BUREAU DE RECHERCHES
GEOLOGIQUES ET MINIERES
74, rue de la Fédération
PARIS 15e

DEPARTEMENT DES SERVICES
GEOLOGIQUES REGIONAUX
Service Géologique Régional
du Bassin de Paris
65, rue du général Leclerc
BRIE COMTE-ROBERT
(Seine et Marne)

FACULTE DES SCIENCES
DE L'UNIVERSITE DE PARIS

LABORATOIRE DE GEOGRAPHIE
PHYSIQUE ET DE GEOLOGIE
DYNAMIQUE
1, rue Victor Cousin
PARIS 5e

Laboratoire de géologie
1ère année, 1er cycle
1, rue Guy-de-la-Brosse
PARIS 5e

CONTRIBUTION A L'ETUDE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE DE L'ALBIEN DANS LE CENTRE DU BASSIN DE PARIS

par

Jacques LAUVERJAT

DSGR.67.A15

8 mars 1967

BUREAU DE RECHERCHES
GEOLOGIQUES ET MINIERES
74, rue de la Fédération
PARIS 15°

DEPARTEMENT DES SERVICES
GEOLOGIQUES REGIONAUX
Service Géologique Régional
du Bassin de Paris
65, rue du général Leclerc
BRIE COMTE-ROBERT
(Seine et Marne)

FACULTE DES SCIENCES
DE L'UNIVERSITE DE PARIS

LABORATOIRE DE GEOGRAPHIE
PHYSIQUE ET DE GEOLOGIE
DYNAMIQUE
1, rue Victor Cousin
PARIS 5°

Laboratoire de géologie
1ère année, 1er cycle
1, rue Guy-de-la-Brosse
PARIS 5°

CONTRIBUTION A L'ETUDE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE DE L'ALBIEN DANS LE CENTRE DU BASSIN DE PARIS

par

Jacques LAUVERJAT

DSGR.67.A15

8 mars 1967

BUREAU de RECHERCHES GÉOLOGIQUES et MINIÈRES
Service Géologique Régional LANGUEDOC ROUSSILLON

Avant d'exposer le résultat des recherches qui font l'objet de ce mémoire, je tiens à remercier Monsieur Louis GLANGEAUD, Professeur à la Sorbonne, qui préside aujourd'hui ce jury. Après avoir profité de ses cours magistraux au cours de différents certificats de Géologie, j'ai eu la chance de suivre l'enseignement du 3e cycle d'Hydrogéologie, dont il est le directeur, et qui développa en moi le goût de cette discipline.

C'est à Monsieur Gilbert CASTANY, Directeur Scientifique au Bureau de Recherches Géologiques et Minières et chargé du cours d'Hydrogéologie que je dois mon sujet de thèse. Je lui formule ici tous mes remerciements pour m'avoir fourni ce sujet qui m'a passionné durant de longs mois de travail et pour avoir accepté d'en être le rapporteur.

Monsieur le Professeur Raymond FURON, qui a accepté d'être membre de mon jury, m'a toujours prodigué de précieux conseils et de non moins précieuses critiques au cours de très nombreuses et amicales discussions. Je ne saurai oublier ces réunions qui avaient lieu dans son bureau et d'où je ressortais toujours encouragé. Je lui renouvelle mon indéfectible attachement.

Je remercie Monsieur le Professeur Pierre BELLAIR qui, en m'acceptant comme Assistant dans son laboratoire de Géologie 1er cycle (ex S.P.C.N.), m'a fourni aimablement toutes les conditions matérielles requises pour mener a bien ce travail.

En tant que Collaborateur Extérieur au B.R.G.M., j'ai pu apprécier l'aide constante de Monsieur Claude MEGNIEN, Directeur du Service Géologique Régional du Bassin de Paris. Sa compétence dans le domaine hydrogéologique m'a toujours été d'un grand service et je le remercie d'avoir bien voulu accepter de faire partie aujourd'hui de mon jury.

Je remercie également Monsieur Charles POMEROL, Maître de Conférences à la Sorbonne, qui a constamment manifesté un grand intérêt pour le résultat de mes recherches.

Monsieur Jean MARGAT, Directeur du Service d'Hydrogéologie du B.R.G.M., a bien voulu me faire profiter de ses connaissances étendues en hydrogéologie et je lui en suis très reconnaissant.

Si ce mémoire a pu voir le jour, c'est aussi grâce à l'aide de nombreuses personnes qui, dans des domaines variés, ont toujours tenu à me faire profiter de leur expérience.

- MM. J. RICOUR, P. BASSOMPIERRE, N. DESPREZ, P. DIFFRE, L. MONITION, G. RAMPON J.C. ROUX, Ingénieurs au B.R.G.M.
- M. P. DESTOMBES, Docteur en Médecine,
- M. R. SOYER, Assistant au Muséum d'Histoire Naturelle,
- MM. GUYONNET et MARTY, Ingénieurs à la DICA.

A tous je leur renouvelle mes remerciements.

Enfin, je ne saurais oublier mon Collègue et Ami André PROST, qui n'a cessé de m'encourager dans les moments difficiles, Madame B. RAMBERT qui m'a beaucoup aidé dans l'étude hydrogéologique, Mesdames DRONNE et RONDET, Mademoiselle PUECH, qui ont assuré, dans un temps record, la mise en page et l'impression du texte, les dessinateurs et techniciens du service des Arts Graphiques du B.R.G.M., et tous ceux, Ingénieurs, Collègues et Techniciens qui, à des titres divers, m'ont apporté une aide appréciable.

SOMMAIRE

		pages
INTRODUCTION	.....	3
Chapitre I :	HISTORIQUE DE L'UTILISATION DE LA NAPPE ALBIENNE	7
Chapitre II :	STRATIGRAPHIE DE L'ALBIEN DANS LE BASSIN DE PARIS	25
	1 - L'Albien : définition, divisions, limites	27
	2 - Les affleurements albiens de l'Est et du Sud-Est du Bassin de Paris ...	28
	3 - Les affleurements albiens dans le Sud et le Nord du Bassin de Paris ..	32
	4 - Les affleurements albiens dans l'Ouest du Bassin de Paris	33
	5 - Stratigraphie de l'Albien profond	34
	6 - Remarques sur le faciès "Gault"	39
Chapitre III :	METHODE D'ETUDE ET PRESENTATION DES RESULTATS	41
	1 - Etude géologique de l'Albien	43
	2 - Etude hydrogéologique de l'Albien	48
	3 - Etude chimique de la nappe	49
Chapitre IV :	ETUDE GEOLOGIQUE ET STRUCTURALE DE L'ALBIEN	51
	1 – Evolution lithostratigraphique de l'Albien le long des affleurements de l'Aube et de l'Yonne	54
	2 - Etude de l'Albien profond dans le Senonais et la Champagne	61
	3 - Etude de l'Albien profond dans le Gatinais et la Brie	71
	4 - Etude de l'Albien profond dans la Région Parisienne	79
	5 - Etude de l'Albien profond en Normandie	86
	6 - Evolution structurale et lithostratigraphique du Sud-Est au Nord-Ouest	98
	7 - Conclusions de l'étude géologique et structurale de l'Albien	130
	A. Etude structurale	131
	B. Etude lithostratigraphique	136

pages

Chapitre V : ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DE L'ALBIEN 141

1 - Introduction 143

2 - Evolution de la nappe dans le temps 146

A. Diminution des débits artésiens 146

B. Abaissement du niveau piézométrique 148

C. Evolution du débit total annuel d'exploitation 151

D. Conclusions sur l'évolution de la nappe dans le temps 152

3 - Etat actuel de la nappe 154

A. Surface piézométrique 154

B. Exploitation journalière 156

C. Conclusions 156

4 - Caractéristiques hydrodynamiques du réservoir albien 157

A. Essais de débit normalisés 157

B. Essais de débit incomplets 163

C. Conclusions 164

5 - Essai de bilan 165

A. Essai de bilan dans la région parisienne 165

B. Vitesse de circulation de l'eau dans la région parisienne 168

C. Durée de l'écoulement depuis les affleurements de la Puisaye jusqu'à Paris 169

6 - Conclusions 170

Chapitre VI : ETUDE CHIMIQUE DES EAUX DE L'ALBIEN 171

1 - Stabilité au cours du temps de la composition chimique des eaux dans un même forage 173

2 - Valeur des paramètres chimiques sur l'ensemble du Bassin 174

3 - Evolution chimique de la nappe d'Est en Ouest 177

CONCLUSION 179

BIBLIOGRAPHIE 185

INTRODUCTION

L'accroissement considérable des besoins en eau, tant industrielle que potable, la concentration de l'habitat et des industries autour des grands centres urbains, joints à la pollution croissante des rivières et des nappes alluviales, obligent de plus en plus à orienter la politique de l'eau vers l'exploitation des ressources aquifères souterraines. A la demande de l'Arrondissement Minéralogique de Paris I (Service des Mines), le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.) a donc entrepris, depuis plusieurs années, l'inventaire des ressources du Bassin de Paris. Ce travail, considérable, qui nécessite l'établissement et le dépouillement de milliers de dossiers, a été confié aux Services Géologiques Régionaux qui sont déjà arrivés à des résultats intéressants, comme la découverte, dans la région de Montereau, d'une grande nappe phréatique exploitable de manière intensive. Parallèlement les données piézométriques obtenues pour chaque nappe permettent d'établir une carte hydrogéologique du Bassin Parisien, document de base nécessaire à la poursuite des études à l'échelle du bassin.

En ce qui concerne la région parisienne proprement dite, le problème se pose avec encore plus d'ampleur et on a été amené à rechercher l'eau, non seulement de plus en plus loin de la capitale, mais aussi à des profondeurs de plus en plus grandes. C'est pourquoi l'étude du comportement des nappes profondes, sur lesquelles on possédait, jusqu'ici, fort peu de renseignements, est devenue indispensable. Les nappes du Barrémien, du Wealdien et du Jurassique s'étant révélées inutilisables dans la quasi-totalité de leur étendue, à cause de leur minéralisation trop élevée, la seule ressource aquifère profonde importante restait la nappe de l'Albien. Son étude nous a été confiée par le B.R.G.M., et fait l'objet de ce mémoire.

Le Bassin Parisien est une vaste cuvette de subsidence comblée par des terrains sédimentaires secondaires et tertiaires, dont le maximum de puissance se situe à l'Est de Paris, dans la région de Meaux. Les dépôts tertiaires sont développés surtout dans la partie centrale de ce bassin et chaque niveau aquifère y est fortement utilisé. En dehors des rivières et des nappes phréatiques de leurs alluvions, on capte en effet, les eaux de l'Oligocène (Calcaire de Beauce, Sables de Fontainebleau, Calcaire de Brie), de l'Eocène supérieur (Calcaire de Champigny, Calcaire de Saint-Ouen, Sables de Beauchamp), de l'Eocène moyen (Calcaire grossier), et de l'Eocène inférieur (Sables de Cuise, du Soissonnais, d'Auteuil et de Bracheux).

Autour des dépôts tertiaires affleurent, en auréoles, les dépôts du Crétacé et du Jurassique. Leur ordonnance régulière est troublée, en de nombreux points, soit par des conditions structurales locales (anticlinaux du Pays de Bray, de Rouen, de Vernon, etc..., failles bordières du Morvan, failles de la Seine, de Bolbec-Lillebonne, etc) soit par des conditions paléogéographiques (lacunes, séries transgressives, etc...). La Craie, qui affleure sur une très grande surface autour de l'Ile de France, fournit une nappe très intéressante mais localisée uniquement dans sa partie sommitale très diaclasée et à fissures ouvertes. En profondeur la Craie, plus compacte, ne renferme pas une véritable nappe, mais elle est surtout le siège d'une circulation en réseau. Le Cénomanien inférieur contient une nappe très exploitée dans les régions où il est sableux (Maine, Anjou, Touraine). Les horizons aquifères du Jurassique ne peuvent fournir des eaux potables qu'à proximité de leurs affleurements. Dans toute la région centrale du bassin leurs eaux sont trop minéralisées pour être exploitées.

Les seuls horizons profonds, d'intérêt véritablement général, restent donc les niveaux sableux du Crétacé inférieur. Encore faut-il émettre de nombreuses réserves sur les sables barrémiens et wealdiens, non représentés dans la totalité du bassin, parfois relayés par des couches argileuses et qui renferment souvent des eaux beaucoup trop chargées en sels. D'ailleurs leur étude ne peut être entreprise d'une manière efficace, le nombre des ouvrages les ayant atteints étant extrêmement réduit. Seul reste un horizon remarquable par sa continuité, sa puissance et la qualité de ses eaux : les sables de l'Albien, plus connus sous le nom de "Sables Verts".

La nappe des "Sables Verts" albiens est connue et exploitée depuis plus d'un siècle. Ses eaux, mises en charge par l'existence, au toit, d'un niveau imperméable continu , les argiles du Gault, sont très recherchées, non seulement pour leur pureté chimique et bactériologique, mais surtout pour leur caractère artésien. Protégée des pollutions chimiques, atmosphériques et humaines par le Gault et l'énorme masse de la Craie ; isolée des nappes profondes par les niveaux argileux de l'Aptien et du bBarrémien supérieur, la nappe de l'Albien possède, dans la majeure partie du Bassin de Paris, des qualités exceptionnelles qui justifient sa renommée. De nombreux auteurs ont essayé d'établir les conditions hydrologiques qui régissent son écoulement. Malheureusement les données trop ponctuelles en leur possession, la mauvaise répartition géographique des forages et le manque de mesures suivies sur les ouvrages existants, n'ont pas permis, jusqu'à maintenant, de définir les conditions générales de cet écoulement. Au contraire tous les auteurs ont laissé une trop grande part à l'hypothèse et leurs conclusions sont contradictoires. Un seul fait demeure indéniable : la baisse générale de pression dans la région parisienne, consécutive à la trop grande concentration des forages réalisés au cours des années 1933-1935.

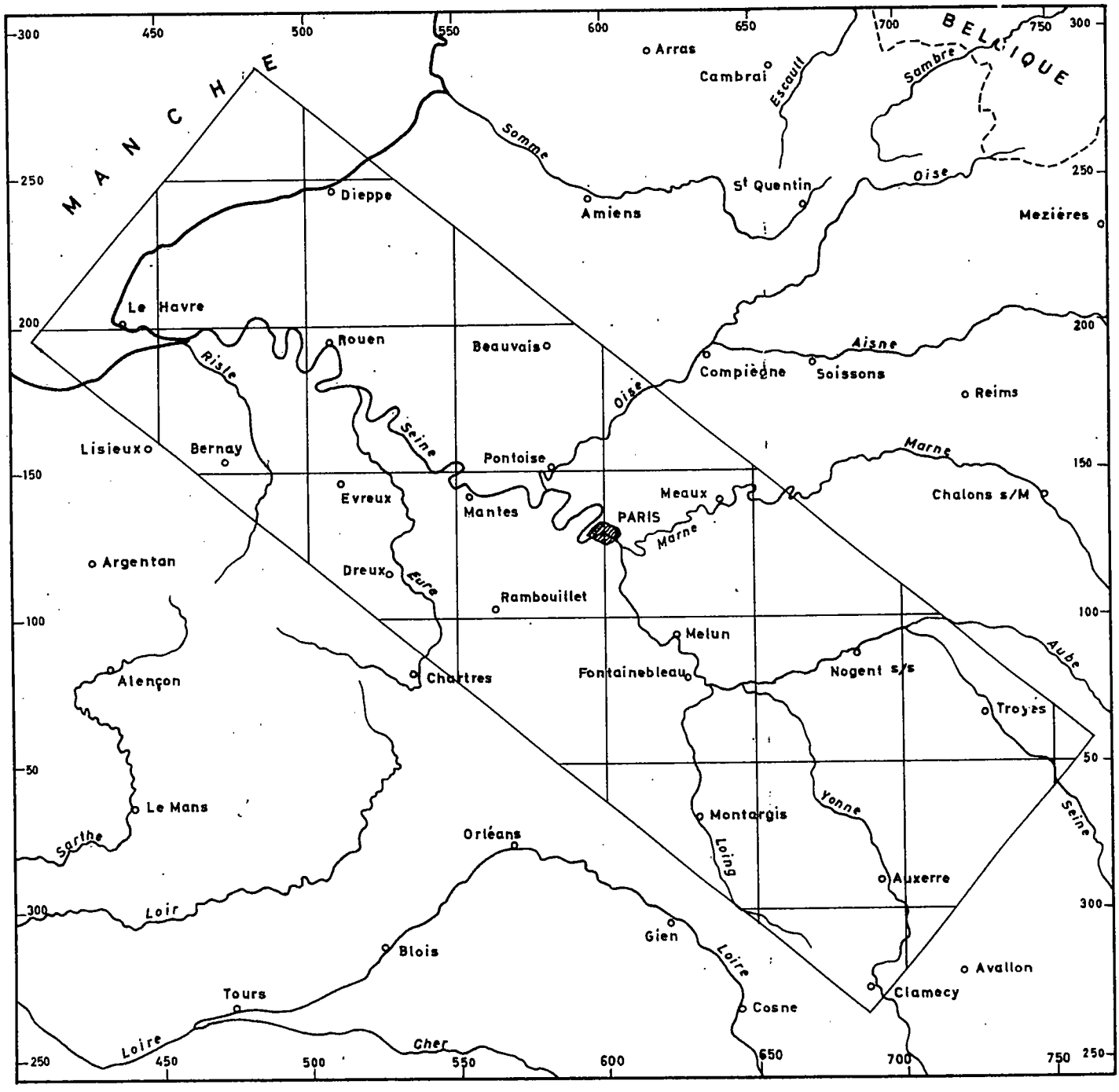
A l'époque, cette baisse avait conduit les pouvoirs publics à édicter une législation protégeant les nappes profondes, dont celle de l'Albien, en réglementant très strictement les forages. A l'heure ou l'eau devient une matière première indispensable et de plus en plus rare, il était donc urgent de reprendre l'étude de la nappe, étude facilitée par le grand nombre de sondages pétroliers réalisés depuis 1956, principalement dans les régions dépourvues jusqu'à présent de forages profonds.

Notre travail aura donc pour but immédiat une mise au point des connaissances actuelles sur la "nappe de l'Albien". Au point de vue stratigraphique nous essaierons de relier la région centrale du bassin, connue uniquement par des forages, avec les zones d'affleurement, notamment celles de la côte normande où les dépôts albiens sont très réduits. Nous pourrons également préciser l'importance et l'extension des différents réservoirs sableux qui composent l'Albien et déterminer leurs communications éventuelles. Au point de vue hydrogéologique nous essaierons de chiffrer la baisse de pression enregistrée sur les forages et de déterminer sa cause. Cette étude, envisagée dans un cadre plus général que celui de la seule région parisienne, nous permettra également de définir, tout au moins dans leurs grandes lignes, les modalités de l'écoulement et les caractéristiques hydrogéologiques, du, ou des, réservoirs.

Nous pourrons, dés lors, apporter des éléments valables, bases d'une politique générale à suivre pour l'exploitation plus rationnelle de la nappe de l'Albien. Faut-il accroître la protection de la nappe et l'étendre à tout le bassin ? Peut-on, au contraire, envisager de nouvelles exploitations et dans quelles régions devront-elles alors être implantées pour profiter des meilleures conditions naturelles possibles sans, pour cela, nuire aux captages déjà réalisés ? Cette étude permettra peut-être, dans une certaine mesure, de résoudre ces problèmes.

Notre travail porte sur un secteur bien délimité présentant le maximum d'intérêt pour la connaissance de la nappe albienne. En effet l'Albien du Bassin de Paris a été traversé par environ 600 forages de recherche pétrolière et le nombre des forages d'eau implantés sur la même surface est du même ordre. Aussi cette énorme masse de documents, associée à l'extrême complexité de la lithologie, ne permettait pas d'envisager, dans le cadre de ce travail, une étude d'ensemble de tout le bassin. Un secteur plus étroit fut donc délimité à partir des travaux de P. LEMOINE, R. HUMERY et R. SOYER, du Bureau de Recherche Pétrolière (B.R.P.) et de G. CASTANY (1960) (fig. 1).

Ce secteur renferme la majorité des forages d'eau profonds et recouvre également toutes les zones de forte densité de sondages pétroliers. Enfin il présente le grand intérêt d'être dirigé selon l'axe d'écoulement principal supposé de la nappe. La zone étudiée a une largeur de 120 km et une longueur de 350 km. Elle est limitée à l'Ouest par la Manche et à l'Est par les affleurements de l'Aube et de l'Yonne. Sa limite septentrionale passe à environ 15 km au Nord d'une ligne Dieppe-Meaux-Troyes. Sa limite méridionale est fixée par une ligne Lisieux-Clamecy.



Echelle : 1/2.000.000

0 20 40 60 80 100 km

Fig : 1 – DÉLIMITATION DU SECTEUR ÉTUDIÉ

La surface ainsi choisie peut-être considérée comme la zone la plus intéressante pour l'étude hydrogéologique de l'Albien : elle renferme les affleurements de l'Aube, de l'Yonne, du Pays de Bray et de la côte normande ; elle intéresse les zones industrialisées de la région parisienne et de la Basse-Seine ; enfin elle épargne la Touraine, où les échanges avec la nappe cénomanienne sont très nombreux, la Champagne, où l'Albien est surtout représenté par des argiles, et le Bassin de la Somme, déjà étudié par J.C. ROUX (1963).

C H A P I T R E I

- HISTORIQUE DE L'UTILISATION DE LA NAPPE ALBIENNE -

Un peu antérieurement, vers 1500, Léonard de Vinci nous en a également laissé un schéma assez précis (fig. 3). Mais peut-être les Chinois la connaissaient-ils depuis bien plus longtemps (1).

DEVELOPPEMENT DES PUITS ARTESIENS DANS LA REGION PARISIENNE.

Pour pallier l'absence de tout ouvrage technique sur l'art de forer les puits artésiens (2), la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, désirant instruire les fonteniers-sondeurs, perfectionner leurs procédés et multiplier les puits en les rendant moins onéreux, instaura en 1818 un concours pour "le manuel, ou la meilleure instruction élémentaire et pratique, sur l'art d'obtenir, à l'aide de la sonde du mineur, des fontaines jaillissantes suivant la méthode pratiquée dans l'ancienne province d'Artois". Le concours fut remporté en 1821 par F. GARNIER avec un mémoire très complet qui nous donne de remarquables précisions sur les puits artésiens de l'époque et sur les procédés utilisés (3). Les outils de sondage, de types variés, existent déjà en nombre important, chacun pour un usage déterminé dont certains destinés à remonter à la surface les outils brisés. Le terrain est maintenu par des coffres enfoncés au fur et à mesure du forage et qui protègeront les buses dans lesquelles l'eau montera à la surface. L'avancement, très lent, s'effectue à la tarière ou au battage. Les débris de roches dures et les sédiments meubles sont extraits au moyen de tarières creuses.

La publication de ce mémoire en 1822 et les divers ouvrages du Vicomte HERICART DE THURY furent à l'origine du développement des forages artésiens dans la région parisienne. Jusqu'alors les "puits forés" importants étaient localisés dans le Nord, ceux de Paris et de ses environs ne dépassaient pas 40 m au maximum, le plus ancien datant seulement de 1750 (HERICART DE THURY, 1829, p. 188 et suivantes). En 1827, MULOT, serrurier-mécanicien à Epinay, atteignit, dans le domaine de la Marquise de GROLLIER (à Epinay même), les profondeurs de 56 et 67 m. La même année, grâce à sa persévérance et à des améliorations apportées au matériel de sondage, il forait un puits de 167 m (dont 127 m dans la Craie) chez le Baron de ROTSCHILD à Suresnes. Ce succès permettait d'espérer beaucoup plus et HERICART DE THURY (p. 200) croyait qu'il ne restait plus qu'une vingtaine de mètres à forer pour traverser complètement la craie et trouver une grande nappe ascendante.

LE PUITS DE GRENELLE.

A cette époque d'éminents géologues comme BRONGNIART, Elie de BEAUMONT etc.., décrivaient les affleurements de l'Est du Bassin de Paris et posaient les bases de la stratigraphie conformément aux idées de GUETTARD et d'OMALIUS d'HALLOY. On retrouvait en de nombreux endroits une formation sableuse située immédiatement sous la Craie. Sous l'impulsion d'ARAGO, qui prévoyait le passage de ces sables aquifères sous la craie parisienne, le Conseil Municipal de Paris vota en 1833 des crédits pour l'exécution d'un forage de 400 m. L'oeuvre fut confiée à MULOT, et les travaux commencèrent le 24 décembre 1833 dans la cour de l'abattoir de Grenelle.

---

(1) Ces quelques notes historiques et les références s'y rapportant sont empruntées à HERICART DE THURY (1829) DEGOUSEE et LAURENT (1861) et ARAGO (1834)

(2) Mis à part un ouvrage de LE TURC (1781) qui était plutôt destiné à vendre des appareils de forage qu'à en expliquer le fonctionnement.

(3) C'est dans cet ouvrage que l'on voit pour la première fois, du moins à notre connaissance, apparaître le terme de "puits artésiens" en remplacement de celui de "puits forés".

ORIGINE DES PUITS ARTESIENS.

La tradition veut que le premier puits artésien ait été foré en 1126 dans la région de Lillers (Pas-de-Calais) par les moines de l'abbaye. Si ce fait est exact, ce "puits foré", comme on appelait alors les puits artésiens, est sans doute le plus ancien connu en Europe. Mais, s'il est certain que cette région de l'Artois est le berceau français des puits jaillissants, certains érudits mettent fortement en doute leur date d'origine (1). De fait on trouve la première mention du puits de Lillers dans HERICART DE THURY, 1829 (p. 231), aucun des auteurs plus anciens ne semblant en avoir eu connaissance (2). D'aucuns pensent même qu'il s'agit de 1626 ou 1726, au lieu de 1126 qui serait une erreur de transcription (1). La disparition du puits incriminé ne nous permet malheureusement pas de prendre position.

Quoi qu'il en soit, les puits artésiens étaient déjà en usage dans l'Egypte antique (3) et, bien avant 1126 (?), dans les régions sahariennes où l'on en a trouvé de très nombreux vestiges (4).

Les procédés de forage employés au début du 19ème siècle par les Chinois semblent également prouver qu'ils connaissaient depuis de longs siècles l'art de forer les puits (5) (fig. 2).

Au 17ème siècle l'usage des "puits forés" est répandu dans une grande partie de l'Europe. On en trouve de nombreux exemples en Artois, en Flandre, en Allemagne, en Italie (6), et, un peu plus tardivement, en Angleterre et aux Etats-Unis (7).

Mais tous ces puits sont d'une profondeur assez faible (quelques dizaines de mètres) car les eaux jaillissantes posaient aux sondeurs de l'époque des problèmes insolubles eu égard au matériel employé. Cet appareillage rudimentaire, la "sonde du fontenier", nous n'en connaissons ni l'inventeur ni la date d'apparition, mais il est certain qu'elle était déjà couramment utilisée en 1691 (B. RAMAZZINI). Pour HERICART DE THURY (p. 13-19) l'inventeur pourrait en être B. PALISSY qui en donne une description très complète dans son Traité de la Marne (8).

---

(1) P.A. WIMET, 1941 - Bulletin de la Commission Départementale des Monuments Historiques du Pas-de-Calais, 2e série, tome VII, première livraison, p. 491-492.

(2) en particulier BELIDOR, 1739 - La science des ingénieurs, liv. IV, chap. 12, où se trouve pour la première fois la mention de puits forés en France et qui cite seulement le puits foré du monastère de Saint-André, à une demi lieue d'Aire en Artois.

(3) Ecrits de DIODORE (évêque de Tarse, mort en 390) et d'OLYMPIODORE (5ème siècle). Travaux d'AYME-BEY.

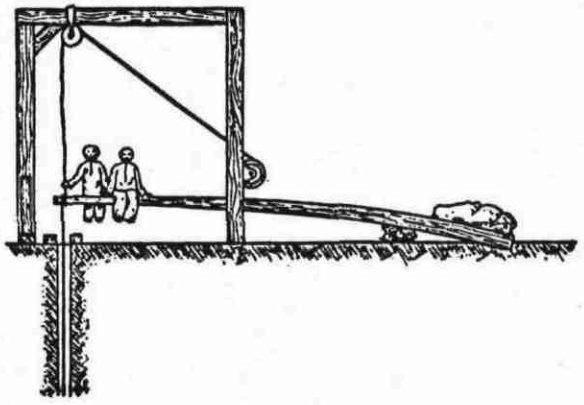
(4) Ecrits d'IBN KALDOUN et d'EL AIACHI (1663). Voyages de SHAW dans plusieurs provinces de la Barbarie et du Levant, 1743, t. I, p. 125 et 169.

(5) Lettres de l'Abbé IMBERT, 1826 et 1827 - Annales de l'Association de la Propagation de la Foi, n° XVI, janvier 1829, Lyon, Rusand éd. ; in HERICART DE THURY, 1829, p. 55-63.

(6) D. CASSINI, 1671 - Histoire de l'Académie Royale des Sciences, p. 144.
B. RAMAZZINI, 1691 - De fontium mutinensium admiranda scaturigine, tractatus physico-hydrostaticus, Mutinae ("Traité des Fontaines", Modène).

(7) DARWIN, 1789 - Travels through America, London.
DARWIN, 1800 - Phitologia or the philosophy of agriculture and gardening, London.
DICKSON, 1826 - An essay on the art of boring the earth, for the obtainment of a spontaneous flow of water, with hints toward forming a new theory for the rise of waters, New-Brunswick.

(8) B. PALISSY, 1580 - Discours admirables de la nature des eaux et fontaines tant naturelles qu'artificielles. Des métaux, des sels et salines, des pierres, des terres, du feu et des émaux. Avec plusieurs autres excellents secrets des choses naturelles. Plus un traité de la marne fort utile et nécessaire pour ceux qui se mellent de l'agriculture. Le tout dressé par dialogues, lesquels sont introduits la théorique et la practique. Paris.



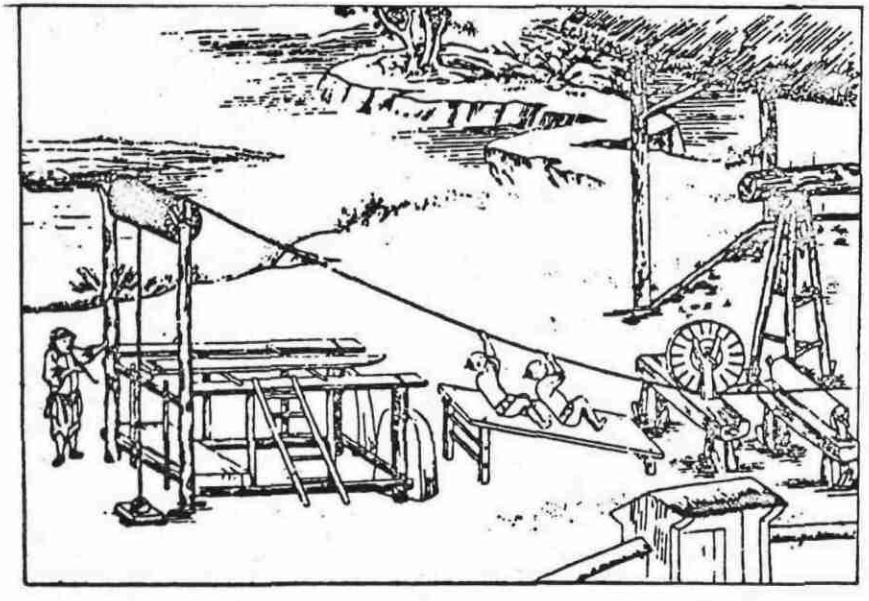


Fig. 2 - Procédés de sondage chez les Chinois
Extrait de "Forages et Sondages", H. Cambefort

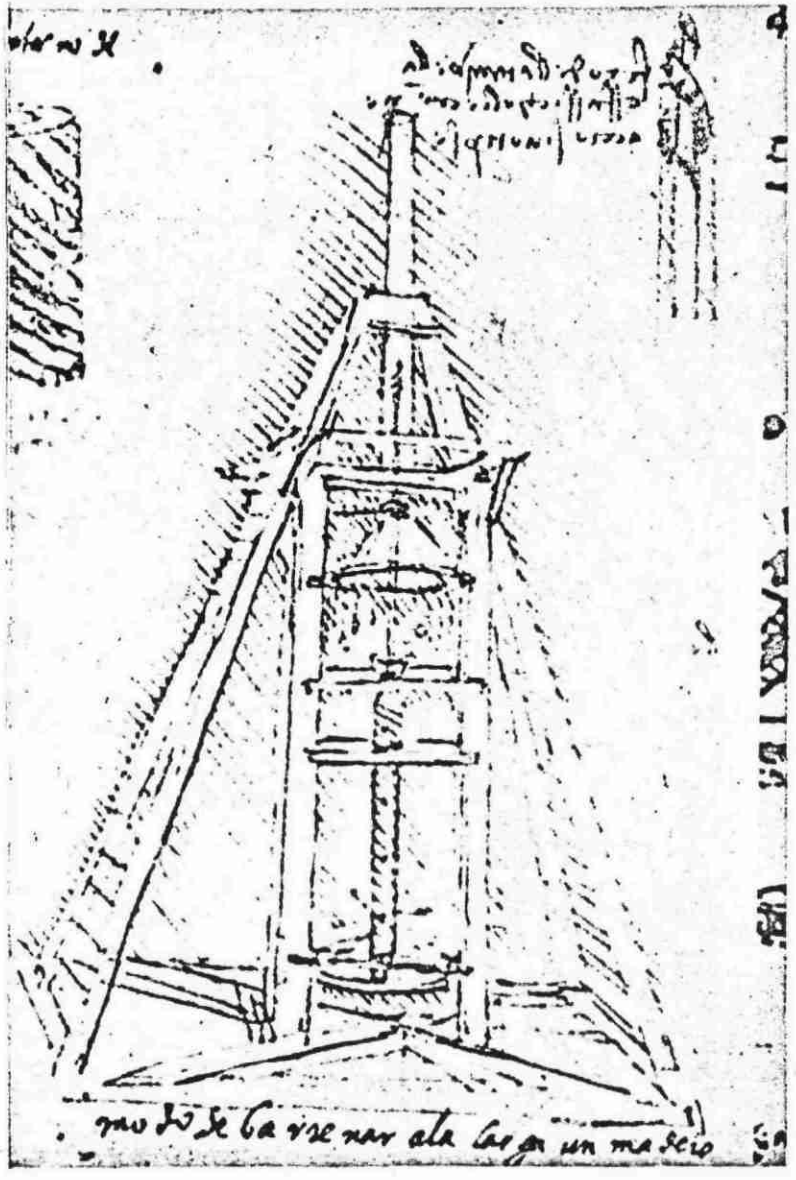


Fig. 3 - Sonde de Léonard de Vinci (1500)
Extrait de "History of Petroleum Engineering"

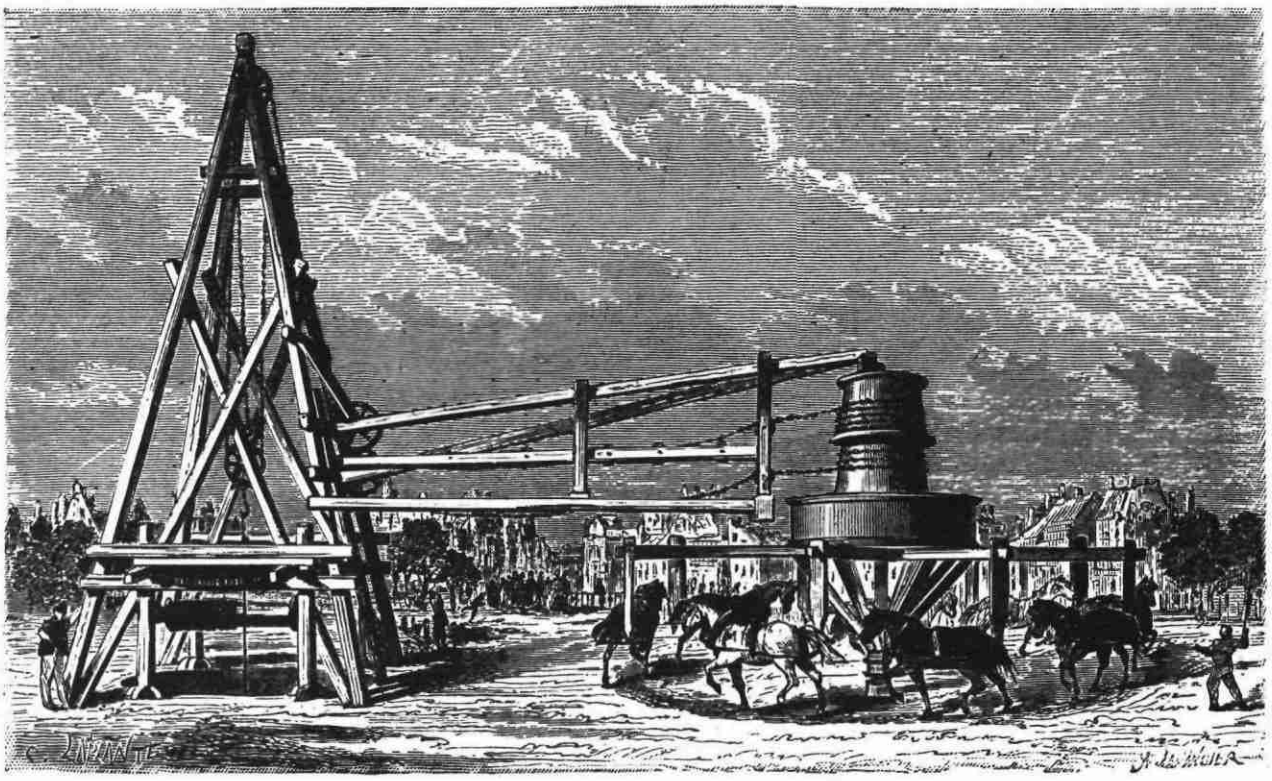


Fig. 4 - Forage du puits de Grenelle

Extrait de "Les Grands Travaux du Siècle"

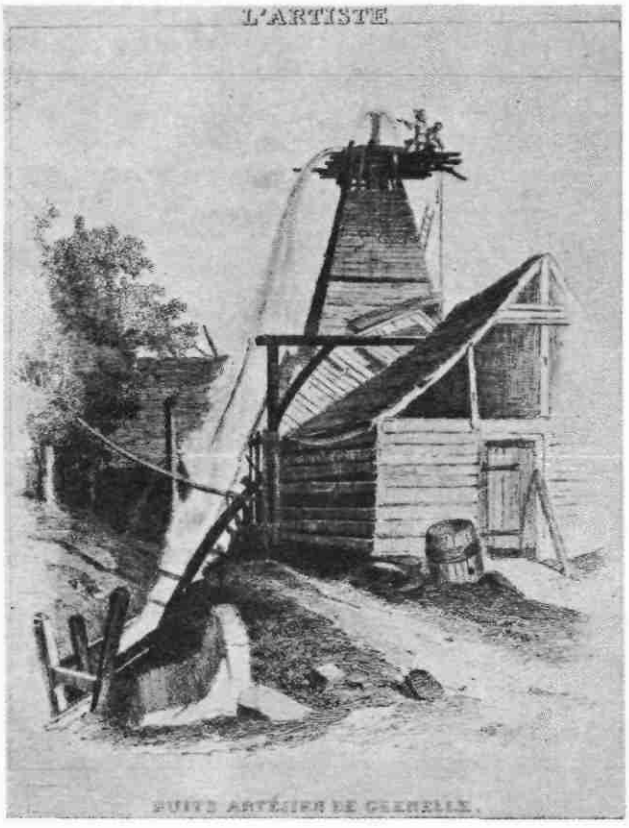


Fig. 5 - Jaillissement du puits de Grenelle

Extrait de Lemoine, Humery et Soyer, 1939

Le matériel de forage avait reçu de nombreuses améliorations depuis GARNIER. Une chèvre de 18 m supportait les palans. Les tiges de forage de 8 m de long, vissées ou goupillées et supportant les outils, étaient manoeuvrées par un treuil. Un autre treuil servait au battage par détente. Ces treuils étaient entrainés par des roues horizontales, actionnées par 6 à 12 hommes, et remplacées en 1839 par un cabestan à manège mû par 8 chevaux (fig. 4). Malgré ces améliorations, les incidents de forage furent très nombreux (1) et les travaux durèrent jusqu'au 26 février 1841, date à laquelle la nappe artésienne de l'Albien fut atteinte. Il avait fallu 7 ans et 2 mois à MULOT pour mener à bien le travail qui lui avait été confié ; mais ses efforts étaient récompensés par un torrent impétueux de plus de 160 m cubes-heure jaillissant à 33 m de hauteur au-dessus du sol (fig. 5 et 6).

L'adjudication avait été prévue pour 400 m, et la profondeur définitive de 548 m avait été atteinte aux frais du sondeur. Il en fut évidemment remboursé, mais sans son extraordinaire persévérance on peut assurer que les travaux auraient été suspendus bien avant la traversée complète de la Craie. Cet acharnement, il le doit en partie au soutien constant d'HERICART DE THURY et, surtout, d'ARAGO et de WALFERDIN qui suivirent constamment le forage sur lequel ils effectuèrent des mesures de température pour calculer le gradient géothermique.

Pendant leur exécution, les travaux n'eurent cependant pas la publicité qu'on aurait pu en attendre. En effet, à cette époque, les efforts de la Société d'Encouragement commençaient à porter leurs fruits et l'art du sondage se répandait partout en France, notamment dans le Bassin Parisien. De nombreux industriels espéraient, par ce moyen, obtenir des eaux pures et d'un débit régulier pour alimenter leurs usines, et, un échec trop retentissant, eut pu les détourner de leurs projets de modernisme. Certains forages s'étaient déjà soldés par un échec, tels les deux forages de Troyes, vers 1830, et celui de Saint-André de l'Eure en 1835. Mais les succès l'emportaient nettement sur les échecs. DEGOUSEE, concurrent direct de MULOT, avait atteint la nappe artésienne albienne à Saint-Fargeau (Yonne) en 1833, dans la propriété du Marquis de BOISGELIN, et à Lucheux (Somme) en 1840. MULOT lui-même avait à son actif le puits de Sotteville (Seine-Maritime), 1837, et 7 forages artésiens à Elbeuf (Seine Maritime) forés de 1834 à 1841 (fig. 7). Parmi ces forages, un ouvrage commandité par la commune pour alimenter des bornes-fontaines, est ainsi le premier puits artésien à l'Albien du Bassin de Paris utilisé pour l'alimentation publique en eau potable (1839). Il faut ajouter à cette liste le forage de Rouen (rue de Martainville), dont le sondeur nous est inconnu, et plus de 10 puits, forés dans Tours et ses environs (en majorité par DEGOUSEE), qui ont capté la nappe du Cénomanien, confondue à l'époque avec celle de l'Albien. C'est le premier de ces puits, foré à Tours par DEGOUSEE en 1830, qui traversa la Craie pour la première fois.

Ainsi l'assise des Sables Verts, étudiée de plus en plus par d'éminents géologues dans ses régions d'affleurements, se trouvait-elle reconnue sous toutes les régions périphériques du Bassin de Paris. Ce fut une raison de plus pour que MULOT persévère dans son entreprise. Il avait d'ailleurs prévu, se fiant à ses expériences précédentes d'Elbeuf, un jaillissement de 7 m, alors que WALFERDIN, se basant sur l'altitude des affleurements de l'Aube, prévoyait un niveau maximum à 100 m au dessus du sol (2). Le résultat, que nous connaissons (jet à 33 m au dessus du sol, niveau statique calculé à 128 m), était assez loin de ces deux chiffres, mais, qu'importe, le but avait été atteint !

---

(1) Un historique très complet des travaux du Puits de Grenelle se trouve dans P. LEMOINE, R. HUMERY, R. SOYER 1939, chap. IX, p. 134-147. On trouvera dans cet ouvrage la bibliographie complète des articles ayant trait au percement du puits et à ses divers incidents.

(2) En effet à cette époque, les hypothèses précédentes sur la cause du jaillissement des eaux, toutes plus ou moins fantaisistes (tendance générale du monde à l'expansion, influence du "calorique", pression du sol en voie d'affaissement) venaient d'être "mises en pièces" par les divers mémoires que VIOLLET avait adressés, de 1836 à 1840, à la Société d'Encouragement, et l'on admettait comme cause unique de l'artésianisme le phénomène des vases communicants de PASCAL (PASCAL, Traité de l'équilibre des liqueurs).

La joie fut pourtant de courte durée. Le 6 juillet, soit un peu plus de 4 mois après le jaillissement, le puits s'arrêtait brusquement pendant quelques heures et reprenait son artésianisme avec un débit plus faible et une eau très chargée en sable (elle le restera jusqu'à la formation, en 1844, d'un massif filtrant naturel au pied du tubage).

Cet accident, qui avait entraîné l'écrasement d'une partie du tubage, provoqua une avalanche de notes sur le bureau du Secrétaire Perpétuel de l'Académie des Sciences (1), mais il déchaina aussi une partie de la presse qui se mit à dénoncer les "dangers du puits". Divers cataclysmes furent promis aux Parisiens comme, par exemple, la formation d'un gouffre souterrain occupant la place de l'eau prélevée et dans lequel, pour certains, la Seine s'engouffrerait par une fissure, et, pour d'autres, la Craie s'effondrerait, entrainant la ville et ses habitants. ARAGO dut réfuter toutes ces inepties au cours d'une séance de l'Académie de 1842.

Bien plus précises sont les attaques de "Ste-PREUVE" qui, dans un article de la Revue des Deux Mondes de 1842, accuse les différents artisans du forage. Il reproche tout d'abord à ARAGO, WALFERDIN, et aux autres savants,d'avoir entrainé le Conseil Municipal à des dépenses inconsidérées uniquement dans le but de poursuivre leurs mesures sur le gradient géothermique.

> "On manquait d'expériences convenablement faites sur la chaleur intérieure de la terre, sur cet accroissement de température qui, suivant un grand nombre de physiciens, va jusqu'au point de fusion des métaux dans les régions centrales du globe. Pouvait-on rien souhaiter de plus propice à une telle investigation, qu'un sondage exécuté à Paris même, sous les yeux de l'Institut...". "C'est donc une pensée scientifique qui a présidé à cette entreprise... l'Institut, et avec lui le monde savant tout entier n'ont vu dans ce travail qu'une grande et belle expérience de physique...". "A présent que les eaux ont jailli, on déclare hautement..., que le forage de Grenelle a été considéré dès l'origine comme un travail éminemment hydraulique".

Il leur reproche ensuite d'avoir pratiqué leurs observations dans de mauvaises conditions, à des intervalles trop espacés, et de ne pas avoir permis à d'autres savants de faire des mesures identiques, qui auraient pu conduire à des résultats plus proches du réel.

Abordant le problème pratique, il reproche également le choix de l'entreprise MULOT, accusée, par ses méthodes désuètes, d'avoir prolongé au-delà de toutes prévisions la durée des travaux. Non seulement le battage à la corde est archaïque lorsqu'il n'est pas associé à la rotation (il rappelle le procédé de la Compagnie de la Sonde Française qui consiste à faire descendre le tubage au fur et à mesure du forage) mais encore de graves erreurs ont été commises : départ en diamètre trop petit (ce qui a obligé à élargir et à retuber 5 fois), instruments lourds et peu maniables, et surtout, absence de tubage immédiat des 40 derniers mètres, ce qui a provoqué des éboulements dans le Gault et la remontée, par l'eau, d'une énorme quantité de sables argileux qui ont obstrué les égouts et une partie du lit de la Seine, entrainant des frais supplémentaires. Pour lui : "des mains plus habiles ou armées de meilleurs instrumens (sic) eussent pu terminer en moins de trois ans.".

Rappelant également que le prix de l'ouvrage dépasse largement celui d'une machine hydraulique installée sur la Seine et fournissant le même débit à la même hauteur, ou celui d'un puits à grand diamètre creusé à la manière des puits de mine, il termine par une condamnation pure et simple des artisans du forage :

> "Avouons le donc en toute humilité, quelque peu flatteur que soit cet aveu pour l'amour-propre national, les directeurs du forage de Grenelle n'ont su traiter convenablement ni la question indus-

---

(1) Bibliographie complète dans P. LEMOINE, R. HUMERY et R. SOYER (1939).

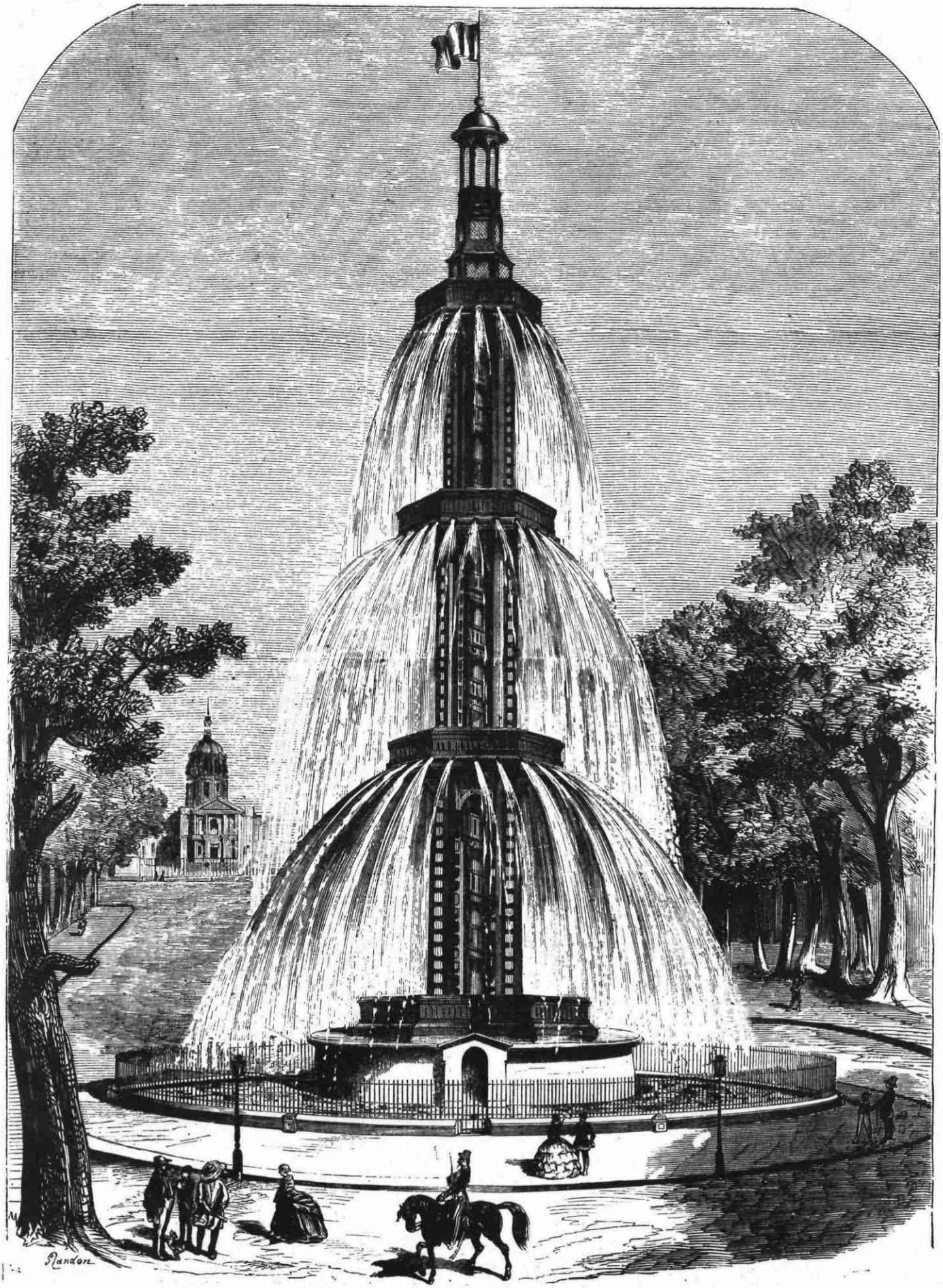


Fig. 6 - La colonne artésienne du Puits de Grenelle *Extrait du "Monde Illustré, N° 15 - 25-7-1857*

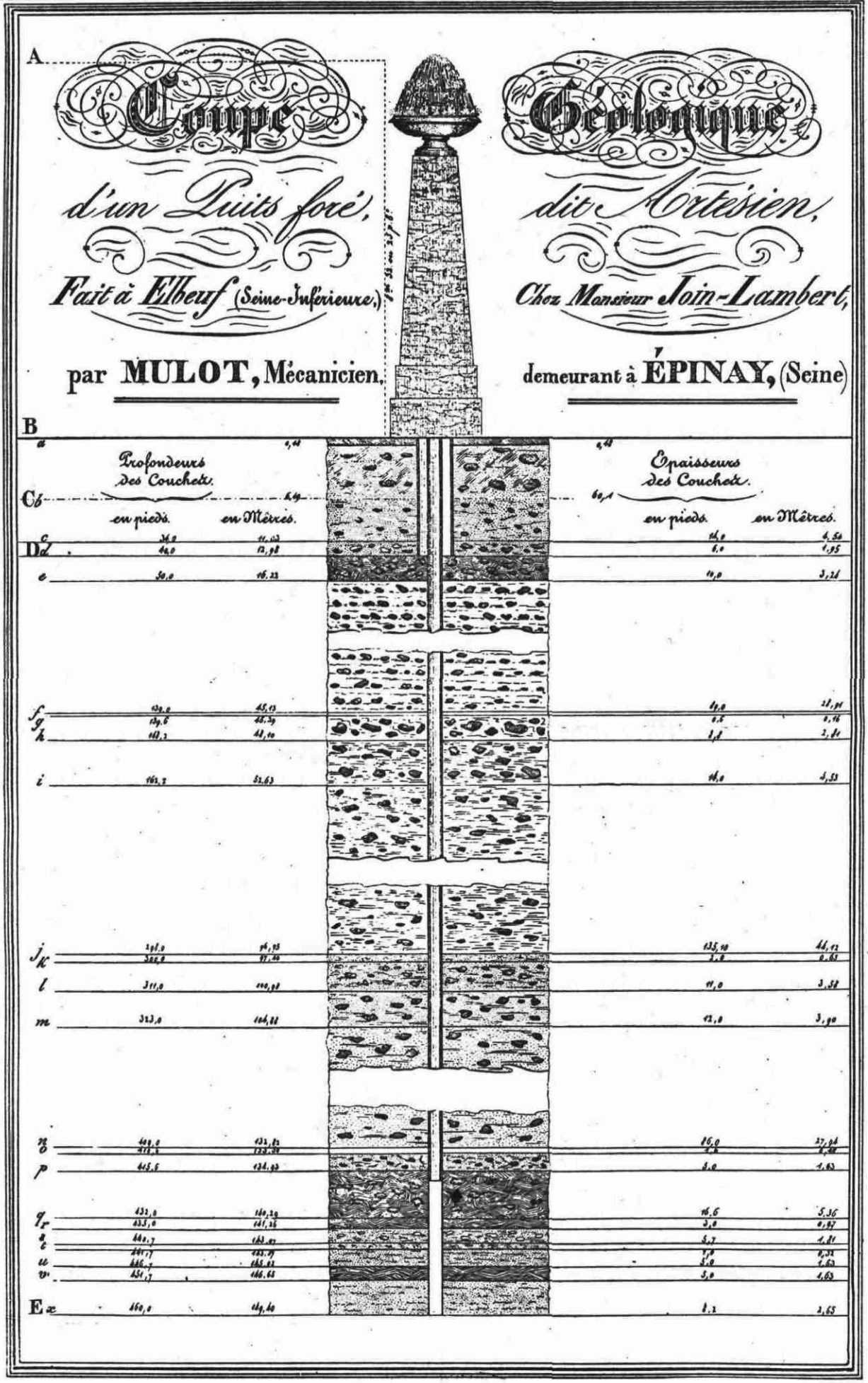


Fig. 7 - Document Service des Eaux de la Ville d'Elbeuf.

trielle ni la question de physique qu'ils avaient si intrépidement abordées" (1).

Il ne nous appartient pas ici de faire le procès de MULOT ou d'ARAGO, mais les quelques extraits de cet article montrent combien l'opinion publique était sensibilisée à l'époque sur le forage des puits artésiens qui apparaissaient comme une source inépuisable d'eau potable.

Malgré toutes ses imperfections, le forage de Grenelle restera cependant pour nous le doyen des grands ouvrages artésiens de la Région Parisienne.

DU PUITS DE GRENELLE AU PUITS DE PASSY.

En 1843, MULOT fora encore deux autres puits à Elbeuf, mais les avatars de Grenelle avaient certainement rendu plus prudents d'éventuels commanditaires. On ne note en effet aucun ouvrage de 1843 à 1855, mis à part un forage fait à Sotteville (Seine Maritime) de 1849 à 1852 pour des recherches de houille.

En 1846 apparait un système révolutionnaire dans l'art du sondage. C'est le système FAUVELLE, dont ARAGO rend compte à l'Académie des Sciences. Cette méthode nouvelle fut utilisée avec succès dans le Bassin de Perpignan où un puits de 170 m était mené à bien en 14 jours de travail.

Le principe en est simple : "Si, au moyen d'une sonde creuse, on injecte de l'eau dans un trou à mesure que l'on descend, l'eau, en remontant, entraîne tous les déblais "(ARAGO, 1846). L'appareil de FAUVELLE était donc composé d'une série de tubes creux vissés supportant un outil de plus grand diamètre. La sonde était animée de mouvements simultanés de percussion et de rotation. Une pompe foulante injectait de l'eau dans les tubes et cette eau remontait par l'espace créé entre le train de tiges et les parois du puits, entrainant avec elle les déblais. Ainsi étaient éliminées les remontées fréquentes, nécessitées par le curage du puits, chaque fois que 1 ou 2 m avaient été forés. Dans le cas de roches se débitant en gros blocs, on inversait le sens du courant, et les déblais étaient remontés par l'intérieur des tiges.

Ce procédé permettait également de forer sous des nappes jaillissantes en utilisant l'eau artésienne pour faire remonter les déblais. Malheureusement, la rencontre de nappes ascendantes non jaillissantes, constituait un obstacle infranchissable, le puits faisant alors office de puits absorbant et le volume d'eau injecté étant aussitôt réparti dans la nappe sans en faire remonter le niveau au dessus du sol.

Le procédé échoua donc lorsqu'on voulu l'utiliser dans la région parisienne et tomba rapidement dans l'oubli. Nous ne devons cependant pas oublier que ce fut le jalon indispensable qui conduisit plus tard, à l'invention du système Rotary.

En 1847 paraissait le Guide du Sondeur de DEGOUSEE. Cet ouvrage est une mise au point des différentes techniques de sondage de l'époque, comme l'avait été, en son temps, celui de GARNIER. Nous en verrons plus loin l'analyse faite sur la deuxième édition, beaucoup plus complète.

L'auteur, se basant sur les échecs rencontrés par ses concurrents et par lui-même, mettait en garde les propriétaires et les municipalités contre le fait qu'il n'y avait pas partout des eaux ascendantes sous la Craie.

Etudiant le problème de l'alimentation en eau potable de Paris, qui se posait déjà de manière pressante, il préconisait le forage de 6 nouveaux puits profonds à l'Albien répartis sur toute la ville (à la Barrière du Roule, la Place de l'Europe, l'Hopital Lariboisière, la Barrière Saint-Mandé, la Tour Saint-Jacques et le Jardin

(1) Nous remercions M. R. SOYER qui nous a communiqué cet article, retrouvé, par ses soins, après la publication de son ouvrage en 1939.

des Plantes) et qui devaient fournir 13.250 m3/jour.. Chaque Parisien (il y en avait alors 1 million) recevrait 10 litres de cette eau exceptionnelle, le reste servant aux établissements publics et aux chaudières des locomotives. L'eau reviendrait à un prix minime et permettrait de soutenir un éventuel siège en cas de guerre.

LE PUITS DE PASSY.

En 1855, la ville de Paris décidait l'exécution d'un nouveau forage à Passy destiné à alimenter les rivières du Bois de Boulogne. Les travaux furent confiés à un ingénieur allemand, KIND, qui s'engageait à les terminer en un an et à pénétrer de 25 m dans la nappe.

Le sondage s'effectua à l'aide d'un trépan muni de dents, soutenu par des tiges en bois, et tombant en chute libre. Une rotation d'1/8 de tour à chaque chute permettait un broyage uniforme. Les treuils étaient mus par deux machines à vapeur. Enfin une grande tour de 30 m avait été construite permettant, comme sur les sondes actuelles, de ne dévisser les tiges que tous les 30 m, lors des nombreuses remontées. Le curage, donc la remontée du train de tiges, avait lieu tous les 2 m au maximum (fig. 8, 9 et 10).

Cette méthode permit d'arriver à 528 m en deux ans, mais un accident interrompit les travaux pendant près de trois ans, et la nappe ne fut atteinte qu'en septembre 1861, soit plus de cinq ans après le début des travaux. Le délai prévu par le foreur était donc largement dépassé. La nature avait encore porté un rude coup aux finances de la ville. Les attaques ne se firent pas attendre, qui portaient cette fois sur le choix d'un sondeur étranger et sur ses méthodes que l'on considérait comme inapplicables aux forages à grande profondeur.

Le puits débitait alors près de 700 m3/h., ce qui était un succès considérable, mais parallèlement le débit du puits de Grenelle diminua, passant de 40 à 25 m3/h. Le gain était cependant appréciable et la ville de Paris décida, dès 1863, de faire forer deux autres puits à l'Albien. Ces ouvrages furent suffisamment éloignés pour tenir compte des remarques de DEGOUSEE et BELGRAND qui, d'après leurs études sur l'influence mutuelle des deux premiers puits, limitaient le nombre des forages possibles à six au maximum, répartis dans la ville.

EVOLUTION DES IDEES SUR LES NAPPES ARTESIENNES.

Si l'on entrevoyait l'influence réciproque des puits, on était cependant confiant dans l'alimentation de la nappe.

GAUDIN (1861), après avoir estimé le volume d'eau disponible, et calculé, avec beaucoup d'optimisme, l'alimentation par les affleurements, conclut que le volume d'eau contenu dans les "Sables Verts" était inépuisable. La nappe pouvait alimenter largement 500 puits comme celui de Passy répartis sur tout le Bassin de Paris.

De son côté, BELGRAND essayait de calculer la durée d'écoulement de l'eau depuis les affleurements, en comparant le degré hydrotimétrique de cette eau à Paris avec le niveau des eaux dans les rivières coulant sur les affleurements. Il pensait en effet qu'à chaque crue correspondait une infiltration plus forte donc une dissolution plus importante des sels, qui devait se traduire par un titre plus faible. De ses mesures, réalisées de 1857 à 1860, il déduisait, par simple comparaison des courbes obtenues, que :

"Les eaux d'infiltration parcourent en deux mois environ l'espace compris entre les points d'affleurement de la craie inférieure et Paris". Cette première mesure était très inexacte, la méthode étant ab-

Fig. 8 - Projet de colonne monumentale pour le puits de Passy

Extrait de Lemoine, Humery et Soyer, 1939

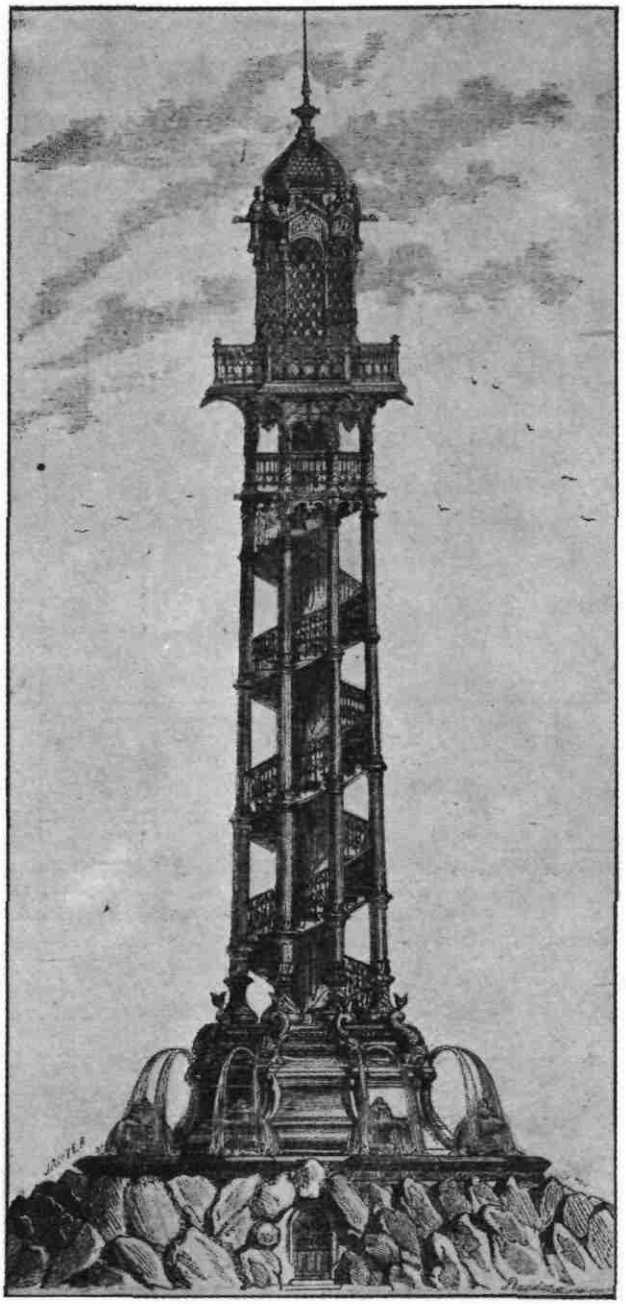
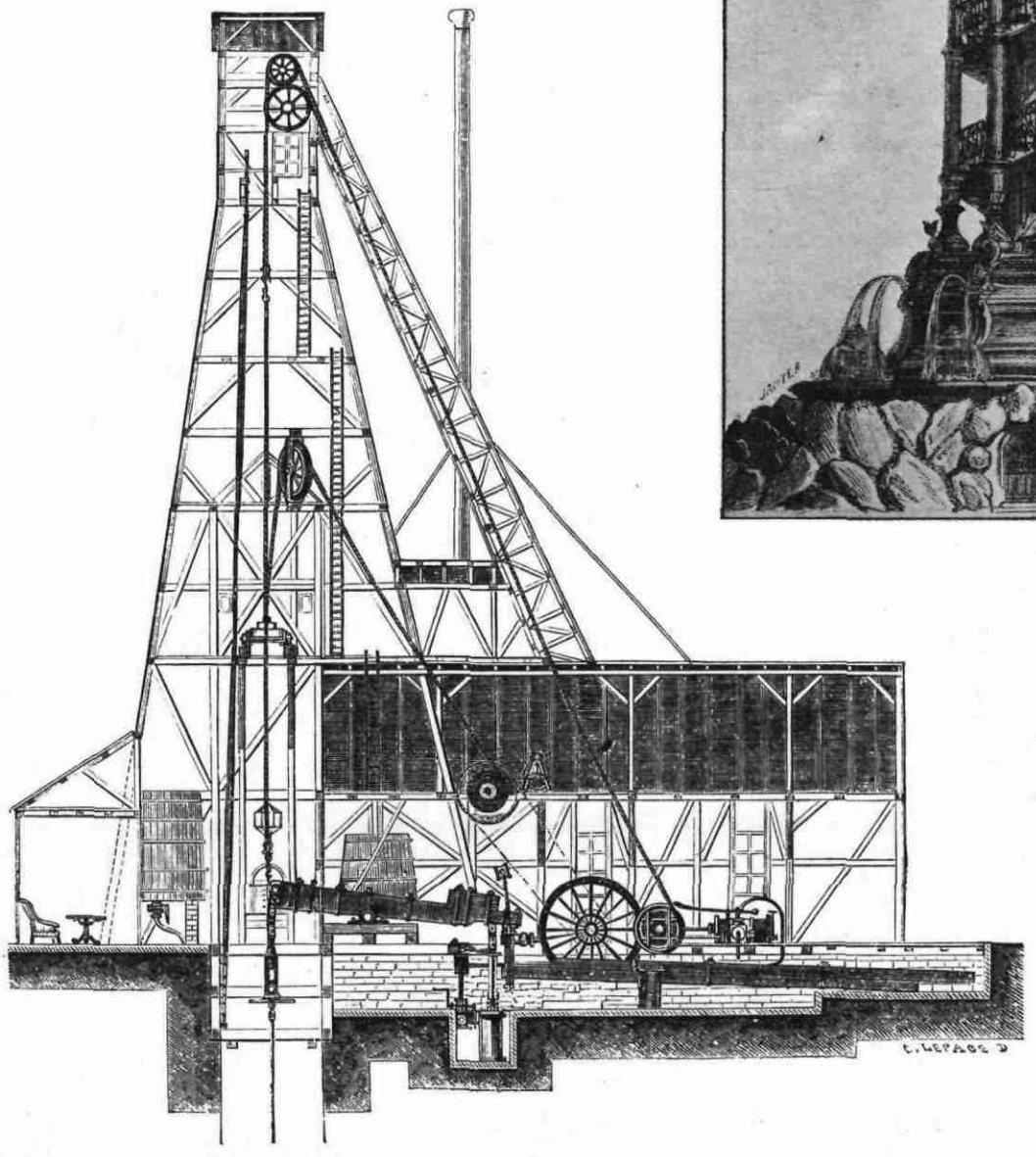


Fig. 9 - Sonde de KIND pour le forage du puits de Passy

Extrait du "Monde Illustré, N° 2 - 25-4-1857



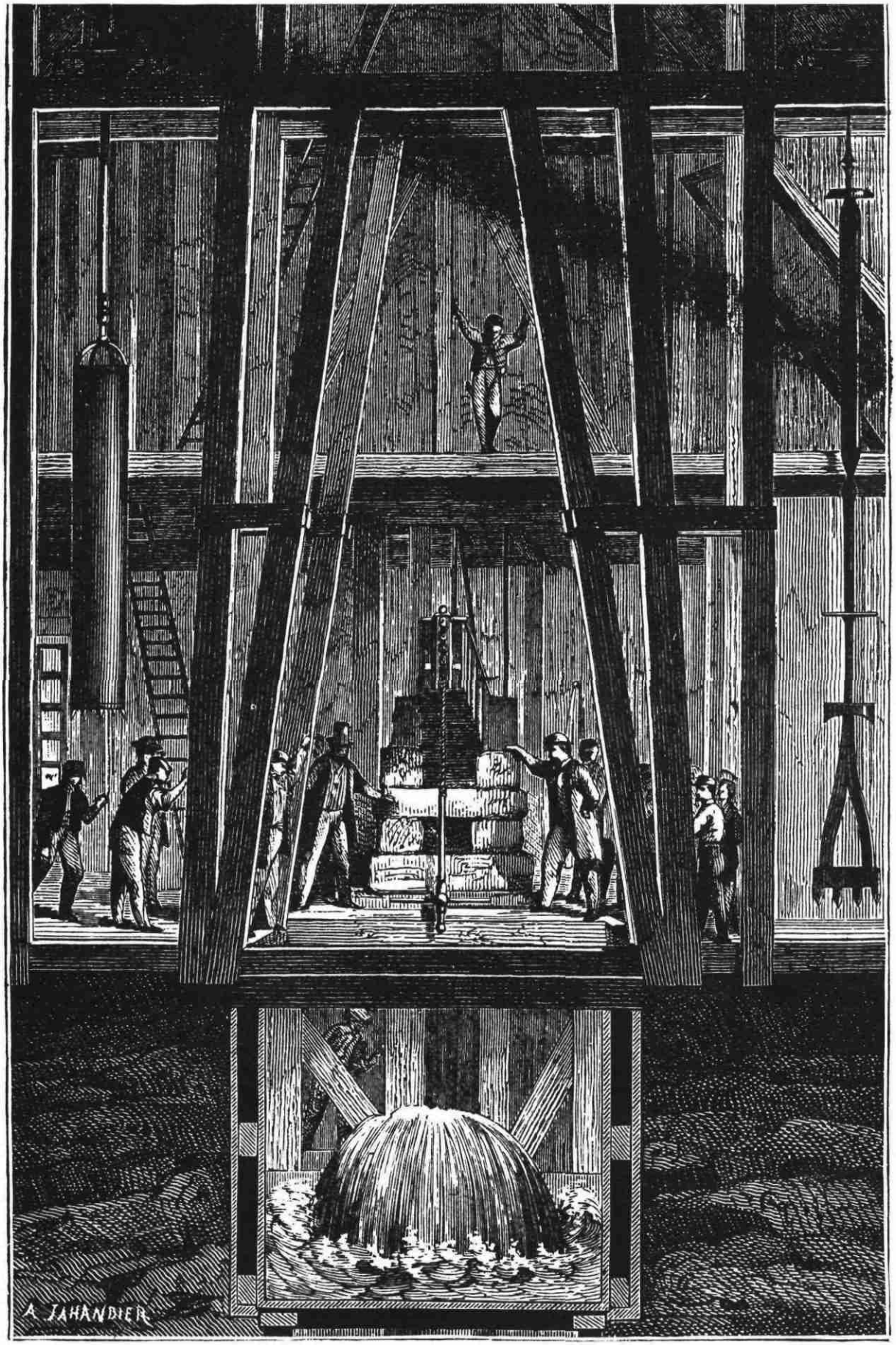


Fig. 10 - Forage du puits de Passy - Ensemble des travaux

Extrait de "Les Grands Travaux du Siècle"

solument dépourvue de valeur, mais BELGRAND avait posé le problème.

Peu avant la fin du forage de Passy, DEGOUSEE et LAURENT publiaient leur "Guide du sondeur", nouvelle édition de celui de 1849, par DEGOUSEE seul.

Nous y trouvons pour la première fois une modification sensible de la théorie des vases communicants. Sondeurs expérimentés, DEGOUSEE et LAURENT, avaient en effet remarqué que :

> "Un trou de sonde peut ne pas amener d'eau à la surface du sol, bien que son orifice soit situé de beaucoup au-dessous des divers affluents des nappes" (I, p. 328).

Ils ont donc été amenés à concevoir la notion de perte de charge due aux frottements à l'intérieur de la couche aquifère. Mais ce n'est pas la seule cause du phénomène : en effet, les bassins fermés de toutes parts n'existent pas dans la nature, ils sont au contraire recoupés par des accidents de terrain, si bien que les eaux ne sont pas en repos mais au contraire s'écoulent vers des sorties naturelles. Ainsi :

> " Au lieu donc de dire que les sources artésiennes s'élèvent dans les trous de sonde à la hauteur de leur point de départ, considérés sur les élévations de terrain qui les produisent, il convient d'énoncer que ces sources s'élèvent en vertu de la dite hauteur de charge diminuée,
> 1°) par la fuite, à travers diverses issues, d'une partie de leur volume ;
> 2°) par les frottements que l'autre partie éprouve pour se rendre au trou de sonde.
> La limite d'ascension de l'eau dans un trou de sonde dépend de la hauteur de l'affleurement par lequel l'eau s'est infiltrée..., et de la distance du point foré à l'affleurement comparée à la distance du point de déperdition des eaux (I, p. 329).

C'est donc un progrès très net sur la théorie ancienne des vases communicants, progrès que seule a permis l'observation de puits de plus en plus nombreux.

Dans le deuxième tome de leur ouvrage, DEGOUSEE et LAURENT décrivent très longuement les divers procédés de sondage employés : sondage à percussion à la corde (système chinois amélioré) ; sondage à percussion et rotation avec tiges rigides en fer ou en bois (système employé par KIND à Passy) ; procédé FAUVELLE (qu'ils considèrent comme inemployable dans le Bassin de Paris) ; sonde française FREMINVILLE (descente d'un tubage-guide à mesure de l'avancement) ; et surtout leur propre procédé à sonde creuse et à percussion et rotation simultanées, dont la mise au point dénote de grandes qualités d'ingénieur (fig. 11 et 12).

LES PUITS DE LA PLACE HEBERT ET DE LA BUTTE-AUX-CAILLES.

Le puits de Passy foré avec succès, de nombreuses personnalités proposèrent de doter la ville de Paris de plusieurs puits identiques pour servir à l'alimentation en eau potable en remplacement des aqueducs projetés, trop vulnérables en cas de conflit. La réponse de la Commission Spéciale du Conseil Municipal fut catégorique : "On ne pouvait songer raisonnablement à alimenter Paris en eau potable par des puits artésiens" (1). D'une part l'expérience avait montré la grande influence d'un puits sur l'autre. D'autre part l'eau était tiède, non aérée, et l'absence de sels la rendait fade.

Les seuls avantages vraiment indiscutables restant son artésianisme et sa température, la ville de Paris décida, en 1863, la mise en chantier de deux autres puits destinés à alimenter deux piscines, l'une au Sud, l'autre au Nord de la capitale.

---

(1) Réponse de J. B. DUMAS au nom de la "Commission spéciale des puits artésiens" à une question posée par le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux Publics, en date du 29 octobre 1861.

Le puits de la Place Hébert, dans le quartier de La Chapelle, fut confié à DEGOUSEE et LAURENT (MAUGET, LIPPMANN et Cie successeurs en 1871 ; Ed. LIPPMANN et Cie successeurs en 1877) qui commencèrent aussitôt les travaux. En 1874 ils étaient arrivés péniblement à la base du Cénomanien qui se trouvait en ce point plus profond que prévu (677 m). L'opération de tubage se termina par une rupture de la colonne qui se replia au fond du puits. Il fallut onze ans d'efforts pour la retirer et retuber. La nappe fut atteinte en 1887, mais une nouvelle rupture de la colonne obstrua de nouveau la base du puits. Les travaux furent abandonnés en 1891 sans que l'accident eût pu être réparé. Ils avaient duré 28 ans. Le puits donnait un faible débit mais son existence seule avait encore fait diminuer le débit du puits de Grenelle.

Commencé la même année, le forage du puits de la Butte aux Cailles ne débuta véritablement que fin 1866 sous la direction de Léon DRU, successeur de MULOT. En 1872 le toit du Gault était atteint, mais un désaccord entre le foreur et la ville provoqua la suspension des travaux. Ceux-ci ne furent repris qu'en 1892, après la fin du forage de la Place Hébert, par ARRAULT, successeur de DRU. Après de nombreux incidents, l'eau jaillissait enfin en 1903 et le puits était terminé en 1904. Battant tous les records de lenteur, les travaux avaient duré 31 ans.

AUTRES FORAGES ENTRE 1861 et 1904.

Le succès de Passy avait entrainé un regain d'intérêt pour les forages profonds.

Dès 1861, la ville de Rochefort (Charente Maritime) fit forer un puits qui fut arrêté en 1866 à 856 m de profondeur, record incontesté de l'époque.

La Raffinerie SAY confia à DRU le forage d'un puits à l'Albien dans son usine de Paris. Commencé en 1865, il fut terminé en 1869, atteignant 580 m sans qu'aucun accident ne soit survenu. Le plus ancien des puits industriels à l'Albien de la Région Parisienne battait donc également un record de vitesse et de ... chance ?

Pendant ce temps les travaux piétinaient au puits Hébert et à la Butte-aux-Cailles et personne n'osait plus se lancer dans "l'aventure du forage".

Il faut attendre 1885 pour voir entreprendre un forage, celui du Chateau d'Eu (Seine Maritime). Et jusqu'en 1904, les seuls puits forés le seront dans ce département et dans celui, voisin, de l'Eure (1).

Une exception toutefois, le forage réalisé en 1900 dans le Bois de Vincennes. D'ailleurs ce forage fut surtout un forage de démonstration dans le cadre de l'Exposition Universelle. Exécuté par DUMONT, GAUDIN et Cie pour le compte d'une Société américaine, il était destiné à prouver la rapidité du procédé canadien de sondage à la corde. Le résultat fut probant, puisqu'en moins de six mois les entrepreneurs atteignaient la nappe artésienne. Malheureusement, pour aller plus vite on avait choisi un diamètre de départ trop petit et on ne put tuber jusqu'au fond. Les "Sables Verts" et les argiles du "Gault", non tenus, et traversés en trop faible diamètre, s'éboulèrent rapidement et le débit, insignifiant, ne tarda pas à tarir.

DEBUTS DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA REGION PARISIENNE PAR LES PUITS A L'ALBIEN.

Jusqu'alors, dans la région parisienne, l'eau de l'Albien n'avait encore jamais servi à l'usage domestique : le puits de Grenelle était raccordé à un réseau de distribution d'eau non potable, celui de l'Ourcq ;

(1) Mis à part le forage de Chateaudun (Eure et Loir), 1897.

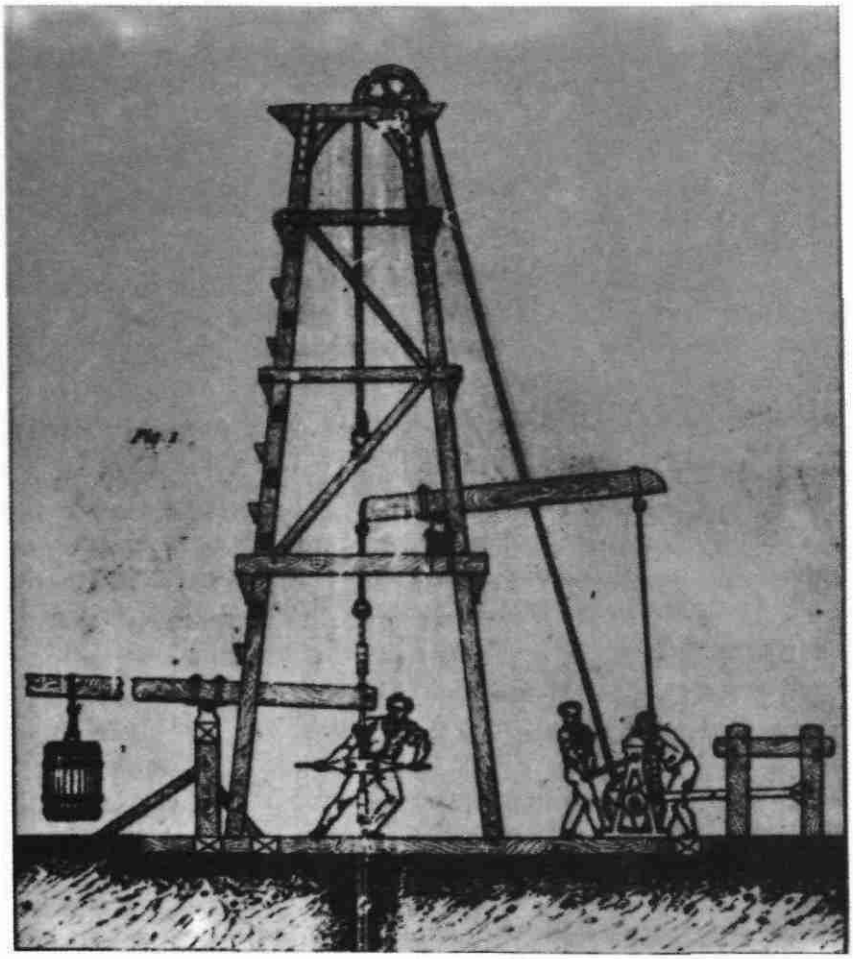


Fig. 11 - Appareil de Sondage de M. DEGOUSEE (1853)

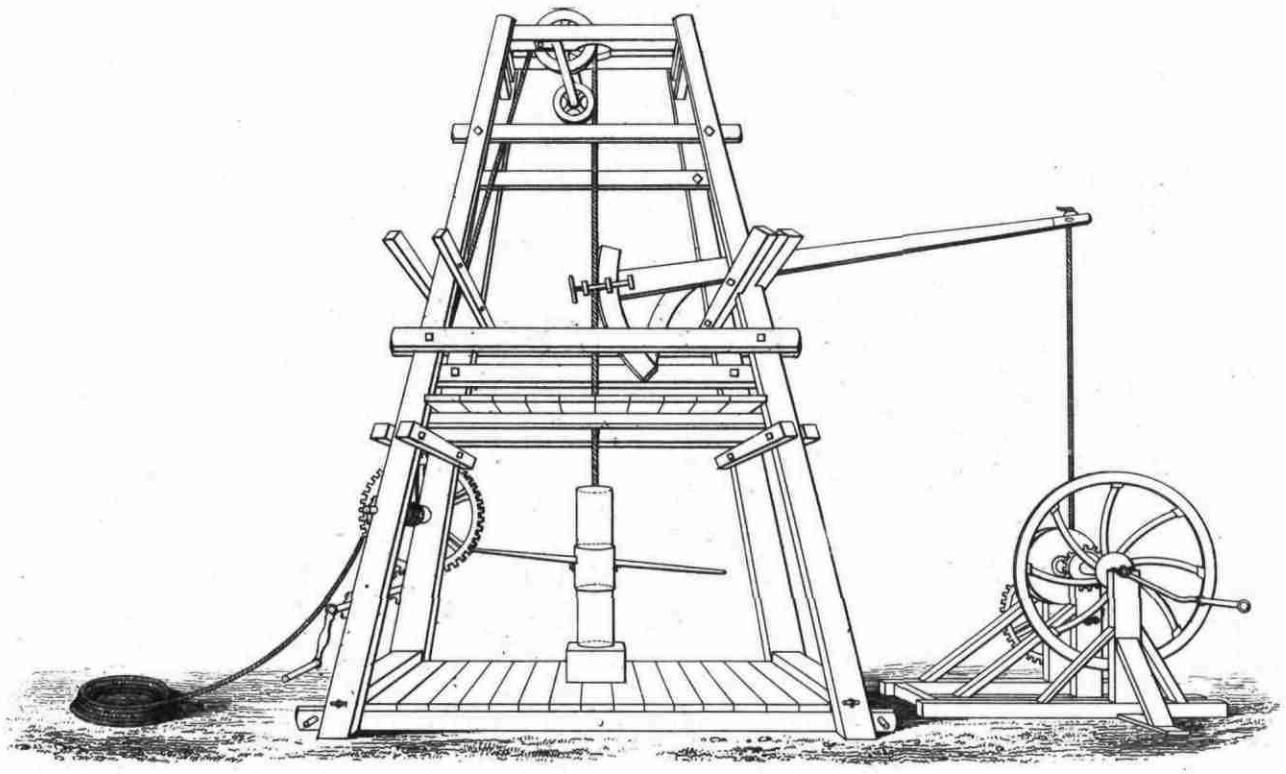


Fig. 12 - Sonde Française de la Société Fréminville

Extrait de Degousée et Laurent, 1861

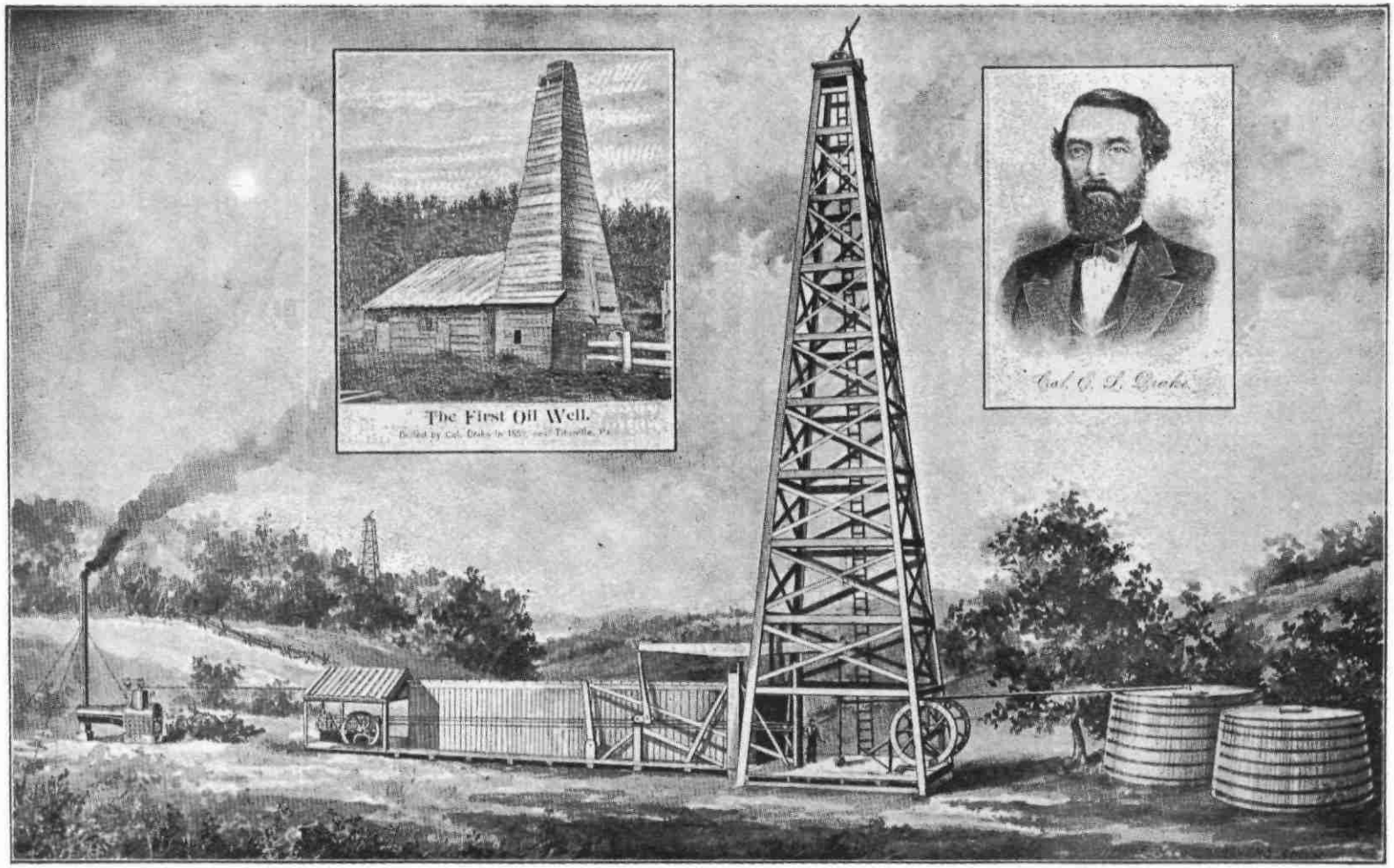


Fig. 13 : Premier forage pétrolier du Colonel Drake et Derrick en bois de 1892

Extrait de History of Petroleum Engineering

le puits de Passy alimentait les rivières du Bois de Boulogne. L'utilisation directe comme eau potable n'avait été réalisée que dans de petites villes normandes : Elbeuf, 1839 ; Eu-Mers-Le Tréport, 1894 ; Le Neubourg, 1895 ; Triquerville, 1902 ; Pont de l'Arche, 1904. On songea donc à utiliser cette nouvelle ressource dans certaines communes de l'agglomération parisienne particulièrement défavorisées en apports d'eau superficielle.

Le premier puits réalisé dans cet esprit fut celui de Carrières-sous-Poissy, foré par LIPPMANN en 1904 Il fut suivi, en 1909, par celui de Maisons-Laffitte. Mais cette nouvelle voie ne fut pas poursuivie et, jusqu'en 1930, on continua à utiliser l'eau de l'Albien pour les usages alors traditionnels : alimentation de propriétés privées, de petites agglomérations et d'établissements industriels (Chemins de fer, papeteries, laiteries, sucreries, etc).

DEVELOPPEMENT DU SYSTEME ROTARY.

Le premier puits pétrolier avait été foré en 1859 par DRAKE à Titusville (Pennsylvanie) (fig. 13). Le développement de cette nouvelle industrie entraina les compagnies pétrolières américaines à rechercher des procédés de forage plus rapides. C'est ainsi que le système de sondage Rotary fut expérimenté pour la première fois en 1901 à Spindleton (Texas) par J.F. LUCAS. Ce procédé nouveau alliait deux systèmes déjà anciens. D'une part l'avancement par rotation d'un trépan garni de pointes de diamants noirs (utilisé jusqu'ici pour le percement de galeries horizontales) (1), d'autre part, la remontée des déblais par injection d'eau dans des tiges creuses (procédé FAUVELLE).

Le nouveau procédé se modifia progressivement au fur et à mesure des nouvelles inventions pour aboutir au matériel actuel. On remplaça l'énergie de la vapeur par celle des Diesel. La puissance des treuils et des pompes fut accrue, la qualité des aciers sans cesse améliorée. Rapidement les trépans devinrent des dicônes puis des tricônes qui permettent un avancement plus rapide et un broyage des terrains plus efficace avec une usure moindre. Ils sont parfois remplacés avantageusement par des couronnes à diamants, pour les roches dures, ou des fish-tails, pour les roches tendres (fig. 14).

Mais la principale modification porta sur l'utilisation de boues lourdes qui, tout en facilitant la remontée des déblais, maintiennent le terrain par formation d'un "cake" et évitent les éboulements jusqu'à la pose des tubages définitifs. Ces boues, bien que déjà utilisées par LUCAS en 1901, ne furent généralisées qu'à partir de 1927 et c'est de cette époque que date le plein développement du forage Rotary.

Le Rotary permettait donc de forer des trous de 700 à 800 m en 3 à 4 mois (le record en 1955 était aux environs de 1.200 m en 13 heures). Une seule sonde pouvait ainsi réaliser plusieurs forages dans l'année. D'autre part, une fois les couches superficielles traversées et tubées, on pouvait descendre très profondément avec un seul diamètre convenablement choisi, le tubage n'intervenant qu'en fin de chantier. Enfin l'application du Système FAUVELLE permettait de ne remonter le trépan que lorsque celui-ci était usé, opération rendue encore plus rapide par l'utilisation de tiges assemblées par éléments de 15 à 20 m et stockées sur des derricks de 25 à 40 m.

---

(1) La perforation des roches par rotation a été inventée en 1854 par HAWKS et GRAWSHAY au siège de Sébastopol. C'était initialement une machine, fonctionnant à la vapeur, composée d'une roue garnie de couteaux-baïonnettes et tournant à grande vitesse. Elle était destinée à miner la ville mais ne fut pas utilisée. En 1862, VALLOURY et BUQUET substituèrent aux couteaux des pointes de diamants noirs et utilisèrent cette machine ainsi modifiée pour le percement du tunnel du Mont-Cenis. Ce perfectionnement est également attribué à R. LESCHOT.

Mais la remontée de "cuttings", comme seule source d'information géologique, était un gros handicap au développement des forages Rotary. Il ne pouvait plus être question d'utiliser les fossiles pour la datation des couches traversées et la microfaune n'était pas encore connue. Aussi pendant longtemps continua-t-on à étudier les champs pétrolifères à l'aide de forages au battage, les sondes Rotary n'étant utilisées que lorsque la série lithologique locale était parfaitement connue.

Pour pallier ce manque d'informations géologiques se développèrent, d'une part la Micropaléontologie, d'autre part des procédés de reconnaissance par des méthodes électriques. Nous devons cette prospection électrique du sous-sol à Conrad SCHLUMBERGER, qui, en 1920, su perfectionner les procédés mis au point par BROWN en 1900. Ces techniques particulières de reconnaissance continuent à évoluer (fig. 15).

Notons que depuis une dizaine d'années se développent de plus en plus les techniques de turbo-forage qui permettent des vitesses d'avancement très rapides.

INTRODUCTION EN FRANCE DU SYSTEME ROTARY.

Cependant les forages Rotary demeuraient l'apanage des compagnies pétrolières américaines car leur prix de revient était très élevé. L'achat d'un équipement de sondage ne pouvait être envisagé que lorsque l'étendue du gisement nécessitait un grand nombre de forages. Aussi, en France, on continua à utiliser les techniques au battage jusque vers 1930. Les entreprises s'étaient néanmoins modernisées et associaient fréquemment un battage rapide par le procédé FAUVELLE à un battage normal, plus lent, lorsque les terrains devenaient plus durs.

En 1929 vint s'installer à Paris la Société LAYNE-FRANCE, filiale d'une compagnie américaine. Elle apportait avec elle un équipement Rotary et ne tarda pas à s'imposer sur le marché.

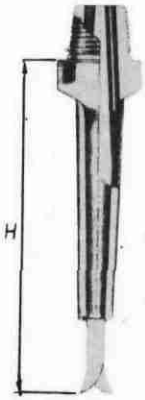
La mode était revenue à l'utilisation des eaux de l'Albien pour l'alimentation en eau potable : les communes de Triel, Bonnières et Saint-Germain-en-Laye venaient de commander chacune un puits profond à l'entreprise LEFEVRE, et VERDAVAINNE, comme GAUDIN en son temps, préconisait le forage de nombreux puits qu'il préférait, pour l'alimentation en eau, aux captages lointains, en cours de réalisation.

Aussi la Société Lyonnaise des Eaux demanda-t-elle en 1931 à Layne-France de forer trois puits à Orsay, Poissy et Viry-Chatillon. Ce fut un succès ; les trois forages furent terminés dans l'année sans aucun incident et fournirent de gros débits artésiens. Leur captage était amélioré : par des tubages vissés d'un bout à l'autre du puits ; des crépines doubles ; et la mise en place de massifs filtrants composés de graviers calibrés, interposés au niveau des crépines et limitant les entraînements de sable.

Les entreprises françaises hatèrent leur modernisation et, de 1932 à 1937, on assista à la prolifération des puits à l'Albien et même au Barrémien. On compte ainsi dans la Région Parisienne vingt et un forages réalisés pendant ces cinq ans, chiffre qui dépasse de loin celui des puits forés dans le reste du Bassin. Toutefois, bien que la majorité fut réalisée au Rotary, un certain nombre d'entre eux furent encore forés au battage (fig. 17).

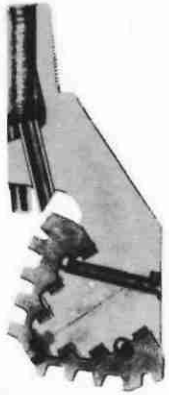
LA DIMINUTION DES DEBITS ET DE L'ARTESIANISME.

Déjà en 1861 on s'était inquiété de la baisse de débit enregistrée à Grenelle après le forage du puits de Passy (900 m3/jour le 25 septembre, 600 m3/jour le 12 octobre) et l'on avait conçu des doutes quant aux possi-

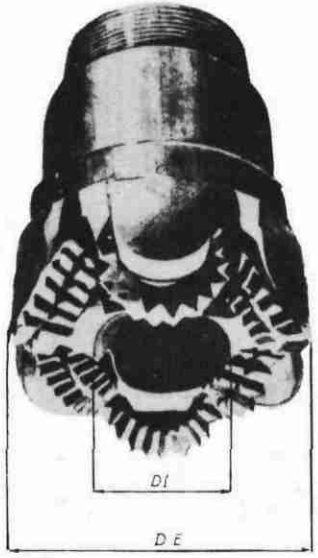


D

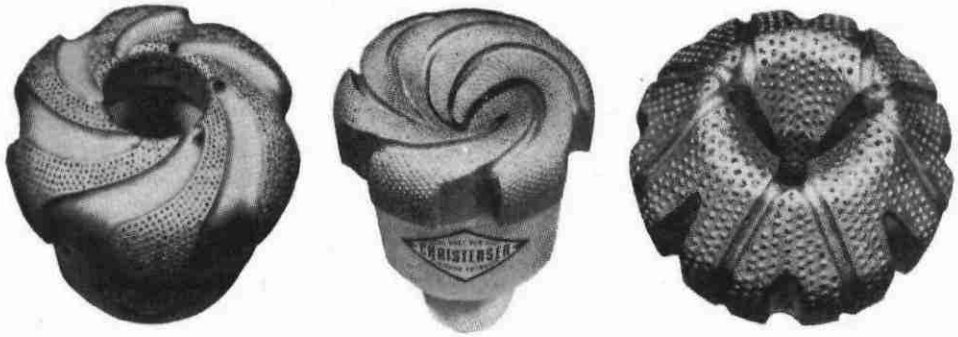
A : Fish - tail



B : Tricône



D : Couronne à molettes pour carottage



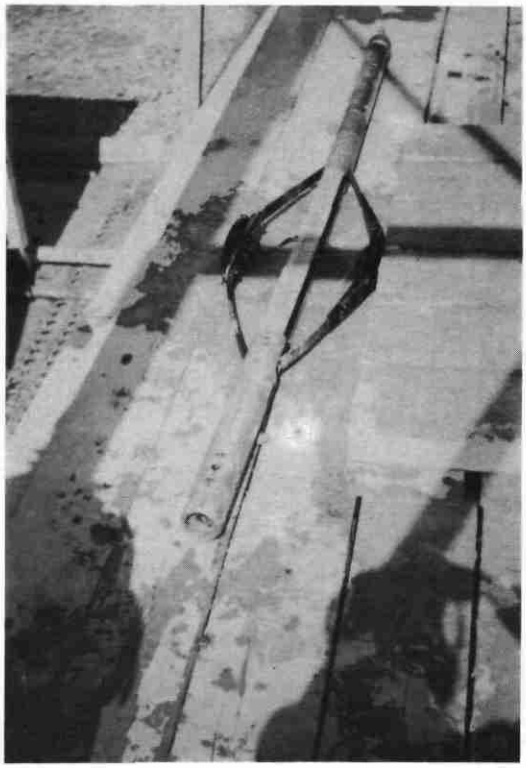
C : Couronnes pleines à diamants

E : Couronne à diamants pour carottage

Fig. 14 - Matériel de forage Rotary

A, B, D, et E : Extrait de "Forages et Sondages, H. Cambefort

C : Extrait de "History of Petroleum Engineering



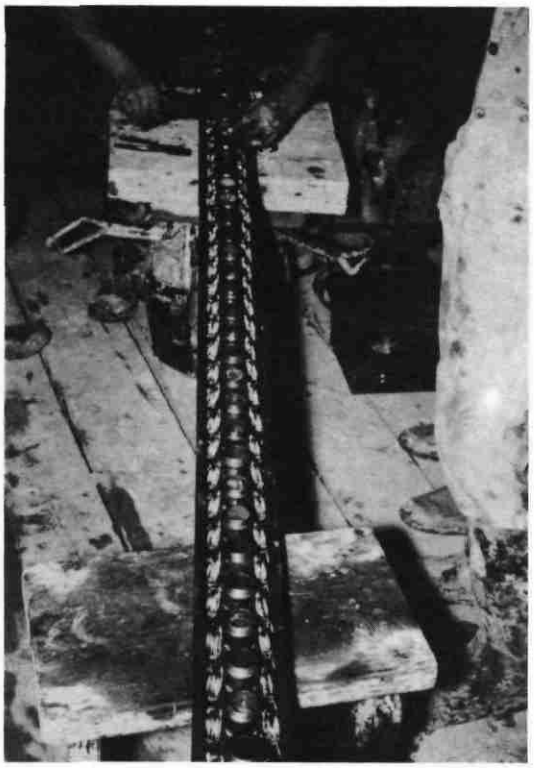
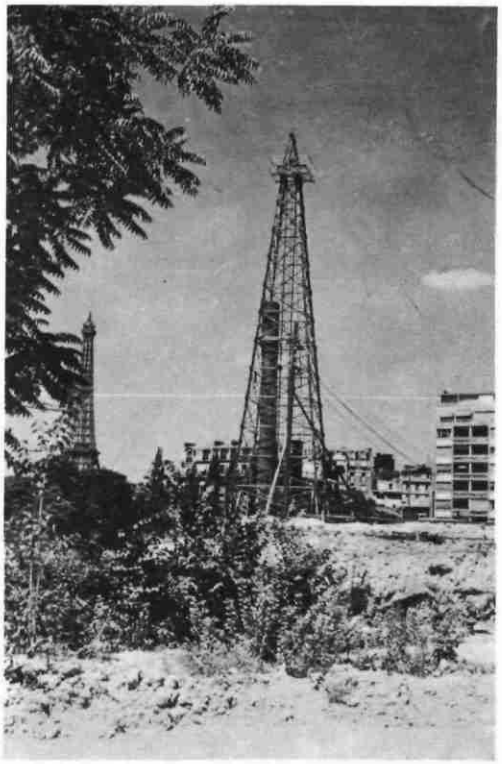


Fig. 15 - Matériel Schlumberger

(Documents Cofor)

Carottage électrique *Carottage à balles*



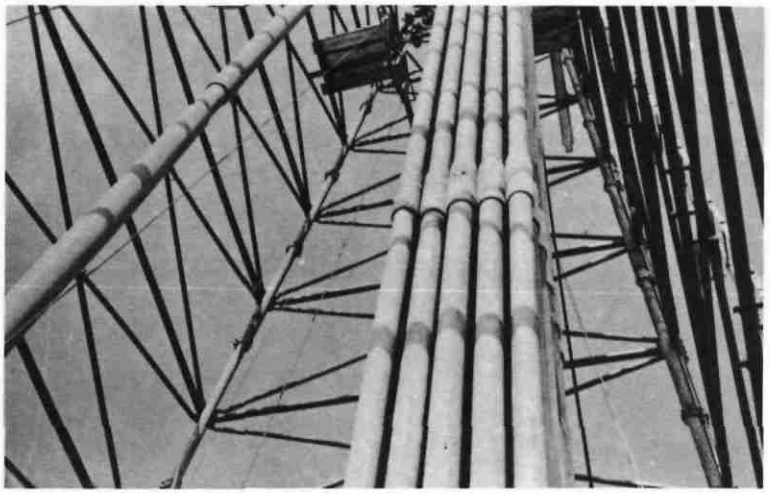


Fig. 16 - Forage de la Maison de la Radio *(Photos Cofor)*

bilités d'exploitation intensive de la nappe. Le forage des puits suivants - Say, Hébert, Butte aux Cailles, etc.. - diminua encore le débit du puits de Grenelle qui cessa de jaillir en 1910. L'artésianisme du puits de Passy cessa à son tour vers 1930. L'accroissement brutal du nombre des forages à partir de 1930 intensifia ces phénomènes.

Les anciens puits virent leur débit diminuer d'une manière plus rapide. Mais il faut dire tout de suite qu'il n'est possible de tenir compte de cette baisse que dans une certaine mesure. En effet, ceux-ci avaient été réalisés par des procédés assez archaïque, sans pose de crépine (le tubage étant simplement ouvert à son extrémité inférieure) et sans mise en place de massif filtrant pour arrêter les remontées de sable. Aussi le vieillissement des puits, leur ensablement progressif, doivent-ils être rendus en grande partie responsables de leur diminution de débit. Il suffit pour s'en convaincre de savoir que, par simple curage, le puits de la Raffinerie SAY vit, en 1912, son débit passer de 1 250 à 3 000 m3/jour. On ne peut donc pas, sans difficultés, dissocier l'action du vieillissement de l'influence des nouveaux forages. On doit se contenter de noter que la superposition de ces deux phénomènes fut néfaste à un certain nombre de puits sur lesquels on dut se résigner à installer des pompes d'exhaure.

La mesure des niveaux piézométriques ne laissait, quant à elle, aucun doute sur la baisse générale de la nappe dans la Région Parisienne. Alors que les puits anciens s'étaient contentés de capter le sommet des sables, les nouveaux puits traversaient une grande partie, sinon la totalité, de l'Albien. Malgré la supériorité de l'apport en eau ainsi réalisé, les niveaux piézométriques, mesurés sur chaque puits nouveau, ne cessaient de décroître (Butte aux Cailles, 1904 : +89 ; Ivry, Vins du Postillon, 1928 : +75 ; Poissy, 1931 : +65 ; Butte aux Cailles après approfondissement, 1934 : +54).

Aussi en 1934, P. LEMOINE, R. HUMERY et R. SOYER lancèrent-ils un cri d'alarme pour alerter les services publics sur "l'appauvrissement de la nappe des Sables Verts de la Région Parisienne". Comparant le niveau statique calculé à Grenelle en 1841 (+128) à celui mesuré récemment à la Butte aux Cailles, ils trouvaient une baisse de "niveau hydrostatique" de 74 m en 93 ans, ce qui était de nature à inquiéter les plus optimistes. Leur note survenait justement à une période où d'autres personnalités auraient voulu "instaurer, pour la région parisienne..., une politique de l'eau artésienne potable et thermale "(Proposition de MM. SELLIER et DUTEIL au Conseil Municipal de Paris, décembre 1923 ; VERDAVAINNE, 1934) et proposaient le forage de 100 puits à l'Albien pour alimenter la région parisienne, la prémunir contre l'éventualité d'un péril aérien, et, faire de Paris une station de cure productrice et vendeuse de l'eau minérale du Bassin de Lutèce.

Le Conseil Municipal de Paris fut donc saisi du problème et la commission spéciale publia son rapport fin 1934. Après avoir rappelé la baisse des niveaux et des débits enregistrée au cours des dernières années, le rapporteur en cherche la cause. Pour lui l'épuisement de la nappe ne doit pas être retenu, mais :

> "il faut surtout incriminer la concentration des forages au voisinage de la capitale qui, en créant un appel d'eau considérable vers le même point, a eu pour conséquence... des pertes de charge internes qui ont abaissé la pression de l'eau à son point d'utilisation, et fait disparaître le jaillissement" (p. 31).

Pour la première fois le problème était clairement posé et ce en quelques lignes. La responsabilité de la situation ne devait plus être cherchée dans l'épuisement de la nappe, mais bien dans la concentration des ouvrages de captage. Il n'était plus question d'envisager une éventuelle réalimentation par des barrages-réservoirs implantés sur les affleurements.

Pour la même raison il fallait aussi "considérer comme utopique l'hypothèse des 100 puits fournissant un million de m3 d'eau par jour, parce que même en supposant que la nappe puisse les fournir (ce qui n'est pas démontré), la charge absorbée par le passage de cette masse liquide, à travers les sables, serait telle, qu'il faudrait

installer les pompes d'exhaure à plusieurs centaines de mètres de profondeur" (p. 31 et 32). La conclusion s'imposait d'elle même : "plutôt que de caresser des rêves aussi vains, il serait plus urgent..., de consolider les résultats déjà obtenus, de les maintenir, en réglementant sévèrement l'usage des eaux souterraines dans le Bassin Parisien, et en interdisant absolument la construction de nouveaux puits à proximité de la capitale, sauf ceux présentant un intérêt indéniable" (p. 32).

LES DECRETS DE 1935 et 1937.

Sur vue du dit rapport et du projet de loi annexé, ainsi que du projet de "règlementation de l'usage des eaux souterraines" adopté en janvier 1934 par le Comité d'Aménagement et d'Organisation de la Région Parisienne, un Décret-Loi fut promulgué le 8 août 1935 par Albert LEBRUN, Président de la République.

Il stipulait :

Article 1er : "Aucun puits ou sondage de plus de 80 mètres de profondeur ne pourra être entrepris dans les départements de la Seine, de Seine et Oise et de Seine et Marne, sans autorisation préalable".

Article 4 : "Les ouvrages qui existaient antérieurement..., sont maintenus de leur plein droit dans leur consistance actuelle, sous réserve, si leur profondeur dépasse 80 mètres, d'une déclaration de leurs caractéristiques...".

Mais les conditions d'application restaient à déterminer. Elles le seront par le Décret du 4 mai 1937 qui réglemente les demandes d'autorisation, la composition du dossier à fournir après les travaux, les modalités de déclaration des ouvrages existants. On y relève notamment :

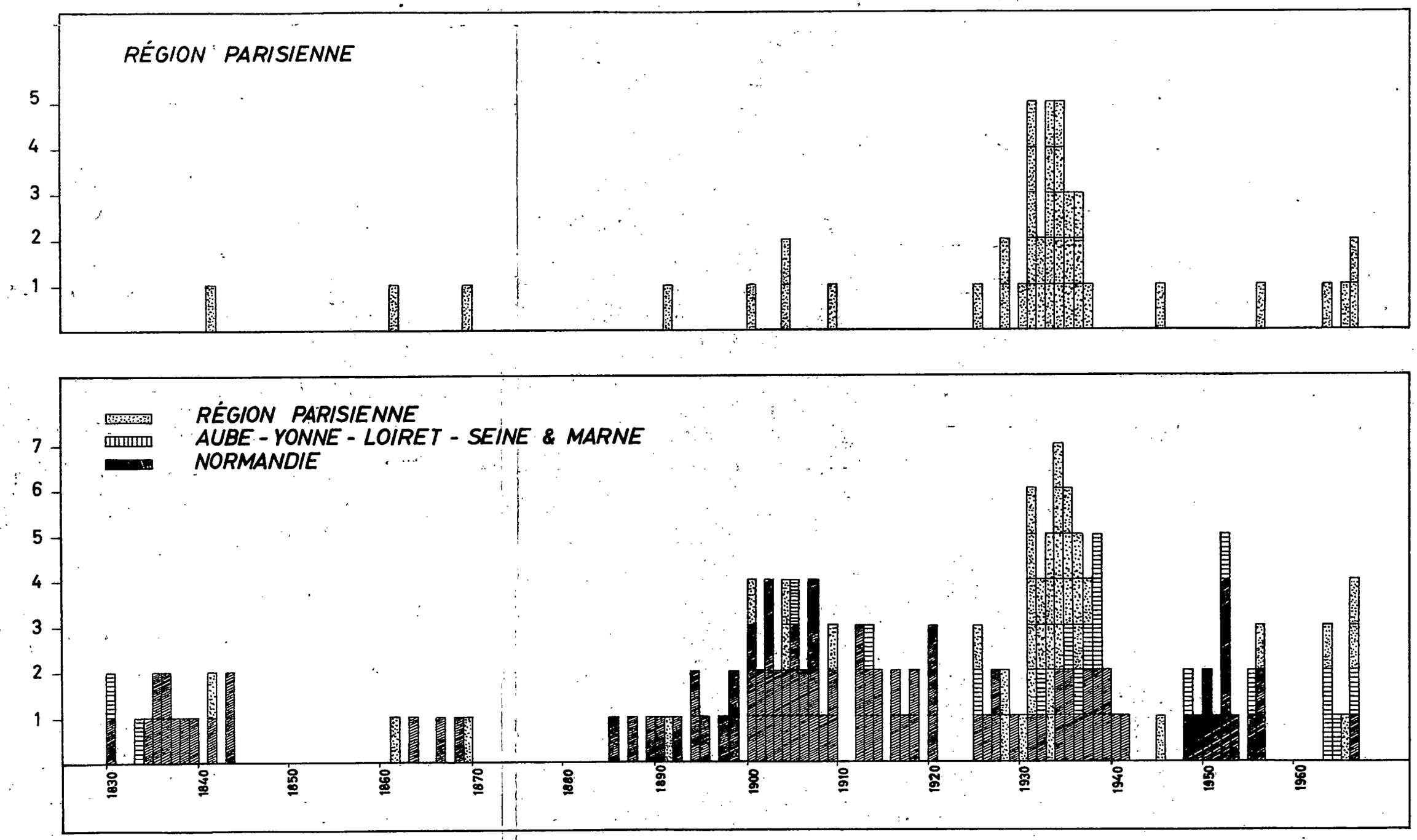
Titre V, Article 14 : "Les exploitants des puits et sondages pour le captage d'eaux souterraines doivent conserver trace à leur date de toutes les mesures de débit, de température et analyse auxquelles il sera procédé, ainsi que des incidents d'exploitation survenus et des changements constatés dans le régime des eaux. La mesure des débits dans les conditions normales d'exploitation devra être faite une fois par an au minimum".

Il est à déplorer, pour la connaissance actuelle de la nappe, que cet article n'ait été respecté que par très peu des exploitants intéressés.

PREMIERES ETUDES GENERALES DE LA NAPPE, 1935-1939.

Le Décret-Loi de 1935 marque le début d'une nouvelle période. Avant de pouvoir autoriser de nouveaux forages il était nécessaire de mieux connaitre l'hydraulique de la nappe et ses possibilités réelles. Des géologues et des hydrauliciens se penchèrent donc sérieusement sur le problème afin de déterminer avec la précision maximale le volume de la nappe, ses réserves, son alimentation, l'âge des eaux pompées et la stratigraphie du réservoir.

On ne peut que mentionner pour mémoire l'ouvrage de TOURNIER (1935), qui, après avoir calculé l'âge de l'eau pompée à Paris : 500 à 800 ans (ce qui exclut le terme d'eau fossile), et le cubage total de la nappe : 885 milliards de m3, détermine l'épuisement de la nappe comme si son niveau s'était abaissé de 74 m sur l'ensemble du Bassin. Il constate lui-même que le chiffre trouvé est hors de proportion avec le débit global



RÉPARTITION PAR ANNÉES DES FORAGES A L'ALBIEN

Fig. 17

soutiré et rend en partie responsables de cette différence les eaux d'exhaure des mines de Lorraine et du Nord, qui d'après lui, alimentaient primitivement la nappe. Il en vient donc à proposer, parallèlement à une réalimentation par les affleurements, une cimentation des sorties d'eau albienne dans la Manche (p. 97) et de ses communications avec l'Artois et la Lorraine.

Pour MAYNARD (1937) l'infiltration est plus faible que le débit total des puits, ce qui entraine l'épuisement progressif de la nappe qu'il faut donc réalimenter ; conclusion à laquelle se rallie aussi P. LEMOINE (1937). Mais comment parler de réalimentation si on estime, comme MAYNARD, que l'eau met 1 350 ans pour parcourir le trajet depuis les affleurements jusqu'à Paris ?

VIBERT, Ingénieur hydraulicien, va à l'encontre de toutes ces théories (1937). Il constate que l'on a attribué en général la baisse de débit à un appauvrissement de la nappe et que l'on a suggéré, puis affirmé, qu'il fallait réalimenter. Or cet appauvrissement n'est nullement prouvé. On ne peut, d'autre part, être certain de calculs basés sur des hypothèses invérifiables puisqu'on ignore la géologie de l'Albien profond, ses faciès, ses communications avec d'autres étages, les possibilités d'infiltration à travers le Gault, et même, les débits exacts soutirés. Autrement dit, on ignore la cause des phénomènes observés alors même qu'on veut y remédier.

Pour lui, dans toutes les études, on a omis un fait important qui, seul, suffit à expliquer tous les phénomènes constatés, à savoir : la perte d'énergie qu'implique la circulation de l'eau à travers les masses sableuses.

"Ce n'est pas la nappe qui s'épuise, c'est la conduite, servant au transport souterrain des eaux, qui devient insuffisante, eu égard au débit, toujours plus grand, qui lui est demandé".

Parler d'épuisement équivaut à considérer que le niveau piézométrique de 1841, correspondant aux 3 000 m3/jour de Grenelle, est le même que le niveau piézométrique actuel correspondant à 200.000 m3/jour, alors même que "la baisse du niveau piézométrique résulte précisément de l'augmentation considérable du débit". Il n'est donc pas question d'appauvrissement, d'ailleurs si c'était le cas, le débit baisserai constamment sur tous les puits et le phénomène irai en s'accentuant, vu le nombre croissant des ouvrages. Bien au contraire, cette baisse est localisée ; elle se produit à chaque nouvel ouvrage et n'affecte que ses voisins. Le seul remède est donc dans la règlementation du nombre des forages.

VIBERT arrivait donc aux mêmes conclusions que le rapporteur du Conseil Municipal de 1934, mais cette fois en s'étayant sur des calculs démontrant la dépendance du niveau piézométrique d'un puits par rapport au débit général soutiré par les ouvrages voisins. Ainsi, grâce à lui, "l'hydrodynamique de la nappe de l'Albien entre dans une phase scientifique" (SCHOELLER, 1951).

Enfin en 1939 paraît la première étude générale de la nappe due à P. LEMOINE, R. HUMERY et R. SOYER, ouvrage important qui regroupe toutes les données antérieures. Le dépouillement de 288 coupes de forages, couplé avec l'étude géologique des affleurements, leur permet de préciser la structure et la stratigraphie du Cénomanien et de l'Albien du Bassin de Paris dont ils dressent les premières cartes bathymétriques. Ils donnent également le maximum de renseignements hydrogéologiques sur les captages ainsi réalisés, ce qui les conduit à un premier essai de bilan de la nappe. Son volume est estimé à 162 milliards de mètres-cubes d'eau correspondants à une porosité moyenne de 20% (p. 214). La vitesse d'écoulement de l'eau en divers points du parcours varie de quelques millimètres à quelques mètres par an. Enfin la durée de l'écoulement de l'eau, des affleurements à Paris, est comprise entre 500.000 et 3.500 ans suivant les époques (p. 215). Mais LEMOINE, HUMERY, et SOYER posent comme principe que "la durée du voyage est inversement proportionnelle au débit". Pour eux la nappe est immobile avant 1840 (donc il n'y a aucun exutoire, soit vers la mer, soit dans d'autres nappes en contact avec l'Albien en certains endroits) et sa vitesse augmente ensuite à mesure de la mise en exploitation de nouveaux forages, l'âge des eaux se réduisant progressivement. Une telle méthode de calcul repose, au départ, sur

des hypothèses par trop simplifiées. Elle leur fournit cependant des chiffres assez proches de la réalité et, en tous cas, leur permet d'exclure toute possibilité de réalimentation artificielle de la nappe : "Si, en effet, l'on perçait un puits absorbant à une centaine de kilomètres de Paris et que ce puits mis en charge suffisante, pût débiter dans la nappe une quantité d'eau appréciable, cette eau arriverait bien un jour à la capitale : mais dans un temps qui ne saurait être inférieur à plusieurs milliers d'années" (p. 218).

En plus de la stratigraphie et de l'hydraulique de l'aquifère, les auteurs abordent aussi le chimisme de la nappe, notamment par la publication de toutes les analyses connues, comparées entre elles dans un chapitre particulier.

Quelles que soient ses imperfections et ses lacunes (dont les auteurs ne sont d'ailleurs pas responsables), cet ouvrage reste le document de base des connaissances sur la nappe de l'Albien en 1939 et nous aurons à nous y référer sans cesse (1).

NOUVEAUX FORAGES A L'ALBIEN.

Le décret de 1937 mis fin brutalement à la prolifération des forages profonds dans le centre du Bassin. Les seuls ouvrages autorisés furent ceux de Bagneux en 1945 et de la Maison de la Radio à Paris en 1956, encore ne devaient-ils primitivement capter que les nappes du Barrémien et du Wealdien, ce qui n'est malheureusement pas le cas (fig. 16).

En Normandie, un certain nombre de forages ont été exécutés jusqu'en 1956. Seuls ceux qui ont été réalisés par des industriels dans la région de Vernon ont donné des débits notables. Les autres, implantés sur le Plateau de Caux pour l'alimentation de communes rurales, se sont presque tous soldés par des échecs.

Récemment la Compagnie des Eaux de Maisons-Laffitte, la Blanchisserie de Grenelle à Issy les Moulineaux et la Société des Vins du Postillon à Ivry, ont été autorisées, respectivement en 1963, 1965 et 1966, à remplacer leur ancien puits dont le débit était devenu insuffisant.

Enfin, les deux premiers forages de recherche d'eau en Seine et Marne viennent d'être réalisés et nous fournissent, pour la première fois, des données hydrologiques sur ce département. Ce sont : le forage de la S.N.E.C.M.A. à Evry et le forage expérimental du B.R.G.M. à la Grande Paroisse près de Montereau. Ce forage de 763 m a été mené à bien en deux mois et demi grâce à des méthodes modernes de carottage continu au diamant. Il doit permettre, d'une part, d'élaborer enfin une coupe stratigraphique de référence du Crétacé et, d'autre part de surveiller la nappe de l'Albien entre la zone des prélèvements intensifs (Région Parisienne) et la région principale d'alimentation (Yonne)

LA PROSPECTION PETROLIERE DANS LE BASSIN DE PARIS.

Le premier forage de recherche pétrolière dans le Bassin de Paris fut effectué en 1931 à Incarville (Eure) pour le compte du Marquis de BOISGELIN. Arrêté à 904 m sans avoir rencontré de couche productrice, c'était le puits le plus profond du Bassin Parisien.

---

(1) Dans les chapitres suivants les références à cet ouvrage seront notées par l'abréviation L.H.S. suivie du numéro du chapitre ou de la page.

Il faut attendre 1953 pour que commence la prospection systématique du Bassin par les grandes compagnies pétrolières. Depuis cette date les recherches se sont multipliées et les forages pétroliers se comptent par centaines. Quelques gisements d'huile ont été trouvés et sont exploités. Mais le grand intérêt de ces forages réside, pour nous, dans leur dispersion qui permet de dresser des cartes structurales très précises des différentes couches du sous-sol (dont l'Albien).

Il est à déplorer que, les niveaux productifs étant localisés seulement dans le Jurassique, les compagnies n'aient pas jugé utile de faire au passage du Crétacé des mesures et des prélèvements qui seraient de la plus grande utilité pour la connaissance du réservoir albien. De telles opérations, qui n'engagent pas des sommes considérables eu égard au prix de revient de ces forages, devraient être rendues obligatoires. C'est une des lacunes de la réglementation en vigueur. Nous serons donc amenés à baser la connaissance de la série albienne uniquement sur les diagraphies électriques réalisées en cours de travaux (chapitre III).

ETAT ACTUEL DE LA NAPPE DE L'ALBIEN.

Actuellement l'ensablement progressif des ouvrages anciens a obligé la plupart des utilisateurs, soit à abandonner leur puits, soit à installer sur celui-ci une pompe d'exhaure. Sur 42 puits forés depuis 1841 dans la région parisienne, seuls 33 restent en activité, dont seulement 5 sont encore artésiens. Mais il est indéniable que le vieillissement est en grande partie le principal responsable de la baisse des débits puisque les ouvrages actuels, forés il est vrai en diamètres plus grands, et mieux équipés, fournissent des débits de l'ordre de 200 m3 heure.

En ce qui concerne le niveau piézométrique moyen, celui-ci après avoir continué à baisser jusque vers 1942, semble actuellement stabilisé dans la région parisienne aux environs de + 20 m.

Ce nouvel état de la nappe ayant incité plusieurs industriels, propriétaires d'un ancien puits, à demander au Service des Mines l'autorisation de le remplacer, l'Arrondissement Minéralogique de Paris I a décidé de faire le point des connaissances actuelles sur la nappe, en vue de déterminer une politique rationnelle d'exploitation de ses ressources. L'étude a été confiée parallèlement au Service de Conservation des Gisements d'Hydrocarbures (Ministère de l'Industrie, Direction des Carburants) et au Bureau de Recherches Géologiques et Minières, qui nous l'a, à son tour, confiée. Les résultats de l'étude faite par les ingénieurs du S.C.G., complétée, en ce qui concerne l'hydrodynamique, par l'utilisation d'un ordinateur I.B.M. de la Société FRANCORELAB (filiale de l'Institut Français du Pétrole), ont été récemment publiés par Cl. SAROCCHI et H. LEVY-LAMBERT (1966) et nous aurons à nous y référer dans les chapitres suivants.

C H A P I T R E II

STRATIGRAPHIE DE L'ALBIEN DANS LE BASSIN DE PARIS

I - L'ALBIEN : DEFINITION, DIVISIONS, LIMITES.

L'Albien est le dernier étage du Crétacé inférieur ou le premier étage du Crétacé moyen, selon que l'on divise le Crétacé en deux ou en trois parties.

Sa définition fut donnée pour la première fois par A. D'ORBIGNY en 1842 pour homogénéiser la terminologie. Son étage Albien (de Alba, l'Aube) regroupait les couches décrites antérieurement sous les noms divers de Gault, de Glauconie sableuse et de Grès vert inférieur. Il est en effet constitué par des alternances de sable et d'argile, en lits plus ou moins épais et plus ou moins nombreux selon les régions.

Au point de vue paléogéographique, l'Albien correspond, dans le Bassin de Paris, à une importante transgression. La mer, débordant largement de ses limites aptiennes, dépose, sur une grande étendue, des sables verts très glauconieux, qui ravinent parfois les termes plus anciens. Sur ce premier dépôt, en général de faible épaisseur, s'établit un régime marin plus stable qui est représenté, dans les départements de l'Aube, de la Marne et de la Haute-Marne ainsi que dans le Pays de Bray, par des argiles noires ou verdâtres. C'est le Gault des anciens auteurs. Vers le Nord la série présente d'importantes lacunes. Par contre dans le Sud du département de l'Yonne, dans la Nièvre et dans le Cher, la majeure partie des dépôts est constituée par des sables blancs ou jaunâtres (Sables de la Puisaye, Sables des Drillons, Sables de Frécambault). Ces couches sableuses passent latéralement au Gault dans le nord du département de l'Yonne.

Enfin l'étage se termine par un épisode marneux largement développé : les Marnes de Brienne. Celles-ci passent localement vers le Sud à des grès argileux et sont relayées vers le Nord par un faciès de Gaizes. C'est le Vraconien de RENEVIER (1854), que de nombreux auteurs placent, pour partie, dans le Cénomanien.

La définition de d'ORBIGNY n'a pas été faite à partir d'un stratotype, elle repose uniquement sur des caractères paléontologiques, la liste des espèces définissant l'étage Albien, figurant dans son Prodrome (tome II). Aussi la question des limites de l'Albien a-t-elle entrainé de nombreuses discussions entre géologues régionaux et paléontologistes. Citons pour la France : C. BARROIS (1874), MUNIER-CHALMAS et A. DE LAPPARENT (1893), G.F. DOLLFUS (1898), A. DE GROSSOUVRE (1900-1901), Ch. JACOB (1907), M. BREISTROFFER (1940, 1947, 1963), P. & J.P. DESTOMBES (depuis 1938).

Un tableau du à P. et J.P. DESTOMBES (1963), et que nous reproduisons ici, (fig. 18),regroupe l'évolution historique des divisions de l'Albien faites à partir des faunes d'Ammonites dans différentes régions : Bassin de Paris pour d'ORBIGNY, Ch. BARROIS P. et J.P. DESTOMBES ; Alpes pour Ch. JACOB ; Angleterre pour L.F.SPATH et R. CASEY.

Le récent Colloque sur le Crétacé inférieur (1963) a permis de résoudre un certain nombre de problèmes et les résultats de ses travaux sont donnés dans le tableau ci-dessous. La définition de l'étage Albien y est basée sur la succession des faunes d'Ammonites et ne correspond pas exactement à l'échelle de P. et J.P. DESTOMBES, en ce qui concerne la limite Albien moyen-Albien supérieur.

ALBIEN SUPERIEUR :	Zone à	Stoliczkaia dispar (Vraconien)
	"	à Mortoniceras inflatum
	"	Dipoloceras cristatum
ALBIEN MOYEN :	"	Euhoplites lautus & E. nitidus
	"	Hoplites dentatus & Lyelliceras lyelli
ALBIEN INFERIEUR :	"	Douvilleiceras mammillatum
	"	Leymeriella tardefurcata

Parallèlement le développement constant de la Micropaléontologie permet d'établir d'autres échelles stratigraphiques plus facilement utilisables dans le cas des forages, mais leur corrélation avec les faunes d'Ammonites n'est pas encore totalement réalisée. Ces échelles sont basées sur les Foraminifères (P. MARIE, J. SIGAL) et sur les Ostracodes (R. DAMOTTE, E. GROSDIDIER, H.J. OERTLI). Elles permettront, peut-être, de fixer avec plus de précisions les limites de l'étage. Nous donnons, en regard du tableau de P. et J.P. DESTOMBES, l'échelle de Foraminifères proposée par P. MARIE au Colloque de 1963.

II - LES AFFLEUREMENTS ALBIENS DE L'EST ET DU SUD-EST DU BASSIN DE PARIS.

Les affleurements albiens de l'Est et du Sud-Est du Bassin de Paris forment une des auréoles sédimentaires de ce Bassin et prennent, dans le secteur étudié (de la rivière Aube à la rivière Loing), une direction grossièrement NE-SW, traversant en diagonale les deux départements de l'Aube et de l'Yonne.

La nature même des couches géologiques, argiles et sables, donne un paysage faiblement mamelonné recouvert de cultures, de bois et d'étangs. Aussi les conditions d'observation sont-elles très difficiles et ne permettent-elles jamais d'obtenir une coupe transversale continue. Les nombreux auteurs qui ont décrit les couches albiennes de ces départements ont donc dû se contenter de coupes incomplètes levées soit le long des vallées consécquentes (Aube, Seine, Armaçon, Yonne, Loing), soit au flanc de quelques collines (Saint-Phal, Saint-Florentin, etc...), soit plus souvent dans les nombreuses exploitations (sablières ou "terriers"). Ces possibilités d'observation sont en outre altérées bien souvent par l'ancienneté des coupes et des exploitations et par un recouvrement superficiel en partie allochtone.

Ainsi de nombreuses coupes partielles ont-elles été observées et décrites sans qu'il soit possible de les relier entre elles avec certitude. Cette difficulté d'interprétation se pose surtout avec acuité lorsque l'on désire faire une coupe longitudinale du Loing à l'Aube car, aux inconnues de terrain, se superpose la complication des variations de faciès, non encore entièrement élucidées.

Il n'entre pas dans le cadre de cette étude de décrire les différents affleurements connus mais simplement de poser les bases de la stratigraphie de l'Albien, nécessaires à la compréhension de l'étude hydrogéologique. Pour les descriptions détaillées, un renvoi est fait aux nombreux articles et mémoires parus depuis 1831.

A - L'AUBE.

Une excellente étude des terrains albiens de ce département, en même temps qu'une mise au point historique, a été récemment publiée par C. LARCHER, P. RAT & M. MALAPRIS (1963). Il n'est cependant pas inutile de reprendre ici un exposé succinct de la question.

Les premiers travaux importants sont ceux de A. LEYMERIE (1841, 1842, 1846) qui étudia toutes les couches géologiques du département. Il subdivisait le Crétacé en :

1) Craie proprement dite
2) Argiles tégulines et grès verts
3) Terrain Néocomien

Le deuxième étage comprenait à la base les Argiles à Exogyra sinuata Sow. rapportées maintenant à l'Aptien. Au-dessus, une couche de grès et sables verts associés à des argiles tégulines, le grès vert ne formant pas une assise continue (LEYMERIE, 1841). Au sommet, plusieurs dizaines de mètres de marnes foncées

D'ORBIGNY 1842	BARROIS 1874-78	JACOB 1907	SPATH 1923	SPATH 1941	BREISTROFFER 1947	CASEY 1961	DESTOMBES 1963	P. MARIE 1963			COLLOQUE 1963	
? ← les FIZ → ?	CENOMANIEN	VI b Mortoniceras inflatum et Turrilites bergeri	PLEURO-HOPLITAN: dispar, studeri	PLEURO-HOPLITAN: dispar, substuderi	STOLICZKAIEN: 3 espèces, 5 espèces		STOLICZKAIEN	Flourensina intermedia; Flourensina jacobi Fl. laffittei	Flourensina cayeuxi	V2, V1	Zone à Stoliczkaia dispar	ALBIEN SUPÉRIEUR
	CENOMANIEN: Zone à Ammonites inflatus	VI a Mortoniceras hugardianum	INFLATICERATAN: aequatorialis, auritus, varicosus, orbignyi	HYSTEROCERATAN: aequatorialis, auritus, varicosus, orbignyi	HYSTEROCERATIEN: inflata (rugosa), kiliani (altonensis), auritus-catillus, denarius-deluci, inornatus		PERVINQUIERIEN; HYSTEROCERATIEN	Citharinella lemoinei var.; Citharinella lemoinei; Epistomina caracolla	Citharinella pinaeformis	Als 6, Als 5, Als 4	Zone à Mortoniceras inflatum	
WISSANT; CÔTES NOIRES MOESLAINS; AUBE; YONNE; LA PERTE du RHÔNE	ALBIEN: Z. à Epiaster ricordeanus	V	ANAHOPLITAN: cristatus, cornutus, delaruei	EUHOPLITAN: cristatus, daviesi, lautus-nitidus, subdelaruei	Dipoloceratien: cristatum; OXYTROPIDOCERATIEN: daviesi, nitidus, equicostatus, subdelaruei	LAUTUS zone	DIPOLOCERATIEN	Citharinella chapmani et Citharinella laffitte; Epistomina spinulifera; Citharinella karreri; Epistomina reticulata	Epistomina cretacea	Als 3, Als 2, Als 1, Alm 8	Zone à Dipoloceras cristatum	
	ALBIEN: Z. à Ammonites interruptus (ou à A. lyelli?)	Hoplites dentatus	ANAHOPLITAN: intermedius	HOPLITAN: niobe, intermedius	HOPLITIEN: niobe, intermedius, proecox	DENTATUS zone	HOPLITIEN	Citharina lemoinei		Alm 7, Alm 6	Zone à Euhoplites lautus ou E. nitidus	ALBIEN MOYEN
	ALBIEN: Z à Ammonites mammillaris		HOPLITAN: dentatus, benettianus, inaequinodus, mammillatus	HOPLITAN: dentatus, benettianus; DOUVILLEICERATAN: inaequinodus, monile	HOPLITIEN: dentatus spathi, benettianus, pseudo deluci; DOUVILLEICERATIEN: inaequinodum	DENTATUS zone: benettianus, Isoh. eodentatus	LYELLICERATIEN	Citharina arambourgi; Citharina gracilis; Citharina d'orbignyi var; Citharina d'orbignyi; Citharina laffittei	Citharina mariei	Alm 5, Alm 4, Alm 3, Alm 2, Alm 1	Zone à Hoplites dentatus et Lyelliceras lyelli	
	ALBIEN: Z à Ammonites mammillaris				PROTOHOPLITIEN: puzosianus, dutempleana, cléon	MAMMILLATUM zone: H. puzosianus, P. raulinianus, C. floridum, S. kitchini	DOUVILLEICERATIEN	Vaginulina notata		Ali 2	Zone à Douvilleiceras mammillatum	ALBIEN INFÉRIEUR
	ALBIEN: Z. à Ammonites milletianus	IV Leymeriella tardefurcata	LEYMERIELLAN: regularis, milletianus, schrammeni	LEYMERIELLAN: regularis, aculicostata, schrammeni	LEYMERIELLIEN: canteriata, tardefurcata, schrammeni	TARDEFURCATA zone: L. regularis, H. milletioides, F. farnhamensis	LEYMERIELLIEN	Marginulina humilis		Ali 1	Zone à Leymeriella tardefurcata	
	APTIEN: Z. à Ammonites milletianus	III Douvilleiceras nodosocostatum et D. bigoureti	ACANTHO-PLITAN: jacobi, nolani	ACANTHO-HOPLITAN: jacobi, nolani	ACANTHO HOPLITIEN: jacobi, nolani	JACOBI zone: H. anglicus, H. rubricosus, N. nolani	APTIEN	Frondicularia hastata et Citharina cf. reticulata		Apt		APTIEN

DIVISIONS de L'ALBIEN par les Faunes d'AMMONITES – P. et J.P. DESTOMBES – 1963 –

Echelle des FORAMINIFÈRES

Fig. 18

marquaient le passage avec la Craie.

