

NUMÉRO D'ORDRE

29

# THÈSES

PRÉSENTÉES A LA FACULTÉ DES SCIENCES

DE L'UNIVERSITÉ DE LILLE

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

M. LOUIS DOLLÉ

*Préparateur de Géologie à la Faculté des Sciences  
de l'Université de Lille*

*Collaborateur adjoint au service de la carte géologique de France*

*PREMIÈRE THÈSE.* — ÉTUDES SUR LES EAUX SOUTERRAINES DE LA RÉGION DE CAMBRAI.

*DEUXIÈME THÈSE.* — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

SOUTENUES LE **AVRIL 1924** DEVANT LA COMMISSION D'EXAMENS

MM. CH. BARROIS, MEMBRE DE L'INSTITUT, *Président.*

A. MALAQUIN }  
L. MAIGE } *Examineurs.*

---

IMPRIMERIE DE L'ÉDITION ET DE L'INDUSTRIE  
MONTROUGE (Seine)

—  
1924

# UNIVERSITÉ DE LILLE

---

## FACULTÉ DES SCIENCES

*Doyen*..... MM. CHATELET..... Mécanique rationnelle et appliquée.

*Assesseur*..... MALAQUIN..... Zoologie générale et appliquée.

*Doyen honoraire*..... DAMIEN.

*Professeurs honoraires.* { HALLEZ  
DAMIEN  
RICOME  
PETOT

*Professeurs*..... { BARROIS..... Géologie et Minéralogie.  
SWYNGEDAUV..... Physique et électricité industrielle.  
MAIGE..... Botanique.  
PÉLABON..... Chimie générale.  
PASCAL..... Chimie appliquée.  
CHAZY..... Calcul différentiel et intégral.  
BRUHAT..... Physique.  
BERTRAND..... Botanique appliquée.  
FOSSE..... Chimie organique.  
PRUVOST..... Géologie appliquée.  
PAILLOT..... Physique expérimentale et Radiotélégraphie.  
GAMBIER..... Mathématiques.

*Professeurs sans chaire* { PARISELLE..... Chimie.  
JOUNIAUX..... Chimie appliquée.  
DEHORNE..... Zoologie.  
CHAPELON..... Mathématiques.

*Maîtres de conférences.* { KAMPÉ DE FÉRIET.. Mathématiques.  
PAUTHENIER..... Physique.

*Secrétaire*..... BOURY



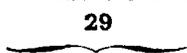


**THÈSES**  
**PRÉSENTÉES A LA FACULTÉ DES SCIENCES**  
**DE L'UNIVERSITÉ DE LILLE**  
**POUR OBTENIR**  
**LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES**



NUMÉRO D'ORDRE

29



# THÈSES

PRÉSENTÉES A LA FACULTÉ DES SCIENCES  
DE L'UNIVERSITÉ DE LILLE

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

M. LOUIS DOLLÉ

*Préparateur de Géologie à la Faculté des Sciences  
de l'Université de Lille*

*Collaborateur adjoint au service de la carte géologique de France*

*PREMIÈRE THÈSE.* — ÉTUDES SUR LES EAUX SOUTERRAINES DE LA RÉGION DE CAMBRAI.

*DEUXIÈME THÈSE.* — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

SOUTENUES LE AVRIL 1924 DEVANT LA COMMISSION D'EXAMENS

MM. CH. BARROIS, MEMBRE DE L'INSTITUT, *Président.*

A. MALAQUIN }  
L. MAIGE } *Examineurs.*

---

IMPRIMERIE DE L'ÉDITION ET DE L'INDUSTRIE  
MONTROUGE (Seine)

—  
1924



A

LA MÉMOIRE DE JULES GOSSELET

---

A

MONSIEUR CHARLES BARROIS

MEMBRE DE L'INSTITUT

PROFESSEUR DE GÉOLOGIE A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE LILLE

---

TÉMOIGNAGE DE RESPECTUEUSE RECONNAISSANCE



## INTRODUCTION

---

*Les eaux souterraines de la région de Cambrai n'avaient pas encore été l'objet d'une étude détaillée. Les géologues qui s'étaient intéressés à leur gisement et à leur circulation dans le sous-sol ne leur avaient consacré que quelques lignes à la suite de petites monographies régionales.*

*D'Archiac les avait bien classées en nappes aquifères réparties dans les différents sédiments qui constituent le sol du Cambrésis, mais il n'avait donné aucune précision sur leur gisement.*

*Meugy, dans son Essai de géologie pratique sur la Flandre Française avait entrevu l'utilité des connaissances hydrologiques et donné un aperçu général des eaux souterraines du département du Nord.*

*Huit niveaux d'eaux, depuis le limon jusqu'au calcaire carbonifère peuvent être utilisés dans le sous-sol de notre région ; il en fait une description sommaire et donne cependant différents détails du plus grand intérêt sur les eaux profondes.*

*Gosselet, comme Meugy, dans son mémoire sur la constitution géologique du Cambrésis s'était déjà rendu compte de l'importance que pouvait avoir ce sujet et avait consacré à l'hydrologie plusieurs pages où il décrit les principales nappes aquifères. Bien qu'utilisant des documents imparfaits, il était arrivé à donner de nombreuses précisions sur le gisement des nappes aquifères.*

*Ces données constituaient déjà l'ossature des connaissances que nous avons sur les eaux souterraines ; les monographies par canton et par commune permettaient déjà de situer avec une certaine précision les différents niveaux aquifères et d'en tirer un parti intéressant.*

*Dans son esquisse géologique, puis dans ses leçons sur les nappes aquifères du nord de la France, Gosselet précise davantage les notions que l'on possédait sur les eaux souterraines ; il démontre l'importance de ces connaissances et développe les résultats qu'il est possible d'en attendre.*

*Il poursuit l'étude des eaux souterraines à la lumière des documents fournis par les forages de plus en plus nombreux et les différentes notes qu'il donne à la Société géologique du Nord font mieux connaître l'hydrologie des régions de Lille, Douai, Valenciennes.*

*L'étude de l'hydrologie du Cambrésis, depuis 1865, n'avait pas progressé.*

*M. Cayeux la reprend en 1889, en même temps qu'il lève la carte géologique de Cambrai ; il signale pour la première fois, les relations qui existent entre l'hydrologie et la structure ondulée de la craie.*

*M. Leriche donne, en 1909, de nouveaux documents du plus haut intérêt sur la circulation et le gisement des eaux souterraines du sud du Cambrésis.*

*En 1913, en collaboration avec M. l'Abbé Godon, nous avons essayé une étude de la surface piézométrique du réseau aquifère du Turonien supérieur et de ses relations avec la tectonique des terrains crétacés.*

En 1914, Gosselet, à la demande du Ministère de l'Agriculture, avait repris l'étude de l'hydrologie du Cambrésis. Il avait bien voulu m'appeler à collaborer à ce travail que la guerre vint interrompre.

L'étude des eaux souterraines devait être faite par canton d'après les documents fournis par les Ponts et Chaussées sur les puits, les forages, les sources et résumée en une courte description sommaire.

Gosselet m'avait demandé de continuer le travail et je fus chargé en 1919, par le Ministère de l'Agriculture, d'en poursuivre l'exécution.

Les années de sécheresse de 1919, 1920, 1921 ont provoqué de tous côtés une émotion considérable ; le manque d'eau général et les difficultés que les populations des régions dévastées éprouvaient à s'en procurer, m'ont incité à étudier de façon plus précise le gisement des eaux souterraines et leur mode de circulation.

L'étude sommaire par canton devenait insuffisante et de récentes prospections sur le terrain pour le levé de la carte géologique de Douai, modifiaient les idées qu'on se faisait sur la structure du Cambrésis.

Une étude détaillée des différents réseaux aquifères et de leurs relations avec les roches encaissantes, s'imposait. Les documents géologiques fournis par de nouveaux puits et forages, notamment ceux exécutés par l'armée anglaise, et surtout par l'approfondissement des puits anciens, facilitaient la tâche et la rendaient des plus intéressantes.

J'ai suivi, dans l'exécution de ce travail, les enseignements de mon regretté maître Gosselet.

Les différents niveaux aquifères ont été relevés puits par puits, forage par forage ; ils ont été identifiés par l'étude des roches support, dont plusieurs caractéristiques anciennes ou nouvelles permettaient une reconnaissance facile.

Une grande partie du travail préparatoire avait été exécutée par le service des Ponts et Chaussées qui avait relevé les altitudes et les profondeurs de nombreux puits. Je rends hommage à la précision des renseignements qui ont été fournis. Mais il restait encore de vastes régions où la connaissance des eaux souterraines et de leur gisement était très incomplète. J'ai consacré 4 mois par année (1919 à 1921) à l'étude des puits situés en dehors des agglomérations, des carrières nouvellement ouvertes et des forages en cours de creusement. Ces documents nouveaux s'ajoutant à ceux déjà nombreux que Gosselet m'a transmis, m'ont permis une mise au point plus précise des ressources en eau que recèle le sous-sol du Cambrésis.

Le présent travail a trait à l'arrondissement de Cambrai. Il est divisé en plusieurs régions, ce qui facilite l'étude des eaux souterraines et la coordination des observations.

Dans chacune des régions étudiées, il est donné par commune ou groupe de communes une carte au 1/50.000 où les puits qui ont fourni les observations sont notés par un cercle hachuré à 45° de droite à gauche  quand le réseau aquifère appartient à l'assise à Terebratulina gracilis, de gauche à droite  quand il appartient au réseau aquifère de l'assise à Micraster Leskei et horizontalement  quand la surface piézométrique se trouve dans le Sénonien inférieur.

Le chiffre placé à côté du cercle donne l'altitude de la surface du réseau aquifère.

Les forages sont marqués par un point noir sur les cartes en noir et par un point rouge sur les cartes en couleur.

J'ai réuni, par une courbe de niveau, tracée en bleu sur les cartes en couleur et en noir sur les autres, les points d'égale altitude qui appartiennent à un même réseau. Les courbes sont généralement espacées de 5 en 5 mètres.

*Des coupes levées au moyen des plans directeurs au 1/20.000, donnent la composition du sol, les altitudes des différentes assises géologiques, leur allure et situent les réseaux aquifères à leurs altitudes respectives.*

*Quand les eaux souterraines sont ascendantes, une flèche tirée indique la valeur du parcours ascensionnel.*

*Des coupes plus détaillées donnent la composition du sol dans les différents forages.*

*Les sources sont figurées par des cercles non hachurés dont le diamètre est fonction de leur débit. Sur les planches en couleur ces cercles sont teints en vert.*

*Par commune ou groupe de communes, j'ai indiqué dans la rédaction et toujours dans le même ordre :*

*1° Le gisement et l'altitude des réseaux aquifères ;*

*2° Les terrains qu'il faut traverser pour atteindre les réseaux aquifères et les particularités de ceux-ci ;*

*3° Le débit possible et son influence sur les régions voisines ;*

*4° Le sens de circulation des eaux souterraines ;*

*5° Les contaminations possibles et leurs modalités.*

*Par région, une courte description résume l'ensemble des connaissances stratigraphiques, tectoniques et hydrologiques.*

*Il était difficile de développer également toutes ces connaissances et d'en tirer les meilleurs résultats; il faudrait, à la fois, être mathématicien, chimiste, météorologiste et géologue. Malheureusement, je ne suis que géologue et j'ai dû sacrifier le développement de certains chapitres qui demandent encore une longue étude. La chimie des eaux souterraines et des roches qui les supportent, leur dynamique sont des champs d'observation nouveaux et très vastes.*

*L'étude des pluies, de leur pénétration dans les différents sols et la circulation des eaux souterraines sont autant de problèmes qui se posent.*

*J'ai avant tout cherché à préciser les gisements des différents réseaux aquifères et à connaître les modifications de leur allure, afin que leur utilisation pût devenir effective.*

*Les observations, les chiffres que j'ai donnés dans ce travail ne sont peut-être pas tous rigoureux ; de nombreuses erreurs ont dû fatalement s'y glisser. Je souhaite que l'intérêt de ces études et l'importance des résultats qu'on peut en attendre, suscitent de nouveaux observateurs et de nouvelles recherches qui viendraient corriger les imperfections de ce travail.*

*J. Gosselet, mon maître, m'avait orienté depuis 1905, vers les études hydrologiques ; au cours de nombreuses excursions, il avait bien voulu m'exposer ses recherches et m'en faire comprendre l'intérêt. Il attachait une particulière importance à l'étude des eaux souterraines et ses remarquables travaux sur les nappes aquifères ont posé les bases de l'hydrologie des terrains crétacés du nord de la France.*

*Je lui dois les connaissances que j'ai acquises et je suis heureux d'exprimer toute ma filiale gratitude pour les lumineux enseignements qu'il n'a cessé de me prodiguer.*

*M. C. Barrois, aussi mon maître, a bien voulu s'intéresser à ce travail et m'en a grandement facilité l'exécution en orientant mes recherches sur la circulation des eaux souterraines.*

*Je le prie de trouver ici l'expression de mes remerciements et de ma reconnaissance pour les sentiments affectueux qu'il m'a toujours témoignés.*

*M. L. Cayeux, M. M. Leriche, M. L. Bertrand ont bien voulu m'encourager de leurs conseils et de leurs remarques : je les en remercie vivement.*

*M. le Docteur Calmette, directeur de l'Institut Pasteur de Lille, sous-directeur de l'Institut Pasteur de Paris et M. Rolants, de l'Institut Pasteur de Lille, ont suivi avec intérêt le développement de ce travail : je leur suis reconnaissant d'avoir mis à ma disposition les résultats des analyses chimiques et bactériologiques faites sous leur direction.*

*MM. les Ingénieurs des Ponts et Chaussées, les Agents voyers, les entrepreneurs de forage, MM. Brégi, de-St-André; Chartiez, de Béthune; Lesèvre, de Quièvrechain; m'ont fourni les principaux éléments de ce travail. Qu'ils veuillent bien agréer mes remerciements.*

*M. le ministre de l'Agriculture en me confiant l'étude des eaux souterraines du département du Nord m'a grandement honoré. Grâce à son bienveillant appui et aux directives éclairées que j'ai reçues de M. Dabat, directeur général des Eaux et Forêts, puis de M. Carrier, son successeur, j'ai pu mener à bien ce travail; je suis heureux de leur exprimer ici une profonde reconnaissance.*

*L'Administration des Eaux et Forêts avait compris l'importance de ces recherches et j'espère que les résultats obtenus ont atteint le but qu'elle s'était proposé.*

*Je remercie aussi bien cordialement M. l'Inspecteur général Trolé qui a été l'initiateur de cette vaste étude sur les eaux souterraines de notre pays et M. Boullé, licencié ès-sciences à qui a été confiée la lourde charge de la mise sur pied et de l'impression de ce premier travail.*

Lille, août 1922.

L. DOLLÉ.

---

## CHAPITRE PREMIER

---

### RÉGIONS NORD-EST ET EST DE CAMBRAI

### CARNIÈRES, SOLESMES

---

#### SOMMAIRE :

Topographie...	Allure générale de la surface.
Géologie.....	Composition du sol. Stratigraphie.
Tectonique....	Surface de la craie grise à <i>Micraster Leskei</i> .
—	Surface des marnes grises à <i>Terebratulina gracilis</i> .
—	Surface des marnes bleues du Turonien inférieur.
—	Surface du Primaire.
Hydrologie....	Nappes aquifères du Tertiaire.
—	Réseau aquifère de la craie à <i>Micraster Leskei</i> .
—	Réseau aquifère des marnes grises.
—	Réseau aquifère des marnes bleues.
—	Eaux profondes du Tertiaire et du Primaire.
Chimie.....	Composition chimique et température des différentes eaux.
Hygiène.....	Comment les réseaux aquifères peuvent-ils être contaminés ?

---

#### Topographie.

La région nord-est de Cambrai comprenant les cantons de Carnières et de Solesmes est caractérisée par une succession de dépressions et de hauteurs alignées dans la même direction sud-est, nord-ouest.

Le rivot du Pont-à-Vaques, le rivot Dufour, puis l'Ereclin occupent les trois vallées de la zone ouest.

La Selle, le ruisseau des Harpies, le ruisseau Saint-Georges et l'Ecaillon coulent au fond des quatre dépressions de la zone est.

De petites vallées se détachent des vallées principales, mais, après un faible parcours perpendiculaire à l'orientation sud-est, nord-ouest, changent de direction et se conforment à la disposition générale : ce sont : l'Ereclin (pars), le Béart et le Rogneau, affluents de droite des vallées principales.

Les villages se sont fixés à proximité des cours d'eau et toujours, sur leur rive droite. Quelques-uns de la vallée de l'Ereclin, sans doute pour se mettre à l'abri des terribles inondations du ruisseau, se sont étagés sur les flancs de la vallée et même, comme Saint-Hilaire et Bévillers, se sont réfugiés sur le plateau.

Viesly s'est aussi construit sur le plateau, mais ce sont les affleurements de la nappe aquifère tertiaire qui en sont la cause et l'origine.

La vallée de l'Ereclin	—	—	—	—	—	—	—	—	—
La vallée de la Selle	—	—	—	—	—	—	—	—	—
La vallée de l'Ecaillon	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Les plateaux qui séparent les vallées ont leur bord sud-ouest marqué par un escarpement souvent vertical où affleure le crétacé.

Le bord nord-est est en pente douce et toujours recouvert d'un puissant manteau de limon.

La zone élevée du plateau est voisine du bord nord-est ; elle est soulignée de place en place par un tertre sableux ou par un bosquet allongé qui croît sur des affleurements de Landénien marin ou fluviatile.

Les eaux de ruissellement sont en presque totalité recueillies par la vallée qui limite le plateau au sud-ouest.

Vallées dissymétriques presque rectilignes, encaissées de 30 à 50 mètres, et plateaux dissymétriques, étroits, à bord gauche escarpé et dont l'orientation est sud-est, nord-ouest, sont donc les caractéristiques essentielles de la région nord-est de Cambrai.

### Géologie.

*Quaternaire.* — Les limons sont bien développés sur les plateaux et sur les flancs nord-est de ceux-ci, où ils atteignent souvent une épaisseur de 8 à 10 mètres. Ils appartiennent aux assises moyennes et supérieures de M. Ladrière.

Les limons de l'assise moyenne recouvrent seuls les collines tertiaires et sont souvent à des altitudes plus élevées que les limons des assises supérieures.

A Villers-en-Cauchies, sur le plateau qui domine la vallée de l'Ereclin, les limons ont été traversés sur une hauteur de 19 mètres.

Les flancs des vallées et le fond de celles-ci sont recouverts de limons plus récents, limons de ruissellement, provenant du démantèlement des assises quaternaires situées à des altitudes plus élevées.

La terre à brique et l'Ergeron enlevés par érosion à la suite des grandes pluies d'orage forment la majeure partie des limons de ruissellement ; les affleurements crétacés contribuent également à la formation de ces dépôts et donnent, en certains points de la vallée de l'Ereclin, naissance à des bancs de « grésin » formés de lits de granules de craie intercalés au milieu du limon.

L'Ereclin, lors des pluies d'orage, roule des eaux limoneuses et prend quelquefois l'allure d'un torrent qui dévaste les contrées où il passe (30 avril 1914). Il remanie ses alluvions et laisse après son passage un dépôt de ruissellement qui atteint souvent une épaisseur de 0 m. 30 à 0 m. 40.

*Tertiaire.* — Les sédiments tertiaires affleurent dans la région située à l'est de la vallée de l'Ereclin ; ils couronnent les hauteurs et s'étalent sur les plateaux sous le manteau quaternaire.

Les assises inférieures — tuffeau et argile — ont été rencontrées dans le forage de Viesly à + 108 ; elles appartiennent au Landénien marin.

Le tuffeau et les sables glauconieux à stratification horizontale de Haussy et des hauteurs de la rive droite de la Selle et de l'Ecaillon peuvent être rapportés à ces formations marines.

D'autres dépôts landéniens ravinent les premiers ; ce sont des sables blancs et roux avec lits d'argile et de lignite, affectant une stratification entrecroisée et souvent disposés en poches à la surface de la craie.

Au sommet des sables et sous les limons, on trouve fréquemment de gros blocs de grès mamelonnés.

Ces formations fluvio-continetales sont de beaucoup les plus répandues ; elles sont toujours à des altitudes sensiblement inférieures à celles du Landénien marin.

Quelques débris de roches silicifiées provenant du démantèlement d'assises tertiaires du calcaire grossier inférieur ont été trouvés à la base des limons et au sommet des formations landéniennes.

*Crétacé. — Sénonien.* — La craie blanche à *Micraster decipiens* n'est visible qu'à l'ouest de la vallée de la Selle et toujours le long de l'escarpement qui limite le bord sud-ouest des plateaux.

Quelques lambeaux de faible épaisseur à Saulzoir, Montrécourt et Haussy, sur la rive droite de la Selle, marquent la limite nord-est de l'extension du Sénonien inférieur du Cambrésis. Plus au sud-ouest, entre les vallées de l'Ereclin et du riot de Pont-à-Vaques, la craie à *Micraster decipiens* acquiert une épaisseur de 20 à 25 mètres.

La roche est blanche, légère, en bancs de 0 m. 30 à 0 m. 50 et fortement fissurée ; elle renferme quelques lits de silex noirs.

La base de l'assise est souvent marquée par un ou deux lits de craie noduleuse, un peu plus dure et souvent rubéfiée.

Des plans de fracture parallèles, rectilignes ou légèrement ondulés, disposés verticalement, divisent la craie en compartiments ; les bancs, de part et d'autre de ces plans, sont souvent au même niveau, ou quelquefois déplacés de 0 m. 20 à 0 m. 50, suivant la verticale (Saint-Aubert).

Les plans de fracture sont parallèles et leur orientation est toujours suivant la ligne nord-ouest, sud-est ; ils sont espacés de 2 à 5 mètres ; une mince pellicule d'argile brun rougeâtre, identique à l'argile à silex qui recouvre la craie sous le limon, obture la cavité linéaire.

Dans les vallons et sur leurs flancs, la fissuration de la craie est plus complète qu'au voisinage du plateau ; les blocs de craie ne sont plus au contact les uns des autres que par quelques points ; l'ensemble des fissures élargies par dissolution périphérique des fragments de craie constitue un réseau de cavités sinueuses où les eaux de surface circulent avec une extrême facilité.

*Turonien. — Assise à Micraster Leskei.* — Le Turonien supérieur est marqué en certains points par un lit de craie noduleuse, à surface verdie ou à enduit phosphaté (Prayelle, Avesnes-les-Aubert, Rieux).

En d'autres points, la ligne de démarcation entre le Sénonien inférieur et le Turonien est moins nette ; il y a passage insensible de la craie blanche à *Micraster decipiens*, à la craie grise à *Micraster Leskei* (Avesnes-le-Sec, Montrécourt, Inchy).

La craie turonienne est plus lourde ; elle se charge de grains de glauconie et de phosphate de chaux. Dans les affleurements, la roche se divise en plaquettes épaisses de 3 à 5 centimètres, qui prennent rapidement à l'air une teinte gris-verdâtre, bien différente de celle de la craie blanche.

La craie grise est épaisse en moyenne de 4 à 5 mètres ; elle montre par endroits des bancs de craie à larges perforations sinueuses, obturées par une craie plus riche en glauconie et de couleur plus sombre (Villers-en-Cauchies).

Les fossiles les plus fréquemment rencontrés dans la craie grise sont (1) :

*Micraster Leskei*;  
*Pecten pexalus*;  
*Lima wintonensis*;  
*Inoceramus undulatus*.

En plusieurs points, entre les vallées de la Selle et de l'Ereclin, à Prayelle, Viesly, Briastre, la craie grise glauconieuse et phosphatée a été en grande partie dissoute par les eaux d'infiltration.

Les grains de glauconie et de phosphate de chaux ont résisté à l'action dissolvante de ces eaux et se sont déposés à la surface de la craie grise non encore dissoute. Celle-ci est profondément creusée de poches et de cavités où se sont accumulés les sables phosphatés (2).

Le Landénien fluviatile et le limon qui recouvrent la craie grise ont suivi ce mouvement de descente et remplissent les poches au-dessus des sables verts (Viesly, Briastre).

La craie grise passe à une craie blanche également lourde, très largement fissurée ; les blocs de roche ont souvent une stratification assez confuse d'apparence, mais les lits de silex n'ont pas été dérangés et se suivent facilement à travers l'assise. L'épaisseur de la craie blanche varie de 4 à 8 mètres ; on y note généralement deux bancs de silex.

C'est à Solesmes, Montrécourt et Saulzoir que se remarquent les fissures les plus larges ; elles ont une ouverture de 0 m. 10 à 0 m. 15 sur toute la hauteur du banc de roche ; elles s'anastomosent entre elles et dessinent un réseau de cavités à mailles largement ouvertes.

La surface des blocs de craie sous la craie grise est souvent rubéfiée par un dépôt d'oxyde de fer sur une hauteur de 0 m. 80 à 1 m. 50 et toujours au sommet du banc de roche.

Un banc de marne gris verdâtre, feuilletée, épais de 0 m. 30 à 0 m. 70, fait suite à la craie blanche ; plan dans sa partie supérieure, il épouse toutes les sinuosités de la craie sous-jacente et atteint par endroits 0 m. 90 à 1 m. 10 (Solesmes, Haussy, Saulzoir). (3)

Sous le banc marneux, la craie blanche, dure, est sillonnée en tous sens par un lacs de veinules vertes de couleur plus foncée que la marne ; elles ont une largeur de 1 millimètre à 1 mm. 5, s'anastomosent entre elles et se ramifient dichotomiquement ; leur région marginale, au contact de la craie blanche, est soulignée par une mince ligne ocreuse. (4)

(1) M. LERICHE. Sur la limite entre le Turonien et le Sénonien dans le Cambrésis et sur quelques fossiles de la craie grise (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVIII, 1909, p. 53).

(2) J. LADRIÈRE. Les dépôts phosphatés de Montay et de Forest (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XVI, 1888, p. 13).

(3) J. GOSSELET. Constitution géologique du Cambrésis (*Mém. Soc. Emulation de Cambrai*, t. XXXVIII, 2<sup>e</sup> partie, p. 453).

(4) L. DOLLÉ. La craie bréchoïde de Solesmes (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XLVII, 1922, p. 65).

De grandes traînées vertes plus espacées et à limites moins précises parcourent la craie dure. Vermiculations et traînées ne s'étendent pas à plus de 0 m. 25 à 0 m. 30 au-dessous du banc marneux.

La craie vermiculée passe insensiblement à une craie blanc-grisâtre, bréchoïde, épaisse de 0,80 à 1 m. 50. Les éléments de la brèche sont différents de taille et d'aspect ; leur disposition paraît être chaotique, mais ce n'est qu'en apparence, car les lits de silex ont gardé leur continuité et leurs relations de distance entre la base et le sommet du banc de roche.

Il est dans la brèche de gros blocs de craie blanche, dure, lourde et d'autres plus petits dont les arêtes sont vives ; d'autres encore, gros et petits, ont une couleur grise, très accentuée qui leur est donnée par un dépôt cristallin de carbonate de chaux. Il recouvre non seulement les blocs de craie d'une mince pellicule de calcite, mais encore les pénètre de quelques millimètres. Les silex sont brisés et leurs fragments ont été maintenus en place par le même ciment cristallin.

Blocs de craie de toutes tailles et silex entiers et brisés forment une masse bréchoïde, résistante, dure, dont il est difficile de détacher un fragment.

La roche n'est pas à l'état de brèche parfaite, car de nombreux vides tapissés de calcite subsistent entre les différents éléments.

La craie bréchoïde forme dans la vallée de la Selle un banc continu épais de 0,80 à 1 m. 50 se détachant en blocs de plusieurs mètres cubes.

La roche qui se trouve au-dessous présente une stratification plus régulière ; elle est moins fragmentée, moins cimentée et les diaclases qui séparent les différents blocs atteignent de grandes dimensions, 0 m. 30 à 0 m. 40 de hauteur sur 0 m. 03 à 0 m. 06 de largeur.

La partie inférieure de la craie bréchoïde passe sans transition à un banc marneux verdâtre, épais de 0 m. 10 à 0 m. 15, qui repose sur une craie grise épaisse de 4 à 5 mètres, en gros blocs séparés par des diaclases larges de 0 m. 05 à 0 m. 10.

Quelques lits de silex sont noyés dans la masse (Saulzoir, Solesmes, Montrécourt, Salesches, Bermerain, Sommaing).

Un nouveau lit marneux de 0,10 marque la base de ce banc et le sommet d'un autre banc de roche grise, lourde, dépourvue de silex, puissante de 4 à 6 mètres. La roche a fourni *Micraster Leskei*.

L'ensemble des sédiments du Turonien supérieur à *Micraster Leskei* dans la vallée de la Selle, présente une épaisseur moyenne de 20 mètres.

Les différents éléments qui le constituent possèdent des caractères bien définis qui permettent leur identification dans les affleurements des vallées de l'Ereclin, de la Selle, de l'Ecaillon, ainsi que de leurs affluents.

*Marnes grises à Terebratulina gracilis*. — Les marnes grises supportent l'assise à *Micraster Leskei* ; elles ne sont connues dans la vallée de l'Ereclin et au sud-ouest de celle-ci que par les puits de Carnières, Rieux, Avesnes-les-Aubert et Quiévy.

Quelques affleurements sont visibles dans la vallée de la Selle à Briastre, Viesly, Solesmes, Saint-Python.

Seules, les vallées de l'Ecaillon et de ses affluents entament suffisamment les marnes pour en donner de belles coupes : Romeries, Courte-à-Rieux, Escarmain, Pont-de-Buat, Bermerain, Vendegies.

Les marnes, dans leur gisement, sont grises et jaune crèmeux quand elles ont séjourné à l'air ; grasses et collantes quand elles sont mouillées, elles deviennent friables à l'état sec.

L'assise n'est pas homogène sur toute sa hauteur (10 à 16 mètres) ; elle est faite d'alternances de bancs calcaires et de lits marneux dont l'épaisseur varie considérablement d'un point à un autre. Le sommet de l'assise est tantôt constitué par un calcaire argileux jaune, tendre, riche en *Terebratulina gracilis* (Solesmes, Avesnes-les-Aubert), tantôt par une marne argileuse grise, plastique, pauvre en *Terebratulina gracilis* (Vendegies, Bermerain, Escarmain).

La répartition des lits marneux et leur importance sont également variables ; à Briastre, il y a prédominance des marnes argileuses ; à Solesmes, ce sont les bancs calcaires qui l'emportent ; à Escarmain, Bermerain et Vendegies, les lits marneux dominant.

Les bancs calcaires paraissent dessiner au milieu de la masse marneuse un réseau dont les mailles tantôt renflées, tantôt effilées et ténues, s'écartent ou se rapprochent suivant les conditions qui ont déterminé le dépôt de ces sédiments.

*Marnes bleues.* — Elles affleurent en deux points : à Vendegies, sous un peu de limon et, à Briastre, au fond d'une marnière.

Elles sont plastiques, collantes, pauvres en fossiles ; on les a rencontrées à faible distance du sol à Pont-à-Pierre, Escarmain, Sommaing, Solesmes, au cours des travaux de forages ou de puits.

A Solesmes, à la cote + 44, elles renferment un lit de galets roulés épais de 0 m. 50.

*Tourtia.* — Les forages de Solesmes ont rencontré, sous les marnes bleues à la cote + 25 + 21, des galets roulés, des sables verts argileux et enfin, au contact des terrains primaires, des galets plus importants. Les échantillons de ces roches ont disparu ; il est difficile de préciser leur âge. On ne peut que les ranger dans les formations du Tourtia à la base des terrains crétacés de la région.

A Neuville, près de Salesches, un récent forage a rencontré à + 52, sous les marnes bleues, 8 mètres de marnes noires, puis 6 mètres de Tourtia avec galets de grès dévonien. Aucun échantillon de marne noire n'a été conservé ; seuls ont été mis de côté quelques galets de grès dévonien.

Le forage de Briastre a rencontré à + 27 un sable vert recouvrant un sable grisâtre avec « croûtes » ; je n'ai pas vu les échantillons, mais il est probable qu'ils appartiennent au Tourtia. Sous les sables, la sonde a traversé 2 mètres de marne grise ; cette coupe ressemble beaucoup à celle du forage d'Ors (1).

Le primaire serait à + 14.

*Primaire.* — Les terrains primaires ont été entamés par quelques forages à Solesmes et à Saint-Python. Au moulin Cardon, sur la rive gauche du ruisseau le Béart, la sonde a rencontré à + 21 un calcaire bleu, épais de 6 mètres, puis des schistes (10 m.) et jusque — 3, une alternance de petits lits de calcaire bleu, séparés par des lits schisteux. Ces formations ont été attribuées au calcaire carbonifère.

A Neuville, si on en juge par les galets du Tourtia, qui vraisemblablement proviennent de la roche sous-jacente, le primaire appartiendrait au Dévonien. C'est un grès micacé, vert, feuilleté qu'il est possible de rapporter aux psammites fameniens du Dévonien supérieur.

Entre Verchain-Maugré et Sommaing-sur-Ecaillon, à la ferme de Saint-Accaire,

(1) M. LERICHE. Le Forage d'Ors (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXVIII, 1899, p. 161).

# LÉGENDE

Limites administratives

Surface du Turonien à M. Leskei ⑤

Sources





un ancien forage descendu jusqu'au Primaire à + 6, donne une eau jaillissante, dont l'analyse chimique décèle une forte teneur en matières minérales. La présence de chlorure de sodium en assez forte quantité apparente les eaux de ce forage aux eaux du terrain houiller.

A Monchaux-sur-Ecaillon, un sondage de reconnaissance effectué par la compagnie de Douchy a effleuré le Primaire (noté pierre bleue très dure, dans le journal du sondeur) à + 12. Il s'agit probablement du calcaire carbonifère qui, d'ailleurs, a été rencontré un peu plus au nord à 3 kilomètres 5 environ, à Maing à + 1 (1).

### Tectonique.

#### *Surface du Turonien supérieur.*

Le sommet de l'assise à *Micraster Leskei* — craie grise — ou bancs durcis glauconieux se trouve à :

Avesnes-les-Aubert, nord.....	à + 62
— sud.....	à + 72
Béthencourt-Prayelle.....	à + 102
Béthencourt, village.....	à + 100
Béwillers.....	à + 78
Fontaine-au-Pire.....	à + 88
Quiévy.....	à + 95
Petit-Quiévy.....	à + 85
Rieux.....	à + 58 et + 45
Saint-Aubert.....	à + 68
Séranvillers.....	à + 70
Villiers-en-Cauchies.....	à + 55
Briastre.....	à + 110
Haussy.....	à + 65
Monchecourt.....	à + 60
Romerics.....	à + 97
Saulzoir rive droite sud-est.....	à + 66
Saulzoir rive droite nord.....	à + 57
Saulzoir rive gauche.....	à + 81
Solesmes.....	à + 100
Vendegies.....	à + 85
Viesly ouest.....	à + 104

La surface du Turonien supérieur passe des altitudes + 110 et + 97 sur la ligne Inchy - Beaumont, Romeries, aux altitudes + 45 + 50 dans la région d'Avesnes-le-Sec.

Elle est inclinée vers l'ouest et de nombreuses ondulations, parfois très accentuées, lui impriment une allure particulière que traduit partiellement la surface du sol.

Les ondulations sud-est, nord-ouest qui se succédaient régulièrement dans la région de Clary, Caudry, font place à partir de l'Ereclin, vers le nord-est, à des plis plus marqués et même à des plis-failles.

Gosselet, puis M. Cayeux (2) avaient été frappés par l'allure singulière des bancs

(1) GOSSELET. Études des gîtes minéraux de la France. Les assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et les sondages du nord de la France (Fascicule IV, 1913. Sondage 312, p. 192).

(2) J. GOSSELET. Constitution géologique du Cambrésis. Canton de Solesmes (*Mém. Soc. d'Emulation de Cambrai*, t. XXVIII, 2<sup>e</sup> partie, 1865, p. 456).

L. CAYEUX. Ondulations de la craie de la feuille de Cambrai et rapports de la structure ondulée avec le système hydrographique de cette carte (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XVII, 1889, p. 81).

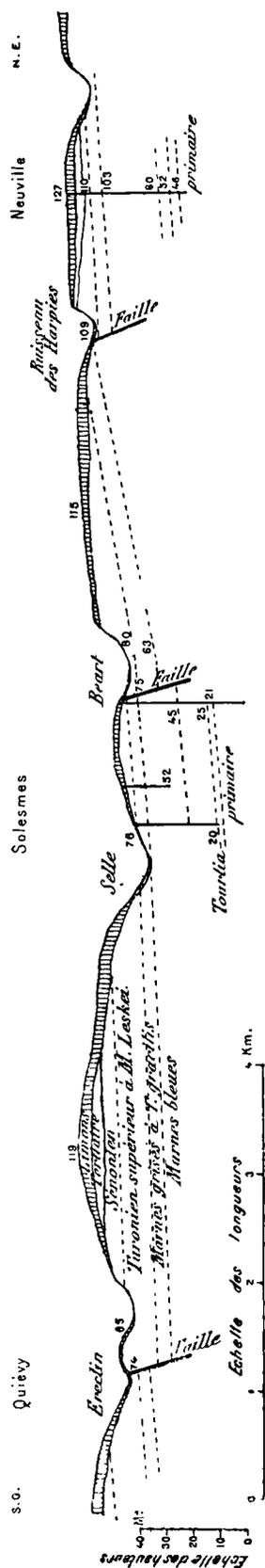


Fig. 1. — Coupe Quiévy-Neuville.

de marnes et par les inégalités de surface qu'ils présentaient aux environs de Solesmes. Tous deux les avaient signalées, mais n'en avaient pas poursuivi l'étude.

De brusques différences dans les altitudes de la surface piézométrique apparaissent dans les vallées de Carnières et de Boussières, où la rive gauche est affaissée de quelques mètres par rapport à la rive droite ; mais le manque de documents sur la surface de l'assise à *Micraster Leskei* et des marnes à *Terebratulina gracilis*, dans cette région, rendent difficile l'étude de ces mouvements.

Les affleurements de craie grise et les coupes des puits de la vallée de l'Ereclin donnent, sur la tectonique du pays, des renseignements plus précis.

Une ondulation plus marquée, allant jusqu'au pli-faille et même à la faille, peut être suivie de Rieux à Briastre.

Les marnes à *Terebratulina gracilis* et le sommet de l'assise à *Micraster Leskei* sont en regard l'un de l'autre à Avesnes-les-Aubert.

A Quiévy, la craie grise du ravin de Puvina est au niveau des marnes à *Terebratulina gracilis* du Petit-Quévy.

Entre Viesly et Briastre, c'est une ondulation qui, sur une distance de moins de 800 mètres, provoque une différence de niveau de 25 mètres, pour la surface des marnes à *Terebratulina gracilis*.

Le pli-faille qui est nettement souligné à Quiévy, Avesnes-les-Aubert, s'efface graduellement vers le sud-est où seule une flexure encore visible à Montay le continue. (Voir carte Pl. 1 et fig. 1.)

Il est parallèle aux ondulations de la région de Clary et, comme elles, orienté nord-ouest, sud-est.

Son influence sur le cours de l'Ereclin est des plus marquée.

Un second pli-faille, parallèle à celui qui vient d'être signalé est situé plus au nord-est. Il suit la vallée de la Selle, depuis Haspres jusque Solesmes et se poursuit dans la vallée du Béart.

A Saulzoir, les sédiments de la rive droite de la Selle s'infléchissent vers le sud-ouest ; la surface du Turonien supérieur descend à quelques mètres au-dessus du fond de la vallée + 66 et se relève brusquement sur la rive gauche, portant le sommet de l'assise à *Micraster Leskei* à + 81.

A Montrécourt et à Haussy, le même mouvement peut être observé.

A Solesmes, les marnes à *Terebratulina gracilis* sont rebroussées jusqu'à la verticale et, de part et d'autre du Béart, on note une différence de niveau de 12 à 15 mètres, pour la surface des marnes bleues, sur une distance horizontale de 175 mètres.

A Romeries, un troisième pli-faille met en regard des deux côtés du ruisseau des Harpies, les marnes à *T. gracilis* + 101 et la craie grise du Turonien supérieur + 100 sur la rive droite.

A Vendegies et Sommaing-sur-Ecaillon, au bas de la falaise de craie à silex, sur la rive droite de l'Ecaillon, les marnes grises sont inclinées de 50 degrés vers le nord-est. Un peu plus au sud, les marnes bleues affleurent, inclinées de même façon.

Il y a donc, entre Cambrai et Le Quesnoy, tout un faisceau d'ondulations de faible amplitude au sud-ouest, mais qui prennent, à mesure qu'on se dirige vers le nord-est des amplitudes plus considérables.

Elles divisent le crétacé en une série de compartiments allongés, parallèles entre eux, larges de 3 à 7 kilomètres et dont le bord nord-est est de 20 à 30 mètres plus élevé que le bord sud-ouest.

Les vallées actuelles de l'Ereclin, de la Selle, du ruisseau des Harpies-Ecaillon, marquent, à peu de chose près, les limites de ces compartiments.

Le crétacé de la région de Denain, Haveluy, Louches, paraît être affecté par les mêmes accidents tectoniques, plus atténués toutefois, si on en juge par les courbes de niveau de la surface turonienne données par Gosselet en 1913 (1).

*Surface des marnes grises à Terebratulina gracilis.*

Avesnes-les-Aubert .....	+ 50
Carnières .....	+ 40
Quiévy .....	+ 75
Rieux .....	+ 31
Bermerain .....	+ 65
Briastre .....	+ 80
Escarmain .....	+ 75
Romeries .....	+ 101
Saint-Martin .....	+ 64
Saulzoir .....	+ 43
Solesmes .....	+ 76
Sommaing .....	+ 50
Vendegies-sur-Ecaillon .....	+ 60
Viesly .....	+ 83

La surface des marnes grises est à peu de chose près identique à celle du sommet du Turonien ; elle est parallèle et se trouve en moyenne à 20 ou 30 mètres au-dessous d'elle.

Il en est de même pour les marnes bleues qui sont à 10 ou 12 mètres plus bas.

Le Turonien moyen et le Turonien inférieur sont affectés par des mouvements identiques à ceux du Turonien supérieur.

Les marnes grises, au voisinage des plis-failles, sont souvent redressées ou

(1) J. GOSSELET. Les assises crétaciques et tertiaires du nord de la France (*Op. Cit.* Fascicule IV, p. 41 et cartes).

fortement inclinées, comme on peut l'observer à Solesmes, Briastre, Vendegies-sur-Ecaillon.

*Surface des terrains primaires.* — Les terrains primaires, comme les sédiments plus récents, s'infléchissent vers l'ouest.

Solesmes .....	+ 20 + 25
Saint-Python .....	+ 15
Neuville .....	+ 46
Sommaing-sur-Ecaillon .....	+ 6
Monchaux.....	+ 12
Maing .....	+ 1

La surface primaire telle que l'a décrite Gosselet (1) entre Valenciennes et Aniche présente des ondulations qui paraissent se relier étroitement aux plis-failles de l'Ecaillon, de la Selle, de l'Ereclin.

Les axes de ces mouvements coïncident ; on retrouve à la surface du Houiller à Haveluy, Wavrechain, Haulchin, une dépression orientée nord-ouest, sud-est, qui correspond au pli-faille de la vallée de l'Ecaillon.

Le bord nord-est de la dépression s'incline doucement vers le sud-ouest, puis apparaît un brusque relèvement sur l'autre rive.

A Escaudain, Louches, Neuville, une seconde dépression de la surface primaire correspond exactement à l'axe du pli-faille de la vallée de la Selle ; on y remarque les mêmes caractères que ceux du pli de l'Ecaillon : abaissement progressif vers le sud-ouest ; puis brusque relèvement.

Une troisième dépression jalonnée par la ligne Auberchicourt, Marcq, Etrun, coïncide avec la direction du pli-faille de l'Ereclin et montre l'abaissement de son bord nord-est. Le bord sud-ouest n'est pas connu.

Les terrains crétacés qui recouvrent le Houiller participent à ces mouvements et on enregistre à leur surface des ondulations semblables à celles de la surface primaire, quoique moins sensibles.

Quatre ondulations principales parallèles et d'orientation générale nord-ouest-sud-est, ont plissé les sédiments primaires et secondaires compris entre Cambrai et Le Quesnoy. Elles se sont étendues jusqu'au bassin houiller entre Aniche et Valenciennes.

L'allure et la disposition de ces mouvements tectoniques ne sont pas sans analogie avec les failles épicrotécées que Gosselet a décrites dans le sud du bassin houiller de Béthune-Lens (2). Leur orientation est identique et comme les failles épicrotécées, ils viennent se greffer obliquement sur un pli situé plus au sud-est et dont l'emplacement exact est encore mal précisé.

Les terrains crétacés de part et d'autre de ces mouvements ont subi des dénivellations peu considérables dans la région est de Cambrai, mais, comme en Artois, c'est le bord nord-est qui s'est affaissé par rapport au bord sud-ouest.

Autre analogie : les failles épicrotécées de l'Artois sont en relation étroite avec les limites du bassin houiller (sous les morts terrains) ; les plis du Cambrésis paraissent également être en relation avec les tracés sud-est, nord-ouest de la grande

(1) J. GOSSELET (*Op Cit.*, région de Valenciennes).

(2) J. GOSSELET (*Op Cit.*, région de Béthune).

faille entre Aniche et Valenciennes, tels que Gosselet les a figurés dans son travail sur les assises crétaciques et tertiaires du nord de la France, Région de Valenciennes.

### Hydrologie.

*Nappes aquifères du Tertiaire.* — Les sédiments arénacés du Landénien fluviatile et du Landénien marin abritent des nappes aquifères peu importantes qui sont retenues soit par les argiles marines, comme à Viesly à + 112, soit par les argiles fluviatiles comme à Prayelles à + 108.

Une petite nappe aquifère de même origine existe à Clermont, à Fontaine-au-Tertre, où un puits capte à + 107 l'eau d'une mince nappe tertiaire au sommet de la colline ; sur son flanc nord, il y a une petite source à + 104.

Il en est de même à l'arbre de la Femme, où un mince lit d'argile retient un petit niveau d'eau.

A la Maison Blanche et à la Maison Rouge, les argiles du Landénien fluviatile déterminent encore un petit niveau d'eau ; on le retrouve à Saulzoir en bordure sud des bois qui sont sur la rive gauche de la Selle.

Le débit de ces nappes n'est pas toujours suffisant pour alimenter les quelques puits qui leur demandent de l'eau. Les puits tarissent souvent l'été et l'eau qu'ils fournissent est presque toujours contaminée.

*Réseau aquifère de la craie à *Micraster Leskei*.* — La craie à silex du Turonien supérieur abrite le réseau aquifère aux altitudes suivantes :

Avesnes-les-Aubert, rive droite .....	+ 46	
— — droite .....	+ 48	+ 51
Beauvois .....	+ 81	
Béthencourt .....	+ 84	
Bévillers .....	+ 72	
Boussières .....	+ 55	
Carnières .....	+ 48	
Cattenières .....	+ 70	
Estourmel .....	+ 56	
Fontaine-au-Pire .....	+ 83	
Quiévy rive droite .....	+ 67	
Quiévy rive gauche .....	+ 74	
Rieux rive droite .....	+ 38	
Rieux rive gauche .....	+ 46	
Saint-Aubert .....	+ 60	
Saint-Hilaire .....	+ 66	
Avesnes .....	+ 46	
Séranvillers .....	+ 61	
Villers-en-Cauchies .....	+ 55	
Wambaix .....	+ 59	
Bermerain .....	+ 64	
Escarmain .....	+ 82	
Haussy .....	+ 54	
Montrécourt .....	+ 47	
Romerries rive droite .....	+ 85	
Saint-Waast .....	+ 63	
Saulzoir .....	+ 46	

Solesmes.....	+	73
Sommaing.....	+	53
Vendegies.....	+	61
Vertain.....	+	73
Viesly.....	+	82

La craie sénonienne est limitée à la zone sud-ouest de la Selle et, dans ses affleurements localisés au flanc est des dépressions, elle est toujours à l'état de craie fragmentaire ; elle passe à l'état de craie fortement fissurée dans le fond des vallées, au voisinage des cours d'eau.

Les eaux de surface, quand elles ne sont pas arrêtées par les limons qui jouent au-dessus des bancs calcaires le rôle de boucliers imperméables, s'infiltrent rapidement dans le Sénonien fissuré et gagnent le réseau aquifère.

Il n'existe dans la craie à *Micraster decipiens* aucun banc imperméable qui retienne les eaux d'infiltration ; celles-ci cheminent donc facilement à travers un lacin de fissures souvent étroites, mais dont la multiplicité compense la faible ouverture.

Elles sont rarement colmatées par apport de limon de ruissellement.

Les nombreux plans de fractures dont l'alignement est parallèle aux zones de moindre épaisseur de limon facilitent encore l'accès des eaux de surface.

La craie grise glauconieuse et phosphatée n'arrête pas le mouvement de descente des eaux d'infiltration ; il en est de même pour la partie supérieure de la craie à silex largement fissurée.

Le premier obstacle dans le mouvement de descente est rencontré au niveau du banc marneux verdâtre presque toujours situé à 8 ou 10 mètres sous la surface du Turonien supérieur.

C'est lui qui, à l'ouest de la Selle, détermine le réseau aquifère auquel s'alimente la plus grande partie des puits.

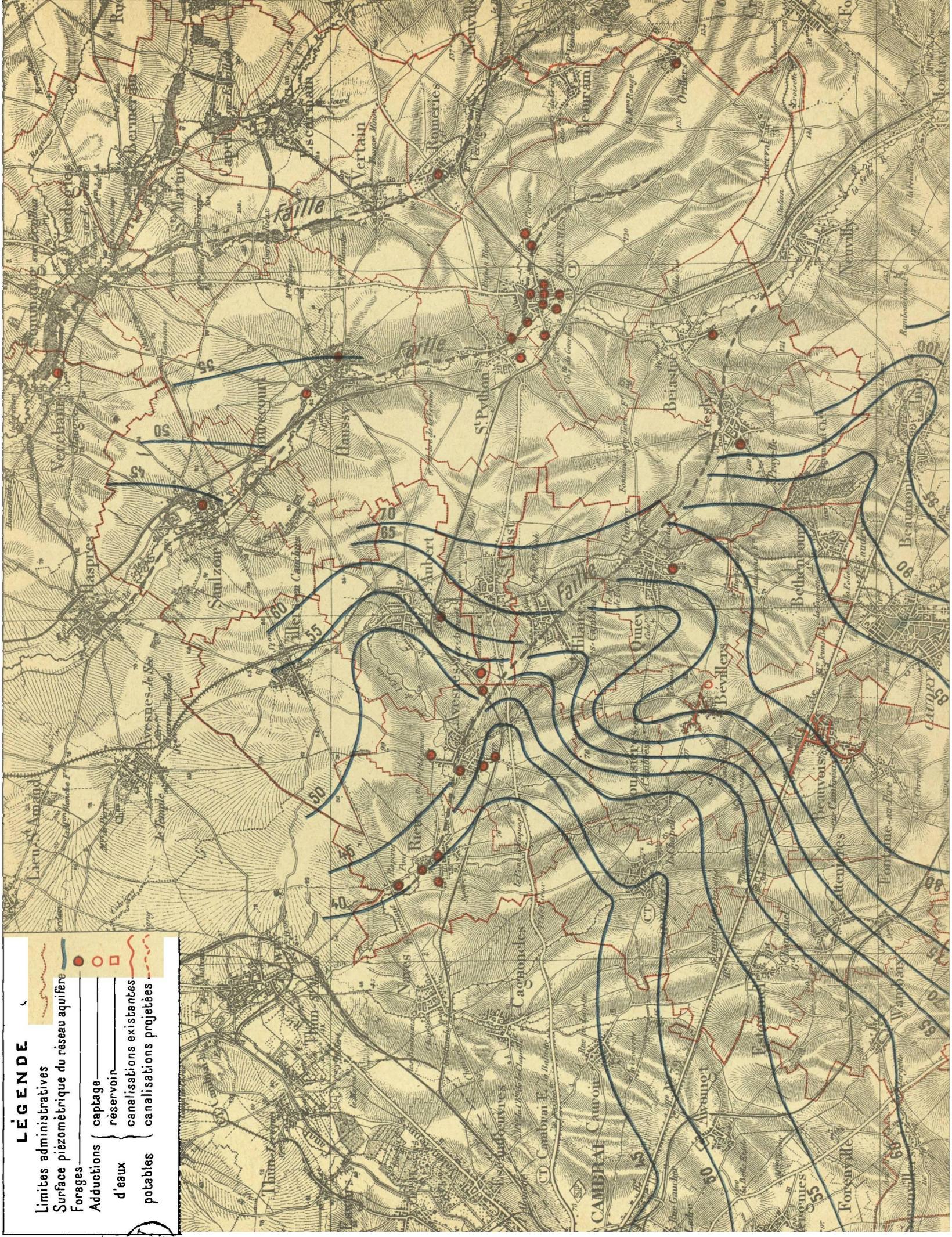
Suivant l'allure du banc marneux, la hauteur d'eau qu'il retient oscille entre 0,40 et 8 à 10 mètres.

On peut se rendre compte, dans les affleurements, du mode de circulation et de l'importance de ce réseau, avant que les vallées aient atteint leur profondeur actuelle et que le Turonien supérieur ait été entamé par l'érosion.

Le dépôt d'oxyde de fer, tantôt rouge ocreux, tantôt noir, marque, à la périphérie des blocs calcaires qui limitent les mailles du réseau, la région où circulait l'eau souterraine et le point où s'établissait le plan d'équilibre du réseau liquide.

La trace ocreuse qui souligne le point de passage de la surface piézométrique et la zone où l'eau souterraine active était au contact de l'air inclus dans les fentes de la roche, se trouve tantôt à faible distance du lit marneux, tantôt plus haut, presque au contact de la craie grise ; plus bas, dans le lacin de fractures, les traces de rubéfaction disparaissent ; on ne trouve plus que des galets de craie roulés souvent coincés entre deux blocs de roche.

La craie bréchoïde, sous le lit marneux et le banc de craie blanche à vermiculations vertes, a servi aussi de support à un réseau aquifère important. La rubéfaction de la surface des blocs de roche, au sommet de la craie bréchoïde, les phénomènes de dissolution à la périphérie des éléments de la brèche, puis leur cimentation, résument les différentes phases de l'activité des eaux souterraines dans la vallée de la Selle avant que cette rivière ait abaissé son lit au-dessous du réseau aquifère du Turonien supérieur.



**LÉGENDE**

- Limites administratives
- Surface piézométrique du réseau aquifère
- Forages
- Adductions
  - captage
  - réservoir
  - canalisations existantes
  - - - canalisations projetées
- potables



La dissolution d'importants bancs de craie grise dans la région amont de la Selle a provoqué la formation et le dépôt de sables phosphatés à la surface de poches creusées dans la craie à silex. Comme les bancs sont inclinés vers l'ouest et le nord-ouest, une partie des eaux souterraines chargées des produits solubles coulait dans les zones synclinales au-dessus du banc marneux vert. Une autre partie s'infiltrait sous le banc marneux et la craie vermiculée où elle devenait captive ; la circulation y étant modifiée par un changement de pression, les eaux souterraines abandonnaient au contact de la roche support le bi-carbonate de chaux qu'elles tenaient en solution, laissant à la périphérie des fragments de craie un revêtement de calcite qui, bientôt, réunissant tous les éléments, les cimentait, donnant naissance à la craie bréchoïde.

La formation de la craie bréchoïde est antérieure au dépôt du Landénien inférieur ; en effet, les mouvements tectoniques qui ont modifié l'allure des sédiments de cette région et les ont déplacés de part et d'autre des lignes de plissement, se sont produits après le dépôt du Landénien inférieur, comme l'indiquent les différences d'altitude des sédiments du Landénien marin de part et d'autre de la vallée de la Selle, à Haussy.

C'est ainsi que la roche de Lobremont constituée par la craie bréchoïde se trouve à Saulzoir, beaucoup au-dessus du niveau qu'elle occupe sur la rive droite de la Selle.

La craie à silex qui se trouve à 3 mètres au-dessous de la craie bréchoïde et qui en est séparée par un petit lit marneux, abrite aussi un réseau aquifère ; il alimente les puits de la rive droite de la Selle ; il est visible dans le fond de la carrière sud-est de Saulzoir ; la surface de la roche au point où s'établit le niveau d'eau est rubéfiée.

Les marnes grises à *Terebratulina gracilis* forment le substratum imperméable de ce réseau aquifère.

Cependant, à Haussy, le sommet du réseau aquifère du Turonien supérieur se trouve dans la craie à silex au-dessus du banc de marne verte reposant sur la craie à vermiculations vertes. En 1922, les puits qui s'alimentaient à ce réseau ont tari. On a perforé le lit de marne verte et la craie à vermiculations et l'eau captive du niveau de la craie bréchoïde s'est élevée au-dessus du lit marneux.

Les réseaux aquifères du Turonien supérieur qui viennent d'être décrits ne forment pas autant de réseaux distincts. Ils sont souvent en communication les uns avec les autres. Les bancs marneux n'ont pas toujours une égale épaisseur : en certains points, ils sont plus minces et, souvent, la pression de l'eau qu'ils maintiennent captive est suffisante pour les perforer. La carrière du four à chaux de Salesches donne un bel exemple de ce fait. Les bancs de craie à silex ont la même disposition qu'à Solesmes et à Saulzoir ; les bancs de marne et les zones de rubéfaction y occupent les mêmes emplacements.

A. — Lit marneux.....	0 m. 80
Craie bréchoïde de silex rubéfiée dans le haut.....	3 m.
B. — Lit marneux.....	0 m. 20
Craie grise à silex rubéfiée dans le haut	4 m.
C. — Lit marneux.....	0 m. 30
Craie grise sans silex rubéfiée au sommet.	2 m.
Réseau aquifère actuel :	
Marnes grises à <i>Terebratulina gracilis</i> .	

Le lit de l'Ecaillon est creusé dans les marnes à *Terebratulina gracilis*, par conséquent au-dessous du Turonien supérieur. Le réseau aquifère de la base de l'assise à *Micraster Leskei*, actuellement visible dans le fond de la carrière, était, avant que la vallée eût atteint son niveau actuel, captif entre le sommet des marnes à *Terebratulina gracilis* et le petit banc marneux de 0,30 (C).

On voit dans la carrière, entre C et B, une zone sinueuse, voisine de la verticale, large de 0,40 à 0,50 où la craie est très fragmentaire, partiellement dissoute et rubéfiée, les blocs de craie laissant entre eux des vides considérables, larges de plusieurs centimètres.

Cette cheminée prend naissance au niveau du lit marneux C perforé et va rejoindre la zone rubéfiée qui se trouve à 4 mètres au-dessus, au voisinage de B. Elle mettait en communication le réseau le plus inférieur avec celui qui se trouvait au-dessus.

Les courbes de niveau qui réunissent les différents points d'égale altitude de la surface piézométrique sont assez voisines de celles qui figurent la surface du Turonien supérieur. La surface du réseau aquifère est en général à 10 mètres au-dessous de celle du sommet de l'assise à *Micraster Leskei*.

L'allure de la surface piézométrique met en relief les différents mouvements tectoniques et les ondulations de la craie.

Comme pour le crétacé, le réseau aquifère est partagé en compartiments allongés, limités par les plis-failles de l'Ereclin, de la Selle et de l'Ecaillon. La surface piézométrique élevée sur le bord nord-est est plus basse de 25 à 30 mètres sur le bord sud-ouest.

L'eau souterraine circulant dans la région moyenne de l'assise à *Micraster Leskei* s'enfonce dans cette assise, sur la rive droite des vallées où elle est à une altitude sensiblement voisine de celle du cours d'eau. Elle coule d'est en ouest et lorsqu'elle rencontre le pli-faille, elle le suit vers le nord-ouest.

Il se crée donc sur le bord droit des vallées une zone plus riche en eau souterraine et ce fait a provoqué l'établissement de la plus grande partie des villages au-dessus du réseau aquifère qui pouvait les alimenter.

Le bord gauche des vallées presque toujours constitué par les marnes à *Terebratulina gracilis*, est peu alimenté en eaux souterraines, aussi les habitations y sont-elles rares et clairsemées.

Les limons, souvent très épais, recouvrent le Turonien de chacun des compartiments et rendent difficile, aux eaux de surface, l'accès du réseau aquifère. Aussi, les sources appartenant à l'assise à *Micraster Leskei* sont-elles rares et peu abondantes ; elles sont toujours situées sur le bord droit des vallées et sont surtout formées par les eaux souterraines, qui, longeant les plis-failles, sont ramenées à la surface par des accidents locaux.

La région sud-ouest de l'Ecaillon faite de trois paliers successifs forme une large dépression où s'accumulent les eaux souterraines, elles se dirigent vers le nord-ouest et donnent les puissantes sources de la Rasse et de Neuville-sur-Escaut. Les eaux souterraines qui longent le pli-faille de l'Ereclin aboutissent à Iwuy, où elles donnent naissance à une source importante.

*Réseau aquifère des marnes à Terebratulina gracilis.* — Généralement situé à 10 ou 15 mètres au-dessous du réseau aquifère du Turonien supérieur à *Micraster Leskei*, on le trouve aux altitudes suivantes :

Avesnes-les-Aubert rive gauche..... + 46

Carnières.....	+ 38
Quiévy rive gauche .....	+ 72
Séranvillers.....	+ 44
Beurain.....	+ 105
Bermerain .....	+ 61
Briastre rive gauche.....	+ 76
— — droite .....	+ 75
Capelle.....	+ 67
Escarmain.....	+ 66
Romerics rive gauche.....	+ 85 et + 90
Saint-Martin.....	+ 56
Saint-Python.....	+ 61
Solesmes.....	+ 70
Vendegies.....	+ 50
Vertain.....	+ 81
Viesly.....	+ 76 et + 78

Les marnes grises faites d'alternances de lits marneux et de lits calcaires, au nombre de 2 ou 3, abritent dans leurs bancs calcaires des réseaux aquifères dont l'allure et l'importance sont étroitement liées aux mouvements tectoniques de la région.

La coupe du forage du moulin Cardon à Solesmes signale dans les marnes grises trois bancs calcaires aquifères ; les plus riches en eau sont les plus inférieurs ; l'un de 0 m. 90 et le plus profond de 3 m. 40 donnent ensemble 137 m<sup>3</sup> à l'heure.

Solesmes est le seul point où les bancs calcaires présentent cette importance ; dans les autres affleurements, ils sont réduits à une épaisseur de 0 m. 30 à 0 m. 50 (Avesnes-les-Aubert, Bermerain, Capelle-sur-Ecaillon, Vendegies, Sommaing). Ils sont presque toujours aquifères et donnent naissance à des chapelets de petites sources à faible débit.

L'allure des bancs calcaires reproduit celle du Turonien supérieur, la surface de ces bancs se trouve à 20 ou 25 mètres en moyenne au-dessous du sommet de l'assise à *Micraster Leskei*.

Les lits calcaires des marnes sont souvent à l'état de brèches cavernueuses dont les éléments sont cimentés par un dépôt cristallin de carbonate de chaux.

Les eaux des marnes grises circulent de l'est à l'ouest, puis changent de direction au voisinage du pli-faille et suivent celui-ci vers le nord-ouest.

Les marnes bleues ne sont aquifères qu'à Solesmes où on a rencontré à la cote + 45 un banc de galets roulés, assez riche en eau.

*Eaux profondes. — Tourtia. — Primaire.* — Quelques forages sont allés prendre les eaux du Tourtia ou du Primaire :

Neuville.....	+ 46
Sommaing-sur-Ecaillon (St-Accaire).....	+ 6
Saint-Python.....	+ 14 et + 28
Solesmes.....	+ 20 à + 25

Les eaux profondes ne sont connues en dehors de ces localités que dans la vallée de l'Escaut et à Artres dans la vallée de la Rhonelle.

Elles circulent dans le Tourtia entre la surface primaire et la base des terrains crétacés.

Elles sont artésiennes comme à Sommaing et à Saint-Python ou ascendantes jusqu'à faible distance de la surface du sol.

Leur niveau statique au repos s'établit à :

Neuville .....	+ 104
Sommaing-sur-Ecaillon .....	+ 52
Solesmes .....	+ 50
Saint-Pythou .....	+ 35

Elles ont un débit assez élevé, 15 à 20 m<sup>3</sup> à l'heure par forage; il peut être poussé à 45 et 50 m<sup>3</sup> heure par forage avec un abaissement peu sensible du plan d'eau, un mètre environ à Solesmes.

A Neuville, un débit de 15 m<sup>3</sup> heure provoque un abaissement du plan d'eau jusqu'à la cote + 96. Le niveau de l'eau se rétablit assez vite à son plan de repos.

*Composition chimique et température des eaux souterraines.* — Les eaux du Turonien à *Micraster Leskei* et de l'assise à *Terebratulina gracilis* ont une composition chimique identique à celle des eaux qui viennent de gisements semblables.

Les eaux profondes, soit du Tourtia, soit du Primaire, ont des compositions chimiques bien différentes qui, en certains cas, rendent ces eaux des plus précieuses. La teneur en sels minéraux des eaux profondes varie rapidement d'un point à un autre. Elle est fonction de la nature de la roche qui leur sert de support et des procédés qui sont employés pour les captages. Bien souvent, les forages utilisent toutes les eaux qu'ils rencontrent, sans faire de sélection entre elles. Elles se mélangent dans des proportions qui varient avec leur débit respectif et l'analyse ne donne souvent qu'un résultat moyen. Certains forages bien tubés ont donné des eaux provenant d'étages bien déterminés. Elles sont intéressantes à étudier et les différents résultats obtenus par les analyses faites à l'Institut Pasteur, de Lille, figurent au tableau ci-annexé.

*Eaux du Crétacé.* — Les eaux de l'assise à *Micraster Leskei* sont facilement reconnaissables par leur composition chimique moyenne :

• Titre hydrotimétrique voisin de .....	30°
Résidu sec à 110°.....	0 gr. 345
Chlorures exprimés en Cl .....	0 gr. 017
Chaux. ....	0 gr. 120

Les eaux des marnes à *Terebratulina gracilis* ont une composition différente, nettement marquée; bien que moins minéralisées, elles accusent cependant une teneur plus élevée en chaux :

Titre hydrotimétrique voisin de .....	26°
Résidu sec à 110°.....	0 gr. 315
Chlorures exprimés en Cl .....	0 gr. 010
Chaux .....	0 gr. 135

Elles sont aussi moins riches en chlorures.

*Eaux profondes.* — Les eaux profondes de la région de Solesmes sont plus minéralisées, mais ont une faible teneur en chaux. Elles sont surtout chargées de

## COMPOSITION CHIMIQUE EXPRIMÉE EN GRAMMES PAR LITRE D'EAU

	1. Assise à M. Leskei Béthencourt 1920	2. Assise à T. Gracilis Montay 1921	Primaire Sucrerie Solesmes 1913	Primaire Rappe Solesmes 1908	Primaire Cantier Solesmes	Primaire St.-Accaire. Puits artésien 1912	Primaire Brasserie St-Python 1913
Degré hydrotimétrique total .....	29°,7	26°,8		4°	3°	45°	4°
— — — permanent .....	11°,5	8°,1		2°		37°	2°
Résidu sec à 110° .....	0 g. 350	0 g. 320	0 g. 582	0 g. 692	0 g. 720	3 g. 192	0 g. 840
Titre alcalimétrique en CO <sup>2</sup> Ca .....	0 275	0 260	0 390	0 460	0 260	0 260	0 340
Chlore des chlorures en Cl .....	0 016	0 012	0 085	0 078	0 104	1 130	0 203
Acide sulfurique des sulfates en SO <sup>4</sup> H <sup>2</sup> .....	0 016	0 040	0 0124	traces	0 024	0 362	0 024
— nitrique des nitrates en AzO <sup>3</sup> H .....	0 030	0 030	0 014	0 g. 0025		0 014	0 016
— nitreux des nitrites en AzO <sup>2</sup> H .....	néant	néant	néant				néant
— phosphorique en PO <sup>4</sup> H <sup>3</sup> .....	traces	—	—				—
— sulphydrique en H <sup>2</sup> S .....	néant	—	—				—
Chaux en CaO .....	0 g. 121	0 g. 132	0 g. 011	0 010	0 024	0 126	0 g. 018
Magnésie en MgO .....	0 008	néant	0 0055	0 006		0 122	0 0105
Ammoniaque en AzH <sup>3</sup> .....	néant	néant	0 0005			0 0014	traces
Oxygène dissous en O .....	—	—		0 0076		0 0004	0 g. 0113
Mat. organiques en O dosées en solution acide .....	0 g. 008	0 g. 0008	0 0013	0 0007	0 001	0 002	0 0013
— — — — — alcaline .....	0 0006	0 0007	0 0012	0 0001		0 0005	0 0015
Soude des sels de soude en NaOH .....			0 412		0 367		0 0017
Fer .....	0 072		0 00012				
Alumine .....			0 0017				
			0 1394		0 172	1 853	0 422
			néant		0 043	0 307	1 127
			0 g. 4109	0 400	0 475	0 220	0 922
						0 260	

Composition probable des sels alcalins par litre.

NaCl	}
SO <sup>4</sup> Na <sup>2</sup>	
CO <sup>3</sup> Na <sup>2</sup>	
SO <sup>4</sup> Mg	
CO <sup>2</sup> Ca	

sels de soude et se rattachent par leur composition chimique moyenne aux eaux des terrains carbonifères (1).

Les eaux du forage jaillissant de Saint-Accaire sont apparentées par leur composition à celles du terrain houiller. Elles ont une teneur en chlorure de sodium plus élevée que celle des eaux du Carbonifère, elles sont aussi plus riches en carbonate de chaux ; mais cette teneur qui dépasse largement celle des eaux carbonifères peut être attribuée à un mélange des eaux profondes du Primaire avec les eaux du Crétacé.

Les eaux profondes de la région de Sommaing-sur-Ecaillon, d'après leur composition chimique, indiquent la présence dans le sous-sol, soit au nord-est, soit à l'est, de roches de composition voisine de celles du terrain houiller.

La température des eaux du Turonien, sources et puits, en 1921 et 1922 variait de 10 à 11°5.

Les eaux jaillissantes de Saint-Accaire ont une température de 12°2

*Comment les nappes et les réseaux aquifères peuvent-ils être contaminés ?* — Les limons (quand ils ont une épaisseur dépassant 1 m. 50), et les sédiments tertiaires assurent aux eaux souterraines du Crétacé une protection absolue ; mais ils ne recouvrent pas la totalité de la surface de la craie.

Les voies d'accès au réseau aquifère qui sont ménagées aux eaux atmosphériques sont presque toujours à proximité des zones habitées ou au voisinage des cours d'eaux. Les puits sont creusés dans la craie contre des fumiers ou des fosses à purin ; aussi les contaminations sont-elles fréquentes à la suite d'infiltrations.

Quelques puits, par village, toujours à l'amont de la partie habitée fournissent une eau de bonne qualité ; les autres donnent des eaux polluées.

Dans la vallée de l'Ereclin, nombreux sont les puits qui se troublent en période de pluie et souvent, lors des inondations, les eaux sauvages ne pouvant s'infiltrer dans les marnes à *gracilis*, font de l'Ereclin un véritable torrent qui détruit tout sur son passage et déverse une eau boueuse chargée de limon de ruissellement dans les puits qui ne sont pas protégés par une margelle élevée.

La zone de craie sénonienne à *Micraster decipiens* des vallées du riot de Carnières et du riot de Pont-à-Vacques laisse passer avec une extrême facilité les eaux de surface qui arrivent, sans épuration, au réseau aquifère qui alimente les puits de Beauvois, Boussières, Carnières, Cagnoncles, Naves. De nombreuses épidémies de typhoïde se sont produites dans ces villages et ont été causées par l'infiltration d'eaux polluées à l'amont des agglomérations.

Les réseaux aquifères du Turonien supérieur sont encore contaminés par les nombreux puits perdus, souvent dissimulés au fond des caves.

Les eaux des marnes à *Terebratulina gracilis*, lorsqu'elles sont captées par forages, sont toujours de bonne qualité et exemptes de tous germes microbiens, mais il n'en est pas de même dans les zones d'affleurement où les eaux sont prises à 1 mètre ou 2 de la surface du sol, dans les conditions les plus déplorables. Les eaux atmosphériques ruissellent à la surface des marnes imperméables et se rassemblent dans les puits ou les fontaines et y entretiennent une pollution continue.

Les eaux du Crétacé sont presque toujours captées dans de mauvaises conditions, à l'aval d'habitations ou de foyers d'infection et, dans la grande majorité des cas, il n'est pris aucune mesure qui puisse assurer aux eaux souterraines une protection efficace.

(1) J. GOSSELET. Sur les eaux salines des sondages profonds (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXVIII, 1899, p. 56).

**AVESNES-LEZ-AUBERT** (5052 hab.)  
**SAINT-AUBERT** (2302 hab.)  
**RIEUX** (1974 hab.)

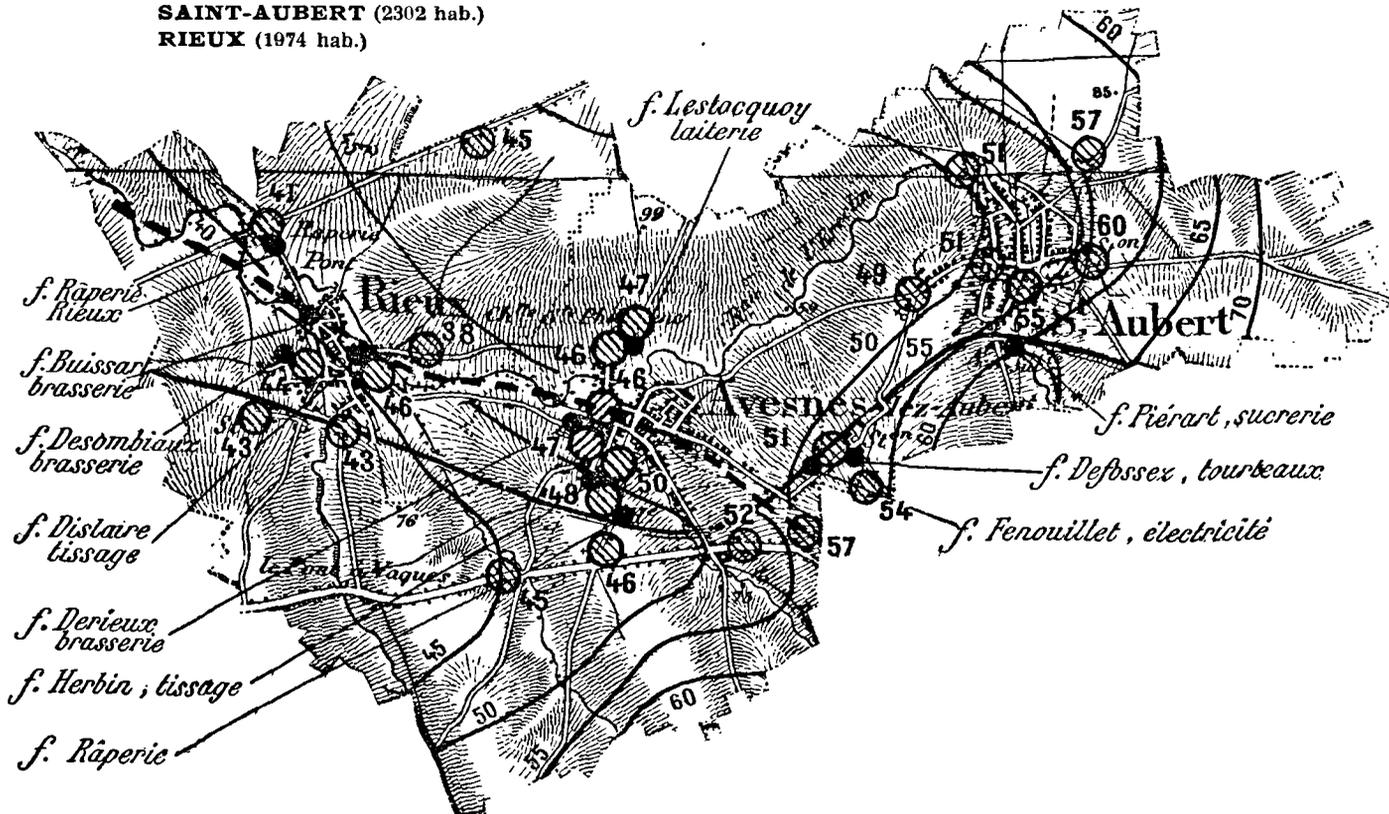


FIG. 2.

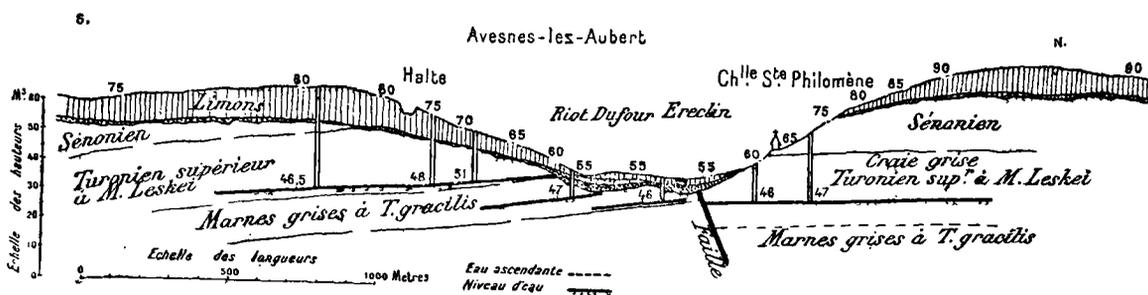


FIG. 3. — Coupe nord-sud,

**Avesnes-les-Aubert.** — 1° Le village et ses écarts sont alimentés par 407 puits.

Les plus profonds sont dans la région du Calvaire près de la route Nationale ; ils mesurent 46 et 47 mètres de profondeur. Au nord, près de la chapelle Sainte-Philomène, ils n'ont que 16 à 24 mètres. Dans le fond de la vallée de l'Ereclin et du riot Dufour, ils n'ont que 8 à 10 mètres de profondeur.

La surface piézométrique du réseau aquifère se trouve + 47 au nord de l'agglomération, à + 46 au centre et à + 51, + 46,50 au sud. (Etudes de 1921.)

2° Les puits de la rive droite de l'Ereclin traversent la craie blanche sénonienne

à *Micraster decipiens*, puis la craie grise du Turonien supérieur et atteignent le réseau aquifère à la cote + 46 + 47 dans une craie blanc-grisâtre à silex.

L'inclinaison des bancs de craie se fait à la fois vers le sud et vers l'ouest.

Le sommet de la craie grise est à + 65 à l'est de la chapelle Sainte-Philomène, à + 62 sous celle-ci et à + 58 à 1.200 mètres à l'ouest.

Sur la rive gauche de l'Ereclin et contre celui-ci, les puits traversent 1 à 2 mètres de limon de ruissellement, de la glaise gris-noir, épaisse de 2 m. 50 à 3 mètres, puis du gravier de silex et de la glaise mélangés épais de 3 mètres ; ils recourent ensuite une marne gris-jaunâtre feuilletée avec bancs calcaires épais de 0 m. 25 à 0 m. 30 caractérisés par *Terebratulina gracilis*.

Au fond du puits de M. Derieux, brasseur, ces marnes ont été rencontrées jusque 16 mètres de profondeur ; elles sont inclinées vers le sud-ouest.

Plus au sud, sur la route de la gare et près de celle-ci, deux puits profonds de 15 mètres (1914) sont restés dans la craie à silex où ils ont rencontré le réseau aquifère à + 48.

Il en est de même pour le puits du calvaire, au sud de la gare où le réseau aquifère a été atteint à la cote + 46,50, sous 12 mètres de limon et 24 mètres de craie sénonienne.

Le réseau aquifère est donc ici à la base de l'assise à *Micraster Leskei* presque au contact des marnes à *Terebratulina gracilis*.

Un peu plus au sud-est, au Coupe-Gorge, sur la route Nationale de Cambrai à Solesmes, un puits profond de 21 mètres a été creusé à travers la craie blanche du Sénonien inférieur ; à 20 mètres du sol, soit à l'altitude + 46, le puits a traversé un banc de craie dure glauconieuse, reposant sur une craie gris-blanchâtre, tendre, avec nombreuses vermiculations remplies de glauconie verte.

L'allure des sédiments crétacés sous l'épais manteau de limon qui les recouvre est affectée dans la région d'Avesnes-les-Aubert par des mouvements tectoniques importants qui expliquent les difficultés qu'éprouvent les industries dans la recherche d'eaux abondantes. Ces mouvements donnent également l'explication des inondations qui, tous les 10 ou 15 ans, font d'aussi terribles ravages dans les agglomérations d'Avesnes-les-Aubert et de Rieux.

Le crétacé qui, sur la rive droite de l'Ereclin, montre le Sénonien et le Turonien supérieur à *Micraster Leskei* avec un faible pendage vers le sud-ouest, change brusquement de nature au niveau de l'Ereclin où apparaissent les marnes à *Terebratulina gracilis*. Le Turonien supérieur à *Micraster Leskei*, au nord de l'Ereclin, est épais de 25 mètres en moyenne ; au sud, on note dans les forages une épaisseur identique. Le sommet de cette assise est à + 64 sur la rive nord ; sur la rive sud, à 200 mètres de distance, le sommet des marnes grises se trouve à une altitude sensiblement voisine.

Il faut donc expliquer ce fait par la présence d'une faille qui, sur la lèvre sud, remonte le sommet des marnes à *Terebratulina gracilis* presque au même niveau que le sommet de l'assise à *Micraster Leskei*. On peut estimer à 25 mètres, l'amplitude du mouvement de dénivellation.

La faille est orientée suivant la direction nord-ouest, sud-est.

3° Le réseau aquifère au nord d'Avesnes-les-Aubert est dans la partie inférieure de l'assise à *Micraster Leskei*, cote + 46 + 47.

Il se trouve dans les lits calcaires des marnes à *Terebratulina gracilis* dans la partie moyenne du village, cote + 46 + 47.

Et à nouveau, dans les sédiments de la base de l'assise à *Micraster Leskei* au sud — + 51, + 48, + 46,5.

Le jeu de la faille explique les anomalies de cette disposition.

L'eau des deux réseaux de la lèvre sud de la faille circule vers le sud-ouest ; dans la zone nord, elle circule vers l'ouest.

Le débit des puits de la rive gauche de l'Ereclin est faible ; il est difficile d'atteindre 10 m<sup>3</sup> à l'heure par puits.

Un débit plus important provoque un abaissement sensible de la surface piézométrique dans les puits voisins (1 m. 50 à 2 m.).

Ceux de la rive droite ont un débit plus important ; il est possible de leur demander 30 à 40 m<sup>3</sup> à l'heure sans dénivellation du plan d'eau.

4° La température de l'eau des réseaux aquifères d'Avesnes-les-Aubert était de 10°5 en avril 1921.

5° Le réseau aquifère turonien de la région nord du village est bien protégé dans la zone qui s'étend entre Villers-en-Cauchies et Avesnes par l'épais manteau de limon qui recouvre la craie. Les puits sont très rares.

Mais il n'en est pas de même dans la zone des affleurements qui, lors des inondations, est atteinte par les eaux de l'Ereclin.

Les infiltrations gagnent facilement le réseau aquifère situé 8 à 10 mètres plus bas et le contaminent.

Le même fait se répète pour le réseau des marnes à *gracilis* et quand l'Ereclin déborde, ses eaux boueuses se déversent, par les margelles, dans les puits du fond de la vallée.

Les eaux polluées cheminent souterrainement vers le sud-ouest et peuvent polluer les puits de ce secteur.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

	Coron Morisseau 24 mai 1914	Puits Herbin 24 mai 1914	Tissage Herbin 24 mai 1914	Puits Gernay-Glay 24 mai 1913
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 13 jours sur gélatine nutritive .....	156.000	650.000	143.000	37.000
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	9.000	22.000	1.500	1.750
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre .....				
Sarcines .....				
<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> .....	présence	présence	900	présence
Résultat. ....	Eau impr.	Eau impr.	Eau impr.	Eau impr.

**Saint-Aubert.** — 1° Les puits de Saint-Aubert sont aussi très nombreux (360). Les plus profonds mesurent 30 mètres et sont disposés au voisinage de la voie ferrée du Cambrésis, sur la rive droite de l'Ereclin.

Ils captent le réseau aquifère de l'assise à *Micraster Leskei* à + 55 + 60.

A l'extrémité sud-ouest du village, ils ont 25 à 29 mètres et atteignent le même réseau aquifère à + 50 + 55.

Le puits le plus profond (44 m.), se trouve près de la route Nationale de Cambrai à Solesmes ; il pénètre de 0 m. 40 dans la surface piézométrique à + 54.

Quelques puits, dans le voisinage de la gare, sont prolongés de 10 à 12 mètres par de petits forages de 0 m. 10 de diamètre.

2° Les rives de l'Ereclin montrent la craie grise du sommet de l'assise à *Micraster Leskei* à + 68, rive droite, contre la chapelle à droite de la route de Villers-en-Cauchies ; et à + 65 toujours sur la rive droite à mi-distance entre Saint-Aubert et Avesnes-les-Aubert.

Au nord-est du village, une carrière montre la craie blanche sénonienne renfermant un banc noduleux.

Le limon, à proximité de la station, acquiert une épaisseur de 7 à 8 mètres.

Seul, le réseau aquifère du Turonien supérieur à *Micraster Leskei* est utilisé à Saint-Aubert.

Le cube d'eau qui lui est demandé n'est pas très important.

La circulation de l'eau souterraine se fait dans la direction de l'ouest, sud-ouest.

#### ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

	Puits Ruffin 9 avril 1919	Puits Bricout 4 août 1921	Puits Cacheux
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 13 jours sur gélatine nutritive .....	16	60	+ de 10.000
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	0	18	+ de 1.000
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre .....	0	1.000	1.000
Sarcines .....			
<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> .....	0		présence
Résultat .....	propre	impropre	impropre

**Rieux.** — 219 puits, profonds de 6 à 20 mètres, sont utilisés par les habitants.

Sur la rive droite de l'Ereclin, ils ont 9 à 11 mètres de profondeur et captent le réseau aquifère du Turonien supérieur à *Micraster Leskei* à + 37 + 39.

Sur la rive gauche, ils sont plus profonds 12 à 20 mètres, et atteignent la surface piézométrique à + 41 + 47.

La surface du réseau aquifère est donc à des altitudes plus élevées au sud-ouest qu'au nord-est de l'Ereclin.

Un forage fait en 1903, à la râperie de Rieux (fig. 4), contre la chaussée Brunehaut, est descendu à 31 mètres de profondeur dans les marnes bleues du Turonien moyen à + 18.

Le réseau aquifère de la rive droite de l'Ereclin est inclus dans les bancs inférieurs à la craie grise, et dans la partie moyenne de l'assise à *Micraster Leskei* à + 37.

Sur la rive gauche, le même réseau est à une altitude plus élevée + 47 + 46.

Il s'infléchit vers le sud-ouest et passe jusqu'à la station par les altitudes + 45 + 43.

Les limons sont très développés sur les deux flancs de la vallée ; le flanc droit est caractérisé à faible hauteur au-dessus du fond de la vallée par un brusque

changement de pente qui marque le sommet du Turonien supérieur à *Micraster Leskei* et l'affleurement de craie grise.