Cette division de l'Albien en trois parties se retrouve dans la première édition des cartes géologiques au 1/80 000 dues à DE COSSIGNY (Troyes, 1881 et Chaumont, 1891) et à POTIER (Tonnerre, 1889). On y trouve :

1) Les sables et grès verts;
2) Les argiles tégulines appelées ici Gault;
3) Les marnes grises infra-crayeuses, considérées comme équivalent de la Gaize de l'Argonne et dénommées Marnes de Brienne (équivalent des Marnes de Larrivour de CLEMENT-MULLET, 1848).

Actuellement les études récentes de C. LARCHER (1936), P. MARIE (1941, 1963), P. et J.P. DESTOMBES (1963) et C. LARCHER, P. RAT et M. MALAPRIS (1963) permettent de donner la coupe schématique suivante (voir fig. 19).

1. Albien inférieur.

a) Sables verts glauconieux, plus ou moins argileux, parfois de teinte plus rousse. Leur étude est basée sur les gisements de Courtaoult et de Montiéramey. La partie supérieure est fossilifère avec : Douvilleiceras mammillatum, Hypacanthoplites milletianus, Exogyra arduennensis et, plus rarement, Leymeriella tardefurcata. Epaisseur : une dizaine de mètres.

b) Argiles Tégulines inférieures, gris foncé à bleu-noir, contenant au Bois du Perchois une, ou plusieurs (?), intercalations argileuses rouges à nodules de barytine riches en Douvilleiceras appartenant à plusieurs genres. Le sommet est souvent un peu sableux. On peut les étudier dans les gisements de Villemoyenne et du Bois du Perchois ainsi que dans la partie supérieure de ceux de Courtaoult et Montiéramey. Epaisseur supérieure à 10 m.

2. Albien moyen.

Il est représenté par les Argiles Tégulines supérieures à Hoplites, étudiées dans les gisements de Pont-aux-Verriers, Courcelles, Mesnil-St-Père et Le Gaty. Ce sont des argiles bleues à grises contenant un lit de blocs marneux assez durs qui renferment une faune extrêmement riche et parfois de grande taille dans laquelle on peut citer : Douvilleiceras mammillatum, Hoplites dentatus et de nombreuses autres espèces d'Ammonites. Epaisseur non précisée (vers 20 m).

3. Albien supérieur.

Ce sont les Marnes de Brienne, marnes noirâtres à grises, parfois crayeuses au sommet. Leur teneur plus forte en calcaire les distingue nettement des Argiles Tégulines (distinction déjà faite par LEYMERIE). Elles ont été recoupées sur plusieurs dizaines de mètres dans deux forages réalisés à Troyes et, d'après leur faune, elles appartiennent au sommet de l'Albien supérieur.

B - L'YONNE.

Les variations de faciès de l'Albien sont très importantes entre le Nord et le Sud du département. Déjà V. RAULIN en 1851 notait : "au NE ce sont des argiles et des sables verts ou gris ; au SW il n'y a que des sables jaunes ou rougeâtres avec quelques argiles de même couleur, excepté à la base où elles sont noirâtres".

Cette distinction entre région de Saint-Florentin et Puisaye nous obligera à donner deux coupes différentes en nous basant sur les travaux de V. RAULIN (1851, 1858), T. EBRAY (1859, 1863, 1865), E. HEBERT

(1863, 1876), Ch. BARROIS (1875), J. LAMBERT (1894), J. HOUDARD (1914, 1932), Cl. MEGNIEN (1960) et P. et J.P. DESTOMBES (1963).

I° - REGION DE SAINT FLORENTIN.

La coupe type de Saint-Florentin a été donnée par J. LAMBERT (1894) et J. HOUDARD (1932) qui distinguaient les 8 couches suivantes :

8. Argile glauconieuse des Pommerats à Belemnites minimus	8 m
7. Graviers à Opis glareosa	7 m
6. Sables ferrugineux de Frécambault à Inoceramus salomoni	30 m
5. Grès à Ostrea arduennensis	2 m
4. Argiles tégulines à Hoplites interruptus	8 m
3. Grès et Sables glauconieux des Drillons à Desmoceras beudanti	10 m
2. Argiles noires de l'Armance à Douvilleiceras mammillare	15 m
1. Sables et Grès Verts	2 m

Cette coupe appelle plusieurs remarques :

1) Les Sables et Grès verts (couche 1) ne montrent que leur zone supérieure. D'après le sondage de Brion n. 1, proche de Saint-Florentin, leur épaisseur est de 15 m.
2) Les Argiles de l'Armance sont l'équivalent des Argiles noires inférieures des Drillons de HEBERT (1863).
3) Les Argiles tégulines de LAMBERT correspondent aux Argiles noires supérieures des Drillons de HEBERT. Elles contiennent Hoplites dentatus mais ne correspondent qu'à la partie inférieure de la zone à Hoplites dentatus de JACOB (1907). De même elles ne correspondent qu'à une partie seulement des "Argiles tégulines" définies dans l'Aube par LEYMERIE (1841).
4) Les couches 5, 6 et 7 sont l'équivalent des Sables et Grès de Frécambault à Douvilleiceras monile de HEBERT (1863). Le sommet de ces sables a livré une faune à Hoplites dentatus-spathi. Les graviers à Opis ont d'ailleurs une épaisseur beaucoup plus faible que celle indiquée par LAMBERT, celui-ci y incluant la partie supérieure, plus grossière des sables. MEGNIEN l'estime à 1 m et y décrit une faune à Hoplites.
5) L'Argile des Pommerats correspond à l'Argile à Epiaster recordeanus de HEBERT (1863) et à l'Argile à Hoplites splendens de HOUDARD (1932). Elle correspond donc à la zone supérieure de l'Albien moyen (Hoplitien).

A l'Ouest de Saint-Florentin, des observations de terrain (Cl. MEGNIEN) et des sondages pétroliers nous permettent de continuer vers le haut la coupe de LAMBERT.

Au-dessus de l'Argile des Pommerats on trouve une vingtaine de mètres de marnes plastiques gris-noirâtres, plus ou moins indurées : les Marnes de Brienne. Puis vient, sur une dizaine de mètres, un grès marno-sableux grisâtre, c'est la Gaize du Vraconien supérieur.

2° - LA PUISAYE.

Au-dessus de l'Aptien on trouve :
1. L'Albien inférieur avec :

a) Sables glauconieux, 10 à 15 m

b) Argiles de Myennes (H. DOUVILLE, 1875), 20 à 30 m.,renfermant à la base, des Leymeriella tardefurcata (P. et J.P. DESTOMBES 1963) et, plus haut, des Douvilleiceras. Elles peuvent donc être considérées comme l'équivalent des Argiles de l'Armance et du sommet des Sables Verts.

2. L'Albien moyen, représenté par les Sables et Grès ferrugineux de la Puisaye. Ces sables, dont J.B. ROBINEAU-DESVOIDY(1851) voulait faire son étage Salvien (de St Sauveur), sont l'équivalent latéral des Sables des Drillons, des Argiles tégulines de LAMBERT et des Sables de Frécambault. Ils renferment des intercalations argileuses et prennent, dans la région du Pien, dès teintes roses et violacées qui les font ressembler à des dépôts continentaux. Ils sont azoïques, et leur épaisseur dépasse 100 m à Saint-Sauveur-en-Puisaye.

   Ces sables sont terminés par le Gravier à Opis, que surmonte, parfois, une fine couche d'ocre, exploitée par endroits (Diges et Pourrain).

3. L'Albien supérieur, représenté par les Marnes bleues des ocreries, dont l'épaisseur diminue vers le SW pour disparaitre au Sud de Toucy. Elles renferment Mortoniceras bouchardianum et correspondent donc au sommet de l'Albien supérieur.

C - CORRELATIONS ENTRE L'AUBE ET L'YONNE.

REMARQUES PALEOGEOGRAPHIQUES.

Les premières corrélations entre les faciès décrits dans l'Aube par LEYMERIE et ceux décrits dans l'Yonne par RAULIN furent réalisées en 1863 par EBRAY. Cet auteur tenta de retrouver dans l'Aube les diverses couches de l'Yonnne. Il notait, en particulier, qu'entre Ervy et Soumaintrain on pouvait observer de haut en bas la succession suivante :

- Argiles et marnes bleues
- Sables ferrugineux
- Argiles du Gault inférieur
- Sables et grès verts.

Il différenciait donc deux couches d'argiles séparées par un niveau sableux, qu'il considérait comme le prolongement des Sables de la Puisaye. Pour lui ces sables se terminaient en biseau, de plus en plus mince vers le NE, et disparaissaient au-delà de la vallée de l'Aube.

C. BARROIS, en 1874, reprenait cette même interprétation sans toutefois la compléter par des observations nouvelles. P. LEMOINE (1910) faisait également pénétrer dans l'Aube un biseau de sables, mais l'arrêtait au niveau de la vallée de la Seine, ce qui semble plus raisonnable car aucun niveau sableux n'a été véritablement reconnu au-delà en intercalations dans les Argiles du Gault. R. ABRARD reprend la même interprétation dans son traité de 1950, mais avec fort peu de précisions.

On est donc conduit, d'après tous ces auteurs et les descriptions locales présentées plus haut, à dresser la coupe schématique SW-NE suivante (fig. 19). Cette coupe sera précisée dans le chapitre suivant grâce à l'étude des sondages pétroliers implantés à proximité des affleurements, mais, d'ores et déjà, nous pouvons en tirer des conclusions paléogéographiques intéressantes.

1°) L'Albien débute partout par une couche de sables verts glauconieux, grésifiés par endroits, et transgressifs sur des dépôts aptiens. Ces sables correspondent au Leymeriellien. Ils sont surmontés par des argiles à Douvilleiceras (Douvilleiceratien), dont la base appartient encore au Leymeriellien dans la Puisaye (base des Argiles de Myennes).

2°) Au cours de l'Albien moyen, une sédimentation argileuse s'installe dans l'Aube (Argiles tégulines supérieures à Lyelliceras et Hoplites), alors que la Puisaye, plus proche du Massif Central, reçoit des dépôts sableux (Sables des Drillons, Sables de Frécambault, Sables de la Puisaye) riches en minéraux de métamorphisme (Ch. POMEROL, 1961, 1963). La région de Saint-Florentin semble être à mi-chemin de ces deux types de dépôts (voir remarque plus loin).

A la fin de cette période, les Graviers à Opis marquent, dans l'Yonne, une influence plus littorale. Celle-ci s'efface rapidement au Nord de ce département (Argiles des Pommerats) alors qu'elle s'accentue, au contraire, dans le Sud (couches d'ocre).

3°) A l'Albien supérieur, une transgression marine venue du Nord dépose les Marnes de Brienne qui recouvrent progressivement l'Albien moyen vers le SW, annonçant la grande transgression cénomanienne.

Les zones fossilifères de la base de l'Albien supérieur, définies dans le Boulonnais, n'ayant pas été reconnues dans l'Aube, il y a donc une lacune probable entre l'Albien moyen et l'Albien supérieur.

Remarque : C. LARCHER, P. RAT et M. MALAPRIS mettent en doute, dans leur note de 1963, l'existence du prolongement des Sables de Frécambault, indiqué par EBRAY, dans le département de l'Aube. Sans beaucoup anticiper sur le chapitre suivant, signalons ici que l'étude des sondages pétroliers nous a permis de mettre en évidence ce biseau qui, sans aller jusqu'à la vallée de l'Aube, comme l'indiquait EBRAY, s'étend au moins jusqu'à la vallée de la Seine.

III - LES AFFLEUREMENTS ALBIENS DANS LE SUD ET LE NORD DU BASSIN DE PARIS.

L'auréole sédimentaire albienne se continue dans d'autres régions au Nord et au Sud des départements de l'Aube et de l'Yonne. Celles-ci étant en dehors du secteur étudié, nous nous contenterons de résumer rapidement la stratigraphie de l'Albien, à seule fin de contrôler les évolutions paléogéographiques décrites précédemment.

A - AU SUD DE L'YONNE.

La série de la Puisaye (Sables Verts, Argiles de Myennes et Sables de la Puisaye) se continue jusqu'à la Loire et le Sancerrois où les Sables de la Puisaye n'ont plus que 40 à 50 m.

Dans le département du Cher, l'Albien diminue de puissance et disparait progressivement vers l'Ouest, la série se réduisant par la base.

B - AU NORD DE L'AUBE.

Dans le département de la Haute-Marne, l'Albien nous est connu par les travaux de J. CORNUEL (1841, 1884, 1887), H. TOMBECK (1874), J. HOUDARD (1910, 1939) et, plus récemment, de V. STCHEPINSKY (1953, 1962). Le faciès de l'Aube se continue avec sa succession classique : Sables Verts, Argiles du "Gault"

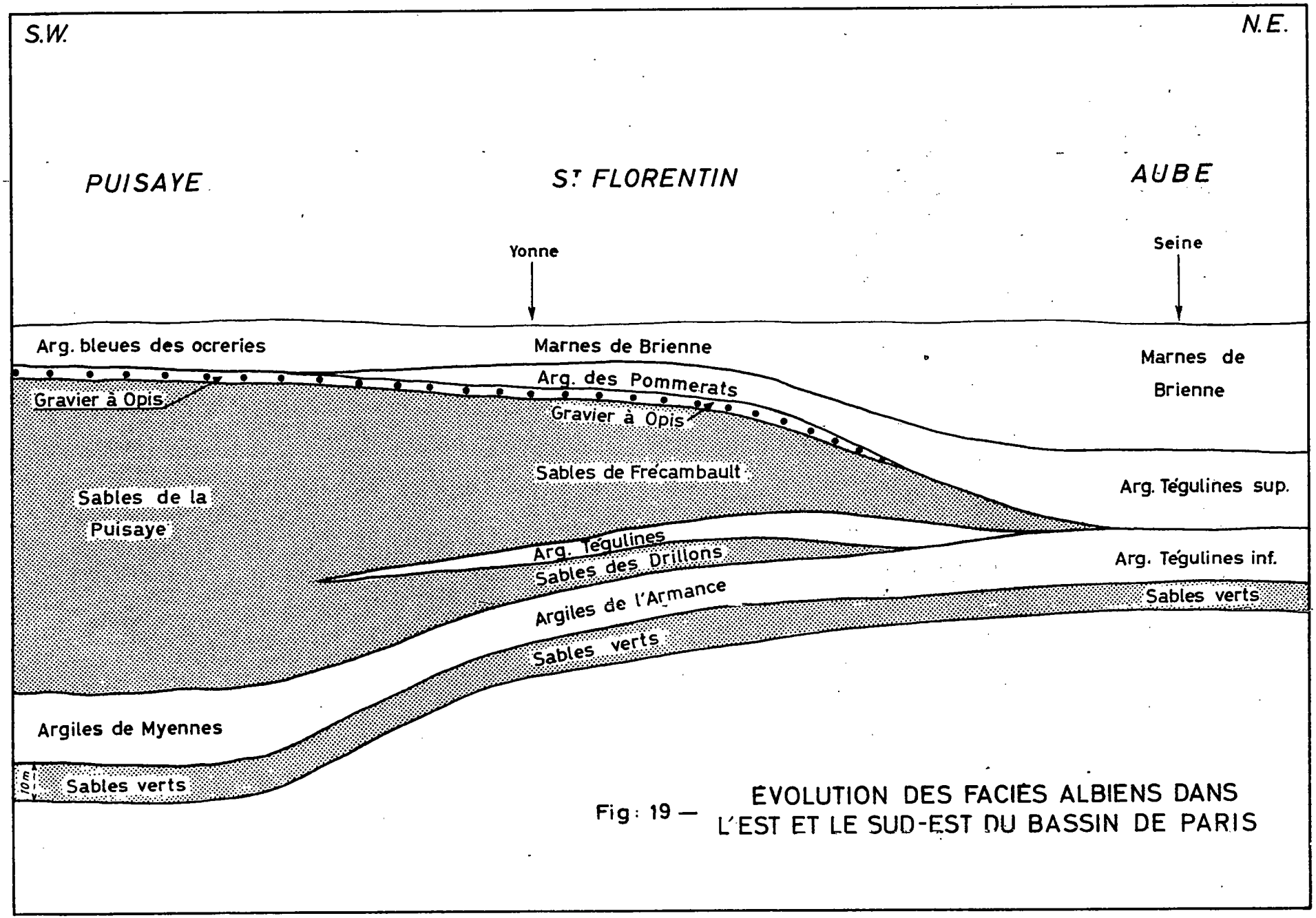


Fig : 19 — EVOLUTION DES FACIES ALBIENS DANS L'EST ET LE SUD-EST DU BASSIN DE PARIS

Marnes de Brienne. Vers les Ardennes la série devient progressivement transgressive sur le Jurassique. Les Sables Verts et l'Argile du "Gault" diminuent d'épaisseur et les Marnes de Brienne sont remplacées par la Gaize.

IV - LES AFFLEUREMENTS ALBIENS DANS L'OUEST DU BASSIN DE PARIS.

A - LE PAYS DE BRAY.

L'anticlinal du Pays de Bray amène à la surface des affleurements albiens. Ceux-ci sont développés sur une assez grande largeur sur le flanc Sud et très réduits sur le versant Nord, accusant ainsi la dissymétrie de l'anticlinal.

La série albienne, transgressive sur le Barrémien au Sud-Est et sur le Wealdien au Nord-Ouest, se compose essentiellement de sables glauconieux gris, jaunâtres ou verts, à nodules phosphatés, supportant des argiles noires, elles-mêmes surmontées par la Gaize.

L'épaisseur de ces assises est très variable. A l'extrémité SE (Auteuil) on a 20 m de sables et 50 m d'argiles. Plus au Nord, vers Avesnes-en-Bray, on a 27 m de sables et 35 m d'argiles. Lorsque l'on remonte vers le NW, les sables diminuent progressivement au profit du faciès argileux. Ils disparaissent complètement au Nord d'une ligne Ste Geneviève-en-Bray - Grumesnil, le "Gault" reposant alors directement sur les sables wealdiens.

Ces dépôts ne représentent pas tout l'Albien. Au contraire les études de J.P. et P. DESTOMBES (1938, 1958) sur la succession des faunes d'Ammonites permettent de dater les sables de la fin de l'Albien inférieur (zone à Douvilleiceras) et les argiles sus-jacentes du début de l'Albien moyen (zone à Hoplites), une légère lacune étant marquée entre les deux par un niveau phosphaté. La mer revient ensuite au milieu de l'Albien supérieur pour déposer une fine couche d'argiles, identiques aux précédentes, surmontées rapidement par la Gaize. Les deux dépôts argileux, en tous points comparables du point de vue lithologique, renferment une microfaune différente qui a été étudiée par P. MARIE (1941).

B - LA COTE NORMANDE.

L'Albien, très mince, transgressif sur le Jurassique, affleure surtout autour de l'estuaire de la Seine et au pied des falaises depuis le Cap de la Hève jusqu'au Cap d'Antifer. Il est représenté par des argiles noirâtres, parfois sableuses, datées de l'Albien supérieur par P. DESTOMBES (1958), reposant sur des sables quartzeux et glauconieux renfermant Douvilleiceras mammillatum (Albien inférieur). La transgression albienne est marquée par un niveau constant de graviers roulés renfermant des fossiles aptiens remaniés. Enfin la Gaize, épaisse de 4 à 5 m, recouvre les argiles.

Vers le Nord, l'Albien s'enfonce sous le niveau de la mer à partir du Cap d'Antifer. Vers le Sud, par contre, il s'amincit et disparaît vers Trouville, le Cénomanien reposant alors directement sur le Jurassique.

C - L'ANTICLINAL DE ROUEN.

L'anticlinal de Rouen permet d'observer, à la faveur de plusieurs failles, une boutonnière albienne entourant un noyau Jurassique. L'Albien, connu en plus par de nombreux forages, a les mêmes faciès que sur la côte Normande.

D - LE BOULONNAIS.

Cette région est située largement en dehors du secteur étudié. Nous en donnons cependant ci-dessous une rapide description empruntée aux travaux de P. ET J.P. DESTOMBES, car elle nous fournit une coupe presque complète des couches albiennes, et principalement de celles qui manquent dans l'Aube et dans l'Yonne.

A Wissant, l'Albien, ravinant l'Aptien supérieur, affleure sur 12 m au pied des falaises crayeuses. On peut observer de haut en bas, sous la craie sableuse et glauconieuse du Cénomanien :

- L'Albien supérieur, représenté par 8 m d'argiles grises à bleu-noir, marneuses au sommet, et contenant des niveaux phosphatés. Ces argiles correspondent au Dipoloceratien, à l'Hysteroceratien et au Pervinquierien. Il y a donc lacune de la zone sommitale (Vraconien).

- L'Albien moyen, représenté par des argiles à Hoplites sans zone à Lyelliceras à la base.

- L'Albien inférieur débutant directement par des sables glauconieux du Douvilleiceratien (1 m), donc après lacune de la base.

La série est donc presqu'essentiellement marneuse, des niveaux phosphatés séparent chaque zone et représentent celles qui sont absentes.

V - STRATIGRAPHIE DE L'ALBIEN PROFOND.

Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, les forages de recherche d'eau se succédèrent à partir de 1830 et permirent progressivement de connaitre en partie la stratigraphie de l'Albien sous sa couverture crétacée et tertiaire. Ces données ponctuelles, trop souvent isolées, furent complétées à partir de 1953 par les nombreux sondages de recherche pétrolière implantés dans tout le Bassin.

A l'heure actuelle l'étude de tous les documents ainsi accumulés permet de se faire une idée assez précise sinon de la stratigraphie tout du moins de la composition lithologique de l'Albien profond. Quelques exemples, échelonnés du SE au NW, vont nous en fournir l'illustration.

1. Forage de la Grande-Paroisse.

Ce forage entièrement carotté, a été réalisé en 1966 pour le compte du B.R.G.M.. Il est destiné à fournir une coupe complète du Crétacé avec la succession des faunes de Foraminifères et d'Ostracodes. Captant l'Albien, c'est en même temps un point d'observation de la nappe entre les affleurements et la région parisienne. Malheureusement l'étude micropaléontologique des échantillons recueillis n'est pas encore terminée et nous ne pouvons donner qu'une coupe lithologique basée surtout sur les diagraphies électriques.

Profondeur en m	Cote en m	épaisseur en m	Terrains traversés	
0	+ 55	474,50	Séno-Turonien	
474,50	-419,50	67,50	Cénomanien supérieur	
542	-487	36	Cénomanien inférieur : craie marneuse	
578	-523	27,50	Albien argileux : argiles noires, un peu calcaires au sommet et finement sableuses à partir de 593,50	ALBIEN (139 m)
605,50	-550,50	41,50	Sables verdâtres à grisâtres, intercalés de sables argileux et de fines couches d'argile, grésifiés par endroits.	Albien sableux (111,50 m)
647	-592	8,50	Argiles noirâtres	
655,50	-600,50	6	Sables argileux	
661,50	-606,50	21	Sables verdâtres assez purs grésifiés à la base	
682,50	-627,50	11	Argiles noirâtres, un peu sableuses à la base.	
693,50	-638,50	23,50	Sables verdâtres très argileux par endroits	
717	-662	41,50	Aptien : argiles beiges avec quelques intercalations sableuses	
758,50	-703,50	5	Barrémien : argiles panachées	
763,50	-708,50			

2. Forage de la Maison de la Radio, 116 Av. du Président Kennedy, Paris 16e.

Coupe due à E. LEROUX

Profondeur en m	Cote en m	épaisseur en m	Terrains traversés	
0,00	+29,20	11,50	Tertiaire et Quaternaire	
11,50	+17,70	412,50	Séno-Turonien	
424,00	-394,80	56,00	Cénomanien	
480,00	-450,80	40,00	Albien "Gault" Argile noirâtre, tantôt compacte et molle, tantôt feuilletée sèche et dure avec mica, glauconie et pyrites.	
520,00	-490,80	25	Bancs de gravillon (grains de quartz blanc hyalin, de quartz blond transparent, de silex noirs, de petits galets à patine verte) alternant avec des veines de sable quartzeux gris glauconieux, pyriteux, de grain assez dur.	ALBIEN "Sables verts" (épaisseur totale 75 m)
545,00	-515,80	9,00	Argile noirâtre micacée et pyriteuse avec feuillets très minces de sable vert à grain très fin.	
554,00	-524,80	18,00	Sable et gravillon id. 520,00-545,00 avec passages de marne sableuse micacée gris-noir verdâtre.	
572,00	-542,80	10,00	Argile noirâtre avec très fines passées de sable vert et d'argile gris cendre	
582,00	-552,80	13,00	Argile grise, un peu brunâtre sur les trois derniers mètres	
595,00	-565,80			

595,00	-565,80		
624,00	-594,80	29,00	Aptien
668,00	-638,80	44,00	Barrémien
683,00	-653,80	15,00	Hauterivien
753,00	-723,80	70,00	Wealdien
788,30	-759,10	35,30	Jurassique supérieur p. p.

3°. Sondage Beynes I (Yvelines).

Ce forage, carotté à partir du "Gault", a été étudié par J. BELLON (1957). La coupe, dressée à l'aide des Foraminifères par référence avec les affleurements de la vallée de la Seine, du Pays de Bray et du Boulonnais, est précisée, pour certaines limites, par l'étude des diagraphies électriques.

Profondeur en m	cote en m	épaisseur en m	Terrains traversés
0,00	+51		Sénonien
86 à 96	-35 à -45		Turonien
184 à 194	-133 à -143		Cénomanien
240	-189	33	Albien "Gault" Argilesun peu crayeuses au sommet
273	-222	56	Albien "Sables Verts" et Aptien (?) (voir lithologie plus loin)
328	-277	56	Barrémien
384	-333		Wealdien

Coupe lithologique des "Sables Verts" :

L'examen des diagraphies électriques donne la coupe suivante :

de 273 à 281 : Argile sableuse
de 281 à 302 : Sable avec intercalation argileuse de 288 à 290,50
de 302 à 312 : Argile
de 312 à 328 : Sable avec intercalations argileuses de 315,50 à 317 et de 324 à 325,50

La base de cette série correspond peut-être à l'Aptien, mais la distinction n'a malheureusement pu être faite car l'examen systématique des carottes extraites n'a fourni aucun micro-fossile dans les "Sables Verts", le Barrémien et le Wealdien.

4° Sondage d'Incarville (Eure).

C'est le premier sondage de recherche pétrolière dans le Bassin de Paris. La coupe en est donnée par L.H.S. (p. 252-255).

Profondeur en m	cote en m	épaisseur en m	terrains traversés	
9,00	+9,00	112	Sénonien	
121,00	-103,00	54	Turonien	
175,00	-157,00	53,15	Cénomanien	
228,15	-210,15	8,90	Albien "Gault"	
237,05	-219,05	5,65	Marne très sableuse	ALBIEN "Sables Verts" (ép. totale 17 m 80)
242,70	-224,70	5,50	Sable un peu marneux	
248,20	-230,20	5,50	Calcaire gréseux, marne sableuse et traces de quartz	
253,70	-235,70	1,15	Sable très peu argileux, passages de calcaire	
254,85	-236,85	42,05	Crétacé inférieur	
296,90	-278,90		Jurassique	

5° Forages de Mirville (Seine-Maritime)

Les deux forages d'alimentation en eau de Mirville, implantés de part et d'autre de la faille Fécamp-Lillebonne, permettent une bonne évaluation de la série du Crétacé inférieur du Pays de Caux.

- Mirville I : forage S.N.C.F., de 1905.

La coupe de ce forage est citée par L.H.S. (p. 592-593). Elle a été légèrement modifiée d'après les données de

- Mirville II : forage de la commune, 1952, dont les échantillons ont été étudiés par P. MARIE et P. BASSOMPIERRE.

+ Cénomanien : 36,50 m
+ Albien "Gault" : Argile bleue dure (9 m)
+ Albien "Sables Verts" : Sables et rognons gréseux, glauconieux (30 m)
+ Crétacé inférieur anté-Albien :

. Argiles sableuses à graviers et oolithes ferrugineuses d'appartenance stratigraphique imprécise (Albien inférieur, Aptien, Wealdien ?).
. Argiles sablo-micacées à lignite avec un niveau sableux à graviers : Wealdien

+ Kimméridgien.

VI - REMARQUES SUR LE FACIES "GAULT".

Pour BARROIS (1874) le Gault représentait l'ensemble des étages Albien et Aptien et avait rang d'étage. Ce terme fut cependant assez vite abandonné dans ce sens pour conserver, selon les régions, des significations très différentes comme nous l'avons vu dans l'exposé stratigraphique précédent.

Dans l'Aube LEYMERIE (1841) appelait "Gault" les Argiles tégulines qui sont actuellement datées Albien inférieur et moyen . Ce terme est continuellement employé dans ce sens dans toutes les publications relatives à cette région. Il représente une couche épaisse d'argiles noires comprises entre les Marnes de Brienne et les Sables Verts de l'Albien inférieur.

Vers Saint-Florentin, EBRAY (1863) appelait "Argiles du Gault" les Argiles des Drillons (Albien inférieur et base de l'Albien moyen) intercalées entre les Sables de Frécambault et les Sables Verts. En Puisaye, ROBINEAU-DESVOIDY (1851) réservait également ce nom aux Argiles de l'Albien inférieur situées sous les Sables de la Puisaye.

Par contre les auteurs ayant décrit les forages profonds, entre autres LEMOINE HUMERY et SOYER, désignent sous le nom de "Gault" les argiles situées au sommet de l'Albien et qui forment le toit de la nappe albienne, dont les sables sont, sans distinction, groupés sous le vocable de "Sables Verts", quelle qu'en soit l'épaisseur. Ainsi le "Gault" se trouve-t-il immédiatement sous la Craie cénomanienne et appartient à l'Albien supérieur. C'est cette dernière interprétation qui a été retenue par les compagnies pétrolières, ce qui, par corrélations, place le "Gault" des forages de l'Yonne entre les Marnes de Brienne (peu épaisses) et les sables sous-jacents.

Ainsi, suivant les époques, le terme "Gault" représente soit les argiles situées sous les Sables de Frécambault, soit les argiles situées à leur sommet. Une telle ambiguité de terminologie ne peut amener que des erreurs. C'est pourquoi nous emploierons le plus rarement possible et toujours entre guillemets le terme de "Gault". Il désignera seulement un faciès d'argiles noires, plus ou moins glauconieuses, situées au sommet de l'Albien, l'épaisseur de ces argiles augmentant considérablement du Sud au Nord. Pour les mêmes raisons le terme de "Sables Verts" est à proscrire, sauf s'il désigne, aux affleurements, les sables et grès de l'extrême base de l'Albien.

C H A P I T R E III

- METHODE D'ETUDE ET PRESENTATION DES RESULTATS -

I - ETUDE GEOLOGIQUE DE L'ALBIEN

A. METHODE D'ETUDE DES SONDAGES PETROLIERS.

Les gisements pétrolifères du Bassin de Paris se situant tous dans le Jurassique, les sondages de recherche et d'exploitation ont tous traversé très rapidement les formations crétacées sans s'intéresser à la succession des couches. A l'exception de quelques puits, aucun carottage permettant l'étude stratigraphique précise, n'a été réalisé. Les interprétations stratigraphiques du Crétacé données par les compagnies de recherches pétrolières sont donc très succinctes et basées uniquement sur l'étude des "cuttings" (déblais de forage) et des diagraphies électriques et nucléaires. Les formations individualisées sont, dans la plupart des cas, le Séno-Turonien, le Cénomanien, le Gault, l'Albo-Aptien et le Crétacé inférieur, parfois divisé en Barrémien et Néocomien. Les limites entre ces formations sont précisées à l'aide de "repères électriques" qui peuvent différer d'une compagnie à l'autre.

Aussi, afin d'étudier les variations lithologiques de l'Albien, nous avons du reprendre l'étude de tous les sondages à l'aide des documents déposés au Service de Documentation du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.). Ces documents se composent essentiellement des diagraphies électriques et nucléaires et des rapports finaux de sondage, comportant une rapide description lithologique des "cuttings". Les "cuttings" eux-mêmes, dont un échantillonnage de chaque sondage est déposé au Service de Conservation des Gisements (S.C.G.) dépendant de la Direction des Carburants (DICA), n'ont pas été étudiés, cet énorme travail ne pouvant être mené à bien dans le cadre de cette étude.

1° - Notions sur l'établissement des différentes diagraphies.

La mise au point et le perfectionnement des enregistrements électriques et nucléaires dans les sondages sont dus presqu'uniquement à la Société Schlumberger et à C. SCHLUMBERGER lui-même.

a) Diagraphies électriques.

L'exploration électrique des terrains s'opère par l'enregistrement continu des variations de deux paramètres fondamentaux : la résistivité des formations géologiques et le potentiel spontané. Ces enregistrements fournissent de précieux renseignements sur les formations traversées : leur lithologie, leur porosité, leur perméabilité, leur teneur en fluides, etc... Ils permettent, par l'obtention de la coupe continue des couches traversées, d'établir des corrélations entre sondages voisins. Ils ne peuvent cependant être obtenus que dans les sondages non tubés.

- Mesure de la résistivité (log électrique).

La plupart des minéraux des roches, sauf les sulfures métalliques, constituent des isolants. Les roches ne pourront donc conduire le courant électrique que dans la mesure où elles seront poreuses et contiendront de l'eau. La conductivité varie avec la forme et l'importance des interconnexions entre les espaces poreux occupés par l'eau, donc en fonction de la lithologie. Elle varie également en fonction de la teneur en sels des eaux souterraines. Ainsi les argiles et les marnes, dont la porosité est forte, et l'eau de rétention chargée en sels dissous, auront une résistivité relativement faible ; les roches compactes et imperméables (gypse, anhydrite, calcaires non fissurés, etc...) auront une résistivité très élevée ; enfin les formations poreuses et perméables (sables, grès) auront des résistivités assez importantes, fonction de leur teneur en eau et de la salinité de celle-ci, l'eau salée é-

tant plus conductrice que l'eau douce.

Pour mesurer la résistivité des terrains on fait passer un courant électrique entre une électrode ponctuelle A placée dans le trou de sondage et une électrode B, très éloignée de A, reliée normalement à la terre mais, pour des raisons pratiques, également placée dans le sondage. La différence de potentiel créée par le passage du courant est mesurée entre une électrode M, placée près de A, et une électrode N reliée à un potentiel nul. Donc la d.d.p. mesurée est égale au potentiel $V = \frac{RI}{4\pi AM}$, le facteur $4\pi AM$ étant constant et connu. Pour une valeur constante de I, il y a donc proportionalité entre la résistivité R du terrain voisin de M et la tension mesurée.

- Mesure du Potentiel Spontané (PS).

C'est l'enregistrement des potentiels qui s'établissent naturellement dans les terrains. On mesure donc la différence de potentiel entre une électrode fixe N et une électrode de mesure M descendue dans le sondage.

Les forces électro-motrices (f.é.m.) génératrices de la PS sont de deux types :

. une f.é.m. de nature électrochimique produite par le contact entre milieux de natures différentes,

. une f.é.m. de nature électrocinétique produite par l'infiltration de la boue de sondage à travers les terrains perméables.

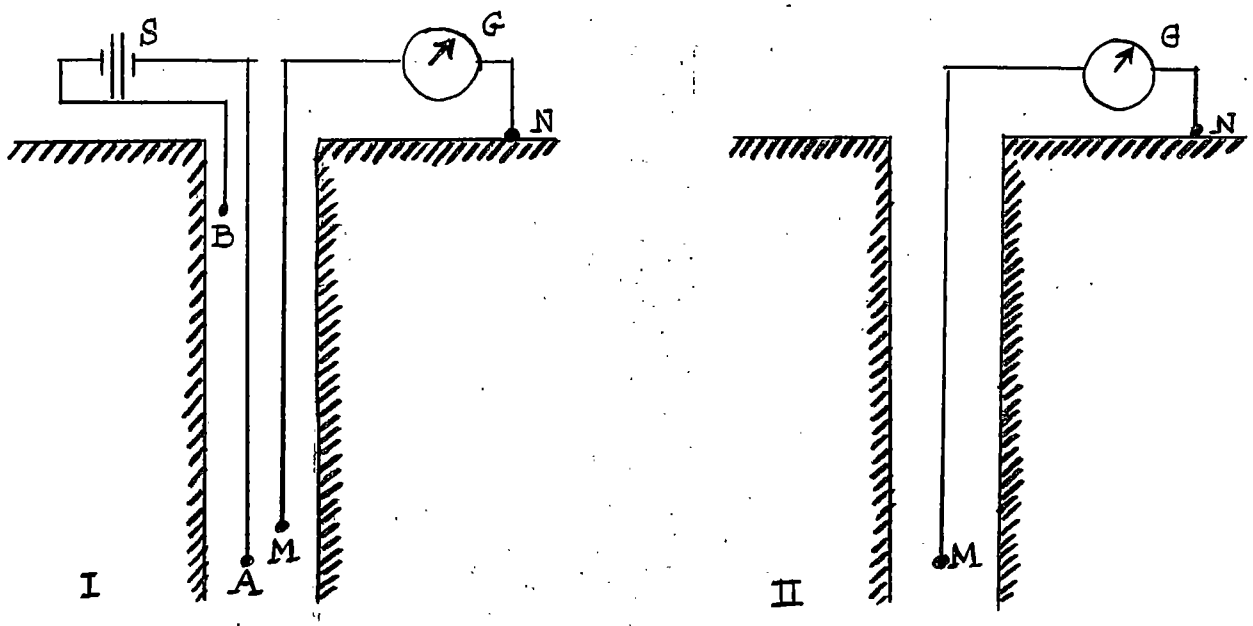


Schéma des circuits de mesure

I : Enregistrement de la résistivité ; II : Enregistrement de la polarisation spontanée

S : Source de courant ; G : galvanomètre ; A, B, M, N : électrodes de mesure.

On obtient donc habituellement une courbe plus ou moins rectiligne correspondant aux couches imperméables avec des décrochements au passage des strates perméables qui permettent de déterminer l'épaisseur et les limites de ces strates.

- Le Latérolog.

C'est un dispositif spécial destiné à la détermination la plus précise possible de la résistivité vraie des terrains. Les mesures ne portent que sur une mince tranche de terrain, au droit du dispositif, supprimant ainsi l'influence des formations voisines.

- Le Microlog.

C'est une méthode utilisée pour la détermination précise des minces strates dont l'épaisseur trop faible ne permet pas le repérage par le log classique. La mesure porte sur des petits volumes de matière près de la paroi du sondage et utilise la possibilité de filtration de la phase eau de la boue à travers les couches perméables.

b) Diagraphies nucléaires.

Les matériaux de la croûte terrestre renferment de petites quantités de substances radioactives émettant des rayons . Les formations peuvent être ainsi reconnues par l'intensité de leur rayonnement , déterminé par la teneur en substances radioactives. Les calcaires, les grès, les sables, contiennent un pourcentage faible en éléments radioactifs . Par contre,les argiles, et les marnes sont plus fortement radioactives et peuvent donc être différenciées des couches précédentes. On a deux procédés de carottage distincts :

1. Gamma-Ray :mesure des radiations primaires dues aux éléments radioactifs contenus dans les roches.

2. Sonde à Neutrons :mesure des radiations secondaires provoquées,émises par des formations soumises à l'action d'une source de neutrons descendue dans le forage. Les neutrons sont ralentis par collision avec les noyaux des atomes légers (H_2) et, une fois ralentis, ils sont capturés avec émission d'un rayonnement . Le ralentissement est fonction de la quantité d'H_2. Celui-ci existant principalement dans l'eau c'est donc une mesure de la porosité. Les argiles et les marnes, très poreuses mais imperméables, marqueront à l'enregistrement comme les sables et les grès très poreux mais on pourra les différencier par leur rayonnement naturel plus fort.

Les deux courbes sont enregistrées simultanément car les rayons naturels sont d'un niveau énergétique très différent de celui du rayonnement provoqué. Cette méthode a l'avantage de pouvoir être utilisée même dans les sondages tubés.

2° - Lecture d'un log électrique.

Sur tous les forages pétroliers il a été procédé à l'établissement de diagraphies électriques classiques (résistivité et PS). Par contre les microdispositifs et les diagraphies nucléaires ont été plus rarement réalisés. Aussi,par souci d'homogénéité, avons nous basé notre étude lithologique sur les logs électriques seuls.

Le log électrique, établi généralement au 1/500e,fournitles coupures lithologiques avec une précision très suffisante et permet de repérer toutes les intercalations supérieures à 50 cm. La figure 21 (p. 56) donne un exemple de l'interprétation d'un log électrique et fournit en même temps une coupe de l'Albien.

Nota. Les profondeurs et les épaisseurs des différentes couches sont arrondies au demi-mètre le plus proche.

3° - Corrélations lithologiques. Raccord avec les données stratigraphiques.

Le maillage assez serré des sondages dans les départements de Seine et Marne, Loiret, Aube et Yonne, nous a permis de corréler, de proche en proche, les divers puits entre eux. Pour la sécurité des corrélations nous avons divisé le Bassin en petits secteurs dans lesquels le cheminement s'est fait d'une manière grossièrement circulaire, revenant au point de départ tous les 10 à 12 puits maximum.

Une rapide étude de quelques logs électriques pris sur tout le Bassin de Paris nous avait permis de voir que la série lithologique la plus souvent répétée était la série décrite d'après les affleurements de l'Yonne. Nous avons donc pris comme succession lithologique de départ la coupe de Saint-Florentin. Chaque couche importante a été affectée d'un indice et nous avons tenté de suivre son évolution sur l'ensemble du Bassin. Nous avons tout d'abord controlé la méthode sur tous les forages distants d'une cinquantaine de kilomètres des affleurements, en les comparant le plus souvent possible avec les coupes stratigraphiques connues. Le résultat ayant été positif nous avons ensuite étendu nos recherches à l'ensemble du Bassin de Paris, nous raccordant le plus souvent possible aux forages d'eau dont la coupe était connue avec précision.

4° - Limites de validité des corrélations lithologiques.

Les corrélations étant faites uniquement à partir des documents pétroliers, sans recours à la Micropaléontologie, les résultats sont fonction non seulement des propriétés électriques des terrains mais aussi des autres variables influant sur l'enregistrement telles que qualité de la boue, sensibilité choisie pour la mesure, etc.. Aussi dans certains cas d'enregistrement particulièrement médiocre les corrélations ont-elles été impossibles.

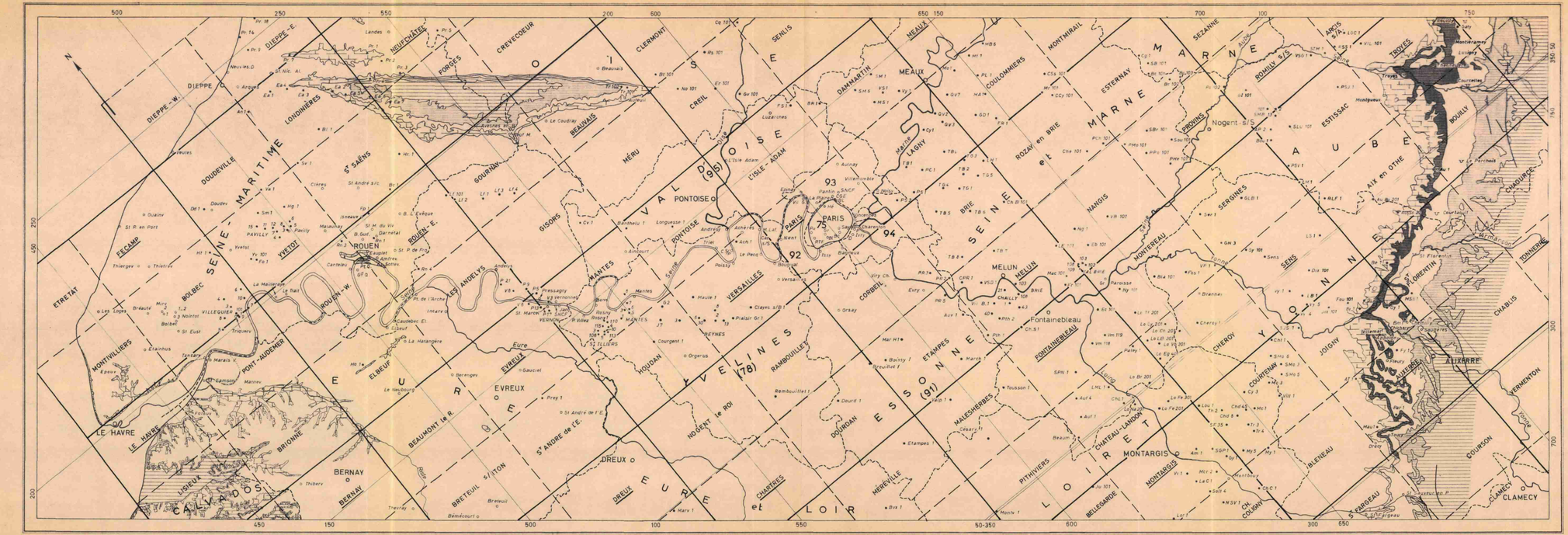
De même, de grosses difficultés se sont présentées lorsque les couches se terminaient en biseau ou avaient une forme lenticulaire, introduisant ainsi brusquement sur le log électrique des intercalations supplémentaires ou en supprimant d'autres. Ainsi un certain nombre de problèmes n'ont pu être résolus, notamment dans la région de Nogent-sur-Seine où la densité des sondages est faible et où les changements de faciès sont particulièrement nombreux et rapides.

Si l'on se reporte à la carte générale de situation des sondages étudiés (fig. 20), on s'aperçoit que la densité et la position de ceux-ci est très différente selon que l'on se trouve à droite ou à gauche d'une ligne NE-SW passant par Paris. Au SE les sondages sont nombreux et assez bien dispersés, les corrélations ont donc été relativement rapides et n'ont pas posé beaucoup de problèmes. Au NW par contre, les sondages d'exploration, dispersés, sont rares et on a surtout des core-drills très groupés autour des zones anticlinales reconnues par sismique. C'est justement au niveau de cette ligne que se situe un amincissement général de l'Albien correspondant à la disparition de certaines couches et au "télescopage" des autres. Aussi dans toute cette région est-il très difficile de suivre les différentes coupures établies dans l'Yonne. Bien plus, au niveau du Pays de Bray, les couches argileuses aptiennes et barrémiennes disparaissent à leur tour, ne laissant plus subsister qu'un Crétacé Inférieur sableux dans lequel il a bien souvent été impossible de distinguer l'Albien du Wealdien.

Malgré tout, les corrélations lithologiques à partir des logs électriques nous ont fourni un grand nombre de renseignements et peuvent être utilisées à des fins stratigraphiques sur une grande partie du Bassin de Paris. Le nombre des sondages ainsi étudiés se situe aux environs de 400, mais un certain nombre d'entre eux étant soit concentrés dans une petite zone géographique, soit de nature confidentielle, nous n'avons fait figurer dans cette étude que 300 points, tout en tenant naturellement compte, dans l'établissement des cartes, des son-

Fig. 20

SITUATION
DES SONDAGES ET FORAGES ETUDIES



dages non cités.

Remarque 1. L'aspect tectonique du Bassin n'a pas pu être abordé. Une telle étude suppose en effet la réinterprétation, au niveau du Crétacé, de toute la couverture sismique du Bassin de Paris. Les données utilisées étant ponctuelles, il est impossible de préciser la position exacte et le rejet des grandes failles reconnues. Seules ont été notées les failles décrites dans la bibliographie ou les Cartes Géologiques et dont l'existence est prouvée par des forages voisins implantés sur les deux lèvres.

Remarque 2. Une étude de même type a été réalisée au cours de l'année 1964 par les ingénieurs du Service de Conservation des Gisements (DICA), MM DEVILLIERS, GUYONNET, MARTY et VARTANIAN. Les résultats de cette étude, à laquelle nous avons collaboré en tant que représentant du B.R.G.M. pour tout ce qui concernait les forages d'eau, ont été publiés récemment sous les noms de C. SAROCCHI et H. LEVY-LAMBERT (1966).

B. METHODE D'ETUDE DES FORAGES D'EAU.

Tout ce que l'on savait en 1939 sur les puits à l'Albien se trouve dans l'ouvrage de P. LEMOINE, R. HUMERY et R. SOYER (1939). Cette documentation, fichée et parfois complétée par le Service de Documentation, dü B.R.G.M. a été mise à notre disposition.

Nous avons consacré près d'une année à la recherche de renseignements supplémentaires, tant auprès des entreprises de sondage et des utilisateurs d'eau albienne, que sur les puits eux-mêmes. Toutes les données nouvelles, ainsi collectées, sont reproduites et utilisées dans cette étude. En particulier nous avons retrouvé un certain nombre de puits forés avant 1939 et non cités par P. LEMOINE, R. HUMERY et R. SOYER. Nous compléterons cette liste par l'étude des forages réalisés depuis 1939.

En ce qui concerne la stratigraphie, nous avons retrouvé pour certains forages des coupes différentes de celles publiées jusqu'ici et nous avons du en tenir compte dans l'établissement des cartes de structure. Nous avons toujours essayé de raccorder, lorsque cela était possible, les coupes des forages d'eau avec les logs électriques des sondages voisins, afin de contrôler les uns et les autres. Cette méthode nous a parfois conduit à changer les interprétations stratigraphiques proposées par les anciens auteurs.

Enfin nous avons toujours tenu à revenir à la bibliographie d'origine pour tout ce qui concerne les coupes de puits ; nous avons pu ainsi rectifier certaines erreurs ou omissions qui s'étaient glissées dans les ouvrages postérieurs.

C. PRESENTATION DES RESULTATS.

1 - Dix coupes, approximativement NE-SW et numérotées de I à X, permettent de suivre l'évolution lithologique des formations albiennes. Elles joignent le plus possible de sondages ou de forages, la coupe de chacun d'entre eux étant donnée avec le maximum de précisions (pl. 2 à 11).
2 - Quatre coupes perpendiculaires aux précédentes et numérotées de A à D, montrent l'évolution de l'Albien dans le sens SE-NW (pl. 12 à 19).
3 - La coupe lithologique des sondages pétroliers non utilisés dans les coupes ci-dessus est donnée par des tableaux groupés en annexe (Annexe 1).
4 - Les coupes stratigraphiques des forages d'eau sont également données en annexe lorsqu'elles sont nouvelles ou modifiées de LEMOINE, HUMERY et SOYER (Annexe 2).

5 - Des cartes structurales à l'échelle du 1/500 000e rassemblent toutes les données concernant la profondeur et l'épaisseur des différentes couches (pl. 20 à 25).
6 - Des cartes à une échelle plus petite permettent de comprendre la forme des structures trop accusées, nécessairement simplifiées au 1/500 000e.

II - ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DE L'ALBIEN

L'implantation des forages d'eau captant l'Albien se répartit en trois zones bien distinctes : à proximité des affleurements, dans la région parisienne et, en Normandie. La région parisienne et la Normandie sont reliées par les forages de la Basse Seine. Par contre, entre les affleurements orientaux et la région parisienne, aucun forage n'a été entrepris (sauf celui de la Grande-Paroisse en 1966) et les sondages pétroliers n'ont donné lieu à aucune mesure hydrologique sur l'Albien. Il était donc parfaitement utopique de vouloir étudier les conditions générales de l'écoulement des eaux souterraines dans toute la zone envisagée comme cadre de travail. Ajoutons que l'étude précise de la nappe aux affleurements nécessite un "ratissage" et une surveillance de tous les puits réalisés, pour la plupart inconnus du B.R.G.M., et de toutes les émergences. Nous nous sommes donc limités, par la force des choses, à l'étude des conditions d'écoulement de la nappe et des caractéristiques hydrogéologiques du réservoir dans la région parisienne et la Normandie.

Dans la partie centrale et occidentale du Bassin de Paris, la nappe albienne est exploitée depuis longtemps et nous avons cherché à reconstituer l'état de la surface piézométrique au cours du temps pour pouvoir chiffrer la baisse de débit et de niveau piézométrique et en rechercher les causes. Cette partie de l'étude reposait entièrement sur la possibilité de retrouver d'anciennes mesures et de pouvoir les utiliser. Le dépouillement des archives des services publics (Génie rural, S.N.C.F., Service des Eaux de la Ville de Paris), des compagnies de distribution d'eau (Compagnie Générale des Eaux, Société Lyonnaise des Eaux, Société des Eaux de Versailles, Société des Eaux de Fin-d'Oise, etc...), des différents propriétaires de forages à l'Albien (usines, communes, propriétés privées) et des entreprises de sondage (Layne-France (COFOR), Brochot, Lefèvre Frères, S.A.D.E., Fortin, etc..) nous a permis d'obtenir un certain nombre de renseignements inédits qui, ajoutés aux renseignements déjà publiés par P. LEMOINE, R. HUMERY et R. SOYER, sont regroupés dans l'Annexe 3. Malheureusement les données ainsi recueillies sont très insuffisantes (un grand nombre de puits n'ont jamais été suivis, les mesures sont souvent approximatives et très espacées dans le temps) et nous n'avons pu donner une idée approchée de la baisse des débits artésiens et des niveaux statiques que dans la seule région parisienne (planche 26). Nous devons d'ailleurs attirer l'attention sur le fait qu'aucune étude historique d'aucune nappe profonde ne pourra être réalisée tant que les utilisateurs ne respecteront pas le décret du 4 mai 1937 (cf. chap. I, p.20).

L'état piézométrique actuel de la nappe a été étudié à partir des mesures de niveau piézométrique effectuées de 1963 à 1966 sur les forages exploités ou non rebouchés. Elle est très imprécise en de nombreux points pour plusieurs raisons. D'une part certains forages sont exploités en régime continu ou quasi-continu et le niveau de l'eau ne remonte jamais jusqu'au niveau statique. D'autre part une partie des grands forages de la région parisienne sont équipés de pompes d'exhaure d'un diamètre presqu'identique à celui du tubage et le niveau de l'eau ne peut être mesuré. Enfin, comme nous l'avons montré en 1964, les puits interfèrent fortement les uns sur les autres et on mesure rarement le vrai niveau statique mais seulement un niveau piézométrique influencé par le régime de pompage des forages voisins. La carte piézomètrique actuelle (pl. 27) permet néanmoins de définir dans ses grandes lignes les modalités de l'écoulement de la nappe dans la région parisienne et la Normandie. Elle peut être mi-

se en parallèle avec la carte des débits d'exploitation journaliers (pl. 28). Pour dresser une carte piézométrique utilisable à l'échelle du bassin il faudra, d'une part, rendre obligatoire la mesure annuelle ou bi-annuelle du niveau de l'eau sur tous les forages exploités ainsi que l'enregistrement continu du débit d'exploitation, d'autre part, équiper un certain nombre de sondages pétroliers en piézomètres.

Les caractéristiques hydrodynamiques du réservoir albien (coefficient de perméabilité de DARCY, transmissivité, coefficient d'emmagasinement) ont été déduites d'un très petit nombre de mesures et nous ne devons considérer les données ainsi calculées que comme des ordres de grandeur valables uniquement au droit du forage étudié. Nous ne pourrons obtenir une approximation valable des différents paramètres hydrodynamiques que lorsque seront rendus obligatoires des essais de courte et longue durée sur tous les forages en service. Il serait également intéressant de savoir si ces paramètres sont les mêmes dans les différents réservoirs sableux de l'Albien. Pour cela des mesures sélectives du débit de ces divers réservoirs devraient être envisagés. Il serait d'autre part facile de procéder à des mesures de débit et de pression sur tous les forages pétroliers réalisés.

Enfin nous avons essayé de chiffrer le bilan de la nappe dans les zones étudiées et nous verrons alors que toutes les inconnues énumérées plus haut rendent difficile son établissement.

III - ETUDE CHIMIQUE DE LA NAPPE

La documentation recueillie sur les divers captages nous a permisd'entrer en possession de nombreuses analyses chimiques. Nous avons également dépouillé les archives du Service de Contrôle des Eaux de la Ville de Paris. Ces données, ajoutées à celles déjà publiées par P. LEMOINE, R. HUMERY et R. SOYER, nous fournissent un excellent aperçu sur le chimisme de la nappe.

Malheureusement toutes ces analyses ont été effectuées à des dates très variées, parfois inconnues, et par des laboratoires divers. D'autre part, elles n'ont pas été faites de manière homogène ; certaines méthodes d'analyse sont depuis longtemps abandonnées et donnent des résultats difficilement interprétables d'autant que la méthode utilisée n'est jamais précisée. Enfin elles sont très souvent incomplètes. En particulier le dosage des alcalins est souvent négligé et bon nombre de laboratoires se contentent d'indiquer la somme Na + K, calculée par simple différence entre le résidu sec et la somme des éléments dosés.

L'étude détaillée de l'évolution dans le temps et dans l'espace des différents ions contenus dans les eaux n'entrait pas dans le cadre de ce travail. Une telle mise au point nécessite en effet la réalisation d'analyses normalisées effectuées dans le même laboratoire, avec la même méthode et sur des échantillons prélevés de manière identique dans un court laps de temps. Cette étude est actuellement en cours au B.R.G.M. (Service d'hydrogéologie).

Il est apparu cependant intéressant de publier les différentes analyses recueillies et de les comparer entre-elles. Toutes ces analyses sont donc regroupées dans un tableau(Annexe 4). Elles figurent non pas sous forme brute mais sous une forme déjà élaborée où nous avons fait ressortir les éléments intéressants. D'autre part un petit nombre de ces analyses est étudié dans un chapitre spécial où nous avons essayé de montrer quelle pouvait être l'évolution des concentrations. Cette étude a été réalisée à l'aide des divers diagrammes utilisés par le Service d'hydrogéologie du B.R.G.M.

C H A P I T R E IV

- ETUDE GEOLOGIQUE ET STRUCTURALE DE L'ALBIEN -

AVANT-PROPOS

Cette étude est destinée à répondre aux deux questions suivantes, primordiales pour la connaissance du réservoir aquifère :

1°) quelle est la structure de l'Albien dans la zone étudiée (anticlinaux, synclinaux, failles, etc..).

2°) Quelles sont les différentes couches aquifères de l'Albien et comment évoluent-elles dans le Bassin ? En particulier quelles sont : leur épaisseur, leurs limites d'extension et leurs communications, soit entre elles, soit avec d'autres nappes sus ou sous-jacentes ?

Nous attirons donc l'attention sur le fait que cette étude n'a aucune prétention stratigraphique puisqu'elle ne repose pas, en tous ses points, sur une description micropaléontologique. Nous avons cependant indiqué précédemment notre méthode de travail et montré comment nous nous étions basé le plus souvent possible sur des données stratigraphiques précises.

Notre point de départ est, rappelons le, la coupe type des affleurements de la région de Saint-Florentin, qui se résume comme suit (voir chapitre II):

Albien Supérieur	:	Marnes de Brienne
Albien Moyen	:	Argiles du "Gault"
		Sables de Frécambault
		Argiles tégulines
		Sables des Drillons
Albien Inférieur	:	Argiles de l'Armance
		Sables Verts

Cette terminologie locale a été étendue à tout le bassin afin de mettre en relief l'évolution de chacun de ces faciès. Nous avons cependant toujours essayé de rattacher ces termes aux autres appéllations locales.

Enfin l'étude structurale porte également sur les couches immédiatement en contact avec l'Albien :

- A la base : Aptien, Barrémien, Wealdien, Portlandien ou Kimméridgien, suivant les régions.
- Au sommet : Cénomanien, divisé dans la mesure du possible en Cénomanien inférieur et supérieur. Notons ici que, pour des raisons lithologiques, nous avons été amené à grouper avec le Cénomanien inférieur la mince couche de Gaize vraconienne qui termine l'époque albienne dans l'Yonne et le Loiret (voir Cl. MEGNIEN).

I - EVOLUTION LITHOSTRATIGRAPHIQUE DE L'ALBIEN LE LONG DES AFFLEUREMENTS DE L'AUBE ET DE L'YONNE : COUPE I (Pl. 2).

A. COUPE TYPE DE BRION I (Bi. 1).

Sondage implanté sur la commune de Brion (Yonne), à 6 km au SE de Joigny.

coordonnées : x = 685,475 — N° BRGM. : 367 - 3 - 2
y = 332,225 — Cie : SAFREP

La coupe est réalisée à partir du log électrique (fig. 21). La série lithologique obtenue peut être facilement rapprochée de celle des affleurements de Saint-Florentin. L'interprétation, après corrélation avec l'ensemble du bassin, est légèrement différente de celle proposée par Cl. MEGNIEN (1960, p. 57)

Le forage débute à la cote repère + 105 (1) dans la Craie cénomanienne qu'il traverse sur 42 m. Puis suivent 18,50 m de Craie marneuse et 11,50 m de Gaize (Cénomanien inférieur). On a ensuite la succession suivante :

de 72,00 à 90,50 : Marnes de Brienne : marnes gris-noir, plastiques ou indurées, à débris noirs, glauconieuses, à pyrite.

de 90,50 à 100,50 : Argiles du "Gault" dénommées localement argiles des Pommerats et non différenciées lithologiquement des marnes de Brienne par les sondeurs.

de 100,50 à 133,50 : Sables de Frécambault représentés au sommet par des grès blancs, peu cimentés, à éléments jaunes généralement anguleux, et, à la base par du sable jaune très grossier, hétérogène et glauconieux. Ces sables sont recoupés par des passées d'argile noire notamment de 109 à 112,50, de 120 à 122, de 130,50 à 131,50.

de 133,50 à 143,00 : Argiles tégulines, noires sableuses.

de 143,00 à 158,00 : Sables et Grès des Drillons représentés au sommet par des grès glauconieux, au centre par des sables blancs, fins à grossiers, assez homogènes, non cimentés, et à la base, par des sables fins, gris et verts, glauconieux et très argileux. Ces sables sont intercalés d'argile de 147 à 149 et de 154,50 à 156.

de 158,00 à 178,50 : Argiles de l'Armance, noires, sableuses, à passées dolomitiques brunes.

de 178,50 à 194,00 : Sables et Grès Verts, très glauconieux, intercalés d'argilite verte très sableuse de 184 à 185,50 et de 186,50 à 192.

La coupe se termine par 24,50 m d'Aptien représenté par des argiles plastiques gris-noir surmontant 4 m de sables blancs. Enfin, à partir de 218,50 on atteint les argiles panachées du Barrémien.

(1) Pour tous les sondages pétroliers la cote donnée correspond à la cote repère utilisée pour l'établissement des diagraphies électriques. C'est, selon les compagnies, soit la cote du sol soit la cote de la table de rotation du derrick. Ici la cote du sol est +101 et la cote repère +105.

Fig. 21

SONDAGE DE BRION 1 : enregistrement de la résistivité électrique

	Craie		42
CENOMANIEN	Craie marneuse		
	Gaize		60,5
			72
ALBIEN SUPERIEUR	MARNES DE BRIENNE Marnes gris-noir, plastiques ou indurées à débris noirs, glauconieuses, à pyrite	7	
			90,5
ALBIEN MOYEN	GAULT (Argile des Pommerats)	6	
			100,5
	SABLES DE FRÉCAMBAULT Au sommet : grès blancs, peu cimentés, à éléments jaunes, généralement anguleux A la base : sable jaune très grossier, hétérogène, glauconieux. Passées d'argile gris-noir		109 112,5
		5	120 122
			130,5
			133,5
	ARGILES TEGULINES Argiles noires sableuses	4	
			143
	SABLES & GRÉS DES DRILLONS Au sommet : grès glauconieux. Au centre : sables blancs, fins à grossiers, non cimentés. A la base : sables fins gris et verts, glauc, arg		147
		3	149
			154,5
			158
ALBIEN INFÉRIEUR	ARGILES de L'ARMANCE Argilites noires sableuses à passées dolomitiques brunes	2	
			178,5
	SABLES & GRÉS VERTS sables et grès verts, très glauconieux, mélangés à de l'argilite verte très sableuse.	1	184 185,5 186,5
			192
			194
APTIEN	Argile plastique gris-noir		
			214,5
	Sables blancs		
			218,5
BARREMIEN	Argiles panachées		

50 100 150 200

1/500

Coupe résumée du Sondage Bi 1 :

0,00	(+105,00)			
		Cénomanien		
72,00	(+ 33,00)			
		Marnes de Brienne (18,50 m)	Albien sup. (18,50m)	ALBIEN (122 m)
90,50	(+ 14,50)			
		Argiles du "Gault" (10 m)		
100,50	(+ 4,50)		Albien moyen	
		Sables de Frécambault (33 m)		
133,50	(- 28,50)		(67,50 m)	
		Argiles tégulines (9,50 m)		
143,00	(- 38,00)			
		Sables des Drillons (15 m)		
158,00	(- 53,00)			
		Argiles de l'Armance (20,50 m)		
178,50	(- 73,50)		Albien inf. (36 m)	
		Sables Verts (15,50 m)		
194,00	(- 94,00)			
		Aptien (24,50 m)		
218,50	(-113,50)			
		Barrémien		

B. EVOLUTION DES FACIES VERS LE SUD-OUEST.

L'évolution des couches lithologiques, numérotées de 1 à 7 sur la coupe de Bi 1 et rapportées aux couches stratigraphiques reconnues aux affleurements, se suit très bien vers le SW en étudiant les logs électriques des sondages AT 1 et Mau 1 (fig. 22).

1. Sondage d'Aillant-sur-Tholon (AT 1), Yonne.

coord. x = 673,991 N° BRGM : 402 - 1 - 53
y = 320,015 Cie COPESEP
z = +147,50 (sol à +144,18)

de 23,00 à 64,00 (+ 124,50 à +83,50) Cénomanien supérieur (41 m)
de 64,00 à 84,00 (+83,50 à +63,50) Cénomanien inférieur (20 m)
de 84,00 à 93,00 (+63,50 à 54,50) Marnes de Brienne (9 m)
de 93,00 à 144,50 (54,50 à +3,00) Sables de Frécambault (51,50 m)
avec intercalations plus ou moins argileuses.

de 144,50 à 151,50	(+3,00 à -4,00) Argiles tégulines (7 m)
de 151,50 à 164,50	(-4,00 à -17,00) Sables des Drillons (13 m)
de 164,50 à 192,50	(-17,00 à -45,00) Argiles de l'Armance (28 m)
de 192,50 à 201,00	(-45,00 à -53,50) Sables Verts (8,50 m), comprenant un faciès sableux dans les 3 premiers mètres et se continuant par des argiles sableuses.
de 201,00 à 216,00	(-53,50 à -68,50) Aptien

Epaisseur totale de l'Albien : 117 m

2. Sondage de Maumont (Mau 1).

Commune de la Villotte, Yonne.

coord x = 670;601 N° BRGM : 402-5-87
y = 308,127 Cie COPESEP
z = +203,50 (sol à +199,97)

de 42,00 à 72,50	(+161,50 à +131,00) Cénomanien supérieur (30,50 m)
de 72,50 à 87,00	(+131,00 à +116,50) Cénomanien inférieur (14,50 m)
de 87,00 à 94,50	(+116,50 à +109,00) Marnes de Brienne (7,50 m)
de 94,50 à 147,50	(+109,00 à +56,00) Sables de Frécambault (53 m) avec intercalations d'argile sableuse de 129 à 132,50
de 147,50 à 154,00	(+56,00 à +49,50) Argiles tégulines (6,50 m)
de 154,00 à 171,00	(+49,50 à +32,50) Sables des Drillons (17 m) plus argileux à la base
de 171,00 à 191,00	(+32,50 à +12,50) Argiles de l'Armance (20 m)
de 191,00 à 199,00	(+12,50 à +4,50) Sables Verts (8,50 m) très argileux à la base
de 199,00 à 215,50	(+4,50 à -12,00) Aptien (16,50 m)

Epaisseur totale de l'Albien : 112 m

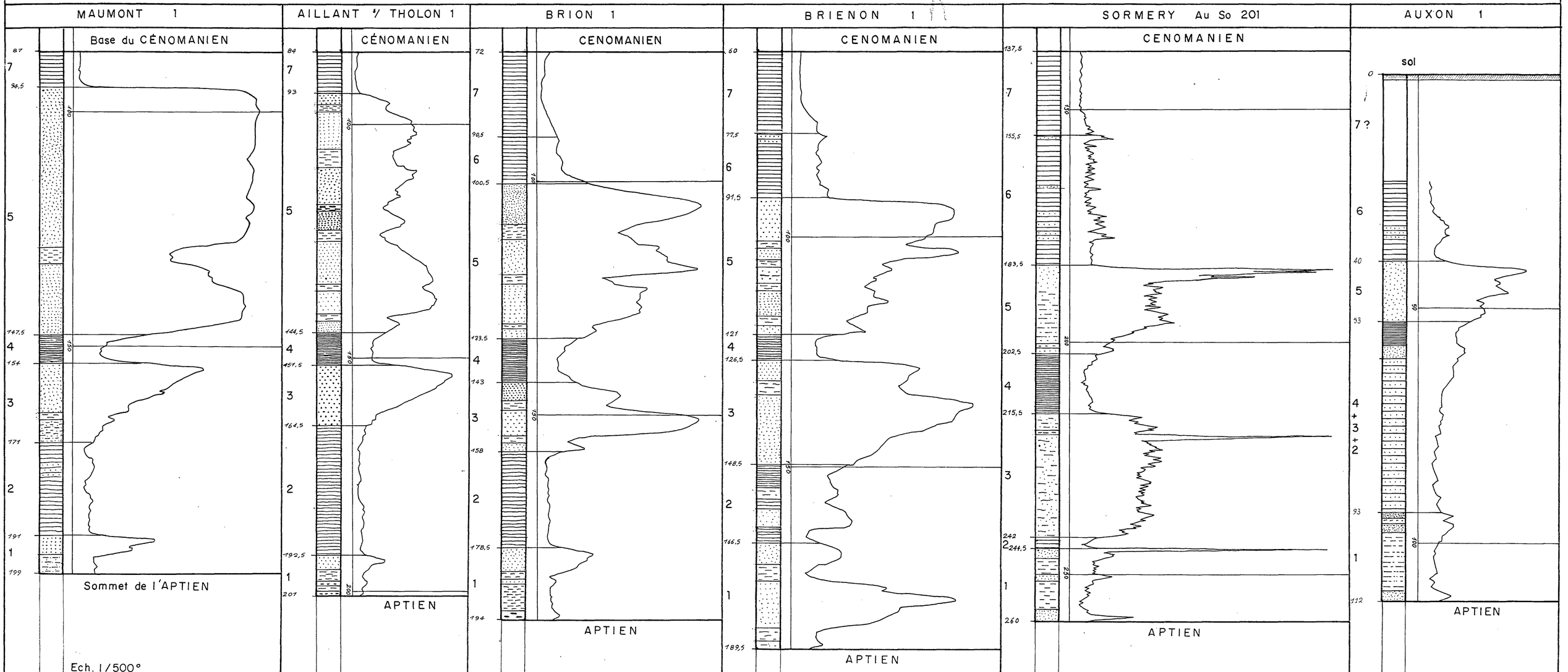
3. Forage de Saint-Fargeau (Yonne)

coord. x = 655,280 N° BRGM : 433-3-1
y = 293,570
z = +200

De ce forage, un des plus anciens du Bassin de Paris (1833), nous ne possédons qu'une coupe de l'époque reprise par P. LEMOINE, R. HUMERY et R. SOYER (p. 649-650) d'après les anciens auteurs. Nous pouvons cependant assez facilement en donner une interprétation d'après les sondages étudiés plus haut (voir aussi Annexe II).

de 0,00 à 22,30	Turonien (?)
de 22,30 à 64,90	Cénomanien crayeux
de 64,90 à 83,40	Argiles vertes et marnes argileuses vertes de la base du Cénomanien
de 83,40 à 89,60	Argiles bleues : Marnes de Brienne (6,20 m, de +116,60 à +110,40)
de 89,60 à 90,10	Argiles jaunes avec cailloux : Graviers à Opis (0,50 m, +110,40 à +109,90)
de 90,10 à 125,10	Sables et grès friables, ferrugineux, en plaquettes : Sables de Frécambault (Sables de la Puisaye supérieurs) (35 m, +109,90 à +74,90)
de 125,10 à 139,60	Argiles bleues et vertes mêlées de sables ferrugineux (14,50 m). Cette couche comprend certainement l'équivalent des Argiles tégulines et la partie basale des Sables de Frécambault (+74,90 à +60,40).

Fig. 22 - COUPE I — ENREGISTREMENT DE LA RÉSISTIVITÉ ÉLECTRIQUE DANS LES SONDAGES ÉTUDIÉS.



de 139,60 à 146,00	Sables argileux verts : Sables des Drillons (sables de la Puisaye inférieurs) (6,40 m, +60,40 à +54,00)
de 146,00 à 168,70	Argiles bleues assez compactes : Argiles de l'Armance (Argiles de Myennes) (22,70 m, +54,00 à +31,30)
de 168,70 à 186,10	Alternance d'argiles et de sables verts : Sables verts (17,40 m, +31,30 à +13,90)
de 186,10 à 197,20	Aptien (11,10 m, +13,90 à +2,80)
de 197,20 à 203,30	Barrémien et Néocomien (sur 6,10, +2,80 à -3,30)

L'Albien a une épaisseur totale de 102,70 m.

4. Conclusions de l'évolution vers le SW,

1°) L'Albien inférieur ne subit pas de modifications importantes :

- les Sables verts, très argileux à la base, sont un peu moins épais à AT 1 et Mau 1 ;
- les Argiles de l'Armance gardent une épaisseur sensiblement constante, un peu plus forte à AT 1.

2°) Les Sables des Drillons diminuent nettement d'épaisseur vers le SW. Cet amincissement est du à la transformation progressive de la base de ces sables en argiles sableuses puis en argiles franches qui se confondent avec les argiles de l'Armance. Ce passage latéral de faciès, déjà sensible à Mau 1, a été observé dans les travaux de construction de l'autoroute du Sud où il se produit sur quelques kilomètres. Les Argiles de l'Armance augmentées de la base des Sables des Drillons correspondent à ce que l'on nomme en Puisaye, les Argiles de Myennes.

3°) Les Argiles tégulines perdent une partie de leur individualité entre Mau 1 et Saint-Fargeau. En Puisaye il devient donc difficile de différencier, aux affleurements, les Sables des Drillons des Sables de Frécambault. On les groupe sous le nom de Sables de la Puisaye.

4°) Les Sables de Frécambault et les Argiles du "Gault" forment un ensemble d'épaisseur sensiblement constante. L'étude des logs électriques, reproduits dans la figure 22, montre que le faciès Gault apparait seulement au NE de AT 1 et se développe aux dépens de la zone supérieure des sables pour former les Argiles des Pommerats. Le faciès sableux envahit par contre tout le profil au SW de AT 1, mais les couches d'ocre qui sont exploitées à son sommet peuvent être considérées comme un faciès de bordure, équivalent latéral du faciès "Gault".

5°) Les Marnes de Brienne diminuent d'épaisseur vers le SW.

6°) Il n'est pas possible de mettre en évidence sur les diagraphies électriques l'existence, au sommet des Sables de Frécambault, des Graviers à Opis que Cl. MEGNIEN a reconnus à l'affleurement depuis Saint-Florentin jusqu'à la Loire. Par contre nous en trouvons trace au forage de Saint-Fargeau.

C. EVOLUTION DES FACIES VERS LE NORD-EST.

1. Sondage de Brienon (Be 1), Yonne.

coord. x = 697,250 . N° BRGM : 368-1-1
y = 336,500 Cie SAFREP
z = +121,50 (sol à +118)

de 29,50 à 60,00	(+92,00 à +61,50) Cénomanien inférieur (30,50 m
de 60,00 à 77,50	(+61,50 à +44,00) Marnes de Brienne (17,50 m)
de 77,50 à 91,50	(+44,00 à 30,00) Argiles du "Gault" (14 m) argiles avec passées plus sableuses

de 91,50 à 121,00	(+30,00 à +0,50) Sables de Frécambault (29,50 m) sables avec intercalations argileuses
de 121,00 à 126,50	(+0,50 à -5,00) Argiles tégulines (5,50 m)
de 126,50 à 149,50	(-5,00 à -28,00) Sables des Drillons (23 m)
de 149,50 à 166,50	(-28,00 à -45,00) Argiles de l'Armance (17 m) alternance d'argiles plus ou moins sableuses et de sables argileux.
de 166,50 à 189,50	(-45,00 à -68,00) Sables verts, argileux à la base (23 m)
de 189,50 à 216,00	(-68,00 à -94,50) Aptien (26,50 m)

Epaisseur totale de l'Albien : 129,50 m

2. Sondage de Sormery (Au So 201) Yonne.

coord. x = 707,125 N° BRGM : 332-6-1028
y = 344,330 Cie SNPA
z = +182,00 (sol à +178,50)

de 50,00 à 108,00	(+132,00 à +74,00) Cénomanien supérieur (58 m)
de 108,00 à 137,50	(+74,00 à +44,50) Cénomanien inférieur (29,50 m)
de 137,50 à 155,50	(+44,50 à +26,50) Marnes de Brienne (18 m) argile gris foncé, silteuse, plastique avec fines passées de marne gris foncé légèrement indurée.
de 155,50 à 183,50	(+26,50 à -1,50) Argiles du "Gault" (28 m) argiles identiques mais avec de fines intercalations sableuses.
de 183,50 à 202,50	(-1,50 à -20,50) Sables de Frécambault (19 m) sables grossiers jaunâtres, grésifiés au sommet, plus argileux à la base.
de 202,50 à 215,50	(-20,50 à -33,50) Argiles tégulines (13 m) argiles un peu sableuses.
de 215,50 à 242,00	(-33,50 à -60,00) Sables des Drillons (26,50 m) sables grossiers jaunâtres à verdâtres glauconieux, parfois grésifiés, fines intercalations argileuses.
de 242,00 à 244,50	(-60,00 à -62,50) Argiles de l'Armance (2,50 m) Argiles gris-verdâtres.
de 244,50 à 260,00	(-62,50 à -78,00) Sables verts (15,50 m) sables moyens à grossiers, jaunâtres à verdâtres avec fines passées de grès fin à moyen gris beige, très glauconieux et fortement argileux par endroits.
de 260,00 à 291,00	(-78,00 à -109,00) Aptien (31 m)

Epaisseur totale de l'Albien : 122,50 m

3. Sondage d'Auxon (Au 1).

. Implanté sur la commune de Montigny-les-Monts, Aube.

coord. x = 720,915 N° BRGM : 333-5-1
y = 346,160 Cie SNPA
z = +144,00 (sol à +140,34)

Le sondage débute dans les Marnes de Brienne, mais la diagraphie électrique ne commence que dans les Argiles du "Gault", ne permettant pas de différencier les deux formations.

de 0,00 à 40,00	(+144 à +104) Marnes de Brienne et Argiles du "Gault" indifférenciées (sur 40 m), marnes gris à gris-bleu, devenant très argileuses sableuses et glauconieuses à la base.

de 40,00 à 53,00	(+104 à +91) Sables de Frécambault (13 m) sables verdâtres, argileux et glauconieux
de 53,00 à 93,00	(+91 à +51) Argile grise à gris-verdâtre, sableuse et glauconieuse avec quelques intercalations sableuses notamment de 58 à 61. Cette série, assez homogène, correspond à l'ensemble Argiles, tégulines, Sables des Drillons et Argiles de l'Armance.
de 93,00 à 112,00	(+51 à +32) Sables verts (19 m), sables verts glauconieux avec une importante intercalation d'argile gris-verdâtre sableuse et glauconieuse
de 112,00 à 135,00	(+32 à +9) Aptien (23 m)

Epaisseur totale de l'Albien: supérieure à 112 m.

4. Forage de Thennelières, Aube.

coordonnées approximatives : x = 736,5 ; y = 67 ; z = +128 N° BRGM : 298-7-1

Nous ne connaissons de cet ouvrage qu'une coupe très succincte dans laquelle il semble très difficile de retrouver les zones suivies jusqu'ici.

Cependant, en comparant avec les sondages pétroliers implantés de part et d'autre de la vallée de la Seine, à 10-15 km en aval de Troyes (voir coupes 2 et A), on peut en donner l'interprétation suivante :

de 0 à 35	(+128 à +93) Marnes blanches crayeuses du Cénomanien
de 35 à 90	(+93 à +38) Marnes compactes gris clair (43 m, de 35 à 78) et marnes gris foncé à Ostrea (12 m de 78 à 90) représentant les Marnes de Brienne et les Argiles du "Gault".
de 90 à 160	(+38 à -32) Argiles gris-noir, micacées (70 m), équivalent latéral des Sables de Frécambault, des Argiles tégulines, des Sables des Drillons et des Argiles de l'Armance.
de 160 à 178	(-32 à -50) Sables verts avec intercalations argileuses (18 m)
de 178 à 223	(-50 à -95) Aptien (45 m)

Epaisseur totale de l'Albien : 143 m

Remarque : Les argiles traversées de 90 à 160 comprennent peut-être également la partie basale des argiles du "Gault". Les Sables de Frécambault ne sont peut-être représentés, par contre, que par une couche extrêmement mince qui a échappé à l'attention des sondeurs.

5. Forage de Rouilly-Sacey, Aube.

coord. x = 741,65 ; y = 72,50 ; z = +155 N° BRGM : 298-4-1

La coupe, très succincte, est difficile à interpréter.

de 0 à 15	(+155 à +140) Turonien (?)
de 15 à 45	(+140 à +110) Craie cénomanienne
de 45 à 125	(+110 à +30) Marnes de Brienne, Argiles du "Gault" et certainement, équivalent des Sables de Frécambault et d'une partie des Argiles tégulines (80 m).
de 125 à 170	(+30 à -15) Argiles noires représentant une partie des Argiles tégulines, les Sables des Drillons et les Argiles de l'Armance (45 m).

de 170 à 185 (-15 à -30) Argile sableuse verte : Sables verts (15 m)
de 185 à 195 (-30 à -40) Argile brune de l'Aptien supérieur (sur 10 m)

Epaisseur totale de l'Albien : 140 m

6. Conclusion de l'évolution vers le NE

1°) Les Sables Verts conservent une épaisseur constante mais deviennent très argileux dans l'Aube.

2°) Les Argiles de l'Armance diminuent fortement d'épaisseur au NE de Be 1 et deviennent indissociables de la série argileuse qui se développe dans l'Albien moyen à partir d'Auxon.

3°) Les Sables des Drillons passent brutalement entre Sormery et Auxon a des argiles sableuses què l'absence de diagraphies électriques ne permet pas de différencier dans les forages de l'Aube, et que l'on doit grouper avec les Argiles de l'Armance et lesArgiles tégulines en une série que l'on a dénommée "Gault" aux affleurements, dénomination erronée et source de nombreuses erreurs (voir chap. 2).

4°) Les Sables de Frécambault diminuent progressivement d'épaisseur vers le NE, leur sommet se chargeant de plus en plus en argile. Dans les forages de l'Aube, de même qu'aux affleurements, ils ne sont pas suffisamment individualisés pour pouvoir être séparés des séries argileuses qui les entourent.

5°) Le faciès "Gault" proprement dit remplace progressivement les sables de Frécambault vers le NE et devient prépondérant dans l'Aube.

6°) Les Marnes de Brienne semblent garder une épaisseur constante de l'ordre de 20 m.

D. CONCLUSIONS SUR L'EVOLUTION SW-NE DES DIFFERENTS FACIES DE L'ALBIEN.

L'étude de la coupe I (pl. 2) (130 km) nous apporte des données sur l'évolution des différents faciès de l'Albien qui avait été entrevue précédemment lors de l'étude stratigraphique.

1°) Les Sables Verts forment un épisode sableux constant à la base de l'Albien. Ils contiennent des intercalations argileuses non continues réparties surtout au centre de la couche.

2°) Les Argiles de l'Armance, bien individualisées dans l'Yonne, où elles forment une épaisse couche imperméable, diminuent fortement d'épaisseur au NE de Brienon et deviennent ensuite indissociables des argiles de l'Albien moyen.

3°) Les Sables des Drillons, peu importants dans le Sud de l'Yonne où ils sont associés aux Sables de Frécambault sous le nom de Sables de la Puisaye, ne sont bien développés que dans la partie centrale de la coupe où ils forment un horizon aquifère intéressant. Au Nord de Sormery, par contre, ils deviennent totalement argileux.

4°) Les Argiles tégulines se retrouvent tout au long de la coupe mais avec une tendance à l'amincissement vers le SW, où elles deviennent parfois difficiles à individualiser. Au NE elles se confondent avec le reste de la série argileuse de l'Albien moyen.

5°) Les Sables de Frécambault, très épais au Sud, diminuent progressivement d'épaisseur vers le NE à mesure que leur sommet se charge en éléments argileux. Dans l'Aube ils semblent toujours présents mais sous forme d'une mince couche de sables très argileux, difficilement discernables. Dans cette région il devient donc très délicat de séparer les argiles inférieures (Argiles tégulines) des argiles supérieures dues à l'"argilisation" progressive des Sables de Frécambault et représentant le faciès "Gault" sensu-stricto.

6°) Le faciès "Gault" se développe au détriment des Sables de Frécambault dans toute la région au NE d'Aillant-sur-Tholon. Ce changement de faciès se fait d'une manière insensible, par augmentation progressive du pourcentage total et nous observons une série argileuse, un peu sableuse par endroits, nettement différente sur les diagraphies électriques des marnes sus-jacentes.

7°) Les Marnes de Brienne, d'épaisseur constante au Nord de Brion, voient leur puissance se réduire progressivement au Sud de cette localité.

Ainsi des coupes aussi dissemblables que celles décrites jusqu'ici dans l'Aube, la région de Saint-Florentin et la Puisaye, sont en fait reliées les unes aux autres par une évolution lithologique générale NE-SW relativement simple, lorsqu'on peut établir une coupe longitudinale suffisamment longue.

L'Aube nous apparait comme une région de sédimentation essentiellement argileuse alors que la Puisaye, plus proche du Massif Central, en recevait uniquement des apports détritiques sableux.

Au milieu de l'Albien moyen nous assistons à une transgression venue du Nord et qui se marque par la présence d'un "Gault" de plus en plus récent vers le Sud. Cette transgression s'est ensuite continuée à l'Albien supérieur avec le dépôt des Marnes de Brienne.

II - ETUDE DE L'ALBIEN PROFOND DANS LE SENONAIS ET LA CHAMPAGNE.

A. COUPE II (pl. 3).

Cette coupe SW-NE, de 115 km, part de Châtillon-Coligny, localité située en bordure du Loing à mi-chemin entre Gien et Montargis, et aboutit sur la rive droite de la Seine à 15 km en aval de Troyes, en passant par Villeneuve-sur-Yonne.

Treize sondages pétroliers permettent de suivre l'évolution des faciès distingués dans la coupe précédente. L'interprétation des diagraphies électriques réalisées dans chacun de ces sondages est relativement facile, vu la proximité relative des affleurements situés entre 10 et 30 km au SE de la coupe. L'intérêt de cette coupe réside surtout dans son homogénéité, puisqu'elle relie en effet uniquement des sondages pétroliers. Elle nous permettra donc de préciser avec plus de certitude les données fournies par la coupe I.

1. Situation des sondages étudiés.

1° Sondage de Châtillon-Coligny (Ch C 1), Loiret.

x = 639,513	z = +137,50	N° BRGM : 400-4-10
y = 314,364	(sol : +137,64)	Cie CEP

2° Sondage de Melleroy (My 1), Loiret.

x = 647,460	z = +181	N° BRGM : 366-6-15
y = 320,493	(sol : +180,92)	Cie CEP

3° Sondage de Triguères N° 4 (Tr 4), Loiret.

x = 647,633	z = +115,50	N° BRGM : 366-6-14
y = 326,042	(sol : +115,53)	Cie CEP

4° Sondage de Montcorbon N° 1 (Mc 1), Loiret.

Implanté sur la commune de Triguères

x = 650,852	z = +181	N° BRGM : 366-6-10
y = 329,808	(sol : +180,73)	Cie CEP

5° Sondage de Montcorbon N° 3 (Mc 3), Loiret.

x = 657,578	z = +178,50	N° BRGM : 366-3-3
y = 332,414	(sol : +178,39)	Cie CEP

6° Sondage de Saint-Martin-d'Ordon N° 3 (SMO 3), Yonne.

Implanté sur la commune de Saint-Loup d'Ordon

x = 662,435	z = +165	N° BRGM : 366-4-1010
y = 334,069	(sol : +164,79)	Cie CEP

Remarque : D'après la Compagnie d'Exploration Pétrolière (CEP), maître d'oeuvre du sondage, cet ouvrage a recoupé deux failles ; une faille de 13 m de rejet séparant le Cénomanien supérieur crayeux du Cénomanien inférieur marneux et une faille située à la base des Marnes de Brienne. Cette dernière fait disparaître au droit du sondage la partie supérieure des Sables de Frécambault et diminue d'autant leur épaisseur donc l'épaisseur totale de l'Albien. On la retrouve sur les sondages voisins de SMO 1, SMO 2 et SMO 6, par contre elle n'existe pas à SMO5. Une étude comparée des diagraphies électriques de SMO 3 et SMO 5 nous permet d'admettre un rejet de l'ordre de 18 m. Les Sables de Frécambault auraient donc normalement à SMO 3 une épaisseur de 50 m et l'Albien une épaisseur totale de 132,50 m, épaisseurs plus conformes aux données fournies par les autres sondages de la région. Nous tiendrons compte de ces valeurs corrigées dans l'établissement des cartes.

7° Sondage de Saint-Julien-du-Saut (SJS 1), Yonne.

x = 671,306	z = +151,50	N° BRGM : 367-1-6
y = 337,882	(sol : +151,62)	Cie CEP

8° Sondage de Villeneuve-sur-Yonne N° 5 (VY 5), Yonne

x = 676,562	z = +137	N° BRGM : 331-6-26
y = 341,011	(sol : +137,02)	Cie CEP

9° Sondage de Dixmont (Dix 101), Yonne.

x = 681,841	z = +234	N° BRGM : 331-7-20
y = 346,703	(sol : +230,32)	Cie COPESEP

10° Sondage des Sièges (LS 1), Yonne

x = 688,968	z = +207	N° BRGM : 331-4-1017
y = 50,806	(sol : +203,38)	Cie COPESEP

Remarque : La coupe montre très peu de couches sableuses, la presque totalité de l'Albien est envahie par des faciès argileux.

11° Sondage de Rigny-le-Ferron (RLF 1), Aube.

x = 695,725	z = +124,50	N° BRGM : 332-1-1
y = 57,252	(sol : +121,21)	Cie COPESEP

12° Sondage de Pavillon-Sainte-Julie (PSJ 1), Aube.

x = 714,991	z = +162,50	N° BRGM : 297-4-1
y = 75,761	(sol : +159,11)	Cie COPESEP

Remarque : La coupe de ce sondage est une coupe typique de l'Albien de faciès "Aube". Il est en effet représenté surtout par des argiles grises ou verdâtres, un peu sableuses par endroits, et des sables verdâtres argileux. Pour

COUPE II

COUPE II

SONDAGE	Ch C 1		My 1		Tr 4		Mc 1		Mc 3		SMO 3		SJS 1		VY 5		Dix 101		LS 1		RLF 1		PSJ 1		LGC 1	
cote repère	+ 137,50		+ 181		+ 115,50		+ 181		+ 178,50		+ 165		+ 151,50		+ 137		+ 234		+ 207		+ 124,50		+ 162,50		+ 134,50	
	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.
	- 44		- 24		- 78,50		- 75		- 61,50		- 110		- 79		- 74		- 86		- 78		- 35,50		- 82,50		- 140,50	
CENOMANIEN SUPERIEUR	- 104,50	60,50	- 96	72	- 126,50	48	- 137,50	62,50	- 103,50	42	- 142,50	32,50	- 113,50	34,50	- 109	35	- 128	42	- 141	63	- 102,50	67	- 154,50	72	- 201,50	61
CENOMANIEN INFERIEUR	- 135,50	31	- 123,50	27,50	- 156	29,50	- 164	26,50	- 126,50	23	- 160,50	18	- 141	27,50	- 137,50	28,50	- 155	27	- 168	27	- 132,50	30	- 197,50	43	- 239,50	38
MARNES de BRIENNE	- 140	4,50	- 131,50	8	- 165	9	- 175	11	- 139	12,50	- 173	12,50	- 157,50	16,50	- 154	16,50	- 175	20	- 190,50	22,50	- 153,50	21	- 210,50	13	- 258	18,50
ARGILES du "GAULT"	- 140	0	- 131,50	0	- 165	0	- 175	0	- 139	0	- 173	0	- 166,50	9	- 167	13	- 197	22	- 226,50	36	- 185,50	32	- 236,50	26	- 286,50	28,50
SABLES de FRÉCAMBAULT	- 187	47	- 184	52,50	- 212,50	47,50	- 231	56	- 199	60	- 205	32	- 197,50	31	- 187,50	20,50	- 217,50	20,50	- 231	4,50	- 193,50	8	- 241,50	5	- 292,50	6
ARGILES TÉGULINES	- 193,50	6,50	- 191,50	7,50	- 222	9,50	- 240	9	- 209,50	10,50	- 217	12	- 210	12,50	- 198,50	11	- 222	4,50	- 242	11	- 208,50	15	- 262,50	21	- 313,50	21
SABLES des DRILLONS	- 216	22,50	- 210	18,50	- 242,50	20,50	- 260	20	- 227,50	18	- 237	20	- 228,50	18,50	- 233	34,50	- 255,50	33,50	- 259,50	17,50	- 242	33,50	- 300,50	38	- 348	34,50
ARGILES de l'ARMANCE	- 223,50	7,50	- 218	8	- 253,50	11	- 275	15	- 242	14, 50	- 253	16	- 247,50	19	- 245	12	- 267,50	12	- 275	15,50	- 246	4	- 303,50	3	- 350,50	2,50
SABLES VERTS	- 241,50	18	- 239,50	21,50	- 274,50	21	- 292	17	- 264	22	- 275	22	- 273	25,50	- 269	24	- 292	24,50	- 301	26	- 270,50	24,50	- 326,50	23	- 375,50	25
APTIEN	- 257,50	16	- 252	12,50	- 291,50	17	- 311, 50	19,50	- 287,50	23,50	- 297	22	- 292,50	19,50	- 294,50	25,50	- 316,50	24,50	- 328	27	- 304,50	34	- 364,50	38	- 415,50	40
EPAISSEUR TOTALE de l'ALBIEN	106		116		118,50		128		137,50		114,50		132		131,50		137		133		138		129		136	

l'étude précise il a été nécessaire de recourir à une courbe de résistivité enregistrée à une échelle plus petite. On a ainsi pu retrouver les différentes couches repères. Les Sables de Frécambault forment une mince couche un peu plus sableuse permettant de séparer le "Gault" des argiles sous-jacentes, dans lesquelles il est cependant plus difficile de séparer les Argiles tégulines de l'équivalent argileux des Sables des Drillons. Cette remarque est également valable pour le sondage suivant.

13° Sondage des Grandes Chapelles (LGC 1), Aube.

x = 724,286	z = +134,50	N° BRGM : 262-5-1
y = 84,826	(sol : +131)	Cie COPESEP

2. Coupes Géologiques des Sondages étudiés.

(Voir le tableau page 63)

3. Coupe structurale SW-NE.

De Châtillon-Coligny à Rigny-le-Ferron (75 km) l'allure des couches est assez tranquille, et l'on a seulement quelques petits anticlinaux et synclinaux peu marqués. Le toit de l'Albien oscille entre -125 (My 1, Mc 3, RLF 1) et -165 (Mc 1, SMO 3, LS 1). Par contre, au NE de Rigny-le-Ferron, on a un plongement général des couches qui se continue certainement au Nord de la zone étudiée. Le toit de l'Albien est à -240 à LGC 1, ce qui représente, par rapport à RLF 1, une dénivellation de 2,50 m par km.

4. Coupe lithostratigraphique.

On retrouve, très nettement individualisées, les trois séquences types décrites aux affleurements et dans la coupe I, mais on peut cette fois préciser avec certitude l'évolution des différents faciès.

a - Au SW (de Châtillon-Coligny à Montcorbon), la série albienne varie peu et comprend, de bas en haut :

- 20 mètres de Sables Verts, plus argileux à la base, et contenant une intercalation argileuse bien marquée ;
- 35 à 40 mètres d'argiles, contenant au centre quelques intercalations sableuses peu épaisses. Cet ensemble correspond aux Argiles de l'Armance et aux Argiles tégulines encadrant de part et d'autre une couche argilo-sableuse qui représente un équivalent latéral des Sables des Drillons ;
- 50 mètres de Sables de Frécambault ;
- 5 à 10 mètres de Marnes de Brienne.

b - Au centre (de Montcorbon à Dixmont), les variations de l'Albien moyen sont très importantes.

- Les Sables Verts varient peu ;
- Les Sables des Drillons s'individualisent très nettement à partir de Montcorbon pour atteindre leur plein développement à Villeneuve-sur-Yonne et Dixmont avec 35 mètres d'épaisseur. Les Argiles tégulines et de l'Armance sont alors parfaitement distinctes et forment deux horizons imperméables de 10 à 15 mètres d'épaisseur.
- Le faciès "Gault" apparaît à partir de Saint-Martin d'Ordon et se développe très rapidement vers le NE aux dépens de la partie supérieure des Sables de Frécambault. Il atteint sa puissance maximum, 30 à 35 mètres, au Nord de Dixmont. Corrélativement, les Sables de Frécambault diminuent d'importance vers le Nord, passant de 60 mètres à Montcorbon à 30 mètres à Saint-Julien du Saut et à 20 mètres à Dixmont.

- Les Marnes de Brienne augmentent lentement d'épaisseur vers le NE.

c.- Au NE (des Sièges aux Grandes Chapelles) des faciès argileux se développent brusquement dans toute la série.

- Les Sables Verts deviennent plus argileux à partir de Rigny-le-Ferron ;
- Les Argiles de l'Armance diminuent brutalement d'épaisseur au Nord des Sièges ;
- Les Sables des Drillons se chargent en argile sur toute leur épaisseur et deviennent totalement argileux au Nord de Rigny-le-Ferron ;
- Les Argiles tégulines augmentent de puissance vers le NE ;
- Les Sables de Frécambault disparaissent presqu'entièrement à partir des Sièges et ne subsistent ensuite que sous forme d'argiles un peu sableuses épaisses de 5 m.
- Les Argiles du "Gault" semblent avoir atteint leur plein développement et gardent une épaisseur constante d'une trentaine de mètres.
- Les Marnes de Brienne conservent également leur puissance maximum de 20 m.

Du sommet des Sables Verts à la base des Marnes de Brienne, on observe donc une épaisse série argileuse, un peu sableuse dans sa partie inférieure, et qui remplace les sables très développés au Sud et au centre de la coupe. Ces argiles, dans lesquelles on peut encore distinguer, à l'aide des diagraphies électriques, les différentes couches suivies jusqu'ici, ont été décrites aux affleurements sous le nom global de Gault ou d'Argiles tégulines. Elles appartiennent au sommet de l'Albien inférieur et à l'Albien moyen et on peut assez facilement différencier à leur sommet le "Gault" sensu-stricto.

En résumé, l'étude des sondages pétroliers de la coupe II nous apporte des renseignements importants sur l'évolution des différents faciès de l'Albien du SW au NE. En particulier nous pouvons facilement comprendre comment se fait latéralement le passage d'une série presqu'essentiellement sableuse dans l'Yonne à une série totalement argileuse dans l'Aube. Ceci nous permet d'envisager dans l'Aube des coupures stratigraphiques beaucoup plus fines que celles qui ont été proposées jusqu'à maintenant.

D'autre part, nous voyons se dessiner la possibilité d'existence de trois nappes d'eaux souterraines superposées, séparées par des niveaux argileux qui, peu épais en certains endroits, pourront permettre d'éventuelles communications hydrologiques. Seule la nappe contenue dans les Sables Verts est alimentée par tous ses affleurements et pourra être utilisée dans l'Aube. Les Sables des Drillons, uniquement développés dans le centre de la coupe, ont une zone d'alimentation restreinte au Nord de l'Yonne. La nappe la plus riche semble être celle des Sables de Frécambault qui, sur une épaisseur importante, s'étendent non seulement au centre et au Sud de la coupe mais aussi au Sud du secteur étudié.

B. COUPE III (Pl. 4)

Cette coupe de 110 km de longueur joint Montargis à Nogent-sur-Seine à travers 10 sondages pétroliers.

1. Situation des sondages étudiés.

1° Sondage de Lorris (Lor 1), Loiret.

Sondage implanté sur la commune de La Cour-Marigny

x = 618,910	z = +114,50	N° BRGM : 365-5-18
y = 321,772	(sol : +114,58)	Cie CEP

2° Sondage de Vimory (Vi 1), Loiret

x = 628,438	z = +91	N° BRGM : 365-7-19
y = 328,272	(sol : +91,23)	Cie CEP

3° Sondage d'Amilly (Am 1), Loiret.

x = 634,079	z = +118	N° BRGM : 365-4-1
y = 331,680	(sol : +117,97)	Cie CEP

4° Sondage de Ferrières (Lo Fe 201), Loiret.

x = 633,305	z = +80	N° BRGM : 329-7-1041
y = 44,040	(sol : +79,90)	Cie SNPA

5° Sondage de Bransles (Lo Br 201) ; Seine et Marne.

x = 635,475	z = +108	N° BRGM : 329-4-44
y = 50,004	(sol : +108)	Cie SNPA

6° Sondage d'Egreville (Lo Eg 401), Seine et Marne.

x = 640,802	z = +125	N° BRGM : 330-1-20
y = 52,782	(sol : +124,90)	Cie SNPA

7° Sondage de Chevry-en-Sereine (Lo Cy 201), Seine et Marne.

x = 647,390	z = +147,50	N° BRGM : 330-2-1
y = 58,403	(sol : +147,65)	Cie SNPA

8° Sondage de Fossoy (Fos 1), Yonne.

Implanté sur la commune de Champigny-sur-Yonne.

x = 659,194	z = +183	N° BRGM : 295-7-33
y = 65,006	(sol : +179,61)	Cie COPESEP

9° Sondage de Sergines (Ser 1), Yonne.

Implanté sur la commune de Plessis-Saint-Jean

x = 670,506	z = +157	N° BRGM : 296-1-1006
y = 73,698	(sol : +153,37)	Cie COPESEP

10° Sondage de Pont-sur-Seine (Ps 102), Aube.

Implanté sur la commune de Périgny-la-Rose

x = 694,760	z = +70	N° BRGM : 261-1-4
y = 93,205	(sol : +67)	Cie RAP

Remarque : Ce sondage nous donne une coupe lithologique très différente de celles des sondages précédents caractérisée par :

- la disparition des Argiles tégulines qui deviennent sableuses ;
- l'importance de la fraction argileuse dans les Sables des Drillons ;
- la réduction des assises de l'Albien inférieur.

2. Coupe géologique des sondages étudiés (voir le tableau page 69)

3. Coupe structurale SW-NE.

Les couches, sensiblement horizontales au Sud de la coupe (toit de l'Albien vers -300), plongent vers le Nord à partir de Ferrières. Le toit de l'Albien passe ainsi de -300 à Lo Fe 201 à -440 à Sergines, soit une dénivellation de 140 m en 50 km (environ 3 m par km) ; il remonte ensuite légèrement vers le Nord.

L'Aptien est peu développé dans le Loiret et ne prend sa valeur moyenne de 30 m qu'à partir de Ferrières.

4. Coupe lithostratigraphique.

a) Les Sables Verts contiennent, à partir d'Egreville, une intercalation argileuse bien développée. A Pont-sur-Seine ils sont très peu représentés (2,50 m).
b) Les Argiles de l'Armance ont une épaisseur importante dans toute la région comprise entre les vallées du Loing et de l'Yonne. Par contre elles s'amincissent vers le Nord.
c) Les Sables des Drillons commencent à s'individualiser dès Vimory. Ils conservent ensuite une intercalation argileuse très importante jusqu'à Chevry-en-Sereine. Autour de la vallée de l'Yonne (Fossoy et Sergines) le faciès sableux est prépondérant et la couche atteint son maximum de développement. A Pont-sur-Seine l'influence du "faciès Aube" est très marquée puisque les sables ont seulement 5 m sur une épaisseur totale de 34 m.
d) Les Argiles tégulines, d'épaisseur constante de Lorris à Sergines, prennent brusquement à Pont-sur-Seine un faciès d'argiles grises sableuses et glauconieuses que nous n'avions pas rencontré jusqu'ici.
e) Le faciès "Gault" apparaît à Egreville mais ne prend pas l'extension qu'il avait dans la coupe précédente. Les Sables de Frécambault gardent ainsi une épaisseur importante jusqu'au Nord de la coupe.
f) Les Marnes de Brienne sont un peu moins développées que dans la coupe II.

Ainsi, si l'évolution lithologique globale des différentes assises albiennes nous apparaît similaire à celles des coupes précédentes, elle en est néanmoins assez différente dans le détail. En particulier on ne trouve pas, au Nord de la coupe, un "faciès Aube" typique. En effet, à Pont-sur-Seine, si les Sables des Drillons sont très argileux, les Sables de Frécambault sont par contre, encore bien représentés. Les argiles décrites aux affleurements de l'Aube dans l'Albien moyen ne se sont donc déposées qu'au Nord de Pont-sur-Seine.

Il faut noter également l'importante réduction des assises de base au sondage de Pont-sur-Seine. Ceci semble indiquer la présence d'un haut-fond existant dans cette région à l'Albien inférieur et sur lequel celui-ci ne se serait pratiquement pas déposé (voir coupe A, pl. 12 et 13).

COUPE III **COUPE III**

SONDAGE	Lor 1		Vi 1		Am 1		Lo Fe 201		Lo Br 201		Lo Eg 401		Lo Cy 201		Fos 1		Ser 1		Ps 102	
cote repère	+ 114,50		+ 91		+ 118		+ 80		+ 108		+ 125		+ 147,50		+ 183		+ 157		+ 70	
	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.
	- 217,50		- 215		- 235		- 208,50		- 229		- 250		- 271,50		- 288					
CENOMANIEN SUPERIEUR	- 272	54,50	- 274	59	- 288	53	- 271	62,50	- 288	59	- 308	58	- 329,50	58	- 354	66	- 408	?	- 381	?
CENOMANIEN INFERIEUR	- 302,50	30,50	- 297,50	23,50	- 314,50	26,50	- 296,50	25,50	- 314,50	26,50	- 337,50	29,50	- 360,50	31	- 385	31	- 439	31	- 416	35
MARNES de BRIENNE	- 315	12,50	- 309,50	12	- 324	9,50	- 313	16,50	- 331	16,50	- 353,50	16	- 374	13,50	- 398,50	13,50	- 453	14	- 427	11
ARGILES du "GAULT"	- 315	0	- 309,50	0	- 324	0	- 313	0	- 331	0	- 367	13,50	- 388,50	14,50	- 429,50	31	- 482	29	- 456	29
SABLES de FRÉCAMBAULT	- 362	47	- 354	44,50	- 370	46	- 370	57	- 380,50	49,50	- 395,50	28,50	- 422	33,50	- 447	17,50	- 502	20	- 478	22
ARGILES TÉGULINES	- 368,50	6,50	- 361	7	- 378	8	- 378	8	- 387	6,50	- 402	6,50	- 429,50	7,50	- 454,50	7,50	- 510,50	8,50	- 482	4
SABLES des DRILLONS	- 391,50	23	- 391	30	- 406	28	- 401	23	- 410,50	23,50	- 426	24	- 455,50	26	- 498	43,50	- 548	37,50	- 516	34
ARGILES de l'ARMANCE	- 404,50	13	- 401,50	10,50	- 417	11	- 421	20	- 433,50	23	- 444	18	- 475	19,50	- 513	15	- 555,50	7,50	- 519,50	3,50
SABLES VERTS	- 418,50	14	- 419,50	18	- 435,50	18,50	- 434,50	13,50	- 446	12,50	- 459	15	- 491,50	16,50	- 532,50	19,50	- 579	23,50	- 522	2,50
APTIEN	- 420,50	2	- 429,50	10	- 451	15,50	- 461	26,50	- 474	28	- 488	29	- 521	29,50	- 563	30,50	- 611	32	- 547	25
EPAISSEUR TOTALE de l'ALBIEN	116		122		121		138		131,50		121,50		131		147,50		140		106	

III - ETUDE DE L'ALBIEN PROFOND DANS LE GATINAIS ET LA BRIE.

A. COUPE IV (pl. 5)

La coupe joint Nemours à Provins par Montereau (110 km). Elle passe par 10 sondages pétroliers et le forage de la Grande-Paroisse.

1. Situation des sondages étudiés.

1° Sondage de Juranville (Ju 101), Loiret.

x = 608,820	z = +104	N° BRGM : 364-4-10
y = 339,390	(sol : +101,40)	Cie RAP

2° Sondage de Beaumont-du-Gâtinais (Beaum 2), Seine et Marne.

Implanté sur la commune de Gironville.

x = 614,102	z = +101,50	N° BRGM : 329,1-2
y = 50,863	(sol : +101,44)	Cie CEP

3° Sondage d'Aufferville n° 4 (Auf 4), Seine et Marne.

x = 619,669	z = +109,50	N° BRGM : 329,-1-1
y = 58,433	(sol : +109,47)	Cie CEP

4° Sondage de Saint-Pierre-les-Nemours (SPN 1), Seine et Marne.

x = 623,657	z = +69	N° BRGM : 294-6-2
y = 63,363	(sol : +69,02)	Cie CEP

5° Sondage de Villemer n° 118 (Vm 118), Seine et Marne.

Implanté sur la commune de Nonville.

x = 630,810	z = +71	N° BRGM : 294-7-11
y = 66,275	(sol : +67,69)	Cie RAP

C'est le sondage situé le plus à l'Ouest du gisement pétrolifère de Villemer traversé par une vingtaine d'autres sondages dont certains productifs.

6° Sondage d'Ecuelles (Ec 101), Seine et Marne.

x = 636,835	z = +76	N° BRGM : 294-4-1
y = 71,575	(sol : +73,25)	Cie RAP

7° Forage de la Grande-Paroisse, Seine et Marne.

x = 643,220	z = +55	N° BRGM : 295-1-49
y = 76,240		

Voir chapitre II p. 35.

8° Sondage d'Echouboulains (Eb 101), Seine et Marne.

x = 645,175	z = +120	N° BRGM : 259-5-1
y = 84,495	(sol : +117	Cie RAP

9° Sondage de Villeneuve-les-Bordes (VB 101), Seine et Marne.

x = 652,810	z = +149	N° BRGM : 259-6-1
y = 86,905	(sol : +145,90)	Cie RAP

10° Sondage de Mortery (PMo 101), Seine et Marne.

x = 667,165	z = +127,50	N° BRGM : 260-1-2
y = 97,935	(sol : +124,74)	Cie RAP

11° Sondage de Saint-Bon (SB 101), Marne.

x = 683,725	z = +176,50	N° BRGM : 222-7-1003
y = 108,865	(sol : +171,70)	Cie RAP

Remarque : La mauvaise qualité de l'enregistrement électrique n'a pas permis de différencier les Marnes de Brienne des Argiles du "Gault", représentées lithologiquement par des marnes argileuses gris-foncées à noires, finement sableuses.

2. Coupes géologiques des sondages étudiés. Voir le tableau p.73.

3. Coupe structurale.

Les couches marquent un net plongement vers le NE, à partir de Villemer qui se trouve en très légère position anticlinale. Dans la même direction, on a une augmentation constante de l'épaisseur de l'Aptien et de l'Albien. Il semble donc que l'on soit en présence, dans la région de Provins, d'une grande fosse sédimentaire qui a fonctionné pendant tout le Crétacé, et dans laquelle on trouve l'Albien en position synclinale recouvert par 600 mètres de Craie.

4. Coupe lithostratigraphique.

La coupe nous montre une évolution SW-NE différente de celles qui ont été observées sur les coupes précédentes.

- Les Sables Verts ont une forte épaisseur, en particulier à Ecuelles et à Saint-Bon.
- Les Sables des Drillons sont très bien représentés tout au long de la coupe, ils augmentent fortement d'épaisseur à Saint-Bon, tout en gardant leur faciès sableux. Il n'y a donc plus trace de leurs équivalents argileux jusqu'ici déposés au Nord et au Sud des coupes étudiées. Par contre à Echouboulains et Villeneuve-les-Bordes on trouve à leur place une faible épaisseur d'argiles et d'argiles sableuses.
- Les Sables de Frécambault restent présents sur toute la coupe, avec une épaisseur sensiblement constante qui ne semble pas affectée, comme c'était le cas jusqu'ici, par le développement du faciès "Gault".
- Le "Gault" débute dès Aufferville mais augmente doucement d'épaisseur et ne prend pas une très grande ampleur.

Il semble donc que toute la largeur du secteur étudié soit sous l'influence unique du "faciès de Saint-Florentin" qui prend une grande extension géographique.

B. COUPE V (pl. 6).

La coupe regroupe les résultats de 14 sondages. Elle traverse la Seine entre Corbeil et Melun et la Marne à l'Ouest de la Ferté-sous-Jouarre (115 km).

COUPE IV

COUPE IV

SONDAGE	Ju 101		Beaum. 2		Auf 4		SPN 1		Vm 118		Ec 101		Grande-Paroisse		Eb 101		VB 101		P Mo 101		SB 101	
cote repère	+ 104		+ 101,50		+ 109,50		+ 69		+ 71		+ 76		+ 55		+ 120		+ 149		+ 127,50		+ 176,50	
	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.
	- 321		- 348,50		- 359,50		- 355		- 349		- 385		- 419,50		- 468		- 467		- 518		- 515, 50	
CENOMANIEN SUPERIEUR	- 399	78	- 392	43,50	- 405	45,50	- 399	44	- 394,50	45,50	- 431	46	- 487	67,50	- 530	62	- 531	64	- 592,50	74,50	- 576,50	61
CENOMANIEN INFERIEUR	- 414	15	- 419,50	27,50	- 431	26	- 426,50	27,50	- 425	30,50	- 460	29	- 523	36	- 578	48	- 577	46	- 628	35,50	- 620,50	44
MARNES de BRIENNE	- 418	4	- 432	12,50	- 447,50	16,50	- 442,50	16	- 441	16	- 476	16	- 538,50	15,50	- 598,50	20,50	- 597	20	- 649	21		52
ARGILES du "GAULT"	- 418	0	- 432	0	- 450,50	3	- 446	3,50	- 450	9	- 488	12	- 550,50	12	- 612	13,50	- 613	16	- 671,50	22,50	- 672,50	
SABLES de FRÉCAMBAULT	- 452	34	- 480	48	- 490,50	40	- 485,50	39,50	- 483,50	33,50	- 525,50	37,50	- 592	41,50	- 651,50	39,50	- 662,50	49,50	- 717,50	46	- 709	36,50
ARGILES TÉGULINES	- 456,50	4,50	- 486,50	6,50	- 495,50	5	- 488,50	3	- 489	5,50	- 530	4,50	- 600,50	8,50	- 659	7,50	- 667	4,50	- 721,50	4	- 713	4
SABLES des DRILLONS	- 476	19,50	- 510	23,50	- 517	21,50	- 515,50	27	- 515	26	- 556	26	- 627,50	27	- 672,50	13,50	- 681	14	- 745	23,50	- 754,50	41,50
ARGILES de l'ARMANCE	- 486,50	10,50	- 525	15	- 527	10	- 525,50	10	- 528	13	- 570,50	14,50	- 638,50	11	- 686	13,50	- 697,50	16,50	- 757,50	12,50	- 763,50	9
SABLES VERTS	- 496	9,50	- 539,50	14,50	- 552	25	- 550,50	25	- 550,50	22,50	- 604	33,50	- 662	23,50	- 713	27	- 720	22,50	- 786,50	29	- 798,50	35
APTIEN	- 511	15	- 556	16,50	- 571,50	19,50	- 577	26,50	- 578	27,50	- 639,50	35,50	- 703,50	41,50	- 754	41	- 756	36	- 831,50	45	- 848,50	50
EPAISSEUR TOTALE de l'ALBIEN	82		120		121		124		125,50		144		139		135		143		158,50		178	

1. Situation des sondages étudiés.

1° Sondage de Montvilliers (Montv 1), Loiret.

Implanté sur la commune d'Escrennes.

x = 587,184	z = +117,50	N° BRGM : 328-1-11
y = 349,930	(sol : +117,31)	Cie CEP

2° Sondage de Césarville (Cesarv 1 bis), Loiret.

x = 597,076	z = +136	N° BRGM : 293-6-1013
y = 64,000	(sol : +136,06)	Cie CEP

3° Sondage de Valpuiseaux (Valp 1), Essonne.

Implanté sur la commune de Puiselet-le-Marais

x = 596,286	z = +128	N° BRGM : 293-2-1
y = 77,696	(sol : +127,80)	Cie CEP

4° Sondage de Marchais (March 1), Essonne

Implanté sur la commune de Boutigny-sur-Essonne.

x = 604,777	z = +132,50	N° BRGM : 257-7-9
y = 83,539	(sol : +132,33)	Cie CEP

5° Sondage d'Auvernaux (Auv 1), Essonne.

x = 611,608	z = +75	N° BRGM : 257-4-11
y = 91,252	(sol : +75,01)	Cie CEP

6° Sondage de Nandy (CPR 1), Seine et Marne.

x = 616,317	z = +86,50	N° BRGM : 258-1-1
y = 97,658	(sol : +81,93)	Cie CEP-PETROREP

7° Sondage de Moissy-Cramayel (TB 8), Seine et Marne.

x = 619,925	z = +94	N° BRGM : 220-6-16
y = 102,085	(sol : +90,75)	Cie PETROREP

8° Sondage de Coubert (TB 6), Seine et Marne.

x = 628,460	z = +104	N° BRGM : 220-7-9
y = 109,310	(sol : +102)	Cie PETROREP

9° Sondage de Tournan-en-Brie (TG 5), Seine et Marne.

x = 635,230	z = +115	N° BRGM : 220-4-5
y = 114,585	(sol : +113,70)	Cie PETROREP

10° Sondage de La Houssaye-en-Brie (LH 1), Seine et Marne.

x = 638,655	z = +115	N° BRGM : 220-4-6
y = 116,765	(sol : +113,70)	Cie PETROREP

11° Sondage de Faremoutiers (FR 1), Seine et Marne

x = 647,585	z = +128	N° BRGM : 185-6-5
y = 122,390	(sol : +124,85)	Cie PETROREP

12° Sondage de Maisoncelles-en-Brie (MA 1), Seine et Marne.

x = 648,890	z = +146	N° BRGM : 185-6-6
y = 128,450	(sol : +142,50)	Cie PETROREP

13° Sondage de Pierre-Levée (PL 1), Seine et Marne.

x = 650,650	z = +167	N° BRGM : 185-2-16
y = 133,030	(sol : +163,50)	Cie PETROREP

14° Sondage de Montretout (Mt. 1), Seine et Marne.

Implanté sur la commune de Saint-Jean les Deux Jumeaux , au hameau de Montretout.

x = 652,010	z = + 134	N° BRGM : ?
y = 137,965	(sol : +131,00)	Cie PETROREP

2. Coupes géologiques des sondages étudiés. (Voir le tableau p. 77)

3. Coupe structurale.

On a une cuvette synclinale très marquée avec pour axe le sondage de Tournan-en-Brie. A partir de ce point les couches remontent très doucement vers le Nord et beaucoup plus rapidement vers le Sud. Entre Montvilliers et Tournan le toit de l'Albien passe de -390 à -710, soit une dénivellation moyenne de 4 m par km, plus forte aux deux extrémités. Comme dans la coupe IV cette cuvette correspond à une fosse sédimentaire où le Crétacé s'est déposé avec une épaisseur maximale. Il faut également noter une lacune de l'Aptien au Sud de la coupe.

4. Coupe lithostratigraphique.

- Les Sables Verts, bien développés au Nord et au centre, sont très minces au Sud de la coupe (Césarville, Valpuiseaux). Ceci peut être mis en rapport avec la lacune de l'Aptien notée à Montvilliers et semblerait indiquer la présence d'un haut-fond qui se serait déplacé vers le Nord entre le dépôt des deux formations.
- Les Sables des Drillons évoluent de la même façon que dans la coupe IV. Ils sont assez argileux dans le centre de la coupe et très épais dans le Nord, au niveau de la fosse synclinale.
- Les Argiles tégulines sont peu représentées. Leur faible épaisseur doit certainement favoriser d'éventuelles communications entre les deux nappes contenues dans les Sables des Drillons et les Sables de Frécambault.
- Les Sables de Frécambault sont beaucoup moins épais que dans la coupe IV. En particulier ils sont très peu représentés au Nord de la fosse synclinale de la Brie, semblant marquer ainsi l'influence proche du "faciès Aube". Contrairement à la coupe IV, ces sables n'augmentent pas d'épaisseur à mesure que se développe le "Gault".
- Le "Gault" débute à Marchais. Il augmente régulièrement d'épaisseur vers le Nord et envahit brusquement presque tout l'horizon sableux au niveau de la vallée de la Marne.
- Les Marnes de Brienne gardent une épaisseur sensiblement constante tout au long de la coupe.

COUPE V

COUPE V

SONDAGE	Montv 1		Césarv 1		Valp 1		March 1		Auv 1		CPR1		TB8		TB6		TG5		LH1		FR1		MA1		PL1		Mt 1	
cote repère	+ 117,50		+ 136		+ 128		+ 132,50		+ 75		+ 86,50		+ 94		+ 104		+ 115		+ 115		+ 128		+ 146		+ 167		+ 134	
	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.
	- 296,50		- 378		- 387		- 430,50		- 461		- 476,50		- 520		- 591		- 618,50		- 610		- 604		- 591		- 574		- 589,50	
CENOMANIEN SUPERIEUR	- 362,50	66	- 424,50	46,50	- 437	50	- 480	49,50	- 510	49	- 529,50	53	- 570	50	- 641	50	- 680	61,50	- 666	56	- 666	62	- 642,50	51,50	- 628	54	- 647	57,50
CENOMANIEN INFERIEUR	- 386,50	24	- 453,50	29	- 467	30	- 510,50	30,50	- 537,50	27,50	- 556,50	27	- 593	23	- 676	35	- 710	30	- 702	36	- 704	38	- 680	37,50	- 657,50	29,50	- 672	25
MARNES de BRIENNE	- 401,50	15	- 470	16,50	- 483	16	- 526,50	16	- 543,50	16	- 573	16,50	- 613,50	20,50	- 696	20	- 734	24	- 728	26	- 727	23	- 703	23	- 678	20,50	- 697,50	25,50
ARGILES du "GAULT"	- 401,50	0	- 470	0	- 483	0	- 531,50	5	- 565	11,50	- 589,50	16,50	- 629	15,50	- 717	21	- 753	19	- 749	21	- 752,50	25,50	- 724	21	- 709,50	31,50	- 736	38,50
SABLES de FRÉCAMBAULT	- 435,50	34	- 502	32	- 519,50	36,50	- 572,50	41	- 605	40	- 625,50	36	- 648,50	19,50	- 743	26	- 780	27	- 772	23	- 778	25,50	- 747,50	23,50	- 723	13,50	- 742	6
ARGILES TÉGULINES	- 444	8,50	- 507	5	- 527,50	8	- 580,50	8	- 610	5	- 628	2,50	- 653,50	5	- 747,50	4,50	- 782,50	2,50	- 775,50	3,50	- 783	5	- 750,50	3	- 726,50	3,50	- 746	4
SABLES des DRILLONS	- 467	23	- 545,50	38,50	- 552,50	25	- 601,50	21	- 629	19	- 643,50	15,50	- 676	22,50	- 765	17,50	- 815,50	33	- 814,50	39	- 832	49	- 794	43,50	- 765,50	39	- 786	40
ARGILES de l'ARMANCE	- 471	4	- 549,50	4	- 559	6,50	- 607,50	6	- 636	7	- 655,50	12	- 690,50	14,50	- 777,50	12,50	- 827	11,50	- 822	7,50	- 835	3	- 799	5	- 770,50	5	- 790,50	4,50
SABLES VERTS	- 488,50	17,50	- 556	6,50	- 568,50	9,50	- 624,50	17	- 665	29	- 684,50	29	- 716	25,50	- 804	26,50	- 852	25	- 846,50	24,50	- 864,50	29,50	- 826	27	- 802	31,50	- 820	29,50
APTIEN		0	- 572	16	- 582	13,50	- 649,50	25	- 696	31	- 716,50	32	- 748	32	- 842	38	- 875	sur 23	- 860.	sur 13,50	- 899	34,50	- 863	37	- 836	34	- 847,50	27,50
EPAISSEUR TOTALE de l'ALBIEN	102		102,50		101,50		114		127,50		128		123		128		142		144,50		160,50		146		144,50		148	

IV - ETUDE DE L'ALBIEN PROFOND DANS LA REGION PARISIENNE.

A. COUPE VI (pl. 7).

Cette coupe joint les deux sondages pétroliers de Dourdan, au Sud, et de Saint-Mard, au Nord (75 km). Elle traverse la banlieue parisienne par les forages d'Orsay, de Bagneux, d'Ivry et de Villemonble. Nous pourrons ainsi vérifier que les divisions établies à partir des diagraphies électriques se retrouvent sur les coupes lithologiques dressées après étude des carottes où des déblais extraits des forages d'eau.

1. Situation des ouvrages étudiés.

1° Sondage de Dourdan (Dourd 1), Essonne.

x = 575,240 z = +144 N° BRGM : 256-3-2
y = 94,582 (sol : +142) Cie SNPLM et CEP

2° Forage d'Orsay, Essonne.

x = 588,80 z = +59,50 N° BRGM : 219-1-3
y = 111,20

3° Forage de Bagneux, Hauts-de-Seine.

x = 598,790 z = +77 N° BRGM : 183-6D-38
y = 122,260

4° Forage N° 2 de la Société des Vins du Postillon à Ivry-sur-Seine, Val de Marne.

x = 604,730 z = +33,50 N° BRGM : 183-7D-73
y = 124,170 (sol : +33,68)

Remarque : La coupe détaillée de ce forage a été faite d'après l'étude des déblais de forage, des carottes extraites de l'Albien et des diagraphies réalisées. Nous ne possédons malheureusement pas encore le résultat des études de laboratoire effectuées sur les carottes.

5° Forage de Villemonble, Seine-Saint-Denis.

x = 611,780 z = +70,50 N° BRGM : 183-4D-17
y = 131,340

6° Sondage de Saint-Mard N° 6 (SM 6), Seine et Marne.

x = 625,525 z = +112,50 N° BRGM : 154-6-12
y = 148,885 (sol : +111) Cie PETROREP

2. Coupes géologiques des ouvrages étudiés. (Voir le tableau p. 81).

3. Coupe structurale.

Les couches, qui plongent très rapidement vers le Nord de Dourdan à Orsay (250 m en 21 km, soit 12 m par km), deviennent ensuite horizontales jusqu'à Ivry. Puis une descente très rapide (17 m par km) nous amène à Villemonble, point le plus bas de la coupe, à partir duquel on a une légère remontée vers le Nord.

Quelques imprécisions dans les coupes des forages ne permettent pas de suivre d'un bout à l'autre les divisions du Cénomanien. Par ailleurs l'Albien inférieur et l'Aptien n'ont pas toujours été atteints ni traversés entièrement par ces mêmes forages.

4. Coupe lithostratigraphique.

L'évolution des différents faciès de l'Albien est sensiblement identique à celle de la coupe V. Il faut cependant noter dans la région parisienne la faible épaisseur des dépôts sableux de l'Albien moyen opposée à un fort développement des faciès argileux supérieurs ("Gault" et Marnes de Brienne). Ce phénomène est accentué à Dourdan par la faible épaisseur des Sables Verts, et semble marquer la proximité du rivage ou d'un haut-fond.

B. COUPE VII (pl. 8).

Cette coupe part de Rambouillet, traverse la vallée de la Seine à Achères et suit ensuite sensiblement le cours de l'Oise (85 km).

1. Situation des ouvrages étudiés.

1° Sondage de Rambouillet (Rbt 1), Yvelines.

x = 564,375	z = +163	N° BRGM : 218-5-10
y = 104,625	(sol = +163)	Cie CEP

Ce sondage a été étudié à partir d'une diagraphie au 1/2000e, échelle qui ne peut fournir que des cotes très approchées.

2° Sondage de Clayes-sous-Bois 1, Yvelines.

x = 572,942	z = +128,50	N° BRGM : 182-6-17
y = 125,058	(sol : + 128,55	Cie CEP

3° Sondage d'Achères (Ach 1), Yvelines.

x = 580,621	z = +29,50	N° BRGM : 182-4-35
y = 139,335	(sol : +29,55	Cie CEP

Ce sondage a été cédé en 1960 à la Société des Eaux de Fin-d'Oise en vue eu captage des eaux de l'Albien pour l'alimentation en eau potable d'Achères (voir Annexe II).

4° Forage de l'Isle-Adam (Val d'Oise).

x = 590,75	z = +24,50	N° BRGM : 153-1-47
y = 156,20		

5° Sondage d'Ercuis (Er 101) Oise.

Sondage implanté sur la commune de Blaincourt

x = 598,950	z = +137,50	N° BRGM : 127-2-1
y = 170,390	(sol : +137,50)	Cie CFP

COUPE VI — **COUPE VI**

SONDAGE	Dourd. 1		Orsay		Bagneux		Ivry P		Villemonble		SM 6	
cote repère	+ 144		+ 59,50		+ 77		+ 33,50		+ 70,50		+ 112,50	
	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.
	- 127		- 401				402,50		- 575		- 551	
CENOMANIEN SUPERIEUR	- 180,50	53,50		61		?	- 435,50	33		79,50	- 594,50	43,50
CENOMANIEN INFERIEUR	- 210,50	30	- 462		- 450,50	?	- 462	26,50	- 654,50		- 618	23,50
MARNES de BRIENNE	- 230	19,50	- 479,50	17,50		42,50	- 482	20		41	- 641,50	23,50
ARGILES du "GAULT"	- 234	4	- 505,50	26	- 493		- 501,50	19,50	- 695,50		- 679	37,50
SABLES de FRÉCAMBAULT	- 252,50	18,50	- 518,50	13	- 524,50	31,50	- 531	29,50	- 728,50	33	- 689	10
ARGILES TÉGULINES	- 257,50	5	- 520	1,50	- 528,50	4	- 541,50	10,50	- 729,50	1	- 692	3
SABLES des DRILLONS	- 269	11,50	- 538	18	- 548,50	20	- 554,50	13	- 746	16,50	- 728,50	36,50
ARGILES de l'ARMANCE	- 274	5	- 541,50	3,50	- 549	sur 0,50	- 557,50	3	- 759,50	13,50	- 732,50	4
SABLES VERTS	- 276,50	2,50	- 563,50	22			- 568,50	sur 11	- 777	17,50	- 757,50	25
APTIEN	- 296	19,50	- 580,50	17					- 779,50	sur 2,50	- 784	26,50
EPAISSEUR TOTALE de l'ALBIEN	66		101,50		sur 98,50		sur 106,50		122,50		139,50	

COUPE VII — **COUPE VII**

SONDAGE	Rbt 1		Clayes s/B 1		Ach. 1		L'Isle-Adam		Er 101		Rs 101		Cq 101	
cote repère	+ 163		+ 128,50		+ 29,50		+ 24,50		+ 137,50		+ 119,50		+ 47	
	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.
	- 114		- 181		- 400		- 447,50		- 138,50		- 427,50		- 397	
CENOMANIEN SUPERIEUR		83	- 214,50	33,50	- 426,50	26,50		61	- 184,50	46	- 477,50	50	- 457	60
CENOMANIEN INFERIEUR	- 197		- 237,50	23	- 448	21,50	- 508,50		- 202,50	18	- 499	21,50	- 465	8
MARNES de BRIENNE		23,50	- 254,50	17	- 468	20	- 528,50	20	- 221,50	19	- 513,50	14,50	- 479,50	14,50
ARGILES du "GAULT"	- 220,50		- 266,50	12	- 481	13	- 544	15,50	- 256	34,50	- 569	55,50	- 543	63,50
SABLES de FRECAMBAULT	- 237	16,50	- 281	14,50	- 494,50	13,50		21,50		0		0		0
ARGILES TEGULINES	- 239	2	- 283,50	2,50	- 496,50	2	- 565,50		- 256	0	- 569	0	- 543	0
SABLES des DRILLONS	- 248	9	- 299,50	16	- 507	10,50		22	- 284	28	- 582	13	- 570	27
ARGILES de l'ARMANCE	- 255	7	- 307	7,50	- 509,50	2,50	- 587,50		- 286,50	2,50	- 584	2	- 574	4
SABLES VERTS	- 259	4	- 321,50	14,50	- 529	19,50	- 598	10,50	- 309	22,50	- 608,50	24,50	- 602	28
APTIEN	- 279	20	- 337	15,50	- 543,50	14,50	- 605,50	sur 7,50	- 318,50	9,50	- 626,50	18,50	- 622	20
EPAISSEUR TOTALE de l'ALBIEN	62		84		81		89,50		106,50		109,50		137	

6° Sondage de Rousseloy (Rs 101), Oise.

Sondage implanté sur la commune de Bury

x = 603,302	z = +119,50	N° BRGM : 127-3-1
y = 179,102	(sol : +116,24	Cie CFP

7° Sondage de Cinqueux (Cq 101), Oise.

x = 614,040	z = +47	N° BRGM : 128-1-3
y = 179,510	(sol : +43,50)	Cie CFP

2. Coupes géologiques des ouvrages étudiés. (Voir le tableau p. 83).

3. Coupe structurale.

Pour la première fois apparait très nettement l'influence structurale de l'Anticlinal du Pays de Bray qui fait remonter ici les couches de 300 mètres environ. La position privilégiée du sondage d'Ercuis, implanté sur l'axe de l'anticlinal, nous permet d'observer également la dissymétrie de cette structure dont les pentes sont, au minimum, de 17 m par km vers le Sud et de 22 m par km vers le Nord. Il convient de noter que les pentes réelles sont certainement beaucoup plus fortes que les chiffres cités. En effet, les sondages de Rousseloy et de l'Isle-Adam ne sont pas situés aux points d'inflexion des couches ; des sondages implantés plus près d'Ercuis devraient indiquer pour chaque étage, des profondeurs nettement plus importantes.

Nous pouvons observer, d'autre part, que la pente des couches entre l'Isle-Adam et Rambouillet n'est pas régulière, le sondage de Clayes-sous-Bois étant en effet situé sur une zone haute en prolongement de l'anticlinal de Beynes-Saint-Illiers. Enfin, à partir de Rousseloy, les couches remontent doucement vers le Nord.

4. Coupe lithostratigraphique.

La coupe nous apparaît assez différente des précédentes, surtout dans sa partie Nord. D'une manière générale l'Albien est beaucoup moins épais (sauf à Cq 101) et cet amincissement, qui affecte toute les couches sableuses, semble lié à l'éloignement de la fosse de la Brie.

L'évolution principale se fait au niveau du "Gault". A partir d'Ercuis le faciès argileux envahit en effet totalement les Sables de Frécambault et même l'étude des diagraphies à forte sensibilité ne permet pas de mettre en évidence ces sables. Les Argiles tégulines deviennent indiscernables du "Gault" et à Rousseloy, peut-être même à Cinqueux, la partie supérieure des Sables des Drillons devient elle-même argileuse. On a ainsi une couche argileuse continue représentant la presque totalité de l'Albien moyen. Nous rejoignons donc les conclusions paléontologiques de P. MARIE et P. et J.P. DESTOMBES qui notent que le "Gault" du Pays de Bray est composé d'argiles d'âges différents (cf. chapitre 2, p. 33).

On peut noter également que, comme dans la coupe VI, les Sables Verts se sont très peu déposés au Sud et que les Marnes de Brienne ont une épaisseur constante.

V - ETUDE DE L'ALBIEN PROFOND EN NORMANDIE

A. COUPE VIII (Pl. 9).

Cette coupe part de Breteuil, recoupe la vallée de la Seine à Vernon et traverse l'anticlinal du Pays de Bray dans sa partie la plus large (120 km).

1. Situation des ouvrages étudiés.

1° Forage de Breteuil-sur-Iton, Eure.

x = 496 z = +172,50 N° BRGM : 179-7-?
y = 127 (sol : +172,35)

2° Sondage de Prey 1, Eure.

Implanté sur la commune de Garencière
x = 520,710 z = +144,50 N° BRGM : 180-2-1
y = 139,740 (sol : +144,40) Cie CEP

3° Sondage de Vernon P. 17, Eure.

Ce sondage est un des nombreux "core-drill" forés par le Gaz de France pour l'étude de la structure anticlinale de Vernon. Il est implanté sur la commune de Saint-Marcel.

x = 535,608 z = +36 N° BRGM ?
y = 155,136 (sol : +36,20)

4° Forage n° 5 des Etablissements Steiner à Saint-Marcel, Eure.

x = 536,150 z = +18 N° BRGM : 151-1-17
y = 156,260

5° Sondage de Vernon V. 3, Eure.

Core-drill du Gaz de France implanté sur la rive droite de la Seine, commune de Vernon, faubourg de Vernonnet.

x = 537,010 z = +34 N° BRGM ?
y = 157,023 (sol : +33,82)

6° Sondage de Lyons-la-Forêt n° 4 (Lf 4), Eure.

Implanté sur la commune d'Etrepagny
x = 546,980 z = +133 N° BRGM : 101-6-2
y = 181,750 (sol : +133) Cie PREPA

7° Forage n° 1 de la Laiterie Carrion à Avesnes-en-Bray, Seine Maritime.

x = 552 z = +157 N° BRGM ?
y = 197

8° Core-Drill de Preuseville 5 (Pr 5), commune de Lannoy-Cuillère, Oise.

x = 557,650 z = +157,50 N° BRGM : 60-8-3
y = 223,235 (sol : +157,40) Cie CFP

COUPE VIII — **COUPE VIII**

SONDAGE	Breteuil		Prey 1		P. 17		St Marcel		V 3		Lf 4		Avesnes-en-Bray		Pr 5	
cote repère	+ 172,50		+ 144,50		+ 36		+ 18		+ 34		+ 133		+ 157		+ 157,50	
	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.
	+ 88,50		+ 16,50								- 130				+ 82,50	
CENOMANIEN SUPERIEUR		76		67		?		/		?	- 153	23		sur 20,50		59,50
CENOMANIEN INFERIEUR	+ 12,50		- 50,50		- 152	?	0	/	- 26	?	- 171	18	+ 133		+ 23	
MARNES de BRIENNE	- 8	20,50	- 68,50	18	- 162	10	- 14	sur 14	- 39	13	- 192	21		39,50	+ 2,50	20,50
ARGILES du "GAULT"	- 8	0	- 68,50	0	- 162	0	- 14	0	- 39	0	- 207	15	+ 93,50		- 67	69,50
SABLES de FRÉCAMBAULT	- 25	17	- 88,50	20	- 184	22		21			- 225	18	+ 66,50	27		0
ARGILES TÉGULINES		0	- 91,50	3	- 186,50	2,50	- 35			29,50	- 231	6	+ 60	6,50	- 67	0
SABLES des DRILLONS		0	- 98,50	7	- 191,50	5	- 40	5	- 68,50		- 241,50	10,50	+ 51	9	- 71,50	4,50
ARGILES de l'ARMANCE		0		0		0		0		0	- 245	3,50		0		0
SABLES VERTS	- 25	0	- 98,50	0	- 191,50	0	- 40	0	- 68,50	0	- 252	7	+ 51	0	- 71,50	0
BARREMIEN ou WEALDIEN	W - 27	2	W - 107,50	9	W - 213	21,50	W - 61	21	W - 89	20,50	B - 258,50 W	6,50 17,50	B + 47 W	4 55	W - 121,50	50
											- 276		- 8			
EPAISSEUR TOTALE de l'ALBIEN	37,50		48		39,50		sur 40		42,50		81		82		94,50	

2. Coupes géologiques des ouvrages étudiés. (Voir le tableau p. 87).

3. Coupe structurale.

La coupe structurale est marquée par la traversée de deux accidents majeurs du Bassin Parisien : l'Anticlinal du Pays de Bray et la Faille de la Seine.

L'anticlinal du Pays de Bray, recoupé ici dans sa partie la plus large, apparait peu dissymétrique car il nous a manqué, pour l'étude précise de sa forme, un sondage à proximité des affleurements du versant Nord. La Faille de la Seine est, par contre, parfaitement délimitée quant à sa position et à son rejet. Entre St-Marcel et P 17, distants de 1 km, on a en effet au toit de l'Albien une dénivellation de 150 m. Cette région sera étudiée plus loin en détail grâce aux nombreux sondages réalisés pour l'étude de l'anticlinal de Vernon (voir p.131.

En ce qui concerne les couches anté-albiennes, on note une grande différence par rapport aux coupes précédentes. L'Aptien est totalement absent, soit qu'il ne se soit pas déposé, soit qu'il ait été érodé lors de la transgression albienne. Le Barrémien apparaît seulement à Lf 4 et Avesnes-en-Bray, avec une faible épaisseur. Sa limite de dépôt (ou d'érosion) passe donc en grande partie à l'Est de la coupe. Seul le Wealdien est présent sur toute la longueur de la coupe. Il augmente régulièrement d'épaisseur du Sud au Nord en particulier aux abords du Pays de Bray. Quant au Cénomanien, il présente un amincissement très net entre la Seine et le Bray.

4. Coupe lithostratigraphique.

Cette coupe nous permet d'observer pour la première fois les différentes étapes de la transgression albienne.

L'Albien inférieur (Sables Verts et Argiles de l'Armance) n'existe qu'à Lf 4. Ce point marque donc la terminaison vers l'Ouest de la transgression de l'Albien inférieur.

Les Sables des Drillons, plus largement représentés, indiquent une nouvelle transgression à la base de l'Albien moyen. Ils sont peu épais et leur limite Sud peut être observée entre Prey et Breteuil alors que leur limite Nord se situe au-delà de la zone étudiée.

Cette dernière transgression se continue pendant tout l'Albien moyen et l'extension des Sables de Frécambault dépasse largement celle des dépôts précédents.

Par contre le faciès "Gault" marque un recul important par rapport aux coupes de la région parisienne et on ne le trouve qu'au Nord de la Seine. Sur le flanc Nord du Bray il envahit, comme dans la coupe VII, la presque totalité de l'Albien moyen et on trouve seulement à sa base quelques mètres de Sables des Drillons.

Ainsi les résultats fournis par la coupe VIII sont en accord avec les observations de terrain faites aux affleurements dans la région traversée par la coupe. D'une part on note, sur le versant Sud, la présence du Barrémien surmonté par des sables albiens bien développés et un "Gault" relativement peu épais. D'autre part, sur le versant Nord, on observe une forte épaisseur de "Gault" et une mince couche de sables reposant directement sur le Wealdien. Un peu au NW de la coupe, la Carte Géologique de Neufchâtel (4e édition, 1963) indique que les sables albiens disparaissent complètement, l'Albien étant représenté uniquement par des argiles "tégulines". Le changement de faciès s'intensifie donc vers le NW et le "Gault" envahi tout l'Albien moyen. C'est d'ailleurs ce que pouvait laisser supposer la comparaison entre les coupes VII et VIII.

B. COUPE IX (Pl. 10).

La coupe passe par Elbeuf, Rouen et Neufchâtel (115 km).

1. Situation des ouvrages étudiés.

1° Forage de Thevray-la-Barre - Bosc-Renoult, Eure.

Forage destiné à l'alimentation en eau des deux communes et implanté sur celle de Bosc-Renoult.

x = 479,750 z = +160 N° BRGM : 178-4-1
y = 139,400

2° Sondage d'Houlbec (Ho 1), Eure.

Implanté sur la commune de Bosguérard-de-Marcouville

x = 492,453 z = +173,50 N° BRGM : 123-2-1
y = 173,691 (sol : +173,42) Cie CEP

3° Forage n° 8 d'Elbeuf, Seine Maritime.

x = 503 z = +10 N° BRGM : 123-4-75
y = 177,5

4° Sondage de Sotteville-Longboël Q, Seine Maritime.

x = 511,420 z = +4 N° BRGM : 100-5-8
y = 189,640

Sondage de la Compagnie Générale des Eaux destiné à la reconnaissance des nappes du Crétacé Inférieur (voir Annexe II).

5° Sondage de Rouen n° 1 (Rn 1), Seine Maritime.

Implanté sur la commune de Darnétal

x = 513,865 z = +40 N° BRGM : 100-1-10
y = 195,235 (sol : +39,60) Cie CFP

6° Sondage de Blainville-Crevon (Bc 1), Seine Maritime.

x = 524,355 z = +101,50 N° BRGM : 77-7-1
y = 201,525 (sol : +39,60) Cie CFP

7° Core-drill d'Eawy n° 6 (Ea 6) Seine Maritime.

Implanté sur la commune de Fontaine-en-Bray

x = 534,745 z = +129 N° BRGM : 59-8-58
y = 221,500 (sol : +129) Cie CFP

8° Core-drill de Preuseville n° 4 (Pr 4), Seine Maritime.

Implanté sur la commune de Bouelles

x = 537,645 z = +115 N° BRGM : 60-5-194
y = 225,025 (sol : +115) Cie CFP

COUPE IX — **COUPE IX**

SONDAGE	Thevray - la- B		Ho 1		Elbeuf 8		Sotteville Q		Rn 1		Bc 1		Ea 6		Pr 4		Pr1	
cote repère	+ 160		+ 173, 50		+ 10		+ 4		+ 40		+ 101,50		+ 129		+ 115		+ 116	
	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.
	+ 121								+ 25		- 74,50							
CENOMANIEN SUPERIEUR		66		sur		?		sur		42		49		/		/		/
CENOMANIEN INFERIEUR	+ 55		+ 152,50	21	- 122	?	- 39,50	29,50	- 17		- 123,50			/	+ 101	/	+ 106	/
MARNES de BRIENNE	+ 46	9	+ 143,50	9	- 128	6	- 57,50	18	- 38	21	- 142,50	19		/	+ 77,50	23,50	+ 84	22
ARGILES du "GAULT"	+ 46	0	+ 143,50	0	- 128	0	- 57,50	0	- 38	0	- 142,50	0		/	+ 32,50	45	+ 35	49
SABLES de FRÉCAMBAULT	+ 35,50	10,50	+ 119,50	24	- 150,50	22,50	- 80	22,50	- 64	26	- 172,50	30		/		0		0
ARGILES TÉGULINES		0		0	- 153	2,50	- 81,50	1,50	- 65,50	1,50	- 173,50	1		/	+ 32,50	0	+ 35	0
SABLES des DRILLONS		0		0	- 154,50	1,50	- 90	8,50	- 70	4,50	- 178,50	5		/	+ 24	8,50	+ 22	13
ARGILES de l'ARMANCE		0		0		0		0		0		0		/		0		0
SABLES VERTS	+ 35,50	0	+ 119,50	0	- 154,50	0	- 90	0	- 70	0		0	+ 125	/	+ 24	0	+ 22	0
WEALDIEN, PORTLANDIEN ou KIMMERIDGIEN	K		P		W - 174,50	20	W - 98,50	8,50	W - 76	6	W - 183,50	5	W + 80	sur 45	W - 17	41	W - 37	59
EPAISSEUR TOTALE de l'ALBIEN	19,50		33		32,50		50,50		53		55				77		84	

9° Core-drill de Preuseville n° 1 (Pr 1), Seine Maritime.

Implanté sur la commune de Saint-Germain-sur-Eaulne

x = 540,970	z = +116	N° BRGM : 60-5-193
y = 229,960	(sol : +116,20)	Cie CFP

2. Coupes géologiques des ouvrages étudiés. (Voir le tableau p. 91).

3. Coupe structurale.

Telle qu'elle ressort de la coupe, la structure nous apparaît assez compliquée. On peut y noter trois accidents majeurs.

- Le sondage d'Houlbec est situé sur un axe anticlinal (Anticlinal du Roumois) qui se traduit en surface par un affleurement de Cénomanien orienté E-W et indiqué sur les cartes géologiques. Cet affleurement est très étroit et il a été nécessaire de faire figurer sur la coupe un axe synclinal pour permettre au Cénomanien d'atteindre Thevray sans affleurer au niveau de la vallée de la Risle. Ce synclinal (Synclinal de la Risle) existe mais, faute de sondages, son emplacement et sa forme ne peuvent être précisés. Le schéma proposé est donc hypothétique. L'anticlinal du Roumois semble néanmoins dissymétrique et les couches plongent fortement vers le Nord entre Houlbec et Elbeuf.

- L'anticlinal de Rouen est recoupé ici dans sa partie Est. Il est bordé au Sud par la faille de la Seine et par une faille secondaire située au Nord de la première. Ces deux failles ont été mises en évidence par les nombreux sondages effectués dans Rouen et sa banlieue. Nous les étudierons plus loin en détail (voir p. 132). La faille de la Seine a un rejet minimal de 120 m et la faille secondaire un rejet d'une cinquantaine de mètres dans le même sens, le compartiment soulevé étant au Nord. Leur présence permet au Jurassique d'affleurer un peu à l'Ouest de la coupe.

- L'anticlinal du Pays de Bray est très bien connu dans sa terminaison Ouest par les nombreux core-drills d'Eawy et de Preuseville. Il se double, au Nord, d'un autre anticlinal, plus modeste, qui se traduit en surface par un affleurement de Cénomanien parallèle au Bray.

La coupe nous permet également de voir que le Wealdien, très épais dans le Pays de Bray, diminue fortement d'épaisseur sous le Pays de Caux. Il est plus développé au Sud de la Faille de la Seine mais disparaît ensuite au Sud d'Elbeuf. Cette limite, de même que précédemment celles de l'Aptien et du Barrémien, peut être interprétée soit comme la limite des dépôts wealdiens soit comme une limite d'érosion.

A Houlbec, l'Albien est en contact direct avec le Portlandien. A Thevray-la-Barre il repose sur le Kimméridgien. Entre les deux sondages passe donc la limite du Portlandien.

4. Coupe lithostratigraphique.

Cette coupe complète les données acquises par la coupe précédente.

- On ne retrouve plus les Sables Verts. La limite Ouest de leur dépôt se situe donc entre Lyons et Blainville, précisant ainsi la limite de la mer de l'Albien inférieur.

- Les Sables des Drillons ne se sont déposés qu'au Nord d'Elbeuf. D'autre part,ce sont les seuls dépôts sableux albiens au Nord du Pays de Bray (Pr 4 et Pr 1). Ils n'ont cependant pas été décrits aux affleurements dans cette partie de l'anticlinal. Peut-être se terminent-ils en biseau entre Pr 4 et les affleurements pour ne reprendre qu'au Sud de l'anticlinal. Peut-être aussi leur nature assez argileuse les a-t-elle fait confondre avec le "Gault".

- Les Sables de Frécambault sont présents dans le centre et le Sud de la coupe où sils sont peu épais.

- La limite Sud du "Gault" recule encore vers le Nord et ce faciès existe seulement à proximité du Bray. Il atteint son développement maximum au Nord de celui-ci.

C. COUPE X (pl. 11).

La coupe, de 110 km de longueur, part de l'embouchure de la Seine, passe par Villequier, Yvetot, Pavilly et se termine un peu au Nord de Dieppe.

1. Situation des ouvrages étudiés.

1° Forage de Fatouville-Grestain 1, Eure.

x = 454,010	z = +6	N° BRGM : 97-4-2
y = 193,810	(sol : +5,97)	

2° Forage de Tancarville 1, Seine Maritime.

x = ?	z = +10	N° BRGM : ?
y = ?		

3° Core-drill de Villequier n° 9, Seine Maritime.

x = 476,914	z = +83	N° BRGM : 75-8-5
y = 201,760	(sol : +82,70)	Cie CFP

4° Sondage de Villequier 101, Seine Maritime.

x = 476,895	z = +113,50	N° BRGM : 75-8-10
y = 202,230	(sol : +113,25)	Cie CFP

5° Core-drill de Villequier n° 6, Seine Maritime.

Implanté sur la commune de Maulevrier

x = 481,672	z = +13	N° BRGM : 75-8-7
y = 206,315	(sol : +12,70)	Cie CFP

6° Sondage de La Folletière (Fo 1), Seine Maritime.

x = 488,900	z = +38	N° BRGM : 76-5-2
y = 209,100	(sol : +37,90)	Cie CFP

7° Core-drill de Pavilly n° 4, Seine Maritime.

Implanté sur la commune de Mesnil-Panneville

x = 496,725	z = +122,50	N° BRGM : 76-7-48
y = 209,385	(sol : +122,30)	Cie CFP

8° Core-drill de Pavilly n° 3, Seine Maritime.

x = 499,118	z = +63	N° BRGM : 76-7-23
y = 209,690	(sol ≈ +63,00)	Cie CFP

9° Core-drill de Pavilly n° 6, Seine Maritime.

x = 501,190	z = +77	N° BRGM : 76-3-14
y = 211,110	(sol : +76,8)	Cie CFP

COUPE X

COUPE X

SONDAGE	Fatouville		Tancarville		Villequier 9		Villequier 101		Villequier 6		Fo 1		Pavilly 4		Pavilly 3		Pavilly 6		Hg 1		Va 1		An 1		Ea 1		Pr 9		Pr 18	
cote repère	+ 6		+ 10		+ 83		+ 113,50		+ 13		+ 38		+ 122,50		+ 63		+ 77		+ 110,50		+ 107		+ 40		+ 26,50		+ 69,50		+ 92	
	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.
									- 14				- 103,50				- 5,50		+ 65,50		+ 39		- 70		- 0,50		+ 4,50		- 37	
CENOMANIEN SUPERIEUR		/		sur		sur		/		52,50		sur		37		/		39,50		39,50		24		52		56		48		42
CENOMANIEN INFERIEUR		/	- 31,50	33,50	+ 39,50	39,50	+ 99	/	- 66,50		- 7	36	- 140,50			/	- 45		+ 26		- 8	23	- 122		- 56,50		- 43,50		- 79	
MARNES de BRIENNE		/	- 40,50	9	+ 22,50	17	+ 89,50	9,50	- 78,50	12	- 24,50	17,50	- 162,50	22		/	- 67	22	+ 7	19	- 26	18	- 142	20	- 78,50	22	- 63,50	20	- 106,50	27,50
ARGILES du "GAULT"	- 20	/	- 40,50	0	+ 22,50	0	+ 89,50	0	- 78,50	0	- 24,50	0	- 162,50	0	+ 59	/	- 67	0	+ 7	0	- 26	0	- 175	33	- 132,50	54	- 72	8,50	- 115	8,50
SABLES de FRÉCAMBAULT	- 33	sur 13	- 53	sur 12,50	- 3,50	26	+ 66	23,50	- 118	39,50	- 55	30,50			+ 30,50	sur 28,50	- 93	26	- 21,50	28,50	- 50	24	- 184	9		0	- 105,50	33,50	- 142	27
ARGILES TÉGULINES		0				0		0		0	- 57	2		30	+ 29,50	1	- 94	1	- 24,50	3		0		0		0	- 109,50	4	- 144	2
SABLES des DRILLONS		0				0		0		0		0	- 192,50		+ 22	7,50	- 103,50	9,50	- 33,50	9		0		0		0	- 116,50	7	- 151	7
ARGILES de l'ARMANCE		0				0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0
SABLES VERTS	- 33	0			- 3,50	0	+ 66	0	- 118	0	- 57	0	- 192,50	0	+ 22	0	- 103,50	0	- 33,50	0	- 50	0	- 184	0	- 132,50	0	- 116,50	0	- 151	0
PORTLANDIEN ou KIMMERIDGIEN	K				K		K		K		P - 70	13	K		K		K		P		P		P		P		K		K	
EPAISSEUR TOTALE de l'ALBIEN					43		33		51,50		50		52		sur 37		58,50		59,50		42		62		76		73		72	

10° Sondage d'Hugleville (Hg 1), Seine Maritime.

x = 502,190	z = +110,50	N° BRGM : 76-3-1
y = 214,380	(sol : +110,30)	Cie CFP

11° Sondage de Varvannes (Va 1), Seine Maritime.

x = 500,690	z = +107	N° BRGM : 58-7-1
y = 221,200	(sol : +106,80)	Cie CFP

12° Sondage d'Anneville (An 1), Seine Maritime

x = 509,960	z = +40	N° BRGM : 59-1-1
y = 237,360	(sol : +39,80)	Cie CFP

13° Core-drill d'Eawy n° 1, (Ea 1) Seine Maritime.

Implanté sur la commune de Saint-Germain d'Etables

x = 517,250	z = +26,50	N° BRGM : 59-2-29
y = 237,980	(sol : +26,30)	Cie CFP

14° Core-drill de Preuseville n° 9, (Pr 9) Seine Maritime.

Implanté sur la commune de Sauchay

x = 519,350	z = +69,50	N° BRGM : 43-6-127
y = 249,060	(sol : +69,60)	Cie CFP

15° Core-drill de Preuseville n° 18 (Pr 18), Seine Maritime.

Implanté sur la commune d'Assigny

x = 525,550	z = +92	N° BRGM : 43-3-3
y = 254,250	(sol : +91,90)	Cie CFP

2. Coupes géologiques des ouvrages étudiés, (Voir le tableau p. 95).

3. Coupe structurale.

Cette dernière coupe SW-NE traverse des accidents structuraux importants mais limités au Pays de Caux. Nous reprendrons leur étude un peu plus loin en détail.

L'anticlinal de Villequier (voir p. 132) porte le Cénomanien et l'Albien à l'affleurement. Il est fortement dissymétrique, son flanc Sud étant très redressé. Entre les deux sondages de Villequier 2 et 9, distants de 250 m, la dénivellation atteint 115 m alors qu'elle est seulement de 50 m par km sur le versant Nord. Cette pente brutale nous conduit à envisager le passage d'une faille (ou d'une flexure à fort pendage Sud) de direction Est-Ouest bordant l'anticlinal dans sa partie Sud. Cet accident a été figuré sur la coupe avec un rejet de l'ordre de 80 m.

Au Sud de l'anticlinal les couches albiennes remontent vers le Sud et on les retrouve directement sous les alluvions dans l'estuaire de la Seine.

L'anticlinal de Pavilly fait également affleurer l'Albien en son centre. De la même façon qu'à Villequier les couches descendent plus rapidement vers le Sud mais avec une dissymétrie moins accusée et une pente plus faible (100 m en 500 m) (voir p. 132). La coupe ne passant pas par l'axe des anticlinaux ne permet pas d'observer ces phénomènes.

Accompagnant ces deux structures, on a deux autres remontées anticlinales mineures à Yvetot et Hugleville, ce qui donne à l'ensemble de la coupe un aspect très plissé (accentué encore par la différence entre les échelles horizontales et verticales employées).

Enfin l'anticlinal du Pays de Bray s'atténue très rapidement vers le NW et marque assez peu sur la coupe. Nous l'avons fait néanmoins figurer pour la compréhension générale de la structure mais son emplacement et sa forme exacte restent à déterminer par un sondage implanté entre Ea 1 et Pr 9.

Sous l'Albien on ne trouve plus trace de dépôts du Crétacé inférieur, les sables reposant directement soit sur le Portlandien soit sur le Kimméridgien. Ainsi la limite actuelle du Wealdien semble passer entre les deux coupes IX et X.

4. Coupe lithostratigraphique.

Les Sables des Drillons sont présents uniquement dans l'anticlinal de Pavilly et sur le versant Nord du Bray. Entre ces deux régions leur limite d'extensionipasse au SE de la coupe.

Les Sables de Frécambault par contre ne marquent pas de recul net par rapport à la coupe IX, ils ont au contraire une épaisseur légèrement supérieure.

Le "Gault" se développe surtout sur le flanc Sud du Bray et représente même tout l'Albien à Eawy 1. Au Nord du Bray on trouve pour la première fois des dépôts sableux importants ; le "Gault" est peu développé et les Sables de Frécambault sont, par contre, très épais. Ceci nous indique un apport détritique important dont seule l'étude des minéraux lourds pourrait permettre de connaître l'origine géographique.

VI - EVOLUTION STRUCTURALE ET LITHOSTRATIGRAPHIQUE

DU SUD-EST AU NORD-OUEST

Cette évolution a été suivie sur quatre coupes numérotées de A à D. Chacune de ces coupes passe par un sondage de chacune des coupes I à X.

A. COUPE A (pl. 12 et 13).

Cette coupe passe par Troyes, et Meaux, traverse le Pays de Bray dans toute sa longueur et se termine à Dieppe. Elle a 310 km de longueur.

1. Situation des ouvrages étudiés.

1° Forage de Lusigny-sur-Barse n° 1, Aube.

x = 742,5 z = +125 N° BRGM : 298-8-?
y = 63,5

Remarque : Sous trois mètres d'alluvions on trouve. 63 mètres d'argiles dénommées Gault qui correspondent, d'après ce que nous avons vu dans les coupes I et II, à une partie de l'Albien moyen et au sommet de l'Albien inférieur.

2° Forage de Thennelières, Aube. (Voir coupe I, p. 59).

3° Forage de Montgueux, Aube.

x = 720,2 z = +248 N° BRGM : 298-5-1
y = 68,5

Remarque : La coupe publiée par P. LEMOINE, R. HUMERY et R. SOYER (p. 242) est la suivante :

de 100 à 290 : Turonien et Cénomanien (190 m)
de 290 à 400 : Cénomanien (Marnes de Brienne) (?), 110 m
de 400 à 445 : Albien (Gault), 45 m
de 445 à 455 : Albien (Sables Verts), sur 10 m

Cette coupe est totalement différente de celles des ouvrages voisins. En comparant avec le sondage de Pavillon-Sainte-Julie et le forage de Thennelières on s'aperçoit que l'on a groupé, sous l'appellation "Marnes de Brienne", le Cénomanien inférieur, les Marnes de Brienne elles-mêmes, et une grande partie de l'Albien moyen ("Gault" sensu-stricto, équivalent argilo-sableux des Sables de Frécambault et Argiles tégulines). En prenant pour le Cénomanien inférieur l'épaisseur qu'il a à PSJ 1, soit 43 m, l'ensemble Albien supérieur et Albien moyen pro-parte est ramené à une épaisseur de 67 m, comparable à celle de PSJ 1. De son côté, l'Albien (Gault) de LEMOINE, HUMERY et SOYER correspond à la base de l'Albien moyen (équivalent argileux des Sables des Drillons) et au sommet de l'Albien inférieur (Argiles de l'Armance). Ainsi modifiée, la coupe se relie fort bien avec celles des ouvrages voisins.

4° Sondage de Pavillon-Sainte-Julie (PSJ 1), Aube. (Voir coupe II, p. 62).

5° Sondage de Saint-Martin-de-Bossenay (SMB 101), Aube.

x = 698,944 z = +108 N° BRGM : 261-5-1
y = 82,477 (sol : +104,58) Cie COPESEP

Ce sondage est implanté au centre du gisement productif d'hydrocarbures de Saint-Martin-de-Bossenay.

6° Sondage de Gelannes (Gl 101), Aube.

Implanté sur la commune de Saint-Hilaire-sous-Romilly
x = 697,722 z = +114,50 N° BRGM : ?
y = 89,330 (sol : +111,98) Cie RAP

7° Sondage de Pont-sur-Seine (Ps 102), Aube. (Voir coupe III, p. 67).

8° Sondage de Bouchy-le-Repos 103 (Bc 103), Seine et Marne.

Implanté sur la commune de Fontaine-sous-Montaiguillon
x = 687,525 z = +178 N° BRGM : 222-8-1001
y = 102,140 (sol : +176) Cie RAP

Remarque : Bien que la diagraphie électrique ait été réalisée au 1/2.000e, la coupe lithologique donnée par les sondeurs est assez précise pour pouvoir être corrélée avec celles des sondages voisins. En particulier la base des Argiles de l'Armance et le sommet de l'Aptien peuvent être repérés avec certitude, et par conséquent aussi les Sables Verts, qui ont ici une épaisseur considérable.

9° Sondage de Saint-Bon (SB 101), Marne. (Voir coupe IV, p. 72).

10° Sondage de Saint-Siméon (CSs 101), Seine et Marne.

x = 662,990	z = +114	N° BRGM = 185-8-5
y = 122,865	(sol : +111,33)	Cie RAP

11° Sondage de Pierre-Levée (PL 1), Seine et Marne. (Voir coupe V, p. 76).

12° Sondage de Villemareuil (Mo 1), Seine et Marne

x = 646,865	z = +145	N° BRGM : 185-2-14
y = 137,360	(sol : +143,6	Cie PETROREP .

13° Sondage de Villeroy (Vy 1), Seine et Marne.

Implanté sur la commune de Neufmoutiers

x = 633,720	z = +110,50	N° BRGM : 154-8-4
y = 142,350	(sol : +107,25)	Cie PETROREP

14° Sondage de Saint-Mard n° 6 (SM 6), Seine et Marne. (Voir coupe VI, p. 79).

15° Sondage de Vemars (BR 1), Val d'Oise.

x = 616,930	z = +123	N° BRGM : 154-1-18
y = 151,755	(sol : +121,25)	Cie PETROREP

16° Sondage de Fosses (FS 1), Val d'Oise.

x = 611,250	z = +128	N° BRGM : 153-4-7
y = 156,190	(sol : +122,90)	Cie PETROREP

17° Sondage de Gouvieux (Gv 101), Oise.

x = 603,491	z = +32	N° BRGM : 127-7-2
y = 165,755	(sol : +31,70)	Cie CFP

18° Sondage d'Ercuis (Er 101), Oise (Voir coupe VII, p. 80).

19° Sondage de Noailles (No 101), Oise.

Implanté sur la commune de Cauvigny

x = 593,170	z = +145	N° BRGM = 127-1-1
y = 175,790	(sol : +145,00)	Cie CFP

20° Sondage de Troussencourt (Tr 101), Oise

Implanté sur la commune de Saint-Sulpice

x = 584,135	z = +102,50	N° BRGM : 102-8-3
y = 184,190	(sol : +102,50)	Cie CFP

21° Core-drill d'Eawy n° 7 (Ea 7), Seine Maritime.

Implanté sur la commune de Beaubec-la-Rosière

x = 537,875	z = +117	N° BRGM : 78-1-55
y = 217,350	(sol : +117,00)	Cie CFP

COUPE A — COUPE A

SONDAGE	Lusigny		Thennelières		Montgueux		PSJ 1		SMB 101		GI 101		Ps 102		Bc 103		SB 101		CSs 101		PL 1		Mo 1		Vy 1	
cote repère	+ 125		+ 128		+ 248		+ 162,50		+ 108		+ 114,50		+ 70		+ 178		+ 176,50		+ 114		+ 167		+ 145		+ 110,50	
	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.
							- 82,50								- 445		- 515,50		- 631		- 574		- 623		- 556	
CENOMANIEN SUPERIEUR		/		/		?		72		?		?		?		65		61		52		54		54		54,50
					- 42		- 154,50		- 328		- 373,50		- 381		- 510		- 576,50		- 683		- 628		- 677		- 610,50	
CENOMANIEN INFERIEUR		/		sur 35		43		43		32		32		35		33		44		60		29,50		35,50		22
			+ 93		- 85		- 197,50		- 360		- 405,50		- 416		- 543		- 620,50		- 743		- 657,50		- 712,50		- 632,50	
MARNES de BRIENNE		/						13		14		11,50		11						24		20,50		20		25
	+ 122			55			- 210,50		- 374		- 417		- 427			46		52	- 767		- 678		- 732,50		- 657,50	
ARGILES du "GAULT"								26		32,50		30,50		29						33		31,50		41,50		40,50
			+ 38			67	- 236,50		- 406,50		- 447,50		- 456		- 589		- 672,50		- 800		- 709,50		- 774		- 698	
SABLES de FRÉCAMBAULT								5		17,50		22,50		22		43		36,50		31		13,50		7		8,50
							- 241,50		- 424		- 470		- 478		- 632		- 709		- 831		- 723		- 781		- 706,50	
ARGILES TÉGULINES		sur 63						21		4		7		4				4		6		3,50		4,50		2
				70	- 152		- 262,50		- 428		- 477		- 482				- 713		- 837		- 726,50		- 785,50		- 708,50	
SABLES des DRILLONS								38		23		31,50		34		34		41,50		33		39		47		49
						45	- 300,50		- 451		- 508,50		- 516				- 754,50		- 870		- 765,50		- 832,50		- 757,50	
ARGILES de l'ARMANCE								3		3		4,50		3,50				9		6		5		4		4,50
	+ 59		- 32		- 197		- 303,50		- 454		- 513		- 519,50		- 656		- 763,50		- 876		- 770,50		- 836,50		- 762	
SABLES VERTS		13,60		18		sur 10		23		4,50		7,50		2,50		55		35		24,50		31,50		29,50		23
	+ 45, 40		- 50		- 207		- 326,50		- 458,50		- 520,50		- 522		- 721		- 798,50		- 900,50		- 802		- 866		- 785	
APTIEN		37		45				38		6,50		38		25		62		50		54,50		34		sur 4		33,50
	+ 8,40		- 95				- 364,50		- 465		- 558,50		- 547		- 783		- 848,50		- 955		- 836		- 870		- 818,50	
EPAISSEUR TOTALE de l'ALBIEN	sur 76,60		143		sur 122		129		98,50		115		106		178		178		157,50		144,50		153,50		152,50	

COUPE A (suite)

COUPE A (suite)

SONDAGE	SM 6		BR 1		FS 1		Gv 101		Er 101		No 101		Tr 101		Ea 7		Ea 6		Ea 5		Ea 3		Ea 1	
cote repère	+ 112,50		+ 123		+ 128		+ 32		+ 137,50		+ 145		+ 102,50		+ 117		+ 129		+ 105,50		+ 86		+ 26,50	
	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.
	- 551		- 485,50		- 409		- 242		- 138,50		+ 5												- 0,50	
CENOMANIEN SUPERIEUR	- 594,50	43,50	- 521,50	36	- 439	30	- 281,50	39,50	- 184,50	46	- 33,50	38,50		/		/		/		/		sur		56
CENOMANIEN INFERIEUR	- 618	23,50	- 560	38,50	- 473	34	- 310,50	29	- 202,50	18	- 54	20,50		/		/		/		/	+ 43	43	- 56,50	
MARNES de BRIENNE	- 641,50	23,50	- 582,50	22,50	- 500	27	- 331,50	21	- 221,50	19	- 74	20		/		/		/		/	+ 20	23	- 78,50	22
ARGILES du "GAULT"	- 679	37,50	- 616	33,50	- 530	30	- 361,50	30	- 256	34,50	- 111	37		/		/		/	+ 74,50	sur 26	- 21	41	- 132,50	54
SABLES de FRÉCAMBAULT	- 689	10						0 ?		0		0		/		/		/		0		0		0
ARGILES TÉGULINES	- 692	3		49		49		0 ?	- 256	0	- 111	0		/		/		/		0		0		0
SABLES des DRILLONS	- 728,50	36,50	- 665		- 579		- 406,50	45	- 284	28	- 137,50	26,50		/		/		/		0		0		0
ARGILES de l'ARMANCE	- 732,50	4	- 669	4	- 581,50	2,50	- 410	3,50	- 286,50	2,50	- 140,50	3		/		/		/		0		0		0
SABLES VERTS	- 757,50	25	- 678	9	- 593	11,50	- 428	18	- 309	22,50	- 159	18,50	+ 91,50	/		/		/	+ 74,50	0	- 21	0	- 132,50	0
APTIEN, BARREMIEN, WEALDIEN ou PORTLANDIEN	- 784	26,50	- 696	18	- 609	16	- 434	6	- 318,50	9,50	- 172	13	+ 77,50	14	Wealdien + 91,50	sur 16,50	W. + 80	sur 45	W. + 46,50	28	Portlandien		Portlandien	
EPAISSEUR TOTALE de l'ALBIEN	139,50		118		120		117,50		106,50		105		Barremien 43 Wealdien 102		/		/		/		64		76	

22° Core-drill d'Eawy n° 6 (Ea 6) Seine Maritime. (Voir coupe IX p. 90).

23° Core-drill d'Eawy n° 5 (Ea 5), Seine Maritime

Implanté sur la commune de Bully

x = 530,700	z = +105,50	N° BRGM : 59-8-56
y = 225,830	(sol : +105,40)	Cie CFP

24° Core-drill d'Eawy n° 3 (Ea 3), Seine Maritime.

Implanté sur la commune de Ricarville-du-Val

x = 523,530	z = +86	N° BRGM : 59-3-2
y = 233,130	(sol : +85,70)	Cie CFP

25° Core-drill d'Eawy n° 1 (Ea 1), Seine Maritime (Voir coupe X, p. 97).

2. Coupes géologiques des ouvrages étudiés (Voir le tableau p. 101 et 103).

3. Coupe structurale (pl. 12).

La structure, telle qu'elle ressort de la coupe, est très simple : on recoupe, sensiblement le long de leur axe, la fosse de Brie et l'anticlinal du Pays de Bray.

La fosse de Brie est en pente un peu plus forte vers le NW (dénivellation moyenne de 100 m en 6,5 km) que vers les affleurements de l'Aube (dénivellation moyenne de 100 m en 11 km). Son maximum de profondeur (toit de l'Albien vers -700 à -750) se situe vers Meaux et Coulommiers. L'Albien repose partout sur l'Aptien, mais celui-ci est moins épais sur le versant NW. Il s'est également peu déposé au droit du gisement de St-Martin-de-Bossenay.

L'anticlinal du Pays de Bray apparait également légèrement dissymétrique, en pente plus faible au NW. L'Albien repose sur l'Aptien au SE et le Wealdien au NW. Entre Tr 101 et Ea 5 on recoupe donc la limite des dépôts aptiens et barrémiens. Cette limite est connue aux affleurements et figure sur les cartes géologiques : l'Aptien disparait un peu au NW de Tr 101 et le Barrémien entre Ea 7 et Ea 6. Le Wealdien disparait à son tour entre Ea 3 et Ea 5, l'Albien recouvrant ensuite le Portlandien.

4. Coupe lithostratigraphique (pl. 13)

Du SE au NW on retrouve, pour chaque couche, l'évolution que nous avons décrite dans les coupes SW-NE.

1 - Les Sables Verts ne changent pas de faciès mais varient en épaisseur. Ils passent de 20 m dans l'Aube (de Thennelières à PSJ) à 25-30 m dans la Brie (de CSs à SM 6) et à 10-20 m vers le Bray (de BR à No). Leur limite de dépôt se situe environ dans la région centrale de l'anticlinal du Bray, marquant ainsi l'extension de la transgression de l'Albien inférieur. Entre Saint-Martin de Bossenay et Saint-Bon on trouve par contre une anomalie extrêmement importante. A Bc 103 les Sables Verts ont une épaisseur anormalement forte (55 m) et l'on note, de haut en bas, la succession suivante :

- 15 m de sables blancs
- 18 m d'argile et marne grise avec un niveau de sables blancs
- 13 m de sables fins et grossiers, argileux, verdâtres, finement glauconieux
- 9 m de sables fins très argileux, gris, passant à une argile sableuse grise
- 62 m d'argile beige et brun-kaki de l'Aptien.

Cette coupe se retrouve dans les sondages voisins de Bc 101 (68 m) et SB 101 (35 m). Par contre, un peu au SE, à Bc 102, PS 102, Gl 101 et Saint-Martin de Bossenay, les Sables Verts ont une épaisseur extrêmement réduite (2,50 à 10 m) et l'on ne trouve que la couche de sables blancs supérieurs. On est donc amené à supposer l'existence d'un haut-fond important doublé au Nord par une fosse profonde. Cette anomalie paléo-géographique a fonctionné pendant l'Aptien et l'Albien inférieur. Au cours de cette période les dépôts ont été très faibles sur la zone haute alors qu'une grande quantité de sédiments, arrachés sans doute en partie au haut-fond (présence de sables grossiers), se déposaient dans la fosse voisine.

2 - Les Argiles de l'Armance, ne sont pas différenciées dans l'Aube. A partir de PSJ, elles gardent une épaisseur sensiblement constante, peu affectée par le haut-fond qui semble ne plus exister, un peu plus forte cependant au niveau de la fosse (SB 101 : 9 m). Elles disparaissent sensiblement au même endroit que les Sables Verts.

3 - Les Sables des Drillons sont représentés dans l'Aube par leur équivalent latéral argileux, ce qui ne permet pas de les différencier facilement du reste de l'Albien moyen, également argileux dans cette région. A partir de PS 102, une couche sableuse commence à apparaître à leur sommet et les sables deviennent prépondérants à partir de SB 101. Ils gardent ensuite une épaisseur à peu près constante jusqu'à Gv 101. A partir de ce sondage ce sont les seuls représentants sableux de l'Albien moyen et ils diminuent régulièrement d'épaisseur pour disparaître avant la terminaison NW du Bray. Le faciès argileux représenté aux affleurements de l'Aube ne se prolonge donc pas à l'intérieur du bassin mais passe au contraire, après PSJ 1, au Nord du secteur étudié.

4 - Les Argiles tégulines forment une couche de faible épaisseur que nous n'avons pu distinguer au Nord de SM 6. Elles sont cependant très développées à PSJ 1 et il doit certainement en être de même aux affleurements où il est malheureusement impossible de les mettre en évidence.

5 - Les Sables de Frécambault commencent seulement à apparaître à SMB 101, ils passent par une épaisseur maximum entre Bc 103 et CSs 101 pour s'amincir progressivement vers le NW et disparaître avant Gv 101. Au Nord de ce sondage ils sont totalement remplacés par le faciès "Gault". Aux affleurements et jusqu'à PSJ 1 ils sont représentés par une mince couche d'argile sableuse.

6 - Les Argiles du "Gault" sont très épaisses tout au long de la coupe. A partir de Gv 101 elles correspondent à toute la partie supérieure de l'Albien moyen. Au NW du Bray elles représentent les seuls sédiments albiens déposés et prennent une grande extension.

7 - Les Marnes de Brienne forment un niveau sensiblement constant sur toute la coupe.

B - COUPE B (pl. 14 et 15).

Cette coupe nous conduit de Saint-Florentin à Fécamp en passant par Paris (340 km).

1. Situation des ouvrages étudiés.

1° Sondage de Sormery (Au So 201), Yonne. (Voir coupe I, p. 58).

2° Sondage de Boeurs-en-Othe (Au Bo 201), Yonne.

x = 704,630	z = +256,50	N° BRGM : 332-6-1029
y = 350,240	(sol : +253,30)	Cie SNPA

3° Sondage de Rigny-le-Ferron (RLF 1), Aube. (Voir coupe II, p. 62).

4° Sondage de Grange-le-Bocage (GLB 1), Yonne.

x = 680,608	z = +183	N° BRGM : 296-7-4
y = 70,241	(sol : +179,75)	Cie COPESEP

5° Sondage de Sergines (Ser 1), Yonne. (Voir coupe III, p. 67).

6° Sondage de Villeneuve-les-Bordes (VB 101), Seine et Marne (Voir coupe IV, p. 72).

7° Sondage de Nangis (Ng 1), Seine et Marne.

Implanté sur la commune de La Chapelle-Rablais

x = 645,085	z = +123	N° BRGM : 259-5-2
y = 89,780	(sol : +119,40)	Cie RAP

8° Sondage de Chaumes-en-Brie (ChB 101), Seine et Marne

x = 636,310	z = +101,50	N° BRGM : 220-8-11
y = 105,835	(sol : +98,54)	Cie RAP

9° Sondage de Coubert (TB 6), Seine et Marne (Voir coupe V, p. 75).

10° Sondage de Ferolles-Attilly (TB 5), Seine et Marne.

x = 622,210	z = +99,50	N° BRGM : 220-2-12
y = 114,215	(sol : +98)	Cie PETROREP

11° Sondage de Pontault-Combault (PS 1), Seine et Marne.

x = 621,035	z = +107,50	N° BRGM : 184-6-10
y = 121,295	(sol : +104,25)	Cie PETROREP

12° Forage n° 2 de la Société des Vins du Postillon à Ivry-sur-Seine, Val-de-Marne. (Voir coupe VI, p. 79).

13° Forage n° 2 de la Blanchisserie de Grenelle à Issy-les-Moulineaux , Hauts-de-Seine.

x = 594,590	z = +30,205	N° BRGM : 183-6A-128
y = 125,305		

La coupe détaillée a été établie d'après l'examen des carottes, des cuttings et des diagraphies électriques.

14° Forage de Carrières-sur-Seine, Yvelines.

x = 588,114	z = +48,50	N° BRGM : 183-1C-1
y = 134,957	(sol : +48,65)	

15° Sondage d'Achères (Ach 1), Yvelines. (Voir coupe VII, p. 80).

16° Sondage de Longuesse 1, Val d'Oise.

x = 571,00	z = +70	N° BRGM : 152-2-1
y = 151,700	(sol : +70)	Cie CEP-SNPLM

La diagraphie électrique, peut détaillée, ne permet pas de faire des divisions à l'intérieur de l'Albien. Cette remarque est également valable pour le sondage suivant.

17° Sondage de Banthelu 1, Val d'Oise.

x = 562,140	z = +123,50	N° BRGM : 152-1-2
y = 158,255	(sol : +123,50)	Cie SNPLM

18° Sondage de La Chapelle-en-Vexin (CV 1), Val d'Oise.

x = 554,400	z = +65	N° BRGM : 125-8-2
y = 166,280	(sol : +65)	Cie SNPLM

19° Sondage de Lyons-la-Forêt n° 4 (Lf 4), Eure. (Voir coupe VIII p. 86).

20° Sondage de Lyons-la-Forêt n° 1 (Lf 1), Eure.

Implanté sur la commune de Puchay

x = 540,500	z = +163,50	N° BRGM = 101-5-1
y = 185,670	(sol : +163,50)	Cie PREPA

21° Sondage de Lyons-la-Forêt n° 101 (Lf 101), Eure.

Implanté sur la commune des Hogues

x = 533,880	z = +170	N° BRGM : 100-4-1
y = 191,960	(sol : +170)	Cie PREPA

22° Sondage de Blainville-Crevon (Bc 1), Seine Maritime. (Voir coupe IX, p. 90).

23° Forage de Clères, Seine Maritime.

x = 512,040	z = +95	N° BRGM : 77-1-52
y = 211,940		

24° Sondage de Varvannes (Va 1), Seine Maritime (voir coupe X).

x = 500,690	z = +107	N° BRGM : 58-7-1
y = 221,200	(sol : +106,80)	Cie CFP

25° Sondage de Doudeville (Dd 1), Seine Maritime.

x = 487,130	z = +106	N° BRGM : 58-5-1
y = 226,320	(sol : +106,00)	Cie CFP

26° Forage de Saint-Pierre-en-Port, Seine Maritime.

x = 468,6	z = +20	N° BRGM : 57 - 2 - 1
y = 236,95		

2. Coupes géologiques des ouvrages étudiés. (Voir le tableau p. 109 et 111).

3. Coupes structurales (pl. 14).

A partir des affleurements on descend assez rapidement vers la fosse de la Brie dont la profondeur maximal amène le toit de l'Albien aux environs de -700. On remonte ensuite doucement vers le NW, avec des paliers marqués à l'Ouest de Paris (de Carrières à Achères) et à l'Est du Pays de Caux (de Lyons à Clères). A partir de Varvannes les couches redescendent vers la Manche, et seul le Crétacé supérieur affleure dans les falaises de

COUPE B

COUPE B

SONDAGE	Au So 201		Au Bo 201		R L F 1		G L B 1		Ser 1		V B 101		Ng 1		Ch B 101		T B 6		T B 5		P S 1		Ivry - P		Issy	
cote repère	+ 182		+ 256,50		+ 124,50		183		+ 157		+ 149		+ 123		+ 101,50		+ 104		+ 99,50		+ 107,50		+ 33,50		+ 30	
	cotes	ep en m	cotes	ep en m	cotes	ep en m	cotes	ep en m	cotes	ep en m	cotes	ep en m	cotes	ep en m	cotes	ep en m	cotes	ep en m	cotes	ep en m	cotes	ep en m	cotes	ep en m.	cotes	ep en m.
	- 132		+ 61,50				- 285				- 467		- 488		- 593		- 591		- 596,50		- 573		- 402,50		- 359,50	
CENOMANIEN SUPERIEUR	- 74	58	+ 1,50	60	- 102,50	?	- 352	67	- 408	?	- 531	64	- 539,50	51,50	- 641,50	48,50	- 641	50	- 652	55,50	- 628,50	55,50	- 435,50	33	- 390	30,50
CENOMANIEN INFERIEUR	- 44,50	29,50	- 26,50	28	- 132,50	30	- 383	31	- 439	31	- 577	46	- 582	42,50	- 692,50	51	- 676	35	- 683,50	31,50	- 661,50	33	- 462	26,50	- 417,50	27,50
MARNES de BRIENNE	+ 26,50	18	- 48,50	22	- 153,50	21	- 398,50	15,50	- 453	14	- 597	20	- 602	20	- 713	20,50	- 696	20	- 703,50	20	- 682,50	21	- 482	20	- 437,50	20
ARGILES du "GAULT"	- 1,50	28	- 77	28,50	- 185,50	32	- 422,50	24	- 482	29	- 613	16	- 619	17	- 731,50	18,50	- 717	21	- 723	19,50	- 705	22,50	- 501,50	19,50	- 454,50	17
SABLES de FRÉCAMBAULT	- 20,50	19	- 97	20	- 193,50	8	- 442	19,50	- 502	20	- 662,50	49,50	- 665,50	46,50	- 758,50	27	- 743	26	- 748,50	25,50	- 723,50	18,50	- 531	29,50	- 486,50	32
ARGILES TÉGULINES	- 33,50	13	- 111	14	- 208,50	15	- 449,50	7,50	- 510,50	8,50	- 667	4,50	- 669,50	4	- 766	7,50	- 747,50	4,50	- 753,50	5	- 728,50	5	- 541,50	10,50	- 489	2,50
SABLES des DRILLONS	- 60	26,50	- 137	26	- 242	33,50	- 490	40,50	- 548	37,50	- 681	14	- 677	7,50	- 789	23	- 765	17,50	- 771	17,50	- 745	16,50	- 554,50	13	- 505,50	16,50
ARGILES de l'ARMANCE	- 62,50	2,50	- 140,50	3,50	- 246	4	- 497	7	- 555,50	7,50	- 697,50	16,50	- 692	15	- 802	13	- 777,50	12,50	- 780,50	9,50	- 753,50	8,50	- 557,50	3	- 511,50	6
SABLES VERTS	- 78	15,50	- 160,50	20	- 270,50	24,50	- 520	23	- 579	23,50	- 720	22,50	- 715,50	23,50	- 824,50	22,50	- 804	26,50	- 808	27,50	- 783,50	30	- 568,50	sur 11	- 529,50	18
APTIEN	- 109	31	- 187	26,50	- 304,50	34	- 547	27	- 611	32	- 756	36	- 752	36,50	- 870,50	46	- 842	38	- 839,50	31,50	- 819,50	36			- 541,50	12
EPAISSEUR TOTALE de l'ALBIEN	122,50		134		138		137		140		143		133,50		132		128		124,50		122		sur 106,50		112	

COUPE B (suite)

COUPE B (suite)

SONDAGE	Carrières		Ach 1		Longuesse 1		Banthelu 1		Cv 1		Lf 4		Lf 1		Lf 101		Bc 1		Clères		Va 1		Dd 1		St. P. en Port	
cote repère	+ 48,50		+ 29,50		+ 70		+ 123,50		+ 65		+ 133		+ 163,50		+ 170		+ 101,50		+ 95		+ 107		+ 106		+ 20	
	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.
	- 421,50		- 400		- 243		- 198		- 158		- 130		- 64		- 22		- 74,50		- 4		+ 39		- 3		- 96	
CENOMANIEN SUPERIEUR	- 446	24,50	- 426,50	26,50		43		37,50	- 186	28	- 153	23	- 84	20	- 41	19	- 109,50	35	- 28	24	+ 15	24	- 26,50	23,50		19,50
CENOMANIEN INFERIEUR	- 476	30	- 448	21,50	- 286		- 235,50		- 200	14	- 171	18	- 101,50	17,50	- 56	15	- 123,50	14	- 54,50	26,50	- 8	23	- 47	20,50	- 115,50	
MARNES de BRIENNE	- 496,50	20,50	- 468	20		37		41	- 221,50	21,50	- 192	21	- 122,50	21	- 72	16	- 142,50	19	- 68	13,50	- 26	18	- 69	22	? 136	20,50
ARGILES du "GAULT"	- 513	16,50	- 481	13	- 323		- 276,50		- 239	17,50	- 207	15	- 138,50	16	- 89	17	- 142,50	0	- 68	0	- 26	0	- 71	2	- 142	6
SABLES de FRÉCAMBAULT	- 538,50	25,50	- 494,50	13,50					- 264	25	- 225	18	- 164,50	26	- 113	24	- 172,50	30			- 50	24	- 96	25	- 152,50	sur 10,50
ARGILES TÉGULINES	- 541,50	3	- 496,50	2					- 267	3	- 231	6	- 170,50	6	- 121,50	8,50	- 173,50	1		44		0		0		
SABLES des DRILLONS	- 548,50	7	- 507	10,50		65		48	- 274	7	- 241,50	10,50	- 180,50	10	- 132	10,50	? 178,50	5	- 112			0		0		
ARGILES de l'ARMANCE	- 551,50	3	- 509,50	2,50					- 277	3	- 245	3,50		0		0		0		0		0		0		
SABLES VERTS	- 572	20,50	- 529	19,50	- 388		- 324,50		- 288,50	11,50	- 252	7	- 180,50	0	- 132	0	- 178,50	0	- 112	0	- 50	0	- 96	0		
APTIEN, BARREMIEN, WEALDIEN ou PORTLANDIEN	- 597,50	25,50	- 543,50	14,50	A - 397 B - 441	9 44	B - 368,50	44	B - 300	11,50	- 258,50	6,50	B - 181,50 W - 194	1 12,50	W - 139	7	W - 183,50	5	W - 120	8	Portl.		P			
EPAISSEUR TOTALE de l'ALBIEN	96		81		102		89		88,50		81		79		76		55		57,50		42		49			

la région d'Etretat.

4. Coupe lithostratigraphique.

La coupe est, dès le départ, influencée par le "faciès de Saint-Florentin", on retrouve cependant une légère incursion du "faciès Aube" à Rigny-le-Ferron.

Les Sables Verts varient très peu et forment une couche très homogène. Ils s'amincissent cependant à partir de Banthelu pour disparaître brusquement entre Lf 4 et Lf 1, marquant ainsi la limite extrême de la transgression de l'Albien inférieur vers le NW.

Les Argiles de l'Armance prennent un grand développement dans la Brie. Ailleurs, elles pourront difficilement jouer le rôle d'imperméable entre les deux nappes contenues dans les sables encaissants.

Les Sables des Drillons sont surtout développés dans l'Yonne / A partir de VB 101 ils sont beaucoup moins épais mais sont cependant encore bien représentés dans la région parisienne. Leur limite d'extension semble dépasser légèrement le forage de Clères.

Les Argiles tégulines, assez épaisses jusqu'à Sergines, forment ensuite une couche très mince séparant les sables de l'Albien moyen.

Les Sables de Frécambault se retrouvent tout au long de la coupe mais avec des épaisseurs très variables. Assez minces dans l'Yonne, ils pressent une grande extension à Villeneuve-les-Bordes et Nangis pour garder ensuite une épaisseur moyenne avec seulement quelques amincissements locaux, notamment à Achères.

Le "Gault" est moins développé que dans la coupe A. On peut noter son absence entre Lf 101 et Dd 1, les Sables de Frécambault prenant justement dans cette région un développement plus important.

Les divisions lithostratigraphiques suivies sur les diagraphies électriques depuis les affleurements sont confirmées par l'étude micropaléontologique des carottes extraites du forage d'Issy-les-Moulineaux. L'étude des Ostracodes et des Foraminifères nous fournit en effet des coupures stratigraphiques identiques aux coupures électriques. En particulier on retrouve la différenciation entre Marnes de Brienne et "Gault". Dans l'Albien moyen la microfaune caractéristique du Gault sensu-lato se retrouve dans les Argiles du "Gault", les Sables de Frécambault, les Argiles tégulines et le sommet des Sables des Drillons. Cette microfaune a été en effet, déterminée par les micropaléontologistes sur des échantillons argileux prélevés dans le Gault de l'Aube qui correspond en fait à la totalité de l'Albien moyen (voir coupes I et II). Le caractère azoïque des Sables Verts ne permet pas de déterminer avec précision le toit de cette formation, mais la base en est parfaitement repérée par l'apparition des faunes de l'Aptien inférieur. Par contre l'Aptien supérieur ne semble pas exister.

L'étude de cette coupe SE-NW et celle des coupes VI et VII, décrites précédemment, nous permet, dès à présent, de conclure que la soi-disant nappe des "Sables Verts" traditionnellement décrite dans tous les forages profonds de la région parisienne, est, en fait, constituée par trois nappes superposées, localisées dans les Sables Verts sensu-stricto, les Sables des Drillons et les Sables de Frécambault. Ces nappes sont séparées par des couches argileuses continues mais peu épaisses qui pourront permettre leur intercommunication.

C. COUPE C (pl. 16 et 17).

Cette coupe passe par Sens, Montereau, Vernon et Rouen (340 km).

1. Situation des ouvrages étudiés.

1° Sondage de Beaumont (Bm 1), Yonne.

x = 692,200	z = +126,50	N° BRGM : 367-8-12
y = 323,325	(sol : +123)	Cie SAFREP

Remarque : Le sondage débute dans les Marnes de Brienne ou le "Gault", mais la diagraphie électrique ne commence qu'à 37,50 m, et nous n'avons aucune indication sur les couches traversées avant cette profondeur, notamment sur les limites des Sables de Frécambault.

2° Sondage d'Ormoy (Oy 1), Yonne.

Implanté sur la commune de Cheny.

x = 690,590	z = +144,50	N° BRGM : 367-8-10
y = 328,550	(sol : +141)	Cie SAFREP

3° Sondage de Brion (Bi 1), Yonne. (Voir coupe I, p. 54).

4° Sondage de Joigny (Joi 101), Yonne.

x = 679,761	z = +168	N° BRGM = 367-2-6
y = 337,233	(sol : +164,38)	Cie COPESEP

5° Sondage de Villeneuve-sur-Yonne n° 5 (Vy 5), Yonne. (Voir coupe II, p. 62).

6° Sondage de Villeneuve-sur-Yonne n° 1 (Vy 1), Yonne.

x = 675,395	z = +195,50	N° BRGM : 331-6-28
y = 346,275	(sol : +195,63)	Cie CEP

7° Sondage de Sens 1, Yonne.

Implanté sur la commune de Mâlay-le-Petit

x = 675,896	z = +136,50	N° BRGM : 331-2-5
y = 55,716	(sol : +136,51	Cie CEP

8° Sondage de Villeperrot (Vp 1), Yonne.

x = 665,600	z = +93	N°BRGM = 295-8-52
y = 62,165	(sol : +88,78	Cie COPESEP

9° Sondage de Fossoy (Fos 1), Yonne. (Voir coupe III, p. 67).

10° Sondage de Blanche (Bla 101), Yonne.

Implanté sur la commune de Villeneuve-le-Guyard.

x = 652,439	z = +102,50	N° BRGM : 295-6-1017
y = 68,944	(sol : +99,03	Cie COPESEP

11° Forage de La Grande Paroisse, Seine et Marne. (Voir coupe IV, p. 71).

12° Sondage de Fontaineroux (Fr 101), Seine et Marne.

Implanté sur la commune d'Héricy.

x = 634,770	z = +99,50	N° BRGM : 258-8-10
y = 81,355	(sol : +96,34	Cie RAP

13° Sondage de Brie 108, Seine et Marne.

Implanté sur la commune de Bois-le-Roi, dans la partie Sud-Est du gisement productif d'hydrocarbures de Chailly-Brie. Ce gisement occupe une structure anticlinale découverte par sismique au Nord de la forêt de Fontainebleau, sur les communes de Chailly-en-Bière, Villiers-en-Bière, Dammarie-les-Lys, Bois-le-Roi et Chartrettes.

x = 625,086	z = +85	N° BRGM : 258-6-4
y = 86,435	(sol : +82)	Cie RAP

14° Sondage de Chailly 1, Seine et Marne.

Implanté sur la commune de Chailly-en-Bière, au centre du gisement de Chailly-Brie.

x = 622,031	z = +80	N° BRGM : 258-6-19
y = 86,266	(sol : +79,74)	Cie CEP

15° Sondage de Villiers-en-Bière (VilB 1), Seine et Marne.

Implanté à l'Ouest du gisement de Chailly-Brie.

x = 619,127	z = +76,50	N° BRGM : 258-5-1
y = 88,679	(sol : +76,59)	Cie CEP

16° Sondage d'Auvernaux (Auv 1), Essonne. (Voir coupe V, p. 75).

17° Sondage de Marolles-en-Hurepoix (Mar H 1) Essonne.

x = 596,366	z = +89	N° BRGM : 257-2-4
y = 96,036	(sol : +89,20)	Cie CEP

18° Forage d'Orsay, Essonne. (Voir coupe VI, p. 79)

19° Sondage des Clayes-sous-Bois, Yvelines. (Voir coupe VII, p. 80).

20° Sondage de Beynes, n° 13, Yvelines.

x = 566,166	z = +66,50	N° BRGM : 182-5-36
y = 126,805	(sol : +66,5)	Cie GAZ DE FRANCE

21° Sondage de Beynes n° 2, Yvelines.

x = 564,451	z = +88	N° BRGM : 182-5-11
y = 128,007	(sol : +88,2)	Cie GAZ DE FRANCE

22° Sondage de Beynes n° 30, Yvelines.

x = 562,640	z = +118	N° BRGM : 182-5-3
y = 129,450	(sol : +118,24)	Cie GAZ DE FRANCE

Remarque : Les sondages de Beynes n° 2 et n° 30 seront utilisés seulement pour établir la coupe structurale.

23° Sondage de Jumeauville (J 7), Yvelines.

Implanté sur la commune d'Arnouville-les-Mantes

x = 554,825	z = +142	N° BRGM : 181-4-37
y = 136,685	(sol : +141,92)	Cie GAZ DE FRANCE

24° Sondage de Saint-Illiers n° 113, Yvelines.

x = 543,225	z = +129	N° BRGM : 151-6 - ?
y = 142,075	(sol : +129	Cie GAZ DE FRANCE

25° Sondage de Saint-Illiers n° 10, Yvelines.

x = 542,496	z = +130	N° BRGM : 151-6 - ?
y = 142,722	(sol : +129,95)	Cie GAZ DE FRANCE

26° Sondage de Saint-Illiers n° 3, Yvelines.

Implanté sur la commune de Lonmoye.

x = 541,346	z = +130,50	N° BRGM : 151-6-13
y = 143,779	(sol : +130,48)	Cie GAZ DE FRANCE

Remarque : Les sondages de Saint-Illiers né 10 et n° 3 seront utilisés seulement pour établir la coupe structurale.

27° Forage de Port-Villez, Yvelines.

x = 540,94	z = +18	N° BRGM : 151-1-6
y = 150,23		

28° Forage de Saint-Marcel n° 5, Eure. (Voir coupe VIII, p. 86).

29° Sondage de Pressagny-Vernon (P 21) Eure.

Implanté sur la commune de Bouafles

x = 530,719	z = +30	N° BRGM : ?
y = 167,727	(sol : +30,10)	Cie GAZ DE FRANCE

30° Sondage de Rouen n° 4 (Rn 4), Eure.

Implanté sur la commune de Pitres

x = 517,705	z = +38,50	N° BRGM : 100-6-8
y = 182,645	(sol : +38,30)	Cie CFP

31° Forage de Sotteville-Longboël Q, Seine Maritime (Voir coupe IX, p. 90).

32° Forage de l'usine Roy à Petit-Quevilly, Seine-Maritime.

x = 508,1	z = +9	N° BRGM : 99-4d-?
y = 193		

33° Forage du Trait, Seine Maritime.

x = 489,330	z = +6	N° BRGM : 99-2-3
y = 198,980		

34° Core-drill de Villequier n° 7, Seine Maritime.

Implanté sur la commune de Vatteville-la-Rue.

x = 479,830	z = +3,50	N° BRGM : 75-8-8
y = 202,315	(sol : +3,25)	Cie CFP

35° Sondage de Villequier 101, Seine Maritime. (Voir coupe X, p. 94).

36° Core-drill de Villequier n° 8, Seine Maritime.

Implanté sur la commune de La Frenaye

x = 473,980	z = +70	N° BRGM : 75-7-2
y = 203,360	(sol : +6 9,90)	Cie CFP

37° Forage n° 3 de la Sucrerie de Nointot, Seine Maritime.

x = 465,155	z = +75	N° BRGM : 75-6-5
y = 211,265		

COUPE C

COUPE C

SONDAGE	Bm 1		Oy 1		Bi 1		Joi 101		VY 5		VY 1		Sens 1		Vp 1		Fos 1		Bla 101		Grande Paroisse		Fr 101		Brie 108	
cote repère	+ 126,50		+ 144,50		+ 105		+ 168		+ 137		+ 195,50		+ 136,50		+ 93		+ 183		+ 102,50		+ 55		+ 99,50		+ 85	
	cotes	ep en m.	cotes	ep en m	cotes	ep en m	cotes	ep en m	cotes	ep en m	cotes	ep en m.	cotes	ep en m.	cotes	ep en m.	cotes	ep en m	cotes	ep en m	cotes	ep en m.	cotes	ep en m.	cotes	ep en m.
							- 12		- 74		- 154,50		- 188,50		- 273		- 288		- 342,50		- 419,50		- 455,50		- 456	
CENOMANIEN SUPERIEUR			+ 118	/	+ 63	/	- 54	42	- 109	35	- 190	35,50	- 228,50	40	- 315	42	- 354	66	- 404,50	62	- 487	67,50	- 514,50	59	- 519	63
CENOMANIEN INFERIEUR			+ 95	23	+ 33	30	- 77,50	23,50	- 137,50	28,50	- 219,50	29,50	- 254,50	26	- 346,50	31,50	- 385	31	- 436,50	32	- 523	36	- 552,50	38	- 555	36
MARNES de BRIENNE			+ 78,50	16,50	+ 14,50	18,50	- 96,50	19	- 154	16,50	- 237,50	18	- 273,50	19	- 361,50	15	- 398,50	13,50	- 452	15,50	- 538,50	15,50	- 569	16,50	- 571,50	16,50
ARGILES du "GAULT"		?	+ 68,50	10	+ 4,50	10	- 106	9,50	- 167	13	- 255,50	18	- 304	30,50	- 394,50	33	- 429,50	31	- 475	23	- 550,50	12	- 577,50	8,50	- 580	8,50
SABLES de FRÉCAMBAULT	+ 89	?	+ 37,50	31	- 28,50	33	- 136	30	- 187,50	20,50	- 268,50	13	- 313,50	9,50	- 412	17,50	- 447	17,50	- 499	24	- 592	41,50	- 626,50	49	- 621,50	41,50
ARGILES TÉGULINES	+ 82	sur 7	+ 29	8,50	- 38	9,50	- 144	8	- 198,50	11	- 281,50	13	- 322,50	9	- 419,50	7,50	- 454,50	7,50	- 506,50	7,50	- 600,50	8,50	- 634,50	8	- 630	8,50
SABLES des DRILLONS	+ 58	24	+ 14,50	14,50	- 53	15	- 177,50	33,50	- 233	34,50	- 312	30,50	- 368,50	46	- 463,50	44	- 498	43,50	- 545	38,50	- 627,50	27	- 657,50	23	- 653,50	23,50
ARGILES de l'ARMANCE	+ 43	15	- 6,50	21	- 73,50	20,50	- 188,50	11	- 245	12	- 323,50	11,50	- 380,50	12	- 470	6,50	- 513	15	- 557	12	- 638,50	11	- 664,50	7	- 656	2,50
SABLES VERTS	+ 27,50	15,50	- 21,50	15	- 94	15,50	- 204	15,50	- 269	24	- 349,50	26	- 398	17,50	- 492	22	- 532,50	19,50	- 576,50	19,50	- 662	23,50	- 694	29,50	- 689	33
APTIEN	+ 9	18,50	- 38,50	17	- 113,50	24, 50	- 225,50	21,50	- 294,50	25,50	- 379	29,50	- 420	22	- 519,50	27,50	- 563	30,50	- 605,50	29	- 703,50	41,50	- 733,50	39,50	- 724	35
EPAISSEUR TOTALE de l'ALBIEN	sur 99		116,50		122		126,50		131,50		130		143,50		145,50		147,50		140		139		141,50		134	

COUPE C (suite 1)

COUPE C (suite 1)

SONDAGE	Chailly 1		Vil B 1		Auv 1		Mar H 1		Orsay		Clayes s/B 1		Beynes 13		Beynes 2		Beynes 30		J 7		St Illiers 113		St Illiers 10		St Illiers 3	
cote repère	+ 80		+ 76,50		+ 75		+ 89		+ 59,50		+ 128,50		+ 66,50		+ 88		+ 118		+ 142		+ 129		+ 130		+ 130,50	
	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.
	- 451,50		- 484		- 461		- 346,50		- 401		- 181		- 135		- 125		- 171,50		- 179		- 8		+ 107		- 14,50	
CENOMANIEN SUPERIEUR	- 518	66,50	- 530,50	46,50	- 510	49	- 398,50	52		61	- 214,50	33,50		50		50		47		40		55		45,50		50
CENOMANIEN INFERIEUR	- 550	32	- 563,50	33	- 537,50	27,50	- 423,50	25	- 462		- 237,50	23	- 185		- 175		- 218,50		- 219		- 63		+ 61,50		- 64,50	
MARNES de BRIENNE	- 566	16	- 579	15,50	- 543,50	16	- 438	14,50	- 479,50	17,50	- 254,50	17	- 208	23		25		27	- 239	20	- 86,50	23,50		24,50		21
ARGILES du "GAULT"	- 575	9	- 590,50	11,50	- 565	11,50	- 443,50	5,50	- 505,50	26	- 266,50	12	- 214	6	- 200		- 245,50		- 242	3	- 89	2,50	+ 37		- 85,50	
SABLES de FRÉCAMBAULT	- 617,50	42,50	- 631,50	41	- 605	40	- 475	31,50	- 518,50	13	- 281	14,50	- 231	17					- 264,50	22,50	- 110,50	21,50				
ARGILES TÉGULINES	- 624,50	7	- 639,50	8	- 610	5	- 481,50	6,50	- 520	1,50	- 283,50	2,50	- 233,50	2,50					- 267	2,50	- 112	1,50				
SABLES des DRILLONS	- 652	27,50	- 656,50	17	- 629	19	- 500	18,50	- 538	18	- 299,50	16	- 245,50	12		47		40,50	- 275,50	8,50	- 118	6		37		39
ARGILES de l'ARMANCE	- 654,50	2,50	- 664	7,50	- 636	7	- 503,50	3,50	- 541,50	3,50	- 307	7,50	- 254,50	9					- 279,50	4	- 121,50	3,50				
SABLES VERTS	- 682	27,50	- 692	28	- 665	29	- 523,50	20	- 563,50	22	- 321,50	14,50	- 258,50	4	- 247		- 286		- 285	5,50	- 131	9,50	0		- 124,50	
APTIEN, BARREMIEN ou WEALDIEN	- 718	36	- 722,50	30,50	- 696	31	- 542	18,50	- 580,50	17	- 337	15,50	A - 267,50 B - 325	9 57,50	A - 256 B - 302	9 46	A - 295,50 B - 330	9,50 34,50	A - 290,50 B - 329,50	5,50 39	B - 155	24	B - 23,50	23,50	B - 144,50 W - 175,50	20 31
EPAISSEUR TOTALE de l'ALBIEN	132		128,50		127,50		100		101,50		84		73,50		72		67,50		66		68		61,50		60	

COUPE C (suite) 2

COUPE C (suite 2)

SONDAGE	Port-Villez		St-Marcel		P 21		Rouen 4		Sotteville Q		Petit-Quevilly		Le Trait		Villequier 7		Villequier 101		Villequier 8		Nointot 3		Mirville 1		Les Loges	
cote repère	+ 18		+ 18		+ 30		+ 38,50		+ 4		+ 9		+ 6		+ 3,50		+ 113,50		+ 70		+ 75		+ 84		+ 95	
	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.
	- 48				- 28		- 6,50				- 67		- 74		- 23,50				+ 61				+ 37		- 25,50	
CENOMANIEN SUPERIEUR		55		/		28		45		sur		33,50		40		54		/		44		sur 23,50		36,50		45,50
CENOMANIEN INFERIEUR	- 103		0	/	- 56		- 51,50		- 39,50	29,50	- 100,50		- 114		- 77,50		+ 99	/	+ 17		+ 48		+ 0,50		- 70	
MARNES de BRIENNE	- 118,50	15,50	- 14	sur 14	- 72	16	- 70,50	19	- 57,50	18	- 115	14,50	- 119	5	- 91,50	14	+ 89,50	9,50	+ 6	11	+ 31	17	- 8,50	9	- 83	13
ARGILES du "GAULT"	- 118,50	0	- 14	0	- 72	0	- 70,50	0	- 57,50	0	- 115	0	- 119	0	- 91,50	0	+ 89,50	0	+ 6	0	+ 31	0	- 8,50	0	- 83	0
SABLES de FRÉCAMBAULT	- 135	sur 16,50		21	- 94	22	- 95,50	25	- 80	22,50			- 128	sur 9	- 92,50	sur 1	+ 66	23,50	- 29	35	+ 7	24	- 38,50	30	- 106	23
ARGILES TÉGULINES			- 35		- 94,50	0,50	- 96,50	1	- 81,50	1,50		30						0		0		0		0		0
SABLES des DRILLONS			- 40	5	- 99	4,50	- 102,50	6	- 90	8,50	- 145							0		0		0		0		0
ARGILES de l'ARMANCE				0		0		0		0		0						0		0		0		0		0
SABLES VERTS			- 40	0	- 99	0	- 102,50	0	- 90	0	- 145	0					+ 66	0	- 29	0	+ 7	0	- 38,50	0	- 106	0
WEALDIEN ou KIMMERIDGIEN			W - 61	21	W - 112,50	13,50	W - 115,50	13	W - 98,50	8,50	W - 169	24					K		K		W - 15	22	W - 79,50	41	W - 123	17
EPAISSEUR TOTALE de l'ALBIEN			sur 40		43		51		50,50		44,50						33		46		41		39		36	

38° Forage n° 1 de Mirville, Seine Maritime.

x = 463,4 z = +84 N° BRGM : 75-1-?
y = 213,53

39° Forage des Loges, Seine Maritime.

x = 451,7 z = +95 N° BRGM : 56-8-?
y = 223,95

2. Coupes géologiques des ouvrages étudiés. Voir le tableau p. 117, 119 et 121.

3. Coupe structurale (pl. 16).

La coupe peut être divisée en deux parties très différentes :

- Des affleurements à Orsay, on recoupe la zone Sud de la fosse de la Brie, moins profonde dans cette région, mais qui amène cependant le toit de l'Albien vers -500. La forme synclinale est très peu modifiée au passage du petit anticlinal de Chailly-en-Bière. On remarque par contre beaucoup plus l'anticlinal du Hurepoix.

- A partir de Clayes-sous-Bois on recoupe, jusqu'à la Manche, une série d'accidents majeurs, déjà décrits pour la plupart dans les coupes VIII à X, et qui donnent un aspect très irrégulier à la structure d'ensemble de la Normandie.

Du SE au NW on trouve :

- l'anticlinal de Beynes, assez peu marqué et dont la fermeture maximum est de l'ordre de 50 m entre les deux sondages de Beynes 2 et 30 (voir p. 131).

- l'anticlinal de Saint-Illiers, très pincé, qui fait remonter les couches de plus de 125 m en moins de 1,5 km. Nous l'étudierons plus loin en détail grâce aux nombreux sondages réalisés par le Gaz de France (voir p. 131).

- l'anticlinal de Vernon, déjà décrit dans la coupe VIII et recoupé ici uniquement dans sa partie Nord, c'est-à-dire sur la lèvre soulevée de la faille de Seine. A Saint-Marcel l'Albien supérieur affleure sous les alluvions de la Seine.

- l'anticlinal de Rouen, déjà décrit dans la coupe IX et recoupé ici dans sa terminaison périclinale Est. On traverse cependant encore la double faille de Seine de part et d'autre du forage de Sotteville, mais la coupe, oblique par rapport à l'accident, ne permet pas d'indiquer son véritable rejet.

- l'anticlinal de Villequier, déjà décrit dans la coupe X, n'est pas ici recoupé perpendiculairement à son axe. L'importante dénivellation notée entre Villequier 7 et 101 (175 m) nous conduit à placer entre ces deux sondages une faille ou une forte flexure.

- Enfin, entre Nointot 3 et Mirville 1, on recoupe la faille de Fécamp-Lillebonne. Cette faille, d'un rejet de 125 m (lèvre Ouest affaissée) est ici abordée obliquement et son importance réelle est donc atténuée. Au NW de Mirville, les couches plongent assez fortement vers la mer.

4. Coupe lithostratigraphique (pl. 17)

Cette coupe est très nettement influencée par le "faciès de Saint-Florentin" mais nous montre une évolution vers le NW parfois différente de celle de la coupe B.

Les Sables Verts ont, encore une fois, un faciès assez semblable tout au long de la coupe : celui de sables entrecoupés de fines intercalations argileuses discontinues. Ils ont une épaisseur un peu plus forte dans la Brie (de La Grande-Paroisse à Auvernaux). Leur limite d'extension se situe au NW de l'anticlinal de Saint-Illiers.

Les Argiles de l'Armance ont une évolution inverse de celle de la coupe B : plus épaisses dans l'Yonne, elles s'amincissent dans la Brie.

Les Sables des Drillons sont très développés dans le Sénonais mais ne marquent pas d'amincissement au Sud de la Brie. Ils présentent donc un aspect plus régulier avec des intercalations argileuses parfois importantes mais d'apparence discontinue. Ils ne sont plus représentés au NW de Rouen.

Les Argiles tégulines, peu épaisses, sont exceptionnellement sableuses à Marolles-en-Hurepoix et permettent, dans cette région, une communication facile entre les deux nappes.

Les Sables de Frécambault sont très largement remplacés par le "Gault" dans le Sénonais, mais il faut noter que de Vy 1 à Sens 1 la coupe prend une direction franchement Nord-Sud imposée par la faible densité des sondages et l'utilisation du sondage de Sens 1, plus septentrional, peu suffire à expliquer cette anomalie. Dans la Brie ils prennent une grande extension et le faciès "Gault" devient à nouveau prépondérant à Orsay. A partir de Saint-Illiers le "Gault" ne s'est pas déposé et les Sables de Frécambault gardent une épaisseur constante.

D. COUPE D (pl. 18 et 19).

Cette coupe, qui part des affleurements situés entre Auxerre et Saint-Sauveur-en-Puisaye et aboutit au Havre, passe par Rambouillet et Evreux (290 km).

1. Situation des ouvrages étudiés.

1° Sondage de Parly (Par 1), Yonne.

x = 676,082	z = +193	N° BRGM : 402-6-137
y = 307,575	(sol : +189,85)	Cie COPESEP

Ce sondage débute dans les Sables des Drillons mais la diagraphie électrique ne commence qu'au niveau des Argiles de l'Armance.

2° Sondage de Maumont (Mau 1), Yonne. (Voir coupe I, p. 56).

3° Sondage de Trigueres n° 4 (Tr 4), Loiret. (Voir coupe II, p. 61).

4° Sondage de Saint-Firmin-des-Bois n° 35 (SF 35), Loiret.

x = 643,171	z = +161,50	N° BRGM : 366-1-32
y = 331,394	(sol : +161,44)	Cie CEP

Ce sondage est implanté à l'Ouest du gisement productif d'hydrocarbures de Saint-Firmin-des-Bois. Ce gisement fait partie d'un champ pétrolifère plus étendu mais découpé par de multiples failles de faibles rejets, les zones productives les plus intéressantes correspondant aux gisements de Chateaurenard, Chuelles et Saint-Firmin. Les très nombreux sondages réalisés dans cette région nous fournissent une lithologie en tous points comparable et nous n'avons retenu pour notre étude que les trois sondages de Chateaurenard 45 à l'Est, Chateaurenard

COUPE D

COUPE D

SONDAGE	Par 1		Mau 1		Tr 4		SF 35		Lou 1		Lo Fe 201		Ch L 1		Auf 4		Tousson 1	
cote repère	+ 193		+ 203,50		+ 115,50		+ 164,50		+ 122		+ 80		+ 105,50		+ 109,50		+ 127,50	
	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.
			+ 161,50		- 78,50		- 128,50		- 176		- 208,50		- 215,50		- 359,50		- 428,50	–
CENOMANIEN SUPERIEUR		/	+ 131	30,50	- 126,50	48	- 176,50	48	- 236	60	- 271	62,50	- 269,50	54	- 405	45,50	- 474	45,50
CENOMANIEN INFERIEUR		/	+ 116,50	14,50	- 156	29,50	- 204	27,50	- 261,50	25,50	- 296,50	25,50	- 293,50	24	- 431	26	- 503,50	29,50
MARNES de BRIENNE		/	+ 109	7,50	- 165	9	- 214,50	10,50	- 275,50	14	- 313	16,50	- 311,50	18	- 447,50	16,50	- 518	14,50
ARGILES du "GAULT"		/	+ 109	0	- 165	0	- 214,50	0	- 275,50	0	- 313	0	- 311,50	0	- 450,50	3	- 518	0
SABLES de FRÉCAMBAULT		/	+ 56	53	- 212,50	47,50	- 263,50	49	- 328,50	53	- 370	57	- 365,50	54	- 490,50	40	- 550	32
ARGILES TÉGULINES		/	+ 49,50	6,50	- 222	9,50	- 273	9,50	- 336	7,50	- 378	8	- 370	4,50	- 495,50	5	- 556	6
SABLES des DRILLONS		/	+ 32,50	17	- 242,50	20,50	- 294,50	21,50	- 363	27	- 401	23	- 400,50	30,50	- 517	21,50	- 586	30
ARGILES de l'ARMANCE	+ 163	?	+ 12,50	20	- 253,50	11	- 310	15,50	- 378,50	15,50	- 421	20	- 413,50	13	- 527	10	- 597,50	11,50
SABLES VERTS	+ 156	7	+ 4,50	8	- 274,50	21	- 328	18	- 391,50	13	- 434,50	13,50	- 435,50	22	- 552	25	- 617	19,50
APTIEN	+ 139	17	- 12	16,50	- 291,50	17	- 343,50	15,50	- 416	24,50	- 461	26,50	- 467,50	32	- 571,50	19,50	- 645	28
EPAISSEUR TOTALE de l'ALBIEN			112		118,50		124		130		138		142		121		113,50	

COUPE D (suite) — **COUPE D (suite)**

SONDAGE	Valp 1		Dourd. 1		Rbt 1		Prey 1		Le Neubourg		Ho 1		Manneville		Fatouville	
cote repère	+ 128		+ 144		+ 163		+ 144,50		+ 118,50		+ 173,50		+ 96,50			
	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.	cotes	ep.en m.
	- 387		- 127		- 114		+ 16,50		+ 50,50				+ 46,50			
CENOMANIEN SUPERIEUR	- 437	50	- 180,50	53,50		83		67		61		sur 21		35		/
CENOMANIEN INFERIEUR	- 467	30	- 210,50	30	- 197		- 50,50		- 10,50		+ 152,50		+ 11,50			/
MARNES de BRIENNE	- 483	16	- 230	19,50		23,50	- 68,50	18	- 23,50	13	+ 143,50	9	+ 1,50	10		/
ARGILES du "GAULT"	- 483	0	- 234	4	- 220,50		- 68,50	0	- 23,50	0	+ 143,50	0	+ 1,50	0	- 20	/
SABLES de FRÉCAMBAULT	- 519,50	36,50	- 252,50	18,50	- 237	16,50	- 88,50	20	- 40,50	17	+ 119,50	24	0	sur 1,50	- 33	sur 13
ARGILES TÉGULINES	- 527,50	8	- 257,50	5	- 239	2	- 91,50	3	- 43	2,50		0				0
SABLES des DRILLONS	- 552,50	25	- 269	11,50	- 248	9	- 98,50	7	- 49,50	6,50		0				0
ARGILES de l'ARMANCE	- 559	6,50	- 274	5	- 255	7		0		0		0				0
SABLES VERTS	- 568,50	9,50	- 276,50	2,50	- 259	4	- 98,50	0	- 49,50	0	+ 119,50	0			- 33	0
APTIEN, WEALDIEN, PORTLANDIEN, KIMMERIDGIEN	- 582	13,50	- 296	19,50	- 279	20	W - 107,50	9	W - 61	11,50	P				K	
EPAISSEUR TOTALE de l'ALBIEN	101,50		66		62		48		39		33					

8 au centre et SF 35 à l'Ouest.

5° Sondage de Louzouer (Lou 1), Loiret.

Implanté sur la commune de La Selle-sur-le-Bied.

x = 641,015	z = +122	N° BRGM : 366-1-8
y = 338,969	(sol : +121,99)	Cie CEP

6° Sondage de Ferrières (Lo Fe 201), Loiret. (Voir coupe III, p. 67).

7° Sondage de Chateau-Landon (Ch L 1), Seine et Marne.

x = 627,515	z = +105,50	N° BRGM : 329-3-1
y = 50,345	(sol : +102)	Cie CEP

8° Sondage d'Aufferville (Auf 4), Seine et Marne. (Voir coupe IV, p. 71).

9° Sondage de Tousson 1, Seine et Marne.

x = 608,088	z = +127,50	N° BRGM : 293-4-5
y = 71,498	(sol : +127,63)	Cie CEP

10° Sondage de Valpuiseaux (Valp 1), Essonne. (Voir coupe V, p. 75).

11° Sondage de Dourdan (Dourd 1), Essonne. (Voir coupe VI, p. 79).

12° Sondage de Rambouillet 1, Yvelines. (Voir coupe VII, p. 80).

13° Sondage de Prey 1, Eure. (Voir coupe VIII, p. 86).

14° Forage du Neubourg, Eure.

x = 495,1	z = +118,50	N° BRGM : 123-7-1
y = 162,8		

15° Sondage d'Houlbec (Ho 1), Eure. (Voir coupe IX, p. 90).

16° Forage de Manneville-sur-Risle, Eure.

x = 470,4	z = +96,50	N° BRGM : ?
y = 185,6		

17° Forage de Fatouville, Eure. (Voir coupe X, p. 94).

2. Coupes géologiques des ouvrages étudiés. (Voir le tableau p. 125-et 127).

3. Coupe structurale (pl. 18).

La fosse synclinale de la Brie est recoupée vers sa terminaison méridionale et, de ce fait, est beaucoup moins marquée que sur les coupes précédentes. Les couches descendent progressivement vers le N-W depuis les affleurements et, après un palier au niveau de la vallée du Loing, plongent plus brutalement de Chateau-Landon à Aufferville. A partir de Tousson elles remontent assez rapidement vers Dourdan.

De Dourdan au Neubourg la pente est faible et il semble que l'on passe largement au Sud des accidents structuraux notés à ce niveau sur la coupe C. Mais il faut considérer que le calme apparent de cette structure monoclinale est, peut-être, simplement du au petit nombre de renseignements recueillis. En particulier le petit anticlinal d'Aulnay-sur-Iton, qui fait affleurer le Cénomanien au SW d'Evreux, doit certainement "marquer" entre Prey et Le Neubourg, mais l'absence de sondage entre ces deux points ne permet pas de le signaler sur la coupe.

Du Neubourg à Manneville on traverse l'anticlinal du Roumois dont la forme exacte est certainement différente de celle qui a été dessinée très schématiquement par manque de données précises. Enfin au NW de Manneville les couches descendent en pente très douce et vont affleurer sur les bords de l'estuaire de la Seine entre le Marais Vernier et Honfleur.

4. Coupe lithostratigraphique (pl. 19).

La coupe va nous permettre de voir l'évolution des faciès albiens dans la partie la plus méridionale de la zone étudiée.

Les Sables Verts sont peu épais, particulièrement à proximité des affleurements. A partir de Valpuiseaux ils se sont très peu déposés et leur limite d'extension passe au NW de Rambouillet.

Les Argiles de l'Armance sont, par contre, très épaisses.

Les Sables des Drillons contiennent des intercalations argileuses extrêmement importantes au SE. A partir de Valpuiseaux leur épaisseur diminue considérablement et ils disparaissent au niveau de l'anticlinal du Roumois.

Les Sables de Frécambault sont très développés, des affleurements à Valpuiseaux, et forment un important réservoir sableux à faibles intercalations argileuses. A partir de Dourdan ils ont une épaisseur plus modeste mais constante jusqu'au NW.

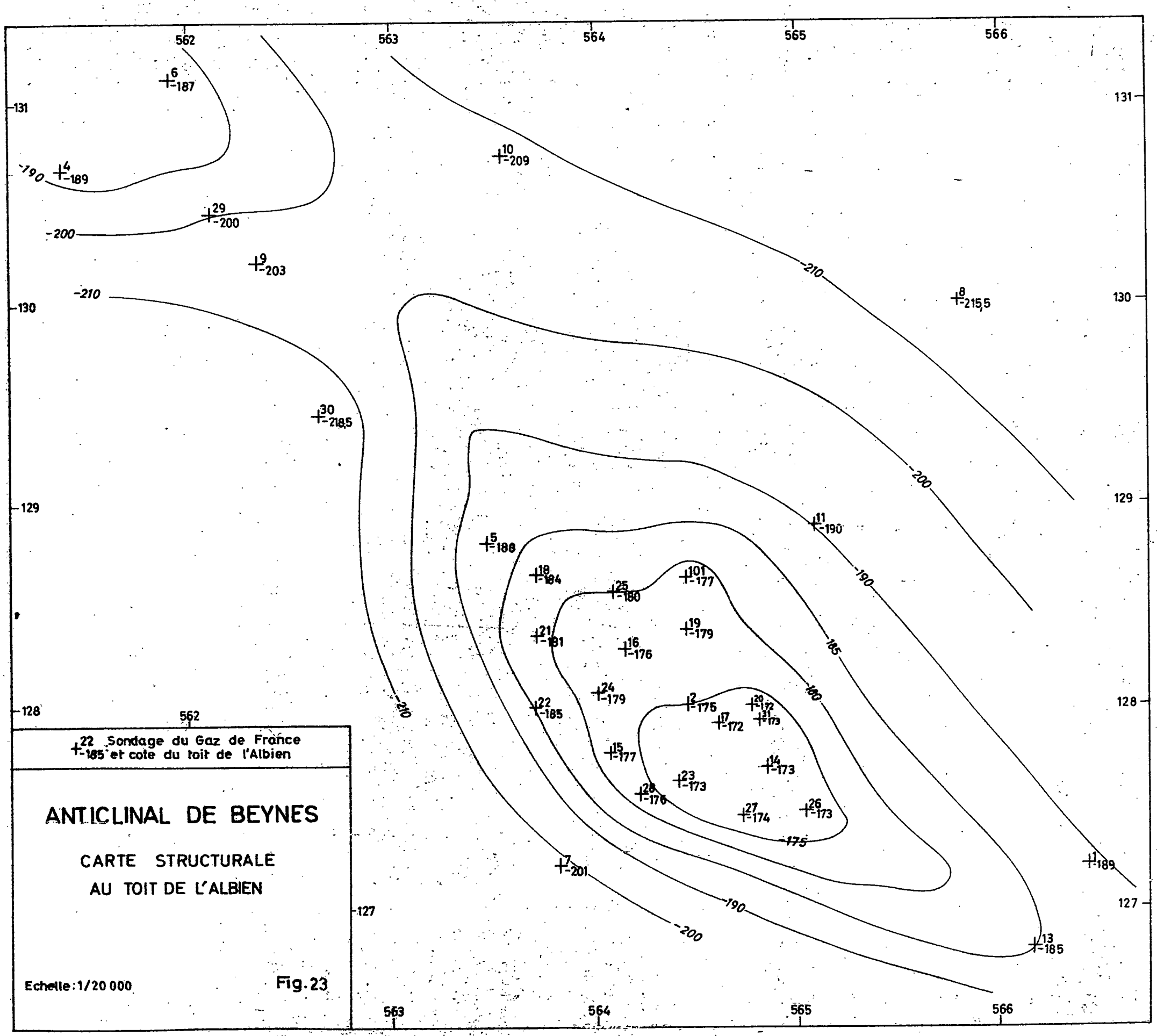
Le "Gault" n'apparaît que de manière sporadique (Auf 4, Dourdan, Rambouillet) et la plupart des sondages sont situés au Sud de sa limite d'extension.

Les Marnes de Brienne sont peu épaisses, des affleurements à Ferrières, et au NW du Neubourg. Elles ne prennent leur plein développement que de Chateau-Landon à Prey.

VII - CONCLUSIONS DE L'ETUDE GEOLOGIQUE ET STRUCTURALE DE L'ALBIEN

Les 14 coupes que nous venons de décrire nous apportent des idées nouvelles et importantes sur l'évolution, la paléogéographie et la structure profonde de l'Albien dans le centre du Bassin de Paris. Les phénomènes observés ont été précisés par l'étude des autres sondages pétroliers, dont les coupes figurent dans l'Annexe 1, et par celle des forages d'eau répertoriés dans l'Annexe II.

L'ensemble des documents ainsi recueillis nous fournit une vue synthétique de l'aspect structural et lithologique de l'Albien dans le secteur étudié.



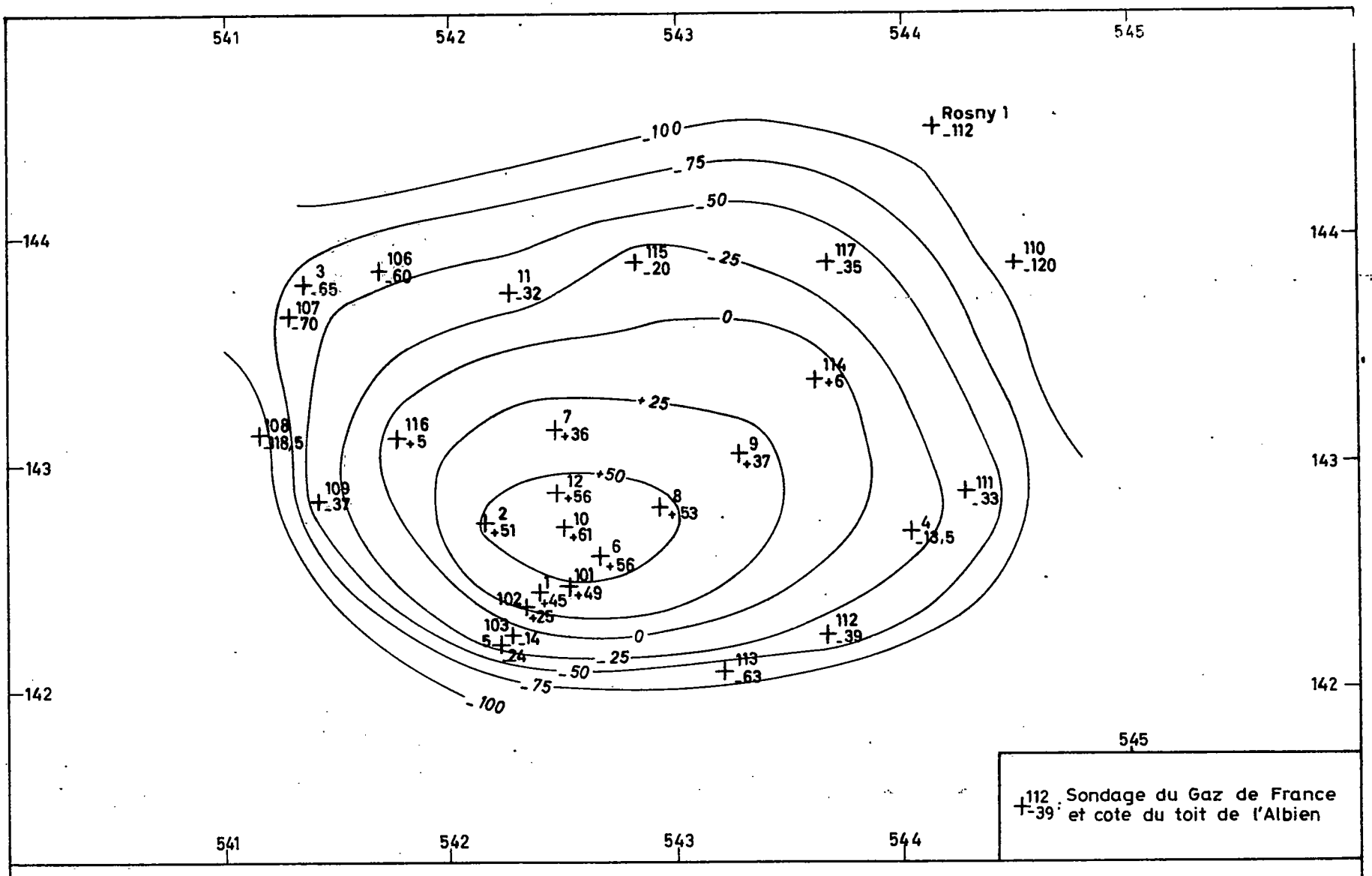
22 Sondage du Gaz de France
-185 et cote du toit de l'Albien

ANTICLINAL DE BEYNES

CARTE STRUCTURALE AU TOIT DE L'ALBIEN

Echelle : 1/20 000

Fig. 23

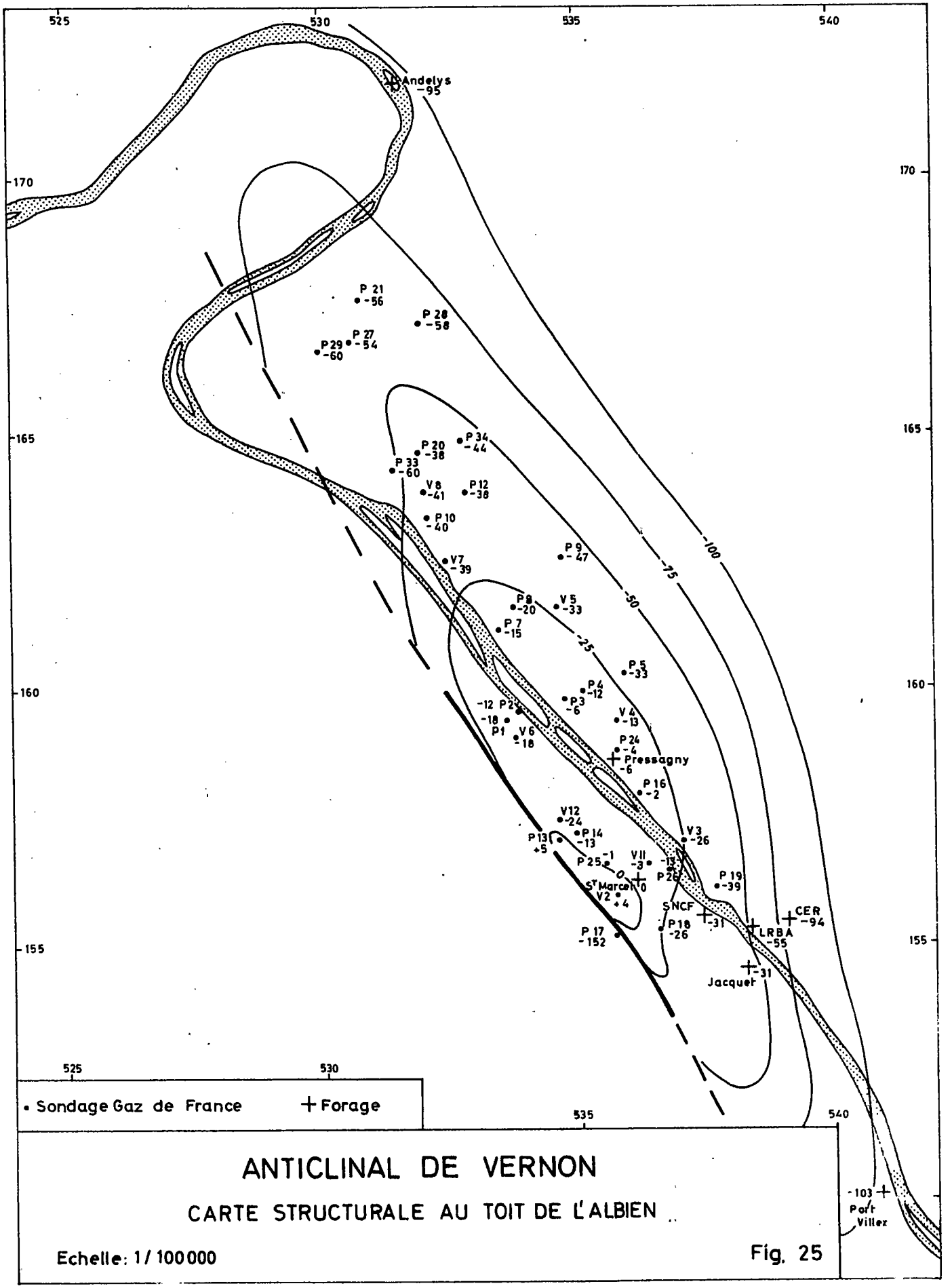


ANTICLINAL DE SAINT-ILLIERS

CARTE STRUCTURALE AU TOIT DE L'ALBIEN

Echelle 1/25000

Fig. 24



ANTICLINAL DE VERNON

CARTE STRUCTURALE AU TOIT DE L'ALBIEN

Echelle: 1/100000

Fig. 25

A. ETUDE STRUCTURALE.

Deux cartes donnent, en courbes isobathes, la structure au toit et au mur de l'Albien (pl. 20 et 21). Les anticlinaux importants sont représentés à des échelles plus petites (fig. 23 à 28).

1. Etude détaillée des anticlinaux de la Basse-Seine.

1° Anticlinal de Beynes (fig. 23).

La structure anticlinale de Beynes est très bien connue à la suite de 30 sondages effectués par "Gaz de France" pour l'établissement d'un stockage souterrain de gaz naturel.

C'est un petit anticlinal légèrement dissymétrique allongé SE-NW. La dénivellation moyenne au toit de l'Albien est de 4 m pour 100 m sur le flanc SW et de 2 m pour 100 m sur le flanc NE. Il a environ 5 à 6 km de longueur sur 3 km de largeur et sa fermeture, très faible, est de l'ordre de 30 m. C'est donc une structure mineure à l'échelle du bassin.

2° Anticlinal de Saint-Illiers (fig. 24).

Cet anticlinal a été également très bien étudié par Gaz de France qui désirait en faire un autre réservoir souterrain de gaz. Il est orienté W-NW - E-SE. Son extension géographique est de faible importance (2,5 x 4 km) et affecte une forme à peu près circulaire, sa fermeture est, par contre, extrêmement forte (160m). Au toit de l'Albien la pente est de 8 m par km vers le Nord et de 25 m par km vers le Sud.

C'est donc un anticlinal très pincé, bordé vers le Sud par une flexure importante, prolongement vers le SE de la faille de Seine. Cette faille a été recoupée au niveau du Jurassique par le sondage de Saint-Illiers 101 : elle met en contact direct le Charmouthien et le Sinémurien avec un rejet de 120 m à regard S-SW (lèvre Nord surélevée). Par contre au niveau de l'Albien aucune faille n'a été décelée, les sondages implantés sur le flanc Sud rencontrant le toit de l'Albien à des cotes de plus en plus profondes sans variations brusques. Au droit de Saint-Illiers la faille de Seine affecte donc les séries jurassiques mais s'amortit en flexure dans les couches crétacées.

3° Anticlinal de Vernon (fig. 25).

L'anticlinal de Vernon fait affleurer le Cénomanien à Pressagny-l'Orgueilleux, sur la rive droite de la Seine. Sur la rive gauche, l'Albien supérieur affleure directement sous les alluvions. Son étude très précise peut être faite à partir des sondages de "Gaz de France" et des forages d'eau de Vernon, Saint-Marcel, Pressagny, Port-Villez et Les Andelys.

C'est un anticlinal très dissymétrique orienté NW-SE dont l'axe, un peu oblique par rapport à la Seine s'ennoie plus lentement vers le NW. Il a une longueur d'environ 25 km et une largeur de 6 km, sa fermeture étant de l'ordre de 100 m. Vers le NE il descend régulièrement de 25 m par km. Son flanc SW, par contre, est recoupé par l'accident de Seine qui apparaît cette fois sous forme de faille visible dans la série albienne. En effet entre les deux sondages V2 et P17, distants de 500 m (distance prise perpendiculairement à l'accident), on a une dénivellation brusque de plus de 150 m qui correspond au rejet de la faille. La lèvre SW, affaissée, a été malheureusement recoupée par un seul sondage et nous ne pouvons présumer de l'évolution de l'accident vers le NW et vers le SE. Vu son importance au niveau du sommet de l'anticlinal (V 2) il doit cependant se prolonger assez loin dans ces deux directions.

4° Anticlinal de Rouen (fig. 26).

L'anticlinal de Rouen fait affleurer le Jurassique et le Crétacé inférieur sur une mince bande NW-SE. Il est bordé au SW par une double-faille qui met en contact le Sénonien et le Jurassique. Malgré les nombreuses constructions réalisées dans Rouen et sa banlieue et la présence des alluvions de la Seine, les affleurements et le tracé des failles sont parfaitement connus par un grand nombre de forages de faible profondeur et par quelques ouvrages plus profonds. La faille la plus au Nord a un rejet d'environ 50 m à Sotteville, la lèvre Nord étant surélevée. La faille Sud, faille de Seine proprement dite, a un rejet beaucoup plus important, de l'ordre de 120 m à Petit-Quevilly, et elle a joué dans le même sens que la précédente. Au total la région Nord est donc remontée de 170 m, mais l'absence de renseignements ne permet pas de savoir si cette dénivellation se prolonge en amont et en aval de Rouen.

Au Nord de Rouen un replat très marqué prolonge la structure anticlinale assez loin vers le NE, perpendiculairement à son axe principal.

5° Anticlinal de Pavilly (fig. 27).

Cet anticlinal, de direction NW-SE, a été reconnu par une campagne de core-drills pétroliers. Au sommet de la structure l'Albien supérieur affleure et la cote du toit peut être estimée vers +80. Vers le NE, les couches pendent doucement (40 m par km) et on a un grand replat marqué par les courbes +25 et 0. Vers le SW, par contre, la dissymétrie est très accusée et on descend rapidement à -140 dans une fosse synclinale. Cette pente importante (200 m en 1 km) peut être attribuée à la présence d'une faille ou d'une forte flexure. Cependant les données fournies par les sondages 9 et 13 nous permettent d'envisager plutôt l'hypothèse d'une flexure qui serait le prolongement de la faille de Seine. Cette flexure s'amortit d'ailleurs à l'Est et à l'Ouest de l'anticlinal.

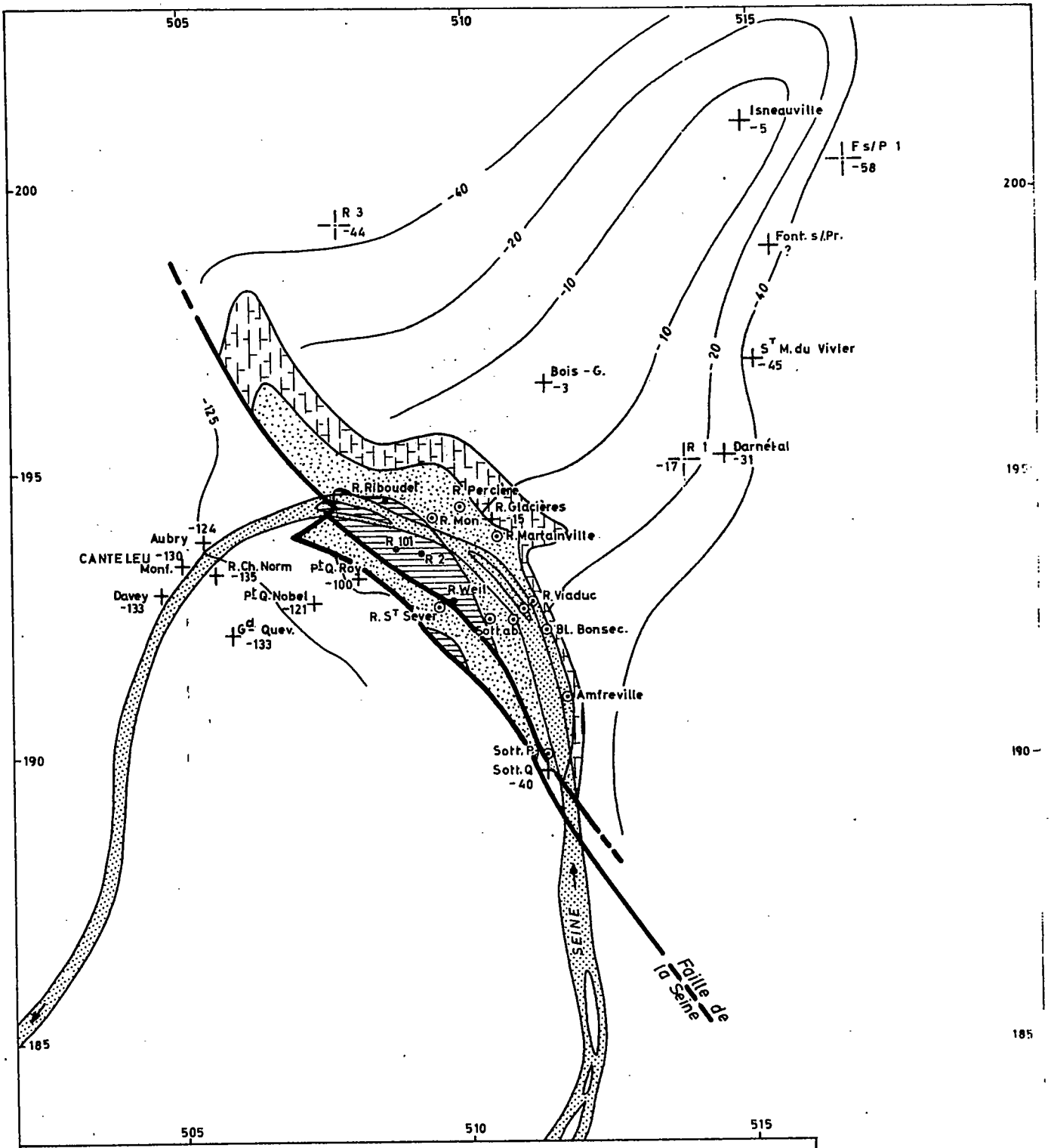
6° Anticlinal de Villequier (fig. 28).

Cet anticlinal, très dissymétrique, fait affleurer l'Albien sur son flanc Sud, dans la falaise de Villequier. Il a été recoupé par des core-drills pétroliers et par le forage profond de Triquerville. Son axe est orienté E-W c'est-à-dire obliquement par rapport aux structures précédemment décrites. A son sommet le toit de l'Albien est à la cote +100 et il descend régulièrement vers le Nord avec une pente de 50 m par km. Son flanc Sud est recoupé par une faille E-W d'un rejet d'environ 80 à 100 m, visible entre les sondages 2 et 9 distants de 150 m. Cet accident s'amortit en flexure vers l'Est. Vers l'Ouest, par contre, il vient buter contre la faille de Fécamp-Lillebonne, dirigée NW-SE et qui fait remonter le compartiment NE avec un rejet estimé à 125 m vers Bolbec. La région de Triquerville-Villequier correspond donc à un panneau soulevé au Sud et à l'Ouest par deux failles importantes et descendant en pente plus douce vers le Nord et l'Est.

7° La faille de Fécamp-Lillebonne.

Cette faille, décrite par de nombreux auteurs, a une direction NW-SE. Elle passe entre les forages de Mirville 1 et 2 et entre ceux de Bolbec et Nointot 3. Vers le Nord, NICOLESCO la prolonge jusqu'à Fécamp et vers le Sud, DOLLFUS indique qu'elle doit traverser la Seine. Qu'elle que soit son extension véritable, elle relève le compartiment NE avec un rejet de 125 m et amène, d'après DOLLFUS, l'Albien supérieur à l'affleurement vers Lillebonne. Un sondage récent, implanté à Lillebonne sur le compartiment Sud de la faille et non indiqué sur nos cartes, a atteint l'Albien à -86 m, ce qui semblerait indiquer que la fracture s'atténue fortement entre Lillebonne et Notre-Dame-de-Gravenchon, c'est-à-dire au niveau du flanc Sud de l'anticlinal de Villequier.

De part et d'autre de la faille, les couches sont assez fortement plissées et on observe de grands écarts entre les cotes relevées d'un forage à l'autre. Il convient de noter que ces dénivellations sont minimes comparées à celles que l'on a décrites à Pavilly et Saint-Illiers. Il n'est donc pas nécessaire de supposer, comme l'a

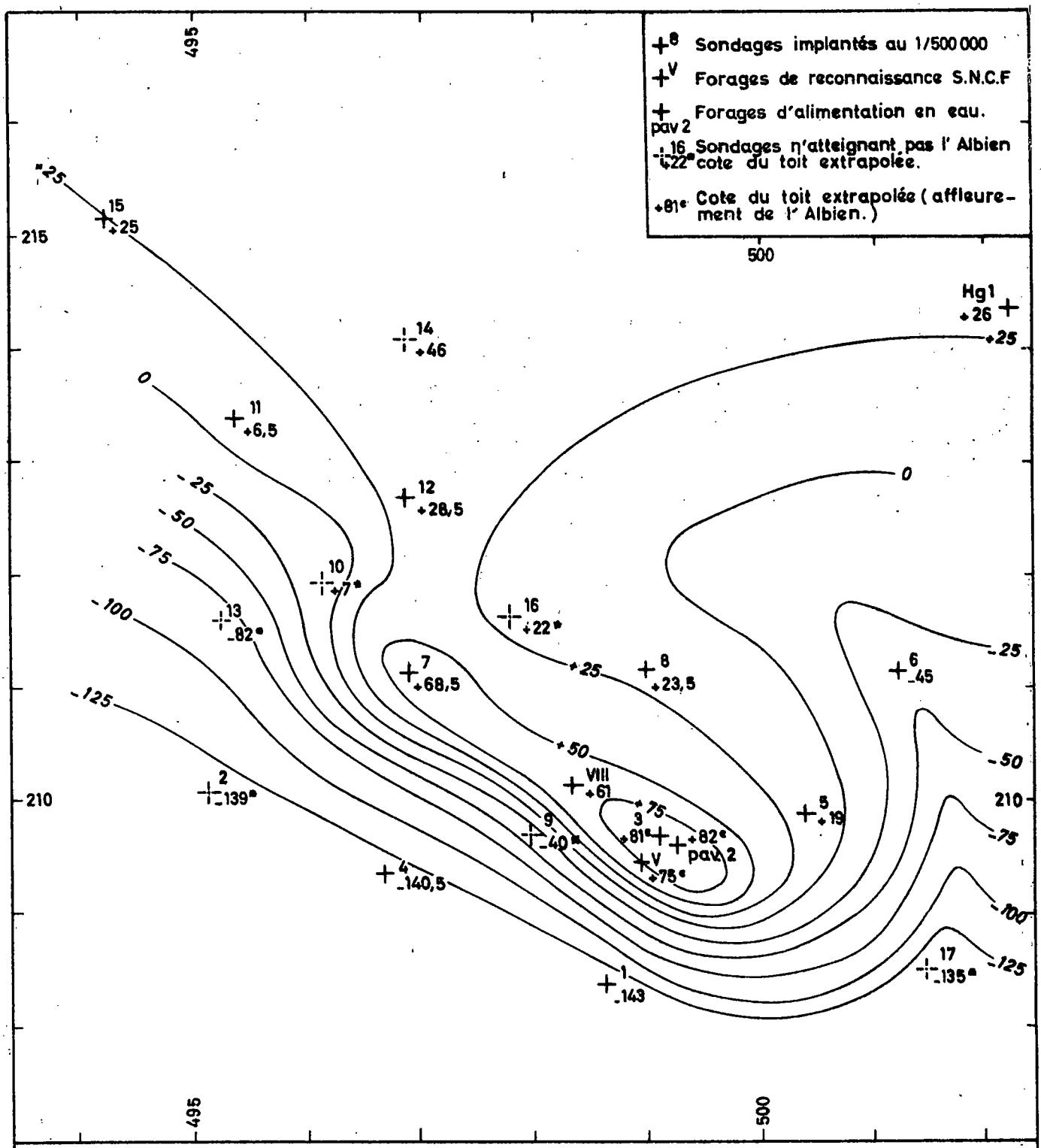


ANTICLINAL DE ROUEN

CARTE STRUCTURALE AU TOIT DE L'ALBIEN

Echelle: 1/100 000

Fig. 26

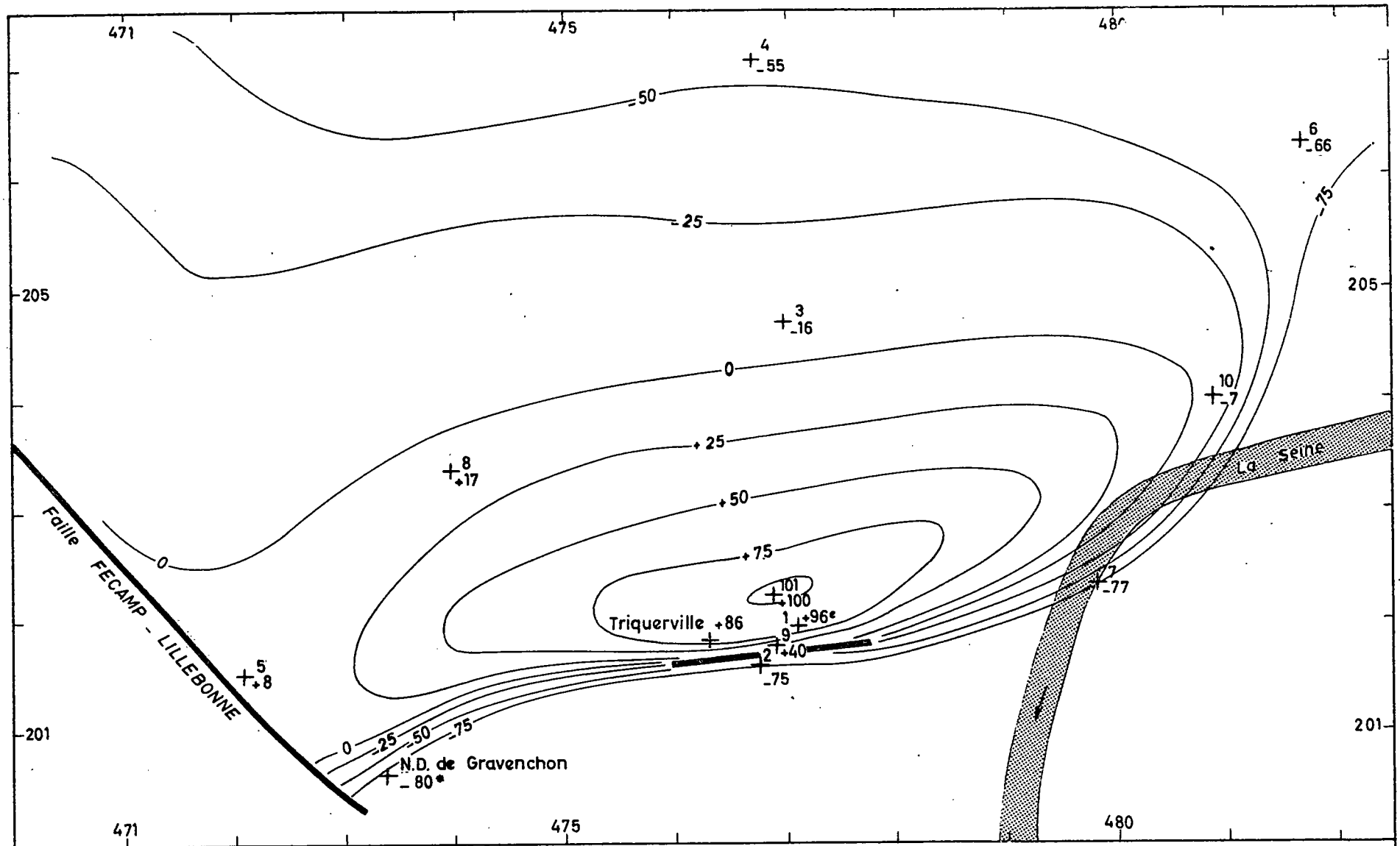


ANTICLINAL DE PAVILLY

CARTE STRUCTURALE AU TOIT DE L'ALBIEN

Echelle 1/50000

Fig. 27



9 +40	Sondages petroliers (cote du toit)
1 +96e	Sondage implanté dans l'Albien (cote du toit extrapolée)
+	Triquerville : forage d'eau à l'Albien.
−80*	N.D. de Gravenchon : forage n'atteignant pas l'Albien (cote extrapolée).

ANTICLINAL DE VILLEQUIER

CARTE STRUCTURALE AU TOIT DE L'ALBIEN

Echelle 1/50000

Fig. 28

fait NICOLESCO, l'existence de failles perpendiculaires à l'accident principal et situées vers Bolbec et Radicatel (près Lillebonne). Nous pensons, au contraire, que ces dénivellations traduisent simplement l'existence d'une structure plissée, d'axe E-W, formée par deux bombements anticlinaux (Nointot-Mirville et Villequier), visibles surtout sur le compartiment Nord et prolongés plus ou moins sur le compartiment Sud, où l'absence de forages ne permet pas de les détailler avec précision. Cette structure serait antérieure à la cassure Fécamp-Lillebonne et aurait été recoupée obliquement par celle-ci.

8° Conclusions sur "l'accident de Seine".

Les conclusions qui ressortent de notre étude, limitée aux données fournies par les forages et sondages profonds, confirment et précisent celles du travail de J. DERCOURT (1957) basé sur des observations de terrain.

L'accident de Seine, orienté NW-SE, correspond vraisemblablement à une grande faille de socle qui s'amortit dans les séries de couverture. Au niveau du Crétacé, la faille de Seine, pourtant classiquement admise depuis les travaux d'HEBERT (1872) et indiquée sur les cartes géologiques au 1/80.000e, n'est visible qu'au coeur des anticlinaux de Rouen et de Vernon. Partout ailleurs elle ne correspond qu'à une flexure qui se traduit seulement par une pente plus abrupte du flanc Sud des anticlinaux de Pavilly et de Saint-Illiers. Cette flexure s'amortit au niveau de l'anticlinal de Beynes et n'est plus marquée au SE de celui-ci.

2. Isobathes au toit de l'Albien (pl. 20).

Trois grandes régions apparaissent très distinctement : le synclinal de la Brie, l'anticlinal du Pays de Bray et la région très plissée de Basse-Seine et de Normandie.

Le synclinal de la Brie est une grande cuvette NE-SW parallèle aux affleurements de l'Aube et de l'Yonne. La zone la plus profonde, vers -750 se situe dans la région de Coulommiers mais la courbe -700 se prolonge vers Tournan-en-Brie avec une direction Est-Ouest influencée par l'ennoyage des grandes structures développées plus à l'Ouest. L'axe du synclinal n'en est pas moins dirigé, dans sa plus grande partie, du SW vers le NE avec une pente relativement faible dans cette direction. L'Albien est encore à -400 à la limite Sud du secteur étudié et le synclinal semble se prolonger très au-delà de cette limite. Vers le Sud et le Sud-Est, une pente assez forte (100 m de dénivellation en 9 à 13 km) mais régulière amène l'Albien à l'affleurement à une altitude sensiblement identique sur toute la partie de l'auréole étudiée. L'ordonnance régulière des couches est cependant affectée par la présence d'un anticlinal Nord-Sud limité à la région de Montargis. Par contre les anticlinaux jurassiques correspondant aux gisements d'hydrocarbures de Chateaurenard, Villemer, Chailly et Saint-Martin-de-Bossenay sont amortis au niveau de l'Albien.

L'anticlinal du Pays de Bray, dirigé SE-NW, amène l'Albien à l'affleurement à une altitude supérieure à +100 m. Il est enveloppé par les courbes fermées +50, O et -50 dont l'allure montre une forte dissymétrie, visible, non seulement entre les flancs Nord et Sud, mais aussi entre les terminaisons périclinales Est et Ouest.

A l'Est, les couches descendent brutalement au Nord du Bray (400 m en 2,5 km) alors que la pente est bien plus faible vers le Sud (100 m en 5 km). Cette descente brutale correspond à une forte flexure qui, par endroits, évolue certainement en faille comme elle le fait au niveau des affleurements jurassiques. Elle nous conduit à la fosse synclinale du Thérain qui, parallèlement au Bray, rejoint la fosse de Brie à l'Est de Meaux. L'axe anticlinal vient s'ennoyer lentement dans cette fosse au SW de Meaux où il est recoupé transversalement par le petit anticlinal de Coulommes, surtout marqué au niveau du Jurassique.

A l'Ouest, un anticlinal mineur (anticlinal de Londinières) borde le Bray sur son flanc Nord à partir de Neufchâtel et les couches forment donc un replat assez large. Ces deux anticlinaux parallèles s'ennoyent très rapidement vers le NW et, au niveau de la Manche, seul l'anticlinal de Londinières est encore visible au Nord de Dieppe.

Le Bray est bordé au Sud par un large synclinal partant du Sud de Dieppe, peu marqué au Nord de Rouen et s'approfondissant de plus en plus vers Pontoise et Paris. Ce synclinal NW-SE dénommé synclinal de Gisors est accidenté d'une dorsale de faible amplitude entre Lyons-la-Forêt et Longuesse (anticlinal de Vigny) et se divise alors en synclinal de la Viosne au Nord et synclinal de la Seine au Sud. Au Nord de Paris il acquiert son développement maximum entre Pantin, Epinay-sur-Seine et Aulnay-sous-Bois dans ce qui est appelé la fosse de Saint-Denis, et son orientation devient Est-Ouest. Cette fosse se relie ensuite vers l'Ouest à celle de la Brie et influe sur son orientation.

L'anticlinal de la Seine, orienté parallèlement au synclinal de Gisors et à l'anticlinal du Bray n'offre pas une structure aussi régulière. Il est constitué par une série d'anticlinaux, d'importance inégale, échelonnés du NW au SE et séparés par des zones synclinales. On voit donc apparaitre l'existence de petits plissements Est-Ouest masqués par un mouvement anticlinal plus important dirigé NW-SE. Vers la Manche cette dorsale semble s'ennoyer très rapidement après Doudeville mais on manque de renseignements pour préciser sa forme. Au SE, par contre, elle garde une grande importance et prend une direction Ouest-Est (axe de Meudon) pour s'ennoyer dans la fosse de Brie vers Brie-Comte-Robert. Ainsi Paris est situé exactement entre deux axes structuraux majeurs qui passent dans sa proche banlieue : au Nord la fosse de Saint-Denis (Albien vers -650 à Pantin) et au Sud l'anticlinal de Beynes-Meudon (Albien vers -420 à Issy-les-Moulineaux). Entre ces deux sondages l'Albien a une pente moyenne assez forte de 15 m par km.

Plus au Sud l'accident de Seine, tantôt faille tantôt flexure, sépare l'anticlinal de Seine du synclinal de l'Eure. Ce synclinal, orienté également NW-SE, se termine à l'Ouest de Rouen où il est recoupé obliquement par l'anticlinal de Villequier. Au SE de Beynes, il s'incurve, comme les plissements précédents, pour prendre une direction W-E, passe par Orsay et Viry-Chatillon et vient se relier à la fosse de Brie. BRICON et alt. (1965) le comparent à un grabben mais le petit nombre de sondages atteignant l'Albien ne nous permet pas de confirmer cette hypothèse.

Au Sud du synclinal de l'Eure les structures décelées semblent avoir une extension beaucoup plus locale que celles que nous venons de décrire, et la faible densité des forages réalisés ne permet pas de les relier entre-elles.

A l'Ouest du Pays de Caux la grande faille NW-SE de Fécamp-Lillebonne fait affleurer l'Albien dans la région de Lillebonne. Elle recoupe transversalement les anticlinaux de Mirville-Nointot et de Villequier. Son compartiment Est, relevé, est bordé au Sud par la faille de Villequier et descend vers l'Est. Son compartiment Ouest, affaissé, remonte vers l'Ouest et l'Albien affleure dans les falaises du Cap de la Hève.

A l'Ouest d'Elbeuf, l'anticlinal du Roumois fait affleurer le Cénomanien. Bien que recoupé par un nombre restreint de forages il semble qu'il ait une direction sensiblement Est-Ouest. Il se prolonge peut-être au NW vers Honfleur où l'on a noté des affleurements albiens. Son aspect est très dissymétrique. Au Nord il plonge brutalement vers Elbeuf (bord sud du synclinal de l'Eure) avec une pente de 150 m en 2 km. Cette dénivellation brusque peut être interprétée soit comme une forte flexure soit comme une faille. Dans ce dernier cas ce serait, peut-être, comme l'a proposé R. FURON (1934) le prolongement de la faille de Fécamp-Lillebonne, mais cette dernière aurait alors modifié non seulement sa direction primitive mais aussi le sens de son rejet puisque c'est cette fois, le compartiment Ouest qui est surélevé.

Vers le Sud l'anticlinal du Roumois descend vers le synclinal de la Risle, qui n'a pu être étudié faute de renseignements mais qui, de toutes façons, ne semble pas avoir l'importance que lui prêtait DOLLFUS. En effet, dans l'axe présumé de ce synclinal on trouve le petit pointement anticlinal d'Aulnay-sur-Iton (SW d'Evreux) qui fait affleurer le Cénomanien.

Enfin entre Rambouillet et Etampes on trouve l'anticlinal de la Remarde qui, après avoir fait affleurer le Sénonien dans la région de Breuillet, vient s'ennoyer vers Evry. Cet anticlinal est orienté Est-Ouest et ne semble donc pas, comme on l'a toujours écrit, être le prolongement de l'anticlinal du Roumois.

En conclusion le secteur étudié peut être divisé en deux grandes régions de caractères structuraux opposés. Au Nord-Est, les couches pendent vers le centre du bassin en direction du synclinal de Brie orienté NE-SW. Au Sud-Ouest, les couches sont fortement plissées en une succession d'anticlinaux et de synclinaux orientés NW-SE et qui s'incurvent, au niveau de Paris, pour venir s'ennoyer dans la grande fosse de Brie. Au Sud de la Seine, ces plissements sont superposés à des ondulations Est-Ouest, vraisemblablement antérieures, et qui peuvent, par endroits, être prédominantes.

3. Isobathes au mur de l'Albien (pl. 21).

Bien que l'Albien soit plus développé au Nord qu'au Sud, son accroissement d'épaisseur est très progressif et la carte en courbes isobathes au mur de la formation est identique à celle tracée au toit.

Cependant, d'une manière générale, les structures décelées par sismique au niveau du Jurassique sont beaucoup moins atténuées. En particulier, le point le plus bas de la fosse de Brie est, cette fois, bien localisé à Coulommiers (-900), et les anticlinaux de Coulommes et de Saint-Martin-de-Bossenay sont beaucoup plus visibles.

D'autre part, entre Saint-Martin-de-Bossenay et Courgivaux, on note l'apparition d'une dorsale N-NW S-SE qui correspond au haut-fond décrit vers Nogent-sur-Seine dans les coupes III et A. Cet anticlinal, très marqué, semble avoir une extension géographique limitée et il est difficile de le raccorder à une des rides décrites plus à l'Ouest. De plus, comme nous l'avons vu dans les coupes, il est presque totalement nivellé dès l'Albien moyen.

4. Ecorché au mur de l'Albien (pl. 21).

Au cours de l'étude des coupes A à D, nous avons vu que, vers l'Ouest, l'Albien repose sur des séries de plus en plus anciennes. Cette carte, qui regroupe les données obtenues à partir de tous les forages étudiés, correspond à une figuration schématique du substratum anté-albien. Elle représente donc les limites actuelles des étages du Crétacé inférieur et du Jurassique supérieur et elle n'indique absolument pas les limites de dépôt de ces formations. En effet celles-ci semblent avoir été fortement érodées lors de la transgression albienne et l'on ne peut présumer de leur véritable extension.

L'Aptien se termine à l'Ouest de Paris. On en trouve une faible épaisseur dans les affleurements de l'Est du Bray (voir carte géologique de Beauvais au 1/80.000e). Sa limite passe au Sud de Beauvais, entre les sondages de Banthelu et de Longuesse et entre ceux de Mantes et de Courgent. Vers le Sud, l'absence de renseignements nous a conduit à dresser une limite hypothétique, sauf vers Montvilliers où l'Aptien est absent.

Remarquons ici que dans les falaises du Cap de la Hève on trouve des sables dont la partie supérieure est rattachée, suivant les auteurs, au Wealdien ou à l'Aptien. N'ayant pas étudié personnellement cette formation, nous ne pouvons prendre parti. Nous nous contenterons de remarquer qu'aucune couche aptienne datée avec certitude n'a été recoupée par les forages implantés à l'Est du Havre. Si elle est démontrée, la présence de l'Aptien au Cap de la Hève laisserait supposer, pour cet étage, une limite d'extension beaucoup plus importante que sa limite actuelle.

Le Barrémien s'étend plus largement vers l'Ouest que l'Aptien. Dans le Pays de Bray, les argiles panachées du Barrémien se rencontrent jusqu'au niveau de Neufchâtel sur le flanc Sud et de Formerie sur le flanc Nord

(carte géologique Neufchâtel au 1/80.000e). Vers le Sud, leur limite passe entre les sondages Lf 1 et Lf 2 et entre les anticlinaux de Vernon et de Saint-Illiers. Dans l'Eure l'extension du Barrémien est difficile à préciser faute de renseignements. Il est cependant absent à Marville.

Le Wealdien, faciès sableux continental, équivalent du Néocomien sensu-stricto et, peut-être, d'une partie du Barrémien, s'est déposé sur toute la Normandie et a été érodé ensuite par la transgression albienne. Sa limite actuelle passe à l'Ouest du Pays de Bray, à Rouen, dans le Roumois et vers Breteuil. On le retrouve plus à l'Ouest dans la région de Bolbec et dans les affleurements du Cap de la Hève. Il n'a par contre jamais été signalé au Sud de l'estuaire de la Seine.

Le Jurassique a été fortement érodé, d'abord au Wealdien, puis à l'Albien. L'Albien moyen repose sur le Portlandien à l'Est d'une ligne Breteuil - Bernay - Yvetot - Pavilly - Doudeville - Dieppe. A l'Ouest de cette ligne, partout où le Wealdien a été érodé, il est en contact direct avec le Kimméridgien, en particulier à Villequier et dans les affleurements au Sud de l'estuaire de la Seine (carte géologique Lisieux au 1/80.000e).

B. ETUDE LITHOSTRATIGRAPHIQUE.

L'établissement de coupes sériées nous a permis de montrer que, dans la plus grande partie du secteur étudié, Normandie exclue, les dépôts albiens peuvent se subdiviser, par corrélations avec les affleurements de la région de Saint-Florentin, en :

- Marnes de Brienne (Albien supérieur)
- Argiles du "Gault", Sables de Frécambault, Argiles tégulines et Sables des Drillons (Albien moyen)
- Argiles de l'Armance et Sables Verts (Albien inférieur).

Les planches 22 à 25 résument les données recueillies sur ces différentes formations.

1. Les Sables Verts (pl. 22).

Ce sont des sables verdâtres, glauconieux, grésifiés par endroits. Ils renferment des intercalations argileuses ou argilo-sableuses discontinues parfois très importantes, en particulier à l'Est du Loing entre Ferrières et Thoury-Ferrottes.

Mis à part la région de Saint-Martin-de-Bossenay et de Courgivaux dont nous parlerons plus loin, leur épaisseur maximum est de 30 m. On peut estimer que leur zone d'épaississement maximal est déterminée par l'isopaque 25 qui définit deux zones bien distinctes ; l'une NW-SE située au Nord-Est de Creil, Meaux, Coulommiers et Provins, l'autre Nord-Sud centrée sur la Brie Melunoise et s'étendant de Nemours à Tournan et de Viry-Chatillon à Montereau. Aux affleurements, les Sables Verts ont entre 15 et 20 m, exceptionnellement moins de 10 m entre Aillant-sur-Tholon et Toucy. Dans la région parisienne ils sont également de 16 à 20 m. Dans le reste du secteur étudié leur épaisseur diminue vers le Sud et vers l'Ouest.

La limite Ouest d'extension de ces sables passe entre Dreux et Rambouillet, Vernon et Saint-Illiers, les sondages Lf 1 et Lf 3, Avesnes-en-Bray et Neuf-Marché. Vers le Nord elle doit ensuite passer entre Dieppe et Abbeville, ce qui lui donne un tracé légèrement différent de celui proposé par C. SAROCCHI et H. LEVY-LAMBERT (1966, d'après les travaux des ingénieurs de la DICA). Vers le Sud ces auteurs la prolongent par Orléans et Cosne-sur-Loire.

Entre Saint-Martin-de-Bossenay et Courgivaux, on note une importante anomalie dans l'épaisseur des dépôts. Si, entre Saint-Martin-de-Bossenay et Pont-sur-Seine les sables sont très peu épais (5 à 10 m à SMB et 2,5 m à Ps 102), ils atteignent, par contre une très forte épaisseur (jusqu'à 70 m) à Bouchy-le-Repos et Saint-Bon.

Cette anomalie traduit l'existence d'un haut-fond NW-SE situé entre Saint-Martin-de-Bossenay et Pont-sur-Seine sur lequel les dépôts ont été très réduits. Au Nord de cette zone, une fosse d'extension latérale inconnue, puisque traversée seulement à Saint-Bon et Bouchy-le-Repos, recevait une grande quantité de matériaux détritiques en partie arrachés au haut-fond. Cette dorsale a existé pendant l'Aptien et l'Albien inférieur mais nous n'en trouvons plus trace à la fin de l'Albien inférieur où elle semble avoir été totalement érodée.

2. Les Argiles de l'Armance (pl. 22).

Les Argiles de l'Armance ont la même limite d'extension vers l'Ouest que les Sables Verts mais la répartition des isopaques est très différente.