On peut encore retrouver en place la craie noduleuse à surface verdie du sommet de l'assise à *Micraster Leskei* entre Rieux et la chapelle Sainte-Philomène, à 150 mètres au nord du chemin à + 58.

Au forage de la râperie, on a rencontré les bancs inférieurs à la craie grise, puissants de 10 mètres, puis une marne grasse sans silex à + 31, qui marque le sommet des marnes grises à *Terebratulina gracilis*.

Les bancs marneux et calcaires alternent jusqu'aux marnes bleues du Turonien moyen + 18.

Un accident tectonique — faille — identique à celui qui a été observé à Avesnes-les-Aubert décale la série stratigraphique et la remonte de 10 à 12 mètres sur la rive gauche de l'Ereclin.

Les réseaux aquifères accusent de part et d'autre de la faille une différence de 10 mètres.

La région nord est plus riche en eau que la région sud, où les puits ont de sensibles variations de niveau saisonnières.

La circulation des eaux souterraines se fait des deux côtés de l'Ereclin, vers le sud-ouest.

Les eaux de la rive droite sont arrêtées par la faille et suivent celle-ci, vers l'ouest, nord-ouest.

Le réseau aquifère est bien protégé par le limon qui recouvre la craie, il ne peut être contaminé qu'au voisinage de l'Ereclin par les infiltrations qui peuvent se faire au fond de son lit ; ou encore par les pollutions directes par les puits, lors des crues brutales du ruisseau.

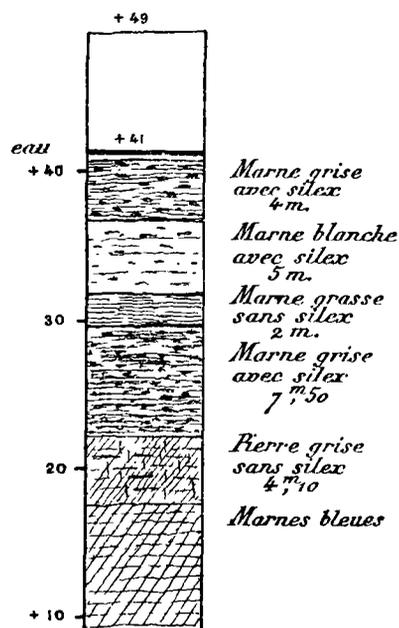


FIG. 4. — Forage Râperie de Rieux.

#### ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

	Puits Bury r. Aubenche 16 juin 1914	Puits r. de Cambrai 16 juin 1914	Puits Bombart r. de Cambrai 16 juin 1914	Puits Dussaussoy 20 août 1919	rue du Marais, 34 2 oct. 1919
Nombre de germés microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 13 jours sur gélatine nutritive .	Liquéfié	Liquéfié	Liquéfié	15	62
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> . . . . .	Liquéfié	Liquéfié	Liquéfié	6	0
Nombre de bacterium coli par litre . . . . .	1.000	8	0	10	0
Sarcines . . . . .	nombreux	présence	présence		présence
Bacillus fluorescens liquefaciens .	100	500	100		
Résultat . . . . .	impropre	impropre	impropre	suspecte	propre

**BEAUVOIS** (4105 hab.)

**FONTAINE-AU-PIRE** (2486 hab.)

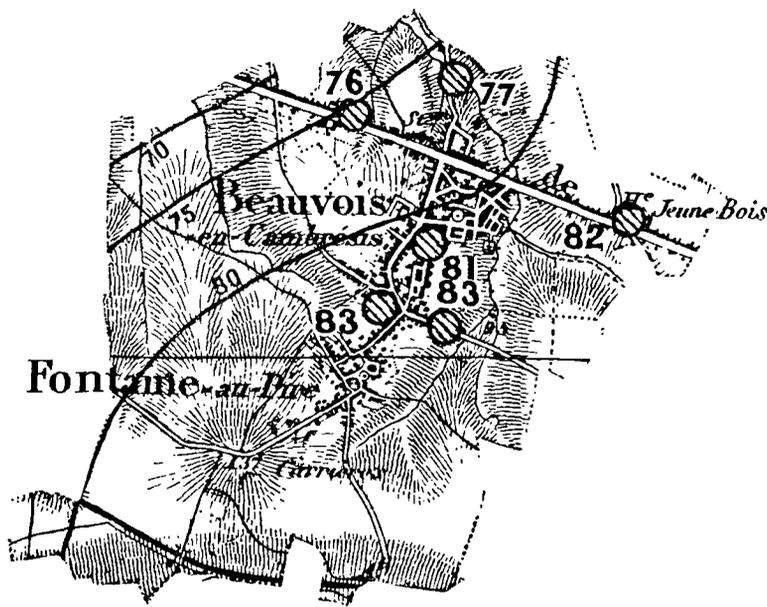


FIG. 5.

1° 34 puits sont utilisés à Beauvois ; la surface du réseau aquifère est à + 83 au sud du village, à + 82 au Jeune Bois, à + 76 à la ferme Bastien et dans la région nord.

A Fontaine-au-Pire les puits profonds sont peu nombreux, ils atteignent le réseau aquifère à + 83.

De nombreux petits puits profonds de 3 à 6 mètres descendent dans la nappe aquifère retenue par l'argile de Clary à + 120 + 122.

Beauvois a une distribution d'eau sous pression qui provient d'un puits profond de 38 mètres, et qui pénètre dans le réseau aquifère du Turonien supérieur à *M. Leskei*.

2° Les puits traversent du limon, puis des sables et argiles tertiaires ; c'est à ce niveau que se trouve la nappe qui alimente les fontaines de Fontaine-au-Pire à l'altitude moyenne + 121.

Les puits profonds perforent la craie blanche sénonienne, et à + 88 pénètrent dans la craie grise du Turonien supérieur à *M. Leskei* ; le réseau aquifère se trouve à la cote + 83 + 84 sous Fontaine et + 76 + 83 sous Beauvois, dans les lits de stratification qui séparent les bancs de craie grise à silex et dans les fractures qui divisent la craie.

Plus bas, à la cote approximative + 63 sous Fontaine et + 57 sous Beauvois, il est possible d'atteindre par forage les marnes grises à *Terebratulina gracilis*, qui dans un banc de craie caverneuse, abritent un réseau captif, dont l'eau s'élève de 10 à 15 mètres dans les forages lorsque ceux-ci sont bien exécutés.

3° L'eau souterraine coule dans la direction du nord-ouest.

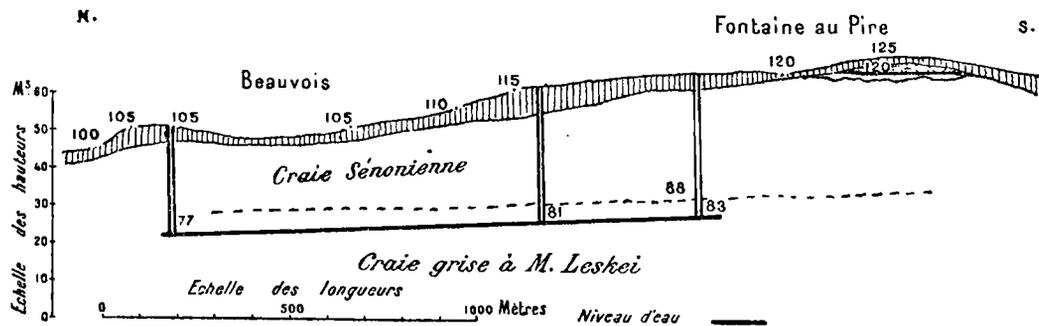


FIG. 6. — Coupe nord-sud.

4° Les puits profonds de Beauvois et Fontaine comme tous ceux de la région ont dû être approfondis au cours de l'année 1921, la surface piézométrique s'étant abaissée de 1 m. 50 à 2 mètres.

En année normale, lors du fonctionnement de la sucrerie de Boistrancourt, la surface du réseau s'abaisse de 2 mètres environ.

Le puits communal de Beauvois donne de 35 à 40 m<sup>3</sup> à l'heure avec un abaissement du plan d'eau qui peut atteindre un maximum de 2 mètres.

Le niveau de l'eau dans ce puits s'établit rapidement à sa position de repos.

5° Les puits de Fontaine-au-Pire sont bien protégés par l'épais manteau de limon et de sédiments tertiaires qui recouvrent la craie, mais dans la région sud-est de Beauvois, le vallon, affluent de l'Ereclin, entame profondément la craie sénonienne.

Le limon est peu abondant dans la dépression ; le sol en ce point est à la cote + 100, à 18 mètres environ de la surface piézométrique ; les eaux de surface peuvent facilement s'infiltrer dans le sol et polluer la partie du réseau aquifère qui circule sous la région nord-est du village.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

	Puits communal Sept. 1912	Puits de 42 m.	Font <sup>re</sup> au Pire borne-font <sup>re</sup> 8 Janvier 1921
Nombre de germes micro- biens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 8 jours sur gélatine nutritive.....	2.400	50.000	1.820
Nombre de microbes liqué- fiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .	190	30.000	18
Nombre de Bacterium coli par litre.....	0	0	0
Sarcines .....			présence
Bacillus fluorescens lique- faciens.....	170	5.000	
Résultat.....	Eau suspecte	Eau très contaminée	suspecte

## BÉTHENCOURT (1471 hab.)

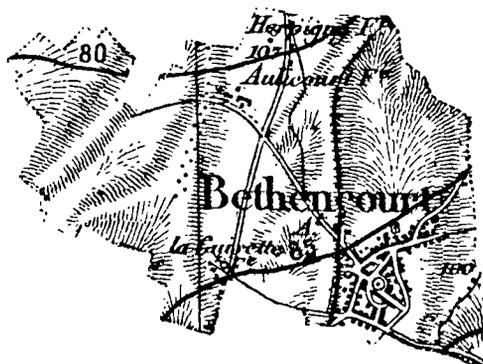


FIG. 7.

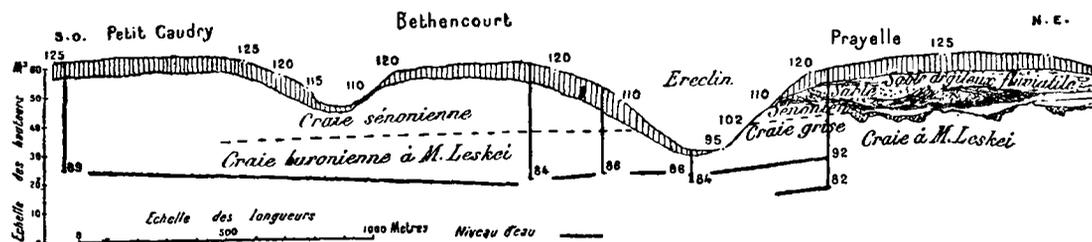


FIG. 8. — Coupe nord-est — sud-ouest.

39 puits sont utilisés à Béthencourt et dans ses hameaux.

Leur profondeur moyenne est de 35 mètres ; les moins profonds sont dans la vallée de l'Ereclin.

Ils atteignent la surface du réseau aquifère à + 84 + 86 au nord-est et à + 89 au sud-ouest à la limite nord du terroir de Caudry.

Les puits, sous le village, traversent 8 à 10 mètres de limon avant de rencontrer la craie sénonienne à *Micraster decipiens*, exploitée dans de petites carrières sur le flanc est du vallon qui est emprunté par la voie ferrée du chemin de fer du Cambrésis.

Plus bas, les puits rencontrent la craie grise du Turonien supérieur qui affleure dans la vallée de l'Ereclin sous le bois de Clermont ; elle détermine sur la rive droite du cours d'eau un petit escarpement dont le sommet est fait de craie noduleuse à surface verdie + 102.

Le réseau aquifère qui, avant la guerre, était à + 86 dans la vallée de l'Ereclin, s'y trouve actuellement à + 84.

On a dû, à nouveau, creuser presque tous les puits du village, la surface piézométrique s'étant abaissée à la suite de la période de sécheresse 1919-1922.

Le réseau aquifère se trouve à 15 ou 16 mètres au-dessous du sommet du Turonien, dans une craie grisâtre riche en silex cornus.

Plusieurs puits dont la partie inférieure a été élargie en forme de chambre circulaire de 4 à 5 mètres de diamètre donnent beaucoup d'eau ; ils alimentent les

brasseries et ne sont influencés que par les forages des usines de la partie nord de Caudry. Celles-ci, lors de leur plein rendement, provoquent un abaissement de la surface piézométrique de 1 m. 50 dans les puits de Béthencourt.

Les puits des brasseries de Béthencourt peuvent donner 50 à 80 m<sup>3</sup> d'eau par jour, sans abaissement du plan d'eau.

Les eaux souterraines circulent dans les joints de stratification et dans le réseau de fractures qui limitent les blocs de craie ; elles se meuvent dans la direction du nord-ouest.

Le limon, très épais sous le village, protège efficacement le réseau aquifère. Mais, dans la vallée de l'Ereclin, la craie grise affleure et le limon qui la recouvre n'est pas suffisamment épais pour assurer aux eaux de surface une filtration complète.

De plus, la fissuration de la craie grise et des bancs de craie turonienne sous-jacents est telle que les eaux de surface s'y insinuent sans aucune épuration.

Les puits de la vallée de l'Ereclin et de ses abords sont donc facilement contaminables.

---

**BEVILLERS** (1238 hab.)

**BOUSSIÈRES** (926 hab.)

**CARNIÈRES** (1596 hab.)



FIG. 9.

**Bévillers.** — 1° Les puits de Bévillers sont profonds de 30 à 42 mètres; ils atteignent le réseau aquifère à + 75 dans la région nord-est du village et à + 69 au sud-ouest.

Au Tonkin, à 2 kilomètres au nord, la surface piézométrique se trouve à + 65.

Il y a donc une différence de niveau de 6 mètres du nord-est au sud-ouest pour une distance horizontale de 800 mètres et de 10 mètres du sud au nord pour une distance horizontale de 1.500 mètres.

En face de Bévillers le puits de la Ferme du Fresnoy descend à + 59.

2° Les puits traversent du limon épais de 6 à 8 mètres et pénètrent dans la craie blanche du Sénomien inférieur.

A + 78 ils rencontrent la craie grise du Turonien supérieur à *M. Leskei*, et à + 75 la surface du réseau aquifère qui s'est établi dans les lits de stratification de la roche et dans les fentes qui limitent les blocs de craie.

3° La circulation de l'eau souterraine se fait vers le nord-ouest.

4° Le réseau aquifère est bien protégé contre les infiltrations des eaux de surface par l'épais manteau de limon qui recouvre la craie.



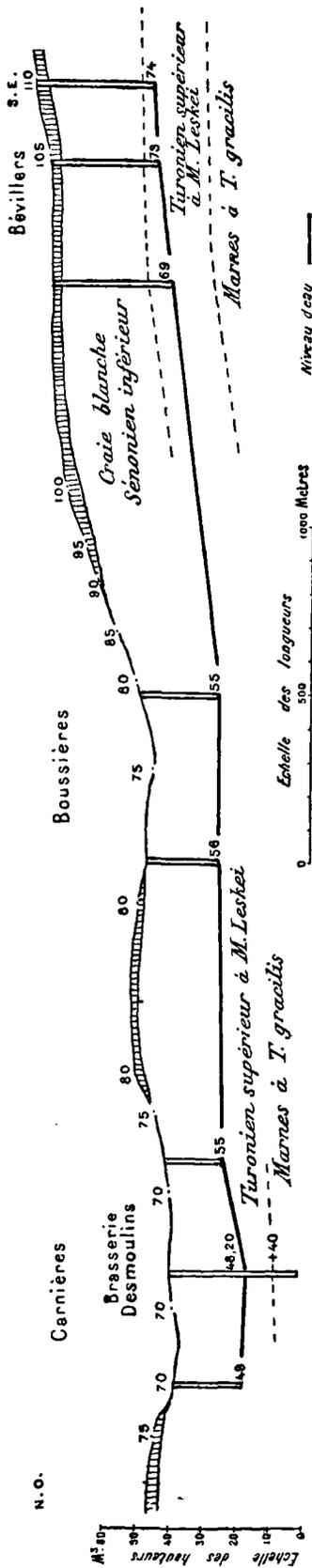


Fig. 10.

**Carnières.** — Le même fait se reproduit à Carnières où on peut noter dans l'allure du réseau aquifère une différence de niveau de 6 à 8 mètres entre la région ouest + 55 + 58 et la région est du village + 47 + 49.

Comme à Boussières le réseau aquifère peut être pollué par les eaux de surface qui descendent dans la craie blanche fissurée garnissant le fond des vallées de Boussières et Carnières, et surtout dans cette dernière où la sucrerie de Boistrancourt déverse ses eaux résiduares.

A la brasserie Desmoulins un puits a été creusé à travers le Turonien à *M. Leskei* sans eau. Il a été poussé jusque dans les marnes à *Terebratulina gracilis*, dont le sommet est à + 40. L'eau monte à la cote + 48,20.

A Boistrancourt la surface du réseau aquifère est à la cote + 62 dans le Turonien supérieur à *M. Leskei*.

ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

	Puits Beaumont 1912. Décem.	Puits Beaumont 1913. Janvier
Nombre de germes microbiens aéro- bies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive.....	620	4.700
Nombre de microbes liquéfiant la gétatine par cm <sup>3</sup> .....	540	2.400
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre..	100	0
Bacille pyocyanique.....		
Sarcines.....		
<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> ....	150	280
Résultat.....	impropre	suspecte

CATTENIÈRES (997 hab.)

ESTOURMEL (594 hab.)

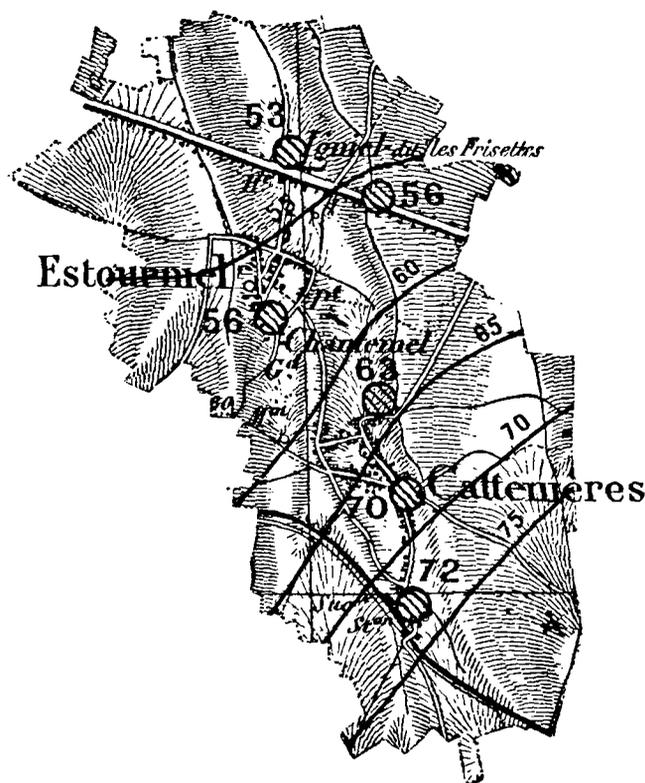


FIG. 11.

1° On compte 45 puits à Cattenières, profonds de 24 à 34 mètres; ils touchent le sommet du réseau aquifère à + 72 à la station et + 63 au nord du village.

Les 48 puits d'Estourmel atteignent le réseau aquifère à la cote + 56 au sud du village, et à la cote + 53 à Igniel-les-Frisettes au nord, sur la route Nationale de Cambrai au Cateau.

2° Les puits traversent du limon épais de 4 à 8 mètres, puis la craie blanche du Sénonien inférieur à *M. decipiens*. Ils rencontrent la craie grise du Turonien supérieur à *M. Leskei* à + 77.

Le réseau aquifère occupe les lits de stratification et les fractures qui séparent les blocs de craie grise à + 70 en moyenne dans le sous-sol de Cattenières et à + 55 dans celui d'Estourmel.

Les marnes grises à *Terebratulina gracilis* peuvent être recoupées par forage à l'altitude + 53 à Cattenières et + 50 à Estourmel, leurs bancs calcaires servent de support à un réseau captif pouvant s'élever de 10 à 15 mètres dans les forages.

3° L'eau souterraine coule vers le nord-ouest.

4° Le niveau de l'eau dans les puits de Cattenières a baissé de 1 m. 50 à 2 mètres au cours de l'été de 1921, il a fallu approfondir presque tous les puits.

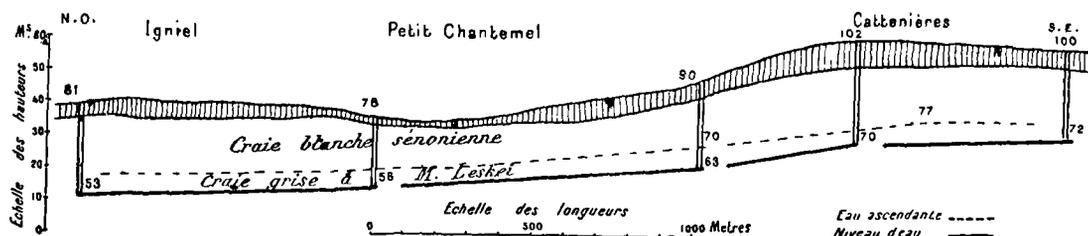


FIG. 12. — Coupe nord-est — sud-est.

Aucune donnée n'a été acquise jusqu'ici sur l'importance des réseaux aquifères, du sous-sol de ces deux villages, elle est sensiblement voisine de celle qu'ils possèdent dans les régions environnantes ; il est possible d'obtenir par puits 20 à 30 m<sup>s</sup> à l'heure et davantage si on a recours au réseau captif des marnes à *Terebratulina gracilis*.

5° Le réseau aquifère qui circule sous Cattenières est bien protégé par le limon contre les infiltrations des eaux de surface.

Les hameaux du grand et du petit Chantemel, ainsi qu'Estourmel sont situés à l'aval de Cattenières dans le fond de la dépression qui se dirige vers Cagnoncles.

Le limon est faiblement représenté dans cette zone et les eaux de surface peuvent gagner à travers la craie fissurée du Sénonien inférieur la surface piézométrique à 18 ou 20 mètres au-dessous de la surface du sol dans la dépression.

**QUIÉVY** (3200 hab.)  
**SAINT-HILAIRE** (2354 hab.)

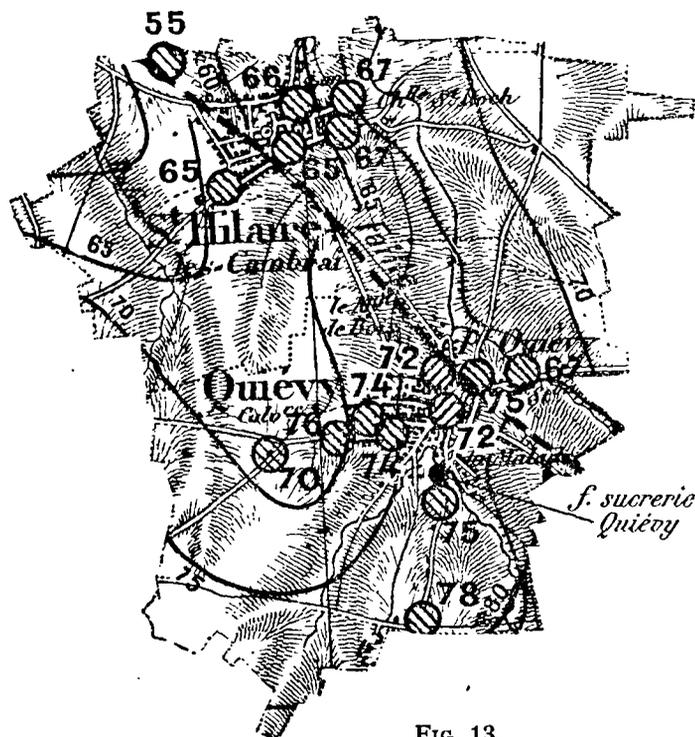


FIG. 13.

vallée de l'Ereclin et à + 65 sous la région ouest du village où les puits mesurent 35 à 40 mètres de profondeur.

2° Le flanc gauche de la vallée de l'Ereclin s'élève jusqu'à la cote 115 ; il est tapissé par un épais manteau de limon qui, souvent, atteint 10 mètres.

A Quiévy, les puits de la partie basse du village traversent des limons de ruissellement avec cailloutis de silex et à 5 ou 6 mètres de profondeur pénètrent dans les marnes grises à *Terebratulina gracilis* où ils rencontrent le réseau des bancs calcaires des marnes à + 70 + 72.

Dans la vallée de Puvina, la craie grise phosphatée a été exploitée à + 85.

Dans les parties moyennes et à l'ouest du village, les puits traversent de la craie à silex avant d'atteindre le réseau aquifère à + 72 + 76.

Les différents horizons stratigraphiques des deux rives de l'Ereclin ne se trouvent pas aux mêmes altitudes sur les deux bords de la vallée.

Sur la rive droite, à l'est de la station, la craie grise est à + 85 et la surface piézométrique à + 67. Sur la rive gauche, les marnes à *Terebratulina gracilis* sont à + 74 et la surface piézométrique à + 72 + 75.

Il est difficile d'admettre que l'assise à *Micraster Leskei* du Turonien supérieur se soit réduite à 10 mètres d'épaisseur, alors que dans les coupes voisines, elle manifeste une puissance de 25 mètres et plus.

La surface des marnes à *T. gracilis* accuse une différence de niveau de 18 à 20 mètres entre le riot Puvina et Quiévy, sur une distance de moins de 400 mètres.

Les surfaces piézométriques accusent également une différence de niveau très sensible + 67 à l'est, + 75 à l'ouest, sur une même distance.

1° 250 puits sont utilisés pour l'alimentation en eau de la population de Quiévy.

A l'est, dans la vallée du riot de Puvina, les puits profonds de 14 à 15 mètres atteignent la surface du réseau aquifère à + 67.

Près de la station elle est à + 75 et dans la vallée de l'Ereclin à + 72.

Elle monte à + 74 dans la partie Ouest du village et descend ensuite à + 70 au moulin Jérôme, près du calvaire, où le puits est profond de 39 mètres.

Les puits de Saint-Hilaire, beaucoup plus profonds, sont moins nombreux (80 environ).

Ils atteignent le réseau aquifère à + 67 dans la

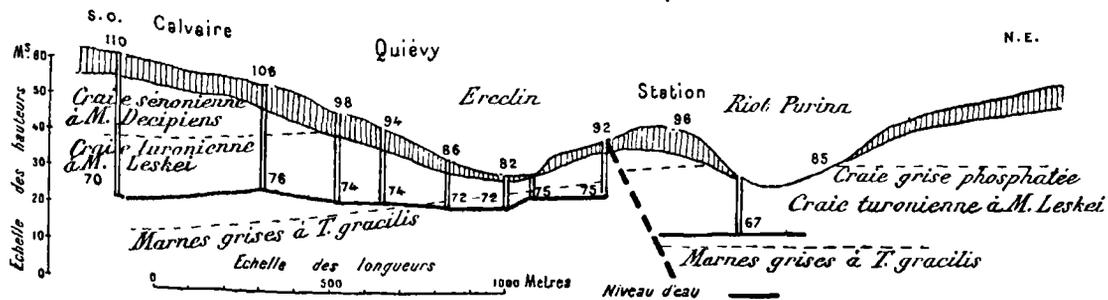


FIG. 14. — Coupe nord-est — sud-ouest.

Une faille qui relève de 20 mètres environ la lèvre sud passe entre la station de Quiévy et Quiévy ; elle est orientée nord-ouest, sud-est et paraît se relier à celle qui présente les mêmes faits à Avesnes-les-Aubert.

Plus au sud-ouest, entre Briastre et Viesly, un accident tectonique de même nature peut être observé.

3°, 4° Le réseau aquifère du Turonien supérieur à *M. Leskei* est peu alimenté sur la rive gauche de l'Ereclin, à Quiévy ; aussi les puits y sont-ils fréquemment à sec.

Le réseau se trouve au contact des marnes à *T. gracilis* et son eau circule dans la direction du sud-ouest suivant la pente du sédiment support.

Sur la rive droite, la zone d'alimentation est plus étendue, aussi, les puits peuvent-ils fournir un cube d'eau plus considérable. Ils sont par contre beaucoup plus profonds.

La circulation de l'eau souterraine se fait du nord-est vers le sud-ouest, puis change de direction au niveau de la vallée de l'Ereclin et se dirige vers le nord-ouest.

5° Les eaux souterraines de la rive gauche de l'Ereclin peuvent être contaminées lors des inondations du ruisseau ou par les infiltrations qui se font le long des puits. La surface d'alimentation du réseau qui est capté sous Quiévy est couverte d'habitations et de fermes ; leurs eaux résiduaires s'infiltrent dans le sol perméable et arrivent sans épuration au contact du réseau aquifère.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

	Tissage Meresse 22 Juin 1914 Quiévy	Puits Blanchard 22 Juin 1914 Quiévy	Puits Jocaille 22 Juin 1914 Quiévy	Puits rue de la Nation, 22 28 Juillet 1919 Quiévy	Puits rue de la Nation, 45 28 Juillet 1919 Quiévy	Dr Toulotte 9 avril 1919 St-Hilaire	Brasserie Henaut 17 octobre 1921 St-Hilaire
Nombre de germes micro- biens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive . . . . .	748.000	365.000	680.000	2	240	16	plus de 10.000
Nombre de microbes liqué- fiant la gélatine par cm <sup>3</sup> . . .	12.000	25.000	108.000	0	78	12	plus de 1.000
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre . . . . .	0	100	2.000	0	100	0	20
Sarcines . . . . .	présence	présence	présence		présence		
<i>Bacillus fluorescens lique-</i> <i>faciens</i> . . . . .	nombreux	présence	nombreux		présence		
Résultat . . . . .	impropre	impropre	impropre	propre	impropre	propre	impropre

SÉRANVILLERS (292 hab.)  
WAMBAIX (519 hab.)

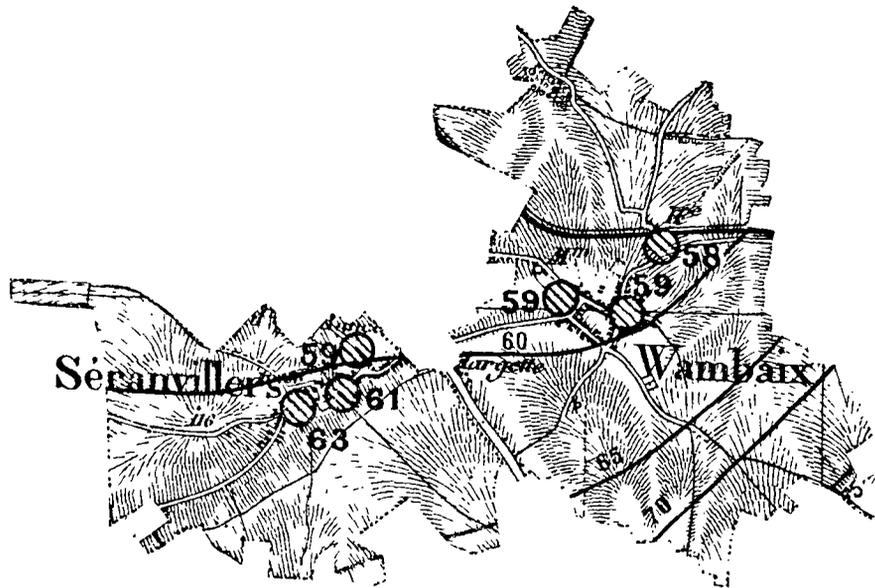


FIG. 15.

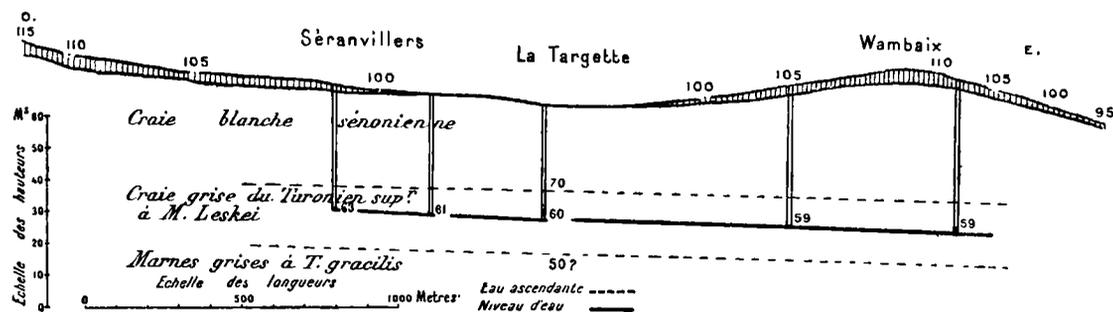


FIG. 16. — Coupe est-ouest.

1° Les puits de Séransvillers sont profonds de 40 à 49 mètres; le plus profond se trouve au chemin des Morts, sur la hauteur, contre la route de Forenville. A Wambaix, leur profondeur oscille entre 37 et 40 mètres, tous vont au réseau aquifère du Turonien supérieur qu'ils atteignent à la cote moyenne + 62 à Séransvillers, et + 58 + 59 à Wambaix.

Un forage de l'armée anglaise au nord de la Targette a recoupé à + 44 un réseau captif qui s'élève jusque + 66.

2° Les limons quaternaires épais de 2 à 8 mètres recouvrent le sol des deux communes à l'exception des flancs d'une dépression orientée nord-est sud-ouest, affluente de l'Escaut où affleure la craie sénonienne dénudée par le ruissellement.

Les puits traversent la craie blanche sénonienne, puis la craie grise du Turonien supérieur à *M. Leskei*, à + 70 d'après les renseignements des puisatiers.

Le réseau aquifère se trouve à 8 mètres sous la surface du Turonien, à + 62 à Séransvillers, et + 58 à Wambaix; il suit la direction du substratum imperméable, marnes à *Terebratulina gracilis* (sommet + 50) et s'incline vers le nord.

Le forage anglais profond de 92 mètres a traversé la craie blanche et la craie à silex du Turonien supérieur jusque + 44, il est entré à cette altitude dans les marnes grises à *Terebratulina gracilis*, puis dans les marnes bleues, le réseau captif des marnes grises s'élève dans le tubage de 24 mètres environ jusque + 66.

A la base du limon argileux, sur les flancs de la colline qui porte le moulin d'Esnes, on remarque des poches creusées dans la craie et remplies de sables tertiaires.

3° Les puits de Séranvillers qui sont les plus enfoncés dans le réseau aquifère donnent toujours de l'eau, les autres voient leur niveau baisser au cours de l'été. On ne peut obtenir un débit supérieur à 15 m<sup>3</sup> par puits et par jour, qu'au moyen de galeries, il serait possible d'obtenir un débit plus élevé en allant prendre par forage l'eau qui est captive dans le banc de craie caverneuse à la cote approximative + 46.

4° L'eau souterraine coule vers le nord-ouest.

5° Les infiltrations des eaux de ruissellement peuvent se produire le long de la vallée sèche qui se dirige vers Crèvecœur ; il en est de même pour les eaux résiduaires qui coulent à la surface des affleurements de craie dans la région habitée, ce sont les seuls points par lesquels les eaux de surface puissent pénétrer dans la craie et atteindre le réseau aquifère ; partout ailleurs il est bien protégé par les limons quaternaires.

---

## VILLERS-EN-CAUCHIES (1530 hab)

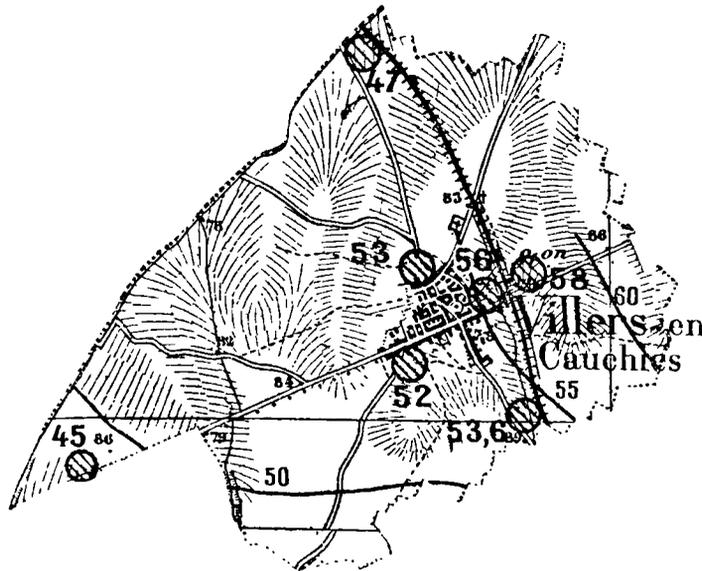


FIG. 17.

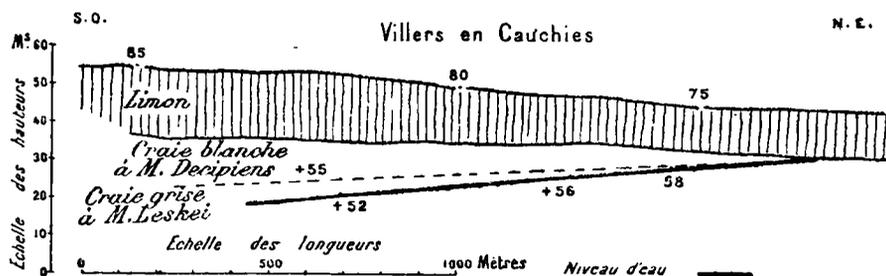


FIG. 18. — Coupe nord-est — sud-ouest.

136 puits profonds de 4 à 32 mètres vont, à + 52 à l'ouest et + 58 à l'est, capter le réseau aquifère de la partie supérieure de l'assise à *Micraster Leskei*.

Au nord-ouest de Villers, à la limite de la commune, un puits de 11. m. 50 capte le même réseau à + 47.

Au sud-ouest de Villers, contre la chaussée Brunehaut et près de la borne kilométrique 9,1, un puits creusé en 1914 atteignait le réseau aquifère à + 45 ; il est à sec aujourd'hui (avril 1922).

Les puits traversent une épaisseur considérable de limons avant d'atteindre le crétacé.

A la briqueterie Denoyelle, au sud-est, on a rencontré 19 mètres de limon, puis 5 mètres de craie blanche (Marlon), un lit marneux verdâtre de 1 mètre et la craie glauconieuse du Turonien supérieur + 55.

Le réseau aquifère occupe le lavis de fentes et de fractures qui séparent les blocs et les bancs de craie de cette assise.

Il est à + 58 au nord-est.  
 — + 45 au sud-ouest.  
 — + 47 au nord-ouest.  
 — + 53,6 au sud-est.

En 1914, le réseau aquifère était plus élevé de 2 à 3 mètres et occupait la partie inférieure de l'assise à *Micraster decipiens* du Sénonien inférieur.

Une carrière ouverte au Nouveau-Monde, au sud de la station d'Avesnes-le-Sec, montre, au fond de l'exploitation, le sommet de la craie grise à + 50.

L'eau se trouve à 6 mètres au-dessous de la craie grise à + 44 (observation avril 1922); elle était en 1914 à 3 m. 50 au-dessus de cette cote.

La circulation de l'eau souterraine se fait vers l'ouest.

Le réseau aquifère est bien protégé par l'énorme épaisseur de limons qui recouvre la craie; il ne peut être pollué que par les infiltrations qui se font le long de la maçonnerie des puits.

Les puits les moins exposés sont ceux du secteur Nord-Est.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

	Puits rue Calelière 16 octobre 1920	Puits Collaert 28 janvier 1922
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive .....	35	468
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	12	90
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre ...	1.000	20
Sarcines .....	présence	
<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> .....	0	
Résultats .....	impropre	suspecte

BEURAIN, (238 hab.)  
 SOLESMES (6247 hab.)  
 SAINT-PYTHON (1456 hab.)  
 SAINT-WAAST (1235 hab.)

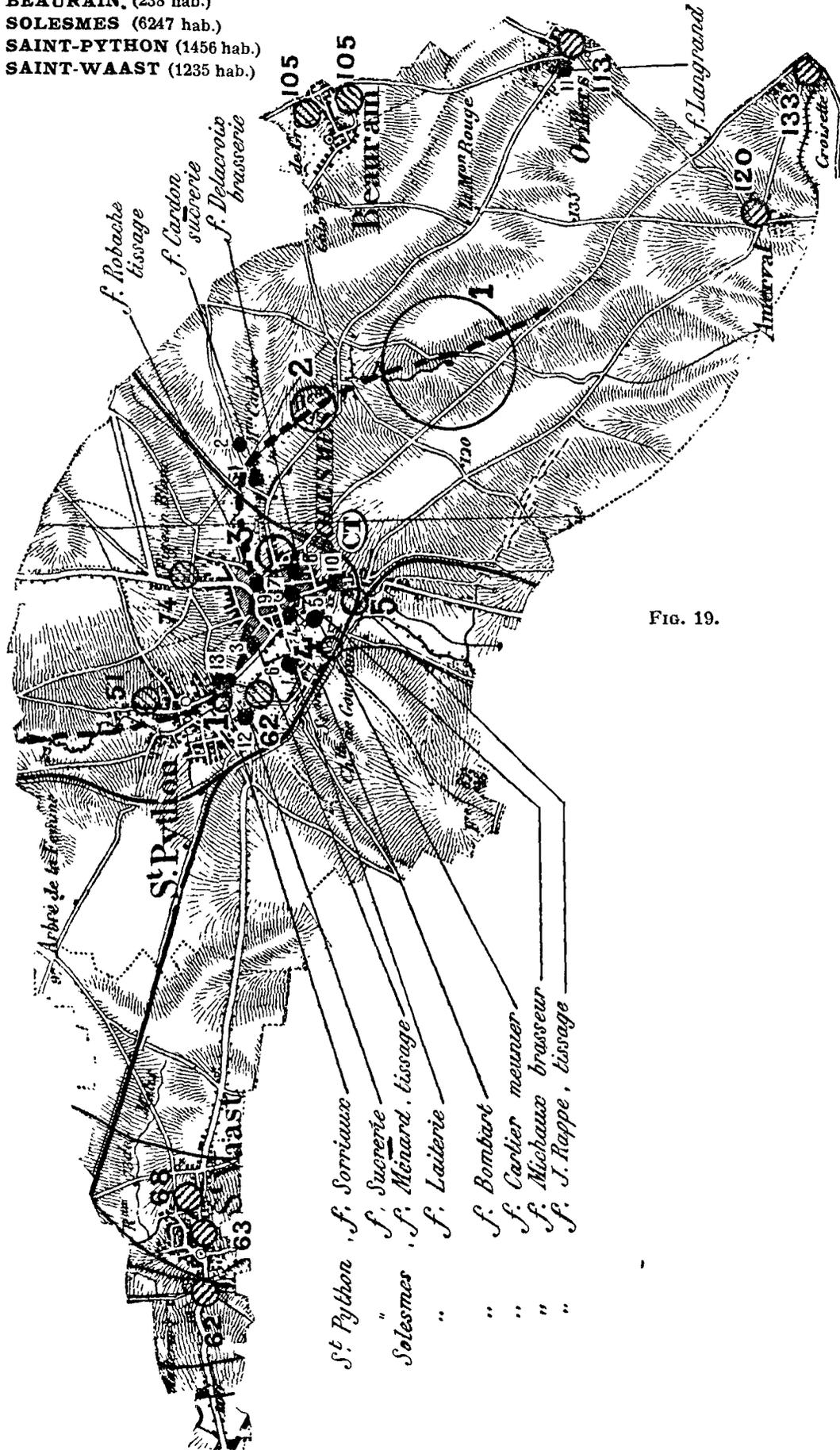


FIG. 19.

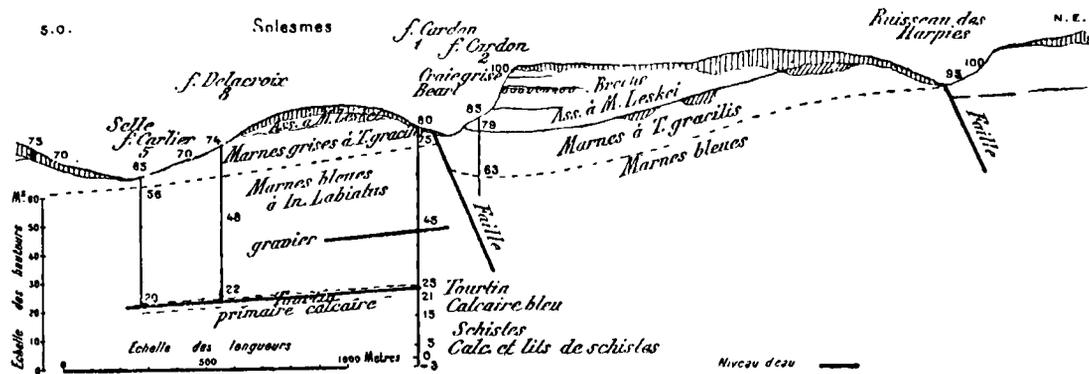


FIG. 20. — Coupe nord-est — sud-ouest.

**Beurain** compte 44 puits profonds de 20 à 25 mètres, et de nombreuses fontaines qui prennent l'eau de la base du limon ou de la nappe aquifère retenue par les argiles intercalées dans les sables tertiaires.

Les puits profonds pénètrent à + 112 dans la zone inférieure de l'assise à *Micraster Leskei* et captent le réseau aquifère qui circule à + 105 au contact des marnes à *Terebratulina gracilis*.

Le Primaire est à l'altitude approximative + 52 ; il peut fournir une eau abondante.

La circulation des réseaux aquifères se fait dans la direction de l'ouest.

**Saint-Python** est alimenté en eau par 178 puits profonds de 2 à 4 mètres qui prennent dans les marnes grises à *Terebratulina gracilis* l'eau des bancs calcaires à + 63 au sud et + 61 au nord.

Deux forages profonds de 35 et 51 mètres traversent les marnes grises, les marnes bleues et prennent, soit dans le tourtia à + 27, soit dans le calcaire carbonifère à + 15, une eau abondante, mais chlorurée.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

	Puits Lempereur 3 déc. 1912	Puits Dominique 3 déc. 1912	Forage Brasserie Coopérative 12 mars 1913
Nombre de germes microbiens aérobie par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive .....	490	10	1.470
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	56	8	26
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre ...	2.000	0	0
Sarcines .....	présence	présence	très abond.
<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> .....	34	4	0
Résultat .....	impropre	propre	suspecte Cl = 203

L'eau monte dans le forage à + 58. Elle renferme 337 milligrammes de Na Cl par litre ; elle titre 4<sup>o</sup> hydrotimétriques et donne un résidu sec de 840 milligrammes par litre.

Le débit des deux forages peut atteindre 60 mètres cubes à l'heure sans dénivellation du plan d'eau.

Les bancs calcaires des marnes grises alimentent une source au sud-est du village à + 60,88.

Son débit est constant et se maintient toute l'année à 10 m<sup>3</sup> à l'heure. Sa température est également constante à 10<sup>o</sup>.

**Saint-Waast** compte 193 puits profonds de 5 à 17 mètres et même 27 mètres. Ils descendent dans le limon épais de 10 à 11 mètres sur les points hauts (1), puis dans la craie blanche sénonienne et, à + 70, pénètrent dans la craie grise du Turonien supérieur à *Micraster Leskei* où ils rencontrent le réseau aquifère à + 65 dans les joints de stratification et les fractures qui limitent les différents blocs de craie.

Le réseau du Turonien est pauvre, ayant une zone d'alimentation très réduite.

L'écoulement de l'eau souterraine se fait vers l'ouest.

Plus bas, à la cote approximative + 42, il est possible de rencontrer le réseau captif des marnes grises ; et à — 6 les terrains primaires.

La craie fissurée du Sénonien inférieur et la craie grise du Turonien supérieur également très fissurée, affleurent dans le bas de la vallée de Saint-Waast. Le sommet du réseau aquifère se trouve dans les points bas à 5 mètres du sol ; aussi sa contamination est-elle fréquente, surtout dans la région Ouest du village sur la rive gauche de l'Ereclin.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

	Puits Dhaussy 29 sept. 1921	École garçons 11 mars 1922	École garçons 10 juin 1922
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive .....	+ de 10.000	+ de 10.000	1.550
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	+ de 1.000	+ de 1.000	210
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre ...	1.000	100	20
Sarcines .....			présence
<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> .....	présence	suspecte	présence
Résultat .....	impropre	impropre	impropre

**Solesmes.** — 1<sup>o</sup> 667 puits profonds de 3 à 30 mètres captent, dans les marnes grises, les réseaux qui sont inclus dans les bancs calcaires à + 66 et + 69 à l'extrémité de l'agglomération sur la rive droite du Bayart, près de l'ancien moulin Cardon.

(1) GOSSELET. Constitution géologique du Cambrésis. Canton de Solesmes, p. 16.

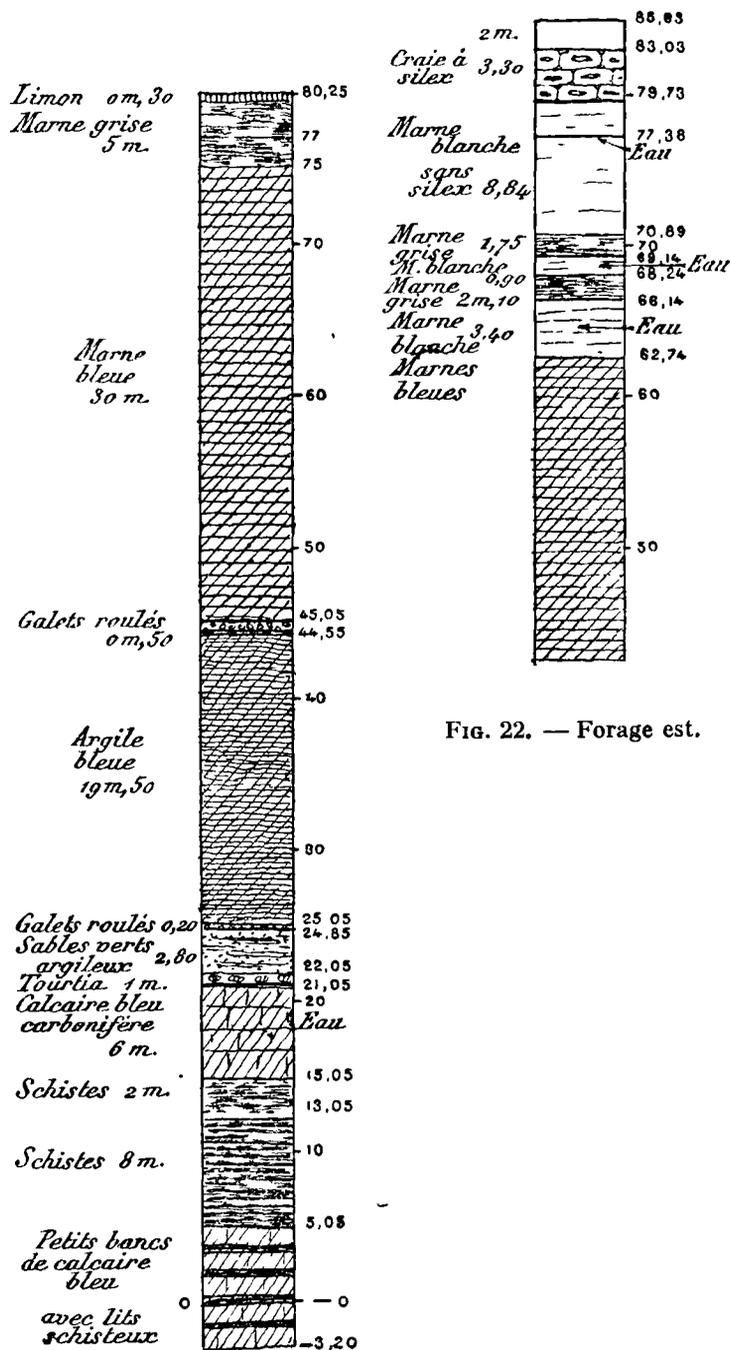


FIG. 22. — Forage est.

FIG. 21. — Forage ouest.

Sous la ville, ces mêmes niveaux aquifères sont à + 70 et + 74. 10 forages profonds de 15 à 77 mètres s'arrêtent à la base des marnes grises ou traversent l'ensemble des terrains crétacés pour capter les eaux du Carbonifère à + 20 + 21. Celles-ci s'élèvent dans les forages jusqu'aux altitudes + 30 à + 59. Elles titrent 2 à 4° hydrotimétriques et sont chlorurées.

A Aumerval, le réseau aquifère du Turonien supérieur à *Micraster Leskei* est atteint à + 120.

Il est à + 113 et + 114 à Owillers.

La source du Bout-de-l'Eau (n° 1 de la carte), origine du ruisseau le Béart, au bas d'un talus à la cote + 89,6 est alimentée par le réseau aquifère du Turonien à *Micraster Leskei*. Son débit de 306 m<sup>3</sup> à l'heure à l'étiage, passe à 324 m<sup>3</sup> en eaux ordinaires et à 342 m<sup>3</sup> en période de grandes eaux. Sa température reste constante à 10°.

Près du moulin Cardon, à 600 mètres au sud-est, une autre source (n° 2 de la carte) à + 83, donne à l'heure 75 m<sup>3</sup> à l'étiage, 82 m<sup>3</sup> en eaux ordinaires et 90 m<sup>3</sup> en période de grandes eaux.

La Fontaine de l'Abbaye à + 67,44 (n° 3 de la carte) a un débit constant de 36 m<sup>3</sup> à l'heure.

La Fontaine Gourlain à + 65 (n° 4 de la carte) donne de façon continue 21 m<sup>3</sup> à l'heure.

La Fontaine de la tuyauterie à + 65,6 (n° 5 de la carte) a un débit identique.

2° et 3° Le forage de la rive droite du Béart (fig. 22) a rencontré à + 79,7 sous 5 m. 30 de craie à silex, un banc de marne blanche épais de 8 m. 85 très aquifère, son débit a été évalué à 92 m<sup>3</sup> à l'heure.

Plus bas, à la cote + 70,89, le forage a rencontré un banc de marne grise, épais de 1 m. 75, puis un nouveau banc calcaire de 0,90 également aquifère.

A + 68,24, un banc marneux épais de 2 m. 10 recouvre un banc aquifère puissant de 3 m. 40.

Le cube d'eau fourni par les deux petits bancs calcaires s'élève à 137 m<sup>3</sup> à l'heure.

Les marnes bleues ont été recoupées plus bas à + 62,74 et sont complètement sèches.

Sur la rive gauche du Béart, à 175 mètres à l'ouest du précédent forage, un autre forage + 80, a rencontré les marnes bleues sèches à + 75 (fig. 21) et ne les a pas quittées jusque + 25, sommet des sables verts reposant sur le tourtia à + 22. Ce dernier, épais de 1 mètre recouvre un calcaire bleu avec intercalation de lits schisteux, renfermant une eau abondante chlorurée sodique.

Entre les deux forages, la surface des marnes bleues accuse une dénivellation de 13 mètres avec relèvement très marqué vers l'ouest.

Le rebroussement des marnes et la différence qui existe entre le sommet des marnes bleues sur une aussi faible distance ne peuvent s'expliquer que par la présence d'une faille qui relève de 20 à 25 mètres la rive gauche du Béart.

Cet accident tectonique n'est pas isolé; il se poursuit au nord-ouest et, à Haussy, à Saulzoir, on peut observer une même différence de niveau entre les deux rives de la Selle.

Au nord de Solesmes, les marnes grises se relèvent rapidement et à 400 mètres au sud-ouest de la station de Romeries, elles affleurent dans la tranchée du chemin de fer à la cote + 102.

L'assise à *Micraster Leskei* est bien représentée à la carrière du moulin Cardon, où il est possible de l'étudier sur toute sa hauteur (1).

Limon gris des pentes .....	0 m. 10 à 2 m. 50
Argile de décalcification avec silex .....	0 m. 60
Craie grise. ....	0 m. 80

(1) L. DOLLÉ (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XLVII, 1922, p. 65, Pl. I).

Craie grise avec silex. ....	0 m. 70
Banc de marne blanche. ....	0 m. 10
Craie blanche avec gros silex. Stratification confuse. ....	1 m. 50
Banc marneux vert en lits feuilletés. ....	0 m. 70
Craie dure à nombreuses perforations remplies de craie verte. ....	0 m. 20
Craie grisâtre bréchoïde. Stratification confuse. Grandes diaclases. Blocs de brèche épais de 0,80 à 1 mètre. La partie supérieure de la craie bréchoïde est rubéfiée. ....	1 m. 50
Banc de craie blanche avec lits de silex ...	1 m. 50
Lit marneux verdâtre. ....	0 m. 15
Craie blanche grisâtre. Les blocs sont isolés par des diaclases larges de 0,05 à 0,10. ...	5 m.
Lit marneux vert. ....	0 m. 10
Craie grise sans silex. ....	4 m.
Le réseau aquifère est à 4 mètres au-dessous du fond de la carrière et les marnes à <i>Terebratulina gracilis</i> à. ....	4 m. 50

A Owillers, un forage à + 122 a recoupé 17 mètres de limon et de sédiments tertiaires. Il s'est arrêté à + 103 dans la craie à silex du Turonien supérieur à *Micraster Leskei*. Il débite 10 m<sup>3</sup> à l'heure sans variation de niveau.

4° La circulation de l'eau souterraine se fait vers l'ouest, quand elle n'est pas contrariée par les failles de la craie comme celles qui existent à Solesmes.

Ces accidents tectoniques ont pour résultat de provoquer l'affleurement des réseaux aquifères dont le revêtement supérieur imperméable amené à faible distance de la surface est facilement entamé par les agents d'érosion. Ainsi libéré, le réseau aquifère donne naissance à une source.

Le réseau aquifère du Turonien supérieur affleure en de nombreux points dans la zone habitée ; aussi est-il souvent contaminé.

Les puits du Pigeon blanc profonds de 30 à 35 mètres donnent des eaux troubles en temps de pluie.

Le réseau des marnes à *Terebratulina gracilis* est mieux protégé par les bancs marneux qui recouvrent les bancs de calcaire gris où circule l'eau souterraine.

Les eaux profondes du sous-sol de Solesmes circulent dans le tourtia et au contact du primaire. Elles sont ascendantes et en moyenne s'élèvent jusqu'à la cote + 60. Elles fournissent un volume d'eau important qui, pour l'ensemble des forages de Solesmes et de Saint-Python, dépasse 100 m<sup>3</sup> à l'heure. A ce régime, l'abaissement de la surface piézométrique ne dépasse pas 1 mètre.

N° de la carte	Eau rencontrée à	Monte à	Débit en m³-heure	Dénivellation du plan d'eau lors du pompage	Désignation du forage
1	crétacé + 45	+ 77	3 m³ 6	nulle	Sucrerie (Analyse).
	tourtia + 25	+ 77			
	prim <sup>re</sup> + 21	+ 77			
2	crétacé + 77	+ 77,38	137	0,28	»
	» + 69	+ 77,38			
	» + 66	+ 77,38			
3	crétacé + 60	+ 60	30	0,60	Ménard Tissage.
4	prim <sup>re</sup> + 20	+ 56	15	nulle	Bombart Produits pharm.
5	prim <sup>re</sup> + 20	+ 57	12	0,50	Carlier Meunier (Analyse).
6	tourtia + 24	+ 59	10	nulle	Laiterie Margarinerie.
7	crétacé + 31	+ 58	6	nulle	Brasserie Michaux.
8	prim <sup>re</sup> + 22	+ 50			Brasserie Delacroix.
9	crétacé + 63	+ 63	18	nulle	Robache Tissage.
10	crétacé + 52	+ 68	18	nulle	Rappe Tissage (Analyse).
	tourtia +				
11	crétacé + 103	+ 103	10	1 mètre	Langrand Ovillers.
12	prim <sup>re</sup> + 28	+ 35	48	1 mètre	Râperie de St-Python.
13	prim <sup>re</sup> + 14	+ 57	12	nulle	Brasserie de St-Python.

## COMPOSITION CHIMIQUE DES EAUX PROFONDES - EN GRAMMES PAR LITRE D'EAU

DEGRÉ HYDROTIMÉTRIQUE	Sucrerie 1913	Rappe 1908	Carlier	Brasserie de St-Python	Chiris à Solesmes 27 Oct. 1920
Total .....		4°	3°	4°	29°7
Permanent .....		2°		2°	7°2
Résidu sec à 110° .....	0g. 582	0g. 692	0g. 730	0g. 840	0g. 372
Titre alcalimétrique en CO <sup>2</sup> Ca .....	0,390	0,460		0,340	0,280
Chlore des chlorures en Cl .....	0,085	0,078	0,104	0,203	0,010
Acide sulfurique des sulfates en SO <sup>4</sup> H <sup>2</sup> .....	0,0124	traces	0,024	0,024	0,016
Acide nitrique des nitrates en Az O <sup>3</sup> H .....	0,014	0,0025		0,016	0,025
Acide nitreux des nitrites en Az O <sup>2</sup> H .....	néant			néant	»
Acide phosphorique en PO <sup>4</sup> H <sup>3</sup> .....	»			»	»
Acide sulfhydrique en H <sup>2</sup> S .....	»			»	»
Chaux en Ca O .....	0,011	0,010	0,024	0,018	0,156
Magnésie en Mg O .....	0,0055	0,006	0,000	0,0105	0,008
Ammoniaque en Az H <sup>3</sup> .....	0,0005			traces	0
Oxygène dissous en O .....	» »	0,0076		0,0113	
Matières organiq. en O. dosées en sol. acide .....	0,0013	0,0007	0,001	0,0013	0,0008
» » » » sol. alcaline .....	0,0012	0,0001	0,000	0,0015	0,00.6
Soude des sels de soude en Na OH .....	0,412		0,367		
Fer .....	0,00012			0,0017	
Alumine .....	0,0017				
Comp. probable des sels alcalins Na Cl .....	0,1394		0,172	0,422	
par litre .....	néant		0,043	1,127	
	SO <sup>4</sup> Na <sup>2</sup> .....			0,422	
	CO <sup>3</sup> Na <sup>2</sup> .....	0,4109	0,400		

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

	Forage J. Rappe 21 Déc. 1918	Source Grand'Place 25 Oct. 1912	Puits Pigeon Blanc 14 Janv. 1913	Forage Rue Haute 8 Janv. 1914	Forage Chiris 8 Nov. 1920
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive.....	+ de 10.000	52	148	74	4
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	+ de 1.000	36	25	6	0
Nombre de bacterium coli par litre .....	0	1.000	0	0	0
Sarcines .....		présence	présence	nombreuses	
Bacillus fluorescens liquefa- ciens .....	+ de 200 par cm <sup>3</sup>	8	12		
Résultat .....	suspecte	suspecte	propre	propre	propre

CAPELLE-SUR-ÉCAILLON (208 hab.)

ESCARMAIN (709 hab.)

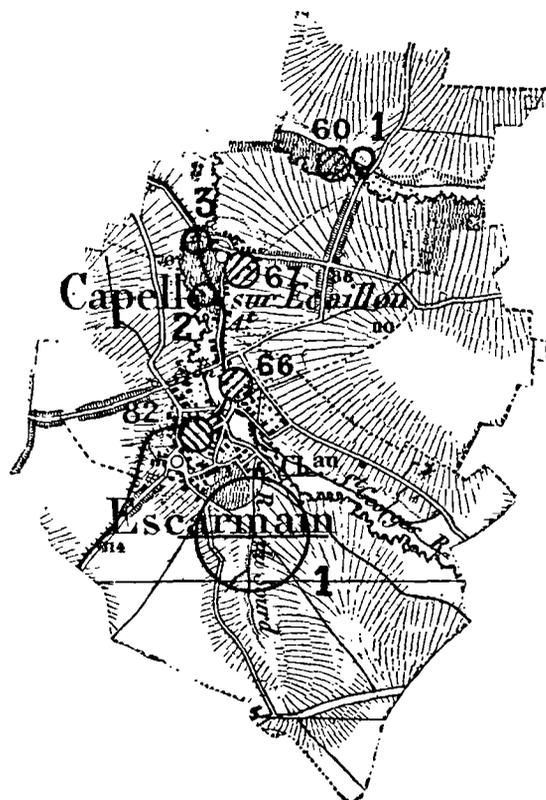


FIG. 23.

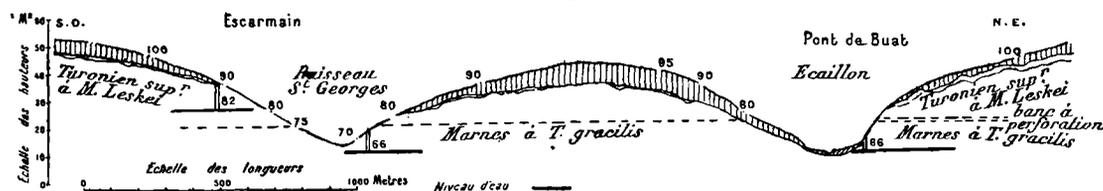


FIG. 24. — Coupe nord-est — sud-ouest.

**Capelle-sur-Ecaillon.** — Les puits sont peu nombreux à Capelle-sur-Ecaillon, 35. Ils ont de 6 à 9 mètres de profondeur et atteignent le réseau aquifère des bancs calcaires inclus dans les marnes grises à *Terebratulina gracilis* à l'altitude + 66 + 67.

Les puits de la sucrerie donnent 1.000 m<sup>3</sup> par jour avec une dénivellation de 2 mètres.

La Fontaine du Buat, au nord du pont sur l'Ecaillon (+ 64,9) a un débit constant de 3 m<sup>3</sup>, 5 à l'heure.

La source du Garde, au sud du village (+ 64) débite régulièrement 14 m<sup>3</sup> à l'heure.

La source nord + 66, a un débit moindre, 7 m<sup>3</sup> à l'heure.

La température de ces trois sources se maintient de façon constante à 10°.

Elles appartiennent comme horizon géologique aux bancs calcaires des marnes à *Terebratulina gracilis*.

Les limons recouvrent l'éperon qui s'allonge entre l'Ecaillon et le ruisseau Saint-Georges ; ils acquièrent une épaisseur de 8 mètres au calvaire de Buat.

La craie à silex de l'assise à *Micraster Leskei* n'est visible qu'au sud de Capelle dans quelques excavations.

La circulation de l'eau du réseau aquifère des marnes à *T. gracilis* se fait vers le sud-ouest.

**Escarmain** possède 113 puits : les uns, au sud du village, atteignent le réseau aquifère de la base de l'assise à *Micraster Leskei* à + 82 + 84.

Les autres, dans le bas de la vallée et sur la rive droite du ruisseau Saint-Georges, captent le réseau des marnes à *Terebratulina gracilis* à + 66.

Quelques petites sources, au nord de l'église sont captées à + 76 ; elles appartiennent à la base de l'assise à *Micraster Leskei*.

Le groupe des sources qui donnent naissance au ruisseau du Sourd est aligné au bas d'une falaise de craie à silex, sur une longueur de 80 à 100 mètres. L'affleurement du réseau aquifère est à l'altitude + 83 et le débit total s'élève à 129 m<sup>3</sup> à l'heure en eaux ordinaires ; 136 m<sup>3</sup> à l'étiage, et 144 m<sup>3</sup> en période de grandes eaux.

La température reste constante à 10°5.

Le bas du village est construit sur les marnes à *T. gracilis*.

Le sud de l'agglomération et le nord reposent sur l'assise à *Micraster Leskei*. Les maisons qui sont au nord de l'église ont, pour la plupart, des sources dans leurs caves.

Sur la rive droite du ruisseau Saint-Georges, les marnes affleurent au bas de la petite falaise.

Le limon recouvre la pente nord et, en plusieurs points, laisse apercevoir les sables landéniens fluviatiles, avec grès mamelonnés disposés dans des poches à la surface de la craie turonienne.

Les dépôts tertiaires peuvent atteindre 8 à 10 mètres d'épaisseur.

A Pont-à-Pierre, la coupe de l'assise à *Micraster Leskei* (25 m.) est complète, elle montre les deux lits marneux de la partie moyenne de l'assise.

Un peu plus loin, à l'est, en face de la ferme du Mesnil, les marnes grises affleurent au niveau de la route (8 mètres d'épaisseur) et recouvrent les marnes bleues sèches qu'un récent forage a traversées sur une épaisseur de 15 mètres sans rencontrer d'eau.

La circulation de l'eau du réseau aquifère se fait dans la direction du sud-ouest.

Il est difficile de demander par forage à l'assise à *Micraster Leskei* et à *Terebratulina gracilis* un cube d'eau important.

Plusieurs industries au sud-est d'Escarmain (Neuville) se sont pourvues en eau abondante dans le tourtia au contact du Primaire (Dévonien) à + 49. Le plan d'eau s'établit à la cote + 105 au repos et s'abaisse à + 97 avec un débit horaire de 15 m<sup>3</sup>.

Le réseau aquifère de la base de l'assise à *Micraster Leskei* peut être facilement contaminé dans la partie sud d'Escarmain, par les infiltrations des eaux de surface.

**BERMERAIN** (875 hab.)  
**SAINT-MARTIN** (477 hab.)

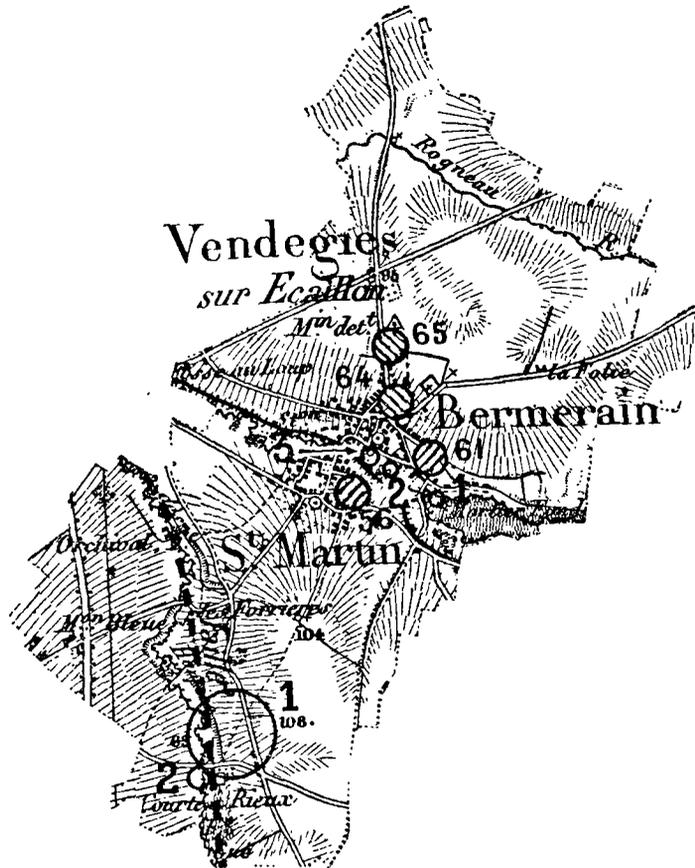


FIG. 25.

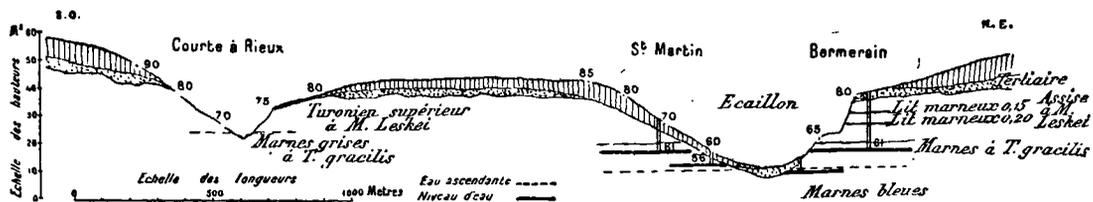


FIG. 26. — Coupe nord-est — sud-ouest.

1° 144 puits à Bermerain sont utilisés pour l'alimentation en eau des habitants ; ils sont profonds de 4 à 20 mètres et captent à + 57 + 61, le réseau des bancs calcaires des marnes à *Terebratulina gracilis*. Dans la région nord de Bermerain les puits utilisent le réseau de la partie inférieure du Turonien à *M. Leskei* à + 65.

3 petites sources : la Fontaine du Moulin (n° 1), la petite fontaine (n° 2) et la grande fontaine (n° 3) situées dans le fond de la vallée ont le même débit qui varie fort peu au cours de l'année. Chacune d'elles donne de 1 m<sup>3</sup> 8, à 2 m<sup>3</sup> à l'heure. Elles s'échelonnent entre les altitudes + 53,9 à l'amont et + 52 à l'aval. Leur température reste constante à 10°. Elles sont alimentées par le réseau des marnes à *Terebratulina gracilis*.

2° La rive droite de l'Ecaillon à Bermerain est taillée en falaise presque verticale, aussi peut-on y observer de bonnes coupes du Turonien supérieur ; la plus belle est donnée par la carrière du four à chaux.

Limon gris de ruissellement .....	0 m. 60
Argile à silex bruns .....	0 m. 40
Craie à silex .....	2 m. 50
Lit marneux gris. ....	0 m. 15
Craie congloméroïde en partie dissoute rubéfiée dans le bas .....	2 m.
Craie plus cohérente. ....	2 m.
Lit marneux gris. ....	0 m. 20
Craie blanche, grisâtre à silex .....	3 m.
Craie blanc grisâtre .....	4 m.
Lit marneux gris-jaune.....	0 m. 30
Marnes grises à <i>Terebratulina gracilis</i> .....	6 m.

On peut suivre sur cette coupe la trace des anciens réseaux aquifères. Les zones qu'ils ont occupées sont partiellement dissoutes, la stratification de la craie est dérangée, les angles des blocs de craie sont émoussés et leur surface est recouverte d'un enduit d'oxyde de fer rouge-brunâtre.

Le réseau aquifère a complètement abandonné l'assise à *Micraster Leskei* ; il est actuellement localisé dans les bancs calcaires des marnes à *Terebratulina gracilis*. Il y circule dans la direction du sud-ouest.

Son importance est très réduite par suite de la faible surface d'alimentation ; celle-ci est limitée à une mince bande d'affleurement calcaire sur la rive droite de l'Ecaillon. Le limon qui recouvre le plateau au nord, jusqu'au ruisseau du Rogneau, arrête toute infiltration.

Les contaminations qui peuvent se produire sur la rive droite sont locales ; elles ont leur origine dans les infiltrations qui se font le long de la maçonnerie des puits ou des tuyauteries des pompes.

A Saint-Martin, 98 puits sont utilisés ; ils captent à + 56 et + 61, les réseaux des bancs calcaires des marnes à *Terebratulina gracilis*.

A Courte-à-Rieux, dans l'étroite vallée du ruisseau des Harpies, deux sources jaillissent au bas de la falaise turonienne, à la surface des marnes à *Terebratulina gracilis*.

L'une en amont à + 73,6 donne 14 m<sup>3</sup> 500 à l'heure de façon continue à la température de 10°.

De nombreuses maisons à Saint-Martin, construites à la limite des assises à *Micraster Leskei* et à *Terebratulina gracilis*, ont de petites sources dans leurs caves.

A la ferme d'Orchival, à la base de la falaise turonienne, on voit les marnes à *Terebratulina gracilis*, épaisses de 3 à 4 mètres ; elles constituent en ce point le fond de la vallée.

Près des Forrières, affleurent à + 85 les sables glauconieux du Landénien marin ; leur surface est ravinée par des sables fluviatiles avec grès mamelonnés.

Le limon épais de 6 à 8 mètres, recouvre le plateau qui s'étend entre l'Ecaillon et le ruisseau des Harpies.

## ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE

SAINT-MARTIN	Puits Bouly rue Baudé 26 Février 1919
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive.....	24
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	4
Nombre de bacterium coli par litre.....	0
Résultat.....	propre

**BRIASTRE** (772 hab.)

**VIESLY** (2421 hab.)

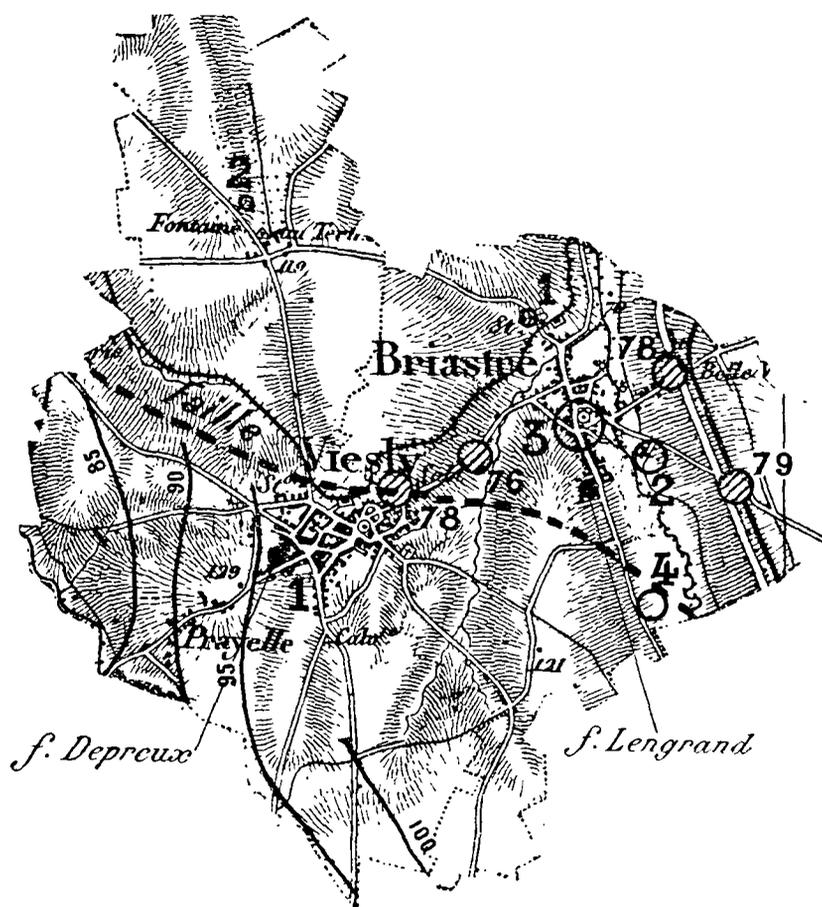


FIG. 27.

242 puits à Briastre de 0,50 à 6 mètres de profondeur atteignent le réseau aquifère des marnes à *Terebratulina gracilis* à + 69.

Au sud du terroir, près de la limite nord de Neuville, une source (n° 4 de la carte) à + 74 donne par heure 21 m<sup>3</sup>. Le débit ne varie pas pendant toute l'année.

La source Ledieu (n° 2 de la carte) à + 69,5 donne à l'heure 25 m<sup>3</sup> à l'étiage et 36 m<sup>3</sup> en période de grandes eaux.

La fontaine communale (n° 3 de la carte) à + 68,2 donne par heure et sans variation au cours de l'année, 57 m<sup>3</sup>.

La Fontaine de la gare, au nord de Briastre à + 69,7, donne 3 m<sup>3</sup>, 6, à l'heure.

Viesly compte 148 puits profonds de 15 à 40 mètres. Ceux de la région Est utilisent l'eau du réseau des marnes, les autres, dans la région Ouest, les eaux du réseau de la craie à *Micraster Leskei*.

D'autres puits situés au sommet de la colline Viesly-Prayelle-Fontaine-au-Tertre descendent à quelques mètres dans la nappe aquifère que retiennent les argiles tertiaires, à + 112 à Viesly, et à + 104 à Fontaine-au-Tertre.

Un forage à Briastre (fig. 29) a été poussé jusqu'à 60 mètres de profondeur jusqu'à la cote 14 où il s'est arrêté après avoir traversé 13 mètres de tourtia.

A Viesly, un forage (fig. 30) s'est arrêté à la cote 69 au sommet des marnes bleues.

2° Les puits de Briastre dans la région est de Bellevue traversent le limon épais de 4 à 6 mètres, puis de l'argile à silex et du sable phosphaté glauconieux, disposé dans des poches à la surface de la craie à *Micraster Leskei*.

La craie du Turonien supérieur est sans eau, aussi les puits doivent-ils la traverser complètement et descendre dans les marnes grises à + 75 où ils rencontrent le banc calcaire caverneux riche en eau.

Dans Briastre, ce banc calcaire est à + 69 et là où il affleure, il donne des sources dont le débit reste constant.

Plus à l'ouest, vers Viesly, le puits de la carrière de marne descend à + 76 au contact des marnes bleues.

Les marnes grises à *Terebratulina gracilis* étaient bien visibles dans cette carrière en 1912 sur une hauteur de 12 mètres.

Au sommet de la carrière sous 1 mètre environ de silex et d'argile de décalcification, reposant sur un peu de craie à silex, un petit banc de marne verte et blanche épais de 0,25 à 0,30 (cote 91) surmontait un banc de marne grise haut de 2 mètres et dont la base contient quelques silex.

Viennent au-dessous 5 mètres de marnes grises disposées en bancs épais, donnant à l'analyse chimique une teneur de 87 % en CO<sup>2</sup> Ca ; trois bancs de calcaire gris épais de 0,60 et dont la teneur en CO<sup>2</sup> Ca atteint 95 %, sont interstratifiés dans ces marnes.

Au-dessous les marnes de couleur bleue plus accusée, épaisse de 3 m. 50 à 4 mètres ont une teneur de 46 % en CO<sup>2</sup> Ca ; elles reposent sur des marnes bleues compactes + 79.

La coupe du forage Depreux, à Viesly (fig. 30), à 1.200 mètres à l'ouest de la carrière de marne, est presque identique.

La sonde, après avoir traversé 14 m. 50 de sédiments tertiaires, a recoupé 22 mètres de Turonien supérieur, puis 1 mètre de glaise grise et 13 mètres de marne blanche avant d'atteindre la glaise bleue à + 67.

La surface des marnes bleues est passée de + 79 à la marnière à + 69 au forage Depreux sur une distance horizontale de 1.200 mètres environ.

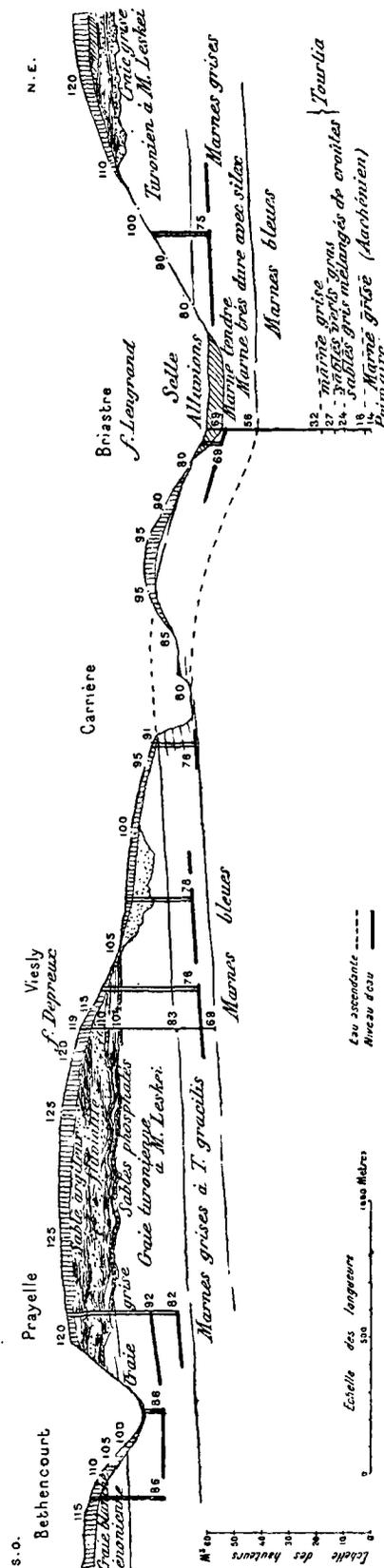


FIG. 28. — Coupe nord-est — sud-ouest.

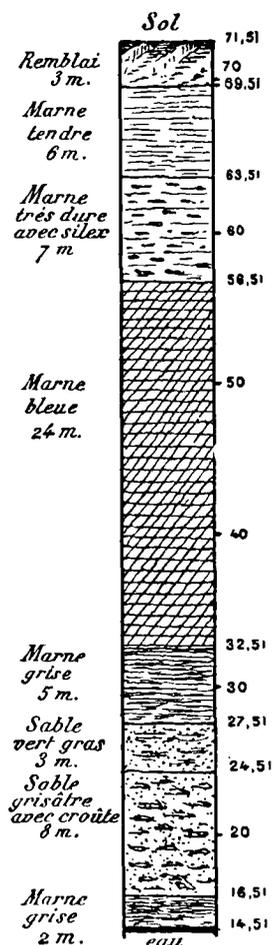


FIG. 29.  
Briastre, for. Lengrand.

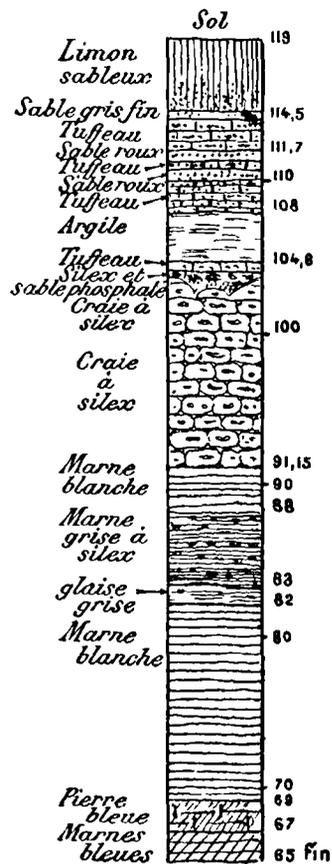


FIG. 30.  
Viesly, forage Depreux.

A Prayelles, la craie sénonienne affleure; ses bancs sont inclinés vers l'ouest. La surface de la craie grise se trouve à la cote + 102. Il y a donc un infléchissement très marqué de l'ensemble des sédiments crétacés vers l'ouest.

La rive droite de la Selle à Briastre ne montre pas les marnes grises au niveau qu'elles devraient occuper; si on se basait sur l'allure qu'elles présentent sous Viesly.

Elles devraient se trouver à + 105 sur la rive droite dans la région de Bellevue; elles n'affleurent qu'à + 80 et un peu plus à l'ouest le sommet des marnes bleues qui, normalement, se trouve à 15 ou 20 mètres au-dessous de la tête des marnes grises, a été rencontré à + 56 au forage de Briastre.

Le sommet des marnes grises présente donc entre la marnière et le forage de Briastre une dénivellation de 20 mètres qui ne s'explique que par un pli assez marqué des terrains crétacés.

La craie à silex du Turonien supérieur ne renferme pas d'eau sous Viesly, elle ne devient aquifère que dans la région de Prayelle, Clermont, Béthencourt, où la surface du réseau est à la cote + 82 + 86.

Sur la rive droite de la Selle, le Turonien supérieur n'est pas aquifère.

3° La circulation de l'eau souterraine des marnes à *Terebratulina gracilis* se fait vers l'ouest.

4° L'importance du réseau aquifère des marnes est considérable ; les nombreuses sources visibles et beaucoup d'autres qui sont dissimulées sous les alluvions de la Selle, vont grossir le cours d'eau.

Une appréciation exacte du débit du réseau aquifère des marnes ne pourrait être obtenue qu'en jaugeant le débit de la Selle à l'amont et à l'aval de Briastre.