Leur épaisseur maximum est de 30 m, mais elle n'est supérieure à 20 m que dans deux régions très limitées situées, d'une part, au Sud de Brion (affleurements de la Puisaye) et, d'autre part, à l'Est du Loing entre Ferrières et Thoury-Ferrottes. Ces deux régions correspondent d'ailleurs à des zones où les Sables Verts étaient respectivement soit peu épais, soit très argileux. Dans le Loiret, l'Yonne et la Brie melunoise, elles ont entre 10 et 20 m. Partout ailleurs leur épaisseur est inférieure à 10 m. En particulier elles ont de 5 à 10 m sous Paris et moins de 5 m dans la presque totalité de la région parisienne, fosse de Saint-Denis exclue.

D'un point de vue hydrologique nous pouvons donc considérer que, dans toutes les régions situées au Nord et à l'Ouest de la Brie, les nappes d'eaux souterraines contenues dans les Sables Verts et les Sables des Drillons peuvent facilement communiquer, la faible épaisseur des argiles n'étant pas un obstacle compte tenu de la forte pression des couches.

3. Les Sables des Drillons (pl. 23).

Ce sont des sables gris à verdâtres, assez mal calibrés, légèrement glauconieux et pyriteux, contenant des intercalations argileuses d'importance très variable suivant les régions. Ils deviennent presque totalement argileux dans le département de l'Aube, au Nord d'Auxon et à l'Est de Nogent-sur-Seine, et leur faible pourcentage en éléments détritiques sableux les a fait confondre, aux affleurements, avec le Gault. Ils apparaissent également sous un faciès à prédominance argileuse dans trois petites régions bien délimitées : à l'Est de Montargis entre Châtillon-Coligny et Chateaurenard, à l'Est de Villemer entre Bransles et Chéroy et enfin au Sud et à l'Est de Melun entre Chailly-en-Bière et Villeneuve-les-Bordes. Partout ailleurs leurs intercalations argileuses ou argilo-sableuses sont minces et discontinues et ils forment un important réservoir aquifère.

Leur épaisseur maximale est de 50 m vers Meaux et l'on peut considérer que leur zone d'épaississement maximal est délimitée par l'isopaque 40 qui entoure une assez large région NW-SE de Beaumont-sur-Oise à Meaux et Coulommiers. Cette isopaque se retrouve localement à Saint-Bon et à Sens, mais leur puissance moyenne à l'Est de Paris est de 20 à 30 m, mise à part la région de Valence-en-Brie et Nangis où ils sont peu épais et très argileux. Aux affleurements ils diminuent régulièrement d'épaisseur vers le Sud et passent de 25 m à Saint-Florentin à 15 m vers Auxerre et à 10 m en Puisaye. Enfin à l'Ouest de Paris leur épaisseur diminue et devient inférieure à 10 m à l'Ouest d'une ligne Rambouillet-Beynes-Pontoise-Beauvais.

La limite d'extension vers l'Ouest des Sables des Drillons déborde largement celle des Sables Verts. Elle passe à l'Ouest de Dreux et d'Evreux, dans le Roumois, à Pavilly, au NW du Bray et au Nord de Dieppe, marquant ainsi la transgression de l'Albien moyen sur l'Albien inférieur.

4. Les Argiles tégulines (pl. 23).

Leur limite d'extension vers l'Ouest se confond avec celle des Sables des Drillons sauf vers Yvetot et Pavilly où elle la déborde légèrement.

Leur épaisseur maximale est de 20 m au NW de Troyes, mais elles ne dépassent en fait 10 m que dans une partie de l'Aube et vers Villeneuve-sur-Yonne Saint-Martin d'Ordon. Dans le reste de l'Yonne, le Loiret, la Brie melunoise et les régions de Paris et de Coulommiers, elles ont de 5 à 10 m. Partout ailleurs, et particulièrement dans la fosse de Meaux, leur épaisseur est inférieure à 5 m et les nappes d'eaux souterraines contenues dans les Sables des Drillons et de Frécambault sont facilement en communication.

Sur le flanc Nord du Pays de Bray l'absence de dépôts sableux correspondant aux Sables de Frécambault ne permet pas de différencier les argiles tégulines des argiles du "Gault". Les Argiles tégulines ne doivent cependant pas dépasser 5 m d'épaisseur.

5. Les Sables de Frécambault (pl. 24).

Les Sables de Frécambault se rencontrent sur l'ensemble du secteur étudié, montrant ainsi une importante transgression par rapport aux niveaux précédents. Leur limite d'extension vers le Sud et l'Ouest correspond à la limite de l'Albien et passe par Honfleur, Tours et Vierzon.

Ce sont des sables gris-verdâtres assez fins, légèrement glauconieux et comportant des intercalations argileuses fines et discontinues. Vers le Nord leur sommet est progressivement envahi par des dépôts argileux qui correspondent au faciès "Gault". Les isopaques tracées ne représentent donc pas cette fois l'évolution de l'épaisseur d'un niveau stratigraphique déterminé, mais l'évolution de l'épaisseur du seul faciès sableux.

A proximité des affleurements, leur épaisseur maximale est de 60 m à Montcorbon, l'isopaque 50 allant de Fleury à Chateau-Landon et de Dracy à Montbouy. Leur puissance diminue rapidement vers le NE et à partir d'Auxon et de Sens on a seulement 10 m de sables argileux. Vers Troyes le pourcentage d'argile est très important et le niveau a été confondu aux affleurements avec le "Gault".

Dans la Brie, l'épaississement maximal est marqué par l'isopaque 40 qui entoure très largement la région de Provins et descend ensuite vers Fontainebleau et Chailly. L'épaisseur diminue rapidement vers l'Est et le Nord (10 à 20 m à Saint-Martin-de-Bossenay et Pont-sur-Seine, 10 m vers Meaux), mais elle se stabilise entre 20 et 30 m vers l'Ouest et le Sud.

Dans la région parisienne les sables ont de 25 à 30 m, ce qui correspond à une zone d'approfondissement très localisée. En Normandie on en trouve 25, 30 et même 40 m sous le Pays de Caux, le maximum d'épaisseur se situant au sommet des anticlinaux. Au Sud l'isopaque 20, mal située par manque de renseignements, passe approximativement par la vallée de la Risle, Evreux, Rambouillet et Etampes.

Enfin, au Nord de l'anticlinal du Bray, les Sables de Frécambault sont totalement remplacés par le "Gault" et on les retrouve seulement entre Dieppe et la Somme.

6. Les Argiles du "Gault" (pl. 24).

Le "Gault" n'est, rappelons le, qu'un faciès des Sables de Frécambault, développé au sommet de ceux-ci et d'autant plus important que l'on se trouve plus au Nord. Son épaisseur va donc évoluer, en moyenne, en sens inverse de celle des sables. Il est représenté par des argiles plastiques grises à noires, très finement sableuses par endroits.

Sa présence indique la différenciation dans le centre du Bassin de Paris, d'une fosse marine profonde ne recevant aucun dépôt détritique important. Cette fosse, localisée au Nord du Bray au milieu de l'Albien moyen, s'étend ensuite progressivement vers le Sud et l'Est. La limite Sud du "Gault" a été très bien suivie. Elle

Elle passe au Sud de Saint-Pierre-en-Port, à Doudeville, au Nord de Clères, entre Vernon et Saint-Illiers, à Rambouillet, Dourdan et Chateau-Landon et vient recouper les affleurements entre Fleury et Appoigny. D'une manière générale les isopaques sont à peu près parallèles à cette limite.

Dans le secteur étudié, le "Gault" a une épaisseur maximum de 70 m à Pr 5. L'isopaque 40 correspond approximativement à la limite Nord du dépôt des Sables de Frécambault sauf vers Meaux. Enfin la puissance du "Gault" est de 15 à 25 m dans la région parisienne.

7. Les Marnes de Brienne.

Ce sont des argiles légèrement calcaires, gris-verdâtres, glauconieuses qui représentent l'Albien supérieur. Elles ont une épaisseur remarquablement constante sur l'ensemble du bassin et comprise entre 15 et 20 m. Elles sont cependant un peu moins épaisses (10 m) au Sud de la limite d'extension du "Gault".

Surmontant les argiles du "Gault", elles forment, ajoutées à celles-ci, un important horizon argileux qui isole parfaitement les nappes albiennes des nappes sus-jacentes et maintient l'eau sous pression.

8. Epaisseur totale de l'Albien (pl. 25).

Le maximum d'épaisseur, 170 m, se situe à Coulommiers, au centre de la fosse de Brie.

Vers l'Est et le Sud, la puissance totale de l'Albien diminue doucement et aux affleurements on passe de 140 m vers Troyes à 120 - 130 m vers Saint-Florentin et à 105 - 110 m en Puisaye. On peut noter la présence de l'anomalie de Saint-Martin-de-Bossenay - Courgivaux, héritée de l'Albien inférieur.

Vers l'Ouest l'épaisseur diminue plus rapidement et dans la région parisienne on trouve 100 à 110 m d'Albien. L'isopaque moyenne 80 traverse le Pays de Bray vers Neufchâtel, passe par Lyons-la-Forêt, Aincourt, Achères, et Clayes-sous-Bois et entoure la région d'Etampes.

En Normandie, l'épaisseur diminue du Nord au Sud et passe de 70 m à Dieppe à 40 - 50 m dans le Pays de Caux et à 20 m au Sud de Bernay. Les derniers niveaux connus arrivent en affleurement sur les deux rives de l'estuaire de la Seine (Le Havre, Honfleur et Cricquebeuf). Leur épaisseur est extrêmement réduite et semble correspondre au maximum de la transgression.

CHAPITRE V

- ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DE L'ALBIEN -

I - INTRODUCTION

A. RAPPELS SUR LA GEOLOGIE DU RESERVOIR.

L'étude géologique de l'Albien nous a permis d'arriver à deux conclusions extrêmement importantes pour l'étude hydrogéologique.

1° Le réservoir albien n'est pas homogène. Il est au contraire formé par trois horizons aquifères superposés : de bas en haut : les Sables Verts, les Sables des Drillons et les Sables de Frécambault. Ces sables ont une épaisseur variable et sont parfois fortement argileux. Ils sont séparés les uns des autres par des argiles dont le faible développement dans certaines régions peut nous permettre d'envisager avec certitude l'hypothèse d'intercommunications.

2° Les différents horizons n'ont pas une extension géographique identique.

- Les Sables Verts disparaissent progressivement à l'Ouest de Paris : leur nappe est donc alimentée seulement par les affleurements de l'Est du bassin (Aube et Yonne).

- Les Sables des Drillons disparaissent à l'Ouest de Rouen et ne sont pas représentés dans l'Aube : leur nappe est donc alimentée par les affleurements de l'Yonne, du Pays de Bray et, éventuellement, du Sud du Bassin.

- Les Sables de Frécambault sont représentés sur l'ensemble du bassin et forment un horizon aquifère continu qui passe à des argiles dans l'Aube et le Pays de Bray ; leur nappe est donc alimentée par les affleurements de l'Yonne (principalement la Puisaye où ils sont très développés), du Sud, du Sud-Ouest et de la Normandie.

B. LOCALISATION DES FORAGES ETUDIES. DIVERS HORIZONS CAPTES.

Les forages d'eau captant l'Albien sont répartis en trois zones bien distinctes : les affleurements de l'Est du bassin, la région parisienne et la Normandie (voir fig. 20).

Les forages implantés dans l'Aube et l'Yonne sont en général de faible profondeur et captent le premier horizon aquifère rencontré. Leur nombre exact, certainement très élevé, est inconnu et une faible proportion seulement à été répertoriée par le B.R.G.M. Il convient d'en éliminer ceux qui captent des nappes suspendues situées sous des affleurements isolés (Sougères par exemple). Nous avons donc très peu de points d'observation dans ces régions et nous n'avons pu donner qu'une idée très grossière des caractéristiques hydrodynamiques, d'autant plus que le forage le plus proche (Evry) est situé à plus de 100 km des affleurements, ce qui élimine toute tentative d'interpolation (le forage de la Grande-Paroisse n'a pas encore été étudié du point de vue hydrogéologique).

Dans la région parisienne 42 forages ont été réalisés depuis 1841, 33 sont encore utilisés - ou utilisables - et 5 seulement sont toujours artésiens (Poissy, Triel, Bougival, Andrésy et Viry-Chatillon).

La figure 29 montre quels sont les horizons atteints et captés par ces forages. Le classement par ordre chronologique permet de relier directement l'épaisseur de pénétration dans l'Albien à l'évolution des méthodes de forage. En effet, jusqu'en 1930 les puits étaient arrêtés dès la rencontre des eaux artésiennes (mis à part les forages de Carrières-sous-Poissy et de Versailles qui atteignirent l'Albien à des profondeurs relativement faibles). L'introduction en France des techniques Rotary permit de traverser entièrement l'Albien et d'atteindre les étages inférieurs. Jusqu'en 1930, seule la nappe des Sables de Frécambault est donc captée. Les puits réalisés entre

1931 et 1937 exploitent tous la nappe supérieure et presque tous la nappe moyenne (Sables des Drillons). Par contre, la nappe inférieure (Sables Verts) n'est exploitée que par la moitié des ouvrages seulement, l'Aptien par 5 puits (Poissy, Bougival, Ivry Dumesnil, Pantin S.N.C.F. et Pantin C.G.E.), le Barrémien par 3 puits (Bougival, Ivry Dumesnil et Pantin C.G.E.), le Néocomien par un seul puits (Ivry Dumesnil). Enfin, la position des crépines sur les forages récents dépend uniquement des conditions locales de porosité.

En Normandie une centaine de forages ont été réalisés, mais une vingtaine seulement sont encore exploités. En dehors du Pays-de-Bray (où leur nombre exact, certainement très important, est inconnu) et du Pays-de-Caux, ils sont surtout implantés le long de la vallée de la Seine, dans les régions de Mantes (Yvelines), Vernon (Eure), Elbeuf et Rouen (Seine Maritime). La nappe des Sables de Frécambault est la plus utilisée. La nappe des Sables des Drillons est également exploitée dans la région où elle existe. La nappe des Sables Verts est limitée par l'extension de son réservoir à la région de Mantes, mais elle n'est atteinte par aucun des 5 forages qui y ont été implantés.

En conclusion, notre étude hydrogéologique se limitera donc à la région parisienne et à la Normandie. L'horizon aquifère le plus exploité est l'horizon supérieur contenu dans les Sables de Frécambault. C'est heureusement celui qui semble le mieux alimenté. L'horizon inférieur, moins bien alimenté, n'est capté que par quelques forages de la région parisienne et des affleurements de l'Est.

C. MOYENS D'OBSERVATION DE LA NAPPE ALBIENNE

Toutes les données hydrologiques que nous avons pu recueillir sont reproduites dans l'Annexe 3. Malheureusement leur nombre est très limité, surtout en Normandie, et les résultats obtenus ne peuvent être donnés qu'à titre indicatif.

1° Mesure du niveau piézométrique

En ce qui concerne les puits artésiens le niveau piézométrique a été très rarement mesuré, mais nous disposons parfois de mesures du débit artésien à différentes hauteurs du sol, ce qui permet de calculer le niveau piézométrique approximatif.

Sur les puits non artésiens, le niveau piézométrique a été mesuré de temps en temps et, par interpolations, nous pouvons dresser une courbe d'abaissement de ce niveau.

Actuellement, un petit nombre de puits seulement est équipé pour permettre des mesures de niveau correctes. Les puits encore artésiens ne possèdent jamais de moyen de fermeture étanche pouvant assurer la mesure manométrique de la pression artésienne. Sur les puits pompés, le diamètre extérieur de la pompe, brides comprises, est souvent très peu inférieur au diamètre intérieur du tubage de l'espace libre n'est pas suffisant pour permettre l'emploi des sondes électriques. Les forages servant à l'alimentation en eau sont cependant équipés de manomètres mais les niveaux ne peuvent être repérés qu'à 25 cm près, sensibilité trop faible lorsque l'on veut utiliser le puits comme piézomètre. De plus, ils sont souvent exploités en régime continu et l'on ne peut oberver que des niveaux dynamiques. Sur les nouveaux forages d'Issy-les-Moulineaux et d'Ivry nous avons fait installer des tubes de petit diamètre, fixés au corps de pompe et descendant jusqu'au niveau des crépines d'aspiration. Ces tubes permettent le passage des sondes électriques et l'on peut ainsi mesurer un niveau non influencé par la turbulence. Ce système donne entière satisfaction et il devrait être généralisé. Enfin, sur les forages, actuellement non utilisés, de Blomet et de Bagneux, nous avons fait installer par le B.R.G.M. deux limnigraphes qui permettent d'étudier l'influence des pompages effectués sur les puits voisins.

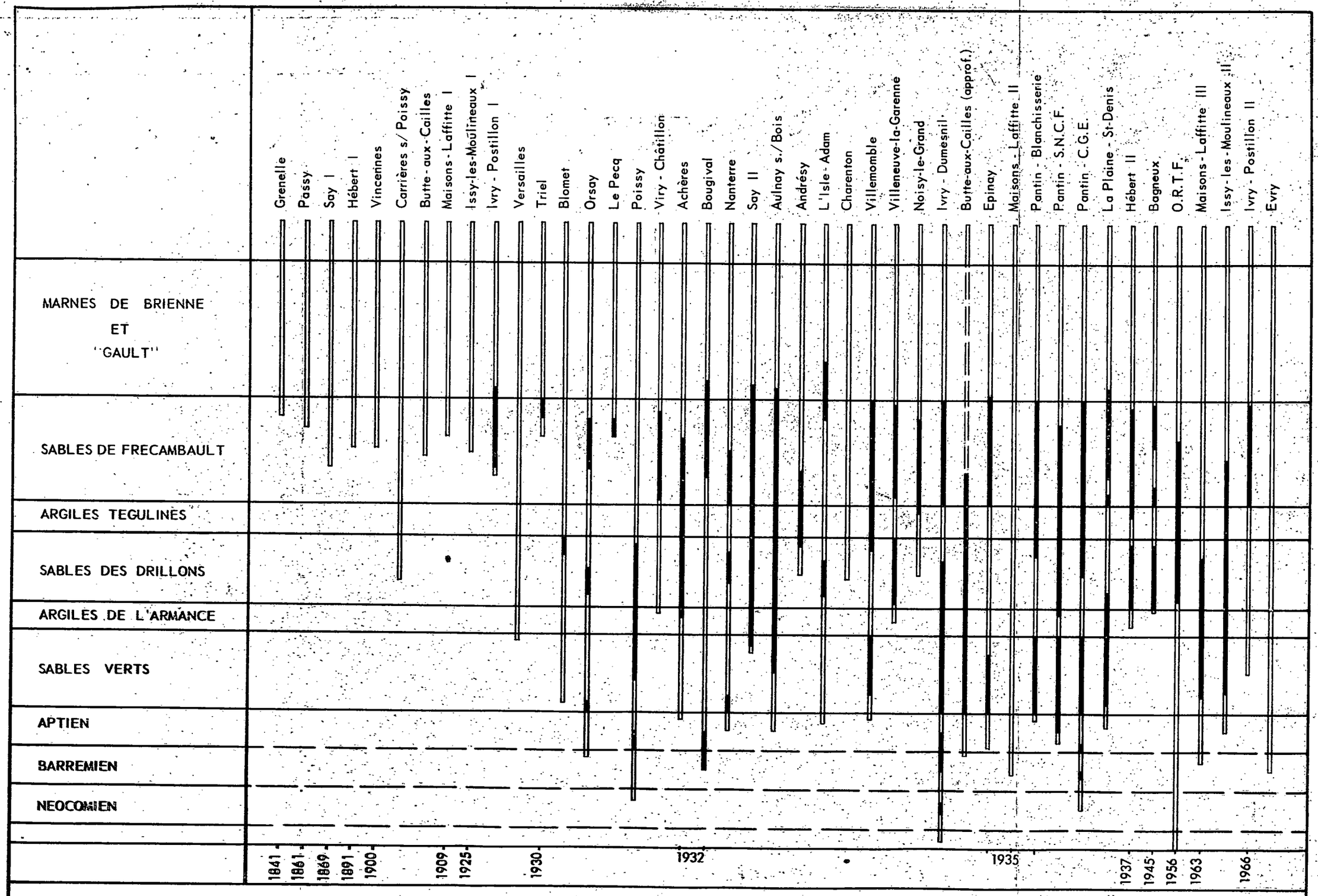


Figure: 29 — **NIVEAUX ATTEINTS PAR LES FORAGES DE LA RÉGION PARISIENNE**

▌Position des crépines

(Ordre chronologique)

Nous avons ainsi recueilli un certain nombre d'informations sur la surface piézométrique actuelle de la nappe dans la région parisienne. Il faut cependant noter que la plupart des niveaux mesurés sont des niveaux influencés par les pompages voisins et que la carte obtenue ne représente pas la surface piézométrique de la nappe mais sa surface en cours d'exploitation. La surface piézométrique ne pourrait être obtenue que par des mesures après un arrêt général de toutes les exploitations pendant au moins une semaine.

2° Mesure du débit

Les mesures du débit sont un peu plus courantes que les mesures de niveau car les utilisateurs sont intéressés par son évaluation. Cependant, dans la mesure où le débit horaire du forage est suffisant pour la bonne marche de l'exploitation, il n'est mesuré qu'à des intervalles de temps très éloignés. Deux mesures annuelles devraient être rendues obligatoires et nous sommes fort loin de ce chiffre.

En ce qui concerne le débit total annuel exploité il n'est connu que sur les puits servant à l'alimentation en eau potable. Sur les puits industriels, nous n'avons que peu de renseignements, non seulement sur le débit horaire mais aussi sur les durées journalières d'utilisation. Le débit annuel est donc très difficile à calculer. La pose de compteurs volumétriques totalisateurs devrait être rendue obligatoire. De tels compteurs ont été installés sur les nouveaux forages d'Issy et d'Ivry.

3° Calcul des caractéristiques hydrodynamiques

Le nombre des essais de débit réalisés sur les puits à l'Albien est très limité. Les seuls essais utilisables pour le calcul du coefficient de perméabilité de Darcy, la transmissivité et le coefficient d'emmagasinement, sont ceux qui ont été effectués sur les nouveaux forages de Maisons-Laffitte, Issy-les-Moulineaux et Ivry. Sur les autres puits nous possédons surtout des données rabattement-débit qui ne permettent d'obtenir qu'une valeur approchée de la transmissivité. Pour connaître la valeur des paramètres hydrodynamiques de la nappe en tous ses points d'utilisation il faudrait procéder à des essais de débit normalisés sur tous les puits, programme dont nous préconisons la réalisation dès que tous les forages seront équipés pour des mesures correctes du niveau et du débit.

Remarque : Il n'a jamais été effectué de mesures sélectives pour les trois nappes albiennes. Nous sommes donc obligé de raisonner comme s'il n'existait qu'une seule nappe. A l'échelle du bassin, compte-tenu des communications décelées par l'étude lithologique, un tel raisonnement peut être considéré comme exact.

II - EVOLUTION DE LA NAPPE DANS LE TEMPS

Le petit nombre de renseignements recueillis ne nous a pas permis d'étendre cette partie de l'étude au-delà de la région parisienne.

A. DIMINUTION DES DEBITS ARTESIENS.

1° Puits de PARIS

- Le puits de Grenelle : (fig. 30).

Le 26 février 1841 à 14 h. 30, après plus de 7 ans d'efforts, Mulot atteignait la nappe artésienne des sables de Frécambault et l'eau jaillissait enfin du plus profond forage entrepris jusqu'ici dans la région parisienne. Le débit, au sol, était de 2. 361 l/min., soit 141 m3/h. Il se maintint quelques temps à cette valeur, mais le 6 juillet 1841 le jaillissement cessa quelques heures à la suite de l'écrasement du tubage et le niveau s'abaissa à 25 m. de l'orifice. Revenu rapidement à sa valeur initiale, le débit commença ensuite à décroître de manière très irrégulière. L'eau sortait tantôt abondante et limpide, tantôt moins abondante et chargée de matières en suspension. Pour diminuer la vitesse d'écoulement et l'entrainement de particules sableuses et argileuses, l'orifice du forage fut surélevé de 33 mètres et la colonne ascensionnelle entourée d'un monument (colonne de Breteuil). Ainsi de 1844 à 1861, le débit varia très peu.

Le 24 septembre 1861, date du jaillissement du puits de Passy, le puits de Grenelle donnait un débit de 38 m3/h. Après 24 heures, ce débit commença à décroître, et le 13 octobre il n'était plus que de 25 m3/h. En 1862, le débit du puits de Passy ayant été réduit, celui du puits de Grenelle remonta à 28 m3/h. mais recommença ensuite à décliner. Le percement du puits de la place Hébert (septembre 1887) le fit passer de 15 à 10 m3/h. De 1891 à 1897, il remonta progressivement à 20m3/h., et en 1903, lors de la suppression de la colonne de Breteuil, il était de 18 m3/h. Tout jaillissement cessa vers 1915.

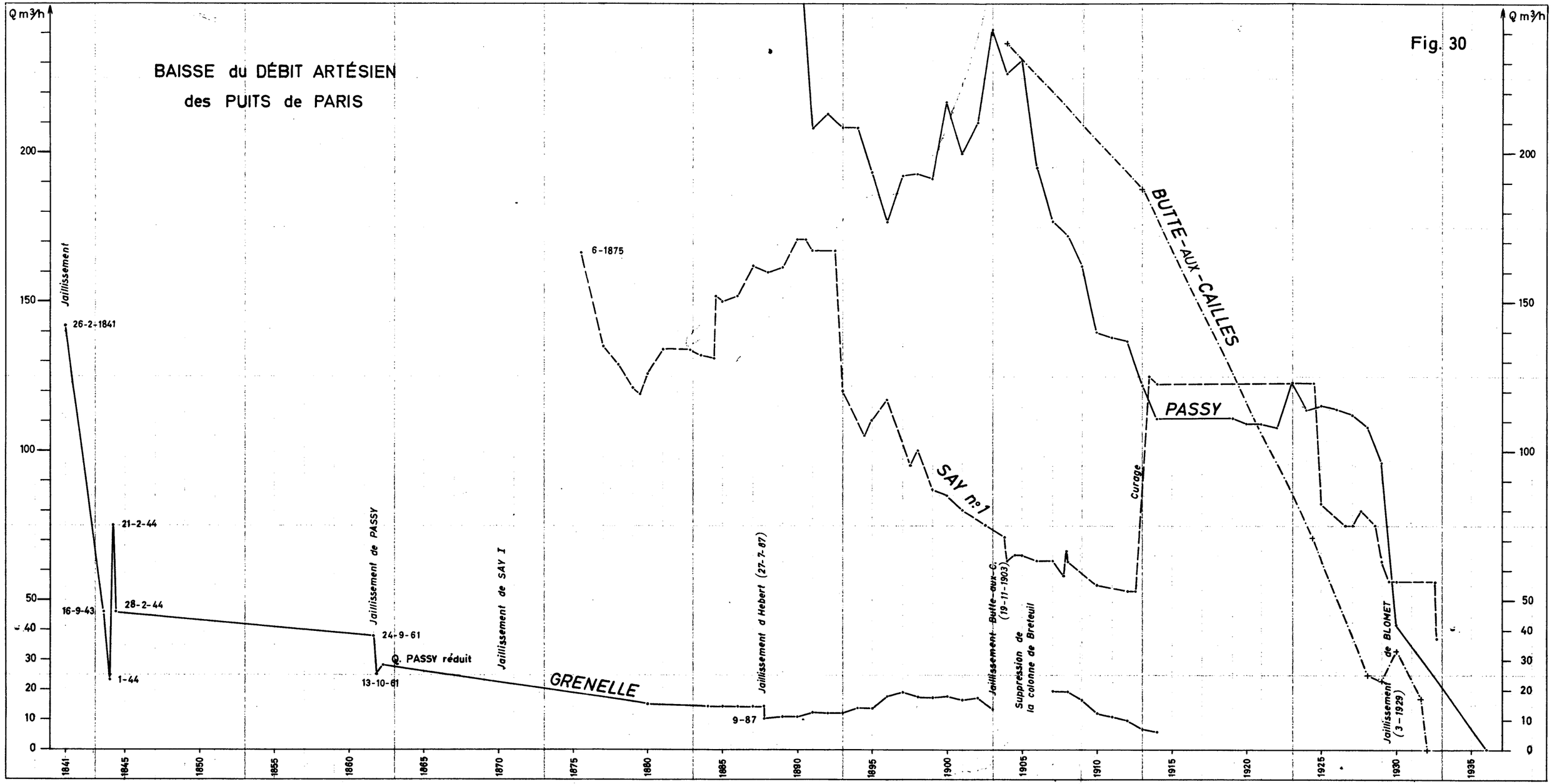
- Le puits de Passy:(fig. 30 et 31).

L'eau jaillit le 24 septembre 1861 à 12h., avec un débit de 828 m3/h. Ce débit s'affaissa rapidement, et en 1864 il était devenu nul. Après des travaux de réfection du tubage, il s'établissait à 623 m3/h. en 1866. En 1868 il fut réglé à 258 m3/h. par élévation du tubage à 25 m au-dessus du sol (+ 77,15) et il se stabilisa vers 270 m3/h. jusqu'en 1889, date à laquelle il diminua brusquement. De 1890 à 1903, on note des variations très irrégulières, mais à partir de 1903 le déclin s'accentua, notamment après le forage des puits de la Butte-aux-Cailles (19 novembre 1903) et de Blomet (mars 1929). Enfin, en 1936, le puits de Passy n'était plus artésien.

La baisse du débit enregistrée à Passy est donc beaucoup plus irrégulière que celle de Grenelle. L'influence du percement des autres puits parisiens est très nette. Par contre, la baisse brutale de 1889 ne peut pas être liée à un phénomène de même ordre, puisque le puits Hebert date de 1887 et que son influence fut ressentie très rapidement à Grenelle. Elle est certainement due à des éboulements à la base du tubage, éboulements qui se sont ensuite progressivement et partiellement résorbés jusqu'en 1903.

Fig. 30

BAISSE du DÉBIT ARTÉSIEN des PUITS de PARIS



Q m 3/h

Q m 3/h

Septembre 61

Débit réglé à + 77,15

Travaux

800
700
600
500
400
300
200
100
50
0

1861
1865
1870
1875
1880
1885
1890
1895
1900
1905
1910
1915
1920
1925
1930
1935

Fig. 31 — BAISSE DU DEBIT ARTESIEN DU PUITS DE PASSY

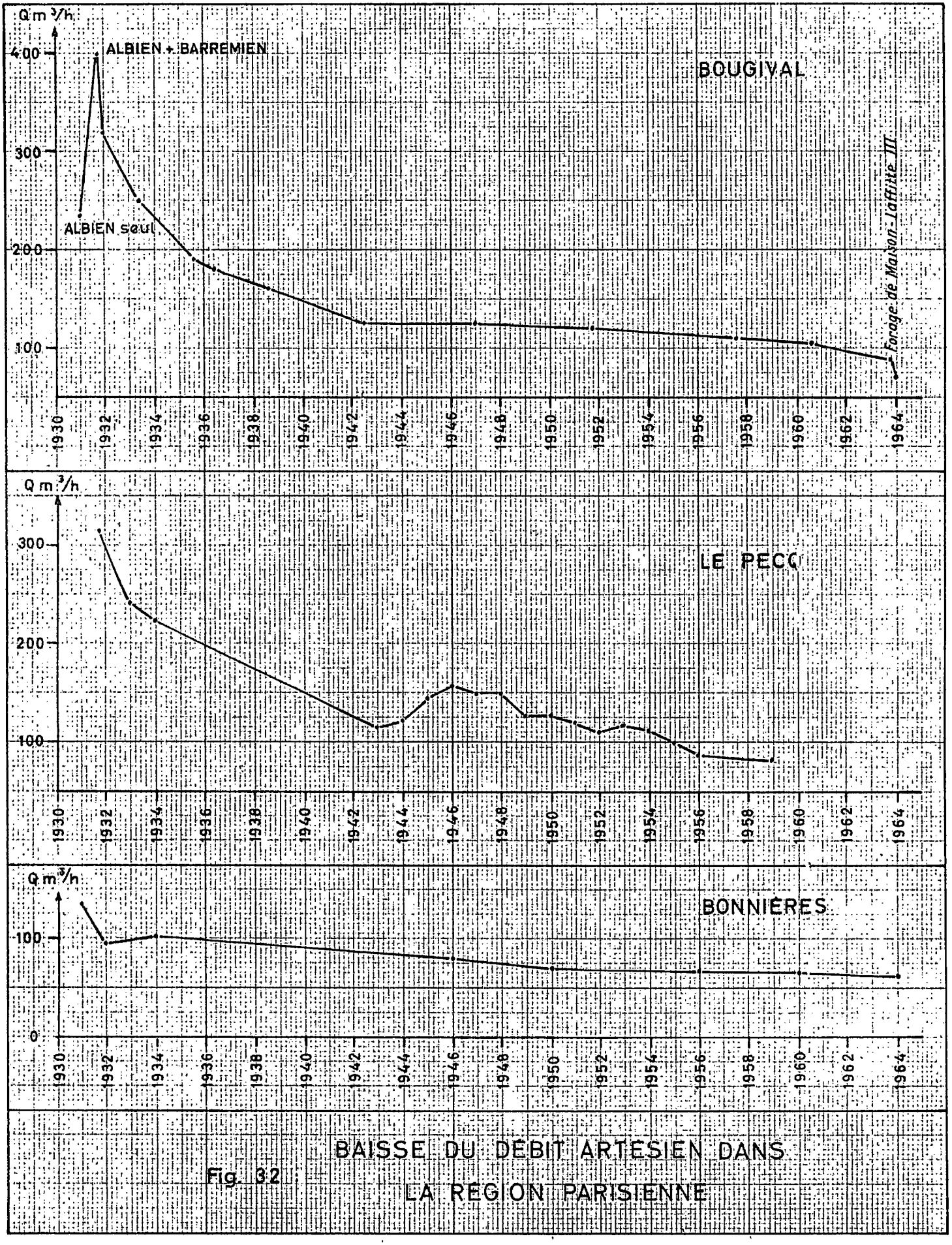


Fig. 32 : BAISSE DU DÉBIT ARTESIEN DANS LA RÉGION PARISIENNE

Fig.33 BAISSE DU DEBIT ARTESIEN

- Le puits N° 1 de la Raffinerie Say : (fig. 30).

En 1870, lors de sa mise en exploitation, le forage débitait 480 m3/h., mais il n'en fournissait plus que 166 en 1875. Tel qu'il nous a été communiqué par la direction de l'usine, le graphique du débit artésien nous apparaît comme très irrégulier. Les baisses brutales peuvent être rapportées à des éboulements, puisqu'un curage du puits réalisé en 1913 fait remonter le débit de 53 m3/h. à 125 m3/h.

Paradoxalement le percement des autres puits, principalement celui de la Butte-aux-Cailles situé à environ 1 km, ne semble pas avoir eu d'influence notable.

- Le puits de la Butte-aux-Cailles : (fig. 30).

Nous possédons très peu de renseignements sur la valeur du débit artésien de ce forage. Nous pouvons néanmoins constater que, bien que réalisé avec des procédés sensiblement plus modernes que les puits précédents, sa courbe de déclin est extrêmement rapide, le débit passant de 235 m3/h. à 0 en moins de 30 ans.

2° Puits de la Région parisienne : (fig. 32 et 33)

- Bougival, le Pecq, Poissy, Triel.

Ces 4 puits ont été forés entre 1930 et 1932, en bordure de la Seine, en aval de Paris. Ils ont des courbes de déclin très comparables : la baisse de débit, très forte jusque vers 1940, (7 à 8% par an) se ralentit ensuite et se stabilise vers 1 à 2 m3/h. par an. Cette baisse reprend à Bougival en 1963 après le forage du puits de Maisons-Laffitte III.

Actuellement, seuls le puits de Bougival, qui capte les Sables de Frécambault, l'Aptien et le Barrémein, et celui de Poissy qui capte les Sables des Drillons, les Sables Verts et l'Aptien, sont encore artésiens avec un fort débit. Les puits de Triel et du Pecq, qui captent sseulement le sommet des Sables de Frécambault, sont exploités par pompage.

- Viry- Chatillon

Situé en bordure de la Seine, à 20 km en amont de Paris, ce forage capte la totalité des Sables de Frécambault. Débitant 375 m3/h. en 1932 et encore fortement artésien à l'heure actuelle (135 m3/h.), sa baisse de débit, très régulière, est cependant encore assez élevée (2% par an).

- Bonnières

Situé en bordure de la Seine, à 60 km en aval de Paris, ce forage a perdu seulement 50 % de son débit initial en 34 ans, avec une baisse un peu plus forte la première année de son exploitation.

3° Conclusions sur la baisse des débits artésiens

Les anciens puits de Paris, forés avant 1930, captaient simplement la nappe par la base des tubages. Ils se sont donc progressivement ensablés. Cet ensablement provoque une brusque baisse du débit, suivie d'oscillations plus ou moins prolongées, très caractéristiques à Grenelle (1843-1844), Say (1875-1900) et Passy (1889-1903). L'implantation progressive de nouveaux forages amenant une augmentation des prélèvements, accentue

la baisse du débit. Cette influence est très sensible à Grenelle (1861, 1887) et Passy (1903,1929) ; elle ne semble cependant pas avoïr été ressentie d'une manière aussi visible sur tous les puits.

Les puits forés après 1930 ont été équipés de crépines, et ressentent très peu les effets de l'ensablement. Par contre, la prolifération des ouvrages construits à la même époque dans la région parisienne a provoqué une baisse extrêmement rapide des débits sur les puits situés à proximité des zones d'exploitation. La diminution des prélèvements après 1939 (voir plus loin fig. 37) a permis d'atteindre progressivement un régime de semi-équilibre que tout nouveau forage compromet (Bougival 1964). Les puits situés à une plus grande distance de Paris sont également affectés par cette baisse générale des débits, mais d'une manière moins brutale et plus étalée dans le temps.

Les puits encore artésiens à l'heure actuelle doivent leur survie soit à leur relatif éloignement de Paris (Bonnières, Viry-Chatillon) soit à l'influence des nappes aptienne et barrémienne, moins exploitées.

B. ABAISSEMENT DU NIVEAU PIEZOMETRIQUE.

1° Abaissement constaté sur quelques forages : (fig. 34, 35 et 36).

- Paris : Puits N° 2 de la Raffinerie Say: (fig. 34)

Lors de l'exécution du forage, en 1933, le niveau piézométrique a été observé à la cote + 55. En 1948, il était à + 35, soit un abaissement de 20 mètres en 15 ans. On note ensuite une descente rapide entre 1950 et 1952 (7 m), suivie depuis cette date d'un abaissement beaucoup plus lent mais assez régulier (6m en 11 ans, soit 0,50 m par an environ).

- Banlieue Sud : Puits d'Orsay : (fig. 34)

Le forage d'Orsay a été l'un des premiers grands ouvrages exécutés par la méthode Rotary pour l'alimentation en eau des communes de la banlieue parisienne. La courbe représentative du niveau piézométrique montre une baisse de 1 m seulement entre 1932 et 1934. A partir de 1934, date de mise en service de la plupart des grands forages, et jusqu'en 1939, la baisse est de 13m, soit plus de 2,5 m par an. Au cours de la dernière guerre, la plupart des exploitations furent arrêtées et le niveau reste stable. Il recommence ensuite à baisser, mais plus lentement (8,5 m en 1_ ans, soit 0,5 m par an environ).

- Banlieue Ouest : Puits d'Achères : (fig. 34)

Ce forage est également un des plus anciens de la région parisienne (1932). Au cours de sa première année d'exploitation son niveau baisse seulement de 50 cm, mais de 1933 à 1937 il y a 9 m d'abaissement et de 1937 à 1946, 3,5 m. En fait, nous n'avons aucune indication intermédiaire sur la période 1937-1946 et il est fort probable que la forte baisse des premières années a continué jusqu'en 1939 pour être suivie par une stabilisation jusqu'en 1945. Cependant la baisse ne reprend pas ensuite, on remarque au contraire des oscillations du niveau jusqu'en 1955. Enfin, de 1955 à 1964, l'abaissement est de 3 m.

Fig. 34 BAISSE DU NIVEAU PIEZOMETRIQUE

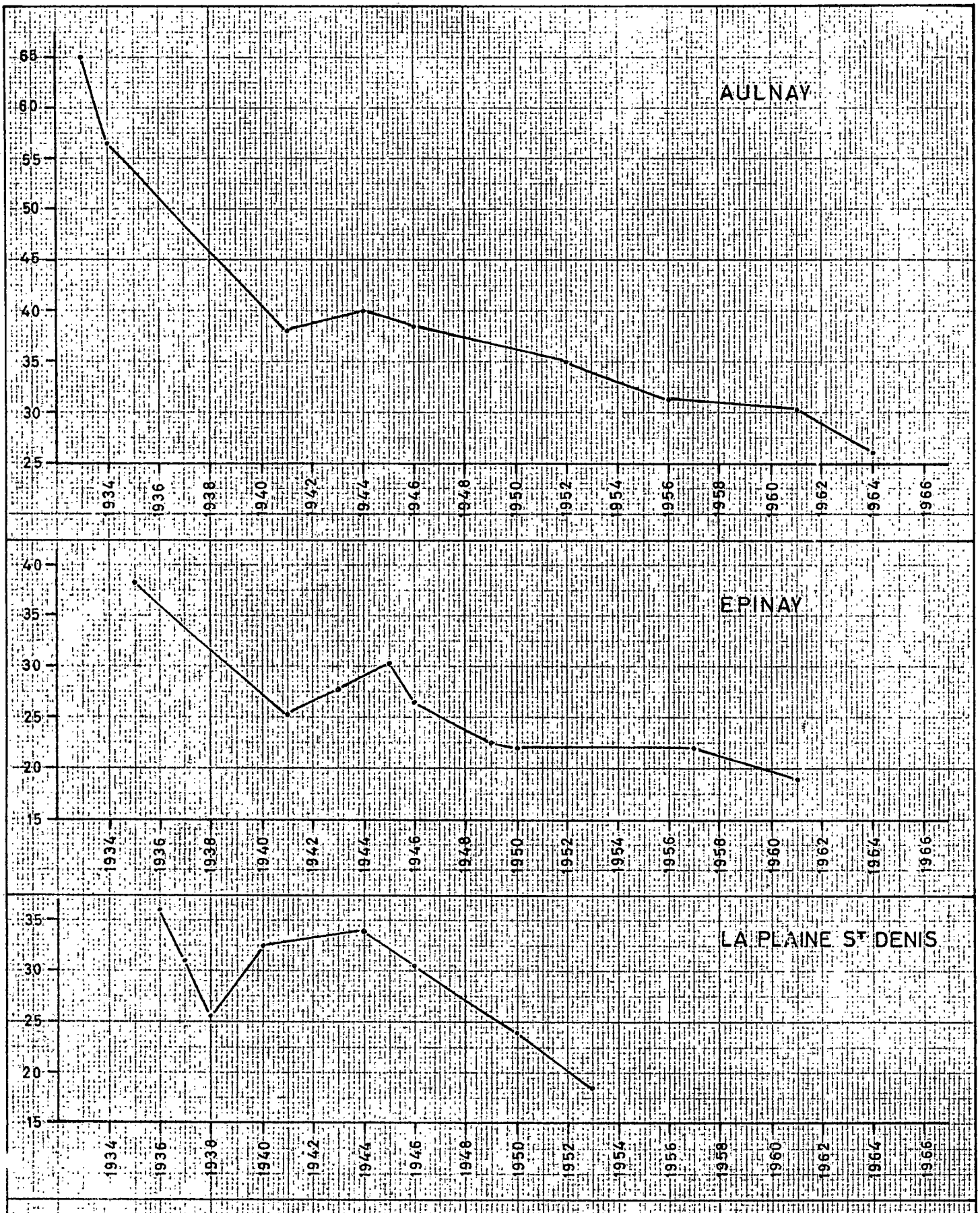


Fig. 35 BAISSE DU NIVEAU PIEZOMETRIQUE

Fig. 36 BAISSE DU NIVEAU PIEZOMÉTRIQUE DANS LA RÉGION PARISIENNE.

- Banlieue Nord et Est : Puits d'Aulnay, Epinay, La Plaine-Saint-Denis : (fig. 35) ; Noisy-le-Grand, Pantin C.G.E. et Villemomble : (fig. 36).

Les puits d'Aulnay, Epinay, Noisy et Villemomble montrent des diagrammes d'abaissement identiques avec une forte baisse de leur origine à 1939, une remontée plus ou moins importante de 1940 à 1945 et une nouvelle baisse, plus faible, à partir de 1945. La valeur de la baisse totale diffère cependant d'un puits à l'autre.

Le puits de La Plaine-Saint-Denis évolue différemment avec une très forte remontée (8,5m) de 1938 à 1944, suivie d'une descente rapide.

Le puits de Pantin C.G.E., qui capte l'Albien, l'Aptien et le Barrémien, a un niveau à peu près stable de 1936 à 1953, avec une amplitude maximum de 4 m et une remontée jusqu'au niveau initial en 1942. La baisse ne devient importante qu'à partir de 1953, et continue encore actuellement.

- Conclusions

L'examen des différents diagrammes d'abaissement que nous avons pu construire (les autres forages n'ont pas été suivis avec assez de précision) nous permet dès à présent de formuler les deux conclusions suivantes :

- La baisse du niveau piézométrique est en liaison directe avec l'importance des exploitations.
- Son intensité varie en fonction de la situation géographique du puits et des nappes captées.

2° Carte d'abaissement 1935-1965 : (pl. 26)

La valeur totale de l'abaissement du niveau piézométrique étant très variable d'un forage à l'autre, il était intéressant de porter les différentes valeurs obtenues sur une carte. Nous avons choisi un intervalle de temps le plus long possible (30 ans), pour éliminer au maximum l'influence des arrêts de pompage de courte durée. L'année 1935 a été prise comme date de départ car à cette époque la plupart des forages étaient en service. Les courbes ont été tracées à partir d'un nombre réduit de points (12) mais elles représentent néanmoins avec une précision satisfaisante le phénomène observé. Enfin, nous n'avons pas tenu compte des forages captant d'autres nappes que celles de l'Albien.

La valeur maximale de l'abaissement se situe au forage d'Ivry-Postillon (41m), mais ce puits est très ancien et une partie de la baisse doit être rapportée au vieillissement propre du puits(colmatage, éboulements... etc.). Nous avons donc représenté seulement la courbe 35 entourant la région d'Ivry et Charenton.

On note ensuite un abaissement de 34 m au forage de la Blanchisserie de Pantin, situé dans une région de surexploitation. Autour de ces deux ombilics, les courbes s'organisent en ordre décroissant. La dernière courbe fermée que nous pouvons tracer est la courbe correspondant à une baisse de 20 mètres. Elle passe par Blomet et Villemomble, au Nord d'Orsay (19m) et au Nord d'Epinay (23m). Elle entoure évidemment les deux régions de baisse maximale (Pantin et Ivry) qui sont séparées par un étranglement le long de la ligne Blomet - Villemomble. En dehors de cette courbe nous possédons une seule mesure, sur le forage d'Achères, qui nous permet d'esquisser les courbes 15 et 10 à l'Ouest de Paris.

3° Valeur de l'abaissement moyen dans la région parisienne : (fig. 37)

Si l'on compare les niveaux piézométriques obtenus à l'origine de chaque forage, on s'aperçoit que leur valeur a fortement diminué depuis 1841. On a en effet, pour ne tenir compte que des puits qui captent la nappe supérieure : Grenelle, 1841 : + 126
Passy, 1861 : + 92
Say, 1870 : + 67 (?)
Butte-aux-Cailles, 1904 : + 89
Maisons-Laffitte, 1909 : + 53,4

Une même baisse se remarque sur les forages captant les 3 nappes albiennes. Mais il n'est pas logique d'assimiler, comme l'ont fait certains auteurs, le graphique obtenu en joignant tous ces points au graphique d'abaissement de la nappe. En effet, d'une part, la nappe n'avait certainement pas partout le même niveau piézométrique en 1841 ; d'autre part, à partir de 1925, les niveaux mesurés sont influencés par les pompages effectués sur les ouvrages voisins et, comme nous l'avons vu sur la pl. 26, cette influence est très variable suivant les régions.

Une autre méthode de représentation de la baisse de niveau consiste à porter sur un graphique tous les niveaux piézométriques connus et à tracer ensuite une courbe moyenne. C'est le procédé employé récemment par la Direction des Carburants (DICA). Cette méthode nous paraît très discutable étant donné, d'une part, la grande dispersion des points représentatifs des mesures annuelles, d'autre part, le nombre restreint de ces mesures par rapport au nombre de forages existants. La courbe tracée ne pourrait être considérée comme moyenne que si nous possédions une mesure annuelle sur chaque forage, ce qui n'est pas le cas.

En fait, la meilleure approximation de la baisse des niveaux doit tenir compte de la baisse annuelle enregistrée sur chaque puits. A partir des mesures connues, nous avons donc calculé un gradient d'abaissement annuel de chaque forage, puis un gradient moyen pour la région parisienne.

Par exemple : Sur le puits de Grenelle nous avons 2 mesures très espacées, en 1841 : + 126 et en 1933 : + 44 ; le gradient d'abaissement de 1841 à 1933 est donc 0,89. Sur le puits de Passy nous avons, en 1861 : + 93, en 1867 : + 92, en 1933 : + 46 ; le gradient d'abaissement du puits est 0,165 de 1861 à 1867 et 0,71 de 1867 à 1933.

Le gradient moyen est donc : de 1841 à 1861 : 0,89 (Grenelle seul)
de 1861 à 1867 : 0,53 (Grenelle et Passy)
de 1867 à 1904 : 0,80 (" ")

A partir de 1904, il faut tenir compte de la Butte-aux-Cailles : gradient 1,31, donc gradient moyen : 0,97. Etc...

Malheureusement sur un certain nombre de forages, nous ne possédons que des données très fragmentaires et approchées, en particulier sur les puits implantés en aval de Paris, et nous n'avons donc pas pu tenir compte de tous les points. Nous avons également éliminé les forages trop éloignés de Paris (Orsay et Achères).

L'abaissement du niveau piézométrique représenté sur la fig. 37 est calculé à partir des points suivants :
- De 1841 à 1933 : Grenelle, Passy, Butte-aux-Cailles
- A partir de 1933, nous avons distingué Paris et la Banlieue Nord qui fournissent des courbes très différentes.
  - . Paris : Grenelle, Passy, Butte-aux-Cailles, Say, Blomet, ORTF et Bagneux.
  - . Banlieue Nord : Hébert, La Plaine- Saint-Denis, Pantin C.G.E., Pantin S.N.C.F., Pantin Blanchisserie, Aulnay, Villemomble, Noisy, Epinay et Villeneuve-la-Garenne.

débit

Niveau Piézométrique

Fig. 37

BAISSE DU NIVEAU PIEZOMETRIQUE EN FONCTION
DE L'AUGMENTATION DU DEBIT GLOBAL ANNUEL
DANS LA REGION PARISIENNE

Débit en m^3/an. 10^3

N.P. en m

1840 1850 1860 1870 1880 1890 1900 1910 1920 1930 1940 1950 1960

——————— Débit annuel

——————— N.P. moyen Région Parisienne

— — — — — N.P. moyen Paris Sud + Bagneux

..... N.P. moyen Banlieue Nord

- Résultats : La courbe d'abaissement est dressée à partir d'un point 0, correspondant au niveau piézométrique calculé à Grenelle en 1841 (+ 126).

De 1841 à 1933 : Baisse annuelle inférieure à 1 m (voir ci-dessus).

de 1933 à 1964 : Paris : 1m/an jusqu'en 1942,
0,20m/an de 1942 à 1946
0,60m/an de 1946 à 1955
0,30m/an de 1955 à 1960
0,80m/an depuis 1960 (mise en exploitation de l'O.R.T.F.)

de 1933 à 1964 : Banlieue Nord :
5 m entre 1933 et 1934
3m/an de 1934 à 1938
1,20 m entre 1938 et 1939
baisse très faible jusqu'en 1942 avec une remontée de 0,50 m en 1942
baisse moyenne de 0,75 m depuis 1945

de 1933 à 1964 : Moyenne
1,90 m/an de 1933 à 1941
0,15m/an de 1941 à 1945
0,70m/an depuis 1945

4° Conclusions sur la baisse du niveau piézométrique

Le niveau baisse constamment depuis 1841. Même lorsqu'on exploite la nappe avec un débit à peu près constant, comme ce fut le cas de 1841 à 1861 et de 1870 à 1904 (débit artésien de Grenelle, Passy et Say), ce niveau s'abaisse d'environ un mètre par an. L'augmentation brutale du nombre des exploitations entre 1931 et 1935 a entraîné une baisse extrêmement rapide, visible sur chaque puits étudié et sur le graphique moyen. Un arrêt total de l'exploitation (1940-1945) entraîne une remontée du niveau de quelques mètres seulement sur le puits au repos , mais les puits artésiens continuant à débiter, le niveau moyen est simplement stabilisé.

Actuellement, bien que l'ensablement des divers ouvrages diminue sensiblement le soutirage total, la baisse de niveau reste toujours importante.

C. EVOLUTION DU DEBIT TOTAL ANNUEL D'EXPLOITATION.

Comme nous l'avons déjà précisé, les mesures de débit-horaire sont plus courantes que les mesures de niveau-piézométrique. Il était donc, en principe, plus aisé de reconstituer l'évolution des débits totaux soutirés dans la région parisienne que celle des niveaux. En fait, les résultats obtenus peuvent être considérés comme valables avec une approximation de 10%.

1° Méthode de calcul

Nous avons utilisé tout d'abord les archives mises à notre disposition : l'Annuaire statistique de la Ville de Paris fournit depuis 1880 les débits moyens journaliers de Grenelle, Passy, Hebert, Butte-aux-Cailles et Blomet ; la Société des Eaux de Versailles tient constamment à jour le graphique du débit journalier de son forage de Bougival ; les autres Sociétés de distribution d'eau connaissent également approximativement les débits annuels de leurs puits.

Il reste néanmoins un grand nombre d'inconnues. Sur les puits jaillissants nous avons admis qu'entre deux valeurs connues l'évolution devait être linéaire. Sur les forages pompés, le calcul est plus aléatoire car il faut tenir compte des horaires de pompage. Nous avons pris comme base, sauf indications contraires de la part des utilisateurs, le régime d'exploitation actuel.

2° Résultats. Comparaisons avec la baisse du niveau : (fig. 37).

De 1841 à 1861, le débit est uniquement fourni par le puits de Grenelle, soit 1.000.000 m3 en 1841 et 400.000 m3 les années suivantes.

En 1862, la mise en service du puits de Passy entraîne un débit de 6 millions de m3, ramené à 2.500.000 en 1868 par réglage du débit de Passy à + 77.

De 1869 à 1886, Grenelle, Passy et Say sont jaillissants et on enregistre simultanément une baisse du niveau piézométrique et une baisse du débit total (4.600.000 à 3.600.000 m3). L'apport des puits Hébert (1887) et Butte-aux-Cailles (1906) augmente fort peu le débit global qui est de 3 millions de m3 en 1908.

Les première augmentations importantes sont dues aux forages de Maisons-Laffitte (1909), Issy-les-Moulineaux (1924) et Ivry Postillon (1928). Mais on remarque que les forts débits obtenus dès le début de la mise en exploitation se stabilisent rapidement à des valeurs moindres (phénomène très net pour Maisons-Laffitte). En 1928, le débit global est ainsi de 10 millions de m3, mais il n'est plus que de 7.700.000 en 1930. A ces augmentations brusques de débit doivent certainement correspondre des baisses plus importantes de niveau, mais les mesures effectuées ne les ont pas mises en évidence.

En 1936, après le forage de tous les grands puits de la région parisienne, le débit annuel est de 36 millions de m3 et, parallèlement, le niveau a fortement baissé. De 1940 à 1945, la plupart des pompages sont arrêtés, mais les ouvrages jaillissants continuent à débiter et le niveau se stabilise simplement sans remonter, saus en quelques points particuliers. De 1945 à 1962, le débit n'a cessé de décroître, pour passer de 23.500.000 à 16.600.000. Cette baisse de débit est liée à la baisse de niveau pour les puits artésiens et à l'abandon progressif de divers forages ensablés.

Enfin, depuis 1962, la mise en service de 4 nouveaux forages (O.R.T.F., Maisons-Laffitte, Issy-les Moulineaux et Ivry Postillon) a augmenté les prélèvements annuels d'environ 4 millions de m3 et l'on soutire actuellement à la nappe albien plus de 20 millions de m3 par an, ce qui ne peut se faire qu'avec un abaissement continuel du niveau.

D. CONCLUSIONS SUR L'EVOLUTION DE LA NAPPE DANS LE TEMPS

Depuis que la nappe albienne est utilisée dans la région parisienne, son niveau n'a cessé de baisser quelle que soit l'évolution des débits soutirés. Lorsque les prélèvements augmentent dans une forte proportion (1933-1938), la baisse de niveau s'accentue, et lorsque ceux-ci diminuent (1945-1962) la baisse est simplement moins forte mais on ne remarque pas de stabilisation du niveau. Une seule remontée de niveau, très faible, a été enregistrée localement dans le Nord de Paris en 1942 alors que tous les pompages de cette région étaient arrêtés.

Cette baisse de niveau entraîne une baisse des débits artésiens et oblige à descendre de plus en plus bas les pompes d'aspiration. Ce phénomène est peut-être accentué mais dans une très faible proportion, par le vieillissement et l'ensablement des puits. La seule cause responsable est la concentration des ouvrages de captage, comme le montre la répartition des courbes de même abaissement. En particulier, la Banlieue Nord, où se situent 8 forages fournissant 40 % du débit total, à un niveau beaucoup plus bas que le reste de la région parisienne.

Cette concentration des captages et l'Allure des courbes d'abaissement permettent, à l'échelle du bassin, d'assimiler tous les puits à un seul forage, implanté dans le Nord-Est de Paris et débitant plus de 2.000m3/h. Un tel puits aurait évidemment un cône d'influence extrêmement étendu qu'il est impossible de calculer. Cependant, la baisse continue du niveau nous permet de voir que nous sommes toujours en régime transitoire, et que le cône continue à s'étendre. Cette extension et la baisse du niveau s'arrêteront lorsque la zone drainée fournira un débit égal à celui des prélèvements. La date approximative de cette mise en équilibre est difficile à préciser car elle dépend uniquement de l'importance future des prélèvements. Rappelons ici que les ingénieurs de la DICA se sont livrés à une simulation de l'écoulement sur modèle mathématique (sur IBM 7040). Dans l'hypothèse d'une stabilisation des prélèvements au débit actuel, le niveau n'aurait pas encore atteint la stabilisation en 2050. Il l'atteindrait avant cette date en cas de diminution de débit. Par contre, une augmentation de 20% seulement des prélèvements abaisserait le niveau de la nappe au-dessous du niveau de la mer dès l'an 2000 (voir Cl. SAROCCHI et H. LEVY-LAMBERT) (1).

---

(1) - Au cours de réunions communes où figuraient, entre-autres, des représentants du Service des Mines, de la DICA et du B.R.G.M., MM. BERKALOFF, MARGAT, et MEGNIEN, ingénieurs au B.R.G.M., et nous-même, avons fait certaines critiques de la méthode utilisée par la DICA pour l'étude hydrogéologique de la nappe (assimilation un peu trop simpliste à un gisement pétrolier fermé à pression initiale identique) et nous avons fortement mis en doute la valeur réelle des résultats obtenus. L'étude du comportement futur précise cependant d'ordre de grandeur du phénomène.

III - ETAT ACTUEL DE LA NAPPE

A. SURFACE PIEZOMETRIQUE : (pl. 27) .

Les courbes hydro-isohypses ont été tracées d'après les mesures faites de 1963 à 1966. On peut admettre que pendant ce court laps de temps la surface piézométrique n'a pas varié. A l'échelle du bassin, on peut également admettre que les trois nappes contenues dans l'Albien ont une surface piézométrique unique, l'étude géologique nous ayant montré qu'elles communiquaient en de nombreux points. Compte tenu du petit nombre de données, nous sommes amenés à tracer sur une grande partie du bassin des courbes hypothétiques qui schématisent simplement les directions préférentielles d'écoulement.

Nous signalons que les courbes que nous avons tracées ne sont pas semblables à celles publiées par la DICA. En effet, nous avons fait un examen critique de chaque valeur afin d'éliminer les points aberrants (niveaux ne concernant pas exclusivement l'Albien, niveaux influencés par un pompage récent, niveaux de nappe albienne perchée sur les affleurements etc...).

Dans l'Yonne : Les courbes peuvent être tracées à partir de quelques mesures sur les puits, complétées par le report de l'altitude des fonds de vallée à la traversée de l'Albien (niveau piézométrique de la nappe libre).

La vallée du Loing est à + 210 à Saint-Fargeau. A partir de ce point les courbes montrent une descente régulière vers le Nord jusqu'aux vallées de l'Yonne et de l'Armançon (altitude + 90). Il y a donc une forte alimentation à partir des zones d'affleurement des sables de Puisaye (sables de Frécambault et des Drillons). L'écoulement est de direction générale Sud-Nord et le gradient hydraulique peut être estimé à 0,0025.

Dans l'Aube : Le niveau piézométrique est à + 140 à Rouilly-Sacey. A partir de ce point, les courbes indiquent un écoulement vers l'Ouest avec un gradient de 0,0016. L'alimentation, limitée surtout à la nappe des Sables Verts, est donc beaucoup plus restreinte.

Entre les affleurements et la région parisienne : Les courbes sont tracées à partir des mesures effectuées à Montbouy (+ 131), Lo Gr 201 (+ 115), Lo Ch. 201 (+ 105) et la Grande Paroisse (+ 79). Elles sont donc très hypothétiques. On peut cependant voir que les eaux provenant de l'Aube et de l'Yonne se réunissent vers Provins pour converger ensuite vers Paris.

Région parisienne : Les courbes isopièzes peuvent être tracées avec certitude. Les mesures nous conduisent à figurer des courbes fermées (1) autour d'un point bas, situé entre Villeneuve-la-Garenne et Pantin (+ 9). Nous avons dont une image de la surface piézométrique telle qu'elle se présente actuellement, c'est-à-dire avec des soutirages importants dans la région parisienne. Les courbes + 10 et + 20 entourent la banlieue Nord, zone de prélèvements intensifs. La courbe 25 passe à l'O.R.T.F., Ivry, près d'Aulnay (+ 26) et se referme vers Poissy et Triel. Enfin, la courbe 30 entoure tous les puits encore en activité dans la région parisienne. Elle est largement décentrée vers l'Ouest pour tenir compte des forages artésiens situés à l'aval de Paris.

---

(1) - Les courbes piézométriques établies par la DICA ne se referment pas autour de Paris (Cl. SAROCCHI et H. LEVY-LAMBERT, 1966), ce qui constitue une erreur à notre avis.

Les courbes étant fermées, l'alimentation se fait donc à partir de toutes les régions environnantes. L'eau vient tout d'abord des affleurements, comme nous l'avons précisé ci-dessus, mais elle arrive également du Sud du Bassin, de la région rémoise et de l'Est du Pays de Bray.

Actuellement la région parisienne draine donc la plus grande partie de l'eau en provenance des divers affleurements. Le bassin d'alimentation de Paris peut être limité : à l'Ouest par une ligne, Beauvais-Mantes-Dreux le séparant d'un bassin centré sur la basse-Seine; au Nord, par une ligne Beauvais-Reims le séparant du bassin de la Somme; et au Sud par une ligne située en dehors du secteur étudié, vers Orléans, et le séparant du bassin de la Loire (raccordement avec la nappe du Cénomanien vers Tours).

La Basse-Seine : Les isopièzes entourent la vallée de la Seine. On observe la courbe + 5 vers Tancarville et la courbe + 10 à l'Ouest de Vernon. La courbe + 30 se referme sur la vallée entre Bonnières et Mantes. Le gradient hydraulique est donc plus important de Mantes à Vernon que de Vernon à l'embouchure de la Seine. Les prélèvements effectués dans la région parisienne ont interrompu tous les apports en provenance de la zone d'alimentation de l'Est; la basse-Seine nous apparaît uniquement alimentée par les affleurements du Bray et le Sud du bassin.
Du Bray vers la Seine le gradient hydraulique est de 0,003. Il est par contre, en moyenne, plus faible au Sud de la Seine. L'influence des anticlinaux de Beynes, Saint-Illiers et du Roumois se marque très bien par des gradients élevés (0,0075 entre le Roumois et Elbeuf, 0,008 sur le flanc Nord de l'anticlinal de Saint-Illiers).

A l'Ouest, ce bassin de la basse-Seine est séparé d'une partie du Pays-de-Caux , où les eaux s'écoulent vers le Nord, par une ligne joignant l'Ouest du Bray au Havre, mais cette limite n'est indiquée qu' approximativement car nous n'avons pratiquement pas de mesures sur les puits du Pays-de-Caux.

Au Nord du Pays-de-Bray : Les eaux s'écoulent vers le bassin de la Somme et les courbes se raccordent avec celles proposées par J. Cl. ROUX (1963).

Conclusion : La carte piézométrique actuelle représente un état de la nappe très fortement influencé par les soutirages de la région parisienne. On peut distinguer 3 bassins principaux : un bassin largement étendu où la totalité de l'écoulement souterrain aboutit à Paris, un bassin de la basse-Seine alimenté seulement par ses régions Nord et Sud, un bassin de la Somme alimenté au Sud par le Bray.

La forme des courbes isopièzes tracées entre Paris et Vernon nous conduit à penser que le seuil actuel observé vers Mantes n'a pas toujours existé. Les courbes entourant actuellement Paris devaient au contraire, avant la période d'utilisation intense de la nappe, être ouvertes vers l'Ouest et reliées aux courbes de la région de Vernon. Ainsi, alors qu'actuellement l'écoulement se fait vers Paris, il devait autrefois se faire depuis les affleurements jusqu'à l'embouchure de la Seine, le long des cours de l'Yonne et de la Seine.

La cote + 5 trouvée à Tancarville nous montre que la pression de l'Albien est légèrement au-dessus du niveau de la mer, donc que les contaminations de la nappe par des venues d'eau salée sont localisées près du littoral. Par contre, si dans l'avenir, les prélèvements s'accentuaient dans la région parisienne, les eaux en provenance du Bray seraient théoriquement drainées de plus en plus vers Paris et le niveau piézométrique de la nappe s'abaisserait dans la région côtière, provoquant la progression de l'invasion des eaux salées.

B. EXPLOITATION JOURNALIERE : (pl. 28)

La carte montre l'importance des prélèvements journaliers et l'utilisation des eaux pompées.

L'ampleur des soutirages effectués dans la région parisienne apparait immédiatement avec deux pôles principaux : d'une part, Paris et la Banlieue Nord où les eaux sont utilisées soit dans des usines soit pour l'alimentation en eau potable ; d'autre part la zone aval de Paris où les eaux servent à l'alimentation de plusieurs communes.

Le deuxième point de prélèvement est situé dans la basse vallée de la Seine entre Mantes et Vernon où les eaux sont surtout utilisées pour des besoins industriels.

En Normandie les exploitations encore en activité sont très dispersées.

Enfin, dans l'Yonne, les débits prélevés , souvent aux dépens de la nappe libre, sont assez minimes.

C. CONCLUSIONS:

La comparaison entre la carte des prélèvements (pl. 28), la surface piézométrique (pl. 27) et l'abaissement du niveau piézométrique (pl. 26) nous montre que l'état actuel de la nappe albienne, dans la majeure partie du Bassin de Paris, est uniquement influencée par les soutirages de la région parisienne. L'augmentation considérable du nombre de forages depuis 1930 a conduit d'une part à un abaissement du niveau piézométrique de 15 à 30 mètres, d'autre part à la séparation de deux bassins, primitivement reliés, dont les centres sont Paris et la basse-Seine.

IV - CARACTERISTIQUES HYDRODYNAMIQUES DU RESERVOIR ALBIEN

Le nombre d'essais de débit interprétables est très limité, nous ne pouvons donc donner que des ordres de grandeur des différents paramètres (Perméabilité, Transmissivité, coefficeint d'emmagasinement). Les valeurs trouvées correspondent d'ailleurs à l'ensemble de la nappe albienne puisqu'il n'a jamais été effectué de mesures sélectives sur chacune des trois nappes.

A. ESSAIS DE DEBIT NORMALISES.

Nous avons personnellement suivi deux essais de débit complets, à Maisons-Laffitte et Ivry, et contribué à la réalisation d'un essai à Issy-les-Moulineaux. En dehors de ces trois points, nous avons pu utiliser les mesures effectuées sur 5 autres forages seulement (Hebert, O.R.T.F., Pantin C.G.E., Evry et la Grande-Paroisse).

1° Essai de Maisons-Laffitte

Les résultats complets de cet essai ont été publiés dans notre rapport de 1963. En dehors du puits n° 3, nouvellement foré, et dont il s'agissait de calculer les caractéristiques, nous possédions deux autres points d'observation de la nappe : les puits 1 et 2, distants respectivement de 82 et 45 m du puits 3. Malheureusement nous n'avons pu faire aucune mesure de niveau valable sur le puits 2 pendant les essais (impossibilité de passer une sonde électrique entre le corps de pompe et le tubage) et les mesures relevées sur le puits 1 sont très approximatives (manomètre donnant le niveau à 0,25 m près).

Les différentes phases de l'essai furent les suivantes :

. Le 13-12 à 18 h. : arrêt des pompages sur les trois puits.

. Du 15-12 à 14 h. au 16-12 à 17 h. : pompage du puits 3 à divers paliers (les puits 1 et 2 sont au repos). Le niveau n'est pas remonté jusqu'au niveau piézométrique mais on obtient quand même une bonne courbe caractéristique tracée à partir des points suivants :

Débit : 100m3/h.	Rabattement : 16,63 m
" : 150m3/h.	" : 24,63 m
" : 200m3/h.	" : 31,63 m
" : 220m3/h.	" : 36,63 m

Soit un débit spécifique de 6m3/h./m. Le palier prolongé de 220 m3/h. provoque un rabattement de 8 m sur le puits 1 et 9,5 m sur le puits 2. La méthode de mesure employée n'a pas permis de suivre la baisse du niveau.

. Du 16-12 à 17h. au 19-12 à 12 h. : arrêt du pompage sur le puits 3, les puits 1 et 2 étant laissés au repos. La remontée du niveau est suivie de manière approximative sur les puits 1 et 3. Après 66 heures de repos le niveau dynamique proche du niveau piézométrique s'établit aux cotes + 20,37 (n° 1), + 22,94 (n° 2) + 21,04 (n° 3).

. .Le 19-12 à 12 h. : les puits 1 et 2 sont remis en service, chacun avec un débit de 100 m3/h. La baisse du niveau est suivie avec précision sur le puits 3, la pompe ayant été démontée. Après 18 jours de pompage continu, l'influence des deux premiers puits se marque par un rabattement de 6,65 m au puits 3.

Résultats : .

Les différentes mesures de niveau (descentes ou remontées) peuvent être reportées sur diagramme semi-logarithmique (méthode d'approximation logarithmique de JACOB). On obtient ainsi une droite rabattement-logarithme du temps représentative de la formule :

$$\Delta = \frac{0,183\ Q}{T} \log. \frac{2,25\ Tt}{x^2\ S} \qquad (1)$$

où Δ = rabattement au temps t (en m)
Q = débit du puits (en m3/s)
T = transmissivité (en m2/s)
t = temps écoulé depuis le début du pompage (en s)
x = distance du piézomètre au puits (en m)
S = coefficient d'emmagasinement

Cette formule peut s'écrire aussi :

$$\Delta = \frac{0,183\ Q}{T} \left(\log \frac{2,25\ T}{x^2\ S} + \log t\right), \qquad (2)$$

expression de la forme : $y = a (\log b + \log x)$

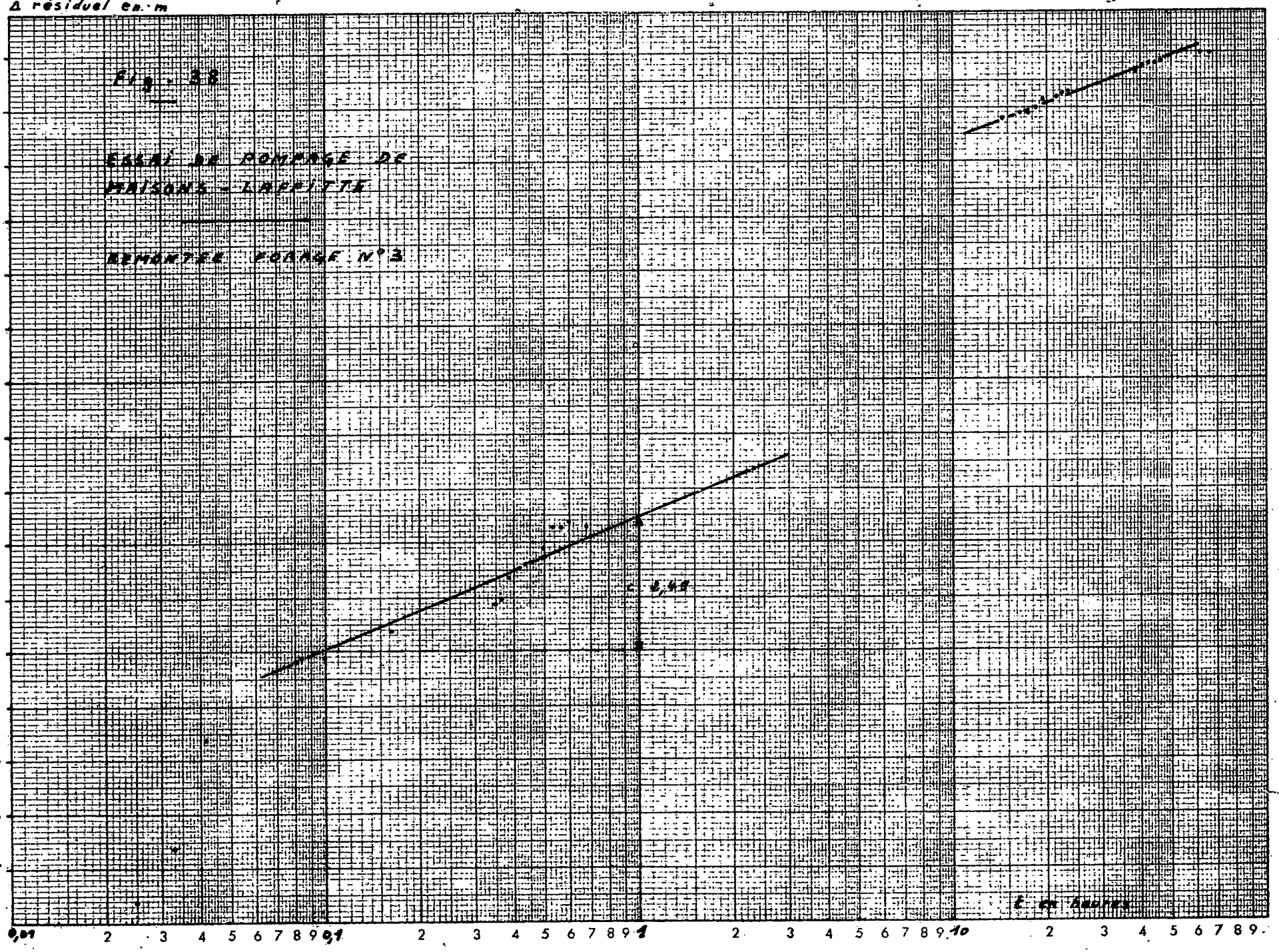
La constante $a = \frac{0,183\ Q}{T}$ est déterminée par le coefficient angulaire de la droite, donc par sa dérivée $\frac{d\Delta}{d(\log t)}$

La valeur de la dérivée est donnée par l'accroissement c du rabattement Δ dans un cycle logarithmique. Dans ce cas $\log t = 1$ et $\frac{0,183\ Q}{T} = c$

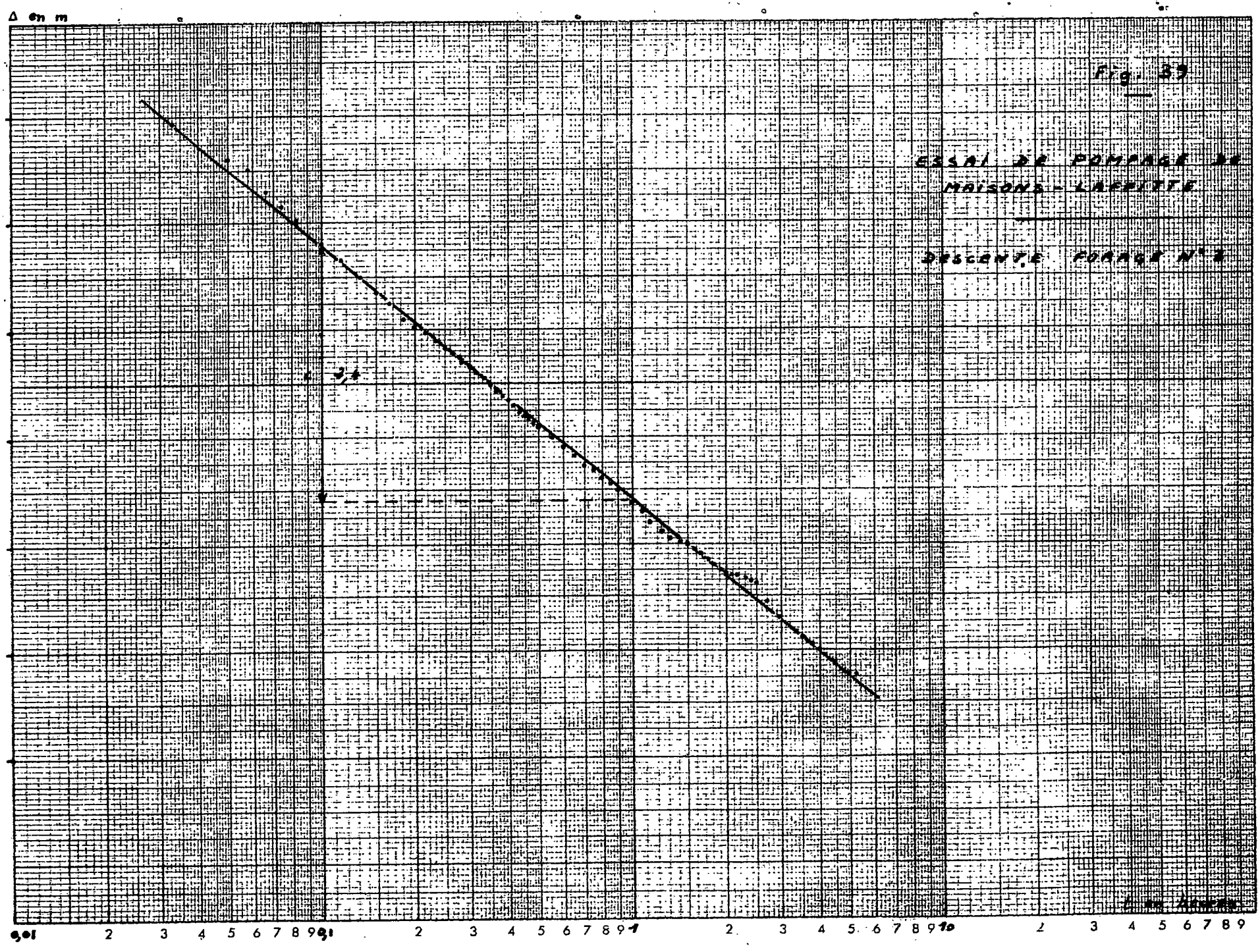
D'ou $T = \frac{0,183\ Q}{\Delta}$

Cette formule peut être utilisée pour les courbes de remontée (Q = dernier débit enregistré avant la fin des pompages). la formule appliquée au puits dans les courbes de descente ne donne que des valeurs approchées car le rabattement est mesuré dans le puits et non dans le terrain (zone de suintement). On peut donc ainsi connaître la transmissivité sans avoir de piézomètre.

On peut ensuite facilement calculer le coefficient de perméabilité par $K = T/H$ où H est la puissance de l'aquifère en mètres.


Δ résiduel en m
Fig. 38
ESSAI DE POMPAGE DE
MAISONS - LAFFITTE
REMONTEE POMPAGE N° 3
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
s = 8,45
t en heures
0,01
0,1
1
10

N° 146


Δ en m
0
1
2
3
4
5
6
2,4
0,01
2
3
4
5
6
7
8
9
0,1
1
10
t en heures
Fig. 39
ESSAI DE POMPAGE DE MAISONS-LAFFITTE
DESCENTE FORAGE N° 2

N° 146

. Remontée du niveau au forage n° 3 (16-12 au 19-12) : (fig. 38)

$Q = 220 m3/h$; $H = 25$ m ; $c = 2,45$

$T = 4,5 \cdot 10^{-3}$ m2/s

$K = 1,8 \cdot 10^{-4}$ m/s

. Remontée du niveau au forage n° 1 (16-12 au 19-12)

Les mesures, trop espacées, ne peuvent être utilisées.

. Baisse du niveau au forage n° 3 (19-12) : (fig. 39)

$Q = Q$ n° 1 + Q n° 2 = 200 m3/h ; $H = 25$ m ; $c = 2,40$

$T = 4,2 \cdot 10^{-3}$ m2/s

$K = 1,7 \cdot 10^{-4}$ m/s

Ces valeurs sont obtenues à partir d'une courbe bien meilleure que celle de la fig. 38. On peut les considérer comme plus proches de la réalité.

Donc

$$T = 4,2 \cdot 10^{-3} \text{ m2/s}$$
$$K = 1,7 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

Par ailleurs, nous avons suivi les répercussions de l'essai sur les puits du Pecq (distance 7000m) et de Bougival (distance 8700m). Malheureusement, les mesures, trop imprécises, ne nous ont pas permis de calculer le coefficient d'emmagasinement S. Par contre, l'influence des pompages étant ressentie de manière visible à Bougival, nous pouvons en conclure que le rayon d'action du puits est d'environ 10 km.

2° Essai d'Issy-les-Moulineaux (voir S. COTTEZ, 1966)

Le pompage, à débit constant, a duré 100 heures et a été suivi par 72 heures de repos. Le forage avait été équipé auparavant de moyens de mesure corrects : un compteur volumétrique pour la vérification du débit et un tube de métal, lié au corps de pompe et descendant jusqu'au niveau des crépines d'aspiration, d'un diamètre suffisant pour permettre le passage des sondes électriques. Aucune mesure ne pouvait être faite sur l'ancien forage de la Blanchisserie. Afin d'étudier l'influence du pompage sur les puits les plus proches, deux limnigraphes avaient été installés à Blomet, et à Bagneux. Les autres puits en exploitation situés dans un rayon de 10 km devaient demeurer à débit constant pour ne pas troubler les enregistrements.

Résultats

Après 100 heures de pompage à 200 m3/h, le rabattement est voisin de 28 m, soit un débit spécifique de 7 m3/h/m et un rabattement spécifique de 0,14 m/m3/h. La transmissivité est calculée comme précédemment par la méthode d'approximation logarithmique.

. Courbe de descente : (fig. 40).

Au bout d'une heure et demie de pompage, on note un changement de pente qui semble indiquer l'existence, à faible distance du forage, d'une zone moins perméable.

$Q = 200$ m3/h ; $H = 56$ m

Dans la première partie de la courbe, $c = 1,45$ d'ou $T = 6,9 \cdot 10^{-3}$ m2/s
$K = 1,2 \cdot 10^{-4}$ m/s

Dans la deuxième partie de la courbe, $c = 1,9$ d'ou $T = 5,3 \cdot 10^{-3}$ m2/s
$K = 0,9 \cdot 10^{-4}$ m/s

Le premier couple de valeurs correspond à l'environnement immédiat du forage, le deuxième à une région plus large et doit être considéré comme plus représentatif de la couche.

. Courbe de remontée : (fig. 41)

$c = 1,7$ d'ou $T = 5,9 \cdot 10^{-3}$ m2/s
$K = 1 \cdot 10^{-4}$ m/s

Après deux heures d'arrêt la courbe s'incurve vers l'horizontale. On peut alors calculer une nouvelle transmissivité par la méthode de POUCHAN :

Au bout de 100 heures (durée du pompage) la courbe nous fournit un point d'orbonnée h ; en prolongeant la partie rectiligne de la courbe on obtient, pour la même abscisse, un deuxième point d'ordonnée h'. La transmissivité est alors donnée par $T = \frac{0,054\ Q}{hh'}$

d'ou $T = 5 \cdot 10^{-3}$ m2/s
$K = 0,9 \cdot 10^{-4}$ m/s

On peut donc retenir comme valeur moyenne :

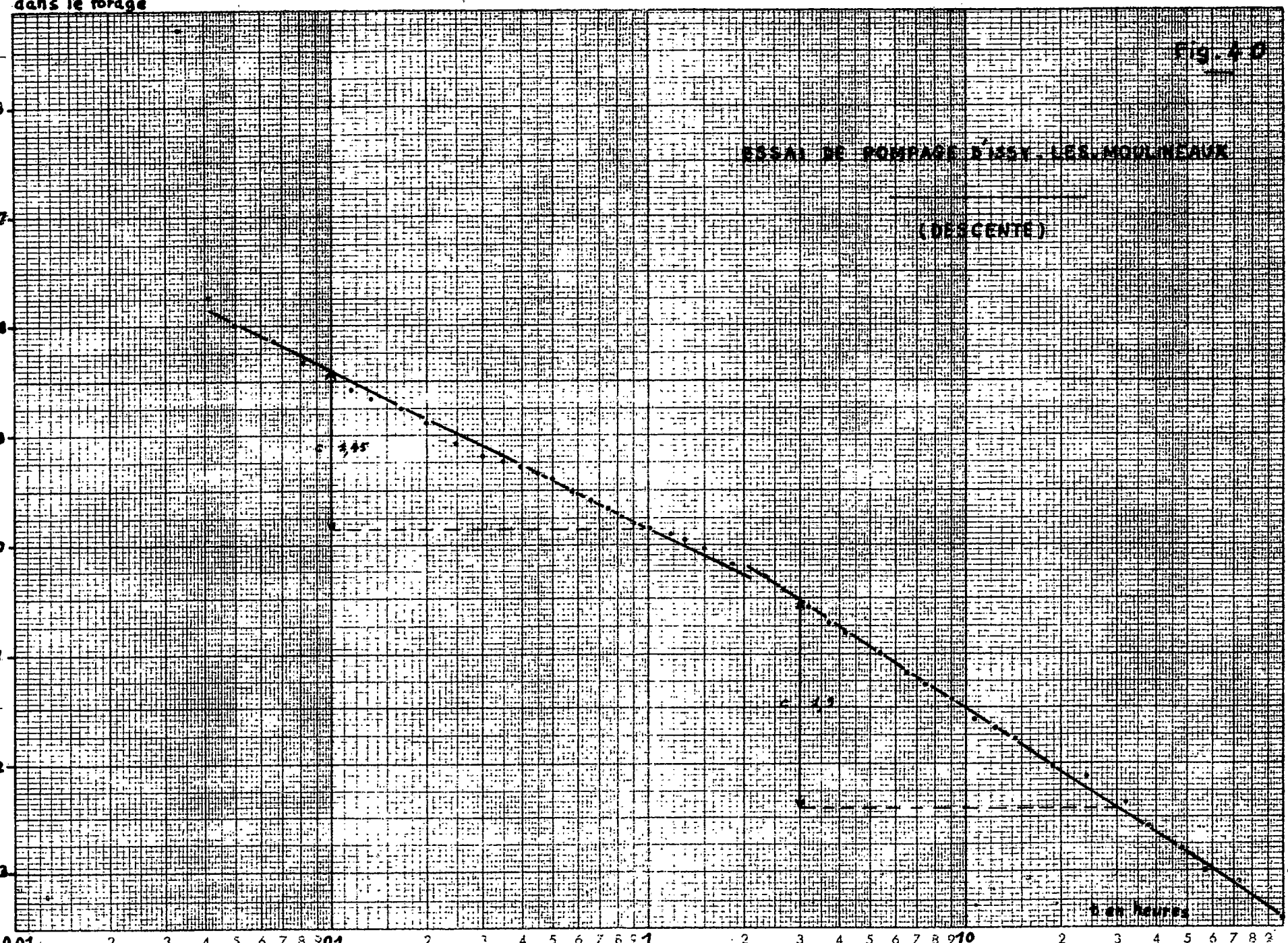
$$T = 5,3 \cdot 10^{-3} \text{ m2/s}$$
$$K = 0,9 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

. Influence sur les forages éloignés

Le forage de Bagneux, distant de 5 km, est influencé 20 heures après le début du pompage, mais on peut difficilement repérer le début exact de cette influence qui atteint 50 cm après 120 heures de pompage.

Dans la formule d'approximation logarithmique (1) il y a donc une certaine indétermination sur les valeurs de Δ et t et on ne peut obtenir qu'une valeur très approchée de S comprise entre $1 \cdot 10^{-5}$ et $50 \cdot 10^{-5}$.

Fig. 4 D


Profondeur de l'eau dans le forage
ESSAI DE POMPAGE D'ISSY-LES-MOULINEAUX
(DESCENTE)
26
27
28
29
30
31
32
33
s = 3,45
s = 4,3
t en heures
0,01
0,1
1
10

N° 146

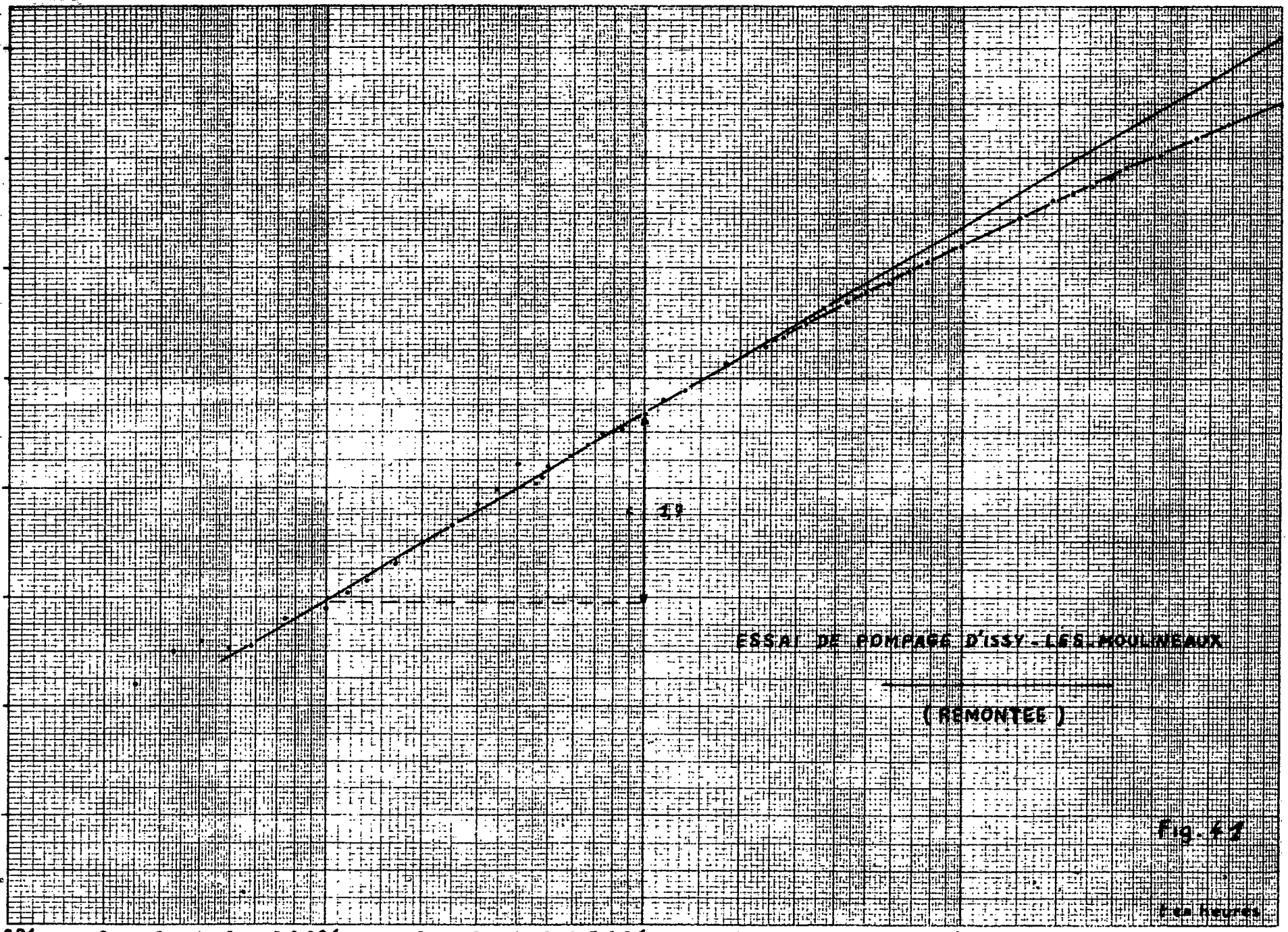
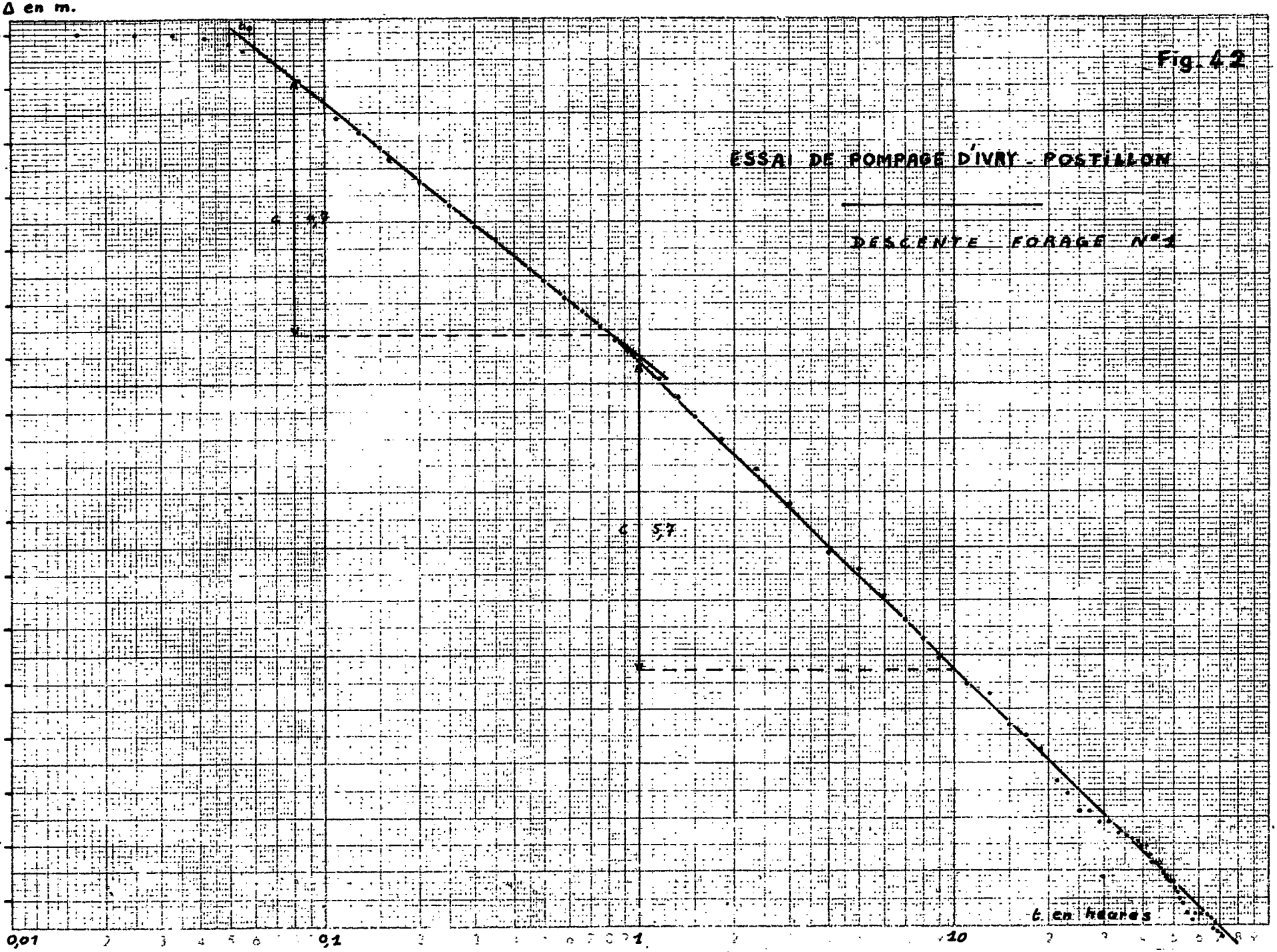
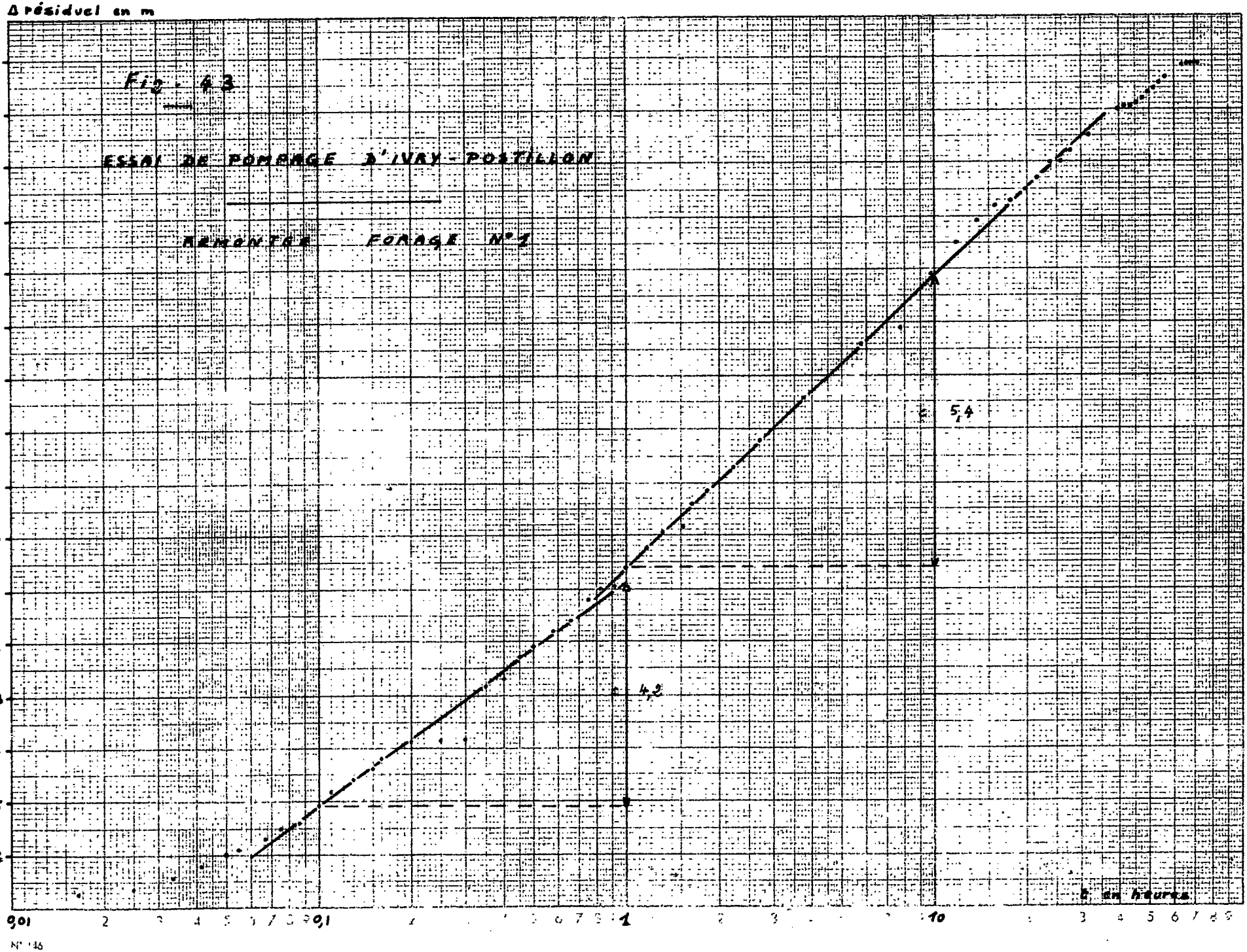

Δ résiduel
0
1
2
3
4
5
6
7
1 m
ESSAI DE POMPAGE D'ISSY-LES-MOULINEAUX
(REMONTEE)
0,01
0,1
1
10
t en heures

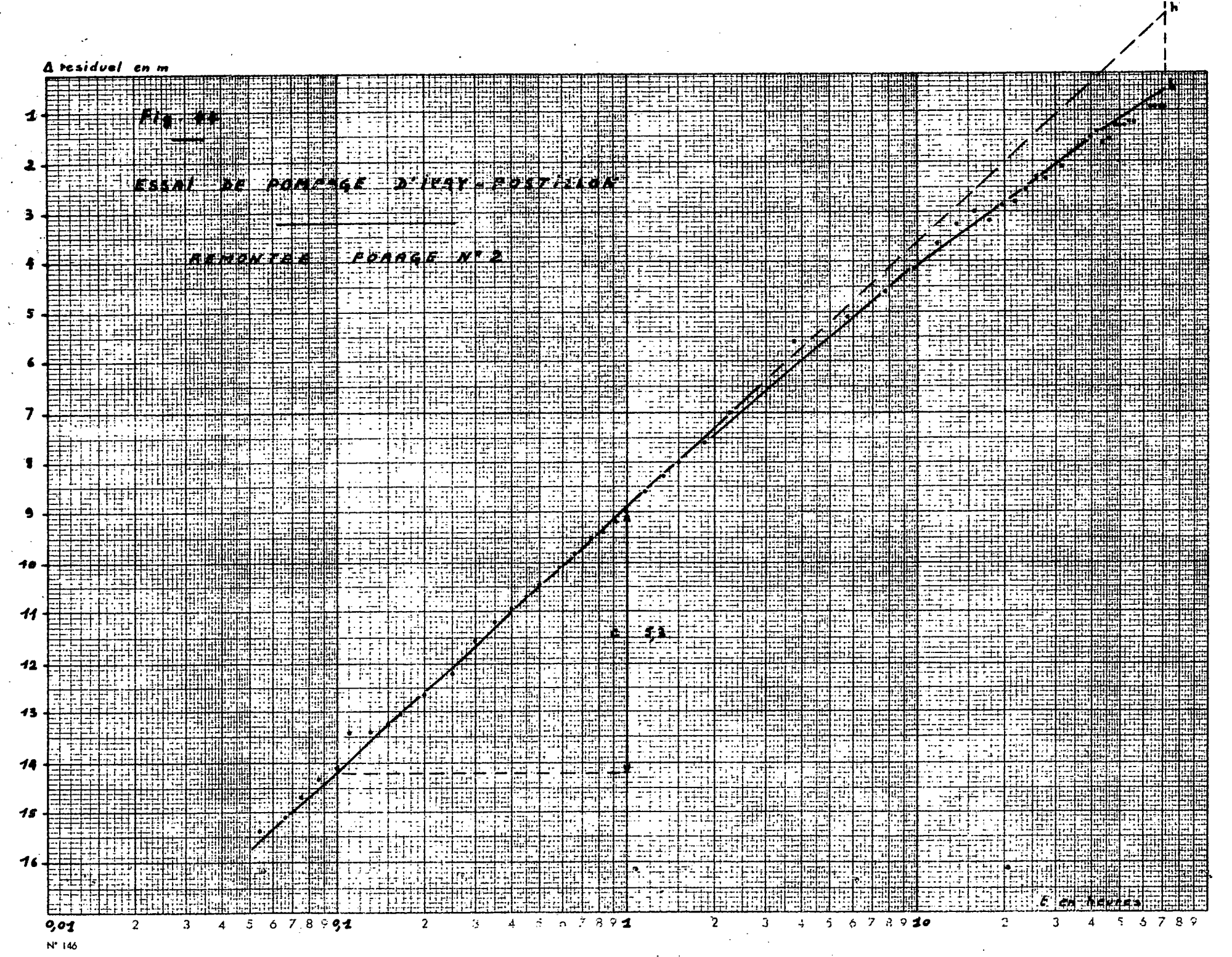
Fig. 42

N° 146


Δ en m.
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
Fig. 4.2
ESSAI DE POMPAGE D'IVRY - POSTILLON
DESCENTE FORAGE N°1
C 4,7
C 5,7
t en heures
0,01
0,1
1
10

N° 146


Δ résiduel en m
Fig. 43
ESSAI DE POMPAGE D'IVRY-POSTILLON
REMONTEE FORAGE N° 1
5,4
4,2
t en heures
0,01
0,1
1
10


Δ residuel en m
Fig. 44
ESSAI DE POMPAGE D'IVRY-POSTILLON
REMONTEE FORAGE N° 2
h
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
0,01
0,1
1
10
E en heures

N° 146

Le forage de Blomet, distant de 3800m est également influencé par le pompage d'Issy, mais, encore moins qu'à Bagneux, on ne peut tirer de renseignements précis des limnigrammes par ailleurs influencés par d'autres pompages. D'autre part, on ne peut, encore une fois, calculer le rayon d'action du puits, supérieur ici à 5 km.

3 ° Essai d'Ivry-Postillon (voir B. RAMBERT et J. LAUVERJAT, 1967)

L'essai a été réalisé sur le puits N° 2 immédiatement après la fin des travaux de forage et d'équipement. Le pompage, à débit constant, a duré 3 jours. Le puits N°1, distant de 110m a pu être utilisé comme piézomètre, ainsi que les forages de Bagneux et Blomet équipés de limnigraphes. Les autres puits en exploitation dans une zone de 10 km ont, en principe, été maintenus à débit constant.

Résultats

Après 72 heures de pompage au débit de 200 m3/h le rabattement semble stabilisé à 40,80 m, ce qui correspond à un débit spécifique de 4,9 m3/h/m et à un rabattement spécifique de 0,20 m/m3/h. Par comparaison, le débit spécifique du forage N° 1, exécuté en 1928, est à l'heure actuelle de 0,6 m3/h/m, valeur beaucoup plus faible qui indique le mauvais état du puits.

. Courbe de descente du forage N° 1 : (fig. 42)

Au bout d'une heure de pompage la pente de la courbe devient plus forte, ce qui semble indiquer l'existence, à faible distance du forage, d'une zone moins perméable.

La première partie de la courbe nous indique la transmissivité aux abords immédiats du puits.

$$Q = 200 \text{ m3/h} \quad ; \quad c = 4,7 \quad \text{d'ou} \quad T = 2,1 \cdot 10^{-3} \text{ m2/s}$$

La deuxième partie de la courbe nous fournit la valeur de la transmissivité moyenne de l'Albien dans la région influencée par le pompage.

$$Q = 200 \text{ m3/h} \quad ; \quad c = 5,7 \quad \text{d'ou} \quad T = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ m2/s}$$

. Courbe de remontée du forage N° 1 : (fig. 43)

Elle nous fournit une vérification de l'hétérogénéité du réservoir :

Aux abords immédiats du puits $c = 4,2$ d'ou $T = 2,4 \cdot 10^{-3}$ m2/s

Dans la zone d'influence $c = 5,4$ d'ou $T = 1,85 \cdot 10^{-3}$ m2/s

. Courbe de remontée du forage N° 2 : (fig. 44)

Pendant les deux premières heures la courbe est droite :

$$c = 5,3 \quad \text{d'ou} \quad T = 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ m2/s}$$

Puis la courbe s'incurve vers l'horizontale et l'on peut appliquer la méthode de POUCHAN :

$$hh' = 1,55 \quad \text{d'ou} \quad T = 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ m2/s}$$

La transmissivité moyenne résultant des essais est donc :

$$\boxed{T = 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ m2/s}}$$

Seuls les sables supérieurs ont été captés sur une épaisseur de 30 m. On a donc :

$$\boxed{K = 6 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}}$$

. Coefficient d'emmagasinement

La formule d'approximation logarithmique (1) permet de calculer S lorsque l'on a un piézomètre. Le rabattement Δ est nul pour une valeur de $t = t_o$, abscisse du point où la courbe coupe l'axe des temps.

On a alors :

$$0 = \frac{0,183\ Q}{T} \log \frac{2,25\ T\ t_o}{x^2\ S} \qquad (3)$$

soit $\log \frac{2,25\ T\ t_o}{x^2\ S} = 0$ d'ou $\frac{2,25\ T\ t_o}{x^2\ S} = 1$

soit

$$S = \frac{2,25\ T\ t_o}{x^2}$$

La courbe de descente du forage N° 1 (x = 110m) donne t_o = 185 s.

D'ou

$$\boxed{S = 6,5 \cdot 10^{-5} = 0,0065\ \%}$$

. Influence sur les forages éloignés

Le limnigraphe installé à Bagneux (distance 6200m) enregistre une baisse de niveau 3 à 10 heures après le début des pompages. L'amolitude maximale de cette baisse atteint 1 mètre , mais, comme pour l'essai d'Issy, les imprecisions ne permettent pas de calculer le coefficient d'emmagasinement.

Le forage de Blomet situé à 7400m est beaucoup trop influencé par les puits voisins d'Issy et de l'ORTF pour fournir des indications sur la baisse consécutive au pompage d'Ivry. Il réagit environ après 6 à 17 heures de pompage, mais il n'est pas possible de déterminer l'importance de l'influence.

On peut donc simplement affirmer que le rayon d'action du puits d'Ivry est supérieur à 7,5 km.

4° Essais divers

Les divers essais, souvent difficiles à exploiter, réalisés sur d'autres forages à l'Albien donnent les résultats suivants.

Hebert	: $T = 0,9$ à $1,3 \cdot 10^{-3}$ m2/s
O.R.T.F.	: $T = 3,5 \cdot 10^{-3}$ m2/s
Pantin C.G.E.	: $T = 2,1 \cdot 10^{-3}$ m2/s
Evry	: $T = 1,2 \cdot 10^{-3}$ m2/s
La Grande-Paroisse	: $T = 0,4 \cdot 10^{-3}$ m2/s

B. ESSAIS DE DEBIT INCOMPLETS.

Le nombre d'essais de débit véritablement utilisables est donc limité à 8 sur la totalité du secteur étudié. Afin de déterminer l'ordre de grandeur de la transmissivité sur d'autres forages, nous avons essayé d'utiliser des essais très incomplets ne comportant qu'un couple rabattement - débit.

La formule de DUPUIT s'écrit en effet :

$$Q = 2,73\ Ke\ \frac{H-h}{\log R/r} \qquad (4)$$

où
- Q = débit en m3/s
- K = coefficient de perméabilité de Darcy en m/s
- e = épaisseur de l'aquifère en m
- H-h = rabattement Δ en m
- R = rayon d'action du puits en m
- r = rayon du puits en m

Les seules variables sont Q et Δ, l'expression $\frac{2,73\ Ke}{\log R/r}$ étant une constante du forage. On a donc : Q/Δ = constante = capacité spécifique C et $Q = C\Delta$

Cette formule ne peut être employée que lorsqu'on possède plusieurs paliers de pompage, chacun donnant un rabattement stabilisé. On peut alors en tirer la transmissivité T = Ke.

La transmissivité ainsi calculé ne correspond à une valeur réelle qu'à la condition que l'on ait un puits parfait et que les valeurs de Q et Δ soient faibles. Pratiquement aucune de ces conditions limitatives n'était remplie dans les essais en notre possession.

Nous avons cependant pu donner un ordre de grandeur de la transmissivité en utilisant des abaques mis au point au B.R.G.M. par S. RAMON à partir de la formule de Forchheimer :

$$\frac{Q}{Q_1} = \sqrt{\frac{h}{t}} \cdot \sqrt[4]{\frac{h}{2h-t}}$$

où
- Q = débit du puits parfait
- Q_1 = débit observé
- t = hauteur de l'eau dans le puits en pompage
- h = hauteur de l'eau comprise entre le niveau dynamique et l'imperméable

Un premier abaque permet de calculer le débit théorique qui serait obtenu si le puits était parfait, c'est-à-dire s'il captait tout l'aquifère (correction en fonction du pourcentage de pénétration). On obtient ainsi un débit spécifique théorique. Un deuxième abaque fournit une valeur T_1 de la transmissivité en fonction du rayon du puits et un troisième abaque une valeur T_2 fonction du rayon d'action (nous avons pris R = 10 km). La somme $T_1 + T_2$ donne la valeur T de la transmissivité.

Les valeurs de la transmissivité ainsi corrigées sont reproduites dans les tableaux de l'Annexe 3. Cette méthode, appliquée aux résultats des essais complets décrits ci-dessus, donne des valeurs assez différentes de la transmissivité réelle, le plus souvent plus élevées.

C. CONCLUSIONS.

Le calcul de la transmissivité à partir des essais nous montre une certaine hétérogénéité du terrain. D'une part, la perméabilité semble plus forte aux abords immédiats des puits testés, mais il ne faut pas oublier que dans les 3 cas étudiés les forages étaient implantés à proximité d'ouvrages plus anciens ayant souvent fourni une grande quantité de sable dans les premiers temps de leur exploitation. D'autre part, dans la région parisienne, la transmissivité réelle semble varier de 1 à 5 . 10^{-3} m2/s, les différences pouvant être dues en partie au fait que les horizons captés sont différents d'un puits à l'autre.

La comparaison entre les valeurs de transmissivité corrigées nous montre que, dans la région parisienne, l'hétérogénéité du terrain est assez importante. On note en effet, des transmissivités de l'ordre de 13 à 15 . 10^{-3} m2/s à Villemomble et Noisy, et de 18 . 10^{-3} m2/s à Bagneux et Orsay, alors que la moyenne des autres valeurs se situe entre 3 et 7 . 10^{-3} m2/s.

En Normandie , la transmissivité semble partout beaucoup plus faible que vers Paris, puisque l'on note des valeurs comprises entre 0,1 et 1 . 10^{-3} m2/s, et même parfois plus faibles. La mauvaise perméabilité de l'Albien dans ces régions permet d'expliquer les nombreux échecs enregistrés.

Le petit nombre de valeurs que nous avons pu calculer et l'hétérogénéité des méthodes employées pour le calcul ne nous permet évidemment pas de dresser une carte des transmissivités (1).

---

(1) - Avec le même nombre de données la DICA a cependant dressé une carte de transmissivité remarquablement détaillée sur l'ensemble du Bassin de Paris (Cl. SAROCCHI et H. LEVY-LAMBERT, 1966). Nous formulons des réserves sur la valeur de cette carte.

V - ESSAI DE BILAN

Il est difficile dans l'état actuel de nos connaissances de dresser un bilan de la nappe albienne dans une région aussi étendue que celle étudiée.

Il faudrait tout d'abord connaître les apports à la nappe. La plus grande partie de l'alimentation provient des divers affleurements. Les auteurs qui ont étudié les conditions de ruissellement et d'infiltration au niveau des affleurements de l'Aube et de l'Yonne sont unanimes pour constater que l'infiltration doit être faible. Elle n'est malheureusement pas mesurable avec précision et seules les méthodes des traceurs et l'étude du bilan sur bassins représentatifs permettraient de fournir un ordre de grandeur.

Il ne faut pas négliger non plus l'importance des apports en provenance des nappes sous-jacentes du Crétacé inférieur et du Jurassique. Ces nappes sont à une pression généralement plus forte que l'Albien et l'étude géologique nous a montré qu'elles pouvaient se trouver en contact direct avec celui-ci. Mais même dans les régions où elles sont séparées par une barrière argileuse, la percolation à travers l'imperméable est notable si l'on tient compte des conditions de pression qui sont réalisées à plusieurs centaines de mètres de profondeur.

Il faudrait ensuite connaître avec exactitude la quantité d'eau sui sort annuellement de la nappe. Nous avons vu les difficultés qui surgissent lorsque l'on veut calculer la valeur annuelle des soutirages artificiels. C'est pourtant sur cette valeur que l'approximation est la meilleure. Nous ne connaissons par contre rien des sorties naturelles qui semblent, à première vue, beaucoup plus importantes que ce qu'on avait l'habitude de considérer : sortie d'eau dans la mer au niveau de l'estuaire de la Seine, alimentation de la Seine ou de la nappe de ses alluvions à la faveur des divers anticlinaux (Rouen, Vernon...), sortie d'eau par les failles (qui peuvent aussi jouer dans le sens d'un apport), alimentation de différentes nappes par l'intermédiaire d'anciens forages non rebouchés ou de sondages pétroliers mal cimentés, enfin, et surtout, possibilité de percolation à travers le "Gault" et l'Albien supérieur.

Ainsi un calcul du bilan ne pourra être sérieusement envisagé que lorsque ces inconnues seront levées en partie. Pour l'instant nous pouvons seulement essayer de calculer ce bilan sur la région parisienne où les soutirages artificiels doivent correspondre à la presque totalité des sorties.

A. ESSAI DE BILAN DANS LA REGION PARISIENNE.

D'après l'allure de la surface piézométrique que nous avons pu tracer, la totalité des eaux à l'Est d'une ligne Beauvais-Mantes-Dreux, semble converger vers Paris, le point le plus bas se situant à la cote + 9 vers Pantin. Il est donc possible d'envisager le calcul d'un bilan théorique de la partie orientale du bassin en appliquant la formule :

$$Q = T\ I\ L$$

où

Q = débit en m3/s

T = transmissivité en m2/s

I = pente de la nappe

L = longueur de la section à travers laquelle passe le débit Q , en m

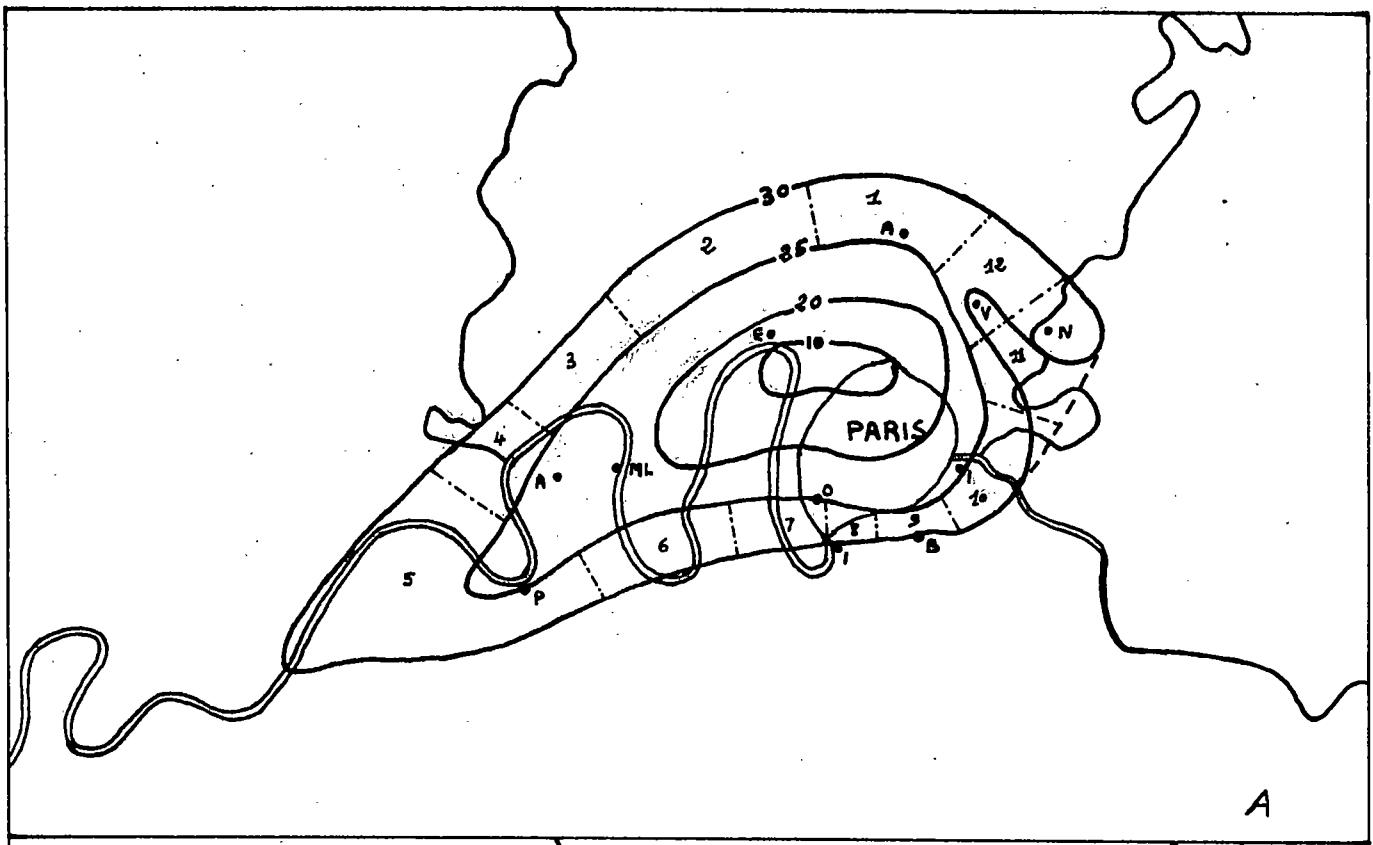
Cette équation n'est valable qu'en supposant que l'on se trouve en régime permanent. Nous avons tenté d'établir ce bilan au niveau de la courbe fermée + 30 par diverses méthodes.

1° A partir des valeurs de transmissivité corrigée : (fig. 45 A).

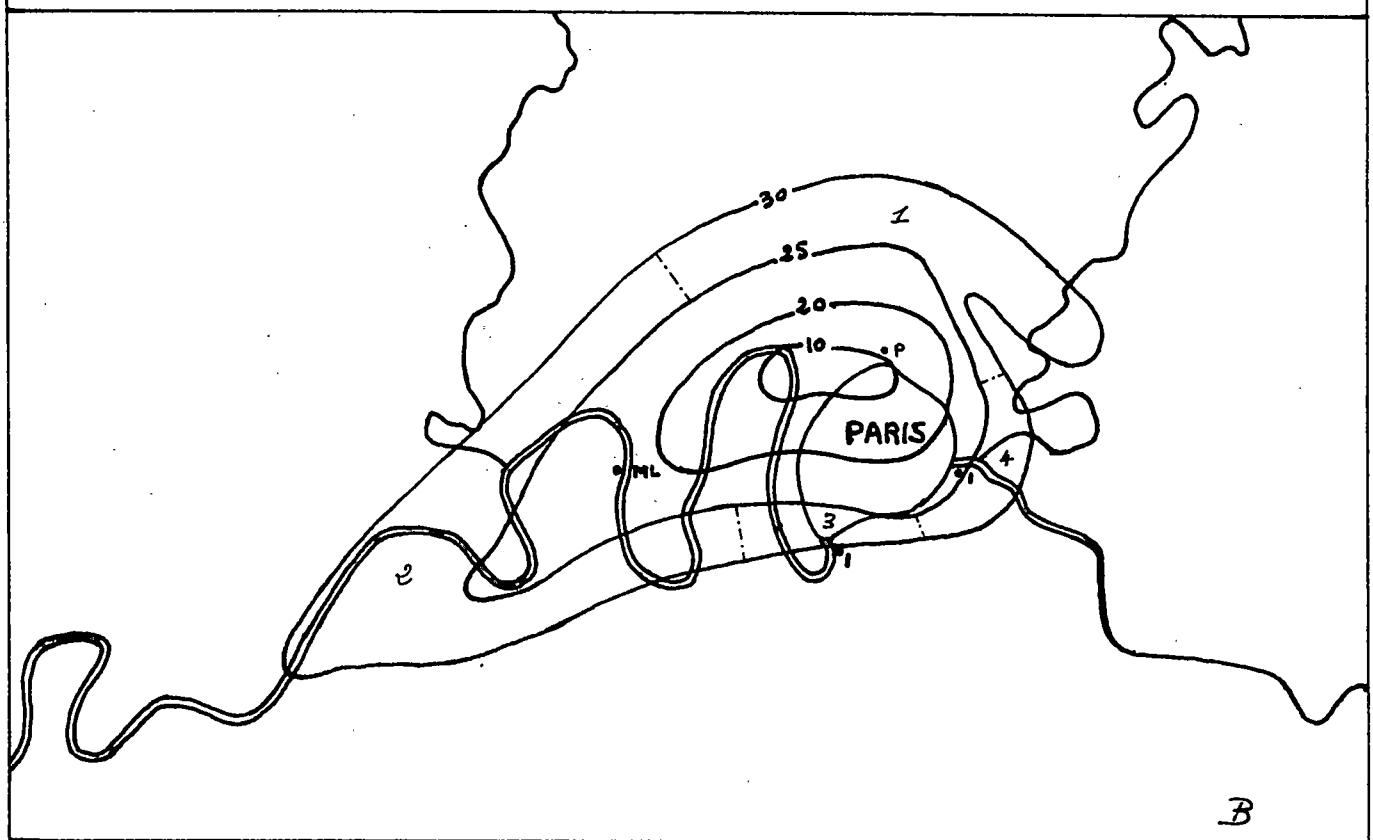
La section d'écoulement choisie passe par une courbe intermédiaire entre les isopièzes 25 et 30. Nous avons choisi 12 forages situés à proximité des courbes + 25 et + 30 , de préférence à l'extérieur de la surface comprise entre ces deux courbes. Sur chacun de ces forages nous avons calculé une valeur corrigée de la transmissivité. La section comprise entre les courbes + 25 et + 30 est ainsi divisée en 12 secteurs, de dimensions inégales, chacun étant affecté d'une transmissivité moyenne égale à la transmissivité du forage le plus proche. Sur chaque secteur nous avons également calculé une pente moyenne entre + 30 et + 25 et une longueur moyenne mesurée sur une courbe intermédiaire entre + 30 et + 25. Les données obtenues sont groupées dans le tableau suivant.

N°	Forage de référence	T en m2/s . 10^{-3}	I . 10^{-3}	L en m . 10^{-3}	Q en m3/s. 10^{-3}
1	Aulnay	7,2	1, 05	11	83
2	Epinay	6,2	1, 25	14,5	112
3	Maisons-Laffitte	3,2	1, 43	9	41
4	Achères	4,6	1, 05	6,5	31
5	Poissy	3,5	0, 69	25,5	62
6	Maisons-Laffitte	3,2	1, 43	10	46
7	O.R.T.F.	4,5	1, 54	6	41
8	Issy-les-Moulineaux	4	2, 22	3,5	31
9	Bagneux	14,4	2, 22	5	160
10	Ivry-Postillon	3,1	1, 82	8,5	48
11	Noisy	12,9	0, 91	7	82
12	Villemomble	14,8	0, 74	6	66

Soit un débit total de 803 . 10^{-3} m3/s = 69.380 m3/jour.



A



B

Fig. 45 DELIMITATION des SECTEURS POUR L'ETUDE du BILAN

2° A partir des valeurs de transmissivité aux essais : (fig. 45 B).

4 forages, Maisons-Laffitte, Issy, Ivry et Pantin, permettent de diviser la section d'écoulement comprise entre les courbes + 30 et + 25 en 4 secteurs.

N°	Forage de référence	T en m2/s . 10^{-3}	I . 10^{-3}	L en m . 10^{-3}	Q en m2/s. 10^{-3}
1	Pantin	2,1	0,91	30	57
2	Maisons-Laffitte	4,2	1, 11	56	2 61
3	Issy-les-Moulineaux	5,3	1,82	12	1 16
4	Ivry	1,9	2	13	49

Soit un débit total de 483 . 10^{-3} m3/s = 41.730 m3/jour.

3° A partir de la pente moyenne entre + 50 et + 10

Pour contrôler les deux valeurs obtenues, assez éloignées l'une de l'autre, nous avons calculé le débit passant à travers la section d'écoulement délimitée par la courbe + 30.

La transmissivité choisie est la transmissivité moyenne calculée à partir des 4 valeurs précédentes, soit $T = 3,4 . 10^{-3}$ m2/s.

La longueur de la courbe + 30 est de $130 . 10^{3}$ m. Enfin, nous avons pris une pente moyenne calculée entre les courbes + 50 et + 10 : soit $1,6 . 10^{-3}$.

Le débit passant à travers la courbe 30 est donc :

$$Q = 681 . 10^{-3} \text{ m3/s} = 58.800 \text{ m3/jour.}$$

4° Conclusions

Le débit d'exploitation des eaux souterraines par les forages situés à l'intérieur de la courbe isopièze + 30 atteint 43.000m3/jour. Le volume d'eau qui s'écoule à travers la section délimitée par l'isopièze + 30, telle qu'elle a pu être dessinée d'après les données recueillies, est compris entre 42.000 et 69.000m3/jour. Le débit d'écoulement est donc supérieur au débit prélevé.

Mais dans cette évaluation il faudrait ajouter au débit d'exploitation les pertes par percolation à travers le toit imperméable, lesquelles, quoique notables, sont difficiles à évaluer.

Quoiqu'il en soit, si les données de calcul du débit d'écoulement relatives à T et L sont d'une précision satisfaisante, il est certain que le gradient hydraulique I est plus élevé que celui d'équilibre, étant donnée la dépression que dessinent les courbes isopièzes.

L'écoulement est donc en régime transitoire et la formule Q = T I L ne peut être valablement utilisée.

B. VITESSE DE CIRCULATION DE L'EAU DANS LA REGION PARISIENNE .

- Vitesse apparente

Elle est calculée par la loi de Darcy $V_a = K\,I$.

Bien que nous ne soyons pas en régime permanent nous l'appliquerons cependant afin de donner un ordre de grandeur de la vitesse d'écoulement de l'eau.

K est calculé par $K = T/H$

Nous prendrons la transmissivité moyenne trouvée aux essais : $T = 3,4 \cdot 10^{-3}$ m2/s

L'épaisseur moyenne de l'aquifère est de 70 m d'où $K = 5 \cdot 10^{-5}$ m/s

Le gradient hydraulique moyen calculé entre les courbes + 80 et + 10 est égal à $1 \cdot 10^{-3}$.

D'où $V_a = 5 \cdot 10^{-8}$ m/s = 1,6 m/an

Cette vitesse est beaucoup plus grande à proximité des affleurements de l'Yonne. Entre les courbes isopièzes 190 et 90, on a en effet, un gradient hydraulique $I = 0,0025 = 2,5 \cdot 10^{-3}$

D'où $V'_a = 12,5 \cdot 10^{-8}$ m/s = 3,9 m/an

- Vitesse réelle moyenne

Elle tient compte de la porosité totale m : $V_m = \frac{K\,I}{m}$

La porosité totale moyenne peut être estimée à 20% d'après les mesures réalisées sur les carottes extraites du forage d'Issy-les-Moulineaux.

D'où dans la région parisienne : $V_m = 2,5 \cdot 10^{-7}$ m/s = 8 m/an

dans l'Yonne : $V'_m = 62,5 \cdot 10^{-8}$ m/s = 19,5 m/an

- Vitesse réelle effective

Elle tient compte de la porosité efficace m_e . Cette porosité efficace est inconnue mais on peut prendre une valeur moyenne de 10 %.

D'où dans la région parisienne : $V_{me} = 5 \cdot 10^{-7}$ m/s = 16 m/an

dans l'Yonne : $V'_{me} = 12,5 \cdot 10^{-7}$ m/s = 39 m/an

C. DUREE DE L'ECOULEMENT DEPUIS LES AFFLEUREMENTS DE LA PUISAYE JUSQU'A PARIS.

Nous devons distinguer deux tronçons différents dans le parcours de l'eau : de la Puisaye à Sens (distance 50 km) puis de Sens à Paris (distance 100 km).

- Durée réelle moyenne

De la Puisaye à Sens : $t_{1_m} = 8 \cdot 10^{10}$ s

De Sens à Paris : $t_{2_m} = 40 \cdot 10^{10}$ s

Durée totale du parcours : $t_m = 48 \cdot 10^{10}$ s = 15. 000 ans.

- Durée réelle effective

De la Puisaye à Sens : $t_{1_e} = 4 \cdot 10^{10}$ s

De Sens à Paris : $t_{2_e} = 20 \cdot 10^{10}$ s

Durée totale du parcours : $t_e = 24 \cdot 10^{10}$ s = 7.500 ans

Une mesure d'âge absolu à partir de la teneur en C^{14} de l'eau du forage d'Issy-les-Moulineaux N° 2 a été réalisée par Y. VUILLAUME, du Service d'Hydrogéologie du B.R.G.M. (1). Elle a donné un âge compris entre 30. 000 et 40. 000 ans.

Ce résultat est nettement supérieur aux chiffres trouvés par le calcul ci-dessus. Mais il y a obligatoirement une différence car nous avons pris la vitesse d'écoulement actuelle qui est nettement plus grande que celle d'il y a un siècle par suite des pompages. Les deux chiffres sont donc difficilement comparables.

D'autres mesures de C^{14} sont actuellement en cours et il serait d'un grand intérêt de tenter des mesures d'âge absolu à l'aide du Tritium sur les puits proches des affleurements.

(1) - Communication orale et inédite. Précisons cependant que la valeur trouvée est à la limite d'utilisation du C^{14} et qu'elle ne doit être prise que comme un ordre de grandeur.

VI - CONCLUSIONS

L'étude hydrogéologique de la nappe albienne nous a permis de déterminer la baisse des débits artésiens et des niveaux piézométriques. Seule la trop grande concentration des ouvrages de captage dans le proche Banlieue parisienne est responsable de cet état de fait.

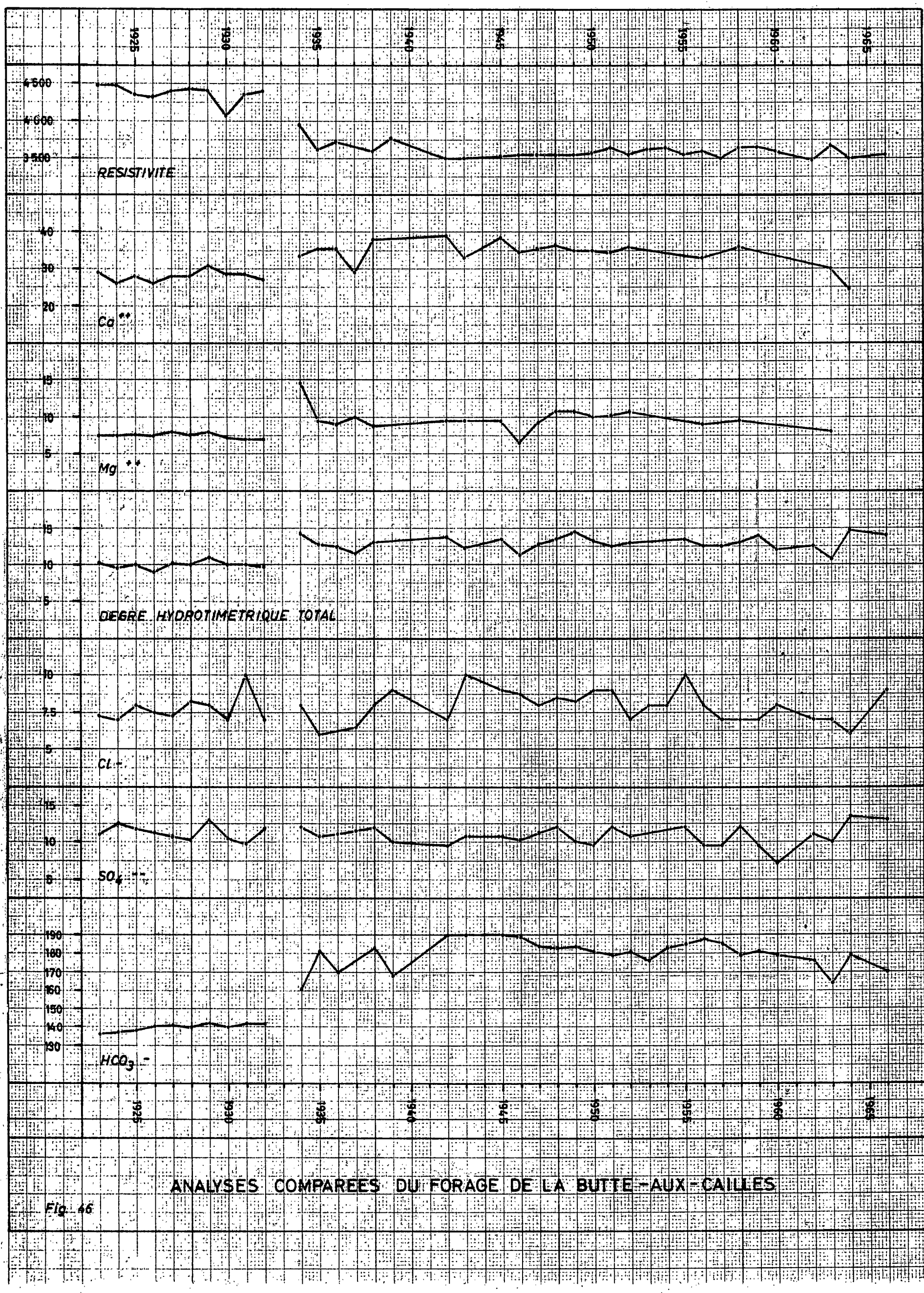
L'importance des exploitations journalières par rapport à la faible transmissivité de la nappe provoque une dépression piézométrique autour de Paris et les affleurements de l'Est du Bassin contribuent seulement à l'alimentation de la région parisienne. Un deuxième bassin indépendant, centré sur la Basse-Seine, est alimenté par les affleurements du Pays de Bray et du Sud-Ouest.

Les valeurs des transmissivités calculées par les essais sont très variables (1 à 18 . 10^{-3} m2/s) et il ne sera possible de dresser une carte valable des transmissivités que lorsque tous les forages existants pourront être testés. Actuellement l'absence de données ne peut conduire qu'à des hypothèses.

Un rapide calcul du bilan nous a, par ailleurs, montré que la région parisienne était en régime transitoire. Aucune estimation correcte de la vitesse et de la durée de l'écoulement ne peut valablement être faite sauf par des mesures isotopiques.

C H A P I T R E VI

- ETUDE CHIMIQUE DES EAUX DE L'ALBIEN -



ANALYSES COMPAREES DU FORAGE DE LA BUTTE-AUX-CAILLES

Fig. 66

I - STABILITE AU COURS DU TEMPS DE LA COMPOSITION CHIMIQUE DES EAUX DANS UN MEME FORAGE

Les forages de la région parisienne utilisés pour l'alimentation en eau potable de Paris et de la Banlieue sont soumis à un contrôle très rigoureux imposé par les Services d'Hygiène. Il faut cependant les diviser en deux grands groupes. D'une part, les forages directement reliés à un réseau de distribution : c'est le cas des puits appartenant à la Ville de Paris. D'autre part, les forages dont l'eau est utilisée après mélange avec des eaux de diverses provenances : c'est le cas de la plupart des puits appartenant à des Compagnies de distribution d'eau (Compagnie Générale des Eaux, Société Lyonnaise des Eaux, Compagnie des eaux de fin d'Oise, etc...). Dans le deuxième cas l'eau soumise au contrôle est celle qui est livrée à la consommation, et les analyses portant sur des eaux strictement albiennes sont beaucoup plus rares.

Précisons ici que ces analyses "de routine" sont orientées beaucoup plus sur la recherche de pollutions bactériologiques que sur l'étude de la composition chimique. Il convient également de signaler que la majeure partie des puits industriels ne sont jamais suivis sauf en ce qui concerne les éléments indésirables pour leur utilisation, comme , par exemple, la mesure de la dureté dans les Blanchisseries ou à la S.N.C.F.

Cependant nous possédons sur certains forages des analyses chimiques annuelles, voire mensuelles, qui vont nous permettre de vérifier l'évolution chimique de la nappe au cours du temps.

1° Evolution de la minéralisation dans le forage de la Butte-aux-Cailles : (fig. 46)

Le forage de la Butte-aux-Cailles est un des seuls forages suivis constamment depuis sa mise en exploitation. Il offre un double intérêt : d'une part, il est situé au centre de la région parisienne ; d'autre part, il a été approfondi en 1934 et on peut ainsi faire une distinction entre les eaux contenues dans la nappe supérieure et les eaux obtenues par le mélange des trois nappes.

La composition chimique des eaux depuis 1934 semble très stable. Il faut cependant noter des variations assez fortes de la teneur en chlore. La minéralisation moyenne par litre est de 35 mg de Calcium, 10 mg de Magnésium, 7 à 9 mg de Chlore, 10 à 12 mg de SO_4 et 180 mg de HCO_3.

Entre les eaux de la nappe supérieure et celles des nappes inférieures on note une augmentation des carbonates (CO_3Ca et CO_3 Mg) et une teneur identique en Chlore et Sulfates. Parallélement la résistivité diminue. Ces différences pourraient être éventuellement utilisées, si elles se révélaient caractéristiques, pour déceler les niveaux captés.

2° Evolution sur les autres forages

Les analyses centralisées dans l'Annexe 4 permettent de voir que, quels que soient le forage, sa situation, les niveaux captés, etc..., la composition chimique de ses eaux reste constante même entre deux analyses très espacées dans le temps. Certains résultats peuvent s'écarter parfois de la moyenne, mais ces variations ne sont jamais continues.

3° Conclusions

Si l'on peut, dans certains cas particuliers, mettre en évidence des différences dans le chimisme des différentes nappes albiennes, il faut noter que, pour un même forage, la concentration ionique reste remarquablement constante. Ceci nous permettra de tenir compte d'analyses relativement anciennes.

II - VALEUR DES PARAMETRES CHIMIQUES SUR L'ENSEMBLE DU BASSIN

1° Température

Les températures ne sont indiquées qu'à titre documentaire. Elles dépendent bien évidemment de la profondeur de la couche aquifère. Mais elles dépendent également du type de captage (puits artésiens, puits pompés, puits équipés d'un émulseur etc...), du débit, du mode de prélèvement etc... Ces différents paramètres modifient considérablement la température de l'eau et expliquent ses fluctuations.

2° pH

Le pH moyen se situe entre 7,2 et 7,9, les valeurs les plus fréquentes étant comprises entre 7,5 et 7,7. Quelques valeurs s'écartent de la moyenne, ainsi le pH descend parfois jusqu'à 7,1 où peut monter à 8,2.

En fait on ne peut trouver aucune variation systématique du pH, soit dans le temps, pour un même forage , soit dans l'espace, pour une même année. Les variations sont discontinues et semblent plutôt être dues aux méthodes de mesure. Ainsi en 1950, le Service des Eaux de la Ville de Paris à trouvé des valeurs systématiquement plus élevées (8 à 8,2). De même les analyses faites par le B.R.G.M. en 1965 indiquent toutes des pH de l'ordre de 8,2 et 8,4 (ces pH ont été mesurés en laboratoire plusieurs jours après la prise d'échantillon).

3° Résistivité de l'eau

La résistivité varie en fonction inverse de la minéralisation totale de l'eau. En l'absence d'évaluation de cette minéralisation elle est donc un excellent indice de classement des eaux. Elle se mesure en ohm/cm.

L'étude des valeurs de résistivité enregistrées sur tout le secteur étudié permet de subdiviser celui-ci en plusieurs zones.

a - Les affleurement de l'Aube et de l'Yonne

Les mesures effectuées par le B.R.G.M. nous montrent une nette différence entre les eaux des Sables Verts, à basse résistivité (1200) captées dans l'Aube, et les eaux des Sables de la Puisaye, à forte résistivité, (5000 et 5600), captées dans l'Yonne. Nous ne tiendrons pas compte des valeurs mesurées à Villemer et Fleury, leur plus forte concentration en carbonate de calcium indiquant une pollution (par les eaux de la Craie ?)

Les sables de la Puisaye, prédominants, nous l'avons vu, dans le centre du bassin contiennent donc près des affleurements des eaux faiblement minéralisées. Cette tendance se retrouve à Montbouy et dans d'autres forages de la même région situés en dehors de la zone étudiée (Briare : 5082, Henrichemont : 7285).

b - La Région Parisienne

Les résistivités mesurées évoluent entre 3250 (Pantin C.G.E.) et 4800 (Orsay). Elles sont en général plus fortes au Sud de Paris et plus faibles au Nord, les puits parisiens et les puits situés le long de la Seine ayant une moyenne de 4100. Ces valeurs indiquent une minéralisation encore faible.

c - La Région de Mantes-Vernon

Cette région est caractérisée par des résistivités de l'ordre de 2800 pour Mantes, Bonnières et Rosny-sur-Seine, et de 2200 à 2600 pour Port-Villez et Vernon. La minéralisation des eaux est donc plus importante que dans la région parisienne.

d - La Normandie

Le petit nombre de mesures à notre disposition indique cependant des résistivités de l'ordre de 2000, valeurs nettement plus faibles que dans le reste du bassin.

e - Le Pays-de-Bray

Nous ne possédons malheureusement qu'une mesure réalisée sur le flanc Nord de l'anticlinal, à Beauvais. La valeur trouvée, 3300, semble en faire une zone à part.

Les mesures de résistivité font donc apparaître une évolution sensible de la minéralisation totale du S.E. au N.W. Les eaux se chargent progressivement en sels lorsque l'on va des affleurements à la Normandie.

4° Concentration en Chlorures

Les eaux restent toujours dans le domaine des eaux chlorurées normales, dont la concentration maximum a été fixée à 355 mg/l (10 mé) par H. SCHOELLER (1955). On peut cependant voir une évolution du S.E. au N.W. qui nous permet de définir quelques zones bien individualisées.

- Dans l'Aube, eau des Sables Verts, on a 50 mg/l.
- Dans l'Yonne, le Loiret, la Ville de Paris et la banlieue Sud et Ouest, la concentration varie de 6 à 10 mg/l.
- Dans la banlieue Nord et Nord-Est, la concentration augmente assez rapidement. On a 12 à 15 mg/l à Epinay, Pantin, la Plaine-Saint-Denis, 19 mg/l à Aulnay-sous-Bois, 21 mg/l à l'Isle-Adam.
- Dans la vallée de la Seine, en aval de Paris, on passe également à des concentrations plus fortes : 15 à 25 mg/l à Mantes et Bonnières, 25 à 35 mg/l à Vernon et Elbeuf, 95 mg/l à Rouen-Longboël.

L'eau se charge donc progressivement en Chlorures, du SE au NW, et, dans la région parisienne, du Sud au Nord.

La classification de G. WATERLOT (1950) nous permet de ranger l'ensemble des eaux analysées dans les eaux de première qualité (concentration inférieure à 48 mg/l). Une exeption toutefois, l'eau de Rouen-Longboël qui serait de 2è qualité. La concentration plus forte dans ce forage peut s'expliquer par une pollution due à la faille de Rouen. Il serait intéressant de contrôler cette tendance sur d'autres forages de la région Rouennaise. Les eaux restent cependant toujours très inférieures à la teneur maximum définie par les normes officielles de potabilité (250 mg/l) (Instructions générales relatives aux eaux d'alimentation, J.O. , dec. 1954, n° 54-1935).

5° Concentration en Sulfates

Les eaux restent toujours dans le domaine des eaux sulfatées normales dont la concentration maximum a été fixée à 288 mg/l (6 mé). La teneur très forte trouvée dans les forages aux Sables Verts de l'Aube (200 mg/l) ne se retrouve pas dans le reste du bassin. Dans l'Yonne on trouve de 15 à 70 mg/l. Dans la région parisienne on trouve de 7 à 25 mg/l, (en moyenne 10 à 20 mg/l). Certains forages de Normandie peuvent avoir des teneurs allant jusqu'à 75 mg/l. L'évolution de la concentration en SO_4 reste donc assez peu marquée.

6° Concentration en Carbonates

L'ion CO_3^{--} se trouve toujours sous forme de bicarbonate. Sont classés dans les eaux carbonatées normales les eaux dont la concentration en carbonate est comprise entre 100 et 210 mg/l. Au-dessus de 210 mg/l on passe dans le domaine des eaux hypercarbonatées.

Aux affleurements la concentration est assez variable (100 à 230) mais seul le forage de Villemer montre une trop forte abondance de CO_3H^- (330 mg/l).

Dans la région parisienne la teneur est assez constante. On retrouve la différence bien marquée entre les eaux de la nappe supérieure (150 mg/l) et les eaux provenant d'un mélange des 3 nappes (170 à 180 mg/l), les forages situés au Sud de Paris ayant une concentration un peu plus faible (130 mg/l à Orsay et Viry-Chatillon). Le forage d'Ivry-Postillon qui capte l'Aptien et le Barrémien à une concentration nettement plus forte (250 mg/l). Enfin, la valeur de 218 trouvée à Maisons-Laffitte II prouve la corrosion du tubage de ce puits.

En Normandie une différence très nette apparaît entre les puits situés au Sud de la Seine et alimente pour la plus grande part par les affleurements du Sud-Ouest (250 à 300 mg/l) et les puits situés plus au Nord (150 à 200 mg/l).

7° Concentration en Calcium

La concentration en Calcium reste constante sur l'ensemble du bassin, 25 à 40 mg/l (30 à 80 aux affleurements). Elle augmente cependant fortement sur certains forages de Normandie et peut atteindre 100 à 110 mg/l (La Mailleraye, Veules, Pont-de-l'Arche).

8° Concentration en Magnésium

Faible aux affleurements de l'Yonne (2 à 5 mg/l), elle est beaucoup plus forte dans les Sables Verts de l'Aube (20 à 35 mg/l). Dans la région parisienne la concentration est très constante (6 à 12 mg/l). Elle augmente un peu en Normandie et passe exceptionnellement à 30 et 70 mg/l sur certains forages (Bosc-Renoult, Pont-de-l'Arche).

B.R.G.M.
HYDROGEOLOGIE

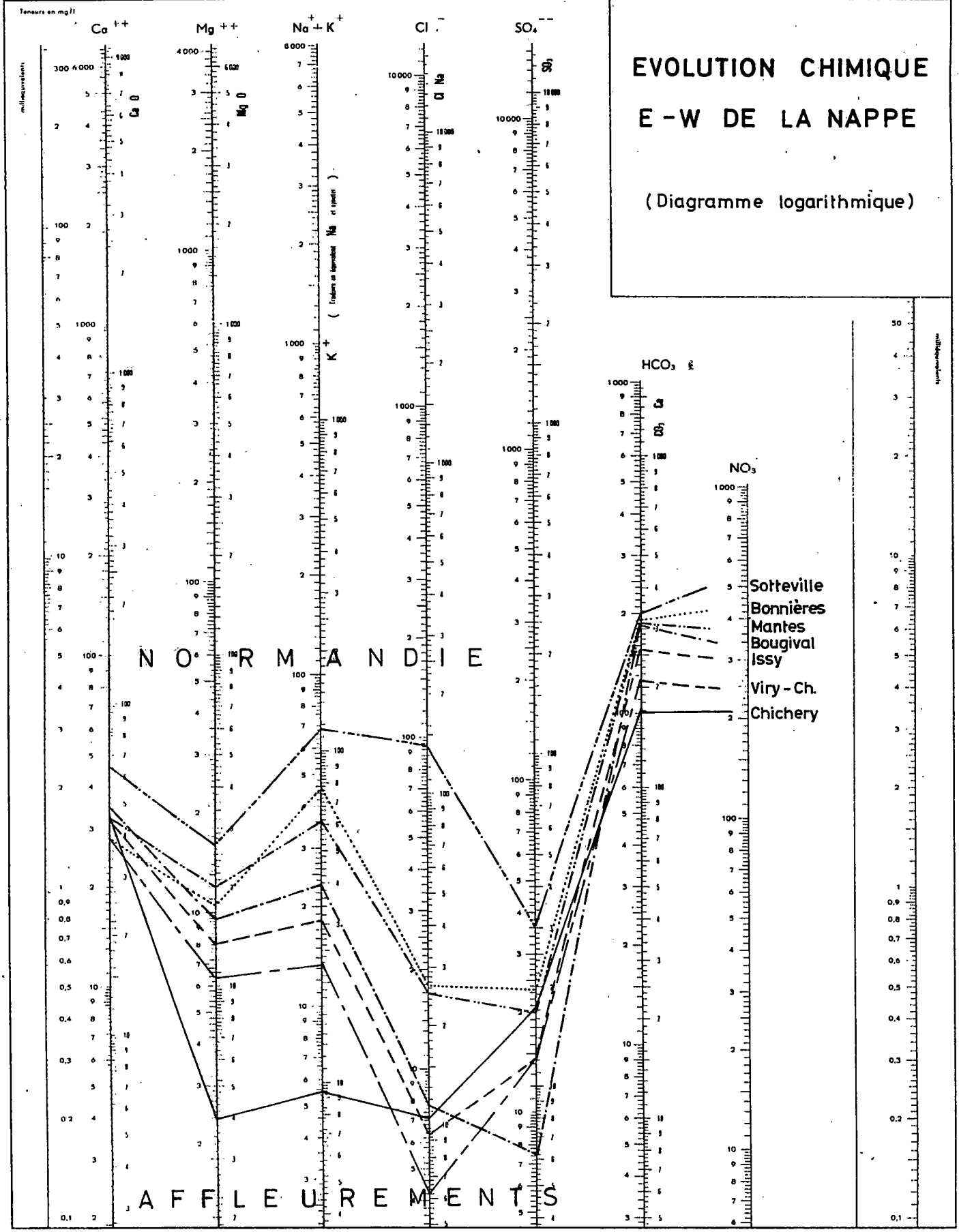
DIAGRAMME
D'ANALYSE D'EAU

d'après H. SCHOELLER
et N. BERKALOFF

Fig. 47

EVOLUTION CHIMIQUE E-W DE LA NAPPE

(Diagramme logarithmique)



9° Dureté

Elle est calculée a partir du dosage de Ca^{++} et Mg^{++} dH = 5 (r Ca + r Mg). Elle varie donc comme ces deux ions, 9 à 15 degrés pour la région parisienne.

10° Concentration en Alcalins

Elle est très faible dans l'Yonne (6 à 8 mg/l), mais très importante dans l'Aube (70 à 150 mg/l). Dans la région parisienne on trouve de 10 à 50 mg/l.

En Normandie cette concentration augmente fortement et peut devenir supérieure à 100 mg/l, le Potassium étant alors beaucoup plus abondant que le Sodium. (St Pierre-en-Port).

Conclusions

L'étude rapide des concentrations ioniques laisse apparaître une augmentation assez constante de tous les ions de l'Est vers l'Ouest. On peut noter par ailleurs une grande différence entre les eaux contenues dans les Sables de la Puisaye (Yonne) et celles contenues dans les Sables Verts (Aube). Les eaux de l'Aube sont beaucoup plus minéralisées, particulièrement en Sulfates alcalins et en Magnésium.

III - EVOLUTION CHIMIQUE DE LA NAPPE D'EST EN OUEST

L'augmentation progressive des différents ions, décelée par l'examen rapide des analyses chimiques, semble se faire dans le sens de circulation des eaux, tout au moins dans le sens qui devait être celui de l'écoulement avant l'exploitation intensive de la région parisienne. Il semble donc que la nappe se charge en éléments avec le temps et la distance.

Pour étudier avec plus de précision cette évolution nous avons choisi plusieurs analyses échelonnées d'Est en Ouest, des affleurements jusqu'à Rouen. Il s'agit des forages de Chichery, Viry-Chatillon, Issy-les-Moulineaux, Bougival, Mantes, Bonnières et Sotteville. A l'exception du dernier de ces points, les prélèvements et les analyses ont été faites récemment par le B.R.G.M. Les résultats sont reportés sur des diagrammes.

- Diagramme logarithmique (fig. 47)

Il a été mis au point par SCHOELLER et BERKALOFF. Il est composé de 7 échelles verticales logarithmiques permettant de représenter les concentrations en Ca, Mg, Na + K, SO_4, CO_3 combiné et NO_3 (ce dernier élément n'est jamais mesurable vu ses faibles teneurs dans l'eau albienne). Chacune de ces échelles est recalée par rapport à une échelle fixe graduée en milliéquivalents (ce qui permet de reporter des valeurs données en mg/l ou en milliéquivalents). L'évolution de la nappe devient ainsi beaucoup plus visible. D'Est en Ouest on a une augmentation constante des teneurs en Mg^{++}, Na^{+}, K^{+} et Cl^{-} (sauf pour Chichery qui a une forte teneur en Chlore). Par contre les ions Ca^{++}, SO_4^{--} et HCO_3^{-} ne sont pas significatifs.

- Diagramme losangique : (fig. 48)

Ce diagramme a été mis au point par PIPER. Il permet de voir l'évolution des différents ions en pourcentage et non plus en valeur absolue.

Le diagramme triangulaire représentant les cations nous montre une augmentation des alcalins et du Magnésium aux dépens du Calcium. D'une eau dominée par le Calcium on passe donc progressivement à une eau sans cation dominant.

Le diagramme triangulaire représentant les anions indique une faible évolution de ceux-ci jusqu'à Bonnières . Le pourcentage des carbonates puis des chlorures augmente un peu aux dépens des sulfates mais on reste toujours dans le domaine des eaux bicarbonatées. Seul Sotteville marque une très forte augmentation en Chlore.

Le diagramme losangique reprend cette double évolution. A part Sotteville, classé dans les eaux chlorurées calciques et magnésiennes, l'Albien est entièrement dans le domaine des eaux bicarbonatées calciques et magnésiennes.

De l'Est vers l'Ouest on a donc une augmentation très marquée des alcalins, plus faible du magnésium, aux dépens du Calcium. Les anions évoluent très peu sauf au niveau de Rouen où l'on a un accroissement brusque de la teneur en Chlore.

Le Magnésium peut provenir d'échanges avec le terrain encaissant qui contient de fortes proportions de glauconie. L'augmentation en NaCl, à mesure que l'on s'approche de la mer, doit, par contre, être interprété comme un lessivage progressif de l'Albien par des eaux douces en provenance de l'Est, chassant progressivement l'eau salée contenue dans la couche. Le gradient de pression toujours supérieur au niveau de la mer et la séparation hydraulique existant au niveau de Mantes permettant d'affirmer que la baisse du niveau piézométrique dans la région parisienne ne peut avoir eu comme conséquence un appel d'eau salée vers le centre du bassin.

Il serait intéressant de poursuivre des recherches sur le Chimisme de la nappe en vue de préciser d'une part, l'évolution exacte des divers éléments et le processus de cette évolution, d'autre part, les différences réelles qui existent entre les différentes nappes albiennes.

B.R.G.M.

Hydrogéologie

DIAGRAMME D'ANALYSE D'EAU

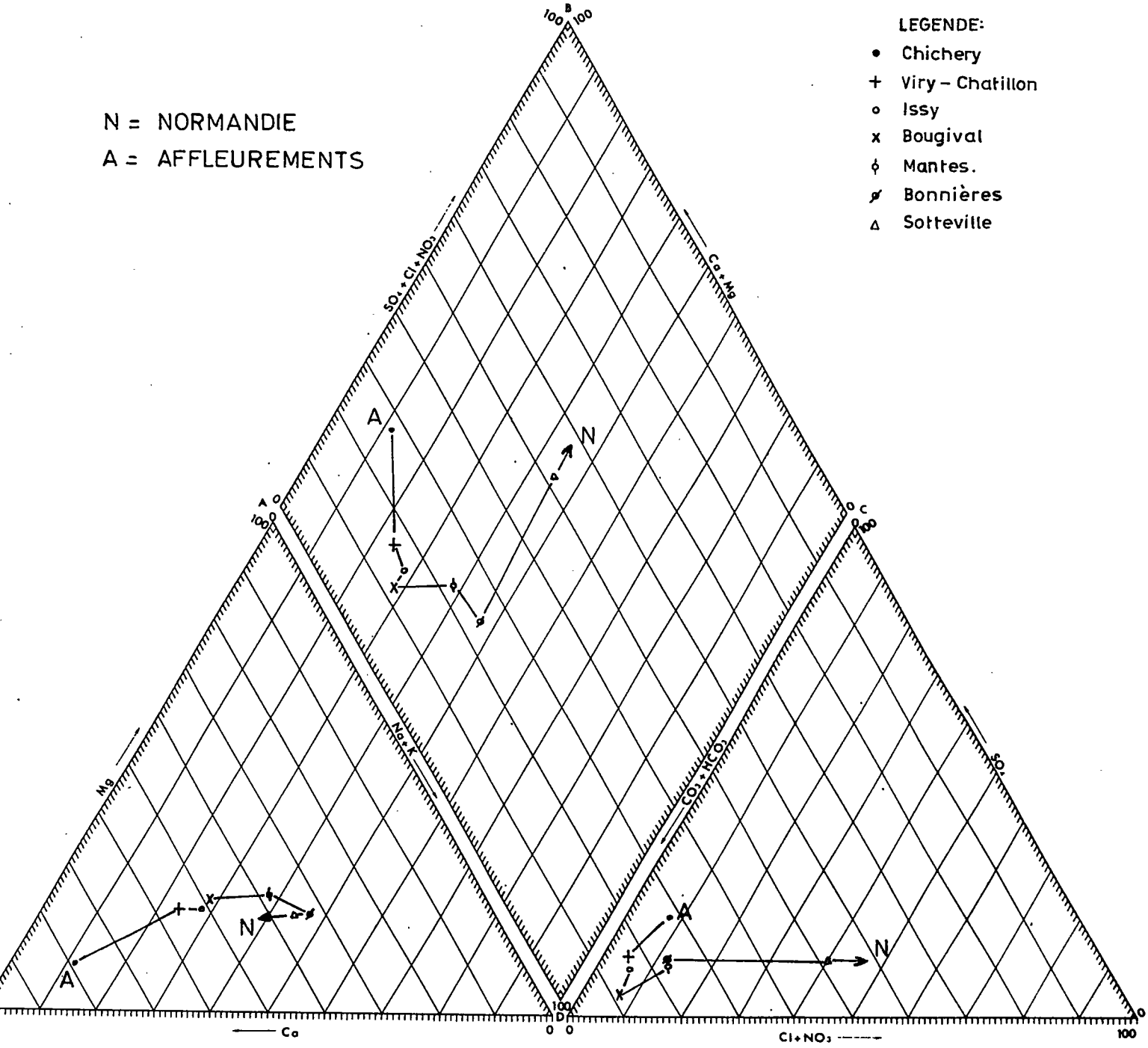
d'après PIPER (U.S. Geological Survey)

EVOLUTION CHIMIQUE E-W DE LA NAPPE

(Diagramme losangique)

N = NORMANDIE

A = AFFLEUREMENTS



CONCLUSION

L'étude géologique de l'Albien, limitée jusqu'ici aux divers affleurements de cet étage (Aube, Yonne, Haute-Marne, Sud et Sud-Ouest du Bassin de Paris, Pays-de-Bray, Boulonnais, Normandie) a été étendue à une grande partie du Bassin de Paris par les données fournies par les sondages pétroliers et les divers forages réalisés depuis 1830.

Il était jusqu'alors classique de considérer que l'Albien était représenté dans l'Yonne par une série sableuse avec intercalations de quelques niveaux argileux et dans l'Aube par une série presqu'entièrement argileuse, les termes de passage n'ayant jamais été étudiés. L'étude lithostratigraphique détaillée des sondages implantés à proximité des affleurements nous permet aujourd'hui de préciser les passages progressifs existants entre ces deux séries et l'extension propre de chacun des faciès.

- L'Albien inférieur est représenté partout par un dépôt sableux (Sables Verts sensu-stricto) suivi d'un épisode argileux (Argiles de Myennes, de l'Armance, tégulines inférieures).

- Au cours de l'Albien moyen une sédimentation argileuse s'installe dans l'Aube (Argiles tégulines supérieures) alors que la Puisaye,plus proche du Massif Central, reçoit des sédiments détritiques (Sables des Drillons, de Frécambault et de la Puisaye). Le passage graduel entre ces deux séries dissemblables s'effectue vers Saint-Florentin.

- A l'Albien supérieur, une transgression venue du Nord-Ouest dépose les Marnes de Brienne qui recouvrent progressivement l'Albien moyen vers le Sud, amorçant la grande transgression cénomanienne.

Grâce aux diagraphies électriques réalisées sur les sondages pétroliers et aux coupes de forages décrites par les sondeurs, nous avons pu suivre l'évolution vers l'Ouest des différents faciès décrits dans l'Yonne et préciser la structure profonde de l'Albien dans le secteur étudié.

A partir des affleurements de l'Est du Bassin ; les couches descendent régulièrement vers le synclinal de Brie, la zone la plus profonde se situant vers Coulommiers. A l'Ouest de ce synclinal on trouve une série d'ondulations SE-NW qui viennent s'ennoyer dans la fosse de Meaux. Ce sont, du Nord au Sud :

- le synclinal du Thérain,
- l'anticlinal du Pays-de-Bray,
- le synclinal de la Viosne,
- l'anticlinal de Vigny,
- le synclinal de Seine,
- la zone anticlinale de la Seine, accidentée de l'Ouest vers l'Est par les anticlinaux de Pavilly, Rouen, Vernon, Saint-Illiers, et Beynes, et prolongée par l'axe de Meudon,
- le synclinal de l'Eure, séparé de l'anticlinal précédent par la flexure de la Seine qui évolue localement en faille au coeur des anticlinaux de Rouen et Vernon.

Plus au Sud on trouve des ondulations, obliques par rapport aux précédentes et qui leur semblent antérieures : anticlinaux de Villequier, du Roumois, d'Aulnay-sur-Iton et de la Rémarde, faille de Bolbec-Lillebonne, synclinal de la Risle.

L'Albien se dépose sur un substratum de plus en plus ancien d'Est en Ouest. Il recouvre l'Aptien jusqu'au niveau d'une ligne Beauvais-Mantes, le Barrémien jusqu'au niveau d'une ligne Neufchâtel-Vernon, et le Wealdien jusqu'à Rouen. A l'Est d'une ligne Bernay-Dieppe on trouve directement le Jurassique sous l'Albien avec une intercalation de dépôts wealdiens dans la région du Havre.

La transgression de l'Albien inférieur se limite vers l'Ouest aux régions de Dreux, Vernon et Avesnes-en-Bray. L'Albien moyen est nettement plus transgressif : la limite d'extension des Sables des Drillons passe à l'Ouest d'Evreux et au Nord-Ouest du Bray ; les Sables de Frécambault se sont déposés dans tout le secteur étudié. A leur sommet se différencie un faciès argileux d'autant plus important que l'on se trouve plus au Nord : c'est le "Gault" des anciens auteurs, qui correspond à la presque totalité de l'Albien moyen dans l'Aube et au Nord du Pays-de-Bray.

Enfin, à l'Albien supérieur apparaît un dépôt transgressif très constant : les Marnes de Brienne.

Ainsi la "nappe des Sables Verts" de l'Albien est, en fait, constituée par trois horizons aquifères superposés, situés dans les Sables Verts sensu-stricto, les Sables des Drillons et les Sables de Frécambault. Seule, la nappe supérieure est représentée sur l'ensemble du bassin, les deux autres nappes sont limitées vers l'Ouest à l'extension des sables qui les contiennent. Ces trois nappes ne communiquent entre-elles que dans la région parisienne et à l'Ouest de celle-ci. A l'Est de Paris, par contre, elles sont nettement indépendantes. La présence du "Gault" et des Marnes de Brienne au sommet de l'Albien isole parfaitement ces nappes de la nappe du Cénomanien. Des communications avec les nappes sous-jacentes, aptienne, barrémienne, wealdienne et jurassiques, doivent par contre exister à l'Ouest de Paris.

L'étude hydrogéologique de l'Albien nous a permis de chiffrer la baisse des débits artésiens et des niveaux piézométriques enregistrée depuis cent ans dans la région parisienne. Seule la trop grande concentration des forages dans Paris et ses environs est responsable de cet état de fait.

L'importance des exploitations journalières par rapport à la faible transmissivité de la nappe provoque, à l'heure actuelle, une dépression piézométrique autour de Paris. Toute l'eau indiltrée, principalement en Puisaye, et aussi, dans une plus faible proportion, dans l'Aube, le Sud du Bassin de Paris et l'Est du Pays-de-Bray, converge vers Paris. Malgré ces apports, la nappe est encore en régime transitoire dans la région parisienne, le cône de dépression provoqué par les pompages continuant encore à s'accentuer.

Un deuxième bassin indépendant , alimenté par le Bray et le Sud-Ouest du Bassin, existe en Basse-Seine et en Normandie, mais les pompages qui y sont effectués sont assez minimes et, bien que privée actuellement d'apports en provenance de l'Est, la nappe reste, dans l'estuaire de la Seine, à une altitude supérieure au niveau de la mer.

Le petit nombre de mesures réalisées sur les divers forages n'a pas permis de préciser la valeur de la transmissivité dans le bassin,ni de calculer le bilan exact de la nappe.

Enfin, une rapide étude hydrochimique a montré que les eaux de l'Albien étaient peu minéralisées. Les concentrations ioniques différent dans les trois horizons aquifères. Au cours de son écoulement vers l'Ouest, l'eau se minéralise progressivement et chasse l'eau connée à laquelle elle emprunte une partie de ses sels.

Si les résultats obtenus n'aboutissent pas à une application pratique immédiate, ils ont néanmoins permis de dégager quelques problèmes d'ordre géologique, hydrogéologique et hydrochimique, dont la résolution permettra une connaissance plus complète de l'Albien.

L'étude géologique a été réalisée dans un secteur restreint du Bassin de Paris à l'aide des diagraphies électriques et nous envisageons de la poursuivre sur l'ensemble du Bassin en précisant et en complétant nos conclusions lithostratigraphiques et paléogéographiques par des observations paléontologiques et micropaléontologiques aux affleurements.

Il serait souhaitable de reprendre l'étude hydrogéologique de la nappe albienne à partir de données plus rigoureuses. Si l'on veut instaurer une politique suivie de l'utilisation de la nappe, les divers captages existants à l'heure actuelle devront être équipés de dispositifs de mesure de niveau et de débit. Il conviendrait alors d'effectuer sur chaque puits un essai de débit complet afin de déterminer les caractéristiques hydrodynamiques de la nappe en tous ses points. Parallèlement, de nombreux sondages pétroliers pourraient être équipés en piézomètres pour surveiller la nappe entre les affleurements et Paris et mesurer l'extension progressive du cône de dépression parisien vers l'Est.

Enfin, un projet d'étude hydrochimique devrait être utilement mis au point. En particulier, seules des mesures isotopiques échelonnées d'Est en Ouest, permettront de connaître la vitesse d'écoulement de la nappe.

Ces différentes études, une fois coordonnées, on pourra enfin savoir si la nappe albienne est une nappe fossile en voie d'épuisement ou si l'on peut encore pendant de longues années l'exploiter avec profit.

BIBLIOGRAPHIE

ABRARD R. (1933) - Forages de Saint-Sauveur-en-Puisaye (Yonne) et Aubigny-sur-Nère (Cher).
B.M.N.H.N. (2), t. V, p. 90-92.

ABRARD R. (1935) - Un forage aux Sables Verts au Coudray-Saint-Germer (Oise).
B.M.N.H.N. (2), t. VII, p. 219-221.

ABRARD R. (1937) - Contribution à l'étude hydrogéologique du Bassin de Paris,
Ann. des Mines, t. XI, p. 437-480 et 537-609.

ABRARD R. (1937) - Les variations d'épaisseur du Gault dans le Pays de Bray.
C.R.Som.S.G.F., (5), t. VII, p. 53-55.

ABRARD R. (1937) - Sur l'extension des sables barrémiens et hauteriviens du Pays de Bray.
B.M.N.H.N., (2), t. IX, n° 3, p. 227-229.

ABRARD R. (1938) - Contribution à l'étude hydrogéologique du Bassin de Paris.
Ann. des Mines, t. XIII, p. 5-37.

ABRARD R. (1950) - Géologie régionale du Bassin de Paris.
397 p., Payot, Paris.

ABRARD R. (1952) - Observations sur la nappe des sables verts albiens.
B.M.N.H.N. (2), t. XXIV, n° 6, p. 601-607.

ABRARD R. (1955) - Contribution à l'étude hydrogéologique du Bassin de Paris (4e et 5e suppléments).
B.M.N.H.N., (2), t. XXVII, p. 170-178, 500-509.

ABRARD R. (1962) - Géologie et hydrogéologie des départements de l'Aube et de l'Yonne.
Mém. M.N.H.N., Nelle série, C, t. XII, fasc. 1, 54 p.

ALBINET M., COTTEZ S. et LECOINTRE G. (1964) - Les nappes des sables cénomaniens et de la Craie dans le Maine, l'Anjou et la Touraine : esquisse provisoire de leur surface piézométrique (étude documentaire).
Rapport B.R.G.M., DS 64 A 111.

AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE (1961) - History of Petroleum Engineering.
(Division of production). Boyd Printing Co., Dallas, Texas. 1 vol., 1241 p.

ANDRAUD (1842) - Lettre à l'Académie des Sciences sur les causes de l'écrasement du tube intérieur du puits de Grenelle.
C.R.Ac.Sc., t. XIV, p. 171.

ARAGO F. (1834) - Sur les puits forés, connus sous le nom de puits artésiens, de fontaines artésiennes ou de fontaines jaillissantes.
Annuaire pour l'an 1835 présenté au roi par le Bureau des Longitudes, p. 181-258.

ARAGO F. (1841) - Sur les résultats du forage artésien exécuté à l'abattoir de Grenelle.
C.R.Ac.Sc., t. XII, p. 401.

ARAGO F. (1841) - Sur une interruption passagère qui s'est manifestée dans le jaillissement du puits foré à l'abattoir de Grenelle (titre seulement)
C.R.Ac.Sc.,t. XIII, p. 79.

ARAGO F. (1842) - Communication relative au "puits foré de l'abattoir de Grenelle".
C.R.Ac.Sc., t. XIV, p. 247-252.

ARAGO F. (1842) - Sur le tubage du puits foré de l'abattoir de Grenelle.
C.R.Ac.Sc., t. XV, p. 649.

ARCHIAC A. (d') (1839) - Observations sur le groupe moyen de la formation crétacée.
Mém. S.G.F., t. III, p. 261.

ARCHIAC A. (d') (1843 et 1846) - Mémoire sur la formation crétacée des versants N et NW du plateau central de la France.
Ann. des Sc. Géol., t. II, p. 121 (1ère partie).
Mém. S.G.F., (2) t. II, p. 1-148 (2e partie).

ARCHIAC A. (d') - Histoire des progrès de la géologie de 1834 à 1850, formation crétacée (t. IV).
Soc. Géol. de France, t. IV, p. 235-304.

ARRAULT R. (1839) - Notice sur la formation d'argile (à ocre) supérieure aux sables ferrugineux de l'Yonne.
B.S.G.F., t. X, p. 315, pl. 3, fig. 2.

ARRAULT P. (1890) - Outils et procédés de sondages.
1 vol., 56 p., 35 pl., Paris.

ASSOCIATION NORMANDE (1843) - Annuair des cinq départements de l'ancienne Normandie. 9e année.
Avec notes manuscrites de Henri Saint Denis (historien local). Collection Charles Brisson, Musée d'Elbeuf.

BALAVOINE H. (1964) - Etude sédimentologique des sables du Crétacé inférieur dans le SE du Pays de Bray.
D.E.S., Paris, 55 p., 21 fig., 5 tabl., déposé à l'A.G.B.P.

BALAVOINE H. et POMEROL Ch. (1964) - Les associations de minéraux lourds des sables wealdiens, barrémiens et albiens, dans le SE du Pays de Bray.
C.R. Som.S.G.F., Fasc. 8, p. 335-336.

BARROIS Ch. (1874) - Sur le Gault et sur les couches entre lesquelles il est compris dans le Bassin Parisien.
Ann. Soc. Géol. Nord, t. II, p. 1-61.

BARROIS Ch. (1875) - Le Gault dans le Bassin de Paris.
B.S.G.F. (3), t. III, p. 707-714.

BARROIS Ch. (1878) - Mémoire sur le terrain crétacé des Ardennes et des régions voisines.
Ann. Soc. Géol. Nord, t. V, p. 227-487.

BECHMANN G. (1900) - Renseignements généraux sur les eaux et l'assainissement de Paris.
Salubrité Publique, t. II, 31 p.

BELGRAND E. (1861) - Puits artésien de Passy. Puits artésien de Passy, seconde note.
Ann. de la Soc. Météorologique de France, t. IX, p. 124 et 185.

BELGRAND E. (1882) - Les travaux souterrains de Paris, les eaux nouvelles.
t. IV, p. 285-314, Ed. Dunod, Paris.

BELIDOR (1737) - Architecture hydraulique, ou l'art de conduire, d'élever et de ménager les eaux pour les différents besoins de la vie.
4 vol., in 4°, Paris.

BELIDOR (1739) - La Science des Ingénieurs.

BELLON J. (1957) - Etude stratigraphique et micropaléontologique du Crétacé dans les sondages de l'anticlinal de Beynes (Seine et Oise).
D.E.S., 57 p., 22 pl., Paris (mém. dact.).
Résumé dans Activités du Labç de Micropal. de Paris, n° 1 : 1955-1963.

BENSE C. (1965) - Etat des connaissances hydrogéologiques sur la Champagne crétacée. Contribution à l'établissement de la carte hydrogéologique du Bassin de Paris au 1/500.000.
Rapport B.R.G.M., DS 65, A 62.

BERTRAND L. (1954) - Problème de la limite stratigraphique entre les étages Aptien et Albien dans la région de St-Dizier (Haute Marne).
D.E.S., Paris. B.S.G.F., t. IV, p. 585-596.

BIGNOT G. (1961) - Première idée de la microfaune albienne des environs du Havre.
Bull. S.G. Norm., t. LI, p. 13-16, 1 pl.

BIGNOT G. (1966) - Etat actuel de nos connaissances sur la micropaléontologie du Crétacé en Haute-Normandie.
A.F.A.S., 85e Congrès. et Bull. Inform. Géol. Bassin de Paris, n° 9, p. 215-218.

BIGOT A. (1895) - Le Gault à St Martin de la Lieue.
Bull. Soc. Linn. Norm., (4), t. IX, p. 72.

BIGOT A. (1900) - La Normandie.
Livret guide du VIIIe Congrès Géol. Intern., Paris, p. 4-5.

BIGOT A. (1933) - Notes géologiques sur les environs de Lisieux.
Bull. Soc. Linn. Norm. (8), t. VI, p. 9-23.

BIGOT A. et FORTIN R. (1933) - Le sondage d'Incarville près de Louviers (Eure).
C.R.Ac.Sc., t. 197, p. 1078-1081.

BIGOT A. et FORTIN R. (1936) - Le sondage d'Incarville près de Louviers (Eure).
C.R.Ac.Sc., t. 202, p. 264-65.

BIZET (1842) - Gravure offrant à l'Académie des Sciences la coupe du puits foré de Grenelle, où se trouvent indiquées la nature et la puissance des diverses couches traversées (présentée par Arago).
C.R.Ac.Sc., t. XV, p. 807.

BLONDEAU DE CAROLLES (1841). - Note sur la cause de l'aplatissement du tube introduit dans le trou de sonde pratiqué à l'abattoir de Grenelle.
C.R.Ac.Sc., t. XIII, p. 1032.

BOGOMOLOV G.V. (1955) - Hydrogéologie spécialisée.
Ann. S.I.G. (traduit en français). B.R.G.M., Paris.

BOGOMOLOV G.V. (1965) - Hydrogéologie et notions de géologie d'ingénieur.
Ed. de la Paix, Moscou, traduit en français, 1 vol., 278 p.

BOUCHE P., FOLLOT J., PAGEZY J.M. et HEUBERGER J. Ch. (1960) - Le gisement de Saint-Martin-de-Bossenay.
Rev. Inst. Fr. Pétrole, vol. XV, n° 6, p. 1028-1045.

BOUROZ A. (1959) - Observations récentes sur les nappes aquifères albienne et bathonienne en Picardie.
Ann. Soc. Géol. Nord, t. LXXIX.

BOUTIOT T. (1852) - Etudes sur le forage projeté d'un puits artésien à Troyes (Aube).
Brochure résumée dans B.S.G.F. (2), t. IX, p. 218-220.

BREISTROFFER M. (1940) - Révision des Ammonites du Vraconien de Salazac (Gard) et considérations générales sur ce sous-étage Albien.
Trav. Lab. Géol. Grenoble, t. XXII (1938-39), p. 1-101.

BREISTROFFER M. (1947) - Sur les zones d'Ammonites dans l'Albien de France et d'Angleterre.
Trav. Lab. Géol. Grenoble, t. XXVI, p. 1 -88 .

BREISTROFFER M. (1963) - Vues sur les zones d'Ammonites de l'Albien.
Coll. Crétacé Inférieur, Lyon 1963, Mém. B.R.G.M., n° 34, 1965, p. 311-312, 1 pl.

BREMOND R. (1965) - Contribution à l'interprétation des mesures de débit et de rabattement dans les nappes souterraines.
1 vol. broch., 118 p., 54 fig., tabl., Ed. Gauthier Villars, Paris.

BRICON C., DESPREZ N., DIFFRE P., MEGNIEN Cl., RAMPON G., TURLAND M. (1965) - Carte structurale du toit de la craie dans la région parisienne (Seine, Seine-et-Oise, Seine-et-Marne).
B.S.G.F. (7), t. VII, p. 314-318.

BURAT J. (1833) - Des puits artésiens. Notions générales de Géologie appliquée à la recherche des eaux souterraines.
1 broch. 28 p., Imprimerie De Guiraudet, Paris.

BURAT A. (1844) - Recherche et exploitation des minéraux utiles.
1 vol.

BURGEAP (1955) - Etude hydrogéologique des captages de Longboël près de Rouen (pour le compte de la CGE).
Rapport, R. 183.

BURGEAP (1957) Reconnaissance des nappes profondes à Rouen Longboël (Seine Maritime).
Rapport R. 220.

CAILLAUX A. (1861) - Notice sur les travaux du Puits de Passy.
Presse scientifique, 16 oct.

CALIGNY A. de (1841) - Sur les causes qui ont pu contribuer à la déformation du tube intérieur du puits foré de l'abattoir de Grenelle. Observations de M. ARAGO.
C.R.Ac.Sc., t. XIII, p. 872 et 933.

CALIGNY A. de (1841-1842) - Note sur les causes de l'écrasement du tube intérieur du puits foré de Grenelle.
C.R.Ac.Sc., t. XIII, 1841, p. 1156
t. XIV, 1842, p. 171.

CAMBEFORT H. (1955) - Forages et sondages
420 p., 370 fig., 4e ed., Eyrolles, Paris.

CASEY R.(1961) - The Stratigraphical paleontology of the lower Greensand.
Paleontology G.B., t. III, n° 4, p. 487-628, 14 fig., 8 pl.

CASTANY G., LAFFITTE P., SOYER R. (1957) - Sur l'appauvrissement des eaux souterraines de l'Ile de France et en particulier de la nappe dite du Soissonnais.
B.S.G.F., (6), t. VII, p. 1035-1043.

CASTANY G. (1960) - Quelques aspects nouveaux de l'hydrogéologie du Bassin Parisien.
C.R. Com. Nat. Fr. Géod. et Géoph.

CASTANY G. (1963) - Traité pratique des eaux souterraines.
Ed. Dunod.

CASTANY G., DESPREZ N., MARGAT J. (1963) - Rapport préliminaire sur la carte hydrogéologique du Bassin de Paris.
Rapport B.R.G.M. (Comité de la carte hydrogéologique du Bassin de Paris).

CAYE G. (1900) - Le puits artésien du Bois de Vincennes.
La Nature, 15 décembre.

CAYEUX L. (1957) - La zone remaniée de l'Albien au Cap de la Hève.
Bull. Soc. Géol. Norm. et Amis, Mus. Havre, t. XLVII, p. 12-13.

CAYEUX L. (1960) - L'Albien des environs du Havre.
Bull. Soc. Géol. Norm. et Amis, Mus. Havre, t. L, p. 21-25.

CHANCOURTOIS de B. (1878) - Compte rendu de l'excursion de Vernon.
B.S.G.F. (3), t. VI, p. 697-702.

CHOMBART L.G. (1957) - Reconnaissance et évaluation des formations par diagraphies électriques et nucléaires.
1 vol. in 4°, 102 p., Ed. Technip. (I.F.P.).

CLEMENT-MULLET J. (1838) - Observations sur les marnes argileuses inférieures à la craie blanche.
B.S.G.F. (1), t. IX, p. 432.

CLEMENT-MULLET J. (1840) - Rapport géologique entre les terrains des environs de Boulogne-sur-Mer et ceux du département de l'Aube.
Bull. Soc. des Sc. et Arts du départ. de l'Aube.

CLEMENT-MULLET J. (1847) - Rapport sur une notice de M. COTTET sur les eaux souterraines du département de l'Aube, etc..
Mém. Soc. Agric. Sc. et Belles Lettres du département de l'Aube, n° 3-4 (2), p. 133-177.

CLEMENT-MULLET J. (1848) - Rapport sur une notice de M. COTTET sur les eaux souterraines du département de l'Aube.
1 vol. in 8°, Troyes.

CLEMENT-MULLET J. (1852) - Observations à une note de M. BOUTIOT.
B.S.G.F. (2), t. IX, p. 220
B.S.G.F. (2), t. X, p. 14.

CLERY (1852-53) - Recherches de la houille dans le département de la Seine Inférieure. Coupe du puits artésien fait à Sotteville.
Précis analytique des Travaux de l'Ac. des Sc., Belles Lettres et Arts de Rouen, p. 209-216.

COIN L. (1942) - Détermination de l'agressivité des eaux naturelles.
Ann. Hyg. Pub. Ind. Sociale, n° 5, sept-oct., p. 145-170.

COIN L. (1946) - Les nappes d'eaux profondes dans la partie centrale du Bassin Parisien.
Rev. Gén. Sc., t. LIII, n° 12.

COLLIGNON M., DAVID L., FLANDRIN (1963) - Conclusions du Colloque de stratigraphie sur le Crétacé inférieur en France (Lyon, sept. 1963).
C.R.Som. Soc. G.F., fasc. 8, p. 292-296.

COLLIGNON M. (1963) - Rapport sur l'étage Albien
Coll. Crét. Inf. Lyon, Mém. B.R.G.M., n° 34, p. 313-318, 1965.

COMBES Ch. (1842) - Sur les causes de l'écrasement du tube intérieur du puits de Grenelle.
C.R.Ac.Sc., t. XIV, p. 67.

COMBES Ch. (1844) - Traité de l'exploitation des mines.
t. I, p. 196-221, Paris Carilian, Goeury et Dalmont ed., 3 vol., 1 atlas.

COMBES Ch. (1845) - Notice sur les nouveaux perfectionnements apportés par M.C.G. KIND, aux instruments de sondage.
Bull. Soc. d'encouragement pour l'Industrie Nationale, t. XLIV, p. 334-348.

COMPAGNIE d'EXPLOITATION PETROLIERE et REGIE AUTONOME des PETROLES (1960) - Champ de Chailly-Chartrette.
Revue Inst. Fr. Pétrole, vol XV, n° 6, p. 1011-1027.

CORNUEL J. (1839) - Formations situées immédiatement au-dessous de la craie, considérées par rapport aux forages artésiens.
C.R.Ac.Sc., t. IX, p. 277-278.

CORNUEL J. (1841) - Mémoire sur les terrains crétacés inférieurs et supra-Jurassiques de l'arrondissement de Wassy (Haute-Marne).
Mém. S.G.F. (1), t. IV, p. 229-290, pl. XIII-XV.

CORNUEL J. (1846) - Description des Entomostracées fossiles des terrains crétacés inférieurs de la Haute-Marne.
Mém. S.G.F., (2), t. 1, p. 193-205, pl. VII.

CORNUEL J. (1848) - Description de nouveaux fossiles microscopiques des terrains crétacés inférieurs de la Haute Marne.
Mém. S.G.F., (2), t. III, p. 241-263, pl. 1.

CORNUEL J. (1851) - Catalogue des coquilles de Mollusques Entomostracés et Foraminifères du terrain Crétacé inférieur de la Haute Marne avec diverses observations relatives à ce terrain.
B.S.G.F., (2), t. VIII, p. 430-456.

CORNUEL J. (1860) - Sur les divisions à établir dans le terrain Crétacé inférieur.
B.S.G.F. (2), t. XVII, p. 425-427.

CORNUEL J. (1884) - Notes de M. Cornuel sur le terrain Crétacé inférieur du Nord de la Haute Marne, dans les rapports entre sa classification géologique et les premières oscillations de son sol.
Mém. Sôc. Lettres, Sc. etc.. de St Dizier, p. 231-242.

CORNUEL J. (1886) - Liste des fossiles du terrain Crétacé inférieur de la Haute-Marne.
B.S.G.F., (3), t. XIV, p. 312-323.

CORNUEL J. (1887) - Paraphrase sur le terrain Crétacé inférieur de la Haute-Marne et sur ses principaux fossiles.
Mém. Soc. Lettres et Sc. etc.. de St Dizier, t. IV , p. 245-254.

CORROY G. (1924) - Révision de la feuille de Wassy au 1/80.000e. Terrains crétacés.
Bull. Serv. Cart. Géol. Fr., t. XXVII, n° 151, p. 131-135.

COSSIGNY de (1876) - Sur le terrain crétacé de la partie méridionale du Bassin de Paris.
B.S.G.F., (3) t. IV, p. 320.

COSSIGNY de (1887) - Sur le terrain crétacé du Sud-Est du Bassin de Paris et son parallélisme avec celui des autres régions.
B.S.G.F., (3) t. XV, p. 584.

COTTEAU G. (1847) - Aperçu sur la Géologie du département de l'Yonne.
B. Soc. Sc. H. et N. Yonne, t. I, p. 23 et Annuaire de l'Yonne 1848, p. 119.

COTTET N. (1847) - Notice sur les eaux souterraines du département de l'Aube.
Mém. Soc. Agr. Sc., Arts et Belles Lettres du département de l'Aube, n° 3 et 4, 2e série, p. 178-194.

COTTEZ S. (1965) - Les massifs filtrants pour puits et forages d'eau (avec bibliographie sur le sujet).
Rapport B.R.G.M., DS 65 A 26.

COTTEZ S. (1966) - Interprétation d'un essai de pompage dans la nappe de l'Albien à Issy-les-Moulineaux (Hauts de Seine).
Rapport B.R.G.M., DS 66 A 92.

COUCHE M. (1884) - Les Eaux de Paris en 1884.
Service des Eaux, Préfecture du département de la Seine, Paris, Imprimerie Chaix, 1 vol. in 4°, 127 p.

DAMOTTE R. (1963) - Contribution à l'étude de la répartition stratigraphique des Ostracodes marins du Crétacé inférieur du Bassin de Paris.
Coll. Crét. Inf., Lyon 1963
Mém. B.R.G.M., n° 34, 1965.

DAMOTTE R. et GROSDIDIER E. (1963) - Quelques Ostracodes du Crétacé inférieur de la Champagne humide.
1. Albien-Cénomanien. Rev. Micropal., vol. 6, n° 1, p. 51-66.
2. Aptien. Rev. Micropal., vol. 6, n° 3, p. 153-168.

DANGEARD L. et BASSOMPIERRE P. (1938) - Excursion géologique aux environs de Lisieux. Sables albiens, failles, extension du Turonien.
Bull. Soc. Linn. de Normandie, (9) t. 1, p. 20-22.

DASSONVILLE G. (1965) - Modalités d'exécution des essais de débit.
L'eau, nov. 1965.

DAUBREE A. (1887) - Les eaux souterraines à l'époque actuelle.
2 vol., in 8°, Ed. Dunod, Paris.

DAUBREE A. (1887) - Les eaux souterraines aux époques anciennes.
1 vol., in 8°, Ed. Dunod, Paris.

DAUBREE A. (1888) - Observation à la note de M. HUET.
C.R.Ac.Sc., t. 107, p. 152.

DEGOUSEE J. (1847) - Guide du sondeur ou traité théorique et pratique des sondages.
504 p., Ed. Langlois et Leclercq, Paris.

DEGOUSEE J. et LAURENT Ch. (1861) - Guide du sondeur ou traité théorique et pratique des sondages.
2e édition, revue et augmentée.
2 vol., + 1 atlas, 492 et 532 p. LX pl., Ed. Garnier Frères, Paris.

DELAPORTE (1834-1835) - Analyse des roches provenant du puits foré de Troyes.
Mém. Soc. Agric. du département de l'Aube. 35, t. XIII-XIV, p. 39-47,

DELATOUR A. (1876) - Note sur le Gault des environs de Brienne (Aube).
B.S.G.F. (3), t. V, p. 22-24.

DELEAU P. (1930) - Etude morphologique de sables du Crétacé inférieur et moyen.
Ann. Soc. Géol. du Nord, t. LV, p. 189-201, 2 pl.

DELECOURT J. (1911) - Théorie des puits artésiens.
Bull. Techn. Ass. Ing. de Bruxelles (1).

DELECOURT J. (1924) - Evaluation expérimentale du débit des puits artésiens.
Ann. Soc. Géol. Belgique.

DELECOURT J. (1930) - La circulation des eaux souterraines dans les nappes captives.
Congrès Intern. des Mines, Liège.

DELECOURT J. (1936, 1937, 1938) - Les eaux artésiennes salines du Bassin de Paris, de la basse et moyenne Belgique.
Bull. Soc. Belge de Géologie, Paléontologie et Hydrologie, t. XLVI, p. 229-259, 2 pl.
t. XLVII, p. 501-526, 2 pl., t. XLVIII, p. 649-689.

DERCOURT J. (1957) - Etude du Val de Seine de Mantes à Harfleur. La faille de la Seine.
D.E.S., Paris, 2 fasc. manuscrits.

DERCOURT J. (1959) - L'accident de Seine.
B.S.G.F. (7), I, p. 84-89.

DEROO G. (1956) - Etudes critiques au sujet des Ostracodes marins du Crétacé inf. et moyen de la Champagne humide et du Bas-Boulonnais.
Rev. I.F.P., vol. XI, n° 12, p. 1499-1535, pl. I à IV.

DESCROIX L. (1934) - La réorganisation de l'alimentation en eau des communes de la presqu'île de Gennevilliers.
La Technique sanitaire et municipale, n° 7, p. 150.

DESTOMBES J.P. et P. (1937) - Note sur le Gault de Wissant.
Ann. Soc. Géol. Nord t. LXII, p. 98-113.

DESTOMBES J.P. et P. (1938) - Sur l'Albien du Pays de Bray.
Ann. Soc. Géol. Nord, t. LXIII, p. 119-125.

DESTOMBES J.P. et P. (1938) - Remarques sur l'Albien du Pays de Bray.
C.R.Ac.Sc., t. 207, p. 739-740.

DESTOMBES J.P. et P. (1943) - Sur l'Albien supérieur de Wissant.
C.R.S.G.F., 20 déc. 1943.

DESTOMBES P. (1958) - Révision de l'Albien de la région du Havre. Déductions paléogéographiques sur le NW du Bassin de Paris au Crétacé moyen.
B.S.G.F. (6), t. VIII, p. 305-313.

DESTOMBES P. et J.P. (1963) - Distribution zonale des Ammonites dans l'Albien du Bassin de Paris.
Coll. Crét. inf. Lyon, 1963.
Mém. B.R.G.M., n° 34, p. 255-270, 1965.

DIENERT F. (1931 à 1934) - Etude sur l'origine des eaux souterraines.
Ann. Serv. Tech. d'Hyg. de la ville de Paris. Ed. Gauthier Villars, Paris.
1er mémoire 1931 t. XII, p. 103-125 ; 2e mémoire 1932, t. XIII, p. 120-156 ; 3e mémoire 1933, t. XIV, p. 116-122 ; 4e mémoire 1934, t. XV, p. 154-178.

D.I.C.A. (1965) - Contribution à l'étude hydrogéologique de la nappe albienne dans le Bassin de Paris.
Rapport interne ; 1e partie texte ; 2e partie tableaux ; 3e partie planches.

D.I.C.A. (1965) - Simulation de l'Albien du Bassin de Paris sur modèle mathématique.
Rapport interne.

D.I.C.A. (1965) - Prévisions du comportement de la nappe albienne du Bassin de Paris.
Rapport interne.

DOLLFUS G. (1900) - Note géologique sur les eaux de Rouen.
Brochure in 4°.

DOLLFUS G. (1904) - Un sondage à Carrière-sous-Poissy (Seine et Oise).
B.S.G.F., (4), t. IV, p. 377.

DOLLFUS G. (1904) - Carotte extraite d'un sondage profond en cours d'exécution à Carrières-sous-Poissy.
C.R.Som.Soc.G.F., p. 91.

DOLLFUS G. (1905) - Divers échantillons provenant d'un forage en cours d'exécution à Rosny-sur-Seine.
C.R.Som.Soc.G.F., p. 25.

DOLLFUS G. (1905) - Le sondage de Rosny-sur-Seine.
B.S.G.F. (4), t. V, p. 77.

DOLLFUS G. (1905) - Les puits artésiens de la Basse Seine et de Paris.
La Nature 14 oct., n° 1690, p. 306-311 ; 28 oct., n° 1692, p. 341-343.

DOLLFUS G. (1908 à 1913) - Notes hydrologiques.
Compte-rendu des collaborateurs. Bull. Serv. Carte Géol. Fr. t. XIX, n° 122, p. 14-17 ; t. XX, n° 126, p. 24-25 ; t. XXI, n° 128, p. 19-23 ; t. XXII, n° 132, p. 17-18 ; t. XXIII, n° 136, p. 25-30.

DOLLFUS G. (1923) - Les puits artésiens dans l'approvisionnement des villes et des villages.
Technique sanitaire et municipale, Paris, n° 4, p. 81.
et C.R.Som.Soc.G.F., n° 13, p. 126.

DOLLFUS G. (1929) - La faille de Bolbec-Lillebonne (Seine inférieure).
B.S.G.F. (4), t. XXIX, p. 235-244.

DOLLFUS G. (1930) - Essai d'une histoire géologique de la Seine et de la Loire.
Centenaire de la S.G.F., Livre Jubilaire, t. I, p. 235-255, pl. XXIX à XXXIII.

DOUXAMI H. (1909) - Sondage de St-Martin-du-Vivier.
Ann. Soc. Géol. Nord, XXXVIII, p. 10-23.

DROUAUX G. (1873) - Rapport sur les travaux de la Société pendant l'année 1873 (coupes de quelques puits de la région de Rouen).
B.S.G. Norm. t. I, p. 196.

DRU L. (1864) - Puits artésiens du Bassin de Paris. Puits de la Butte aux Cailles.
1 Br. in 4° Extr. Portefeuille Economique des Machines, décembre 1864.

DRU L. (1878) - Notice sur les appareils et outils de sondage exposés à l'Exposition Universelle.
1 vol., 38 p., 23 pl., Paris.

DUBUC (1836) - Note historique sur quatre puits artésiens.
Précis analytique des travaux de l'Acad. de Rouen.

DUMAS J. (1857) - La Science des Fontaines.
Paris, Lacroix, in 8°, 447 p., 11 pl. 2e édit.

DUMAS J. (1861) - Sur le puits foré de Passy.
C.R.Ac.Sc., t. LIII, p. 571-580.

DUMONT J.B. (1891) - Les grands travaux du siècle.
1 vol., in 4°, 480 p., Paris, Ed. Hachette.

DUPONT G. (1934) - Le forage du puits artésien de Noisy-le-Grand.
La Technique Moderne, 26e année, n° 10, p. 354.

DUTERTRE A. (1937) - Sur le Crétacé inférieur du Boulonnais.
Ann. Soc. Géol. Nord, t. LXII.

EBRAY Th. (1859) - Renseignements sur les grès ferrugineux de la Puisaye, sis dans l'étage albien.
B.S.G.F. (2), 16, p. 886-888.

EBRAY Th. (1863) - Explications sur la stratigraphie de l'étage Albien dans l'Yonne, l'Aube, la Haute Marne, la Meuse et les Ardennes.
Bull. Soc. Sc. de l'Yonne, t. 17, p. 156-163.

EBRAY Th. (1864) - Stratigraphie de l'étage Albien dans les départements de l'Yonne, de l'Aube, de la Haute Marne, de la Meuse et des Ardennes.
B.S.G.F., (2), t. XX, p. 209-220, 5 fig.

EBRAY Th. (1865) - Stratigraphie de l'étage Albien des environs de St-Florentin.
Bull. Soc. Sc. Hist. et Nat. de l'Yonne : t. XIX, p. 264-283.

ECOLE SPECIALE DES TRAVAUX PUBLICS (1916) - Pratique des travaux : 3e partie. Procédés généraux de construction (coupe détaillée du puits artésien de Vincennes).
16e édition, p. 30.

FAUVELLE (1846) - Sur un nouveau système de forage.
C.R.Ac.Sc., t. XXIII, p. 438-440.

FEDIAEVSKY A. (1960) - Le Crétacé inférieur dans le Nord Ouest du Bassin de Paris.
D.E.S. Paris, mémoire dactylographié, 54 p., 5 tabl., 20 pl.
Résumé dans Activités du Labo de Micropal. de Paris 1955-1963, n° 1.
Résumé dans Bull. Soc. Géol. Normandie, t. L, p. 47-48.

FEUGUEUR L. (1958) - Révision de la feuille de Rouen au 1/80.000e.
Bull. Serv. Carte Géol. Fr., n° 255, t. LVI.

FEUGUEUR L. (1962) - Structure géologique intéressant la déviation de la voie ferrée dans la zone du tunnel de Pavilly (Seine Maritime).
Rapport B.R.G.M., A. 1974.

FLORIN J. (1960) - Etude géologique des forages de l'autoroute Paris-Lyon. Tronçon Appoigny-Quenne.
Rapport B.R.G.M. A 1665.

FORTIN R. (1887) - Sondage pour le percement d'un puits rue Percière à Rouen.
Bull. Soc. Amis. Sc. Nat. de Rouen, 23e année, p. 282, 1 pl.

FORTIN R. (1901) - Notes de Géologie Normande. IX : sur des sondages exécutés à Rouen, aux environs ou dans la Haute-Normandie.
Bull. Soc. Amis Sc. Nat. Rouen, 37e année, p. 146-182.

FORTIN R. (1906) - Etude sur les eaux d'alimentation de Rouen.
Ed. S. Girieud, Rouen.

FOURMARIER P. (1958) - Hydrogéologie (2e éd.)
Ed. Masson, Paris.

FOURNIER L. (1904) - Le puits artésien de la Butte-aux-Cailles.
La Nature, n° 1597, p. 65.

FURON R. (1934) - Observations sur le Crétacé et le Tertiaire à l'Ouest d'Evreux (Eure).
B.S.G.F., (5), t. IV, n° 67, p. 493-514.

FURON R. (1952) - Contribution à l'étude hydrogéologique de la Basse-Seine (Marais Vernier).
B.M.N.H.N. (2), t. XXIV, n° 5, p. 496-498.

GALY et CAZALAT (1842) - Moyen de prévenir le dégorgement des corps solides entrainés par le courant ascendant du puits de Grenelle.
Remarques d'Arago.
C.R.Ac.Sc., t. XV, p. 689.

GARNIER F. (1822) - De l'art du Fontenier sondeur et des puits artésiens.
Mme Huzard Impr., Paris. 1 vol., 144 p., 19 pl. - 2 ed. (1826) 1 vol. 264 p., Bachelier.

GAUDIN (1861) - Recherches sur les puits artésiens.
C.R.Ac.Sc., t. LIII, p. 673-674.

GAUDIN (1861) - Moyen expéditif pour accroître le débit du puits de Passy.
C.R.Ac.Sc., t. LIII, p. 762.

GENELLE F.J. (1837) - Notice sur les puits artésiens.
Le Puits artésien, t. 1, p. 34.

GERARDS E. (1908) - Paris souterrain.
1 vol., 667 p., Ed. Garnier, Paris.

GESLAIN M. (1905) - Note sur l'exécution du puits artésien de la Butte-aux-Cailles à Paris.
Annales des Ponts et Chaussées, 1er tr.,

GESLAIN M. (1905) - Butte-aux-Cailles Well. Paris.
Water, t. VII, p. 273.

GHILARDI F. (1942) - Le chauffage thermodynamique et l'utilisation des eaux profondes. Les usines geothermiques.
Combustibles et Energie, mai 1942, p. 29-32.

GILLARD P. (1954) - Etude paléontologique de l'Albien de la région de St-Dizier (Hte Marne) avec révision des collections du Musée Municipal.
D.E.S., Paris.

GIGNOUX M. (1960) - Géologie stratigraphique. Le crétacé inférieur du Bassin de Paris.
p. 442-448. et fig. 70, p. 354. 5e ed. Masson et Cie.

GIRARDIN J. (1834) - Lettre à la société sur
a. Analyse du puits artésien de St Sever.
b. Forage à Elbeuf d'un puits artésien par Mulot.
C.R.Ac. Royale des Sc., Belles Lettres et Arts de Normandie.

GIRARDIN J. (1838) - Premier mémoire sur les puits artésiens forés dans le département de la Seine Inférieure.
C.R.Ac. Royale des Sc., Belles Lettres et Arts de Normandie, Rouen, p. 93-117.

GOSSELIN M. et SCHOELLER H. (1939) - Observations sur le débit des puits artésiens
Washington 1939 - Congrès Intern. Union Géod. et Géoph., rapport 7.
Commission des eaux souterraines,18 p.

GOUJON G. (1911) - La Puisaye. Essai de définition d'une région naturelle du Bassin de Paris.
Revue de Géographie annuelle, t. V, fasc. 1, p. 1 à 148.

GROSDIDIER E. (1962) - Ostracodes du Crétacé de Champagne humide.
D.E.S., Paris. Mémoire dactylographié (C.E.P.), 110 p., 5 tabl., 21 pl.
Résumé dans "Activités du Laboratoire de Micropaléontologie de Paris, 1955-1963, n° 1.

GROSSOUVRE A. de (1889) - Sur le terrain crétacé dans le Sud-Ouest du Bassin de Paris.
B.S.G.F. (3), t. XVII, p. 475-524 et Ann. des Mines, mai-juin 1889.

GROULT J. (1959) - Sables albiens et sables séquaniens des environs de Lisieux (Calvados).
Mém. Soc. Nat. Sc. Nat. et Math. de Cherbourg, t. XLIX (5).

GUERREE (1954) - Cas concrets de captage d'eau souterraine.
La revue du Génie Militaire, p. 167-192 et p. 285-298.

GUILLERD A. (1935) - Le forage albien de Villemonble.
Ann. Serv. Tech. Hyg. Ville de Paris, t. XVI, p. 168-173.

HALLARY (1842) - Sur les causes de l'écrasement du tube intérieur du puits de Grenelle.(titre seul).
C.R.Ac.Sc., t. XIV, p. 346.

HARLE (1862) - Note sur les dislocations auxquelles est due la configuration de la vallée de la Seine aux environs de Rouen.
B.S.G.F. (2), t. XIX, p. 690.

HARLE (1863) - Deuxième note sur la vallée de la Seine dans le département de la Seine inférieure.
B.S.G.F. (2), t. XX, p. 114.

HEBERT E. (1863) - Observations géologiques sur quelques points du département de l'Yonne.
Bull. Soc. Sc. Hist. Nat. Yonne, t. XVII, p. 40-56.

HEBERT E. (1872 et 1875) - Ondulations de la craie dans le Bassin de Paris.
1er partie : B.S.G.F. (2), t. XXIX, p. 446-472
2e partie : B.S.G.F. (2), t. XXIX, p. 583-594.
3e partie : B.S.G.F. (3), t. III, p. 512-546.

HEBERT E. (1876) - Notes sur le terrain crétacé du département de l'Yonne.
Bull. Soc. Sc. Yonne : 1er sem. 1876, t. XXX, p. 15-46.

HERICART DE THURY L. (1812) - Description de la sonde de l'Inspection générale des carrières de Paris.
1 broch. in 8° - Huzard, Paris.

HERICART DE THURY (1816) - Description de divers sondages et puits artésiens.
Mémoires de la Société d'Encouragement.

HERICART DE THURY (1828) - Programme d'un concours pour le percement de puits forés suivant la méthode artésienne.
Mém. de la Soc. d'Encouragement.

HERICART DE THURY (1829) - Considérations géologiques et physiques sur la cause du jaillissement des eaux des puits forés ou fontaines artificielles et recherches sur l'origine ou l'invention de la sonde l'état de l'art du fontenier-sondeur, et le degré de probabilité du succès des puits forés.
340 p., 6 pl., Ed. A. Firmin Didot, Paris.

HOUDARD J. (1910) - Sur la position stratigraphique des sables et grès jaunâtres de la Haute-Marne.
Bull. Soc. Sc. Nat. Haute Marne, t. VII, p. 134-136.

HOUDARD J. (1914) - Sur la position stratigraphique des sables de la Puisaye.
Bull. Soc. Sc. Hist. Nat. de l'Yonne, t. LVIII, p. 121-123.

HOUDARD J. (1932) - Notes sur l'étage Albien aux environs de St-Florentin.
Bull. Soc. Sc. Hist. Nat. Yonne, t. LXXXVI, p. 45-56.

HOUDARD J. (1939) - L'étage Albien et sa faune aux environs de St-Dizier (Haute Marne).
B.S.G.F., (5), t. IX, p. 625-636, 4 fig.

HOULLEVIGUE L. (1935) - L'eau artésienne du Bassin de Paris n'est pas inépuisable.
La Science et la Vie, n° 220, p. 276.

HUET (1888) - Sur le puits artésien de la Chapelle à Paris.
Observations de Daubrée.
C.R.Ac.Sc., t. CVII, p. 150.

HUMERY R. et SOYER R. (1934) - Les puits artésiens de la région parisienne.
L'Eau, 27, n° 4,5,9.

HUMERY R. et SOYER R. (1934) - Les puits artésiens de la région parisienne. Leur intérêt au point de vue de l'hygiène. Nécessité de protéger la nappe souterraine.
Le mouvement sanitaire, p. 500.

HUMERY R. et SOYER R. (1936) - Les puits artésiens de la région parisienne. Quelques records récents.
L'Eau, n° 11, p. 129.

HUMERY R. (1939) - Surface piézométrique d'une nappe d'eau aquifère alimentant un nombre quelconque de puits artésiens.
C.R.Ac.Sc., t. 208, p. 213-215.

IMBEAUX E. (1910) - Les nappes aquifères de France.
B.S.G.F., (4), t. X, p. 180-243.

IMBEAUX É. (1930) - Essai d'Hydrogéologie.
Ed. Dunod, Paris.

JANNIN F. (1964) - Contribution à l'étude du stratotype de l'Albien. Les foraminifères des argiles de Villemoyenne.
D.E.S., 53 p. dact., 9 pl.

JOFFET M. (1933) - Les forages de recherche et de captage d'eau.
Encyclopédie industrielle et commerciale, 1 broch., 78 p., Ed. Eyrolles, Paris.

JUKES-BROWNE A. (1900) - Note on a boring through the Chalk and Gault near Dieppe.
Geol. Magazine, t. 25, p. 25.

KORILSKI (1842) - Lettres relatives aux causes de l'écrasement du tube intérieur du puits de Grenelle.
C.R.Ac.Sc., t. XIV, p. 284, 337, 456, 533.

LAMARSAY (1938) - Le point d'eau d'Epinay-sur-Seine.
Technique des Travaux, n° 11, nov. 1938, p. 593.

LAMBERT J. (1894) - Etude comparative sur la répartition des Echinides Crétacés dans l'Yonne et dans l'Est du Bassin de Paris.
Bull. Soc. Sc. Hist. Nat. de l'Yonne, t. 48, p. 3-84, 2 pl.

LAPPARENT A. de (1868) - Note sur l'extension du Crétacé inférieur dans le Nord du Bassin Parisien.
B.S.G.F., (2), t. XXV, p. 284.

LAPPARENT A. de (1879) - Le Pays de Bray.
Mém. Serv. Carte Géol. Fr.

LAPPARENT A. de (1906) - Traité de Géologie
t. 3, p. 1351-1358, Ed. Masson.

LARCHER C. (1936) - Contribution à l'étude de l'Albien du département de l'Aube.
D.E.S., Dijon (manuscrit).

LARCHER C. (1936) - Contribution à l'étude de l'Albien du département de l'Aube.
Bull. Sc. de Bourgogne, 6, p. 37-44.

LARCHER C., RAT P. et MALAPRIS M. (1963) - Documents paléontologiques et stratigraphiques de l'Albien de l'Aube.
Coll. Crétacé inf., 1963.
Mém. B.R.G.M., n° 34, 1965, p. 237-253.

LARUE P. (1923) - Observations sur la zone d'absorption des sables albiens.
Bull. Soc. Sc. Yonne, LXVI.

LAURENT Ch.(1852) - Lettre relative au projet de forage d'un puits artésien à Troyes (Aube).
B.S.G.F., t. IX, p. 265.

LAUVERJAT J. (1964) - Un essai de débit sur la nappe des sables verts à Maisons-Laffitte (Seine et Oise). Conclusions pour l'établissement d'un programme d'étude de la nappe.
Rapp. B.R.G.M., - D.S.G.R., 64 A 15

LEFEBVRE A. (1938) - Forage effectué en 1901-1902 dans la commune de Triquerville (arrondissement du Havre).
Bull. Mensuel, Soc. Géol. de Normandie, 68e année, n° 4, p. 32.

LEFORT F. (1844) - Note sur la coïncidence des secousses de tremblements de terre en Haute Normandie et en Bretagne avec l'altération momentanée de la limpidité des eaux au puits artésien de Grenelle.
C.R.Ac. Sc., t. XVIII, p. 49-51.

LEFORT F. (1844) - Sur la variation du volume des eaux fournies par le puits artésien de l'abattoir de Grenelle.
C.R.Ac.Sc., t. XVIII, p. 388-393.

LEMARCHAND G. (1923) - Etude générale sur l'alimentation en eau de la ville de Paris et du département présentée au Conseil Municipal de Paris.

LEMARCHAND G. (1934) - Rapport au Conseil Municipal de Paris.
n° 94, 1934.

LEMOINE P. (1909) - Sur les plissements souterrains du Gault dans le Bassin de Paris.
C.R.Ac.Sc., t. CXLIX, p. 1019-1021.

LEMOINE P. (1910) - Résultats géologiques des sondages profonds du Bassin de Paris.
Bull. et C.R. mensuels Soc. Industrie Minérale, p. 367-465.

LEMOINE P. (1910) - Sur les résultats d'un sondage profond à l'Hôtel des Grandes Dalles (Seine inférieure).
B.M.N.H.N.(1), t. XVI, p. 225-230.

LEMOINE P. (1910) - A propos de la constitution géologique des environs de St Florentin.
Bull. Soc. Sc. Hist. Nat. Yonne, p. 395-408, 5 fig.

LEMOINE P. (1911) - Géologie du Bassin de Paris.
1 vol., 408 p., 9 cartes, Ed. Hermann.

LEMOINE P. (1914) - La géologie profonde du Pays de Caux.
A.F.A.S., Congrès du Havre, p. 391-398.

LEMOINE P. et NASSANS R. (1929) - La température des eaux profondes de la région parisienne.
B.M.N.H.N., (2), t. 1, p. 264-280.

LEMOINE P. (1930) - Liste complémentaire des sondages profonds du Bassin de Paris.
B.M.N.H.N., (2), t. II, p. 433-464.

LEMOINE P. (1930) - Considérations sur la structure d'ensemble du Bassin de Paris.
Centenaire de la S.G.F., livre jubilaire, t. II, p. 481-498, pl. XLIX et L.

LEMOINE P., HUMERY R. et SOYER R. (1933) - Sur la présence du Crétacé inférieur sous la région parisienne.
B.M.N.H.N. (2), t. V, p. 501-504.

LEMOINE P., HUMERY R. et SOYER R. (1934) - Sur l'appauvrissement de la nappe des Sables verts de la région parisienne.
C.R.Ac.Sc., t. 198, p. 1870-1872 et Techn. Sanitaire et Municipale, juillet 34, p. 161-162.

LEMOINE P., HUMERY R. et SOYER R. (1934) - La découverte du Wealdien sous la région parisienne.
C.R.Ac.Sc., t. 199, p. 1633-1635.

LEMOINE P., HUMERY R. et SOYER R. (1935) - Un projet de sondage très profond dans la région parisienne.
L'Eau, n° 6, 28e année, p. 77-84.

LEMOINE P. (1937) - Les puits artésiens de la région parisienne.
Sciences. Revue de l'A.F.A.S., 65e année, n° 10, p. 93.

LEMOINE P. (1937) - La température des eaux souterraines.
Sciences. Revue de l'A.F.A.S., 65e année, n° 10, p. 257-260.

LEMOINE P. (1937) - L'Ile de France. Etude géologique, topologique et morphologique.
Chap. I, le Vexin.
Mém. M.N.H.N. (2), t. V, p. 267-354.

LEMOINE P., HUMERY R. et SOYER R. (1939) - Les forages profonds du Bassin de Paris. La nappe artésienne des sables verts.
Mém. M.N.H.N., nouvelle série, t. XI, 700 p., 1 carte.

LENNIER G. (1873) - Etudes sur la recherche de houille en Normandie.
B.S.G. Norm., t. I, p. 31.

LENNIER G. et LIONNET G. (1879) - Résumé sur la géologie normande à l'occasion de l'Exposition Géologique et Paléontologique du Havre en 1877. Etage Albien.
B.S.G. Norm., t. VI, p. 355-365.

LENNIER G. (1881) - Etude géologique sur Villequier.
B.S.G. Norm., t. VIII, p. 71-87, 4 fig.

LEROUX E. (1956) - Forage de la Radio-diffusion et Télévision Française. Paris, Quai de Passy, 16e.
Rapp. B.R.G.M., A. 1067.

LEROY J. (1929) - Le puits tubulaire de Manneville-sur-Risle et les terrains sédimentaires traversés par le forage.
A.F.A.S., 54e session, Le Havre, p. 402.

LE TOUZE DE LONGUEMAR A.(1843) - Etudes géologiques des terrains de la rive gauche de l'Yonne.
Auxerre (sous les initiales "Le T.. de L..").

LE TOUZE DE LONGUEMAR A.(1845) - Terrains crétacés inférieurs compris entre l'Yonne et l'Armance, comparés à leurs équivalents géologiques de la rive gauche de l'Yonne.
Annuaire de l'Yonne, p. 95 et B.S.G.F. (2), t. II, p. 345-347, pl. 8.

LE TURC (1786) - Description des procédés mécaniques en usage en Flandre, pour la construction des fontaines jaillissantes et perpétuelles.
Londres, in 8°.

LEYMERIE A. (1830) - Sur le puits foré de Troyes.
Mém. Soc. Agric. du départ de l'Aube.

LEYMERIE A. et CLEMENT-MULLET J. (1831) - Note sur le grès vert de Montiéramey (Aube).
Mém. Soc. Agr. dép. Aube, n° 40, p. 157-169.

LEYMERIE A. (1833) - Notice géologique sur Troyes.
1 pl. 14 p.

LEYMERIE A. (1838) - Notice sur le terrain crétacé du département de l'Aube.
B.S.G.F. (1), t. IX, p. 381-388.

LEYMERIE A. (1839) - Description géologique du canton de Soulaines.
Mém. Soc. Agric. du dépt. de l'Aube, p. 68.

LEYMERIE A. (1841-1842) - Mémoire sur le terrain crétacé du département de l'Aube.
Mém. S.G.F. (1), t. IV, p. 291-364, pl. XVI et XVII et t. V, p. 1-34, pl. I-XVIII.

LEYMERIE A. (1846) - Statistique géologique et minéralogique du département de l'Aube.
1 vol., 676 p., et 1 atlas 16 p., 10 pl. Ed Laloy - Troyes.

LIPPMANN E. (1898) - L'Art des sondages de 1848 à 1898.
Cinquantenaire de la Société des Ingénieurs Civils de France. Paris.

LIPPMANN E. (1900) - Notice sur les matériels et procédés de sondages présentés à l'exposition universelle de 1900.
1 broch., 24 p., Paris, Imprimerie Nouvelle.

LIPPMANN E. (1901) - Petit traité de sondages.
2e ed., n° 36, 141 p., 5 pl., Bibliothèque des actualités industrielles, Paris.

LIPPMANN E. - 12 albums regroupant les coupes géologiques de tous les forages exécutés.
Déposés au Service Central de Documentation du B.R.G.M.

LOUIS L. (1956) - Exploration électrique des sondages (extraits de la brochure : les méthodes Schlumberger dans les sondages).
Rapp. B.R.G.M.

MANTELET C. (1945) - Les nouveaux puits artésiens des environs de Troyes.
1 broch. in 8°, extr. des Mémoires de la Société Académique de l'Aube, t. XCIX, 33p.

MARGAT J. (1963) - Notice explicative du diagramme d'analyse d'eau.
Rapport B.R.G.M., DS 63 A 31.

MARGAT J. (1963) - Applications des cartes hydrogéologiques à l'étude de la perméabilité et de la transmissivité des terrains aquifères. Analyse des surfaces piézométriques.
Rapport B.R.G.M., DS 63 A 98.

MARGAT J. (1965) - Quelques recommandations pour l'établissement des bilans d'eau.
Rapp. B.R.G.M., DS 65 A 25.

MARGAT J. (1965) - Age des eaux souterraines et renouvellement des réserves des nappes. Reflexions sur les bases de l'hydrochronologie.
Rapport B.R.G.M. DS 65 A 88 et Assoc. Intern. des hydrogéologues (A.I.H.S.), réunion de Hanovre, sept. 65.

MARIE P. (1936) - Sur la microfaune crétacé . du Sud-Est du Bassin de Paris.
C.R.Ac.Sc.t. 203, p. 97-99.

MARIE P. (1938) - Sur quelques Foraminifères nouveaux ou peu connus du Crétacé du Bassin de Paris.
B.S.G.F., (5), t. VIII, p. 91-104, pl. 7-8.

MARIE P. (1939) - Zones à Foraminifères du Crétacé moyen de St-Florentin (Yonne).
C.R.Som.S.G.F., (5), t. IX, p. 173-175.

MARIE P. (1941) - Zones à Foraminifères du Gault dans le département de l'Aube.
C.R.Som.S.G.F. (5), t. XI, p. 38-40.

MARIE P. (1941) - Zones à Foraminifères des marnes du Gault de Wissant.
C.R.Som.S.G.F., (5), t. XI, p. 53-55.

MARIE P. (1941) - Sur la microfaune des argiles albiennes du Pays de Bray.
C.R.Som.S.G.F., (5), t. XI, p. 82-84.

MARIE P. (1941) - Zones à Foraminifères du Gault atteintes par forage dans la région parisienne.
C.R.Som.S.G.F., (5), t. XI, p. 135-136.

MARIE P. (1963) - Sur une échelle stratigraphique de l'Albien du Bassin Parisien basée sur les Foraminifères.
Coll. Crétacé inf. Lyon, mém. B.R.G.M., n° 34, 1965, p. 271-288.

MARLIERE R. (1931) - Coupe géologique d'un sondage profond à Clères (Seine inférieure).
Ann. Soc. Géol. du Nord, t. LV, p. 62.

MARTEL E.A. (1910) - Le puits artésien de Maisons-Laffitte et la limitation des débits artésiens.
La Nature, n° 1918, p. 194-195.

MARTEL E.A. (1921) - Nouveau traité des eaux souterraines.
1 vol., 838 p., Doin, Paris.

MATHIEU M. (1965) - Le Néocomien dans le Sud du Bassin de Paris.
Coll. Crét. Inf. Lyon. Mém. B.R.G.M., n° 34, 1965, p. 587-600, 13 pl.

MAUGUY V. (1960) - Gisement de Chateaurenard.
Revue Inst. Fr. du Pétrole, vol XV, n° 6, p. 1004-1010.

MAUREY (1935) - Le groupe d'habitations de Charenton (Seine).
La Technique des Travaux (sept. 1935).

MAURICE G. (1857) - Le puits artésien de Passy.
Le Monde illustré, n° 2, 25 avril 1857.

MAYNARD E. (1937) - Le Bassin géologique de Paris. Etude hydrologique de la nappe artésienne des sables verts de l'étage albien.
Le Génie Civil : 12 p., 13 mars 1937.

MEGNIEN Cl. (1960) - Observations hydrogéologiques sur le Sud-Est du Bassin de Paris.
Thèse 3e cycle. Mém. B.R.G.M., n° 25, 1964.

MEGNIEN Cl. (1964) - Note sur un projet de forage à l'Albien à la Blanchisserie de Grenelle, 14 rue Rouget de l'Isle à Issy-les-Moulineaux.
Rapp. B.R.G.M., D.S.G.R., 64 A 19.

MEGNIEN Cl., RAMPON G. et RICOUR J. (1966) - Rapport d'implantation du sondage de la Grande-Paroisse (Seine-et-Marne).
Rapp. B.R.G.M., D.S.G.R., 66 B 4.

MEUGY A. (1857) - Sur les couches traversées dans le forage du puits artésien de Passy.
C.R.Ac. Sc., t. XLIV, p. 878.

MEUNIER S. (1888) - Note préliminaire sur le puits artésien de la place Hébert à Paris (la Chapelle).
Bull. Soc. Belge de Géologie, t. II, p. 107.

MICHAL (1863) - Note sur la loi de la variation des débits des puits artésiens observés à différentes hauteurs.
C.R.Ac. Sc., t. LVI, p. 78-82.

MICHELIN (1838) - Sur une argile dépendant du Gault, observée au Gaty près de Gérodot.
Mém. S.G.F., t. 3, p. 97, pl. 12.

MIRON F. (1902) - Les eaux souterraines.
Encyclopédie scientifique des Aides-mémoires, Masson, Paris.

MOLINIE J. (1934) - Le puits artésien de la Compagnie Générale des Eaux à Noisy-le-Grand.
Travaux, n° 20, p. 320-322.

MONITION L. (1966) - Les graphiques à base trilinéaire représentatifs de la composition chimique des eaux souterraines. Le diagramme: en "losange".
Rapport BRGM, DS 66 A 61.

MULOT G.(1834-36) - Don à la société de la coupe géologique d'un puits artésien fait à Elbeuf chez M. Jouin-Lambert.
B.S.G.F., vol. VI, p. 368.

MULOT G.(1839) - Note sur le puits foré, dit artésien, fait aux abattoirs de Grenelle, pour le compte de la ville de Paris.
B.S.G.F. (1), t. X, p. 431-432.

NANSOUTY M. de (1888) - Le puits de la place Hebert.
La Nature 14 juillet et 5 mai.

NEGRE G. (1909) - Etude sur la recherche de charbon dans la Seine inférieure.
B.S.G. Norm., t. XXIX, p. 57-104.

NICOLESCO C.P. (1926-1927) - Révisions de la feuille d'Yvetot.
Bull. Serv. Carte Géol. Fr., n° 166, p. 109-112, n° 170, p. 69-76.

NICOLESCO C.P. (1935) - Eaux souterraines des régions crayeuses et principalement du Pays de Caux.
Congrès International des Mines, de la Métallurgie et de la Géologie Appliquée.
VIIe session, Paris, 20-26 oct. 1935. Section de Géologie appliquée, t. II, p. 675-681.

NICOLESCO C.P. et STIEGELMANN J.J. (1935) - Sur la présence d'Exogyra latissima Lmk dans l'Albien des environs du Havre (Seine inférieure) et de sa valeur stratigraphique.
B.S.G. Norm., t. XXXVIII, p. 21-28.

NICOLESCO C.P. (1938) - Sur l'âge du poudingue, des grès et des sables ferrugineux du Cap de la Hève jusqu'à St-Jouin-sur-Mer, environs du Havre.
B.S.G. Norm., 68e année, p. 68.

NICOLESCO C.P. (1956) - Sur la présence d'une faille sous la vallée alluviale de la Seine à Radicatel, près Lillebonne (S.M.).
B.S.G. Norm. et Amis Mus. Havre, t. XLVI, p. 6-8.

NICOLESCO C.P. (1959) - Stockage souterrain d'hydrocarbures gazeux.
B.S.G.Norm., p. 4-7., t. XLIX.

NICOLESCO C.P. (1960) - Sur la présence d'un pli diapir dans le Bassin Parisien.
B.S.G. Norm., t.L, p. 2-7.

OERTLI H.J. (1963) - Les Ostracodes du Crétacé inférieur de la France. Etat de nos connaissances actuelles.
Coll. Crét. Inf., Lyon. Mém. B.R.G.M., n° 34, 1965, p. 533-540.

OKHRAVI G. (1965) - Etude sédimentologique du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur du Pays de Bray.
Thèse Doctorat d'Université, Paris, 1 mém. ronéotypé 138 p.

ORBIGNY A. d' (1840-1852) - Paléontologie française. Terrain Crétacé.
7 vol., in 8° avec atlas. Paris.

ORBIGNY A. d' (1843) - Note sur les traces de remaniements au sein des couches de Gault ou terrain Albien de France et de Savoie.
B.S.G.F. (I), t. XIV, p. 537-546.

ORBIGNY A. d' (1850) - Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle.
t. II

PARAT (Abbé) (1908) - Forage d'un puits de 72 m dans l'Infracrétacé de Toucy.
Bull. Soc. Sc. Hist. et Nat. de l'Yonne, p. 36-38.

PASSY A. (1832) - Description géologique du département de la Seine Inférieure.
1 vol., 371 p., 20 pl., 1 carte. Imprimerie Nicétas Periaux.

PASSY A. (1874) - Description géologique du département de l'Eure.
1 vol., 290 p., Impr. Herissey et Fils, Evreux.

PAYEN A.(1841) - Analyse de l'eau du puits foré de l'abattoir de Grenelle (Extrait d'une lettre à Arago).
C.R.Ac.Sc.t. XII, p. 577-579.

PERON A. (1906) - Les anciennes mers et leurs rivages dans l'Yonne pendant la période crétacique.
B.S.Sc. Hist. Nat. Yonne.

PEROUX E. (1910) - Le puits artésien de Maisons-Laffitte.
B.S.G.F. (4), t. X, p. 18-26.

PEROUX E. (1910) - Sur le forage du puits artésien de Maisons-Laffitte.
C.R.Ac.Sc., t. 150, p. 59-61.

PEROUX E. (1910) - Sur la minéralisation et l'analyse chimique de l'eau du puits artésien de Maisons-Laffitte.
C.R.Ac.Sc., t. 150, p. 142-145.

PICARD (1836) - Note sur le terrain crétacé des environs d'Auxerre.
B.S.G.F., t. VII, p. 168.

POGGIALE et LAMBERT (1862) - Analyse de l'eau du puits artésien de Passy.
C.R.Ac.Sc., t. LIV, p. 1062.

POMEROL Ch. (1957) - L'Age de la faille de la Seine.
C.R.Som.S.G.F., p. 360-361.

POMEROL Ch. (1961) - Existence de deux provinces pétrographiques dans le Bassin de Paris à l'Albien et au Cénomanien.
C.R.Som.S.G.F., p. 286-287.

POMEROL Ch. (1963) - Contribution à l'étude sédimentologique du Crétacé inférieur dans les bassins de Paris, de Mons et du Hampshire.
Coll. Crét. inf. Lyon, mém. B.R.G.M., n° 34, 1965, p. 605-622.

RAMBERT B. et LAUVERJAT J. (1967) - Interprétation d'un essai de pompage dans la nappe de l'Albien à Ivry-sur-Seine.
Rapp. B.R.G.M., D.S.G.R., 67 B-2.

RAULIN V. (1851) - Sur le terrain crétacé moyen du département de l'Yonne.
B.S.G.F. (2), t. IX, p. 25-42.

RAULIN V. (1858) - Statistique géologique du département de l'Yonne (avec la direction et la coopération de A. LEYMERIE.
864 p., 4 pl., 1 carte, Ed. Perriquet et Rouillé, Auxerre.

REGIE AUTONOME DES PETROLES (1960) - Champ de Villemer.
Revue Inst. Fr. Pétrole, vol. XV, n° 6, p. 1046-1050.

REGNAULT E. (1905) - Sur la position systématique des sables et grès ferrugineux de la Puisaye.
B.S.Sc. Hist. Nat., Yonne, 59, p. 321-346.

REGNAULT E. (1910) - Sables ferrugineux et graviers phosphatés de la Puisaye.
A.F.A.S., 39e session, Toulouse, 2, p. 11-18.

REGNAULT E. (1913) - Sables et phosphates de la Puisaye.
B.S.Sc. Hist. Nat. Yonne, p. 95-109.

RICORD (1841) - Sur les moyens de transporter au loin l'eau du puits foré de Grenelle en lui conservant sa température.
C.R.Ac.Sc.t. XII, p. 515.

ROBINEAU-DESVOIDY J.B. (1845) - Sur l'age des sables et grès ferrugineux de la Puisaye. Réunion Extraord. d'Avallon, 19 sept. 1845.
B.S.G.F. (2), t. II, p. 697.

ROBASZYNSKI F. (1965) - Etude sédimentologique des séries détritiques du Sud-Est du Pays de Bray.
D.E.S. Lille.

ROBINEAU-DESVOIDY J.B. (1849) - Mémoire sur les crustacés du terrain néocomien de St-Sauveur-en-Puisaye.
Ann. de la Soc. Entomologique de France, (2), t. VII, p. 96.

ROBINEAU-DESVOIDY J.B. (1851) - Mémoire sur les sables et grès ferrugineux de la Haute-Puisaye.
B.S.Sc. Hist. Nat.. Yonne, t. 5, p. 409-420.

ROLLAND BANES L. (1873) - Notice sur la recherche de la houille dans le département de la Seine inférieure.
B.S.G. Norm., t. I, p. 23.

ROMAIN A. (1881) - Nouveau manuel complet du sondeur, du puisatier et de l'hydroscope.
Encyclopédie Roret, 356 p., 6 pl., in 12°

ROUX J.C. (1963) - Contribution à l'étude hydrogéologique du bassin de la Somme.
Thèse 3e cycle, Paris.

ROUX J.C. (1964-65) - Hydrogéologie du Bassin de la Somme.
Revue de Géog. Phys. et de Géol. Dyn. (2), vol. VI, fasc. 3, p. 211-240 (1964) et Bull. B.R.G.M., n° 3, p. 1-44 (1965).

ROUYER C. (1935) - Accidents tectoniques aux environs de St-Florentin (Yonne).
B.S.G.F. (5), t. V, p. 19 à 25.

ROYER E.(1838) - Notice sur les grès verts et le terrain néocomien de la Champagne.
B.S.G.F., (1), t. IX, p. 428-431.

SAINTE PREUVE (1842) - Puits artésiens. Le puits de Grenelle.
Revue des Deux Mondes, 1er mai 1842.

SAGEY G. (1843) - Note sur le jaugeage des puits artésiens.
Ann. Mines (4), t. III, p. 347-367, pl. XI.

SAROCCHI Cl et LEVY-LAMBERT H. (1966) - La nappe de l'Albien dans le Bassin de Paris.
Ann. des Mines, mai 1966.

SCHLUMBERGER C. (1920) - Essai de prospection électrique du sous-sol.
C.R.Ac.Sc., 170, p. 519-521.

SCHLUMBERGER C. (1920) - Etude sur la prospection électrique du sous-sol.
Paris, Gauthier Villars et Cie ed.

SCHOELLER H. (1948) - Les variations de la composition chimique de l'eau dans les nappes souterraines.
Union Géod. et Géoph. Intern., Assoc. Intern. d'Hydrol. Sc., Comm. Eaux souterraines Assemblée générale, Oslo, p. 130-144.

SCHOELLER H. (1951) - Etat des études régionales des eaux souterraines en France.
Union Géod. et Géoph. Intern. Assoc. Intern. d'Hydrol. Sc. Assemblée générale, Bruxelles t. II, p. 262-266.

SCHOELLER H. (1962) - Les eaux souterraines.
Ed. Masson.

SELLIER L. et DUTEIL L. (1933) - Proposition tendant à instaurer pour la région parisienne, une grande politique de l'eau artésienne potable et thermale.
Conseil Municipal de Paris, n° 101, Imprimerie Municipale.

SELLO (1834) - Essais de sondage par le procédé chinois, exécutés à Saarbrück.
(extrait de l'Archive für Mineralogie, Bergbau und Hüttenkunde, vol. 6).
Ann. des Mines (3), t. V, p. 271-299, pl. V et VI.

SENARMONT de (1839) - Quelques observations sur le terrain crétacé du département de l'Aube.
Ann. des Mines (3), t. XV, p. 463-470.

SERVICE DE CONTROLE DES EAUX DE LA VILLE DE PARIS - Tableaux annuels d'analyses des puits artésiens.
Ann. Serv. Tech. Hyg., Ville de Paris.

SIGAL J. (1963) - Bibliographie sur les Foraminifères du Crétacé inférieur.
Coll. Crét. inf., Lyon., Mém. B.R.G.M., n° 34, 1965, p. 503-512.

SOCIETE DE PROSPECTION ELECTRIQUE (1963) - Les méthodes Schlumberger dans les sondages.
168 p., in 4°, Impr. la Revue Pétrolière, Paris.

SOCIETE DE PROSPECTION ELECTRIQUE (1959) - Etude des sondages par les méthodes Schlumberger, (traduction de Schlumberger Document n° 8).
179 p., in 4°, Impr. La Revue Pétrolière, Paris.

SORNAY J. (1957) - Albien (France).
Lexique Stratigraphique International, vol. I, fasc. 4a VI, p. 7-13, Paris.

SOYER R. (1932) - Etude des possibilités d'alimentation en eau par les nappes souterraines du Parc Zoologique de Vincennes.
B.M.N.H.N., 2e série, t. IV, n° 8, p. 1054-1061.

SOYER R. (1937) - Constitution géologique du sous-sol parisien. Le Monde souterrain. L'activité du sous-sol.
in 4°, 160 p., p. 63-71, Ed. Ch. Massin, Paris.

SOYER R. (1942) - Les eaux souterraines du Jardin des Plantes et de ses annexes.
M.M.N.H.N., nelle série, t. XVI, fasc. 2, p. 101-124.

SOYER R. (1946) - Sur le forage profond de Bagneux et le rôle de l'axe de Meudon au cours du Crétacé.
C.R.Ac.Sc., t. 222, p. 95-97.

SOYER R. (1947) - La réalimentation des nappes aquifères.
La Technique Sanitaire et Municipale. 42e année, n° 9-10, p. 58-69.

SOYER R. (1948) - Les eaux souterraines du Bassin de Paris. Les conférences du Palais de la Découverte.
Conférence du 7 février 1948, 1 broch., 27 p.

SPATH L.F. (1923-1943) - A monograph of the Ammonoidea of the Gault.
Paleontograph. Soc. London, 16 parties.

STCHEPINSKY V. (1953) - Données nouvelles sur l'Albien et l'Aptien de la Champagne humide.
C.R.Ac.Sc., t. 237, p. 489-491.

STCHEPINSKY V. (1954) - Le Crétacé inférieur de l'Est du Bassin de Paris d'après les données nouvelles.
B.S.G.F. (6), t. IV, p. 597-608.

STCHEPINSKY V. (1957) - Les nappes aquifères du Crétacé inférieur de l'Est du Bassin de Paris.
C.R.Som.S.G.F. (6), t. VII, p. 246-247.

STCHEPINSKY V. (1962) - Histoire géologique de la Haute-Marne et des régions voisines.
Thèse, Fac. Sc. Paris, 1 vol., 223 p., ed à St Dizier.

STCHEPINSKY V. (1962) - Hydrogéologie de la Haute Marne.
2e thèse Fac. Sc., Paris.
Bull. B.R.G.M., n° 3, 1 carte h.t. (1963).

STIEGELMANN J.J. (1930) - Fossiles de la Hève et Bléville (Albien, Cénomanien, Aptien) et Pinus Parsii (Aptien).
B.S.G. Norm., t. XXXV, pl. I-XIX.

STIEGELMANN J.J. (1938) - Liste des fossiles recueillis au cours de cinq excursions géologiques à la Hève.
B.S.G. Norm. 68e année, p. 67.

THOMAS H. (1888) - Le nouveau puits artésien de Paris (Hebert).
Revue scientifique, 25 février 1888.

THOMAS H. (1888) - Les nouveaux puits artésiens de Paris.
Rev. Sc., n° 8, t. 41, p. 241.

TILLOY R. et DARDENNE M. (1960) - Le gisement de Coulommes-Vaucourtois et le périmètre de Dammartin-en-Goële.
Revue de l'Inst. Fr. du Pétrole, vol. XV, n° 6, p. 994-1003.

TISON J.L. (1948) - Variations de la hauteur piézométrique dans les nappes artésiennes.
Union Géod. et Géoph. Intern., Assoc. Intern. d'Hydrol. Sc., Ass. Gén. Oslo, t. III, p.77-85.

TOMBECK H. (1874) - Note sur la présence du Gault supérieur à Montierender (Hte Marne).
B.S.G.F. (3), t. III, p. 49-50 et p. 714.

TOURNIER R. (1935) - Nappes aquifères.
1 vol., 225 p., 1 carte, Ed. Arrault, Tours.

TRUPIN G. (1964) - Manuel pratique d'essais de pompage (régime transitoire), précédé de : Notions Générales sur l'Hydraulique des puits par J. MARCAT.
Rapp. B.R.G.M., DS 64 A 60.

VATAN A. (1938) - Etude pétrographique des sédiments arénacés du Crétacé inférieur dans le Bassin de Paris méridional.
B.S.G.F. (5), t. VII, p. 161-170.

VERDAVAINNE P. (1934) - Historique du régime des eaux de la région parisienne à travers les âges.
1 broch. 12 p., Paris.

VERDAVAINNE P. (1934) - Paris la plus grande ville d'eaux thermales du monde.
1 broch., 20 p., Paris.

VIBERT A. (1937) - Hydrogéologie et hydrodynamique des nappes albiennes du Bassin de Paris.
Le Génie Civil, t. CXI, n° 11, p. 224-228.

VIBERT A. (1937) - Le comportement des nappes profondes du Bassin Parisien.
La Technique Sanitaire et Municipale, 33, p. 45-49. Bull. Ass. Hyg. Tech. Municipaux, 1938, 12 p.

VIGARIE A. (1954) - Observations sur les caractères structuraux et morphologiques de la région de Rouen.
Annales de Géographie, t. LXIII, n° 335, p. 22-32.

VIOLLET J.B. (1840) - Théorie des puits artésiens, suivie d'une instruction pratique très étendue sur les moyens d'utiliser ces puits dans les arts et dans l'agriculture.
1 vol. in 8°, 238 p., 7 pl., Ed. Carilian, Goeury et Dalmont, Paris.

VITALIS (1808) - Précis historique des travaux du puits de Meulers.
Précis analytique Ac. Sc. de Rouen.

WALFERDIN H.(1838) - Observation sur le puits foré à Saint-André, département de l'Eure etc..
B.S.G.F. (1), t. IX, p. 254-257.

WALFERDIN H.(1839) - Température du puits artésien foré à Troyes.
B.S.G.F. (1), t. XI, p. 29.

WALFERDIN H.(1839) - Observations entreprises dans le but de faire prévoir la hauteur à laquelle pourra s'élever l'eau dans le puits foré de l'Abattoir de Grenelle.
C.R.Ac.Sc., t. IX, p. 606.

WALFERDIN H.(1841) - Détails sur le jaillissement de l'eau du puits foré de l'abattoir de Grenelle.
B.S.G.F. (1), t. XII, p. 116.

WIMET P. (1941) - Histoire ou légende ? Le puits artésien de Lillers.
Bull. de la Commission départementale des Monuments historiques du Pas-de-Calais (2), t. VII, p. 491-492.

ANNUAIRE Statistique de la Ville de Paris et des communes suburbaines de la Seine. Imprimerie Municipale.

LEXIQUE STRATIGRAPHIQUE INTERNATIONAL : Vol. 1 : Europe, fasc. 4a : France, Belgique, Pays-Bas, Luxembourg, fasc. 4a VI : Crétacé. (Direction J. SORNAY).
Congrès Géol. Intern. Mexico, 1956, Commission de Stratigraphie, C.N.R.S. (1957).

X. (1841) - Lettre à l'Académie des Sciences sur un moyen destiné à remédier à la déformation du tube intérieur du puits foré à l'abattoir de Grenelle.
C.R.Ac.Sc., t. XIII, p. 1035.

X. (1933) - Le puits artésien de 831 m à Aulnay. (sous les initiales : C. P.)
Le Génie Civil, 7 oct., p. 351.

ANNEXES

ANNEXE 1

COUPES GEOLOGIQUES DES SONDAGES PETROLIERS

ANNEXE 1

TABLEAU 1

DÉPARTEMENT		YONNE															
SONDAGE		SMO 5		SMO 6		Cht 1		Fy 1		Mss 1		Bi 2		Vy 4		Fou 101	
COMMUNE		Cudot		Saint-Martin d'Ordon		Bussy-le-Repos		Branches		Mont-Saint-Sulpice		Brion		Villeneuve-sur-Yonne		Brion (La Fourchotte)	
Coordonnées	x	661,452		661,844		664,370		685,82		697,550		687,575		672,906		684,063	
	y	331,964		337,196		339,743		318,97		327,275		332,990		341,127		334,966	
	z	184,53		+ 163,80		+ 164,80		+ 148		+ 142		+ 121		+ 174,75		+ 220,55	
cote repère		+ 184,50		+ 164		+ 165		+ 148		+ 145,50		+ 124,50		+ 175		+ 224	
N° B.R.G.M.		366-4-1011		366-4-1012		366-4-1010		402-3-2		368-5-7		367-4-5		331-5-7		367-3-3	
		- 93,50		-153		-208		/		/		+ 70		-134		+ 10	
CENOMANIEN INFERIEUR			25		29		29,50						30		28		25,50
		-118,50		-182		-237,50		/		/		+ 40		-162		- 15,50	
MARNES DE BRIENNE			12		16,50		16,50						18		17		17
		-130,50		-198,50		-254		/		/		+ 22		- 179		- 32,50	
"GAULT"			0		11		10						9,50		11		10,50
		-130,50		-209,50		-264		/				+ 12,50		-190		- 43	
SABLES DE FRECAMBAULT			54,50		23		29,50				sur 16,50		30,50		30		29,50
		-185		-232,50		-293,50		/		+ 118		- 18		-220		- 72,50	
ARGILES TEGULINES			11		13,50		12,50				8		6,50		11,50		8,50
		-196		-246		-306		/		+110		- 24,50		-231,50		- 81	
SABLES des DRILLONS			18,50		16		16,50		sur 18		20,50		17		20		19
		-214,50		-262		-322,50		+102		+89,50		-41,50		-251,50		-100	
ARGILES DE L'ARMANCE			15		18,50		20,50		19		19		21,50		15		22,50
		-229,50		- 280,50		-343		+ 83		+ 70,50		-63		- 266,50		-122,50	
SABLES VERTS			23		23		27		14		11		28		26		12
		-252,50		-303,50		-370		+ 69		+53,50		- 91		-292,50		-134,50	
APTIEN																	
EPAISSEUR TOTALE DE L'ALBIEN		134		121,50		132,50		sur 51		sur 75		131		130,50		119	

ANNEXE 1 — TABLEAU 2

DÉPARTEMENT		YONNE															
SONDAGE		Cheroy 1		Lo Ch 201		GN 3		Sy 101		LM 1		LB 1					
COMMUNE		Montacher		Cheroy		La Chapelle sur Oreuse		Soucy		Bagneaux (Les Marchais)		Les Bordes					
Coordonnées	x	653,289		649,085		669,775		673,655		693,690		677,160					
	y	54,038		55,370		64,899		60,045		64,297		343,444					
	z	+ 155,78		+ 150,20		+ 72 ,20		+ 136,92		+ 230,40		+194,83					
cote repère		+ 156		+ 153,50		+ 75,50		+ 140,50		+ 234		+ 195					
N° B.R.G.M.		330-2-1022		330-2-1023		296-5-3		331-2-4		297-5-1001		331-6-27					
		-293		-310,50		-322,50		-267		-257		-126,50					
CENOMANIEN INFERIEUR			31		30		32		25		28		30				
		-324		-340,50		-354,50		-292		-285		-156,50					
MARNES DE BRIENNE			15		13,50		18		18,50		25		17				
		-339		-354		-372,50		-310,50		-310		-173,50					
"GAULT"			12		15		31		30		30		16,50				
		-351		-369		-403,50		-340,50		-340		-190					
SABLES DE FRECAMBAULT			33,50		32		11,50		10		9		16				
		-384,50		-401		-415		-350,50		-349		-206					
ARGILES TEGULINES			7,50		8,50		11,50		17		15		11,50				
		-392		-409,50		-426,50		-367,50		-364		-217,50					
SABLES des DRILLONS			25,50		24,50		33		33		35,50		34,50				
		-417,50		-434		-459,50		-400,50		-399,50		-252					
ARGILES DE L'ARMANCE			16,50		17,50		11,50		9,50		3,5		9.50				
		-434		-451,50		-471		-410		-403		-261,50					
SABLES VERTS			20		16		23,50		22		24		26				
		-454		-467,50		-494,50		- 432		-427		-287,50					
APTIEN																	
Epaisseur totale de l'ALBIEN		130		127		140		140		142		131					

. ANNEXE 1 — TABLEAU 3

DÉPARTEMENT		LOIRET																	
SONDAGE		NSV 1		Solt 4		Lac 1		Mcr 2		SGP 1		Gy 1		My 5		Tr 3	
COMMUNE		Nogent-sur-Vernisson		Pressigny-les-Pins		Solterre (La Commodité)		Montcresson		Saint-Germain-des-Prés		Gy-les-Nonains		Chateaurenard		Triguères	
Coordonnées	x	630,925		629,907		629,114		634,534		637,023		638,409		642,656		647,686	
	y	317,229		321,464		325,588		323,805		328,913		325,379		324,077		328,088	
	z	+ 126,61		+ 110,50		+ 104,57		+ 116,01		+ 125,37		+ 130,29		+ 170,12		+ 159,37	
cote repère		+ 126,50		+ 110,50		+ 104,50		+ 116		+ 125,50		+ 130,50		+ 170		+ 159,50	
N° B.R.G.M.		400-3-2-		365-7-16		365-7-18		365-8-2		365-8-5		365-8-3		366-5-7		366-6-13	
		-149,50		-203		-253,50		-221,50		-241		-209,50		-140		-152,50	
CENOMANIEN INFERIEUR			24		22,50		22,50		22		30,50		22,50		28		28
		-173,50		-225,50		-276		-243,50		-271,50		-232		-168		-180,50	
MARNES DE BRIENNE			5		9,50		10,50		10		9,50		11,50		12		8,50
		-178,50		-235		-286,50		-253,50		-381		-243,50		-180		-189	
"GAULT"			0		0		0		0		0		0		0		0
		-178,50		-235		-286,50		-253,50		-381		-243,50		-180		-189	
SABLES DE FRECAMBAULT			48		43,50		46,50		48,50		46		50		45		47
		-226,50		-278,50		-333		-302		-397		-293,50		-225		-236	
ARGILES TEGULINES			4,50		7,50		6		4		8		8,50		9,50		6,50
		-231		-386		-339		-306		-335		-302		-234,50		-242,50	
SABLES des DRILLONS			27,50		28,50		28		26,50		21,50		24		20		20,50
		-258,50		-314,50		-367		-332,50		-356,50		-326		-254,50		-263	
ARGILES de l'ARMANCE			11,50		11,50		12,50		10,50		17		12		11		6
		-270		-326		-379,50		-343		-373,50		-338		-265,50		-269	
SABLES VERTS			11,50		17		16,50		15		19,50		20,50		23,50		19,50
		-281,50		-343		-396		-358		-393		-358,50		-289		-288,50	
APTIEN																	
Epaisseur totale de l'ALBIEN		108		117,50		120		114,50		121,50		126,50		121		108	

ANNEXE 1 — TABLEAU 4

DÉPARTEMENT		LOIRET															
SONDAGE		Vill. 1		Chd 8		Chd 45		Th 2		Cy 3		Lo Na 201		Lo Fe 301			
COMMUNE		Villefranche-Saint-Phal		Chuelles		Chuelles		Chuelles		Courtenay		Nargis		Ferrières			
Coordonnées	x	657,546		646,314		648,845		644,417		651,544		629,670		636,115			
	y	328,509		331,633		331,103		334,527		334,567		48,765		44,590			
	z	+ 187,93		+ 164,34		+ 166,16		+ 153,69		+ 162,01		+ 103,75		+ 99,50			
cote repère		+ 188		+ 164,50		+ 166		+153,50		+ 162		+ 104		+ 99,50			
N° B.R.G.M.		366-7-1		366-1-78		366-2-1		366-1-10		366-2-18		329-7-1002		329-8-1022			
		- 95		-147		-153		-178,50		-144,50		-253,50		-281			
CENOMANIEN INFERIEUR		-120,50	25,50	-172	25	-178,50	25,50	-205	26,50	-169,50	25	-278,50	25	-307,50	26,50		
MARNES DE BRIENNE		-130,50	10	-182,50	10,50	-189,50	11	-217	12	-181	11,50	-296	17,50	-324	16,50		
"GAULT"		-130,50	0	-182,50	0	-189,50	0	-217	0	-181	0	-296	0	-324	0		
SABLES DE FRECAMBAULT		-189	58,50	-237	54,50	-244,50	55	-265,50	48,50	-240	59	-349	53	-377,50	53,50		
ARGILES TEGULINES		-200	11	-245,50	8,50	-253	8,50	-274	8,50	-250	10	-356,50	7,50	- 386	8,50		
SABLES des DRILLONS		-220,50	20,50	-270,50	25	-278,50	25,50	-300	26	-266,50	16,50	-381,50	25	-411	25		
ARGILES de L'ARMANCE		-231	10,50	-283	12,50	-290	11,50	-316	16	-282	15,50	-403	21,50	-429	18		
SABLES VERTS		-252,50	21,50	-301	18	-307	17	-328	12	-304	22	-420,50	17,50	-443	19,50		
APTIEN																	
Epaisseur totale de l'ALBIEN		132		129		128,50		123		134,50		142		135,50			

ANNEXE 1 TABLEAU 5

DÉPARTEMENT		AUBE																	
SONDAGE		PSV 1		Bou 1		AP 2		SLU 101		SMB 13		SMB 2 Bis		STM 1		VSG 1	
COMMUNE		Pouy-sur-Vanne		Bourdenay		Avon-la-Pèze		Saint-Lupien		St Martin de Bossenay		Marigny-le-Châtel		Saint-Mesmin		Vallant-Saint-Georges	
Coordonnées	x	694,305		694,752		696,699		700,390		699,232		700,258		717,719		715,040	
	y	68,951		76,320		78,266		76,126		79,749		81,386		84,348		86,129	
	z	+ 167,82		+ 137,90		+ 143,53		+ 131,80		+136,25		+ 135,9I		+ 87,07		+ 101	
cote repère		+ 171		+ 141		+ 152		+ 135,50		+ 139,50		+ 141,50		+ 90,50		+ 104,50	
N° B.R.G.M.		297-5-1		297-1-4		297-1-1		297-2-1		297-1-3		?		261-8-2		261-8-3	
		-294		-333		-332		-284		-328		-352,50		-161,50		-197,50	
CENOMANIEN INFERIEUR		-320	26	-358	25	-358	26	-313,50	29,50	-352,50	24,50	-378,50	26	-205	43,50	-240,50	43
MARNES DE BRIENNE		- 345	25	-381	23	-380	22	-337	23,50	-374,50	22	-401,50	23	-222	17	255,50	15
"GAULT"		- 373	28	-406	25	-410	30	-364,50	27,50	-407,50	33	-436,50	35	-252,50	30,50	-288	32,50
SABLES DE FRECAMBAULT		-388	15	-423	17	-433	23	-385,50	21	-427	19,50	-462,50	26	-258,50	6	-293	5
ARGILES TEGULINES		-406,50	18,50	-437	14	-438,50	5,50	-388,50	3	-430	3	-467	4,50	-283	24,50	-314,50	21,50
SABLES des DRILLONS		-438	31,50	-464	27	-467,50	29	-430	41,50	-459,50	29,50	-492	25	-319,50	36,50	-352	37,50
ARGILES de l'ARMANCE		-441	3	-467	3	-471,50	4	-433	3	-463	3,50	-496	4	-321,50	2	- 354	2
SABLES VERTS		-462	21	-486	19	-491	19,50	-445,50	12,50	-469,50	6,50	-505,50	9,50	-351,50	30	-382,50	28,50
APTIEN																	
Epaisseur totale de l'ALBIEN		142		128		133		132		117		127		146,50		142	

ANNEXE 1 — TABLEAU 6

DÉPARTEMENT		AUBE				MARNE						OISE			
SONDAGE		V_{IL} 101		Rss 1				Bc 101		Cg 1				Bt 101	
COMMUNE		Villacerf		Rilly-Sainte-Syre				Saint-Genest		Courgivaux				Berthecourt	
Coordonnées	x	726,026		720,560				682,240		683,325				590,790	
	y	80,373		83,835				107,245		112,145				181,975	
	z	+ 186,13		+ 116,95				+ 151,08		+ 178				+ 78,30	
cote repère		+ 189,50		+ 120,50				+ 163		+ 182,50				+ 78,50	
N° B.R.G.M.		298-1-1		262-5-2				294-7-1002		222-3-3					
		-88,50		-156,50				-569		-595,50				-347,50	
CENOMANIEN INFERIEUR		-126	37,50	-192,50	36			-619	50	-642,50	47			-419,50	72
MARNES DE BRIENNE		- 144,50	18,50	-205,50	13				43	-667,50	25			-434	14,50
"GAULT"		-176,50	32	-238	32,50			-662		-692	24,50			-474	40
SABLES de FRECAMBAULT		-186	9,50	-244,50	6,50			-704	42						0
ARGILES TEGULINES		-205,50	19,50	-264,50	20									-474	0
SABLES DES DRILLONS		-234,50	29	-301,50	37				37		120			-497,50	23,50
ARGILES DE L'ARMANCE		-236,50	2	-303,50	2			-741						-499,50	2
SABLES VERTS		-262,50	26	-328,50	25			-809	68	-812				-521,50	22
APTIEN															
Epaisseur Totale de l'Albien		136,50		136				190		169,50				102	

ANNEXE 1 — TABLEAU 7

DÉPARTEMENT		SEINE ET MARNE															
SONDAGE		Auf 1		LML 1		Paley 1		Lo Vb 201		Lo LB 201		Lo Tf 201		Vm 119		Ny 101	
COMMUNE		Aufferville		La Madeleine-sur-Loing		Paley		Villebéon		Lorrez-le-Bocage		Thoury-Ferrottes		Nonville		Noisy-Rudignon	
Coordonnées	x	617,464		627,239		638,114		643,263		641,505		643,462		634,760		644,280	
	y	54,664		55,402		59,409		55,947		58,365		65,288		65,695		72,000	
	z	+ 102,29		+ 115,10		+ 128,58		+ 114,70		+127,16		+107,82		+ 79,68		+ 61,20	
cote repère		+ 102,50		+ 115		+ 128,50		+ 115		+ 127		+ 108		+ 83		+ 64	
N° B.R.G.M.		329-1-3		329-3-4		329-4-1		330-1-3		330-1-21		295-5-36		294-8-4		295-1-23	
		-394		-343		-348		-325		-337,50		-375,50		-386		-442,50	
CENOMANIEN INFERIEUR			26		29		32,50		28,50		32,50		30,50		31		30
		-420		-372		-380,50		-353,50		-370		-406		-417		-472,50	
MARNES de BRIENNE			15		14		14,50		14		15,50		15		16,50		17,50
		-435		-386		-395		-367,50		-385,50		-421		-433,50		-490	
"GAULT"			0		5		11,50		14,50		11		12,50		7,50		13
		-435		-391		-406,50		-382		-396,50		-433,50		-441		-503	
SABLES DE FRECAMBAULT			49,50		42,50		32,50		29,50		31		31,50		35		42
		- 484,50		-433,50		-439		-411,50		-427,50		-465		-476		-545	
ARGILES TEGULINES			7		4,50		5,50		8,50		9		10,50		8,50		4
		-491,50		-438		-444,50		- 420		-436,50		-475,50		-484,50		-549	
SABLES DES DRILLONS			24		26,50		25		26,50		25		25		23,50		27,50
		-515,50		-464,50		-469,50		-446,50		-461,50		-500,50		-508		-576,50	
ARGILES de L'ARMANCE			7		11,50		18		19,50		21		23,50		13,50		17,50
		-522,50		-476		-487,50		-466		-482,50		-524		-521,50		-594	
SABLES VERTS			23,50		25,50		19		16		17		24		21		27,50
		-546		-501,50		-506,50		-482		-499,50		-548		-542,50		-621,50	
APTIEN																	
Epaisseur totale de l'ALBIEN		126		129,50		126		128,50		129,50		142		125,50		149	

ANNEXE 1 TABLEAU 8

DÉPARTEMENT		SEINE ET MARNE																	
SONDAGE		Mac 101		Val. Brie 102		Val. Brie 103		Val. Brie 108		Val. Brie 109		LE 101		Brie 103		TB 7	
COMMUNE		Machault		Valence-en-Brie		Valence-en-Brie		Valence-en-Brie		Machault		Les Ecrennes		Livry-sur-seine		Saint-Germain-en-Laxis	
Coordonnées	x	636,515		641,440		641,465		640,430		639,840		639,165		625,945		627,000	
	y	82,370		81,745		82,425		83,105		81,790		89,690		88,640		98,370	
	z	+ 101,77		+112,98		+ 106,67		+ 94,05		+115,47		+114,80		+ 64,08		+ 82,95	
cote repère		+ 102		+ 116		+ 109,50		+ 97		+ 118,50		+ 118		+ 67		+ 86	
N° B.R.G.M.		258-8-9		259-5-4		259-5-5		259-5-9		258-8-7		258-8-8		258-6-2		258-3-3	
		-524		-521		- 510,50		-509		-512,50		-519		-522			
CENOMANIEN INFERIEUR		-566	42	-562	41	-560	49,50	-558	49	-561	48,50	-566	47	-560	38	-602	
MARNES DE BRIENNE				-585,50	23,50	-583,50	23,50	-581,50	23,50	-584,50	23,50	-586	20				42,50
"GAULT"		-593	27	-601,50	16	-599,50	16	-597	15,50	-598,50	14	-599	13	- 589	29	-644,50	
SABLES de FRECAMBAULT				-634,50	33	-632,50	33	-628,50	31,50	-632,50	34	-634,50	35,50	-627	38		
ARGILES TEGULINES				-641	6,50	-639,50	7	-634,50	6	-640	7,50	-641,50	7	-638	11		
SABLES DES DRILLONS			105	-656	15	-655,50	16	-651,2	17,50	-657	17	-661,50	20	-657,50	19,50		96
ARGILES de L'ARMANCE				-667	11	-665,50	10	-662	10	-666	9	-670	8,50	-662	4,50		
SABLES VERTS		-698		-700	33	-699,50	34	-694	32	-697,50	31,50	-698	28	-693	31	-740,50	
APTIEN																	
Epaisseur totale de l'ALBIEN		132		138		139,50		136		136,50		132		133		138,50	

ANNEXE 1 — TABLEAU 9

DÉPARTEMENT		SEINE ET MARNE																	
SONDAGE		Pth 1		Pth 2		ChS 1		Chailly 40		Chailly 43		Chailly 21		VSD 1		Bc 102	
COMMUNE		Cely-en-Bière		Chailly-en-Bière		Fontainebleau		Perthes		Fontainebleau		La Rochette		Vert-saint-Denis		Louan	
Coordonnées	x	612,970		617,769		620,412		616,838		622,883		622,947		619,686		685,350	
	y	83,684		85,031		80,110		86,779		83,982		89,221		94,223		103,160	
	z	+ 79,93		+ 79,79		+ 86,04		+ 78,85		+ 133,70		+ 88,52		+ 74,65		+ 188,10	
cote repère		+ 80		+ 80		+ 86		+ 79		+ 133,50		+ 88,50		+ 74,50		+ 190	
N° B.R.G.M.		257-8-1		258-5-2		258-6-64		258-5-5		258-6-53		258-6-37		258-1-39		222-7-3	
		-510,50		-525,50		-527		-516,50		-516,50		-531,50		-559,50		-524	
CENOMANIEN INFERIEUR		-539,50	29	-554	28,50	-559	32	-549,50	33	-551,50	35	-570	38,50	-590,50	31	-572	48
MARNES DE BRIENNE		-552,50	13	-567,50	13,50	-572	13		23,50		21,50		24,50		26		40
"GAULT"		-564	11,50	-580,50	13	-584,50	12,50	-573		- 573		-594,50		-616,50		-612	
SABLES DE FRECAMBAULT		-608,50	44,50	-619,50	39	-629	44,50	-610,50	37,50	-617,50	44,50	-640	45,50	-656,50	40	-650	38
ARGILES TEGULINES		-618	9,5	-627	7,50	-633,50	4,50	-618,50	8	-623,50	6	-644,50	4,50	-662,50	6		
SABLES DES DRILLONS		-640	22	-649,50	22,50	-653	19,50	-644	25,50	-654	30,50	-668,50	24	-680,50	18		33
ARGILES DE L'ARMANCE		-642	2	-652,50	3	-660,50	7,50	-648,50	4,50	-656,50	2,50	-671,50	3	-691,50	11	-683	
SABLES VERTS		-668,50	26,50	-686	33,50	-694,50	34	-676	27,50	-681,50	25	-700,50	29	-716,50	25	-693	10
APTIEN																	
Epaisseur totale de l'ALBIEN		129		132		135,50		126,50		130		130,50		126		121	

ANNEXE 1 — TABLEAU 10

DÉPARTEMENT		SEINE ET MARNE															
SONDAGE		TG 1		TG 4		PC 1		TB 1		TB 2		TB 4		TG 3		CY 1	
COMMUNE		Gretz		Ozoir-la-Ferrière		Pontcarré		Torcy		Tournan-en Brie		Villeneuve-Saint-Denis		Neufmoutiers-en-Brie		Coupvray	
Coordonnées	x	629,995		626,780		626,140		623,395		632,955		632,750		635,320		632,655	
	y	114,855		117, 380		123,830		126,954		116,705		124,585		119,490		131,205	
	z	+ 96,75		+ 109		+ 116,14		+ 100,10		+ 106		+ 121,7		+ 116,1		+ 111,4	
cote repère		+ 98,50		+ 111,50		+ 119,50		+ 102		+ 107,50		+ 124		+ 118		+ 114,50	
N° B.R.G.M.		220-3-7		220-3-11		184-6-9		184-6-11		220-3-6		184-7-6		220-4-9		184-3- 2	
		-670		-686,50		-610		-646		-657,50		-676		-667		-634	
CENOMANIEN INFERIEUR		-696,50	26,50	-712,50	26	-637	27	-667	21	-683,50	26	-704,50	28,50	-691	24	-660,50	26,50
MARNES DE BRIENNE		-721,50	25		42		43,50		50	-706,50	23	-721,50	17	-717	26	-682	21,50
"GAULT"		-739,50	18	-754,50		-680,50		-717		-728	21,50	-748	26,50	-740	23	-707,50	25,50
SABLES DE FRECAMBAULT		-769	29,50	-786	31,50	-705,50	25	-738,50	21,50	-750,50	22,50	-775	27	-761,50	21,50	-733,50	26
ARGILES TEGULINES		-771	2	-790	4	-709	3,50	-743	4,50	-754	3,50	-775	0	-764,50	3	-737,50	4
SABLES DES DRILLONS		-793,50	22,50	-808,50	18,50	-738,50	29,50	-767	24	-784	30	-808	33	-799,50	35	-776	38,50
ARGILES DE L'ARMANCE		-806	12,50	-817,50	9	-748,50	10	-770,50	3,50	-795	11	-820	12	-812	12,5	-783,50	7,50
SABLES VERTS		-835,50	29,50	-846,50	29	-767,50	19	-798	27,50	-823	28	-841	21	-840	28	-803	19,50
APTIEN																	
Epaisseur totale de l'ALBIEN		139		134		130,50		131		139,50		136,50		149		142,50	

Annexe 1

TABLEAU 11

DÉPARTEMENT		SEINE ET MARNE																	
SONDAGE		QV 2		QV 3		QV 7		GD 1		MB 6		MS 1		VS 1		SM 1			
COMMUNE		Condé-Sainte Libiaire		Saint-Germain sur-Morin		Boutigny		Guérard		Sept-Sorts		Saint-Mesmes		Vinantes		Marchemoret			
Coordonnées	x	636,880		637,140		642,130		643,795		656,625		627,085		630,435		631,175			
	y	132,510		129,775		134,050		126,045		138,611		143,775		144,220		149,470			
	z	+ 45,15		+136,7		+ 133,50		+ 127,35		+ 73,00		+ 89,75		+ 119,25		+ 111,10			
cote repère		+ 47		+ 138,50		+ 137		+ 129		+ 76,50		+ 93,50		+ 122,50		+ 112,50			
N° B.R.G.M.		184-4-21		184-8-4		185-1-53		185-5-8		185-3-9		154-7-17		154-7-14		154-7-12			
		-629,50		-633,50		-637		-650		-640,50		-614		-597,50		-628,50			
CENOMANIEN INFERIEUR		-657	27,50	-664	30,50	-667	30	-681	31	-667,50	27	-639,50	25,50	-621	23,50	-649	20,50		
MARNES DE BRIENNE			47,50	-689,50	25,50	-693,50	26,50		48,50	-690,50	23	-665,50	26	-646,50	25,50	-671,50	22,50		
"GAULT"		-704,50		-711,50	22	-718,50	25	-729,50		-731,50	41	-699,50	34	-685,50	39	-710,50	39		
SABLES DE FRECAMBAULT		-720	15,50	-730	18,50	-734	15,50	-753	23,50							-721,50	11		
ARGILES TEGULINES		-723,50	3,50	-733	3	-736	2	-755	2		55		48,50		58	-723,50	2		
SABLES DES DRILLONS		-779	55,50	-777,50	44,50	-782	46	-792,50	37,50	-786,50		-748		743,50		-764,50	41		
ARGILES DE L'ARMANCE		-784	5	-788,50	11	-787,50	5,50	-802	9,50	-788	1,50	-752,50	4,50	-750,50	7	-768,50	4		
SABLES VERTS		-802	18	-808,50	20	-804,50	17	-832	30	-815	27	-779,50	27	-767,50	17	-801,50	33		
APTIEN																			
Epaisseur totale de l'ALBIEN		145		144,50		137,50		151		147,50		140		146,50		152,50			

ANNEXE 1 TABLEAU 12

DÉPARTEMENT		SEINE ET MARNE													
SONDAGE		S Br 101		Sou101		Mr 101		CCy 101		Che 101		P Ch 101		PPo 101		PHe 101	
COMMUNE		Saint Brice		Sourdun		Marolles-en Brie		Choisy-en-Brie		Chenoise		Chenoise		Poigny		Herme	
Coordonnées	x	673,275		676,589		659,830		661,570		659,355		663,520		670,085		672,440	
	y	97,200		91,438		119,780		117,895		102,600		101,365		93,160		87,355	
	z	+ 148,50		+ 164,38		+ 146,280		+ 155,20		+ 153,60		+ 151,60		+128,78		+ 70,32	
cote repère		+ 151,50		+ 167,50		+ 149		+ 158		156,50		+ 154		+ 131,50		+ 73	
N° B.R.G.M.		260-2-1		260-2-11		221-4-5		221-4-4		221-7-7		221-8-6		260-1-1		260-5-1	
		-586,50		-536,50		-650		-657		-619,50		-609		-566,50		-522	
CENOMANIEN INFERIEUR		-623,50	37	-569,50	33	-701,50	51,50	-709	52	-661,50	42	-647	38	-604	37,50	-559	37
MARNES DE BRIENNE			43		45		50,50		49		41		42,50		40,50		38
"GAULT"		-666,50		-614,50		-752		-758		-702,50		-689,50		-644,50		-597	
SABLES DE FRECAMBAULT		-718,50	52	-662,50	48	-788	36	-797,50	39,50	-743,50	41	-736	46,50	-691,50	47	-647,50	50,50
ARGILES TEGULINES		-721,50	3	-665	2,50	-795	7	-803	5,50	-747,50	4	-739	3	-693,50	2	-650,50	3
SABLES DES DRILLONS		-741	19,50	-685,50	20,50	-837	42	-845	42	-771	23,50	-763,50	24,50	-717,50	24	-671	20,50
ARGILES DE L'ARMANCE		-748,50	7,50	-693,50	8	-846	9	-852	7	-789,50	18,50	-777	13,50	-728	10,50	-679	8
SABLES VERTS		-779,50	31	-712,50	19	-872,50	26,50	-878	26	-815,50	26	-803,50	26,50	751,50	23,50	-703,50	24,50
APTIEN																	
Epaisseur totale de l'ALBIEN		156		143		171		169		154		156,50		147,50		144,50	

ANNEXE 1 TABLEAU 13

DÉPARTEMENT		ESSONNE														Val de Marne	
SONDAGE		Etampes 1		Boissy 1		Breuillet 1		PR 2		PR 5		PR 3				PS 2	
COMMUNE		Etampes		Boissy-sous-saint-Yon		Breuillet		Saint-Pierre-du-Perray		Morsang-sur-seine		Saint-Germain-les-Corbeil				Chennevières-sur-Marne	
Coordonnées	x	581,253		590,481		586,852		614,510		611,280		611,740				616,875	
	y	76,481		94,683		96,438		100,140		97,575		103,465				122,375	
	z	+ 145,18		+ 94, 94		+ 95,17		+ 89,15		+ 52,00		+ 84,25				+ 104,25	
cote repère		+ 145		+ 95		+ 95		+ 91		+ 53,50		+ 86				+ 107,50	
N° B.R.G.M.		292-4-1		257-1-4		257-1-2		220-5-32		257-4-10		219-8-15				184-5-23	
		- 299		-371,50		- 305		-506		-513,50		-553				-568,50	
CENOMANIEN INFERIEUR	23	- 322	27	-398,50	27,50	-332,50	28	-534	28	-541,50	28	-581			22,50	-591	
MARNES DE BRIENNE	15	-337	17,50	-416	16,50	-349	19	-553	15	-556,50	18	-599			23,50	-614,50	
"GAULT"	0	-337	4	-420	5	-354	16	-569	11	-567,50	16,50	-615,50			21	-635,50	
SABLES DE FRECAMBAULT	17	-354	39,50	-459,50	31	-385	30	-599	40	-607,50	27,50	-643					
ARGILES TEGULINES	2,50	-356,50	0	-459,50	0	-385	5	-604	4,50	-612	3,50	-646,50					
SABLES DES DRILLONS	16	-372,50	14,50	-474	13,50	-398,50	15	-619	11,50	-623,50	14	-660,50			84,50		
ARGILES DE L'ARMANCE	5	-377,50	5,50	-479,50	6,50	-405	9	-628	7	-630,50	10	-670,50					
SABLES VERTS	8,50	-386	14	-493,50	18,50	-423,50	31	-659	35	-665,50	33	-703,50				-720	
APTIEN																	
Epaisseur totale de l'ALBIEN		64		95		91		125		124		122,50				129	

ANNEXE 1 TABLEAU 11

DÉPARTEMENT		YVELINES																	
SONDAGE		1 Plaisir-Grignon		Beynes 8		Beynes 6		Beynes 3		Maule 1		G 2		Courgent 1		Mantes 1	
COMMUNE		St-Germain-de-la-Grange		Beynes		Thoiry		Jumeauville		Aulnay-sur-Mauldre		Guerville		Courgent		Perdreauville	
Coordonnées	x	568,330		565,799		561,912		557,764		564,067		556,80		550,266		547,397	
	y	125,939		130,040		131,120		133,504		135,837		138,40		133,429		142,524	
	z	+ 110,18		+ 44,65		+ 121,65		+ 135,52		28,62		120		106,90		68,32	
cote repère		+ 110		+ 44,50		+ 121,50		+ 135,50		+ 28,50		+ 120		+ 107		+ 68,50	
N° B.R.G.M.		182-6-16		182-5-42		182-1-45		181-4-8		182-1-3		181-4-36		181-3-3		151-7-11	
				-167,50		-142,50		-152,50		-209,50				-275		-122,50	
CENOMANIEN		-186		-215,50	48	-187	44,50	-192,50	40	-252,50	43	-218,50		-322	47	-175	52,50
MARNES DE BRIENNE			29		27,50	-210,50	23,50	-214,50	22		22	-239	20,50		24	-194	19
"GAULT"		-215		-243		-215	4,50	-218,50	4	-274,50		-242	3	-346		-196	2
SABLES DE FRECAMBAULT				-262,50	19,50	-232,50	17,50	-240,50	22			-264	22			-210,50	14,50
ARGILES TEGULINES	ALBO-APTIEN			-265,50	3	-235	2,50	-242	1,50	ALBO-APTIEN		-265	1				
SABLES DES DRILLONS			75	-276,50	11	-248	13	-255,50	13,50		68	-280,50	15,50		43		14
ARGILES DE L'ARMANCE				-284,50	8	-255,50	7,50	-260,50	5			-283	2,50			-224,50	
SABLES VERTS				-287	2,50	-259,50	4	-266	5,50			-290,50	7,50	-389		-231,50	7
APTIEN		-299								-342,50						BARREMIEN	
Epaisseur totale de l'ALBIEN				71,50		72,50		73,50				72		67		56,50	

ANNEXE 1 TABLEAU 15

DÉPARTEMENT		YVELINES															
SONDAGE		Mantes 3		Mantes 5		Mantes 6		Mantes 7		Mantes 8		Rosny 1		St Illiers110		St Illiers 115	
COMMUNE		Rosny s/seine		Jouy-Mauvoisin		Buchelay		Mantes-la-Jolie		Follainville Dennemont		Rosny s/seine		Rosny s/seine		Rosny s/seine	
Coordonnées	x	549,531		550,126		550,555		550,996		551,839		544,130		544,500		542,820	
	y	143,441		142 ,484		143,182		144 ,326		146,633		144,170		143,575		143,890	
	z	+ 36,37		+ 56,52		+ 41,88		+ 28,78		+ 78, 11		+ 124		+ 133		+132	
cote repère		+ 36,50		+ 56,50		+ 42		+ 29		+ 78		+ 124		+ 133		+ 132	
N° B.R.G.M.		151-7-12		151-7-13		151-7-14		151-7-15		151- 7-16		151-6-3		151-6- ?		151-6-?	
		-104		-110,50		- 99,50		-100		-125		- 64		- 69		+ 31	
CENOMANIEN INFERIEUR		- 155	51	-163,50	53	-154	54,50	-153	53,50	-180	55	-112	48	-120	51	- 20	51
MARNES DE BRIENNE		-173,50	18,50	-180,50	17	-171	17	-170	17	-196	16	-132,50	20,50	-139,50	19,50	- 41	21
"GAULT"		-175,50	2	-182,50	2	-173,50	2,50	-173	3	- 198,50	2,50	-135	2,50	-142,50	3	-43	2
SABLES DE FRECAMBAULT		-201,50	26	-196	13,50	- 200	26,50	- 200	27	-227	28,50	-149,50	14,50	-160	17,50	-58	15
ARGILES TEGULINES		- 204,50	3	-197,50	1,50	-202	2	-201,50	1,50	-228,50	1,50	-151,50	2	-161	1	-59,50	1,50
SABLES DES DRILLONS		-215,50	11	-207,50	10	-213	11	-212	10,50	-237	8,50	-160,50	9	-164	3	-67,50	8
ARGILES DE L'ARMANCE		-217	1,50	-211	3,50	-215	2	-216	4	-239	2	-163,50	3	-167	3	-70	2,50
SABLES VERTS		-227,50	10,50	-219,50	8,50	-223	8	-221	5	-244,50	5,50	-171	7,50	-173	6	-76,50	6,50
BARREMIEN												-191	20	-191	18	-96	19,50
Epaisseur totale de l'ALBIEN		72,50		56		69		68		64,50		59		53		56,50	

ANNEXE 1 TABLEAU 16

DÉPARTEMENT		YVELINES						EURE ET LOIR				EURE	
SONDAGE		St Illiers 4		St Illiers		St Illiers 5		Marv. 1		Bvx 1		P 13	
COMMUNE		Perdreauville		St Illiers		St Illiers		Tremblay-le-Vicomte		Mérouville		St Just	
Coordonnées	x	544,00		541,170		542,264		527,510		568,265		534,555	
	y	142,660		143,125		142,229		99,115		67,425		157,088	
	z	+ 142,64		+ 132		+ 137,59		+ 198,45		+ 143,09		+ 23,60	
cote repère		+ 142,50		+ 132		+ 137,50		+ 198,50		+ 146		+ 23,50	
N° B.R.G.M.		151-6-14		151-6- ?		151-6-15		254-4-1		292-6-10			
		+ 36		-65		+ 30,50		+138,50					
CENOMANIEN		-13,50	49,50	-118,50	53,50	-23,50	54	+ 43,50	95	-330		+ 5	
MARNES DE BRIENNE		-35	21,50	-138,50	20	-44,50	21	+ 32,50	11	-340	10	-7,50	12,50
"GAULT"		-37	2	-142	3,50	-46,50	2	+ 32,50	0	-340	0	-7,50	0
SABLES DE FRECAMBAULT		-55	18	-162,50	20,50	-67	20,50	+ 19	13,50		sur 32		24
ARGILES TEGULINES		-56	1	-164,50	2	-70	3	+ 16	3				
SABLES DES DRILLONS		-67	11	-173,50	9	-75,50	5,50	+ 13	3			-31,50	
ARGILES DE L'ARMANCE		-68,50	1,50	-175	1,50	-80,50	5		0				0
SABLES VERTS		-75	6,50	-181	6	-87,50	7	+ 13	0			-31,50	0
BARREMIEN ou WEALDIEN		B -101,50	26,50	B -204	23	B -111,50	24	W	9			W	20
Epaissseur totale de l'ALBIEN		61,50		62,50		64		30,50				36,50	

ANNEXE 1 TABLEAU 17

— DÉPARTEMENT		EURE														SEINE MARITIME	
SONDAGE		P 9		P5		V 6		V8		Lf 2		Lf 3				Rn 3	
COMMUNE		Notre-Dame de-l'Isle		Pressagny-l'Orgueilleux		St Pierre-d'Autils		Port-Mort		Lyons-la-forêt		La-Grange Neuve				N.D. de Bondeville	
Coordonnées	x	534,640		535,9		533,754		532,018		535,300		543,750				507,675	
	y	162,600		160,25		159,077		163,931		189,725		183,720				199,385	
	z	+ 33,24		+ 60,40		+ 21,45		+ 22,20		+ 163		+144				+ 34,30	
cote repère		+ 33,24		+ 60,50		+ 21,50		+ 22		+ 163		+ 144				+ 34,50	
N° B.R.G.M.										101-5-2		101-6-1				99-4-3	
		-11		+ 2,50						-27		-107				-8,50	
CENOMANIEN		-47	36	-33,50	36	-18		-41,50		-63	36	-147	40			-44,50	36
MARNES DE BRIENNE		-61	14	-48,50	15	-29	11	-54	12,50	-83	20	-168	21			-61,50	17
"GAULT"		-61	0	-48,50	0	-29	0	-54	0	-95,50	12,50	-183	15			-61,50	0
SABLES DE FRECAMBAULT										-120,50	25	-204	21			-83	21,50
ARGILES TEGULINES			28,50		27		24,50		26	-127,50	7	-211	7			-84	1
SABLES DES DRILLONS		-89,50		-75,50		-53,50		-80		-135,50	8	-222	11			-89	5
ARGILES DE L'ARMANCE			0		0		0		0		0	-224	2				0
SABLES VERTS		-89,50	0	-75,50	0	-53,50	0	-80	0	-135,50	0	-229	5			-89	0
BARREMIEN ou WEALDIEN		W	18,50	W	17	W	21,50	W	18	W	7,50	B	1			PORTLANDIEN	
Epaisseur totale de l'ALBIEN		42,50		42		35,50		38,50		72,50		82				44,50	

ANNEXE 1 — TABLEAU 18

DÉPARTEMENT		SEINE MARITIME																	
SONDAGE		Sv 1		Fp 1		Pavilly 5		Pavilly 8		Pavilly 7		Pavilly 11		Pavilly 12		Pavilly 15	
COMMUNE		St Victor-l'Abbaye		Fontaine-sous-Préaux		Pavilly		Pavilly		Mesnil-Panneville		Cideville		Limésy		Auzouville-l'Esneval	
Coordonnées	x	511,370		516,710		500,375		498,965		496,910		495,360		496,850		494,240	
	y	220,505		200,520		209,880		211,160		211,150		213,375		212,690		215,165	
	z	+ 113,30		+ 87,80		+ 66,10		+ 97,9		+ 90,00		+ 116,90		+ 115,30		+ 140,50	
cote repère		+ 113,50		+ 88		+ 66		+ 98		+ 90		+ 117		+ 115,5		+ 140,50	
N° B.R.G.M.		77-1-1		100-2-1		76-7-26		76-3-13		76-3-15		76-2-14		76-3-16		76-2-12	
		- 19,50		- 16				+ 61,50				+ 42		+ 65,50		+ 65,50	
CENOMANIEN		- 60,50	41	- 58	42	+ 19	sur 40	+ 23,50	38	+ 68,50		+ 6,50	35,50	+ 28,50	37	+ 25	40,50
MARNES DE BRIENNE		- 83,50	23	- 80	22	- 3	22	+ 1,50	22	+ 47,50	21	- 16	22,50	+ 6,50	22	+ 3,50	21,50
"GAULT"		-83,50	0	- 80	0	- 3	0	+ 1,50	0	+ 47,50	0	- 16	0	+ 6,50	0	+ 3,50	0
SABLES DE FRECAMBAULT		-116	32,50	-106	26	- 28	25	- 19,50	21	+ 21,50	26	- 41	25	- 21,50	28	- 24,50	28
ARGILES TEGULINES		-118,50	2,50	-108	2	- 29	1	- 21,50	2	+ 19,50	2	- 43	2	- 23,50	2	- 27,50	3
SABLES DES DRILLONS		-129,50	11	-111,50	3,50	-39,50	10,50	-34,50	13	+ 17	2,50	-46,50	3,50	-26	2,50		0
ARGILES DE L'ARMANCE			0		0		0		0		0		0		0		0
SABLES VERTS		-129,50	0	- 111,50	0	- 39,50	0	-34,50	0	+ 17	0	-46,50	0	- 26	0	- 27,50	0
PORTLANDIEN ou KIMMERIDGIEN		P		P		K		K		K		K		K		K	
Epaisseur totale de l'ALBIEN		69		53,50		58,50		58		51,50		53		54,50		52,50	

ANNEXE 1 TABLEAU 19

DÉPARTEMENT		SEINE MARITIME																	
SONDAGE		Sm 1		Vv 10i		Ht 1		Villequier 10		Villequier 4		Villequier 3		Villequier 1		Villequier 5	
COMMUNE		St Martin aux Arbres		Touffreville-la Corbeline		Hautot-le-Vatois		Saint-Arnoult		Saint-Arnoult		Auquetierville		Villequier		N.D. de Gravenchon	
Coordonnées	x	496,660		488,044		481,300		480,862		476,704		476,985		477,102		472,112	
	y	217,580		209,894		217,590		204,015		207,060		204,685		201,936		201,509	
	z	+164,80		+ 135,14		+ 104,30		+ 84,10		+ 69,80		+ 144,10		+ 89,90		+ 56,80	
cote repère		+ 165		+ 138		+ 104,50		+ 846		+ 70		+ 144		+ 90		+57	
N° B.R.G.M.		76-3-2		76-5-5		75-4-1		75-8-6		75-8-4		75-8-9		75-8-2		75-7-3	
		+ 75		+ 35		+ 25,50		+ 50		+ 3		+ 44					
CENOMANIEN		+ 30,50	44,50	- 3	38	- 13,50	39	-7,50	57,50	-56	59	- 16	60	/		+ 8,50	
MARNES DE BRIENNE		+ 10,50	20	- 22	19	- 32	18,50	- 21,50	14	- 69	13	- 28,50	12,50	/		- 4	12,50
"GAULT"		+ 10,50	0	- 22	0	- 32	0	-21,50	0	- 69	0	- 28,50	0	/			0
SABLES DE FRECAMBAULT		- 23	33,50	- 54	32	- 64,50	32,50		sur 8	- 97,50	28,50	- 54	25,50	+ 53,50	sur 23,50	- 45,50	41,50
ARGILES TEGULINES			0		0		0				0		0		0		0
SABLES DES DRILLONS			0		0		0				0		0		0		0
ARGILES DE L'ARMANCE			0		0		0				0		0		0		0
SABLES VERTS		- 23	0		0	- 64,50	0			- 97,50	0	-54	0	+ 53,50	0	- 45,50	0
PORTLANDIEN ou KIMMERIDGIEN		P		P		K				K		K		K		K	
Epaisseur totale de l'ALBIEN		53,50		51		51				41,50		38				54	

ANNEXE 1 — TABLEAU 20

DÉPARTEMENT		SEINE MARITIME															
SONDAGE		Pr 2		Pr 3 Bis		Pr 7		Pr 14		Ea 2		Ea 4		Hr 1		Hr 1	
COMMUNE		Mortemer		Beaussault		Douvrend		St-Martin-en Campagne		Fresles		Freulleville		Héronchelles		Bellencombre	
Coordonnées	x	542,380		543,930		526,340		519,390		528,710		520,670		531,440		520,510	
	y	226,370		221,300		241,695		253,560		228,550		235 ,690		206,360		223,465	
	z	+ 162,70		+ 155,20		+ 47,20		+ 48,70		+ 103,20		+ 79,60		+ 138,80		+ 79,80	
cote repère		+ 163		+ 155		+ 47		+ 49		+ 103		+ 79,50		+ 139		+ 80	
N° B.R.G.M.		60-6-85		60-6-10		43-7-21		43-2-4		59-8-55		59-2-30		77-8-1		59-6-1	
		+ 151						+ 1						+ 13		+ 9	
CENOMANIEN		+ 96	55	+ 96		+ 38		- 44	45	+ 97		+ 29,50		-29	42	-37	46
MARNES DE BRIENNE			73,50	+ 68	28	+ 14,50	23,50	-62	18	+ 81,50	15,50		70	-49	20	-58	21
"GAULT"		+ 22,50		+ 22	46	-1	15,50	-75	13	+ 34	47,50	-40,50		-61	12	-69,50	11,50
SABLES DE FRECAMBAULT			0		0	-27,50	26,50	-106,50	31,50		0		0	-81	20	-88	18,50
ARGILES TEGULINES			0		0	-31	3,50	-114	7,50		0		0	-84	3		0
SABLES DES DRILLONS		+ 7,50	15	+ 13	9	-42	11	-116	2		0		0	-90	6		0
ARGILES DE L'ARMANCE			0		0		0		0		0		0		0		0
SABLES VERTS		+ 7,50	0	+ 13	0	-42	0	-116	0	+ 34	0	-40,50	0	-90	0	-88	0
WEALDIEN ou JURASSIQUE		W	58,50	W	72	PORTLANDIEN		KIMMERIDGIEN		W	7,50	W	13	W	19	W	24
Epaisseur totale de l'ALBIEN		88,50		83		80		72		63		70		61		51	

ANNEXE 2

COUPES GEOLOGIQUES DES FORAGES D'EAU

Les références à l'ouvrage de P. LEMOINE, R. HUMERY, R. SOYER, 1939, sont notées L.H.S.