5° Les eaux souterraines du crétacé sont bien protégées par les bancs de marnes imperméables qui les recouvrent ; elles ne sont polluées que dans les alluvions de la rivière.

Les eaux des sédiments tertiaires des sommets sont de médiocre qualité et souvent polluées.

## ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE

BIASTRES	Puits Village 1912
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive ..	1.000
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .	200
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre .....	100
<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> .....	200
Résultat .....	contaminée

HAUSSY (2447 hab.)

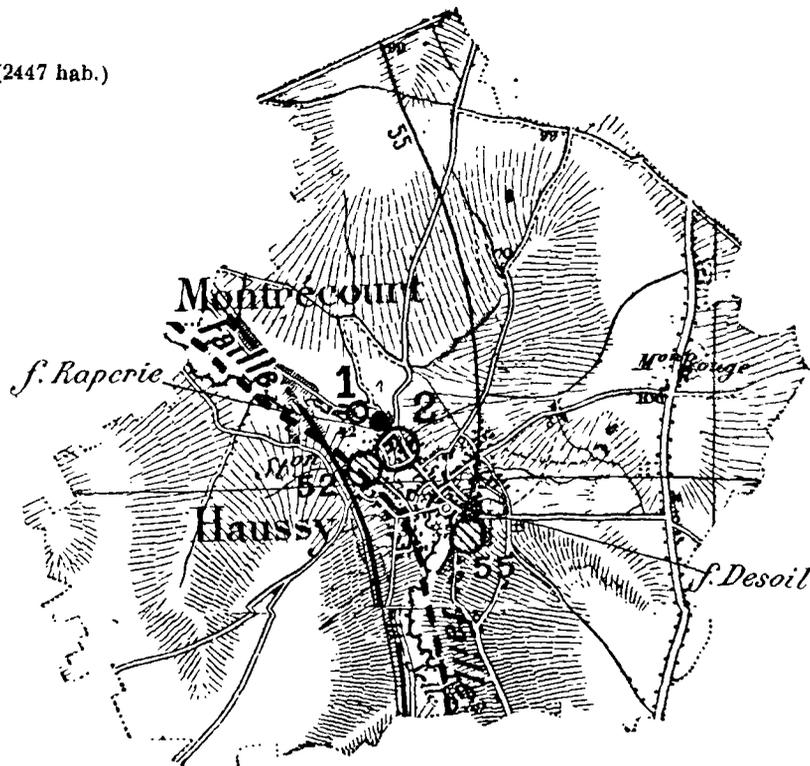


FIG. 31.

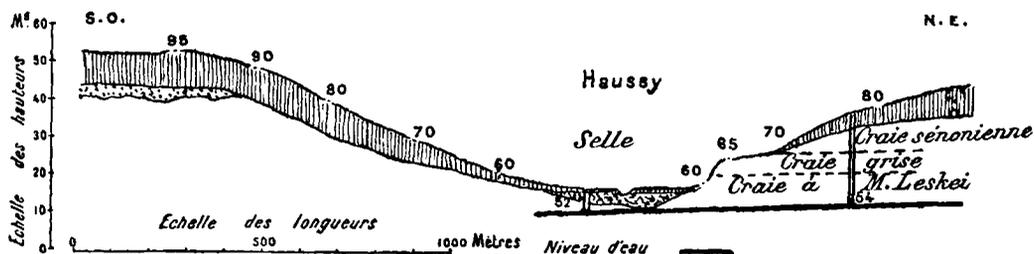


FIG. 32. — Coupe nord-est — sud-ouest.

1° Les puits sont nombreux à Haussy, 380 environ ; ils ont au maximum 25 mètres de profondeur ; au nord-est du village, sur la rive droite de la Selle, ils captent le réseau aquifère du Turonien supérieur à + 54 ; il se trouve au bas de la craie grise au contact du banc marneux qui a été signalé dans les carrières de Solesmes et de Saulzoir.

Sur la rive gauche, la surface piézométrique est à + 52.

Le réseau aquifère affleure en deux points de la rive droite : à + 53,79 à la fontaine où il donne régulièrement 18 m<sup>3</sup> à l'heure à la température de 10°, et plus loin, à l'ouest, près de la sucrerie, à la fontaine des pâtures, à + 50,10 ; le débit horaire est constant à 3 m<sup>3</sup>, 6 avec une température de 10°.

2° Les puits de la rive droite traversent du limon dans la partie haute de l'agglomération, un peu de craie blanche du Sénonien inférieur, puis, à l'altitude moyenne + 65, pénètrent dans la craie grise. Celle-ci est visible dans les chemins creux qui montent sur le plateau et au nord-ouest du village, près du passage à niveau.

La surface de la craie grise, au nord de la sucrerie, est creusée de poches où s'est déposé le tuffeau du Landénien inférieur, + 60.

Un peu plus bas et séparé de l'affleurement tertiaire par une légère dépression,

on peut observer le lit de marnes feuilletées épais de 0 m. 60 qui se trouve au-dessus de la craie bréchoïde de Solesmes.

La fontaine des pâtures appartiendrait à ce dernier horizon.

Sur la hauteur de la sucrerie, les sables landéniens continentaux sont activement exploités.

De nombreux puits ont tari au cours des années 1920 et 1921 ; ils ont été approfondis et en plusieurs points, les puisatiers ont perforé le banc marneux de 0,60 ; l'eau qu'il maintient, captive dans la craie bréchoïde, jaillit et monte de 0,80 à 1 mètre dans ces puits.

La rive gauche est recouverte d'un épais manteau de limon, 8 à 10 mètres, qui cache complètement les affleurements crétacés.

Les bois qui sont en face de Montrécourt poussent sur des lambeaux de sables et d'argiles tertiaires. Leur base se trouve à + 75 à 15 mètres au-dessus du niveau des affleurements tertiaires de la rive droite.

En plusieurs points de la rive gauche, au voisinage des affleurements tertiaires on a exploité des marnes grises et blanches appartenant au lit marneux qui surmonte la craie bréchoïde.

Comme à Solesmes et à Saulzoir-Montrécourt, les sédiments crétacés et tertiaires de la rive gauche de la Selle sont à des altitudes plus élevées que sur la rive droite ; le même accident tectonique, que celui qui a pu être observé en ces derniers points, se manifeste également à Haussy. Une faille relève le flanc gauche de la vallée de la Selle, de 15 à 20 mètres.

Le forage de la râperie, profond de 17 mètres, capte les différents réseaux de l'assise à *M. Leskei* et des marnes grises, à *Terebratulina gracilis* ; il s'arrête au sommet des marnes bleues. Il débite 150 à 200 m<sup>3</sup> par jour sans dénivellation du plan d'eau.

Le forage Desoil, profond de 7 mètres, débite 6 m<sup>3</sup> à l'heure.

L'eau souterraine circule dans la direction du sud-ouest sous le plateau de la rive droite de la Selle, et, au voisinage de la faille, suit celle-ci dans la direction du nord-ouest.

Les puits de la rive droite sont mal protégés contre les infiltrations des eaux de surface ; le limon, réduit à une faible épaisseur sur le flanc de l'escarpement qui porte Haussy, ne peut filtrer les eaux de ruissellement, et la craie grise qui se trouve au-dessous est trop largement fissurée pour qu'elle puisse arrêter les germes nocifs ; aussi, les puits sont-ils très souvent contaminés.

Seuls, les puits de la bordure nord-est du village, peuvent fournir une eau de bonne qualité.

## ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE

HAUSSY	Rue du Nouveau-Monde 24 Janvier 1922
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive.....	2.640
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	260
Nombre de bacterium coli par litre.....	0
Bacillus fluorescens liquefaciens.....	présence
Résultat.....	suspecte

**MONTRÉCOURT** (211 hab.)  
**SAULZOIR** (2065 hab.)

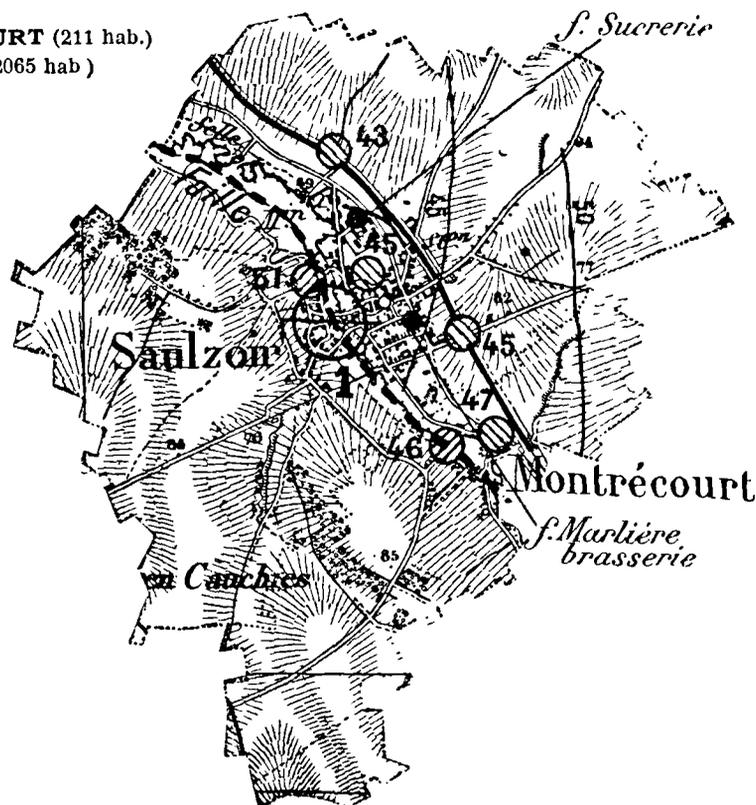


FIG. 33.

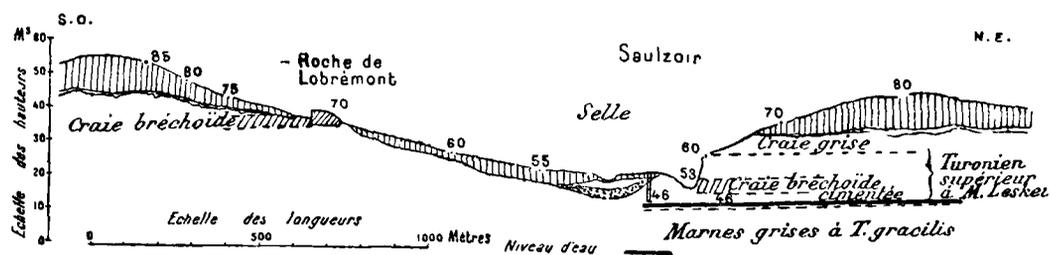


FIG. 34. — Coupe nord-est — sud-ouest.

**Saulzoir.** — 1° 270 puits fournissent aux habitants de Saulzoir leur eau d'alimentation. Ils sont profonds de 4 à 6 mètres dans le fond de la vallée et de 14 à 16 mètres dans la région nord du village. Ils atteignent le réseau aquifère à + 46 à l'est et à + 43 à l'ouest du village.

Deux forages peu profonds, l'un de 14 mètres à la brasserie Marlière, l'autre de 4 mètres à la sucrerie captent le même réseau que celui qui alimente les puits.

La Fontaine de la Vierge, près du barrage de la Selle à + 45,96, donne 57 m<sup>3</sup> à l'heure en eaux ordinaires, 54 m<sup>3</sup> à l'étiage et 64 m<sup>3</sup> en période de grandes eaux. Elle est située au milieu des habitations, en contrebas de la route, et à peu de distance de la Selle, dont le niveau amont est de 2 mètres plus élevé. La température de ses eaux est constante à 10°.

2° Les limons (terre à brique, ergeron) recouvrent d'un manteau continu la rive gauche de la Selle et y acquièrent un grand développement.

Seule, la roche de Lohrémont (+ 70) étroite, à bords verticaux, émerge du limon, à gauche de la chaussée Brunehaut, à 1 kilomètre environ au sud-ouest de la rivière.

Elle est formée par une roche bréchoïde, composée d'éléments anguleux de craie grisâtre et de silex en rognons, cimentés par un dépôt cristallin de calcite. Le ciment n'obture pas toutes les cavités, il recouvre les éléments de la brèche d'une pellicule de quelques millimètres à un centimètre d'épaisseur et ménage de nombreuses cavités sinueuses.

Ce niveau de craie bréchoïde est localisé entre les deux petits bancs marneux de la partie moyenne de l'assise à *Micraster Leskei* ; il est identique à celui qui est rencontré sur la rive droite de la Selle, à Saulzoir à + 53, ainsi que dans toutes les carrières du Turonien supérieur : vallées de la Selle, de l'Ecaillon et de leurs affluents.

Sur la rive droite de la Selle, près de la ferme Canonne, le limon prend à nouveau un grand développement.

La carrière du four à chaux, au sud-est de Saulzoir, donne une bonne coupe du Turonien supérieur.

Limon gris .....	0 m. 60
Craie grise en plaquettes .....	1 m. 50
Craie blanche rubéfiée.....	4 m.
Craie à silex .....	1 m. 20
Craie à silex en gros blocs limités par des fentes de 5 à 15 centimètres d'ouverture.....	5 m.
Banc marneux gris .....	0 m. 20
Craie blanc grisâtre très dure en gros blocs avec silex dans le haut. Eléments cimentés par de la calcite. ....	1 m. 80
Banc marneux gris .....	0 m. 15
Craie gris blanchâtre rubéfiée dans le haut sur 0,80 .....	1 m. 80
Surface piézométrique .....	+ 47

Les bancs de roche sont inclinés vers le sud-ouest.

Une coupe à peu près identique peut être relevée au four à chaux à l'ouest de Saulzoir contre la voie ferrée.

Limon de ruissellement sur les pentes ....	0 m. 60
Craie grise en plaquettes .....	1 m. 50 à + 57
Craie plus blanche à silex. ....	5 m.
Lit marneux .....	0 m. 40
Craie marneuse avec vermiculations et perforations remplies de glauconie .....	0 m. 30
Craie dure avec dépôt de calcite, rognons de silex. ....	1 m. 20
Craie blanche plus tendre. ....	1 m.
Banc marneux.....	0 m. 10
Craie grise avec silex. ....	4 m.

Le banc de craie dure, sous le lit marneux, avec craie à vermiculations, est sillonné de larges fractures où il est possible de passer le bras.

La surface des blocs de craie est couverte d'oxyde de fer ; les silex ont une patine couleur de rouille ; ils sont brisés et les morceaux disjoints sont réunis par un ciment de calcite cristalline.

Une faille dont le plan orienté nord-ouest, sud-est, incline vers le sud-ouest, provoque une dénivellation de 3 mètres et enfonce le bord sud-ouest.

Le lit marneux de 0,40, entraîné par ce mouvement, est venu se souder au second lit marneux inférieur.

Il constitue un barrage imperméable qui s'oppose à la circulation des eaux souterraines et joue le rôle d'une vanne qui coupe une canalisation d'eau.

La surface du Turonien supérieur à *Micraster Leskei* est à des altitudes différentes sur les deux bords de la vallée ; elle est à un niveau plus élevé de 35 mètres environ sur la rive gauche.

Les puits de cette rive vont dans les marnes à *Terebratulina gracilis*. Il se produit donc, dans un espace long de moins de 500 mètres, un accident tectonique — faille ou pli — qui relève le bord sud de la vallée et provoque une brusque dénivellation dont l'amplitude est voisine de 35 mètres.

Les observations faites dans les différentes carrières de la vallée de la Selle, permettent d'attribuer cet accident à une faille, d'orientation générale nord-ouest, sud-est.

Le réseau aquifère s'est progressivement enfoncé dans les sédiments de l'assise à *Micraster Leskei* ; il circulait autrefois dans la partie supérieure de l'assise, comme l'indiquent les zones rubéfiées de la craie blanche inférieure à la craie grise et la zone cimentée de la partie moyenne de l'assise.

Le réseau occupait des fentes largement ouvertes et devait y circuler avec une extrême facilité.

Il se trouve actuellement à la base de l'assise, presque au contact des marnes grises à *Terebratulina gracilis*. C'est là que vont le capter puits et forages.

Aucun forage n'a traversé les marnes grises ; il est probable que si elles étaient perforées, les bancs calcaires qu'elles renferment pourraient fournir une eau ascendante et peut-être jaillissante, dans la partie basse de la vallée.

La circulation des eaux souterraines se fait sous les plateaux suivant le pendage des couches, vers le sud-ouest. Mais les vallées qui résultent d'accidents tectoniques dérangent cette circulation et drainent les eaux souterraines de la rive droite de la Selle vers le nord-ouest.

La zone active du réseau aquifère turonien est donc limitée à une bande étroite qui longe la Selle sur sa rive droite.

Le débit du réseau aquifère de Turonien supérieur est important : la Fontaine de la Vierge donne 64 m<sup>3</sup> à l'heure.

Les forages peuvent débiter 15 à 20 m<sup>3</sup> à l'heure sans dénivellation sensible du plan d'eau.

La fissuration de la craie sur la rive droite de la Selle atteint un tel degré que les eaux de surface peuvent passer dans le Turonien (là, où il n'existe pas de limon) sans aucun filtrage et gagner la surface piézométrique ; aussi, les contaminations se font-elles avec une extrême rapidité.

Des eaux pures ne peuvent être obtenues que sous le limon, à 7 ou 800 mètres au nord-est de la rivière.

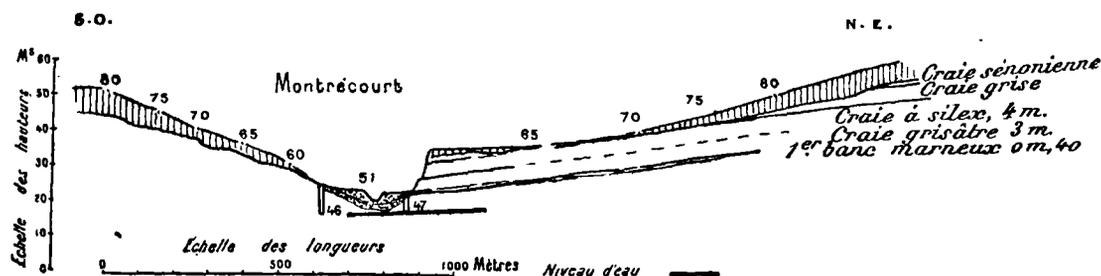


FIG. 35. — Coupe nord-est — sud-ouest.

**Montrécourt.** — Les puits de Montrécourt sont plus nombreux (50 environ). Ils sont peu profonds et atteignent le réseau aquifère à + 46 + 47.

La composition du sol et sa tectonique sont identiques à celles de Saulzoir. Les sédiments crétacés s'infléchissent vers le sud-ouest et la craie du Turonien supérieur à *Micraster Leskei* y est encore plus fissurée. De nombreuses fractures de la craie blanche inférieure et de la craie grise mesurent de 0,15 à 0,20 d'ouverture.

La petite falaise au nord de Montrécourt, donne une bonne coupe du Turonien supérieur.

Limon gris avec silex.....	0 m. 30
Craie grise.....	1 m. 50
Bancs de craie à silex.....	4 m.
Craie blanche.....	3 m.
Banc marneux.....	0 m. 40

Les affleurements de la craie du Sénonien inférieur apparaissent au nord-est de Montrécourt dans les ravins qui découpent le limon.

Le réseau aquifère occupe un niveau plus élevé qu'à Saulzoir ; il est toujours retenu par les marnes à *Terebratulina gracilis*.

On a exploité au sud de Montrécourt, sur la rive gauche de la Selle et dans la région où se trouvent les bosquets des hauteurs, une marne grise qui correspond au niveau marneux qui surmonte la craie bréchoïde. Elle avait été attribuée par Gosselet au niveau des marnes phosphatées de Forest (1).

(1) GOSSELET (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XVI, 1888, p. 21).

ROMERIES (692 hab.)

VERTAIN (886 hab.)

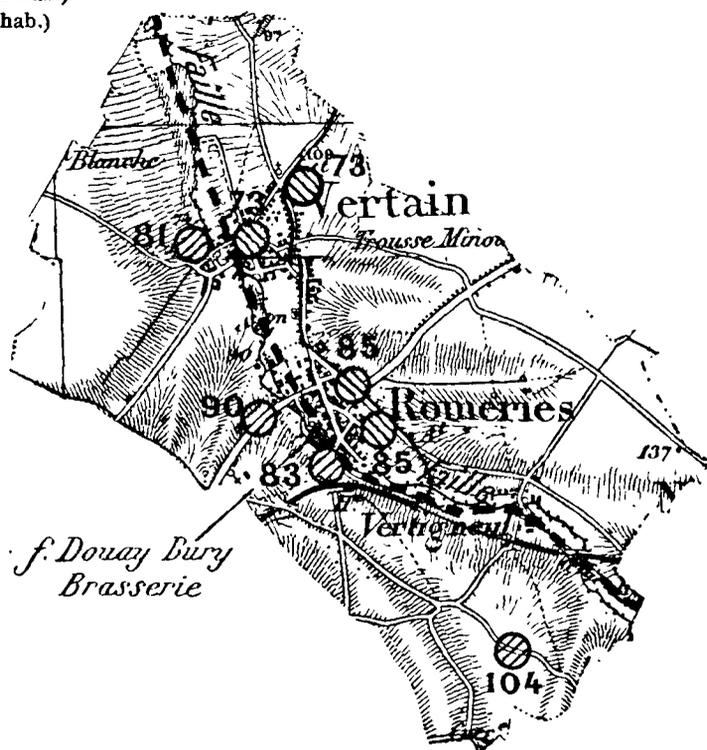


FIG. 36.

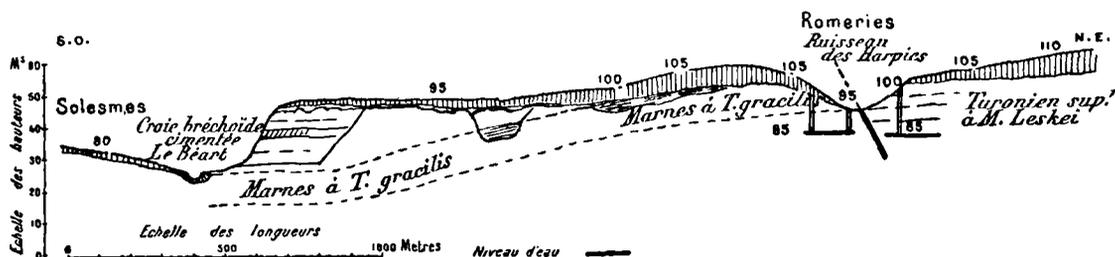


FIG. 37. — Coupe nord-est — sud-ouest.

1° La majeure partie des 116 puits de Romeries est située sur la rive droite du ruisseau des Harpies ; ils sont peu profonds, 18 mètres au maximum et captent le réseau aquifère de l'assise à *Micraster Leskei*, à + 85 sur la rive droite.

Sur la rive gauche, les puits sont moins profonds, 4 à 8 mètres. Ils utilisent les eaux des marnes à *Terebratulina gracilis* à + 86 et + 90.

Un forage situé dans le fond de la vallée, contre le ruisseau des Harpies (Brasserie Douay-Bury) est profond de 8 mètres et donne sans dénivellation 1 m<sup>3</sup> à l'heure.

2° Le limon recouvre le flanc gauche de la vallée et son épaisseur est souvent considérable, 5 à 8 mètres. Les affleurements crétacés sont rares ; cependant la voie ferrée de Solesmes à Romeries entame profondément le plateau et donne une coupe intéressante du sous-sol. A 400 mètres au sud-ouest de la station, près du

pont, la voie repose sur les marnes à *Terebratulina gracilis*. Le Turonien supérieur à *Micraster Leskei* a disparu et l'argile de décalcification est au contact des marnes.

Plus loin au sud-est, à droite de la route de Beaurain et à 1100 mètres de l'église de Vertigneul, un puits récemment creusé a traversé de la craie à silex à *Micraster Leskei* et s'est arrêté dans les marnes à *Terebratulina gracilis* où se trouve le réseau aquifère à + 104.

L'escarpement qui domine Romeries au nord et à l'est montre à la base de la craie blanche à silex et au sommet de la craie grise en plaquettes à + 96 + 97.

Un accident tectonique identique à celui qui a été observé à 2 kilomètres au sud-ouest, à Solesmes, remonte la rive gauche du ruisseau des Harpies et met au même plan, les marnes à *T. gracilis* et la craie grise.

Une faille dont le plan est orienté suivant la direction nord-ouest, sud-est provoque une dénivellation de 25 mètres environ de la surface turonienne et relève la lèvre Sud.

A Vertain, la structure est identique.

Les puits (143) de la rive droite ont jusque 30 mètres de profondeur et captent l'eau de l'assise à *M. Leskei* à + 73.

Les puits de la rive gauche n'ont que 4 à 7 mètres de profondeur et s'alimentent aux réseaux des marnes à *Terebratulina gracilis* à + 81.

Les eaux souterraines de la rive droite circulent vers le sud-ouest sous le plateau et suivent ensuite la faille dans la direction du nord-ouest.

Les puits de la rive droite sont mal protégés contre les infiltrations des eaux de surface par une faible épaisseur de limon ; aussi leur contamination est-elle fréquente.

---

VENEGIES-SUR-ÉCAILLON (874 hab.)

SOMMAING-SUR-ÉCAILLON (429 hab.)

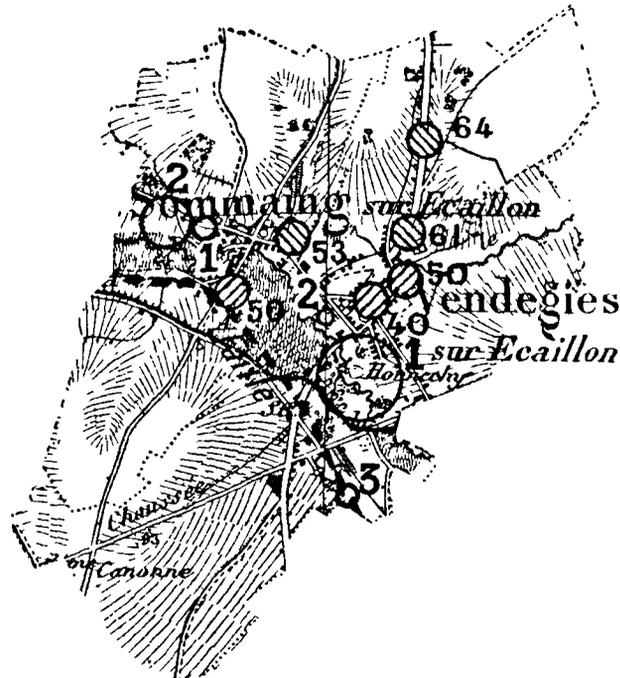


FIG. 38.

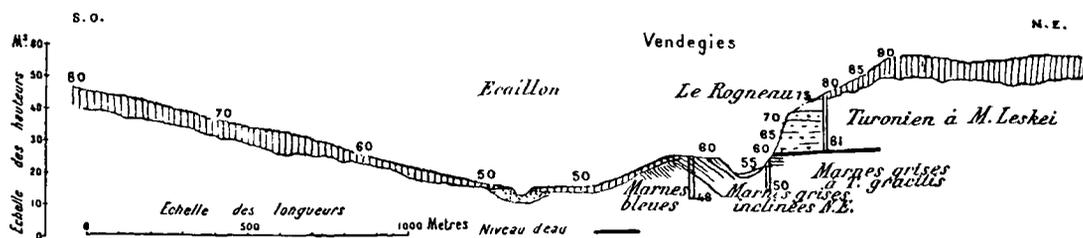


FIG. 39. — Coupe nord-est — sud-ouest.

**Vendegies-sur-Ecaillon.** — 1° 176 puits sont utilisés à Vendegies-sur-Ecaillon pour l'alimentation de la population.

Ils captent l'eau du réseau aquifère de l'assise à *Micraster Leskei* à + 61 au nord de Vendegies et l'eau des marnes grises et bleues à + 50 et + 45.

Les puits les plus profonds sont situés sur la route de Quérénaing ; ils ont une profondeur de 25 à 27 mètres.

La source de la Fontaine (1) à + 45,2 à Honnechy dans le fond de la vallée est alimentée par le réseau aquifère des marnes à *Terebratulina gracilis*.

Elle débite de façon presque constante 115 m<sup>3</sup> à l'heure à la température de 10°.

Deux autres petites sources, la source du Mont Carmel (2) (+ 49) et la source du Marais (3) (+ 49) débitent respectivement 1 m<sup>3</sup> 8 et 2 m<sup>3</sup> à l'heure.

Leur température est constante à 10°.

2° La rive droite de l'Ecaillon à Vendegies est bordée par une falaise verticale de 10 à 15 mètres de hauteur. Le plateau qui la domine et s'étend vers Quérénaing est recouvert d'un limon épais de 8 à 10 mètres.

La base de la craie à silex de l'assise à *Micraster Leskei* est à + 60 ; au-dessous se trouvent les marnes grises à *Terebratulina gracilis* bien visibles dans de petites carrières sur la rive droite et la rive gauche du Rogneau.

L'une d'elles, à 80 mètres à l'est de la dernière maison de Vendegies dans la vallée du Rogneau montre les bancs de marnes interstratifiés de bancs calcaires, dont l'inclinaison est de 45° vers le nord-est.

Un puits récemment creusé entre la vallée du Rogneau et l'église a rencontré sous un mètre de limon de ruissellement des marnes bleues de même inclinaison. Elles ont été traversées sur une hauteur de 12 mètres et n'ont pas donné d'eau.

La rive gauche est complètement recouverte par les limons et ne laisse voir aucun affleurement crétacé.

La circulation des eaux souterraines se fait vers le sud-ouest sur la rive droite de l'Ecaillon.

Les réseaux aquifères y sont peu importants et leur débit est faible.

Sous les marnes bleues, à une faible profondeur, au-dessous du sol, dans le fond de la vallée il est possible de trouver une eau abondante au contact du primaire et des terrains crétacés, à la cote approximative + 20.

A **Sommaing-sur-Ecaillon**, la distribution des réseaux aquifères est identique à celle de Vendegies.

La surface piézométrique se trouve à + 53 dans la région nord de Sommaing.

Elle est à + 50 sur la rive gauche, presque à la surface du sol; le puits le plus profond a 15 mètres.

Deux petites sources à l'ouest de Sommaing donnent l'une, source de la Fontaine Saint-Pierre (+ 43,3) 18 m<sup>3</sup> à l'heure pendant toute l'année. Température 10°; l'autre, sans appellation, plus puissante (+ 43,8), 46 m<sup>3</sup> 8 à l'heure, de façon constante à 10°.

Toutes deux appartiennent à l'horizon des marnes à *Terebratulina gracilis*.

Le limon recouvre le plateau de la rive droite ainsi que tout le flanc gauche de la vallée.

A l'extrémité ouest du terroir de Sommaing, près de Verchain-Maugré, le four à chaux donne une bonne coupe du Turonien supérieur à *Micraster Leskei*.

Limon gris et argile de décalcification . . . .	1 m. 20 à 3 m.
Craie grise. . . . .	1 m.
Banc marneux gris jaune . . . . .	0 m. 70
Craie grisâtre, silex dans le haut . . . . .	2 m. 50
Banc marneux. . . . .	0 m. 30
Craie grise à silex. . . . .	8 m.
Craie plus grise . . . . .	5 m.
Marnes grises. . . . .	

Les sables landéniens marins et fluviatiles sont exploités sur la rive droite.

Dans la vallée, sur la rive gauche, les marnes bleues affleurent sous une faible épaisseur de limon.

Le primaire, à Verchain-Maugré (Saint-Accaire), a été rencontré dans un forage à 42 mètres de profondeur à + 6. Il donne une eau jaillissante, à + 52, très minéralisée.

## ANALYSE CHIMIQUE

	Titre hydrotimétrique .....	45°
	Titre hydrotimétrique permanent.....	370°
	Résidu sec à 110. ....	3 gr. 192
	Titre alcalimétrique CO <sup>3</sup> Ca.....	0 gr. 260
	Chlorure en Cl .....	1 gr. 130
	Sulfate en SO <sup>4</sup> H <sup>2</sup> .....	0 gr. 362
	Azotates en AzO <sup>3</sup> H.....	0 gr. 014
	CaO. ....	0 gr. 126
	MgO .....	0 gr. 122
	AzH <sup>3</sup> .....	0 gr. 0014
	Oxygène dissous. ....	0 gr. 0004
	Matières organiques en sel acide .....	0 gr. 002
	Matières organiques en sel alcalin.....	0 gr. 0005
Sels de soude exprimés en	SO <sup>4</sup> Na <sup>2</sup> .....	2 gr. 480
	CO <sup>3</sup> Na <sup>2</sup> .....	1 gr. 798
Composition probable par litre	Na Cl. ....	1 gr. 853
	CO <sup>3</sup> Cu.....	0 gr. 260
	SO <sup>4</sup> Mg.....	0 gr. 220
	SO <sup>4</sup> Na <sup>2</sup> .....	0 gr. 307

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

	Source 17 Février 1919	Source 21 Janvier 1919	Puits rue de Vendegies 4 Avril 1919
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive.....	1220	2	6
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	0	0	0
Nombre de bacterium coli par litre.....	100	0	0
Sarcines.....	présence	0	0
Résultat.....	suspecte	bonne	bonne

## CHAPITRE II

---

### RÉGIONS NORD-OUEST ET NORD DE CAMBRAI

---

#### SOMMAIRE :

Topographie...	Allure générale de la surface.
Géologie .....	Composition du sol.
Tectonique ...	Surface du Turonien supérieur, assise à <i>Micraster Leskei</i> .
—	Surface des marnes grises à <i>Terebratulina gracilis</i> .
—	Surface du primaire.
Hydrologie ...	Nappe aquifère des alluvions.
—	Nappe aquifère du tertiaire.
—	Réseau aquifère du Sénonien.
—	Réseau aquifère du Turonien supérieur. (Ass. à <i>M. Leskei</i> .)
—	Réseau aquifère des marnes grises.
—	Eaux profondes.
Chimie .....	Composition chimique des eaux et température.
Hygiène .....	Comment les nappes et les réseaux peuvent-ils être contaminés.
Météorologie ..	Pluies et vents.

---

#### Topographie.

La région nord de Cambrai, comprenant les cantons de Cambrai est et Cambrai ouest, est traversée par l'Escaut, du sud-ouest au nord-est.

La vallée du fleuve, encaissée en amont de Cambrai entre les hauteurs d'Awoingt, Niergnies, Rumilly sur sa rive droite, et celles de Fontaine, Saily, Tilloy sur sa rive gauche, s'étale vers l'aval ; elle s'infléchit brusquement vers le nord-ouest à Iwuy. Rectiligne depuis Cantaing jusque Iwuy, l'Escaut reçoit sur sa rive droite l'Ereclin qui rassemble toute une série de petits affluents parallèles entre eux depuis Forenville jusque Rieux et orientés sud-est, nord-ouest.

La rive gauche ne possède aucun affluent ; elle est bordée à peu de distance par une ligne continue de hauteurs qui, de Bourlon à Etrun, dessine une arête dont

le bord sud-est est assez rapide, tandis que son bord nord-ouest descend en pente douce, canalisant les eaux de surface vers la Sensée.

Les villages sont disposés en cercle sur les hauteurs qui dominent Cambrai et échelonnés le long de la vallée de l'Escaut, principalement sur la rive gauche.

Le sol à + 100 dans la région sud s'abaisse à + 50 dans la région nord.

### Géologie.

*Quaternaire.* — Les limons moyens et supérieurs forment de considérables dépôts dont l'épaisseur atteint parfois 8 et 10 mètres (Carnières, Cagnoncles, Iwuy, Naves, Sancourt) ; ils recouvrent d'un épais manteau les sédiments tertiaires et secondaires. Les limons de ruissellement tapissent les fonds de vallées.

Les alluvions de la partie inférieure de la vallée de l'Escaut prennent, à partir de Marcoing, une importance considérable ; elles s'étendent largement à droite et à gauche du cours du fleuve.

De nombreux travaux en ont donné de bonnes coupes et la disposition des différents éléments qui les constituent est à peu près la même entre Marcoing et Iwuy.

Au contact de la craie, une couche de gravier de silex en petits fragments dont les arêtes sont émoussées, avec intercalation de bancs sableux.

Gravier et sables ont une épaisseur qui varie entre 3 mètres et 4 m.50 ; ils sont recouverts par un lit d'argile plastique (1 à 2 m.) grise ou brune, renfermant parfois des bancs sableux (Thun-Saint-Martin, Cambrai), puis par de la tourbe épaisse de 1 mètre à 4 mètres, souvent surmontée par un petit lit d'argile bleue.

Quelquefois, un lit de limon de ruissellement vient s'intercaler sous la tourbe ou au milieu de celle-ci.

Des limons de remaniement recouvrent d'une épaisseur de 1 mètre à 3 mètres l'ensemble de ces alluvions qui, dans la vallée de l'Escaut, acquièrent une puissance de 6 à 8 mètres.

A Thun-Saint-Martin, on a rencontré à la base des alluvions un calcaire blanc, gras, séparé de la craie grise par un petit lit de gravier très aquifère.

A la limite des alluvions, sur le bord de la vallée, et séparé de la craie encaissante, on peut remarquer en plusieurs points (Proville-Cambrai), un dépôt résistant, formé de limons de ruissellement et de granules de craie, qui tapisse le Turonien ou le Sénonien ; il paraît descendre au contact de la roche et passer sous la région marginale des alluvions. Ce dépôt épais de 0,50 à 0,80 s'oppose au passage direct de l'eau souterraine dans les alluvions et l'oblige à s'élever le long de ce barrage, jusqu'au moment où elle arrive à son sommet, souvent à 0,25 ou 0,30 au-dessus du plan supérieur des dépôts alluvionnaires et de 0,80 à 1 m. 20 au-dessus du cours d'eau.

*Tertiaire.* — Les hauteurs qui bordent l'Escaut sont couronnées par des sédiments tertiaires qui affleurent sous le limon.

Les sédiments marins du Landénien inférieur sont formés de sables gris très fins remplissant les poches creusées à la surface de la craie (Niergnies-Cambrai (1) ; ils sont recouverts par le tuffeau à *Pholadomya konincki*, dont la base se trouve à :

- + 87 à Niergnies.
- + 70 à Cambrai.
- + 71 à Sailly.

(1) L. DOLLE, Poches dans la craie à Cambrai (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXI. 1902, p. 318).

- + 67 à Raillencourt.
- + 72 à Bourlon (1).
- + 72 à Fontaine.
- + 77 à Sud de Bourlon.
- + 58 à Tilloy.
- + 45 à Estrun.

Il est surmonté par une argile tantôt sableuse, tantôt plastique, épaisse de 2 à 4 mètres, autrefois exploitée à Saily et Fontaine (argile de Louvil). C'est elle qui détermine à Niergnies, Awoingt, Fontaine, Raillencourt, Saily, la petite nappe aquifère où vont s'alimenter de nombreux puits de faible profondeur.

Le Landénien fluviatile formé de sables gris et roux à stratification entrecroisée, ravine le Landénien marin ; ses dépôts sableux avec intercalation de lentilles d'argile atteignent parfois 25 mètres d'épaisseur, et souvent on les observe à des altitudes de 20 à 25 mètres inférieures à la base du Landénien marin (sud-ouest de Fontaine-Notre-Dame).

La base des sédiments marins du lambeau tertiaire, qui s'étend en ligne droite de Bourlon à Estrun, passe donc des altitudes + 77 au sud-ouest à + 45 au nord-est par une pente des plus régulières.

*Secondaire.* — La craie blanche du Sénonien inférieur à *Micraster decipiens* forme le sous-sol des environs de Cambrai ; elle affleure sur le bord droit de la vallée de l'Escaut et sur le flanc est des vallons affluents, là où les vents et les pluies dominants exercent leur action érosive.

La surface de la craie blanche, lorsqu'elle est débarrassée des sédiments tertiaires et quaternaires qui la recouvrent, présente une allure tourmentée ; elle est creusée de dépressions et de cavités, tapissées d'un revêtement d'argile noire de décalcification. C'est au-dessous des affleurements de Landénien fluviatile que les dimensions des cavités et des poches atteignent leur maximum ; les phénomènes de dissolution de la craie ont continué à se produire après le dépôt des sables tertiaires, si on en juge par les traces de laminage et de friction que présente l'argile sur le bord des poches.

La craie, au voisinage des cavités, a perdu sa cohésion ; elle est molle et friable sur une épaisseur de 0,30 à 0,50 ; son altération est profonde.

La surface du Sénonien sous le Landénien marin est moins tourmentée ; un mince lit d'argile, 2 à 5 centimètres, avec petits lits sableux intercalés, la recouvre et présente en de nombreux points des « ripple marks » sur lesquels le tuffeau cohérent est venu se mouler (Cambrai, Niergnies).

A Tilloy, dans la tranchée du chemin de fer, la partie supérieure de la craie sénonienne est creusée de nombreux trous de pholades (*Martesia heberti*) remplis de tuffeau.

De nombreuses carrières sont ouvertes dans la craie blanche et l'exploitent pour la fabrication de la chaux. A Escaudœuvres, elles l'entament sur toute son épaisseur jusqu'au contact du Turonien.

Les bancs de craie blanche sont fracturés et fissurés en tous sens. Les multiples fragments de roche sont cependant presque au contact les uns des autres et les cavités qui les limitent sont la plupart du temps linéaires. Ces cavités sont cependant

(1) A. BRIQUET, Observations sur la composition des Terrains Eocènes inférieurs du Nord de la France (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXV, 1906, p. 158).

suffisantes pour assurer aux eaux qui arrivent au contact de ces bancs une infiltration rapide.

*Turonien supérieur. Craie grise à Micraster Leskei.* — La craie grise n'est visible en affleurements qu'au sud de Cambrai, à la Marlière et à Proville.

On la voit encore au fond de la carrière d'Escaudœuvres et d'une ancienne carrière abandonnée entre Iwuy et Rieux.

Dans les autres points elle n'est connue que par les puits, les forages ou les souterrains.

La craie grise, glauconieuse, en bancs épais, a été autrefois souterrainement exploitée sous Cambrai comme pierre de construction ; l'extraction de la roche s'arrêtait à quelques décimètres au-dessus de la surface piézométrique.

Les bancs de la partie moyenne de l'assise sont très chargés de gros silex noirs ; ils recouvrent souvent un banc de craie blanche sans silex.

A la partie inférieure de l'assise on remarque un ou deux bancs de marnes jaunes ou vertes.

Le banc marneux le plus inférieur, souvent plus épais, 0,30 à 0,70, forme la limite supérieure des marnes grises à *Terebratulina gracilis*.

A Niergnies, il est formé de trois lits marneux dont l'ensemble mesure 2 m. 50.

Les sédiments du Turonien supérieur ont une épaisseur moyenne de 20 à 30 mètres au sud de Cambrai.

*Marnes grises à Terebratulina gracilis.* — Les marnes grises ne sont connues dans la région nord et nord-est de Cambrai qu'en de rares points où les forages les ont rencontrées ; elles renferment un ou deux bancs de craie caverneuse à structure bréchoïde dont les cavités sont occupées par un réseau aquifère important. Au forage du Pont-Rouge, près de Cambrai, elles ont une épaisseur de 19 mètres.

Dans les autres points, leur épaisseur oscille entre 10 et 13 mètres.

*Marnes bleues.* — Les marnes bleues ont été rencontrées à :

0, + 3, + 7, + 8 à Cambrai.  
+ 26 à Niergnies.

Les forages se sont arrêtés à leur surface.

Le forage d'Awoingt les a entamées sur 11 mètres d'épaisseur.

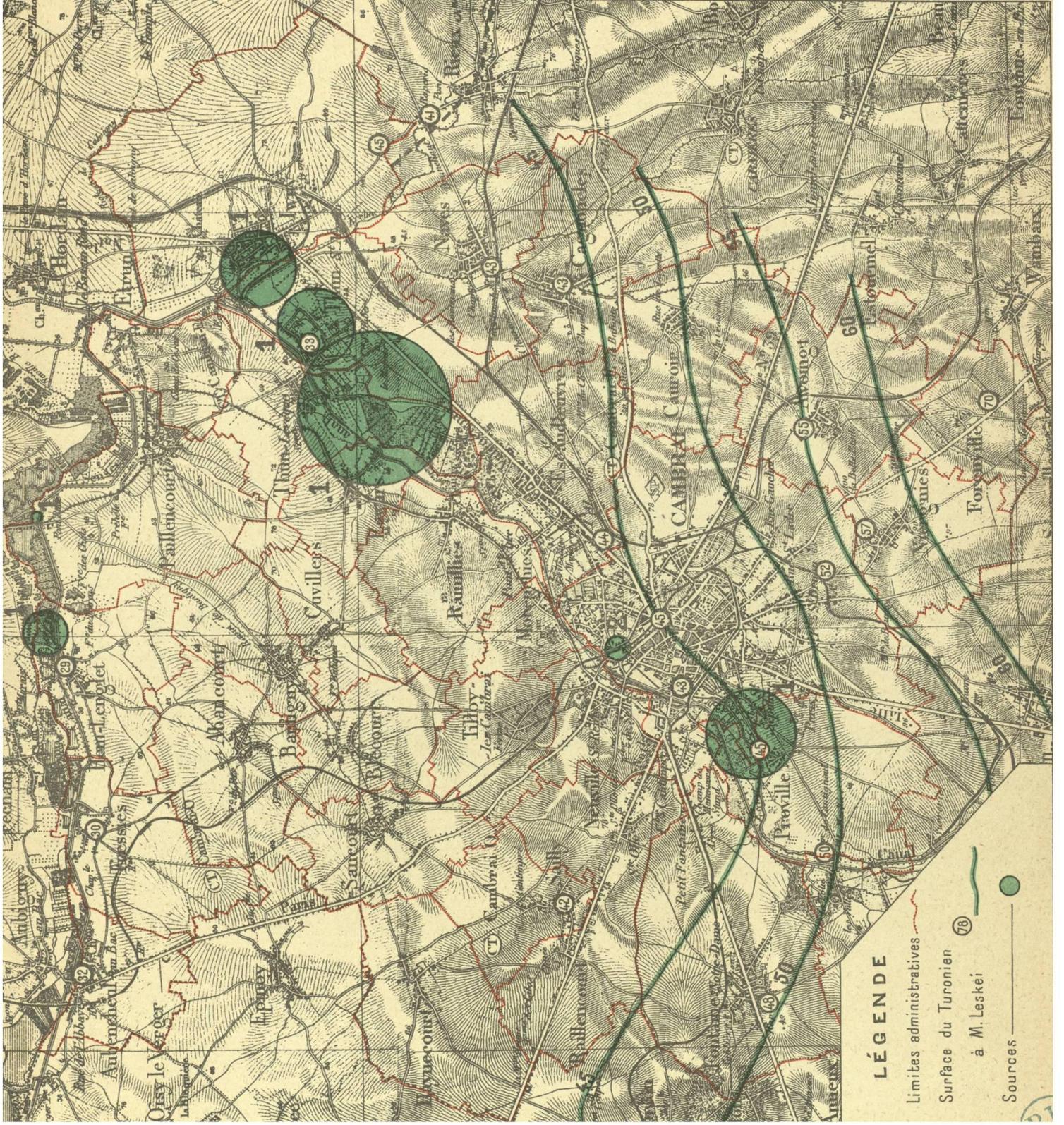
Le sondage de Saint-Roch les a complètement traversées avant d'atteindre le primaire et ne signale sur 80 mètres d'épaisseur que de la glaise couleur ardoise.

*Primaire.* — Le même sondage de Saint-Roch a rencontré à 121 mètres de profondeur une glaise mêlée de schistes et à 132 mètres des schistes qui ont été attribués au Dévonien, Frasnien ou Famennien (— 80). La glaise noire qui les recouvre peut être rapportée au Tourtia (Vraconien).

C'est le seul point entre Bouchain et Crevecoeur où le primaire ait été repéré.

Le Dévonien a été cependant signalé à Estrun, au camp de César, où un sondage l'a rencontré à — 85 (1).

(1) Gustave F. DOLLFUS, *Considérations sur la limite sud du bassin houiller du nord de la France* (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXI, 1843, p. 338).





**Tectonique.**

*Surface du Turonien supérieur.* — Le sommet de l'assise à *Micraster Leskei* formé par une craie grise qui se différencie nettement de la craie blanche permet un repérage précis de la surface du Turonien supérieur.

Dans la région sud de Cambrai, de nombreux puits et forages ont atteint ou traversé la craie grise ; il n'en est malheureusement pas de même dans la région nord-ouest et nord où le réseau aquifère se trouve dans le Sénonien ; de rares forages très espacés ont recoupé le Turonien supérieur, mais ces documents sont insuffisants pour se rendre compte de l'allure et de la topographie du sommet du Turonien.

La partie supérieure de l'assise à *Micraster Leskei* se trouve à :

- + 32 à Aubencheul.
- + 48 à Fontaine-Notre-Dame.
- + 30 à Fressies.
- + 29 à Hem-Lenglet.
- + 45 à Proville.
- + 50 à Proville-La Marlière.
- + 42 à Saily.
- + 45 à Cagnoncles.
- + 43 et + 45 à Cambrai.
- + 44 à Escaudœuvres.
- + 70 à Forenville.
- + 57 à Niergnies.
- + 33 à Thun-Saint-Martin.

Les courbes de niveau qui joignent les différents points d'égale altitude, donnent l'allure de la surface topographique du Turonien supérieur. Deux ondulations anticlinales sont bien visibles ; l'une au sud-est de Cambrai prolonge jusqu'à l'Escaut le pli anticlinal de Clary-Ligny ; l'autre au sud-ouest continue le pli anticlinal Vaucelles-Bourlon.

La vallée de l'Escaut suit une dépression dont l'axe est orienté sud-ouest nord-est.

A l'ouest une dépression synclinale beaucoup plus importante est jalonnée par la ligne Mœuvres, Marquion, Arleux.

*Surface des marnes grises à Terebratulina gracilis.* — Les marnes grises ne sont bien connues que dans les environs immédiats de Cambrai où plusieurs forages les ont atteintes ou traversées.

Leur sommet se trouve :

- + 12 à Abancourt.
- + 12 à Hem-Lenglet.
- + 32 à Awoingt.
- + 19 et + 20 à Cambrai.
- + 18 à Escaudœuvres.
- + 44 à Forenville.
- + 36 à Niergnies.
- + 20 à Thun Saint-Martin.

Leur surface est affectée par des ondulations identiques à celles de l'assise à *Micraster Leskei*.

Blécourt .....	+ 35	+ 36
Cuvillers .....	+ 35	+ 36
Fontaine-Notre-Dame .....	+ 51	+ 52
Fressies .....	+ 34	+ 35
Haynecourt .....	+ 42	
Hem-Lenglet.....	+ 34	
Morenchies .....	+ 41	
Neuville-Saint-Rémy .....	+ 40	+ 48
Paillencourt.....	+ 35	
Proville .....	+ 42	+ 48
Raillencourt .....	+ 44	+ 51
Sailly. ....	+ 46	
Sancourt .....	+ 38	+ 42
Tilloy .....	+ 42	
Estrun.....	+ 34	
Eswars .....	+ 39	
Iwuy .....	+ 39	
Ramillies .....	+ 39	
Thun-Levêque .....	+ 36	
Thun-Saint-Martin .....	+ 39	

Les courbes de niveau mettent en relief l'allure de la surface piézométrique ; elle est fortement influencée par la tectonique de la roche support et les plis anticlinaux de la rive gauche de l'Escaut et de la rive droite de l'Ereclin apparaissent nettement.

Plusieurs sources importantes se manifestent au point de rencontre des synclinaux, dans la région d'Eswars, Iwuy et donnent issue au trop-plein du réseau aquifère du Sénonien.

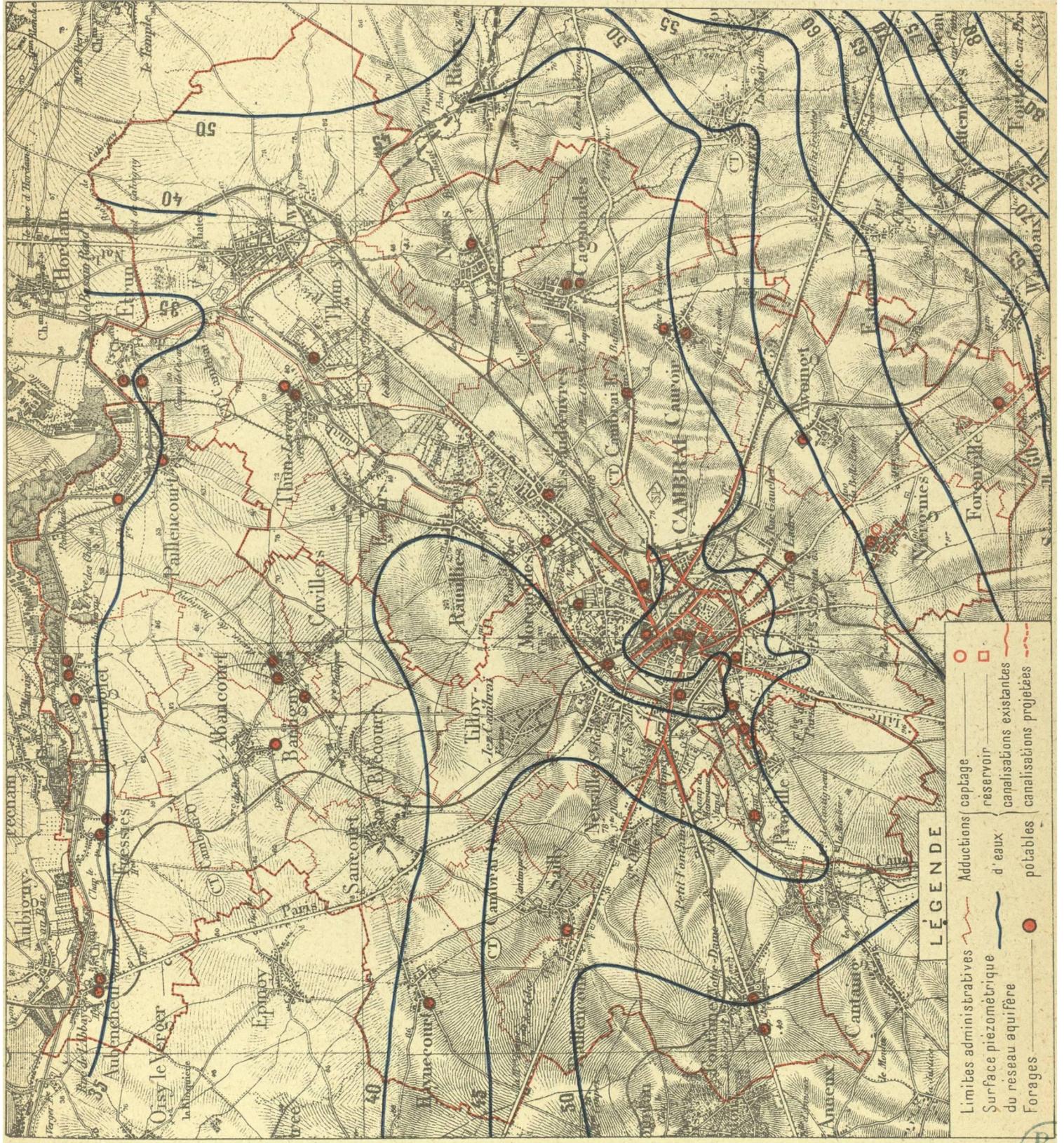
Sources de la Rasse, débit horaire en eaux ordinaires.....	2.220 m <sup>3</sup>
— de Thun-Saint-Martin, débit horaire en eaux ordinaires.....	540 m <sup>3</sup>
— Les Fontaines, à Iwuy, débit horaire en eaux ordinaires....	578 m <sup>3</sup>
	<hr/>
	3.338 m <sup>3</sup>

De nombreuses autres sources sont dissimulées dans la zone marécageuse de l'Escaut, d'autres encore se font jour dans le lit même du fleuve. Il est difficile d'apprécier leur débit, mais il doit être supérieur à celui de l'effluent visible du réseau aquifère.

La région comprise entre les arêtes anticlinales Clary, Cambrai, Le Cateau, Saint-Aubert sert de bassin d'alimentation aux sources de la région d'Iwuy, dont le débit par 24 heures peut être évalué à une moyenne de 16.000 mètres cubes.

Les eaux de surface et les eaux souterraines des vallées de la Sensée, de l'Escaut, et de l'Ereclin se dirigent vers le même étranglement Etrun-Hordain et s'y créent un passage vers le nord.

*Réseau aquifère du Turonien supérieur à Micraster Leskei.* — La craie grise du Turonien supérieur sert de support au réseau aquifère à l'est, au sud et au sud-ouest de Cambrai. Les joints de stratification qui en limitent les bancs épais et cohérents ont été élargis par l'érosion souterraine, soit mécanique, soit chimique et recèlent la partie active du réseau, surtout dans les zones synclinales.





Plusieurs bancs de craie très chargés de rognons de silex, dans la partie moyenne de l'assise, sont particulièrement riches en eau. A Proville, un forage de 0,40 a rencontré un de ces bancs : il donne 400 m<sup>3</sup> à l'heure sans dénivellation.

Quelques lits marneux, lenticulaires, intercalés dans les bancs de craie grise à silex, à la partie inférieure de l'assise à *Micraster Leskei*, jouent le rôle de sédiments imperméables ; ils servent de base à une partie du réseau aquifère, tandis que l'autre partie passant au-dessous y devient captive et donne dans les zones synclinales ou sur leurs flancs des eaux artésiennes ou ascendantes.

La surface piézométrique du réseau aquifère du Turonien supérieur est à l'altitude :

+ 30	à Abancourt.
+ 28	à Hem-Lenglet.
+ 42 + 48	à Proville,
+ 50 + 53	à Awoingt.
+ 34 + 43	à Cagnoncles.
+ 40 + 43	à Cambrai.
+ 45 +	à Cauroir.
+ 42	à Escaudœuvres.
+ 57 + 61	à Forenville.
+ 31	à Iwuy.
+ 34 + 43	à Naves.
+ 52	à Niergnies.
+ 28	à Thun-Levéque.

Elle souligne les ondulations de la roche support et en met les différents caractères en évidence.

Deux émergences donnant issue au trop-plein du réseau aquifère Turonien ont été jaugées : la première à Proville est formée des sources Saint-Benoît, Jean Rasse, Crépin et Fontinettes, à quelques mètres les unes des autres ; elles sont à la limite des alluvions de l'Escaut et au bas d'un escarpement dont la base est faite de craie grise, cote + 42 (1). Leur débit par 24 heures est à peu près constant à 8.467 m<sup>3</sup>.

La seconde à Cambrai, Fontaine de Notre-Dame, donne un débit de 1.728 m<sup>3</sup> par jour.

Il faut ajouter à ce débit celui de nombreuses autres sources qui sont disséminées dans les fossés qui bordent les alluvions de l'Escaut et qui, certainement, est plus important que celui des sources qui ont été jaugées.

Les sources de Proville, comme celles de Marcoing et de Lesdain, sont alimentées par le réseau aquifère du Turonien supérieur qui acquiert une importance considérable dans les dépressions synclinales ; lorsque l'érosion des cours d'eau entame la surface piézométrique, il se forme des sources, dont le débit est fonction du degré de fissuration de la roche et de leur situation par rapport à la surface topographique du sédiment support du réseau aquifère.

A Proville, le réseau occupe la base du Sénonien et toute l'assise à *Micraster Leskei* du Turonien supérieur, mais sa richesse en eau n'est pas égale partout ; elle est particulièrement importante dans une zone étroite, orientée sud-est, nord-ouest, qui forme le fond d'une petite ondulation synclinale où la fissuration du Sénonien et du

(1) L. DOLLE, L'eau d'alimentation de Cambrai, Lille. Le Bigot, 1909.

Turonien est plus grande que sur ses flancs. A la blanchisserie Bertrand, à 300 mètres au nord-est des sources, les puits creusés dans la craie blanche ne donnent que peu d'eau, parce que la craie moins fissurée appartient au flanc sud-ouest d'une petite ondulation. Un débit important ne peut-être obtenu que plus profondément lorsqu'on atteint la zone du réseau partiellement captive dans les bancs de craie grise à silex.

L'eau de la source Saint-Benoit provient du sommet du réseau où elle est captée par des galeries; la surface piézométrique est à une altitude plus élevée que le sommet des alluvions de la vallée.

Les sources Jean Rasse, Fontinettes et Crépin sont alignées suivant la zone de contact des alluvions et de la craie; leur eau vient des mailles plus profondes du réseau et monte le long de la gaine imperméable qui, en ce point, s'intercale entre les dépôts alluvionnaires et la craie. La craie à silex très aquifère à 5 ou 6 mètres de profondeur est en relation directe avec la surface; l'érosion l'a mise à nu et l'eau sous pression cheminant le long de ce barrage vient sourdre au fond d'entonnoirs.

M. Cayeux interprète ce fait (1) de façon différente et conclut que, seules, les marnes à *Terebratulina gracilis* peuvent alimenter les sources de Proville.

Gosselet (2) ne partage pas les vues de M. Cayeux et pense que la nappe des marnes à *Terebratulina gracilis* située 30 mètres plus bas est complètement indépendante.

Les études des forages de la région et la connaissance nouvelle que nous avons des bancs marneux imperméables de la base de l'assise à *Micraster Leskei* confirment les idées de Gosselet. Il n'y a aucune communication entre les réseaux des marnes à *Terebratulina gracilis* et celui de la craie grise à silex. Les sources de Proville appartiennent donc au réseau aquifère de la craie à *Micraster Leskei*.

*Réseau des marnes à Terebratulina gracilis.* — Le réseau des marnes grises n'est connu que par les forages qui, en de nombreux points, sont allés le chercher sous l'assise à *Micraster Leskei*.

Rencontré à + 12 à Abancourt,	il monte à + 30 soit de 18 mètres.
— + 12 à Bantigny,	— + 30 — 18 —
— + 10 à Cuvillers,	— + 30 — 20 —
— + 14 à Fressies,	— + 31 — 17 —
— + 12 à Hem-Lenglet,	— + 22 — 10 —
— + 9 à Paillencourt,	— + 25 — 16 —
— + 14 à Paillencourt,	— + 30 — 16 —
— + 32 à Awoingt,	— + 52 — 20 —
— + 29 à Cambrai,	— + 38 — 9 —
— + 18 à Cambrai,	— + 41 — 23 —
— + 11 à Etrun,	— + 34 — 23 —
— + 17 à Etrun,	il jaillit à + 37 — 20 —
— + 17 à Escaudœuvres,	il monte à + 41 — 24 —
— + 33 à Niergnies,	— + 50 — 17 —
— + 20 à Thun-St-Martin,	— + 40 — 20 —

(1) L. CAYEUX, Ondulations de la feuille de Cambrai et rapport de la structure ondulée avec le système hydrographique de cette carte (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XVII, 1889, p. 89 et 90).

(2) GOSSELET, De l'alimentation en eau des villes et des industries du nord de la France (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVII, 1898, p. 282-283).

Les bancs calcaires à structure bréchoïde abritent dans leurs cavités les zones actives du réseau ; leur disposition n'est pas absolument régulière dans les marnes grises ; ils sont tantôt au sommet de l'assise, tantôt au nombre de deux ou trois sur toute son épaisseur. Les sédiments des assises à *Micraster Leskei* et des marnes grises à *Terebratulina gracilis* acquièrent dans le synclinal de l'Escaut une importance plus considérable ; aussi les réseaux aquifères captifs dans les bancs caverneux y sont-ils plus profondément enfoncés ; ils ont une pression hydrostatique qui se mesure par :

32 mètres	à Proville.
24 mètres 60	à Escaudœuvres.
23 mètres	à Etrun.

L'allure des réseaux aquifères est subordonnée à la tectonique de l'assise à *Terebratulina gracilis*. Les faibles pressions sont localisées aux anticlinaux, les pressions plus élevées allant jusqu'à l'artésianisme jaillissant sont réparties le long des synclinaux.

Les réseaux captifs des marnes ont un débit important qui, pour Cambrai seulement, peut être évalué à 5 à 600 m<sup>3</sup> par heure avec une dénivellation n'excédant pas un mètre. Ils peuvent fournir beaucoup plus.

*Eaux profondes.* — Elles ont été rencontrées dans le forage de Saint-Roch au cours de la traversée du Vraconien, et ont donné au nouveau forage, 30 m<sup>3</sup> heure. Les eaux des sédiments inférieurs aux marnes grises n'ont été signalées qu'à Solesmes, Doignies et au bois Lalau ou Lateau, près de Banteux.

### Chimie.

*Composition chimique et Température.* — L'analyse chimique des eaux des fontaines captées à Proville pour l'alimentation de Cambrai donne la composition moyenne suivante par litre d'eau :

Degré hydrotimétrique total .....		30
Permanent .....		9
Résidu sec à 110°.....	en grammes	0, 345
Titre alcalimétrique en CO <sup>3</sup> Ca.....	—	0, 270
Chlorure des chlorures en Cl.....	—	0, 016
Acide sulfurique des sulfates en SO <sup>4</sup> H <sup>2</sup> .....	—	traces
Acide nitrique des nitrates en Az O <sup>3</sup> H.....	—	0, 015
Acide nitreux des nitrites en Az O <sup>2</sup> H.....	—	néant
Chaux en CaO .....	—	0, 146
Magnésie en MgO.....	—	0, 012
Ammoniaque en Az H <sup>3</sup> .....	—	néant
Oxygène dissous en O.....	—	0,0099
Matières organiques O dosé en solution acide.....	—	0,0005
Matières organiques O dosé en solution alcaline.....	—	0,0001

L'eau de Proville répond au type normal des eaux du Turonien supérieur à *Micraster Leskei*.

Sous la zone habitée de Cambrai, le réseau aquifère est fortement pollué ; les analyses chimiques décèlent un haut degré hydrotimétrique, 38 à 40, et une teneur élevée en chlorures.

La température des sources de Proville d'après les mesures qui ont été prises par le service des eaux reste constante à 12°.

La température de l'eau des puits au cours du mois de septembre 1920 a oscillé entre 10°5 et 12°. Elle a dépassé 12° les 24 et 25 septembre de la même année ; en octobre, elle s'est abaissée à 11 puis à 10°.

### Hygiène.

*Comment les nappes et les réseaux aquifères peuvent-ils être pollués.* — Dans le Cambrésis, les habitations se sont souvent groupées sur les hauteurs, au point de contact des affleurements du tertiaire et du crétacé, à proximité des émergences des nappes maintenues par les argiles landéniennes. Les infiltrations de purin ou d'autres liquides pollués gagnent rapidement à travers les sables marins ou fluviatiles, la nappe aquifère et la contaminent. Les analyses des eaux tertiaires donnent toujours de mauvais résultats ; les eaux sont fortement minéralisées et toujours chargées de chlorures dans une forte proportion.

Le réseau aquifère du Sénonien dans la région nord-ouest de Cambrai est à faible distance du sol et le limon n'y constitue pas une protection efficace vis-à-vis des eaux de surface. La craie fendillée des dépressions est facilement traversée par les eaux sauvages, qui peuvent ainsi gagner la surface piézométrique sans épuration.

Le réseau aquifère du Turonien supérieur du sud de Cambrai à Proville, au voisinage des sources n'est guère mieux protégé ; la craie n'est recouverte que de quelques décimètres de limon ; les eaux de surface et les liquides pollués provenant des fermes voisines s'y infiltrent avec la plus grande facilité.

Les puits perdus permettent une évacuation facile des eaux usées ; on en fait un large emploi dans le Cambrésis. Ils sont souvent établis au fond de caves humides ou sur le trajet de collecteurs d'eaux vannes. La plus grande discrétion est toujours observée à leur égard, aussi est-il difficile de les déceler.

Les souterrains qui s'étendent sous la ville de Cambrai presque au contact du réseau aquifère sont employés comme caves ou comme resserres. Ils entretiennent une pollution continue de l'eau souterraine. Dans de nombreuses maisons, les anciens puits sont utilisés comme égouts. Souvent encore, ils sont mis en relation avec les fosses d'aisance qu'il n'est plus nécessaire de vidanger, leur trop-plein étant éliminé par le puits toujours voisin.

Les analyses bactériologiques des eaux fournies par les puits des villages des environs de Cambrai décèlent toujours de nombreuses pollutions ; il est difficile d'obvier à cet inconvénient, car aucune mesure de protection n'est prise vis-à-vis des eaux souterraines. Les puits sont découverts, on y prend l'eau au moyen de seaux qui servent à tous usages. Les étables, les écuries, les fumiers sont souvent voisins du puits ; aussi, les infiltrations entraînant le coli bacille sont-elles fréquentes.

Seuls, les puits qui sont en amont des agglomérations par rapport au sens de circulation des eaux souterraines, fournissent une eau de bonne qualité ; aussi les captages en vue de l'installation de distributions publiques d'eau potable devront-ils s'inspirer de ces considérations.

Seules, les eaux des marnes à *Terebratulina gracilis* sont à l'abri des contaminations ; elles circulent toujours sous des argiles imperméables qui leur assurent une protection absolue et bien que leurs réseaux aient été atteints en de nombreux points, leur pollution n'est pas à craindre, car leur eau, toujours sous pression, circule dans les forages de bas en haut et contribue à l'alimentation du réseau de l'assise à *Micraster Leskei*.

**Météorologie.**

*Pluies et vents* (fig. 40 et 41). — Depuis 1882 fonctionne à Cambrai un observatoire météorologique, où sont enregistrées les précipitations atmosphériques, la direction des vents et la température (1).

La moyenne annuelle des pluies pour une période de 30 années (les observations ont cessé en 1914) est de 605 mm. 3.

1903 a été l'année la plus humide, 806 mm. 7 et l'année 1892 la plus sèche avec 452 mm. 1.

Deux périodes de pluviosité décroissante se remarquent de 1894 à 1898 et de 1903 à 1909.

Trois maxima ont été observés entre 1891 et 1913, au cours des années 1894-1903 et 1910.

Pendant cette même période, trois minima se placent en 1892, 1898 et 1912. Le second semestre de l'année est le plus humide.

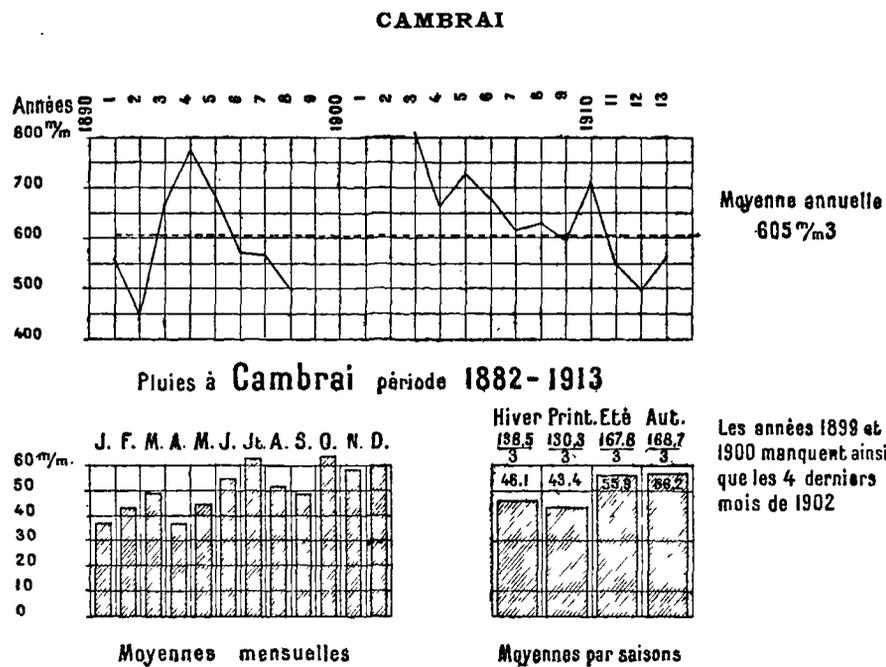


FIG. 40.

(1) Ministère des travaux publics. Ponts et chaussées. Service hydrométrique et de l'annonce des crues. Bassins de la Sambre, de l'Escaut et de l'Yser. 1881.

Période	Moyenne	Année la plus sèche 1892	Année la plus humide 1903
Décembre.....	59,6	40,9	31,8
Janvier.....	37,5	24,1	32,8
Février.....	41,4	34,8	43,2
Moyenne de l'Hiver.....	138,5	99,8	107,8
Mars.....	48,5	53	63,4
Avril.....	37,2	31,5	96,3
Mai.....	44,6	4,7	56
Moyenne du Printemps.....	130,3	89,2	215,7
Juin.....	54,1	41,6	110,3
Juillet.....	62,4	55,5	79,8
Août.....	51,3	22,3	64,1
Moyenne de l'Été.....	167,8	119,4	254,2
Septembre.....	48,5	47,6	35
Octobre.....	62,8	46,7	130,8
Novembre.....	57,4	49,4	63,2
Moyenne de l'Automne.....	168,7	143,7	229,0
Moyenne annuelle.....	605,3	452,1	806,7

C'est au mois d'octobre 1903 que fut enregistrée la plus grande quantité d'eau tombée mensuellement : 130 mm. 8.

Le mois de septembre 1905 fut le moins pluvieux de cette série de 30 années : 2 mm. 3.

Il pleut en moyenne pendant 174 jours par année.

56 jours donnent plus de 5 mm. d'eau.

11 jours donnent plus de 10 mm. d'eau.

3 jours donnent plus de 15 mm. d'eau.

1 jour donne plus de 20 mm. d'eau.

Les pluies supérieures à 50 millimètres sont rares.

Les vents dominants de la région de Cambrai sont ceux du sud-ouest (voir fig. 41). Ils n'ont qu'une faible influence sur le modelé du sol, celui-ci n'offrant pas comme au sud de Cambrai, de relief considérable.

CAMBRAI

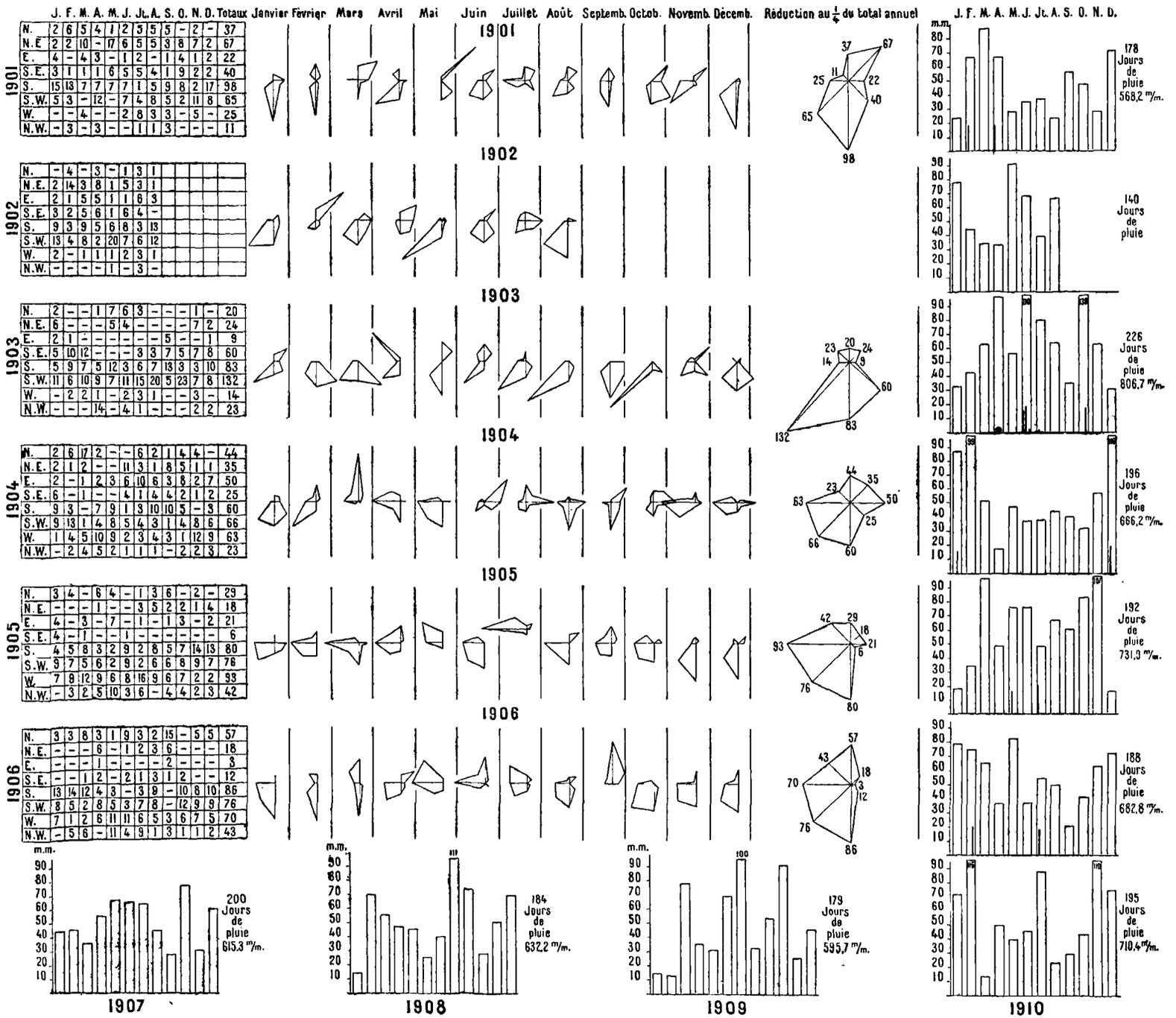


FIG. 41. — Répartition mensuelle des pluies et des vents.

(Les traits noirs verticaux dans les colonnes mensuelles de pluies indiquent des averses supérieures à 15 mm. d'eau.)

**ABANCOURT** (568 hab.)

**HEM-LENGLET** (685 hab.)

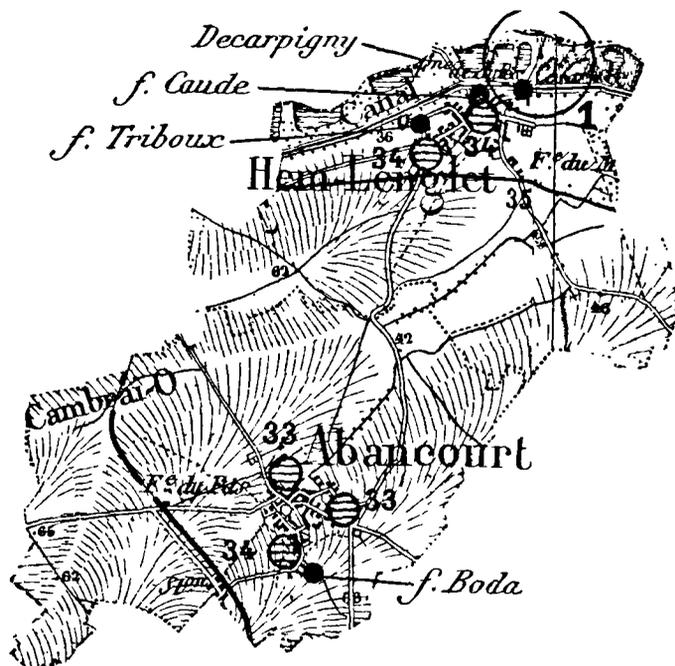


FIG. 42.

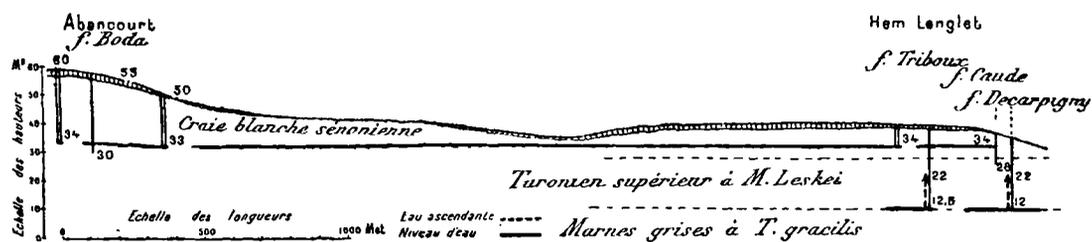


FIG. 43.

1° 96 puits sont utilisés à Abancourt pour l'usage des habitants; ils vont à une profondeur variant de 14 à 27 mètres prendre l'eau de la craie à + 34 ; un forage descend un peu plus bas à + 30.

A Hem Lenglet les puits sont moins nombreux (31), ils ont de 4 à 6 mètres de profondeur et trouvent à + 34 le même réseau aquifère que celui d'Abancourt, un forage s'enfonce dans le réseau jusque + 28, deux autres forages vont chercher plus bas à + 12 une eau captive, ascendante jusque + 22.

La fontaine Jules César à + 34.26 à l'est d'Hem-Lenglet dans un petit étang donne à l'heure 198 m<sup>3</sup> à l'étiage, 266 m<sup>3</sup> en eaux ordinaires et 334 m<sup>3</sup> en période de grandes eaux; sa température est de 10°. Elle alimente la Sensée.

2° Les puits traversent le limon puis la craie blanche sénonienne, dont les bancs inférieurs referment le réseau aquifère à + 34.

Deux forages à Abancourt et Hem Lenglet ont entamé la partie supérieure de la craie grise à *M. Leskei* et fait appel au réseau aquifère important qui circule dans les joints de stratification d'une roche beaucoup plus fissurée que le Sénonien inférieur; il n'y a d'ailleurs dans cette région au sommet du Turonien et à la base du Sénonien qu'un seul réseau aquifère qui occupe la base d'un étage et le sommet de l'autre.

Plus bas deux forages d'Hem-Lenglet ont rencontré à la tête des marnes grises à *Terebratulina gracilis* à + 12 une eau captive qui monte dans le tubage jusque + 22.

Le réseau aquifère qui alimente les puits d'Hem Lenglet affleure un peu plus au nord, dans les marais de la vallée de la Sensée. En effet en de nombreux points on voit, sous l'eau, la craie; elle n'est pas recouverte de tourbe, et sa surface est d'un blanc pur; l'eau du réseau aquifère sourd en ces points et sa vitesse d'écoulement est suffisante pour empêcher toute végétation ou enlever les débris végétaux qui plus loin s'accumulent dans les marais.

Les habitants ont d'ailleurs donné le nom de clairs aux marais dont le fond est fait de craie apparente.

3° L'eau souterraine coule dans la direction du nord.

4° Le débit des puits d'Abancourt est assez limité par suite de la position stratigraphique du réseau aquifère qui occupe les joints et les fractures du Sénonien inférieur. Aussi pour avoir un volume d'eau plus considérable les puits doivent-ils être descendus dans le Turonien supérieur. Il est alors possible d'obtenir un débit de 6 à 10 m<sup>3</sup> à l'heure avec un seul puits sans abaissement notable du plan d'eau.

Les forages qui vont chercher le réseau captif des marnes à *Terebratulina gracilis* ont un débit plus élevé qui peut monter par forage à 12 et 15 m<sup>3</sup> à l'heure sans dénivellation sensible du plan d'eau.

5° Le réseau aquifère d'Abancourt et d'Hem Lenglet est peu protégé contre les infiltrations des eaux de surface.

Le limon est peu important et l'épaisseur de sédiments qui séparent la surface du réseau du sol, est insuffisante pour assurer aux eaux d'infiltration une épuration complète; seule l'eau du réseau aquifère des marnes est à l'abri de ces dangers.

AUBENCHEUL-AU-BAC (471 hab.)

FRESSIES (587 hab.)

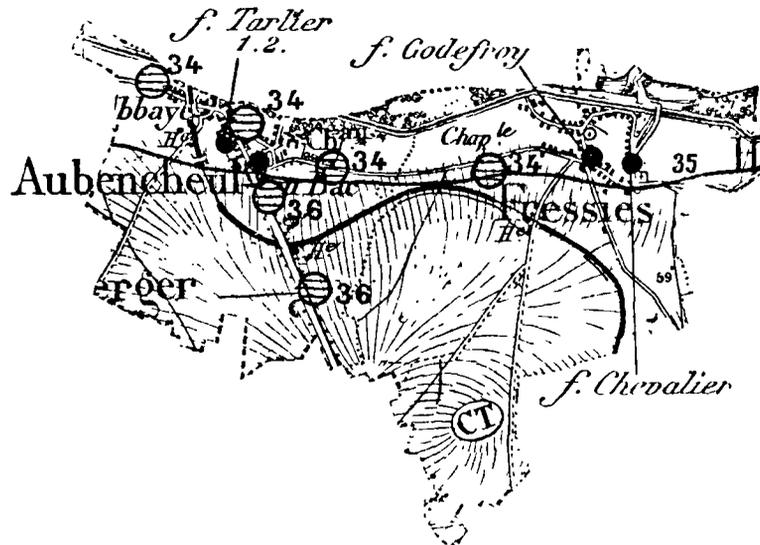


FIG. 44.

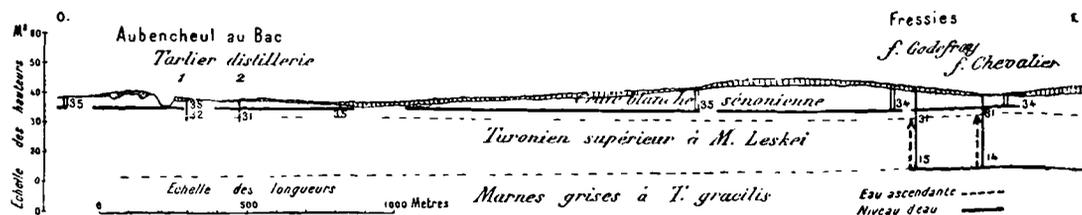


FIG. 45. — Coupe est-ouest.

1° 10 puits à Aubencheul-au-Bac profonds de 3 à 10 mètres atteignent le réseau aquifère à + 35.

Deux puits forés descendent jusqu'à + 31 et + 32.

A Fressies il y a 51 puits de 4 à 10 mètres de profondeur et touchant le réseau aquifère à + 34.

Deux forages de 25 mètres de profondeur recoupent à + 14 et + 15 la craie cavernueuse des marnes à *Terebratulina gracilis* et y prennent une eau ascendante jusque + 31.

2° Les puits traversent le limon peu épais sur le territoire des deux communes, puis du sable disposé en poches à la surface de la craie blanche sénonienne ; les bancs inférieurs de cet étage renferment dans leurs fissures le réseau aquifère à + 34 + 35.

La surface de la craie grise du Turonien à *M. Leskei* est à + 30 environ. Quelques puits plus profonds l'ont entamée, et captent le réseau aquifère qui circule dans les fentes de la craie à silex ; ce n'est d'ailleurs que la partie moyenne du réseau, dont le sommet se trouve dans la craie blanche sénonienne.

Sous la craie grise à Fressies à + 14 deux forages ont rencontré les marnes grises à *Terebratulina gracilis* dont le banc calcaire caverneux renferme un réseau aquifère captif qui peut s'élever jusque + 31.

3° L'eau du réseau aquifère circule dans la direction du nord.

4° Les puits d'Aubeneuil et de Fressies ont toujours donné de l'eau.

Les deux forages d'Aubeneuil donnent ensemble 39 à 40 m<sup>3</sup> à l'heure sans qu'il y ait un abaissement du plan d'eau supérieur à 1 mètre.

A Fressies les deux forages débitent 11 m<sup>3</sup> à l'heure sans variation de niveau.

5° Par suite du manque de limon à la surface de la craie les eaux d'infiltration pénètrent facilement dans le sol et y entraînent les germes nocifs qu'elles rencontrent; aussi l'eau des puits de Fressies et Aubeneuil est-elle souvent contaminée.

L'eau du réseau aquifère des marnes à *Terebratulina gracilis* est protégée de façon absolue, et reste à l'abri de toute contamination.

---

**CUVILLERS** (268 hab.)  
**BANTIGNY** (429 hab.)  
**BLÉCOURT** (365 hab.)  
**SANCOURT** (426 hab.)

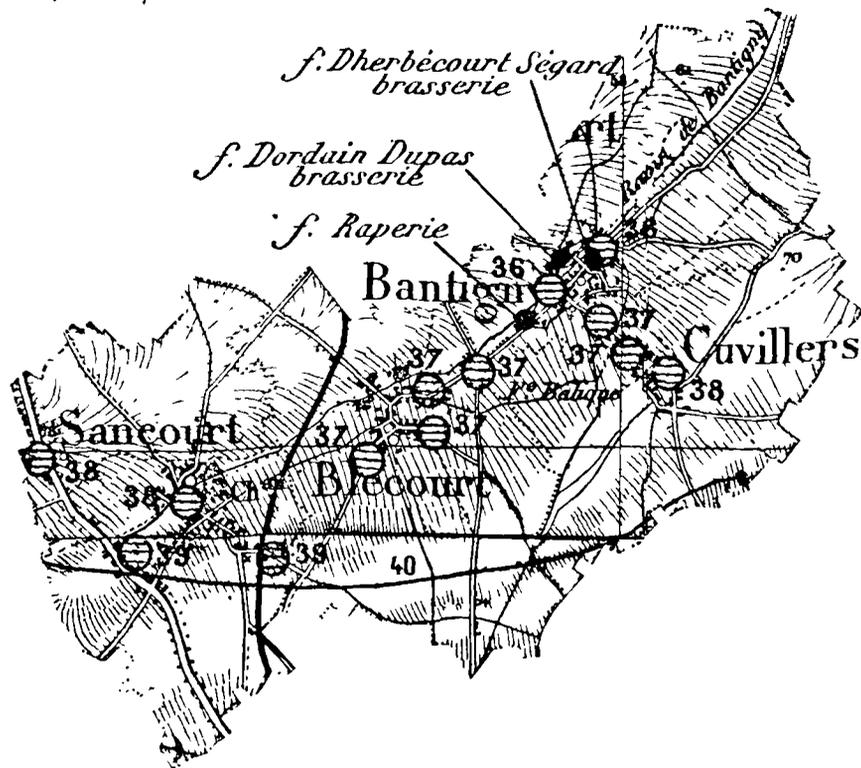


FIG. 46.

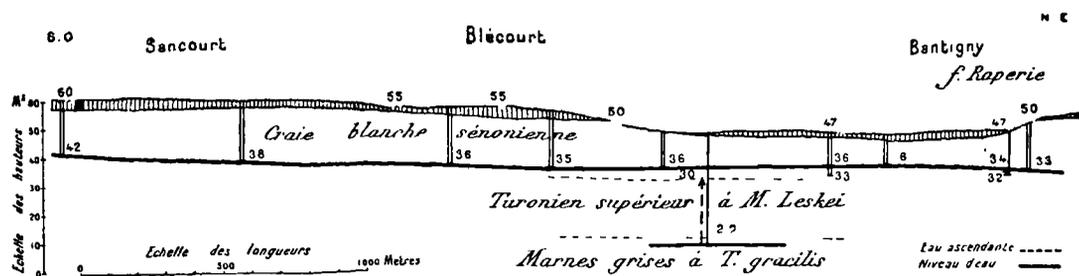


FIG. 47. — Coupe nord-est — sud-ouest.

**Cuvillers.** — 16 puits profonds de 6 à 27 mètres, les moins profonds s'alimentent à la nappe aquifère des sables et argiles tertiaires à + 65.

Les autres descendent dans la craie sénonienne où ils atteignent le réseau aquifère à + 35 + 36.

Le réseau aquifère est sensiblement horizontal, il coule vers le nord-est.

Le Turonien supérieur à *M. Leskei* renferme un autre réseau aquifère situé à quelques mètres au-dessous du réseau sénonien, il est ascendant et ses eaux viennent se mélanger à celles du réseau supérieur.

Plus bas, à la cote approximative + 10 se trouve un autre réseau captif appartenant aux marnes grises à *Terebratulina gracilis* ; il peut s'élever dans les forages de 15 à 20 mètres.

La faible distance qui sépare les eaux de surface de l'eau souterraine expose celle-ci à de fréquentes pollutions.

**Bantigny.** — 54 puits particuliers et communaux, profonds de 12 à 21 mètres, vont s'alimenter au réseau aquifère du Sénonien inférieur à + 35 + 36.

Aux puits de la râperie de Bantigny il descend à + 32,75, et donne par jour 432 m<sup>3</sup> sans qu'il y ait abaissement du plan d'eau.

Le niveau des puits voisins baisse légèrement lors du fonctionnement de la râperie.

La circulation de l'eau souterraine se fait vers le nord-est.

Le réseau captif des marnes turoniennes à *Terebratulina gracilis*, autant qu'on puisse en juger par le forage d'Abancourt, situé à 1.800 mètres, au nord-est, se trouve à + 12 environ ; il donne une eau ascendante jusque + 30.

Le réseau aquifère de Bantigny, comme celui de Cuvillers, n'est pas à l'abri des contaminations par infiltration, surtout dans la dépression du ravin de Bantigny.

**Blécourt et Sancourt.** — 61 puits profonds de 16 à 22 mètres entament le réseau aquifère du Sénonien inférieur à + 35 + 36.

A Sancourt (71 puits), la surface du réseau est à + 38 + 42 dans le Sénonien.

Les marnes à *Terebratulina gracilis* sont à la cote approximative + 12 + 15.

Le niveau de l'eau dans les puits baisse lors du fonctionnement de la râperie de Bantigny.

La circulation de l'eau souterraine se fait vers le nord-est.

L'épaisse couche de limon qui recouvre le sol de ces deux communes assure au réseau aquifère une protection suffisante contre l'infiltration des eaux de surface.

FONTAINE-NOTRE-DAME (939 hab.)

RAILLENCOURT (1547 hab.)

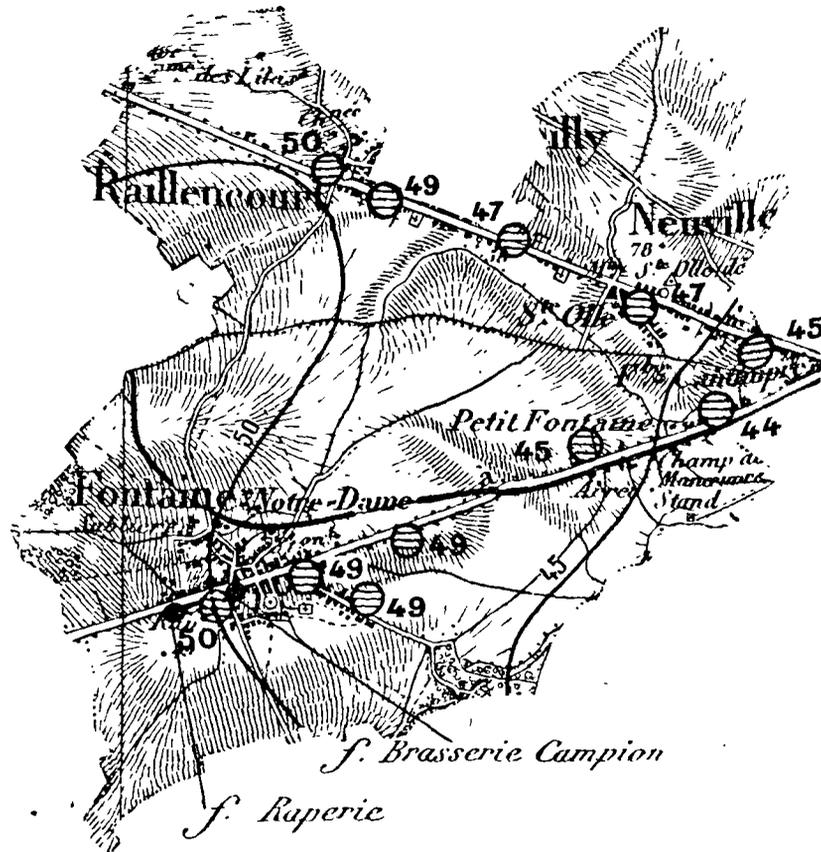


FIG. 48.

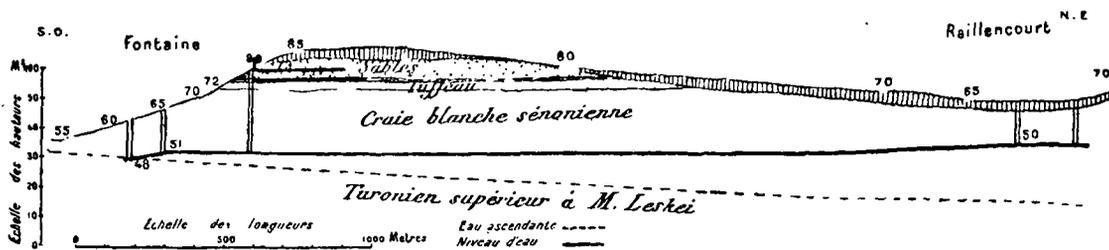


FIG. 49. — Coupe nord-est — sud-ouest.

1° 151 puits et fontaines alimentent Fontaine en eau ; la profondeur des puits oscille entre 15 et 29 mètres. Les fontaines couronnent la hauteur.

La surface du réseau aquifère est à + 50 + 51 à l'ouest et + 44 à l'est.

A Raillencourt, on compte 71 puits ; ils sont profonds de 11 à 33 mètres et l'eau se trouve à + 50.

A Sainte-Olle, extrémité est de la commune, les puits ont 15 à 30 mètres et le réseau aquifère est atteint à + 48.

2° A Fontaine, les puits traversent du limon épais de 3 à 4 mètres sur les hauteurs, puis des sables, argiles et tuffeau tertiaires + 82 à + 72, avant d'atteindre la craie blanche du Sénonien inférieur + 72. A Raillencourt, la base du Tertiaire est à + 71.

Les argiles intercalées dans les sables à stratification entrecroisée déterminent un niveau d'eau à + 79, le réseau aquifère se trouve dans le Sénonien inférieur à + 51 à Fontaine et + 50 à Raillencourt.

Sa surface s'infléchit vers l'Escaut.

Le Turonien supérieur à *M. Leskei* a été légèrement entamé au puits de la râperie de Fontaine à la cote + 48. Le réseau aquifère occupe ses joints et ses fractures.

3° L'écoulement de l'eau souterraine se fait vers le nord-est dans la direction de l'Escaut.

4° La plupart des puits de Fontaine ont tari en 1921, ils n'ont jamais fourni de très grandes quantités d'eau ; à la râperie les pompes donnaient 6 m<sup>3</sup> à l'heure et 144 m<sup>3</sup> par jour avec un abaissement moyen du plan d'eau de 1 mètre.

5° Le village de Fontaine est bâti sur l'affleurement de craie sénonienne ; les eaux résiduaires s'infiltrent dans le sol ; elles peuvent atteindre facilement le réseau aquifère et le polluer.

Raillencourt est dans une situation identique, la distance qui sépare la surface du sol du sommet du réseau aquifère est faible et les infiltrations peuvent descendre jusqu'au niveau de l'eau souterraine.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

RAILLENCOURT	Puits	Puits
	École de filles 31 octobre 1910	Moreau 24 octobre 1919
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive .....	liquéfié	2
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	liquéfié	0
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre ...	0	0
<i>Bacillus florescens</i> liquefaciens .....	abondant	0
Résultat .....	suspecte	propre

**HAYNECOURT** (638 hab.)

**SAILLY** (358 hab.)

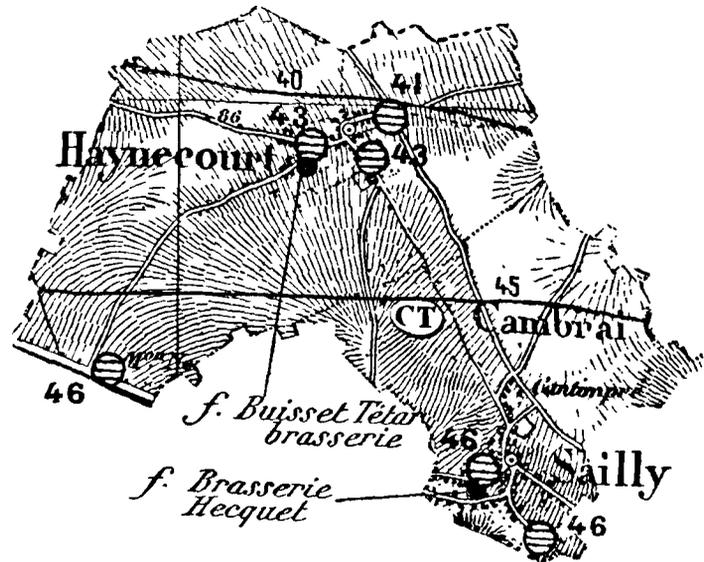


FIG. 50.

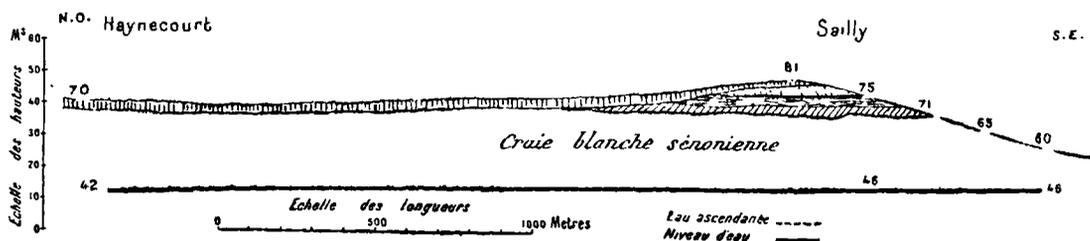


FIG. 51. — Coupe nord-ouest — sud-est.

1° Haynecourt compte 26 puits profonds de 27 à 31 mètres, ils atteignent la surface du réseau aquifère à + 42.

A Saily, les 42 puits de la commune ont une profondeur de 14 à 32 mètres, ils vont chercher l'eau du réseau aquifère à la cote moyenne + 46. De nombreuses fontaines ou petits puits dans le haut du village s'alimentent à la nappe aquifère, des sables tertiaires à + 74.

2° Les puits traversent à Saily du limon épais de 2 à 3 mètres, puis des sables verts et gris du Landénien; ils trouvent à ce niveau + 74 + 75 une nappe aquifère qui est retenue par l'argile de Louvil qui elle-même repose sur le tuffeau, tantôt à l'état de grès friables ou de sables argileux.

La craie blanche du Sénonien inférieur est à + 71 à Saily; elle renferme à + 46 le réseau aquifère qui alimente les puits profonds du village, l'eau souterraine occupe les fentes qui séparent les blocs de craie, et les joints de stratification qui limitent les bancs de roche.

Un peu plus bas à la cote approximative + 42 se trouve la craie grise du Turonien supérieur à *M. Leskei* ; elle abrite un autre réseau aquifère important qui circule dans les fractures de la craie à silex.

Les marnes à *Terebratulina gracilis* à + 23 possèdent ainsi un réseau aquifère, mais dont la distribution et l'allure sont peu connues dans la région de Sailly-Haynecourt. A Haynecourt le tertiaire est réduit à l'état de minces lambeaux ou de poches de sable à la surface de la craie.

3° Le réseau aquifère de la craie senonienne coule dans la direction du nord.

4° Les puits de Sailly et d'Haynecourt ont tari pour la plupart en 1921 par suite d'un abaissement de 1 m. 50 à 2 mètres de la surface du réseau aquifère.

En année normale ils avaient toujours de l'eau.

A Haynecourt un puits descendu de 2 mètres dans le réseau aquifère débite 6 m<sup>3</sup> à l'heure sans qu'il y ait abaissement du plan d'eau.

5° L'eau de la nappe aquifère des sables tertiaires est souvent contaminée. A Sailly, le réseau aquifère du Sénonien inférieur au voisinage de la route nationale est près de la surface du sol, le limon est faiblement représenté dans cette zone, aussi les infiltrations peuvent-elles gagner facilement le réseau aquifère et le polluer.

---

**PAILLENCOURT** (1054 hab.)

**ESTRUN** (674 hab.)

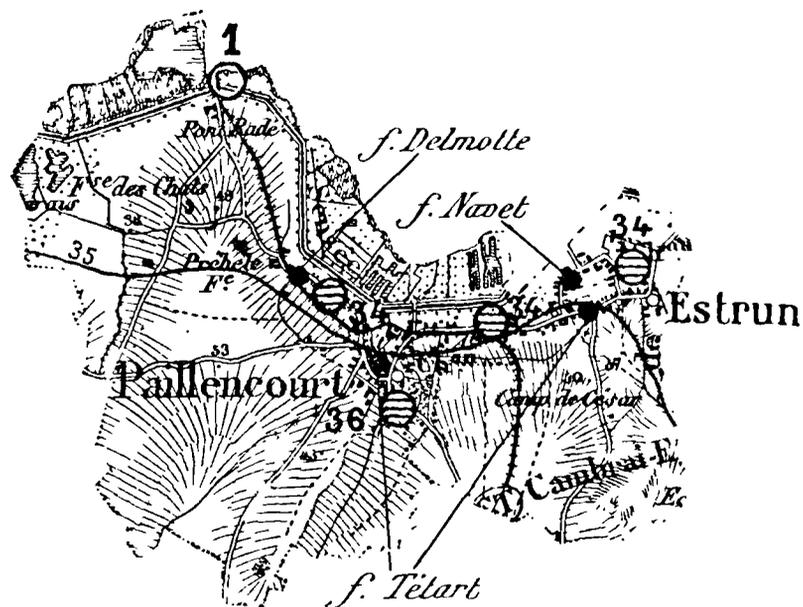


FIG. 52.

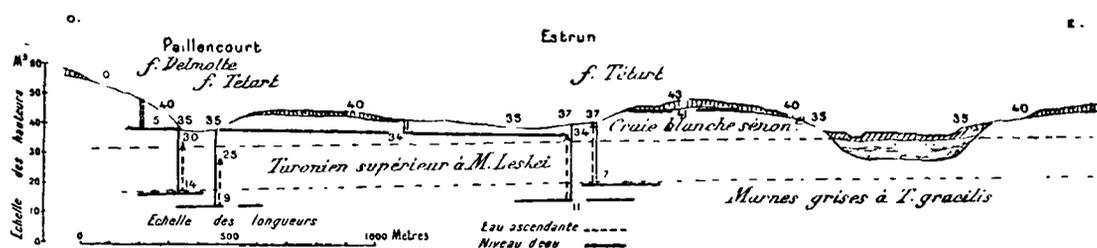


FIG. 53. — Coupe est — ouest.

1° On compte 61 puits à Pailencourt, profonds de 3 à 10 mètres allant prendre l'eau de la craie à + 34 + 35.

Un forage descend à + 14 et capte une eau ascendante jusque + 30.

Un autre va plus bas, 5 mètres environ, prendre l'eau d'un autre réseau captif à + 9 ; elle s'élève à + 25.

A Estrun, quelques puits s'alimentent à la nappe aquifère de la base du limon à + 41 à la surface de lambeaux argileux tertiaires.

D'autres descendent dans la craie blanche à + 36. Un forage traverse la craie turonienne supérieure et s'arrête à + 17, dans une craie marneuse où il trouve une eau artésienne qui jaillit au-dessus du sol à + 37.

L'autre descend plus bas et capte un autre réseau à + 11, mais son eau ne s'élève que jusque + 34.

La fontaine Saint-Bernard au nord-ouest de Paillencourt, à la cote + 34, débite de façon continue 13 à 14 m<sup>3</sup> à l'heure, à la température de 10°.

Une petite source à + 36,15 à l'ouest du village d'Estrun débite de façon presque constante 12 à 14 m<sup>3</sup> à l'heure.

2° Les puits traversent le limon peu développé et la craie blanche du Sénonien inférieur.

Seuls les forages pénètrent dans le Turonien supérieur à *M. Leskei*, ils le recourent complètement et vont plus bas capter dans les marnes grises à *Terebratulina gracilis* deux réseaux aquifères captifs.

L'un au sommet des marnes + 17 à Estrun + 14 à Paillencourt.

L'autre un peu plus bas + 11 à Estrun et + 9 à Paillencourt.

Le réseau aquifère situé à + 14 et + 17 donne une eau jaillissante à Estrun et ascendante jusque + 30 à Paillencourt.

Le second réseau à + 9 et + 11 paraît être moins important et subit des pertes de charge plus considérables, car il ne s'élève qu'à + 34 à Estrun et + 25 à Paillencourt.

Le sondage du camp de César, à Estrun, a rencontré le Dévonien à — 85 (1).

3° La circulation de l'eau souterraine se fait vers le nord.

4° Le débit des puits est peu important et comme leur eau est presque toujours contaminée, les industries qui ont besoin d'un volume d'eau assez considérable ont dû le demander à un autre réseau aquifère, celui des marnes à *Terebratulina gracilis*.

Les forages de Paillencourt donnent 15 m<sup>3</sup> à l'heure sans dénivellation du plan d'eau, les forages d'Estrun débitent chacun 5 à 6 m<sup>3</sup> à l'heure.

5° Le réseau aquifère qui alimente les puits de Paillencourt et d'Estrun circule à faible distance du sol, dans une craie qui est restée sans protection vis-à-vis des infiltrations des eaux de surface, aussi son eau est-elle facilement contaminable.

---

(1) Gustave F. DOLLFUS, *Considérations sur la limite sud du bassin houiller du nord de la France* (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXI, 1893, p. 338).

AWOINGT (506 hab.)

CAUROIR (643 hab.)

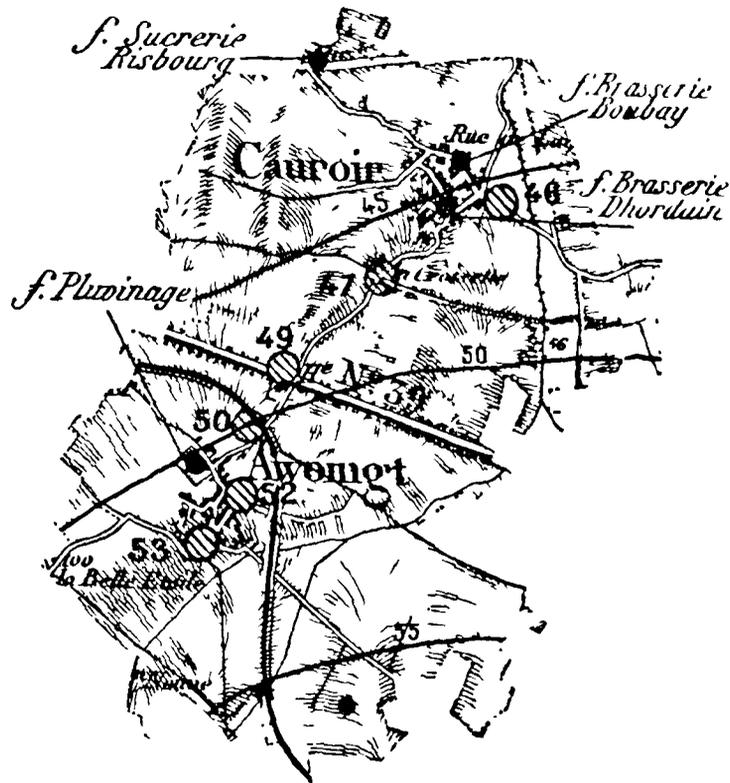


FIG. 54.

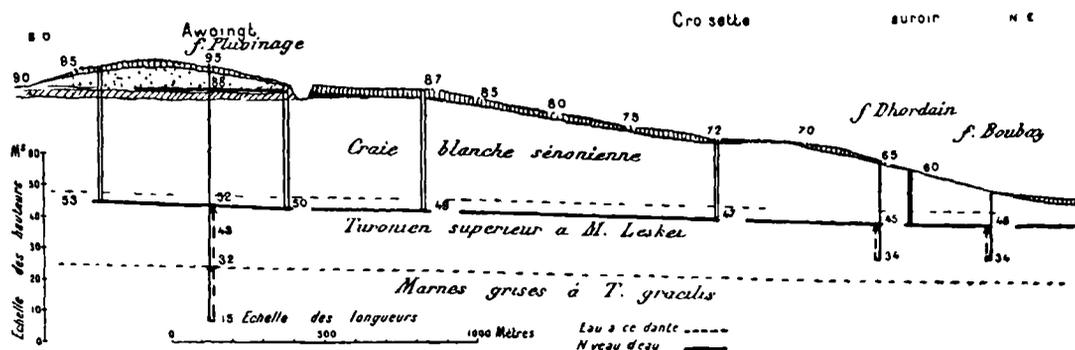


FIG. 55. — Coupe nord-est — sud-ouest.

1° 21 puits profonds de 35 à 45 mètres sont utilisés à Awoingt ; ils atteignent le réseau aquifère à + 49 + 53.

Quelques puits peu profonds s'alimentent à la nappe aquifère des sables tertiaires à + 88 + 90 (1).

Un forage est descendu jusque + 15 dans les marnes bleues.

(1) GOSSELET, Mém. Société d'Émulation de Cambrai, t. XXVII, 2<sup>e</sup> partie, p. 504.

A Cauroir les puits descendent à + 45 en moyenne, et quelques forages sont allés dans la craie grise à silex prendre la partie inférieure du réseau aquifère.

2° Les puits d'Awoingt traversent le limon épais de 3 à 4 mètres, puis du sable et du tuffeau tertiaire jusque + 85. Le sable argileux qui surmonte ce tuffeau détermine en plusieurs points de petites nappes d'eau ; le tuffeau est séparé de la craie blanche sénonienne par un mince lit d'argile noire de décalcification.

La craie blanche sénonienne se rencontre jusque + 54 + 56; elle repose sur une craie grise épaisse de 2 à 3 mètres à fissures larges qui renferment le réseau aquifère à + 53 + 49 à Awoingt, + 47 à la Croisette et + 45 à Cauroir.

Le forage d'Awoingt a traversé la craie à silex à *M. Leskei* du Turonien supérieur et a rencontré à + 32 les marnes grises à *Terebratulina gracilis* renfermant un réseau aquifère ascendant jusque + 52, plus bas à la tête des marnes bleues à + 15, le forage a recoupé un autre réseau moins important.

3° L'écoulement de l'eau souterraine se fait dans la direction du nord-ouest.

4° Le débit des puits ne dépasse guère de 80 à 100 m<sup>3</sup> ; ce chiffre est même rarement atteint. La partie haute du réseau aquifère est insuffisante pour faire face à un débit plus élevé, aussi les forages doivent-ils être poussés plus bas dans la craie à silex comme à Cauroir à la cote + 34 où on peut trouver par forage de 8 à 10 m<sup>3</sup> à l'heure (forage Dhordain, eau à + 34 débit 4 m<sup>3</sup> 8 à l'heure ; forage Boubay, eau à + 34, débit 4 m<sup>3</sup> 2 à l'heure).

Le forage de la sucrerie de Cauroir donne à la cote + 39, dans la craie à silex, un débit de 30 m<sup>3</sup> à l'heure avec un abaissement du plan d'eau maximum de 1 mètre.

Le forage d'Awoingt peut fournir de 80 à 90 m<sup>3</sup> à l'heure.

5° Le réseau aquifère sous Awoingt est à l'abri des pollutions ; il est bien protégé par le revêtement de sédiments tertiaires et quaternaires qui recouvrent la craie.

Le réseau de Cauroir est beaucoup moins à l'abri, et les eaux de surface peuvent facilement atteindre, à travers la craie, les fissures où circule l'eau souterraine et la polluer.

Lors des grandes pluies d'été de fréquentes inondations se produisent dans la vallée de Cauroir, le sol est parfois recouvert de 20 à 30 centimètres d'eau.

Une grande partie de ces masses d'eau s'écoule vers le nord, mais une notable quantité disparaît dans le sol et rejoint le réseau aquifère.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

CAUROIR	Colombier Rue de la Chapelle juillet 1919	Puits Bricout juillet 1921	Puits Prudhomme août 1921
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive .....	210	10.000	410
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	8	1.000	180
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre ...	0	1.000	100
Sarcines .....		présence	
Résultat .....	propre	impropre	suspecte

**CAGNONCLES** (710 hab.)

**NAVES** (729 hab.)

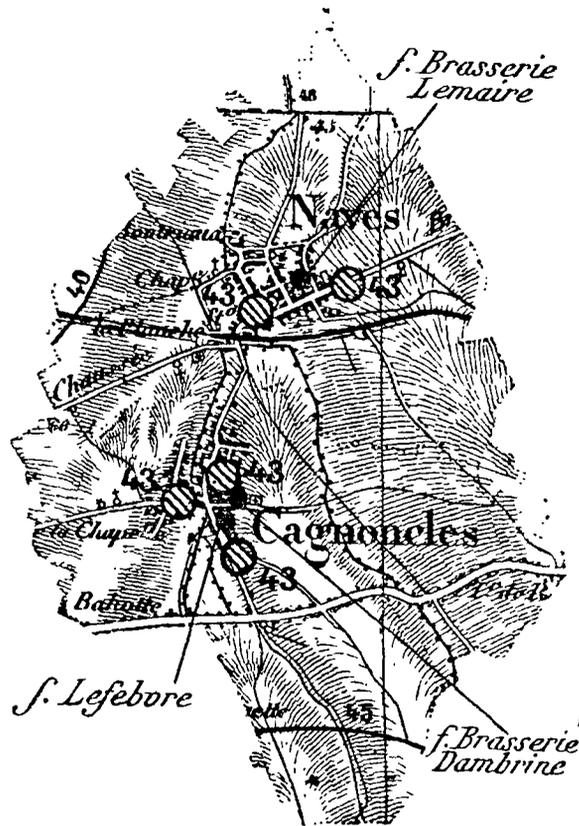


FIG. 56.

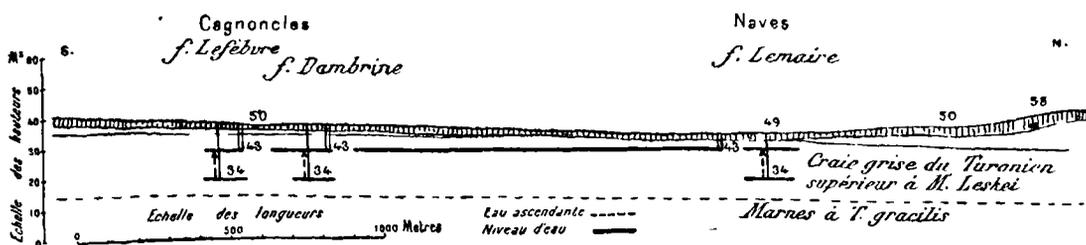


FIG. 57. — Coupe nord — sud.

1° Les 157 puits de Cagnoncles et de Naves s'enfoncent de 5 à 7 mètres dans le sol et atteignent le réseau aquifère de la craie à + 43.

Trois forages ont cherché plus profondément à + 34 une eau plus abondante.

2° Les puits traversent 3 à 4 mètres de limon, un peu de craie blanche du Sénonien inférieur à l'état de craie fissurée et pénètrent légèrement dans la craie grise du Turonien supérieur à *M. Leskei*.

Les forages ont traversé une partie de la craie grise à silex et se sont arrêtés à + 34 dans une craie aquifère à larges fissures, l'eau remonte dans le forage de Naves jusque + 44.

3° L'écoulement de l'eau souterraine se fait vers le nord-ouest.

4° Le débit des puits est peu important ; dans leur ensemble ils donnent à peine 100 m<sup>3</sup> par jour et par village.

Les forages de Cagnoncles ont un débit horaire de 8 à 10 m<sup>3</sup> :

Dambrine + 50,3, eau à + 34, monte à + 43, débit 4 m<sup>3</sup> 2 heure

Lefebvre + 50,1, eau à + 34, monte à + 43, débit 4 m<sup>3</sup> 2 heure.

Le forage de Naves peut débiter de 4 à 5 m<sup>3</sup> à l'heure avec un abaissement maximum de 1 mètre (Lemaire + 49,2, eau à + 34 monte à + 43, débit 5 m<sup>3</sup> heure).

5° La faible distance qui sépare le réseau aquifère de la surface du sol expose l'eau souterraine à toutes les contaminations. Lors des abondantes pluies d'orage le ruisseau de Carnières, habituellement sec, se change en un torrent boueux qui dévaste tout sur son passage et vient remplir les puits du fond de la vallée, d'une eau polluée.

**MORENCHIES** (113 hab.)

**NEUVILLE-SAINT-REMY** (1.730 hab.)

**PROVILLE** (786 hab.)

**TILLOY** (471 hab.)

(Voir la carte p. 100.)

1° Neuville Saint-Rémy compte 49 puits profonds de 3 à 14 mètres ; ils atteignent le réseau aquifère à + 48 dans la région élevée du village et à + 40 au voisinage de l'Escaut.

A Proville, 37 puits profonds de 2 à 14 mètres touchent le réseau aquifère à + 48 au sud et à + 42 au nord du village.

Morenchies contre l'Escaut ne compte que 5 puits profonds de 3 à 5 mètres, ils descendent à + 41.

A Tilloy dans la région haute du village les habitants s'alimentent en eau au moyen de petites fontaines à fleur de sol + 68 à + 70 ; dans le bas de la dépression vers l'Escaut, les puits ont de 10 à 12 mètres et recourent le réseau aquifère à + 42.

Le groupe des sources de Proville, source Saint-Benoît, source Jean Rasse, source Crépin et Fontinette fait partie d'un même affleurement d'eau à la cote + 45.83 au bas d'une petite falaise de craie. Le Turonien supérieur à *M. Leskei* est à + 42.

La source Saint-Benoît a été captée au moyen de galeries dans la craie, les autres ont été récemment aménagées et protégées par des travaux de maçonnerie.

Le débit totalisé des 4 sources est constant, il n'a jamais varié, il a été évalué à plusieurs reprises à 350 m<sup>3</sup> à l'heure ou 8.467 m<sup>3</sup> par 24 heures. La température est constante à 12°.

La ville de Cambrai est alimentée par ce groupe de sources depuis 1864 (voir fig. 62) ; leur débit total paraît être utilisé. Un forage exécuté à Proville près de l'Escaut

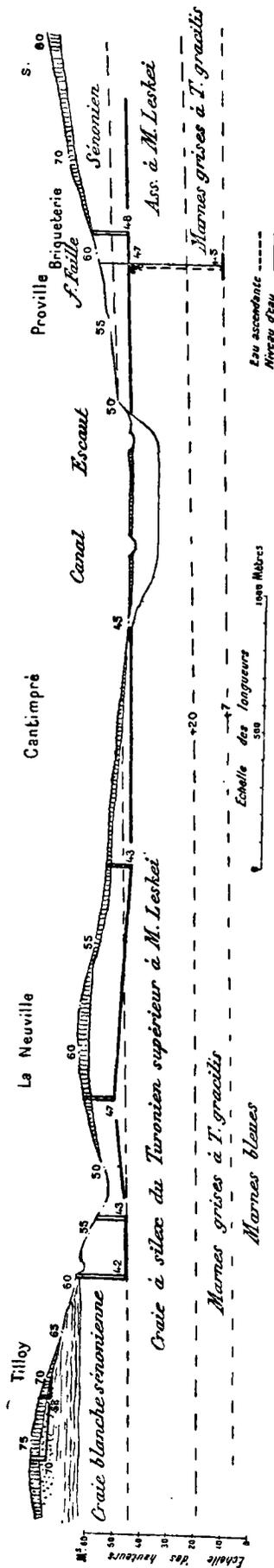


Fig. 58. — Coupe nord — sud.

a rencontré à + 15 dans les marnes grises à *Terebratulina gracilis* un réseau aquifère captif qui s'élève jusqu'à la cote + 47, donnant un débit de 5 m<sup>3</sup> à l'heure.

Un autre forage creusé sur le terroir de Cambrai dans le bas de la ville, près de l'Escaut, a rencontré à + 20 les marnes grises à *Terebratulina gracilis* et à + 7 les marnes bleues compactes du Turonien moyen. Les marnes grises ont fourni une eau ascendante.

2° Les puits de Tilloy traversent du limon épais de 3 à 4 mètres, puis du sable argileux tertiaire qui renferme une petite nappe aquifère à + 68 + 70, plus bas dans la tranchée du chemin de fer affleurent le tuffeau landénien + 58 et la craie blanche sénonienne qui à + 42 renferme le réseau aquifère.

A la Neuville, les puits traversent un limon épais de 8 à 10 mètres, puis de la craie blanche.

A Morenchies, sous un limon de ruissellement, les puits sont creusés dans les alluvions de l'Escaut.

A Proville, le limon n'existe que dans la région sud-est du terroir, la craie blanche sénonienne affleure de tous côtés, et la craie grise à silex du Turonien supérieur détermine sur la rive droite de l'Escaut un escarpement abrupt haut de 4 à 5 mètres ; d'après les renseignements fournis par le forage de Proville elle aurait une épaisseur de 25 à 28 mètres.

L'eau du réseau aquifère circule dans les joints de stratification qui séparent les bancs de craie et dans les fentes qui limitent les différents blocs de roche, à la cote moyenne + 46.

Le réseau aquifère est puissant de 5 à 8 mètres et se tient dans la partie moyenne de l'assise à *M. Leskei*, la partie haute du réseau est plus élevée que la vallée de l'Escaut, elle se trouve dans le Sénonien et alimente la source Saint-Benoît (1). Les parties moyennes et inférieures, appartenant au Turonien, arrêtées dans leur mouvement de translation vers le nord-ouest, par la gaine imperméable de limon argileux avec fragments de craie qui tapisse le bord droit de la vallée, remontent le long de cette gaine et forment les sources Jean Rasse, Crépin et Fontinette.

La base de l'assise à *M. Leskei* est connue plus loin à l'ouest, au forage de Proville où elle est à la cote + 23 ; les marnes grises à *Terebratulina gracilis* sont au-dessous et renferment dans un banc caverneux un réseau aquifère captif.

(1) L. DOLLÉ, L'eau d'alimentation de Cambrai. D'où vient-elle? Comment est-elle captée? Lille. Le Bigot. 1904.

3° Il est possible de trouver dans le sous-sol de ces communes un cube d'eau important. A Proville, les sources débitent 353 m<sup>3</sup> à l'heure ; ce n'est qu'une partie du volume de l'eau du réseau en ce point. Le reste passe sous les alluvions de l'Escaut et se dirige vers Neuville-Morenchies.

Les alluvions de l'Escaut formées de graviers dans leur partie inférieure renferment un volume d'eau très considérable qui coule dans la même direction que l'Escaut. Les graviers reposent souvent à même la craie turonienne et l'eau abondante qui circule à ce niveau provient du réseau aquifère du Turonien supérieur à *M. Leskei*.

4° La circulation de l'eau souterraine se fait vers le nord-ouest.

5° Le réseau aquifère de Proville se trouve à faible distance de la surface du sol, 6 à 12 mètres.

Le limon est réduit à une épaisseur de quelques centimètres ; aussi les infiltrations des eaux de surface peuvent-elles gagner facilement à travers une craie qui n'est pas filtrante le réseau aquifère et le polluer.

Il en est de même pour les parties basses de Neuville-Saint-Remy où la craie affleure sans être protégée par une épaisseur suffisante de limon.

Les autres points sont mieux protégés par l'épais manteau de limon qui recouvre la craie.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

	MORENCHIES	NEUVILLE-SAINT-RÉMY		PROVILLE
	Puits communal 7 Juillet 1919	Puits Sénégalier 2 Octobre 1919	Puits Boutonnat 24 Octobre 1919	Puits Lamendin 27 Janvier 1921
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 40 jours sur gélatine nutritive.	810	8	4	plus de 10.000
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	84	0	0	240
Nombre de bacterium coli par litre.....	100	20	0	100
Sarcines.....	présence			présence
Bacillus fluorescens liquefaciens.	présence	0	0	
Résultat.....	impropre	suspecte	propre	impropre

CAMBRAI (28 077 hab.)

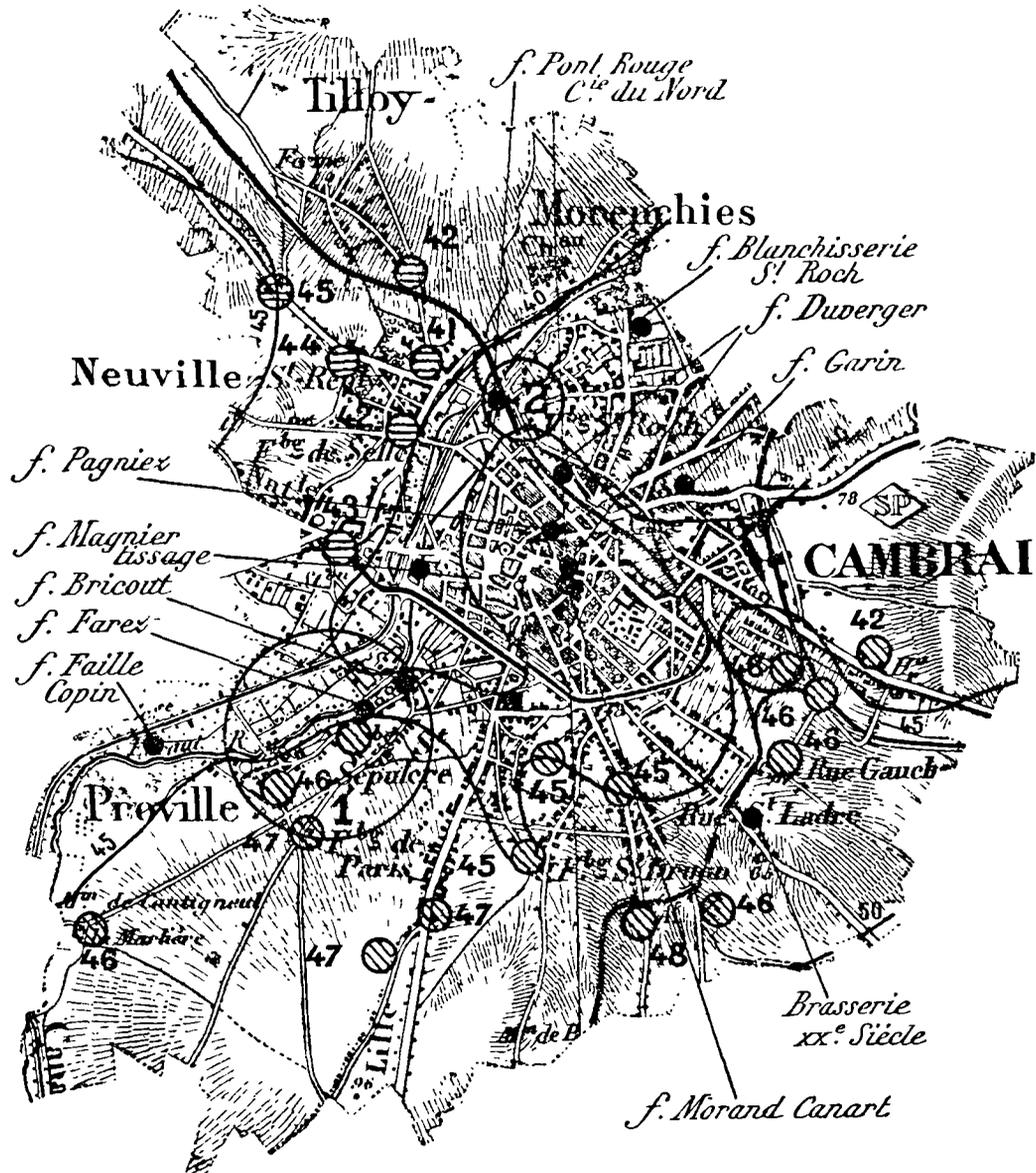


FIG. 59.

1° Les puits de Cambrai sont très nombreux ; chaque maison à peu près possède le sien. Leur profondeur oscille entre 5 et 34 mètres suivant les points (1).

La surface piézométrique du réseau aquifère est à la cote moyenne + 43 sous la partie centrale de la ville, elle est à + 40 au sud et dans la vallée de l'Escaut.

Plusieurs forages traversent le Turonien supérieur à *M. Leskei*, et pénètrent dans les marnes grises à + 29,50, à la Brasserie du XX<sup>e</sup> siècle, rue Saint-Ladre, à

(1) GOSSELET, Mémoires. Société d'Émulation de Cambrai, t. XXXII, 2<sup>e</sup> p., p. 503.

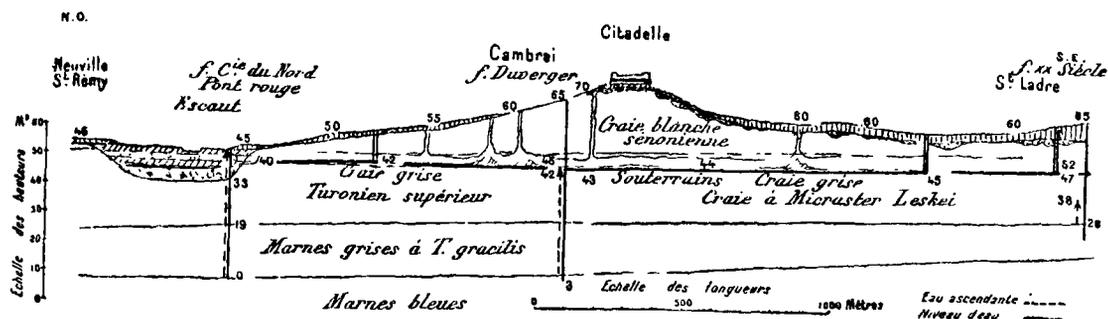


FIG. 60. — Coupe nord-ouest—sud-est.

+ 20 au tissage Magnier, Fleury et Co, à + 18 au Pont rouge. Ils trouvent un réseau captif ascendant.

Dans la partie haute de la ville (citadelle et région voisine) quelques puits profonds de 4 à 6 mètres captent l'eau d'une petite nappe aquifère maintenue dans les sables landéniens par un petit lit argileux à + 75.

Au nord de Cambrai, au bas du talus de la voie ferrée de Douai, la fontaine Notre-Dame à + 42,50, donne à l'heure 54 m<sup>3</sup> à l'étiage, 72 m<sup>3</sup> en eaux ordinaires, et 108 m<sup>3</sup> en période de grandes eaux.

De nombreuses sources non jaugées affleurent au bas de l'escarpement crayeux situé au sud de Saint-Roch et dans les fossés du bord droit de la vallée de l'Escaut.

2° Les puits du haut de la ville traversent les sables du Landénien fluviatile avec lentilles d'argile noire, puis du tuffeau gréseux appartenant au Landénien marin.

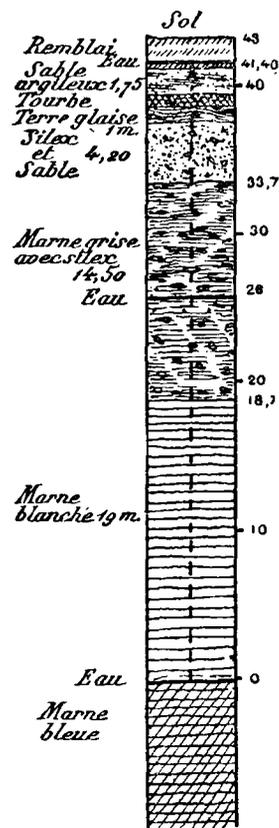
A la base du tuffeau + 70, et le séparant de la craie sous-jacente se trouve un petit lit argileux épais de 0,05 à 0,15 qui épouse la surface de la craie ; celle-ci est ravinée, creusée de poches parfois très profondes, remplies de sable gris très fin.

La craie blanche est recoupée jusqu'à l'altitude + 43 dans le haut de la ville et + 40 dans le bas, où elle abrite le sommet du réseau aquifère ; elle repose sur la craie grise du Turonien supérieur à *M. Leskei*, dont le sommet a été autrefois activement exploité par galeries souterraines.

Les galeries d'extraction forment un immense réseau qui s'étend sous toute la ville ; on y accède au moyen de puits ou d'escaliers creusés dans la craie blanche.

Les galeries sont hautes de 1,50 à 3 mètres et dans le sous-sol de la gare sont creusées dans une craie renfermant peu de silex ; le sommet du banc de craie exploité est à la cote + 43 + 45. Il surmonte la craie grise + 40 et + 43.

L'exploitation du banc de roche est limité infé-

FIG. 61.  
Forage de Pont-Rouge.

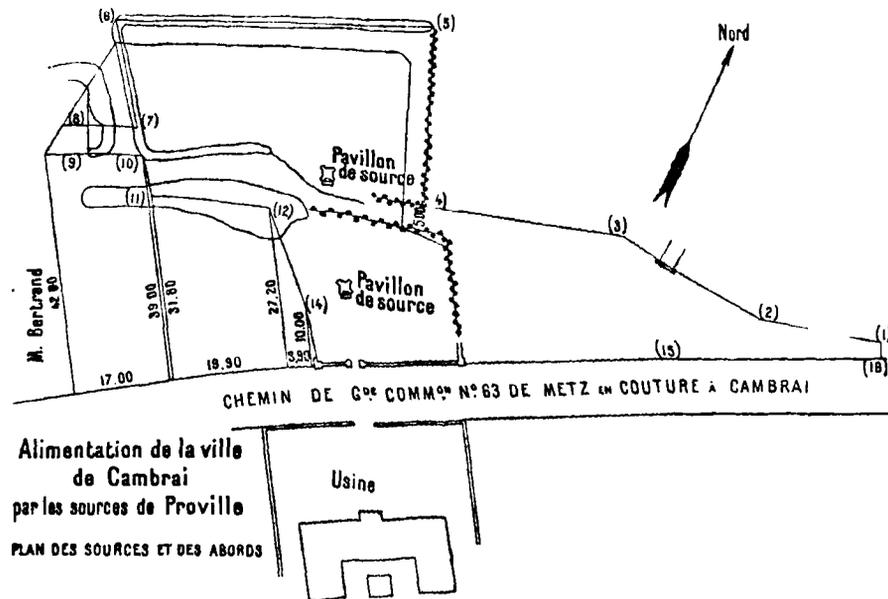


FIG. 62.

rieurement à + 42 par suite de la présence à + 41,60 + 41,80 du sommet du réseau aquifère.

De nombreux éboulements obstruent les galeries et souvent prennent la forme d'un cône (fontis) qui s'accroît tous les jours à mesure que se détachent les blocs de craie. La cavité souterraine s'élève et s'élargit sans cesse jusqu'au jour où elle gagne la surface du sol; celle-ci à la suite de trépidations ou de surcharge cède brusquement et s'enfoncé jusqu'au sommet du cône d'éboulis.

La craie turonienne à *M. Leskei* a été traversée jusque + 20 dans le quartier Cantimpré et + 18 au pont rouge, ses joints de stratification et ses fractures largement ouverts sont occupés par le réseau aquifère à + 45 à l'est et + 40 à l'ouest.

Les forages ont rencontré de la craie à silex au-dessous des petits bancs de marnes bleues et vertes, épais de 0,50 à 2 mètres, et qui représente le sommet des marnes grises à *Terebratulina gracilis*; celles-ci sont puissantes de 14 à 17 mètres et renferment des bancs calcaires très aquifères dont l'eau s'élève de 15 à 20 mètres dans les forages (banc calcaire à + 9 au forage Bricout, + 3 à la brasserie cambrésienne);

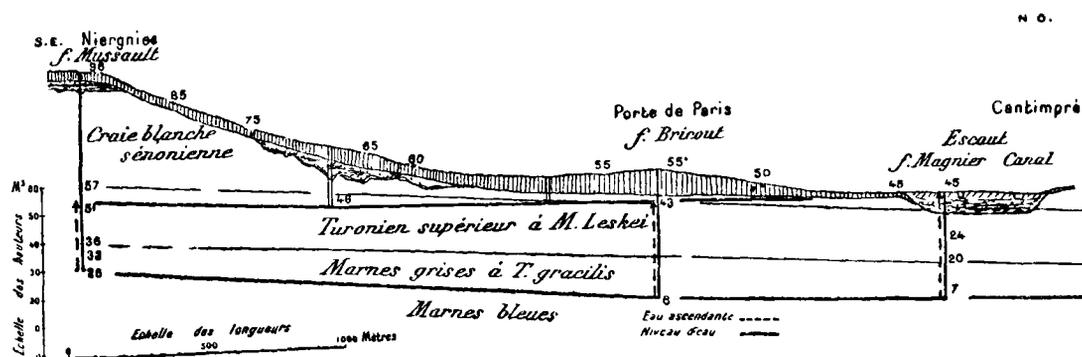


FIG. 63. — Coupe nord-ouest—sud-est.

plus bas à + 8 à la porte de Paris, à + 7 à Cantimpré et 0 au pont rouge, les marnes bleues compactes ont été recoupées par les forages, elles ne sont pas aquifères.

A la blanchisserie Saint-Roch un forage profond exécuté vers 1850 a rencontré (— 80) des schistes décomposés attribués au Dévonien.

Un second forage fait à Saint-Roch en 1922 a rencontré le Tourtia (*Pecten orbicularis*, *Ostrea carinata*) à — 76 et le Dévonien à l'état de schistes gris, froissés à stratification verticale, à — 90 (Famennien).

Le Tourtia et le Dévonien ont donné aux essais 30 m<sup>3</sup> heure.

3° La circulation de l'eau souterraine se fait vers le nord-ouest.

4° Les différents forages de Cambrai demandent au réseau aquifère du Turonien supérieur et à celui des marnes à *Terebratulina gracilis* de 80 à 100 m<sup>3</sup> à l'heure par forage avec un abaissement maximum du plan d'eau ne dépassant pas 1,50.

5° Le réseau aquifère du Turonien supérieur sous Cambrai ne bénéficie d'aucune protection, il est largement contaminé par les infiltrations qui cheminent au travers des éboulis, et par les puits qui souvent sont utilisés comme pertes ou fosses d'aisance.

Les souterrains qui minent le sous-sol de Cambrai reçoivent également quantité d'eaux résiduaires qui sont amenées au contact direct de l'eau du réseau aquifère. Seule est à l'abri des pollutions l'eau du réseau des marnes à *Terebratulina gracilis*, elle est ascendante et doit à cette propriété d'éviter les contaminations directes, mais à une condition, c'est qu'elle soit isolée avec le plus grand soin des eaux du réseau qui lui est supérieur.

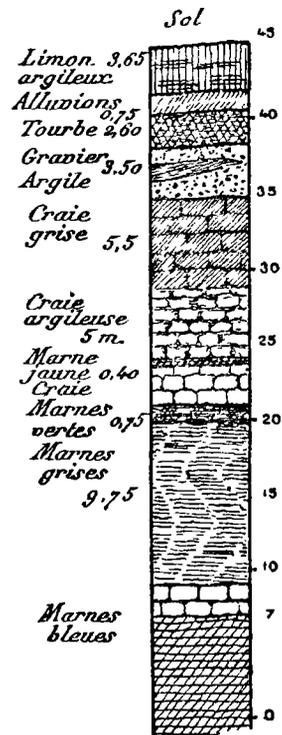


FIG. 64.  
Forage Magnier-Fleury-Martel et Cie.

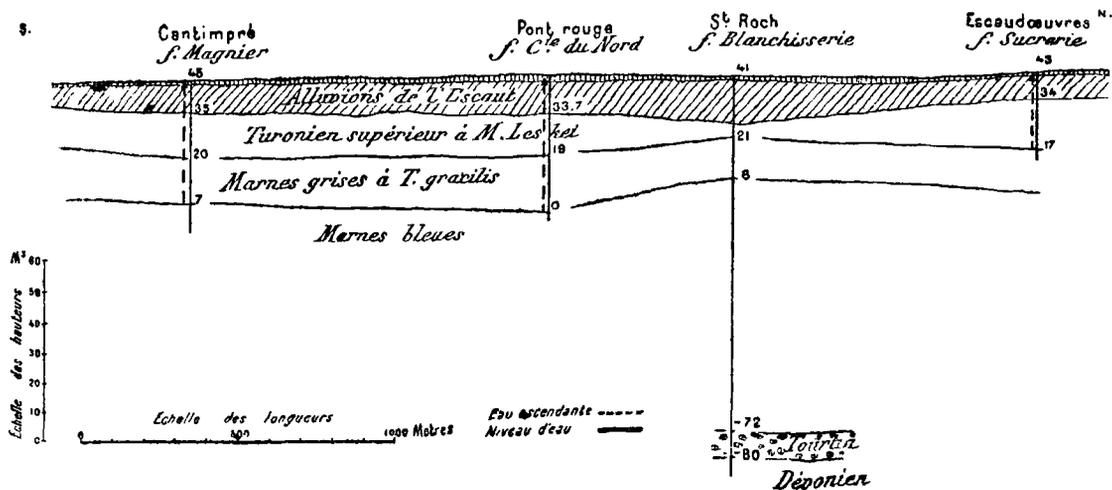


FIG. 65. — Coupe nord-sud.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

CAMBRAI	Captage Avril 1909	Réservoirs Avril 1909	Captage Oct. 1910	Réservoirs Oct. 1910	Captage Mars 1911	Réservoirs Mars 1911	Captage Février 1912	Réservoir Février 1912
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive.	4	16	12	9	20	77	0	6
Nombre de microbes liqué- fiant la gélatine par cm <sup>3</sup> ...	0	8	6	2	0	4	0	2
Nombre de bacterium coli par litre .....	0	0	0	20	0	0	0	0
Sarcines .....								
Bacillus fluorescens liquefa- ciens .....	0	4	2	0	0	2	0	0
Résultat ..	bonne	bonne	bonne	suspecte	bonne	bonne	bonne	bonne

CAMBRAI	Captage Oct. 1912	Réservoir Oct. 1912	Captage Juillet 1914	Place au bois B. F. Juillet 1914	Captage 18 Janv. 1919	Captage 24 Avril 1920	Captage 19 Juin 1921	Captage 25 Sept. 1922
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive .....	80	14	10	72	32	2	2	10.000
Nombres de microbes liqué- fiant la gélatine par cm <sup>3</sup> ...	4	2	6	4	0	0	2	1.000
Nombre de bacterium coli par litre .....	20	0	0	8	0	0	20	0
Sarcines .....								présence
Bacillus fluorescens liquefa- ciens .....	0	0	0	2	0	0	0	présence
Résultat .....	à surveil.	bonne	bonne	suspecte	bonne	bonne	suspecte	suspecte

**ESCAUDŒUVRES** (2.862 hab.)

**ESWARS** (445 hab.)

**RAMILLIES** (653 hab.)

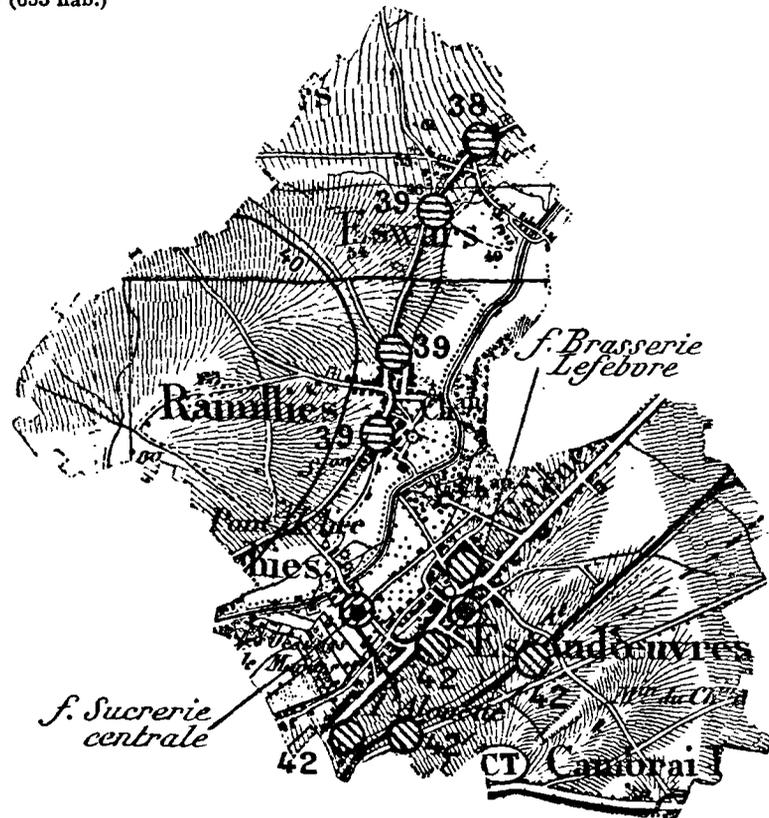


FIG. 66.

1° On compte à Escaudœuvres 54 puits profonds de 2 à 25 mètres, les plus profonds sont situés entre la chaussée Brunehaut et la voie ferrée, ils touchent le réseau aquifère à + 42.

A Eswars et Ramillies sur la rive gauche de l'Escaut les puits ont une profondeur de 3 à 6 mètres; le réseau aquifère se trouve à + 38 + 39 dans la craie blanche sénonienne.

Un forage à la sucrierie centrale recoupe les alluvions de l'Escaut jusque + 34 et pénètre dans la craie grise à silex du Turonien supérieur à *M. Leskei*; il rencontre sous celle-ci un réseau aquifère captif à + 17, qui monte dans le forage à + 41,60.

2° Les puits de la rive droite et les plus à l'est, traversent le limon puis la craie blanche du Sénonien inférieur, exploitée à droite et à gauche de la route nationale.

Dans le fond de la carrière principale on voyait il y a quelques années le passage de la craie blanche à la craie grise turonienne à + 44. Le réseau aquifère occupe à + 42 les lits de stratification et les cassures qui débitent la roche en fragments plus ou moins volumineux.

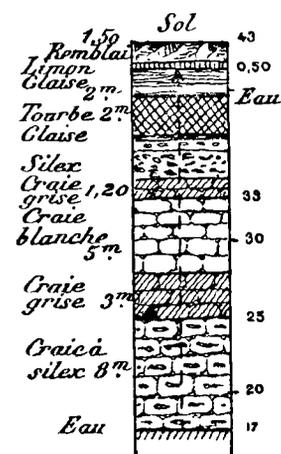


FIG. 67.  
Escaudœuvres.  
Forage Sucrierie.

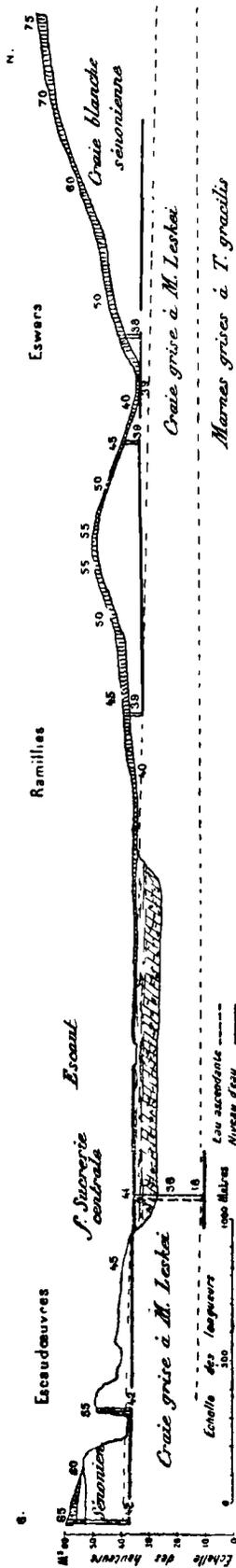


FIG. 68. — Coupe nord — sud.

La zone la plus riche en eau du réseau aquifère se trouve à + 23 + 26.

Au-dessous de la craie grise du Turonien supérieur se trouvent à + 18 les marnes grises à *Terebratulina gracilis* dont les lits calcaires renferment un abondant réseau aquifère. C'est à ce dernier que font appel les forages d'Escaudœuvres.

3° L'eau souterraine coule dans la direction du nord.

4° Le débit des puits suffit largement aux besoins des habitants, mais l'industrie en trouve pas dans le réseau aquifère du sommet du Turonien un volume d'eau suffisant.

Elle l'obtient dans les bancs de base de l'assise, ou dans les bancs calcaires du sommet des marnes à *Terebratulina gracilis* ; le forage de la sucrerie centrale débite 200 m<sup>3</sup> à l'heure avec un abaissement notable du plan d'eau, qui se rétablit rapidement au repos.

5° Les eaux du réseau aquifère sont souvent contaminées. Il n'y a, en effet, aucune protection pour les eaux souterraines ; elles sont polluées par les eaux de surface qui trouvent un cheminement facile au milieu des matériaux de toute nature qui sont utilisés pour remblayer les carrières d'Escaudœuvres ; le sommet du réseau se trouve à 2 mètres au plus sous le fond de la carrière, aussi les eaux de ruissellement arrivent-elles directement au contact du réseau aquifère utilisé à Escaudœuvres.

Les eaux des alluvions de l'Escaut sont souvent chargées de matières organiques, ce qui rend difficile leur emploi domestique.

ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

ESCAUDŒUVRES	Dangle- terre 11 Sept. 1919	Nénon. 18 Sept. 1919	Sucrerie forage Nov. 1913	Sucrerie forage 16 Av. 1914
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive . . . . .	680	610	10.790	2
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> . . . . .	72	0	1.950	0
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre . . . . .	100	1.000	2.000	0
Sarcines . . . . .	présence	présence	présence	0
<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> . . . . .			630	0
Résultat . . . . .	impr.	impr.	impr.	bonne

FORENVILLE (54 hab.)

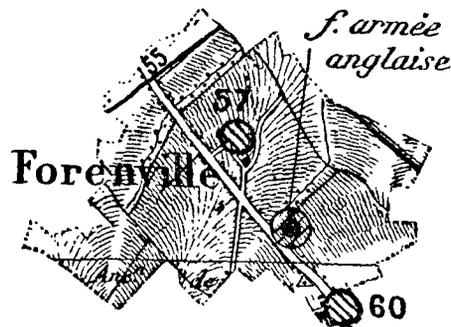


FIG. 69.

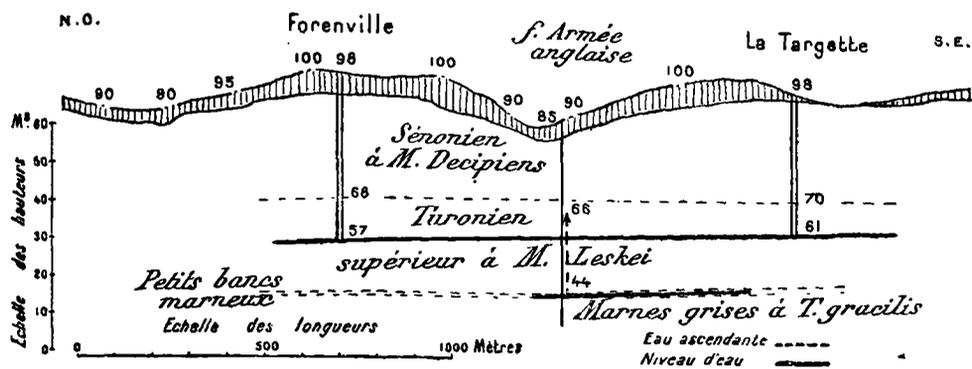


FIG. 70. — Coupe nord-ouest — sud-est.

1° Les puits de la partie agglomérée du village sont profonds de 40 à 42 mètres, ils s'alimentent au réseau aquifère du Turonien supérieur à la cote + 57.

A la Targette, à l'extrémité sud du terroir contre la route nationale les puits sont profonds de 37 mètres et atteignent la surface du réseau aquifère à + 61,50.

2° Le limon recouvre complètement le sol ; il est épais de 7 à 8 mètres dans la partie sud-ouest du terroir ; au nord-est près de la voie ferrée la craie sénonienne affleure creusée de poches remplies de sables tertiaires et de fragments de tuffeau.

Le Turonien supérieur à *M. Leskei* a été rencontré dans un puits voisin de la Targette à la cote + 70.

Un forage de l'armée britannique entre Forenville et La Targette a recoupé les marnes grises à + 44, puis le banc de craie caverneuse dont l'eau monte dans le tube du forage jusque + 66.

Les petits bancs marneux qui limitent le sommet des marnes à *Terebratulina gracilis* se trouvent à l'altitude + 44 à Forenville et à + 49 à La Targette.

Le réseau captif dans le banc de craie caverneuse se trouve entre les cotes approximatives + 44 et + 40, à l'aplomb du village.

3° Les puits de Forenville ont toujours donné de l'eau en année normale ; en 1921 leur niveau est descendu à la cote + 56, leur débit est faible, un débit plus considérable ne peut être obtenu qu'au moyen de galeries ou de forages.

4° L'écoulement de l'eau du réseau se fait vers le nord-ouest, l'action du drainage souterrain opéré par l'Escaut au nord-est de Cambrai se fait sentir jusque dans cette région.

5° Le limon recouvre d'un manteau imperméable toute la surface du terroir et protège de façon parfaite les réseaux aquifères, ceux-ci ne peuvent être contaminés que par les puits, des pertes non connues, ou des infiltrations prenant leur origine dans les régions sud où la craie sénonienne est à nu et non protégée par le limon.

---

IWUY (3.868 hab.)  
 THUN-LÉVÊQUE (841 hab.)  
 THUN-SAINT-MARTIN (607 hab.)

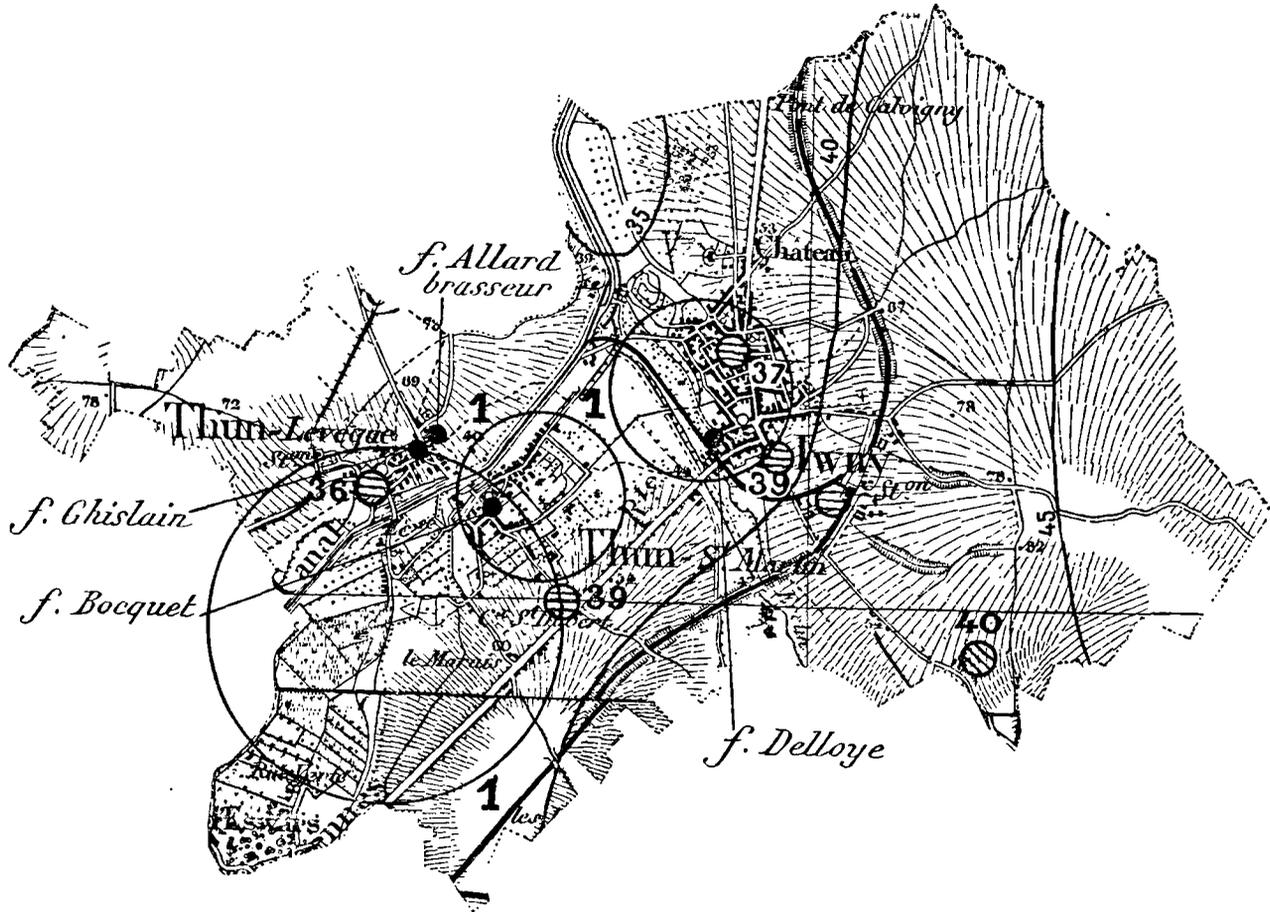


FIG. 71.

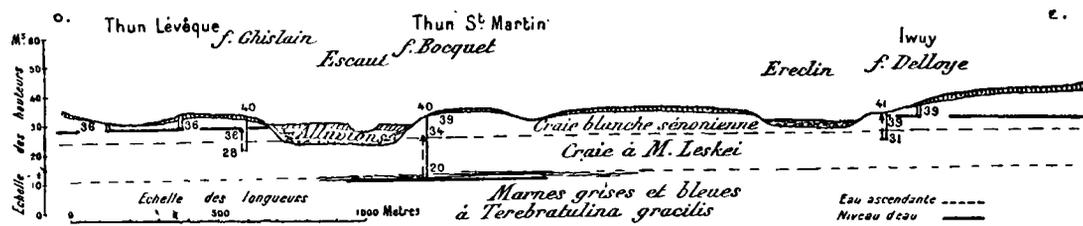


FIG. 72. — Coupe ouest — est.

**Iwuy.** — Les puits très nombreux à Iwuy (82) mesurent de 2 à 10 mètres de profondeur, ils s'alimentent au réseau aquifère à + 39 + 40 au sud-est du village (Fabrique de colle sur la route de Rieux).

Quelques forages descendent jusque + 30 dans la zone largement fissurée du réseau aquifère (forage Delloye).

Un groupe de sources, les Fontaines à + 40,18 à l'ouest d'Iwuy, se manifeste au bas du talus qui limite la vallée de l'Ereclin.

Le débit horaire de ces sources est de 432 m<sup>3</sup> à l'étiage, 578 m<sup>3</sup> en eaux ordinaires et 684 m<sup>3</sup> en période de grandes eaux (février). La température ne varie pas, elle se maintient à 11°.

Le sens d'écoulement de l'eau souterraine se fait vers le nord-ouest.

**Thun-Lévêque.** — 105 puits fournissent aux habitants l'eau qui leur est nécessaire ; ils ont une profondeur qui oscille entre 2 et 6 mètres, le réseau aquifère est atteint à + 36.

Deux forages vont à + 28 dans la craie turonienne prendre comme à Iwuy l'eau de la zone riche du réseau aquifère (f. Allard, f. Ghislain).

Le groupe de sources le plus important de la haute vallée de l'Escaut se trouve à Thun-Lévêque ; la Rasse collecte une série de sources qui affleurent au bas d'un talus entre Escaudœuvres et Thun-Saint-Martin ; le débit horaire de ce cours d'eau a été mesuré et s'établit à 1.800 m<sup>3</sup> à l'étiage, à 2.220 m<sup>3</sup> en eaux ordinaires et à 2.520 m<sup>3</sup> en période de grandes eaux.

Le sens d'écoulement de l'eau souterraine sur la rive gauche de l'Escaut se fait vers le nord.

**Thun-Saint-Martin.** — On compte 40 puits environ à Thun-Saint-Martin, les plus profonds sont situés sur la route nationale et mesurent 13 mètres, les autres n'ont que 1 m. 50 à 4 mètres ; le réseau aquifère se trouve à + 40 au sud et + 39 sous le village.

Un forage à la cote + 40 (f. Bocquet) a rencontré à + 20 les marnes grises à *Terebratulina gracilis* et un réseau aquifère important qui monte dans le tubage à + 34. Un autre forage a trouvé sous le Turonien à *M. Leskei* à + 18 une eau captive qui monte jusqu'au sol (voir fig. 73).

Une source presque au centre du village sourd à la base d'un talus à + 38,19 et donne naissance à un étang ; elle débite à l'heure 432 m<sup>3</sup> à l'étiage, 540 m<sup>3</sup> en eaux ordinaires et 648 m<sup>3</sup> en période de grandes eaux.

La température reste constante à + 11°.

2° Les puits traversent du limon peu épais, puis de la craie blanche sénonienne dont les fissures et les fractures sont occupées à + 39 à Iwuy, à + 39 à Thun-Saint-Martin et + 36 à Thun-Lévêque par le réseau aquifère.

Quelques puits forés sont descendus à Iwuy et à Thun-Lévêque dans la craie grise à *M. Leskei* dont les fractures et les lits de stratification beaucoup plus larges facilitent l'établissement d'un réseau aquifère puissant.

La craie grise à *M. Leskei* est relativement peu épaisse (10 à 15 m.) et le réseau aquifère qui normalement ne sort pas de cette assise n'a envahi les bancs de base du Sénonien que par suite de l'infléchissement continu des sédiments crétacés vers le nord-ouest.

A + 20 à Thun-Saint-Martin, un forage a pénétré dans les marnes grises à *Terebratulina gracilis* et rencontré un banc calcaire contenant un réseau aquifère captif qui s'élève dans le forage jusque + 34, c'est le même horizon que celui qui a été recoupé par les forages à Estrun et Paillencourt à + 14 et + 17.

Les alluvions de l'Escaut faites de sables, argile, tourbe et graviers renferment de grandes quantités d'eau, mais leur qualité laisse souvent à désirer.

3° Le débit du puits foré d'Iwuy est très important ; les pompes donnent 200 m<sup>3</sup>

à l'heure et le débit des sources qui sont à l'aval ne subit aucune variation ; la dépression du plan d'eau dans le puits est de 2 m. 50 à 2 mètres pendant le fonctionnement des pompes.

A Thun-Saint-Martin et à Thun-Lévêque chaque forage débite de 4 à 5 m<sup>3</sup> à l'heure sans amener de variation dans le plan d'eau.

Le réseau aquifère d'Iwuy, de Thun-Lévêque et de Thun-Saint-Martin est très voisin de la surface du sol, le limon ne protège pas le sous-sol, aussi les eaux de surface s'infiltrent facilement jusqu'au réseau aquifère.

Dans la tranchée du chemin de fer d'Iwuy à Bouchain plusieurs forages jusqu'à la craie sont utilisés pour l'évacuation des eaux pluviales qui envahissent la tranchée.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

	IWUY						THUN LÉVÊQUE	THUN S-MARTIN
	Forage gendar <sup>ie</sup> 28-7-1919	Day mairie 21-6-21	Dartus 6 Juil. 21	Villette brass <sup>ie</sup> 17 Oct. 21	Legros 12 Oct. 21	Bétran- court 26-10-21	près rue Neuve 6 Juil. 21	mairie 16-5-06
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive .....	870	500	10.000	3.150	6.200	10.000	+ de 10.000	+ de 10.000
Nombre de microbes liqué- fiant la gélatine par cm <sup>3</sup> ...	24	150	1.000	510	410	1.000	+ de 1.000	+ de 1.000
Nombre de Bacterium coli par litre .....	100	0	100	100	20	1.000	0	10 par cm <sup>3</sup>
Sarcines .....	nomb.		présen.				présen.	présen.
Bacillus fluorescens liquefa- ciens .....	0	présen.						
Résultat.....	improp.	bonne	improp.	improp.	improp.	improp.	suspect	improp.

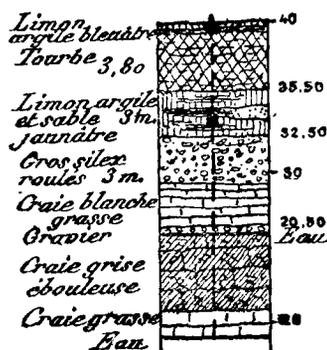


FIG. 73. — Forage Thun-Saint-Martin.

NIERGNIES (491 hab.)

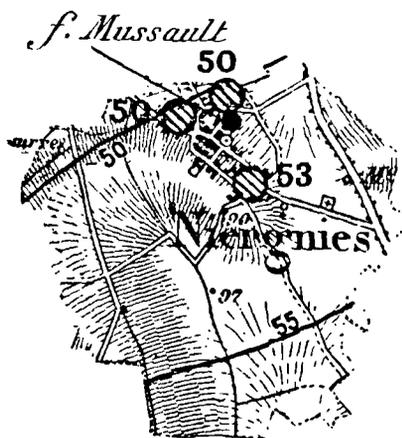


FIG. 74.

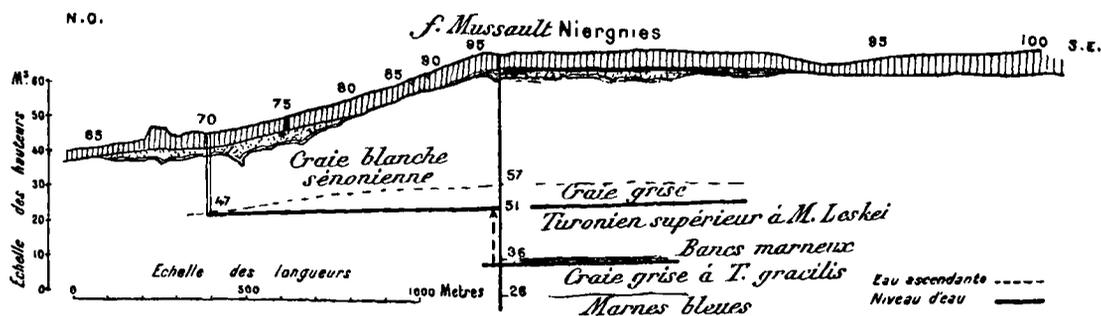


FIG. 75. — Coupe nord-ouest — sud-est.

1° Les puits les plus nombreux ont une profondeur moyenne de 4 à 6 mètres et s'alimentent à la nappe superficielle (Landénien).

Les autres, beaucoup plus profonds de 40 à 45 mètres, sont peu nombreux (6); ils descendent jusqu'au réseau aquifère du Turonien à la cote moyenne + 52 (1).

2° Le limon recouvre presque toute la totalité du terroir; il atteint une épaisseur de 6 à 8 mètres sous la crête qui s'étend au sud du village.

Il est peu épais au niveau du Calvaire (nord-ouest); en ce point les tranchées des chemins entament les sables argileux du Landénien, cote 90; un peu plus bas on trouve le tuffeau gréseux séparé du crétacé par un mince lit d'argile noire + 87.

Le tertiaire s'étend sous le limon vers Awoingt, ses affleurements de base se traduisent sur les pentes par de petites sources qui jaillissent l'hiver et par des joncs qui jalonnent le niveau argileux.

L'argile tertiaire retient sous le village à faible profondeur une petite nappe aquifère à laquelle s'alimentent puits et fontaines (cote + 92), à sec pendant les mois d'été, sauf la fontaine voisine de l'église.

(1) GOSSELET, Mém. Soc. d'Émulation de Cambrai, t. XXXII, 2<sup>e</sup> série, p. 508.

Les puits profonds traversent sous le tertiaire la craie blanche à silex, du Sénonien inférieur, et atteignent à la cote + 57 la craie grise glauconieuse peu épaisse du sommet du Turonien; la partie moyenne de l'assise est faite de craie dure grisâtre à nombreux lits de silex.

Le réseau aquifère est inclus dans les fentes qui séparent les différents blocs de craie et dans les lits de stratification à la cote + 51 au nord du village, et + 54 au sud.

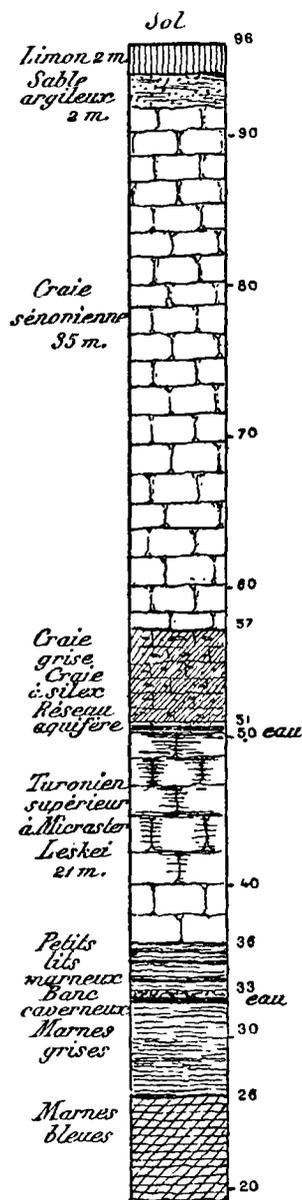


FIG. 76.  
Forage Mussault.

Les puits du sud ont dû traverser, avant d'atteindre l'eau, un banc de roche très dure, épaisse de 0,60 qui une fois traversé a laissé passage à une eau ascendante dont le niveau s'est établi à la cote + 54.

Un forage récemment exécuté au nord du village a traversé la craie à silex jusqu'à la cote + 36, puis trois petits lits superposés de marnes blanches, grises et jaunes, avec plaquettes de craie marneuse dure et cohérente, colorées par de l'oxyde de fer. L'ensemble des trois petits lits mesure environ 2 mètres de hauteur.

Le forage a traversé ensuite une marne gris blanchâtre sans silex renfermant à la cote + 33 un banc de craie blanche, caverneuse à concrétions de calcite, épais de 0,80 ; le trépan l'a perforé d'un seul coup.

La marne grise descend jusqu'à la cote + 26, début des marnes bleues plastiques du Turonien moyen. Les trois petits bancs marneux fréquents dans la région limitent la partie inférieure du Turonien supérieur à *M. Leskei*, et le sommet des marnes à *Terebratulina gracilis*.

Le réseau aquifère en année normale circule dans la partie moyenne de l'assise à *M. Leskei* à + 51 ; il est descendu en 1912 à la cote + 50 dans une craie moins fissurée, où il est beaucoup moins abondant.

A la cote + 47 le forage a recoupé une venue d'eau assez importante dont le niveau hydrostatique s'établit à + 50.

Le réseau aquifère le plus important a été rencontré dans la craie caverneuse sous les trois petits bancs marneux à + 33, à ce niveau les déblais du trépan ont été brusquement enlevés par un courant d'eau rapide.

Le niveau hydrostatique s'est établi à la cote + 50.

3° Les puits du Tertiaire tarissent chaque été et les puits profonds ont accusé depuis 1919 un abaissement considérable (1 m. 50 à 2 m.) fait qui jusqu'ici n'avait jamais été observé. La richesse en eau du Turonien supérieur est assez limitée : un débit important ne peut donc être demandé qu'au banc calcaire, caverneux du sommet des marnes à *Terebratulina gracilis*, banc dont l'allure est assez capricieuse.

Le forage de Niergnies donne de 3 à 4 m<sup>3</sup> à l'heure sans dénivellation du plan d'eau, on pourrait obtenir de 8 à 10 m<sup>3</sup> à l'heure par forage avec une dénivellation de 4 à 5 mètres.