AUBE

LUSIGNY-SUR-BARSE I

Forage communal exécuté en 1937-1938 par Bachy à l'extrémité Ouest de l'agglomération.

coord. approx. x= 742,5 y= 63,5 z= + 125 N° BRGM : 298-8-?

Voir L.H.S., p. 241.

0 - 3,00 : Alluvions

3,00 - 66, 00 : Albien moyen et sommet de l'Albien inférieur non dissociables, sur 63 m (+ 122 à + 59). Argile grise compacte fossilifère.

66,00 - 79,60 : Sables Verts, 13,60 m (+ 59 à + 45,40). Sable vert très argileux, aquifère.

79,60 - 116,60 : Aptien, sur 37 m (+ 45,40 à + 8,40).

On ignore si le forage a été poursuivi.

LUSIGNY-SUR-BARSE II

Sondage d'étude du réservoir Seine, situé au carrefour de Beaumont et exécuté en juillet 1962.

x = 745,910 y = 63,130 z = + 134,18 N° BRGM : 298-8-1

Coupe lithologique due à V. STCHEPINSKY

0 - 2,45 : Quaternaire

2,45 - 33,60 : Albien moyen et sommet de l'Albien inférieur, sur 31,15 m (+ 131,73 à + 100,58).

- 2,45 - 12,35 : Marne compacte grisâtre
- 12,35 - 17,50 : Marne un peu sableuse
- 17,50 - 17,79 : Sable argileux
- 17,79 - 29,30 : Marne compacte
- 29,30 - 33,60 : Marne sableuse

33,60 - 49,50 : Sables Verts, 15,90 m (+ 100,58 à + 84,68).

- 33,60 - 42,15 : Sable glauconieux
- 42,15 - 43,70 : Sable et argile noire intercalés
- 43,70 - 49,50 : Sable glauconieux

49,50 - 51,60 : Aptien : argile et galets au sommet.

LUSIGNY-SUR-BARSE III

Sondage d'étude du réservoir Seine exécuté de juillet à août 1962 entre la digue et la ferme de Beaumont.

x = 745,730 y = 63,580 z = + 138,48 N° BRGM : 298-8-2

Coupe lithologique due à V. STCHEPINSKY

0 - 3,73 : Quaternaire

3,73 - 44,85 : Albien moyen et sommet de l'Albien inférieur , sur 41,12 m (+ 134,75 à + 93,63).

- 3,73 - 27,80 : Marne compacte plus ou moins micacée , quelquefois sableuse
- 27,80 - 44,85 : Marne sableuse

44,85 - 53,00 : Sables Verts sur 8,15 m (+ 93,63 à + 85,48). Sable glauconieux.

MESNIL-SAINT-PERE

Sondage d'étude N° 53 du réservoir Seine exécuté en 1953 à la carrière-tuilerie de Mocqueris.

x = 747,30 y = 62,35 z = + 130,50 N° BRGM : 299-5-1

La coupe ci-dessous donne les couches recoupées par le front de taille de la carrière (hauteur 10,60 m, sommet à + 141,10) et par le forage, débutant à + 130,50.

0 - 4,10	: Quaternaire
4,10 - 7,30	: Albien remanié
7,30 - 11,70	: Albien moyen et sommet de l'Albien inférieur : argile sableuse
11,70 - 32,60	: Sables Verts, sur 20,90 m (+ 129,40 à 108,50). Sable argileux glauconieux

MONTIERAMEY I

Forage N° 1 de la cristallerie, exécuté en 1948.

x = 747,3 y = 62,3 z = + 133,25 N° BRGM : 299-5-2

Voir V. STCHEPINSKY, 1962 (p. 189-190).

0 - 7,00	: Quaternaire
7,00 - 14,00	: Albien inférieur remanié
14,00 - 25,00	: Sables Verts sur 11 m (+ 119,25 à + 108,25)
	14 - 18 : Sable très glauconieux, vert foncé
	18 - 25 : Sable glauconieux, gris verdâtre
25,00 - 56,50	: Aptien
56,50 - 94,50	: Barrémien
94,50 - 99,50	: Hauterivien
99,50 - 103,00	: Valanginien

MONTIERAMEY II

Forage N° 2 de la cristallerie, exécuté en 1952-1953 à proximité du précédent.

x = 747,3 y = 62,3 z = + 129,50 N° BRGM : 299-5-3

Voir V. STCHEPINSKY, 1962 (p. 190).

0 - 4,75	: Quaternaire
4,75 - 5,25	: Albien inférieur remanié
5,25 - 15,00	: Sables Verts sur 9,75 m (+ 124,25 à + 114,50) représentés par des sables glauconieux verts.
15,00 - 44,75	: Aptien
44,75 - 82,80	: Barrémien
82,80 - 85,40	: Hauterivien
85,40 - 93,50	: Valanginien

MONTGUEUX

Forage communal implanté au N-W de l'église et exécuté de 1936 à 1938 par Lefèvre Frères.

x = 720,2 y = 68,5 z = + 248 N° BRGM : 298-5-1

La coupe, très succincte, est tirée de L.H.S., p. 242, et nous avons donné dans la coupe A (p. 99), les modifications à y apporter.

0 - 100 : Sénonien
100 - 290 : Turonien et Cénomanien supérieur, 190 m (+ 148 à - 42)
290 - 333 : Cénomanien inférieur, 43 m (- 42 à - 85)
333 - 400 : Marnes de Brienne, "Gault" et sommet de l'Albien moyen, 67 m (- 85 à - 152)
400 - 445 : Base de l'Albien moyen, 45 m (- 152 à - 197)
445 - 455 : Sables Verts sensu-stricto, sur 10 m (- 197 à - 207)

ROUILLY-SACEY

Forage exécuté en 1938 pour le compte du syndicat inter-communal d'alimentation en eau.

x = 741,65 y = 72,60 z = + 155 N° BRGM : 298-4-1

Voir R. ABRARD, 1955, et coupe I, p. 59.

0 - 15,00 : Turonien (?)
15,00 - 45,00 : Cénomanien
45,00 - 170,00 : Marnes de Brienne, Albien moyen et sommet de l'Albien inférieur, 125 m (+ 110 à - 15)
170,00 - 185,00 : Sables Verts, 15 m (- 15 à - 30)
185,00 - 195,00 : Aptien

THENNELIERES

Forage exécuté en 1937 par Brochot pour l'alimentation en eau des communes de Ruvigny et Thennelières.

x = 736,5 y = 67 z = + 128 N° BRGM : 298-7-1

Voir L.H.S., p. 242-243.

0 - 35,00 : Cénomanien
35,00 - 90,00 : Marnes de Brienne et "Gault", 55 m (+ 93 à + 38)
90,00 - 160,00 : Albien moyen et sommet de l'Albien inférieur, 70 m (+ 38 à - 32). Argiles gris-noir micacées
160,00 - 178,00 : Sables Verts, 18 m (- 32 à - 50)
178,00 - 223,00 : Aptien
223,00 - 239,00 : Barrémien
239,00 - 280,00 : Néocomien
280,00 - 300,00 : Portlandien

Les Sables Verts ont donné très peu d'eau et le forage est actuellement abandonné.

TROYES I

Forage exécuté en 1830-31 pour le compte de M. Abit, teinturier. Son emplacement exact n'a pu être retrouvé (z = + 109).

Voir A. LEYMERIE, 1830, 1833, 1841, 1846, DELAPORTE, 1834 A. d'ARCHIAC, 1851 P. LEMOINE, 1910 et L.H.S., p. 243-244.

La coupe est inutilisable car, sous la craie (Turonien ?) on trouve 78 m de Marnes grises (57 à 135 m) dont l'appartenance au Cénomanien inférieur, aux Marnes de Brienne ou au "Gault" ne peut être précisée.

TROYES II

Forage exécuté vers 1830 au Marché au Blé.

Voir A. LEYMERIE, 1841 et L.H.S., p. 244.

On sait seulement de ce forage qu'il a traversé 10 m d'alluvions, 25 m de Craie et 107 m de Marnes.

ESSONNE

EVRY

Forage exécuté en 1966 par Intrafor à la SNECMA.

x = 607,950 y = 101,800 z = + 81 N° BRGM : 219-8-31

La coupe géologique est dressée à partir de la diagraphie électrique et des descriptions de cuttings.

0 - 4,00 : Terre végétale

4,00 - 15,00 : Sannoisien, sur 11 m (+ 77 à + 66)

- 4 - 8 : Calcaire siliceux et argileux : Calcaire de Brie
- 8 - 15 : Marne et argile calcaire vert-foncé à gris, plastiques : Marne verte de Romainville

15,00 - 64,50 : Bartonien, 49,50 m (+ 66 à + 16,50)

- 15 - 19 : Calcaire crayeux beige clair à blanc et marne blanche : Marne de Pantin
- 19 - 28,5 : Marne grise et ocre avec petits niveaux de calcaire argileux : Marne d'Argenteuil
- 28,5 - 41 : Calcaire beige compact microgrenu et microgrumeleux et calcaire blanc crayeux à silex : Calcaire de Champigny
- 41 - 43 : Argile verte plastique et marne calcaire blanche : Marnes infra-gypseuses
- 43 - 62,5 : Calcaire beige compact microgrumeleux et marne gris-beige : Calcaire de Saint-Ouen
- 62,5 - 64,5 : Argile verte sableuse : Sables de Beauchamp

64,50 - 79,00 : Lutétien, 14,50 m (+ 16,50 à +2). Calcaire gris à beige microgrumeleux, finement silicifié, à rares silex et glauconie à la base

79,00 - 124,00 : Sparnacien , 45 m (+ 2 à - 43)

- 79 - 81,5 : Argile sableuse
- 81,5 - 94 : Sable hétérogène grossier à éléments ferrugineux, quartz à la base : Arkose du Breuillet
- 94 - 115 : Ensemble argilo-sableux avec niveaux de lignite
- 115 - 124 : Sable et argile verdâtre, rougeâtre et brune à lignite abondant

124,00 - 404,00 : Sénonien, 280 m (- 43 à - 323). Craie blanche, tendre à indurée, à silex blonds, brun-beige ou gris-foncé

404,00 - 569,00 : Turonien, 165 m (-323 à - 488). Craie blanche à grise à silex noirs abondants, quelques petites passées d'argile verte, devenant plus ou moins argileuse à partir de 547,50

569,00 - 605,00 : Cénomanien supérieur, 36 m (-488 à - 524). Craie et calcaire argileux gris clair, compact, finement sableux et glauconieux

605,00 - 643,00 : Cénomanien inférieur, 38 m (- 524 à - 562). Marne beige, gris clair, très faiblement sableuse et glauconieuse

643,00 - 661,50 : Marnes de Brienne, 18,50 m (- 562 à - 580,50). Argile calcaire grise

661,50 - 674,00 : Argiles du "Gault", 12,50 m (- 580,50 à - 593). Marne gris-foncé à noir finement sableuse et glauconieuse

674,00 - 704,00 : Sables de Frécambault, 30 m (-593 à - 623). Sable hétérogène fin à grossier, à grains de quartz subanguleux à subarrondis, blanc gris ou roux, glauconie abondante, ciment argileux peu abondant à la base

704,00 - 710,50	: Argiles tégulines, 6,50 m (- 623 à - 629,50). Argile gris-vert glauconieuse un peu sableuse.
710,50 - 718,00	: Sables des Drillons, 7,50 m (-629,50 à - 637). Sable identique au précédent
718,00 - 729,00	: Argiles de l'Armance , 11 m (-637 à - 648). Argile sableuse et glauconieuse
729,00 - 760,00	: Sables Verts, 31 m (- 648 à - 679).
	729 - 741 : Ensemble gréso-argileux à 50% de ciment argileux
	741 - 753 : Sable hétérogène fin à grossier, jaune, vert, gris et blanc, glauconie et pyrite
	753 - 760 : Ensemble argilo-sableux, verdâtre, à fort pourcentage d'argile
760,00 - 784,00	: Aptien, 24 m (- 679 à - 703). Argile plastique kaki, très finement sableuse avec banc sableux à la base (781 - 784)
784,00 - 806,00	: Barrémien , sur 22 m (- 703 à - 725)
	784 - 794 : Sable hétérogène à niveaux argileux
	794 - 806 : Argile bariolée, rouge brique , très finement sableuse.

ORSAY

Forage exécuté du 26-10-1931 au 23-1-1932 par Layne - France pour le compte de la Société Lyonnaise des Eaux. Le forage est situé à la station de pompage de la SLEE, rue de l'Yvette, à proximité de cette rivière.

x = 588,80 y = 111,20 z = + 59,50 N° BRGM : 219-1-3

Voir P. LEMOINE, R. HUMERY, R. SOYER, 1933 et L.H.S., p. 532-538.

0 - 111,94	: Quaternaire et Tertiaire
111,94 - 460,50	: Séno-Turonien
460,50 - 521,55	: Cénomanien, 61,05 m (- 401 à - 462,05)
521,55 - 539,25	: Marnes de Brienne, 17,70 m (- 462,05 à - 479,75)
539,25 - 565,15	: "Gault", 25,90 m (- 479,75 à - 505,65)
565,15 - 578,25	: Sables de Frécambault, 13,10 m (-505,65 à - 518,75)
578,25 - 579,50	: Argiles tégulines, 1,25 m (-518,75 à - 520)
579,50 - 597,50	: Sables des Drillons, 18 m (- 520 à - 538)
597,50 - 600,75	: Argiles de l'Armance, 3,25 m (-538 à - 541,25)
600,75 - 622,81	: Sables Verts , 22,06 m (-541,25 à - 563,31)
622,81 - 640,19	: Aptien, 17,38 m (- 563,31 à -580,69)
640,19 - 655,75	: Barrémien, sur 15,56 m

Le forage est toujours utilisé pour l'alimentation en eau de la ville d'Orsay, mais l'eau a cessé de jaillir en 1937.

VIRY- CHATILLON

Forage exécuté en 1930-31 par Layne-France pour la SLEE. Le forage est situé à la station de pompage, rue de Ris, en bordure de la Seine.

x = 108,30 y = 603,80 z = + 34 N° BRGM : 219-7-

Voir L.H.S., p. 553-556.

0 - 122,20	: Quaternaire et Tertiaire
122,20 - 567,30	: Séno-Turonien
567,30 - 599,60	: Cénomanien, 56,30 m (- 533,30 à - 589,60)
599,60 - 641,20	: Marnes de Brienne, 17,60 m (-589,60 à - 607,20)
641,20 - 648,00	: " Gault" , 6,80 m (- 607,20 à - 614)
648,00 - 673,20	: Sables de Frécambault, 25,20 m (- 614 à - 639,20)
673,20 - 675,00	: Argiles tégulines, 1,80 m (-639,20 à - 641)
675,00 - 687,70	: Sables des Drillons, 12,70 m (-641 à - 653,70)
687,70 - 688,90	: Argiles de l'Armance, sur 1,20 m (-653,70 à - 654,90)

Le puits est toujours artésien. L'eau est dirigée sur un réservoir où elle est mélangée avec l'eau des forages sparnaciens et de l'eau de Seine.

EURE

BEMECOURT

Forage exécuté en 1866 par St Just et Dru, à la ferme de Souvilly pour le compte de M. Roederer, Propriétaire actuel M. Jean de Béarn.

x = 490,950 y = 127,975 z = +179 N° BRGM : 179-6-3

Voir DELESSE et de LAPPARENT, 1878, G.F. DOLLFUS, 1910-11 et L.H.S., p. 250.

Le forage a été poursuivi plus profondément que ne l'indiquent ces différents auteurs.

0 - 40,00 : Quaternaire et argile à silex
40,00 - 142,00 : Craie turonienne et cénomanienne
142,00 - 157,00 : Sables et argiles du Cénomanien inférieur
157,00 - 179,00 : Marnes de Brienne et sables de Frécambault, 22 m (+22 à 0)
157 - 167 : Argile noirâtre un peu sableuse
167 - 179 : Argile noirâtre mélangée de sable gris
179,00 - 230,00 : Kimméridgien
230,00 - 250,87 : Rauracien.

Seule la nappe du Rauracien est captée. Le niveau statique était à +157 en 1866 et est actuellement à +156. En 1871, le puits fournissait un débit de 4 m3/h avec une dénivellation de 8 m. Il alimente toujours la propriété.

BERENGEVILLE-LA-CAMPAGNE

Forage exécuté en 1939 par Lefevre pour l'alimentation en eau de la commune, à la sortie Est du village.

x = 507,640 y = 158,080 z = +144,50 N° BRGM : 149-4-2

L'ouvrage, conseillé par L. LUTAUD, a été exécuté au fond d'un avant-puits de 130 m et a été poussé jusqu'à 200 m sans avoir rencontré les argiles albiennes. Le toit de l'Albien est donc inférieur à -55. Le puits, captant la nappe cénomanienne (niveau statique à +50) donne entièrement satisfaction à la commune.

BOSC-RENOULT-EN-OUCHE

Forage exécuté en 1963 par les Forages de l'Artois pour le compte du syndicat intercommunal de Thevray-la-Barre-en-Ouche et destiné à alimenter en eau, en plus de ces deux communes, celles de Bosc-Renoult, Epinay et Bois-Anzeray.

x = 479,925 y = 139,575 z = +160 N° BRGM : 178-4-1

0 - 16,00 : Quaternaire et argile à silex
16,00 - 39,00 : Turonien
39,00 - 105,00 : Cénomanien, 66 m (+121 à +55)
105,00 - 114,10 : Marnes de Brienne, 9,10 m (+55 à +45,90)
114,10 - 124,50 : Sables de Frécambault, 10,40 m (+45,90 à +35,50). Sables verdâtres, gris ou noirs, argileux et grésifiés par endroits.

124,50 - 151,05 : Kimméridgien

- 124,50 - 132,35 : Argile bleuâtre
- 132,35 - 139,10 : Sables gris argileux et grésifiés
- 139,10 - 151,05 : Argile bleuâtre à Exogyra virgula

BRETEUIL-SUR-ITON

Forage exécuté en 1906 par Lippmann pour l'alimentation en eau de la commune.

coord. approx. x = 496 y = 127 z = +172,35 N° BRGM : 179-7-?

Voir E.A. MARTEL, 1907, G.F. DOLLFUS, 1910-11, R. FURON, 1934, L.H.S., p. 249-250.

0 - 28,85 : Quaternaire et argile à silex
28,85 - 84,03 : Turonien
84,03 - 159,94 : Cénomanien (1), 75,91 m (+88,32 à +12,41)
159,94 - 180,58 : Marnes de Brienne (1), 20,64 m (+12,41 à -8,23)
180,58 - 197,50 : Sables de Frécambault (1), 16,92 m (-8,23 à -25,15)
197,50 - 199,70 : Wealdien (1), 2,20 m (-25,15 à -27,35)
199,70 - 245,10 : Kimméridgien

Ce puits capte le Turonien sur 21 m, le Cénomanien sur 15 m et le Kimméridgien sur 3 m. Les renseignements hydrogéologiques sont incertains : niveau statique à +163,35, débit : 5,5 m3/h (L.H.S.) ou 18,5 m3/h (Lippmann). Dénivellation due au pompage : 15,70 (L.H.S.) ou 1,25 (Lippmann).

(1) Modifié de L.H.S.

FATOUVILLE-GRESTAIN

Neuf sondages de reconnaissance ont été exécutés en 1964 pour l'E.D.F. dans la zone alluviale comprise entre la N 312 et l'estuaire de la Seine. Ces sondages sont groupés dans une zone de 1,500 km sur 700 m maximum de large. Ils recoupent les alluvions, la base de l'Albien sableux et pénètrent plus ou moins profondément dans les argiles kimméridgiennes, donnant ainsi la cote du mur de l'Albien.

La coupe géologique du sondage n° 1 (x = 454,010, y = 193,810, z = +5,97, N° BRGM : 97-4-2) est la suivante :

0 - 26,10 : Alluvions
26,10 - 39,20 : Albien sableux sur 13,10 m (-20,13 à -33,23)
- 26,10 - 29,55 : Argile noire sableuse à bois fossiles épigénisés en pyrite et sables graveleux jaunâtres aquifères.
- 29,55 - 39,20 : Sables graveleux noyés dans une matrice argileuse noirâtre.

39,20 - 50,00 : Kimméridgien sur 10,80 m. Marne grise compacte fossilifère (Exogyra virgula) intercalée de bancs de calcaires gréseux gris.

	2	3	4	6	8	10	11	12
x	453,940	453,860	453,780	454,240	454,930	454,770	455,240	455,290
y	193,990	194,190	194,370	194,200	194,100	194,480	194,230	194,540
z	+6,00	+7,41	+6,83	+9,30	+7,37	+8,52	+8,66	+10,80
N° BRGM	97-4-3	97-4-4	97-4-5	97-4-6	97-4-7	97-4-9	97-4-8	97-4-10
épaisseur des alluvions	36,80	37,35	35,80	37,80	21	36,40	32,95	23,50
épaisseur des sables albiens	2,60	2,50	4,20	7	19	10	12,05	16,50
cote du mur albien	-33,40	-32,44	/	-35,50	/	-37,88	-36,34	/
épaisseur Kimméridgien traversé	3,60	20,15	/	25,20	/	3,60	8	/
profondeur	43	60	40	70	40	50	53	40

GAUCIEL

Forage exécuté vers 1900-1909 par Boutain au chateau de Gauciel (manoir du Bouvry)

x = 521,010 y = 148,380 z = +133 N° BRGM : 150-6-5

Voir G.F. DOLLFUS, 1909-10, R. FURON, 1934, L.H.S., p. 250-251.

0 - 164,00 : Quaternaire et Sénonien
164,00 - 219,35 : Turonien
219,35 - 242,30 : Cénomanien, 22,95 m (-86,35 à -109,30)
242,30 - 265,25 : Marnes de Brienne, 22,95 m (-109,30 à -132,25)
265,25 - 276,65 : Albien sableux sur 11,40 m (-132,25 à -143,65)

Cet ouvrage est toujours utilisé pendant les mois d'été avec la pompe en bronze d'origine.

INCARVILLE

Premier sondage de recherche pétrolière exécuté de 1930 à 1933 par la Compagnie Tréfor dans la propriété du Comte de Boisgelin, entre l'église et l'Eure.

x = 515,830 y = 171,160 z = +13 N° BRGM : 124-2-108

Voir A. BIGOT et R. FORTIN, 1933, 1936, R. FURON, 1934, L.H.S., p. 252-255.

0 - 9,00	: Quaternaire
9,00 - 121,00	: Sénonien
121,00 - 175,00	: Turonien
175,00 - 228,15	: Cénomanien, 53,15 m (-162 à -215,15)
228,15 - 237,05	: Marnes de Brienne, 8,90 m (-215,15 à 224,05)
237,05 - 254,85	: Albien sableux, 17,80 m (-224,05 à -241,85)
254,85 - 296,90	: Wealdien (1), 42,05 m (-241,85 à -283,90)
296,90 - 904,00	: Jurassique (Kimméridgien à Bajocien)

(1). La coupe a été réalisée de 0 à 300 m à partir des appellations, souvent erronées, des sondeurs. Elle est donc très approximative en ce qui concerne le Crétacé. En particulier une partie de ce Wealdien doit ressortir des sables albiens.

Le sondage a rencontré plusieurs nappes artésiennes (Cénomanien, Albien, Sables de Glos) et son débit était à l'origine de 260 m3/h. Actuellement il est toujours artésien et l'eau, sortant à 30°, donne naissance à un ruisseau qui se jette dans l'Eure.

LA HARANGERE

Forage exécuté en 1965, par les Forages de l'Artois pour l'alimentation en eau des communes de Mandeville, Vraiville, St Didier des Bois.

x = 504,050 y = 171,360 z = +106 N° BRGM : 123-4-38

0 - 6,00	: Quaternaire et argile à silex
6,00 - 42,00	: Cénomanien : craie glauconieuse et gaize
42,00 - 52,50	: Marnes de Brienne, 10,50 m (+64 à +53,50). Argile gris sombre glauconieuse
52,50 - 53,00	: Sables de Frécambault sur 0,50 m : sables jaunes verdâtres glauconieux.

Le forage a été abnadonné sans essai de débit préalable, les sables albiens s'étant révélés trop difficiles à capter.

LE NEUBOURG

Forage communal de "Pérouzette" exécuté en 1895 par Arrault.

x = 495,330 y = 162,690 z = 118,50 N° BRGM : 123-7-1

Voir L.H.S. p. 256-257.

L'ouvrage a été poursuivi un peu plus profondément que ne l'indiquent L.H.S.

0 - 26,70	: Quaternaire et argile à silex
26,70 - 68,22	: Séno-Turonien
68,22 - 129,22	: Cénomanien, 61 m (+50,28 à -10,72)
129,22 - 142,07	: Marnes de Brienne, 12,85 m (-10,72 à -23,57)
142,07 - 168,06	: Sables de l'Albien moyen, 25,99 m (-23,57 à -49,56). Argile noire et verdâtre très sableuse et veines de sables verts fins, graviers roulés à la base.
168,06 - 179,75	: Wealdien, 11,69 m (-49,56 à -61,25). Argile noire sableuse ou compacte et graviers de grès et de calcaire roulés, enveloppés d'une matrice argileuse sur les 4 derniers mètres.
179,75 - 181,37	: Kimméridgien

L'ouvrage a été désensablé en 1929 puis s'est réensablé progressivement. Il a été abandonné en 1949, mais il est toujours équipé d'une pompe immergée et peut être utilisée en cas de besoin.

Remarque. Un autre forage a été exécuté dans la commune par Chartiez à une date et sur un emplacement inconnu. Il donne une coupe géologique identique.

LES ANDELYS

Forage exécuté vers 1910 dans l'Ile du Chateau (Petit-Andely)

x = 531,540 y = 171,860 z = +10 N° BRGM : 124-4-78

Voir G.F. DOLLFUS, 1911 et L.H.S., p. 248-249.

La coupe géologique a été légèrement modifiée d'après les données des core-drills voisins.

0 - 14,85 : Alluvions
14,85 - 70,00 : Turonien
70,00 - 104,70 : Cénomanien, 34,70 m (-60 à -94,70)
104,70 - 125,80 : Marnes de Brienne, 21,10 m (-94,70 à -116,80)
125,80 - 146,63 : Sables de Frécambault sur 20,83 m (-115,80 à -136,63)

Le puits, artésien à l'origine, ne jaillit plus depuis quelques années. Il est ensablé jusqu'à 94 m.

MANNEVILLE-SUR-RISLE

Forage exécuté en 1926 par Lefèvre pour le compte de M. Limare. Cet ouvrage n'a pu être retrouvé.

coor. approx. x = 470,4 y = 185,6 z = +96,50

Voir LEROY, 1929 et L.H.S., p. 255-256.

0 - 10 : Quaternaire et argile à silex
10 - 50 : Séno-Turonien
50 - 85 : Cénomanien, 35 m (+46,50 à +11,50)
85 - 95 : Marnes de Brienne, 10 m (+11,50 à +1,50)
95 - 96,50 : Sables de Frécambault, sur 1 m (+1,50 à 0)

MARAIS-VERNIER

Forage exécuté en 1946 par Bachy pour l'alimentation en eau de la cité du chantier du Pont de Tancarville.

x = 464,890 y = 197,720 z = +3,60 N° BRGM : 98-2-2

0 - 28,10 : Alluvions
28,10 - 39,70 : Cénomanien
39,70 - 48,70 : Marnes de Brienne, 9 m (-36,10 à -45,10). Argile compacte, sableuse, glauconieuse.
48,70 - 55,50 : Sables de Frécambault sur 6,80 m (-45,10 à -51,90). Poudingue et sable gris.

Ce forage est encore utilisé pour alimenter les installations de surveillance des Ponts et Chaussées. Il donne une eau pure légèrement saumâtre.

Remarque. R. FURON, 1952, donne la coupe d'un forage réalisé au lieu-dit "Val du Puits", situé en amont de Quillebeuf, (commune de St Aubin). Le toit des Marnes de Brienne est à la cote -37.

PONT-AUDEMER

Forage exécuté en 1826 dans la localité (certainement en bordure de la Risle).

coord. approx. x = 468 y = 185,5 z = +10

Voir PASSY, 1874, G. NEGRE, 1909 et L.H.S., p. 257.

G. NEGRE et L.H.S. donnent des coupes différentes en ce qui concerne l'épaisseur des couches traversées et la profondeur totale du forage (62,30 m pour NEGRE ; 45,30 m pour L.H.S.).

L'appartenance aux différents étages proposée par L.H.S., peut être mise en doute car on ne note pas dans la région d'affleurements albiens mais seulement des affleurements de Cénomanien. On peut donc penser que les sables rencontrés jusqu'à 10, 30 m correspondent à la base du Cénomanien et que la couche "d'argile bleue mélangée de veines de sables", recoupée de 10,30 m à 45,30 m (13,30 m à 48,30 m pour NEGRE), doit être rattachée à l'Albien. Le Kimméridgien aurait seulement été traversé de 48,30 m à 62,30 m (NEGRE) sous un faciès d'argiles compactes.

Les cotes ainsi trouvées sont voisines de celles des puits voisins (Manneville, St Samson de la Roque, Fatouville, Marais-Vernier). Compte-tenu de ces imprécisions, nous n'avons pas utilisé ce forage dans notre étude. Il n'a d'ailleurs pas fourni d'eau.

PONT-DE-L'ARCHE

Forage exécuté en 1904 par Dumont et Gondin, pour la commune. Le puits est situé en bordure de l'Eure, en contre-bas de la route d'Elbeuf (Ouest du bourg).

x = 513,290 y = 179,160 z = +10 N° BRGM : 124-1-64

Voir G.F. DOLLFUS, 1905, P. LEMOINE, 1910 et L.H.S. p. 257-258.

0 - 7,50 : Alluvions
7,50 - 109,00 : Séno-Turonien
109,00 - 157,00 : Cénomanien, 48 m (-99 à -147)
157,00 - 169,00 : Marnes de Brienne, 12 m (-147 à -159)
169,00 - 195,00 : Sables de Frécambault sur 26 m (-159 à -185)

Ce forage est toujours artésien n'est plus utilisé depuis 1959. L'eau s'écoule dans l'Eure.

PRESSAGNY-L'ORGUEILLEUX

Forage exécuté en 1868 par Dru au Chateau de la Madeleine pour le compte de la baronne Thénard, actuellement propriété d'une Société Immobilière.

x = 535,660 y = 158,690 z = +33 N° BRGM : 151-1-48

Voir de CHANCOURTOIS, 1878, G.F. DOLLFUS, 1905, P. LEMOINE, 1910, L.H.S., p. 258-259.

Le forage débute dans la craie cénomanienne qui affleure au pied du versant rive droite de la vallée de la Seine.

0 - 39,36 : Cénomanien
39,36 - 52,70 : Marnes de Brienne, 13,34 m (-6,36 à -19,70)
52,70 - 69,90 : Sables de Frécambault, sur 17,20 m (-19,70 à -36,90)

Ce forage n'est plus utilisé mais est toujours équipé d'une pompe à piston que l'on atteint par une galerie creusée dans la craie cénomanienne à environ 10 m sous le sol.

SAINT-ANDRE-DE-L'EURE

Forage exécuté en 1835 sur la place du marché par Mulot, pour le compte de la commune.

x = 522,165 y = 134,600 z = +143 N° BRGM : 180-3-2

Voir WALFERDIN, 1838, d'ARCHIAC, 1846, 1847, 1851, PASSY, 1874, DOLLFUS, 1890, LEMOINE 1910, R. FURON, 1934, L.H.S., p. 259-260.

La coupe, très succincte, ne donne aucun renseignement valable sur l'Albien (toit compris entre -36 et -120). Le forage n'a pas fournit d'eau et a été abandonné. Il se trouvait à l'emplacement de l'actuel Rond-Point Aristide Briand.

SAINT MARCEL

Les Etablissements Steiner, route de Rouen, ont fait exécuté 5 forages à l'Albien pour l'alimentation en eau de leur fabrique de matières colorantes. Les coupes géologiques fournissent des renseignements identiques au mètre près, la coupe la plus complète étant celle du n° 5. L'étude des core-drills de Vernon permet de vérifier les attributions stratigraphiques.

Forage n° 1. Exécuté en 1896-1897 par Lippmann.

x = 536,160 y = 156,290 z = +18 N° BRGM : 151-1-12

Voir G.F. DOLLFUS, 1897 et L.H.S., p. 261-262.

0 - 19,38 : Alluvions et Cénomanien remanié
19,38 - 31,72 : Marnes de Brienne sur 12,34 m (-1,38 à -13,72)
31,72 - 45,40 : Sables albiens sur 13,68 m (-13,72 à -27,40)

Forage abandonné.

Forage n° 2. Exécuté en 1920-21 par Portet.

x = 536,190 y = 156,270 z = +18 N° BRGM : 151-1-14

Voir L.H.S. p. 264-265.

0 - 17,80 : Alluvions
17,80 - 33,50 : Marnes de Brienne sur 15,70 m (+0,20 à -15,50)
33,50 - 57,25 : Sables albiens, 23,75 m (-15,50 à -39,25)
57,25 - 73,75 : Wealdien sur 16,50 (-39,25 à -55,75)

Forage abandonné.

Forage n° 3. Exécuté en 1932 par Lippmann et approfondi en 1934 par Bonne Espérance.

x = 536,190 y = 156,200 z = +18 N° BRGM : 151-1-16

Voir L.H.S., p. 265 - 266

0 - 21,40 : Alluvions et Cénomanien remanié
21,40 - 33,45 : Marnes de Brienne sur 12,05 m (-3,40 à -15,45)
33,45 - 57,10 : Sables albiens sur 23,65 m (-15,45 à -39,10)

Forage abandonné.

Forage n° 4. Exécuté en 1950 par Bonne Espérance sur un avant-puits de 23 m.

x = 536,180 y = 156,200 z = +18 N° BRGM : 151-1-16

0 - 19,00 : Alluvions et Cénomanien remanié
19,00 - 23,00 : Marnes de Brienne (toit à -1)
23,00 - 37,50 : Terrain inconnu

Forage abandonné.

Forage n° 5. Exécuté en 1955 par Brochot.

x = 536,150 y = 156,260 z = +18 N° BRGM : 151-1-17

Puits de 77,50 m prolongé par un forage d'étude jusqu'à 101,53 m de profondeur.

0 - 18,00 : Alluvions
18,00 - 32,00 : Marnes de Brienne, sur 14 m (0 à -14). Argile gris noir
32,00 - 58,00 : Sables verts entrecoupés de bancs d'argile à 38,45 m, 48 m et 53 m. Sables de Frécambault et sables des Drillons, la limite devant passer à 53 m.(-35).
58,00 - 79,00 : Wealdien, 21 m (-40 à -61)
- 58 - 60 : Argile grise
- 60 - 75,5 : Sables aquifères verts, plus argileux à partir de 70 m
- 75,5 - 77 : Argile
- 77 - 79 : Conglomérat de silex et de quartz

79,00 - 101,53 : Jurassique : terrain compact imperméable avec banc calcaire argileux gris à 90 m

Ce forage est exploité mais capte surtout le Wealdien.

SAINT-SAMSON-DE-LA-ROQUE

Quatre sondages de reconnaissance ont été exécutés en 1964 pour l'E.D.F. dans la zone alluviale comprise entre la N 815 et l'estuaire de la Seine, à la hauteur de la pointe de la Roque. Ces sondages sont groupés dans un quadrilatère de 1 km de long sur 600 m de large.

Sondage n° 1 x = 460,380 y = 195,360 z = +3,60 N° BRGM : 98-1-1

0 - 25,10 : Alluvions
25,10 - 50,00 : Sables albiens sur 24,90 m (-21,50 à -46,40)
- 25,10 - 27,00 : Marnes sableuses gris jaunâtres coupées d'un banc de calcaire gréseux gris jaunâtre, très dur (peut-être base du Cénomanien).
- 27,00 - 35,00 : Sables argileux noirâtres finement micacés avec 2 bancs de grès dur gris verdâtre au sommet.
- 35,00 - 36,30 : Sables argileux noirâtres se chargeant progressivement en éléments grossiers.
- 36,30 - 37,40 : Graviers et sables grossiers brunâtres dans une matrice argileuse.
- 37,40 - 37,90 : Micro-poudingue de graviers brunâtres très dur

37,90 - 40,80 : Sables graveleux, brunâtres dans une matrice argileuse
40,80 - 41,50 : Sables fins gris verdâtres glauconieux
41,50 - 41,70 : Micro-poudingue de graviers brunâtres, très dur
41,70 - 50,00 : Sables fins gris verdâtres, riches en glauconie

	2	3	4
x	460,150	461,020	461,330
y	195,800	196,280	195,790
z	+3,60	+4,00	+3,00
N° BRGM	98-1-2	98-1-3	98-1-4
épaisseur des alluvions	25,50	30,15	29,65
épaisseur des sables albiens	14,70	19,85	0,35
profondeur	40,20	50,00	30,00

Aucun des sondages de Saint-Samson-de-la-Roque n'atteint la base de l'Albien dont le mur peut être évalué à la cote -50.

THIBERVILLE

Forage exécuté en 1955 pour l'alimentation en eau de la commune et situé à la sortie SE du village.

x = 463,1 y = 160,9 z = +175 N° BRGM : 148-2-1

0 - 11,55 : Limons et argile à silex
11,55 - 31,00 : Turonien : craie blanche
31,00 - 77,00 : Cénomanien, 46 m (+144 à +98)
- 31 - 71 : Craie verdâtre
- 71 - 77 : Craie glauconieuse et sableuse

77,00 - 85,00 : Marnes de Brienne, 8 m (+98 à +90). Argile noire verdâtre
85,00 - 103,15 : Sable de Frécambault, 18,15 m (+90 à +71,85). Sables argileux verts et banc de grès très dur de 91 à 95.
103,15 - 114,00 : Kimméridgien sablo-argileux.

VERNON I (C.E.R.)

Forage exécuté en 1952-53 au centre d'émissions radioélectriques (cote du sol +64, N° BRGM : 151-1-27)

Voir GUERREE, 1954.

0 - 118,15 : Séno-Turonien
118,15 - 157,75 : Cénomanien, 39,60 m (-54,15 à -93,75)
157,75 - 172,10 : Marnes de Brienne, 14,35 m (-93,75 à -108,10)
172,10 - 195,00 : Sables albiens, sur 22,90 m (-108,10 à -131).

VERNON II (Jacquet)

Forage exécuté en 1902 par Dumont et Gondin aux établissements Jacquet Frères, 75 avenue de Paris.

x = 538,290 y = 154,600 z = +22 N° BRGM : 151-1-23

Voir G.F. DOLLFUS, 1905, L.H.S. p. 263-264.

0 - 10,00 : Alluvions
10,00 - 53,00 : Cénomanien, sur 43 m (+12 à -31)
53,00 - 63,00 : Marnes de Brienne, 10 m (-31 à -41)
63,00 - 105,50 : Sables albiens et wealdiens sur 42,50 (-41 à -83,50)

Le forage donnait un très fort débit artésien, il est toujours utilisé mais le jaillissement a cessé en 1915.

VERNON III-IV-V (L.R.B.A.)

Trois forages ont été exécutés à Vernonnet, en bordure de la Seine, pour alimenter en eau le laboratoire de Recherches Balistiques et Aérodynamiques situé sur le plateau. Ces ouvrages,situés à proximité les uns des autres,sont toujours utilisés et fournissent au total 60 m3/h.

Forage n° 1. Exécuté en 1940 par la SADE.

x = 538,200 y = 155,460 z = +13,50 N° BRGM : 151-1-24

0 - 12,00 : Alluvions
12,00 - 28,75 : Turonien
28,75 - 64,50 : Cénomanien, 35,75 m (-15,25 à -51).
64,50 - 82,75 : Marnes de Brienne et sommet des sables albiens (limite non observée), 18,25 m (-51 à -69,25)
82,75 - 98,00 : Sables de Frécambault, 15,25 m (-69,25 à -84,50). Sables gris vert.
98,00 - 101,50 : Sables des Drillons sur 3,50 (-84,50 à -88). Sables grossiers.

Forage n° 2. Exécuté en 1949 par la SADE.

x = 538,310 y = 155,510 z = +13,50 N° BRGM: 151-1-25

0 - 12,00 : Alluvions
12,00 - 36,40 : Turonien
36,40 - 66,75 : Cénomanien, 30,35 m (-29,90 à -53,25).
66,75 - 78,00 : Marnes de Brienne, 11,25 m (-53,25 à -64,50). Argile vert noir.
78,00 - 97,50 : Sables de Frécambault, 19,50 m (-64,50 à -84)
78 - 85 : Sables argileux noirâtres
85 - 90 : Sables gris purs aquifères
90 - 97,5 : Sables très argileux
97,50 - 103,00 : Sables des Drillons, sur 5,50 m (-84 à -89,5). Sables gris alternativement fins et grossiers.

Forage n° 3. Exécuté en 1950 par Bachy.

x = 538,280 y = 155,510 z = +13,45 N° BRGM : 151-1-26

0 - 13,70 : Alluvions
13,70 - 55,40 : Turonien et Cénomanien supérieur : craie blanche et grise à silex.
55,40 - 67,50 : Cénomanien inférieur
55,40 - 65 : Craie marneuse
65 - 67,50 : Sable noir
67,50 - 87,70 : Marnes de Brienne et sommet des sables albiens, 20,20 m (-54,05 à -74,25)
87,70 - 98,40 : Sables de Frécambault, 10,70 m (-74,25 à -84,95). Sables gris vert aquifères.
98,40 - 137,35 : Sables des Drillons et sables wealdiens sur 38,95 m (-84,95 à -123,90). Sables gris aquifères.

VERNON VI (S.N.C.F.)

Forage exécuté en 1899-1900 par Lippmann pour la Compagnie des Chemins de Fer de l'Etat. L'ouvrage est situé en bordure de la Seine près de la RN 13 bis.

x = 537,380 y = 155,640 z = +15,02 N° BRGM : 151-1-22

Voir G.F. DOLLFUS, 1905, P. LEMOINE, 1910 et L.H.S., p. 262-263.

0 - 13,18 : Alluvions
13,18 - 46,52 : Cénomanien
46,52 - 60,32 : Marnes de Brienne, 13,80 m (-31,50 à -45,30)
60,32 - 81,42 : Sables albiens sur 21,10 m (-45,30 à -66,40)

Le forage, artésien a l'origine, n'a pratiquement jamais été utilisé. Le jaillissement a cessé vers 1962.

VERNON-SAINT-MARCEL

Forage exécuté en 1936 par Forages et Matériel. Cet ouvrage, cité par L.H.S. (p. 266-267), n'a pu être retrouvé. Seuls les renseignements hydrogéologiques publiés pourront donc être utilisés.

z = +14,40

0 - 14,15 : Alluvions
14,15 - 23,50 : Marnes de Brienne sur 9,35 m (+0,25 à -9,10)
23,50 - 34,00 : Sables albiens sur 10,50 (-9,10 à -19,60).

HAUTS - DE - SEINE

BAGNEUX

Forage exécuté du 15-6-1942 au 28-4-1944 par Layne-France pour l'alimentation en eau des tanneries Sueur, 96-98, avenue Aristide Briand, à proximité de la N. 20 au lieu-dit "La Grange Ory".

x = 598,790 y = 122,260 z = + 77,06 N° BRGM : 183-6d-38

Voir R. SOYER, 1946.

Le forage avait été autorisé par le Service des Mines à condition qu'il capte les nappes de l'Aptien, du Barrémien et du Wealdien. En fait , les travaux ont été arrêtés avant la traversée complète de l'Albien (à 625,92 m) et il a été fourni à l'Administration une fausse coupe géologique indiquant une profondeur finale de 695,64 m . Cette coupe indique la présence, sous l'Albien traversé, de l'Aptien et du Barrémien ; elle a été intégralement recopiée sur celle du forage d'Ivry-Dumesnil.

0 - 59,20	: Tertiaire
59,20 - 368,24	: Sénonien
368,24 - 527,50	: Turonien et Cénomanien non différenciables
527,50 - 570,00	: Marnes de Brienne et "Gault", 42,50 m (-450,50 à - 493)
570,00 - 601,70	: Sables de Frécambault, 31,70 m (- 493 à - 524,70) . Sables gris-verdâtres, plus ou moins argileux, intercalés d'argiles sableuses.
601,70 - 605,76	: Argiles tégulines, 4,06 m (-524,70 à - 528,76). Argile plastique un peu sableuse à la base.
605,76 - 625,52	: Sables des Drillons, 19,76 m (-528,76 à - 548,52) . Sables gris-verts, grossiers à la base, avec intercalations d'argile sableuse
625,52 - 625,92	: Argiles de l'Armance , sur 0,40 m (-548,52 à - 548,92). Argile noire très dure

Ce puits a été utilisé jusqu'en 1965, date du déménagement de l'usine. Le terrain a été racheté par la commune de Bagneux qui compte y édifier une piscine alimentée par l'eau du forage. La pompe a été démontée en 1966 par le B.R.G.M. qui a installé sur le puits un limnigraphe.

ISSY - LES - MOULINEAUX I

Forage exécuté de 1919 à 1923 par Brochot pour la blanchisserie de Grenelle, 14, rue Rouget de Lisle.

x = 594,680 y = 125,230 z = + 32,58 N° BRGM : 183-6a-31

Voir L.H.S., p. 429-430 et Cl. MEGNIEN , 1964.

La coupe géologique peut être légèrement modifiée d'après les résultats du forage N° 2.

0 - 14,48	: Alluvions
14,48 - 305,00	: Sénonien
305,00 - 357,40	: Turonien
357,40 - 417,80	: Base du Turonien et Cénomanien supérieur
417,80 - 440,69	: Cénomanien inférieur, 22,89 m (-385,22 à - 408,11)
440,69 - 455,50	: Base du Cénomanien inférieur (pour 6m environ) et sommet des Marnes de Brienne. (pour 9m environ), 14,81 m (- 408,11 à - 422,92)

455,50 - 483,40 : Base des Marnes de Brienne et "Gault", 27,90 m (-422,92 à - 450,82)
483,40 - 497,60 : Sables de Frécambault, sur 14,20 m (-450,82 à - 465,02)

Ce forage était artésien jusqu'en 1956. Il est utilisé par pompage depuis 1951, mais il ne fournit plus actuellement assez d'eau pour les besoins de l'usine.

ISSY - LES - MOULINEAUX II

Forage exécuté du 24-5-1965 au 27-11-1965 par Cofor (Layne-France) pour la blanchisserie de Grenelle.

x = 594,590 y = 125,305 z = + 30 N° BRGM : 183-6a-128

Ce forage a été réalisé pour remplacer le forage N° 1 qui ne fournissait plus les 2 500 m3/j nécessaires à la bonne marche de l'usine. Nous avons personnellement dressé la coupe géologique de cet ouvrage après examen des cuttings (un prélèvement tous les mètres jusqu'à l'Albien et tous les 50 cm ensuite) et des diagraphies électriques (résistivité, microlog et Gamma-Ray dans l'Albien). Il a été prélevé en plus 28 carottes latérales au niveau de l'Albien. Ces carottes ont été étudiées en détail par le laboratoire de la C.E.P. et par nous-même. L'essai de débit a été suivi par le B.R.G.M., voir S. COTTEZ, 1966.

0 - 14,00 : Alluvions
14,00 - 303,00 : Sénonien : Craie blanche à silex noirs et gris
303,00 - 389,50 : Turonien : Craie grise dure à silex
389,50 - 420,00 : Cénomanien supérieur, 30,50 m (-359,50 à - 390) . Craie grisâtre marneuse
420,00 - 447,50 : Cénomanien inférieur, 27,50 m (- 390 à - 417,50). Marne grisâtre à verdâtre
447,50 - 467,50 : Marnes de Brienne, 20 m (-417,50 à - 437,50). Argile noirâtre compacte, glauconieuse et pyriteuse.
467,50 - 484,50 : "Gault", 17 m (- 437,50 à - 454,50). Argile noirâtre compacte, glauconieuse et pyriteuse, un peu sableuse
484,50 - 516,50 : Sables de Frécambault, 32 m (-454,50 à - 486,50)
516,50 - 519,00 : Argiles tégulines, 2.50 m (- 486,50 à - 489)
519,00 - 535,50 : Sables des Drillons, 16,50 m (-489 à - 505,50)
535,50 - 541,50 : Argiles de l'Armance, 6 m (-505,50 à - 511,50)
541,50 - 559,50 : Sables Verts, 18 m (-511,50 à - 529,50)
559,50 - 571,50 : Aptien, sur 12 m (-529,50 à - 541,50)

Examen détaillé des carottes : L'étude micropaléontologique est due à E. GROSDIDIER (C.E.P.). L'étude lithologique a été faite par S. GUYONNET (Service de Conservation des Gisements) et nous-même à la loupe binoculaire, puis par M. MATHIEU (C.E.P.). La porosité des échantillons a été mesurée au laboratoire de la C.E.P. par J. PATILLET et leur granulométrie étudiée par M. MATHIEU.

Echantillons prélevés à :

451,50 m , 460 m , 467 m Argile légèrement calcaire, noirâtre, finement sableuse et micacée, glauconieuse et pyriteuse. L'étude micropaléontologique permet de rattacher avec certitude ces 3 échantillons à la zone à Mortoniceras inflatum, c'est-à-dire à la base des Marnes de Brienne.

Ostracodes : Prorocythere (Mandocythere) lapparenti DAMOTTE et GROSDIDIER, 1963 a
Cythereis cf. nuda JONES et HINDE 1890 s. KAYE 1964
Haplocythere fragilis TRIEBEL, 1940 ; Cytherella ovata ROEMER, 1841
Schuleridea jonesiana BOSQUET, 1852

Foraminifères : Arenobulimina cf. frankei CUSH., 1936
Arenobulimina cf. d'orbignyi REUSS, 1845
Vaginulina cf. bicostulata REUSS, 1860
Globigerina infracretacea GLAESSNER, 1937
Haplophragmoïdes sp. 161 BELLON, 1957
Tritaxia, Lenticulina, Gaudryina

L'abondance des Arenobulimina, l'absence des Rotalipora, la présence des deux premiers Ostracodes cités sont les éléments caractéristiques des associations déjà connues par exemple dans le gisement classique de Larrivour (Aube).

472 m, 477,50 m — Argile gris foncé à noirâtre, plastique, finement sableuse, glauconieuse, micacée, légèrement pyriteuse. La microfaune est caractéristique du "Gault".

Ostracodes : Cythereis reticulata JONES et HINDE, 1890

Foraminifères : Anomalina gr. berthelini TEN DAM, 1950
Haplophragmoïdes sp. 161 BELLON, 1957
Arenobulimina macfadyeni CUSH., 1936
Lenticulina, Tritaxia, Marginulinopsis, Nodosaria.

484,80 m, 485,20 m, 487,10 m — Sable verdâtre, argileux, glauconieux, mal calibré, à grains subanguleux et moins fréquemment subarrondis de 0,25 à 0,50 mm, plus quelques éléments grossiers supérieurs à 1 mm et environ 10% de grains inférieurs à 0,10 mm. Avec intercalations d'argile sableuse grise. Porosité de 15 à 20 %.
La microfaune est identique à celle des échantillons précédents mais plus pauvre : Anomalina, Lenticulina, Arenobulimina et Cythereis (1).

492,80 m, 496,50 m — Sable très fin, non récupéré au carottage, alternant avec une argile gris clair, sableuse, glauconieuse et micacée. On trouve une microfaune identique et peu abondante : Anomalina, Tritaxia, Arenobulimina apparition de Globegerina infracretacea GLAESSNER, 1937 et présence de Isocythereis fissicostis TRIBEL, 1940 (1).

506 m , 510,7 m — Sable verdâtre, légèrement argileux , glauconieux, à grains arrondis et subanguleux, fins à très fins. Quelques passées d'argile silteuse, micropyriteuse et finement micacée, gris-vert. L'échantillon prélevé à 506 m renferme Lenticulina, Globigerina infracretacea, Cythereis reticulata (1). L'échantillon prélevé à 510,7 m est azoïque (porosité 14%).

516,20 m — Argile plastique noire, un peu sableuse, micacée, glauconieuse, légèrement pyriteuse, avec Anomalina gr. berthelini.

(1) - D'après E. GROSDIDIER, la microfaune recueillie, bien que peu abondante, est caractéristique du "Gault". En effet, les collections de références des Ostracodes et des Foraminifères ont été constituées à partir de prélèvements effectués dans l'Aube, région où le "Gault" a envahi la totalité de l'Albien moyen (voir chap. II). Le résultat de nos recherches lithostratigraphiques pourrait peut-être conduire à une révision des échelles de référence et à des divisions micropaléontologiques plus fines, alignées en ce qui concerne les Ostracodes avec les zones de P. MARIE.

518,00 m — Sable verdâtre à noirâtre argileux et glauconieux, moyen, à grains subanguleux de 0,25 à 0,50 mm (porosité 14%). Avec une passée d'argile plastique noire (cf. 516,20 m).

523 m, 526,50 m, 532,50 m — Sable gris-vert, fin, assez homogène, à grains arrondis à subanguleux de 0,20 à 0,25 mm et quelques rares éléments grossiers quartzeux et pyriteux, glauconie en masse. Porosité 25%. Généralement azoïque (une Arenobulimina gr. macfadyeni à 526,50 m).

537,40 m, 540,50 m — Argile gris-noirâtre, plastique, très pyriteuse, glauconieuse, finement micacée, à lits et enclaves de sable verdâtre argileux, glauconieux, fin à très fin, abondant à 540,50 m (porosité 21%), azoïque.

542 m, 544,40 m, 546,20 m, 550,60 m, 553,70 m, 555,50 m — Sable moyen à grossier, mal calibré, gris-verdâtre à vert-noirâtre, plus ou moins argileux, glauconieux, limoniteux, présence de graviers parfois supérieurs à 5 mm. Azoïque, porosité moyenne 20% (jusqu'à 27% à 550,60 m).

560,50 m, 564,50 m, 569,50 m — Argile plastique, kaki et ocre, compacte, assez molle, légèrement calcaire, finement silteuse, légèrement micacée et pyriteuse, rares grains de glauconie, quelques graviers à la base. Microfaune typique de l'Aptien identique à celle des affleurements de la Champagne Humide.

Ostracodes : Cythereis aff. glabra TRIBEL, 1940
Protocythere cf. croutesensis DAM. et GROSD, 1963 b
Centrocythere bordeti DAM et GROSD., 1963 b
Centrocythere cf. gottisi DAM. et GROSD., 1963 b
Doloc/theridea cf. bosquetiana JONES et HINDE, 1890
Schuleridea gr. jonesiana BOSQUET, 1852

Foraminifères : Vaginulinopsis humilis REUSS, 1863
Gavelinella, Cytherina, Lenticulina, Saracenaria, Tristix.

Les résultats de l'étude micropaléontologique confirment donc en tous points les attributions stratigraphiques déterminées par les diagraphies électriques.

NANTERRE

Forage exécuté en 1932-33 par Layne-France à l'usine de la Société Lyonnaise des Eaux, en bordure de la Seine. Ce forage est abandonné depuis 1937, il se trouve à l'intérieur du bidonville de Nanterre (commune de Rueil Malmaison).

x = 587,55 y = 132,23 z = + 25 N° BRGM : 183-1c-48

Voir L. DESCROIX, 1934 et L.H.S., p. 438-441. La coupe géologique, modifiée par l'étude des sondages voisins, est très différente de celle de L.H.S.

0 - 55,00 : Quaternaire, Tertiaire, argile à silex et craie altérée
55,00 - 356,50 : Sénonien
356,50 - 452,00 : Turonien
452,00 - 508,00 : Cénomanien, 56 m (-427 à - 483)
508,00 - 549,75 : Marnes de Brienne et "Gault", 41,75 m (-483 à - 524,75)
549,75 - 571,00 : Sables de Frécambault, 21,25 m (-524,75 à - 546)
571,00 - 574,00 : Argiles tégulines, 3 m (-546 à - 549)
574,00 - 587,50 : Sables des Drillons et argiles de l'Armance pro-parte, 13,50 m (-549 à - 562,50)

587,50 - 605,00 : Argiles de l'Armance pro-parte et Sables Verts, 17,50 m (-562,50 à - 580)
605,00 - 616,00 : Aptien sur 11 m (-580 à - 591)

VILLENEUVE-LA-GARENNE

Forage exécuté en 1934 par Layne- France à l'usine de la Société Lyonnaise des Eaux, Chemin du Fond-de-la-Noue.

x = 599,33 y = 137,07 z = + 29,70 N° BRGM : 183-2b-27

Voir L.H.S., p. 488-490.

0 - 129,33 : Alluvions et Tertiaire
129,33 - 489,59 : Sénonien
489,59 - 613,87 : Turonien
613,87 - 675,60 : Cénomanien, 61,73 m (-584,17 à - 645,90)
675,60 - 709,60 : Marnes de Brienne et "Gault", 34 m (-645,90 à - 679,90)
709,60 - 741,28 : Sables de Frécambault, 31,68 m (-679,90 à - 711,58)
741,28 - 753,91 : Argiles tégulines, 12,63 m (-711,58 à - 724,21)
753,91 - 772,47 : Sables des Drillons, 18,56 m (-724,21 à - 742,77)
772,47 - 782,12 : Argiles de l'Armance (1), sur 9,65 m (-742,77 à - 752,42)

Le forage est toujours utilisé. L'eau est pompée et mélangée ensuite à l'eau des autres forages de l'usine qui captent les alluvions et le Sparnacien.

(1) - Aptien de L.H.S.

LOIRET

MONTBOUY

Forage du chateau de Salleneuve, exécuté en 1925 par Lefèvre Frères pour le compte de M. Nersessian, Consul de Perse.

x = 635,600 y = 320,120 z = + 131 N° BRGM : 400-4-7

Ce forage est décrit sous le nom de Montcresson (altitude + 140) par G. F. DOLLFUS, 1929, p. 33-34 et L.H.S. , p. 368-369.

La coupe peut s'interpréter à partir des sondages voisins.

0 - 17,00 : Tertiaire
17,00 - 80,00 : Sénonien
80,00 - 222,00 : Turonien
222,00 - 302,00 : Cénomanien supérieur, 80 m (- 91 à - 171). Craie grise un peu argileuse collante
302,00 - 325,00 : Cénomanien inférieur, 23 m (- 171 à - 194). Craie grise plus foncée et plus argileuse
325,00 - 341,00 : Marnes de Brienne, 16 m (-194 à - 210). Craie grise un peu sableuse (?). Cette épaisseur est un peu forte pour la région, la couche comprend peut être au sommet la gaize que nous avons prise comme repère de la base du Cénomanien
341,00 - 354,70 : Sables de Frécambault sur 13,70 m (-210 à - 223,70). Intercalations de sables gris et d'argile grise et noire sableuse

Le forage n'est plus utilisé depuis une dizaine d'années et l'eau, toujours artésienne, drainée par des canalisations en mauvais état, se perd dans la petite vallée voisine de la Mortuaille.

OISE

AUTEUIL

Forage exécuté en 1936 par Lefèvre Frères pour l'alimentation en eau de la commune.

x = 581,9 y = 182,4 z = + 140 N° BRGM : 102-8-?

Voir R. ABRARD, 1937 et L.H.S., p. 391.

0 - 3,50	: Quaternaire
3,50 - 30	: Cénomanien
30 - 84	: Marnes de Brienne et "Gault", 54 m (+ 110 à + 56)
84 - 104	: Sables des Drillons , 20 m (+ 56 à + 36)
104 - 108	: Argiles de l'Armance, sur 4m (+ 36 à + 32)

BEAUVAIS

Forage exécuté en 1929 à la Manufacture Française de Tapis et Couvertures.

z = + 70

Voir R. ABRARD, 1937 et L.H.S., p. 392-393.

0 - 8,50	: Quaternaire
8,50 - 202,50	: Séno-Turonien
202,50 - 262,50	: Cénomanien, 60m (- 132,50 à - 192,50)
262,50 - 282,50	: Marnes de Brienne, 20 m (-192,50 à - 212,50)
282,50 - 325,00	: "Gault", 42,50 m (- 212,50 à - 255)
325,00 - 330,50	: Sables des Drillons, sur 5,50 m (-255 à - 260,50)

LE COUDRAY-SAINT-GERMER

Forage exécuté en 1934 par la SADE pour l'alimentation en eau de la commune.

x = 563,8 y = 190,3 z = + 228 N° BRGM : 102-1-?

Voir R. ABRARD, 1935 et L.H.S., p. 397-399.

0 - 137,50	: Séno-Turonien
137,50 - 162,50	: Cénomanien (1), 25 m (+ 90,50 à + 65,50)
162,50 - 203,00	: Marnes de Brienne et "Gault" (1), 40,50 m (+ 65,50 à + 25)
203,00 - 239,00	: Sables de Frécambault, argiles tégulines, sables des Drillons pro-parte, 36 m (+ 25 à -11)

(1) - Coupe légèrement modifiée de R.ABRARD d'après les données des forages voisins. La base du Turonien doit certainement appartenir au Cénomanien mais la coupe, trop succincte, ne permet pas de l'affirmer.

SEINE (PARIS)

GRENELLE

Le puits, dit de Grenelle, a été exécuté du 24-12-1833 au 26-2-1841. Il est situé au centre de l'actuelle place Georges Mulot, au croisement des rues Valentin Hauÿ et Bouchut (15e arrt.) . Le tubage du puits, arrasé en 1950 au niveau du sol, est situé sous un monument élevé en l'honneur de ceux qui ont contribué à la réalisation du forage. L'accès , très difficile, se fait par un orifice situé à côté du monument.

x = 598,060 y = 127,385 z = + 36,50 N° BRGM : 183-6b-47

Voir F. ARAGO, 1841, 1841, 1842, 1842 ; WALFERDIN, 1841 ; MULOT, 1839 ; J. CORNUEL, 1839 ; X, 1841 ; BLONDEAU de CAROLLES, 1841 ; A. de CALIGNY, 1841, 1841, 1842 ; PAYEN, 1841 ; RICORD, 1841 ; SAINTE-PREUVE, 1842 ; ANDRAUD, 1842 ; Ch. COMBES, 1842 ; GALY et CAZALAT, 1842 ; HALLARY, 1842 ; KORILSKI, 1842 ; F. LEFORT, 1844, 1844 ; E. BELGRAND, 1861 ; J. DEGOUSEE et Ch. LAURENT, 1861 ; LECLERC, 1862 ; MICHAL, 1863 ; A. DAUBREE, 1887, 1888 ; HUET, 1888 ; H. THOMAS, 1888 ; P. ARRAULT, 1890 ; E. LIPPMANN, 1903 ; E. GERARDS, 1908 ; G. LEMARCHAND, 1923, 1934 ; E. MAYNARD, 1937 ; L.H.S., p. 134-147 et 457-459 . Bibliographie sur le forage proprement dit in L.H.S., p. 459.

0 - 55,00 : Quaternaire et Tertiaire
55,00 - 320,00 : Sénonien
320,00 - 443,00 : Turonien
443,00 - 502,17 : Cénomanien, 59,17 m (- 406,50 à - 465,67)
502,17 - 527,08 : Marnes de Brienne, 24,91 m (- 465,67 à - 490,58)
527,08 - 542,83 : "Gault", 15,55 m (- 490,58 à - 506,33)
542,83 - 548,01 : Sables de Frécambault, sur 5,18 m (-506,33 à - 511,51)

De 1844 à 1903 l'eau sortait par la Colonne de Breteuil et était dirigée jusqu'au bassin de l'Estrapade, près du Panthéon, où elle était distribuée aux usagers. En 1903, la colonne de Breteuil fut supprimée et remplacée par une fontaine publique installée au-dessus du puits. Toute utilisation du puits cessa en 1946.

PASSY

Forage exécuté de Juillet 1855 à Septembre 1861 par KIND pour le compte de la Ville de Paris. Le puits est situé au square Lamartine, côté Avenue Victor Hugo (16e arrt.).

x = 595,500 y = 129,410 z = + 53,15 N° BRGM : 183-6a-39

Voir E. BELGRAND, 1861 ; DUMAS, 1861 ; GAUDIN, 1861 ; F. LECLERC, 1862 ; POGGIALE et LAMBERT, 1862 ; MICHAL, 1863 ; A. DAUBREE, 1887, 1888; HUET, 1888 ; H. THOMAS, 1888 ; Ed. LIPPMANN, 1903 ; E. GERARDS, 1908 ; L.H.S., p. 459-462.

0 - 58,00	: Tertiaire
58,00 - 366,42	: Sénonien
366,42 - 487,91	: Turonien
487,91 - 565,90	: Cénomanien et Marnes de Brienne, 77,99 m (-434,83 à - 512,75)
565,90 - 576,90	: "Gault", 11 m (- 512,75 à - 523,75)
576,90 - 586,50	: Sables de Frécambault sur 9,60 m (- 523,75 à - 533,35)

De 1867 à 1936 l'eau du puits était utilisée pour alimenter les rivières du Bois de Boulogne. Depuis 1936 le puits n'est plus jaillissant, un émulseur à air comprimé a été installé et l'eau alimente la fontaine publique du square. On accède très facilement au puits par un escalier situé dans la fontaine.

HEBERT

Le puits de la place Hébert est situé dans le square Robin, contigu à la place (18e arrt.). Un premier puits a été foré de 1863 à 1891 pour le compte de la Ville de Paris par Laurent et Degousée puis Mauget-Lippmann et Cie. Le puits, obstrué à la suite d'une rupture de tubage, n'a jamais été utilisé, toutes les tentatives de réparation étant restées infructueuses. Il a été comblé.

Un deuxième forage, situé à 25 m du premier, fut exécuté en 1935-36 par la Société Robur et Layne-France.

N° 1	x = 601,970	y = 132,580	z = + 48	N° BRGM :183-3c-27
N°2	x = 601,980	y = 132,575	z = + 48	N° BRGM : 183-3c-28

Voir A. DAUBREE, 1887, 1888 ; HUET, 1888 ; S. MEUNIER, 1888 ; H. THOMAS, 1888 ; E. LIPPMANN, 1903 ; E. GERARDS, 1908 ; L.H.S., p. 462-466.

La coupe géologique des 2 puits, est la suivante :

0 - 137,00	: Tertiaire
137,00 - 504,00	: Sénonien
504,00 - 613,80	: Turonien et sommet du Cénomanien
613,80 - 682,55	: Cénomanien et Marnes de Brienne pro-parte, 68,75 m (-565,80 à - 634,55)
682,55 - 704,75	: Marnes de Brienne pro-parte et "Gault", 22,20 m (-634,55 à - 656,75)
704,75 - 736,00	: Sables de Frécambault, 31,25 m (-656,75 à - 688)
736,00 - 748,00	: Argiles tégulines, 12 m (-688 à - 700)
748,00 - 766,60	: Sables des Drillons, 18,60 m (-700 à - 718,60)
766,60 - 772,20	: Argiles tégulines (1), 5,60 m (-718,60 à - 724,20)

(1) - Aptien de L.H.S.

Le forage alimente la piscine municipale de la rue des Fillettes. La salle de pompage est installée sous le square et on l'atteint par une galerie partant de la piscine. La pompe fonctionne une heure par jour et tous les Lundis pour le remplissage du bassin.

BUTTE-AUX-CAILLES

Le forage a été exécuté du 14-7-1863 au 17-3-1904 par Arrault et Brochot pour le compte de la Ville de Paris. Il a été ensuite approfondi en 1934 par Layne-France. Il est situé place Paul Verlaine sous la rue Bobillot (13e arrt.).

x = 601,160 y = 125,270 z = + 59,07 N° BRGM : 183-7a-114

Voir L. DRU, 1864 ; L. FOURNIER 1904 ; M. GESLAIN, 1905 ; E. GERARDS, 1908 ; L.H.S., p. 473-479.

0 - 62,17	: Tertiaire
62,17 - 359,91	: Sénonien
359,91 - 468,04	: Turonien
468,04 - 530,00	: Cénomanien, 61,96 m (-408,97 à - 470,93)
530,00 - 549,35	: Marnes de Brienne, 19,35 m (-470,93 à - 490,28)
549,35 - 567,20	: "Gault", 17,85 m (-490,28 à - 508,13)
567,20 - 593,74	: Sables de Frécambault, 26,54 m (-508,13 à - 534,67)
593,74 - 604,25	: Argiles tégulines à Hoplites dentatus, 10,51 m (-534,67 à - 545,18)
604,25 - 618,00	: Sables des Drillons, 13,75 m (-545,18 à - 558,93)
618,00 - 634,69	: Argiles tégulines et Sables Verts, 16,69 m (-558,93 à - 575,62)
634,69 - 676,79	: Aptien, 42,10 m (-575,62 à - 617,72)
676,79 - 677,67	: Barrémien, sur 0,88m.

Le forage capte uniquement l'Albien. Il alimente en eau la piscine de la Butte-aux-Cailles. La station de pompage est installée sous la rue Bobillot et on y accède par une galerie qui part du square Paul Verlaine. Le forage ne sert que les quelques heures hebdomadaires nécessaires au remplissage du bassin.

BLOMET

Forage exécuté du 4-11-1926 au 10-2-1931 par Brochot pour le compte de la Ville de Paris. Le puits, destiné à alimenter en eau la piscine municipale , 17 rue Blomet (15e arrt.), est situé dans le sous-sol de la piscine.

x = 597,91 y = 126,95 z = + 37,35 N° BRGM : 183-6b-48

Voir P. LEMOINE, 1930 ; L.H.S., p. 479-481.

0 - 59,50	: Tertiaire
59,50 - 493,00	: Sénonien, Turonien , Cénomanien
493,00 - 518,00	: Marnes de Brienne et "Gault" pro-parte, 25 m (-455,65 à - 480,65)
518,00 - 590,00	: "Gault" pro-parte, Albien sableux non divisé, 72 m(-480,65 à - 552,65)

La coupe, trop succincte, ne permet pas de répérer les différentes formations albiennes.

Le forage était jaillissant à l'origine, le débit étant devenu insignifiant une pompe fut installée en 1935. L'exploitation du puits a été définitivement abonnée le 27-12-1951. Un limnigraphe a été installé en 1964 par le B.R.G.M.

BOIS DE VINCENNES

Forage exécuté en 1900 pour l'exposition universelle par Dumont et Gondin, concessionnaires de la "Oil Well Supply". Le forage a été effectué en 80 jours, le tubage étant descendu à mesure. Les 150 derniers mètres n'ayant pas été tubés le puits s'est ensablé tout de suite et a été comblé sans avoir été utilisé.

x = 605,6 y = 125,35 z = + 50 N° BRGM : 183-7b-79

Voir G. CAYE, 1900 ; E. LIPPMANN, 1903, G.F. DOLLFUS, 1905 ; P. LEMOINE,1910;Ecole Spéciale des Travaux Publics, 1916 ; R. SOYER, 1932 ; I.H.S., p. 491-493.

0 - 103,63	: Quaternaire et Tertiaire
103,63 - 345,94	: Sénonien
345,94 - 460,24	: Turonien
460,24 - 537,36	: Cénomanien, 77,12 m (-410,24 à - 487,36)
537,36 - 583,33	: Marnes de Brienne et "Gault", 45,97 m (-487,36 à - 533,33)
583,33 - 597,00	: Sables de Frécambault, sur 13.67 m (- 533,33 à - 547)

RAFFINERIE SAY N°I

Forage exécuté de 1865 à 1869 par Mulot et Brochot à l'usine de raffinage de la Société des sucres Say, 123 Bd de la Gare (13e arrt.).

x = 125,82 y = 602,15 z = + 46,15 N° BRGM : 183-7a-95

Voir A. DAUBREE, 1887 ; P. ARRAULT, 1890 ; L. DRU, 1898 ; E. GERARDS, 1908 ; L.H.S., p. 467-469.

0 - 61,00	: Tertiaire
61,00 - 358,62	: Sénonien
358,62 - 462,93	: Turonien
462,93 - 531,16	: Cénomanien, 68,23 m (-416,78 à - 485,01)
531,16 - 562,14	: Marnes de Brienne et "Gault", 30,98 m (-485,01 à - 515,99)
562,14 - 580,19	: Sables de Frécambault, sur 18,05 m (-515,99 à - 534,04)

Le puits était artésien et l'eau montait dans un réservoir situé à 9,15 m au-dessus du sol. L'eau de ce forage a été utilisée en 1870 pendant le siège de la Capitale pour l'alimentation en eau potable des quartiers avoisinants. Il fut abondonné en 1930 mais n'est pas rebouché.

RAFFINERIE SAY N° II

Forage exécuté à 83 m du précédent, en 1933 par Bonne Espérance.

x = 125,83 y = 602,15 z = + 40,61 N° BRGM : 183-7a -96

Voir L.H.S., p. 469-472.

0 - 53,95	: Tertiaire
53,95 - 373,50	: Sénonien
373,50 - 525,00	: Turonien et Cénomanien
525,00 - 544,80	: Marnes de Brienne, 19,80 m (-484,39 à - 504,19)
544,80 - 559,60	: "Gault", 14,80 m (-504,19 à - 518,99)
559,60 - 590,40	: Sables de Frécambault, 30.80 m (-518,99 à -549,79)
590,40 - 598,00	: Argiles tégulines, 7,60 m (-549,79 à -557,39)
598,00 - 611,00	: Sables des Drillons, 13 m (-557,39 à - 570,39)
611,00 - 616,60	: Argiles de l'Armance, 5,60 m (-570,39 à - 575,99)
616,60 - 622,00	: Sables Verts, 5,40 m (-575,99 à - 581,39)

Ce forage, artésien à l'origine , est équipé d'une pompe qui marche presque continuellement.

O.R.T.F.

Forage exécuté du 17-12-1955 au 30-11-1956 par Layne-France à la Maison de la Radio, 116 avenue du Président Kennedy (ex. quai de Passy), 16e arrt.

x = 595,700 y = 128,250 z = + 29,20 N° BRGM : 183-6a-32

Voir E. LEROUX, 1956.

La Préfecture de la Seine n'avait pas autorisé le captage des niveaux aquifères de l'Albien et avait engagé l'O.R.T.F. à poursuivre le forage jusqu'au Crétacé inférieur anté-Albien. En fait, le forage a été conduit jusqu'au Jurassique supérieur et des tests de production ont été réalisés dans l'Albien, l'Aptien, l'Hauterivien et le Wealdien. En dehors de l'Albien, seuls les horizons aquifères du Wealdien se sont révélés intéressants mais leur captage posait des problèmes techniques difficiles à résoudre. Le forage capte donc l'Albien et la partie située en dessous des crépines a été rebouchée.

Nous avons déjà donné la coupe détaillée de cet ouvrage p. 36-37, due à E. LEROUX et modifiée, pour certaines limites, par l'étude des diagraphies électriques.

0 - 11,50	: Quaternaire et Tertiaire
11,50 - 424,00	: Séno-Turonien
424,00 - 480,00	: Cénomanien, 56 m (- 394,80 à - 450,80)
	424-444 : Cénomanien supérieur
	444-480 : Cénomanien inférieur
480,00 - 520,00	: Marnes de Brienne et "Gault", 40 m (- 450,80 à - 490,80)
520,00 - 545,00	: Sables de Frécambault, 25 m (- 490,80 à - 515,80)
545,00 - 554,00	: Argiles tégulines, 9 m (- 515,80 à - 524,80)
554,00 - 572,00	: Sables des Drillons, 18 m (- 524,80 à - 542,80)
572,00 - 582,00	: Argiles de l'Armance, 10 m (-542,80 à - 552,80)
582,00 - 595,00	: Sables Verts, 13 m (- 552,80 à - 565,80)
595,00 - 624,00	: Aptien, 29m (- 565,80 à - 594,80)
624,00 - 668,00	: Barrémien, 44 m (- 594,80 à - 638,80)
668,00 - 683,00	: Hauterivien, 15 m (- 638,80 à - 653,80)
683,00 - 753,00	: Wealdien, 70 m (-653,80 à - 723,80)
753,00 - 788,30	: Jurassique supérieur, sur 35,30 m (-723,80 à - 759,10)

Le forage fournit un débit moyen de 190 m3/h d'une eau à 26-27° . Une centrale thermique en extrait la quantité de calories nécessaire au chauffage de l'immeuble, et l'eau refroidie est rejetée à la Seine. Le puits n'est pas utilisé pendant les mois d'été.

SEINE-MARITIME

AMFREVILLE-LA-MIVOIE I (Gillet-Thaon)

Forage exécuté en 1900 par Merlot, à la manufacture Keittinger, actuellement usine Gillet-Thaon, route de Paris, au lieu-dit Lescure.

x = 511,770 y = 191,070 z = +8,50 N° BRGM : 100-1c-30

Voir G.F. DOLLFUS, 1905 ; P. LEMOINE, 1910 ; L.H.S. p. 557. Une coupe très détaillée figure dans les archives inédites de R. FORTIN.

0 - 5,00	: Quaternaire
5,00 - 10,50	: Craie glauconieuse cénomanienne éboulée.
10,50 - 15,00	: Marnes de Brienne : argile noire sur 4,50 m (-2 à -6,50)
15,00 - 49,50	: Sables albiens : sables verts à jaunâtres, plus ou moins grossiers, argileux, alternant avec des lits d'argile verte sableuse : 34,50 m (-6,50 à -41,00)
49,50 - 59,00	: Wealdien : argile sableuse et lits de calcaire en plaquettes ; sable vert jaunâtre à la base : 9,50 m (-41,00 à -50,50).
59,00 - 101,45	: Jurassique : calcaires à Exogyra virgula et argiles bleuâtres.

Ce forage capte le Jurassique. Artésien à l'origine, il n'est plus utilisé.

AMFREVILLE-LA-MIVOIE II (Distillerie)

Forage exécuté par Arrault pour une distillerie à Lescure. Cet ouvrage, profond de 30,50 m, et cité par R. FORTIN, 1901 et L.H.S. p. 557-558, n'a pu être retrouvé. Il ne donne d'ailleurs ni le toit ni le mur de l'Albien.

AMFREVILLE-LA-MIVOIE III (Divers)

Les archives inédites de R.FORTIN font mention de quatre autres forages situés dans la commune d'Amfreville-la-Mivoie, mais dont les emplacements exacts ne sont pas précisés. Le toit de l'Albien se trouve entre -5 et +7.

ARQUES-LA-BATAILLE

Forage exécuté en 1901 au château de Calmont par Merlod.

x = 512,060 y = 243,930 z = +96 N° BRGM : 43-5-65

Voir G.F. DOLLFUS (B.S. Carte G.F., n° 155, t. XXVIII, p. 129) et L.H.S. p. 558.

Ce forage n'a pas atteint les sables albiens et a été abandonné. Le toit des argiles de l'Albien supérieur serait à -237, ce qui semble très profond pour la région.

AVESNES-EN-BRAY I

Forage n° 1 de la Laiterie Carrion.

coord. approx. : x = 552 y = 197 z = +157

Forage exécuté en 1912 par Hulster-Faibie et Cie.
Voir G.F. DOLLFUS, 1914 et L.H.S. p. 558-560.

0 - 3,50	: Quaternaire
3,50 - 24,00	: Cénomanien, 20,50 m (+153,50 à +133,00)
24,00 - 63,50	: Marnes de Brienne et "Gault", 39,50 m (+133,00 à + 93,50)
63,50 - 90,50	: Sables de Frécambault, 27 m (+ 93,50 à +66,50)
90,50 - 97,00	: Argiles tégulines (1), 6,50 m (+66,50 à +60,00)
97,00 - 106,00	: Sables des Drillons (1), 9 m (+60,00 à +51,00)
106,00 - 110,00	: Barrémien, 4 m (+51,00 à +47,00)
110,00 - 165,00	: Wealdien, 55 m (+47,00 à - 8,00)

(1) : Ces couches correspondent à l'Aptien (?) de L.H.S.

La laiterie est abandonnée, le puits existe toujours mais n'est plus utilisé.

AVESNES-EN-BRAY II

Forage n° 2 de la Laiterie Carrion.

coord. approx. : x = 552 y = 197 z = +157

Forage exécuté en 1911 par la SADE.
La coupe n'a jamais été publiée, elle est très semblable à celle du forage n° 1.

0 - 3,40	: Quaternaire
3,40 - 23,75	: Cénomanien, 20,35 m (+153,60 à +133,25)
	3,40 - 21,35 : Gaize glauconieuse et argileuse (17,95 m)
	21,35 - 23,75 : Gaize franche (2,40 m)
23,75 - 63,25	: Marnes de Brienne et "Gault", 39,50 m (+133,25 à +93,75)
63,25 - 98,60	: Albien sableux, sur 34,95 m (+93,75 à +58,40)
	63,25 - 77,90 : Sables verts (14,65 m)
	77,90 - 79,50 : Sables argileux (1,60 m)
	79,50 - 80,70 : Sables ferrugineux (1,20 m)
	80,70 - 89,30 : Sables siliceux purs (8,60 m)
	89,30 - 92,40 : Sables argileux bleus (3,10 m)
	92,40 - 92,55 : Grès calcaire ferrugineux très dur (0,15 m)
	92,55 - 98,60 : Sables argileux bleus (6,05 m)

AVESNES-EN-BRAY III (Divers)

Trois puits maçonnés captant les sables albiens figurent dans les archives du Génie Rural de Rouen.

- Puits de M. Vecken : x = 552,4 y = 198,4 z = +120
  profondeur : 22 m niveau statique : +119
- Puits de M. Chardel : x = 553,5 y = 196,6 z = +125
  profondeur : 25,80 m niveau statique : +124,20
- Puits de M. Brunon : x = 553,2 y = 197,2 z = +120
  profondeur : 20 m niveau statique : +119,60

BLOSSEVILLE-BONSECOURS I (Amidonnerie)

Forage exécuté en 1894 par Arrault à l'Amidonnerie Rouennaise d'Eauplet (actuellement Coopératives de Normandie).

x = 511,350 y = 192,180 z = +7 N° BRGM : 100-1c-7

Voir R. FORTIN, 1901 et L.H.S., p. 568-569.

0 - 17,20 : Alluvions et Cénomanien remanié
17,20 - 27,60 : Sables albiens sur 10,40 m (-10,20 à -20,60)
27,60 - 35,35 : Wealdien (?), 7,75 m (-20,60 à -28,35)
35,35 - 36,05 : Sommet du Portlandien.

BLOSSEVILLE-BONSECOURS II (Distillerie)

Forage non situé cité par PARTRIDGE (1873)

Altitude du sol estimée entre +10 et +20.

0 - 13 : Cénomanien remanié
13 - 48 : Sables albiens et wealdiens
48 - 82 : Portlandien (toit entre -28 et -38).

BOIS-GUILLAUME

Forage exécuté en 1873-1874 par Degousée et Laurent pour le compte de la ville de Rouen. Ce forage dénommé "Puits aux Anglais" est situé au domicile de M. le Préfet de la Seine-Maritime, 5 rue Sainte-Venise

x = 511,360 y = 196,600 z = +159,86 N° BRGM : 100-1a-41

Voir G.F. DOLLFUS, 1900 et L.H.S. p. 560-561.

0 - 47,00 : Argile à silex et Sénonien
47,00 - 131,00 : Turonien
131,00 - 163,10 : Cénomanien, 32,10 m (+28,86 à -3,24)
163,10 - 181,33 : Marnes de Brienne, 18,23 m (-3,24 à -21,47)
181,33 - 220,34 : Sables albiens, 39,01 m (-21,47 à -60,48). Cet horizon comprend les Sables de Frécambault et les Sables des Drillons, que la coupe, très succincte, ne permet pas de diviser.

220,34 - 247,12 : Portlandien, sur 26,78 m

Le puits n'a fourni que très peu d'eau et a été abandonné.

BOIS-L'EVEQUE

Forage exécuté en 1950-52 par Lefevre, pour le compte du Syndicat Intercommunal de Martainville-Epreville.

x = 522,7 y = 195,5 z = +154 N° BRGM : 100-3-24

0 - 9,00 : Argiles à silex
9,00 - 79,50 : Sénonien
79,50 - 211,00 : Turonien
211,00 - 239,00 : Cénomanien, 28 m (-57 à -85). Craie grise et verdâtre, argileuse, avec bancs calcaires et gréseux, sableuse sur les 5 derniers mètres.
239,00 - 263,00 : Marnes de Brienne, 24 m (-85 à -109). Argile noire collante.
263,00 - 268,35 : Sables de Frécambault, sur 5,35 m (-109 à -114,35). Sables gris quartzeux au sommet et sable vert foncé très argileux ensuite.

Le forage ayant donné un trop faible débit a été abandonné et rebouché.

BOLBEC

Forage exécuté en 1902 par la SADE à la Manufacture Bolbecquaise de vêtements (ancienne usine Debray), route de Fauville.

x = 465,32 y = 210,42 z = +100 N° BRGM : 75-6-8

La coupe est très succincte, mais on peut placer le toit du Cénomanien vers -15. Le forage s'est arrêté à 146 m (-46) dans les sables verts du Cénomanien inférieur. Le toit de l'Albien peut être estimé vers -55, -60.

BREAUTE

Forage exécuté en 1952 par la SADE pour l'alimentation en eau de la commune et implanté à la sortie du village au bord de la route de Vattetot.

x = 460,740 y = 215,940 z = +110 N° BRGM : 75-1-7

0 - 15,25 : Argile à silex
15,25 - 49,75 : Sénonien
49,75 - 135,35 : Turonien
135,35 - 181,75 : Cénomanien, 46,40 (-25,35 à -71,75). Calcaire gris au sommet (5,50 m) puis sables verts argileux et grès.
181,75 - 201,00 : Marnes de Brienne, 19,25 m (-71,75 à -91).
201,00 - 213,00 : Sables de l'Albien moyen sur 12 m (-91 à -103)
- 201 - 204 : Argile noirâtre et gravillons jaunes
- 204 - 208 : Argile jaune verdâtre très sableuse avec bancs gréseux
- 208 - 211 : Sable vert très argileux et grès
- 211 - 213 : Argile noirâtre compacte

Le forage, utilisé irrégulièrement jusqu'en 1959, est exploité depuis cette date par la Cie Fermière de Services Publics de Rouen. Il fournit environ 40.000 m3/an mais est en voie d'abandon.

Nota. Cet ouvrage est implanté sur le compartiment affaissé de la faille Fécamp-Lillebonne (lèvre SW).

CANTELEU I

Trois forages ont été exécutés vers 1908 aux papeteries Aubry, Quai Flaubert à Croisset (commune de Canteleu).

x = 505,35 y = 193,75 z = +10

On ignore leur emplacement exact dans l'usine, mais les coupes géologiques, inédites, figurent dans les archives de R. SOYER, qui a bien voulu nous les communiquer.

Ces trois ouvrages ont été conduits jusqu'à 155, 160 et 165 m.

0 - 95, 00 : Alluvions et Séno-Turonien
95,00 - 134,00 : Cénomanien, 39 m (-85 à -124)
134,00 - 140,50 : Marnes de Brienne, 6,50 m (-124 à -130,50)
140,50 - 165,00 : Sables albiens sur 24,50 m (-130,50 à -155)

Ces trois puits étaient jaillissants à l'origine.

CANTELEU II

Forage exécuté en 1901 par Merlot, pour le compte de M. Davey, Quai du Danemark à Dieppedale (commune de Canteleu).

coord. approx. x = 504,5 y = 192,5 z = +7

Voir G.F. DOLLFUS, 1905, P. LEMOINE, 1910, et L.H.S. p. 566-567.

0 - 8,00 : Alluvions
8,00 - 14,00 : Sénonien
14,00 - 99,00 : Séno-Turonien
99,00 - 140,00 : Cénomanien, 41 m (-92 à -133)
140,00 - 176,00 : Albien non divisible (Marnes de Brienne et Sables) sur 36 m (-133 à -169)

CANTELEU III

Forage exécuté vers 1910 par la SADE dans une propriété située Quai Flaubert à Croisset, appartenant actuellement aux Etablissements Soulier.

x = 505,010 y = 193,300 z = +7 N° BRGM : 99-4c-34

0 - 100 : Alluvions et Séno-Turonien
100 - 130 : Cénomanien, 30 m (-93 - -123)
130 - 145 : Base du Cénomanien et Marnes de Brienne, 15 m (-123 à -138). La cote du toit de l'Albien est située vraisemblablement vers -128, -130.

145 - 159 : Sables albiens, sur 14 m (-138 à -152)

Ce forage alimentait par artésianisme un réservoir situé sur le toit de la maison (vers +20). Il est encore artésien mais avec un débit insignifiant et l'eau est canalisée vers la Seine.

CAUDEBEC-LES-ELBEUF I

Forage exécuté en 1907 par la Société du Puits artésien de Vincennes, pour l'alimentation en eau de la commune et situé à l'abattoir municipal, 6 rue de Strasbourg.

x = 504,860 y = 177,500 z = +10 N° BRGM : 123-4-68

Voir G.F. DOLLFUS, 1909, P. LEMOINE, 1910, L.H.S. p. 561-562.

Ce forage a été abandonné avant la fin des travaux à la suite d'une rupture du trépam au niveau des argiles albiennes. Les renseignements hydrogéologiques publiés par L.H.S. sont relatifs au puits n° 2. Actuellement le forage débite environ 3,5 m3/heure à l'égout ; eau en provenance du Cénomanien.

CAUDEBEC-LES-ELBEUF II

Forage exécuté en 1927 par la SADE pour l'alimentation en eau de la commune et implanté à 40 m du précédent.

x = 504,900 y = 177,500 z = +10 N° BRGM : 123-4-69

0 - 10 : Alluvions
10 - 92 : Turronien
92 - 135 : Cénomanien, 43 m (-82 à -125)
135 - 142 : Marnes de Brienne, 7 m (-125 à - 132)
142 - 172 : Sables de Frécambault et des Drillons, 30 m (-132 à -162). Sables grisâtres et verts, glauconieux parfois grésifiés.
172 - 172,80 : Sables et grès ferrugineux du Wealdien.

L'ouvrage est ensablé et abandonné depuis 1949. Il fournit à l'égout un très faible débit artésien.

CLERES

Forage exécuté en 1929 par Bonne-Espérance, pour le compte de la Société Civile des Mines de la Basse-Seine au lieu dit "La Chapelle Saint-Wast".

x = 512,040 y = 211,940 z = +95 N° BRGM : 77-1-52

Voir MARLIERE, 1931, L.H.S. p. 562-566 et BONTE, 1941.

La coupe de L.H.S. est modifiée pour le Crétécé inférieur à partir des résultats obtenus sur les sondages pétroliers.

0 - 20,80 : Quaternaire et argile à silex
20,80 - 99,10 ; Séno-Turonien
99,10 - 122,80 : Cénomanien supérieur, 23,70 m (-4,10 à -27,80)
122,80 - 149,30 : Cénomanien inférieur, 26,50 m (-27,80 à -54,30)
149,30 - 163,00 : Marnes de Brienne, 13,70 m (-54,30 à -68)

163,00 - 206,80 : Albien moyen (Sables de Frécambault et des Drillons), 43,80 m (-68 à -111,80)

- 163,00 - 176,00 : Sable gris vert glauconieux
- 176,00 - 183,00 : Sable graveleux à grains arrondis et anguleux
- 183,00 - 200,00 : Sable fin, quartz arrondis
- 200,00 - 206,80 : Sable roux grossier, quartz usés

206,80 - 214,70 : Wealdien, 7,90 m (-111,80 à -119,70). Argile sableuse gris noire, lignite, quartz blanc et roux.

214,70 - 532,00 : Portlandien, Kimmeridgien, Rauracien.

Ce sondage, réalisé pour des recherches de houille, ne fournit aucune indication hydrogéologique sur l'Albien.

DARNETAL

Forage exécuté en 1927 par Brochot pour l'alimentation en eau de la commune, et situé à l'usine des eaux, 72 rue de Préaux, en bordure du cours d'eau du Robec.

x = 514,540 y = 195,300 z = +35,50 N° BRGM : 100-1d-63

0 - 7,00 : Alluvions. Argile à silex

7,00 - 29,50 : Turonien

29,50 - 67,00 : Cénomanien, 37,50 m (+6 à -31,5)

- 29,50 - 51,50 : Craie marneuse tendre et bancs de calcaire dur et de silex
- 51,50 - 65,00 : Craie sableuse mélangée de sable vert et d'argile jaune, aquifère
- 65,00 - 67,00 : Sable vert et argile verte

67,00 - 85,70 : Marnes de Brienne, 18,70 m (-31,5 à -50,2). Argile plastique gris-noir avec pyrite, sableuse à la base.

85,70 - 110,50 : Sables de Frécambault, 24,80 m (-50,2 à -75). Sables gris plus ou moins verdâtres, fins, argileux, aquifères.

110,50 - 115,75 : Argiles tégulines, 5,25 m (-75 à -80,25). Argile grisâtre.

115,75 - 122,50 : Sables des Drillons, 6,75 m (-80,25 à -87). Sables gris argileux et sables jaunes purs à la base

122,50 - 125,80 : Wealdien, sur 3,30 m (-87 à -90,30). Sables gris argileux avec lignite et pyrite. Le forage se termine sur un banc de poundingue très dur.

Cet ouvrage a été utilisé jusqu'en 1948. Il est actuellement abandonné mais non rebouché. Le tubage est percé et la nappe artésienne est en communication avec les nappes de la craie.

DOUDEVILLE I

Forage exécuté vers 1905 à l'ancien champ de foire.

x = 488 y = 225 z = +138

Voir P. LEMOINE, 1914 et 1930, L.H.S. p. 567-568.

La coupe doit être modifiée à partir des données des deux autres ouvrages implantés sur la commune (Doudeville II et Dd1).

0 - 80,00 : Sénonien

80,00 - 121,00 : Turonien

121,00 - 167,00 : Cénomanien, 46 m (+17 à -29)

167,00 - 209,00 : Albien, sur 42 m (-29 à -71). Division impossible entre les argiles supérieures et les sables.

Forage ensablé depuis 1948 et abandonné.

DOUDEVILLE II

Forage exécuté en 1951 par Brochot, pour l'alimentation en eau de la commune.

x = 488,2 y = 225,2 z = +140

Coupe réalisée à partir d'une diagraphie électrique.

0 - 119 : Séno-Turonien
119 - 165 : Cénomanien, 46 m (+21 à -25)
165 - 187 : Marnes de Brienne, 22 m (-25 à -47)
187 - 188 : "Gault", 1 m (-47 à -48)
188 - 213 : Sables de Frécambault, 25 m (-48 à -73)
213 - 224 : Portlandien.

Le forage a donné un débit de 100 m3/heure aux essais de 1952 (niveaux inconnus), mais lors de sa mise en service en 1954, par la Compagnie Fermière, son débit était devenu pratiquement nul. Il a été abandonné.

ELBEUF

L'annuaire des cinq départements de l'ancienne Normandie, publié en 1843 par l'Association normande, indique 9 puits artésiens forés dans la ville avant 1842. L'exemplaire qui nous a été communiqué par M. Ch. Brisson, conservateur du Musée d'Elbeuf, porte des annotations manuscrites, écrites en 1905 par H. Saint Denis, historien local, signalant l'existence de trois autres forages. Actuellement on connait encore l'emplacement de sept de ces puits, mais il est difficile de relier entre elles ces deux types de données, car le plan cadastral a été fortement modifié après la guerre par les travaux de reconstruction (1)

Les données géologiques et hydrogéologiques fournies par ces forages sont très comparables.

ELBEUF I

Forage exécuté en 1833 par Mulot chez M. Join-Lambert, actuellement puits artésien du Parc de la Cerisaie (annexe du Lycée Corneille)

x = 504,20 y = 177,350 z = +8,60 N° BRGM : 123-4-70

Voir GIRARDIN, 1838, COTTET, 1847, L.H.S. p. 571 (Elbeuf 2).

La coupe donnée par Mulot (voir chapitre I, fig. 7) est la suivante :

0 - 12,98 : Alluvions
12,98 - 97,40 : Turonien
97,40 - 134,93 : Cénomanien, 37,53 m (-88,80 à -126,33)

---

(1) Nous tenons à remercier ici MM Ribière et Larguesse du Service des Eaux de la ville d'Elbeuf, pour leur accueil et leur aide lors de notre visite sur place.

134,93 - 140,29 : Marnes de Brienne, 5,36 m (-126,33 à -131,69)
140,29 - 149,40 : Sables de Frécambault sur 9,11 m (-131,69 à -140,80)

L'eau a jailli le 5 juin 1834 au débit de 200 l/min. Actuellement l'eau sort par une fontaine publique adossée au Parc de la Cerisaie, rue des Traites.

ELBEUF II

Forage exécuté en 1835 par Mulot chez M. Prieur, actuellement puits artésien des entrepôts de la Compagnie Charbonnière du Port d'Elbeuf, rue de la Prairie.

x = 503,150 y = 177,790 z = +6,75 N° BRGM : 123-4-73

Voir GIRARDIN, 1838, d'ARCHIAC, 1846 et 1851, HARLE, 1862, LENNIER, 1873, G.F. DOLLFUS 1890 et 1905, P. LEMOINE, 1910, L.H.S., p. 569-571 (Elbeuf I).

La coupe donnée par Mulot est rigoureusement identique à celle d'Elbeuf I. Il semble que le sondeur se soit contenté de recopier la coupe qu'il avait établie pour le premier forage. L'annuaire de l'Association Normande indique par contre une profondeur finale de 152,67 m (au lieu de 149,40 m). Le niveau statique était supérieur à + 30 et a été estimé à +42,5. Actuellement le puits débite à l'égout.

ELBEUF III

Forage exécuté en 1836 par Mulot chez M. Randoing. L'altitude du sol est un peu plus élevée que celle des précédents. Le forage à 154,57 m de profondeur et débitait à l'époque 15 m3/h. Son emplacement actuel est inconnu.

ELBEUF IV

Forage exécuté en 1836 par Mulot chez M. Grandin. Le puits, creusé sur un des terrains les plus élevés de la ville, atteignait 159,50 m de profondeur et fournissait un débit supérieur à 15m3/h. Son emplacement actuel est inconnu.

ELBEUF V

Forage exécuté en 1837-1839 par Mulot pour le compte de la commune. Le puits est situé place de la République (anciennement place St Louis).

x = 502,860 y = 177,480 z = +10,20 N° BRGM : 123-4-74

0 - 130,26 : Terrain inconnu
130,26 - 133,20 : Craie verte de la base du Cénomanien
133,20 - 140,00 : Marnes de Brienne, 6,80 m (-123 à -129,80). Argile verte et noire.
140,00 - 159,17 : Sables de Frécambault sur 19,17 m (-129,80 à -148,97).

140 - 150,40 : Sables verts aquifères
150,40 - 159,17 : Argile

Ce forage alimentait en 1839 cinq fontaines publiques réparties dans la ville. Il débite encore à la fontaine de la place de la République. L'analyse publiée par L.H.S., p. 571 se rapporte à cet ouvrage.

ELBEUF VI

Forage exécuté vers 1838 par Mulot chez M. Quesné, actuellement puits artésien de l'usine Olivier, 28 rue de la République. Profondeur atteinte : 159,98 m. Le puits débite actuellement à l'égout.

ELBEUF VII

Forage exécute vers 1840 par Mulot chez M. R. Flavigny. Le puits implanté sur un terrain plus élevé que tous les autres atteignait 160,70 m et donnait un débit de 12 m3/h à 2,50 m du sol. Son emplacement actuel est inconnu.

ELBEUF VIII

Forage exécuté vers 1841 par Mulot, chez M. Ch. Flavigny dans ses ateliers de la rue des Echelettes.

x = 502,800 y = 177,420 z = +10 N° BRGM : 123-4-75

La coupe est donnée dans l'annuaire de l'Association Normande, p. 384.

0 - 129,66 : Craie
129,66 - 132,00 : Craie chloritée (base du Cénomanien)
132,00 - 138,27 : Marnes de Brienne, 6,27 m (-122 à -128,27)
138,27 - 160,60 : Sables de Frécambault, 22,33 m (-128,27 à -150,60)
- 138,27 - 150,50 : Sable vert à gris, argileux, aquifère.
- 150,50 - 153,62 : Argile verte sableuse et argile noire
- 153,62 - 160,60 : Sable grossier très aquifère

160,60 - 163,25 : Argiles téguline, 2,65 m (-150,60 à - 153,25). Argile noirâtre pyriteuse
163,25 - 164,50 : Sables des Drillons, 1,25 m (-153,25 à -154,50). Sable gris fin.
164,50 - 184,60 : Wealdien, 20,10 m (-154,50 à -174,60). Argile noirâtre sableuse, grains grossiers à la base
184,60 - 190,68 : Calcaire bleu très dur du Portlandien sur 6,08 m

Ce forage atteignant le Jurassique nous donne la seule coupe complète du Crétacé inférieur d'Elbeuf. Il est actuellement abandonné et coule à l'égout.

ELBEUF IX

Forage exécuté en 1843 par Mulot chez M. Chennevière. L'ouvrage qui a atteint la profondeur de 160,28 m a traversé 7,88 m de marnes de Brienne (de 135,30 à 143,18) et les sables de Frécambault sur 17,10 m. Il donnait un débit de 15 m3/h. Son emplacement actuel est inconnu.

ELBEUF X

Forage exécuté vers 1900 chez M. Aroux, actuellement puits artésien de la rue Jean Jaurès (îlot K de reconstruction). L'ouvrage, qui a atteint la profondeur de 156,41 m, a traversé 5,85 m de marnes de Brienne (de 134,63 à 140,48) et les sables de Frécambault sur 15,93 m. Le puits débite actuellement à l'égout.

ELBEUF XI

Forage exécuté en 1903 chez M. Blay, actuellement puits artésien de la CIPEL, rue Boucher de Perthes.

x = 502,715 y = 177,730 z = +12,40 N° BRGM : 123-4-76

Le puits, d'une profondeur de 160,80 m débite à l'égout. Son débit actuel est très important par rapport à celui des 7 autres puits artésiens encore connus. Sa coupe géologique est inconnue.

ELBEUF XII

Forage exécuté en 1905, chez M. Join Lambert rue Randoing. Emplacement actuel inconnu. Aucuns renseignements stratigraphiques et hydrogéologiques.

EPOUVILLE

Forage exécuté en 1941 par Forages et Matériel pour les manufactures Havraises d'amiante et de calorifuges, actuellement Etablissements G. Evers et Cie.

x = 446,9 y = 209,25 z = +23

0 - 4,50 : Quaternaire

4,50 - 36,50 : Cénomanien , 32 m . Alternance d'argiles vertes ou noires, parfois sableuses, et de sables verts, noirs ou jaunes, plus ou moins grossiers, souvent très argileux.

36,50 - 45,50 : Marnes de Brienne, 9 m (-13,5 à -22,5). Argile noire compacte avec pyrite.

45,50 - 60,25 : Sables de Frécambault sur 14,75 m (-22,5 à -37,5). Sable vert ou noir plus ou moins argileux avec passées d'argile noire.

Ce puits donnait un débit très irrégulier et a été abandonné sans avoir été utilisé.

ETAINHUS

Forage exécuté en 1937-38 par Bonne Espérance pour le Syndicat intercommunal "Les Maisons Neuves".

x = 454,520 y = 209,725 z = +124 N° BRGM : 74-8-1

0 - 39,35 : Quaternaire et argile à silex

39,35 - 104,00 : Séno-Turonien

104,00 - 163,00 : Cénomanien, 59 m (+20 à -39)

163,00 - 173,00 : Marnes de Brienne, 10 m (-39 à -49)

173,00 - 199,00 : Sables de l'Albien moyen, 26 m (-49 à -75)

- 173 - 181,20 : Sable vert argileux à la base
- 181,20 - 188,50 : Marne verte compacte
- 188,50 - 194,50 : Marne verte avec sable vert très fin
- 194,50 - 196,70 : Sable vert
- 196,70 - 199,00 : Marne verte sableuse au sommet

199,00 - 214,00 : Wealdien (?), 15 m (-75 à -90). Marne verte peu sableuse intercalée de sables blancs très fins.

214,00 - 218,75 : Kimméridgien (?), 4,75 m (-90 à -94,75). Marne noirâtre collante.

Ce forage n'a jamais été exploité.

FONTAINE-SOUS-PREAUX

Forage exécuté avant 1900 sur un emplacement inconnu.

coor. approx. x = 515 y = 199 z = +70,4

Voir G.F. DOLLFUS, 1900, R. FORTIN, 1901 et L.H.S., p. 577-578.

La coupe donnée par DOLLFUS est très incomplète et ne permet aucun rapprochement avec le sondage Fp 1. En particulier, les Marnes de Brienne, horizon très net dans la région, n'apparaissent pas dans la coupe. Le toit de l'Albien doit se situer entre -37 et -56. Ces imprécisions sur la coupe géologique et sur l'emplacement ne nous ont pas permi d'utiliser cet ouvrage dans notre étude.

GRAND-QUEVILLY I

Forage exécuté en 1929 par Layne-France à la Société française de Tubize, actuellement Ets Potel Frères, rue Pierre Corneille.

x = 505,590 y = 192,230 z = +6 N° BRGM : 99-4d-183

Voir L.H.S., p. 598-599 (Petit-Quevilly I). L'attibution des couches aux divers étages est modifiée d'après les données des sondages voisins.

0 - 13,30 : Alluvions
13,30 - 105,60 : Séno-Turonien
105,60 - 139,04 : Cénomanien, 33,44 m (-99,60 à -133,04)
139,04 - 149,23 : Marnes de Brienne, 10,19 m (-133,04 à -143,23)
149,23 - 176,61 : Sables albiens, 27,38 m (-143,23 à -170,61)
176,61 - 185,46 : Wealdien, 8,85 m (-170,61 à -179,43). Cette épaisseur nous paraît très faible par rapport à celle décrite sur les sondages voisins.
185,46 - 191,16 : Portlandien

Le forage était jaillissant a l'origine mais est actuellement ensablé et abandonné.

GRAND-QUEVILLY II

Forage exécuté aux Papeteries de Navarre. La coupe de cet ouvrage, qui s'est arrêté dans l'Albien supérieur figure dans les archives inédites de R. FORTIN.

x = 505,280 y = 192,420 z = +4,29 N° BRGM : 99-4c-46

0 - 99,40 : Quaternaire et Séno-Turonien
99,40 - 134,70 : Cénomanien, 35,30 m (-95,11 à -130,41)
134,70 - 143,50 : Marnes de Brienne, 8,80 m (-130,41 à -139,21)

GRUGNY

Forage exécuté en 1907 à la ferme de l'établissement départemental d'assistance par Lippmann
x = 511,025 y = 214,650 z = +165 N° BRGM : 77-1-43

Voir P. LEMOINE, 1914 et 1930, L.H.S. p. 580.

Le toit du Cénomanien est à +4,5. Les sables verts du Cénomanien inférieur ont été traversés sur 11 m de 187,70 à 198,70. Le toit de l'Albien est donc inférieur à -33,70.

HUGLEVILLE-EN-CAUX

Forage exécuté en 1913 par Arrault et Brochot au domaine de Grosfy (ancienne colonie de vacances de la ville du Havre).

x = 502,900 y = 212,350 z = +60 N° BRGM : 76-4-1

0 - 76,50 : Avant puits maçonné
76,50 - 91,50 : Turonien
91,50 - 108,40 : Cénomanien sur 16,90 m (+68,50 à +51,60)
91,50 - 102,25 : Craie verte sableuse
102,25 - 108,40 : Sables verdâtres argileux.

Le forage, captant le Cénomanien inférieur, avait un niveau statique à +88 ; il donnait 5,7 m3/h pour un rabattement de 20 m. Il est actuellement abandonné et le niveau statique est à +85,50.

ISNEAUVILLE

Forage exécuté en 1925 par la SADE à la Laiterie du Gros-Chêne.

x = 514,850 y = 201,200 z = +156 N° BRGM : 77-5-66

La coupe géologique, inédite, est tirée des archives de R. FORTIN et de la SADE.

0 - 10 : Argile à silex
10 - 131 : Turonien
131 - 161 : Cénomanien, 30 m (+25 à -5)
161 - 183 : Marnes de Brienne, 22 m (-5 à -27)
183 - 206 : Sables de Frécambault, 23 m (-27 à -50). Sables gris argileux, verdâtres à la base.
206 - 207 : Argiles tégulines, 1 m (-50 à -51). Sables verts argileux.
207 - 215 : Sables des Drillons, 8 m (-51 à -59). Sables verts.
215 - 218,50 : Wealdien sur 3,50 m

Cet ouvrage est toujours utilisé et capte les nappes du Turonien, du Cénomanien et de l'Albien.

LA MAILLERAYE

Forage exécuté en 1919-20 par Forages et Matériel pour le compte de la Société Immobilière de la Mailleraye. Actuellement propriété de la Raffinerie Esso-Standard.

x = 487,140 y = 199,690 z = +6 N° BRGM : 99-1-7

Voir L.H.S., p. 589-591

0 - 21,30 : Alluvions
21,30 - 63,90 : Séno-Turonien
63,90 - 108,70 : Cénomanien, 44,80 m (-57,90 à -102,70)
108,70 - 115,30 : Marnes de Brienne, 6,60 m (-102,70 à -109,30)
115,30 - 120,36 : Sables de Frécambault sur 5,06 m (-109,30 à -114,36)

Le forage est utilisé pour les besoins en eau de l'usine. Il fournit un très fort débit mais capte certainement le Cénomanien et l'Albien.

LES LANDES VIEILLES ET NEUVES

Forage exécuté en 1953 pour l'alimentation en eau de la commune de Caule-Ste-Beuve.

x = 548,2 y = 230,7 z = +227 N° BRGM : 60-3-2

La coupe a été dressée par P. BASSOMPIERRE à partir d'un petit nombre d'échantillons. Elle peut être précisée grâce à l'étude des sondages pétroliers voisins.

0 - 7,20 : Limons et argile à silex

7,20 - 119,00 : Séno-Turonien, 111,80 m (+219,80 à +108)

- 7,20 - 24,00 : Craie jaune
- 24,00 - 43,00 : pas d'échantillons
- 43,00 - 119,00 : Craie marneuse blanche

119,00 - 165,50 : Cénomanien, 46,50 m (+108 à +61,5)

- 119,00 - 138,00 : pas d'échantillons
- 138,00 - 163,00 : Craie blanche plus dure et plus cristalline
- 163,00 - 165,50 : Glauconie sableuse

165,50 - 231,50 : Marnes de Brienne et "Gault", 66 m (+61,50 à -4,50). Argile noire.

231,50 - 253,50 : Sables albiens (sables de Frécambault et des Drillons indivisibles), 22 m (-4,50 à -26,50). Sables grossiers.

253,50 - 268,00 : Wealdien sur 14,5 m (-26,50 à -41)

- 253,50 - 257,75 : Glaise
- 257,75 - 268,00 : Sables gris blancs très fins.

Le forage n'a fourni qu'un faible débit aux essais et a été abandonné et rebouché.

LES LOGES

Forage exécute en 1939 par Chartiez pour l'alimentation en eau de la commune. Cet ouvrage n'ayant jamais été utilisé a été vendu en 1949 à M. Couckuyt, teilleur de lin. Il se trouve en bordure de la D 74, face au chateau.

x = 451,7 y = 223,95 z = +95 N° BRGM : 56-8-?

0 - 78,00 : Avant-puits creusé en 1923

78,00 - 120,50 : Séno-Turonien

- 78,00 - 97,50 : Craie blanche avec gros bancs de silex
- 97,50 - 103,00 : Craie blanche avec silex isolés
- 103,00 - 120,50 : Marne grise grasse avec bancs de pierre assez dure

120,50 - 165,00 : Cénomanien, 45,5 m (-25,5 à -70)

- 120,50 - 122,00 : Marne sablonneuse grise
- 122,00 - 143,00 : Sables verts
- 143,00 - 158,00 : Sables gris
- 158,00 - 165,00 : Glaise mélangée de pyrite

165,00 - 178,00 : Marnes de Brienne, 13 m (-70 à -83). Glaise avec passages sableux.

178,00 - 201,00 : Sables de Frécambault, 23 m (-83 à -106)

- 178,00 - 185,00 : Glaise sablonneuse
- 185,00 - 188,00 : Sable gras marron
- 188,00 - 201,00 : Sable glaiseux noirâtre à gros grains

201,00 - 218,00 : Wealdien, 17 m (-106 à -123). Glaise et sables verts gras
218,00 - 225,75 : Kimméridgien : glaise noire grasse

LE TRAIT

Forage exécuté en 1917 par Arrault et Brochot pour le compte de la Société Worms et Cie (actuellement Ateliers et Chantiers de la Seine-Maritime).

x = 489,33 y = 198,98 z = +6 N° BRGM : 99-2-3

La coupe est fournie par les entrepreneurs

0 - 24,00 : Alluvions
24,00 - 80,00 : Séno-Turonien
80,00 - 120,00 : Cénomanien, 40 m (-74 à -114). Craie glauconieuse grise et verte (craie de Rouen)
120,00 - 125,20 : Marnes de Brienne, 5,20 m (-114 à -119,20). Argile bleuâtre grasse.
125,20 - 134,00 : Sables de Frécambault sur 8,80 m (-119,20 à -128). Sables grisâtres à jaunâtres alternativement fins et grossiers.

Le forage est artésien mais n'est pas utilisé. L'eau est déversée à l'égout.

LEMOINE, HUMERY et SOYER donnent p. 623-625 la coupe d'un forage réalisé au Trait pour le compte de la même société. Cette coupe est totalement différente de celle décrite ci-dessus, aussi bien en ce qui concerne l'épaisseur de chaque formation et ses cotes, qu'en ce qui concerne la description proprement dite des couches traversées. Le niveau statique observé est également très différent. Cet ouvrage n'a d'ailleurs pu être retrouvé. Aussi par mesure de prudence nous n'utiliserons pas dans notre étude les données géologiques et hydrogéologiques publiées par ces auteurs.

LILLEBONNE

Sondage de reconnaissance géologique effectué en 1966 pour le compte de la Société Esso (recherche d'un réservoir souterrain de propane).

x = 469,370 y = 199,360 z = +3,77 N° BRGM : 98-2-5

0 - 31,00 : Alluvions de la Seine
31,00 - 89,75 : Cénomanien sur 58,75 m (-27,23 à -85,98)
- 31,00 - 47,20 : Craie glauconieuse verte avec passées sablo-gréseuses
- 47,20 - 52,50 : Craie sableuse glauconieuse gris verdâtre à nodules grésifiés
- 52,50 - 57,50 : Lits de calcaire jaunâtre micacé alternants avec des marnes sableuses
- 57,50 - 67,00 : Calcaire tendre sableux gris avec lentilles grésifiées (surtout de 62,50 à 64,90)
- 67,00 - 78,50 : Sables argileux noirâtres, micacés, glauconieux
- 78,50 - 80,00 : Micropoudingue ferrugineux brunâtre
- 80,00 - 84,00 : Graviers et sables grossiers jaunâtres
- 84,00 - 84,60 : Argile brunâtre
- 84,60 - 89,75 : Sables grossiers jaunâtres

89,75 - 95,15 : Marnes de Brienne, 5,40 m (-85,98 à -91,38). Argile noire sableuse.
95,15 - 133,00 : Sables de Frécambault, 37,85 m (-91,38 à -129,33). Sables verts avec puissants niveaux aquifères.
133,00 - 196,60 : Kimméridgien, 63,60 m (-129,23 à -192,83)

133,00 - 160,30 : Argile grise à noirâtre, compacte, finement sableuse par endroits à Exogyra virgula, débris coquilliers, fragments d'Ammonites. Intercalations de lits calcaires.

160,30 - 178,40 : Calcaire sableux ou gréseux gris clair, alternant avec une argile grise à noirâtre sableuse à nodules. Serpules et Exogyra virgula

178,40 - 184,80 : Calcaire gris clair sub-lithographique à Zeilleria humeralis avec argile sableuse de 179 à 180 (hard ground).

184,80 - 193,00 : Argile brunâtre à moules internes de Lamellibranches et Ostrea delta

193,00 - 196,60 : Calcaire coquillier noduleux fossilifère et argile grise sableuse fossilifère.

196,60 - 222,90 : Oxfordien, sur 26,30 m (-192,83 à -219,13). Argile brune à oolithes ferrugineuses, grès oolithique ferrugineux et calcaire oolithique brunâtre ferrugineux.

MALAUNAY

Forage cité par P. LEMOINE, 1910 et L.H.S., p. 591, actuellement introuvable.
coor. approx. x = 506,3 y = 204 z = + 55

0 - 128,10 : Turonien et Cénomanien

128,10 - 166,60 : Marnes de Brienne (1), 38,5 m (-73,10 à -111,60)

166,60 - 177,00 : Sables de Frécambault sur 10,40 m (-111,60 à -122)

(1) L'épaisseur des marnes de Brienne est beaucoup trop forte pour la région (maximum 22 m dans les sondages voisins). Une partie de cette couche doit appartenir au Cénomanien ou aux Sables albiens plus ou moins argileux.

MIRVILLE I

Forage exécuté en 1905-07 par Arrault, pour le compte des Chemins de Fer de l'Etat et implanté sous le viaduc.

x = 463,4 y = 213,53 z = +84 N° BRGM : 75-1-?

Voir G.F. DOLLFUS, 1929, P. LEMOINE, 1930 et L.H.S., p. 592-593.
Par comparaison avec la coupe de Mirville II, on peut modifier la coupe de Dollfus.

0 - 40,10 : Quaternaire, Tertiaire et Argile à silex

40,10 - 47,10 : Turonien

47,10 - 83,65 : Cénomanien, 36,55 m (+36,90 à +0,35)

83,65 - 92,55 : Marnes de Brienne, 8,90 m (+0,35 à -8,55)

92,55 - 122,55 : Sables de l'Albien moyen, 29,90 m (-8,55 à -38,45)

122,45 - 163,65 : Wealdien (1), 41,20 m (-38,45 à -79,65)

163,65 - 168,31 : Kimméridgien sur 4,66 m

Le forage capte l'Albien et une faible partie du Wealdien. Il est toujours utilisé pour l'alimentation en eau de la gare de Bréauté-Beuzeville.

(1) La partie supérieure de cet ensemble argilo-sableux ressort peut-être de l'Albien moyen ou de l'Aptien-Barrémien (voir Mirville II).

MIRVILLE II

Forage exécuté en 1962 pour l'alimentation en eau de la commune. L'ouvrage, implanté dans le parc du chateau, est constitué par un puits de 25 m poursuivi par un forage de reconnaissance en faible diamètre, carotté. La coupe a été établie par P. BASSOMPIERRE et P. MARIE d'après l'examen des échantillons et de leur microfaune.

x = 463,5 y = 214,25 z = +95 N° BRGM : 75-1-6

0 - 3,40	: Terre végétale, éboulis, argile à silex
3,40 - 14, 00	: Cénomanien remanié : craie jaunâtre, sableuse, très micacé ; glauconie en grains et spicules d'Eponges très abondants. Plus sableuse à la base. Un fragment de Mortoniceras.
14,00 - 26,50	: Albien sableux sur 12,50 m (+81 à +68,50). Argile grise sableuse et micacé contenant des graviers quartzeux et phosphatés à la base et des empreintes d'Hamites. Microfaune assez pauvre et mal conservée avec notamment : Anomalina complanata Rss, Tritaxia tricarinata Rss, Citharina sp., Vaginulina cf. Gaultina Berth., Epistomina chapmani F. Cette microfaune est celle de l'Albien moyen.
26,50 - 32,50	: Argile sableuse grise, glauconieuse, avec oolithes ferrugineuses (6 m). Ces argiles, que P. MARIE place dans l'Aptien-Barrémien, pourraient être également des témoins de la transgression albienne, ou la partie supérieure du Wealdien (aucune microfaune).
32,50 - 64,00	: Wealdien, 31,50 m. Argile sableuse et micacée, à lignite et débris végétaux, intercalée de niveaux sableux à graviers.
64,00 - 75,50	: Kimméridgien ; Marne gris clair à Astarte et Exogyra virgula . Microfaune composée d'Algues et de Foraminifères typiques.

Ce forage n'a jamais été utilisé.

Remarque : La base de l'Albien se trouve à la cote -38,50 dans le forage n° 1 et à la cote +68,50 dans le forage n° 2. Entre ces deux ouvrages distants de 500 m, se place donc la grande faille de Fécamp-Lillebonne dont le rejet peut-être évalué à 110 m. La lèvre soulevée est la lèvre Nord-Est où l'Albien affleure sous les terrains remaniés.

MONT CAUVAIRE

Forage exécuté en 1902 par la SADE au Collège de Normandie.

x = 511,810 y = 209,600 z = +168 N° BRGM : 77-5-35

Cet ouvrage a été arrêté à 242,65 m (-74,65) dans des sables verts, appartenant vraisemblablement au Cénomanien inférieur (les argiles noires de l'Albien n'ayant pas été recoupées). Le niveau statique s'établissait à +92 et un pompage de 1,75 m3/h provoquait un rabattement de 28 m. Il a été abandonné en 1952.

MONTIVILLIERS

Sondage d'étude sur le Cours Sainte-Croix.
Voir R. FORTIN, 1901, P. LEMOINE, 1910, L.H.S. p. 593.

x = 445 y = 207 z = +12,69

Argiles albiennes à 11 m de profondeur (+1,50).

MONT RENARD

Forage cité par HARLE (1862, 1863), G.F. DOLLFUS (1900) et L.H.S., p. 594.

Nous n'avons retrouvé aucune localité ou hameau de ce nom près de Fontaine-sous-Préaux. Cet ouvrage n'ayant pu être localisé n'a donc pas été utilisé dans note étude.

NEUF MARCHE

Forage exécuté en 1903 par Vincent et Cie pour le compte de M. Lecuyer de Savignier dans sa propriété du hameau de Vardes.

coord. approx. x = 555,3 y = 193,4 z vers +98

La coupe n'a jamais été publiée.