4° L'écoulement de l'eau souterraine se fait vers le nord-ouest, il est assez rapide ; le réseau aquifère des marnes à *Terebratulina gracilis* obéit à la même direction, son écoulement est plus rapide encore.

5° Le limon qui recouvre le sud du terroir et le Tertiaire qui s'étend sous le village constitue une bonne protection pour l'eau souterraine ; mais il existe de nombreux puits perdus qui perforent la base du Tertiaire et entraînent dans la craie les eaux de ruissellement, de drainage, ou les eaux résiduares dont l'écoulement est difficile ; ils peuvent être une cause de pollution du réseau aquifère dans le secteur nord-ouest du village.

## ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE

	Puits Mussault 30 - 8 - 22
Nombre de germes microbiens aéroliques par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive..	420
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .	120
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre.....	0
Sarcines.....	0
<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> .....	0
Résultat.....	propre

## CHAPITRE III

---

### RÉGION DU CATEAU

---

#### SOMMAIRE :

Topographie ...	Allure générale de la surface.
Géologie.....	Composition du sol. Stratigraphie.
Tectonique ....	Surface de la craie grise à <i>Micraster Leskei</i> .
—	Surface des marnes à <i>Terebratulina gracilis</i> .
—	Surface des marnes bleues.
—	Surface du Primaire.
Hydrologie ....	Nappe aquifère du Tertiaire.
—	Réseau aquifère du Sénonien.
—	Réseau des marnes grises.
—	Réseau des marnes bleues.
Chimie. ....	Composition chimique et température des différentes eaux.
Hygiène. ....	Comment les réseaux aquifères peuvent-ils être contaminés.
Pluies et vents.	

---

#### Topographie.

La région du Cateau est caractérisée par la grande dépression de la Selle qui la coupe en deux du sud au nord.

A droite et à gauche, deux autres dépressions parallèles abritent l'une, à l'est, la Sambre, et l'autre, à l'ouest, la vallée haute de l'Ereclin.

De hauts plateaux bordent la Selle : + 140 à + 160 sur la rive gauche et + 140 + 155 sur la rive droite.

L'étroite arête, Rejet de Beaulieu, Catillon, Ors, limite le bassin de l'Escaut de celui de la Meuse.

Le pays qui forme la rive droite de la Sambre est à la cote + 160 + 165.

Les principaux villages de la vallée de la Selle sont groupés à proximité du cours d'eau. Quelques-uns se sont fixés sur les hauteurs : Saint-Souplet, Saint-Bénin ; d'autres comme Honnechy et Reumont se sont établis à proximité des sources du Tertiaire.

Au sud, les collines tertiaires de Busigny et de Mennevret séparent les bassins de l'Escaut et de la Meuse de ceux de la Somme et de la Seine. Du massif boisé de Busigny partent les vallées de la Selle, de l'Ereclin et de l'Escaut.

### Géologie.

*Quaternaire.* — Les limons sont très développés sur les plateaux et le versant ouest des vallées où il atteint souvent 8 et 10 mètres d'épaisseur.

Dans la vallée de la Sambre, il recouvre d'épaisses formations d'argiles à silex, produits de dissolution du Turonien supérieur à *Micraster Leskei*.

A Montay et Neuville, les limons très épais cachent les dépôts de sables phosphatés provenant de la dissolution de la craie grise du Turonien supérieur.

*Tertiaire.* — Les sédiments tertiaires du Landénien marin se sont déposés en transgression sur le Crétacé (1). Ils sont formés à l'ouest par le tuffeau qui repose sur la craie et l'argile de Clary, dans la région de Clary, Bertry, Maurois.

Le tuffeau inférieur disparaît vers l'est et l'argile se montre au contact de la craie.

Les sables du Landénien supérieur dont la base est souvent à l'état de tuffeau recouvrent l'argile de Clary.

Le tuffeau inférieur et l'argile de Clary appartiennent au Landénien marin moyen.

Le tuffeau supérieur et les sables représentent le Landénien marin supérieur.

De nombreuses formations, sables et argiles, créées aux dépens des assises marines du Landénien, se sont déposées à la surface du Crétacé. On les rencontre sous les limons, à l'état de sables roux, ligniteux, à stratification entrecroisée. De petites lentilles d'argile plastique, grise ou noire, sont souvent intercalées au milieu des sables fluviocontinentaux.

A la base des limons et superposés aux sables marins ou fluviaux, on trouve fréquemment des débris épars des assises de l'Yprésien et du Lutétien, à l'état de galets ou de plaquettes siliceuses.

*Crétacé. — Sénonien.* — La craie blanche à *Micraster decipiens* est puissante de 8 à 10 mètres à Inchy. Elle diminue d'épaisseur vers le nord et vers l'est où elle n'a plus que 1 à 2 mètres sur la rive droite de la Selle, à Saint-Bénin, Saint-Souplet, Montay et Neuville.

*Turonien. — Assise à Micraster Leskei.* — La craie blanche sénonienne passe insensiblement à la craie grise glauconieuse et phosphatée dont les plus belles coupes sont visibles à Saint-Souplet.

La craie grise caractérisée par *Micraster Leskei* a été presque entièrement dissoute par les eaux atmosphériques dans la région de Montay, Neuville où elle prend l'aspect d'une roche meuble, pulvérulente, parcourue par de longues traînées sombres de grains de galauconie et de phosphate de chaux.

(1) LERICHE, M. Observations sur le Landénien dans le sud du Cambrésis (*Bull. Soc. Belge de Géologie*, t. XXIX, 1919, procès-verbaux, p. 95-101).

Quand l'altération est plus profonde, la partie calcaire a complètement disparu ; il ne reste plus qu'un sable vert, empâtant de gros silex cornus, épais de 0 m. 25 à 1 mètre, et recouvrant la surface profondément corrodée de la craie à silex.

La craie glauconieuse et phosphatée, quand elle n'a pas été entièrement enlevée par dissolution, est séparée de la craie à silex sous-jacente par un lit de craie pulvérulente, rubéfiée, renfermant des nodules plus durs et plus résistants (St-Souplet).

A la carrière de Blamont, près de Reumont, on voit le sommet du Turonien, à l'état de craie noduleuse, à surface verdie.

A Inchy, le passage du Sénonien au Turonien se fait insensiblement, la craie devient plus grise et plus dure.

Comme dans la région de Solesmes, on remarque dans la partie moyenne de l'assise à *Micraster Leskei*, à Saint-Souplet, un banc de craie bréchoïde, à ciment de calcite.

La craie qui se trouve au-dessus et au-dessous est fortement fissurée.

Les ouvertures béantes qui séparent les blocs de craie ont souvent une largeur de 0 m. 05 à 0 m. 15, tandis que dans la craie grise elles sont beaucoup plus réduites.

Deux petits lits marneux séparant un banc de 6 m. 90 de craie grise à silex ont été signalés à la base de l'assise à *Micraster Leskei* à Prémont, au sud-ouest de Busigny.

*Assise à Terebratulina gracilis.* — Les marnes grises à *Terebratulina gracilis* forment le fond de la vallée de la Selle et c'est à Montay, que l'érosion les a entamées sur la plus grande hauteur (8 à 10 mètres).

L'assise est faite d'un calcaire argileux gris jaunâtre lorsqu'il est exposé à l'air et gris bleuâtre à l'état hydraté dans son gisement même.

Plusieurs bancs calcaires (1) interstratifiés dans les marnes grises sont à l'état de brèche, cimentée par de la calcite. Les éléments laissent entre eux des vides considérables dessinant un réseau de cavités sinueuses dans lesquelles circulait l'eau souterraine du réseau aquifère des marnes avant que l'érosion de la Selle l'ait entamée.

Les marnes grises présentent les mêmes faits dans la vallée du ruisseau de Richemont.

A l'est de Pommereuil et sur les deux rives de la Sambre, presque tous les puits atteignent la surface des marnes grises.

Les marnes bleues à *Inoceramus labiatus* ont été rencontrées en quelques points sous le limon de la rive gauche de la Sambre. A Montay, différents travaux exécutés dans le fond de la vallée les ont mises à jour.

*Crétacé inférieur.* — Le forage d'Ors a rencontré à + 83 des marnes vertes glauconieuses, à *Pecten asper* (2).

Puis, à + 73, une argile sableuse, grisâtre, à *Mortoniceras inflatum*, attribuée par M. Leriche au Vraconien.

A + 72, il a traversé une marne argileuse blanche, rapportée à l'Aachenien.

*Primaire.* — Le même forage s'est arrêté dans les psammites du Condros dont la surface est à + 69. (Psammites famenniens.)

Le forage de la sucrerie de Montay dont la coupe est perdue a donné une eau

(1) DOLLÉ, L. Les bancs calcaires de la partie supérieure des marnes à *Terebratulina gracilis* (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XLVI, 1921, p. 23).

(2) LERICHE, M. Le forage d'Ors (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXVIII, 1899, p. 161).

chlorurée ; il est descendu jusqu'à la cote — 1. Il est à présumer d'après l'indication donnée par la composition chimique de l'eau, que la sonde a traversé le Tourtia et, peut-être, atteint la surface du Primaire.

### Tectonique.

#### *Surface de l'assise à Micraster Leskei*

Elle est aux altitudes suivantes :

Beaumont. ....	+ 111
Le Cateau .....	+ 120
Honnechy. ....	+ 120
Inchy .....	+ 110
Maurois. ....	+ 119,50
Montay. ....	+ 120
Neuvilly.....	+ 104
Reumont .....	+ 120
Saint-Benin .....	+ 128
Saint-Souplet. ....	+ 130
Troisville .....	+ 113

Les courbes qui passent par les points d'égale altitude se relient à celles des régions de Clary et de Carnières et en complètent l'ensemble. Elles mettent en relief les ondulations de la surface turonienne et en soulignent les principaux caractères.

Le synclinal de Caudry, Bertry, se poursuit dans la direction de Reumont, Honnechy. Il en est de même pour celui de Bethencourt, Inchy.

La surface du Turonien se relève sur la rive gauche de la Selle et à Rambourlieux, elle est à l'altitude + 118.

Le Turonien monte graduellement depuis la Selle jusqu'à la Sambre où il atteint les altitudes + 128 et + 130.

La flexure qui dénivelle la surface turonienne au niveau de Briastre se fait encore sentir à Montay où elle provoque le bombement de la surface des marnes grises et bleues (1).

#### *Surface des marnes grises et des marnes bleues.*

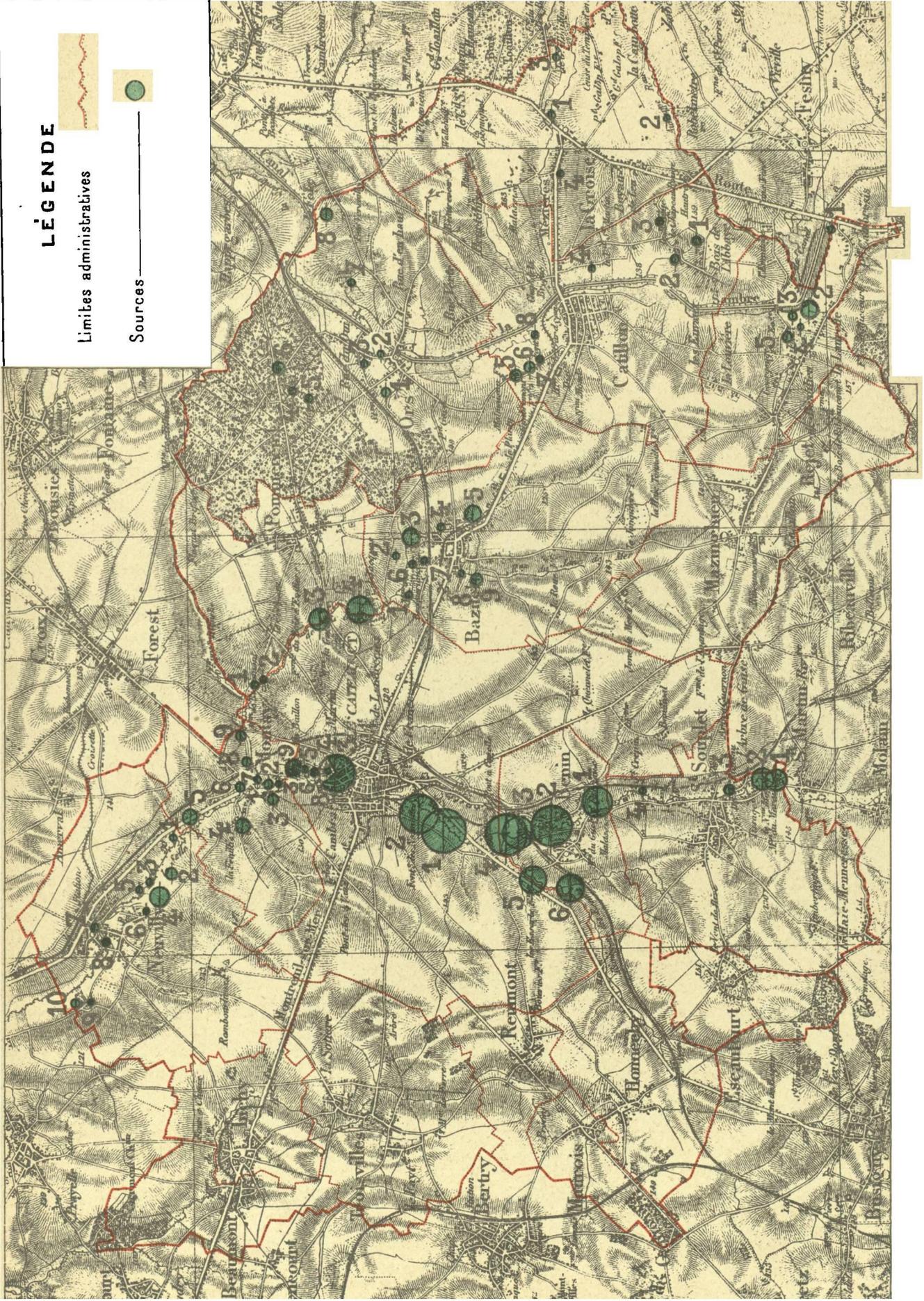
Le sommet des marnes grises à Bazuel est à.....	+ 115
— — — Catillon.....	+ 140
— — — La Groise.....	+ 168
— — — Montay .....	+ 90
— — — Neuvilly .....	+ 85
— — — Ors. ....	+ 145
— — — Le Pommereuil. ....	+ 97
— — — Rejet de Beaulieu. ....	+ 137 + 142
— — — Saint-Benin. ....	+ 101
— — — Saint-Souplet.....	+ 105

(1) GOSSELET. Op. cit. Canton du Cateau, p. 5.

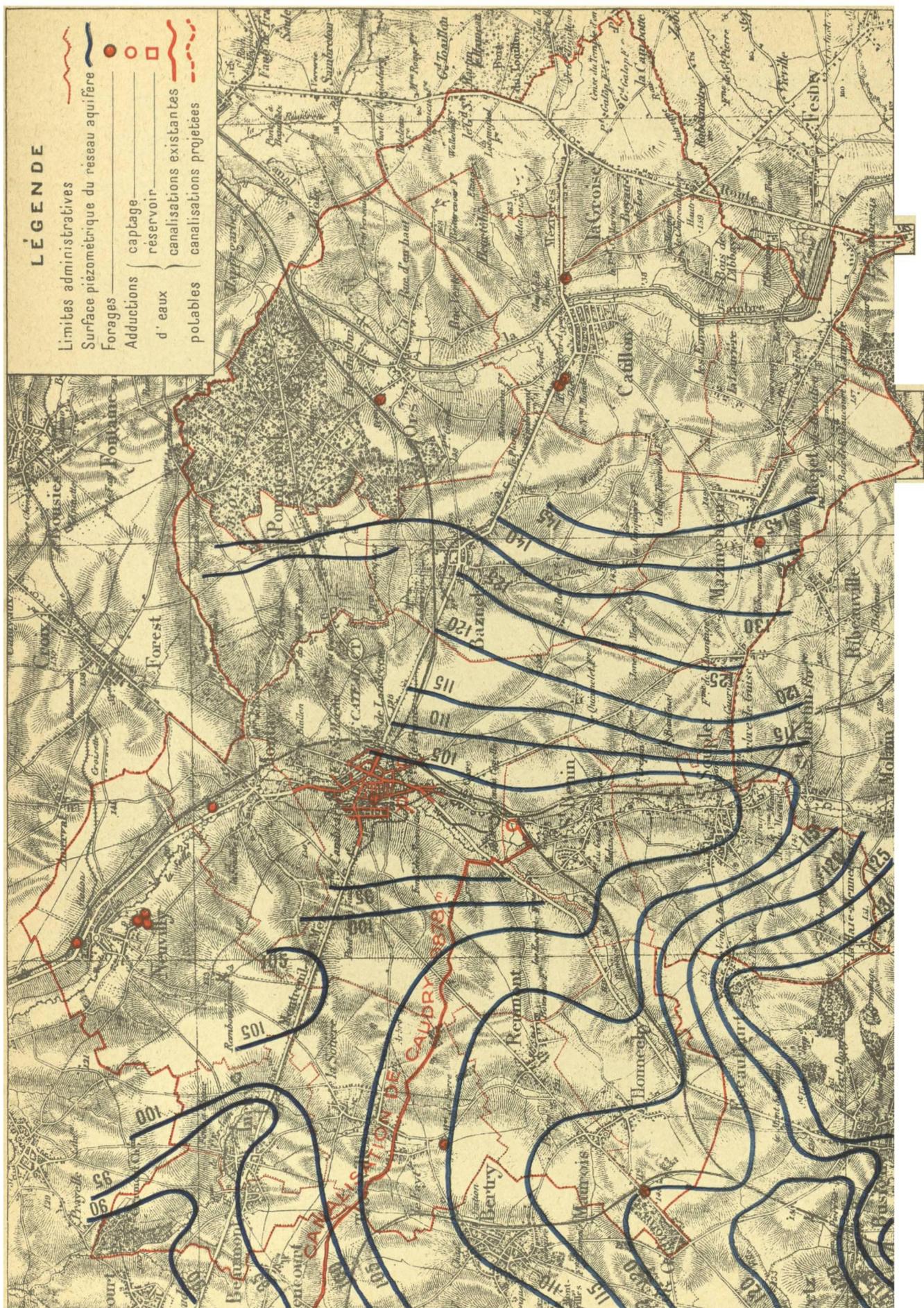
LÉGENDE

Limites administratives

Sources









Les marnes grises et les marnes bleues sont affectées par les mêmes mouvements tectoniques que ceux de l'assise à *Micraster Leskei*

*Surface des terrains primaires.* — Le Famennien est à + 69 à Ors. A Montay, d'après les indications fournies par le forage de la sucrerie, il serait à — 1.

Il y a donc entre ces deux points, distants de 7 kilomètres, un abaissement de la surface primaire égal à 70 mètres.

La surface des marnes grises accuse, pour cette même distance, une différence de niveau de 55 mètres.

La surface primaire se relève vers Briastre + 14 et Solesmes + 25.

Le forage de la sucrerie de Montay se trouve au nord du prolongement de la flexure de l'Ereclin et au nord du bombement des marnes grises et bleues. Comme le forage de Briastre, il a rencontré le Primaire dans la région marginale ouest, affaissée, du compartiment limité par le pli-faille de l'Ereclin et celui de la Selle-Béart.

### Hydrologie.

Les argiles de Clary du Landénien moyen marin déterminent de petites nappes aquifères sur les hauteurs de Saint-Souplet et Saint-Bénin à + 152 à + 155, à Escaufourt et à + 140 + 144 à Honnechy, Maurois, Reumont.

Elles sont de faible importance et tarissent lors des années sèches.

*Réseau aquifère sénonien.* — La craie blanche à *Micraster decipiens* abrite dans le lacis de fentes et de fractures de ses bancs de base, un réseau aquifère à + 126 et + 132 à Escaufourt et à + 125 + 129 à Busigny.

*Réseau aquifère de l'assise à *Micraster Leskei*.* — C'est de beaucoup le plus important; il alimente tous les puits de la rive gauche de la Selle.

On le trouve à Bazuel.....	+ 127
— Beaumont.....	+ 92 + 97
— Le Cateau.....	+ 109 + 114
— Honnechy.....	+ 116
— Inchy.....	+ 92 + 102
— Mazinghien.....	+ 142 + 150
— Pommereuil.....	+ 124 + 132
— Reumont.....	+ 113
— Saint-Benin.....	+ 104
— Saint-Souplet.....	+ 106
— Troisville.....	+ 101 + 105

Les courbes de niveau de la surface traduisent, avec moins d'intensité toutefois, les ondulations de la roche support.

Dans la région de Saint-Souplet, Le Cateau, la Selle exerce un puissant drainage du réseau et en abaisse rapidement la surface.

La région de Troisville, Inchy, échappe à l'action de la Selle. Les ondulations synclinales y sont très aquifères, comme le prouvent les débits des puits et des forages.

Le réseau aquifère entre la Selle et la Sambre est localisé dans la zone inférieure de l'assise à *Micraster Leskei*; il est réduit à une faible épaisseur et l'eau circule activement sur le plan incliné d'est en ouest.

Quelques sources assez importantes prennent naissance dans les ravins et vallées qui entament les bancs inférieurs de la craie à silex (Bazuel, Saint-Souplet).

Sur la rive gauche de la Selle, le réseau aquifère est à faible distance du sommet de l'assise.

*Réseau des marnes à Terebratulina gracilis.* — Les bancs calcaires des marnes grises cavernueuses, signalées à Montay, servent de support à un réseau aquifère important ; il a été rencontré aux altitudes suivantes :

Bazuel. ....	+ 114
Le Cateau. ....	+ 87 + 90
Catillon. ....	+ 136 + 143
La Groise. ....	+ 164
Mazinghien. ....	+ 142
Montay. ....	+ 86
Neuvilly. ....	+ 75 + 80
Ors. ....	+ 132
Rejet de Baulieu. ....	+ 139
Saint-Benin. ....	+ 99 + 100
Saint-Souplet. ....	+ 103 + 104

Ce sont les bancs cavernueux qui, dans la vallée de la Selle, alimentent les nombreuses sources échelonnées de Saint-Benin à Briastre.

Le groupe sud, à l'amont de Cateau, est formé de sources peu nombreuses et abondantes ; le groupe nord, à l'aval du Cateau, est fait d'un semis de petites sources, de faible débit.

Les sources du ruisseau de Richemont jusque Bazuel appartiennent au même niveau.

Dans la vallée de la Sambre, il y a aussi quelques petites sources à faible débit ; elles sont à l'origine du réseau aquifère des marnes, aussi sont-elles peu abondantes.

Au Fayt, les eaux des marnes à *Terebratulina gracilis* s'élèvent dans le tube du forage à quelques mètres au-dessus de la surface piézométrique.

Les eaux profondes ne sont connues qu'au forage de Montay où elles sont chlorurées.

### Chimie.

*Composition chimique et température des eaux.* — L'eau de la source de Pont-à-Capelle captée par la ville de Caudry a été analysée plusieurs fois ; sa composition est constante :

	Pont-à-Capelle	Montay	Bertry
Degré hydrotimétrique total. ....	28,5	26,8	31,5
Degré hydrotimétrique permanent. ....	3,	8,1	9,6
Résidu sec à 110. ....	0 gr. 334	0 gr. 320	0 gr. 408
Titre alcalimétrique en CO <sup>3</sup> Ca. ....		0 gr. 260	0 gr. 270
Chlorures en Cl. ....	0 gr. 007	0 gr. 012	0 gr. 038
Sulfates en SO <sup>4</sup> H <sup>2</sup> . ....	0 gr. 0086	0 gr. 040	0 gr. 024
Azotates en AzO <sup>5</sup> H. ....	0 gr. 017	néant	0 gr. 035
Chaux CaO. ....	0 gr. 140	0 gr. 132	0 gr. 157
Magnésie. ....	0 gr. 006	0 gr. 030	0 gr. 007

Elle est très semblable à celle de la source de Montay et donne nettement les caractères des eaux des marnes grises.

Les eaux du forage de Bertry (assise à *Micraster Leskei*) accusent une tout autre composition chimique.

La teneur en chlorure et en chaux est cependant plus élevée que dans la normale.

La température des eaux souterraines, puits et sources, de la région du Cateau oscille entre 10°5 et 11° (1921-1922).

La variation de la température des sources tient à ce que les observations ont été faites en hiver, au moment où la température de l'air étant inférieure à celle des sources, provoque l'abaissement de la colonne mercurielle des thermomètres au sortir de l'eau.

### Hygiène.

*Comment les nappes et les réseaux aquifères peuvent-ils être contaminés.* — Les nappes aquifères retenues par les argiles landéniennes sont presque toujours contaminées; elles sont à faible distance du sol. Les puits sont creusés dans les cours des fermes ou des habitations, à proximité de fumiers ou de mares où s'écoule le purin. Ils offrent aux eaux de surface et d'infiltration un cheminement facile jusqu'à la nappe aquifère.

Le réseau aquifère du Turonien supérieur n'est guère mieux protégé.

Dans les villages, où les puits sont généralement très nombreux, les contaminations sont fréquentes.

Seuls, fournissent quelquefois une eau de bonne qualité les puits qui sont situés à la lisière des villages et à l'amont de ceux-ci, par rapport au sens d'écoulement de l'eau souterraine.

Dans les vallées qui entament la surface de la craie à silex à *Micraster Leskei*, les eaux de surface s'infiltrent très rapidement. M. Leriche a signalé, dans la haute vallée de l'Escaut, des bétouilles où s'engouffrent les ruisseaux temporaires.

Les eaux du Turonien supérieur à *Micraster Leskei* sont toujours plus riches en chlorures et en sulfates, ce qui semble indiquer des relations étroites avec les eaux de surface.

Le réseau aquifère des marnes à *Terebratulina gracilis* est mieux protégé; il circule presque toujours entre deux bancs marneux et c'est au moyen de forages qu'il est souvent capté.

L'eau y est presque toujours sous pression, aussi le réseau lui-même est-il difficilement contaminable.

*Pluies et vents* (fig. 78, 79, 80). — Les observations météorologiques (pluies et vents) pour la région du Cateau portent sur les années comprises entre 1882 et 1906. Il y a une interruption de 6 mois en 1902.

La moyenne des précipitations annuelles s'établit à 740 mm. 4.

L'année 1894 fut la plus pluvieuse avec 892 mm. 4 et l'année 1898 la plus sèche avec 598 mm. 8.

Deux années consécutives — 1894 et 1895 — sont remarquables par leurs abondantes précipitations, 892 mm. 4 et 847 mm. 3.

Les trois années suivantes ont été en décroissant jusqu'au minimum 598 mm. 8. L'été et l'automne sont les deux saisons les plus humides.

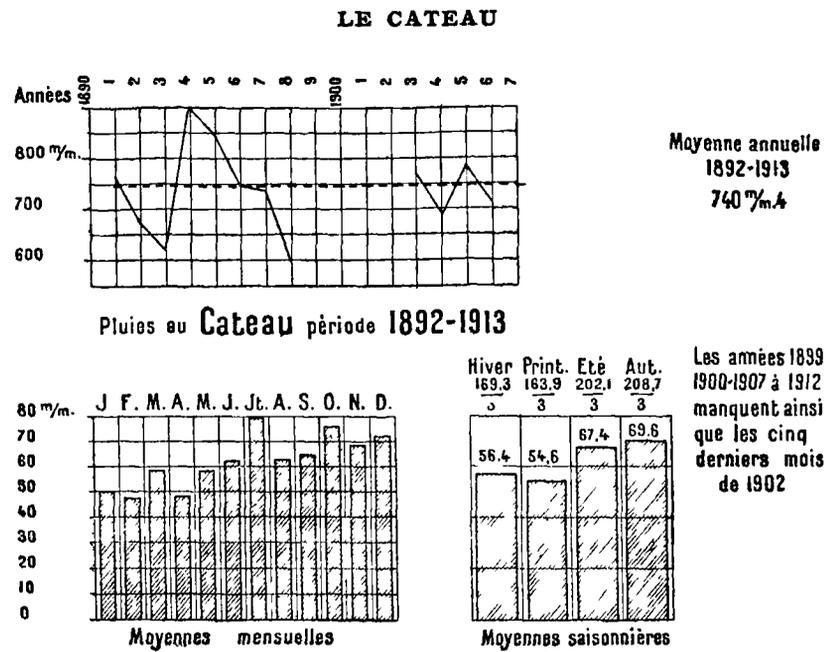


FIG. 77.

PÉRIODES	Moyenne 1882 - 1913	Année la plus sèche pour la période 1890 - 1913 - 1898	Année la plus humide pour la période 1890 - 1913 - 1894
Décembre .....	71,4	42,6	67,3
Janvier .....	50,2	13,1	85,3
Février .....	47,7	62,9	58,
Moyenne de l'Hiver .....	169,3	118,6	210,6
Mars .....	58,3	61,3	44,3
Avril .....	47,9	29,	22,1
Mai .....	57,7	112,4	69,5
Moyenne du Printemps .....	163,9	201,7	135,9
Juin .....	61,	84,7	85,2
Juillet .....	78,5	16,5	96,5
Août .....	62,6	54,4	119,9
Moyenne de l'Été .....	202,1	155,6	301,6
Septembre .....	63,5	19,7	86,4
Octobre .....	75,6	47,1	101,
Novembre .....	68,6	59,1	56,9
Moyenne de l'Automne .....	208,7	115,9	244,3
Moyenne annuelle .....	744,0	598,8	892,4

Les chutes de pluie les plus importantes furent observées en septembre 1896 (151 mm. 6) et octobre 1896 (141 mm. 3).

Les mois les plus secs furent ceux de septembre 1895 (1 mm. 5) et février 1895 (8 mm.).

La moyenne annuelle des jours de pluie s'établit, pour la période 1882-1913, à 138 jours. On a enregistré par année 5 à 10 jours où les précipitations atmosphériques ont dépassé 15 millimètres d'eau.

L'averse la plus abondante (147 mm. d'eau) est tombée en juillet 1905.

Les vents dominants au Cateau, pour la période 1901-1906, furent ceux de l'ouest qui soufflent en moyenne 87 jours par an.

Ceux du sud soufflent pendant 65 jours et ceux du sud-ouest pendant 60 jours.

Au cours de la période 1903-1906, les vents du sud ont soufflé de façon croissante.

Les observations météorologiques pour la station de Catillon présentent moins d'interruption que celles du Cateau. Elles s'étendent de 1882 à 1913 avec un vide de deux années : 1899 et 1900, et de 4 mois en 1902.

L'année la plus humide pour la période 1890-1913 fut 1910 avec 858 mm.2 ; la plus sèche fut 1901 avec 545 millimètres.

La moyenne des précipitations annuelles s'établit à 727 mm. 9.

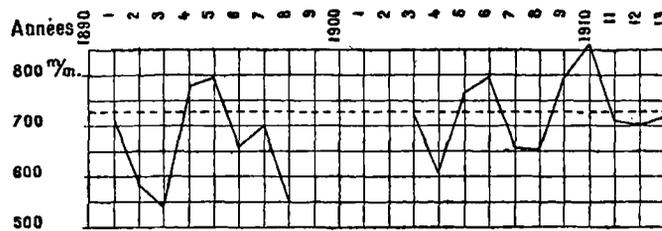
Un groupe de quatre années consécutives : 1895 à 1898, accuse une décroissance dans la pluviosité jusqu'au minimum, 545 mm. 6 (1898).

Les années suivantes se succèdent par alternance de deux années sèches et de deux années pluvieuses.

1911, 1912, 1913, donnent la plus longue période d'années sèches.

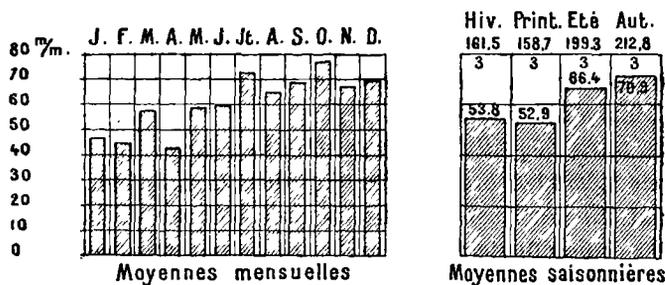
L'été et l'automne sont, comme pour les autres stations, les deux saisons les plus humides.

CATILLON



période 1882-1913  
moyenne annuelle  
727<sup>m.9</sup>

Pluies à Catillon période 1882-1913



Les années 1899 et 1900  
manquent ainsi que les  
mois de Sept. Oct. Nov.  
Déc. 1902

FIG. 78.

Période	Moyenne 1882-1913	Année la plus sèche période 1890 1913-1901	Année la plus humide 1890-1913-1910
Décembre .....	68,9	49,1	78,3
Janvier .....	47,3	21,8	60,2
Février .....	45,3	20,5	115,5
Moyenne de l'Hiver .....	161,5	91,4	254,0
Mars .....	56,7	65,6	40,
Avril .....	43,6	84,1	59,
Mai .....	58,4	14,7	81,8
Moyenne du Printemps .....	158,7	164,4	180,8
Juin .....	60,	33,2	67,2
Juillet .....	73,5	69,1	113,6
Août .....	65,8	38,2	38,2
Moyenne de l'Été .....	199,3	140,5	219,0
Septembre .....	68,6	61,5	40,4
Octobre .....	76,8	57,6	36,7
Novembre .....	67,4	29,6	127,3
Moyenne de l'Automne .....	212,8	148,7	204,4
Moyenne annuelle .....	732,3	545,0	858,2

Ce fut en septembre 1896 (162 mm. 4) et en décembre 1911 (133 mm. 2) que furent enregistrées les précipitations mensuelles les plus considérables.

Il n'est tombé en septembre 1905 que 1 mm. 2.

La moyenne des jours de pluie s'établit à 151 dont 6 à 7 par an donnèrent plus de 15 millimètres d'eau.

Les pluies donnant plus de 50 millimètres d'eau sont rares ; une seule a été remarquée en décembre 1911 (53 mm.) au cours de la période 1901-1913.

Il pleut donc moins dans la région des affleurements des marnes à *Terebratulina gracilis* et à *Inoceramus labiatus* que dans celle des affleurements du Turonien supérieur à *Micraster Leskei*.

Les infiltrations des eaux de surface sont surtout importantes au cours de l'automne et de l'hiver.

Les vents dominants de la région de Catillon pendant la période 1901-1913 sont ceux du sud qui donnent une moyenne annuelle de 105 jours. Leur maximum fut, dans cette direction, en 1908 (149 jours).

Les vents d'ouest et du nord s'équilibrent et soufflent en moyenne 69 jours par an.

On remarque certaines périodes croissantes par direction. Ainsi, au cours des années 1901 à 1906, le vent du nord est de plus en plus fréquent : 45 à 85 jours.

Les vents du sud-ouest croissent de 1904 à 1908 où ils passent de 87 à 149 jours.

LE CATEAU

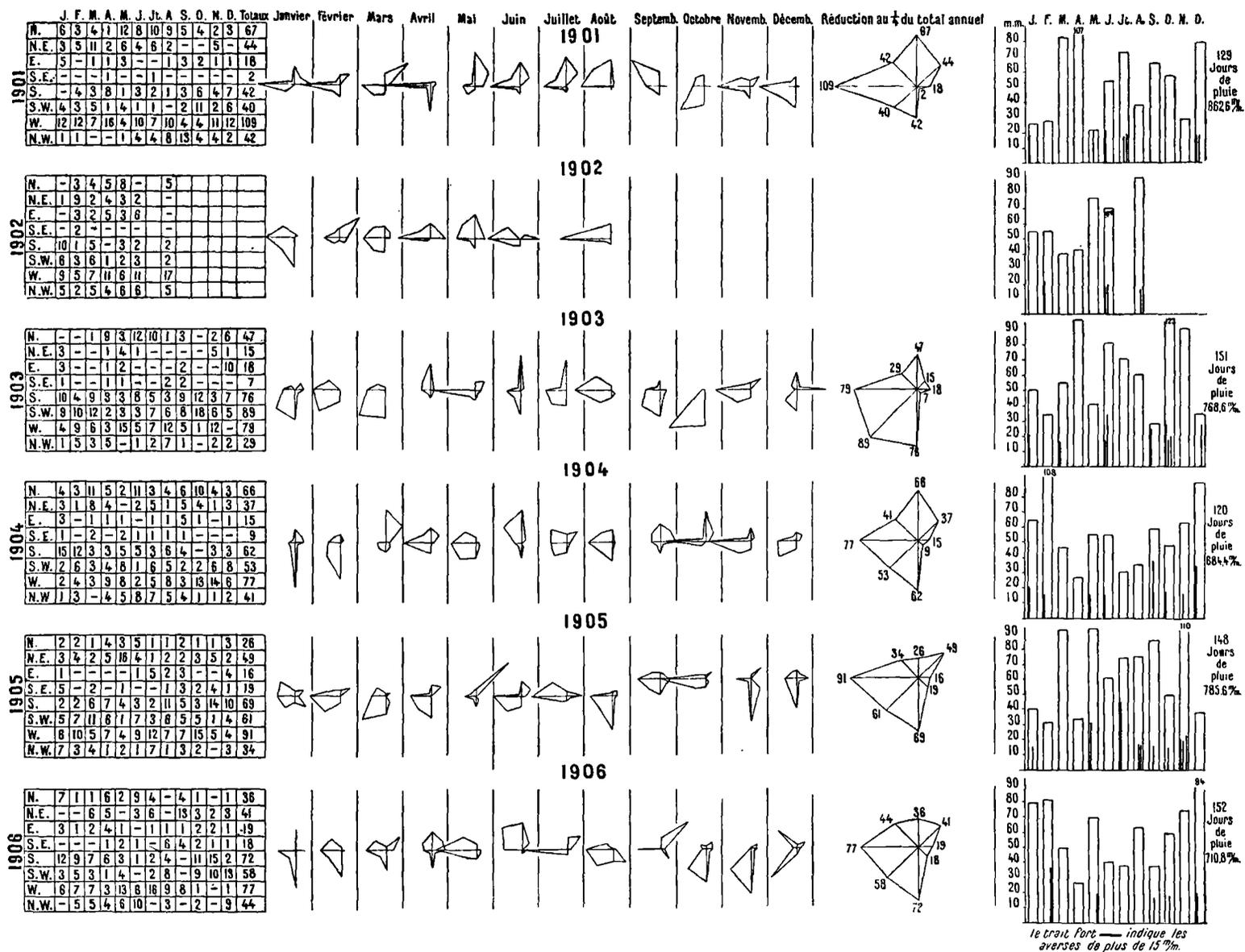


FIG. 79. — Répartition mensuelle des pluies et des vents.



CATILLON

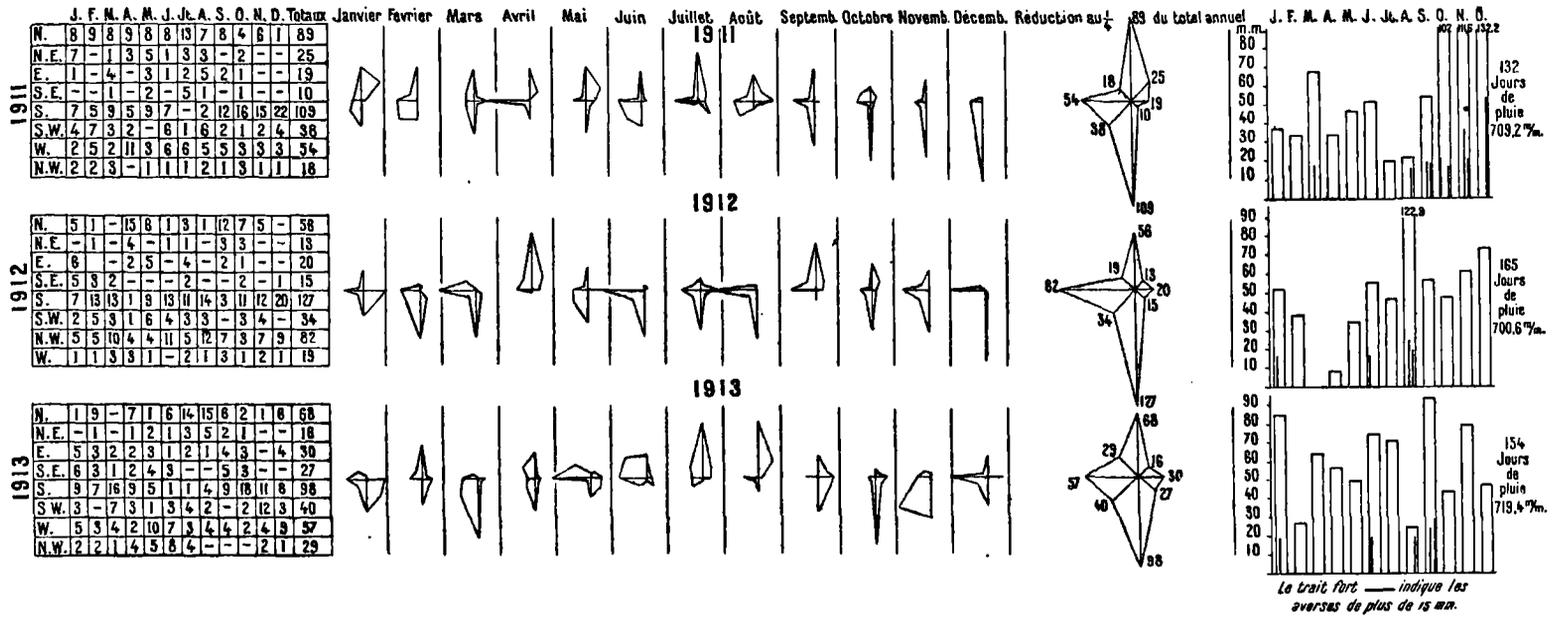


FIG. 81. — Répartition mensuelle des pluies et des vents.

**BAZUEL** (881 hab.)  
**POMMEREUIL** (1047 hab.)  
**ORS** (767 hab.)



FIG. 82.

**Bazuel.** — 136 puits à Bazuel captent le réseau aquifère de la partie inférieure de l'assise à *Micraster Leskei* + 127 à l'ouest du village et à + 125 à l'est. Leur profondeur varie de 4 à 14 mètres.

A la Jonquière, un puits de 15 mètres utilise la nappe aquifère de la base du limon.

Neuf sources se font jour à travers les dépôts quaternaires des fonds des vallées.

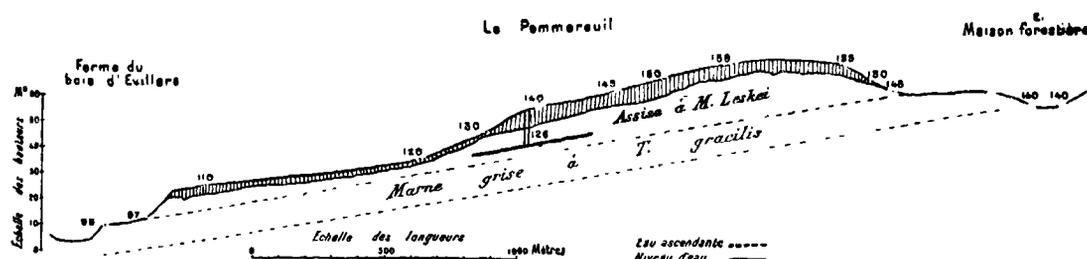


FIG. 83. — Coupe est — ouest.

Carte	Source	Altitude	Débit à l'heure en mètres cubes		
			Etiage	Eaux ord.	Grandes eaux
1	Font. Salé.....	+ 114	0,72	1,44	3,24
2	du Bois de Becquériaux.....	+ 122	2,16	3,24	3,9
3	» .....	+ 122	22	25,2	28,8
4	du Pas de Layau.....	+ 123	1,08	2,52	3,6
5	Saint-Maurice.....	+ 133	25,2	28,8	32,4
6	Font. Bauduin.....	+ 122	1,8	2,5	3,24
7	Leblond Féry.....	+ 126	1,08	1,8	2,8
8	Font. des Morts.....	+ 126	0,72	1,44	3,2
9	L'Alouette.....	+ 127	9	12,24	14,4

Leur température moyenne est de 9°.

Le sol est fait de limon très épais, 8 à 12 mètres reposant sur la craie à silex de l'assise à *Micraster Leskei* du Turonien supérieur.

Le réseau aquifère circule dans la base de l'assise et ses nombreux affleurements s'échelonnent entre + 122 au nord, et + 127 au sud.

Les marnes à *Terebratulina* n'ont été recoupées qu'au nord de Becquériaux où affleure le réseau aquifère des bancs calcaires des marnes à + 114.

Le débit totalisé des sources de l'assise à *Micraster Leskei* est assez important : 78 m<sup>3</sup> en eaux ordinaires.

La circulation des eaux souterraines se fait dans la direction de l'ouest. La surface piézométrique se trouve à faible distance du sol ; aussi, les puits en période de pluie ou d'orages fournissent-ils une eau trouble et contaminée.

**Pommereuil.** — Les habitants captent, au moyen de puits de 16 à 19 mètres à l'altitude + 124 + 132, le réseau aquifère qui circule dans la craie à silex de l'assise à *Micraster Leskei*.

A la ferme du bois d'Evillers, le sommet des marnes grises est à l'altitude + 97 ; elles sont surmontées par une craie grise, à silex, très fortement fissurée et dont les éléments sont rubéfiés par un dépôt d'oxyde de fer.

Les puits de Pommereuil traversent des limons épais de 10 mètres en moyenne, des sables du Landénien fluviatile et un lit de silex avant d'atteindre le crétacé.

A la ferme des Tilleuls, au nord de bois Lévêque, les puits ont 8 mètres et pénètrent dans les marnes à + 137.

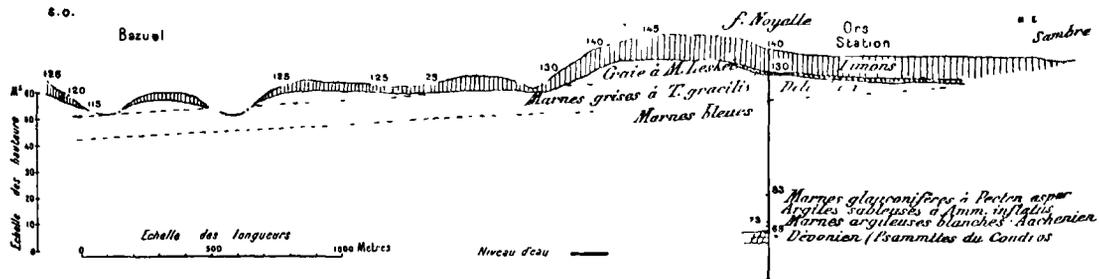


FIG. 84. — Coupe nord-est — sud-ouest.

A la croisée des chemins, à 1 kilomètre au nord de l'église, le puits de la briqueterie récemment creusé est profond de 22 mètres. Le réseau aquifère s'y trouve à + 123 ; il est abrité par la craie à silex de l'assise à *Micraster Leskei*.

L'eau des puits de Pommereuil est souvent troublée à la suite des pluies abondantes.

Quatre sources, dans le ravin de Richemont, se manifestent sous le sommet des affleurements des marnes grises à *Terebratulina gracilis*.

Carte	Source	Altitude	Débit en mètres cubes à l'heure		
			Etiage	Eaux ord.	Grandes eaux
1	des Corbeaux.....	+ 102	1,44	2,88	3,6
2	» .....	+ 102	2,88	4,32	5,04
3	de l'Étang.....	+ 104	43,2	46,8	50,4
4	du Moulin.....	+ 107	59	61,2	64,8

Comme à Bazuel, la circulation des eaux souterraines se fait vers l'ouest.

**Ors.** — De nombreux puits (149) peu profonds, 2 à 6 mètres sont utilisés à Ors ; ils s'arrêtent à la base des limons à la cote 132 et au sommet des marnes.

A la maison Forestière, ils vont jusqu'aux marnes à *gracilis* à + 144.

Contre la station (1), un forage profond est entré dans les marnes grises, puis bleues à + 129, après avoir traversé 10 mètres de limons et 0 m. 50 de diluvium.

A + 83, il a recoupé les marnes glauconifères à *Pecten asper* du Cénomaniens, puis les argiles sableuses à *Amm. inflatus* et des marnes argileuses blanches rapportées à l'Aachénien. Le Dévonien (*Psammites du Condros*) a été rencontré à + 69.

Le forage a traversé une faible nappe aquifère dans le Diluvium à + 129 ; au-dessous de cette nappe, le Turonien, le Cénomaniens et le Dévonien sont sans eau.

Les marnes à *Terebratulina gracilis* affleurent au sud de la maison Forestière et donnent naissance à quelques petites sources :

(1) M. LERICHE, Le forage d'Ors (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXVIII, 1899, p. 161).

Carte	Source	Altitude	Débit en mètres cubes à l'heure		
			Etiage	Eaux ord.	Grandes eaux
1	Font. Soufflet.....	+ 136	2,88	3,6	3,9
2	» Desprez.....	+ 135	1,8	2,16	2,52
3	» Thomas.....	+ 135	1,8	2,16	2,52
4	Ermitage.....	+ 144	1,44	1,44	1,8
5	» .....	+ 144	3,6	4,32	4,68
6	Fortiaux.....	+ 138	6,48	7,2	7,92
7	Pré Collet.....	+ 139	1,44	2,16	3,24
8	de la Folie.....	+ 138	4,68	5,4	6,12

La crête qui sépare le bassin de la Sambre de celui de la Selle limite à l'ouest la zone d'alimentation des réseaux aquifères du Turonien supérieur à *Micraster Leskei* et à *Terebratulina gracilis*.

Les marnes grises affleurent à la maison forestière du bois Lévêque à + 144 ; elles sont à + 97 à la ferme du bois d'Evillers, ce qui donne une différence de niveau de 47 mètres entre ces deux points distants de 3.700 mètres ; c'est la plus forte pente de la surface des marnes qui ait été observée jusqu'ici dans le Cambrésis.

L'eau souterraine suit la pente des bancs imperméables et coule vers l'ouest.

Dans la vallée de la Sambre, à Ors, à la rue d'En-Haut et à la Folie, les eaux de surface après avoir traversé le limon sont arrêtées par les marnes bleues imperméables et coulent dans la direction du nord-est.

Les puits de cette région tarissent fréquemment. Les eaux débordent pendant l'hiver et se troublent lors des pluies.

Elles sont souvent contaminées.

**BEAUMONT** (875 hab.)  
**INCHY** (1515 hab.)  
**TROISVILLE** (1392 hab.)

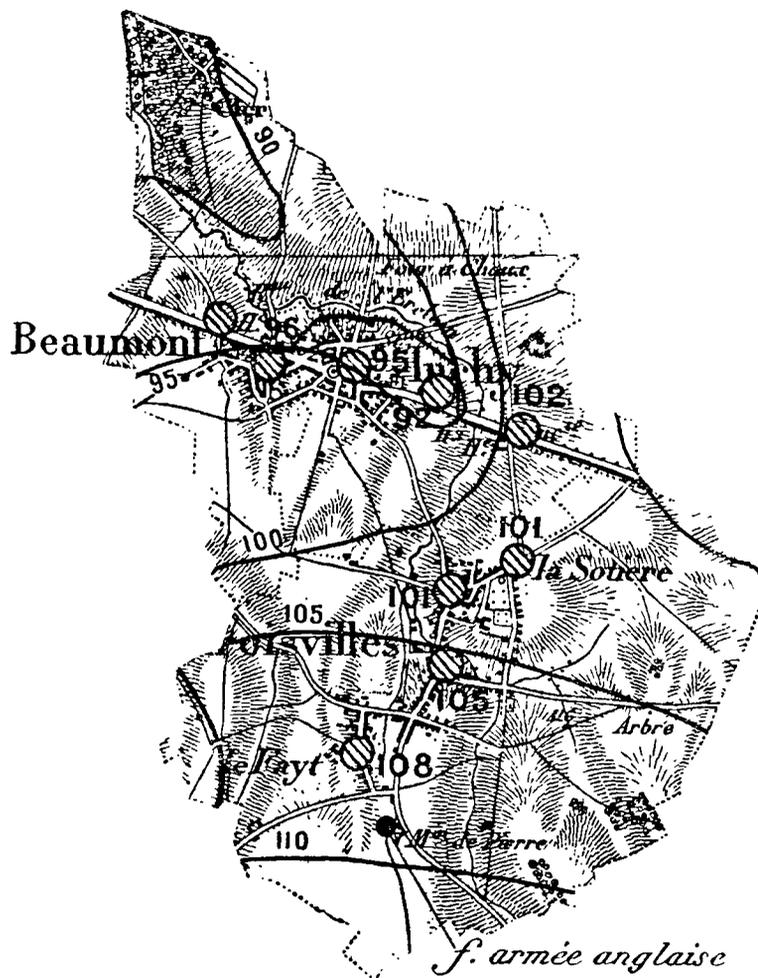


FIG. 85.

A Beaumont, 36 puits profonds de 15 à 25 mètres captent le réseau aquifère de l'assise à *Micraster Leskei* à + 92 + 97.

A Inchy, le même réseau aquifère est capté à + 92 + 96 et + 102 par 87 puits profonds de 13 à 24 mètres.

Troisville, à 1 kilomètre au sud, compte 130 puits profonds de 15 à 36 mètres ; ils atteignent le réseau aquifère à + 101 + 105.

Au Fayt, la surface piézométrique est plus élevée à + 108 + 109.

Un forage anglais (1) près du moulin de pierre est allé capter jusque + 61 les eaux souterraines des assises à *Micraster Leskei* et à *Terebratulina gracilis*.

(1) W. B. R. KING, Résultats des sondages exécutés par les armées britanniques dans le nord de la France (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XLV, 1920, p. 23).

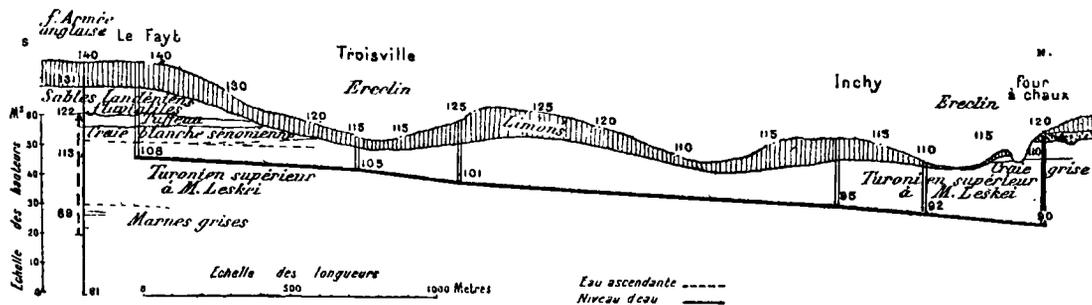


FIG. 86. — Coupe nord — sud.

2° Les limons, très épais dans la région de Troisville, 8 à 9 mètres, n'ont plus que 5 et 6 mètres à Inchy-Beaumont.

Au sud, ils recouvrent les sédiments tertiaires, sables, argiles et tuffeau, dont le forage de Bertry a donné une bonne coupe.

Le forage anglais du Fayt signale 18 mètres de grès tendre, de la base des limons jusqu'à la craie à silex de l'assise à *Micraster Leskei*. Il est probable qu'on a confondu sous le même terme « grès tendre » le tuffeau supérieur à l'argile de Clary, l'argile de Clary, le tuffeau inférieur et la craie grise qui, souvent, ressemblent au tuffeau.

A Inchy, au four à chaux, à + 110, dans le fond de la carrière, on peut observer le contact du Sénonien et du Turonien ; il se fait comme à Prayelle, par un lit de craie noduleuse, à surface verdie recouvrant la craie grise.

Au nord du four à chaux, vers Clermont, le Sénonien disparaît et la craie grise est creusée de poches remplies de sable vert phosphaté.

Les argiles du Landénien fluviatile déterminent à Clermont de petits niveaux d'eau à + 120.

Le réseau aquifère se trouve dans la zone inférieure de l'assise à *Micraster Leskei* à + 110 au sud de Troisville et à + 102 dans la région nord d'Inchy ; à l'ouest de Clermont, il est à + 90.

Les bancs calcaires des masses grises à *Terebratulina gracilis* renferment une eau captive qui, dans le forage anglais du Fayt, s'élève à la cote + 122 à 14 mètres au-dessus de la surface piézométrique du réseau aquifère de l'assise à *Micraster Leskei*.

3° et 4° Les puits d'Inchy-Beaumont donnent toujours beaucoup d'eau et le forage anglais du Fayt, bien que n'ayant que 12 centimètres de diamètre, donnait 45 m<sup>3</sup> à l'heure.

Le sous-sol de cette région est riche en eau et à Inchy, par suite de la présence d'un pli synclinal orienté nord-ouest, sud-est et dont le bord nord-est se trouve sous l'arête de Rambourlieux, Viesly, il est possible d'obtenir par forage jusque dans les marnes à *Terebratulina gracilis* une eau abondante. Le Fayt se trouve dans les mêmes conditions dans un second pli synclinal au sud-ouest.

5° et 6° La circulation des eaux souterraines se fait suivant le nord-ouest.

A Troisville, les limons et les sédiments tertiaires imperméables protègent le réseau aquifère des infiltrations des eaux de surface. Il n'en est plus de même en amont d'Inchy-Beaumont, où la vallée de l'Ereclin entame profondément l'assise à *Micraster Leskei*.

Les eaux sauvages qui coulent temporairement dans la vallée peuvent facilement pénétrer dans la craie grise à silex et gagner le réseau aquifère.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

TROISVILLE	Puits Sacardiaux 6 Août 1913	Puits Sacardiaux 14 Juin 1913	Puits Lenglet 25 Avril 1919
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive . . . . .	6.400	62.000	112
Nombre de microbes liquéfiant la géla- tine par cm <sup>3</sup> . . . . .	2.100	2.100	4
Nombre de bacterium coli par litre . . . .	70	20	20
Sarcines . . . . .	présence	présence	présence
Bacillus fluorescens liquefaciens . . . . .	900	1.250	
Résultat . . . . .	suspecte	impropre	suspecte

MAZINGHIEN (640 hab.)  
 REJET DE BEAULIEU (498 hab.)  
 LA GROISSE (702 hab.)  
 CATILLON (1365 hab.)

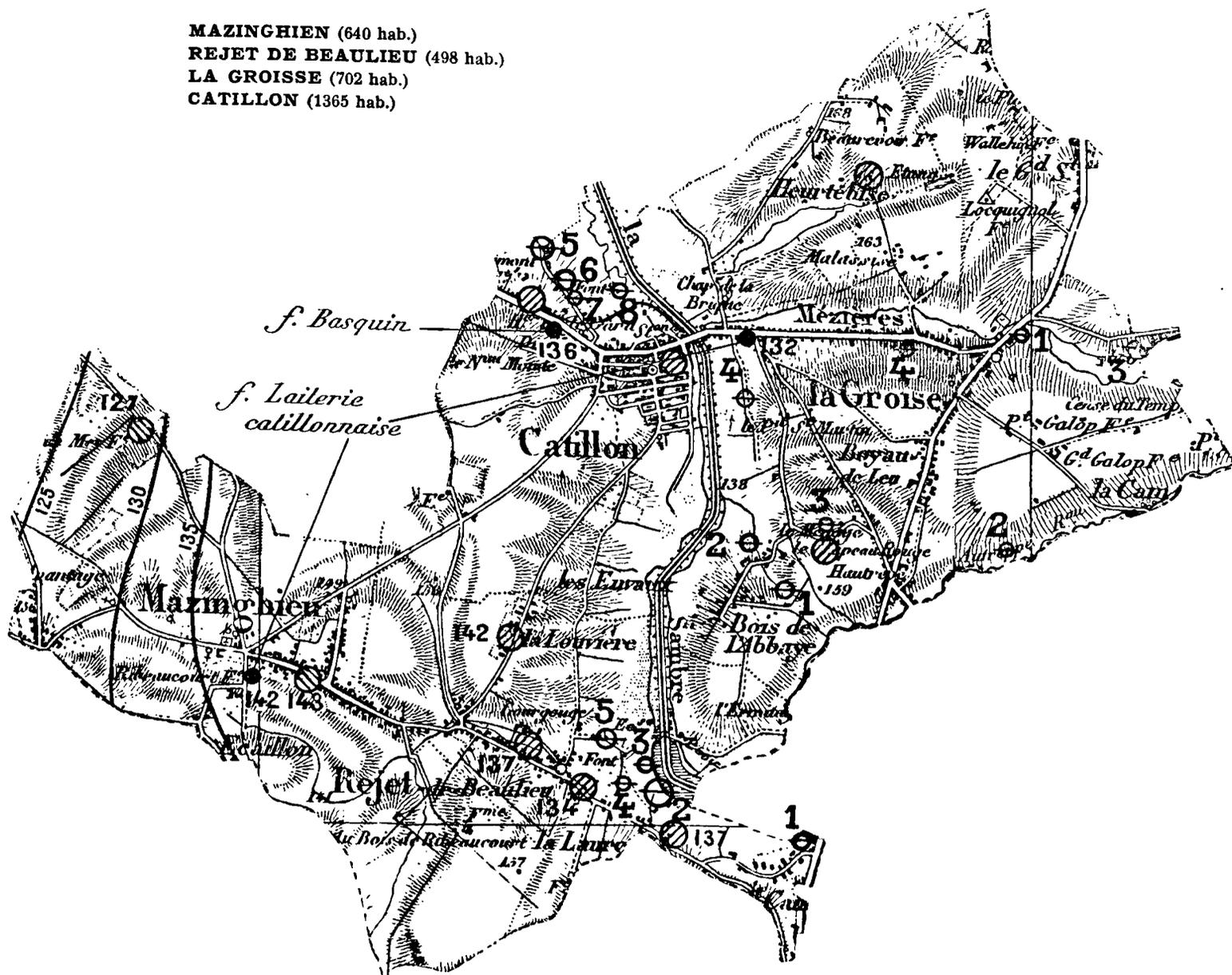


Fig. 87.

**Mazinghien.** — Les puits de Mazinghien (65) sont profonds de 5 à 18 mètres; les moins profonds vont à la cote moyenne + 150, prendre l'eau de la nappe aquifère retenue à la base des limons par des sables argileux tertiaires.

Les plus profonds traversent les sédiments tertiaires et pénètrent dans la craie à silex où ils captent le réseau aquifère de la base de l'assise à *Micraster Leskei* à + 143 + 145.

Les limons sont épais de 4 à 5 mètres et reposent sur 2 à 3 mètres de sables et argiles tertiaires.

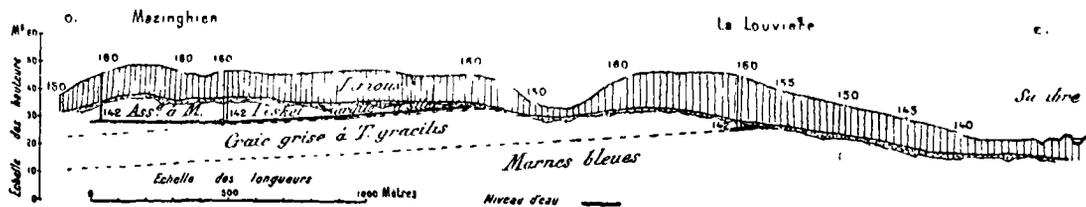


Fig. 88. — Coupe est — ouest.

La craie à silex est disposée en bancs épais fortement fissurés où l'eau circule activement.

La Laiterie Catillonnaise, dans son forage de Mazinghien, capte le même réseau aquifère (+ 142,40) que celui qui alimente les puits du village.

Elle se trouve à l'aval de ceux-ci par rapport au sens de circulation des eaux souterraines qui se meuvent vers le sud-ouest.

A l'arbre de Guise, les puits sont profonds de 7 mètres et prennent l'eau sous les limons à + 152 dans les sables tertiaires.

Les eaux captées par puits de faible profondeur se troublent après les pluies et sont souvent contaminées.

**Rejet de Beaulieu.** — 72 puits de 4 à 10 mètres utilisent les eaux de la base des limons, arrêtées au contact des marnes grises à *Terebratulina gracilis* à + 137 + 142.

Les puits de la Louvière ont 14 mètres de profondeur ; ils traversent le limon et captent le réseau aquifère des marnes à + 142.

Au sud de Rejet, on a exploité autrefois la craie à silex du Turonien supérieur.

Cinq sources sont alimentées par le réseau des marnes grises à *Terebratulina gracilis*.

Carte	Source	Altitude	Débit horaire en mètres cubes		
			Etiage	Eaux ord.	Grandes eaux
1	du Cambrésis .....	+ 140	1,8	1,4	1,08
2	de la Laurette .....	+ 138	14,4	18	19,8
3	des Ruelles .....	+ 138	4,32	5,04	5,4
4	de la Gourgauche .....	+ 138	0,72	1,44	2,5
5	» .....	+ 138	6,12	6,94	7,2

**La Groise.** — Une centaine de puits profonds de 1 à 3 mètres traversent le limon et prennent à sa base la nappe aquifère qui est retenue par les marnes du Turonien moyen et inférieur + 164 + 168.

C'est une eau de surface toujours trouble après les pluies et souvent contaminée.

Pendant l'hiver, la surface piézométrique monte jusqu'à la surface du sol et en octobre de chaque année, presque tous les puits sont à sec.

Les sources de la Groise sont alimentées par la nappe aquifère de la base du limon ; elles sont de très faible importance.

Carte	Source	Altitude	Débit horaire en mètres cubes		
			Etiage	Eaux ord.	Grandes eaux
1	Font. Bricout.....	+ 161	2,16	2,52	2,88
2	Font. de Saillies.....	+ 168	1	1,8	2,16
3	Font. du Toillon.....	+ 170	1,08	1,8	2,88
4	Font. Richard.....	+ 151	0,72	1,08	2,16

**Catillon.** — A l'ouest de Catillon, près de la sucrerie, les puits mesurent de 12 à 13 mètres de profondeur ; ils captent le réseau des marnes à *Terebratulina gracilis* à + 140.

Vers la Sambre, les puits n'ont plus que 3 à 4 mètres de profondeur et ne dépassent pas la base du limon + 136 + 143.

L'argile à silex retient les eaux de surface et détermine au-dessus d'elle une nappe aquifère dont l'importance est intimement liée aux conditions pluviométriques et climatériques.

Les puits sont à sec à la fin de l'été et leurs eaux se troublent après les pluies.

A Beurevoir, le puits a 10 mètres, il reste dans le limon.

A Hurtebise, d'après Gosselet (1), le puits a traversé 7 mètres de limon, 2 mètres de silex, 5 mètres de marne blanche et 2 mètres d'argile bleue, où il a trouvé une eau abondante.

Au Chapeau-Rouge, les puits traversent 13 mètres de limon et 7 mètres d'argile à silex avant d'atteindre la nappe aquifère.

Huit sources, quatre sur chaque rive, alimentent de petits ruisseaux qui se jettent dans la Sambre.

Carte	Source	Altitude	Débit horaire en mètres cubes		
			Etiage	Eaux ord.	Grandes eaux
1	Font. Cherdeux.....	+ 138	6,48	6,84	7,2
2	Font. des Choques.....	+ 138	3,6	5,4	6,48
3	Font. du Ménage.....	+ 138	1,8	2,52	2,88
4	Font. Arsa.....	+ 137	1,44	1,8	2,16
5	Font. Marchibrais.....	+ 135	10,8	11,88	12,6
6	Source Gosse.....	+ 135	8,28	10,44	12,6
7	» ».....	+ 135	3,6	4,32	4,68
8	Font. Hauterive.....	+ 136	1,44	1,8	2,16

Les eaux souterraines circulent à la base des limons et suivent les directions que leur imprime la surface topographique de l'argile à silex.

(1) GOSSELET, Constitution géologique du Cambrésis. Canton du Cateau (*Mem. Soc. d'Emulation de Cambrai*, tome XXX, 2<sup>e</sup> partie, p. 427, 1865).

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

	Fontaine Hauterive 1912	Forage Place 1913	Puits Rue du Collège 1913
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive.	12.000	27.600	12.300
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	5.000	2.100	9.600
Nombre de bacterium coli par litre.....	0	8	1 000
Sarcines.....	0		
Bacillus fluorescens liquefaciens.....	4.500	450	4.500
Résultat.....	impropre	impropre	contaminée

HONNECHY (1088 hab.)

MAUROIS (677 hab.)

REUMONT (647 hab.)

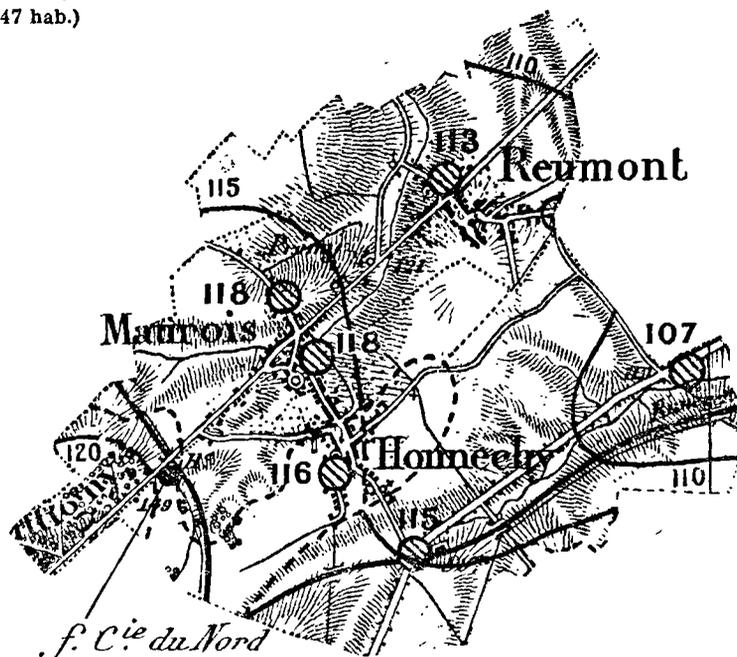


FIG. 89.

1° Les trois communes se touchent et le même réseau aquifère à + 120 au sud-ouest et + 110 au nord-est alimente leurs 122 puits profonds de 15 à 26 mètres.

Quelques puits vont à 4 ou 5 mètres de profondeur prendre l'eau de la nappe aquifère retenue par l'argile landénienne à + 144 à Honnechy et + 138 + 141 à Reumont.

Un forage fait à Maurois près de la station a rencontré le réseau aquifère crétacé à + 118. (Voir la coupe p. 140.)

2° Les puits des régions élevées traversent du limon épais de 6 à 10 mètres puis des sables et du tuffeau avant de pénétrer dans l'argile de Clary puissante de 3 à 8 mètres.

Ils rencontrent au-dessous du tuffeau inférieur, de la craie blanche sénonienne de l'assise à *Micraster decipiens*, puis de la craie grise à silex du Turonien supérieur à *Micraster Leskei*.

Plusieurs bancs marneux sont intercalés dans les lits de craie à silex.

A Honnechy, à la limite du terroir de la commune, au nord-est, le Sénonien inférieur et le Turonien supérieur sont exploités à la carrière du Blamont. On peut voir à + 120, dans le fond de l'exploitation le sommet de l'assise à *Micraster Leskei* du Turonien supérieur à l'état de craie dure noduleuse à surface verdie.

Au sud-ouest d'Honnechy, la voie de raccordement faite par les Allemands pendant la guerre, a entamé profondément le Landénien marin. Le Tuffeau inférieur, l'argile de Clary et le Tuffeau supérieur y sont nettement visibles (1).

(1) M. LERICHE, Observations sur le Landénien dans le sud du Cambrésis (*Bull. Soc. Belge de Géologie* (t. XXIX, 1919, procès-verbaux, p. 98, 99).

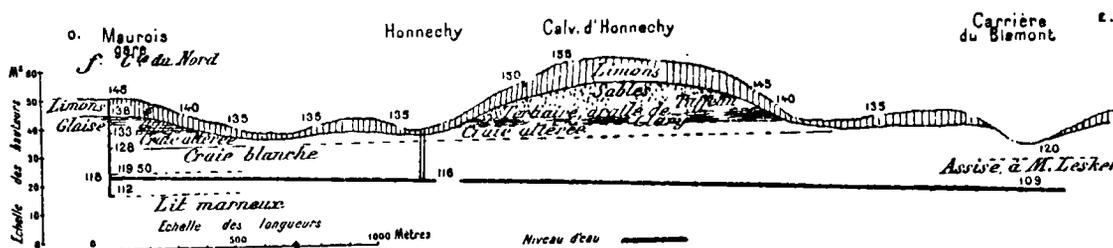


FIG. 90. — Coupe est — ouest.

La nappe aquifère des sables tertiaires est retenue à la cote moyenne + 135 + 141 par les argiles de Clary ; elle circule dans les sables ou dans le tuffeau qui surmontent ces argiles. Elle est peu importante, tarit chaque année et ses eaux se troublent après les pluies abondantes.

Les puits, en grande majorité, captent le réseau aquifère du Turonien supérieur à *Micraster Leskei*. L'eau souterraine circule dans les joints de stratification et dans les fractures des bancs de craie grise ; elle est retenue par les bancs marneux de la craie à silex et constitue autant de réseaux qu'il y a de lits marneux.

A Maurois et Honnechy, les puits utilisent le réseau aquifère du sommet du Turonien. A Reumont et Blamont, dans la vallée des Essarts, c'est un réseau inférieur qui est capté.

Quand les lits marneux font défaut, les deux réseaux sont réunis et ne forment qu'une seule zone aquifère.

3° Les réseaux turoniens ne peuvent fournir dans la région d'Honnechy, Maurois, qu'un débit relativement faible puisque ces communes sont au voisinage d'une ligne de faite ; des débits beaucoup plus importants peuvent être obtenus plus au nord-est surtout aux environs de la rivière des Essarts.

4° et 5° Les eaux souterraines se déplacent dans la direction du nord-est.

Les contaminations par infiltrations d'eaux de surface ne sont guère à redouter dans la région qui est recouverte d'un manteau de sédiments tertiaires imperméables.

Seules, les contaminations latérales par les puits qui ont été pollués accidentellement sont à craindre.

Aussi, les eaux sont-elles beaucoup plus pures dans les secteurs sud-ouest, à l'amont des agglomérations.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

HONNECHY	Rue du Calvaire 30-7-1912	Fontaine Saint-Eloi 30-7-1912	Rue du Ch <sup>m</sup> bas. 30-7-1912
Nombre de germes microbiens aérobie par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive . . . . .	7.500	1.230	265.000
Nombre de microbes liquéfiant la géla- tine par cm <sup>3</sup> . . . . .	3.800	128	11.900
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre. . . .	2.000	100	100
Sarcines. . . . .	présence	présence	présence
<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> . . . . .	260	90	5.500
Résultat . . . . .	impropre	suspecte	contaminée

LE CATEAU (10212 hab.)  
 SAINT-SOUPLET (1972 hab.)  
 SAINT-BENIN (771 hab.)  
 ESCAUFOURT.

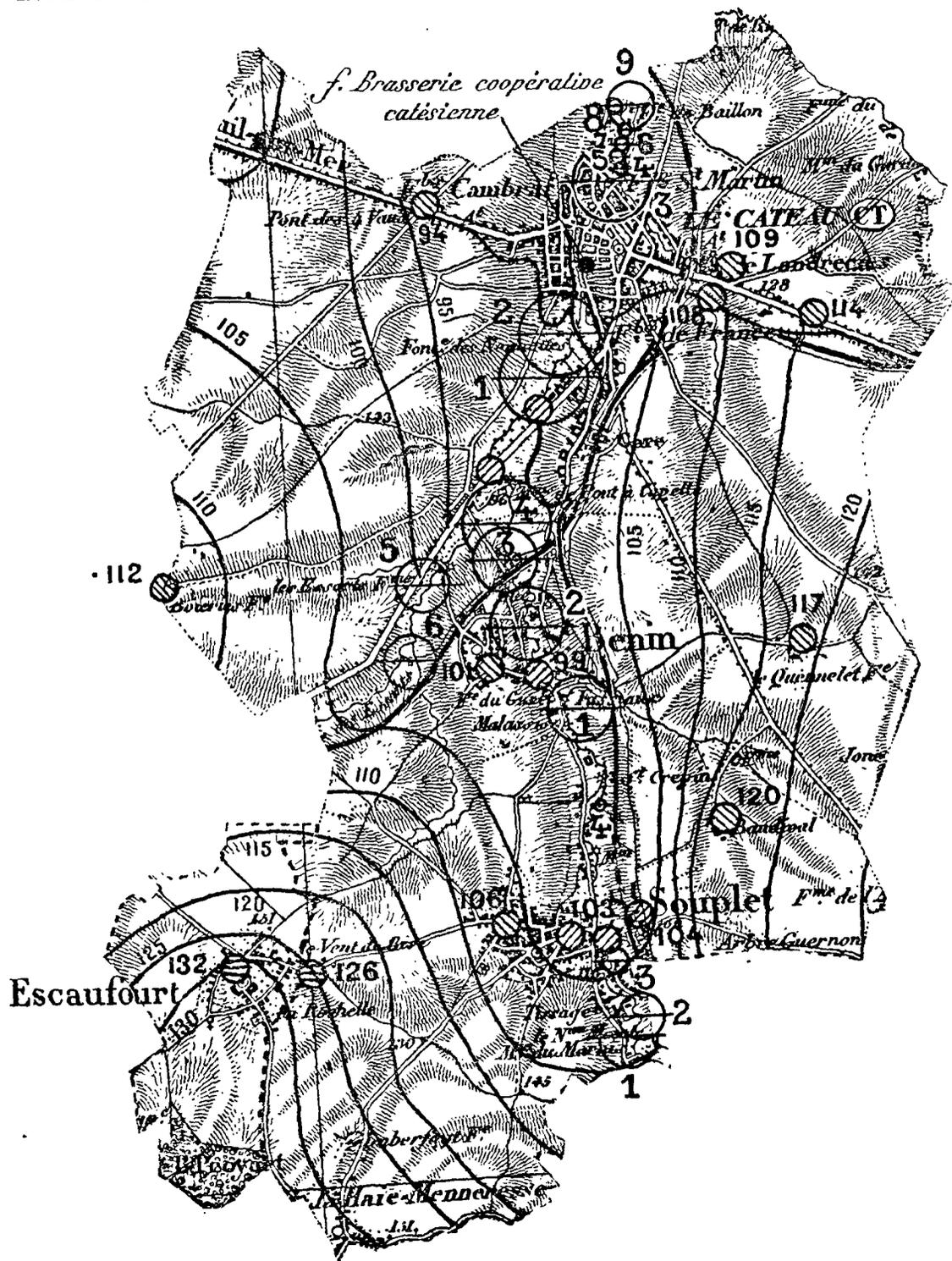


FIG. 91.

**Le Cateau.** — De nombreux puits (216) profonds de 1 à 24 mètres, vont capter le réseau aquifère de l'assise à *Micraster Leskei* à + 109 + 114 à l'est, et + 94 à l'ouest. Dans la vallée de la Selle, les puits vont à + 87 + 90 prendre l'eau des marnes grises à *Terebratulina gracilis*.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

	Source 1 1-4-1914	Source 2 1-4-1914	Source 27-3-1914	Source 5-6-1920	Usine élevatoire 2-9-22	Rivière Selle 2-9-22
Nombre de germes microbiens aéro- biques par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive.....	Liquéfié	Liquéfié	2	32	2	406
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	Liquéfié	Liquéfié	0	2	0	116
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre.	0	0	0	0	20	1.000
Bacille pyocyanique.....						
Sarcines.....				présence		
<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> ....	+ de 100	+ de 100				
Résultat.....	suspecte	suspecte	bonne	propre	suspecte	impropre

Au sud de la ville et aux confins du département du Nord, les puits profonds de 23 à 28 mètres prennent l'eau des réseaux du sommet de l'assise à *Micraster Leskei* à + 126 à Baudival, + 117 au Quennelet.

A la ferme de Blamont, au sud-est de Reumont, le réseau aquifère de l'assise à *Micraster Leskei* est à + 107 et à + 112 à la ferme de Boeries.

Seuls, les puits de la partie basse de la ville entament les marnes à *Terebratulina gracilis*.

Au Quennelet, quelques puits vont, à la base des limons, prendre à + 144 l'eau de la nappe aquifère retenue par les argiles de Clary.

De nombreuses sources sont alimentées par les réseaux aquifères des marnes à *Terebratulina gracilis*.

La source de la sucrerie (n° 1) à + 93 donne à l'heure 90 m<sup>3</sup> à l'étiage ; 108 m<sup>3</sup> en eaux ordinaires et 126 m<sup>3</sup> en période de grandes eaux.

La source des Nonettes (n° 2) à + 93 est captée par la ville du Cateau ; elle donne à l'heure 108 m<sup>3</sup> à l'étiage, 140 m<sup>3</sup> en eaux ordinaires et 151 m<sup>3</sup> en période de grandes eaux.

La source à gros bouillons (n° 3) à + 90 est au nord du Cateau ; elle donne à l'heure 72 m<sup>3</sup> à l'étiage, 100 m<sup>3</sup> en eaux ordinaires et 136 m<sup>3</sup> en période de grandes eaux.

Quatre petites sources groupées à + 90 (n° 4 à n° 7) ont un débit sensiblement égal et donnent ensemble par heure 9 m<sup>3</sup> 3 à l'étiage, 12 m<sup>3</sup> 9 en eaux moyennes et 16 m<sup>3</sup> 2 en période de grandes eaux.

La source du Baillon (n° 8) à + 85 donne par heure 21 m<sup>3</sup> à l'étiage, 32 m<sup>3</sup> 4 en eaux moyennes et 36 m<sup>3</sup> en période de grandes eaux.

La source des pâtures à + 85 (n° 9) donne à l'heure, à l'étiage 6 m<sup>3</sup> 1, en eaux ordinaires, 8 m<sup>3</sup> 2 et 9 m<sup>3</sup> 7 en période de grandes eaux.

La température des eaux de ces sources est sensiblement constante à 10°.

Quelques forages, dans le bas de la ville, profonds de 6 à 10 mètres pénètrent dans les marnes grises à *Terebratulina gracilis* et utilisent le réseau aquifère qui circule dans les bancs calcaires caverneux.

2° Les limons sont très développés à l'est et à l'ouest du Cateau. Les carrières Mallet et Dorez Desse en donnent de bonnes coupes (1).

Ils recouvrent tantôt les sables landéniens et le tuffeau, tantôt les sables phosphatés appartenant au sommet du Turonien à *Micraster Leskei*.

La craie grise est encore visible sous le limon à l'est du Cateau en haut du faubourg de Landrecies, à la cote + 120.

Les marnes grises affleurent en plusieurs points au nord du Cateau, dans la partie creuse de la vallée. Des bancs calcaires sont intercalés au milieu de lits marneux.

3° Le réseau aquifère de l'assise à *Micraster Leskei* alimente la plupart des puits du Cateau ; il est à l'altitude + 115 à l'est de la ville (faubourg de Landrecies) ; il s'enfonce progressivement dans la craie à silex et atteint l'altitude + 105 sous la ville ; il est à +94 au pont des Quatre-Vaux.

Le réseau des marnes à *Terebratulina gracilis*, n'est utilisé que par les puits de la vallée ; il est à + 87 + 90.

4° et 5° La circulation de l'eau souterraine se fait sur la rive droite de la Selle, de l'est à l'ouest. Sur la rive gauche, elle prend la direction du nord-est.

Les puits de la rive droite, surtout au niveau de la région habitée, sont fréquemment pollués ; seuls, échappent à ce danger ceux qui se trouvent dans la partie haute du faubourg de Landrecies. Le limon et le tertiaire (tuffeau et argile) qui recouvrent la craie de cette zone assurent aux eaux souterraines une protection efficace contre les infiltrations des eaux de surface.

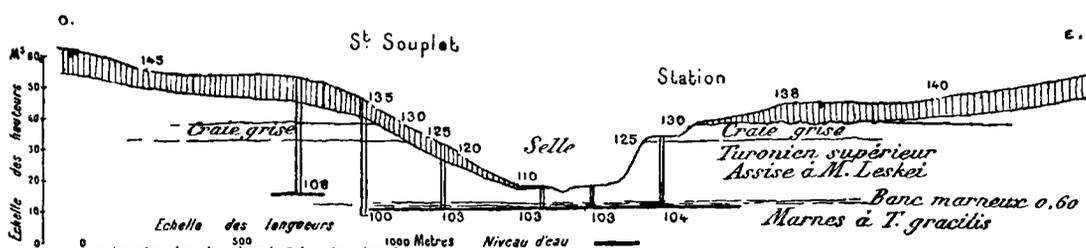


FIG. 92. — Coupe est — ouest.

**Saint-Souplet et Saint-Bénin.** — 101 puits profonds de 3 à 37 mètres sont utilisés à Saint-Souplet ; ils captent le réseau aquifère de la partie inférieure de l'assise à *Micraster Leskei* à + 106 à l'ouest et le réseau des marnes à *Terebratulina gracilis* à + 103 + 104 à l'est ; sur la rive droite de la Selle à Saint-Bénin, 35 puits de 3 à 36 mètres de profondeur descendent dans les marnes à *Terebratulina gracilis* au voisinage de la Selle à + 100 ; ceux de la région Ouest, jusque sur le ravin des Blancs-Monts, restent dans la zone inférieure de l'assise à *Micraster Leskei* à + 99 + 102 + 104.

(1) J. LADRIÈRE, Étude stratigraphique du terrain quaternaire du Nord de la France (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XVIII, 1890, p. 127-129).

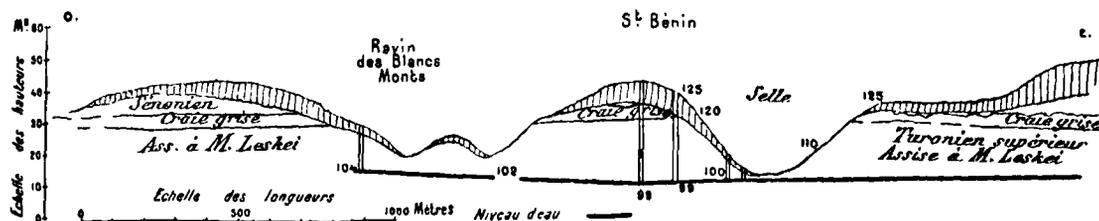


FIG. 93. — Coupe est — ouest.

Les sources de Saint-Souplet se déversent dans la Selle ; elles sont alimentées par le réseau aquifère de l'assise à *Micraster Leskei*.

Les sources du petit Marais à + 109 débitent sans variation de régime, l'une (n° 1) 36 m<sup>3</sup> à l'heure, l'autre à + 109, 30 m<sup>3</sup> à l'heure à la température de 10°3 (mai 1920).

La source des Carrés (n° 3) à + 105 débite 10 m<sup>3</sup> à l'heure.

La source du Tiers-Etat (n° 4) à + 104 débite 4 m<sup>3</sup> 6 à l'heure.

La commune de Saint-Bénin dispose de 6 sources.

La source Fassiaux (n° 1) à + 101 donne 64 m<sup>3</sup> à l'heure à l'étiage, 82 m<sup>3</sup> en eaux ordinaires et 97 m<sup>3</sup> en période de grandes eaux.

La Fontaine du Moulin (n° 2) à + 98 donne 108 m<sup>3</sup> à l'étiage, 129 m<sup>3</sup> en eaux ordinaires et 144 m<sup>3</sup> en période de grandes eaux.

La source du Viaduc (n° 3) à + 96 utilisée pour l'alimentation de la gare du Cateau donne 72 m<sup>3</sup> heure à l'étiage, 86 m<sup>3</sup> en eaux ordinaires et 93 m<sup>3</sup> en période de grandes eaux.

La source du Pont-à-Capelle (n° 4) à + 96 est captée par la ville de Caudry et débite régulièrement 122 m<sup>3</sup> à l'heure.

La source des Essarts (n° 5) à + 101 et la Fontaine Moutarde (n° 6) à + 102 sont situées dans la vallée d'Honnechy ; elles ont un débit semblable qui varie fort peu ; il est presque constant pour chacune d'elles à 54 m<sup>3</sup> à l'heure. Leur température en mai 1922, était de 10°5.

Les limons sont très épais sur la rive gauche de la Selle (8 à 10 m.).

Ils reposent sur des lambeaux de sédiments tertiaires, remplissant des poches à la surface de la craie grise.

Celle-ci se trouve à + 128 + 130 à Saint-Souplet sur la rive droite ; contre la gare elle est fortement altérée ; dans le bas de l'assise, un banc épais de 0,90 à 1 mètre est fait d'une craie plus dure et plus cohérente ; il a été utilisé pour la construction.

La base de la craie grise à + 124 est marquée par un lit de craie pulvérulente, jaune, ocreuse, avec silex abondants ; il est épais de 0,25.

Au-dessous, se trouve la craie blanc grisâtre à silex de l'assise à *Micraster Leskei* ; elle est visible sur 9 à 10 mètres de hauteur.

Dans la zone moyenne de cette assise, un banc de craie rubéfiée, en partie dissoute, sur une hauteur de 0,40 surmonte une craie bréchoïde à ciment de calcite.

A l'ouest de Saint-Souplet, vers Escaufourt, les puits traversent le Sénonien inférieur à *Micraster decipiens* avant d'atteindre la craie grise.

Les puits de la rive droite de la Selle, à Saint-Souplet, prennent leur eau au-dessous d'un lit marneux épais de 0,60 à + 103 + 104 dans un banc calcaire des marnes à *Terebratulina gracilis*.

Sur la rive gauche, les puits s'arrêtent à la surface du lit marneux. A Escaufourt, ils ne descendent pas au-dessous du Sénonien.

A Saint-Bénin, les conditions géologiques sont les mêmes pour le réseau aquifère.

Les marnes à *Terebratulina gracilis* alimentent les sources et les puits du fond de la vallée; sur la rive droite de la Selle, à Baudival et au Quennelet, le réseau turonien est atteint à + 126 + 117.

Sur la rive gauche, les puits de la partie haute de Saint-Bénin vont prendre leur eau dans l'assise à *Micraster Leskei*. Les sources et les puits de la région Ouest, vers Reumont, appartiennent au même horizon géologique.

Le débit des sources de la haute vallée de la Selle est peu important par suite de la faible étendue de la zone d'alimentation. Seuls, les puits des vallées peuvent fournir un débit important.

Les puits situés sur les hauteurs, surtout ceux du Sénonien, subissent de grandes variations. La surface piézométrique, au cours des années sèches, peut s'abaisser de 5 à 6 mètres. Aussi, le débit de ces puits, est-il des plus faibles.

La circulation des eaux souterraines se fait, sur la rive droite de la Selle, de l'est à l'ouest. Sur la rive gauche, elle se fait dans la direction nord-est.

La craie à *Micraster Leskei* présente de grandes cavités qui ont été occupées par le réseau aquifère avant qu'il ait atteint son niveau actuel. Aussi, les infiltrations qui se produisent dans les fermes et au voisinage des habitations bâties sur la craie à *Micraster Leskei*, peuvent-elles facilement gagner le réseau aquifère qui, aujourd'hui circule dans les sédiments de base de l'assise.

Seul, le réseau des marnes est mieux protégé contre les pollutions.

ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE

SAINT-BÉNIN	Puits Savelon. 25 Sept. 1919
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive.	62
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .	0
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre . . . . .	0
Sarcines . . . . .	présence
Résultat . . . . .	propre

MONTAY (470 hab.)

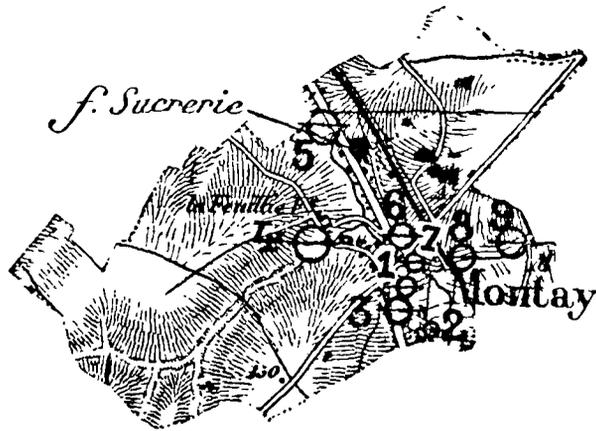


FIG. 94.

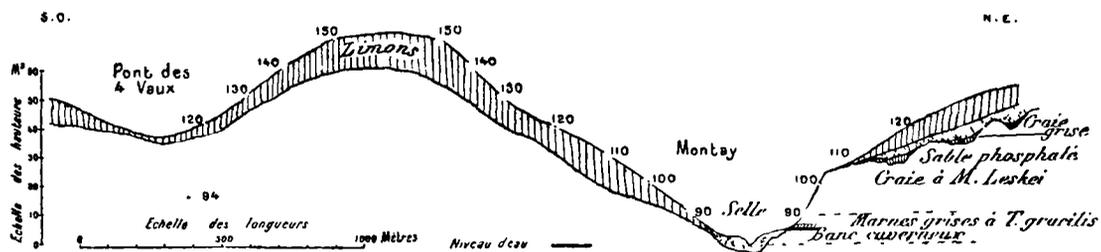


FIG. 95. — Coupe nord-est — sud-ouest.

Les puits de Montay sont peu nombreux, l'eau affleure de tous côtés et donne de petites sources qui sont utilisées par les habitants; seules possèdent des puits les habitations qui sont au-dessus de la zone d'affleurement du niveau aquifère, ceux-ci ont une profondeur de 10 à 15 mètres et captent à + 87 au sud, et + 85 au nord, le réseau aquifère qui, plus bas dans la vallée, donne toute une série de sources s'échelonnant entre les altitudes + 84 au sud de Montay et + 80 au nord sur la rive gauche de la Selle.

Sur la rive droite on en compte trois, comprises entre les altitudes + 87 au sud et + 85 au nord.

Elles appartiennent toutes au même horizon géologique, banc de craie cavernuse du sommet des marnes grises à *Terebratulina gracilis*.

Le réseau aquifère qui alimente les puits de Montay est le même que celui qui alimente les sources.

La source des Prés (n° 1 de la carte), cote + 84, a un débit horaire à l'étiage de 4 m<sup>3</sup> 6, de 5 m<sup>3</sup> 4 en eaux ordinaires et de 5 m<sup>3</sup> 7 en période de grandes eaux.

La source 2, cote + 84, débite à l'heure à l'étiage 1 m<sup>3</sup> 8, 2 m<sup>3</sup> 16 en eaux ordinaires et 2 m<sup>3</sup> 5 en grandes eaux.

La source de la Cavée (n° 3, de la carte) est à la cote + 84, elle donne à l'heure 9 m<sup>3</sup> 3 à l'étiage, 10 m<sup>3</sup> 8 en eaux ordinaires et 11 m<sup>3</sup> 5 en période de grandes eaux.

La source de la Feuillée (n° 4 de la carte) est la plus importante du terroir de Montay ; elle est à la cote + 83, et donne à l'heure 25 m<sup>3</sup> 2, à l'étiage, 32 m<sup>3</sup> 4 en eaux ordinaires et 29 m<sup>3</sup> 6 en période de grandes eaux.

La source de la sucrerie (n° 5 de la carte), cote + 80, donne à l'heure 12 m<sup>3</sup> 9 à l'étiage, 18 m<sup>3</sup> en eaux ordinaires, 21 m<sup>3</sup> 6 en période de grandes eaux.

La source du chemin d'Aumerval (n° 6 de la carte), cote + 82, donne à l'heure 4 m<sup>3</sup> 3 à l'étiage, 4 m<sup>3</sup> 6 en eaux ordinaires, 5 m<sup>3</sup> 4 en période de grandes eaux.

La source du Tordoir (n° 7 de la carte), cote + 80, donne à l'heure 2 m<sup>3</sup> 16 à l'étiage, 2 m<sup>3</sup> 52 en eaux ordinaires, 2 m<sup>3</sup> 8 en période de grandes eaux.

La source du Viaduc de Richemont (n° 8 de la carte), cote + 85, donne à l'heure 4 m<sup>3</sup> 32 à l'étiage, 5 m<sup>3</sup> 04 en eaux ordinaires, 5 m<sup>3</sup> 76 en période de grandes eaux.

La source de Richemont (n° 9 de la carte), cote + 87, a un débit horaire de 6 m<sup>3</sup> 12 à l'étiage, de 6 m<sup>3</sup> 48 en eaux ordinaires et de 7 m<sup>3</sup> 2 en période de grandes eaux.

La température de ces eaux oscille entre 8 et 9 degrés ; leur débit n'accuse pas de bien grande variation, il est sensiblement constant, et pour l'ensemble des sources de Montay s'établit en eaux ordinaires à la moyenne de 87 à 90 m<sup>3</sup> à l'heure.

Le forage de la sucrerie de Montay a été poussé jusque 88 mètres ; il a donné une eau chlorurée.

2° Le limon recouvre le haut des plateaux qui dominent Montay au nord-est et au sud-ouest, il est parfois épais de 8 à 10 mètres et repose sur le Tertiaire formé de sables argileux gris et roux qui surmontent des argiles de décalcification empâtant de nombreux silex. Sous celles-ci s'étendent quelques lambeaux de craie sénonienne et les dépôts de sables phosphatés, glauconieux, irrégulièrement répartis sur une surface profondément érodée et creusée de poches où se sont accumulés les sables phosphatés.

La craie grise à *M. Leskei* du sommet du Turonien est chargée de grains de phosphate de chaux et de glauconie qui lui donnent une couleur grise caractéristique, la craie est tendre et se laisse attaquer facilement par les eaux de pluie, qui, chargées d'acide carbonique, dissolvent le carbonate de chaux et laissent intacts les grains de glauconie et de phosphate de chaux insolubles ; à la longue ces derniers ont formé, au-dessus de la craie grise non encore dissoute, un revêtement de sables phosphatés et glauconieux dont la teneur en acide phosphorique peut s'élever jusqu'à 17 %.

Les sédiments du Turonien supérieur à *M. Leskei* sont sans eau dans la région de Montay, leur base se trouve à la cote + 90 au nord du village.

Au-dessous des bancs de craie à silex affleurent sur la rive droite de la Selle les sédiments appartenant aux marnes grises à *Terebratulina gracilis* ; leur sommet est à la cote + 90.

Ils sont formés d'alternances de marnes grises argileuses et de bancs calcaires gris épais de 0,60 à 0,90. A Montay l'un de ces bancs calcaires affleure sous les marnes grises à + 86 ; il est fait d'une craie grise à grains fins, dont les blocs sont séparés les uns des autres par des ouvertures atteignant souvent 2 à 3 centimètres de large, et tapissées d'un encroûtement cristallin de carbonate de chaux ; parfois les blocs paraissent avoir été déplacés et cimentés ensuite par le dépôt cristallin de carbonate de chaux.

Ce banc a servi de support à un réseau aquifère qui a dissous une notable partie du calcaire, qui plus loin a été déposée sous forme de calcite ; il a été parcouru par un courant d'eau important dont le déplacement devait être rapide, si on en juge par les phénomènes d'érosion qui se manifestent sur les blocs de roche ; de nombreux

galets de craie se sont coincés dans les zones de cheminement de l'eau souterraine et ont été soudés à la paroi par le dépôt de calcite.

C'est ce banc calcaire qui plus loin abrite encore le réseau aquifère des marnes grises et donne naissance aux nombreuses sources de Montay ; il n'est pas horizontalement disposé dans les marnes grises et, suivant les points où il est observé, il est tantôt plus haut ou plus bas, tantôt d'épaisseur réduite : 0,30 à 0,50.

La vallée de la Selle au cours de son évolution a coupé le banc calcaire caverneux de Montay au sommet d'une ondulation, c'est ce qui explique l'absence d'eau dans les cavités de la roche en ce point.

La base des marnes grises + 80 a été observée dans une tranchée faite à la sucrerie de Montay où, sous 4 m. 60 de terrains d'alluvions, on a recoupé des marnes bleues sur une hauteur de 10 mètres ;

3° La circulation de l'eau souterraine se fait vers le nord-ouest ;

4° Le débit des sources donne une idée de l'importance du réseau aquifère des marnes à *Terebratulina gracilis* ; il peut facilement lui être demandé au moyen de plusieurs forages bien placés de 100 à 150 m<sup>3</sup> à l'heure ;

5° Le réseau aquifère des marnes à *gracilis* est captif et ascendant ; il est donc à l'abri des pollutions par les eaux de surface.

---

NEUVILLY (2176 hab.)

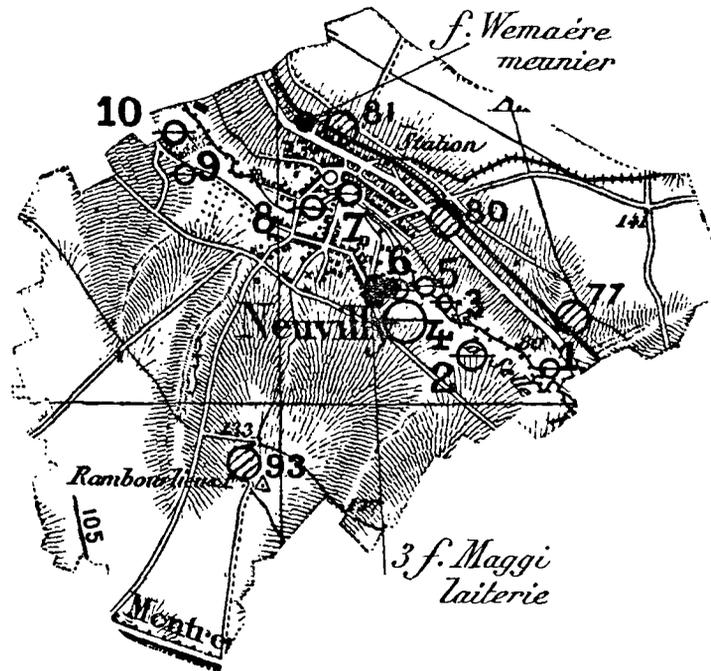


FIG. 96.

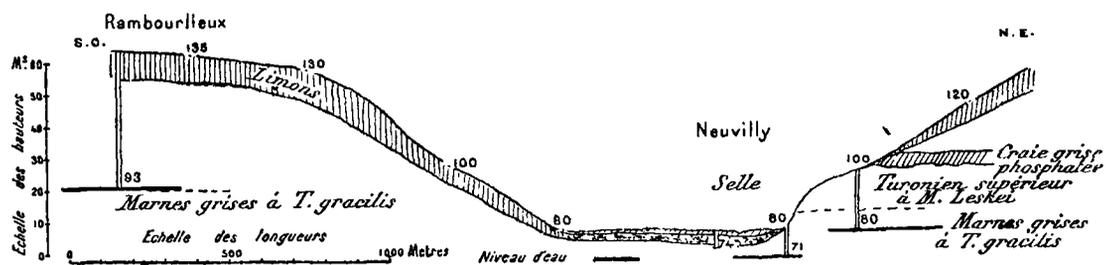


FIG. 97. — Coupe nord-est — sud-ouest.

**Neuvilly.** — Les puits sont très nombreux et peu profonds : 2 à 18 mètres. Ces derniers sont alignés le long de la route Nationale sur la rive droite de la Selle. Le puits le plus profond est à Rambourlieux — 44 mètres — il descend au contact des marnes à *Terebratulina gracilis* à + 93.

Tous vont capter les eaux des marnes à *Terebratulina gracilis* dont les réseaux aquifères sont à + 71 + 75 et + 78 + 81.

De nombreuses sources vont alimenter la Selle.

	Source	Altitude	Débit à l'heure en mètres cubes		
			Etiage	Eaux ord.	Grandes eaux
1	du Radeau.....	+ 78	2,5	2,8	3,2
2	de l'Etang.....	+ 78	11,1	12,2	13,3
3	du Moulin Guyot.....	+ 77	2,1	2,5	2,8
4	de la Ferme des Rats.....	+ 77	30,2	36	43,2
5	du Marais.....	+ 77	2,1	2,8	3,6
6	de la Fontaine Budau.....	+ 77	2,1	2,5	3,2
7	de la Place.....	+ 74	3,6	4,3	5
8	Goulot.....	+ 75	6,1	6,8	8,2
9	du Bois de Fonteigny.....	+ 72	0,7	1,4	1,8
10	des Prés.....	+ 71	5	7,2	9,3

1° Les trois forages de la laiterie Maggy vont à 5 mètres de profondeur prendre l'eau des bancs calcaires des marnes à *Terebratulina gracilis*.

Il en est de même pour le forage Wemaere, au nord du village ; il est profond de 24 mètres et capte les réseaux des marnes grises.

2° Les puits de la région élevée de Neuville traversent la craie à silex de la partie inférieure de l'assise à *Micraster Leskei* et à + 85 pénètrent dans les marnes grises à *Terebratulina gracilis*.

Au nord-ouest de la gare de Neuville, de récents travaux ont mis à jour la craie grise phosphatée + 100.

Elle est à l'état de craie pulvérulente, très fortement altérée, où les grains de glauconie et de phosphate de chaux dessinent de longues trainées sombres.

Au nord-est de Neuville, les tranchées sous le limon et l'argile de décalcification rencontrent une faible épaisseur de craie blanche sénonienne qui recouvre la craie grise phosphatée du Turonien supérieur.

Les réseaux aquifères ont abandonné l'assise à *Micraster Leskei* et dans la région de Neuville, seuls, ceux de l'assise à *Terebratulina gracilis* donnent de l'eau ; ils alimentent de nombreuses sources entre + 71 et + 78 ainsi que les forages et les puits de l'agglomération.

3° Le débit totalisé des sources sur 2 kilomètres et demi de longueur s'élève à 78 m<sup>3</sup> heure en eaux moyennes. Le débit est faible par suite du peu d'étendue du périmètre d'alimentation et des différents mouvements tectoniques qui ont modifié l'allure et le pendage des sédiments imperméables.

En effet, Neuville se trouve au sommet d'une flexure prolongeant au sud-est la faille de l'Ereclin et les différents éléments stratigraphiques de cette région ont été mis à jour, puis dénudés à la suite d'une inversion de relief.

4° Les eaux souterraines ont une circulation générale orientée vers le nord-ouest.

Les réseaux aquifères des marnes grises sont bien protégés contre les infiltrations des eaux de surface ; ils donnent des eaux claires et peu minéralisées.

## CHAPITRE IV

---

### RÉGION DE CLARY

---

#### SOMMAIRE :

Topographie...	Allure générale de la surface.
Géologie.....	Composition du sol. Stratigraphie.
Tectonique ...	Surface de la craie grise à <i>Micraster Leskei</i> .
—	Surface des marnes grises à <i>Terebratulina gracilis</i> .
Hydrologie ...	Nappes aquifères du Tertiaire.
—	Réseau aquifère de la craie grise à M. Leskei.
—	Réseau aquifère des marnes grises à <i>Terebratulina gracilis</i> .
Chimie .....	Composition chimique et température des différentes eaux.
Hygiène .....	Comment les couches aquifères peuvent-elles être polluées ? Bétoires.

---

#### Topographie.

Le canton de Clary a, sur la carte, l'aspect rectangulaire. La majeure partie de ses 17 communes est bâtie sur les points élevés, au sommet des buttes tertiaires ou sur les flancs de celles-ci, à la limite inférieure des sédiments éocènes, à leur contact avec le crétacé (1).

Les villages les plus peuplés sont alignés suivant la diagonale sud-ouest, nord-est du rectangle.

La surface du sol du canton a ses points les plus élevés + 160 + 162 sur la ligne qui joint Busigny à Malincourt, son point le plus bas, à l'ouest d'Esnes dans l'angle nord-ouest du canton + 75.

(1) GOSSELLET, Constitution géologique du Cambrésis, Canton de Clary (*Mémoires de la Société d'Émulation de Cambrai*, t. XXXI, 1<sup>re</sup> partie, p. 387-406, 1870).

Quatre vallées sèches ont leur origine au voisinage de la crête Malincourt-Busigny et descendent parallèlement vers le nord nord-ouest.

Elles sont arrêtées dans leur développement par une vallée beaucoup plus importante, le ravin Varnelle, perpendiculaire à leur direction et qui limite la région Nord du canton sur la ligne Audencourt-Esnes.

Le ravin Varnelle, devenu torrent d'Esnes à l'aval, collecte toutes les eaux de ruissellement du canton et les dirige par Lesdain, Crèvecœur, vers l'Escaut.

Busigny, nœud hydrographique, Maretz, Villiers-Outréaux partiellement, sont à la tête d'autres vallées sèches de faible étendue, tributaires du haut Escaut.

La direction de ce dernier est parallèle à celle du ravin Varnelle.

Caudry, au nord-est, échappe à l'action de la vallée collectrice principale et appartient au réseau hydrographique de l'Ereclin.

La structure topographique du canton de Clary peut donc se résumer en une arête et une dépression principales, jointes par 4 sillons et 4 arêtes secondaires.

L'unité topographique du canton est fortement accusée.

### Géologie.

A la surface du sol les limons quaternaires :

Terre à briques ;

Ergeron ;

Limons moyens ;

Limons inférieurs ;

sont inégalement répartis ; ils atteignent leur épaisseur maxima 10 à 12 mètres dans la région de Maretz-Elincourt. Ils recouvrent le tertiaire et la craie sur les points élevés et tapissent le flanc gauche des vallées orientées sud-est, nord-ouest. Le flanc droit est toujours dénudé et montre les affleurements de craie. Les fonds de vallées sont recouverts de limons de ruissellement épais de 2 à 4 mètres.

*Tertiaire.* — Les sédiments tertiaires bien représentés à Clary et à Busigny se suivent sur tous les points élevés du canton. Ils appartiennent au Landénien marin, dont les assises inférieures ne descendent jamais au-dessous de + 135 dans la région sud du canton ; elles sont à + 128 à Bertry et + 129 à Clary.

De la base au sommet les assises du Landénien inférieur marin montrent du Tuffeau gréseux épais de 0,25 à 3 mètres, souvent à l'état de sables glauconieux, puis des argiles noires ou grises (argile de Clary) épaisses de 0,50 à 3 mètres et au-dessus de celles-ci un sable vert passant insensiblement à un sable jaune ocreux dont l'épaisseur oscille entre 2 et 8 mètres ; le sable vert, au contact de l'argile est souvent remplacé par du Tuffeau.

Les formations du Landénien marin sont ravinées par d'autres sédiments appartenant au Landénien fluviatile, argiles noires et sables blancs d'âge plus récent et généralement déposés à des altitudes inférieures à celles du Landénien marin. On les retrouve sur toute la surface du canton dans les dépressions et dans les cavités de la surface de la craie.

Le Tuffeau et l'argile de Clary appartiennent à l'assise à *Pholodomya Konincki*, et à la base de l'assise à *Cyprina Scutallaria* du Landénien inférieur marin, comme l'ont démontré les récents travaux de M. Leriche (1).

(1) M. LERICHE, Observations sur le Landénien dans le sud du Cambrésis (*Bull. de la Soc. belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie*, t. XXIX, 1919, p. 95-101).

*Crétacé. Sénonien.* — La surface des terrains crétacés très irrégulière, creusée de poches sinueuses affectant parfois l'aspect de cheminées verticales, est recouverte dans les zones où l'eau de pluie peut exercer son action dissolvante, d'un mince lit d'argile de décalcification (1) qui épouse toutes les sinuosités de la craie.

L'argile est noire, chargée d'oxyde de manganèse ; elle représente le résidu de la dissolution de la craie par les eaux d'infiltration chargées d'acide carbonique. Elle est imperméable et en maints endroits détermine de petits niveaux d'eau. Elle limite toujours la partie supérieure des sédiments crétacés.

Le Sénonien du canton de Clary est formé de craie blanche, légère, poreuse, disposée en bancs de 0,30 à 0,50, contenant quelques lits de silex noirs ; il appartient au Sénonien inférieur caractérisé par le *Micraster decipiens*. On l'exploite pour la fabrication de la chaux.

*Turonien.* — Le passage du Sénonien au Turonien est marqué dans le sud du canton de Clary par un lit marneux de 0,25 à 0,30 dont la base renferme de nombreuses vermiculations verdâtres (2). A Audencourt, dans la carrière du four à chaux voisine de la voie ferrée, le fait peut être observé à la cote + 107.

Le lit marneux repose sur une craie grise épaisse de 1 à 2 mètres en bancs épais de 0,60 à 0,90 ; son sommet au voisinage du lit marneux présente d'abondantes vermiculations, et des nodules de phosphate de chaux à surface vernissée. Souvent aussi, quand le lit marneux manque, le sommet de la craie grise présente des plages de craie plus dure, plus cohérente à contours teintés de vert, par un dépôt de glauconie. *Micraster Leskei* = *Micraster breviporus*, caractérise cet horizon stratigraphique.

Les bancs inférieurs toujours épais, sont plus durs, plus résistants et se chargent de nombreux lits de silex cornus.

Les joints de stratification ont été et sont encore le lieu de gisement du réseau aquifère principal du canton.

La craie du Turonien supérieur à *Micraster Leskei*, n'est pas uniformément grise et lourde, sur toute l'épaisseur de l'assise ; en plusieurs points les forages ont rencontré des bancs de craie blanche à silex sous les bancs de craie grise (Villers-Outréaux), ou intercalés entre deux bancs de craie grise (Bertry).

L'épaisseur du Turonien supérieur, craie grise et craie blanche à *M. Leskei*, à silex oseille, entre 20 et 32 mètres.

*Marnes grises à Terebratulina gracilis.* — Un banc de marnes épais de 0,60 à 2 m. 50, tantôt à l'état de marnes bleues, tantôt à l'état de marnes grises, jaunes et bleues en plaquettes, et disposées en petits lits alternants, marque le sommet des marnes grises à *Terebratulina gracilis*.

Il a été rencontré dans presque tous les forages (Caudry, Clary, Bertry, Esnes, Villers-Outréaux, Walincourt) et constitue un repère précieux pour la géologie profonde du Canton de Clary.

Il est au sommet d'une alternance de lits de marnes grises et de bancs de calcaire gris dont la teneur en carbonate de chaux est très variable. Ces bancs calcaires au nombre de deux ou trois au maximum, sont souvent sous les bancs de tête (marnes

(1) L. DOLLÉ, Poches dans la craie à Cambrai (*Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXI, 1902, p. 318-321, pl. V).

(2) M. LERICHE, Sur la limite entre le Turonien et le Sénonien dans le Cambrésis et sur quelques fossiles de la craie grise (*Ann. Soc. géologique du Nord*, t. XXXVIII, 1909, p. 55).

bleues). En d'autres points, ils sont intercalés au milieu des lits de marnes grises, en d'autres encore ils sont à la base des marnes grises.

Banc de tête bleu, bancs gris et bancs calcaires ont une épaisseur totale qui varie entre 10 et 20 mètres. Ils sont caractérisés par *Terebratulina gracilis*.

Les bancs calcaires jouent un rôle important ; ils servent de support à un réseau aquifère, et la circulation de l'eau souterraine leur a imprimé quelques caractères qui, dans les forages, permettent une identification facile (1).

Les bancs calcaires sont constitués par une roche grise, dure, à grains fins, fortement fissurée, titrant de 87 à 95 % de  $\text{Co}^{\circ} \text{Ca}$ , leur épaisseur varie de 0,40 à 0,90 et souvent ils présentent des phénomènes de dissolution très marqués. Les blocs calcaires, déplacés, enchevêtrés sont cimentés par un dépôt cristallin de  $\text{Co}^{\circ} \text{Ca}$ , qui tapisse également les cavités de cette roche caverneuse.

Les entrepreneurs de forages ont souvent remarqué que le trépan de leur sonde traversait brusquement ces bancs pour s'arrêter sur la marne grise, collante et grasse qui limite leur zone inférieure.

La brusque descente du trépan dans le banc caverneux est souvent accompagnée d'une venue importante d'eau dans le trou de sonde, où le niveau hydrostatique accuse un relèvement qui peut atteindre plusieurs mètres. Les foreurs ont également remarqué que le trépan remontait entièrement lavé par le courant ascendant d'eau qui s'établissait. Ils ont aussi constaté que la cuillère ne ramenait à la surface que très peu de débris de roche.

Les bancs marneux gris à faible teneur en  $\text{Co}^{\circ} \text{Ca}$  (40 à 46 %) sont humides, mais n'abritent aucun réseau aquifère.

Les bancs calcaires renferment quelquefois de faibles lits de silex (Bertry).

*Marnes bleues.* — Aux marnes grises succèdent des marnes bleues très puissantes, mais dont l'épaisseur est inconnue. Plusieurs forages, à Caudry les ont rencontrées et l'un d'eux les a traversées sur une épaisseur de 35 mètres avant d'atteindre un petit lit graveleux renfermant un faible réseau aquifère.

A Bertry, elles ont été traversées sur une épaisseur de 24 mètres en de nombreux autres points, les forages se sont arrêtés à leur surface.

La composition stratigraphique des marnes est inconnue.

Inconnus également, sont les sédiments qui leur servent de substratum.

*Tectonique et topographie souterraine.* — La surface du Turonien supérieur, craie grise glauconieuse, banc marneux à vermiculations, banc de craie durcie à plages auréolées de glauconie, repérée dans les différents affleurements, puits et sondages, se trouve aux altitudes suivantes :

Audencourt .....	+ 107 et + 111
Bertry .....	+ 123
Busigny.....	+ 125
Caudry .....	+ 98 et + 102
Caullery .....	+ 110
Clary. ....	+ 118
Dehéries.....	+ 117
Elincourt .....	+ 125
Esnès.....	+ 84

(1) L. DOLLÉ, Les bancs calcaires de la partie supérieure des marnes à *Terebratulina gracilis* (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XLVI, 1921, p. 16).



LÉGENDE

- Limites administratives —————
- Surface du Turonien à M. Leskei (D)
- Synclinaux —————
- Anticlinaux ———+ + + + +



Haucourt .....	+ 90 et + 96
Ligny .....	+ 110
Malincourt.....	+ 122
Maretz.....	+ 126
Montigny .....	+ 122
Selvigny.....	+ 104
Villers-Outréaux.....	+ 110
Walincourt. ....	+ 104

Les courbes de niveau qui joignent les différents points d'observation, d'égale altitude, donnent une idée assez approchée de l'aspect que présente la surface topographique du Turonien supérieur à *M. Leskei*.

Un plateau élevé (+ 122 + 126), relativement étroit orienté ouest-est, s'étend entre Malincourt et Maretz. Il oblique ensuite vers le nord-est, dans la direction de Mauroy-Bertry.

Trois arêtes saillantes s'en détachent; l'une vers Banteux-Bantouzelles, la seconde vers Montigny, Ligny, Haucourt; la troisième vers Caudry.

Elles sont séparées par deux dépressions: Selvigny, Esnes et Caudry, sud-Fontaine-au-Pire.

La surface du Turonien se relève au voisinage de la vallée de la Selle, où les sédiments de l'assise à *Micraster Leskei* disparaissent progressivement, enlevés par le ravinement de la mer Landénienne.

Les ondulations de la surface turonienne avaient déjà été mises en évidence par les travaux de Cayeux (1). Il avait signalé dans le canton de Clary la présence des anticlinaux Banteux-Prémont, et Audencourt-Troisville, séparés par les synclinaux de Selvigny-Esnes et Fontaine au Pire-Caudry.

Un nouveau pli anticlinal, beaucoup plus important, se place parallèlement à celui de Troisville-Audencourt, et borde la rive gauche de la Selle.

L'allure topographique de la surface des marnes grises à *Terebratulina gracilis* est dans son ensemble identique à celle du Turonien supérieur; elle se trouve sous celle-ci à une profondeur de 25 à 30 mètres.

### Hydrologie.

*Nappes aquifères.* — Les eaux atmosphériques tombant à la surface du sol y ruissellent et s'y infiltrent partiellement, quand il est composé de sédiments perméables.

Les limons généralement argileux, dès qu'ils sont saturés d'eau sur une épaisseur de quelques centimètres deviennent imperméables; ils ne laissent plus filtrer que de faibles quantités d'eau qui sont arrêtées dans l'assise inférieure très argileuse et y constituent une petite nappe aquifère presque toujours localisée sur les points élevés, là où les assises des limons inférieurs sont représentées.

La nappe aquifère des limons est peu importante.

Les limons sableux qui recouvrent les sédiments tertiaires sont plus perméables; ils absorbent de grandes quantités d'eaux qui, à travers les sables du Landénien inférieur, gagnent le sommet des argiles de Clary, et s'y arrêtent, donnant naissance à une nappe aquifère dont les affleurements sur les flancs des collines du canton sont

(1) CAYEUX, Ondulations de la craie de la feuille de Cambrai et Rapports de la structure ondulée avec le système Hydrographique de cette carte (*Ann. Société géol. du Nord*, t. XVII, 1889, p. 74 et suivantes).

marqués de mares, de zones humides et marécageuses. Les habitants de la région ont souvent fixé leur demeure au voisinage de ces points d'eau et s'y sont groupés en villages et en bourgs (Ligny, Clary, Bertry, Busigny, Selvigny, Elincourt). L'altitude de la nappe aquifère du Landénien inférieur est à :

+ 133 et + 140 à Bertry  
 + 133 à Caullery  
 + 130 à Ligny  
 + 135 à Selvigny  
 + 150 à Busigny

Le volume d'eau emmagasiné est peu important puisque la surface d'extension de l'argile est réduite. De nombreux puits de faible profondeur y font appel, et par cela même, sont la cause de fréquentes pollutions de la nappe.

La nappe aquifère tertiaire est insuffisante pour les besoins industriels.

Le trop-plein, pendant la période de janvier à mars, coule sur la craie et s'y infiltre immédiatement.

*Réseaux aquifères.* — Les sédiments quaternaires et tertiaires jouent donc à la surface du sol le rôle de boucliers imperméables. Ils captent partiellement à leur profit les eaux de surface et obligent ce qu'ils ne peuvent absorber à ruisseler et à gagner la limite de leur aire d'extension. Ces eaux rencontrent alors les sédiments du sénonien, doués d'une haute perméabilité, et s'y infiltrent immédiatement venant s'ajouter aux eaux de pluie qui tombent directement sur les zones d'affleurement du crétacé.

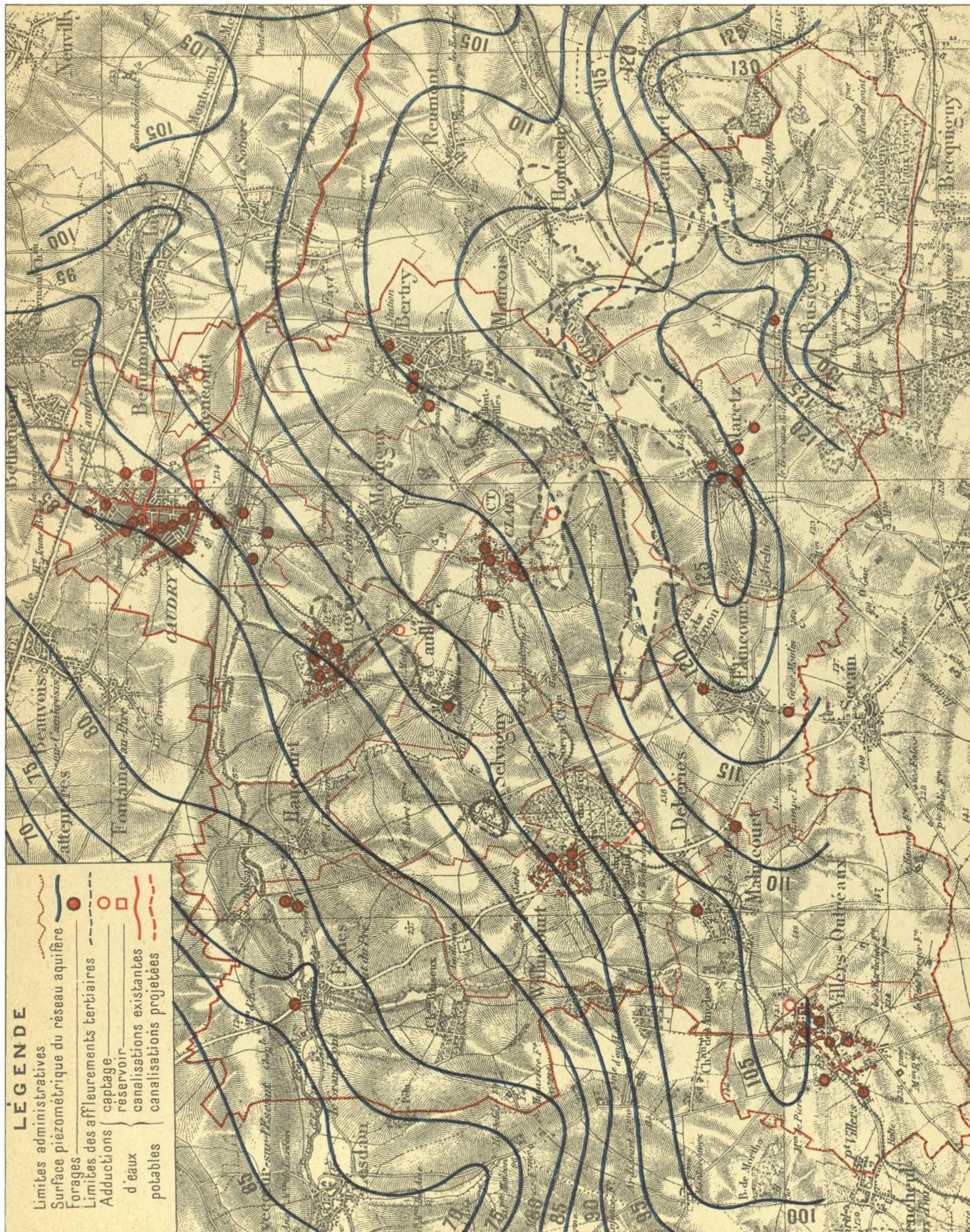
*Réseau de la craie grise à *Micraster Leskei*.* — Les eaux de surface descendent à travers la craie et s'accumulent au-dessus des bancs de roche dont la texture ou la nature argileuse s'oppose à leur mouvement de descente. Elles occupent toutes les cavités, fractures, fissures qui séparent les blocs de craie, ainsi que les joints de stratification des bancs de roche. Ces dernières cavités, sinueuses, atteignent parfois de grandes dimensions, elles sont disposées dans des plans horizontaux ou subhorizontaux et mesurent 2 à 15 centimètres de hauteur. Les lames d'eau qui les occupent s'anastomosent entre elles et constituent un réseau aquifère (1).

Les bancs de craie dure à silex du Turonien supérieur à *Micraster Leskei* sont souvent homogènes et cohérents sur de grandes étendues ; les joints de stratification qui les séparent sont toujours largement ouverts, mais le banc de roche sur une épaisseur de 0,90 à 1 mètre est homogène et sans fractures suffisantes pour assurer le passage de l'eau souterraine par gravité.

Suivant l'allure tectonique de ce même banc, l'eau qui a pu gagner les joints de stratification s'y trouve captive et souvent, dans le creusement des puits ou des forages, on a remarqué le brusque jaillissement de l'eau à travers les trous qui perforaient le banc de craie dure imperméable.

Quand les bancs durs sont fissurés verticalement, l'eau souterraine descend plus bas ; elle n'est plus arrêtée que par le banc de marne bleue, ou les petits bancs marneux de plusieurs couleurs qui limitent la partie inférieure de la craie grise à *Micraster Leskei*.

(1) L. DOLLÉ et J. GODON, La surface piézométrique du réseau aquifère au sud-ouest de Cambrai (*Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XLII, 1913, p. 106-III, Pl. IV et V).





Le réseau aquifère est tantôt unique dans les régions où la craie est fracturée, tantôt multiple, si les bancs de craie grise sont homogènes et continus. Il forme donc à la surface du substratum imperméable une masse aquifère dont l'épaisseur est parfois considérable, 15 à 25 mètres, mais dont la richesse n'est pas égale partout. Il y a des lits aquifères interstratifiés au milieu de lits humides, et l'abondance de l'eau dépend du degré de fissuration de la roche et de l'importance de l'ouverture des joints de stratification.

Les bancs les plus chargés de silex sont toujours ceux qui abritent la partie la plus importante du réseau aquifère. La circulation y est des plus actives et c'est dans cette zone que les phénomènes de dissolution atteignent leur amplitude maxima.

La craie sénonienne est sèche sur toute l'étendue du canton de Clary. Seules, les assises du Turonien supérieur à *Micraster Leskei* et à *Terebratulina gracilis* servent de supports aux réseaux aquifères.

L'importance du réseau de la craie grise à silex (Assise à *Micraster Leskei*) est, non seulement variable dans le plan vertical, mais encore dans le plan horizontal.

Si on compare la surface topographique de l'assise à *Micraster Leskei* et la surface piézométrique du réseau aquifère contenu dans les sédiments de cette même assise, on voit que ces deux surfaces, tout en conservant la même allure générale, ont bien des points de dissemblance. La surface piézométrique accuse nettement les arêtes anticlinales du substratum, mais les sillons synclinaux sont beaucoup moins marqués.

L'eau souterraine dans les zones synclinales occupe l'assise support sur une plus grande hauteur, tandis que le fait inverse se produit dans les régions anticlinales ; il s'établit suivant le principe des vases communicants, une compensation entre les deux zones, mais qui reste toujours au bénéfice des zones synclinales. Celles-ci possèdent une hauteur d'eau beaucoup plus considérable et les sources abondantes qui se trouvent à leur aval, là où l'érosion entame suffisamment le support, montrent bien le rôle prépondérant que jouent ces ondulations sur la répartition et l'importance de réseaux aquifères. Les forages eux-mêmes bénéficient de ces dispositions et ont un bien meilleur rendement lorsqu'ils sont placés dans les sillons synclinaux.

*Réseaux de marnes grises à Terebratulina gracilis.* — Les marnes grises à *Terebratulina gracilis*, épaisses de 10 à 12 mètres en moyenne, sont constituées par des alternances de bancs marneux et de bancs calcaires ; ces derniers servent de support à un réseau aquifère captif qui, dans le canton de Clary, joue un rôle des plus importants.

Les marnes grises affleurent dans la région est et nord de Busigny ; les eaux pluviales s'infiltrent dans les bancs calcaires et y deviennent rapidement captives, par suite du pendage général vers le nord-ouest. Circulant dans des bancs d'épaisseur réduite, elles y provoquent des phénomènes de dissolution plus intense et créent des zones où le cheminement de l'eau souterraine est plus actif.

Les bancs calcaires n'occupent pas des niveaux déterminés dans les marnes grises ; ils forment un lacis réticulé au milieu de celles-ci ; ce qui donne aux sections des bancs calcaires un aspect de fuseau.

L'allure du réseau aquifère est calquée sur celle du banc-support et en suit toutes les transformations.

Le réseau des marnes grises donne toujours une eau ascendante dont le niveau hydrostatique s'élève souvent au-dessus de celui de la craie grise à *Micraster Leskei*. Il serait possible de bénéficier plus complètement de ces propriétés en isolant de façon plus complète dans les forages les deux réseaux aquifères.

Dans la grande majorité des cas, les forages traversent sans tube étanche la base de l'assise à *Micraster Leskei* et les marnes grises, captant ainsi les deux réseaux dans un même tube. Le réseau des marnes vient donc mêler ses eaux à celles du réseau de la craie à *Micraster Leskei* et contribue à son alimentation.

Les marnes grises sont affectées par le même mouvement tectonique que ceux de la craie à *Micraster Leskei*, puisqu'elles lui servent de support.

La disposition des plis anticlinaux et des plis synclinaux est la même, comme l'indiquent les chiffres suivants :

Altitude du réseau captif	L'eau s'élève à la cote	et monte de
Bertry . . . . . + 91	+ 112	21 mètres.
Caudry . . . . . + 65 + 75 + 84	+ 94	29 —
Caullery . . . . . + 86	+ 91	5 —
Clary . . . . . + 78 et + 86	+ 101	23 —
Deheries . . . . . + 103	+ 110	7 —
Elincourt . . . . . + 104	+ 108	4 —
Esnes . . . . . + 64	+ 74	10 —
Ligny . . . . . + 83 et + 85	+ 92	0 —
Malincourt . . . . + 92	+ 100	8 —
Maretz . . . . . + 106 et + 108	+ 124	18 —
Villers-Outréaux + 81 et + 85	+ 97	16 —
Walincourt . . . + 83 et + 89	+ 100	17 —

Dans les zones synclinales, l'eau des marnes s'élève de 10 à 29 mètres, tandis que dans les zones anticlinales, elle ne s'élève plus que de 4 à 9 mètres.

Il suffira donc de joindre par une ligne orientée sud-est, nord-ouest, deux points extrêmes d'équilibre du réseau des marnes, pour connaître, en un point quelconque de cette ligne, la position d'équilibre du réseau.

Les considérations qui découlent de ces chiffres au point de vue de la recherche des eaux souterraines sont assez semblables à celles qui ont été énoncées pour le réseau de la craie grise. L'eau des marnes est sous une pression qui peut atteindre dans les points bas 25 à 30 mètres, malgré les pertes de charge très considérables qui résultent de sa circulation souterraine ; aussi le volume d'eau qu'il est possible de demander à ce réseau pourra-t-il être obtenu avec plus de facilité dans les régions synclinales, où les pompes lors de leur fonctionnement pourront provoquer un abaissement du niveau hydrostatique de 15 à 20 mètres sans que leur débit en soit affecté, il n'en sera pas de même dans les régions anticlinales où l'abaissement maximum ne pourra dépasser 5 à 7 mètres, sans provoquer un fléchissement très sensible du débit.

Une autre nappe aquifère a été atteinte par forage à Caudry dans les marnes bleues à la cote + 23, dans un petit lit graveleux ; son eau peu abondante se mélange à celle des réseaux plus élevés et monte dans le tube du forage jusqu'à + 94.

Ce niveau graveleux, épais de 0,50 à 1 m. 50, a été rencontré dans tous les forages profonds du Cambrésis ; il se trouve régulièrement à 28 ou 30 mètres au-dessous des marnes bleues, et dans la région ouest de Bertry, Caudry, permet d'indiquer à 20 ou 25 mètres au-dessous, les sables verts du Cénomaniens inférieur.

Il est donc appelé à jouer un rôle important comme repère dans l'étude de la géologie profonde du Cambrésis.

Les réseaux de la craie grise à *Micraster Leskei* et des marnes grises à *Terebratulina gracilis* peuvent fournir un cube d'eau important surtout dans les régions synclinales,

Le premier réseau est atteint par puits et son débit peut être facilement augmenté au moyen de galeries creusées dans les directions nord-est et sud-ouest. Ces directions, en effet, donneront toujours les meilleurs résultats, car les galeries auront toujours le maximum de chance de recouper les lignes de fracture de la craie, disposées parallèlement aux plis, ou encore les joints de stratification séparant deux bancs de roche.

Le second réseau n'est accessible que par forages et presque toujours, ceux-ci ont donné de bons résultats. Il est inutile de les pousser au delà des marnes grises dans les marnes bleues, pauvres en eau, à moins qu'on ne veuille atteindre la base du Cénomanién qui a quelquefois donné une eau abondante et jaillissante.

*Propriétés physiques et chimiques des eaux du Turonien.* — Les eaux du Turonien supérieur sont claires et limpides ; elles ont une température qui, pendant le mois de septembre 1920, a varié de 10 à 12° et de 10 à 11° pendant le mois d'octobre de la même année.

La composition chimique de ces eaux répond au type moyen suivant :

	Assise à <i>Micraster Leskei</i>	Assise à <i>Terebratulina gracilis</i>
Degré hydrotimétrique total.....	28	26
Degré hydrotimétrique permanent .....	8	7
Résidu sec à 110° .....	0 gr. 340	0 gr. 310
Titre alcalimétrique en CO <sup>2</sup> Ca.....	0 gr. 281	0 gr. 252
Chlore des chlorures en Cl .....	0 gr. 019	0 gr. 010
Acide sulfurique des sulfates en SO <sup>4</sup> H <sup>2</sup> .....	0 gr. 016	0 gr. 012
Acide azotique des nitrates en Az O <sup>3</sup> H.....	0 gr. 017	0 gr. 020
Chaux en Ca O .....	0 gr. 120	0 gr. 135
Magnésie en Mg O.....	0 gr. 010	0 gr. 006

La composition chimique de l'eau des deux réseaux aquifères diffère donc légèrement. Les eaux de l'assise à *Micraster Leskei* sont plus minéralisées que celles des marnes grises à *Terebratulina gracilis* et accusent une teneur plus élevée en chlore notamment. Les eaux des marnes à *Terebratulina gracilis* sont plus riches en chaux.

*Protection des réseaux aquifères et contamination.* — Les infiltrations des eaux superficielles, eaux de pluie, eaux de ruissellement ne se font pas d'égale façon sur toute la surface du sol.

Les limons et les sédiments tertiaires jouent le rôle de bouclier imperméable et le passage des eaux atmosphériques dans le sous-sol ne peut se faire que dans les zones où les sédiments crétacés affleurent ou sont à faible distance de la surface.

Ce sont les flancs de vallées ou le flanc est de celles-ci, généralement dénudé, qui constituent les voies d'accès au réseau aquifère.

Quand le réseau de la craie grise se trouve au-dessous de 20 à 30 mètres de craie, il ne reçoit que des eaux déjà épurées par leur passage dans les fentes de la craie sénonienne, souvent obturées par un limon sableux qui joue le rôle de filtre et arrête ce que les eaux de ruissellement tenaient en suspension. Seuls, les produits solubles passent et sont entraînés jusqu'au réseau aquifère.

Il n'est pas de même dans les vallées où le sommet du Turonien est à faible distance ; il se forme des zones où la dissolution de la craie est très avancée, et qui donnent passage aux eaux sauvages sans aucune épuration. Telles sont les bétouires

signalés par M. Leriche (1) dans les vallées sèches du sud de Marez et Serain, au contact du Sénonien et du Turonien, et où lors des grandes pluies disparaissent les ruisseaux temporaires.

Des faits identiques peuvent se produire dans les vallées sèches du canton de Clary. Ils sont assez rares et peuvent entraîner des contaminations assez étendues du réseau aquifère.

Dans de très nombreux villages ce sont les puits qui entretiennent le réseau où ils vont s'alimenter, dans un état de contamination permanent. Les puits généralement situés à l'intérieur des fermes, au voisinage des fumiers et des fosses d'aisance sont pourvus de moyens d'exhaure des plus primitifs : un treuil permet de descendre dans le puits un seau quelconque, provenant d'une écurie ou de tout autre lieu, où il repose sur un sol pollué. Les parcelles meubles de ce dernier, ou de la boue adhérent au fond du seau et sont ainsi véhiculées dans le réseau aquifère qu'elles ensemencent ; et, comme cette opération se reproduit suivant un rythme régulier, les usagers du puits contribuent à entretenir la pollution de leur eau d'alimentation.

Lorsque la circulation de l'eau souterraine est active, ce n'est qu'un demi-mal ; mais il en est tout autrement quand celle-ci est ralentie.

Les puits perdus, fréquents dans les régions crétacées, sont également la cause de nombreuses contaminations.

Le réseau aquifère de la craie grise, souvent contaminé au voisinage et à l'aval des lieux habités, cesse de l'être lorsqu'on s'en éloigne suffisamment (500 à 1.000 m.). Aussi, lorsqu'on voudra rechercher une eau pure, à l'abri des contaminations, faudra-t-il se placer en amont du village, et assez loin des zones où les infiltrations peuvent se produire rapidement.

Le réseau des marnes à *Terebratulina gracilis* échappe à toute contamination dans son gisement même. Il est bien protégé par les lits marneux qui le recouvrent, et le fait qu'il donne une eau ascendante, le met à l'abri de toute pollution par les forages.

(1) M. LERICHE, Observations hydrographiques dans la haute vallée de l'Escaut et dans les vallées affluentes (*Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXVIII, 1909, p. 79-85, pl. IV et V).

AUDENCOURT (311 hab.)  
CAUDRY (13390 hab.)

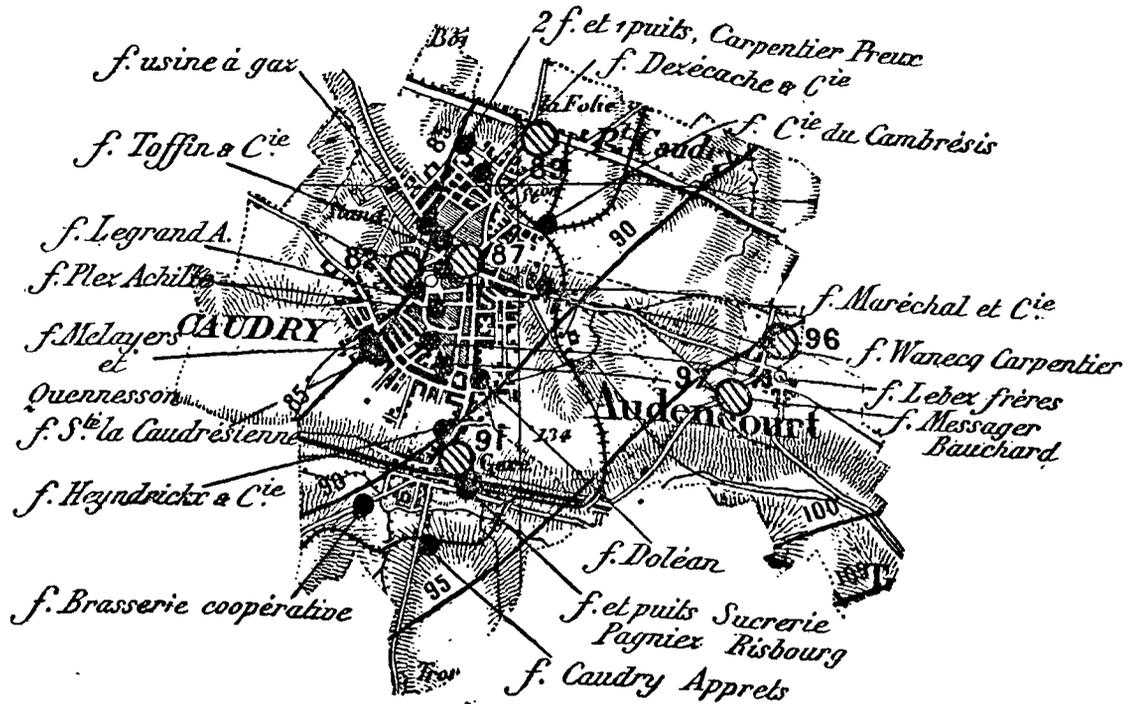


FIG. 98.

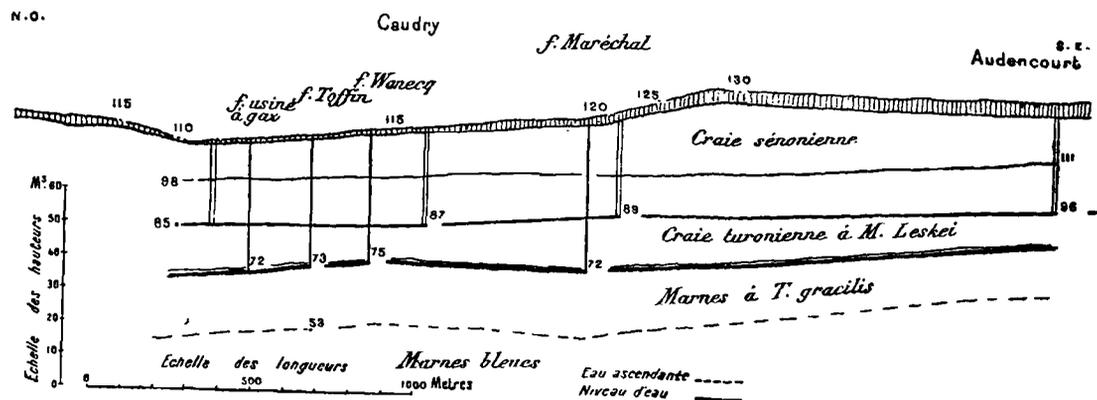


FIG. 99. — Coupe nord-ouest — sud-est.

1° Les puits de Caudry sont nombreux (48) ; leur profondeur moyenne est de 26 à 30 mètres dans la région sud-est de la ville ; elle atteint 39 à 42 mètres dans la région nord-ouest suivant le relief du sol, et 40 mètres à Audencourt.

La surface du réseau aquifère est à la cote + 96 à Audencourt, + 90 au sud-est et à + 85 au nord-ouest de Caudry.

Au petit Caudry la surface du réseau est à + 89.

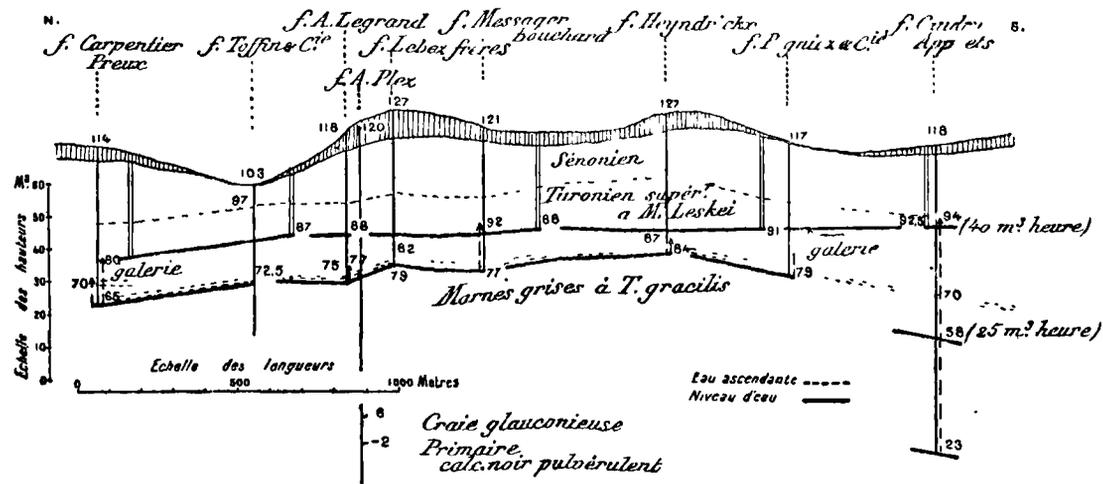


Fig. 100. — Coupe nord — sud.

2° Les limons sont épais de 6 à 8 mètres au niveau de la crête qui longe la route Nationale. Ils recouvrent la craie blanche du Sénonien inférieur dont les affleurements sont visibles dans la partie nord de la ville, au bas de la côte qui monte vers la station du Cambrésis.

Sous la craie blanche les puits atteignent un petit lit marneux verdâtre, cote + 107 à Audencourt, + 99 à Caudry, puis une craie grise épaisse de 1 à 2 mètres qui repose sur une roche dure grisâtre, lourde, disposée en bancs épais, avec nombreux silex cornus. Entre les bancs de craie grise à silex on remarque souvent des bancs de craie plus blanche moins chargée de silex ; c'est à ces niveaux que circule le réseau aquifère dans le dédale de fentes et de fractures qui séparent les différents blocs de craie.

Les puits souvent pourvus de galeries s'arrêtent dans ces bancs et ne descendent pas plus bas.

Les forages seuls traversent les couches plus profondes, ils rencontrent à la base du Turonien supérieur un petit niveau argileux épais de 0,60 à 2,50 et souvent constitué par une superposition de 2 à 3 lits de marnes grises bleues ou jaunes (cote moyenne au centre de la ville + 74 et + 68 au sud), c'est le sommet des marnes à *Terebratulina gracilis* ; les petits lits marneux sont imperméables, ils constituent la base du réseau très riche en eau, qui circule dans des bancs de craie grisâtre, caverneuse, irrégulièrement disposée au milieu d'une marne gris-bleu, puissante de 10 à 12 mètres.

Le banc de craie caverneuse se tient généralement à peu de distance des lits marneux précités et quand il est rencontré par les forages, il fournit une eau sous pression qui, suivant les points et lorsque les forages sont bien tubés, s'élève de 18 à 22 mètres, à la cote moyenne + 91 + 94.

Le banc de craie caverneuse peut se trouver plus profondément situé à 10 ou 12 mètres en moyenne sous la base du Turonien supérieur, il n'a jamais été remarqué plus bas, cote + 53 au nord et + 58 au sud.

Au-dessous des marnes gris bleuâtre, viennent les marnes bleues, homogènes, épaisses de 25 à 35 mètres suivant les points ; elles sont imperméables et retiennent

une nappe aquifère captive à la cote + 23 (sud de Caudry) dans un petit lit graveleux ; l'eau s'élève et monte à + 94.

Le tourtia a été rencontré à + 6 au forage A. Plez en août 1922 ; le primaire (roche calcaire noire altérée) est à - 2.

3° Les puits de Caudry baissent de 0,50 à 1 m. 50 d'octobre à janvier, lors du fonctionnement de la sucrerie ; leur niveau normal se rétablit assez vite ; au cours de la guerre pendant les années 1917 et 1918, il s'est élevé de 4 à 6 mètres.

La sucrerie demande un cube d'eau considérable au sous-sol, 90 m<sup>3</sup> par heure pendant l'hiver et comme elle s'alimente à la fois au réseau aquifère du Turonien supérieur et au banc de craie caverneuse, elle provoque un abaissement qui n'excède pas 2 mètres dans les forages voisins.

Les autres forages puisent, soit dans le réseau de la craie turonienne supérieure, soit dans le banc de craie caverneuse, et peuvent en extraire 592 m<sup>3</sup> à l'heure sans qu'il y ait un abaissement sensible du plan d'eau.

L'ensemble des industries de Caudry demande donc au Turonien supérieur et aux marnes à *Terebratulina gracilis* 8 à 10.000 m<sup>3</sup> par 24 heures avec un abaissement moyen de 1 mètre.

Cependant le débit du réseau aquifère des marnes à *Terebratulina gracilis* est inférieur de moitié à celui du Turonien supérieur.

La nappe aquifère qui est située sous les marnes à *Terebratulina gracilis* à la cote + 23, n'a été atteinte que par un seul forage ; aucune variation de niveau n'a été enregistrée ; son débit est très faible.

4° La circulation de l'eau souterraine se fait suivant la direction sud-est nord-ouest, elle est active ; l'eau de la craie caverneuse suit la même direction.

5° Le réseau aquifère du Turonien supérieur est seul contaminable, soit par les infiltrations qui se font au voisinage des puits, soit par celles qui peuvent se produire au niveau des affleurements de craie sénonienne dans la tête du vallon qui se dirige vers Carnières, c'est la seule zone dangereuse : le limon étant très réduit en ces points et le réseau aquifère n'étant séparé de la surface du sol que par 15 à 18 mètres de craie fissurée. Audencourt et ses environs sont bien protégés par un épais manteau de limon.

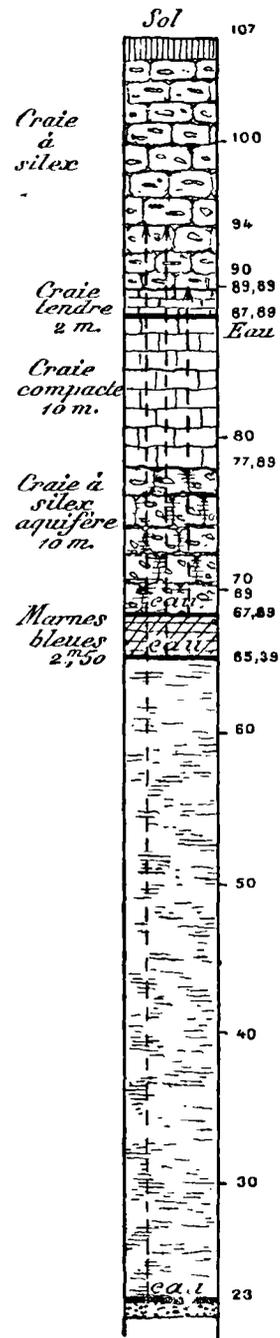


FIG. 101.

Caudry

For. Brasserie coopérative.

AUDENCOURT	Rue du Moulin	Puits du Centre	Puits du Tronquoy
Nombre de germes microbiens aérobie par cm <sup>3</sup> comptés après 8 jours sur gélatine nutritive.....	1.200	2.500	1.500
Nombre de microbes liquéfiant la géla- tine par cm <sup>3</sup> .....	950	400	500
Nombre de Bacterium coli par litre....	0		1 par 10 cm <sup>3</sup>
Bacillus fluorescens liquefaciens.....	400	350	500
Résultat.....	Eau propre aux U. D.	Eau propre aux U. D.	E. suspecte

Désignation du forage	Eau rencontrée dans les terrains à +		Eau monte à	Débit en m <sup>3</sup> -heure	Dénivellation du plan d'eau
Caudry. Appréts 1.....	+ 90	Ass. à M. Leskei	+ 94	40 m <sup>3</sup>	0 m. 50 Oct.
» » 2.....	+ 92	»	+ 94	40 »	- aucune
».....	+ 58	Ass. à T. gracilis	+ 94	25 »	
».....	+ 23	Marnes bleues	+ 94		
Pagniez-Ristourg-Sucrerie.....	+ 91	Ass. à M. Leskei	+ 90	90 »	
» Puits à galerie et forage.	+ 79	Ass. à T. gracilis	+ 90		
Brasserie Coopérative.....	+ 65	»	+ 69	28 »	aucune
Hendryck. Appréts.....	+ 84	»	+ 87	30 »	1 m. Oct.
Doléan. Brasserie.....	+ 82	»	+ 86	10 »	1 m. 50 Oct.
Fournier.....	+ 91	Ass. à M. Leskei	+ 93	21 »	0 m. 50 »
Messenger Bouchard.....	+ 77	Ass. à T. gracilis	+ 92	28 »	2 m. Oct à Déc.
La Caudrésienne.....	+ 85	Ass. à M. Leskei	+ 90	28 »	1 m. 50 Oct.
Melayers et Quenneson.....	+ 68	Ass. à T. gracilis	+ 88		
Lebez frères. Appréts.....	+ 79	»	+ 82	28 »	2 m. Oct.
Legrand A. brasseur.....	+ 75	»	+ 77	28 »	1 m. 10 Oct.
Maréchal. Appréts.....	+ 72	»	+ 72	24 »	5 à 6 m. Oct.
Wanecq.....	+ 76	»	+ 76	18 »	Le niveau est monté de 6 m. de 1914 à 1919
Toffin.....		»	+ 72	19 »	2 m. 50 Oct.
Usine à gaz.....	+ 72	»	+ 72	4 »	1 m. 50 »
Dézécache.....	+ 70	»	+ 75	28 »	0 m. 50 »
Chemin de fer Cambrésis.....	+ 66	»	+ 70	2 »	1 m. 50 »
Carpentier.....	+ 63	»	+ 74	déb. faible	1 m. Oct.
» puits et galerie.....	+ 72	Ass. à M. Leskei		42 m <sup>3</sup>	aucune

ANALYSES CHIMIQUES

CAUDRY	Forage Plez 29 Sept 1922	Eau de distrib. Source de Pont-à-Capelle (Le Cateau sud) 1897	Fournier Déc. 1921
Degré hydrotimétrique total .....	17° 3	28° 5	37°
» « permanent .....	3° 8	3°	11°
Résidu sec à 110° .....	1,050	0 gr. 334	0,526
Titre alcalimétrique (en Co <sup>3</sup> Ca) .....	0,305	0,	0,315
Chlore des chlorures (en Cl) .....	0,402	0,007	0,024
SO <sup>4</sup> H <sup>2</sup> des sulfates (en SO <sup>4</sup> H <sup>2</sup> ) .....	0,022	0,086	0,013
AzO <sup>3</sup> H des nitrates (en AzO <sup>3</sup> H) . . . . .	0,015	0,017	0,095
AzO <sup>2</sup> H des nitrites (en AzO <sup>2</sup> H) . . . . .	néant		
Acide sulfydrique (en H <sup>2</sup> S) .....	néant		
Chaux (en CaO) .....	0,073	0,140	0,196
Magnésie (en MgO) .....	0,022	0,006	0,016
Ammoniaque (en AzH <sup>3</sup> ) .....	0,000 3		
Mat. organiques (en O) en sol. acide .....	0,001 1		0,0029
» » » » alcaline .....	0,001 0		0,0026

ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

CAUDRY	Brasserie Coopérat. 1909	Distri- bution r. E.-Zola 1910	Captage 1913	Réservoir 1913	Borne- Fontaine r. E.-Zola	Captage sept. 1921
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive .....	200	après 8 jours 70	48	2	6	2
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	110	50	0	0	2	0
Nombre de Bacterium coli par litre ..	0	0	20	100	100	0
Bacillus fluorescens liquefaciens ....	10	30	0	0	0	0
Résultat .....	propre	propre	suspecte	suspecte	suspecte	propre

CLARY (2031 hab.)  
CAULLERY (767 hab.)

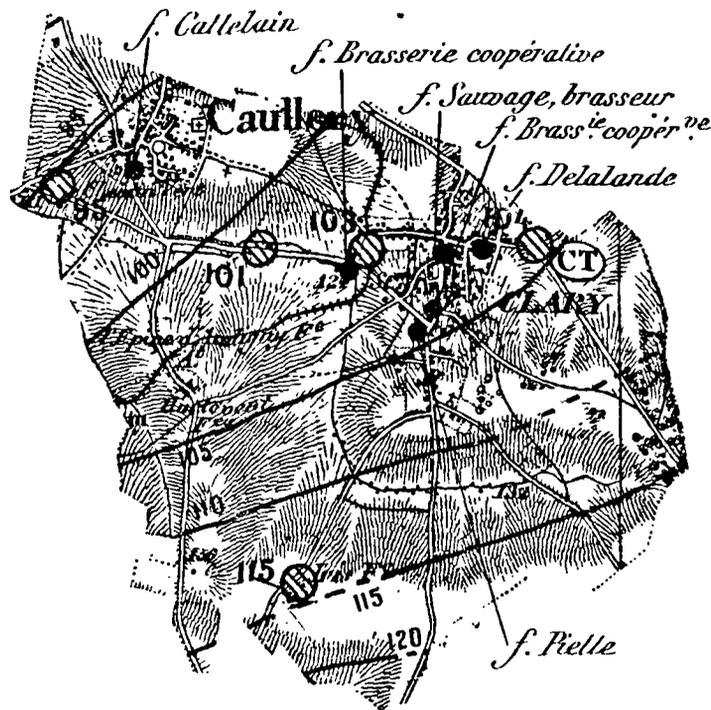


FIG. 102.

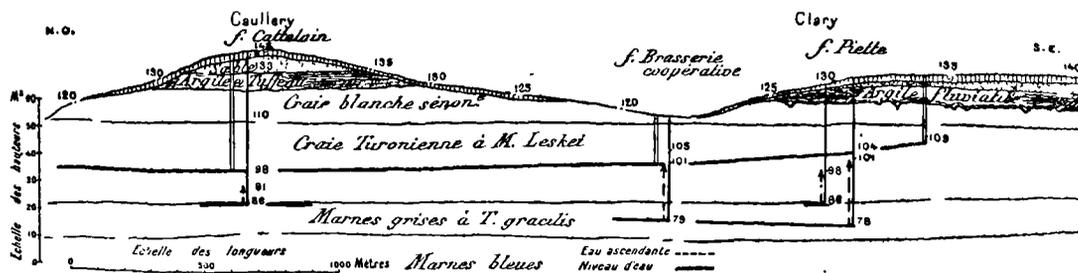


FIG. 103. — Coupe nord-ouest — sud-est.

1° Clary compte 100 puits de 19 à 35 mètres de profondeur.

A Caullery il y en a 24, profonds de 10 à 44 mètres.

Les puits les moins profonds de Caullery et quelques-uns de Clary vont, à faible distance du sol, prendre les eaux du Tertiaire à + 133.

Les autres traversent sables, argile, craie et atteignent le réseau aquifère à + 98 à Caullery, à + 101 + 104 et + 109 à Clary.

Les forages descendent plus bas et utilisent des réseaux captifs à + 86 à Caullery, + 86 et + 78 à Clary.

2° Les puits de Clary traversent 3 à 6 mètres de limons puis du sable gris, roux, et rencontrent au-dessus de l'argile de Clary, à + 134 à Clary et + 139 à Caullery, la nappe aquifère des sables landéniens, nappe peu importante, souvent contaminée.

Au-dessous, les puits rencontrent la craie blanche du Sénonien inférieur, puis à + 110 + 118 à Caullery et à Clary la craie grise glauconieuse de Turonien supérieur à *M. Leskei*; cette craie peu épaisse passe bientôt à une craie blanc grisâtre, dure lourde, très chargée de gros silex noirs et disposés en bancs épais.

Le réseau aquifère circule dans les fractures et les fentes qui séparent les bancs de craie à + 98 à Caullery, et + 104 à Clary.

Plus bas à la cote + 86 à Caullery et Clary les forages rencontrent un niveau argileux formé d'une alternance de 2 à 3 petits lits marneux, gris, bleus et jaunes représentant le sommet des marnes grises à *Terebratulina gracilis*; ils retiennent captif dans un banc de calcaire gris caverneux, un réseau aquifère + 85 + 84, qui s'élève dans le forage à + 91 à Caullery, + 98 + 101 à Clary.

Un peu plus profondément, à + 78 à Clary, il y a encore un autre réseau captif qui monte à + 105.

3° A Caullery la nappe aquifère du Tertiaire tarit presque tous les ans; il en est de même à Clary.

Les puits du crétacé ont toujours de l'eau, mais beaucoup ont tari en 1921, la surface du réseau aquifère s'étant abaissée de 2 à 3 mètres.

Les forages de Clary demandent journellement au réseau captif des marnes de 600 à 800 m<sup>3</sup>; en octobre le niveau baisse de 0,50 environ.

A Caullery le forage prend 240 m<sup>3</sup> en moyenne sans abaissement du niveau piézométrique.

4° L'eau souterraine du réseau aquifère du Turonien supérieur coule dans la direction du nord-ouest. La circulation est peu active.

5° Le réseau aquifère de la craie à silex, bien protégé dans la région de Clary par le manteau tertiaire qui recouvre la craie, l'est beaucoup moins entre Clary et Caullery, où la craie affleure le long de la dépression qui conduit au torrent d'Esnes.

La craie sénonienne est peu épaisse, le sol est à peu de distance de la craie grise du Turonien supérieur et les eaux de ruissellement peuvent trouver dans cette dépression des points où elles s'infiltrent et gagnent rapidement le réseau aquifère.

Les eaux souterraines contaminées dans cette zone passent sous Caullery.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

CAULLERY	Puits communal Nov. 1910	Puits Cagnoucle Août 1919	Puits du Maire Août 1919
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive .....	Liquéfié + de 10.000	48	134
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	Liquéfié + de 1.000	0	6
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre ....	100	100	
Sarcines .....		présence	présence
<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> .....	abondant		
Résultat .....	contaminée	suspecte	bonne

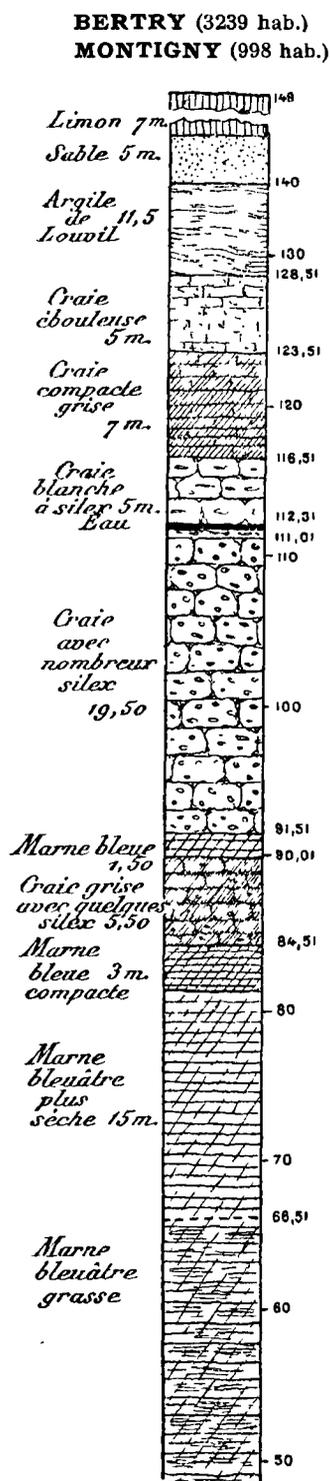


Fig. 105. — Bertry.

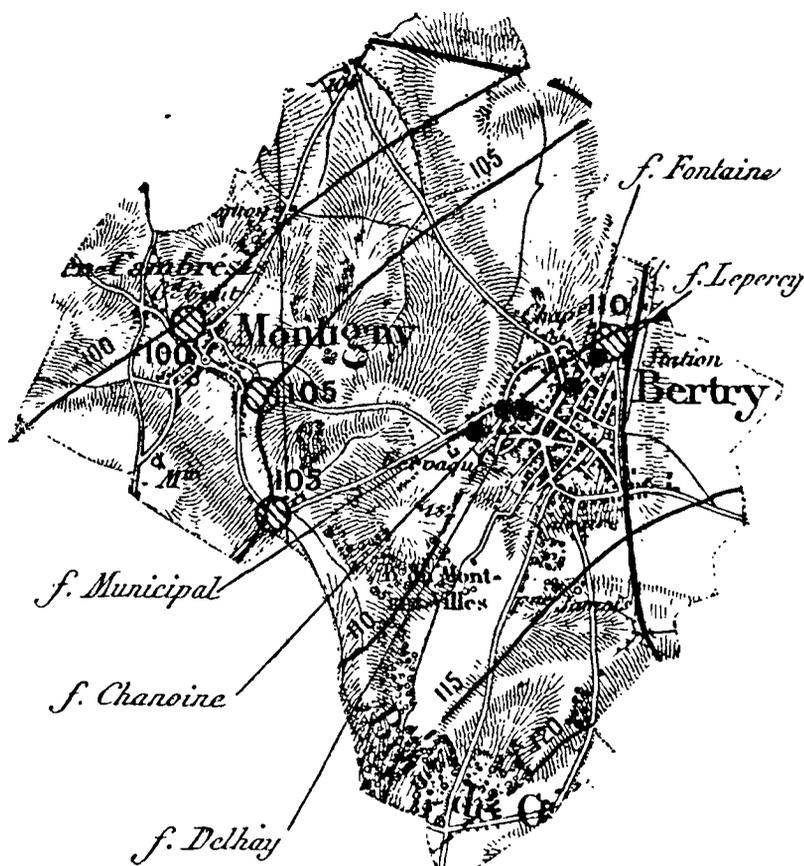


Fig. 104.

1° On compte 87 puits à Bertry et 50 à Montigny, leur profondeur oscille entre 3 et 22 mètres dans le premier village et entre 18 et 25 dans le second.

Les puits peu profonds de Bertry captent la nappe aquifère des sables tertiaires à + 140. Les autres descendent dans la craie turonienne et rencontrent le réseau aquifère à + 110 à Bertry et + 100 + 102 à Montigny.

Cinq forages de Bertry vont plus profondément sous le Turonien supérieur à *M. Leskei* prendre, sous un petit banc de marne, le réseau aquifère du banc caverneux des marnes à *gracilis* à + 90 à Fervaque, à + 95 dans le milieu du village (Chanoine et Delhay), et à + 100 dans la région voisine de la gare (Fontaine et Lepercy).

2° Les puits de la partie élevée de Bertry traversent du limon; puis du sable gris et noir.

Ils s'arrêtent dans la nappe aquifère retenue par l'argile de Clary, celle-ci est épaisse de 11 m. 50 au forage de Fervaque, sa base est à la cote + 128,51.

Plus bas, le forage municipal de Fervaque rencontre 5 mètres de craie blanche éboulée, puis 7 mètres de craie grise compacte et dure et 25 mètres de craie grisâtre

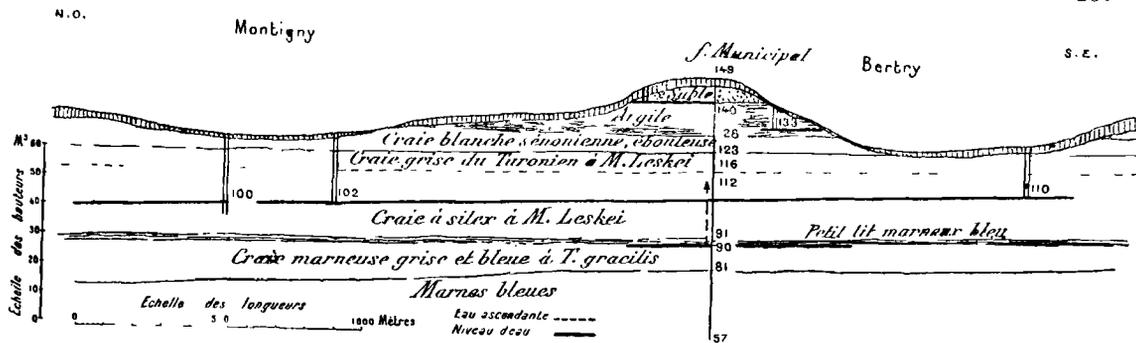


FIG. 106. — Coupe nord-ouest — sud-est.

à silex renfermant le réseau aquifère; la craie grise glauconieuse et la craie à silex appartiennent au Turonien supérieur à *M. Leskei*.

La base de cet étiage + 91,51 est marquée par un lit de marne bleue épais de 1 m. 50, sommet des marnes grises à *Terebratulina gracilis*; les marnes à lits alternants gris et bleus, sont puissantes de 10 mètres. Les bancs calcaires gris sont caverneux et renferment quelques silex.

Au-dessous (cote + 81) le forage a rencontré les marnes bleues compactes et sans eau, jusqu'à la cote + 57.

3° Les puits de la région élevée de Bertry tarissent lors des années sèches. Ceux qui s'alimentent au réseau aquifère du Turonien supérieur ont baissé et même tari au cours de l'année 1921.

Les forages ont toujours donné de l'eau, ils demandent aux marnes à *Terebratulina gracilis* de 900 à 1.000 m<sup>3</sup> par 24 heures, sans qu'il y ait un abaissement du plan d'eau dans les forages, inférieur à 1 m. 50 en octobre; lors du fonctionnement des sucreries le niveau de l'eau baisse de 0 m. 50.

Le forage municipal de Fervaque pompe dans les marnes grises 20 m<sup>3</sup> à l'heure.

4° La circulation de l'eau souterraine du Turonien supérieur à *M. Leskei* se fait dans la direction du nord-ouest; le réseau aquifère des marnes grises obéit aux mêmes conditions.

5° Le réseau aquifère est bien protégé sur toute l'étendue du territoire des deux communes; cependant au sud-est de Bertry, la craie grise se trouve à faible distance du sol et comme elle est largement fissurée, les eaux d'infiltration peuvent l'atteindre et gagner le réseau aquifère qui alimente les puits profonds de Bertry. Il en est de même pour la zone d'affleurement de la craie blanche à l'est et au sud-est de Montigny.

ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

BERTRY	École privée Mars 1910 Après 8 jours	Forage Delhay Septembre 1913 Après 10 jours	Forage communal Juin 1914 Après 4 jours
Nombre de germes microbiens aérobie par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive.....	64	440	13.000
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	46	100	180
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre...	0	20	0
<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> .....	44	70	30
Résultat.....	Eau propre	Eau suspecte	Eau impropre

DEHÉRIES (70 hab.)

WALINCOURT (2306 hab.)



FIG. 107.

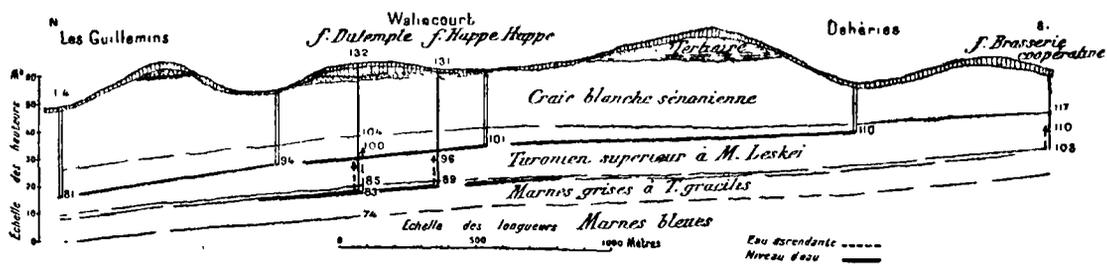


FIG. 108. — Coupe nord — sud.

1° Les deux agglomérations comptent 66 puits. Leur profondeur est de 19 à Dehéries et de 21 à 35 mètres à Walincourt. Aux Guillemins les puits ont de 31 à 33 mètres.

Le réseau aquifère est atteint à + 81 aux Guillemins, + 94 au nord de Walincourt, + 101 au sud, et + 110 à Dehéries.

Les forages de Walincourt descendent jusque + 83, + 89, celui de Dehéries à + 103, dans le réseau aquifère des marnes à *Terebratulina gracilis*.

2° Les puits traversent des limons et des sédiments tertiaires épais de 10 à 12 mètres dans la partie élevée du bois du Gard, puis recourent 25 à 30 mètres de craie blanche sénonienne, avant d'atteindre le Turonien supérieur à *M. Leskei* + 104.

Formée de craie grise glauconieuse dans la partie élevée, cette assise se poursuit en profondeur par une craie blanche, grisâtre, riche en silex, disposée en bancs épais de 0,80 à 1 mètre ; c'est entre ces bancs de craie dure et lourde que circule le réseau aquifère atteint par les puits.

Plus bas les forages coupent à la base du Turonien supérieur à + 85, un banc de marne bleue épais de 2 mètres ; il retient captif un réseau aquifère, contenu dans une craie blanche cavernueuse, épaisse de 0,60 à 0,90.

Les forages traversent ensuite 9 à 10 mètres de marnes grises non aquifères, puis atteignent à + 74 les marnes bleues imperméables.

Le banc de craie cavernueuse du sommet des marnes à *Terebratulina gracilis* est retrouvé à + 89 au sud de Walincourt et à + 105 au forage de Dehéries.

L'eau de ce réseau s'élève à + 100 au nord, + 96 au sud de Walincourt et à + 110 à Dehéries.

Captée dans de meilleures conditions l'eau du banc cavernueux pourrait s'élever plus haut.

3° Les puits de Walincourt ont tari pour la plupart en 1921 ; en année normale ils avaient toujours de l'eau, mais leur débit étant insuffisant pour alimenter les industries.

Les forages prennent dans le banc de craie cavernueux 540 m<sup>3</sup> environ par 24 heures, sans qu'un abaissement sensible ait été remarqué.

En octobre-novembre de chaque année, le niveau piézométrique a tendance à baisser.