0 - 27,00 : Puits maçonné (Cénomanien ?)
27,00 - 29,00 : Cénomanien, 2 m (+71 à +69). Marnes sableuses
29,00 - 70,20 : Marnes de Brienne et "Gault", 40,80 m (+69 à +27,80). Glaise.
70,20 - 105,00 : Albien sableux sur 34,80 m (+ 27,80 à -7). Sable vert aggloméré alternativement dur et tendre.

On ne possède aucun renseignement d'ordre hydrogéologique.

NEUVILLE-LES-DIEPPE

Forage exécuté de 1896 à 1898 pour le compte de M. Synge au hameau de Puys (actuellement situé au Café-Bar Le Bernic).

x = 512,020 y = 249,390 z = +10 N° BRGM : 43-5-66

Voir JUKES-BROWNE, 1900, J. GOSSELET, 1905, P. LEMOINE, 1910, G.F. DOLLFUS, 1924 et L.H.S., p. 594-595.

0 - 111,00 : Séno-Turonien
111,00 - 158,30 : Cénomanien, 47,30 m (-101 à -148,30)
158,30 - 173,30 : Marnes de Brienne, 15 m (-148,30 à -163,30)
173,30 - 199,50 : "Gault", 26,20 m (-163,30 à -189,50)
199,50 - 211,50 : Sables de Frécambault, sur 12 m (-189,50 à -201,50)

Cet ouvrage est abandonné depuis 1930.

NOINTOT

La sucrerie de Bolbec-Nointot a fait exécuter cinq forages dont quatre arrivent jusqu'aux argiles albiennes et trois jusqu'aux sables albiens.

NOINTOT I

Forage exécuté en 1894 par Lippmann dans l'usine (sur la commune de Bolbec)

x = 466,1 y = 211,9 z = +129

Voir G.F. DOLLFUS, 1929, P. LEMOINE, 1930, L.H.S., p. 595-596.

0 - 40,29 : Avant-puits
40,29 - 73,71 : Céhomanien sur 33,42 m
73,71 - 93,00 : Marnes de Brienne, 19,29 m (+55,29 à +36)
93,00 - 96,68 : Sables de Frécambault sur 3,68 m (+36 à +32,32)

Le puits captait la nappe du Cénomanien (niveau statique +91, débit 25 à 30 m3/h.). Il est abandonné et rebouché depuis 1930.

NOINTOT II

Forage exécuté en 1898 par Boutain, à 8 m de distance du précédent. Ce puits d'une profondeur de 96,11 m donne une coupe géologique identique au précédent. Il est également abandonné et rebouché.

NOINTOT III

Forage exécuté en 1935 par Brochot près de la fontaine Palfray (commune de Nointot).

x = 465,155 y = 211,265 z = +75 N° BRGM : 75-6-6

0 - 3,50 : Quaternaire
3,50 - 27,00 : Cénomanien sur 23,50. Sables verts glauconieux parfois argileux avec de nombreux rognons de grès.
27,00 - 44,00 : Marnes de Brienne, 17 m (+48 à +31)
44,00 - 68,00 : Sables de l'Albien moyen, 24 m (+31 à +7)
44,00 - 60,00 : Sable jaune, argileux
60,00 - 68,00 : Sable vert, argileux
68,00 - 130,00 : Argile noirâtre passant insensiblement à de l'argile très compacte (Wealdien ?) puis vers 90m à l'argile moins foncé du Kimméridgien à Ostrea virgula.

Le forage n'a pratiquement pas fourni d'eau et a été abandonné sur les conseils de R. FORTIN.

NOINTOT IV

Forage exécuté en 1932 par Chartiez dans l'usine (commune de Bolbec)

x = 466,160 y = 211,980 z = +130 N° BRGM : 75-2-2

L'ouvrage s'arrête dans les argiles albiennes à 90,25 m de profondeur (+39,75). La limite supérieure des marnes de Brienne, mal repérée, se situe entre 75,75 m (+54,25) et 82,50 m (+47,50). L'épaisseur des argiles traversées est donc comprise entre 7,75 m et 14,50 m.

NOINTOT V

Forage exécuté en 1959 par Chartiez un peu en dehors de l'usine (commune de Nointot)

x = 466,290 y = 212,130 z = +123 N° BRGM : 75-2-1

L'ouvrage a été conseillé et suivi par LEROUX. Le toit des marnes de Brienne est à +33,50.

Remarque. Le forage n° 4 donne le toit du Cénomanien à +101, l'épaisseur du Cénomanien étant d'environ 50m. Le toit du Cénomanien au forage n° 3 serait donc situé vers +98 (cote extrapolée). On peut comparer cette valeur à celle trouvée au forage de Bolbec, situé à moins d'un kilomètre et où le toit du Cénomanien est à -15.

Entre Nointot III et Bolbec il convient donc de placer une faille d'un rejet de 115 m environ. Cet accident est la grande faille de Fécamp-Lillebonne, reconnue également à Mirville. La lèbre soulevée est la lèvre NE.

OCTEVILLE-SUR-MER

Forage exécuté en 1934 dans la propriété de M. Egloff, route de Montivilliers.

x = 439,9 y = 208,45 z = +85

Les argiles albiennes se trouvent à 36,30 m de profondeur soit à +48,70. Le puits capte les sables cénomaniens et est encore utilisé (débit en 1934 : 5 m3/h).

OUAINVILLE

Forage exécuté en 1938 par la SADE pour l'alimentation en eau de la commune.

x = 474,280 y = 233,280 z = +110 N° BRGM : 57-3-4

0 - 15,10 : Argile à silex
15,10 - 117,00 : Craie blanche à silex : Sénonien
117,00 - 162,50 : Craie marneuse avec bancs de calcaire gris : Turonien
162,50 - 197,20 : Craie grise grasse : Cénomanien
197,20 - 204,00 : Craie glauconieuse : Cénomanien inférieur
204,00 - 237,00 : Argile noire : Marnes de Brienne et "Gault", 33 m (-94 à -127)
237,00 - 249,00 : Sables gris verdâtres argileux : Albien, 12 m (-127 à -139).

Cet ouvrage n'a jamais été utilisé.

PAVILLY I

Forage exécuté en 1906 par la Société Rouennaise de forages pour l'alimentation en eau de la commune. L'ouvrage est situé dans la vallée de la Saffimbec (cote +62,35). La coupe n'a jamais été publiée.

0 - 5 : Alluvions: argile rougeâtre avec cailloux et sables jaunes
5 - 34,50 : Albien, 29,50 m (+57,35 à +27,85)
- 5 - 5,25 : Argile noirâtre sableuse
- 5,25 - 34,50 : Sables verts et blanchâtres alternant avec des sables argileux noirâtres.

34,50 - 73,20 : Kimméridgien
- 34,50 - 39,35 : Argile noire compacte et argile durcie
- 39,35 - 73,20 : Calcaire compacte alternativement dur et tendre avec quelques couches argileuses.

PAVILLY II

Forage exécuté en 1914 par Forages et Matériel pour l'alimentation en eau de la commune. L'ouvrage est situé dans la vallée de la Saffimbec a proximité immédiate du core-drill Pavilly 3 et très près du forage précédent.

x = 499,260 y = 209,510 z = +63 N° BRGM : 76-7-49

Voir P. LEMOINE, 1914, 1930 et L.H.S. p. 597-598.

Par comparaison avec Pavilly 3, on doit donc revoir l'interprétation de P. LEMOINE.

0 - 8,15 : Alluvions
8,15 - 40,20 : Sables de Frécambault et des Drillons sur 32,08 m (+54,85 à +22,80)
40,20 - 101,12 : Kimméridgien.

Le tubage est bétonné jusqu'à 57 m de profondeur et seules les eaux du Kimméridgien sont captées. Le forage est encore utilisé par la commune bien que partiellement ensablé.

PAVILLY III et IV

En vue de modifier le tracé de la voie ferrée dans la zone du tunnel de Pavilly, la S.N.C.F. a fait exécuté un certain nombre de sondages carottés, destinés à la reconnaissance précise du substratum. La synthèse des renseignements géologiques recueillis est due à L. FEUGUEUR, 1962, dossier B.R.G.M. : 76-7-1.

Sondage n° V.

x = 498,95 y = 209,43 z = +75,50

0 - 5,50 : Quaternaire
5,50 - 22,00 : Marnes de Brienne, sur 16,50 m,(toit vers +75).
22,00 - 24,00 : Sables de Frécambault, sur 2 m (toit à +53,50)

Sondage n° VIII.

x = 498,30 y = 210,15 z = +74,50

0 - 1,50 : Argile à silex
1,50 - 13,50 : Cénomanien : craie gréseuse et argile verte à la base
13,50 - 25,50 : Marnes de Brienne sur 11,80 m (toit à +61)

PETIT-QUEVILLY I

Forage exécuté en 1892-93 par Arrault dans l'usine de MM Roy Frères, rue Léon Malétra.

x = 508,1 y = 193 z = + 9 N° BRGM : 99-4d-?

Voir R. FORTIN, 1901, G.F. DOLLFUS, 1905, P. LEMOINE, 1910, et L.H.S., p. 604-606 (Rouen, St Sever II).

0 - 9,80 : Alluvions
9,80 - 76,00 : Turonien
76,00 - 109,60 : Cénomanien, 33,60 m (-67 à -100,60)
109,60 - 124,00 : Marnes de Brienne, 14,40 m (-100,60 à -115)
124,00 - 153,80 : Sables de Frécambault et des Drillons, 29,80 m (-115 à -144,80)
153,80 - 178,00 : Wealdien, 24,20 m (-144,80 à -169)
178,00 - 200,00 : Portlandien

Cet ouvrage est actuellement disparu.

PETIT-QUEVILLY II et III

Deux forages ont été exécutés à l'usine de la Société Nobel-Bozel, Avenue Jean-Jaurès (anciennement Etablissements Malétra).

x = 507,240 y = 192,600 z = +11,15 N° BRGM : 99-4d-78

1. Un forage de 166,21 m exécuté en 1860. Voir HARLE, 1862, L.H.S. p. 599-600 (Petit Quevilly 2).

2. Un forage de 178 m exécuté en 1918-19.

La coupe géologique est identique pour les deux ouvrages.

0 - 7,10 : Alluvions
7,10 - 109,00 : Séno-Turonien
109,00 - 132,00 : Cénomanien, 23 m (-97,85 à -120,85)
132,00 - 148,55 : Marnes de Brienne, 16,55 m (-120,85 à -137,40)
148,55 - 178,00 : Sables albiens sur 29,45 m (-137,40 à -166,85)

Le premier puits, artésien à l'origine, a disparu. Le deuxième, arrêté à la base de l'Albien, s'est ensablé en 1925 à la suite d'un pompage à trop fort débit et a été abandonné.

ROLLEVILLE

Forage exécuté en 1965 par Fortin à la Compagnie Française de Décaféination.

x = 446,780 y = 210,550 z = +30 N° BRGM : 74-7-5

Les argiles albiennes sont à 18 m de profondeur soit à la cote + 12.

RONCHEROLLES

Puits maçonné en 1 m de diamètre, exécuté en 1964 au passage à niveau de la D 102.

x = 538,830 y = 213,360 z = +157 N° BRGM : 78-1-55

Le puits, de 26,60 m de profondeur, capte les sables albiens (niveau piézométrique : +131,60, débit 400 l/h.).

ROUEN I (Glacières du Pêcheur)

Forage exécuté vers 1930 aux Glacières du Pêcheur, rue d'Amiens.

x = 510,4 y = 194,15 z = +15 environ

0 - 14,50 : Alluvions
14,50 - 30,20 : Cénomanien inférieur
30,20 - 30,50 : Marnes de Brienne (toit à -15,20)

ROUEN II (rue Percière)

Forage exécuté en 1887

x = 509,85 y = 194,4 z = +10 environ

Voir R. FORTIN, 1887 et L.H.S., p. 601-602.

0 - 13,15 : Alluvions
13,15 - 29,65 : Sables albiens

ROUEN III (Avenue du Mt Riboudet)

Forage exécuté en 1916 chez M. Canat

x = 508,55 y = 194,45 z = +10 environ

Ce forage a trouvé le Jurassique à 17 m de profondeur, juste sous les alluvions.

ROUEN IV (Hotel de la Monnaie)

Forage exécuté en 1830 rue St Eloi, voir A. PASSY, 1832, et L.H.S., p. 601.

D'après L.H.S. le forage est rentré à 9 m (+1) dans les marnes de Brienne. PASSY, par contre, rapporte ces argiles grises au Jurassique. Ce forage débuterait donc à la base de l'Albien, ce qui correspond avec les données de la Carte Géologique. Il est actuellement abandonné et disparu.

ROUEN V (rue Martainville)

Forage exécuté vers 1830 chez M. Lecerf, à l'angle de la rue Martainville et de la place St Marc.

x = 510,5 y = 193,9 z = +10 environ

Voir A. PASSY, 1832, GIRARDIN, 1832, LENNIER, 1873, L.H.S., p. 602-603.

0 - 10,00 : Quaternaire
10,00 - 30,50 : Sables albiens sur 20,50 m (0 à -20,50)
30,50 - 53,50 : Wealdien ? 23 m (-20,50 à -43,50)
53,50 - 67,30 : Jurassique

ROUEN VI (Viaduc d'Eauplet)

Plusieurs sondages de reconnaissance ont été effectués de 1891 à 1900 par Arrault, avant la construction du viaduc de la S.N.C.F., en amont de Rouen. Ces sondages sont situés entre la culée rive gauche (x = 510,85 et y = 192,56) et la culée rive droite (x = 511,15 et y = 191,82), en passant par l'île de Brouilly (n° BRGM : 100-1c-113 à 117). Les marnes albiennes se trouvent directement sous les alluvions à des cotes variant de -15 à -11.

ROUEN VI (Chantiers de Normandie)

Forage exécuté en 1919-20 pour la Société des Chantiers de Normandie, et situé Bd Stalingrad, en bordure de la Seine, à la limite des communes de Rouen et de Grand-Quevilly. Le puits, implanté sur la commune de Rouen est le seul ouvrage de la localité situé sur la rive gauche de la Seine et dans la partie affaissée de la faille de la Seine.

x = 505,540 y = 193,190 z = +6 environ N° BRGM : 99-4d-65

Voir L.H.S., p. 578-579.

0 - 18,20 : Alluvions
18,20 - 109,60 : Séno-Turonien
109,60 - 134,60 : Cénomanien, 25 m (-103,60 à -128,60)
134,60 - 154,00 : Base du Cénomanien et marnes de Brienne, 19, 40 m (-128,60 à -148) la cote du toit de l'Albien se situe vraisemblablement vers -134 à -136.
154,00 - 157,00 : Sables albiens sur 3 m (-148 à -151).

Ce forage est abandonné.

ROUEN-SAINT-SEVER

Deux forages permettent de préciser le tracé de la faille secondaire parallèle à la faille de la Seine au nord de celle-ci.

ROUEN-SAINT-SEVER I

Forage exécuté aux filatures St-Sever, rue Sotteville.

x = 509,50 y = 192,60 z = +9 N° BRGM : 100-1c-118

0 - 12,72 : Alluvions
12,72 - 18,90 : Sables du Crétacé inférieur
18,90 - 33,56 : Calcaires jurassiques.

ROUEN-SAINT-SEVER II

Forage exécuté aux Etablissements Léon Weil, Laugier et Schuhl, rue Gramont.

x = 509,70 y = 192,70 z vers + 9

0 - 81,20 : Calcaires jurassiques.

SAINT-ANDRE-SUR-CAILLY

Forage exécuté vers 1905, par la Société Rouennaise de Forages au chateau du Bout-Levé.

x = 518,740 y = 206,730 z = +157 N° BRGM : 77-6-49

Voir P. LEMOINE, 1914, 1930 et L.H.S., p. 606.

La coupe établie par le sondeur est différente de celle publiée par P. LEMOINE: elle commence en effet par 120 m de craie (au lieu de 60) et les profondeurs de tous les étages en sont ainsi accrues. Nous avons donc utilisé la coupe suivante :

0 - 120 : Craie blanche à silex : Sénonien
120 - 190 : Craie grise : Turonien
190 - 230 : Cénomanien, 40 m (-33 à -73)
- 190 - 210 : Craie bleue argileuse et calcaire
- 210 - 222 : Craie verte pointillée
- 222 - 225 : Sables glauconieux
- 225 - 230 : Sables et grès verts

230 - 239 : Marnes de Brienne sur 9 m (-73 à -82). Argile verte et noire avec lits de sable et de grès.

Le forage ne capte donc pas les sables albiens mais les sables de la base du Cénomanien. Il donnait un débit assez faible et a été abandonné en 1964.

SAINT-EUSTACHE-LA-FORET

Puits très ancien (1863) exécuté chez M. Bonnad. On ne connait ni son emplacement ni l'altitude exacte du sol.

coord. approx. x = 463,6 y = 207, 9 z = +100 environ

0 - 31,60	: Avant-puits
31,60 - 67,69	: Turonien
67,69 - 120	: Cénomanien, 52 m (+32 à -20)
120 - 133	: Marnes de Brienne, 13 m (-20 à -33)
133 - 140	: Sables de Frécambault, 7 m (-33 à -40)

SAINT-MARTIN-DU-VIVIER

Sondage de recherche de charbon exécuté de 1906 à 1908 pour la Société des Charbonnages de Normandie.

coord. approx. x = 515 y = 197 z = +58 N° BRGM : 100-1-?

Voir H. DOUXAMI, 1909, P. LEMOINE, 1910, NEGRE, 1910, P. PRUVOST, 1928, 1930, R. MARLIERE 1931, L.H.S., p. 607-609. et A. BONTE, 1941.

La coupe doit être totalement réinterprétée à la lumière des données fournies par les sondages voisins. En effet, si les sables albiens ont été repérés à une profondeur et sur une épaisseur normales pour la région, on ne peut tenir compte des énormes épaisseurs attribuées à l'Albien supérieur argileux (44, 50 m) et au Cénomanien (79, 50m). De plus, dans la région, il n'existe pas d'Aptien et le Wealdien est très réduit, alors que la coupe en décrit respectivement 47 m et 58, 50 m.

Il faut donc plutôt retenir la coupe suivante :

0 - 14,75	: Argile à silex
14,75 - 80,00	: Turonien et Cénomanien supérieur
80,00 - 125,00	: Cénomanien inférieur sableux et argileux et marnes de Brienne (sur 20 à 22m)
125,00 - 162,50	: Sables de l'Albien moyen
162,50 - 171,25	: Wealdien ?
171,25 - 904,00	: Portlandien, Kimméridgien, Séquanien, Oxfordien, Callovien, Bathonien et Bajocien.

Ces imprécisions n'ont pas permis d'utiliser cet ouvrage dans notre étude.

SAINT NICOLAS D'ALIERMONT

Puits de mine creusé de 1796 (Messidor an V) à 1806 pour la recherche de houille, dénommé souvent puits de Meulers.

x = 520,410 y = 241,410 z = +50 N° BRGM : 43-6-5

Voir VITALIS, 1808, HERICART DE THURY, 1829, PASSY, 1832, d'ARCHIAC, 1851, 1856, DEGOUSEE et LAURENT, 1861, LENNIER, 1873, LEMOINE, 1910, NEGRE, 1911, DOLLFUS, 1924, L.H.S. p. 609-613.

La nomenclature ancienne des terrains traversés, donnée par VITALIS, rend très difficile l'interprétation de la coupe. Néanmoins, à la lumière des renseignements fournis par les sondages voisins, nous pouvons proposer quelques modifications à l'interprétation donnée par LEMOINE-HUMERY-SOYER.

0 - 18,14	: Terre végétale et argile à silex
18,14 - 74,20	: Turonien (1)
74,20 - 126,36	: Cénomanien, 52,16 m (-24,20 à -76,36)
126,36 - 141,42	: Marnes de Brienne, 15,06 m (-76,36 à -91,42)
141,42 - 176,58	: "Gault", 35,16 m (-91,42 à -126,58)
176,58 - 187,92	: Albien sableux (2) (sables de Frécambault et argile téguline à la base) 11,34 m (-126,58 à -137,92).
187,92 - 226,80	: Portlandien (2)
226,80 - 333,19	: Kimméridgien

(1) Interprétation de PASSY, 1832, le Cénomanien a ainsi une épaisseur conforme a celle trouvée dans les sondages voisins.

(2) L'Aptien, le Barrémien et le Néocomien n'existent pas dans les sondages voisins sauf quelques mètres de Wealdien dans les sondages d'Eawy. Il ne peut s'agir ici de Wealdien, puisque l'on a trouvé des Ammonites. Par contre le Portlandien est très développé à Pr 7, il est donc logique de le retrouver dans notre coupe.

Le puits a recoupé 7 niveaux aquifères importants situés dans le Crétacé supérieur et le Jurassique. Le dernier niveau, rencontré à 333 m, a fourni un débit très élevé qui a noyé toute l'exploitation déterminant l'abandon des travaux.

SAINT PIERRE EN PORT

Forage exécuté en 1909 par Dumont et Gondin, puir Arrault, pour le compte de la Société Civile des Immeubles des Grandes Dalles.

x = 468,720 y = 236,990 z = +20 N° BRGM : 57-2-1

Voir P. LEMOINE, 1910, 1915, 1930 et L.H.S., p. 613-615.

0 - 7,85	: Quaternaire et argile à silex
7,85 - 116,20	: Séno-Turonien
116,20 - 135,75	: Cénomanien, 19,55 m (-96,20 à -115,75)
135,75 - 155,90	: Marnes de Brienne, 20,15 m (-115,75 à -135,90). Argile grisâtre dure, feuilletée à la base.
155,90 - 162,06	: "Gault", 6,16 m (-135,90 à -142,06). Argile grise bleutée et brune compacte.
162,06 - 172,70	: Sables de Frécambault, 10,64 m (-142,06 à -152,70). Alternance d'argile brune sableuse et de sables verdâtres fins, (1ère nappe jaillissante à 162,06).

Le forage a toujours été jaillissant. La Société Immobilière a tenté, en 1912, de faire classer l'eau du puits, dénommé par eux "source radia", comme eau minérale qu'ils comptaient utiliser dans un établissement de cure. Vers 1920 le terrain a été cédé au département pour l'installation d'un sanatorium et l'eau du puits a été utilisée pour alimenter une fontaine publique en bordure de la route menant à la plage. Actuellement le puits est encore artésien, il n'est pas utilisé par le centre Hélio-Marin, mais alimente toujours la fontaine.

SAINT-PIERRE-LES-ELBEUF

Forage exécuté en 1966 par Cofor pour la Société Chimique elbeuvienne.

x = 505,930 y = 175,020 z = +32 N° BRGM : 123-4-67

0 - 8,00	: Quaternaire et argile à silex
8,00 - 38,88	: Sénonien : craie blanche à silex blonds
38,88 - 119,50	: Turonien : craie dure à silex noirs ou blonds et craie jaunâtre ou grisâtre marneuse ; marnes grises à silex.
119,50 - 159,00	: Cénomanien, 39,50 m (-87,50 à -127). Craie grise glauconieuse, vert foncé de 151,60 à la fin.
159,00 - 166,00	: Marnes de Brienne, 7 m (-127 à -134)
	159 - 162 : Argile blanche
	162 - 166 : Argile sableuse verdâtre et glauconieuse
166,00 - 189,00	: Sables de Frécambault, 23 m (-134 à -157). Sable jaune verdâtre, argileux, glauconieux.
189,00 - 196,00	: Argiles tégulines et Sables des Drillons, 7 m (-157 à -164). Argile sableuse glauconieuse gris verdâtre.
196,00 - 200,00	: Wealdien (?), 4 m (-164 à -168). Argile glauconieuse gris sombre.
200,00 - 210,00	: Kimméridgien : marnes gris noir.

SOTTEVILLE-LES-ROUEN I (Abattoirs)

Forage exécuté en 1837 par Mulot.

x = 510,35 y = 192,45 z = +10 environ

Voir DUFRENOY et E. de BEAUMONT (Mém. Service Carte Géol. Fr., n° 11, p. 603, 1848).

La coupe, trop succincte, ne permet aucune interprétation valable.

0 - 6,66	: Alluvions
6,66 - 38,98	: Sables verts, argiles, grès.
38,98 - 188,27	: Calcaire jurassique à Exogyra virgula.

Par comparaison avec les forages voisins on peut supposer que le puits a débuté dans les sables albiens.

SOTTEVILLE-LES-ROUEN II (Sondage profond)

Un sondage pour recherche de houille a été exécuté de 1849 à 1852 rue des Marettes (actuellement disparue) par Degousée et Laurent.

Voir CLERY, 1852, 1853, DEGOUSEE et LAURENT, 1861, ROLLAND-BANES, 1873, R. FORTIN, 1901, G.F. DOLLFUS, 1905, P. LEMOINE, 1930 et L.H.S., p. 615-621.

Cet ouvrage, profond de 316 m, a débuté dans les argiles du Portlandien.

SOTTEVILLE-LONGBOEL

Deux sondages ont été exécutés en 1956 par Bachy à l'usine de la Compagnie Générale des Eaux.

Voir BURGEAP, 1955, 1957.

1. Sondage P. x = 511,400 y = 189,990 z = +4 N° BRGM : 100-5-7

0 - 14,00 : Alluvions

14,00 - 19,65 : Marnes de Brienne, 5,65 m (-10 à -15,65). Argile noire

19,65 - 47,45 : Albien sableux

- 19,65 - 37,80 : Sables de Frécambault, 18,15 m (-15,65 à -33,80). Sables assez grossiers alternant avec des argiles noires sableuses.
- 37,80 - 40,20 : Argiles tégulines, 2,40 m (-33,80 à -36,20). Argiles noires
- 40,20 - 47,45 : Sables des Drillons, 7,25 m (-36,20 à -43,45). Sables fins et argiles noires sableuses.

47,45 - 53,50 : Argiles noires pyriteuses du Wealdien, 6,05 m (-43,45 à -49,50)

53,50 - 80,00 : Portlandien, 26,50 m (-49,50 à -76).

80,00 - 100,00 : Kimméridgien sur 20 m (-76 à -96).

2. Sondage Q. x = 511,420 y = 189,640 z = +4 N° BRGM : 100-5-8

0 - 14,00 : Alluvions

14,00 - 43,50 : Craie cénomanienne et argile glauconieuse à la base, 29,50 m (-10 à -39,50)

43,50 - 61,70 : Marnes de Brienne, 19,20 m (-39,50 à -57,70)

61,70 - 93,90 : Albien sableux

- 61,70 - 84,00 : Sables de Frécambault, 22,30 m (-57,70 à -80)
- 84,00 - 85,50 : Argiles tégulines, 1,50 m (-80 à -81,5)
- 85,50 - 93,90 : Sables des Drillons, 8,40 m (-81,5 à -89,9)

93,90 - 102,50 : Wealdien, 8,60 m (-89,90 à -98,50)

102,50 - 110,00 : Portlandien sur 7,50 m (-98,50 à -106)

Situés à 350 m l'un de l'autre les deux sondages P et Q montrent une dénivellation de l'ordre de 50 m entre les toits des diverses formations traversées. Cette anomalie ne peut s'expliquer que par la présence d'une faille secondaire, doublant au N la faille de la Seine et déjà connue un peu plus à l'Ouest.

Ces deux ouvrages, destinés à étudier les possibilités aquifères de l'Albien dans la zone de Longboël, n'ont donné que de faibles débits aux essais et ont été rebouchés. Mais ils ont révélé la présence d'une contamination chimique en provenance des eaux de la craie. Cette contamination, favorisée par la faille, est peu sensible au sondage P (titre hydrotimétrique : 18°) mais très forte au sondage Q (titre hydrotimétrique : 28°6, augmentant jusqu'à 34° après pompage prolongé).

TANCARVILLE I

Forage exécuté en 1888 par Arrault pour le compte des Ponts et Chaussées.

Emplacement exact inconnu. z = +10,28.

0 - 7,95 : Alluvions

7,95 - 41,60 : Cénomanien sur 33,65 (+2,33 à -31,32). Craie glauconieuse et argile sableuse.

41,60 - 50,40 : Marnes de Brienne, 8,80 m (-31,32 à -40,12). Argile gris foncé micacée.

50,40 - 63,06 : Sables de Frécambault sur 12,66 m (-40,12 à -52,78).

- 50,40 - 55,40 : Argile gris foncé avec gros sable quartzeux
- 55,40 - 56,15 : Argile gris foncé très sableuse
- 56,15 - 59,24 : Sable gris foncé peu argileux
- 59,24 - 59,56 : Rognons de calcaire (?) gris noirâtre et silex (?) jaune dur
- 59,56 - 60,19 : Sable argileux gris verdâtre, veines d'argile noire et petits cailloux roux
- 60,19 - 63,06 : Grès verdâtre

TANCARVILLE II

Un grand nombre de forages d'étude ont été réalisés par les Ponts et Chaussées pour la construction du Pont de Tancarville. La coupe type de ces forages est la suivante (voir R. FURON, 1952) :

0 - 29,50 : Alluvions et tourbe.

29,50 - 47 : Argiles sableuses de la base du Cénomanien et marnes de Brienne, 17,50 m (-25 à -42,5).

47 - 60 : Albien sableux aquifère sur 13 m (-42,50 à -55,50). Sables roux agglomérés légèrement glauconieux.

L'eau, un peu saumâtre, est à 16 m du sol (-11,50), mais son niveau est influencé par les marées.

THIERGEVILLE

Forage exécuté en 1889 au lieu-dit "Recusson" pour le compte du Marquis de Pomereu.

x = 466,300 y = 226,010 z vers +100 (1) N° BRGM : 57-6-1

Voir P. LEMOINE, 1914, 1930 et L.H.S., p. 621-622.

La coupe figurant au dossier : B.R.G.M. est plus détaillée que la coupe publiée par P. LEMOINE et indique des profondeurs un peu différentes.

0 - 58,50 : Turonien

58,50 - 107,40 : Cénomanien, 48,90 m (+41,50 à -7,40).

- 58,50 - 68,00 : Craie bleuâtre à verdâtre, glauconieuse, silex noirs.
- 68,00 - 80,50 : Craie grise sableuse et glauconieuse, micacée, bancs de silex
- 80,50 - 107,40 : Craie grise glauconieuse, sableuse, parfois argileuse et sables gris fins, argileux.

107,40 - 113,40 : Marnes de Brienne, 6 m (-7,40 à -13,40). Argile gris foncé micacé, pyriteuse, sableuse à la base.

113,40 - 124,60 : Sables de Frécambault sur 11,20 m (-13,40 à -24,60). Sables gris à jaunâtres, grossiers par endroits.

Le puits est toujours utilisé bien qu'ensablé jusqu'à 81 m. L'eau est refoulée jusqu'au Chateau de Daubeuf-Serville et redistribuée sur les terres de la propriété.

(1) P. LEMOINE indique + 80, mais cette cote est fausse.

THIETREVILLE

Forage exécuté en 1914 à la Distillerie Coopérative de Thietreville près du croisement de la N 26 et de la D 17.

x = 468,00 y = 224,360 z = +122 N° BRGM : 57-6-2

Voir P. LEMOINE, 1914, 1930, et L.H.S., p. 622-623.

La coupe géologique retrouvée dans les dossiers de l'usine indique une profondeur plus importante que celle publiée par P. LEMOINE.

0 - 8,50	: Quaternaire
8,50 - 27,30	: Sparnacien
27,30 - 88,50	: Séno-Turonien
88,50 - 133,00	: Cénomanien, 44,50 m (+33,5 à -11)
133,00 - 155,50	: Marnes de Brienne, 22,50 m (-11 à -33,50) avec graviers à la base.
155,50 - 160,00	: Sables de Frécambault sur 4,50 m (-33,50 à -38). Sable jaune et argile

Le forage, entrepris sur les conseils de P. LEMOINE et A. DANICOURT a été arrêté le 30 juillet 1914 par suite de la déclaration de la guerre. Il capte la base du Turonien et le Cénomanien et est toujours utilisé pendant la campagne sucrière avec un débit maximum de 8 m3/h.

TRIQUERVILLE

Forage exécuté en 1901-1902 par Arrault pour le compte du Marquis de Triquerville et situé sur la place du village.

x = 476,4 y = 201,8 z = +104

Voir LEFEBVRE, 1938 et L.H.S., p. 625-626.

Les nombreux sondages voisins permettent de modifier sensiblement au niveau de l'Albien la coupe proposée par L.H.S.

0 - 18,14	: Cénomanien
18,14 - 32,52	: Marnes de Brienne, 14,38 m (+85,86 à +71,48)
32,52 - 56,50	: Sables de l'Albien moyen, 23,98 m (+71,48 à +47,50)
56,50 - 64,50	: Kimméridgien

Le forage, dénommé "fontaine St Jean Baptiste" a été offert à la commune par le Marquis de Triquerville. Il a été utilisé jusqu'en 1961, date de la mise en service de l'adduction d'eau. Il était équipé d'une pompe à bras.

VEULES-LES-ROSES

Forage exécuté en 1951.

coord. approx. x = 489,5 y = 242,5 z = +70 N° BRGM : 42-5-?

Voir GUERREE

0 - 15,30	: Quaternaire et argile à silex
15,30 - 134,00	: Sénonien
134,00 - 203,75	: Turonien
203,75 - 236,00	: Cénomanien, 32,25 m (-133,75 à -166)
236,00 - 247,60	: Marnes de Brienne, 11,60 m (-166 à -177,60)
247,60 - 263,32	: Sables de Frécambault sur 15,72 m (-177,60 à -193,32)

YVETOT I

Forage exécuté en 1913, par la Société Rouennaise de Forages, à la laiterie Motte, (actuellement Ets Bocquet) près de la gare d'Yvetot.

x = 485,6 y = 214,96 z = +153 N° BRGM : 76-1-8

Voir P. LEMOINE, 1914, 1930, C. NICOLESCO, 1935, L.H.S., p. 626-627.

Une coupe très détaillée figure dans les archives inédites de R. FORTIN et nous a été communiquée par son neveu, entrepreneur de sondages à Rouen. Elle fournit des divisions différentes de celles établies par P. LEMOINE à partir de la coupe succincte en sa possession.

0 - 23,00 : Limon des plateaux, argile à silex, craie altérée
23,00 - 45,00 : Craie blanche à silex blonds : Sénonien
45,00 - 113,00 : Craie marneuse blanche à grisâtre à rares silex noirs : Turonien
113,00 - 149,00 : Cénomanien, 37 m (+40 à +4)
- 113 - 134 : Craie glauconieuse grisâtre à jaunâtre à lits de silex, assez abondants par endroits.
- 134 - 138,50 : Marne glauconieuse gris-verdâtre
- 138,50 - 149 : Glauconie sableuse gris-verdâtre

149,00 - 166,35 : Marnes de Brienne, 17,35 m (+4 à -13,35)
- 149 - 158,40 : Argile sableuse grise, compacte à la base, micacée
- 158,40 - 165,30 : Argile noirâtre
- 165,30 - 166,35 : Argile sableuse verte avec graviers

166,35 - 189,00 : Sables de Frécambault, sur 22,65 m (-13,35 à -36)
- 166,35 - 170,00 : Sable gris-verdâtre argileux, grossier au sommet
- 170,00 - 170,65 : Grès jaunâtre fin
- 170,65 - 173,00 : Grès verdâtre argileux
- 173,00 - 174,50 : Sable gris-verdâtre pur
- 174,50 - 176,90 : Sable gris-jaunâtre, fin, argileux
- 176,90 - 177,50 : Sable jaunâtre fin
- 177,50 - 180,50 : Sable gris jaunâtre, fin, pur
- 180,50 - 183,50 : Sable gris fin, un peu argileux
- 183,50 - 189,00 : Sable gris très fin

L'ouvrage est abandonné et rebouché.

YVETOT II

Forage exécuté avant 1935, à l'ancienne distillerie coopérative, route de Grémonville.

x = 486,410 y = 215,100 z = +152,50 N° BRGM : 76-1-9

La coupe géologique est inconnue, mais d'après C. NICOLESCO, 1935, le toit de l'Albien a été recoupé à la cote + 15.

SEINE-ET-MARNE

LA GRANDE PAROISSE

Forage exécuté en 1966 par Bonne-Espérance pour le compte du B.R.G.M.

x = 643,220 y = 76,240 z = + 55 N° BRGM : 295-1-49

Voir Cl. MEGNIEN, G. RAMPON et J. RICOUR, 1966.

Ce forage, réalisé en carottage continu est destiné, d'une part, à fournir pour la première fois une échelle stratigraphique complète du Crétacé supérieur et de l'Albo-Aptien basée sur la macrofaune et la microfaune rencontrées. Captant l'Albien, il permettra d'autre part, de surveiller la nappe entre l'Yonne et la Région parisienne. La coupe géologique a été donnée à plusieurs reprises, p. 35, 73 et 117, du texte.

L'étude des carottes est actuellement en cours au B.R.G.M., Service Régional du Bassin de Paris, et sera publiée ultérieurement par Cl. MEGNIEN.

L'installation de dispositifs de mesure du débit et du niveau est également en cours de réalisation.

SEINE-SAINT-DENIS

AULNAY-SOUS-BOIS

Forage exécuté du 15-6-1933 au 9-10-1933 par Layne-France à l'usine de la Compagnie Générale des Eaux, rue Blanche, en bordure du ruisseau du Sausset.

x = 611,28 y = 138,26 z = + 44,50 N° BRGM : 183-4b-17

Voir X, 1933 ; R. HUMERY et R. SOYER, 1934 ; L.H.S., p. 501-508.

0 - 166,68 : Tertiaire
166,68 - 496,93 : Sénonien
496,93 - 636,00 : Turonien
636,00 - 706,93 : Cénomanien, 70,93 m (-591,50 à - 662,43)
706,93 - 759,96 : Marnes de Brienne et "Gault", 53,03 m (- 662,43 à - 715,46)
759,96 - 779,79 : Sables de Frécambault, 19,83 m (-715,46 à - 735,29)
779,79 - 781,78 : Argiles tégulines, 1,99 m (- 735,29 à - 737,28)
781,78 - 802,72 : Sables des Drillons, 20,94 m (-737,28 à - 758,22)
802,72 - 804,80 : Argiles de l'Armance, 2,08 m (-758,22 à - 760,30)
804,80 - 828,55 : Sables Verts, 23,75 m (- 760,30 à -784,05)
828,55 - 833,50 : Aptien, sur 4,95 m (-784,05 à - 789)

Le forage est équipé d'une pompe et l'eau est distribuée sur le réseau d'eau potable après mélange avec de l'eau du Sparnacien

EPINAY-SUR-SEINE

Forage exécuté du 19-12-1934 au 30-4-1935 par Layne-France à l'usine de pompage de la Compagnie Générale des Eaux, Bd Foch (N. 14).

x = 599,8 y = 138,57 z = + 28,53 N° BRGM : 183-2b-26

Voir L.H.S., p. 423-428.

0 - 130,45 : Alluvions et Tertiaire
130,45 - 466,80 : Sénonien
466,80 - 627,08 : Turonien
627,08 - 678,33 : Cénomanien, 51,25 m (-598,55 à - 649,80)
678,33 - 718,22 : Marnes de Brienne et "Gault", 39,89 m (- 649,80 à - 689,69)

718,22 - 746,85	: Sables de Frécambault, 28,63 m (-689,69 à -718,32)
746,85 - 750,59	: Argiles tégulines, 3,74 m (-718,32 à - 722,06)
750,59 - 764,41	: Sables des Drillons, 13,82 m (-722,06 à - 735,88)
764,41 - 766,85	: Argiles de l'Armance, 2,44 m (- 735,88 à - 738,32)
766,85 - 784,13	: Sables Verts, 17,28 m (- 738,32 à - 755,60)
784,13 - 817,44	: Aptien sur 33,31 m (- 755,60 à - 788,91)

Le forage est équipé d'une pompe et l'eau est distribuée aux usagers après mélange avec de l'eau du Sparnacien.

LA-PLAINE-SAINT-DENIS

Forage exécuté du 15-11-1935 au 27-2-1936 par Layne-France à la station de pompage de la S.N.C.F., rue des Petits-Cailloux, entre les voies de chemin-de-fer.

x = 601,210 y = 134,310 z = + 35 N° BRGM : 183-3c-29

Voir, L.H.S., p. 441-444.

0 - 118,50	: Quaternaire et Tertiaire
118,50 - 465,00	: Sénonien
465,00 - 612,13	: Turonien
612,13 - 665,71	: Cénomanien, 53,58 m (- 577,13 à - 630,71)
665,71 - 713,00	: Marnes de Brienne et "Gault", 47,29 m (- 630,71 à - 678)
713,00 - 741,33	: Sables de Frécambault, 28, 33 m (-678 à - 706,33)
741,33 - 754,93	: Argiles tégulines, Sables des Drillons, Argiles de l'Armance, 13,60 m (- 706,33 à - 719,93)
754,93 - 773,13	: Sables Verts, 18,20 m (-719,93 à - 738,13)
773,13 - 779,23	: Aptien sur 6,10 m (-738,13 à - 744,23)

Le puits alimente les ateliers du Landy après mélange avec l'eau d'un forage au Sparnacien. L'eau est distribuée par gravité à partir du chateau d'eau de la station de pompage. L'eau albienne est filtrée car elle contient des particules sableuses.

NOISY-LE-GRAND

Forage exécuté en 1933-34 par Layne -France à l'usine de la Compagnie Générale des Eaux, Quai des Deux Ponts, en bordure de la Marne.

x = 614,3 y = 128 z = + 37,40 N° BRGM : 184-5 -13

Voir G. DUPONT, 1934 ; J. MOLINIE, 1934 ; R. HUMERY et R. SOYER, 1934 ; P. LEMOINE, R. HUMERY et R. SOYER, 1934 ; L.H.S., p. 525-529.

0 - 117,00 : Alluvions et Tertiaire
117,00 - 437,17 : Sénonien
437,17 - 600,00 : Turonien
600,00 - 680,00 : Cénomanien, 80 m (-562,60 à - 642,60)
680,00 - 716,23 : Marnes de Brienne et "Gault", 36,23 m (- 642,60 à - 678,83)
716,23 - 744,75 : Sables de Frécambault, 28,52 m (- 678,83 à - 707,35)
744,75 - 754,60 : Argiles tégulines, 9,85 m (- 707,35 à - 717,20)
754,60 - 764,06 : Sables des Drillons sur 9,46 m (- 717,20 à - 726,66)

Le forage est équipé d'une pompe et l'eau est distribuée dans la commune après mélange avec de l'eau du Sparnacien.

PANTIN- BLANCHISSERIE

Forage exécuté en 1935 par Layne-France à la Grande Blanchisserie de Pantin, 8 rue du Général Compans.

x = 604,6 y = 132,85 z = + 54 N° BRGM : 183-3d-121

Voir, L.H.S., p. 444-449.

0 - 139,14 : Tertiaire
139,14 - 482,13 : Sénonien
482,13 - 624,58 : Turonien
624,58 - 681,28 : Base du Turonien et Cénomanien pro-parte, 66,30 m (- 560,98 à - 627,28)
681,28 - 738,21 : Base du Cénomanien, Marnes de Brienne et "Gault", 56,93 m (- 627,28 à - 684,21)
738,21 - 765,63 : Sables de Frécambault et Argiles tégulines, 27,42 m (- 684,21 à - 711,63)
765,63 - 778,39 : Sables des Drillons, 12,76 m (- 711,63 à - 724,39)
778,39 - 789,89 : Argiles de l'Armance, 11,50 m (- 724,39 à - 735,89)
789,89 - 805,84 : Sables Verts, 15,95 m (- 735,89 à - 751,84)
805,84 - 808,79 : Aptien, sur 2,95 m.

Le forage est toujours utilisé.

PANTIN C.G.E.

Forage exécuté en 1936 par Layne-France à l'usine de la Compagnie Générale des Eaux, Route des Petits Ponts à côté de la gare de Pantin.

x = 604,9 y = 133,1 z = + 49 N° BRGM : 183-3d-27

Voir , L.H.S p. 452-457.

0 - 134,10	: Tertiaire
134,10 - 478,77	: Sénonien
478,77 - 637,30	: Turonien
637,30 - 697,60	: Cénomanien, 60,30 m (- 588,30 à - 648,60)
697,60 - 736,24	: Marnes de Brienne et "Gault" , 38,64 m (- 648,60 à - 687,24)
736,24 - 758,82	: Sables de Frécambault, 22,58 m (- 687,24 à - 709,82)
758,82 - 761,00	: Argiles tégulines, 2,18 m (- 709,82 à - 712)
761,00 - 774,55	: Sables des Drillons, 13,55 m (- 712 à - 725,55)
774,55 - 785,50	: Argiles de l'Armance, 10,95 m (- 725,55 à - 736,50)
785,50 - 792,00	: Sables Verts, 6,50 m (- 736,50 à - 743)
792,00 - 839,00	; Aptien, (1), 47 m (- 743 à - 790)
839,00 - 861,70	: Barrémien, 22,70 m (-790 à - 812,70)
861,70 - 878,68	: Néocomien, sur 16,98 m (- 812,70 à - 829,68)

L'eau du forage est utilisée après mélange avec des eaux en provenance du Sparnacien.

(1) - Le sommet de cet Aptien doit certainement appartenir aux Sables Verts, qui sont ici beaucoup moins épais que dans les forages voisins.

PANTIN S.N.C.F.

Forage exécuté du 29-8-1935 au 24-11-1936 par Brochot pour la S.N.C.F., au garage de l'Ourcq, à droite de la ligne Paris-Strasbourg (p.K. 6,865).

x = 607,09 y = 133,11 z = + 53,50 N° BRGM : 183-4c-77

Voir, L.H.S., p. 450-452.

Le forage a été poursuivi plus profondément que ne l'indiquent L.H.S. et la coupe figurant aux archives de la S.N.C.F. diffère de celle qui a été publiée par ces auteurs.

0 - 132,00	: Tertiaire
132,00 - 657,00	: Séno-Turonien
657,00 - 718,00	: Cénomanien, 61 m (- 603,50 à - 664,50)
718,00 - 753,00	: Marnes de Brienne et "Gault", 35 m (- 664,50 à - 699,50)
753,00 - 778,00	: Sables de Frécambault, 25 m (- 699,50 à - 724,50) 753-764 : Sable argileux, jaune vert 764-772 : Sable gris vert et grès 772-778 : Sable blanc pur
778,00 - 788,00	: Argiles tégulines et Sables des Drillons pro-parte, 10 m (- 724,50 à - 734,50) . Sable et grès
788,00 - 817,00	: Sables des Drillons pro-parte et Argiles de l'Armance, 29 m (- 734,50 à - 763,50). Argile noire pyriteuse.

817,00 - 833,00 : Sables Verts, 16 m (- 763,50 à - 779,50)
817-827 : Sable vert fin pyriteux
827-833 : Sable vert à galets de quartz
833,00 - 855,15 : Aptien, sur 22,15 m.

Le forage est exploité en régime de pompage continu et fournit de l'eau aux ateliers d'entretient de la S.N.C.F. A 50 m au Sud-Est de ce forage, un premier puits a été foré de 1934 à 1935, mais le bris d'un trépan a amené son abandon à 480 m de profondeur et son comblement.

VILLEMOIMBLE

Forage exécuté du 10-11-1933 au 8-4-1934 par Layne-France pour le compte de la Ville de Paris, en bordure de l'aqueduc de la Dhuis et de la R.N. 302.

x = 611,780 y = 131,340 z = + 70,50 N° BRGM : 183-4d-17

Voir A. GUILLERD, 1935, L.H.S., p. 481-487.

0 - 175,36 : Quaternaire et Tertiaire
175,36 - 521,40 : Sénonien
521,40 - 645,70 : Turonien
645,70 - 724,85 : Cénomanien, 79,15 m (-575,20 à - 654,35)
724,85 - 766,08 : Marnes de Brienne et "Gault", 41,23 m (-654,35 à - 695,58)
766,08 - 798,96 : Sables de Frécambault, 32,88 m (- 695,58 à - 728,46)
798,96 - 800,31 : Argiles tégulines, 1,35 m (- 728,46 à - 729,81)
800,31 - 816,37 : Sables des Drillons, 16,06 m (- 729,81 à - 745,87)
816,37 - 830,15 : Argiles de l'Armance, 13,78 m (- 745,87 à - 759,65)
830,15 - 847,55 : Sables Verts, 17,40 m (- 759,65 à - 777,05)
847,55 - 849,75 : Aptien, sur 2,20 m.

Le puits était destiné à compléter le débit de l'aqueduc de la Dhuis. Il a fonctionné de 1936 à 1944 et la station élévatoire est totalement arrêtée depuis cette dernière date. Le forage est cependant utilisable et toujours équipé d'une pompe.

VAL-DE- MARNE

CHARENTON

Forage exécuté en 1933-34 par Brochot pour le compte de l'Office Public d'Habitations du département de la Seine. Le forage était primitivement destiné à alimenter une piscine dépendant du groupe d'immeubles des habitations à bon-marché situé près du pont de Conflans. En fait, il alimente une colonne spéciale destinée aux installations sanitaires des immeubles (salles de bains, WC...)

x = 604,9 y = 124,55 z = + 35,75 N° BRGM : 183-7d-85

Voir L.H.S, p. 423.

0 - 33,00 : Alluvions et Tertiaire
33,00 - 320,00 : Sénonien
320,00 - 445,00 : Turonien
445,00 - 510,00 : Cénomanien, 65 m (- 409,25 à - 474,25)
510,00 - 535,61 : Marnes de Brienne et "Gault" pro-parte, 25,61 m (-474,25 à - 499,86)
535,61 - 580,00 : "Gault" pro-parte et Sables de l'Albien moyen, 44,39 m (- 499,36 à - 544,25)

YVRY-SUR-SEINE-DUMESNIL

Forage exécuté du 2-7-1934 au 22-10-1934 par Layne-France aux Brasseries Dumesnil (anciennement Brasseries Richard-Frères), 112 rue Marcel Hartmann.

x = 603,3 y = 123,1 z = + 64 N° BRGM : 183-7d-33

Voir P. LEMOINE, R. HUMERY et R. SOYER, 1934 ; R. SOYER, 1937 ; L.H.S., p. 432-438.

0 - 49,80 : Tertiaire
49,80 - 356,60 : Sénonien
356,60 - 465,92 : Turonien
465,92 - 536,57 : Cénomanien, 70,65 m (- 401,92 à - 472,57)
536,57 - 572,30 : Marnes de Brienne et "Gault", 35,73 m (- 472,57 à - 508,30)
572,30 - 594,36 : Sables de Frécambault, 22, 06 m (- 508,30 à - 530,36)
594,36 - 603,07 : Argiles tégulines, 8,71 m (- 530,36 à - 539,07)
603,07 - 625,35 : Sables des Drillons, 22,28 m (- 539,07 à - 561,35)
625,35 - 625,65 : Argiles de l'Armance, 0,30 m (- 561,35 à - 561,65)
625,65 - 644,10 : Sables Verts, 18,45 m (- 561,65 à - 580,10)
644,10 - 685,23 : Aptien, 41,13 m (- 580,10 à - 621,23)
685,23 - 704,34 : Barrémien, 19,11 m (- 621,23 à - 640,34)
704,34 - 730,07 : Néocomien, 25,73 m (- 640,34 à - 666,07)
730,07 - 744,21 : Wealdien, sur 14,14 m.

Le forage capte la totalité de l'Albien et les niveaux aquifères de l'Aptien, du Barrémien et du Néocomien. L'eau est utilisée pour la fabrication de la bière.

IVRY-SUR-SEINE-POSTILLON N° I

Forage exécuté en 1928 par Brochot pour le compte de la Société des Vins du Postillon, 48 quai Auguste Deshaies (face au pont de Conflans).

x = 604,7 y = 124,2 z = + 30 N° BRGM : 183-7d-39

Voir L.H.S., p. 430-432.

D'après L.H.S. le forage a été approfondi en 1936 mais on ne possède aucun renseignement géologique sur cet approfondissement.

0 - 24,60	: Alluvions et Tertiaire
24,60 - 310,00	: Sénonien
310,00 - 432,20	: Turonien
432,20 - 502,40	: Cénomanien, 70, 20 m (- 402,20 à - 472,40)
502,40 - 540,00	: Marnes de Brienne et "Gault", 37,60 m (- 472,40 à - 510)
540,00 - 560,15	: Sables de Frécambault, sur 20,15 m (- 510 à - 530,15)

Le forage était primitivement artésien et l'eau montait d'elle-même dans des cuves de stockage situées sur les terrasses de l'usine. Actuellement il fournit un faible débit par pompage. Une partie de l'eau est utilisée au nettoyage des bouteilles, l'autre partie est mise en bouteilles et vendues sous le nom d'eau des "Roches Claires".

IVRY-SUR-SEINE-POSTILLON N° 2

Forage exécuté du 7-7-1966 au 29-10-1966 à 110 m du précédent.

x = 604,730 y = 124,170 z = + 33,50 N° BRGM : 183-7d-73

Voir B. RAMBERT et J. LAUVERJAT, 1967.

La coupe géologique est dressée à partir de l'examen des cuttings, des diagraphies électriques et des carottes latérales.

0 - 46,00	: Alluvions et Tertiaire
46,00 - 436,00	: Séno-Turonien
436,00 - 469,00	: Cénomanien supérieur, 33 m (- 402,50 à - 435,50)
469,00 - 495,50	: Cénomanien inférieur, 26,50 m (- 435,50 à - 462)
495,50 - 515,50	: Marnes de Brienne, 20 m (- 462 à - 482)
515,50 - 535,00	: "Gault", 19,50 m (- 482 à - 501,50)
535,00 - 564,50	: Sables de Frécambault , 29,50 m (- 501, 50 à - 531)
564,50 - 575,00	: Argiles tégulines, 10,50 m (-531 à - 541,50)
575,00 - 588,00	: Sables des Drillons, 13 m (- 541,50 à - 554,50)
588,00 - 591,00	: Argiles de l'Armance, 3 m (- 554,50 à - 557,50)
591,00 - 602,00	: Sables Verts, sur 11 m (- 557,50 à - 568,50)

Le forage capte uniquement les Sables de Frécambault, l'étude des échantillons recueillis ayant montré que les autres formations albiennes avaient un grain trop fin et un trop fort pourcentage d'argile pour être captées.

29 carottes latérales ont été prélevées à l'aide du carottier à balle Schlumberger. Nous avons personnellement déterminé l'emplacement des prélèvements, soit pour confirmer par la micropaléontologie nos attributions stratigraphiques, soit pour étudier le réservoir albien. Ces carottes ont été recueillies :

- dans le Turonien (428m)
- dans le Cénomanien supérieur (437m, 453 m)
- dans le Cénomanien inférieur (473m, 482m, 494m)
- dans les Marnes de Brienne (505 m, 510m, 515m)
- dans le "Gault" (527m, 530m, 532,5m, 535m)
- dans les Sables de Frécambault (537m, 540m, 542m, 544m, 546,50m, 548m, 549,70m, 551,50m 554m, 556,50m, 560 m, 563,20m)
- dans les Argiles tégulines (565,40m, 574,50m)
- dans les Sables des Drillons (586,50m)
- dans les Sables Verts (602m)

Le résultat des études de Laboratoire ne nous a malheureusement pas encore été communiqué.

VAL D'OISE

AINCOURT

Forage exécuté en 1932 par Hulster et Faibie au sanatorium de la Bucaille.

x = 558,040 y = 154,200 z = + 200 N° BRGM : 151-4-1

Voir P. LEMOINE, 1937 et L.H.S., p. 496-498.

0 - 136,80	: Tertiaire
136,80 - 329,00	: Sénonien
329,00 - 455,70	: Turonien
455,70 - 500,00	: Cénomanien, 44,30 m (- 255,70 à - 300)
500,00 - 523,00	: Marnes de Brienne, 23 m (- 300 à - 323)
523,00 - 548,08	: "Gault" et sommet des Sables de Frécambault , sur 25,08 m (- 323 à - 348,08)

Le forage n'a jamais été artésien vu la forte altitude de départ. Il est abandonné depuis 1944 mais l'émulseur est toujours en état de marche et le puits peut éventuellement être utilisé en dépannage.

L'ISLE ADAM

Forage exécuté en 1933 par Lefèvre-Frères à l'usine à gaz de l'Isle Adam (propriété de la S.L.E.E.)

x = 590,75 y = 156,20 z = + 24,50 N° BRGM : 153-1-47

Voir L.H.S., p. 517-520.

0 - 32,00	: Alluvions et Tertiaire
32,00 - 358,50	: Sénonien
358,50 - 472,00	: Turonien
472,00 - 533,00	: Cénomanien, 61 m (- 447,50 à - 508,50)
533,00 - 553,00	: Marnes de Brienne, 20 m (- 508,50 à - 528,50)
553,00 - 568,50	: "Gault", 15,50 m (- 528,50 à - 544)
568,50 - 590,00	: Sables de Frécambault et Argiles tégulines, 21,50 m (-544 à - 565,50)
590,00 - 612,25	: Sables des Drillons et Argiles de l'Armance, 22,25 m (- 565,50 à - 587,75)
612,25 - 622,70	: Sables Verts, 10,45 m (-587,75 à - 598,20)
622,70 - 630,00	: Aptien, sur 7,30 m.

Le forage est abandonné depuis plusieurs années.

LUZARCHES

Forage exécuté en 1864 pour des recherches de houille.

x = 606,350 y = 157,750 z= + 58 N° BRGM : 153-3-10

La coupe de ce forage a été retrouvée dans les archives de G.F. DOLLFUS qui ne l'a jamais publiée. Elle nous a été aimablement communiquée par R. SOYER.

0 - 20,48	: Tertiaire
20,48 - 287,21	: Sénonien
287,21 - 375,66	: Turonien
375,66 - 450,40	: Cénomanien, 74,74 m (- 317,66 à - 392,40)
450,40 - 471,45	: Marnes de Brienne, 21,05 m (-392,40 à - 413,45)
471,45 - 505,75	: "Gault" et Sables de Frécambault, sur 34,30 (-413,45 à - 447,75)

YONNE

APPOIGNY I

Forage N° 1 de l'usine Grey-Poupon, exécuté en 1963 par SOGEFAH.

x = 689,215 y = 320,135 z = + 89 N° BRGM : 402-4-18

Coupe géologique établie par G. RAMPON, Ingénieur au B.R.G.M.

0 - 6,30	: Quaternaire
6,30 - 18,30	: Sables Verts sur 12 m (+ 82,70 à + 70,70). Argile grise et verte sableuse.
18,30 - 28,80	: Aptien
28,80 - 74,00	: Barrémien
74,00 - 79,20	: Hauterivien
79,20 - 152,90	: Portlandien
152,90 - 157,40	: Kimméridgien

Le forage capte les nappes du Barrémien et du Jurassique.

APPOIGNY II

Forage N° 2 de l'usine Grey-Poupon, exécuté en 1964 par SOGEFAH.

x = 689,175 y = 320,150 z = + 89 N° BRGM : 402-4-19

Coupe géologique établie par G. RAMPON, Ingénieur au B.R.G.M.

0 - 11,00	: Quaternaire
11,00 - 17,70	: Sables Verts, sur 6,70 m (+ 78 à + 71,30). Argile noire sableuse.
17,70 - 32,00	: Aptien
32,00 - 69,90	: Barrémien

Le forage capte la nappe du Barrémien.

APPOIGNY III

Forage exécuté en 1963 par SOGEFAH pour la commune, au hameau des Bries.

x = 689,450 y = 317,995 z = + 104 N° BRGM : 402-4-17

La coupe géologique est très semblable à celles des forages précédents, et l'ouvrage capte le Barrémien.

BLENEAU

Forage exécuté en 1870 par Dru au chateau de Lamothe-Jarry.

x = 645,560 y = 299,220 z = + 186 N° BRGM : 433-1-1002

0 - 75,93	: Turonien
75,93 - 170,20	: Cénomanien, 94,27 m (+ 110,07 à + 15,80)
170,20 - 172,70	: Marnes de Brienne, 3,50 m (+ 15,80 à + 12,30)
172,70 - 207,90	: Sables de Frécambault, 35,20 m (+ 12,30 à - 21,90). Sables jaunes verdâtres ferrugineux, plus ou moins argileux.
207,90 - 223,71	: Base des Sables de Frécambault et Argiles tégulines, 15,81 m (- 21,90 à - 37,71). Argile bleu noirâtre et sable vert.
223,71 - 247,55	: Sables des Drillons, 23,84 m (- 37,71 à -61,55). Sables argileux verdâtres et intercalations argileuses.
247,55 - 255,35	: Argiles de l'Armance, 7,80 m (- 61,55 à - 69,35). Argile noire.
255,35 - 268,80	: Sables Verts argileux, 13,45 m (69,35 à - 82,80)
268,80 - 279,42	: Aptien
279,42 - 296,50	: Barrémien

BRANNAY

Forage exécuté de 1905 à 1913 par Boutin et Varin au chateau de Plénoches.

x = 660,310 y = 59,250 z = + 194 N° BRGM : 330-4-1

Voir H. THOMAS, 1907 ; P. LEMOINE, 1910 ; G. DOLLFUS, 1929 et L.H.S., p. 647-648.

0 - 17,00	: Tertiaire
17,00 - 276,00	: Sénonien
276,00 - 485,00	: Turonien
485,00 - 571,00	: Cénomanien, 86 m (- 291 à - 377)
571,00 - 615,00	: Marnes de Brienne et "Gault", 44 m (-377 à - 421)
615,00	: Toit des Sables de Frécambault

Le forage a été arrêté dès la rencontre des sables albiens mais capte le Cénomanien. Le niveau statique s'est établi à l'époque à 19 m du sol (+ 175). Il aurait fourni un débit de 10m3/h avec un très fort rabattement (200 m ?). On ne possède aucun renseignement supplémentaire sur ce puits qui n'est plus utilisé actuellement bien qu'équipé d'une pompe. Il a servi à l'alimentation du chateau pendant de nombreuses années.

CHEMILLY

Forage du chateau du Barreau.

x = 691,900 y = 322,650 z = + 100

Coupe géologique communiquée par le Génie Rural, voir Cl. MEGNIEN, 1960, p. 177.

0 - 6,00 : Alluvions
6,00 - 25,00 : Base de l'Albien moyen, sur 19 m (+ 94 à + 75)
6,00 - 15,00 : Argile plastique noire
15,00 - 21,80 : Argile brune dure et séche
21,80 - 25,00 : Sable blanc pur, aquifère, argileux à la base
25,00 - 27,70 : Sommet de l'Albien inférieur, sur 2,70 m (+ 75 à + 72,30)
25,00 - 27,00 : Sable noir argileux
27,00 - 27,60 : Argile noire compacte
27,60 - 27,70 : Sable clair aquifère

CHICHERY I

Forage exécuté en 1934 pour l'alimentation en eau de la commune.

x = 687,430 y = 322,940 z = + 127 N° BRGM : 367-7-4

Voir R. ABRARD, 1937 ; L.H.S., p. 648-649.; Cl. MEGNIEN, 1960, p. 178.

Il existe deux forages exécutés dans la commune de Chichery (voir Chichery II). R. ABRARD a publié les coupes de ces deux forages. Dans leur ouvrage de 1939, P. LEMOINE, R. HUMERY et R. SOYER ont donné une seule coupe qui ne correspond à aucune des coupes d'ABRARD mais semble être un mélange des deux. Cl. MEGNIEN a repris cette coupe en 1960. Nous donnons ici les coupes d'ABRARD en les interprétant d'après les renseignements fournis par les sondages pétroliers voisins.

0 - 12,50 : Marnes de Brienne, sur 12,50 m (+ 127 à + 114,5) . Marne bleue.
12,50 - 38,50 : Sables de Frécambault, 28 m (+ 114,50 à + 88,50)
12,50 - 18,50 : Sable
18,50 - 34,00 : Marne bleue
34,00 - 38,50 : Grès siliceux, fissurés, aquifères
38,50 - 66,50 : Argiles tégulines et Sables des Drillons, 28 m (+ 88,50 à + 60,50)
38,50 - 62,50 : Marne grise représentant les Argiles tégulines et le sommet des Sables des Drillons
62,50 - 64,00 : Nodules de pyrites de fer
64,00 - 65,30 : Grès grossier
65,30 - 66,50 : Gravillon aquifère avec pyrite de fer
66,50 - 90,00 : Argiles de l'Armance, sur 23,50 m (+ 60,50 à + 37)
66,50 - 83,00 : Marne grise dure
83,00 - 90,00 : Marne grise avec alternances de filets de graviers aquifères

CHICHERY II

Forage exécuté en 1936-1937 par Layne-France pour l'alimentation en eau de la commune.

x = 687,450 y = 322,900 z = + 125 N° BRGM : 367-7-5

Voir R. ABRARD, 1938 ; L.H.S., p. 648-649, Cl. MEGNIEN, 1960, p. 178.

0 - 12,25	: Marnes de Brienne, sur 12,25 m (+ 125 à + 112,75)
12,25 - 44,80	: Sables de Frécambault, 32,55 m (+ 112,75 à + 80,20)
	12,25 - 17,80 : Sable et gravier
	17,80 - 18,20 : Argile noire très dure
	18,20 - 34,25 : Argile limoneuse
	34,25 - 37,40 : Calcaire brun, dur (?)
	37,40 - 43,30 : Argile noire
	43,30 - 44,80 : Sable argileux
44,80 - 52,70	: Argiles tégulines, 7,90 m (+ 80,20 à + 72,30) . Argile noire et verte.
52,70 - 75,66	: Sables des Drillons, 22,96 m (+ 72,30 à + 49,34)
	52,70 - 54,70 : Sable très compact
	54,70 - 55,20 : Sable très argileux
	55,20 - 58,00 : Grès dur
	58,00 - 63,38 : Sable argileux très sec
	63,38 - 75,66 : Sable gris fin aquifère
75,66 - 92,20	: Argiles de l'Armance, sur 16,54 m (+ 49,34 à + 32,80). Argile noire très dure

DRACY

Forage exécuté en 1935 pour l'alimentation en eau de la commune et situé au Sud-Ouest du hameau du Fouet.

x = 668,08 y = 305,12 z = + 212 N° BRGM : 402-5-2

Voir R. ABRARD, 1937.

La coupe, très succincte est difficilement interprétable.

0 - 70,00	: Craie Cénomanienne, blanche au sommet, grise à la base, avec Schloenbachia varians
70,00 - 73,50	: Marnes de Brienne, 3,50 m (+ 142 à + 138,50)
73,50 - 74,00	: Sables de Frécambault (?)

Le Cénomanien est beaucoup trop épais (45 m seulement à Maumont 1), les Marnes de Brienne sont par contre trop minces (7 m environ dans la région).

Le forage est toujours utilisé.

FLEURY-LA-VALLEE

Forage exécuté en 1955 par Morin et Perault pour l'alimentation en eau de la commune et situé au Sud-Ouest de l'agglomération dans la Vallée d'Aillant.

x = 682,530 y = 318,400 z = + 120 N° BRGM : 402-3-1

La coupe, communiquée par le sondeur, est interprétée à partir du sondage pétrolier de Fleury 1. Voir Cl. MEGNIEN, 1960, p. 178.

Le forage débute à la base des sables blancs de l'Albien moyen :

0 - 6,00 : Alluvions
6,00 - 15,00 : Sables des Drillons, sur 9 m (+ 114 à + 105). Sables verts argileux.
15,00 - 37,30 : Argiles de l'Armance, 22,30 m (+ 105 à + 82,70). Argile bleu-noir et fines passées de sables verts
37,30 - 50,20 : Sables Verts, sur 12,90 m (+ 82,70 à + 69,80)
37,30 - 40,00 : Grès et sables verts
40,00 - 48,60 : Argile noire et bleu-vert
48,60 - 50,20 : Argile noire avec passées de grès et de graviers

Le forage capte la nappe des sables verts.

MIGENNES

Forage exécuté en 1963 par Foraduc pour l'alimentation en eau de la commune et situé route de Brion.

x = 688,185 y = 331,400 z = + 100 N° BRGM : 367-4-4

0 - 25,00 : Cénomanien : Calcaires blancs très fissurés
25,00 - 73,50 : Marnes bleues et intercalations calcaires : base du Cénomanien inférieur, Marnes de Brienne et "Gault", 48,50 m (+ 75 à + 26,50)
73,50 - 98,00 : Sables de Frécambault, sur 24,50 m (+ 26,50 à + 2)

La coupe, trop succincte ne permet pas de fixer avec précision le toit de l'Albien.

SAINT-FARGEAU

Forage exécuté de novembre 1833 à juillet 1835 par Degousée pour le compte du Marquis de Boisgelin, au chateau de Saint-Fargeau.

x = 655,280 y = 293,570 z = + 200 N° BRGM : 433-3-1

Voir A. d'ARCHIAC, 1846,1851 ; J. DEGOUSEE, 1847 ; V. RAULIN, 1858 ; J. DEGOUSEE et CH. LAURENT, 1861 ; P. LEMOINE, 1910 ; G. GOUJON, 1911 ; P. LEMOINE, R. HUMERY, R. SOYER, 1933 ; L.H.S., p. 649-650 ; R. ABRARD, 1962.

La coupe a déjà été donnée p. 56-57 du texte à l'occasion de l'étude de la coupe I ; rappelons que l'on a la succession suivante :

0 - 22,30 : Turonien
22,30 - 83,40 : Cénomanien , 61,10 m (+ 177,70 à + 116,60)
83,40 - 89,60 : Marnes de Brienne, 6,20 m (+ 116,60 à + 110,40)
89,60 - 125,10 : Sables de Frécambault, 35,50 m (+ 110,40 à + 74,90)
125,10 - 139,60 : Base des Sables de Frécambault et Argiles tégulines, 14,50 m (+ 74,90 à + 60,40)
139,60 - 146,00 : Sables des Drillons, 6,40 m (+ 60,40 à + 54)
146,00 - 168,70 : Argiles de l'Armance, 22,70 m (+ 54 à + 31,30)
168,70 - 186,10 : Sables Verts, 17,40 m (+ 31,30 à + 13,90)
186,10 - 197,20 : Aptien, 11,10 m (+ 13,90 à + 2,80)
197,20 - 203,30 : Barrémien, 6,10 m (+ 2,80 à - 3,30)

SAINT-SAUVEUR-EN-PUISAYE

Forage exécuté en 1932 par Lefèvre-Frères pour l'alimentation en eau de la commune.

x = 664,975 y = 291,475 z = + 287

Voir R. ABRARD, 1933 et L.H.S., p. 650-651.

0 - 14,00 : Sables des Drillons, sur 14m (+ 287 à + 273)
14,00 - 47,00 : Argiles de l'Armance, 33 m (+ 273 à + 240)
47,00 - 71,50 : Sables Verts, 24,50 m (+ 240 à + 215,50)
71,50 - 82,00 : Hauterivien (?)

L'épaisseur des Sables Verts est un peu forte pour la région. Les couches de marnes et de sables décrites à la base de cet ensemble doivent certainement en partie être attribuées à l'Aptien, mais il est impossible de préciser davantage les limites exactes de ces deux étages.

SOUGERES-SUR-SINOTTE

Forage d'alimentation en eau potable de la maison de repos du "Petit Pien".

x = 693,480 y = 318,880 z = + 130 N° BRGM : 402-4-11

La coupe, due à R. SOYER, a été publiée par Cl. MEGNIEN, 1960, p. 177.

Le forage débute à la base des Sables de la Puisaye inférieurs (Sables des Drillons), exploités pour les fonderies dans les carrières proches.

0 - 34,00 : Argiles de l'Armance et Sables Verts sur 34 m (+ 130 à + 96)
34,00 - 50,80 : Aptien,
50,80 - 70,00 : Barrémien

D'après Cl. MEGNIEN, le forage est éboulé à partir de 53,50 m et capte l'Albien, mais la position des crépines laisse subsister un doute quant aux niveaux exacts des eaux captées qui doivent provenir en partie du Barrémien.

TOUCY I

Forage exécuté en 1905 par Boutain chez M. Schmidt, brasseur, au faubourg du Pont Capureau.

x = 671,58 y = 304,15 z = + 189 N° BRGM : 402-5-3

Voir PARAT, 1908 ; P. LEMOINE, 1910 ; G. GOUJON, 1911 ; L.H.S., p. 651-652.

0 - 3,42 : Alluvions
3,42 - 20,78 : Sables des Drillons, 17,36 m (+ 185,58 à + 168,22)
20,78 - 47,60 : Argiles de l'Armance, 26,82 m (+ 168,22 à + 141,40)
47,60 - 59,40 : Sables Verts, 11,80 m (+ 141,40 à + 129,60)
59,40 - 72,38 : Aptien
72,38 - 74,15 : Ocre et argile rouge du Barrémien supérieur

Le forage est hors de service depuis très longtemps par suite d'ensablement.

TOUCY II

Forage exécuté en 1965 par SOGEFAH chez M. Cameau au lieu-dit "l'Isle".

x = 671,700 y = 304,250 z = + 189 N° BRGM : 402-5-4

0 - 3,00 : Terre végétale
3,00 - 18,00 : Sables des Drillons, 15 m (+ 186 à + 171)
3,00 - 11,50 : Argile gris vert
11,50 - 18,00 : Sable gris

18,00 - 43,40	: Argiles de l'Armance, 25,40 m (+ 171 à + 145,60). Argile noire
43,40 - 62,50	: Sables Verts, 19,10 m (+ 145,60 à + 126,50) . Argiles vertes et sable fin
62,50 - 73,00	: Aptien, 10,50 m (+ 126,50 à + 116). Argile grise
73,00 - 90,00	: Barrémien
90,00 - 100,00	: Hauterivien

Le forage capte les Sables des Drillons, le Barrémien et l'Hauterivien.

VILLEMER

Forage exécuté en 1963 par SOGEFAH pour l'alimentation en eau de la commune.

x = 685,450 y = 324,250 z = + 127 N° BRGM : 367-7-6

0 - 17,00	: Cénomanien inférieur : Marne blanche, craie marneuse, graviers à la base
17,00 - 44,00	: Marnes de Brienne et "Gault", 27 m (+ 110 à + 83)
	17,00 - 19,00 : Argile grise
	19,00 - 21,00 : Argile brune
	21,00 - 33,00 : Argile verte à bleue avec pyrites
	33,00 - 35,50 : Argile bleu-vert sableuse
	35,50 - 44,00 : Argile bleu-vert pure ("Gault")
44,00 - 63,50	: Sables de Frécambault, 19,50 m (+ 83 à + 63,50)

YVELINES

ACHERES

Forage exécuté du 25-8-1932 au 21-10-1932 par Layne-France pour la S.N.C.F. à la gare de triage d'Achères.

x = 582,840 y = 140,135 z = + 42 N° BRGM : 152-8-13

Voir L.H.S., p. 494-496.

0 - 84,00 : Tertiaire
84,00 - 357,00 : Sénonien
357,00 - 456,20 : Turonien
456,20 - 516,20 : Cénomanien, 59,90 m (- 414,20 à - 474,10)
516,10 - 536,83 : Marnes de Brienne, 20,73 m (-474,10 à - 494,83)
536,83 - 550,14 : "Gault", 13,31 m (-494,83 à - 508,14)
550,14 - 566,20 : Sables de Frécambault et Argiles tégulines, 16,06 m (-508,14 à - 524,20)
566,20 - 571,93 : Sables des Drillons, 5,73 m (- 524,20 à - 529,93)
571,93 - 574,33 : Argiles de l'Armance, 2,40 m (-529,93 à - 532,33)
574,33 - 595,00 : Sables Verts, 20,67 m (-532,33 à - 553)
595,00 - 596,55 : Aptien, sur 1,55 m

Le puits donne toujours entière satisfaction.

Remarque:

En 1960 la Société des Eaux de Fin - d'Oise a fait procéder à des essais de débit sur le sondage pétrolier d'Achères I. Le tubage n'étant pas étanche, la tentative d'utilisation de ce sondage pour l'alimentation en eau d'Achères s'est soldée par un échec.

ANDRESY

Forage exécuté du 15-8-1932 au 19-7-1933 par Lefèvre-Frères pour le compte de la Ville d'Andrésy. Le puits à été cédé ensuite à la Société des Eaux de Fin d'Oise (Entreprise Mallet) qui l'exploite encore actuellement. Il est situé à l'intérieur de l'usine à gaz, quai de l'Oise, à proximité du confluent de l'Oise et de la Seine.

x = 580,500 y = 143,425 z = + 24 N° BRGM : 152-8-2

Voir L.H.S., p. 498-501.

0 - 39,15 : Alluvions et Tertiaire
39,15 - 330,00 : Sénonien
330,00 - 430,50 : Turonien
430,50 - 476,00 : Cénomanien, 45,50 m (-406,50 à - 452)

476,00 - 510,00 : Marnes de Brienne et "Gault", 34 m (- 452 à - 486)
510,00 - 532,00 : Sables de Frécambault, 22 m (-486 à - 508)
532,00 - 542,00 : Sables des Drillons, 10 m (-508 à - 518)

Le puits est équipé d'une pompe immergée. Lorsqu'il est au repos, l'eau remonte légèrement au-dessus du niveau du sol.

BONNIERES

Forage exécuté en 1930-31 par Lefèvre-Frères pour la Ville de Bonnières. Le puits, actuellement sous contrôle de la C.G.E., est situé avenue Victor Hugo.

x = 544,55 y = 148,55 z = + 25,78 N° BRGM : 151-6-5

Voir L.H.S, p. 508-510.

0 - 8,80 : Alluvions
8,80 - 146,30 : Séno-Turonien
146,30 - 177,20 : Cénomanien, 30,90 m (-120,52 à - 151,42)
177,20 - 187,00 : Marnes de Brienne et "Gault", 9,80 m (-151,42 à - 161,22) (1)
187,00 - 208,50 : Sables de Frécambault, 21,50 m (- 161,22 à - 182,72)
208,50 - 210,50 : Argiles tégulines, 2 m (-182,72 à - 184,72)
210,50 - 220,00 : Sables des Drillons , sur 9,50 m (-184,72 à - 194,22)

Le forage est toujours artésien.

(1) - Epaisseur beaucoup trop faible pour la région.

BOUGIVAL

Forage exécuté d'octobre 1929 à février 1932 par Lefèvre-Frères pour le Service des Beaux Arts, au bord de la R.N. 13, face à la machine de Marly.

x = 584,35 y = 130,2 z = + 27,25 N° BRGM : 182-4-21

Voir L.H.S., p. 510-515.

0 - 147,50 : Sénonien
147,50 - 360,00 : Turonien
360,00 - 405,00 : Cénomanien, 45 m (- 332,75 à - 377,75)
405,00 - 423,00 : Marnes de Brienne, 18 m (- 377,75 à - 395,75)
423,00 - 441,25 : "Gault", 18,25 m (- 395,75 à - 414)
441,25 - 457,00 : Sables de Frécambault, 15,75 m (-414 à - 429,75)

457,00 - 464,00 : Argiles tégulines, 7 m (- 429,75 à - 436,75)
464,00 - 476,00 : Sables des Drillons, 12 m (- 436,75 à - 448,75)
476,00 - 479,00 : Argiles de l'Armance (1), 3 m (-448,75 à - 451,75)
479,00 - 492,35 : Sables Verts (1), 13,35 m (- 451,75 à - 465,10)
492,35 - 506,00 : Aptien, 13,65 m (- 465,10 à - 478,75)
506,00- 508,45 : Barrémien, sur 2,45 m

Le forage, exploité par la Société des Eaux de Versailles, capte l'Albien, la base de l'Aptien et le Barrémien. Il est toujours artésien et alimente Versailles après mélange avec des eaux en provenance de la Craie.

(1) - Aptien de L.H.S.

CARRIERES-SOUS-POISSY

Forage exécuté en 1904 par Lippmann pour le compte de la commune et situé en bordure de la Seine.

x = 578,440 y = 138,610 z = + 33 N° BRGM : 182-3-5

Voir G. DOLLFUS, 1905 ; P. LEMOINE, 1910 ; L.H.S., p. 515-516.

0 - 40,00 : Quaternaire et Tertiaire
40,00 - 410,00 : Séno-Turonien
410,00 - 445,00 : Cénomanien (1), 35m (-377 à - 412)
445,00 - 465,00 : Marnes de Brienne, 20 m (- 412 à - 432)
465,00 - 501,00 : "Gault" et Sables albiens, sur 36 m (-432 à - 468)

Le tubage est déchiré et les eaux s'écoulent dans la Craie, le Sparnacien et les Alluvions. Le forage n'a jamais été exploité.

(1) - Epaisseur trop faible par rapport à celles des forages voisins.

CARRIERES-SUR-SEINE

Forage exécuté en 1962, route de Saint-Germain, par Forenco pour la Société d'habitations à loyers modérés de la Région Parisienne.

x = 588,114 y = 134,957 z = + 48,65 N° BRGM : 183-1c-1

La coupe géologique est dressée d'après les diagraphies électriques.

0 - 65,00 : Tertiaire
65,00 - 470,00 : Séno-Turonien
470,00 - 494,50 : Cénomanien supérieur, 24,50 m (-421,35 à - 445,85)

494,50 - 524,50	: Cénomanien inférieur, 30 m (- 445,85 à - 475,85)
524,50 - 545,00	: Marnes de Brienne, 20,50 m (-475,85 à - 496,35)
545,00 - 561,50	: "Gault", 16,50 m (-496,35 à - 512,85)
561,50 - 587,00	: Sables de Frécambault, 25,50 m (-512,85 à - 538,35)
587,00 - 590,00	: Argiles tégulines, 3 m (- 538,35 à - 541,35)
590,00 - 602,50	: Sables des Drillons, 12,50 m (- 541,35 à - 553,85)
602,50 - 604,00	: Argiles de l'Armance, 1,50 m (-553,85 à - 555,35)
604,00 - 620,50	: Sables Verts, 16, 50 m (- 555,35 à - 571,85)
620,50 - 646,00	: Aptien, 25,50 m (- 571,85 à - 597,35)
646,00 - 720,00	: Barrémien, 74 m
720,00 - 760,00	: Hauterivien et Wealdien, 40 m
760,00 - 1 580,00	: Jurassique

Le forage a été poursuivi jusqu'au Dogger. Il était destiné à fournir de l'eau chaude en quantité suffisante pour alimenter les H.L.M. Il a été rebouché en 1964.

LE PECQ

Forage exécuté en 1930-31 par Lefèvre-Frères pour la Ville de Saint-Germain-en-Laye. Le forage est situé à l'usine des eaux de Saint-Germain, quai Voltaire ((rive gauche de la Seine) sur la commune du Pecq.

x = 583,015 y = 133,260 z = + 28 N° BRGM : 182-4-9

Voir L.H.S., p. 538-541.

0 - 13,25	: Alluvions
13,25-267,50	: Sénonien
267,50 - 370,60	: Turonien
370,60 - 422,30	: Cénomanien, 51,70 m (-342,60 à - 394,30)
422,30 - 439,10	: Marnes de Brienne, 16,80 m (-394,30 à - 411,10)
439,10 - 460,65	: " Gault", 21,55 m (- 411,10 à - 432,65)
460,65 - 471,00	: Sables de Frécambault, sur 10, 45 m (-432,65 à - 443)

Le forage est toujours utilisé sous le contrôle de la S.L.E.E.

MAISONS-LAFFITTE I

Forage exécuté du 25-9-1907 au 28-5-1909 par Lefèvre-Frères pour la Compagnie des Eaux de Maisons-Laffitte.

x = 586,67 y = 138,27 z = + 26 N° BRGM : 182-4-5

Voir, G. DOLLFUS, 1909 ; E. PEROUX, 1910 ; P. LEMOINE, 1910, 1930 ; E. MARTEL et P. LEMOINE, 1910 ; R. ABRARD, 1937 ; L.H.S., p. 520-522 ; J. LAUVERJAT, 1964.

0 - 63,87	: Tertiaire
63,87 - 336,00	: Sénonien
336,00 - 533,00	: Turonien et Cénomanien
533,00 - 566,50	: Marnes de Brienne et "Gault", 33,50 m (- 507 à - 540,50)
566,50 - 576,00	: Sables de Frécambault, sur 9,50 m (- 540,50 à - 550)

Le forage vient d'être récemment abandonné après la mise en exploitation du puits N° 3.

MAISONS-LAFFITTE II

Forage exécuté du 4-7-1932 au 22-10-1934 par Lefèvre-Fils pour la Compagnie des Eaux de Maisons-Laffitte.

x = 586,64 y = 138,34 z = + 25 N° BRGM : 182-4-6

Voir L.H.S., p. 523-525 et J. LAUVERJAT, 1964.

0 - 12,50	: Alluvions
12,50 - 68,00	: Tertiaire
68,00 - 352,00	: Sénonien
352,00 - 472,00	: Turonien
472,00 - 533,70	: Cénomanien, 61,70 m (- 447 à - 508,70)
533,70 - 568,00	: Marnes de Brienne et "Gault", 34,30 m (- 508,70 à - 543)
568,00 - 589,00	: Sables de Frécambault, 21 m (- 543 à - 564)
589,00 - 590,50	: Argiles tégulines, 1,50 m (-564 à - 565,50)
590,50 - 606,00	: Sables des Drillons, 15,50 m (- 565,50 à - 581)
606,00 - 613,00	: Argiles de l'Armance , 7 m (- 581 à - 588)
613,00 - 624,50	: Sables Verts, 11,50 m (- 588 à - 599,50)
624,50 - 640,00	: Aptien, 15, 50 m (- 599,50 à - 615,00)
640,00 - 668,40	: Barrémien, sur 28, 40 m

Le forage est toujours utilisé pour l'alimentation en eau de Maisons-Laffitte.

N.B. La coupe publiée par L.H.S. s'arrête à 598,50 m mais le forage a en fait été poursuivi jusqu'au Barrémien.

MAISONS-LAFFITTE III

Forage exécuté de juin à décembre 1963 par Layne-France (Cofor) pour la Compagnie des Eaux de Maisons-Laffitte.

x = 586,68 y = 138,32 z = + 25,80 N° BRGM : 182-4-31

Voir, J. LAUVERJAT, 1964.

0 - 70,00	: Alluvions et Tertiaire
70,00 - 336,00	: Sénonien
336,00 - 474,00	: Turonien
474,00 - 532,00	: Cénomanien, 58 m (- 448,20 à - 506,20)
	474,00 - 508,00 : Cénomanien supérieur, craie marneuse, vert clair à gris clair
	508,00 - 532,00 : Cénomanien inférieur, craie très marneuse et glauconieuse
532,00 - 552,50	: Marnes de Brienne, 20,50 m (- 506,20 à - 526,70). Argile noire compacte
552,50 - 566,50	: " Gault", 14 m (- 526,70 à - 540,70). Argile noire compacte un peu sableuse
566,50 - 588,10	: Sables de Frécambault, 21,60 m (- 540,70 à - 562,30) . Sable vert noirâtre argileux
588,10 - 589,60	: Argiles tégulines 1,50 m (- 562,30 à - 563,80)
589,60 - 603,75	: Sables des Drillons, 14,15 m (- 563,80 à - 577,95) . Sable vert peu argileux
603,75 - 606,00	: Argiles de l'Armance, 2,25 m (- 577,95 à - 580,20). Argile compacte
606,00 - 621,00	: Sables Verts, 15 m (- 580,20 à - 595,20). Argile sableuse avec intercalations de sables
621,00 - 637,10	: Aptien, 16,10 m (- 595,20 à - 611,30). Argile noire plastique compacte
637,10 - 648,17	: Barrémien, 11,07 m (- 611,30 à - 622,37)

Le forage est actuellement exploité.

MANTES

Forage exécuté de 1907 à 1909 par Lippmann à la papeterie Braunstein, actuellement usine Dunlop, rue de la Papeterie.

x = 553,6 y = 145,1 z = + 20 N° BRGM : 151-7-3

Voir G. DOLLFUS, 1909 ; P. LEMOINE, 1910 ; L.H.S., p. 516-517 (Gassicourt)

0 - 63,80	: Sénonien
63,80 - 132,30	: Turonien
132,30 - 198,90	: Cénomanien, 66,60 m (- 112,30 à - 178,90)
198,90 - 222,50	: Marnes de Brienne et "Gault", 23,60 m (-178,90 à - 202,50)
222,50 - 223,70	: Sables de Frécambault, sur 1,20 m (- 202,50 à - 203,70)

Le puits est toujours artésien mais avec un très faible débit. Il n'est pratiquement pas utilisé et l'eau est rejetée à la Seine.

ORGERUS

Forage exécuté du 11-2-1935 au 29-6-1935 par Bonne-Espérance pour le compte de la Ville de Paris, en vue d'alimenter l'aqueduc de l'Avre, à l'extrémité Est du siphon.

x = 553,70 y = 125,90 z = + 120 N° BRGM : 181 7-1

Voir L.H.S., p. 529-532.

0 - 85,00 : Tertiaire
85,00 - 283,60 : Sénonien
283,60 - 378,40 : Turonien
378,40 - 423,40 : Cénomanien, 45 m (- 258,40 à - 303,40)
423,40 - 461,65 : Albien, 38,25 m (- 303,40 à - 341,65) (1)

Le forage a été abandonné sans avoir été utilisé.

(1) - Dans la région l'Albien est beaucoup plus épais que ne l'indique la coupe donnée par L.H.S. (60 à 70 m d'après les isopaques). Par ailleurs la coupe de L.H.S. est ininterprétable à partir des sondages voisins.

POISSY

Forage exécuté en 1931 par Layne-France pour le compte de la Société Lyonnaise des Eaux, il est situé à l'usine des Eaux de Poissy, chemin des Migneaux, 1 km à l'Ouest de la Ville, en bordure de la Seine.

x = 576,560 y = 136,425 z = + 24 N° BRGM : 182-3-21

Voir P. LEMOINE, R. HUMERY, R. SOYER, 1933 ; L.H.S., p. 542-545.

0 - 18,00 : Tertiaire
18,00 - 366,00 : Séno-Turonien
366,00 - 427,00 : Cénomanien, 61 m (- 342 à - 403)
427,00 - 461,16 : Marnes de Brienne "Gault", 34,16 m (-403 à - 437,16)
461,16 - 479,46 : Sables de Frécambault, 18,30 m (- 437,16 à - 455,46)
479,46 - 485,25 : Argiles tégulines, 5,79 m (- 455,46 à - 461,25)
485,25 - 494,10 : Sables des Drillons, 8,85 m (-461,25 à - 470,10)
494,10 - 496,23 : Argiles de l'Armance, 2,13 m (- 470,10 à - 472,23)
496,23 - 508,74 : Sables Verts, 12,51 m (- 472,23 à - 484,74)
508,74 - 527,34 : Aptien, 18,60 m (- 484,74 à - 503,34). (1)
527,34 - 576,75 : Barrémien, 49,41 m (- 503,34 à - 552,75) (2)
576,75 - 580,41 : Néocomien, sur 3,66 m

Le forage est toujours artésien et alimente en eau la ville de Poissy après un traitement de deferrisation.

(1) - Base de l'Albien, Sables Verts de L.H.S.

(2) - Aptien de L.H.S.

PORT - VILLEZ

Forage exécuté en 1916 par Brochot pour alimenter le centre de rééducation des blessés de guerre Belges installés dans la propriété du Baron Baeyens. Il est situé en bordure de la R.N. 13 bis au p.K. 75,400, entre Jeufosse et Port-Villez.

x = 540,94 y = 150,23 z = + 18 N° BRGM : 151-1-6

Voir G. DOLLFUS, 1926 ; R. FURON, 1934 ; L.H.S., p. 546.

0 - 30,30	: Sénonien inférieur
30,30 - 66,00	: Turonien
66,00 - 120,80	: Cénomanien , 54,80 m (- 48 à - 102,80)
120,80 - 136,60	: Marnes de Brienne, 15,80 m (- 102,80 à - 118,60)
136,60 - 152,80	: Sables de Frécambault, sur 16,20 m (-118,60 à - 134,80) (1)

Le puits, dénommé Puits Albert 1er alimente en eau la commune de Jeufosse, sous contrôle de la C.G.E. Il donne un débit très faible et sera prochainement abandonné.

(1) - Le "Gault" est absent dans la région.

ROSNY-SUR-SEINE

Forage exécuté en 1905 par Chartiez pour le compte de M. Lebaudy afin d'alimenter en eau potable le chateau de Rosny et ses dépendances. Actuellement le chateau est propriété de la Société Civile Immobilière qui y a établi un centre hospitalier. Le puits est utilisé pour la Blanchisserie de ce centre.

x = 548,9 y = 144,8 z = + 25 N° BRGM : 151-7-5

Voir G. DOLLFUS, 1905 ; P. LEMOINE, 1910 et L.H.S., p. 547.

0 - 9,00	: Alluvions
9,00 - 61,00	: Sénonien
61,00 - 135,00	: Turonien
135,00 - 188,00	: Cénomanien, 53 m (- 110 à - 163)
188,00 - 206,00	: Marnes de Brienne, 18 m (- 163 à - 181)
206,00 - 221,00	: Sables de Frécambault, sur 15 m (-181 à - 196)

Le forage est toujours artésien et une partie de l'eau est rejetée à la Seine.

TRIEL

Forage exécuté de 1929 à 1930 par Lefèvre-Frères pour le compte de la commune. Le puits, situé rue Saint Martin est géré par la Société Française de distribution d'eau.

x = 575,730 y = 141,595 z = + 24 N° BRGM : 152-7-31

Voir L.H.S., p. 547-550.

0 - 12,00	: Alluvions
12,00 - 29,50	: Tertiaire
29,50 - 393,60	: Séno-Turonien
393,60 - 450,00	: Cénomanien, 56,40 m (- 369,60 à - 426)
450,00 - 476,75	: Marnes de Brienne et "Gault", 26,75 m (- 426 à - 452,75)
476,75 - 486,20	: Sables de Frécambault, sur 9,45 m (- 452,75 à - 462,20)

Le puits est toujours artésien mais est exploité par siphonnage.

VERSAILLES

Forage exécuté en 1927-28 par Lefèvre-Frères pour le compte du Museum National d'Histoire Naturelle, parc de Jussieu, domaine de Chèvreloup, le Chesnay.

x = 582,5 y = 126,0 z = + 115 N° BRGM : 182-8-6

Voir, L.H.S., p. 550-553.

0 - 49,00	: Tertiaire
49,00 - 284,00	: Sénonien
284,00 - 399,80	: Turonien
399,80 - 448,00	: Cénomanien, 48,20 m (- 284,80 à - 333)
448,00 - 467,00	: Marnes de Brienne, 19 m (- 333 à - 352)
467,00 - 474,70	: "Gault", 7,70 m (- 352 à - 359,70)
474,70 - 498,00	: Sables de Frécambault et Argiles tégulines, 23,30 m (- 359,70 à - 383)
498,00 - 513,50	: Sables des Drillons, 15,50 m (-383 à - 398,50)
513,50 - 517,00	: Argiles de l'Armance, 3,50 m (- 398,50 à - 402)
517,00 - 518,00	: Sables Verts, sur 1 m, (-402 à - 403)

On ne possède aucun renseignement hydrogéologique sur ce forage qui n'est plus utilisé.

ANNEXE 3

TABLEAUX HYDROGEOLOGIQUES

Ces tableaux résument les caractéristiques hydrogéologiques des forages utilisés, classés par ordre alphabétique et par département.

GEOLOGIE - Z : cote absolue du sol, en mètres

- Profondeur du forage, en mètres
- Niveaux captés

Albien	SF : Sables de Frécambault SD : Sables des Drillons SV : Sables Verts
Turonien	T
Cénomanien	C
Aptien	A
Barrémien	B
Hauterivien	H
Néocomien	N
Wealdien	W
Kimmeridgien	K
Jurassique	J

- Epaisseur captée, en mètres

NIVEAU PIEZOMETRIQUE : en cote absolue

- A : Niveau artésien
- C : Niveau statique calculé

DEBIT MAXIMUM : en m3/h

- A : Débit artésien au sol
- H : Débit artésien à une certaine hauteur du sol

ESSAIS DE DEBIT

- Q : Débit en m3/h
- Δ : Rabattement en mètres
- Q/Δ : Débit spécifique, en m3/s/m . 10^{-3}
  Cette valeur est toujours corrigée en tenant compte du pourcentage d'épaisseur captée par rapport à l'épaisseur totale de l'aquifère.
- T : Transmissivité, en m^2/s . 10^{-3}
  c : Transmissivité corrigée calculée d'après Q/Δ
  e : Transmissivité brute déduite des essais de débit.
- S : Coefficient d'emmagasinement.

Tableau 1

Annexe 3

	Z	Profond. en m.	NIVEAUX CAPTÉS				Épaisr captée en m.	NIVEAU PIÉZOMÉTRIQUE (en cote abs)				DÉBIT MAXIMUM en m³/h			ESSAIS DE DÉBIT					
			SF	SD	SV			1834-1929	1930-1945	1946-1966	Abaist 35-66	1834-1929	1930-1945	1946-1966	Date	Q	Δ	Q/Δ	T	S
AUBE																				
LUSIGNY s/B. 1 (1938 - ?)	125	116,5			×	A	?		1938 : 124,1				1938 : 0,25		1938	0,25	69,6			
MESNIL - St - PERE (1953)	130,5	32,5			×					1953 : 127,5										
ROUILLY - SACEY (1938 - ?)	155	195			×		15			1954 : 147,5				1954 : 24	1954	24	1,5	4,5		
THENNELIERES (1937 - Aband. ?)	128	300			×		?		1937 : 133				1937 : 0,4 A 1937 : 7,2		1937 1937	4,5 7,2	40 60	0,03 0,03		
ESSONNE																				
EVRY (1966 - Expl.)	81	806	×	×	×		71			1966 : 52				1966 : 200	1966	200	27	2	3,6c 1,2 e	
ORSAY (1932 - Expl.)	59,5	656	×	×	×		17		1932 : 69,9 1934 : 69 1935 : 65,5 1936 : 63 1938 : 58,5 1939 : 56 1941 : 56 1945 : 55	1946 : 54 1950 : 52 1952 : 50,5 1955 : 50 1958 : 48,8 1963 : 46,5	19		1932 : 235 A 1934 : 128 A 1935 : 81 A 1936 {24 A {39 A 1937 : 13 A 1937 : 65 1941 {45 {162 1943 : 140	1946 : 120 1949 : 112 1950 : 95 1955 : 92 1958 {85 {102 1963 : 97	1956	114	4,5	11	18,2 c	
VIRY - CHATILLON (1931 - Expl.)	34	689	×	×			21		1931 > 78 1943 : 51 c	1966 : ? A			1932 : 372 A 1935 : 340 A 1936 : 335 A 1939 : 275 A 1942 : 265 A 1943 : 250 A	1946 : 265 A 1948 : 235 A 1958 : 185 A 1964 : 135 A	1943	246	15	7	12 c	

Tableau 2

Annexe 3

EURE	Z	Profond. en m.	NIVEAUX CAPTÉS				Épaisr captée en m.	NIVEAU PIÉZOMÉTRIQUE (en cote abs)				DÉBIT MAXIMUM en m³/h			ESSAIS DE DÉBIT					
			SF	SD	SV			1834-1929	1930-1945	1946-1966	Abaist 35-66	1834-1929	1930-1945	1946-1966	Date	Q	Δ	Q/Δ	T	S
BOSC-RENOULT (THEVRAY) (1963 - Expl.)	160	151	×			K	18			1963 : 134 1965 : 133,8				1963 : 29	1963	29	60	0,48		
GAUCIEL (1909 - Expl.)	133	277	×				11,5	1909 : 43				1909 : 4		1965 : 3,5						
LE NEUBOURG (1895 - 1949)	118,5	181	×			W ?	26	1895 : 88,7	1936 : 80,5			1895 : 29 1910 : 20	1936 : 20		1936	20	50	0,11		
LES ANDELYS (1910 - Aband. ?)	10	147	×				21	1910 : ? A		1965 : 8										
MANNEVILLE s/ R. (1926 - ?)	96,5	96,5	×				1,5	1926 : 25,1				1926 : 1								
MARAIS - VERNIER (1946 - Expl.)	3,6	55,5	×				5			1946 : 2,6				1946 : 8	1946	8	2	1,75		
PONT - de - L'ARCHE (1904 - 1959)	10	195	×				26	1904 : 21,7 c		1966 : ? A		1904 : 90 A 1919 : 72 A	1930 : 16 A	1957 : 16 A 1959 : 14 A 1965 : 7,5 A						
PRESSAGNY l'O. (1868 - 1960)	33	70	×				17	1868 : 28,65		1964 # 23		1868 : 11,5		1960 : 6	1868	11,5	7,3	0,5		
SAINT-MARCEL I (1897 - Aband.)	18	45	×				13,5	1897 : ? A				1897 : 5 A								
SAINT-MARCEL II (1921 - Aband.)	18	74	×			W	40	1921 : ? A		1964 : 17,9		1921 : 4,5 A								
SAINT-MARCEL III (1932 - Aband.)	18	57	×				23,5		1932 : ? A	1964 : 18,20			1932 : 4 A							
SAINT-MARCEL IV (1950 - Aband.)	18	37,50	×				?			1964 : 17,5										
SAINT-MARCEL V (1955 - Expl.)	18	75,5	× ?			W				1955 : # 20 c				1955 : 2,5 A 1955 : 55						
VERNON - C.E.R. (1953 - Expl.)	64	195	×				15,5			1955 : 25,7 1965 : 23,5				1955 : 20	1955	20	15	0,6		
VERNON - Jacquet (1902 - Expl.)	22	105	×	×		W ?	40 ?	1902 : 42 c 1915 : 22				1902 : 200 A 1915 : 0 A		1964 : 30						
VERNON - L.R.B.A. I (1940 - Expl.) (H : à + 17)	13,5	101,5	×	×			18,5		1940 : ? A	1964 : 20,5			1940 : 55 H	1948 : 120 A 1964 : 25,5 A						
VERNON - L.R.B.A. II (1949 - Expl.)	13,5	103	×	×			25			1949 : ? A				1949 : 9 A 1955 : 7 A						
VERNON - L.R.B.A. III (1950 - Expl.)	13,5	137	×	×		W	33			1950 : ? A 1965 : ? A				1950 : 45 A 1965 : 29 A 1965 : 60						
VERNON - S.N.C.F. (1900 - Aband.) H : à + 23,40	15	81,5	×				21	1900 : 35 c		1954 : 26,5 c 1962 : 15		1900 : 75 A 1900 : 43 H 1902 : 37,5 H 1903 : 33 H 1906 : 25 H 1916 : 14 H	1936 : 10 H 1940 : 7 H	1954 : 2 H 1954 : 7,5 A 1962 : 0 A	1900	75	20	1,15		

Tableau 3

Annexe 3

EURE	Z	Profond. en m.	NIVEAUX CAPTÉS SF	SD	SV		Epaisr captée en m.	NIVEAU PIÉZOMÉTRIQUE (en cote abs) 1834-1929	1930-1945	1946-1966	Abaist 35-66	DÉBIT MAXIMUM en m³/h. 1834-1929	1930-1945	1946-1966	ESSAIS DE DÉBIT Date	Q	Δ	Q/Δ	T	S
VERNON - St MARCEL (1936 - ?)	14,4	34	×				10,5		1936 : 22 c				1936 : 10 A		1936	18	13	0,48		
LA HARANGERE (1965 - Aband.)	106	53	×			C ?	0,5			1965 : 71										
THIBERVILLE (1955 - Expl.)	175	114	×			C	38			1955 : 151				1955 : 22	1955	37	48	0.8		
HAUTS-DE-SEINE																				
BAGNEUX (1944 - 1965)	77	626	×	×			36		1944 : 35	1948 : 42 1955 : 38 1960 : 37 1964 : 33 1966 : 30,5			1944 : 180	1960 : 160 1964 : 160	1944	180	7,50	8	14,4 c	
ISSY-les-MOULINEAUX n° 1 (1923 - Expl.)	32,5	497,6	×				14	1923 : ? A	1930 } ? A 1945 }	1956 : 32,5 1963 : 30,5		1925 : 400 A	1933 : 350 A 1945 : 90 A	1951 : 85 1956 : 80 1956 : 100 1963 : 70 1963 : 90						
ISSY-les-MOULINEAUX n° 2 (1965 - Expl.)	33	571,5	×	×	×		56			1965 : 28,5				1965 : 230	1965	200	28	2,2	4 c 5 e	1.10^{-5} à 5.10^{-4}
NANTERRE (1933 - Aband.)	25	616	×	×	×		22		1933 : +38,3				1933 : 230 A		1933	230	13,3	7	12,1 c	
VILLENEUVE-la-GARENNE (1934 - Expl.)	29,7	782	×	×			48		1934 : 42,2 c 1935 : 37 1938 : 21,5	1964 : 9	28		1934 { 190 A / 309 1935 { 135 A / 270 1938 : 165 1945 : 193	1946 : 200 1950 : 145 1956 : 130 1957 : 143 1961 : 163 1964 : 200	1934	309	21,7	3,2	5,8 c	
LOIRET																				
GRISELLES (Lo Gr 201)										1952 : 115										
MONTBOUY (1925 - 1954)	131	355	×				14	1925 : ? A		1966 : ? A		1925 : 25		1965 : 1						
OISE																				
AUTEUIL (1936 - ?)	140	108		×			20		1936 : 92				1936 : 10		1936	10	4,8	0,80		
BEAUVAIS (1929 - ?)	70	330,5		×			5,5	1929 : 85				1929 : 12 A			1929	12	15	0,5		
LE COUDRAY St-GERMER (1934 - ?)	228	239		/	×		36		1934 : 103				1934 : 3,7							

Tableau 4

Annexe 3

SEINE	Z	Profond. en m.	NIVEAUX CAPTÉS SF	SD	SV		Épaisr captée en m.	NIVEAU PIÉZOMÉTRIQUE (en cote abs) 1834-1929	1930-1945	1946-1966	Abaist 35-66	DÉBIT MAXIMUM en m³/h 1834-1929	1930-1945	1946-1966	ESSAIS DE DÉBIT Date	Q	Δ	Q/Δ	T	S
GRENELLE (1841-1946)	36,50	548	×				5	1841 : 126 c	1933 : 44,2	1950 : 27,50 1951 : 27,30 1952 : 28,10		1841 : 150 A 1843 : 45 H 1844 : 40 H 1861 : 38 H 1861 : 25 H 1862 : 28 H 1888 : 10 H 1898 : 17 H 1903 : 18 A 1910 : 5,9 A	1935, 1945 } 0,06	1946 : 0,06						
H : Colonne de Breteuil																				
PASSY (1861 - Expl.)	53,15	586,5	×				9,5	1861 : 92 c 1867 : 93 c	1933 : 46	1946 : 34 1950 : 29 1955 : 27,8 1960 : 28 1962 { 26, 23 (1) 1963 { 24, 18,5 (1) 1964 { 23, 18 (1)	23	1861 : 830 A 1866 : 625 A 1868 : 625 A 1868 : 258 H 1889 : 208 H 1905 : 230 H 1928 : 104 H	1936 : 0 A 1936, 1945 } 0,24	1946, 1966 } 0,24	1939	53,5	12,2	3	4,9 c	
(1) : R.T.F. en service H : à + 77,15																				
HEBERT I (1891 - 1934)	48	718	×				13	1891, 1928 } ? A	1933 : 43,4 1934 : 41,1			1887 : 90 A 1887 : 42 A 1891 : 12 A 1928 : 0 A								
HEBERT II (1936 - Expl.)	48	775	×	×			48		1937 : 32 1938 : 27,5 1939 : 22,7 1942 : 24,7 1944 : 24,7				1937 : 140 1938 : 163 1942 : 145 1945 : 145	1946, 1950 } 140 1951, 1960 } 130 1961, 1962 } 125 1963, 1966 { 120	1937	140	48	0,9	1,6 c	
															1938				0,9 à 1,3 e	
															1938	136	67	0,6	1,1 c	
BUTTE-aux-Cailles (1904 - Expl.)	59	582	×				15	1904 : 89 c	1933 : 51 1934 : 53 1935 : 45	1946 : 40 1948 : 37,5		1904 : 236 A 1904 : 105 H 1913 : 187 A	1930 : 33 A 1931 : 0 A 1934 : 250	1946 : 200 1948 : 190 1966 : 130	1904	236	31,5	3,8	6,9 c	
Approfondissement 1934	59	677,5	×	×	×		57		1936 : 41 1937 : 35 1942 : 32 1945 : 39			1924 : 71 A 1928 : 25 A 1929 : 23 A	1935 : 145 1937 : 110 1938 : 70 1939 : 185 1941 : 195 1945 : 220		1934	250	17	4,5	8 c	
H : à + 75																				

Tableau 5

Annexe 3

SEINE	Z	Profond. en m	NIVEAUX CAPTÉS SF	SD	SV		Épaisr captée en m.	NIVEAU PIÉZOMÉTRIQUE (en cote abs) 1834-1929	1930-1945	1946-1966	Abaist 35-66	DÉBIT MAXIMUM en m³/h 1834-1929	1930-1945	1946-1966	ESSAIS DE DÉBIT Date	Q	Δ	Q/Δ	T	S
BLOMET (1929 - 1951) (1) R.T.F. en service	37,35	590	×?	×?			4	1929 : ? A	1935 : 40	1947 : 31,5 1949 : 31,2 1964 { 21 19 (1) 1965 { 21 18 (1)	19	1929 : 72 A	1930 : 72 A 1933 : 40 A 1934 : 16 A 1935 : 50 1940 : 54 1945 : 42	1950 : 28 1951 : 21,5						
BOIS de VINCENNES (1900)	50	597	×				13	1900 : ? A				1900 : 83 A								
RAFFINERIE SAY I (1870 - 1932) H : à + 55,30	46	580	×				18	1870 : 67 c				1870 : 480 A 1870 : 264 H 1875 : 166 H 1880 : 129 H 1885 : 150 A 1890 : 170 A 1895 : 110 A 1900 : 83 A 1905 : 62 A 1910 : 54 A 1912 : 125 A 1920 : 125 A 1925 : 83 A 1929 : 63 A	1930 : 55 A 1932 : 38 A						
RAFFINERIE SAY II (1933 - Expl.)	40,5	622	×	×	×		50		1933 : 55	1948 : 35 1950 : 34 1952 : 27 1955 : 24 1960 : 23 1963 : 21	31		1933 : 200 A	1957 : 85 1960 : 80 1964 : 85	1933	200	14,4	4	7,2 c	
O.R.T.F. (1956 - Expl.)	29,20	788	×	×	×		39			1956 : 27 1963 : 24,7				1956 : 201 1963 } 190 1966 }	1956 1963	201 160	25,7 24	2,5 2	{ 4,5 c 3,5 e 3,7 c	

Tableau 6

Annexe 3

SEINE - MARITIME	Z	Profond. en m.	NIVEAUX CAPTÉS				Épaisr captée en m.	NIVEAU PIÉZOMÉTRIQUE (en cote abs)				DÉBIT MAXIMUM en m³/h			ESSAIS DE DÉBIT					
			SF	SD	SV			1834 - 1929	1930 - 1945	1946 - 1966	Abaist 35 - 66	1834 - 1929	1930 - 1945	1946 - 1966	Date	Q	Δ	Q/Δ	T	S
AVESNES-en-BRAY II (1911 ; Aband.)	157	98,6		×			35	1911 : 108,3				1911 : 6			1911	6	8,2	0,20		
AVESNES-en-BRAY (Divers)	120	20		×			?			1964 : 119,5										
BOIS - L'EVEQUE (1952)	154	268	×				5			1952 : 129 ?				1952 : 15						
BREAUTE (1952 - Expl.)	110	213	×				12			1952 : 39 1964 : 35				1964 : 6 1961 : 12						
CANTELEU II (1901 - Aband.)	7	176	×	×			?	1901 : 22												
CANTELEU III (1910 - Aband.)	7	159	×				14	1910 > 20		1962 # 7		1910 : 7,5 A		1962 # 0 A						
CAUDEBEC - les - E. II (1927-1949)	10	173	×				30	1927 > 14		1962 # 10		1927 : 36 A		1965 : 1 A						
DARNETAL (1927 - 1948)	35,5	126	×	×			31	1927 : ? A		1948 : 35 1956 : 29,4		1927 : 5 A 1927 : 24								
DOUDEVILLE I (1905 - 1948)	138	209	×				?	1905 : 99,5		1948 : 14										
ELBEUF I (1833 - Aband.)	8,5	150	×				9	1834 # 37		1965 # 9		1834 : 12 A		1946 : 1,8 A 1965 : 0,15 A						
ELBEUF II (1835 - Aband.)	7	150	×				9	1835 : 42,5 c		1965 # 7		1835 : 15 A 1873 : 3,5 A		1946 : 1,2 A 1965 # 0						
ELBEUF V (1839 - Aband.)	10	159	×				19	1837 : ? A		1965 # 10		1837 : 16,8 A 1845 : 7,2 A 1873 : 3,5 A 1904 : 2,4 A	1937 : 0,5 A	1946 : 0,36 A 1965 : 0,08 A						
ELBEUF VI (1838 - Aband.)	10	160	×				?	1838 : ? A		1965 # 10		1838 : 24 A		1946 : 0,6 A 1965 : 0,1 A						
ELBEUF VIII (1841 - Aband.)	10	190	×	×			26	1841 : ? A				1841 : 12 A		1946 : 4,2 A						
ELBEUF X (1900 - Aband.)	10	156	×				16	1904 : ? A				1904 : 3 A		1946 : 0,8 A						
ELBEUF XI (1903 - Aband.)	12	160	×				?	1903 : ? A				1903 : 15 A		1965 : 2,4 A						
ETAINHUS (1938 - Aband.)	124	219	×				26		1938 : 49				1939 : 10	1949 : 1,5						
GRAND - QUEVILLY I (1929 - Aband.)	6	191	×	×			27	1929 : ? A		1953 : ? A		1929 : 32 A		1953 : 1 A 1953 : 60	1953	60	50	0,35		
ISNEAUVILLE (1925 - Expl.)	156	218	×	×		T C	31	1925 : 71				1925 : 6		1962 : 6	1925	6	35	0,05		
LA MAILLERAYE (1920 - Expl.)	6	120	×			C	?					1920 : 210		1964 : 130						

Tableau 7

Annexe 3

SEINE-MARITIME	Z	Profond. en m.	NIVEAUX CAPTÉS				Épaiss captée en m.	NIVEAU PIÉZOMÉTRIQUE (en cote abs)				DÉBIT MAXIMUM en m³/h			ESSAIS DE DÉBIT					
			SF	SD	SV			1834-1929	1930-1945	1946-1966	Abaiss 35-66	1834-1929	1930-1945	1946-1966	Date	Q	Δ	Q/Δ	T	S
LES LANDES (1953 - Aband.)	225	268	×	×		W	32,5			1954 : 173				1954 : 4	1954	4	100	0,01		
LES LOGES (1939 - Expl.)	95	226	×				23		1940 : 20				1940 : 10,5	1949 : 10 1964 : 7	1940	10,5	20	0,15		
LE TRAIT (1917 - Aband.)	6	134	×				9	1917 : ? A		1962 # 6		1917 : 14 A		1962 # 0						
LILLEBONNE (1966)	3,7	223	×			J	?			1966 : 7,7				1966 : 12 A						
MIRVILLE I (1907 - Expl.)	84	168	×			W	30	1907 : 50		1961 : 41		1907 : 4,4		1957 : 6	1907	4,4	42	0,03		
MIRVILLE II (1952)	95	75	×							1952 : 95				1952 : 18						
NEUVILLE-les-D. (1898 - 1930)	10	211,5	×				12	1898 : 13,6				1898 : 1,7 A								
OUAINVILLE (1938)	110	249	×				12		1938 : 41	1946 : 39			1938 : 14	1946 : 4,5	1938 1946	14 4,5	33 8	0,6 0,8		
PETIT-QUEVILLY I (1893 - Aband.)	9	200	×	×			30	1892 : 17				1892 : 0,75 A 1892 : 3			1892	3	8,5	0,11		
PETIT-QUEVILLY III (1919 - 1925)	11	178	×	×			30	1918 : ? A				1918 : 20 A 1925 : 215								
RONCHEROLLES (1964 - Expl.)	157	26,6		×			?			1964 : 131,5				1964 : 0,4						
ROUEN VII (1920 - Aband.)	6	157	×			C ?	?	1920 : 3				1920 : 26								
SAINT-PIERRE-en-P. (1909 - Aband.)	20	172,5	×				10,5	1907 : ? A		1965 : ? A		1907 : 5 A		1905 : 4 A						
SAINT-PIERRE-les-El. (1966 - Expl.)	32	210	×	×			20			1966 : 28,4				1966 : 88	1966	88	102	0,86		
SOTTEVILLE-LONGBOEL																				
P. (1956)	4	100	×	×			15			1956 : 3,3				1956 : 1,2	1956	1,2	31,3	0,01		
Q. (1956)	4	110	×	×			30			1956 : 4				1956 : 4,9	1956	4,9	59	0,03		
TANCARVILLE I (1888 - Aband.)	10	63	×				12,5	1890 : 8,5												
THIERGEVILLE (1889 - Expl.)	100	125	×				11	1890 : 75		1956 : 57 1962 : 55,5		1890 : 12		1956 : 7,2	1956	7,2	7,5	0,25		
TRIQUERVILLE (1902 - 1961)	104	64,5	×				24	1901 : 101				1901 : 2,5								
VEULES-les-R. (1951 - Aband.)	70	263	×				15,5			1953 : 37,5				1953 : 6.5	1953	6,5	31,5	0,09		
YVETOT I (1913 - Aband.)	148	189	×				22,5	1913 : 108												

Tableau 8

Annexe 3

SEINE - ET - MARNE	Z	Profond. en m.	NIVEAUX CAPTES SF	SD	SV		Epaiss captée en m.	NIVEAU PIÉZOMÉTRIQUE (en cote abs) 1834-1929	1930-1945	1946-1966	Abaiss 35-66	DÉBIT MAXIMUM en m³/h 1834-1929	1930-1945	1946-1966	ESSAIS DE DÉBIT Date	Q	Δ	Q/Δ	T	S
LA GRANDE-PAROISSE			×				5			1966 : 79				1966 : 1,6 A	1966	-	-	-	0,4 e	
SEINE-SAINT-DENIS																				
AULNAY s/Bois (1933 - Expl.)	44,50	833,5	×	×	×		61		1933 : 64,9 1934 : 56,5 1941 : 38 1944 : 40	1946 : 38,5 1952 : 35 1956 : 31,2 1961 : 30,2 1964 : 26	30		1933 : 268 A 1934 : 180 A	1952 : 200 1960 : 200 1964 : 170	1933	263	19,5	4	7,2 c	
EPINAY s/Seine (1935 - Expl.)	28,5	817,5	×	×	×		41,5		1935 : 37,8 1941 : 25,3 1943 : 27,3 1945 : 30,3	1946 : 26,5 1949 : 22,5 1950 } 22 1957 } 1961 : 19	23		1935 : 80 A 1935 : 293	1951 : 160 1954 : 140 1961 : 180	1935	293	24,7	3,5	6,2 c	
LA PLAINE SAINT-DENIS (1936 - Expl.)	35	779	×	×	×		41,5		1936 : 36 1937 : 31 1938 : 25,4 1940 : 32,5 1944 : 34	1946 : 30,4 1950 : 24 1953 : 18,5			1936 : 240 1938 : 217 1940 : 225 1945 : 200	1946 : 234 1951 : 225 1964 : 173	1936	158	24,9	2	3,6 c	
NOISY-le-GRAND (1934 - Expl.)	37,5	764	×	×			31		1934 : 55 1936 : 50 1938 : 43	1946 : 43 1951 : 38 1953 : 37,5 1954 : 33,5 1962 : 25 1964 : 27,5	25		1934 : 312 A 1934 : 250 A	1956 : 170 1961 : 160 1964 : 160	1934	249	15,5	7	12,9 c	
PANTIN - Blanch. (1935 - Expl.)	54	809	×	×	×		45		1935 : 43	1954 : 16 1955 : 15 1961 : 14 1965 : 9	34		1935 : 150	1954 : 140 1961 : 125	1936	150	18	2,7	4,9 c	
PANTIN - S.N.C.F. (1936 - Expl.)	53	855	×	×	×		66		1936 : 39,4 1937 : 37 1939 : 32				1936 : 150 1938 : 113 1938 : 128	1964 : 115	1936	120	13	2,5	4,5 c	
PANTIN - C.G.E. (1936 - Expl.)	49	878	×	×	×	A B	45		1936 : 32 1939 : 28 1942 : 28 1942 : 32 1943 : 30,5	1953 : 27,5 1958 : 21,2 1960 : 17,3 1961 : 20 1964 : 12,5	19,5		1936 : 207 1939 : 200 1941 : 200 1942 : 165	1958 : 200 1964 : 185	1936 1936	207	23 -	2,7 -	4,9 c 2,1 e	
VILLEMOMBLE (1934-1953)	70,50	850	×	×	×		52		1934 : 54,5 1937 : 43 1941 : 40,5	1948 : 36,5 1953 : 31,6 1963 : 31,2	20		1934 : 244 1936 : 225	1953 : 130	1934	244	11	8	14,8 c	

Tableau 9

Annexe 3

VAL-DE-MARNE	Z	Profond. en m.	NIVEAUX CAPTÉS				Épaisr captée en m.	NIVEAU PIÉZOMÉTRIQUE (en cote abs)				DÉBIT MAXIMUM en m³/h			ESSAIS DE DÉBIT					
			SF	SD	SV			1834-1929	1930-1945	1946-1966	Abaist 35-66	1834-1929	1930-1945	1946-1966	Date	Q	Δ	Q/Δ	T	S
CHARENTON (1934 - Expl.)	36	580	×	×			44		1934 : ? A	1954 : 29 1964 : 24			1934 : 140 A	1964 : 60						
IVRY - DUMESNIL (1934 - Expl.)	64	744	×	×	×	A B N	83		1934 : 76,50				1934 { 190 A 309	1964 : 65	1934	309	9,5	9	15,9 c	
IVRY - POSTILLON I (1928 - Expl.)	30	560	×				11		1928 75 1934 : 65 c ?	1962 : 26 1966 : 23,5	41 ?		1928 : 300 A 1934 : 80 A	1962 : 60 1964 : 25 1966 : 25	1966	-	-	-	2 e	
IVRY - POSTILLON II	33,5	602	×	×			30			1966 : 25				1966 : 200	1966 1966	200 -	40,8 -	-	1,9 e	$6,6.10^{-5}$
VAL D'OISE																				
AINCOURT (1932 - 1944)	200	548	×				5		1932 : 50				1932 : 25	1966 : 10 ?						
L'ISLE - ADAM (1933 - Aband.)	24,50	630	×	×	×		27		1933 : ? A 1938 : ? A				1933 : 100 A 1938 : 68 A							

Tableau 10

Annexe 3

YONNE	Z	Profond. en m.	NIVEAUX CAPTES				Epaisr captée en m.	NIVEAU PIÉZOMÉTRIQUE (en cote abs)				DÉBIT MAXIMUM en m³/h			ESSAIS DE DÉBIT					
			SF	SD	SV			1834 - 1929	1930 - 1945	1946 - 1966	Abaist 35 - 66	1834 - 1929	1930 - 1945	1946 - 1966	Date	Q	Δ	Q/Δ	T	S
CHEMILLY (1960 - Expl.)	100	28		×	×		20			1960 : 74,3				1960 : 38						
CHEROY Lo Ch 201										1962 : 105										
CHICHERY II (1937 - Expl.)	125	92	×	×			?		1937 : 90,5				1937 : 15		1937	15	19,5	0,22		
DRACY (1935 - Expl.)	212	74	×				?		1935 : 187				1935 : 6							
FLEURY (1955 - Expl.)	120	50			×		13			1959 : ? A				1959 : 0,2 A 1966 : 0,03 A						
MIGENNES (1963 - Expl:)	100	98	×				24			1963 : 88,5				1963 : 75	1963	75	36,5	0,9		
SAINT - FARGEAU (1835 - ?)	200	203	×	×	×			1835 : 184												
SAINT - SAUVEUR en PUISAYE (1932 - ?)	287	82		×	×	H			1932 : 249				1932 : 10							
SOUGERES (? - Expl.)	130	70			×	B ?	?			1960 : 101,5				1960 : 9						
TOUCY I (1905 - Aband.)	189	74		×	×		29	1905 : ? A				1905 : 1,2 A								
TOUCY II (1965 - Expl.)	189	100		×		B H	?			1965 : ? A				1965 : 1 A						
VILLEMER (1963 - Expl.)	127	63,5	×				16							1963 : 5						

Tableau 11

Annexe 3

YVELINES	Z	Profond. en m.	NIVEAUX CAPTES SF	SD	SV		Epaisr captée en m.	NIVEAU PIÉZOMÉTRIQUE (en cote abs) 1834-1929	1930-1945	1946-1966	Abaist 35-66	DÉBIT MAXIMUM en m³/h 1834-1929	1930-1945	1946-1966	ESSAIS DE DÉBIT Date	Q	Δ	Q/Δ	T	S
ACHERES - S.N.C.F. (1932 - Expl.)	42	596,5	×	×			17		1932 : 38 1933 : 37,6 1937 : 28,5	1946 : 25 1948 : 26 1949 : 23,6 1955 : 24,5 1964 : 21,3	12		1932 : 160 1933 : 120 1937 : 120	1946 : 130 1948 : 100 1951 : 130 1955 : 140 1964 : 130	1932	150	12,7	2,5	4,6 c	
ANDRESY (1933 - Expl.) (1) Débit artésien à +21	24	542	×	×			9		1933 : ? A	1961 : 28			1933 : 160 A 1934 : 140 A 1936 : 106 A 1936 : 150A(1) 1938 : 100A(1) 1939 : 100	1957 { 54 A, 100 1960 { 45 A, 118 1961 { 35 A, 100						
BEYNES 31	78,3	328,5	×	×	×		9			1963 : 60										
BONNIERES (1931 - Expl.)	26	220	×	×			7		1931 : ? A	1966 : ? A			1931 : 135 A 1932 : 95 A 1934 : 103 A	1946 : 79 A 1950 : 71 A 1956 : 67 A 1960 : 66 A 1964 : 63 A						
BOUGIVAL (1931 - Expl.)	27	508,5	×			A B	31,5		1931 : ? A	1966 : ? A			1931 : 400 A 1933 : 250 A 1935 : 200 A 1938 : 158 A 1942, 1945 } 125 A	1947 : 125 A 1957 : 108 A 1960 : 104 A 1963 : 87,5 A 1964 : 71 A						
CARRIERES s/P. (1904 - Aband. ?)	33	501	?	?	?		?	1904 : ? A												
LE PECQ (1931 - Expl.) H : à 26,40	28	471	×				8		1931 : ? A	1946 : 29,5 1960 : 28,5			1931 : 315 A 1933 : 242 A 1934 : 225 A 1945 : 144 A	1946 : 157 A 1949 : 128 A 1951 : 120 A 1952 : 109 A 1953 : 117 A 1955 : 110 A 1956 : 87 A 1959 : 82 A 1960 : 96 H 1962 : 81 H 1963 : 57 H 1963 : 140						
MAISONS-LAFFITTE I (1909 - Aband.)	26	576	×				9,5	1909 : 53,4 c		1964 : 20,4		1909 : 594 A	1930 : 208 A 1933 : 187 A 1934 : 117 A	1960 : 210 1963 : 100						

Tableau 12

Annexe 3

YVELINES	Z	Profond. en m.	NIVEAUX CAPTÉS SF	SD	SV		Épaiss. captée en m.	NIVEAU PIÉZOMÉTRIQUE (en cote abs) 1834-1929	1930-1945	1946-1966	Abaiss. 35-66	DÉBIT MAXIMUM en m³/h 1834-1929	1930-1945	1946-1966	ESSAIS DE DÉBIT Date	Q	Δ	Q/Δ	T	S
MAISONS-LAFFITTE II (1933 - Expl.)	25	668,5	×	×	×		?		1933 : ? A	1964 : 23			1933 : 98 A 1934 : 108 A 1934 : 150 ?	1960 : 90 1963 : 90						
MAISONS-LAFFITTE III (1964 - Expl:)	26	648	×	×			25			1964 : 22				1964 : 200	1964 1964	169 -	32,6 -	1,9 -	3,2 c 5 e	$2,5.10^{-4}$
MANTES (1909 - Expl.)	20	224	×				1	1909 : ? A		1964 : # 36										
ORGERUS (1935)	120	450	×	?			?		1935 : 56				1935 : 18		1935	18	3,5	0,2	0,3 c	
POISSY (1931 - Expl.)	20	580,5	×	×	×	A	44		1931 : 65 c	1964 : 23			1931 : 333 A 1934 : 192 A 1935 : 171 A 1937 : 160 A 1940 : 158 A 1943 : 145 A	1946 : 142 A 1949 : 142 A 1957 : 142 A 1961 : 142 A 1963 : 108 A	1931	333	45	2	3,5 c	
PORT - VILLEZ (1916 - Expl.)	18	153	×				16	1916 : ? A		1964 : ? A		1916 : 65 A 1923 : 7,2 A		1956 : 4,7 A 1964 : 3,5 A						
ROSNY-s/Seine (1905 - 1962)	25	221	×				?	1905 : ? A		1958 > 47 1966 : ? A				1958 : 90 A						
SAINT - ILLIERS 9	110		×	×			?			1965 : 50										
TRIEL (1930 - Expl.) (1) avec siphon	24	486	×				6		1930 : ? A	1966 : ? A			1930 : 292 A 1933 : 187 A 1935 : 154 A 1936 : 128 A 1940, 1943 : 100 A	1947 : 88 A 1950 : 82 A 1955 : 78 A 1959 : 70 A, 79 (1) 1964 : 67 A, 90 (1)						
VERSAILLES (1928 - Aband.)	115	518	×				?	1928 : 59		1949 : 25					1928	26	6,8	1,1	1,9 c	

ANNEXE 4

ANALYSES CHIMIQUES

Tableau 1

Annexe 4

AUBE	Année	LABORATOIRE D'ANALYSE	T°	pH	Résistivité	Degré Hydrot. total	TAC	Résidu sec a 110°	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	Cl^{-}	SO_4^{--}	HCO_3^{-}	Fe total	Si	OBSERVATIONS
LUSIGNY	1965	BRGM		7,70	1.298	30	14		65	35,2	61,4	12,3	52,5	224,6	170,8	0,09		
THENNELIERES	1965	BRGM		7,70	1.195	19	17,9		41,4	20,5	136,9	10,4	49,7	205,3	218,4	0,07		NO_3- : 3,6
ESSONNE																		
ORSAY	1932	Conseil Sup. d'hygiène		7,3		12	10,7	149	30	8,2			5,7	19,2	129		5	Fe_2O_3 + Al_2O_3 : 0,6
	1932	S.N.C.F.				11	9,8		30	7,2			14	11,2	120		5,3	NH_3 : 0,04
	1955	Ville de Paris		7,8	4.710	-	11		-	-			8		133	0,80		
	1961	Ville de Paris		7,9	4.550	-	10,4		-	-			8		126,4	0,10		
	1962	SLEE		8,2	4.590	10,2	11,1	140	29	7	5	8,2	6	14	134	0,17	4,6	PO_4--- : 0,05
VIRY CHATILLON	1932	S.N.C.F.				12	10,4		29,5	7,2			10,5	13,3	126		5,5	NH_3 : 0,05
	1935	Ville de Paris			4.795		10,5						6,5	10,7	127,5		5,9	
	1940	"		7,6	4.740		11						7	10,8	133	0,20	6	
	1945	"		7,6	4.560		11,6						8	12	139,5	0,15	6,9	
	1950	"		8,1	4.650		10,6						7	12	128,6	0,10	5,5	
	1956	"		7,6	4.480		10,6						7	-	128,6	0,20	-	
	?	?		-	4.810	I0	10,7	-	26,4	8,2	6	9	4	13	129,5	-	-	NH_4 : 0,13
	1961	Ville de Paris		7,6	4.500		10,6		-	-	-	-	6	-	128,6	0,10	-	
	1962	SLEE		7,9	4.595	9,8	10,2	139	28	7	7	9	4	12	125	0,18	4,1	NH_4 : 0,15
	1965	BRGM		8,2	5.201	9,6	10,5		27,8	6,35	7,7	9,5	4,25	14,5	127	0,06		

Tableau 2

Annexe 4

EURE	Année	LABORATOIRE D'ANALYSE	T°	pH	Résistivité	Degré Hydrot. total	TAC	Résidu sec à 110°	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	Cl^{-}	SO_4^{--}	HCO_3^{-}	Fe total	Si	OBSERVATIONS
BERENGEVILLE	1939	Conseil sup. d'Hygiène		7,6		23	20						16,7	13,2	245	0,91		NO_3H : 8, 4
PONT DE L'ARCHE	? 1939	? Lab.Sp.Anal. Eaux		- 7,4		40,5 29,5	- 25,4		112 -	30,5 -	35 -	100,6 -	- 15,5	- 7	- 310			- NO_3H : 17,8
ST MARCEL II	1934	Lab. privé		7,6		16			53				84	48		4		Nitrates 2 : Analyse sujette à caution.
III	1955	Ville de Paris	14,8	7,6	2360	12,5	18,8		31	11,3	53,5	16,5	35	19,2	229	0,4	4,14	
VERNON ?	?	?				11,8	16,8		38,5	12	30,1	31,6	36	37,6	205			in Delecourt
VERNON L.R.B.A. I	1963 1964	? Ville de Paris	- 15,9	7,7 7,7	- 2645	- 11,6	21,9 16		- 28,5	- 11	- 40	- 12,5	25 16,5	- 16	267 195	- 0,2	5,3 6,4	F : 1,2 ; H_2S : 9
III	1964	Ville de Paris	11,6	7,7	2660		15,7						24,5	20	191	0,2	6,2	F : 1,2
BOSC-RENOULT	1964	Ville de Paris		7,55	2400	21,3	20,4			70	0	14	20	17	248	1,5	10,12	Mn : 2,2 ; F : 0,1 NH : 9
THIBERVILLE	1954	Ville de Paris	11,9	7,3	2235								14	7,2		0,25	16	NO_3H : 1,3

Tableau 3

Annexe 4

HAUTS DE SEINE	Année	LABORATOIRE D'ANALYSE	T°	pH	Résistivité	Degré Hydrot. total	TAC	Résidu sec a 110°	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	Cl^{-}	SO_4^{--}	HCO_3^{-}	Fe total	Si	OBSERVATIONS
BAGNEUX	1944	?				20,3	18,8	267	76 ?	3			7	15,5	230			CO_3 Ca trop élevé
	1952	?		7,6	3745	11	13,2		52 ?	-			7	24	159			Ca^3 trop élevé
	1953	?		7,4	4125	11	12,2		31	8,1	19	8	7,5	12	148,2	0,20	4,8	Al : 0,50
ISSY LES MX.																		
I	1931	SNCF			-	11,5	11,5		27	8,1	16,3		7,8	9,8	138		6,25	
	1935	Ville de Paris			4416		11,6		-				7	10,5	139,5		7	
	1941	"		7,7	3530		14,8		-				8	12,5	178,7	0,20	5	CO3 H trop élevé
	1963	"		8,25	3383	8,2	10,6		23,5				-	64 ?	128,6	0,40	-	NO : 0,5 SO4 élevé (?)
	1965	S L E E	26,7	7,6	3910	11,9	12,1	176	32,5	9	10	11,7	9	19	145	0,10	5	NO3- :1 ; NH4+ :0,25
II	1965	SLEE	27	7,74	4190	10,9	11,8	160	29,5	8,5	9	10,4	7	12	141,6	0,20	5,5	NO_3- : 0,5 :PO_4 :0,10 NH_4 :0,20
	1965	Ville de Paris		8,3	3955	10,5	12,3		28,5	8	12,5	10	5	14,5	150	0,25	14,72	NO_3: 0 ; Mn : 0,10 NH_4 : 0 ; NO2 : 0,10
	1965	B R G M		8,4	3933	11,4	12,8		32	8,3	11,5	11,3	6,4	14,5	154,9	0,04		NO3 : 0
NANTERRE	?	?			-	10,5	12		30	7,4	- 18 -		8,8	11,2	144		-	in Delecourt (1937)
	1933	Lab. Hygiène			4120	10,5	12,2		30	7,4			9	10,6	148,2		6,4	
	1936	Ville de Paris		7,7	4335		12						6	11,2	144		5,2	
VILLENEUVE LA G.	1935	S L E E	28,5	7,4	3850	9	13		26	7,8			10	10,8	157	1,05	5	
	1939	Ville de Paris		7,7	3840	9,7	14		26	8,2			11	12	170	0,10	6,9	
	1947	"		8,2	3700		13,7						10	14,3	165,7	0,25	6,9	
	1954	"		7,9	3360		14,4						9	16,5	172,4	0,20	6,9	
	1962	S L E E		-	3675	10,4	13,3		27	9	21	13	10	15	160	0,10		NH4 : 0,25
	1965	Ville de Paris		7,5	3320		13,4						7		161,3	0,20		NH4 :0 ,15
LOIRET																		
MONTBOUY	1965	B R G M		7,6	5614	9,6	9		34,2	2,8	3,5	3,6	6,4	15,0	109,8	0,07		
OISE																		
BEAUVAIS	?	?		7,52	3350	4	17,9	205	8,6	3	26	6,6	14	20,4	215	0,7	4,1	AL_2O_3 : 2
LE COUDRAY-ST GERMER	1934	?				19,5		281	traces	traces			33	36	62 ?		13,3?	NO_3H : 30 ?