4° L'eau souterraine du réseau aquifère du Turonien à *M. Leskei* coule dans la direction du nord-ouest ; celle du banc cavernueux des marnes à *Terebratulina gracilis* suit la même direction.

5° La région du sud-est de Walincourt en amont du village, par conséquent, n'est pas protégée par une épaisseur de limon suffisante pour empêcher les infiltrations d'eaux de surface ; la craie à nu, en ces points, a une épaisseur réduite à 20 mètres environ, il est possible que dans cette zone des infiltrations d'eaux polluées puissent atteindre le réseau aquifère.

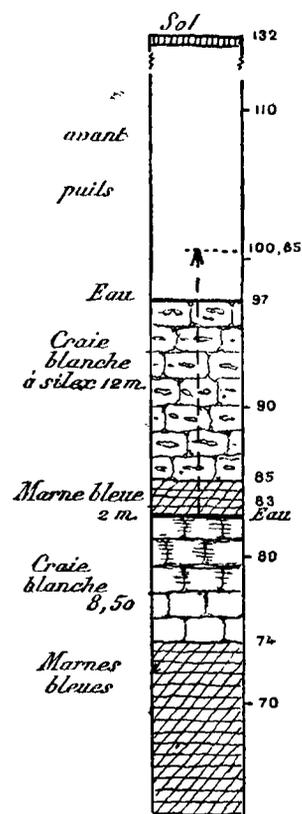


FIG. 109. — Walincourt.  
Forage Dutemple.

ELINCOURT (1312 hab)

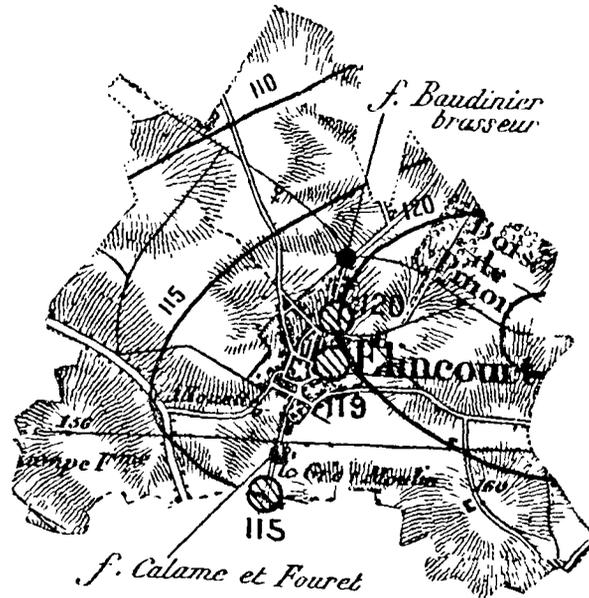


FIG. 110.

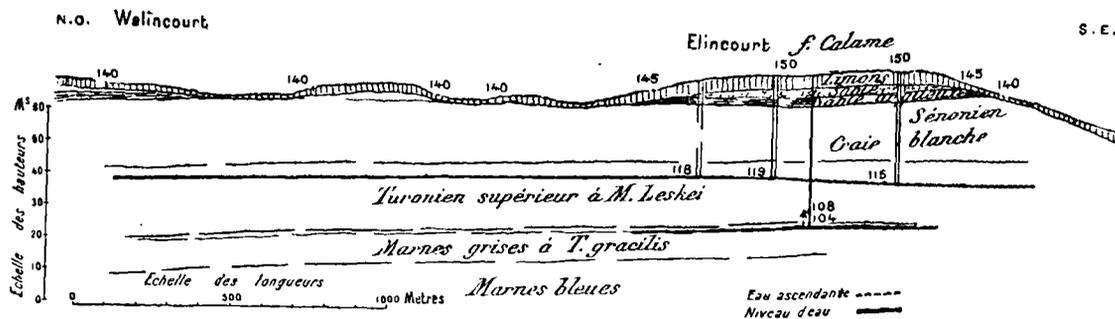


FIG. 111. — Coupe nord-ouest — sud-est.

1° Trente-trois puits sont utilisés pour l'alimentation du village en eau ; ils sont profonds de 21 à 29 mètres et atteignent le réseau aquifère à la cote + 118 au nord-ouest, à l'ouest et au sud d'Elincourt.

Dans la région nord-est, le réseau aquifère est à la cote + 119 et + 120.

Deux forages descendent plus bas et vont à la cote + 102.7 et + 104.5 prendre une eau captive qui s'élève de 5 à 6 mètres dans les forages (Forages Baudinier et F. Calame).

2° Les puits traversent du limon (sol à + 150) puis des sédiments tertiaires, sables et sables argileux, puis de la craie blanche sénonienne à *M. decipiens* + 140 à + 124, ils entrent ensuite dans la craie grise glauconneuse du Turonien supérieur où se trouve le réseau aquifère à + 117 + 120 ; l'eau circule dans les fentes et les fractures qui séparent les différents bancs et blocs de craie.

Les forages vont plus bas à travers la craie blanc grisâtre à silex, chercher au bas de celle-ci sous un petit lit marneux (0.90 à 1 m. 20) l'eau des marnes à *Terebratulina gracilis* contenue dans un banc calcaire caverneux.

L'eau y est captive et lorsque le tubage est bien effectué elle peut s'élever de 5 à 10 mètres dans le forage.

3° Les puits d'Edincourt avant la grande sécheresse de 1920-1921 avaient toujours de l'eau, plusieurs ont tari au cours de l'année 1921, en année normale leur niveau varie de 0,50 à 0,80.

Les forages débitent ensemble 275 m<sup>3</sup> par jour avec un abaissement maximum de 0,50 en septembre. Le réseau aquifère des marnes à *Terebratulina gracilis* peut fournir beaucoup plus.

4° L'eau souterraine circule dans le sol et coule dans les directions nord-ouest, ouest et sud. La circulation est assez active par suite de la multiplication des fentes qui recoupent le Turonien et du drainage qui s'opère par la vallée de l'Escaut située à un niveau beaucoup plus bas. L'allure du réseau des marnes est identique à celle du réseau aquifère qui alimente les puits.

5° Le limon et le Tertiaire qui recouvrent la craie assurent à l'eau souterraine une protection efficace, seules, les contaminations par infiltration le long des puits sont à redouter.

---

ESNES (1283 hab.)

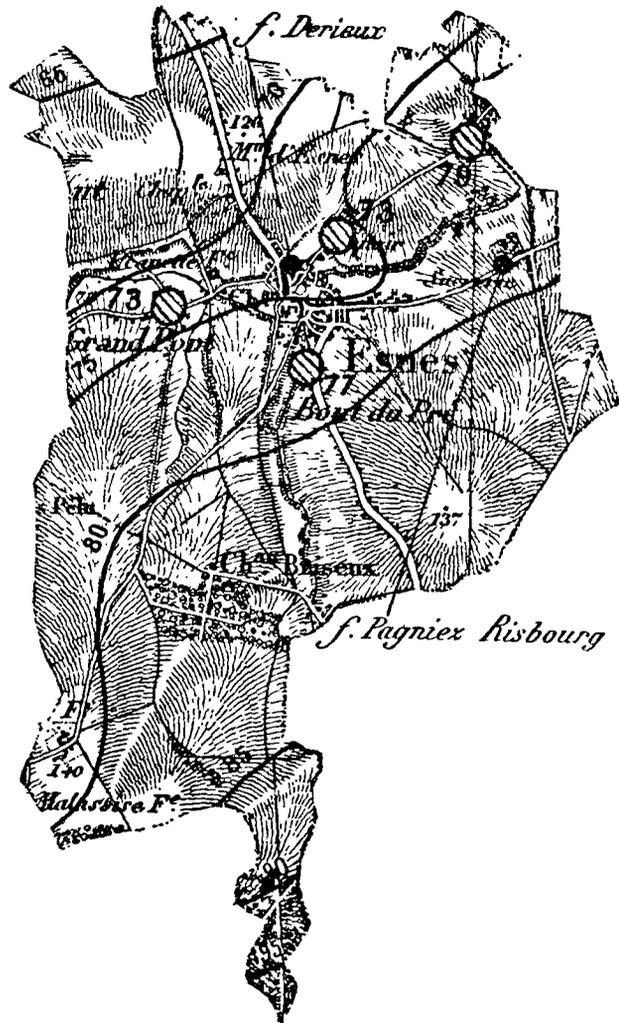


FIG. 112.

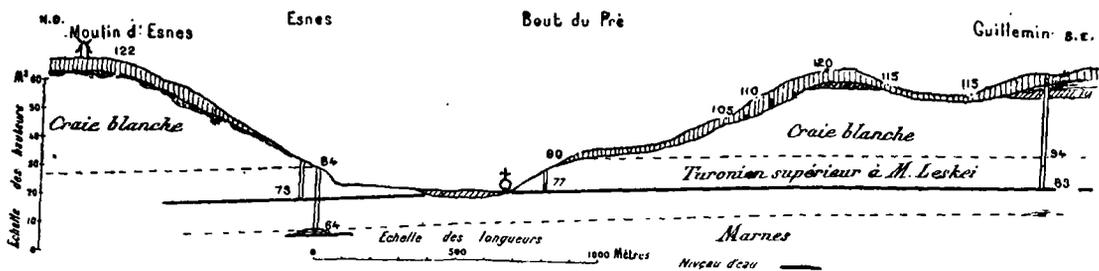


FIG. 113. — Coupe nord-ouest — sud-est.

1° Les puits sont peu profonds ; ceux qui sont situés sur le bord nord de la vallée ont de 25 à 27 mètres ; au Bout-du-Pré ils n'ont plus que 2 à 8 mètres.

Ils atteignent le réseau aquifère à + 77 au sud et à + 73 au nord de la vallée du torrent d'Esnes ; + 78 à Malassise.

2° La colline du moulin d'Esnes (+ 122) est faite d'un limon épais de 6 à 7 mètres, argileux à sa base, reposant sur la craie blanche dont la surface est creusée de roches remplies de sables gris tertiaires.

La craie blanche à silex affleure au-dessous et un brusque changement de pente indique la base du sénonien et le début des affleurements du Turonien supérieur à *M. Leskei*. La craie de cet étage est plus résistante à l'érosion et le bord nord de la vallée est marqué par une petite falaise ou un talus à pente très rapide, tandis que le bord sud de la vallée est en pente douce, sensiblement parallèle à la surface du Turonien supérieur.

Le réseau aquifère circule dans les fentes et les fractures qui séparent les bancs de craie et les différents blocs de roche, il est à + 83 aux Guillemins, + 77 au Bout-du-Pré, + 73 dans la région nord du village.

Il y a une vingtaine d'années il était plus élevé de quelques mètres et les habitants du Bout-du-Pré ont connu une source abondante qui sortait du bas des pentes du ravin d'Esnes, aux Guillemins; la source s'est de nouveau manifestée en 1917, puis a de nouveau tari; un relèvement d'altitude de 1 mètre à 1 m. 50 de la surface piézométrique ferait jouer à nouveau les sources du Bout-du-Pré.

Le réseau aquifère est inclus dans la partie moyenne du Turonien à *M. Leskei*.

Un autre réseau plus profondément situé a été rencontré à la cote + 54 au sommet des marnes à *Terebratulina gracilis*, il doit correspondre au réseau de la craie caverneuse déjà rencontré à Walincourt, Niergnies, et en d'autres points.

3° Les puits d'Esnes donnent toujours de l'eau, ils sont situés dans le fond d'une vallée et sont profondément enfoncés dans le réseau aquifère. Presque tous mesurent une hauteur d'eau de 3 à 4 mètres. Il est possible de demander au réseau aquifère de la région d'Esnes un cube d'eau considérable (3 à 400 m<sup>3</sup> par jour) qui pourrait encore être accru par des forages atteignant à la cote approximative + 62 + 63, la banc de craie caverneuse du sommet des marnes à *Terebratulina gracilis*.

4° Les réseaux aquifères coulent dans la direction nord-est; ils ne sont que très peu influencés par la proximité de l'Escaut.

5° La région habitée compte de nombreux puits et comme la surface du sol est à très faible distance du réseau aquifère, les contaminations sont faciles et fréquentes, seule la partie du réseau aquifère qui se trouve en amont, c'est-à-dire au sud-est du village, est à l'abri des pollutions.

## ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE

	Puits Champagne 29 Octobre 1920
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours de gélatine nutritive . . . .	22
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup>	0
Nombre de bacterium coli par litre . . . . .	20
Résultat . . . . .	Suspecte

HAUCOURT (489 hab.)

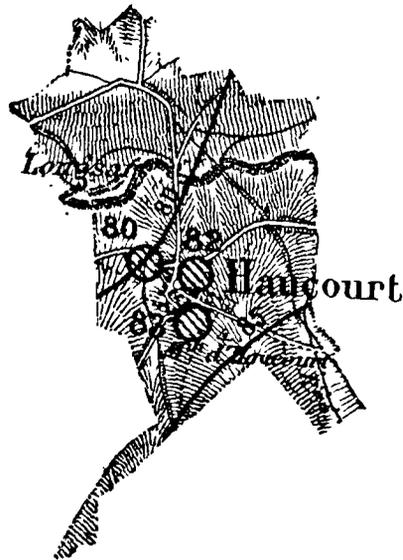


FIG. 114.

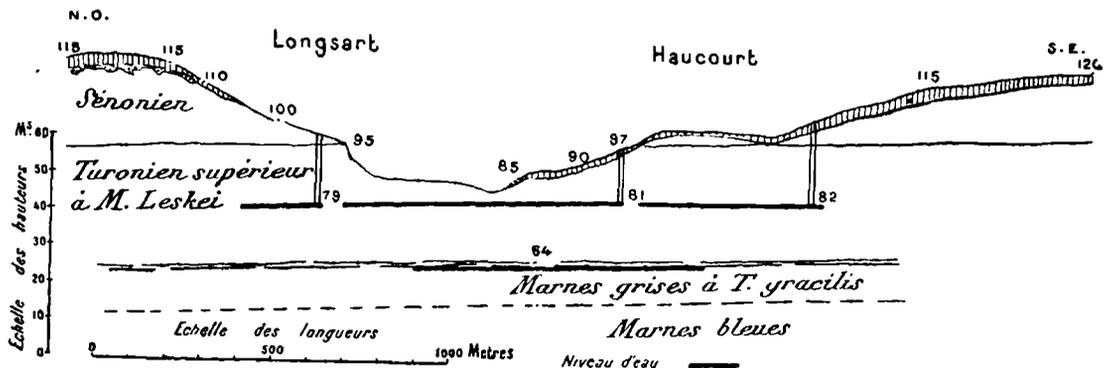


FIG. 115. — Coupe nord-ouest—sud-est.

1° Vingt puits environ fournissent au village d'Haucourt l'eau dont il a besoin.

Ils sont profonds de 20 à 25 mètres dans la région Sud; sur le versant de la vallée du torrent d'Esnes, leur profondeur oscille entre 15 et 18 mètres.

Ils atteignent le réseau aquifère à + 82 au sud et à + 79 à Longsart.

Deux forages voisins, ceux de la sucrerie d'Esnes à 700 mètres d'Haucourt, sont descendus à + 64 sous un petit banc marneux où ils ont trouvé un autre réseau captif.

2° Les puits traversent le limon, puis un peu de craie blanche sénonienne dont la surface est creusée de poches renfermant du sable tertiaire. Ils pénètrent ensuite dans une craie grise glauconieuse + 95 + 97 appartenant au Turonien supérieur à *M. Leskei*, puis dans une craie blanc grisâtre, dure, lourde, riche en silex cornus et

(1) (Mém. Soc. d'Emul. de Cambrai, t. XXXI, p. 400.)

disposée en bancs épais de 0,80 à 1 mètre ; le réseau aquifère circule dans le dédale de fentes et de fractures qui séparent ces bancs et blocs de craie à + 79 + 82.

Plus bas, à + 64, les forages rencontrent un ou plusieurs lits marneux épais de 0,70 à 2 mètres ; ils sont formés par une marne imperméable tantôt bleue, grise ou ocreuse, et constituent le sommet des marnes grises à *Terebratulina gracilis*.

Le réseau aquifère est contenu dans un lit de roche calcaire caverneuse, épais de 0,60 à 0,90 et presque toujours situé sous les petits lits marneux ; le trépan traverse brusquement ce niveau et l'eau qui s'y trouve captive s'élève dans le forage de 10 à 11 mètres à + 75.

3° Les puits ont toujours donné de l'eau en année normale ; mais beaucoup ont baissé en 1921 et même tari. Cela tient à ce qu'ils ne sont pas suffisamment enfoncés dans le réseau aquifère.

Le réseau aquifère des marnes à *Terebratulina gracilis* est très riche et les deux forages de la sucrerie voisine, située à l'extrémité du terroir d'Esnes donnent par jour 12 à 1300 m<sup>3</sup> avec un abaissement du plan d'eau dans le forage de 3 mètres environ.

4° Le réseau aquifère du Turonien supérieur coule dans la direction du nord-ouest. Celui des marnes à *Terebratulina gracilis* suit la même direction.

5° Par suite de la faible épaisseur du limon qui recouvre le sol de la partie sud du village, les eaux de surface peuvent s'infiltrer jusqu'au réseau aquifère et le polluer.

Le ravin qui s'étend au sud-est d'Haucourt érode profondément la craie et permet aux eaux d'infiltration de gagner facilement le réseau aquifère qui alimente les puits du village.

LIGNY (2723 hab.)

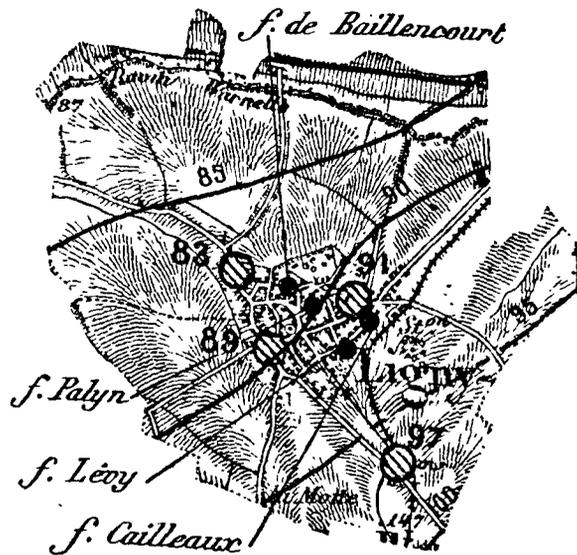


FIG. 116.

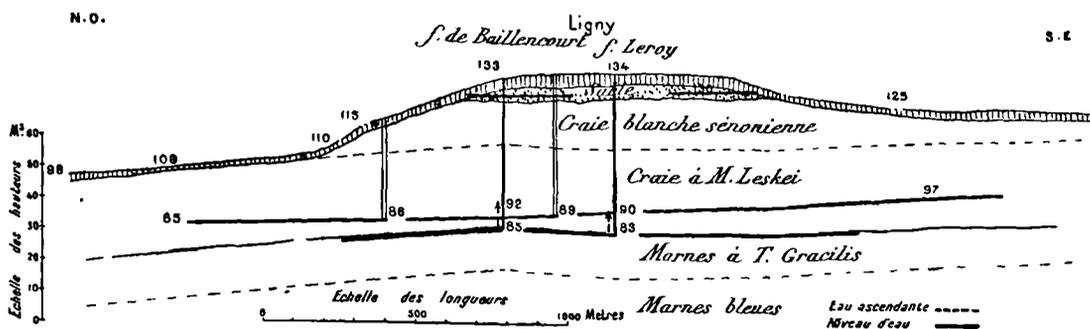


FIG. 117. — Coupe nord-ouest — sud-est.

1° La commune compte 43 puits.

Les uns peu profonds, de 3 à 6 mètres, prennent leur eau à la surface de lits argileux dans les sables tertiaires à la cote + 130 + 133.

Les autres descendent dans la craie et atteignent à la cote + 89, le réseau aquifère du Turonien supérieur.

Quatre forages vont plus profondément à la cote moyenne + 84, capter le réseau aquifère des marnes grises à *Terebratulina gracilis*.

Plus au nord-est, les forages traversent ce même réseau à + 87 et + 88.

2° Les puits de la région haute de Ligny traversent 2 à 4 mètres de limon, puis des sables gris, roux et verts avec lits d'argile, sur une épaisseur variant de 3 à 10 mètres ; les lits argileux maintiennent de petite nappes aquifères dont les affleurements se suivent sur les pentes sud-ouest et nord-ouest (1).

(1) D'après Gosselet les puits de la région du Tordoir au sud-est de Ligny ont traversé de 40 à 44 mètres d'argile avant d'atteindre la craie (*Mém. Soc. d'Émul. de Cambrai*, t. XXXI, 1870, p. 402).

Les puits, au-dessous du tertiaire, pénètrent dans la craie blanche sénonienne jusqu'à + 110 ; puis rencontrent une craie grise, glauconieuse qui se charge de silex cornus ; elle est disposée en bancs épais de 0,80 à 1 mètre ; le réseau aquifère circule dans les fentes qui séparent les bancs et les blocs de craie à + 89 sous la région centrale de l'agglomération.

Les forages seuls sont descendus plus bas dans une craie très dure dont la base repose sur un petit lit argileux + 83 + 85, au-dessous duquel se trouve captive l'eau des marnes à *Terebratulina gracilis*.

L'eau monte dans le forage à + 92 et + 90 ; elle pourrait même s'y élever davantage si le tubage était plus étanche.

Le réseau aquifère des marnes à *Terebratulina gracilis* est inclus dans un banc de calcaire gris caverneux.

3° Les puits des sables tertiaires ont un faible débit et beaucoup tarissent l'été ; leur eau est souvent contaminée.

Les puits de la craie donnent toujours de l'eau en année normale, mais la plupart ont été asséchés au cours de l'année 1921.

Les forages de Ligny donnent environ 950 m<sup>3</sup> par jour ; leur niveau reste constant pendant toute l'année, sauf en octobre-novembre, où on enregistre un abaissement de 0,50 environ.

4° L'eau du réseau aquifère du Turonien supérieur circule dans la direction du nord-ouest.

5° Seuls peuvent être menacés de contaminations les puits qui sont placés dans le vallon situé au sud-ouest de Ligny.

Le limon en ce point est peu épais et le réseau aquifère n'est séparé du sol que par une épaisseur relativement faible de craie fracturée et non filtrante.

---

MALINCOURT (941 hab.)

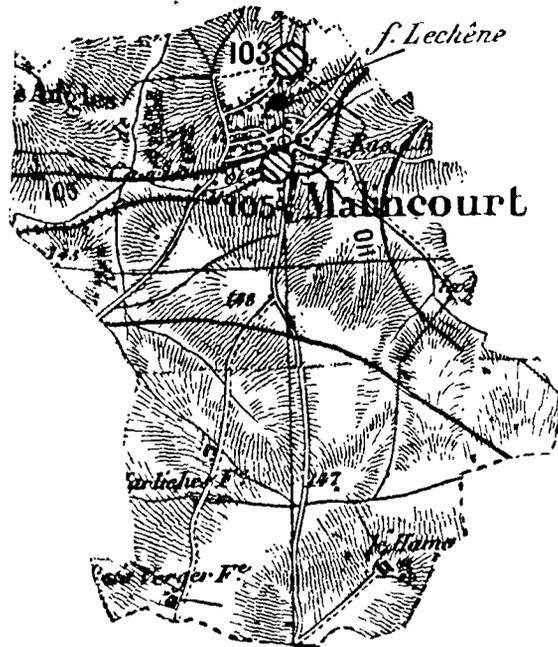


FIG. 118.

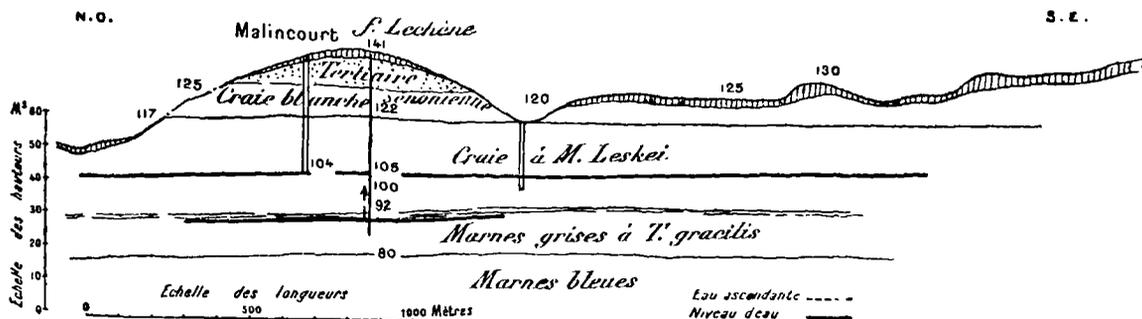


FIG. 119. — Coupe nord-ouest — sud-est.

1° Les puits au nombre de 51 sont profonds de 15 à 36 mètres.

Les moins profonds sont situés au sud-est de Malincourt dans la dépression qui est utilisée par la voie ferrée.

Ils vont s'alimenter au réseau aquifère + 103 + 104 au nord-ouest du village, à + 105 au sud et au sud-est.

Les forages utilisent l'eau d'un autre réseau, plus profondément situé, à + 92, l'eau est captive et s'élève dans le forage.

2° Les puits dans le haut du pays traversent du limon, et des sables tertiaires épais de 6 à 8 mètres (1), puis de la craie blanche du Sénonien inférieur avant

(1) (Mém. Soc. d'Emul. de Cambrai, t. XXXI, 1870, p. 404).

d'atteindre à + 118 + 122 la craie glauconieuse à *M. Leskei* du Turonien supérieur; craie dure, lourde, qui passe bientôt à une craie blanche riche en gros silex noirs, cornus; les bancs de craie sont épais de 0,80 à 1 mètre et c'est entre les fentes qui séparent les différents blocs de craie que circule le réseau aquifère à + 104, + 105.

Un ou plusieurs petits lits marneux, gris ou jaunes, épais de 0,90 à 2 mètres, cote + 92, marquent le sommet des marnes grises à *Terebratulina gracilis*, elles sont épaisses de 8 à 12 mètres et renferment plusieurs bancs calcaires; l'un d'eux généralement situé au voisinage de lits marneux du sommet est caverneux et renferme un réseau aquifère sous pression.

C'est le réseau qu'atteignent les forages et qui fournit une eau captive abondante; elle monte à Malincourt à + 100; il serait possible, avec un tubage plus parfait, d'élever l'eau de ce réseau à une plus grande hauteur.

3° Les puits généralement peu enfoncés au-dessous de la surface piézométrique, n'ont qu'un faible débit, ils étaient à sec pour la plupart en 1921. Les forages ont toujours de l'eau en abondance, ils épuisent de 300 à 350 m<sup>3</sup> par jour, sans que le niveau de l'eau dans les forages baisse de façon considérable.

4° L'eau du réseau aquifère du Turonien supérieur coule vers le sud-ouest dans la région qui s'étend au sud-est de Malincourt; sous le village elle coule dans la direction du nord-ouest.

Le réseau aquifère des marnes grises à *Terebratulina gracilis* obéit aux mêmes conditions.

5° Le limon et le tertiaire qui recouvrent la craie dans la partie haute du village s'opposent aux infiltrations, mais il n'en est pas de même dans la dépression du ruisseau de Serain, où la craie est à nu et où le réseau aquifère est à 14 ou 15 mètres du sol.

Les puits dans cette zone peuvent être contaminés par les infiltrations d'eaux de surface.

---

BUSIGNY (2768 hab.)

MARETZ (2256 hab.)

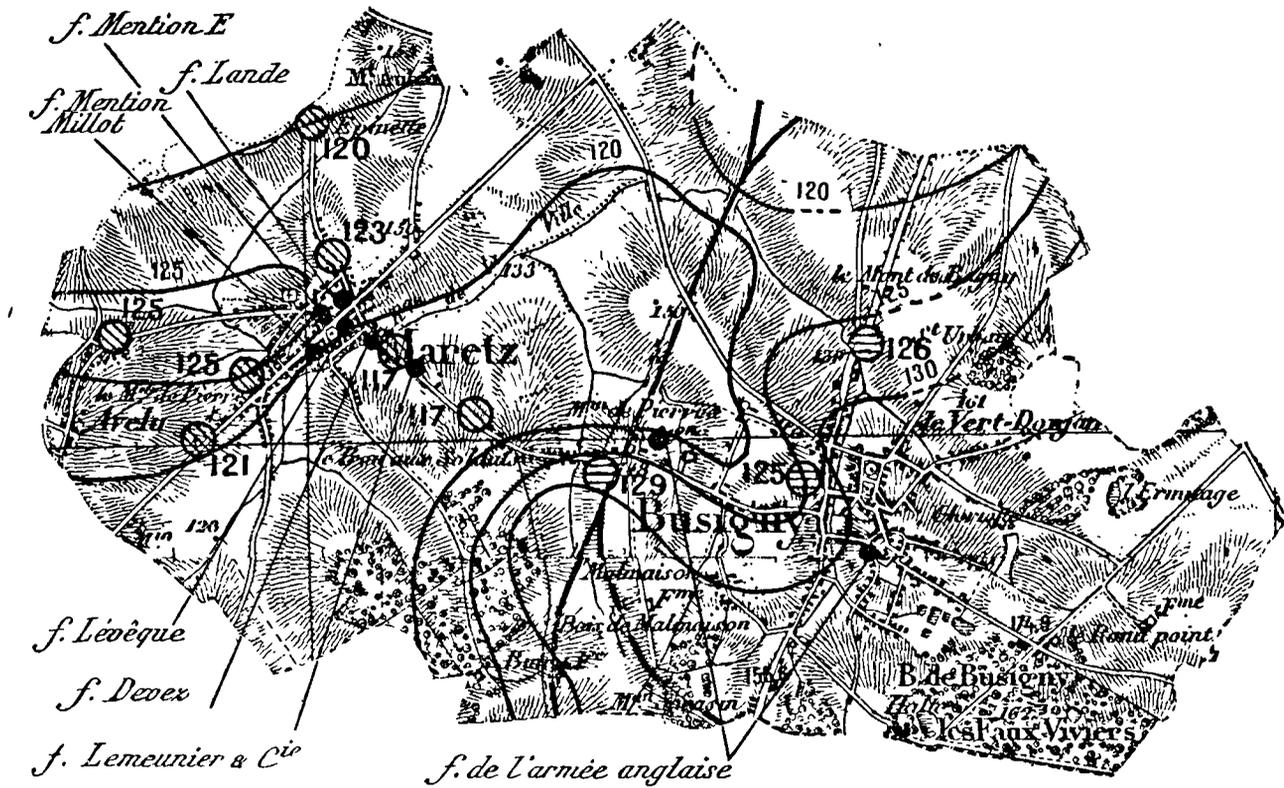


FIG. 120.

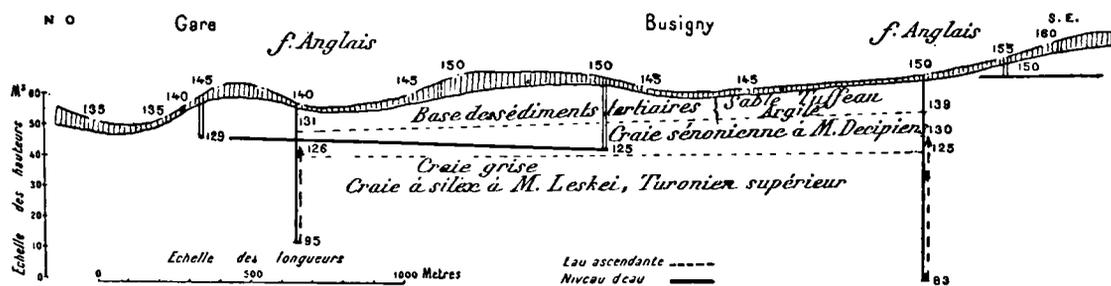


FIG. 121. — Coupe nord-ouest — sud-est.

1° Les puits les plus nombreux de Busigny vont à faible profondeur, + 150 + 160, prendre l'eau de la nappe aquifère tertiaire ; les autres dans la région ouest et dans le quartier de la gare vont capter le réseau aquifère du Sénonien à + 120, + 128, + 133,5 (puits communal).

Au cours des années sèches, le réseau aquifère s'enfonce et les sédiments du Turonien supérieur à *Micraster Leskei* lui servent de support.

Deux forages creusés par l'armée britannique captent le réseau aquifère du Turonien supérieur : l'un près de la gare, à + 126, l'autre dans le village, à + 130 (1).

2° Les puits de la région élevée de Busigny traversent du limon peu épais et des sédiments tertiaires, sables et tuffeau, avant d'atteindre la nappe aquifère qui est retenue par les argiles de Clary à + 150 + 160.

A l'ouest de Busigny, près de la gare, le limon est plus développé, il atteint 3 à 4 mètres de puissance ; il recouvre la craie blanche sénonienne dont le sommet est voisin de la cote + 130, + 135. L'argile de Clary et le tuffeau inférieur peu épais sont souvent intercalés dans cette région entre les limons et la craie.

La craie grise du Turonien supérieur a été rencontrée à + 125.

Les marnes grises de l'assise à *Terebratulina gracilis* ont été recoupées par le forage anglais à + 103.

Le réseau aquifère le plus élevé circule dans les fentes et les joints de stratification des bancs de craie sénonienne à + 130 sous le village de Busigny et à + 125 dans la craie grise du Turonien supérieur au nord-ouest de Busigny.

Les puits de Busigny qui atteignent la craie grise et les forages qui descendent dans le Turonien supérieur peuvent obtenir un débit important.

Le forage anglais voisin de la gare, de 0 m. 12 de diamètre donnait 36 m<sup>3</sup> à l'heure et l'autre forage, celui du village, 18 m<sup>3</sup> à l'heure.

La circulation des eaux souterraines se fait vers le nord-ouest et le sud-ouest.

Les puits qui s'alimentent à la nappe aquifère du tertiaire donnent souvent des eaux contaminées.

Seules, les eaux de la craie sont mieux protégées par le revêtement tertiaire qui s'étend sous les hauteurs de Busigny.

Le réseau aquifère du Sénonien à la périphérie des affleurements tertiaires est moins protégé ; les eaux de surface peuvent l'atteindre plus facilement et le polluer.

**Maretz.** — 1° La commune est alimentée en eau par 92 puits peu profonds : 9 à 21 mètres.

A Avelu, les puits ont 20 mètres de profondeur. Au moulin de Maretz, ils ont 21 mètres.

Quelques puits, sur les hauteurs d'Avelu et de Maretz prennent de 3 à 8 mètres à la base du limon, des eaux de surface ; les autres atteignent le réseau aquifère qui se trouve tantôt dans la craie blanche du Sénonien inférieur, tantôt dans la craie glauconieuse et la craie à silex du Turonien supérieur à *Micraster Leskei* à la cote + 117 + 131.

Deux forages vont plus bas à la cote + 106 + 108, prendre, dans les sédiments de base de l'assise à *Micraster Leskei*, une eau captive ascendante.

Les autres forages descendent plus ou moins profondément dans la craie à silex, mais ne la dépassent pas.

2° Les puits traversent dans les parties élevées de Maretz 8 à 10 mètres de limon, la craie blanche du Sénonien à *Micraster decipiens* (2) puis la craie grise et la craie à silex cornus du Turonien supérieur à *Micraster Leskei*.

Le réseau aquifère circule dans les fentes et les fractures qui séparent les différents bancs et blocs de craie de cet étiage. La surface du réseau est à + 117 + 118 dans le

(1) W. B. R. KING, Les sondages exécutés par les armées britanniques dans le Nord de la France (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XLV, 1920, p. 16).

(2) M. LERICHE, Observations sur la Géologie du Cambrésis et compte rendu de l'Excursion de la Société géologique du Nord aux environs de Busigny et de Prémont, le 20 juin 1909 (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVIII, 1909, p. 387).

fond du vallon de Marez ; elle est à + 129 vers Busigny et à + 124 + 125 au niveau de la chaussée Romaine.

Plusieurs forages ont recoupé, à la base de l'assise à *Micraster Leskei*, des lames d'eau importantes qui se sont élevées dans les forages à des altitudes voisines de + 125.

Cela tient à ce que les bancs épais de la craie à silex peuvent, sur d'assez grandes distances, n'être pas fracturés verticalement ; ils jouent le rôle de bancs imperméables et lorsqu'ils sont perforés l'eau qu'ils maintenaient captive dans les joints de stratification, s'élève jusqu'au niveau hydrostatique de la zone d'amont.

La base du réseau aquifère de la craie à silex se trouve en moyenne à + 106 + 114.

3° Les puits de Marez ont toujours fourni de l'eau en année normale ; beaucoup ont tari au cours de l'année 1921, par suite d'un abaissement progressif de la surface du réseau aquifère, dont la valeur peut être estimée à 6 mètres (novembre 1921).

Les forages qui s'alimentent dans la zone inférieure du réseau aquifère de la craie à silex lui demandent de 16 à 1800 m<sup>3</sup> par 24 heures avec un abaissement moyen de 3 à 4 mètres ; c'est à peu près la limite de ce qu'il peut fournir.

4° La circulation de l'eau souterraine se fait vers le sud-ouest ; elle est active, car dans la haute vallée de l'Escaut, au sud de Marez, les pompes de la compagnie du Nord prennent dans le sous-sol un cube d'eau considérable.

Il se produit dans cette direction un puissant appel d'eau.

5° Les puits de la zone nord-ouest et ouest de Marez où s'étend le manteau de limon, ont peu de chance d'être atteints par des contaminations par infiltrations à travers le sol ; il n'en est pas de même pour les puits de la région centrale et Sud-Est de Marez. Le limon est beaucoup moins épais en ces points et les eaux de surface peuvent facilement gagner à travers la craie blanche peu filtrante le réseau aquifère situé à 10 ou 15 mètres sous la surface du sol.

#### ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

	Puits Leriche 29 Novembre 1909	Puits Leriche 21 Décembre 1909 Après 6 jours	Puits Leriche 7 Juin 1910 Après 10 jours
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 5 jours sur gélatine nutritive.....	Plus de 10.000	Plus de 10.000	210
Nombre de microbes liquéfiant la gé- latine par cm <sup>3</sup> .....	Plus de 1.000	Plus de 1.000	120
Nombre de bacterium coli par litre . . .	20	8	0
Bacille pyocyanique .....			
Sarcines .....			
Bacillus fluorescens liquefaciens.....	Plus de 600	Plus de 500	0
Résultat .....	Suspecte	Suspecte	Propre

**Prémont.** — La Compagnie du Chemin de fer du Nord a fait creuser à Prémont en 1914, un forage pour l'alimentation en eau de la gare de Busigny.

Il a traversé la craie turonienne à *Micraster Leskei* et s'est arrêté dans les sédiments de base de cette assise à + 86.

En 1914, la surface du réseau aquifère était à + 121,50 ; en mars 1922, elle était à + 114,50.

Le forage donne à l'heure 160 m<sup>3</sup> avec une dénivellation de 1 mètre environ.

SELVIGNY (670 hab.)

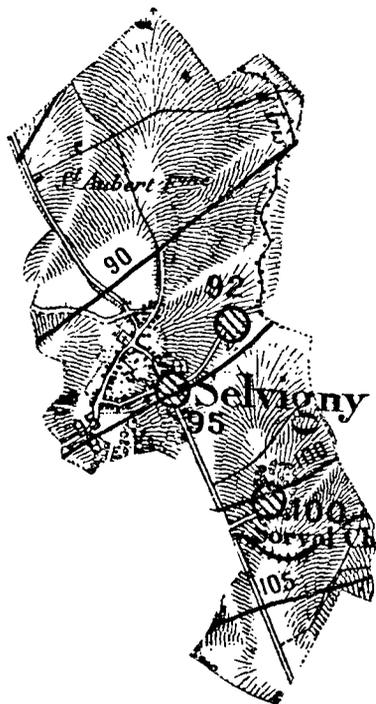


FIG. 122.

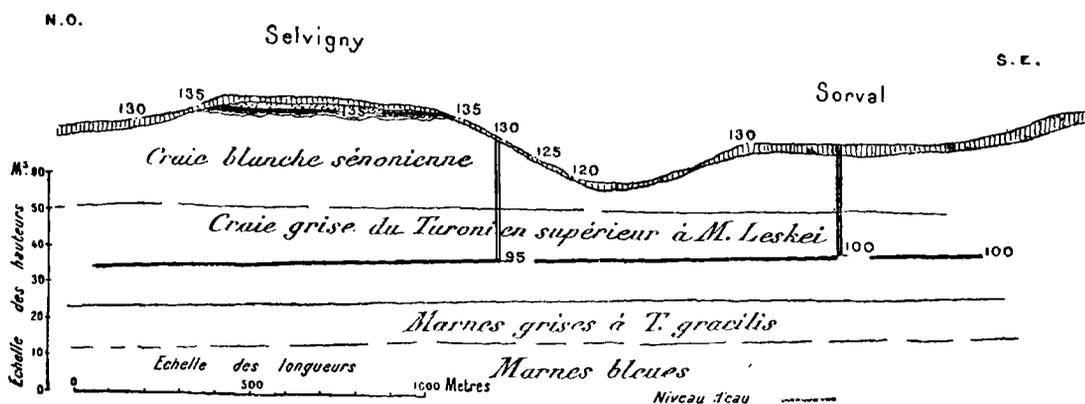


FIG. 123. — Coupe nord-ouest — sud-est.

1° Les puits sont peu nombreux, la majeure partie du village étant placée au sommet d'une colline couronnée de sables argileux, déterminant une nappe aquifère à + 133, et une série de petites fontaines qui suffisent à l'alimentation des habitants.

La partie sud de Selvigny, à 15 mètres en contre-bas, possède quelques puits profonds de 28 à 30 mètres qui vont chercher l'eau du réseau aquifère du Turonien supérieur à + 95.

A Sorval, la surface du réseau aquifère se trouve à + 100.

3° Les puits traversent du limon, puis du sable jaune et roux à stratification entrecroisée; au-dessous ils rencontrent un sable gris, humide, puis une faible couche d'argile ; c'est elle qui détermine la nappe aquifère à la cote + 133 (1).

La craie blanche sénonienne descend jusque + 110 environ et repose sur la craie grise du Turonien supérieur à M. Leskei, celle-ci est disposée en bancs épais de 0,80 à 1 mètre et dans les fentes qui séparent les bancs et blocs de craie, circule le réseau aquifère.

Plus bas un forage pourrait rencontrer à + 84 environ, les marnes grises à *Terebratulina gracilis*, qui renferment captif un réseau aquifère important.

3° L'eau souterraine qui alimente les puits de Selvigny coule dans la direction du nord-ouest.

4° Les fontaines des sables tertiaires donnent presque toujours de l'eau, il est bien rare qu'elles tarissent complètement. Les puits n'ont pas manqué d'eau, mais leur niveau s'est abaissé très sensiblement en 1921.

5° Le réseau aquifère du Turonien supérieur est bien protégé à Selvigny par le tertiaire et le limon qui recouvrent la craie; les chances de pollution par infiltration d'eau de surface sont réduites.

Il n'en est pas de même pour la nappe aquifère du haut de Selvigny ; elle n'est protégée en aucun point et son eau provient des infiltrations qui se font au milieu de la zone habitée ; une fontaine se trouve même à proximité du cimetière et fournit une eau qui, avant d'être pompée, a lavé le sous-sol du cimetière.

(1) GOSSELET (*Mém. Soc. d'Emulation de Cambrai*, t. XXXI, 1870, p. 405.)

## VILLERS-OUTRÉAUX (3070 hab.)

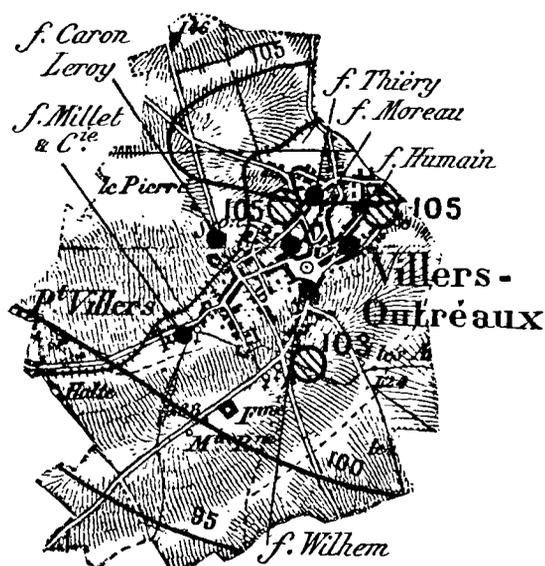


FIG. 124.

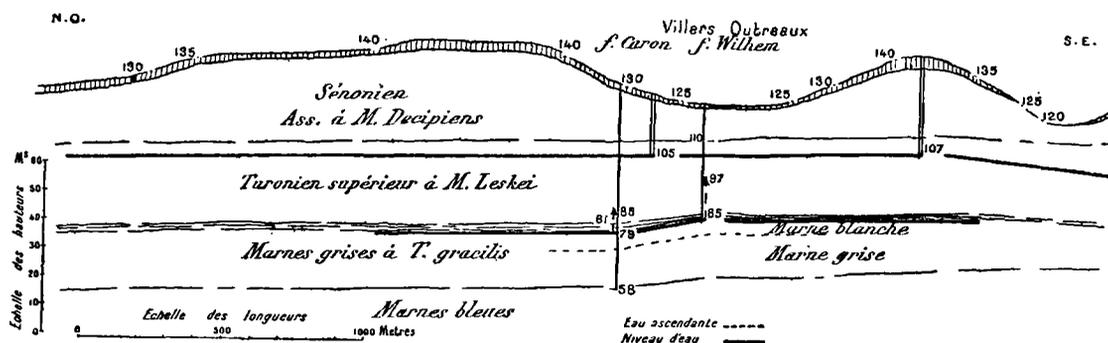


FIG. 125. — Coupe nord-ouest — sud-est.

1° Quarante-huit puits alimentent Villers-Outréaux ; leur profondeur oscille entre 21 et 28 mètres.

Ils atteignent le réseau aquifère à la cote + 107 au sud-est et + 105 au nord-ouest du village

Les forages trouvent plus bas à + 85 et + 58 d'autres réseaux captifs qui s'élèvent à + 97 et + 85.

2° Les puits traversent les limons puis la craie blanche du Sénonien inférieur et atteignent à + 110 le sommet du Turonien, craie grise, glauconieuse, passant à une craie grise à silex puis à une craie blanche, lourde, à gros silex cornus.

Le réseau aquifère circule dans les fentes qui séparent les bancs de craie grise à + 105 + 107.

Quelques forages ont recoupé ce réseau jusqu'à + 99.

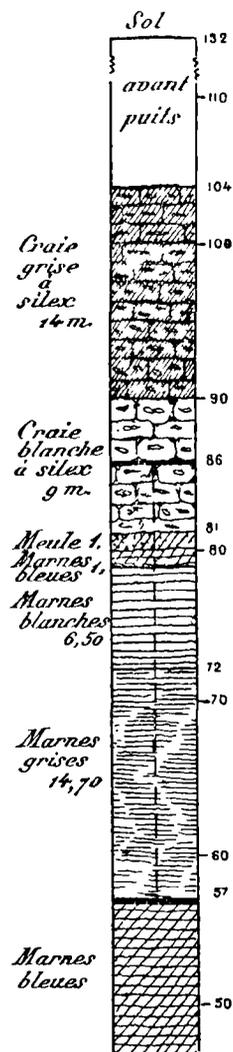


FIG. 126.  
Forage distillerie.

Sous le Turonien supérieur les forages ont rencontré à + 81 un banc de craie pure épais de 1 mètre et au-dessous à + 80 un petit banc de marne verte ayant 1 mètre d'épaisseur.

Au-dessous les forages ont traversé 6 m. 50 de marne blanche et 14 mètres de marne grise.

Ces différents sédiments marneux appartiennent à l'assise de marnes à *Terebratulina gracilis*. Ils présentent une épaisseur plus grande à Villers-Outréaux que dans les autres points où ils ont été observés ; 22 mètres au lieu de 10 à 12 mètres.

Au-dessous les forages ont rencontré les marnes bleues à + 58.

Un réseau aquifère est captif à la cote 57 et s'élève jusqu'à la cote 85.

Les autres forages situés plus au nord-est ont rencontré à + 86 et + 90, sous le Turonien supérieur, le banc de craie cavernueuse dont l'eau captive s'élève à + 97.

3° Les puits de Villers-Outréaux ne tarissaient pas avant 1920 ; au cours de ces deux dernières années leur niveau s'est abaissé de 2 à 3 mètres.

Les forages ont toujours donné de l'eau ; ils demandent aux marnes à *Terebratulina gracilis* de 7 à 800 m<sup>3</sup> par jour, avec un abaissement du plan d'eau qui, pour le forage le plus profond, atteint 8 à 9 mètres.

Dans les autres forages la baisse est assez sensible, 1 mètre environ, lors du fonctionnement de la sucrerie.

4° L'eau du réseau aquifère de la craie Turonienne à *M. Leskei* coule vers le nord-ouest, l'ouest et le sud-ouest par suite de l'allure topographique du substratum imperméable.

La circulation de l'eau souterraine est assez active par suite du drainage opéré par la vallée de l'Escaut.

5° Le réseau aquifère est bien protégé par le manteau de limon qui recouvre la craie, les contaminations ne peuvent se produire que par infiltrations le long des puits.

#### ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

	Rue du Four 23 Mai 1913	Grand'Place 1 <sup>er</sup> Août 1913	Puits Hanquet 8 Août 1921
Nombre de germes microbiens aérobie par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive . . . . .	190	1650	Plus de 10.000
Nombre de microbes liquéfiant la gé- latine par cm <sup>3</sup> . . . . .	110	870	Plus de 1.000
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre . . . .	8	1.000	1.000
Sarcines . . . . .	Présence	Présence	
<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> . . . . .	60	710	Présence
Résultat . . . . .	Impropre	Impropre	Impropre

## CHAPITRE V

---

### RÉGION DE MARCOING <sup>(1)</sup>

---

#### SOMMAIRE :

Topographie....	Allure générale de la surface.
Géologie.....	Composition du sol ; stratigraphie.
Tectonique ....	Surface de la craie grise à <i>Micraster Leskei</i> .
—	Surface des marnes à <i>Terebratulina gracilis</i> .
—	Surface du primaire.
Hydrologie ....	Réseau aquifère de la craie grise à <i>Micraster Leskei</i> .
—	Réseau aquifère des marnes à <i>Terebratulina gracilis</i> .
—	Eaux profondes au contact du primaire.
Chimie .....	Composition chimique des eaux des différents réseaux. Température.
Hygiène .....	Comment les réseaux aquifères peuvent-ils être contaminés.
Météorologie ...	Pluies et vents.

---

#### Topographie.

Le canton de Marcoing (1) de contours irréguliers, comprend une enclave (Doignies, Boursies, Mœuvres) isolée dans le Pas-de-Calais.

Les 20 communes sont surtout établies à proximité de cours d'eaux. Quelques-unes : Gouzeaucourt, Villers-Guislain, Gonnellieu, à gros chiffre de population, se sont fixées sur les points les plus élevés, à + 140 + 130 dans la région sud-ouest du canton, aux confins des départements de l'Aisne, de la Somme et du Pas-de-Calais.

Les points les plus bas sont à Anneux + 60 et à Cantaing, Noyelles, dans la vallée de l'Escaut à + 55.

L'Escaut traverse le canton du sud au nord dans une vallée profondément encaissée et conditionne la topographie d'une grande partie de la surface du canton. Le lit majeur est à + 90 au sud d'Honnecourt et à + 52 à Cantaing.

(1) GOSSELET, Constitution géologique du Cambrésis. Canton de Marcoing (*Mém. Soc. d'Émulation de Cambrai*, t. XXXI, 2<sup>e</sup> partie, 1874).

Un coude brusque à Crèvecœur, rejette l'Escaut à l'ouest vers Marcoing, où un autre coude lui rend une direction parallèle à celle qu'il avait avant d'atteindre Crèvecœur.

La vallée de l'Escaut depuis Ossus jusque Crèvecœur est orientée sud-ouest, nord-est ; elle est flanquée à droite par les vallées sèches de Lesdain, Ardissart et à gauche par la vallée également sèche de Marcoing, Gouzeaucourt ; toutes trois sont parallèles et collectent toutes les eaux de ruissellement qu'elles dirigent vers le nord-est.

Trois arêtes élevées séparent les vallées.

Ce système de vallées et de crêtes parallèles est brusquement interrompu par une dépression orientée ouest-est, allant d'Hermies à Bertry, longue de 35 kilomètres et recueillant les eaux de ruissellement provenant des vallées sèches disposées sud-nord.

Le bord nord de la dépression est presque toujours limité par une falaise verticale ou une pente rapide, tandis que le bord sud-est en pente douce et continue.

Circulant de l'est à l'ouest, de Lesdain à Marcoing, et de l'ouest à l'est d'Havrincourt à Marcoing, les eaux de surface descendent vers ce dernier village, où une étroite ouverture dans la falaise crétacée leur livre passage vers le nord-est.

Boursies, Doignies, Mœuvres échappent à l'action de l'Escaut et appartiennent à la haute vallée de l'Agache.

### Géologie.

*Quaternaire.* — Les limons quaternaires recouvrent les plateaux et les crêtes saillantes de la région ; ils y atteignent souvent de grandes épaisseurs, 8 à 10 mètres (1), Gouzeaucourt, Bonavis, Crèvecœur, Flesquières, et sont formés de terre à brique, d'ergeron particulièrement développé (3 à 5 mètres) et de limons argileux.

Les limons des vallées ont une composition un peu différente ; on y trouve des limons gris cendré (Villers-Plouich) sous l'ergeron et souvent à leur base, un cailloutis de silex provenant de la craie (Villers-Plouich, Marcoing, Crèvecœur, Lesdain).

*Tertiaire.* — Les sédiments tertiaires sont peu développés dans le canton de Marcoing. Ils sont réduits à quelques lambeaux de sables gris et roux à stratification entrecroisée, Montécouvez, La Terrière, Marcoing, avec lentilles d'argile plastique ; ils appartiennent aux formations fluviatiles du Landénien.

En de nombreux points, sous le limon et abrité dans des poches de la surface de la craie, on trouve du sable gris et roux, avec grès à nummulites, Honnecourt, Crèvecœur. Ce sont des produits de démantèlement des assises du Landénien et du Lutétien inférieur (2).

*Crétacé.* — Sémonien. — Les terrains crétacés les plus connus du canton appartiennent à l'assise à *Micraster decipiens* du Sémonien inférieur ; la craie est blanche, légère, peu chargée de silex noirs ; elle forme des bancs de 0,30 à 0,50. Sa surface très irrégulière, creusée de poches et de cavités, est presque toujours recouverte d'un mince lit d'argile brune ou noire.

(1) LADRIÈRE, Étude stratigraphique du Terrain quaternaire du nord de la France (*Ann. Soc. Géol. du Nord de la France*, t. XVIII, 1890, p. 140, 219 à 229).

(2) GOSSELET. Loc. cit. — LERICHE, De l'extension des grès à nummulites *lævigatus* dans le nord de la France et sur les relations des bassins parisien et belge à l'époque lutétienne (*Ass. Fr. p. l'Av. des Sciences*).

La craie sénonienne est encore activement exploitée par fours à chaux à Masnières, Marcoing, Cantaing.

*Turonien.* — Le Turonien est bien visible le long de la vallée de l'Escaut et dans les vallées sèches d'Havrincourt et de Lesdain. Il se manifeste sur les flancs de ces dépressions par un brusque changement de pente ; à un talus en pente douce ou mollement incliné succède un escarpement souvent vertical (Honnecourt, Banteux, Lesdain, Crèvecœur, Masnières). La roche est grise, lourde, disposée en bancs épais de 0,80 à 1 m.20. Elle renferme de nombreux silex cornus.

Le passage du Sénonien inférieur au Turonien supérieur se fait par une craie noduleuse, dure, jaune chamois, avec auréole de glauconie. Elle renferme de nombreux grains de phosphate de chaux (Marcoing, Villers-Plouich, Honnecourt). Elle est caractérisée par *Micraster Leskei* (*Micraster breviporus*).

Les bancs de craie grise sont surtout visibles dans la partie supérieure de l'assise, où ils se divisent en minces plaquettes (Honnecourt, Masnières). Au-dessous la craie est moins grise, formée de bancs très cohérents, atteignant une grande épaisseur (1 m. 20 à 1 m. 40) ; elle renferme quelques silex (c'est le niveau qui est exploité comme pierre de construction à Honnecourt). Les joints de stratification au-dessous de ces bancs sont largement ouverts et les traces laissées par l'érosion souterraine démontrent que cet horizon a dû être le support d'un réseau aquifère important.

Les bancs inférieurs sont constitués par une craie blanche, lourde. Les silex sont moins abondants et souvent même font défaut.

De petits bancs marneux de 0,05 à 0,18 centimètres se remarquent dans les bancs inférieurs de l'assise à *Micraster Leskei* ; ils ont été recoupés dans le forage de Doignies à + 60 et dans celui de Crèvecœur.

L'épaisseur du Turonien à *Micraster Leskei* atteint son maximum dans la région d'Honnecourt, 33 à 35 mètres et son minimum dans la région de Doignies, Boursies où il n'a plus que 20 mètres.

Le Turonien supérieur de la région d'Honnecourt, Banteux, Vaucelles, se signale par quelques particularités intéressantes.

La craie grise en plaquettes et la craie inférieure en gros blocs se présentent souvent sous l'aspect de brèches calcaires (1) à ciment cristallin ; des silex brisés sont également réunis par un ciment calcaire résistant. Ces faits s'observent à 15 ou 20 mètres au-dessus du niveau actuel de l'Escaut. Il faut voir dans ces manifestations, l'action des eaux souterraines qui, avant la phase actuelle de l'évolution de la vallée de l'Escaut, occupaient ce niveau et probablement donnaient naissance à une série de sources importantes. La dissolution des bancs calcaires du Turonien supérieur devait être très avancée, et de nombreuses cavités, analogues à celles qu'on peut observer actuellement à Honnecourt, ont été remplies par des fragments de craie et de silex arrachés par l'érosion souterraine et recimentés par un dépôt de carbonate de chaux amorphe ou cristallin.

Des faits identiques s'observent à Banteux, dans la petite falaise qui domine la source des Blanches-Fontaines.

*Marnes grises à Terebratulina gracilis.* — La base du Turonien supérieur à *Micraster Leskei* est marquée dans les forages par un ou deux bancs de marnes jaunes

(1) GOSSELET. *Lot. cit.*

LAGAISSE. Compte rendu de l'excursion géologique du 1<sup>er</sup> mai 1898 à Crèvecœur et Cambrai (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXVII, p. 44).

ou bleues, épais de 1,80 à 0,60 (forage de Revelon, forage de Doignies), reposant sur des marnes grises.

Ce sont peut-être ces mêmes bancs qui ont été observés par Gosselet dans les coupes de l'écluse de Vinchy au sud de Crèveceur (1). Ils doivent se retrouver au niveau de Vaucelles où les sédiments de l'assise à *Terebratulina gracilis* affleurent (2), mais jusqu'ici ils ont échappé à toute observation. Vaucelles, en effet, est le seul point où les marnes à *Terebratulina gracilis* aient pu être observées à ciel ouvert ; elles sont représentées par des marnes grises affleurant à + 75, dans le ravin de Bonabus.

Les marnes grises ont été recoupées dans le forage de Revelon sur 16 mètres, entre les altitudes + 30 et + 46 ; à Banteux, sur 11 m. 50 de hauteur entre les altitudes + 50 et + 61,5, à Doignies sur 12 m. 70 de hauteur entre les cotes + 43 et + 55,70. Elles ont été légèrement entamées au forage de Masnières + 47. A Honnecourt, de nombreux forages les ont traversées et ont rencontré plusieurs bancs calcaires abritant d'importants réseaux aquifères à + 53, + 55 et + 62, donnant des eaux artésiennes jaillissantes jusque + 82.

*Marnes bleues.* — Au-dessous des marnes grises quelques forages ont rencontré les marnes bleues à + 50 à Banteux, à + 43 à Doignies, à + 30 à Revelon, à + 46 à Honnecourt. Elles sont inconnues dans le reste du canton.

A Revelon, à + 4 et à Doignies, à + 15, les foreurs signalent un banc graveleux un peu aquifère. Il est identique à ceux qui ont été rencontrés dans le canton de Clary à 25 ou 35 mètres au-dessous des marnes bleues.

*Cénomaniens.* — *Sables verts.* — *Tourtia (Vraconien).* — Le Cénomaniens peu épais a été trouvé à Revelon, au bois Lalau et à Banteux ; il est formé de marnes blanches avec intercalation de bancs calcaires.

Les sédiments les plus inférieurs du crétacé du canton de Marcoing ont été rencontrés à Doignies où ils sont représentés par un sable vert avec gravier épais de 10 mètres.

Des argiles et des sables verts de même nature ont été signalés à Revelon sous 10 mètres de craie verte ; au bois Lalau et à Banteux, sous 11 mètres d'argile noire et verte. D'après M. Leriche, sables et argiles pourraient être rapportés à l'assise à *Mortonicerias inflatum* du Vraconien (3).

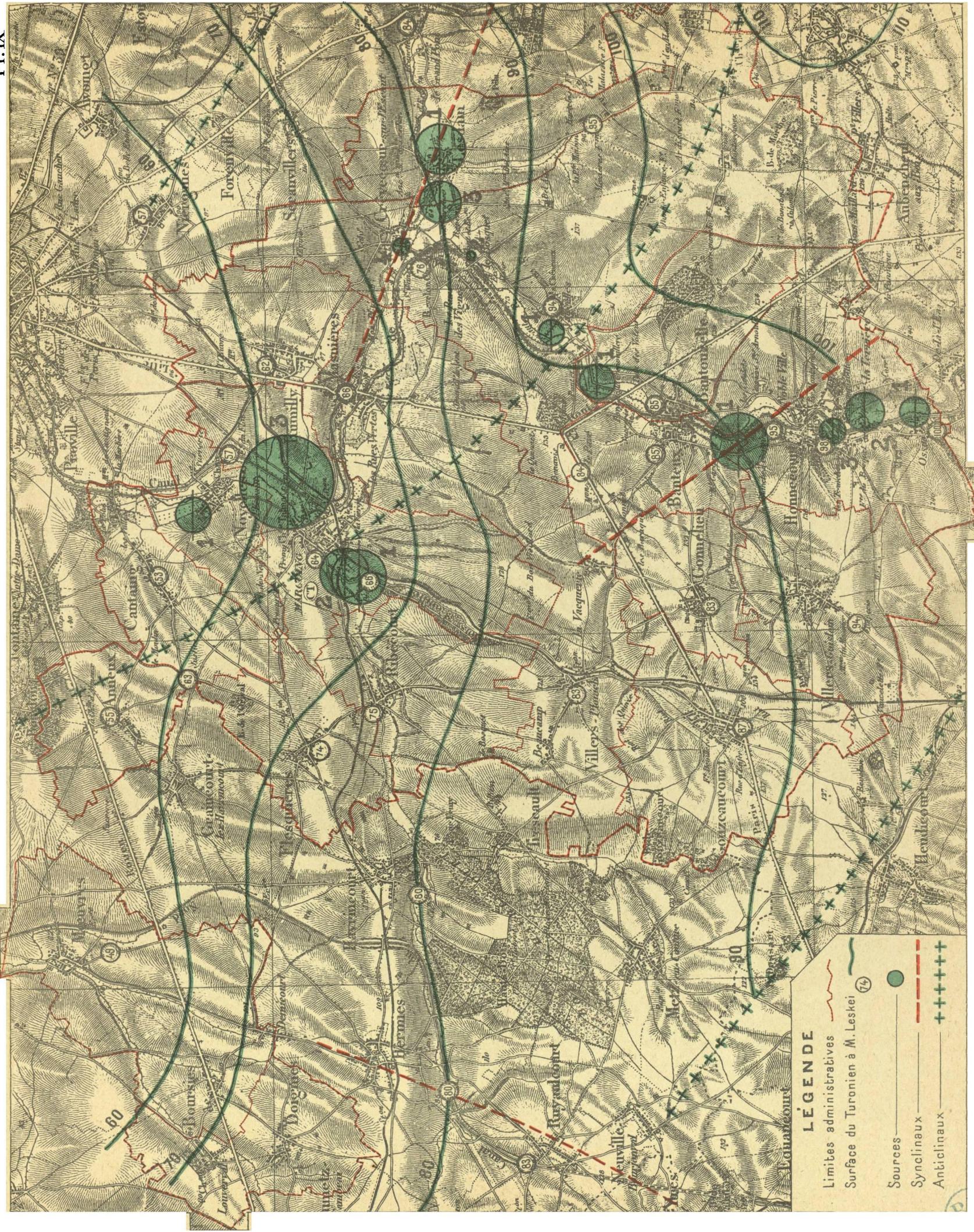
*Primaire.* — Le tourtia est au contact du primaire dans les trois forages profonds de la vallée de l'Escaut ; à Revelon, il recouvre une roche calcaire très dure avec banc de calcaire tendre à — 43. Elie de Beaumont, puis Gosselet, ont attribué cette roche au carbonifère, *Dinantien* (4). Au bois Lalau, plus au sud, à l'altitude approximative — 22, la sonde a traversé 10 mètres de calcaire dur avec banc marneux également attribué, par Gosselet, au carbonifère. A Banteux, la recherche a été poussée plus profondément ; de — 31 à — 70, le forage a recoupé 39 mètres de grès, puis 10 mètres de schistes bitumineux et calcaires, attribués par Gosselet au Dévonien (*Psammites famenniens*).

(1) GOSSELET, Sur les alluvions de l'Escaut (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXII, 1903, p. 55 et 56).

(2) LAGAISSE, Loc. cit.

(3) LERICHE, Observations sur la géologie du Cambrésis (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVIII, 1909, p. 399).

(4) GOSSELET, Loc. cit. p. 425-430.  
LERICHE, Loc. cit. p. 399.



LÉGENDE

- Limites administratives
- Surface du Turonien à M. Leskei
- Sources
- Synclinaux
- Anticlinaux



**Tectonique.**

*Surface de la craie grise à Micraster Leskei.* — Le sommet de cette assise est représenté dans la région de Marcoing par une craie noduleuse phosphatée avec plages de glauconie verte.

Au sud d'Hermies et à Ruyaulcourt, le passage du Sénonien au Turonien se fait par deux petits lits marneux avec quelques galets ; ils sont séparés par 60 centimètres de craie blanche pointillée de grains de glauconie (1).

A Honnecourt et dans la vallée de l'Escaut, c'est une craie grise glauconieuse en plaquettes qui marque le sommet du Turonien.

Les chiffres suivants donnent l'altitude du sommet de l'assise à *Micraster Leskei* :

Anneux .....	+ 55
Banteux .....	+ 85
Bantouzelles.....	+ 85
Boursies .....	+ 63
Cantaing .....	+ 53
Crèveœur .....	+ 74 + 76 + 94
Doignies.....	+ 76
Flesquières .....	+ 73
Gonnellieu .....	+ 83
Gouzeaucourt.....	+ 87
Honnecourt .....	+ 97
Lesdain .....	+ 80 + 95
Marcoing.....	+ 65
Masnières.....	+ 66 + 70
Mœuvres.....	+ 49
Noyelles .....	+ 55
Ribécourt .....	+ 75
Rumilly .....	+ 61
Villers-Guislain .....	+ 93
Villers-Plouich.....	+ 83

Si on joint les points d'égale altitude, on obtient une série de courbes dont l'allure générale donne une vue d'ensemble de la surface du Turonien.

La région Sud : Fins, Heudicourt, Epehy, dessine un large plateau dont les altitudes sont comprises entre + 90 et + 100. Il se relie par une ligne oblique nord-est à celui de Villers-Outréaux, Marez + 110.

Il s'en détache une série de plis dont les axes sont disposés suivant la direction générale sud-est nord-ouest.

Un pli anticlinal au niveau de Vaucelles provoque l'affleurement des marnes grises à *Terebratulina gracilis* dans le ravin de Bonabus.

Deux plis synclinaux : Honnecourt et Lesdain impriment au cours de l'Escaut ses directions sud-est, nord-ouest. On verra plus loin l'importance qu'ils prennent au point de vue de l'Hydrologie souterraine.

(1) LERICHE, Observations sur les terrains rencontrés dans les travaux du canal du Nord, et en particulier sur les formations de passage du Turonien au Sénonien (*Bull. Soc. belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, t. XXVII, 1913, p. 112-114).

*Surface des marnes grises à Terebratulina gracilis.* — La surface de ces marnes est identique à celle du Turonien supérieur à *Micraster Leskei* ; elle est affectée par les mêmes ondulations. Dans la région Est du canton, elle se trouve à 30 mètres environ au-dessous de la craie grise ; dans la région Ouest, elle n'est plus qu'à 15 ou 20 mètres au-dessous de celle-ci.

*Surface du Primaire.* — Les terrains primaires depuis Revelon jusque Cambrai inclinent doucement ; ils passent des altitudes — 43 à Revelon, à — 80 à Cambrai (1).

Ils se relèvent encore vers le sud, mais l'imprécision qui subsiste pour la cote de départ du forage du bois Lalau, ne permet pas de chiffrer l'importance du relèvement.

A Banteux, le primaire est à — 33.

En supposant que la surface du primaire soit affectée des mêmes ondulations que celles du crétacé, elle présenterait un anticlinal au niveau de Vaucelles.

### Hydrologie.

*Réseau aquifère de la craie grise à Micraster Leskei.* — Les sédiments quaternaires jouent à la surface du sol le rôle de manteaux imperméables ; ils captent une faible quantité d'eau et obligent le restant des précipitations atmosphériques à ruisseler à leur surface.

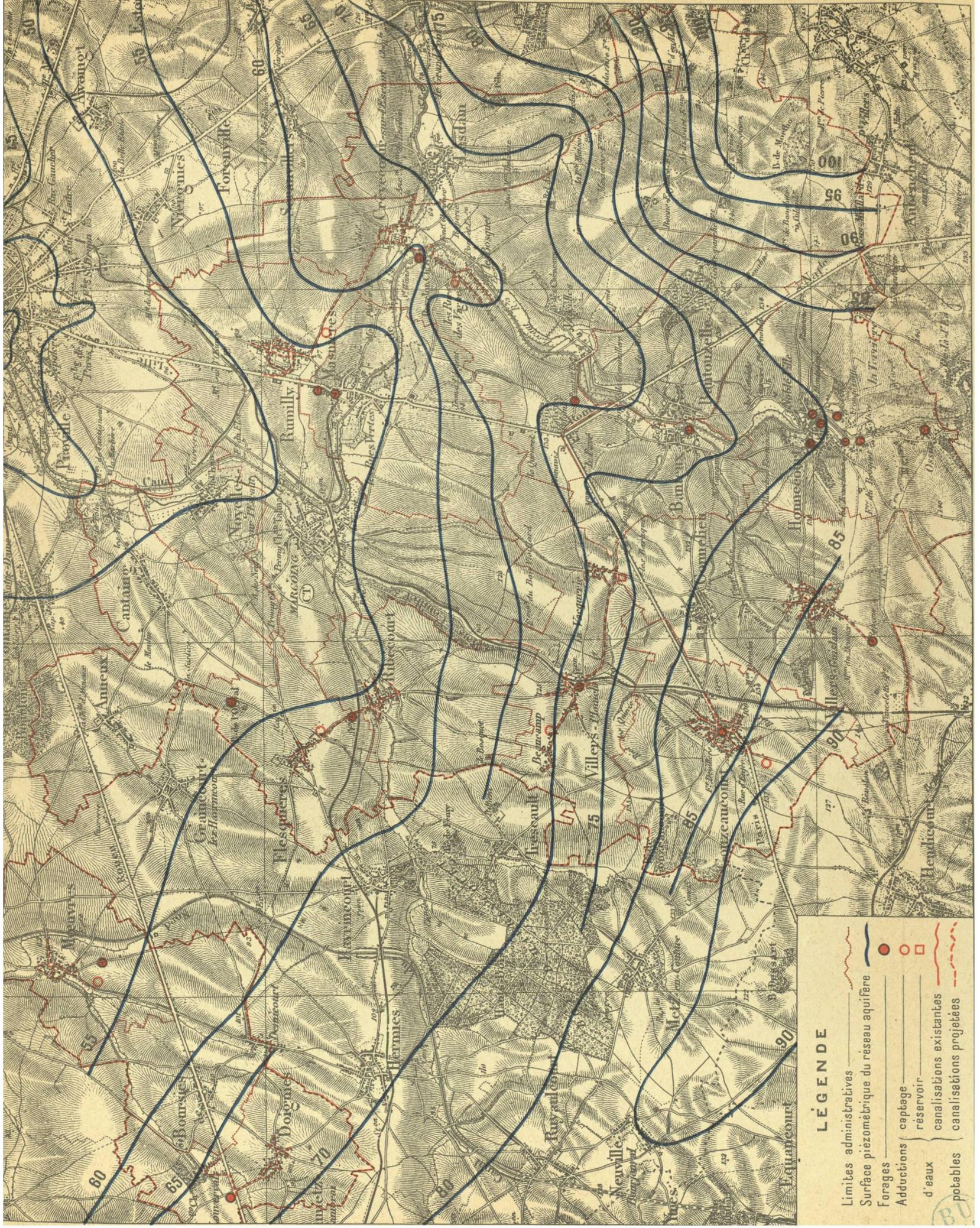
Les vallées sèches et le flanc Ouest de tous les escarpements sont les voies d'accès normales des eaux de condensation dans le sous-sol crétacé.

La craie sénonienne se laisse facilement traverser par les eaux d'infiltration qui, rapidement, gagnent les bancs de craie grise du Turonien supérieur. La composition plus argileuse de la roche, la texture plus cohérente des bancs sont un premier obstacle à la descente des eaux. Elles s'arrêtent à la surface des bancs d'une moindre perméabilité, en occupent les fissures et les joints de stratification et y constituent un réseau aquifère suffisamment important pour alimenter de nombreux puits (région de Metz-en-Couture, Gouzeaucourt, Villers-Guislain). A Graincourt, Anneux, Cantaing, les sédiments de base du Sénonien sont envahis par le réseau aquifère ; seuls quelques puits profonds de ces villages ont entamé la partie supérieure du Turonien.

Le réseau aquifère se trouve donc en ces points à la fois dans le Sénonien et le Turonien ; il en fut de même autrefois dans la région d'Honnecourt, Banteux, où, avant que l'Escaut ait entamé aussi profondément son lit, le réseau aquifère se trouvait à 15 mètres environ au-dessus de son altitude actuelle. Les bancs de craie bréchoïde à fragments cimentés par un dépôt de carbonate de chaux, les silex brisés, dont les fragments sont réunis par un encroûtement de calcite, les joints de stratification largement ouverts et dont les bords présentent de multiples traces d'une érosion souterraine intense, démontrent que le sommet du Turonien fut en ce point le siège d'une circulation très active. Les sources abondantes qui, actuellement, sortent de la partie inférieure de l'assise, à quelques centaines de mètres en aval, se trouvaient autrefois, presque au contact du Sénonien à + 97.

Les mêmes faits se remarquent dans les vallées actuellement sèches d'Esnes à Walincourt et du sud de Lesdain. Les sources qui, actuellement, sont au voisinage du torrent d'Esnes, étaient autrefois à 1 kilomètre ou 2 à l'amont dans les vallées sèches.

(1) L. DOLLE et J. GODON, La surface piézométrique du réseau aquifère au sud-ouest de Cambrai (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XLII, 1913, p. III).



LÉGENDE

- Limites administratives
- Surface piézométrique du réseau aquifère
- Forages
- Adductions
- réservoir
- canalisations existantes
- - - canalisations projetées



Les dépressions semi-circulaires à bords abrupts qui se trouvent au fond de ces vallées, marquent les emplacements occupés par les sources, au cours de leur évolution ; celles qui se trouvent le plus en amont sont au contact du Turonien et du Sénonien.

Au Bout-du-Pré, au sud d'Esnes, l'une de ces dépressions abritait une source importante, tarie depuis 60 ans, mais qui, en 1917, fut à nouveau, pendant quelques mois, l'origine d'un petit ruisseau.

Plus en amont encore, les sources du Couve-Eau et de la Fontaine des Conques, disparues depuis près d'un siècle, étaient aussi à la limite du Turonien et du Sénonien (1).

Le réseau aquifère du Turonien supérieur à *Micraster Leskei*, dans la zone synclinale de Mœuvres, se subdivise. La partie inférieure à + 41, c'est-à-dire à 14 mètres au-dessous de la surface piézométrique, est maintenue captive par un banc plus marneux ; quelques forages sont allés à la rencontre de ce réseau qui s'élève de 18 mètres dans les forages, à 4 mètres environ au-dessus du niveau piézométrique.

La surface piézométrique du réseau aquifère se trouve aux altitudes suivantes, au sud et au sud-ouest de Cambrai :

Anneux.....	+ 53 + 51
Banteux.....	+ 75
Bantouzelles.....	+ 72 + 76
Boursies .....	+ 62 + 63
Cantaing .....	+ 52
Crèveccœur .....	+ 55 + 100
Doignies .....	+ 69
Flesquières .....	+ 54 + 58
Gonnellieu .....	+ 78 + 81
Gouzeaucourt .....	+ 81 + 89
Honnecourt.....	+ 78 + 82
Lesdain.....	+ 64 + 70
Marcoing .....	+ 52
Masnières .....	+ 52
Mœuvres.....	+ 41 + 53
Noyelles.....	+ 51
Ribécourt .....	+ 56 + 57
Rumilly .....	+ 51
Villiers-Guislain.....	+ 84 + 85
Villers-Plouich .....	+ 69 + 72

Les courbes de niveau qui réunissent ces différents points donnent à la surface piézométrique une allure assez semblable à celle de la surface du Turonien supérieur. Les ondulations de l'assise support sont nettement marquées et la crête qui limite les deux bassins hydrographiques de l'Escaut et de la Somme se profile entre Neuville-Bourjonval et Epehy.

L'eau souterraine s'écoule vers le nord-est pour l'ensemble de la région sud de Cambrai.

*Sources.* — D'abondantes sources échelonnées le long de la vallée de l'Escaut ou à son voisinage, donnent issue au trop-plein du réseau aquifère du Turonien supérieur à *Micraster Leskei*.

(1) LERICHE, Observations hydrographiques dans la haute vallée de l'Escaut et dans les vallées affluentes (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVIII, 1909, p. 84).

Les sources Eclussons et Franqueville, à Honnecourt, débit en eaux moyennes par 24 heures.....	6.024 m <sup>3</sup>
Les sources Blanches Fontaines, à Banteux, débit en eaux moyennes par 24 heures.....	11.400 m <sup>3</sup>
Les sources Fontaine de la Ville et Fontaine Glorieuse, à Lesdain, débit en eaux moyennes par 24 heures.....	7.512 m <sup>3</sup>
Les sources de Crèveœur, débit en eaux moyennes par 24 heures.....	518 m <sup>3</sup>
Les sources Fontaine-des-Pères (fig. 127), Delattre, Talma, à Marcoing, débit en eaux moyennes par 24 heures .....	29.162 m <sup>3</sup>
ont un débit total par jour en eaux moyennes de.....	54.916 m <sup>3</sup>

Ce chiffre ne comprend pas les sources qui sont en amont de Vendhuile et dont le débit total peut être évalué à 8.000 m<sup>3</sup>, par 24 heures, en eaux moyennes.

Il faut encore ajouter à ces chiffres les débits des sources qui se font jour dans le lit même de l'Escaut, ou dans ses alluvions, ainsi que le débit du canal de Saint-Quentin qui, par le tunnel ouvert au milieu du réseau aquifère, opère sur ce dernier un important drainage.

On peut évaluer approximativement à plus de 100.000 m<sup>3</sup> par jour l'effluent visible du réseau aquifère de la craie à *Micraster Leskei*. Ce chiffre est presque doublé en période de grandes eaux.

La répartition des sources n'est pas laissée au hasard ; elle est conditionnée par la tectonique des terrains crétacés. En effet, si on détermine la position des sources sur les cartes donnant l'allure de la surface turonienne, on voit qu'elles sont toujours situées à l'extrémité aval des synclinaux, ou aux points de rencontre de ceux-ci quand ils possèdent des orientations différentes.

Les sources de Lesdain, la Fontaine Glorieuse, les sources de Crèveœur sont situées à l'extrémité du synclinal de Selvigny-Esnes.

Les sources d'Honnecourt, Banteux sont aux extrémités du synclinal du Haut-Escaut.

Les importantes sources de Marcoing sont placées au point de rencontre des deux synclinaux précédents avec le synclinal Villers-Plouich, Marcoing. Et c'est à ce fait qu'elles doivent leur grand débit.

Toutes ces sources se manifestent au bas d'escarpements de craie grise et le volume d'eau le plus important est fourni par de petits filets d'eau qui jaillissent hors des fentes de la craie et tombent en menues cascades hautes de 5 à 10 centimètres ; les filets se réunissent et forment de petits ruisseaux rapides qui circulent sur un cailloutis de silex et se rendent plus loin dans un bassin creux rempli par une accumulation de petits grains de craie, au milieu desquels s'échappent des filets d'eau verticaux venant des couches plus profondes du réseau aquifère.

Cette disposition est la même pour toutes les sources précitées ; toutes naissent au bas d'escarpement crayeux et donnent nettement l'impression d'être l'effluent d'un réseau aquifère dont l'altitude est plus élevée et qui se déverse normalement dans une dépression d'altitude moindre.

Les filets d'eau qui bouillonnent au fond d'entonnoirs sont peu nombreux et de faible

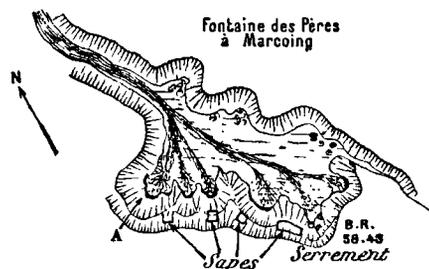


FIG.127.

importance ; ils proviennent des mailles du réseau qui se trouvent à 2 ou 3 mètres au-dessous de la surface piézométrique.

Le substratum du réseau aquifère de la craie à *Micraster Leskei* est constitué par le banc marneux qui recouvre les marnes grises à *Terebratulina gracilis*. La partie active du réseau se trouve dans ses régions les plus élevées et ce sont celles-ci qui affluent.

Les régions profondes du réseau sont passives ; elles se meuvent plus lentement et n'acquièrent une certaine activité qu'au voisinage des forages qui les perforent.

Les marnes à *Terebratulina gracilis* n'apportent aucune contribution aux sources de la vallée de l'Escaut. Les profondeurs auxquelles se trouvent les réseaux qu'elles abritent n'ont pas encore été atteintes par l'érosion des cours d'eau, et le revêtement imperméable qui maintient captifs ces réseaux est trop puissant pour qu'ils puissent, par leur seule pression hydrostatique, les dissocier ou les perforer.

Je ne partage pas les idées de M. Cayeux au sujet de l'origine de la Fontaine-Glorieuse (1) ; elle doit l'importance de son débit à ce fait qu'elle draine toute une région synclinale et l'eau qu'elle fournit provient de la partie supérieure du réseau aquifère de l'assise à *Micraster Leskei*.

L'importance du volume d'eau accumulé dans les sédiments de l'assise à *Micraster Leskei* est très considérable et de récentes expériences de débit faites à Ytres, à l'entrée sud du souterrain du canal du Nord, au cours des années 1920 et 1921 ont donné de précieuses indications sur la richesse du réseau aquifère du Turonien supérieur dans la zone comprise entre les bassins de l'Escaut et de la Somme.

Le tunnel, sur une longueur de 4.350 mètres, entame le réseau aquifère sur une hauteur moyenne de 3 à 4 mètres. La tranchée qui évacue les eaux du drainage souterrain dans la Tortille, donne à la cote + 82,55 un débit de 38.880 m<sup>3</sup> par jour (janv. à juin 1920). De juin 1920 à mai 1921 le plan d'eau s'est maintenu à + 82,48 avec un débit de 26.000 m<sup>3</sup> par jour.

Le débit des sources de Manancourt continue à rester régulier à 2 kilomètres à l'aval.

En suivant sur la carte la courbe 82 de la surface piézométrique, on remarque la faible étendue du périmètre d'alimentation du réseau aquifère qui, à Ytres, fournit un tel volume.

Ce périmètre peut être évalué à 20 kilomètres carrés au maximum ; il donne à la tranchée du tunnel la moitié du volume débité, soit 13.000 m<sup>3</sup> par jour ou 4.580.000 m<sup>3</sup> par an.

Si on se base sur la moyenne pluviométrique d'Honnecourt, qui est de 700 mm., le volume d'eau tombée au cours d'une année sur ces 20 kilomètres carrés serait de 14.000.000 m<sup>3</sup>, et l'effluent du réseau à Ytres mesurerait l'importance de l'infiltration sur cette surface, soit 4.580.000 m<sup>3</sup>.

La richesse en eau du réseau aquifère de la craie grise à *Micraster Leskei* est donc très grande et il est possible d'y faire largement appel sans craindre d'en diminuer l'importance.

Mais cette richesse n'est pas égale partout ; les régions synclinales sont privilégiées, et les travaux de recherche d'eau ou d'adduction devront s'inspirer de ces données, avant de situer les points d'eau.

Les régions élevées, où la surface piézométrique dépasse l'altitude + 90, sont sensibles aux effets de la sécheresse. Le sommet du réseau aquifère s'abaisse de 1 m. 50

(1) L. CAYEUX, Op. cit. p. 89.

à 2 mètres au cours des années sèches (650 mm.), ou à la suite d'une série de deux ou trois années à pluviosité décroissante dont la moyenne est inférieure à 700 mm.

L'abaissement le plus considérable de la surface piézométrique fut observé à la fin de 1921 ; il atteignait 4 et 5 mètres dans les régions circonscrites par la courbe + 90.

L'abaissement était beaucoup moindre dans les autres points.

L'année 1902 fut particulièrement sèche et les sources situées à l'amont de Vendhuile eurent un débit très réduit, par suite de l'abaissement de la surface piézométrique.

Les variations dans le débit des sources sont d'autant plus considérables que celles-ci sont à des altitudes plus élevées. L'amplitude de l'oscillation de leur débit s'élève de 100 % et plus, dans les régions où le sommet du réseau est au-dessus de + 80, pour descendre à 50 et 60 % dans les régions où il est à + 40, + 45.

La température des eaux de source se maintient au cours de l'année entre 10° et 11°.

*Réseau des marnes à Terebratulina gracilis.* — Les eaux des marnes sont peu employées jusqu'ici ; elles affleurent en deux points : à Banteux, source Capron et à Vaucelles ; de plus, de nombreux forages à Ossus et Honnecourt vont les capter. Elles sont contenues dans les bancs calcaires et jaillissent jusqu'à la cote + 82.

Le plus important de ces forages, à la râperie d'Honnecourt, peut débiter plus de 3.000 m<sup>3</sup> par 24 heures, mais il influence les forages voisins qui cessent de jaillir.

A Boursies, les marnes grises sont peu aquifères ; à Gouzeaucourt, elles sont également pauvres en eau.

A Boursies, elles ont donné une eau ascendante qui s'élève de 9 mètres dans le forage au-dessus de sa cote de gisement.

Les sources qu'elles donnent à leurs points d'affleurement, près de Vaucelles, ont un faible débit qui s'explique par leur situation au sommet d'un pli anticlinal et sur son versant Sud.