Tableau 4

Annexe 4

SEINE	Année	LABORATOIRE D'ANALYSE	T°	pH	Résistivité	Degré Hydrot. total	TAC	Résidu sec a 110°	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	Cl^{-}	SO_4^{--}	HCO_3^{-}	Fe total	Si	OBSERVATIONS
BUTTE - aux - CAILLES	1923	Ville de Paris			4480	10,3	11,2		29	7,5			7,25	11	135,7		5,82	
	1924				4470	9,6	11,4		26	7,6			7	12,5	137,3		6,21	
	1925				4345	10,1	11,5		28	7,7			8	11,8	137,9		5,75	
	1926				4325	9,1	11,7		26	7,5			7,5	11,3	140,6		-	
	1927				4406	10,3	11,7		28	8			7,3	10,8	140,8		-	
	1928				4433	10,1	11,6		28	7,7			8,3	10,3	139,5		6,11	
	1929				4410	11	11,8		31	8,1			8	13	141,7		6,57	
	1930		-	-	4076	10,1	11,6		28,5	7,3			7	10,6	139,5		-	
	1931		27,2	-	4343	10	11,8		28,5	7,1			10	9,8	141,7		-	
	1932		26,8	7,4	4410	9,7	11,8		27,2	6,9			7	11,8	141,7		-	
Approfondissement	1934		29,1	7,6	3960	14,3	13,4		33,5	14,5			8	12,1	161,3		-	NH4 : 0,15
	1935		28,6	7,6	3620	12,8	14,9		35,5	9,4			6	10,8	180,9		6,30	
	1936		28,1	7,7	3735	12,6	14		35,5	9			-	11,2	170		5,75	
	1937		27,5	7,9	-	11,6	-		29	10			6,5	11,6	-		5,42	
	1938		28,3	7,6	3610	13,2	15		38	8,8			8	11,9	183,1		8,51	
	1939		28,8	7,5	3780	-	13,8		-	-			9	10	167,9		-	
	1942		29	7,7	3500	13,7	15,6		39	9,6	-	-	7	9,4	189,6	-	7,82	
	1943		29	7,6	3500	12,2	15,6		33	9,6	-	-	10	10,7	189,6	0,30	6,44	
	1945		25,5	7,5	3530	13,6	15,6		38,5	9,6	12	3,5	9	10,8	189,6	0,70	8,28	
	1946		25,9	7,5	3548	11,3	15,6		34,5	6,6	-	-	8,75	10,3	189	0,83	6,90	
	1947		26,6	7,6	3546	12,8	15,1		35,5	9,3	12	10	8	11,3	183,8	0,75	7,49	
	1948		28	7,7	3540	13,6	15		36,5	10,7	-	-	8,5	12,1	183,1	0,47	7,36	
	1949		29	7,6	3560	14,5	15,1		35	10,7	-	-	8,2	10,1	183,5	0,34	6,44	
	1950		27,4	7,7	3574	13,3	14,9		35	9,9	-	-	9	9,6	180,9	0,27	6,53	
	1951		27,2	7,9	3640	12,6	14,8		34,5	10,2	15,5	8,5	9	12	178,7	0,25	6,67	
	1952		27,8	7,5	3565	13	14,9		36	10,8	14,5	7	7	10,8	181	0,20	7,6	
	1953		28,2	7,8	3630	-	14,6		-	-	-	-	8	-	176,5	0,35	-	
	1954		27,8	8,2	3640	-	15		-	-	-	-	8	-	183,1	0,25	-	
	1955		28,2	7,7	3560	13,5	15,3		-	-	-	-	10	12	185,3	0,30	-	
	1956		28,2	7,5	3590	12,5	15,5		33	9	12	10	8	9,6	187,5	-	5,75	
	1957		28	7,5	3500	12,5	15,3		-	-	-	-	7	9,6	185,3	0,30	-	
	1958		28	7,5	3660	13	14,8		36	9,6	13	9	7	12	178,7	0,30	5,3	
	1959		-	7,8	3660	14	14,9		-	-	-	-	7	9,6	181	-	-	
	1960		27,8	7,5	3600	12	14,8		-	-	-	-	8	7,2	178,7	0,40	-	
	1962		27,8	7,5	3470	12,5	14,6		-	-	-	-	7	11	176,5	0,30	-	
	1963		-	7,7	3670	10,7	13,4		30	8	14	10	7	10	163,5	0,8	6	NH4 :0,30
	1964		29,1	7,7	3490	14,8	14,8		24,2	-	-1	2-	6	13,5	178,7	0,30	5,29	NH4 :0,30
	1966		28,3	7,7	3540	12	14		-	-	-	-	9	13	170	0,20	-	NH4 :0,10

Tableau 5

Annexe 4

SEINE	Année	LABORATOIRE D'ANALYSE	T°	pH	Résistivité	Degré Hydrot. total	TAC	Résidu sec a 110°	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	Cl^{-}	SO_4^{--}	HCO_3^{-}	Fe total	Si	OBSERVATIONS
GRENELLE	1923	Ville de Paris			4283	9,7	11,4		26,5	7,8			10,2	12,4	137		4,8	
	1925				4316	10,1	12,1		27,5	7,8			8,2	12	146		5,3	
	1930				4323	10,7	12		30	7,8			6,5	11,2	143,8			
	1934		25,7	7,4	4290	9,6	12,6		26	7,4			8	10,2	152,6			
	1937		28,1	7,7	3997	13,1	13,5		34	11			7,25	6,8	163,5		6,1	
	1942			8,3	4380	9,4	12,1		21,5	9,6			8	9	146	0,25	6,9	
PASSY	1923	Ville de Paris			4370	10,5	12		28,5	8,3			7,5	13,6	143,9		5,17	
	1925				4315	10,5	11,9		29,2	7,8			8,33	13,8	143		4,9	
	1930				4403	10,7	11,8		30	7,8			6,5	9,8	142			
	1936		20,5		4313	–	12		–	–			6,5	–	145			
	1939			7,7	4305	10,7	12,1		29	8,4	8,8	8,7	7	12,5	144	0,45		$A_s 2\,03 < 0,01$
	1945		20,5	7,8	4260	12,2	12,8		30	11,5	12	6	9	12	154,8	0,20	5,06	
	1950		24	8	4285	11	12,8		29	9	13	6	8	9,6	154,8	0,30		
	1955		24	7,8	4250	10	12,6		–	–	–	–	8	9,6	152,6	0,55		
	1960		–	7,8	4300	10	12,8		–	–	–	–	7	7,2	155	0,25		
	1966		20	8	4150	9,8	12,6		26	8	13,5	11	6	9	152,6	0,22	5,9	NH4 : 0,10
HEBERT	?	Ville de Paris				12,1	14,5						9	10,8	175			NO3 : 3 (entre 1933 et 1938)
	1945		27,3	7,5	3810	11,7	14,4		31,5	9,6	17	7	9	12	172,4	0,65	9,66	
	1950		27,6	8,2	3710	11	14		27	9,6	20	9,3	9	12	170	0,30	6,4	
	1955		28	7,5	3930	10,5	13,7		–	–	–	–	9	9,6	165,6	0,30	–	
	1960		26,2	7,6	3900	10,5	13		–	–	–	–	9	9,6	157	1,5	–	
	1963			7,6	3440	13	14,4		36	10	13	10	10	13	177	0,5	6	
BLOMET	1930	Ville de Paris	–	–	4025	12,2	12,8		33,5	9	–	–	7	13,8	154,8	–	–	
	1935		27,35	7,7	4258	10,1	12,1		27,5	7,8	–	–	7	10	146	–	5,7	
	1938		27,8	7,8	4280	11,7	12,2		30	10,2			7	12	148,2	0,50	6	
	1945		27	7,7	4185	10,2	13,2		27	8,4	16	6	9	14,3	159,1	0,25	5,5	
	1950		27,4	8,2	4300	10,5	12,2		27	8,7	15	6,5	8	13,2	148,2	0,40	6	
S A Y II	1933	?	28	7,6	1140 ?	10,5		185	28	7,8			10	15,7			8,74	CO3 Ca : 55, CO3 Mg :27 CO3 Na2 : 31
O.R.T.F.	1956	Ville de Paris	27,1	7,2	3970	11,2	13,4		31,5	9,6	11,5	10	7	11,5	161,3	0,25	4,37	
	1963		26,4	7,5	3920	10,7	12,7		30	8	10,5	11	7	9	155	0,30	6,44	

Tableau 6

Annexe 4

SEINE MARITIME	Année	LABORATOIRE D'ANALYSE	T°	pH	Résistivité	Degré Hydrot. total	TAC	Résidu sec a 110°	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	Cl^{-}	SO_4^{--}	HCO_3^{-}	Fe total	Si	OBSERVATIONS
CANTELEU II	1901	?				23,7		506	31	39	78	14,5	121	9,6			4,14	
CAUDEBEC-LES-E.	1936	Lab.Hygiène	13		1854	19	28,6						27	19	350			
DARNETAL	1928	Lab. Hygiène	14			12,8	13,8						8,6	54	168			
ELBEUF V	1935	?				16	25,4		20,8	18			3		310			HCO3 : élevé
LA MAILLERAYE	1961 1962	Hotel Dieu Rouen	11,5 12	7,15 7,10	1866 1905	24 25	12 12,1	316 308	86 99	4,8 3,5			32 27	6 7	144,5 147	0,10 0,18	5 6	
LES LOGES	1960	L. Municipal			2400	28,5	23	288					14	-	280		9,2	
ST PIERRE EN P.	1909	Conseil Sup. d'Hygiène	-	-	-	16,8	16,5	289	41	16	25	131,8	27,2	42	200		46,5	LI20 : 0,5 Si et K trop élevés
	1955	Hotel Dieu	-	-	-	12	-	-	34	-			30	41,1	-			
	1963	Rouen	11,5	7,5	2033	16	16,9	291	41	16,2			38	41,5	205	0,42	4,14	
	1964	"	14	7,9	1994	-	17,5	-	-	-			35,8	-	212			
SOTTEVILLE - LONGBOEL P	1955	?	18	7,65		18	16,5	386	46	16	56	18,7	94	35,7	201	1,2	7,2	Al : 1,2 ; Mn : 0,04
THIETREVILLE	1914	Station Agro				21		285					19					
VEULES-LES-R.	1953	Service de Santé		7,2			9	305	114	8			21	65	110	1,4	1,8	HC 03 faible
SEINE ET MARNE																		
LA GRANDE PAROISSE	1966	B.R.G.M.		9,2	6159	4,2		116	4	7,7	24,6	9	10,7		77,6		0,9	$CO3^{--}$: 13,2 Analyse sujette à caution (PH = 9,2 ??)

Tableau 7

Annexe 4

SEINE ST DENIS	Année	LABORATOIRE D'ANALYSE	T°	pH	Résistivité	Degré Hydrot. total	TAC	Résidu sec a 110°	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	Cl^{-}	SO_4^{--}	HCO_3^{-}	Fe total	Si	OBSERVATIONS
AULNAY S/BOIS.	1933	?		7,2	3260	7,4	14,6		20	6,2			19	12	176,5	0,28	7,3	A12 03 : 0,4
	1936	Ville de Paris		–	3350		14,6						14	14	176,5	–	7,3	NH4 : 0,30
	1940	"		7,8	3270		15,3						14	16,5	185,3	0,30	7,3	NH4 : 0,5
	1946	"		7,7	3305		14,9						16	10,8	181	0,20	8,3	
	1950	"		7,8	3330		14,6						16	8,5	176,5	0,10	7,3	
	1955	"		7,6	3280		15						15		183,1	0,15	5,5	
	1965	"		7,5	3040		14,6						14		176,5	0,10		NH4 : 0,50
EPINAY S/S.	1935	?	33	7,9	3750	8,5	13,2		18,5	9,4			13	17	159,1	–	4,8	FE203 + A1203 :0,75
	1940	Ville de Paris		7,5	3645		13,5						15	15,5	163,5	0,20	4,14	
	1946	"		7,6	3560		13,4						14	19	161,3	0,30	5	
	1955	"		7,4	3660		13,7						13	–	165,7	0,30	5	
	1950	"		7,6	3620		13 ,5						13	12	163,5	0,30	5,5	NH4 : 0,2
	1964	"		7,7	3200		13,2						12	–	159,1	0,10	–	NH4 : 0,3
LA PLAINE ST DENIS	1936	S.N.C.F.		–	4850	9,5	13,8		28	9,6	-3	1,8–	14	18,9	168	–	9,2	
	1937	"		7,4	5100	10	13,8		26	7,2	-3	2 –	10,5	10	168	0,30	5	
	1938	"		7,67	5025	10	14,5		20	12	-3	0,5–	7,2	11	174		7,36	Fe203 + A1203 : 0,4
	1939	"		7,5	4750	9,5	13,4		26	7,2	-3	1 –	10,2	11	162		5,5	
	1940	"		7,4	–	8	13,8		27,5	7,8	-2	9 –	10,8	8,2	168		4,6	
	1942	"		7,3	3669	10	13,1	170,5	27,2	8,1	-2	6 –	6,5	10	158,5	0,08	6,7	
	1943	"		7,5	3880	11	14	176	38,5	7,8	16	13	10	12	170	0,4	3,7	A12 03 : 0,4
NOISY LE GRAND	?	Ville de Paris		7,1	3610	10,3	13,5		31,5	7,7			12	17	163,5	0,5	6,1	
	1935	"		–	3575	–	13,8						12	14	167,8	–	6,7	
	1940	"		7,7	3565		14						14	13,2	170	0,25	5	
	1946	"		7,7	3460		14,4						13	15,5	172,4	0,20	6,4	
	1950	"		7,7	3560		13,8						13	15,5	167,8	0,20	6	NH4 : 0,4
	1955	"		7,4	3560		14,4						14	–	172,4	–	6	
	1965	"		7,5	3360		13,5						12	–	163,5	0,10	–	NH4 : 0,25
PANTIN BLANCHISSERIE	1938	Conseil sup. d'Hygiène		7,4		14	13,3	177,5	19,4	8,4			10,4	13,2	160	0,56	4,4	
	1956	SLEE			3900	9,3	12,6		–	–			12,5	16,8	152,6			N : 0,35
	1961	C G E		7,6	3694	9,1	13		22,4	8,51	-28,5	–	12	13,6	157	0,2		NH4 : 0,30 : NO3 : 0,7
	1963	Ville de Paris		7,6	3760	9	12,6		–	–			10	15	152,6	0,25	5,75	
	1966	"		7,8	3655	11	12,8		28	9			9	14,5	155	0,2	5,75	
PANTIN SNCF	1936	S.N.C.F.				6		184					15					NO3H : 2
PANTIN C.G.E.	1937	Ville de Paris		7,7	3265		16,4						9,5	9,7	198,4	–	7,36	
	1940	"		7,4	3550		13,5						14	13	163.5	0,30	5,5	
	1944	"		7,9	3665		13,8						13	12,5	167,8	0,20	6	
	1950	"		7,8	3625		13,2						14	10,8	159,1	0,15	5,5	
	1965	"		7,5	3480		13						11	–	157	0,20	–	
VILLEMOMBLE	1934	Conseil Sup. d'Hygiène	31,5	7,3	3740	9,9	13,7		27	7,5	23	13,5	11	13	165,7	1,12	6,7	A1203 : 0,3
	1935	"		7,6	3820	11,1	14		32	10	12,9	9	7	10,5	170	1,4	6,9	A1203 : 0,25

Tableau 8

Annexe 4

VAL DE MARNE	Année	LABORATOIRE D'ANALYSE	T°	pH	Résistivité	Degré Hydrot. total	TAC	Résidu sec a 110°	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	Cl^{-}	SO_4^{--}	HCO_3^{-}	Fe total	Si	OBSERVATIONS
CHARENTON	1964	Ville de Paris	28	7,6	4075	10	11,6		27	7,5	13,5	6	7	12	142	0,35	6,13	NH4 : 0,15 ; Mn :0,05
IVRY DUMESNIL	1934	Lab. Bruneau				12,6			31	1,9	-	-	10,5	-		-	-	
	1963	?	31	8	2830	15	19,1		36,5	14	21	11	12	9,15	233,3	0,3	6,9	P205 :0,2
	1964	?	31	8	2820	14	20,4		44	17	19	9,9	10	11,1	248,5	0,35	6,9	Eau du Néocomien
IVRY POSTILLON I	1931	?				11	12		27,5	7,8	-2	1,5-	10,7	12,4	144	-	5,85	
	1966	Ville de Paris	28,5	7,9	3770	10,5	11,8		29	9	12,5	10,5	9	21	144	0,35	6,9	
II	1966	S L E E	29	7,59	4050	10,2	11,9	164	27	8,5	13	11,9	8	12	143	0,08	5,5	PO4 : 0,15 ; $NH4^{+}$:0,15
	1967	Ville de Paris	28,9	7,7	3880	10	11,8		28	7	12,5	10,5	8	12	144	0,70	6,4	NH4 : 0,25 ; Mn : 0,05
VAL D'OISE																		
L'ISLE - ADAM	?	?				6	19,6		11	traces	-100-		21,2	17,8	240		-	in Delecourt
	1934					6	18,6		10,8	traces	-8 0-		21	17,5	228		4,6	
YONNE																		
CHICHERY I	1934	Ville de Paris	13,8	7,2	4040	14,7	10,8		50	5,4			8	32	130,8		7	
CHICHERY II	1937	Ville de Paris		7,2	4590	12,8	9,4		44,5	4,4			6	22	115,5	6,7	8,7	
CHICHERY ?	1965	B R G M		7,7	5604	9	8,3		32,6	2,4	4,2	2,3	7,1	20,5	103,7	0,14		
DRACY	1965	BRGM		7,3	4903	13	10,1		48	2,4	5,05	0,75	8,5	-	123,2	0,04		$NO3^{-}$: 4,5
FLEURY	1965	B R G M		7,7	2479	21,7	15,3		63,2	14,2	6,2	8,7	11,4	74,2	185,4	0,10		
MIGENNES	1964	Ville de Paris		7,7	2550	21	19,3		78				10	15	235,4	0,10		$NO3^{-}$: 8
VILLEMER	1965	B R G M		7,4	1747	33,5	27,5		130	3,6	6,1	2,6	14,2	65,4	328,2	0,29		CO3 Ca élevé
FLEURY	1959	B R G M		7,5	3300	17			44	15			22	64,5		1,5		
SOUGERES	1959	B R G M			2128	25			84	10			31	98		1,5		

Tableau 9

Annexe 4

YVELINES	Année	LABORATOIRE D'ANALYSE	T°	pH	Résistivité	Degré Hydrot. total	TAC	Résidu sec a 110°	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	Cl^{-}	SO_4^{--}	HCO_3^{-}	Fe total	Si	OBSERVATIONS
ACHERES	1933	S N C F				11	12	204	26	6,3	11,1		7	9,6	144		6,25	NH3 : 0,175
	1963	Lab.d'Hygiène	23	7,9	4050	13	12				10,5	9,1	9		143,9	0;3	-	
	1964	Ville de Paris		8,2	4110	11	12,2				13	10,3	10		148,2	0,3	6,9	
ANDRESY	1933	Conseil	27	7,5		13	13,3	166					7,1	15	160	-	6,7	
	1935	Sup.Hygiène	26,5	7,4		14	12,6						7,5	9,8	152	-		
	1939	"		7,4		14,5	12,6						8,9	12	152	0,8		
	1952	Ville de Paris		7,5	2590	14	14,8						10	-	178,7	0,30		
	1958	"		7,6	3900	10	13						9	10,8	157	0,35		
BONNIERES	1931	?		7,8		13	15,5				9,3		14,3	17	188	-	-	
	1954	Lab.C.G.E.	19,4	7,8	2915	12	-		30		-		20	15	-	0,30	4,14	
	1962	"	19	7,5	2510		15,6		-		-		25	-	190	-		Resistivité à 25°
	1965	B.R.G.M.		8,4	2777	11,5	15,6		28	10,7	36,7	14,5	17,75	23,5	189	0,05		
BOUGIVAL	1932	Conseil Sup. d'Hygiène	7,9			15,5	13,8		-				7,5	11	168			
	1940	Ville de Paris	7,5		3640	15	-		39	10,2			10	10	-	0,5	5,52	
	1965	B.R.G.M.	8,2		3658	12,8	15		34,8	9,6	14,8	14,1	7,8	7,5	183	0,09		
LE PECQ	1932	Conseil sup. D'Hygiène	24,6	7		13,5	11,8						6,5	11	142			
	1962	S L E E		7,98	4460	10,1	10,7	147	27	8	10	12,6	6	10	129	0,30	4,14	
MAISONS LAFFITTE I	?	?				10	12,6	173,5	27	8,4	-21	,2-	8,2	9,6	152			in Delecourt
	1932	Ville de Paris	26,5		4050	9,5	12,8	164,4	26	6,9	8,2	2,6	8	9,3	155		5,75	Al203 : 2,2 ;Fe203:2,28
	1935	"			4140	-	13		-	-			7	9,6	153,9		5,3	
	1940	"		7,5	4130	-	13		-	-			9	10,8	153,9		6	
	1954	"		7,6	3900	10	13,5		-	-			7	12	163,5	0,20		
	1960	"		7,5	4110	10,5	13		30	7,2			8	9,6	153,9	0,25	3,9	
	1964	"	26,5	7,5	4050	9	11,8		25	7	15	11	7	11	143,9	0,25	5,52	
II	1935	Ville de Paris		-	3545	-	15,3						8	10,3	185,3		5,06	
	1941	"		7,9	3100	-	17,9						13	10,8	218		5,52	
	1964	"	28,5	7,5	2885	13	17,8		36	10	23	14	9	10	215,8	0,30	5	Tubage corrodé ?
III	1964	Ville de Paris	27	7,6	3760	10	13		29	7	18	11	8	12,5	159,	0,30	5	Mn^{++} : 0,10
	1965	B R G M		8,4	4099	10,3	13		27,8	8	14,8	12,5	8,5	7	156,2	0,08		
MANTES	1965	B R G M		8,3	2784	13,1	15,3		32,6	12	27,75	14,5	17,05	20,5	185	0,06		
POISSY	1931	Conseil Sup. d'Hygiène		7,6		16	12,6						7,2	10,8	152			
	1962	S L E E		7,8	3800	11,3	12,8	169	30	9	13	13,2	7	12	154	0,25	4,14	$PO4^{---}$: 0,05

Tableau 10

Annexe 4

YVELINES	Année	LABORATOIRE D'ANALYSE	T°	pH	Résistivité	Degré Hydrot. total	TAC	Résidu sec a 110°	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	Cl^{-}	SO_4^{--}	HCO_3^{-}	Fe total	Si	OBSERVATIONS
PORT VILLEZ	1949	C.G.E.				15	16,5		12,8				32,8	16	200		5,5	NO3 : 2,5
	1953	"				13,6	16,2		28,5				57	9,5	196		3,2	
	1964	"		7,55	2188	12	16,3		-				37,6	9	197	0		
ROSNY	1905	?	20	-	-	14	14,6		33,5	12	19,6	14,6	18,5	23,5	177	0,7	4,37	
	1965	B.R.G.M.		8,4	2699	12,5	15,8		30,8	11,6	34,6	14,3	22	21	191,5	0,18		
TRIEL	1930	Conseil sup. D'Hygiène	27			13	12						5,5	10,6	144			
	1948	Ville de Paris	27	7,6	4400	11	12,2						-	12	148,2	0,20		
	1958	"	26,8		4380		11,8						7	-	141,7	-		
	1961	"	26,8		4130		11,4						7	-	137,3	-		
	1965	B.R.G.M.	-	8,3	4254	8,9	11,5		25	7,6	12,65	13,2	6,4	7	138	0,05		

PLANCHES

LEGENDE DES PLANCHES 2 à 19

COUPES STRUCTURALES

Coupes en cote absolue

Echelle des longueurs: 1/500 000

Echelle des hauteurs: 1/5 000

Albien

COUPES LITHOLOGIQUES

Echelle des longueurs : 1/500 000

Echelle des hauteurs : 1/1 000

Coupes en épaisseur par rapport au toit des Marnes de Brienne

Marnes de Brienne

Couches argileuses suivies sur tout le bassin (Argiles du "Gault", Argiles tégulines, Argiles de l'Armance)

Sables

Sables argileux ou Argiles sableuses

Intercalations argileuses dans les sables

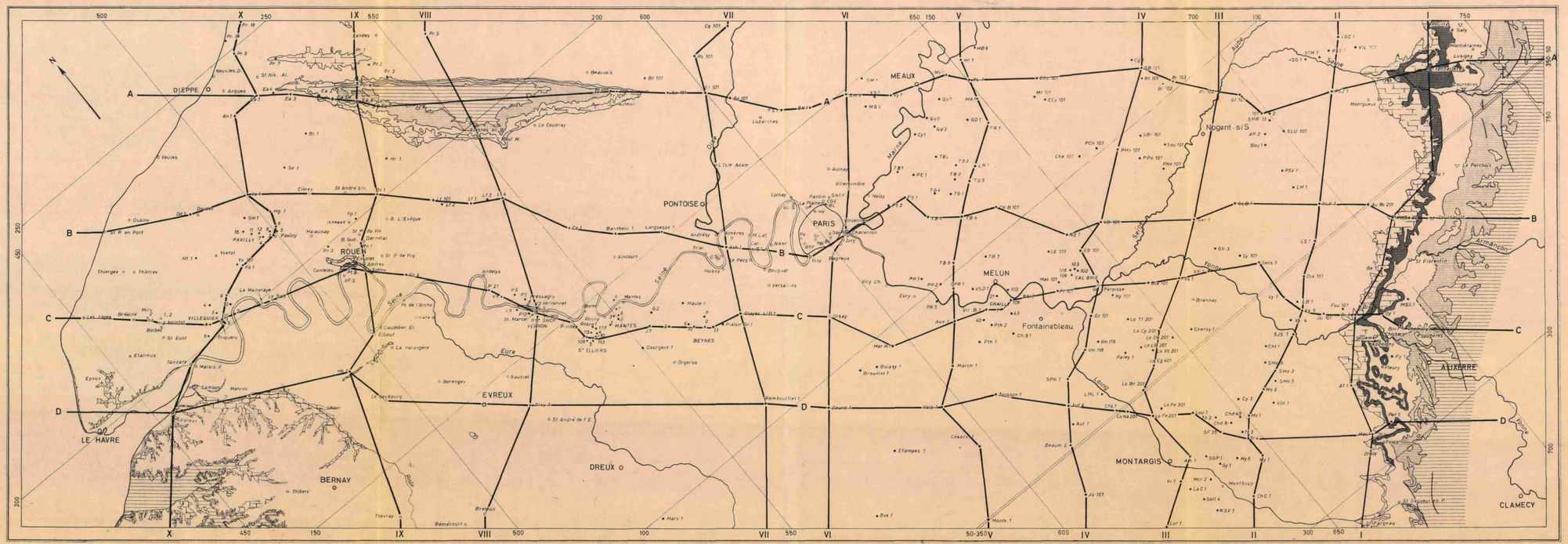


Planche 1

SITUATION DES COUPES

IV Coupes S-W — N-E

B Coupes S-E — N-W

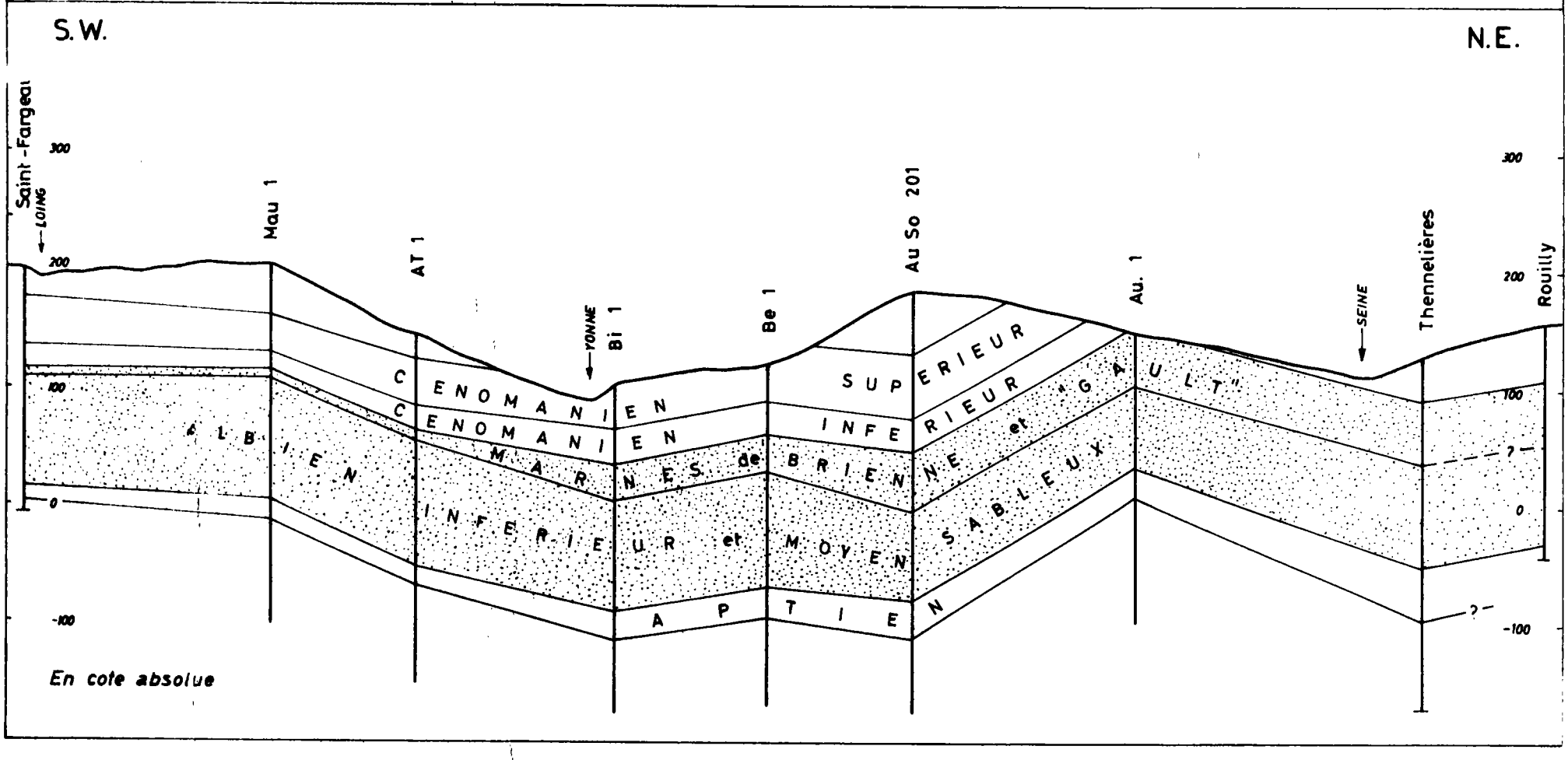
LEGENDE:

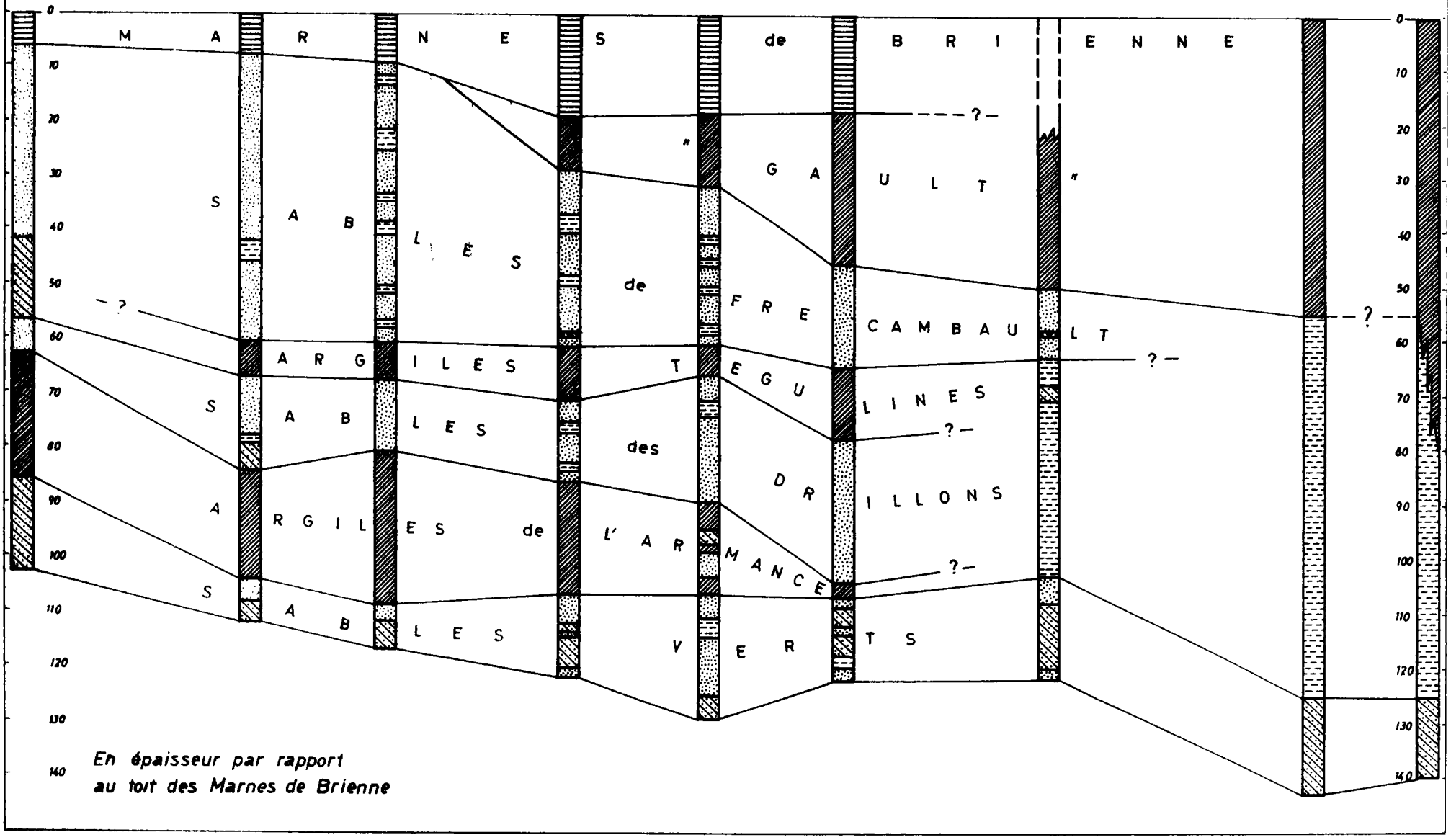
- CENOMANIEN
- Marnes de Brienne (Aube et Yonne)
- ALBIEN
- CRÉTACÉ INFÉRIEUR ante-Albien
- JURASSIQUE
- Cénomanien Crétacé inférieur et Jurassique non différenciés
- Forage d'alimentation en eau
- Sondage pétrolier
- BEYNES Campagne de sondages
- Carrière

Echelle : 1/500.000

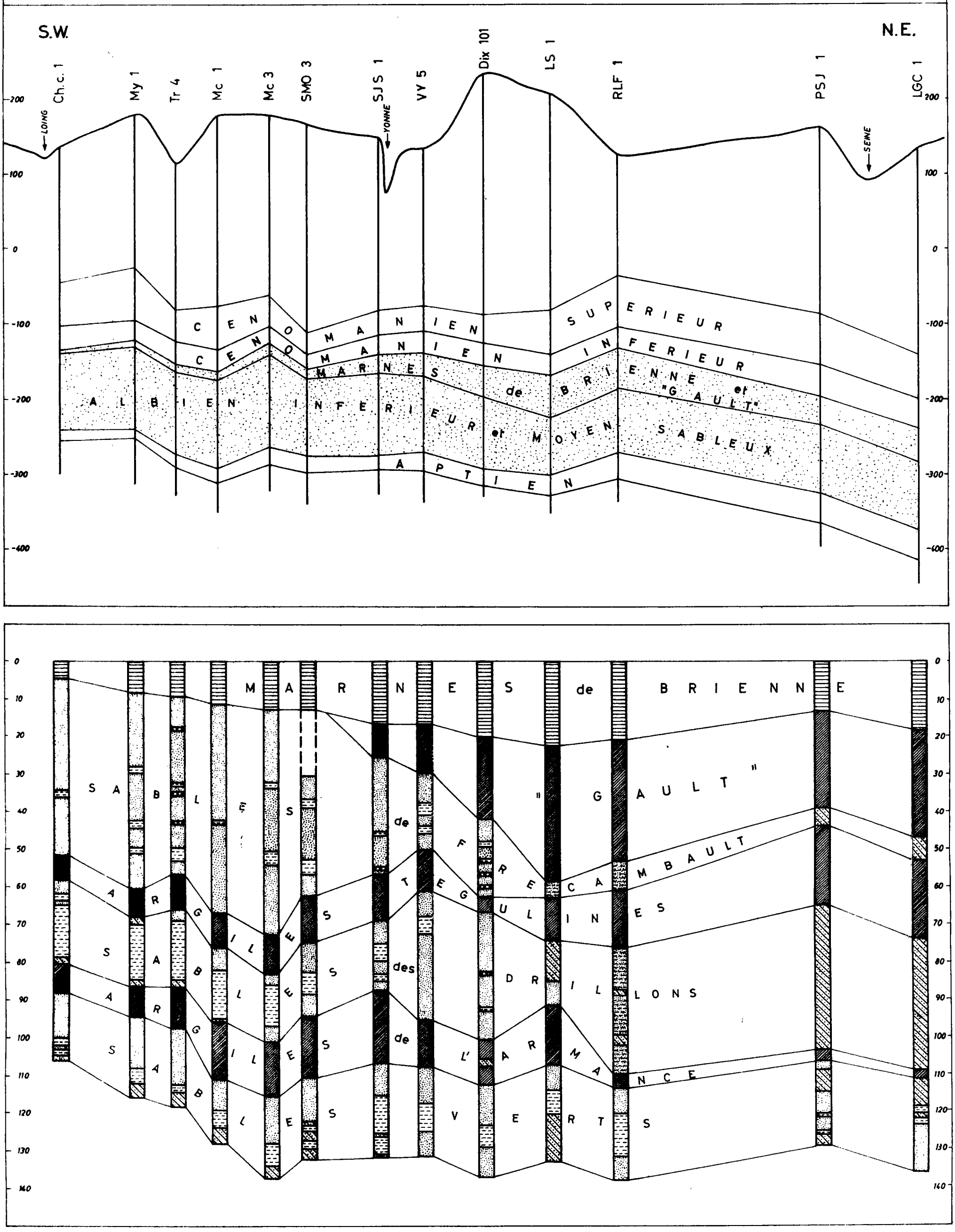
0 5 10 15 20 km

COUPE I: PROXIMITE DES AFFLEUREMENTS

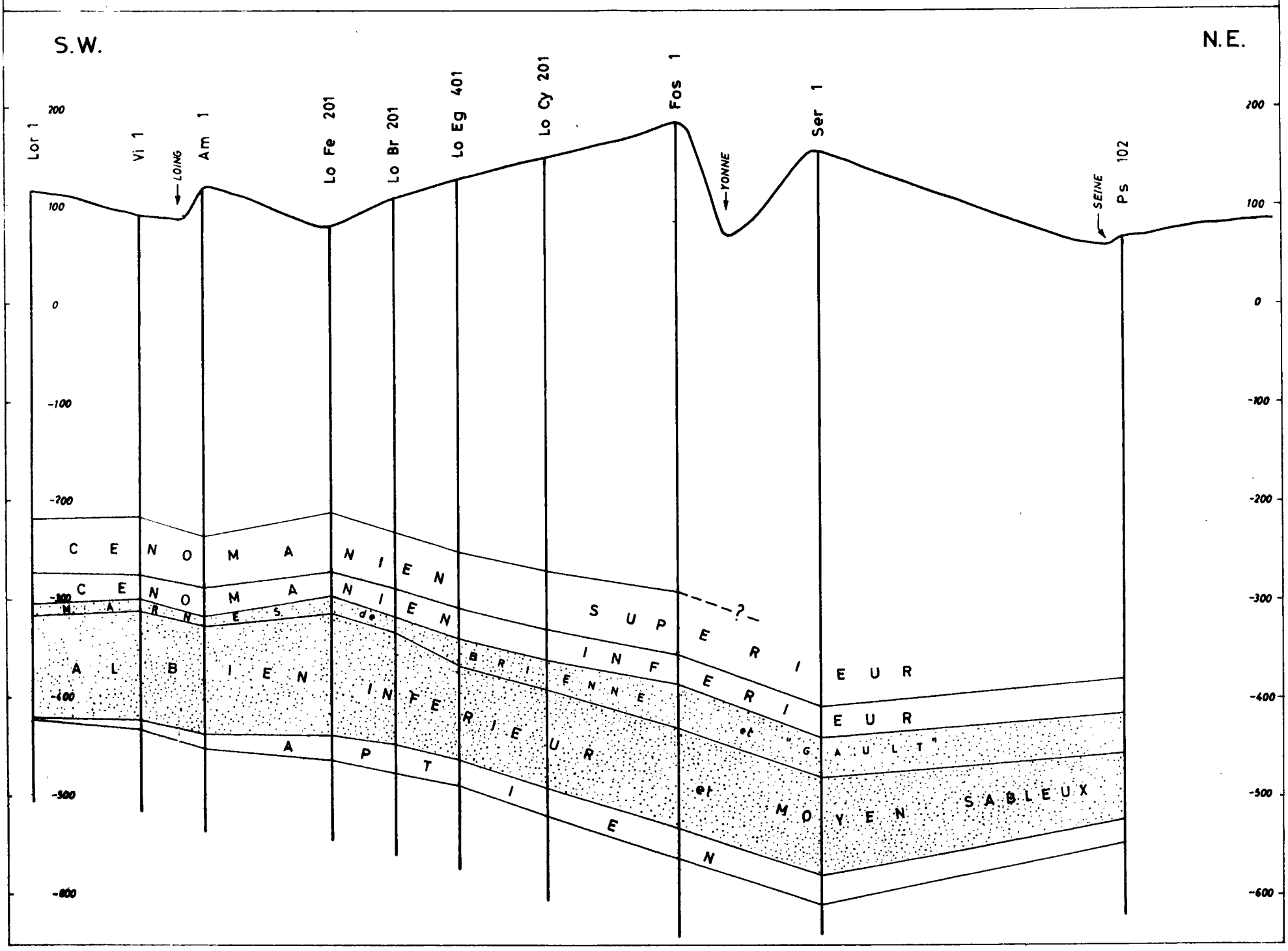


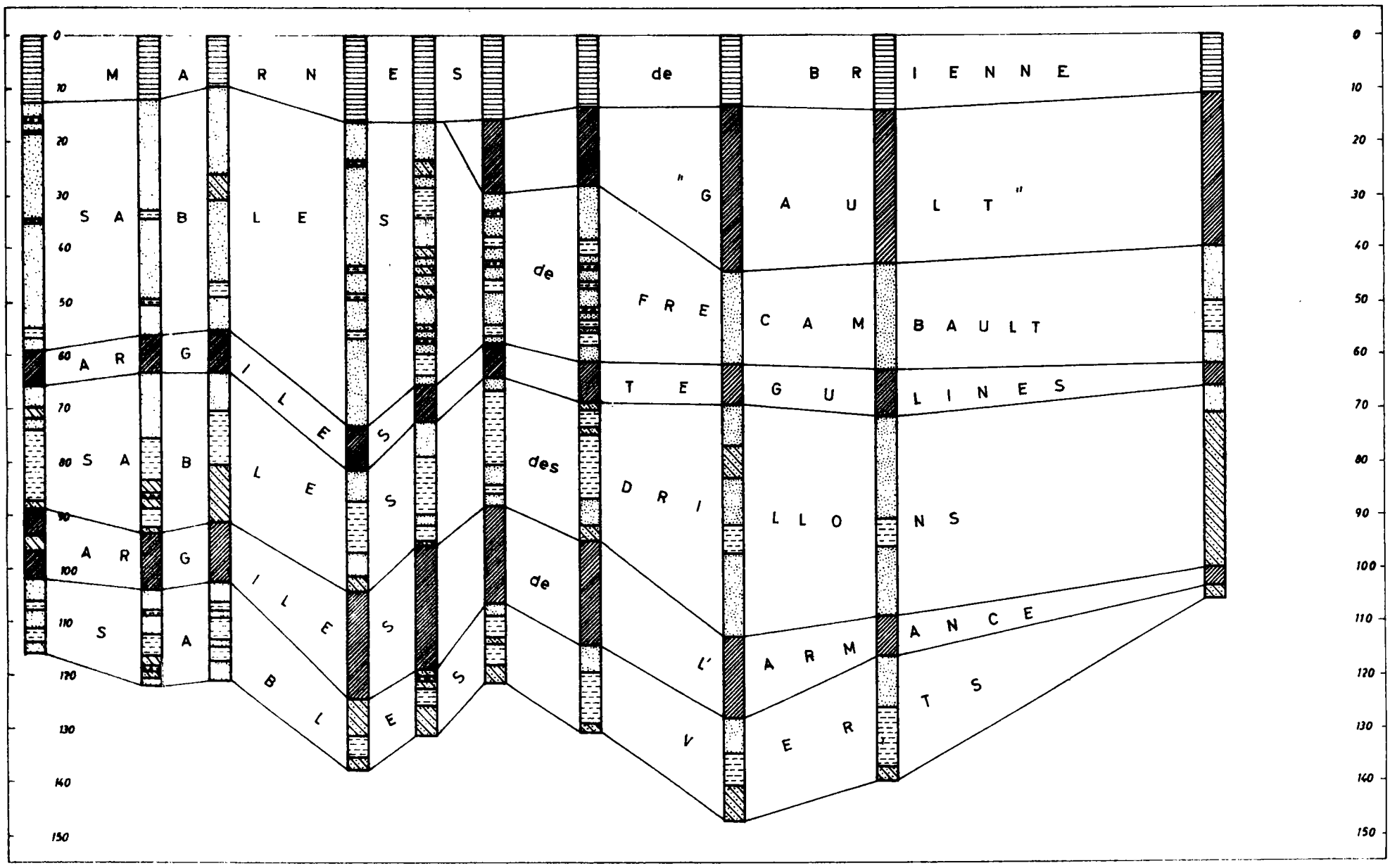


COUPE II : DE CHATILLON - COLIGNY à L'AVAL DE TROYES

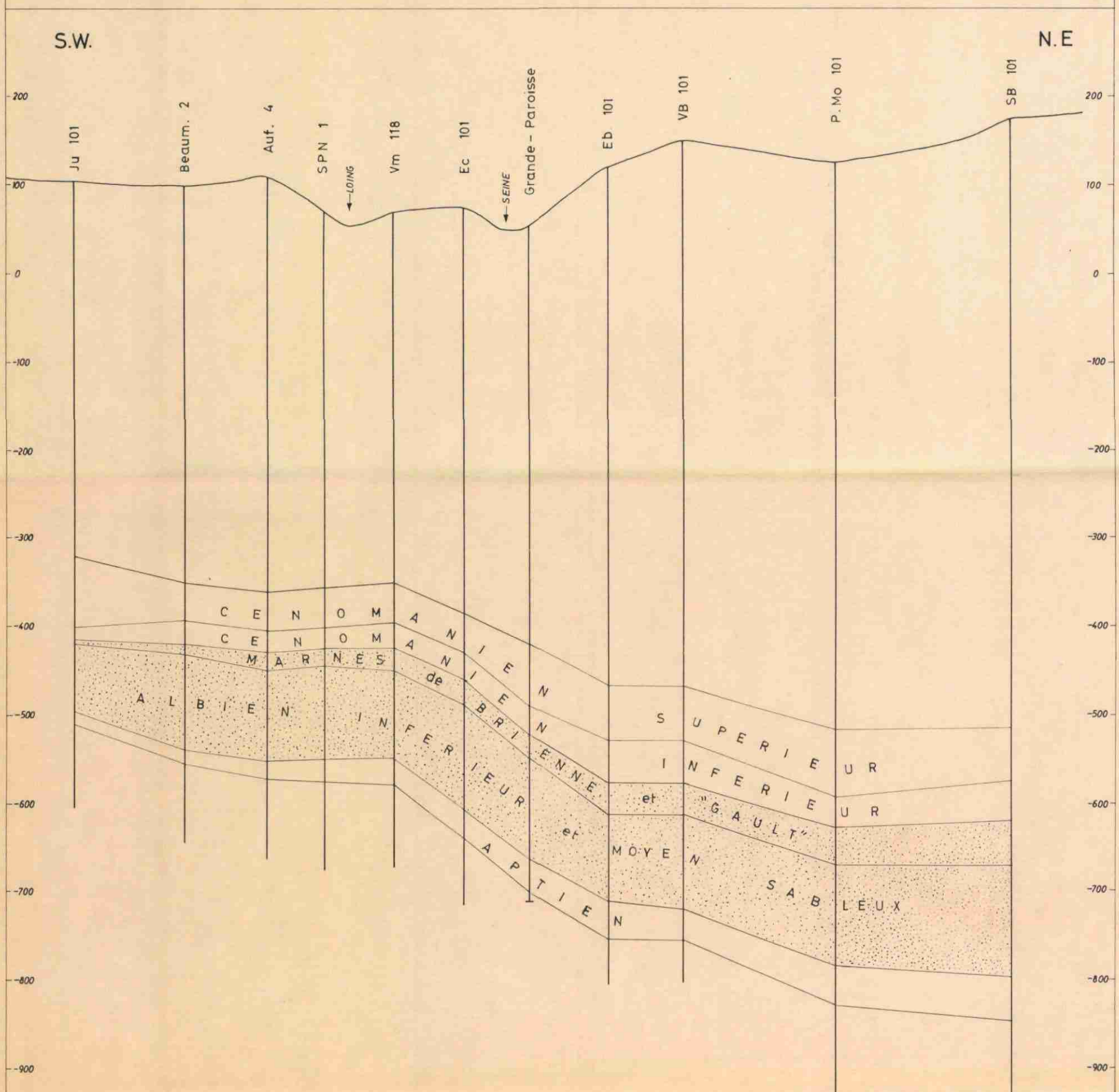


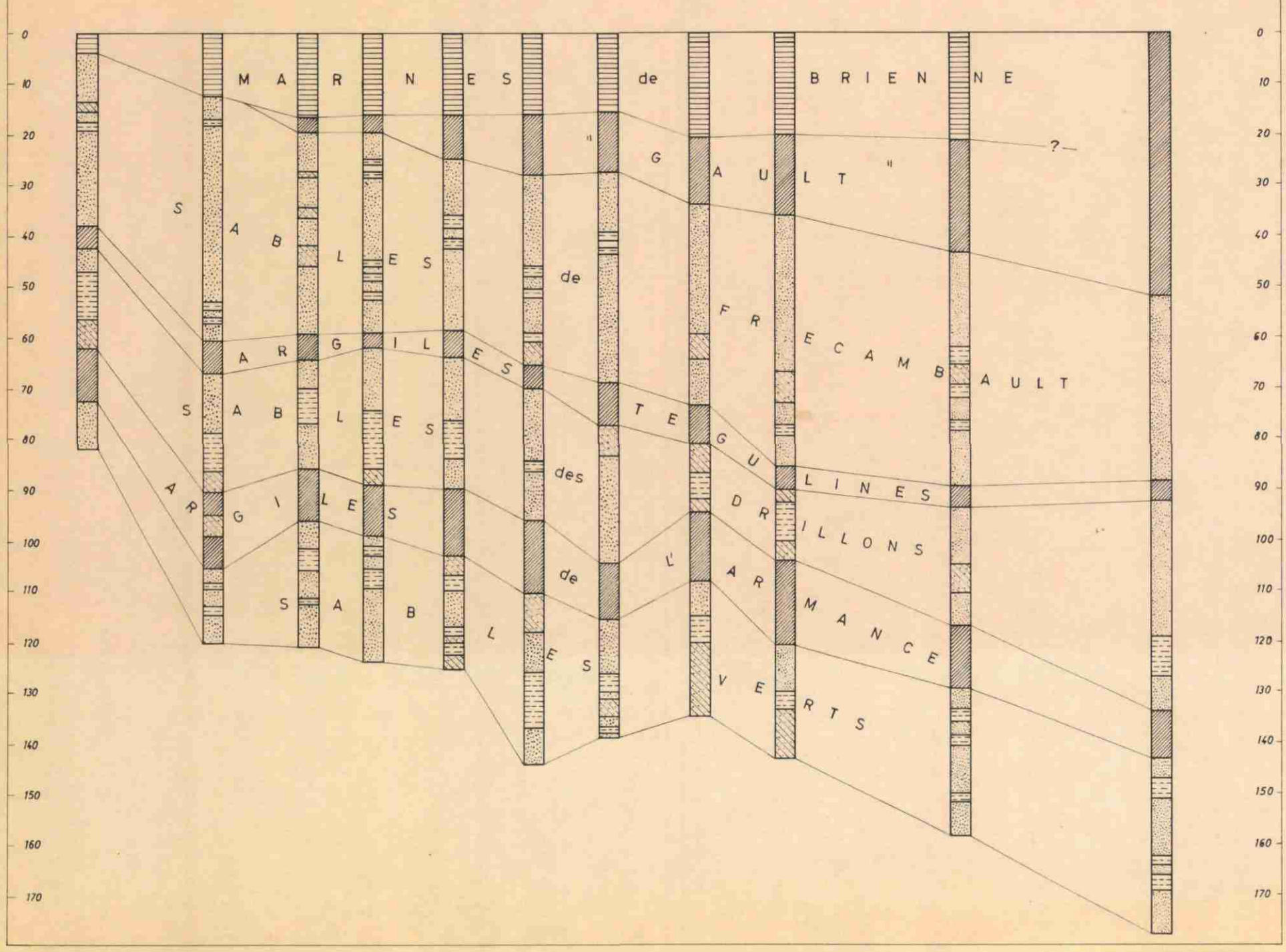
COUPE III: MONTARGIS-NOGENT S/ Seine



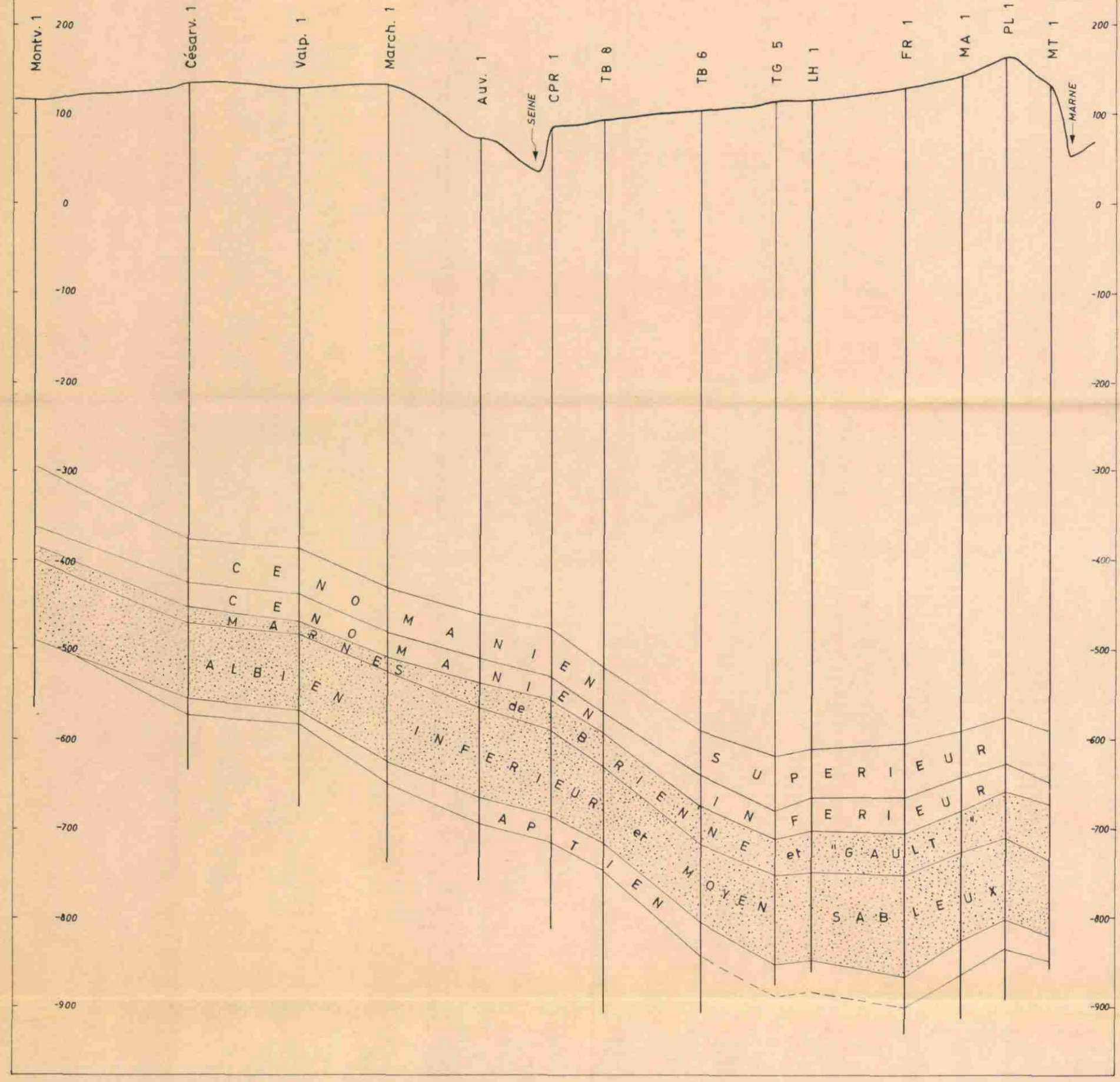


COUPE IV : NEMOURS - MONTEREAU - PROVINS

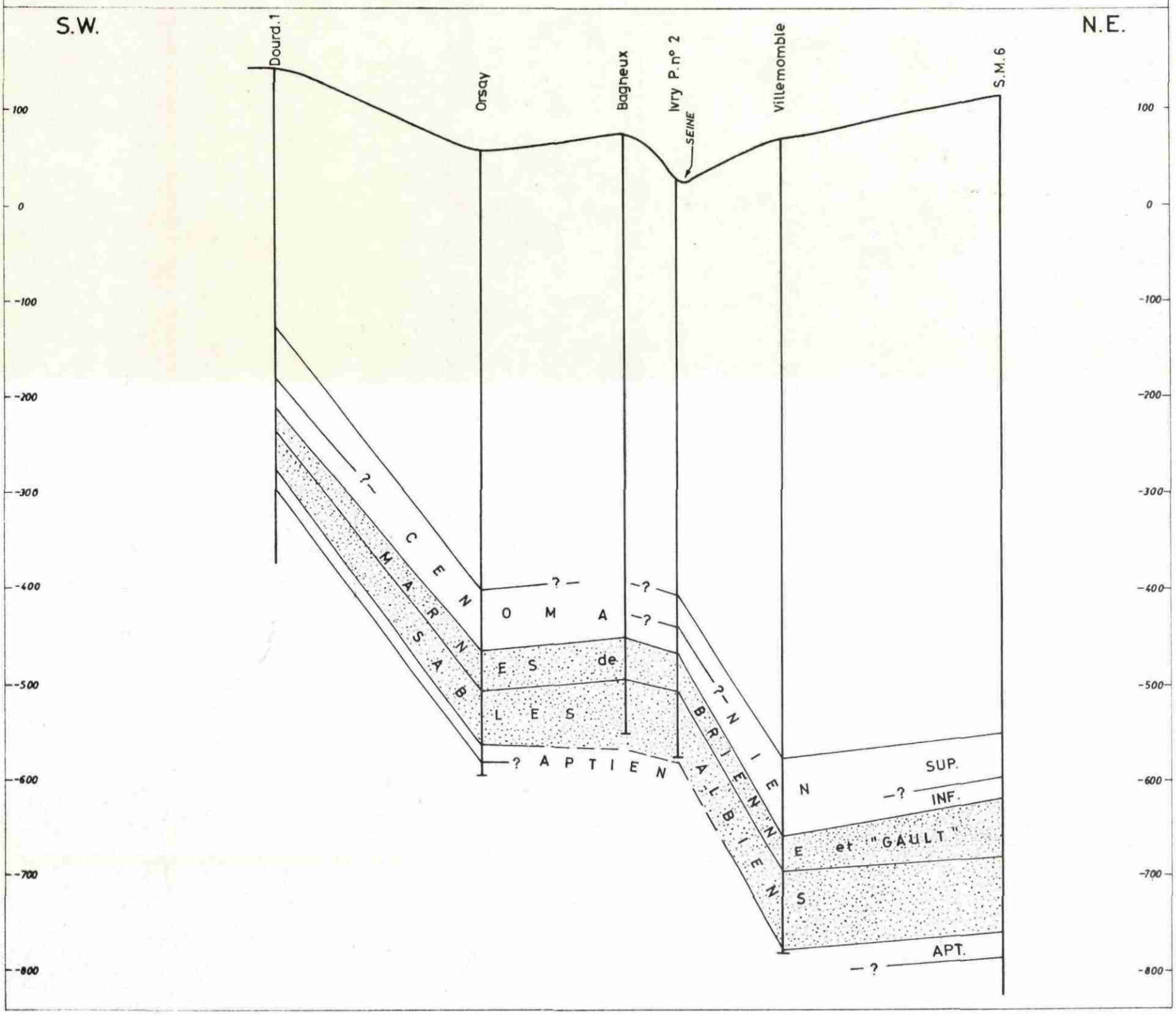


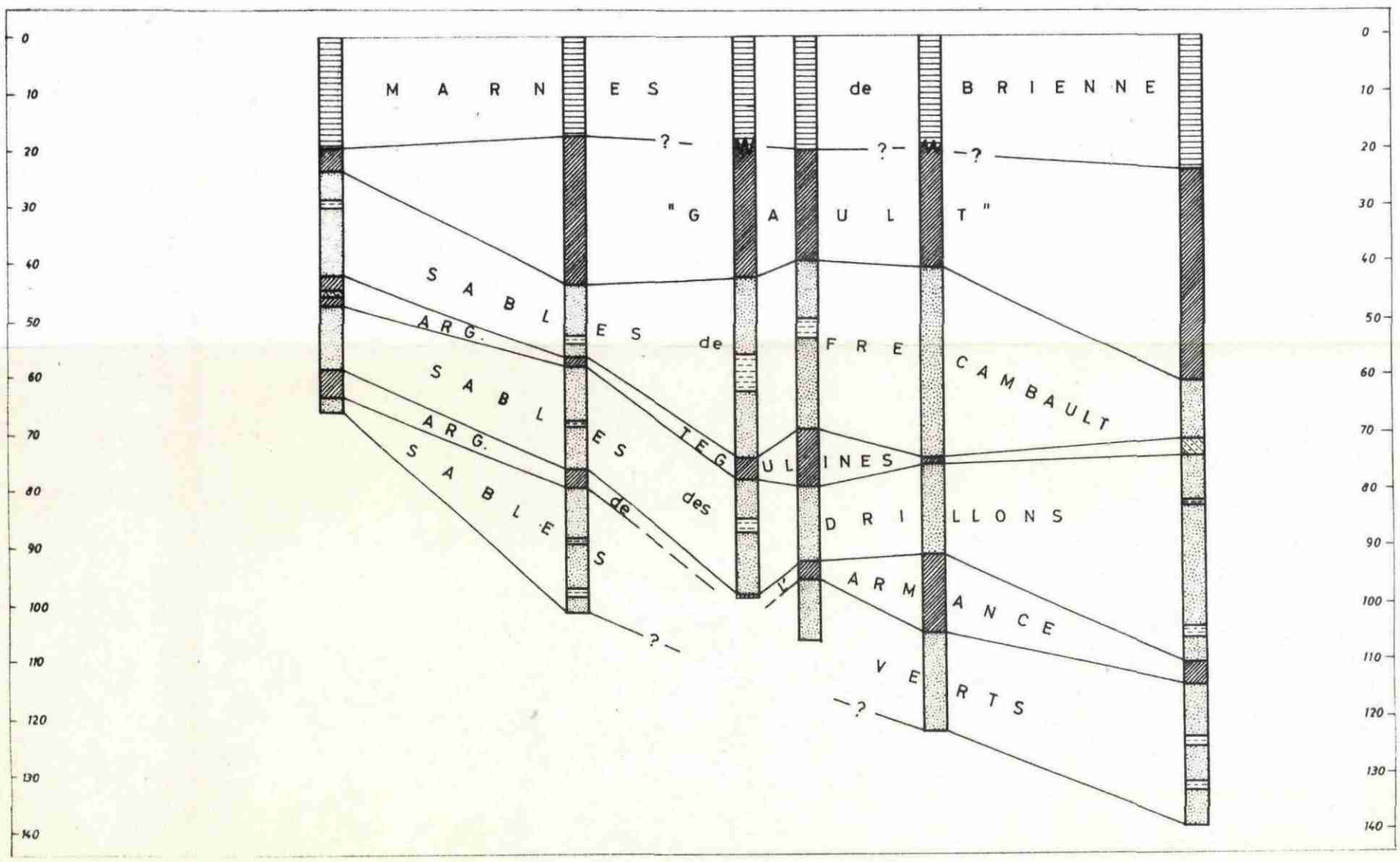


COUPE V : MONTVILLIERS - MONTRETOUT

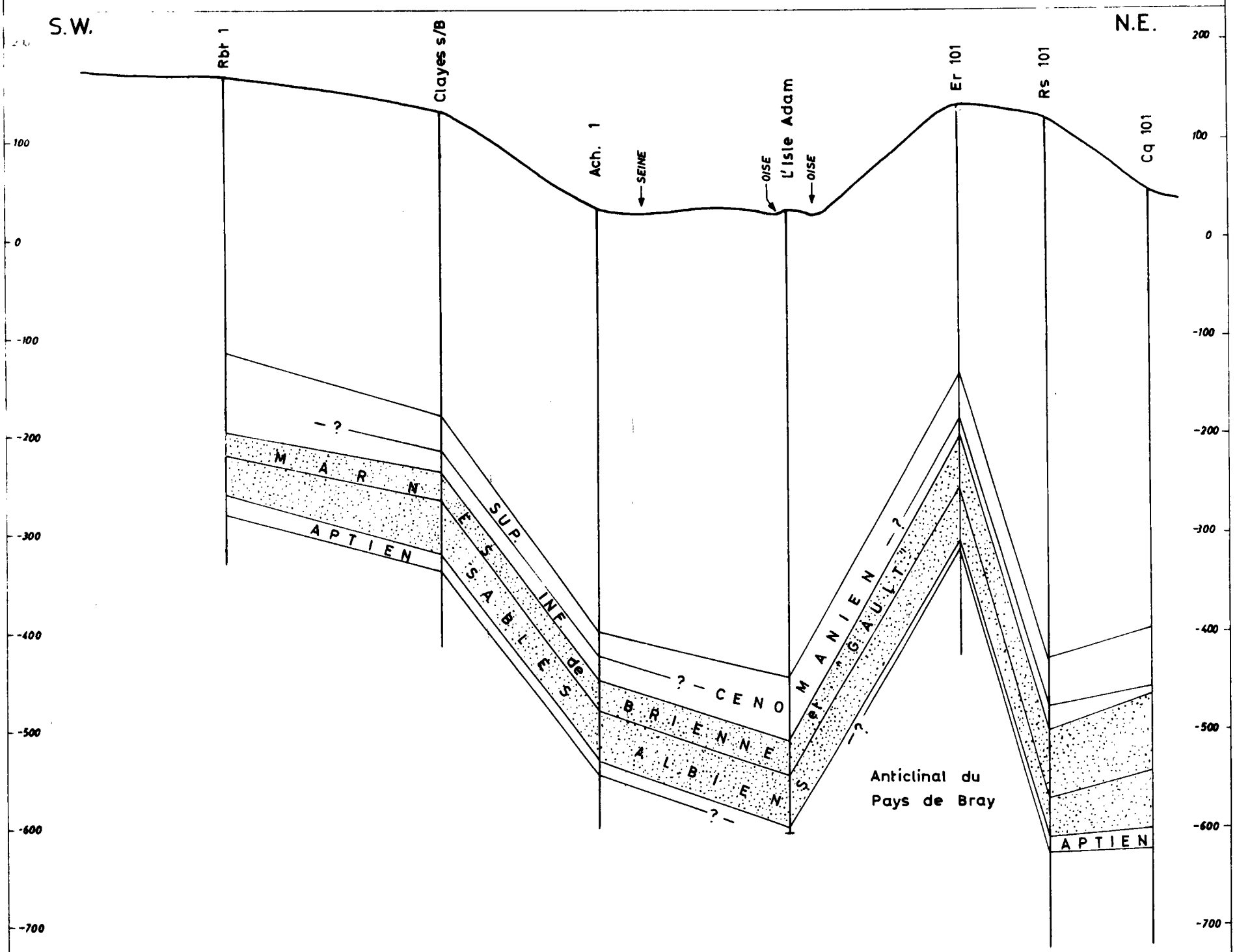


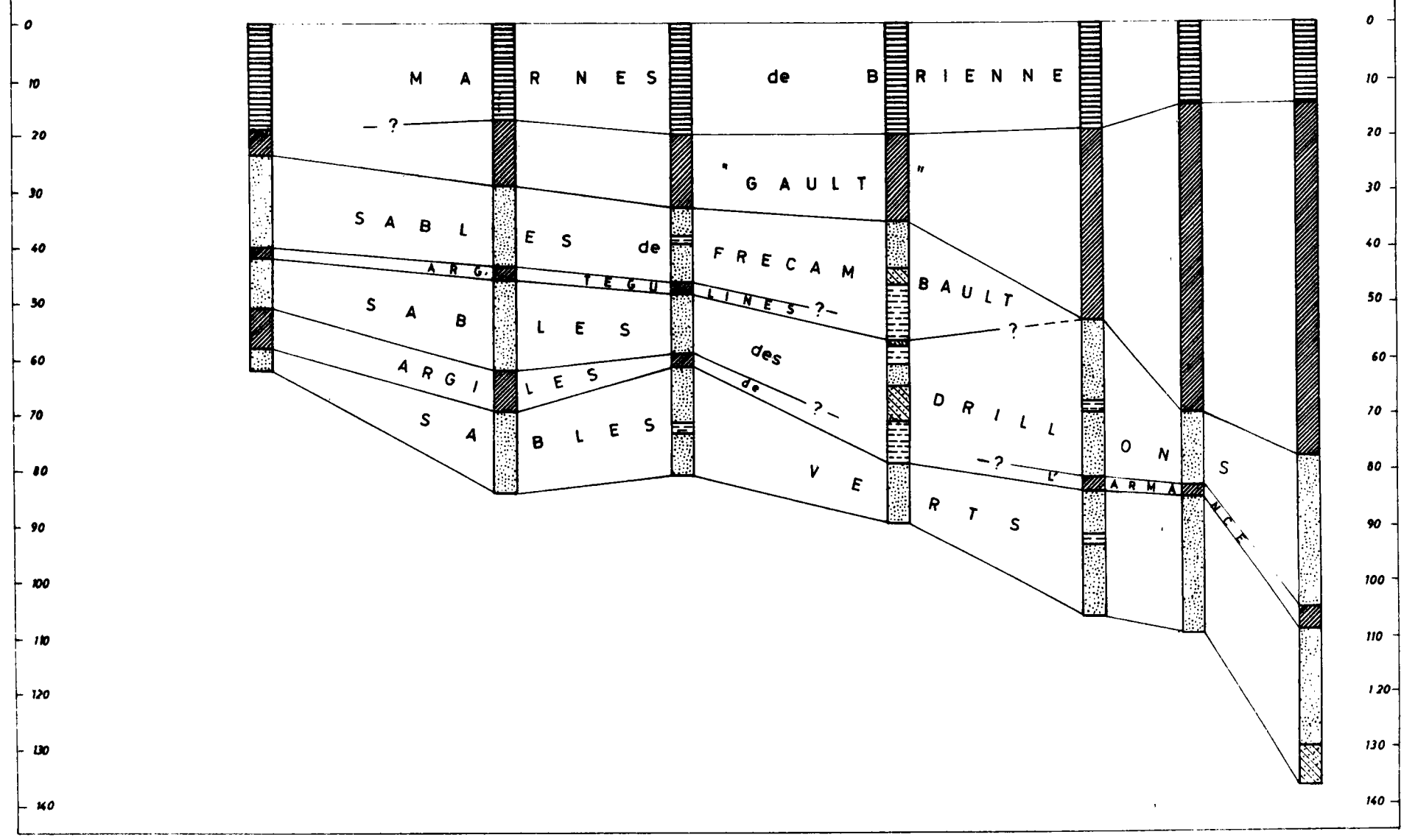
COUPE VI : DOURDAN - PARIS - S^T MARD



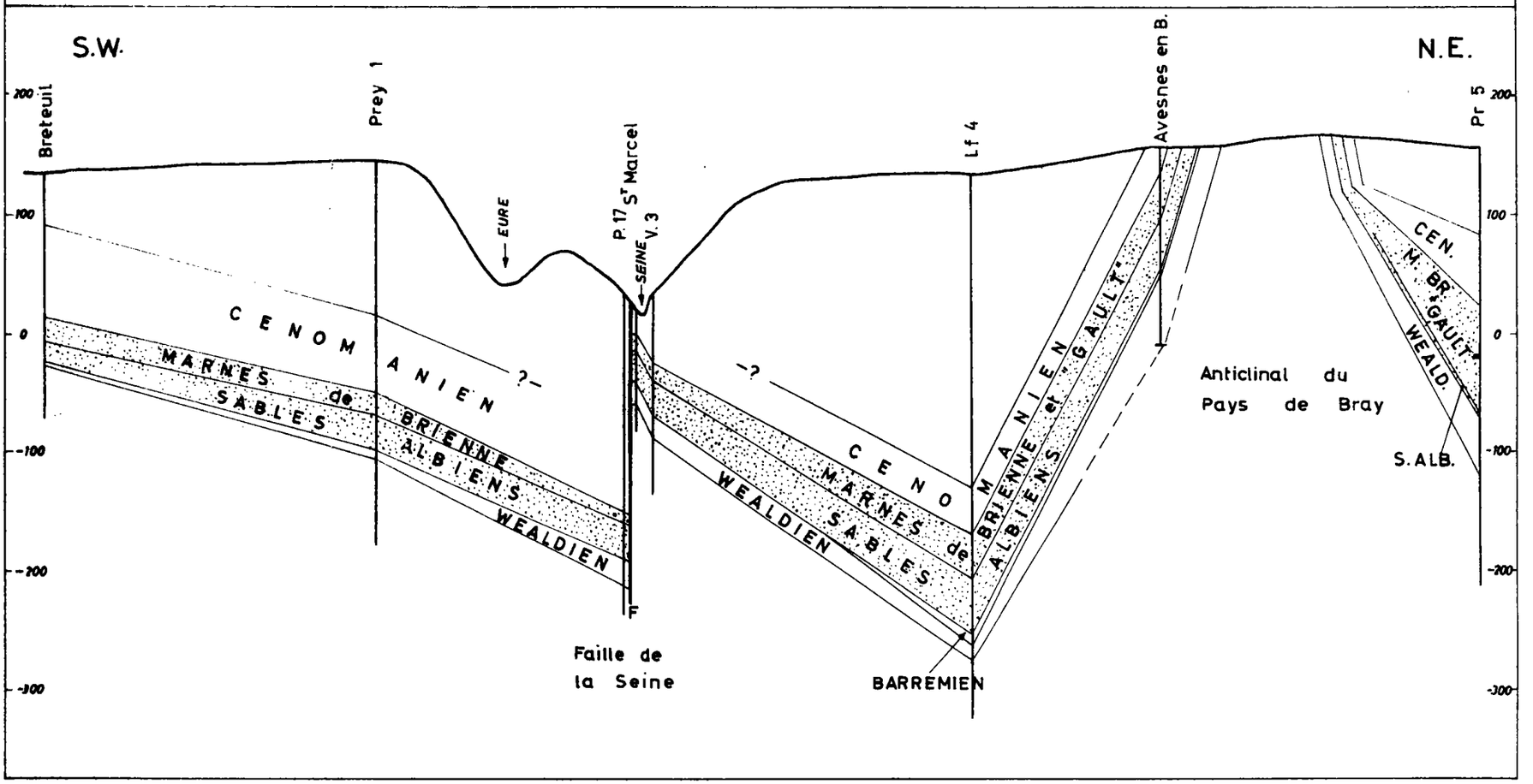


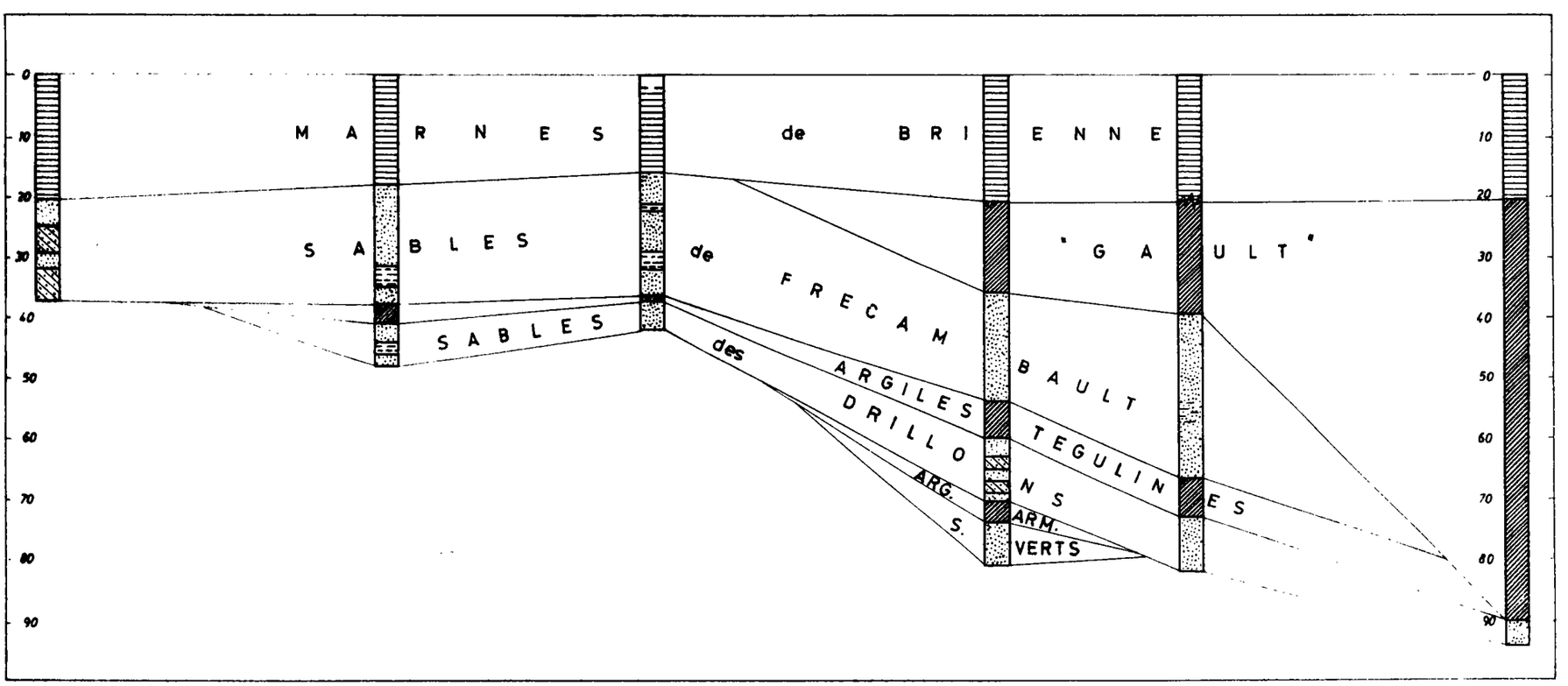
COUPE VII : RAMBOUILLET - ACHERES - CLERMONT



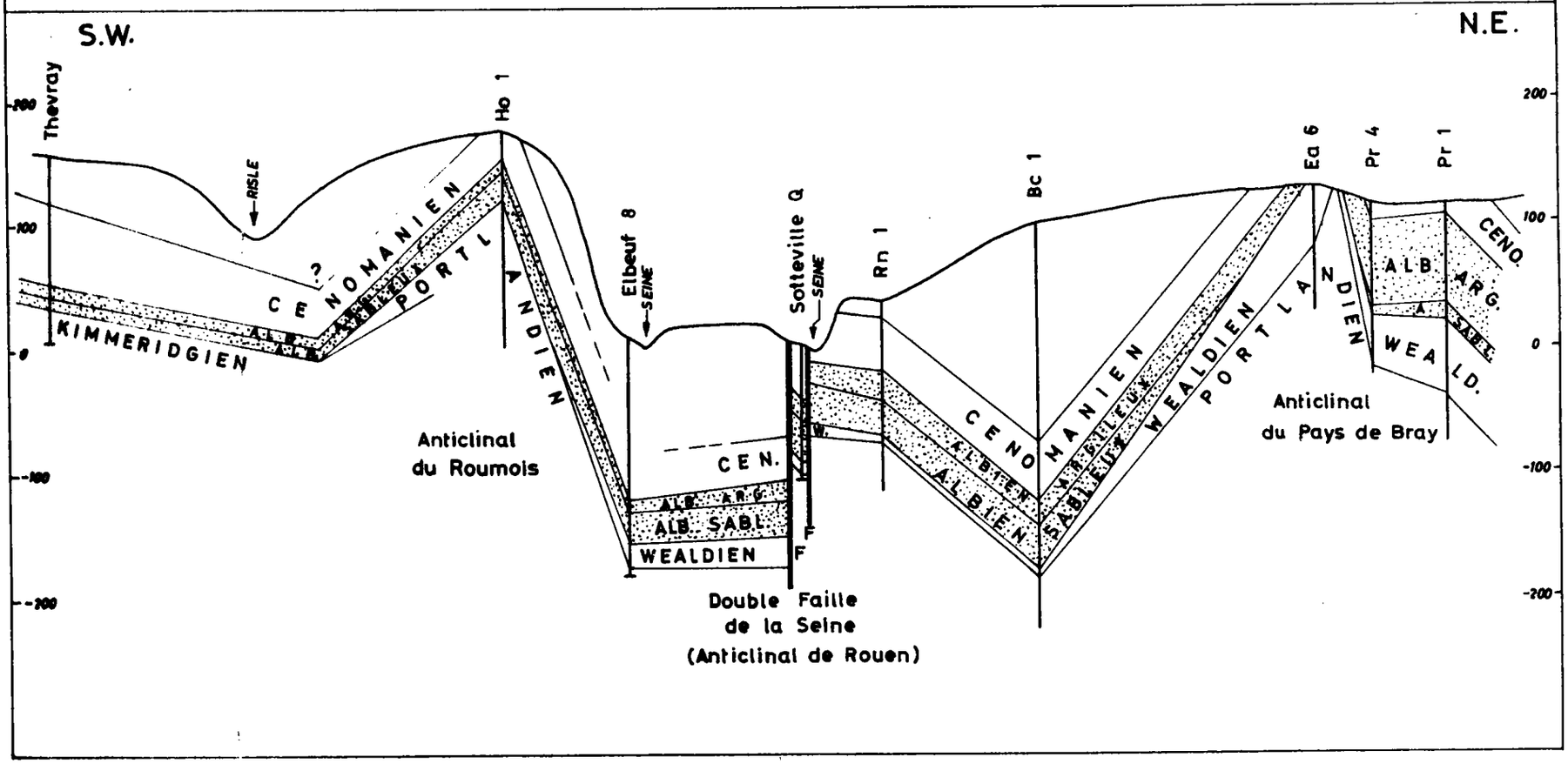


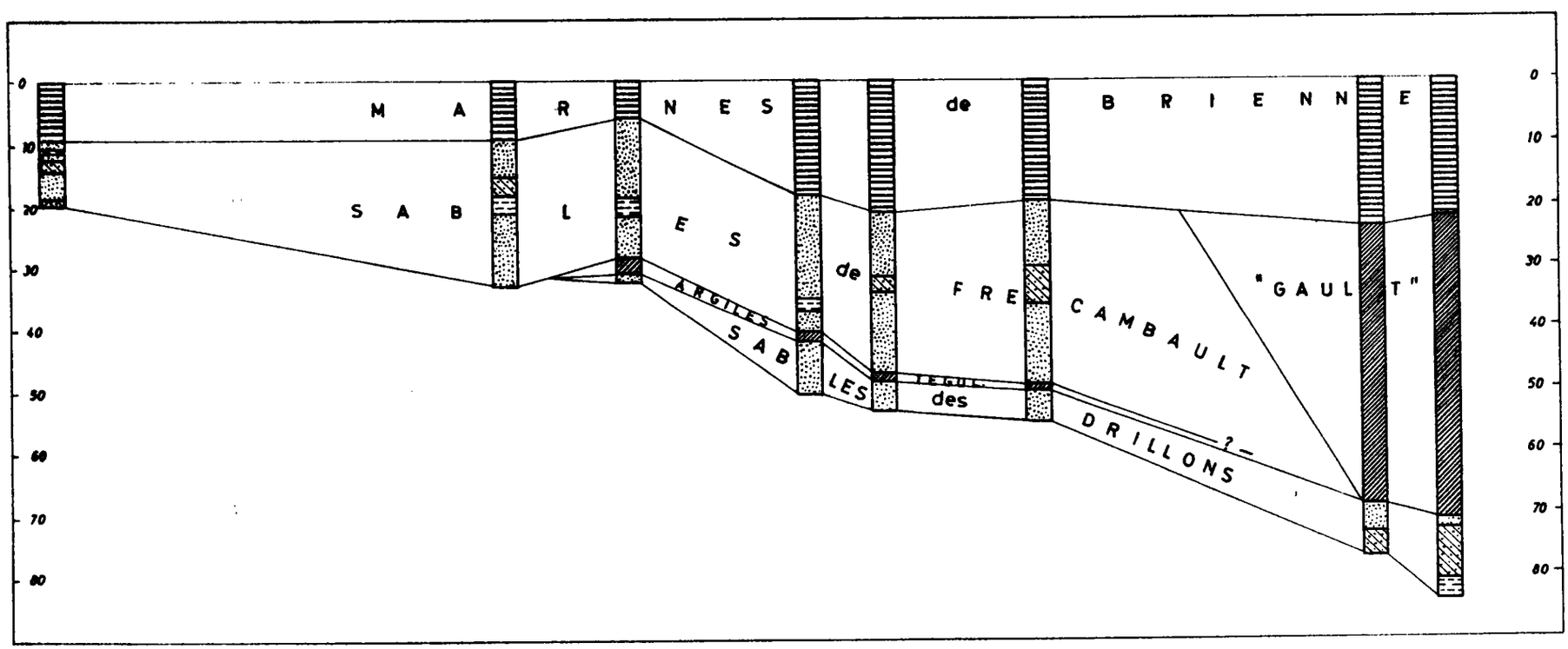
COUPE VIII : BRETEUIL - VERNON - AUMALE



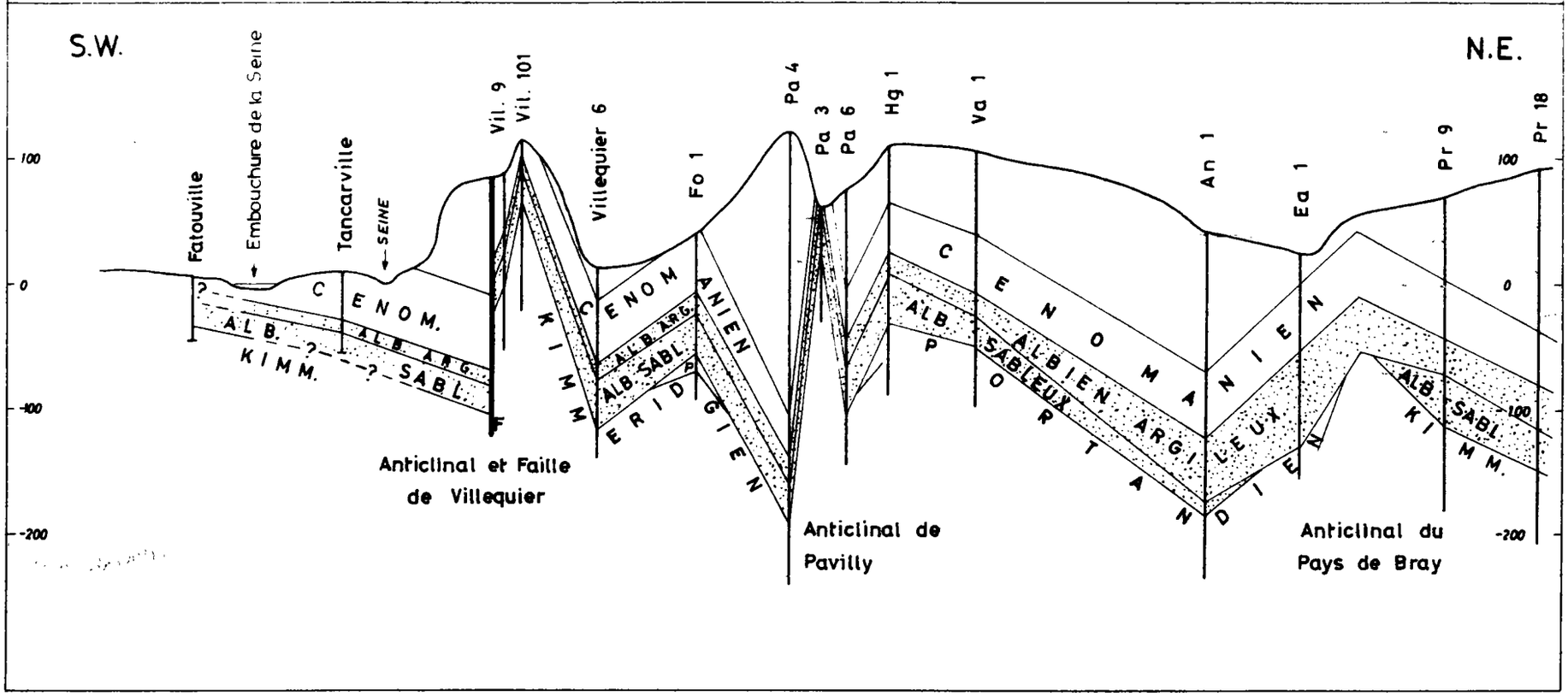


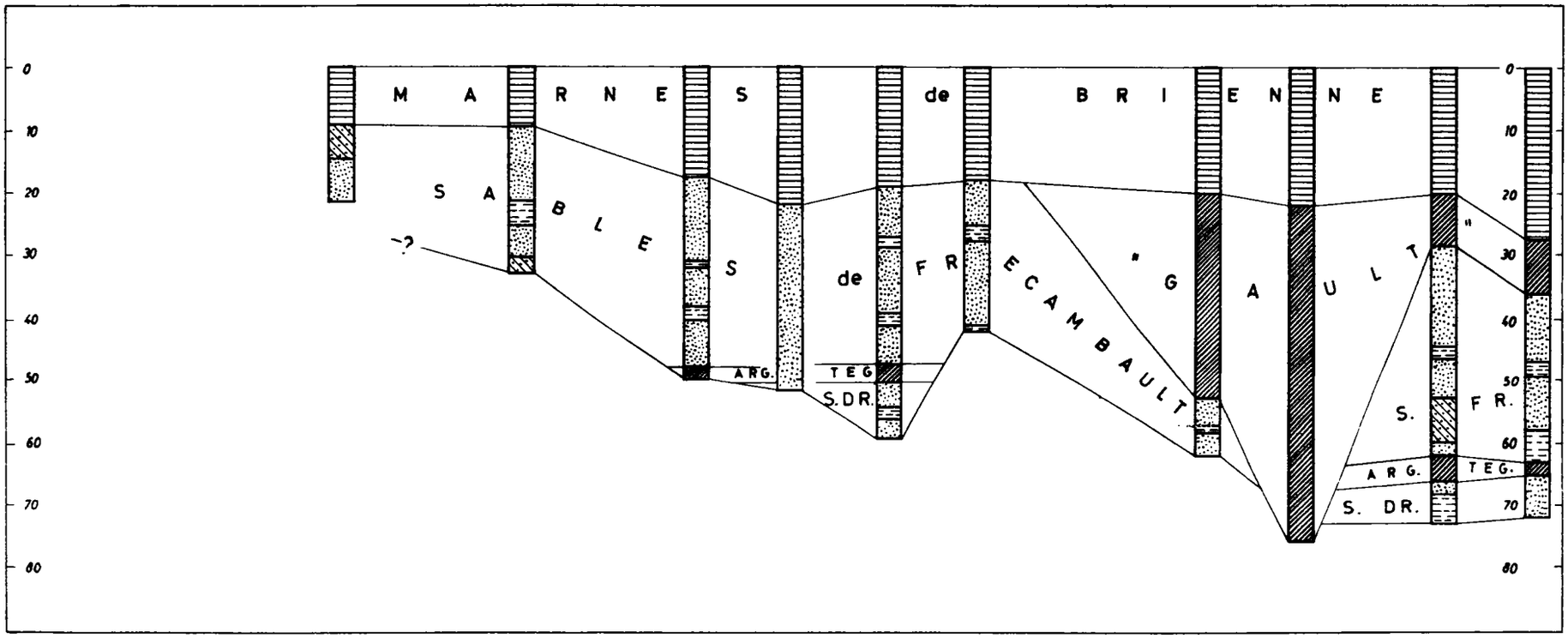
COUPE IX : THEVRAY - ROUEN - NEUFCHATEL

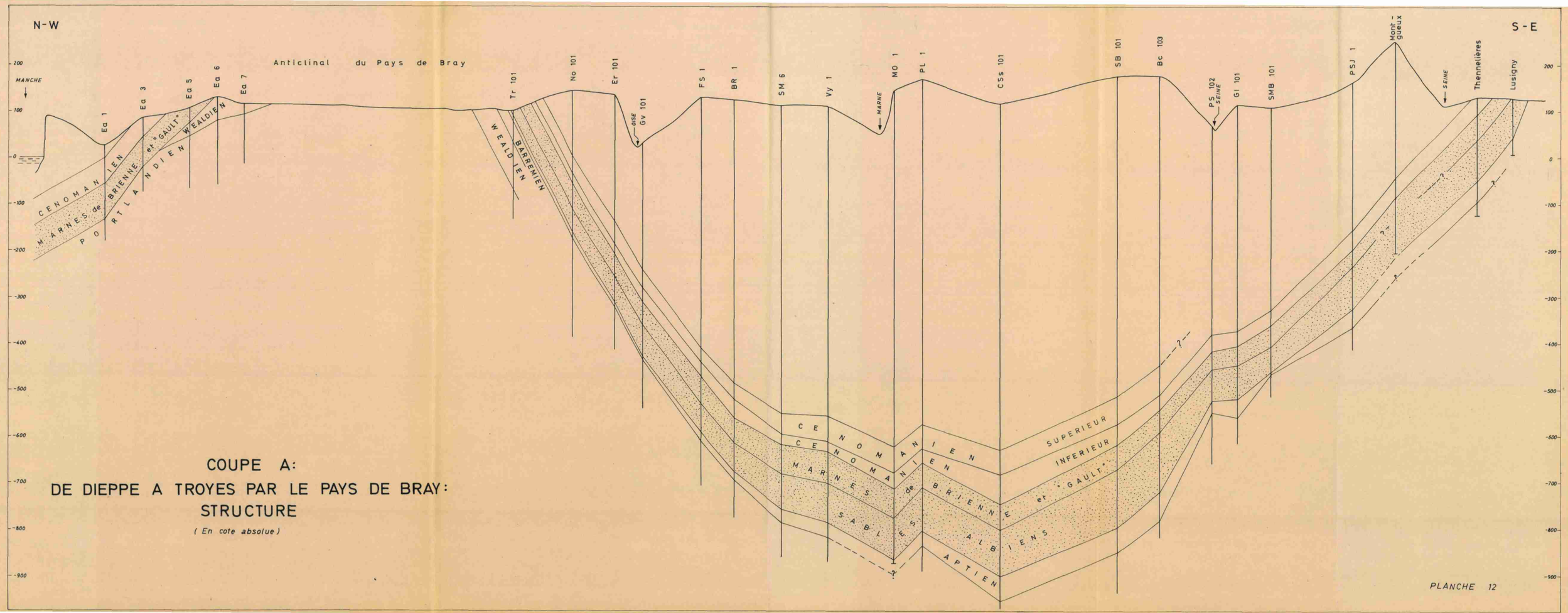




COUPE X : TANCARVILLE - PAVILLY - DIEPPE





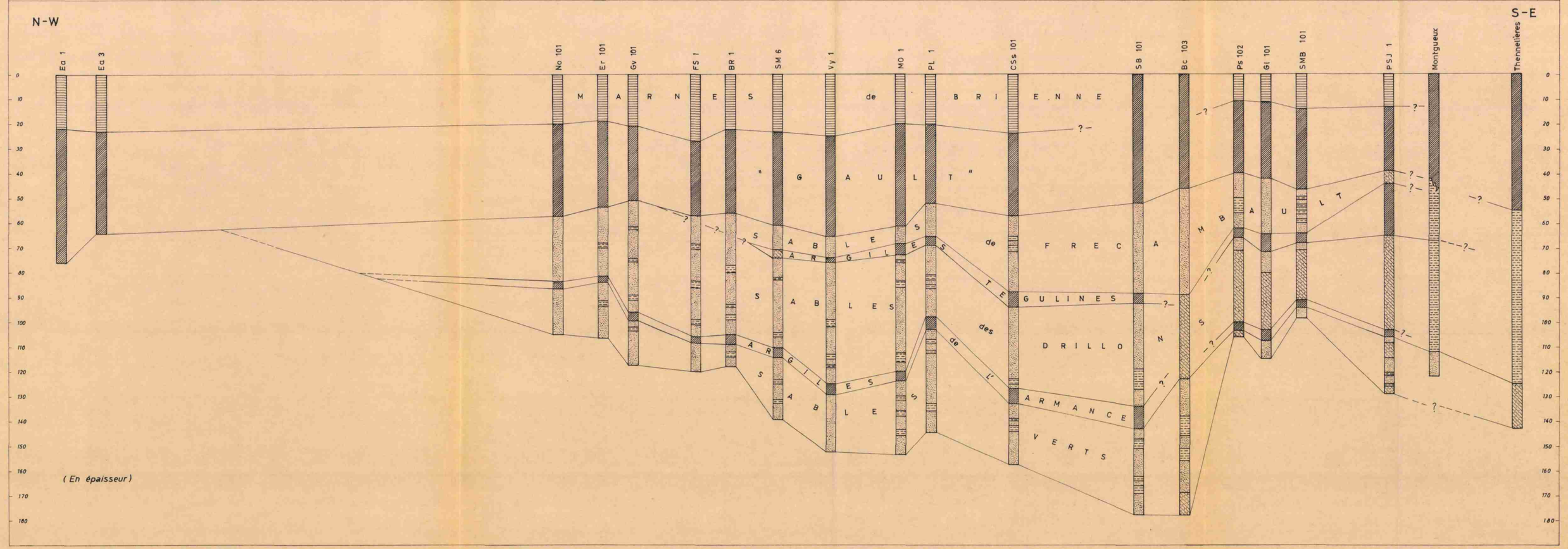


COUPE A:
DE DIEPPE A TROYES PAR LE PAYS DE BRAY: STRUCTURE

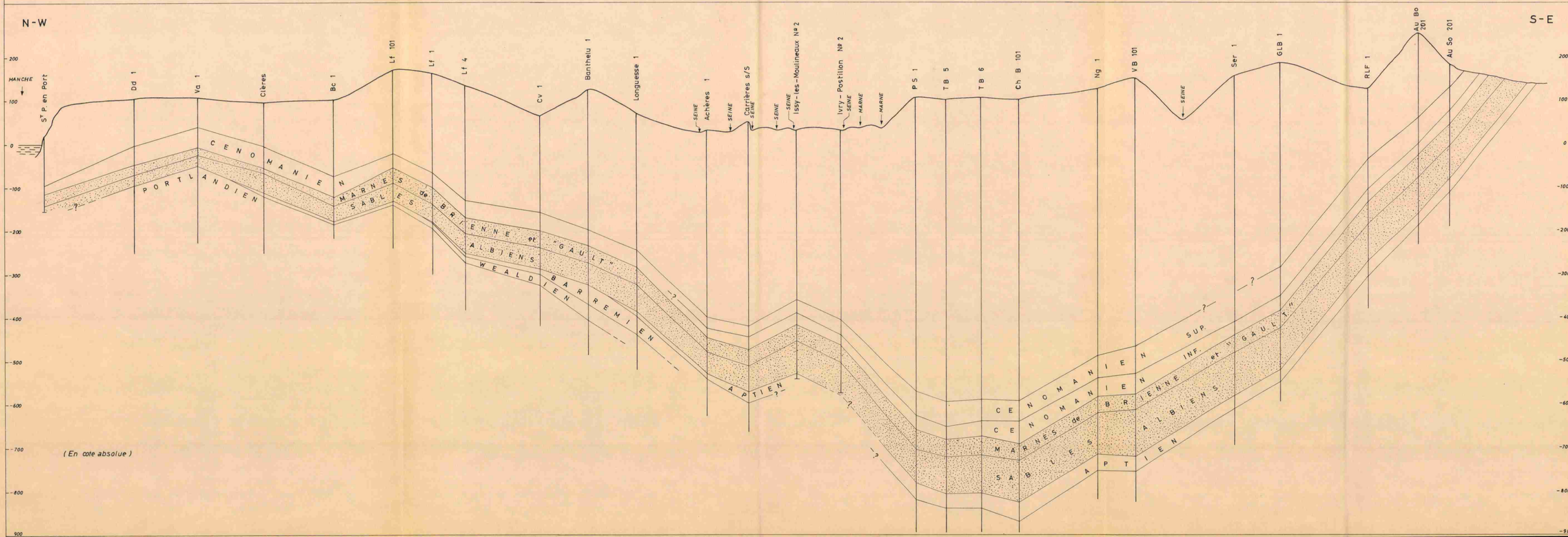
(En cote absolue)

PLANCHE 12

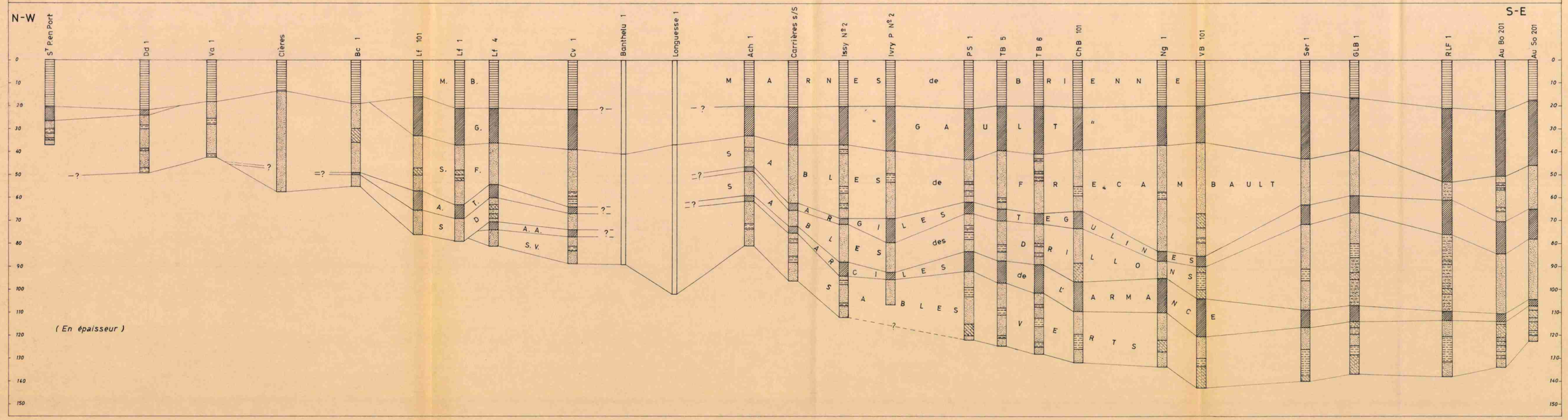
COUPE A : DE DIEPPE A TROYES PAR LE PAYS DE BRAY : FACIES



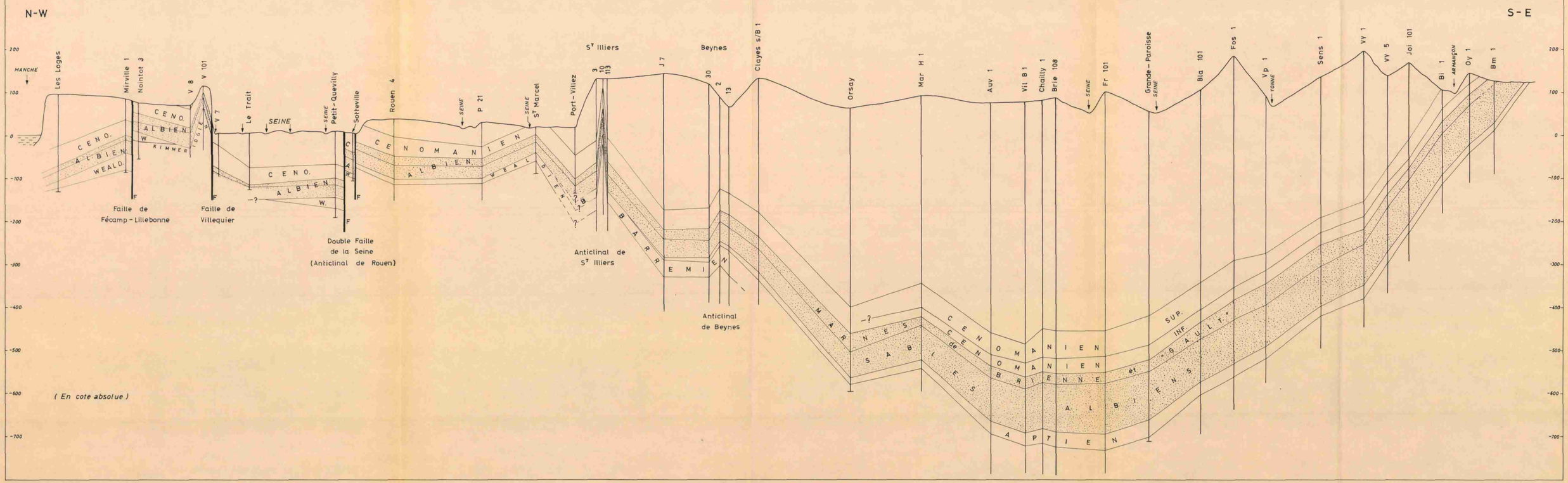
COUPE B: DE FECAMP A ST FLORENTIN PAR PARIS : STRUCTURE



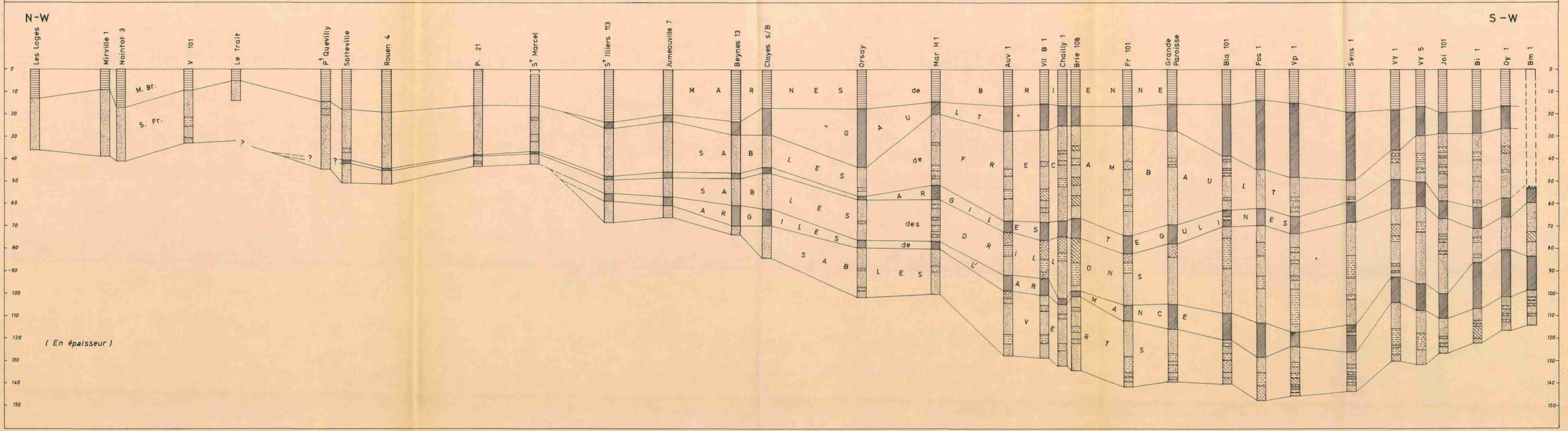
COUPE B : DE FECAMP A S^{T} FLORENTIN PAR PARIS : FACIES



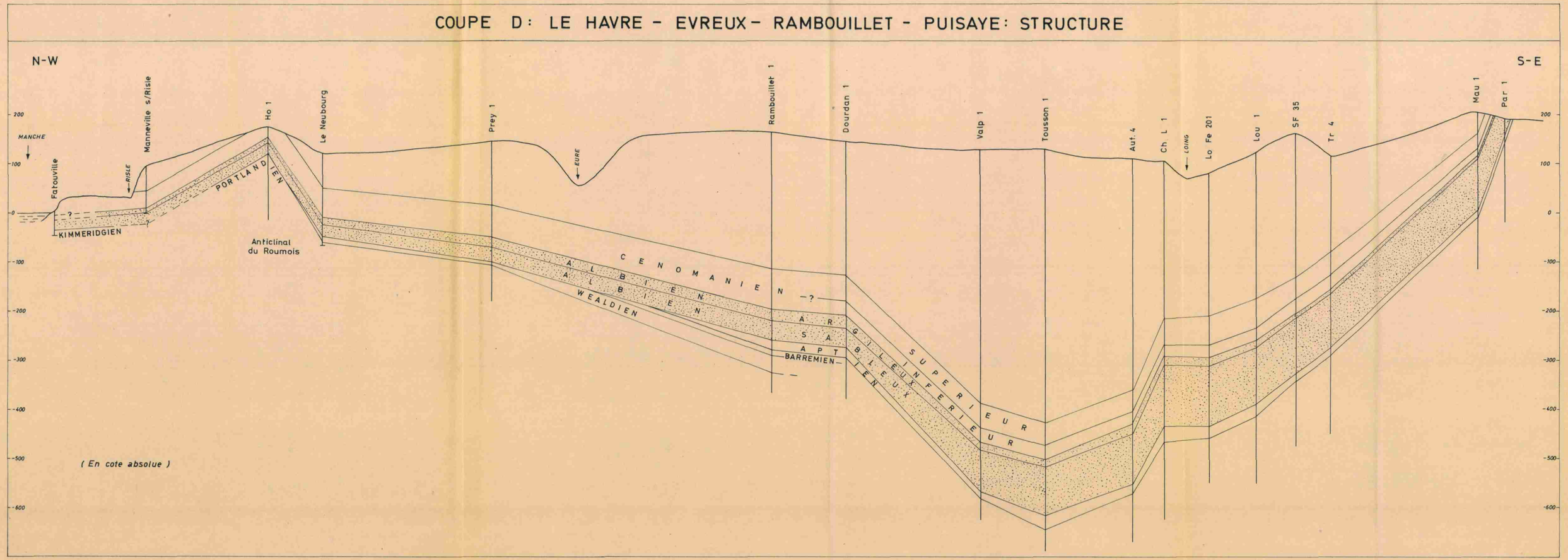
COUPE C: ROUEN - VERNON - MONTEREAU - SENS : STRUCTURE



COUPE C : ROUEN - VERNON - MONTEREAU - SENS : FACIES



COUPE D : LE HAVRE - EVREUX - RAMBOUILLET - PUISAYE : STRUCTURE



COUPE D: LE HAVRE - EVREUX - RAMBOUILLET - PUISAYE : FACIES

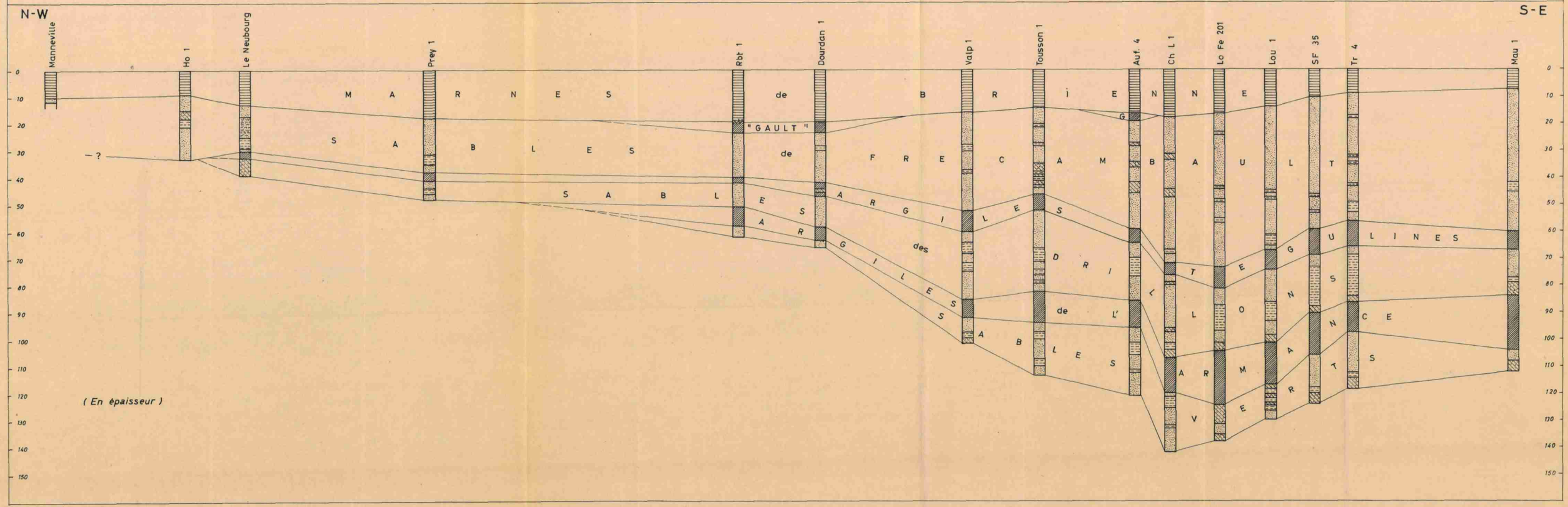


Planche 20

ISOBATHES AU TOIT DE L'ALBIEN

—300— / – –250– – Courbes isobathes (équidistance 50 m)

Lèvre soulevée / Lèvre affaissée } Faille

LEGENDE:

- CENOMANIEN
- Marnes de Brienne (Aube et Yonne)
- ALBIEN
- CRÉTACÉ INFÉRIEUR anté-Albien
- JURASSIQUE
- Cénomanien Crétacé inférieur et Jurassique non différencies

- ∘ Forage d'alimentation en eau
- • Sondage pétrolier
- BEYNES Campagne de sondages
- ᴠ Carrière

Echelle : 1/500.000

0 5 10 15 20 km

Planche 21

ISOBATHES ET ECORCHE AU MUR DE L'ALBIEN

—300— / - -250- - : Isobathes (équidistance 50 m)

Faille

Limites actuelles des étages anté-Albiens

ETAGES RENCONTRES SOUS L'ALBIEN

- APTIEN
- BARREMIEN
- WEALDIEN
- PORTLANDIEN
- KIMMERIDGIEN

LEGENDE:

- CENOMANIEN
- Marnes de Brienne (Aube et Yonne)
- ALBIEN
- CRÉTACÉ INFÉRIEUR anté-Albien
- JURASSIQUE
- Cénomanien Crétacé inférieur et Jurassique non différencies

- ◦ Forage d'alimentation en eau
- • Sondage pétrolier
- BEYNES Campagne de sondages
- Carrière

Echelle : 1/500.000

0 5 10 15 20 km

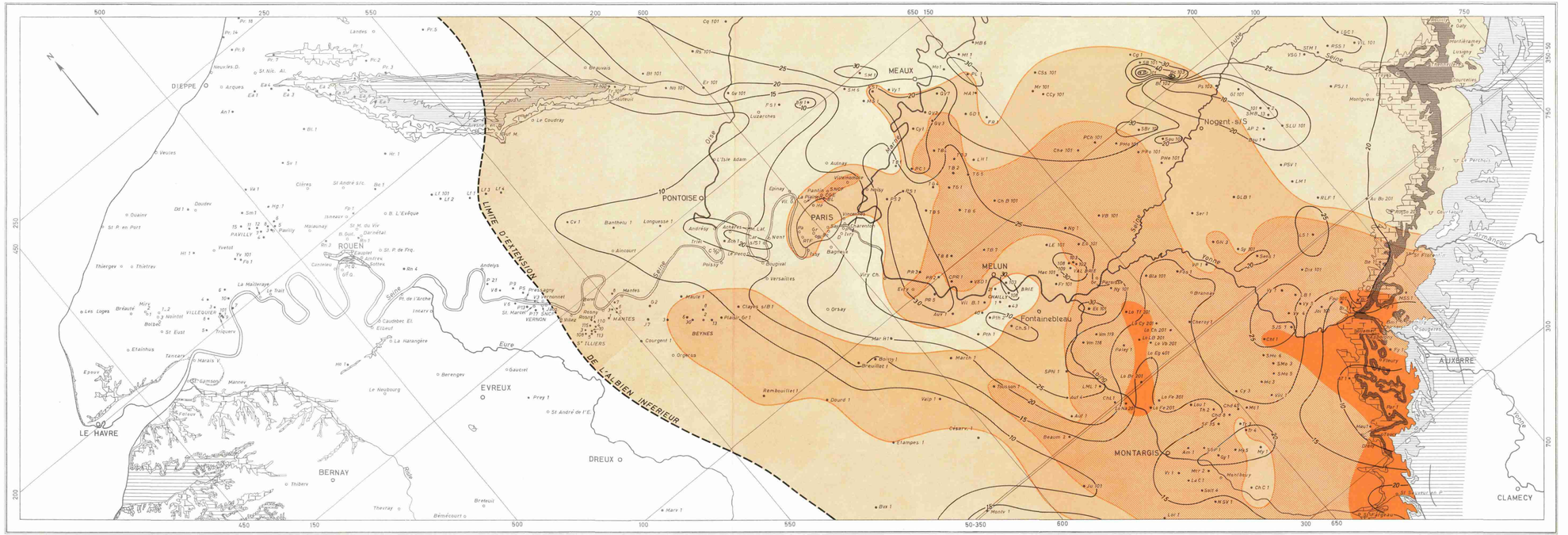


Planche 22

ISOPAQUES DE L'ALBIEN INFERIEUR

— — — Limite d'extension des dépôts vert le NW

REPARTITION DU DEPOT DES SABLES VERTS

—20— Courbe isopaque (équidistance 10 m), intercalaires à 15 m et 25 m

REPARTITION DU DEPOT DES ARGILES DE L'ARMANCE

Courbe isopaque

- 0 à 5 m
- 5 à 10 m
- 10 à 20 m
- > 20 m

LEGENDE:

- CENOMANIEN
- Marnes de Brienne (Aube et Yonne)
- ALBIEN
- CRÉTACÉ INFÉRIEUR anté-Albien
- JURASSIQUE
- Cénomanien Crétacé inférieur et Jurassique non différenciés
- ○ Forage d'alimentation en eau
- • Sondage pétrolier
- BEYNES Campagne de sondages
- ▽ Carrière

Echelle : 1/500.000

0 5 10 15 20 km

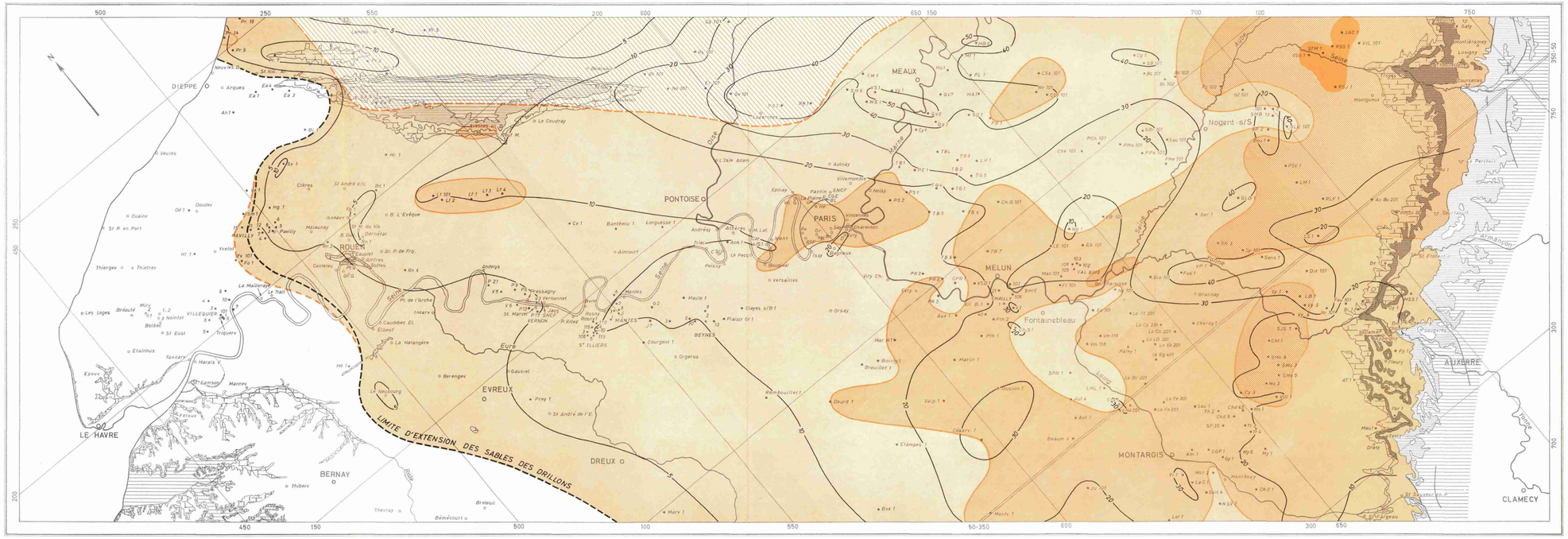


Planche 23

ISOPAQUES DES SABLES DES DRILLONS

Limite d'extension vers l'ouest

Courbe isopaque (équidistance 10 m), Intercalaire à 5 m

ISOPAQUES DES ARGILES TEGULINES

Limite d'extension vers l'ouest lorsqu'elle est différente de celle des sables des Drillons

Courbe isopaque

0 à 5 m

5 à 10 m

10 à 20 m

> 20 m

Zone où les Argiles tégulines ne peuvent être séparées du "Gault" et Limite de cette zone

LEGENDE:

- CENOMANIEN
- Marnes de Brienne (Aube et Yonne)
- ALBIEN
- CRÉTACÉ INFÉRIEUR anté-Albien
- JURASSIQUE
- Cénomanien Crétacé inférieur et Jurassique non différenciés
- Forage d'alimentation en eau
- Sondage pétrolier
- BEYNES Campagne de sondages
- Carrière

Echelle : 1/500.000

0 5 10 15 20 km

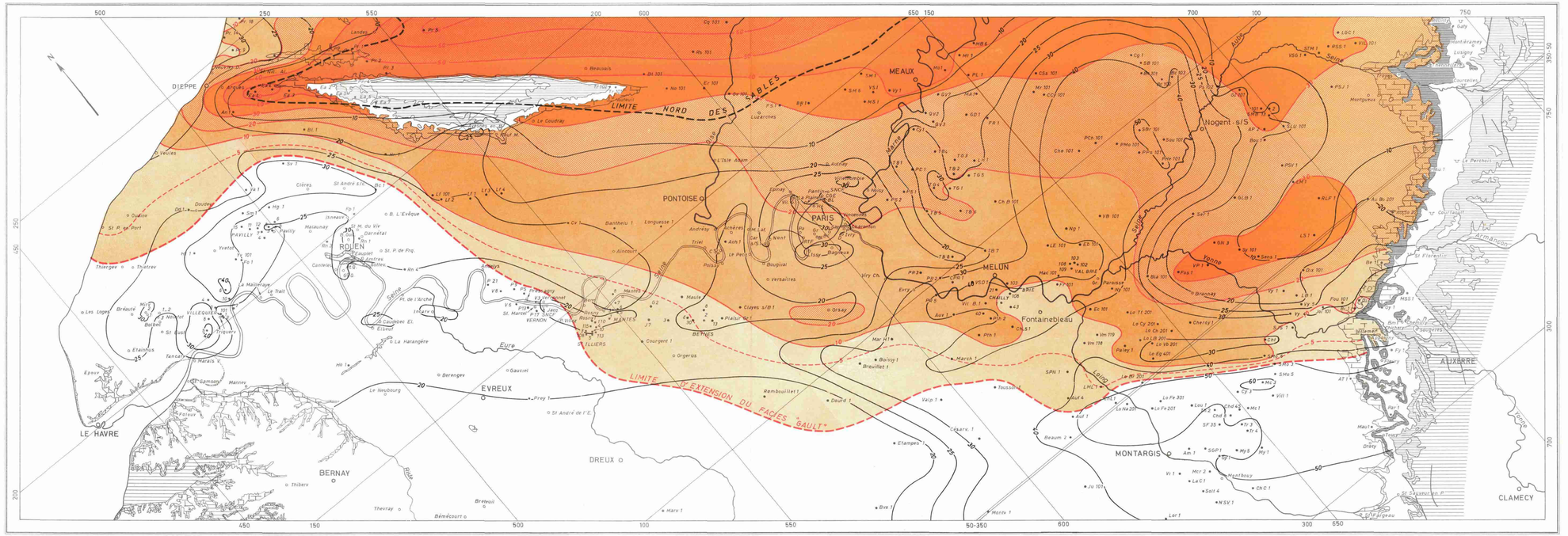


Planche 24

ISOPAQUES DES SABLES DE FRECAMBAULT

—40— Courbe isopaque (équidistance 10 m). Intercalaire à 25 m

– – – Limite Nord de dépôt des sables ("Gault" unique)

ISOPAQUES DU FACIES "GAULT"

– – – Limite Sud de dépôt (Sables de Frécambault seuls)

- 0 à 10 m (courbe 5 m)
- 10 à 20 m
- 20 à 30 m
- 30 à 40 m
- 40 à 50 m
- > 50 m (courbes 60 et 70)

LEGENDE:

- CENOMANIEN
- Marnes de Brienne (Aube et Yonne)
- ALBIEN
- CRÉTACÉ INFÉRIEUR anté-Albien
- JURASSIQUE
- Cénomanien Crétacé inférieur et Jurassique non différenciés
- Forage d'alimentation en eau
- Sondage pétrolier
- BEYNES Campagne de sondages
- Carrière

Echelle : 1/500.000

0 5 10 15 20 km

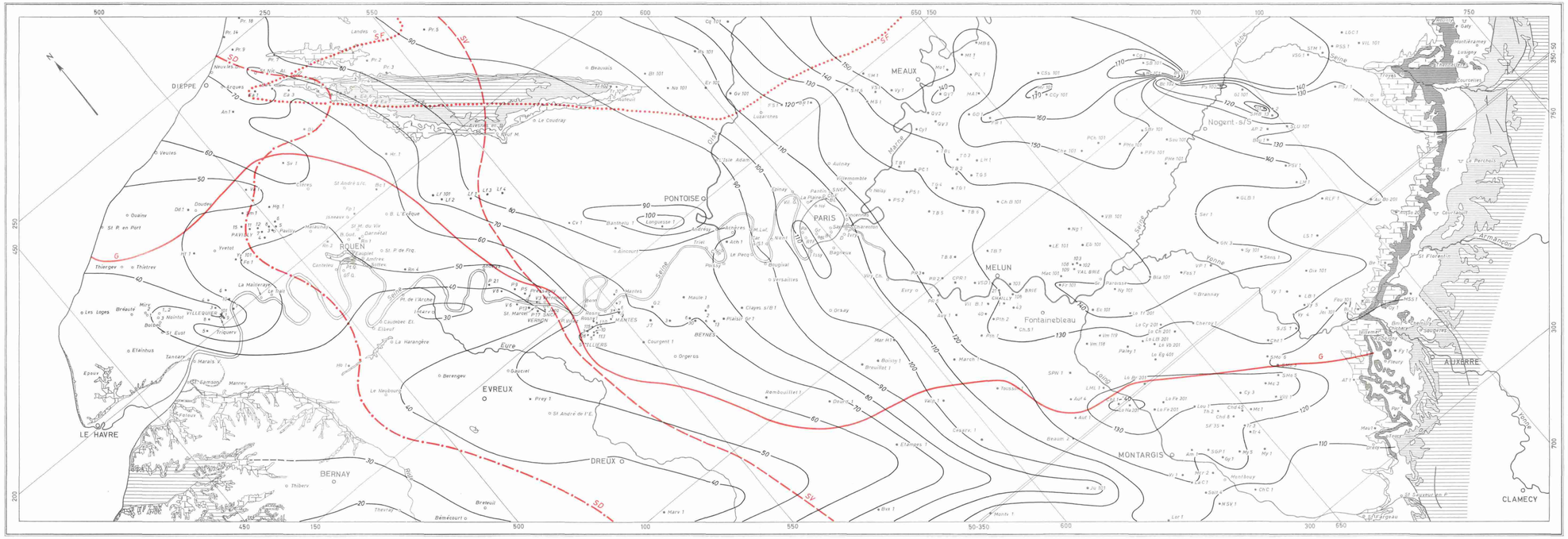


Planche 25

EPAISSEUR TOTALE DE L'ALBIEN

50 — Courbe isopaque (équidistance 10 m)

SV — Limite d'extension vers l'ouest des sables verts

SD — Limite d'extension vers l'ouest des sables des Drillons

SF — Limite Nord du dépôt des sables de Frécambault ("Gault" unique)

G — Limite Sud du faciès "Gault"

LEGENDE:

- CENOMANIEN
- Marnes de Brienne (Aube et Yonne)
- ALBIEN
- CRÉTACÉ INFÉRIEUR anté-Albien
- JURASSIQUE
- Cénomanien Crétacé inférieur et Jurassique non différenciés
- Forage d'alimentation en eau
- Sondage pétrolier
- BEYNES Campagne de sondages
- Carrière

Echelle : 1/500.000

0 5 10 15 20 km

Planche 26

ABAISSEMENT DU NIVEAU PIEZOMETRIQUE DANS LA REGION PARISIENNE DE 1935 à 1965

Oise
Andrésy
Triel
Achères
Maisons-Laffitte
Poissy
Le Pecq
Bougival
SEINE
Epinay
Villeneuve
Aulnay
La Plaine
Pantin
SNCF
CGE
Bl.
Hebert
Villemomble
Marne
Noisy
Passy
ORTF
Blomet
B.C.
Say
Charenton
Issy
Post.
Dum.
Ivry
Bagneux
Orsay
Viry-Chatillon
SEINE
10
15
20
25
30
35
30
25
20

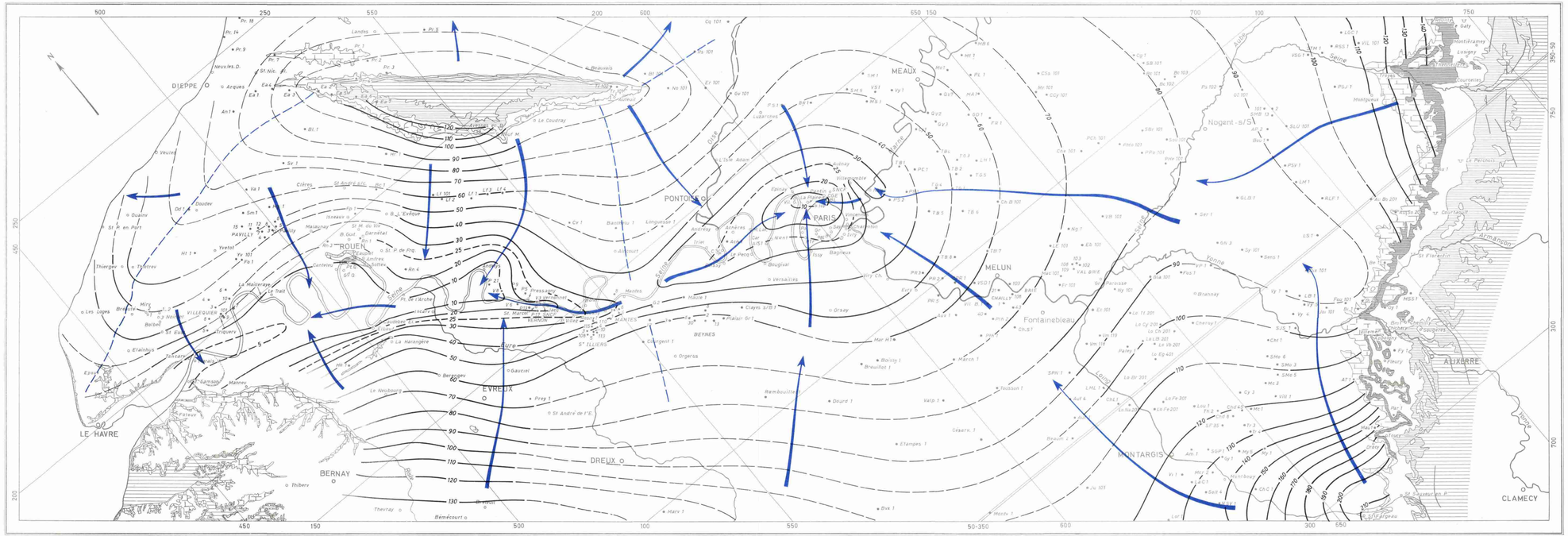


Planche 27

CARTE PIEZOMETRIQUE

70 — Courbes isopiézométriques (équidistance 10 m) intercalaires à + 5 et + 25

—— Courbes hypothétiques

– – – Ligne de partage des eaux

→ Ligne d'écoulement des eaux

LEGENDE:

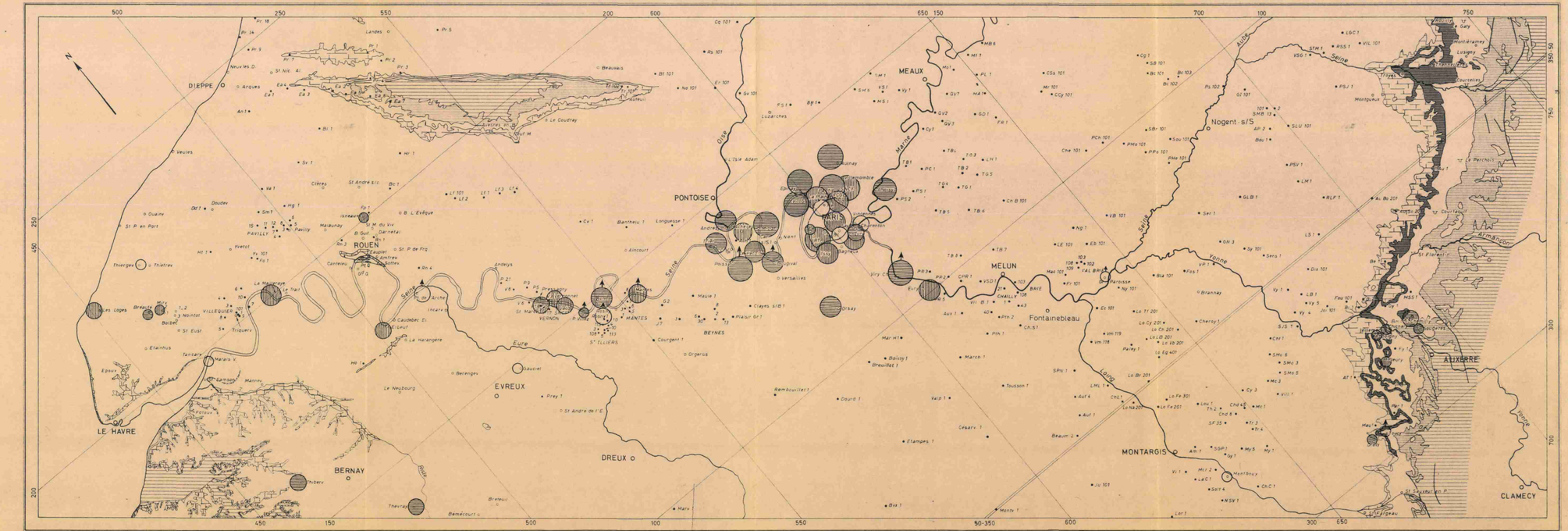
- CENOMANIEN
- Marnes de Brienne (Aube et Yonne)
- ALBIEN
- CRÉTACÉ INFÉRIEUR anté-Albien
- JURASSIQUE
- Cénomanien Crétacé inférieur et Jurassique non différenciés

- ○ Forage d'alimentation en eau
- • Sondage pétrolier
- BEYNES Campagne de sondages
- ▽ Carrière

Echelle : 1/500.000

0 5 10 15 20 km

DÉBITS JOURNALIERS D'EXPLOITATION



Débit artésien

Eau potable

Eau industrielle

Divers (Forages privés, Puits artésien non utilisé, Piscines, Eau non potable.....)

○ = 0 à 100 m³ ◯ 101 à 1 000 m³ ◯ 1001 à 2 500 m³ ◯ > 2 501 m³

LEGENDE:

- CENOMANIEN
- Marnes de Brienne (Aube et Yonne)
- ALBIEN
- CRÉTACÉ INFÉRIEUR ante-Albien
- JURASSIQUE
- Cénomanien Crétacé inférieur et Jurassique non différenciés
- Forage d'alimentation en eau
- Sondage pétrolier
- BEYNES Campagne de sondages
- Carrière

Echelle : 1/500.000

0 5 10 15 20 km