Les ondulations de la craie jouent dans la répartition de ces eaux un rôle très important. Les zones synclinales ont chance d'être abondamment pourvues d'eau, tandis que les régions anticlinales sont pauvres ou même complètement sèches.

*Turonien inférieur.* — Les marnes bleues du Turonien moyen et inférieur renferment à Doignies à + 15, un lit sableux légèrement aquifère. Il se trouve à 60 mètres environ au-dessous de la surface du Turonien supérieur à *Micraster Leskei*.

*Eaux profondes.* — Les sables verts du Vraconien ont été rencontrés au Bois Lalau, près de Banteux, où ils ont donné une eau jaillissante qui fit arrêter les travaux du forage.

A Doignies, les mêmes sables verts à — 18 sont également aquifères et l'eau s'élève dans le forage jusque + 47.

Les eaux des sables verts sont en relation étroite avec celles du primaire qui se trouve directement au-dessous du Vraconien.

On ne possède aucune donnée précise sur leur débit, leur composition et leur température ; elles ont été rencontrées au cours de recherches de houille, vers 1840, et leur étude n'intéressait guère ceux qui étaient pris par la fièvre du charbon. Il est cependant possible de les assimiler aux eaux tièdes qui ont été trouvées dans le forage de Péronne.

*Composition chimique. — Température.* — Les eaux de la Fontaine Talma, Fontaine des Pères, Fontaine Delattre, Fontaine Glorieuse, sources d'Honnecourt et Banteux sont toujours claires et limpides; leur température oscille entre 10° et 11°

La température de l'eau des puits de la région de Marcoing au cours du mois de septembre 1920 varie entre 10 et 12° et au cours du mois d'octobre 1920 entre 10 et 11°. Quelques puits (Le Quennelet, près de Bonnavis), contenant 40 à 50 centimètres d'eau, avaient une température de 13° les 24 et 25 septembre 1920.

Les puits artésiens d'Honnecourt donnent une eau fraîche qui accuse une température constante de 10°.

Les puits d'Epehy, Ronsoy, Lempire, aux confins des départements du Nord et de la Somme, atteignent de grandes profondeurs, 50 à 60 mètres. Le 22 septembre 1920, leur eau avait une température de 10 à 10°5.

La composition chimique des eaux des sources de Marcoing et des puits artésiens d'Honnecourt est résumée dans le tableau suivant.

L'eau des puits artésiens de ce dernier point provient des bancs calcaires inclus dans les marnes grises à *Terebratulina gracilis*.

	Fontaine des Pères	Fontaine Talma	Puits artésien Honnecourt
Degré hydrotimétrique total .....	26° 7	25° 6	25° 9
» » permanent .....	6° 9	6° 9	6° 2
Résidu sec à 110° (grammes par litre) .....	0,344	0,324	0,304
Titre alcalimétrique en CO <sup>2</sup> Ca .....	0,260	0,230	0,245
Chlorure des chlores en Cl .....	0,010	0,016	0,008
Acide sulfurique des sulfates en SO <sup>4</sup> H <sup>2</sup> .....	0,019	0,029	0,011
» nitrique des nitrates en AzO <sup>3</sup> H .....	0,018	0,0125	0,017
» nitreux des nitrites en AzO <sup>2</sup> H ... ..	néant	néant	néant
» phosphorique en PO <sup>4</sup> H <sup>3</sup> .....	traces	traces	néant
» sulfhydrique en H <sup>2</sup> S .....	néant	néant	néant
Chaux en CaO .....	0,121	0,118	0,138
Magnésie en MgO .....	0,006	0,005	0,006
Ammoniaque en Az H <sup>3</sup> .....	néant	néant	néant
Oxygène dissous en O .....	—	—	0,0104
Matières organiques — O dosé en sol, acide ...	0,0007	0,0005	0,0010
» » — O « « alcaline ..	0,0009	0,0009	0,0009

Les eaux du Turonien supérieur à *Micraster Leskei* sont plus minéralisées que celles des marnes grises à *Terebratulina gracilis*. Leur résidu sec est plus élevé, de même que leur titre alcalimétrique. Elles sont également plus riches en chlorures et sulfates, ce qui indique des relations plus directes avec les eaux de surface.

*Comment les réseaux aquifères peuvent-ils être contaminés* — Le limon qui recouvre une grande partie de la région sud de Cambrai, souvent sur une grande épaisseur, met les réseaux aquifères du Sénonien et du Turonien supérieur, à l'abri des infiltrations des eaux de surface. Les limons argileux à l'exception de l'ergeron, doivent être considérés comme des sédiments imperméables; ils s'opposent à l'infiltration des eaux de surface; leur rôle protecteur est complété par l'argile de décalcification qui, au sommet de la craie sénonienne, présente un petit lit imperméable et continu.

Le réseau aquifère ne peut donc être alimenté que par des infiltrations localisées sur les flancs Ouest et Sud-Ouest des escarpements et dans les fonds des vallées.

La craie sénonienne ne possède aucune qualité filtrante et la craie grise turonienne encore moins. Aussi, dans ces zones, les eaux de surface peuvent-elles facilement atteindre le niveau phréatique et apporter au réseau aquifère, les produits solubilisés à la surface du sol, lors des pluies, et les bactéries des substances organiques jetées sur le sol en vue de sa fertilisation.

Les nombreux puits de fermes creusés au voisinage des fumiers, les puits perdus, utilisés pour l'évacuation des eaux usées ou résiduaires sont les voies d'accès principales par lesquelles pénètrent les agents de contamination.

La pollution du réseau aquifère se manifeste surtout dans les régions moyennes et à l'aval des villages. Quand les distances qui séparent ces derniers sont supérieures à 2 kilomètres, l'épuration microbienne de l'eau souterraine a eu le temps de se produire et l'eau qui atteint le village suivant ne présente plus à l'analyse chimique qu'une teneur en Cl un peu plus élevée que la moyenne.

Les grandes pluies du printemps et les orages de l'été avec leurs abondantes précipitations, sont souvent aussi la cause de contaminations, soit par déversement direct des eaux sauvages dans des puits perdus, soit par infiltration rapide dans les fonds des vallées, au voisinage de la craie grise turonienne.

Aussi, les vallées et les flancs dénudés de celles-ci doivent-ils être considérés comme dangereux pour l'établissement de point d'eau.

*Pluies et vents.* — (Fig. 128 et 129). Honnecourt est la seule station du sud de Cambrai où des observations météorologiques ont été faites de façon suivie.

Les observations portent sur une période de 30 années qui s'étendent de 1882 à 1913.

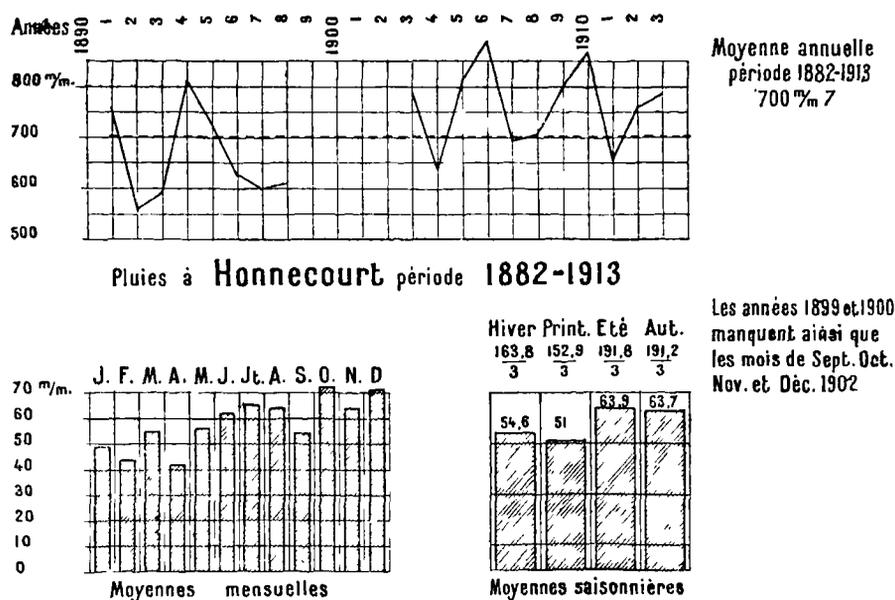


FIG. 128.

La moyenne des précipitations annuelles pour cette longue période s'établit à 700 mm. 7. L'année 1906 a été la plus pluvieuse avec 884 mm. 9 et l'année 1892, la plus sèche, avec 562 millimètres.

Trois années sèches 1896, 1897, 1898 sont remarquables par leur faible moyenne, 601 à 627 millimètres.

Elles avaient été précédées par une série de trois autres années à pluviosité décroissante, 811 à 627 millimètres.

Au cours des 10 premières années du siècle actuel, la pluie manifeste trois maxima 1903, 1906, 1910 séparés par autant de minima 1904, 1907, 1911.

L'été et l'automne sont les saisons les plus humides.

PÉRIODE	Moyenne	Année la plus sèche 1892	Année la plus humide 1906
Décembre .....	70,9	57,2	68,6
Janvier .....	49,	47,9	110,5
Février .....	44,9	41,8	83,7
Moyenne de l'Hiver .....	164,8	146,9	262,8
Mars .....	55,	62,	69,8
Avril .....	42,	25,3	53,6
Mai .....	55,9	9,7	123,4
Moyenne du Printemps .....	152,9	97,0	246,8
Juin .....	62,2	32,4	65,7
Juillet .....	65,2	61,4	47,5
Août .....	64,4	23,6	56,2
Moyenne de l'Été .....	191,8	117,4	169,4
Septembre .....	54,4	76,4	47,
Octobre .....	72,3	92,7	72,5
Novembre .....	64,5	32,4	86,4
Moyenne de l'Automne .....	191,2	201,5	205,9
Moyenne annuelle .....	700,7	562,8	884,9

La quantité d'eau la plus considérable, tombée mensuellement, a été enregistrée au cours des mois de juillet 1891 (164 mm. 9) et août 1912 (157 mm. 9).

Aucune pluie n'est tombée au cours du mois de mai 1896 et 0 mm. 3 seulement ont été observés en février 1895.

La moyenne annuelle des jours de pluie s'établit à 117 dont 50 donnent plus de 5 millimètres d'eau.

Quatre à six jours de pluie par année ont un total supérieur à 15 millimètres.

Les précipitations supérieures à 50 millimètres sont rares ; il s'en produit une à deux par période de 10 années.

Les pluies torrentielles des mois de avril, mai, juin, août et octobre provoquent souvent de grands dégâts dans les campagnes. Les vallées habituellement sèches sont pendant quelques heures occupées par des torrents qui, dans les régions tapissées

HONNECOURT

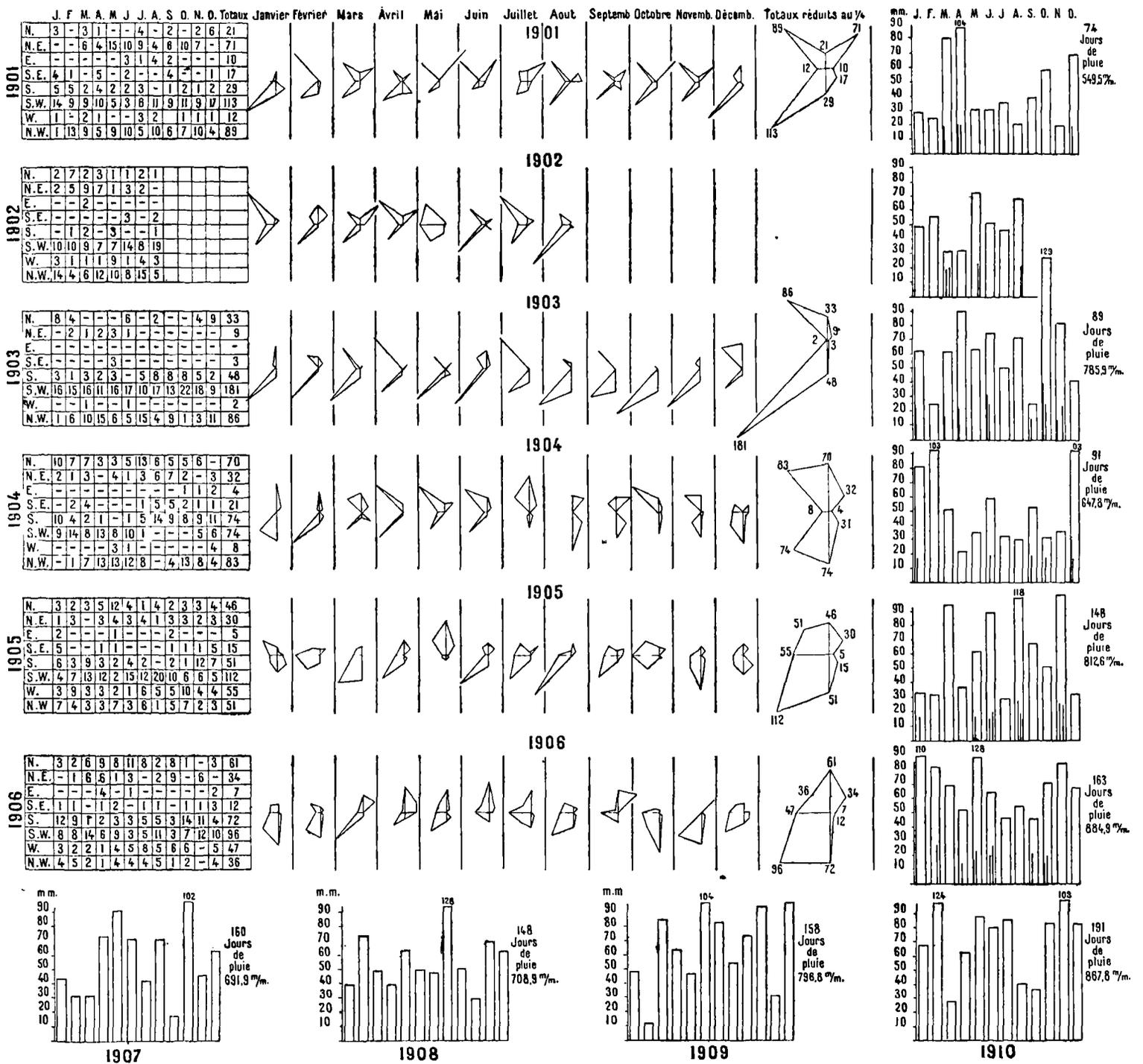


FIG. 129. — Répartition mensuelle des pluies et des vents.

(Les traits noirs verticaux dans les colonnes mensuelles de pluies indiquent des averses supérieures à 15 mm. d'eau.)

de limons, n'ont pas le temps de s'infiltrer dans un sol dont les parties superficielles, sur quelques centimètres, sont saturées d'eau et forment un revêtement étanche sur lequel ruissellent les eaux de pluie.

Quand ces torrents temporaires arrivent dans les zones où affleure la craie, et où les fonds de vallées sont voisins de la craie grise turonienne, leur volume décroît rapidement et bientôt le sol absorbe la totalité de ces eaux sauvages. Il n'y a pas de bétouilles ouverts, mais le fond des vallées forme un crible où disparaissent les eaux de surface (vallée de Villers-Plouich, Ribécourt, sud de Lesdain).

On voit le danger que présentent pour les eaux souterraines ces infiltrations massives, surtout au cours des mois d'octobre à mars, quand les fumiers ont été épandus à la surface du sol.

L'action érosive de ces cours d'eau temporaires est considérable ; ils arrachent les limons de surface et la terre à brique des bords des plateaux et les transportent dans les vallons où en certains points s'accumulent les limons de ruissellement avec granules de craie.

Les vents dominants de la région sont ceux du sud-ouest et du nord-ouest.

Leur action s'exerce surtout sur les flancs de vallées qui leur font face ; les limons, sous l'effort combiné de la pluie et du vent, ont été enlevés et le sous-sol crétacé est à nu, ou recouvert d'une faible pellicule de terre végétale.

Les flancs Ouest des vallées sèches sont creusés en de nombreux points par des ravins ou tranchées profondes à bords abrupts ; ce sont des creuses identiques à celles que Gosselet a signalées dans l'Artois.

Elles ont une disposition en chicane et leur tracé donne une ligne brisée dont les différents éléments orientés sud-ouest et nord-ouest alternent.

Les vents dominants de ces deux directions, aidés par les pluies et les eaux de ruissellement, creusent tous les jours ces profondes entailles ; elles sont en chicane au début de leur évolution et en vallon sinueux à la fin de celle-ci.

Les vallées de Ribécourt et de Villers-Plouich montrent ces creuses au cours des différentes phases de leur évolution.

---

## ANNEUX (400 hab.)

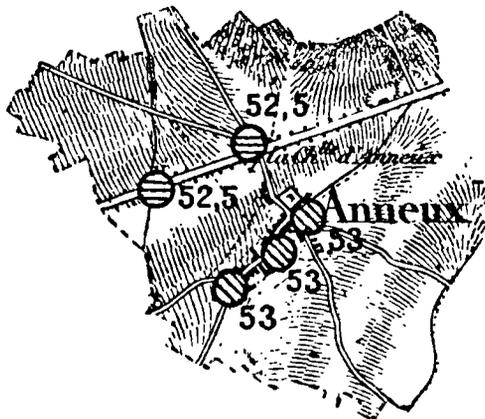


FIG. 130.

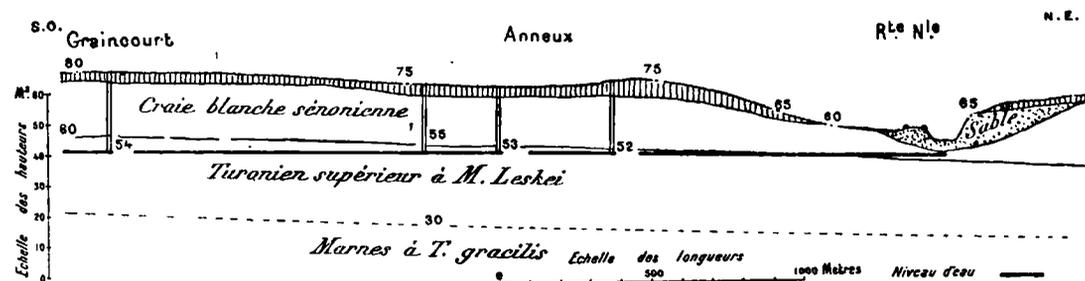


FIG. 131. — Coupe nord-est — sud-ouest.

1° Les puits du village sont relativement peu profonds (18 à 20 mètres). La surface du réseau aquifère se maintient à l'altitude moyenne + 53 sous les habitations.

A la chapelle d'Anneux, près de la route Nationale, les puits mesurent 9 mètres de profondeur et atteignent le réseau aquifère à la cote + 52,50.

2° Le limon épais de 4 à 5 mètres, sous le village et au sud-ouest de celui-ci, recouvre la presque totalité du terroir ; il repose sur la craie blanche à silex (*Micraster decipiens*) visible à l'ouest de la chapelle d'Anneux et vers Cantaing sur le flanc Est du vallon qui descend du bois de l'Orival. Au nord de la route Nationale Bapaume-Cambrai, affleurent les sables tertiaires du Landénien inférieur, bois de Bourlon + 53.

Le niveau d'eau auquel vont s'alimenter les puits d'Anneux est contenu dans les sédiments de base du Sénonien et dans le sommet du Turonien. Par suite de l'infléchissement continu des couches crétacées vers le nord, le réseau aquifère prend une importance de plus en plus considérable, et envahit progressivement la craie sénonienne qui, plus loin vers le sud, est toujours sèche.

Le Turonien renferme dans sa partie supérieure un réseau partiellement captif (cote 45 environ), et plus bas, dans le Turonien moyen à *Terebratulina gracilis*, il en existe un autre (+ 28 + 31) ; il serait possible de l'amener à faible distance du sol

près de la route Nationale, en admettant qu'on puisse l'isoler complètement des réseaux supérieurs.

3° Les puits ne tarissent jamais et le réseau aquifère est susceptible de fournir un cube d'eau considérable, surtout dans la dépression qui longe la route Nationale.

4° L'écoulement du réseau se fait vers l'est, nord-est. Il est moins rapide que dans les régions Sud.

5° Le sol limoneux sur lequel repose le village met les puits à l'abri de toute pollution locale (excepté toutefois les infiltrations le long de la maçonnerie du puits). Les contaminations ne pourraient se produire qu'en amont, dans la région de Graincourt où la craie est à nu. Il en est de même pour la dépression que suit la route Nationale, le réseau aquifère dans cette zone est à 8 mètres de la surface et bien souvent le limon n'a que 0,30 à 0,50 d'épaisseur.

---

BANTEUX (846 hab.)

BANTOUZELLES (905 hab.)

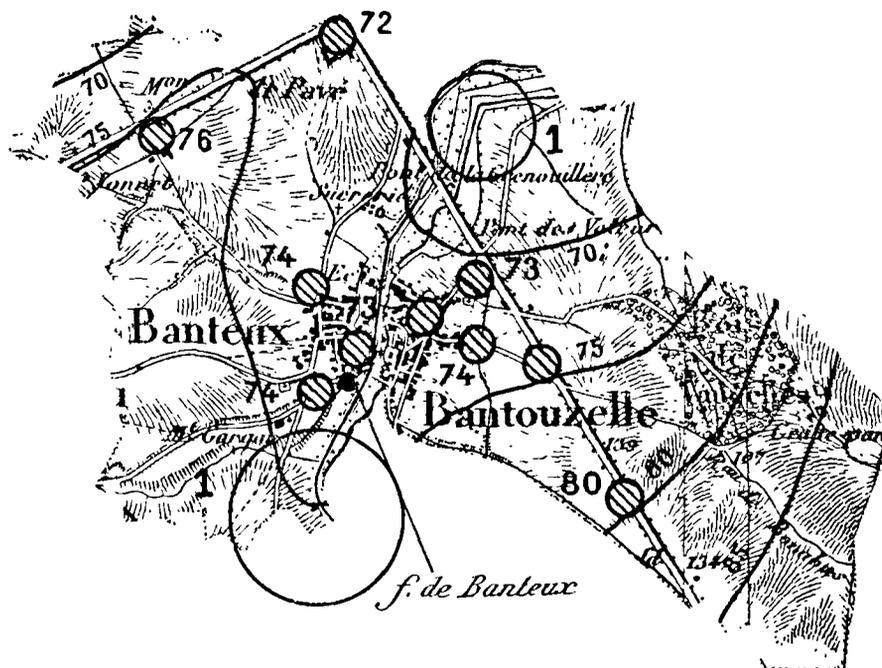
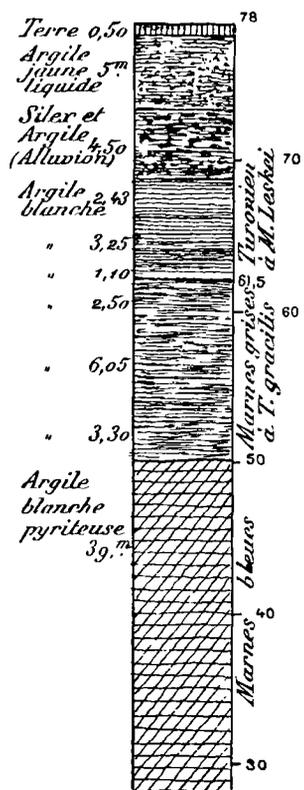


FIG. 132.

FIG. 133.  
Forage de Bantoux.

1° Bantoux compte 72 puits profonds de 2 à 11 mètres, le puits de la briqueterie Morval, sur la route de Péronne, a 56 mètres de profondeur; ils atteignent le réseau aquifère à + 75 dans le fond de la vallée et à + 76,5 à la briqueterie Morval.

Les puits de Bantouzelles au nombre de 39 mesurent de 8 à 19 mètres, le plus profond, 42 mètres, est à la ferme Grattepanche. Ils touchent le réseau aquifère à + 72 à l'ouest et + 76 à l'est.

Le groupe des sources des Blanches-Fontaines, sur le terroir de Bantoux à + 75,88 et sur la rive gauche de l'Escaut se manifeste au bas d'une falaise de craie turonienne à *Micraster Leskei*, à larges fissures couvertes de concrétions calcaires et de dépôts cristallins de carbonate de chaux. Les sources se déversent dans des cressonnières; elles donnent à l'étiage 144 mètres cubes à l'heure, et 342 m<sup>3</sup> en eaux ordinaires, le débit des sources en mars, période de grandes eaux, est de 403 m<sup>3</sup> à l'heure; la température de leur eau oscille entre 10 et 11 degrés. A Bantouzelles à l'extrémité nord du terroir sur la rive droite de l'Escaut, la source Capron, à + 70.85, donne à l'étiage 108 m<sup>3</sup>, 133 m<sup>3</sup> en eaux ordinaires et 144 m<sup>3</sup> par heure en période de grandes eaux.

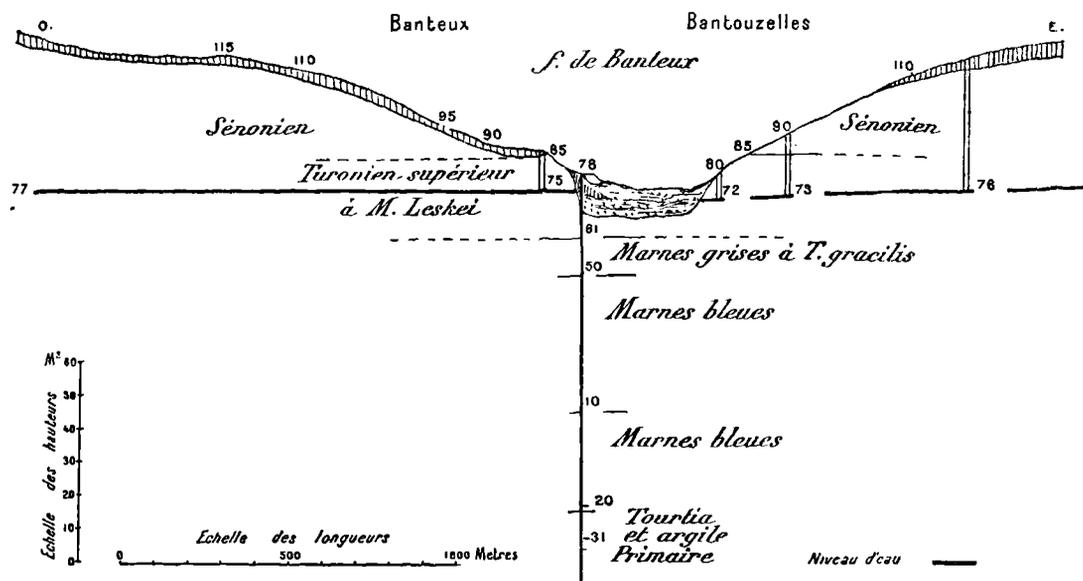


FIG. 134. — Coupe est-ouest.

La température de ses eaux oscille entre 9 et 11 degrés.

2° Les puits de Banteux-Bantouzelles traversent du limon épais de 8 à 10 mètres sur les parties élevées du pays, puis de la craie blanche sénonienne jusqu'à la cote moyenne + 83; ils entrent ensuite dans la craie grise du Turonien supérieur à *Micraster Leskei*, et la craie à silex; celle-ci disposée en bancs épais de 0,80 à 1 m. 20 est riche en silex noirs cornus; le réseau aquifère circule dans le dédale de fentes et de fractures qui séparent les bancs et blocs de craie à + 73 sur la rive droite et + 75 sur la rive gauche. On observe encore les traces d'une circulation plus ancienne à un niveau plus élevé, dans la falaise qui domine les Blanchés-Fontaines; les blocs de craie sont à 4 et 5 mètres au-dessus du plan d'eau actuel tapissés d'encroûtements cristallins de carbonate de chaux; entre les bancs de craie on voit des ouvertures de plusieurs centimètres renfermant de petits galets de craie roulée (1).

Les mêmes faits s'observent encore en amont dans la région d'Honnecourt.

Les puits ne descendent pas plus bas, seul un forage exécuté en 1856 au bas de Banteux et poussé à 220 de profondeur en vue d'une recherche de houille, a traversé les sédiments inférieurs au Turonien à *M. Leskei*; il a rencontré à + 61,50 le sommet des marnes grises à *Terebratulina gracilis* et à + 50 les marnes bleues épaisses de 70 mètres; à - 20, le forage a rencontré le tourtia et des argiles sableuses, puis à - 31 les terrains primaires attribués au Famennien.

3° Les puits de Banteux et Bantouzelles ne tarissent jamais, seuls ceux qui sont situés sur des hauteurs ont baissé de niveau.

Le réseau aquifère de Banteux-Bantouzelles, à en juger par le débit des sources, est très puissant, les deux sources donnent par 24 heures, en eaux ordinaires, 11.000 m<sup>3</sup>.

4° La circulation de l'eau souterraine se fait vers le nord; elle est active.

(1) GOSSELET (*Mém. Soc. d'Émulation de Cambrai*, t. XXXII, 2<sup>e</sup> partie, p. 487 et 488 (1.865).

5° Le réseau aquifère qui circule sous Banteux et Bantouzelles est dans le bas de la vallée à faible distance de la surface du sol et le limon n'offre pas une épaisseur suffisante pour lui assurer une protection efficace.

Les eaux de ruissellement peuvent s'infiltrer dans les zones d'affleurement de la craie et gagner la surface du réseau.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

BANTEUX	Puits Morval
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive ..	10,000
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .	1.000
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre .....	100
<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> .....	
Résultat .....	E. contaminée

**BOURSIES** (551 hab.)  
**DOIGNIES** (527 hab.)  
**MŒUVRES** (817 hab.)

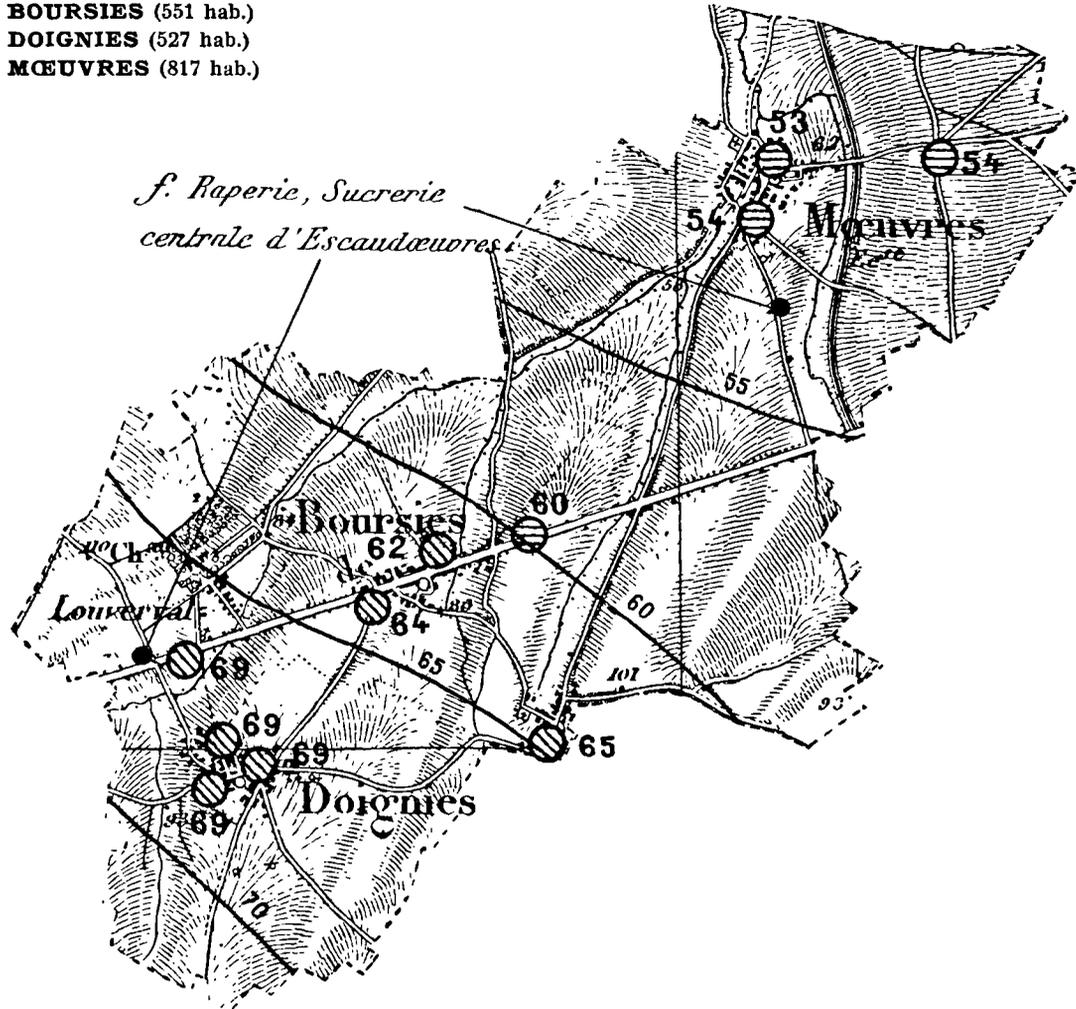


FIG. 135.

1° Les puits de Boursies sont profonds de 16 à 32 mètres, ils atteignent le réseau aquifère à + 62 + 64 et + 65 à Demicourt ; ils sont au nombre de 72. A Doignies il y en a 38 dans le village et 10 à Louverval, leur profondeur oscille entre 25 et 35 mètres, la surface piézométrique du réseau aquifère est à + 69 à Doignies et un peu plus bas + 66 + 68 à Louverval. Mœuvres compte 170 puits environ dont la profondeur varie entre 4 et 16 mètres ; le réseau aquifère est atteint à + 53. Un forage profond à la râperie de Doignies sur la route Nationale est descendu jusque - 15 ; un autre à Mœuvres sur la route d'Havrincourt est descendu à 30 mètres, à + 41.

2° Les puits sur les hauteurs rencontrent du limon épais de 3 à 8 mètres ; puis la craie blanche du sénonien inférieur ; à + 76 à Doignies, + 63 + 60 à Boursies et à + 49 + 46 à Mœuvres, ils pénètrent dans la craie grise à silex du Turonien supérieur à *Micraster Leskei* (1).

(1) GOSSELET (*Mém. Soc. d'Émulation de Cambrai*, t. XXXII, 2<sup>e</sup> partie, p. 480, 488 et 441).

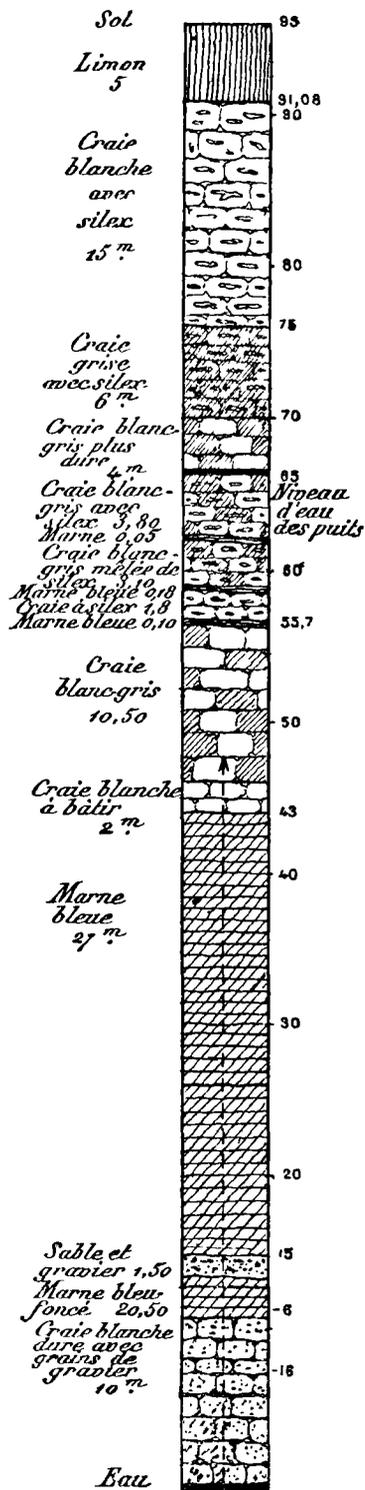


FIG. 136.

Forage de Doignies.

La craie est dure, lourde, grise ; chargée de gros silex noirs et cornus, les bancs sont épais et cohérents ; la base de l'assise montre 2 à 3 petits lits marneux imperméables, espacés de 2 à 3 m. 50 ; l'ensemble des sédiments du Turonien supérieur est épais de 20 à 22 mètres.

Le passage aux sédiments inférieurs à *Terebratulina gracilis* se fait par un petit lit de marne bleue, très constant dans toute la région, tantôt mince, tantôt épais de 0,80 à 2 mètres ; il est alors composé de deux à trois petits bancs de marne bleue, grise et jaune ; ils marquent le début des marnes grises à *Terebratulina gracilis* puissants de 10 à 12 mètres ; elles renferment souvent des bancs calcaires épais de 0,80 à 0,90 très riches en eau. Quand les bancs calcaires font défaut les marnes sont sèches. Au-dessous le forage de Doignies a traversé 27 mètres de marnes bleues (+ 43 à + 15), puis un banc de sable et gravier épais de 1 m. 50 ; plus bas, la sonde a recoupé 20 mètres de marne bleue plus foncée et 10 mètres de craie dure avec gravier, probablement le tourtia ; le forage paraît donc s'être arrêté à la base des terrains crétacés ; l'autre forage à la râperie de Mœuvres a traversé le Sénonien ; il est resté dans le Turonien supérieur à *Micraster Leskei*.

Dans la région sud de Boursies l'eau du réseau aquifère circule dans les fentes et les fractures des bancs supérieurs du Turonien à *M. Leskei*, mais au nord, par suite de l'inclinaison rapide des sédiments crétacés dans cette direction, le réseau aquifère s'installe dans la craie blanche et l'envahit de plus en plus ; à Mœuvres il y a environ 10 mètres de craie sénonienne mouillée par l'eau.

Les joints de stratification du Turonien à *M. Leskei*, qui dans la région de Doignies, donnaient naissance au réseau aquifère existent toujours dans la région de Mœuvres et, comme ils sont placés sous des bancs de roche compacte, dure et cohérente, l'eau éprouve une plus grande difficulté à les traverser et reste captive ; c'est ce qui explique, à Mœuvres, l'ascension du réseau captif à + 41, jusque + 59, au-dessus de la surface du réseau aquifère du sénonien inférieur. A la râperie de Doignies, dans les sédiments de base de crétacé, — 16, il y a une nappe aquifère qui s'élève dans le tube du forage jusqu'à la cote + 47.

3° Les puits de Doignies et Boursies n'ont jamais donné beaucoup d'eau et le débit de la nappe captive à — 16 n'est pas important. Presque tous les puits de ces deux villages ont tari au cours de l'été 1921 et, par rapport à 1914, on a noté un abaissement de 3 mètres.

Les puits de Mœuvres donnent toujours de l'eau; leur niveau a baissé de 1 mètre environ en 1921; le forage de Mœuvres demande au sous-sol de 8 à 900 m<sup>3</sup> par jour avec un abaissement moyen de 1 m. 50 du plan d'eau dans le forage.

4° La circulation de l'eau du réseau aquifère se fait dans la direction du nord-est.

5° Le réseau aquifère sous Doignies n'est pas menacé par les infiltrations des eaux de surface; celles-ci au contraire peuvent dans la dépression qui joint Boursies à Mœuvres atteindre le réseau aquifère qui se trouve à peu de distance du sol; il y a souvent dans le fond de ces dépressions des points d'absorption qui laissent pénétrer dans le sol une grande partie des eaux de ruissellement.

ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

DOIGNIES	Rue du Four 2 Juillet 1919
Nombre de germes microbiens aérobie par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive . . . . .	112
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> . . . . .	18
Nombre de Bacterium coli par litre . . . . .	0
Sarcines . . . . .	Présence
Bacillus fluorescens liquefaciens . . . . .	
Résultat . . . . .	Suspecte

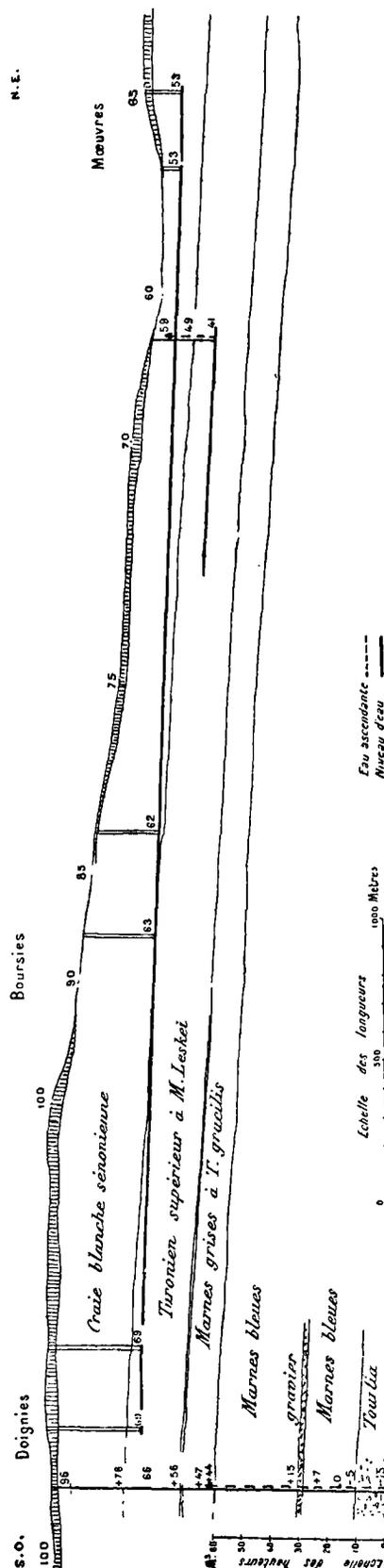


Fig. 137. — Coupe nord-est — sud-ouest.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

MŒUVRES	Puits Coupet Adam 2 Oct. 1919	Puits Duchemin 16 Mai 1922	Rue du Sac 16 Mai 1922	Puits Plateau 16 Mai 1922
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive .	160	Plus de 10.000	Plus de 10.000	550
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	6	Plus de 1.000	Plus de 1.000	36
Nombre de Bacterium coli par litre.....	0	0	100	1.000
Sarcines.....	Présence			
Bacillus fluorescens liquefaciens .	0			
Résultat.....	Propre	Suspecte	Impropre	Impropre

CRÈVECŒUR (1920 hab.)

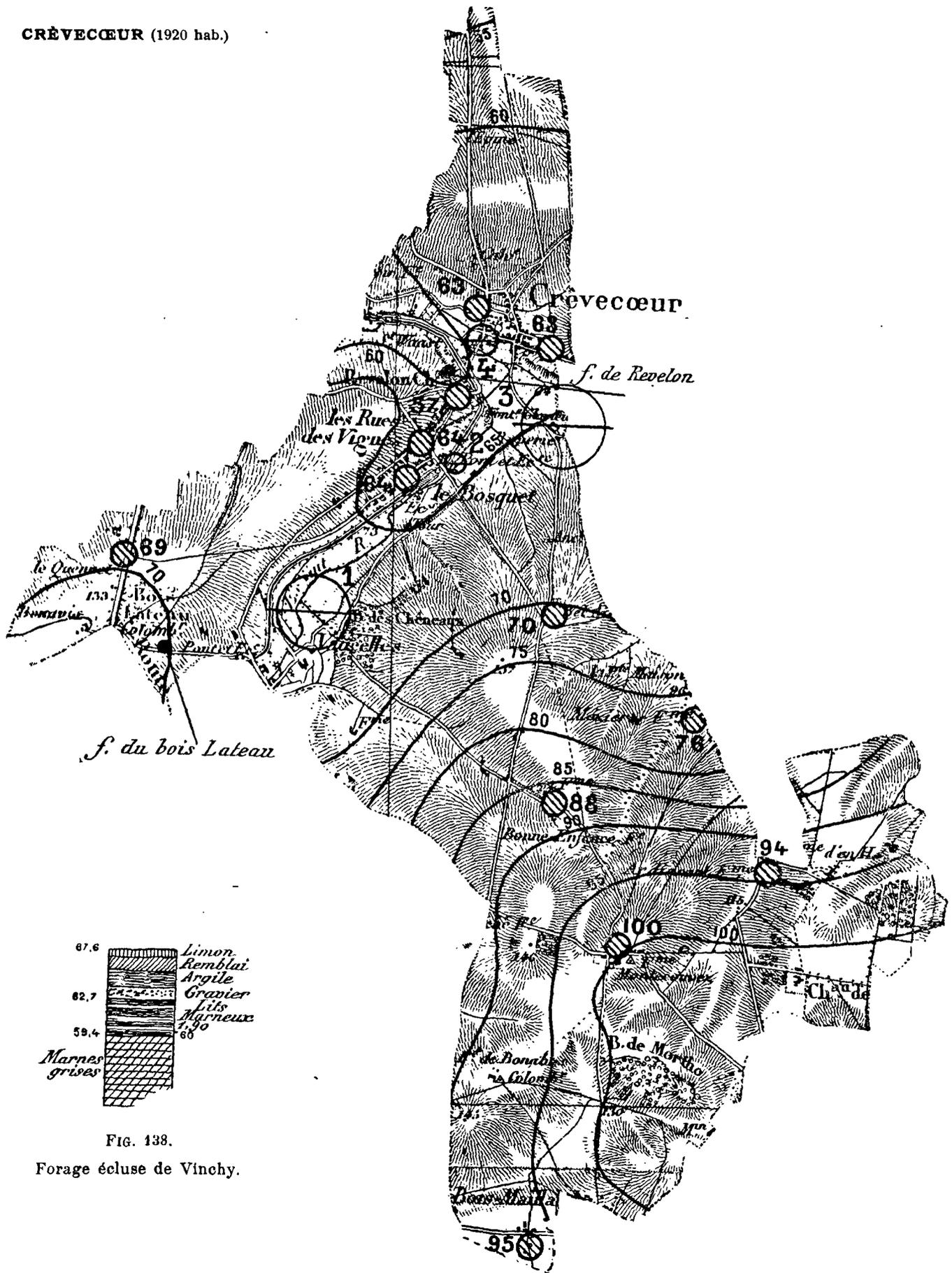


FIG. 138.  
Forage église de Vinchy.

FIG. 138.

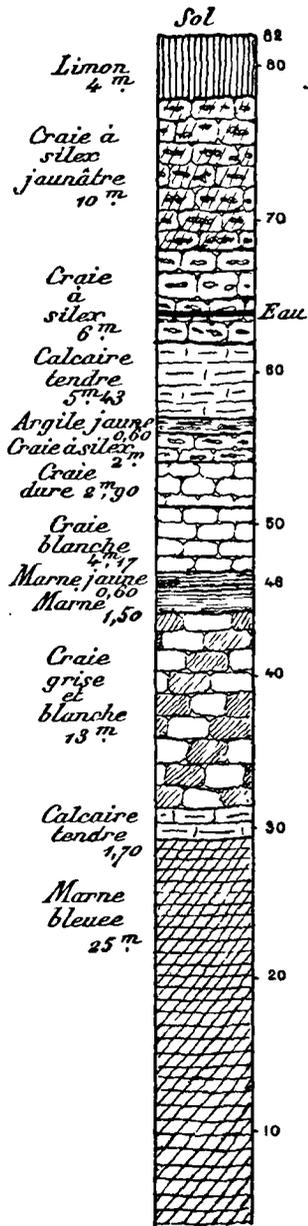


FIG. 140.  
Forage Revelon.

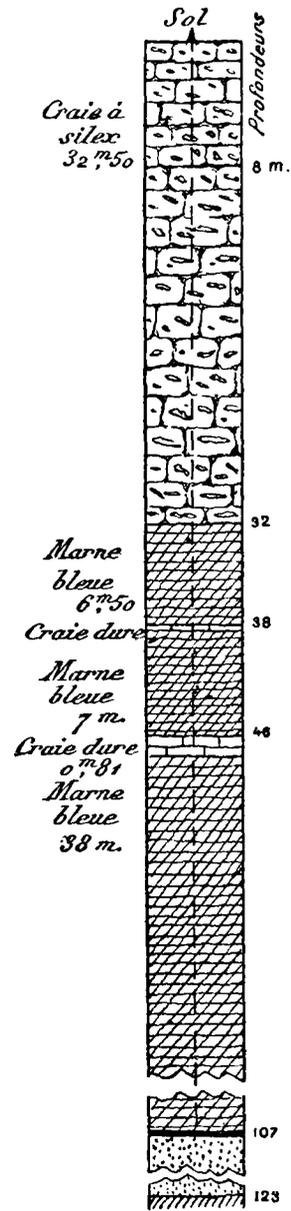


FIG. 141.  
Forage du Bois Lateau

Le terroir de la commune de Crèvecœur s'étend du nord au sud sur une longueur de 12 kilomètres et demi.

Cent cinquante puits environ et deux forages profonds y ont été creusés.

Au sud quelques puits profonds de 4 à 5 mètres prennent l'eau des sables tertiaires (Montécouvez, Ardisart) à faible distance de la surface.

Les autres traversent la craie sénonienne dont la base est à + 105 à Bonabus et la partie supérieure du Turonien à *M. Leskei* pour atteindre le réseau aquifère qui circule à la cote + 96 entre les blocs et les bancs de craie grise, dure, de cette assise.

Le drainage opéré par l'Escaut se fait sentir jusque dans cette région et l'eau souterraine coule dans la direction de l'ouest.

Plus au nord le réseau aquifère est à + 100 à Montécouvez, à + 88 à Bonne-Enfance; + 76 à Mézières, + 70 à Bel-Aise.

A la Fontaine-Glorieuse il est à + 64,90 et à Crèvecœur à + 62,80; il s'enfonce dans le sous-sol et au nord il est à l'altitude + 60 à l'Epine.

Sur la rive gauche de l'Escaut le sommet du réseau aquifère s'établit à + 73 à Bonavis, + 69 au Quennelet, + 64 à la rue des Vignes, + 57 à Revelon.

A Crèvecœur il est à + 63 sous toute l'étendue du village.

Depuis Montécouvez le sens de son écoulement se fait vers le nord-ouest.

Le Turonien supérieur est connu dans les vallées de l'Escaut et du torrent d'Esnes; ses affleurements sont soulignés par une falaise souvent abrupte. Ne sont visibles dans les coupes que des bancs de craie lourde blanc grisâtre, riche en silex cornus; les bancs sont épais de 0,80 à 1 mètre.

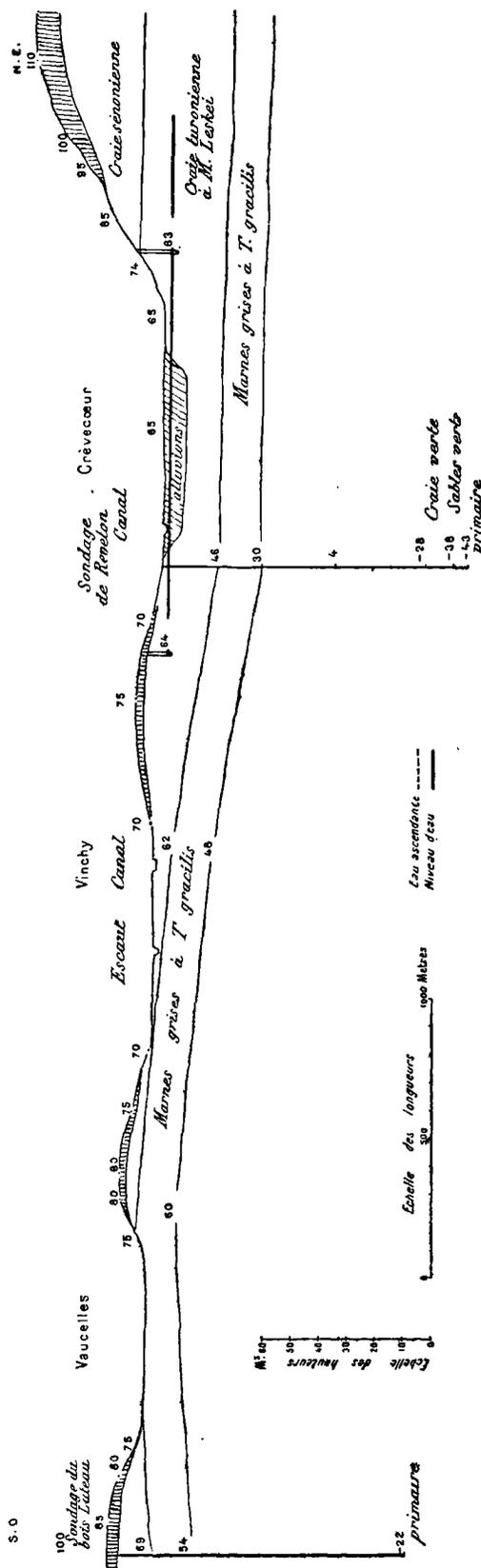


FIG. 142.

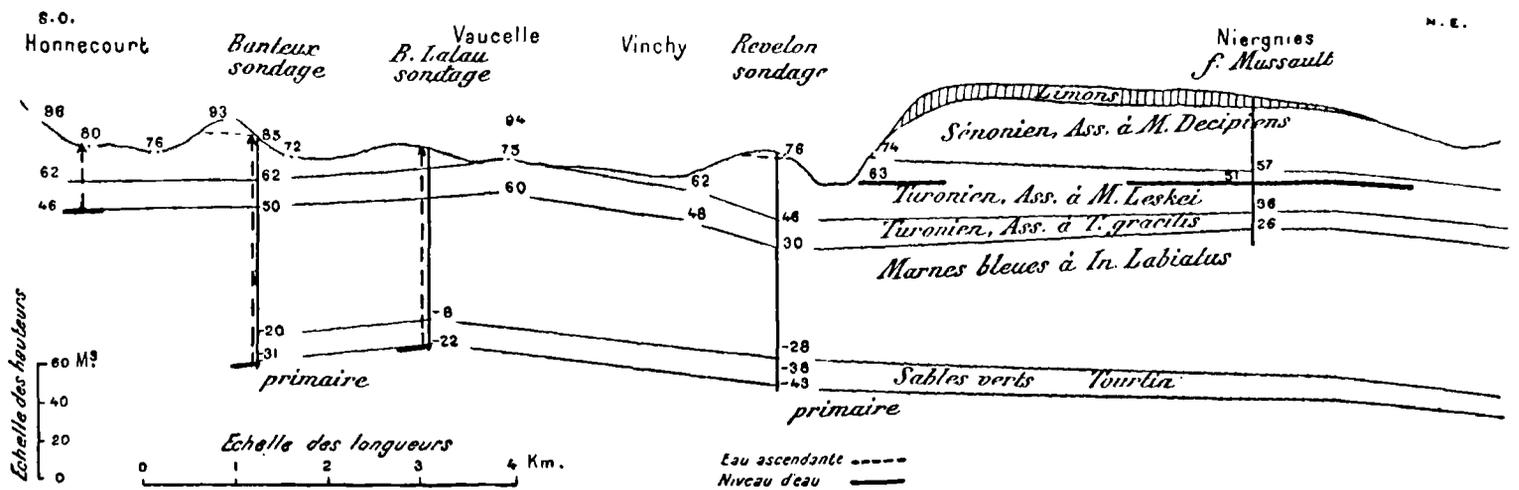


FIG. 143. — Coupe nord-est — sud-ouest.

Les marnes à *Terebratulina gracilis* affleurent contre le mur de clôture de l'abbaye de Vaucelle à + 75, plus au nord à Vinchy, les travaux de doublement des écluses du canal ont mis à jour en 1903 les marnes grises et bleues à la cote + 62. (Fig. 138.)

La composition du sous-sol est donnée par deux forages profonds exécutés l'un au bas du bois Lateau, l'autre à Revelon.

*Sondage du bois Lateau, 1838* (fig. 142). — La surface du Turonien supérieur à *M. Leskei* a été recoupée à 8 mètres de profondeur, sa base à 32 mètres; deux lits de roche calcaire plus dure (craie caverneuse) ont été rencontrés à 38 et à 46 mètres, au milieu d'une marne bleuâtre épaisse de 14 mètres (marnes à *Terebratulina gracilis*).

La sonde a ensuite traversé 38 mètres de marnes bleues, plastiques, homogènes, reposant sur une alternance de lits calcaires blancs et de marnes épais de 24 mètres.

Les sables verts ont été atteints à 107 mètres et le primaire (déterminé comme Carbonifère en 1838) à 123 mètres.

Les sables verts ont fourni une eau jaillissante, dont l'abondance, fit arrêter le sondage.

*Sondage de Revelon en 1841* (fig. 141). — La base du Turonien à *M. Leskei* est bien marquée par deux petits lits marneux rencontrés à + 46.

Les marnes grises à *Terebratulina gracilis* épaisses de 16 mètres, renferment des petits bancs calcaires et reposent sur les marnes bleues plastiques à la cote + 30; à + 4, elles passent à une roche plus claire et plus calcaire dont la base à — 28 recouvre la craie verte et les sables verts; le primaire (calcaire carbonifère d'après Elie de Beaumont) a été atteint à — 43.

Un autre forage très voisin de l'extrémité sud du terroir, à Banteux, a rencontré la base de l'assise à *M. Leskei* à + 57, la base de l'assise à *Terebratulina gracilis* à + 50 et le primaire (Dévonien) à — 31.

A Nierngies un forage tout récent a trouvé le sommet du Turonien à + 57, les petits lits argileux du sommet des marnes à *Terebratulina gracilis* à + 30 et la tête des marnes bleues à + 26.

Les lits marneux de la base du Turonien à *M. Leskei* retiennent au sommet des marnes à *Terebratulina gracilis* un réseau aquifère captif qui, en plusieurs points, a été atteint par les forages ; il fournit une eau ascendante de 15 à 20 mètres.

Plus profondément sous les marnes bleues plastiques à 0 environ et dans les sables verts à — 43 il est possible de trouver d'autres ressources en eaux ascendantes.

Les eaux des sables verts, d'après les données fournies par le forage de Péronne sont tièdes et minéralisées (plus de 2 grammes de substances minérales par litre).

La source de Vaucelles + 70.86 appartient aux marnes à *Terebratulina gracilis*, elle donne 13 litres par seconde à l'étiage et 24 litres en eaux ordinaires. Température 11° (septembre).

La source de Vinchy, + 65.67, donne 1 litre par seconde à l'étiage et 2 litres en eaux ordinaires. Température 10° (septembre).

La Fontaine-Glorieuse dont la réputation s'étend au loin dans la région, + 64.90, a un débit de 35 litres par seconde à l'étiage et de 49 litres en eaux ordinaires. Température 10° (septembre).

La fontaine de Crèvecœur, + 62,80, donne 10 litres à l'étiage et 11 litres en eaux ordinaires. Température 11° (septembre).

Les ressources en eau de la commune de Crèvecœur sont donc très considérables, et, en captant le réseau aquifère du Turonien supérieur et celui des marnes à *Terebratulina gracilis*, il serait facile d'obtenir, au nord-ouest de la croupe de Bel-Aise, un cube d'eau important qui peut être évalué à 5.000 m<sup>3</sup> par 24 heures.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

	Orphelinat 24 Sept. 1921	Lemaître 1 <sup>er</sup> Juil. 1922	Leroy 1 <sup>er</sup> Juil. 1922	Béthune 1 <sup>er</sup> Juil. 1922	Minet 1 <sup>er</sup> Juil. 1922
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive..	1.150	83	284	38	142
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	60	177	22	6	30
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre.....	1.000	20	20	0	100
<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> .		Présence	Présence	Présence	Présence
Résultat.....	Impropre	Impropre	Impropre	Propre	Impropre

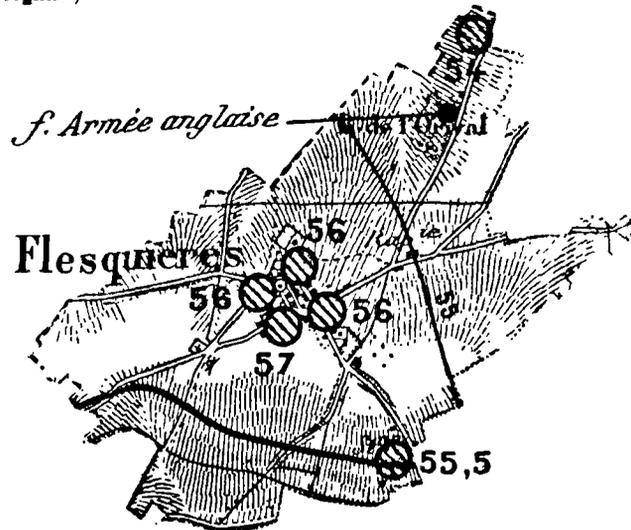
FLESQUIÈRES (605<sup>h</sup>hab.)

FIG. 144.

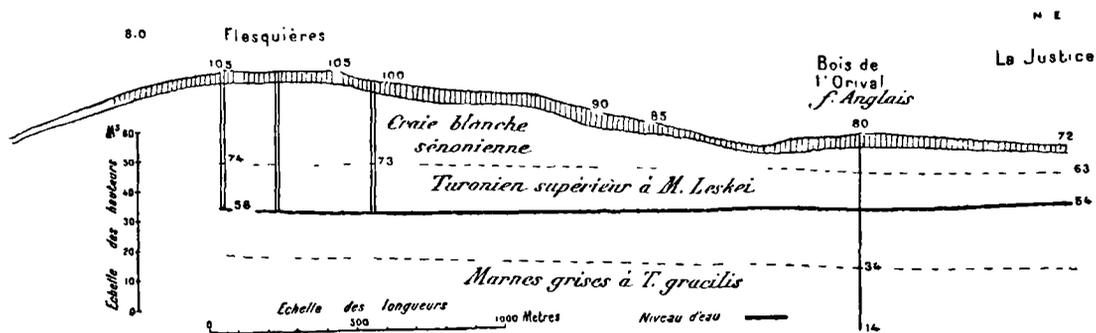


FIG. 145. — Coupe nord-est - sud-ouest.

1° Les puits sont profonds de 43 à 47 mètres par suite de l'établissement du village au sommet de la crête qui domine le ravin de Ribécourt.

La surface du réseau aquifère est à la cote + 58 au S. W. de Flesquières et à + 65 au nord ; au bois de l'Orival elle s'abaisse à la cote + 54.

Les puits ne sont pas descendus plus profondément (1).

2° Les différentes assises de limon se retrouvent à Flesquières où leur ensemble au sud du village peut atteindre de 8 à 10 mètres d'épaisseur.

La surface de la craie sous le limon est ravinée ; elle est creusée de poches où se sont déposés des sables tertiaires identiques à ceux qui sont exploitées au bois des Neuf, à Marcoing.

La craie blanche du Sénonien inférieur, très pauvre en eau vers le sud, est épaisse de 22 à 36 mètres ; sa base est à la cote + 76 au passage à niveau.

(1) GOSSELET (*Mém. Société d'Émulation de Cambrai*, t. XXXII, 2<sup>e</sup> partie, p. 491).

Elle recouvre la craie Turonienne à *M. Leskei*, grise dans le haut de l'assise ; noduleuse et riche en silex dans sa partie moyenne, elle est divisée en gros blocs et renferme le réseau aquifère atteint par les puits.

Sa partie inférieure comprend plusieurs lits marneux.

Au-dessous se trouve les marnes turoniennes à *Terebratulina gracilis* recoupées à + 34 par un forage anglais.

Elles retiennent un réseau captif dont l'altitude moyenne est à la cote + 32 environ.

3° Les puits de Flesquières ont toujours de l'eau ; il est vrai que la quantité d'eau qui leur est demandée est assez faible, aussi les variations de niveau sont-elles peu sensibles ; le niveau de la surface piézométrique baisse légèrement à la fin de l'été, il a baissé de 3 mètres environ au cours de l'année 1921.

4° La pente générale de la surface du réseau est dirigée vers le nord-est, elle accuse une différence de niveau de 4 mètres sur une distance de 4 kilomètres environ.

5° Les chances de pollution des eaux souterraines, sur le terroir de Flesquières sont très réduites par suite de la profondeur des puits et du grand développement du limon qui recouvre la craie.

Seules les contaminations lointaines ou des infiltrations locales, le long des puits peuvent compromettre la bonne qualité de l'eau.

---

**GONNELIEU** (682 hab.)

**VILLERS-GUISLAIN** (1732 hab.)

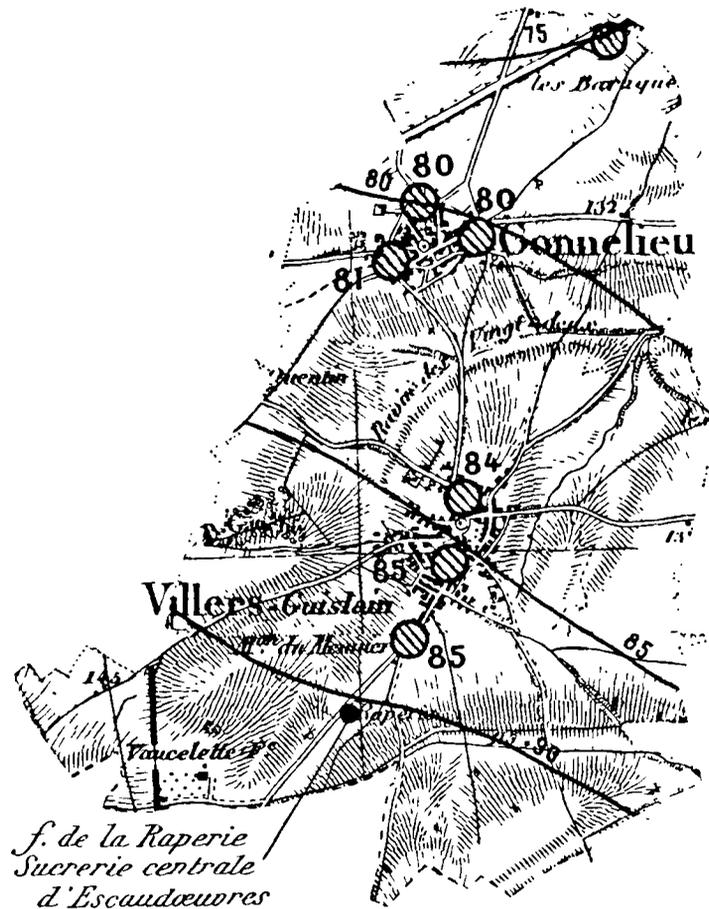


FIG. 146.

1° Gonnelleu compte 12 puits profonds de 30 à 52 mètres, ils atteignent le réseau aquifère à + 78 + 81.

Ceux de Villers au nombre de 18, ont une profondeur qui oscille entre 37 et 50 mètres ; le réseau aquifère est touché à + 84 + 85 (1).

Un forage situé au sud du village complète un puits de 52 mètres et traverse le réseau aquifère de + 84 à + 74. (F. de la râperie.)

2° Les puits coupent le limon épais de 6 à 8 mètres sur les hauteurs, puis la craie sénonienne jusque + 93 à Villers et + 83 à Gonnelleu. Ils entrent ensuite dans le Turonien supérieur formé de craie blanche à silex disposée en bancs puissants de 0,81 à 1 mètre.

Le réseau aquifère circule dans les lits de stratification de ces bancs et dans les fractures qui séparent les blocs de craie à + 78 au nord et + 85 au sud.

(1) GOSSELET (*Mém. Société d'Émulation de Cambrai*, t. XXXII, 2<sup>e</sup> partie, p. 491 et 498).

Les terrains inférieurs ne sont pas encore connus dans le sous-sol de Villers et de Gonnelleu, mais en rapprochant les données fournies par Banteux et Gouzeaucourt on peut estimer que le sommet des marnes à *Terebratulina gracilis* se trouve à + 52 environ au nord et à + 65 au sud.

3° La circulation de l'eau du réseau aquifère se fait vers le nord.

4° Les puits de Gonnelleu et de Villers ont été à sec pour la plupart en 1921 et ont dû être approfondis.

En années normales, ils donnaient toujours de l'eau et l'abaissement du niveau piézométrique peut atteindre 3 mètres en moyenne actuellement.

Le puits de la râperie creusé jusque + 84, ne donnant pas suffisamment d'eau a été prolongé par un forage de 10 mètres qui est resté dans le Turonien supérieur à *M. Leskei*; le puits et le forage donnaient 144 m<sup>3</sup> par jour sans qu'il y ait eu variation dans l'altitude du plan d'eau.

5° Le réseau aquifère qui alimente les puits de Villers est à l'abri des contaminations par infiltrations, la craie étant recouverte par un épais manteau de limon.

Mais il n'en est pas de même pour Gonnelleu dont l'eau du réseau aquifère avant d'atteindre la région des puits a circulé sous un ravin, où la craie affleure; il n'y a aucune protection en ce point où la surface du réseau se trouve à 16 mètres environ du sol.

ANALYSES CHIMIQUES

VILLERS-GUISLAIN	Brasserie Courouble 21 Août 1922
Degré hydrotimétrique total.....	46
— permanent.....	14
Résidu sec à 110°.....	0,652
Titre alcalimétrique (en CO <sup>2</sup> Ca).....	0,340
Chlore des chlorures (en Cl).....	0,076
SO <sup>4</sup> H <sup>2</sup> des sulfates (en SO <sup>4</sup> H <sup>2</sup> ).....	0,008
AzO <sup>3</sup> H des nitrates (en AzO <sup>3</sup> H).....	0,076
AzO <sup>2</sup> H des nitrites (en AzO <sup>2</sup> H).....	
Acide sulfhydrique (en H <sup>2</sup> S).....	
Chaux (en CaO).....	0,228
Magnésie (en MgO).....	0,016
Ammoniaque (en AzH <sup>3</sup> ).....	
Mat. organiques (en O) en sol. acide..	0,0148
— — — — — alcaline	0,0144

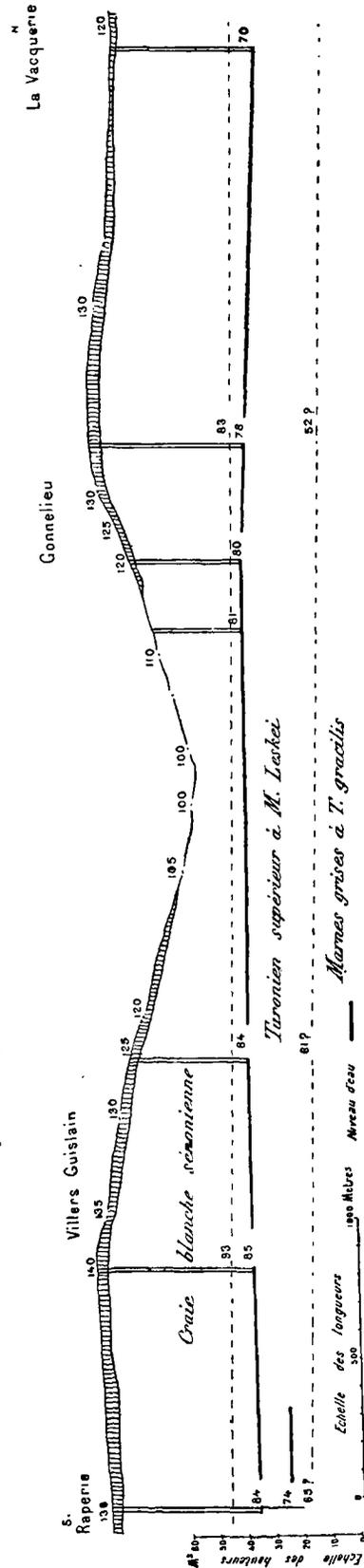


FIG. 147. — Coupe nord-sud.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

VILLERS-GUISLAIN	Puits Grande-Rue 1 <sup>er</sup> Juillet 1910	Puits Rue du Catelet
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive .	1.100	280
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> . . . . .	360	38
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre . . . . .	2 par cm <sup>3</sup>	0
Sarcines . . . . .	Abondantes	
<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> .	200	Présence
Résultat . . . . .	Impropre	Propre

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

GONNELIEU	Puits 2 juin 1919	Rue de Banteux 25 juin 1921	Rue des Juifs p. communal 16 juillet 1921	Puits Lefèvre 26 août 1921
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive . . . . .	20	6.600	420	620
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> . . . . .	5	800	80	74
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre . . . . .	0	100	0	1.000
Sarcines . . . . .	0			
<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> . . . . .	0	présence	présence	
Résultats . . . . .	propre	impropre	propre	impropre

GOUZEAUCOURT (1929 hab.)

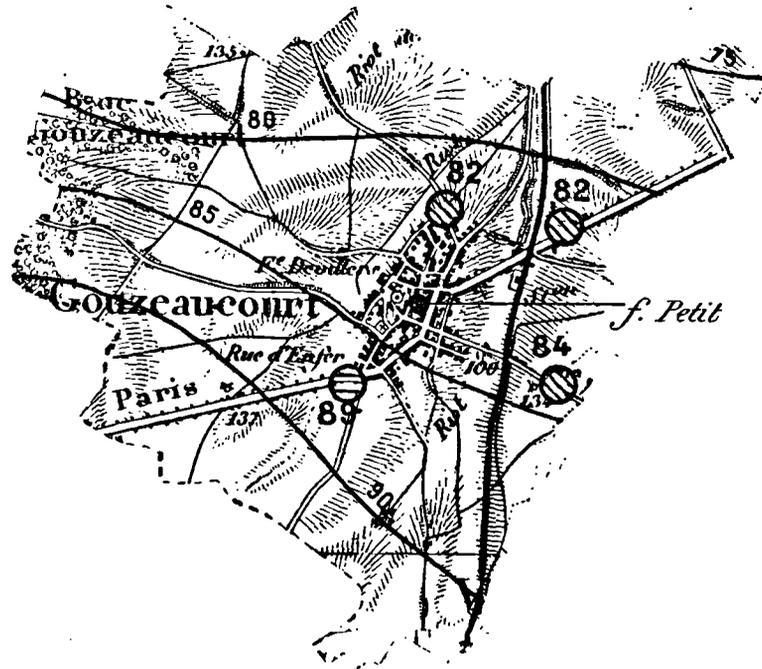


FIG. 148.

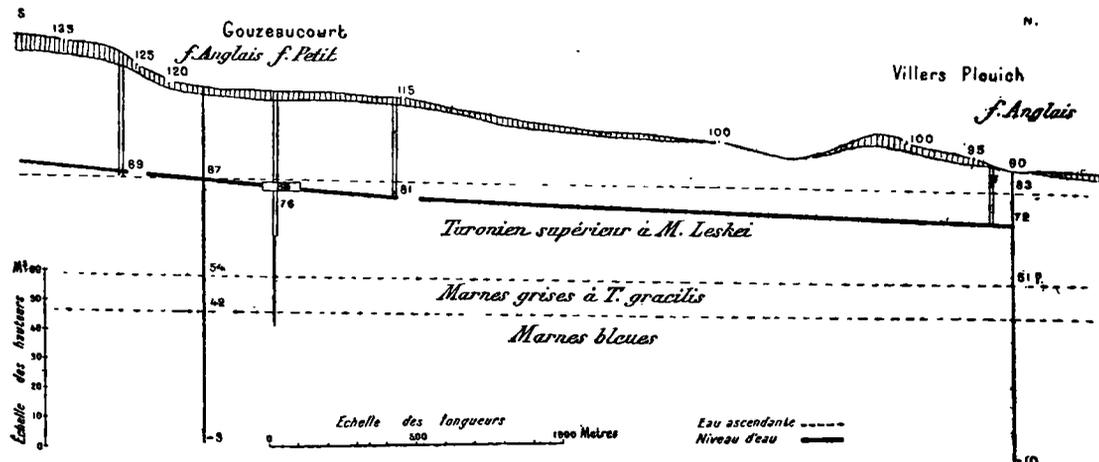


FIG. 149. — Coupe nord-sud.

1° Les puits de Gouzeaucourt, sont peu nombreux par suite de la profondeur assez considérable du réseau aquifère ; celui-ci se trouve à la cote + 80 au nord du village et à la cote + 90 au sud.

La profondeur des puits varie de 25 à 50 mètres suivant le relief du sol.

Un forage exécuté à la brasserie Petit, au fond d'un puits muni de chambres et de galeries creusées dans la craie grise, a rencontré à 4 mètres sous la surface du réseau, à la cote + 78, un réseau partiellement captif, dont l'eau après un parcours ascensionnel de 4 mètres vient se mélanger à l'eau du réseau le plus élevé.

En 1920, le forage a été approfondi et poussé jusque 30 mètres à travers les marnes grises et bleues ; il n'a pas rencontré d'eau.

Un forage exécuté par l'armée anglaise et poussé jusque 119 mètres a eu un résultat négatif.

2° Le village est bâti entièrement sur le limon qui, à l'ouest de l'agglomération, atteint parfois une épaisseur de 8 à 10 mètres.

La craie blanche sénonienne (*Micraster decipiens*) est visible le long de la voie ferrée où elle est exploitée dans plusieurs carrières.

Comme à Villers-Plouich, on rencontre sur le terroir à la naissance des vallées sèches, des ravins à chicanes et à pentes abruptes qui entament profondément la craie.

Les puits prennent leur eau dans la craie blanche sénonienne et la craie grise Turonienne supérieure à la cote moyenne + 85.

Un forage va 4 mètres plus bas trouver le réseau du Turonien supérieur partiellement captif dans la craie à silex, mais il est pauvre en eau.

Par forage on a recherché le réseau des marnes grises à *Terebratulina gracilis* dont le sommet est à plus 52 + 56 ; elles sont épaisses de 12 mètres et ne renferment que peu d'eau. Les marnes bleues dont le sommet est à + 42 sont également sèches.

3° Les puits de Gouzeaucourt ne tarissent pas en année normale, mais leur niveau baisse en août-septembre. Il serait difficile de leur demander un grand cube d'eau par suite de l'allure de la surface piézométrique qui atteint, près de Gouzeaucourt, son altitude la plus élevée.

Le second réseau du Turonien supérieur est peu abondant ; celui des marnes à *Terebratulina gracilis* est pauvre également.

4° Par suite de l'inclinaison assez forte de la surface piézométrique vers le nord-est, l'écoulement de l'eau souterraine est assez rapide ; il y a en effet 15 mètres de différence de niveau pour une distance horizontale de 2 kilomètres.

Un peu plus loin au sud-ouest du village, le réseau aquifère est en équilibre indifférent à l'altitude + 91 + 92. C'est le point où les sédiments crétacés imperméables atteignent leur maximum de hauteur avant de se déverser vers la Somme ; c'est également le sommet de l'anticlinal de l'Artois qui limite les deux bassins hydrographiques de Belgique et de Paris.

5° La protection du réseau aquifère est bien assurée par l'épais manteau de limon qui recouvre toute la région ; les ravins qui entament la craie et où coulent les eaux sauvages ne sont pas dangereux pour la commune, mais ils peuvent l'être pour les villages qui sont en aval par suite de l'existence de points d'absorption disséminés dans les parties les plus creuses des vallées sèches.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

GOUZEAUCOURT	Ecole filles 19 Avril 1914	Rue Neuve Août 1919	Petit Sorlaine 14 Août 1919
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive.....	4.750	140	7.200
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	1.550	64	4.300
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre....	0	100	0
Sarcines.....	Présence	Présence	Présence
<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> .....	400	400	Abondant
Résultat .....	Suspecte	Impropre	Impropre

HONNECOURT (1.679 hab.)

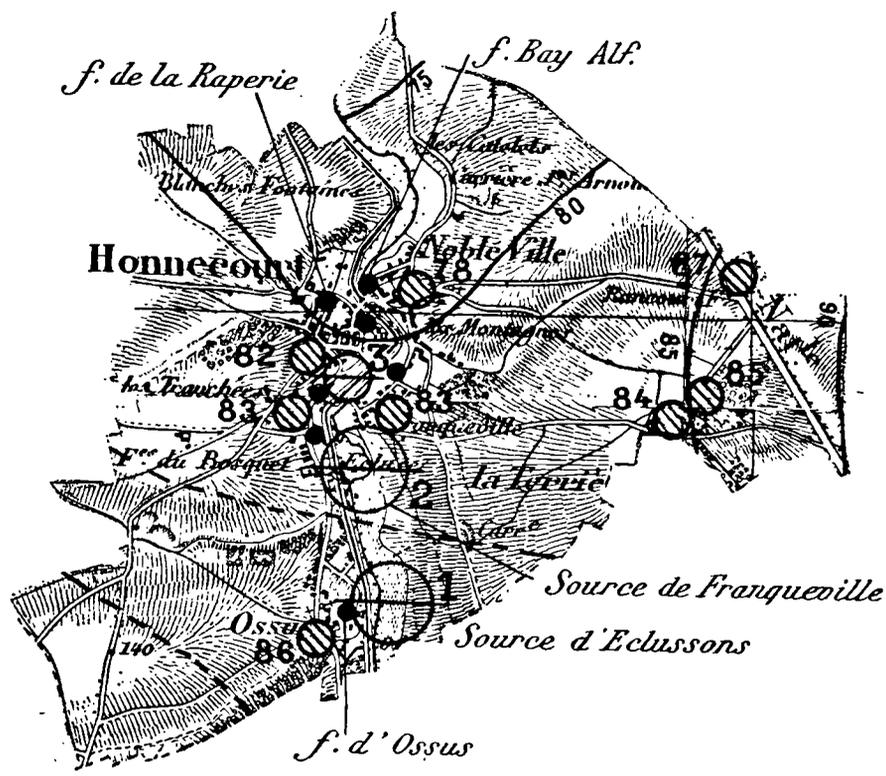


FIG. 150.

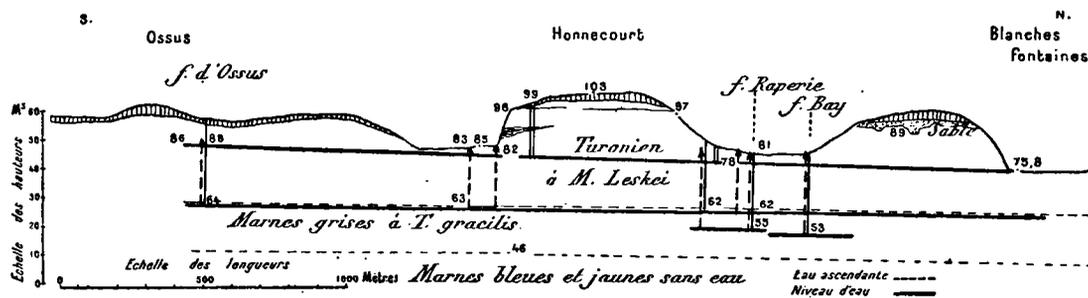


FIG. 151. — Coupe nord-sud.

1° Quatre-vingt-dix puits profonds de 4 à 52 mètres alimentent Honnecourt et ses hameaux.

Ils atteignent la surface du réseau aquifère à + 84 à la Terrière, + 87 à Rancourt, + 86 à Ossus et + 78 + 82 à Honnecourt (1).

De nombreux forages vont prendre dans les marnes à *Terebratulina gracilis* à + 53 + 64, un niveau captif qui jaillit au-dessus de la cote + 81 dans la région nord d'Honnecourt, et + 83 dans la région Sud.

(1) GOSSELET (*Mém. Soc. d'Émulation de Cambrai*, t. XXXII, 2<sup>e</sup> partie, p. 442).

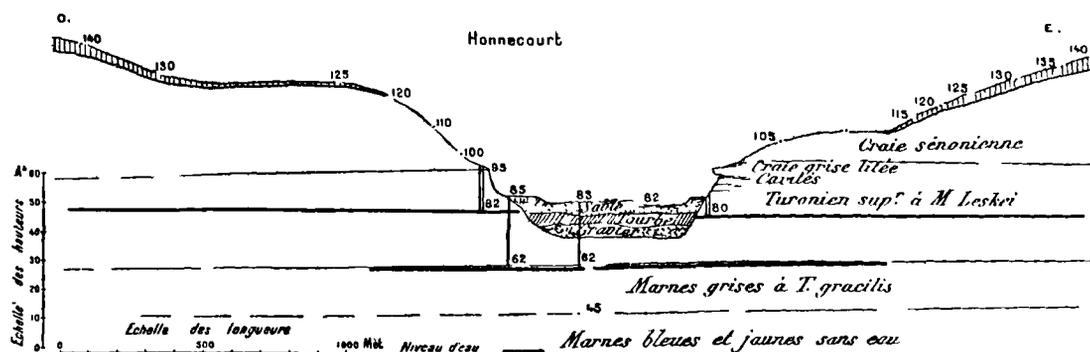


FIG. 152. — Coupe ouest-est.

La source dite les Eclussons, à l'extrême limite sud du département du Nord, sort du sol à + 81.55, elle débite 75 m<sup>3</sup> à l'heure, à l'étiage, 111 m<sup>3</sup> en eaux ordinaires et 129 m<sup>3</sup> en période de grandes eaux.

La source de Franqueville plus au nord, donne à la cote + 80.50, 90 m<sup>3</sup> à l'heure à l'étiage, 140 m<sup>3</sup> en eaux ordinaires et 168 m<sup>3</sup> en période de grandes eaux.

Il existe dans Honnecourt plusieurs petites fontaines donnant de 1 à 20 litres par seconde en eaux ordinaires. Ce sont d'anciens forages artésiens, transformés en fontaines publiques.

2° Le limon au-dessus des Blanchés-Fontaines recouvre des poches de sable + 84.

Les puits de la Terrière traversent du limon, des sablés jaunes et roux, puis atteignent la craie blanche sénonienne ; à + 105 ils pénètrent dans la craie grise du Turonien supérieur à *M. Leskei* et dans la craie à silex. Le réseau aquifère est inclus dans les fentes et les lits de stratification des bancs de craie de cet étage à + 86.

Les sédiments du Turonien supérieur affleurent dans la vallée de l'Escaut au niveau d'Honnecourt, ils débutent par une craie grisâtre, glauconneuse qui se débite en plaquettes minces ; dans les zones d'affleurement, à + 99 — aux Catelets, la craie grise en plaquettes est épaisse de 2 mètres environ, elle présente des phénomènes de dissolution et de recimentation de la roche par un dépôt calcaire secondaire.

De gros silex présentent les mêmes faits ; ils sont brisés et les morceaux disjoints sont maintenus en place par un ciment de carbonate de chaux.

La craie grise litée repose sur un banc de craie grise dure, épais de 0,95 et renferme quelques silex ; un petit banc de craie blanche plus tendre fait suite à la craie dure et marque le début d'un autre banc dur de 1 mètre environ d'épaisseur.

De nouveaux dépôts de carbonate de chaux se remarquent à la surface des bancs de craie dure ; ceux-ci ont subi un commencement d'érosion ou de dissolution au contact du réseau aquifère, alors que le creusement de la vallée n'avait pas encore atteint sa phase actuelle. Les silex ont résisté et font saillie ; ils sont recouverts d'encroûtements cristallins de carbonate de chaux.

Un peu plus au sud, au milieu du village, sur la rive droite de l'Escaut, les bancs de craie dure dessinent une falaise verticale de 4 à 5 mètres de hauteur ; au sommet sous la craie grise litée, un banc de 1,10 environ de craie grise avec quelques silex dans la partie inférieure, surplombe et domine les bancs inférieurs qui sont en retrait.

La roche qui les constitue est moins dure, plus blanche et les silex sont plus abondants. Entre les bancs supérieurs puissants de 1 m. 10 à 1 m. 20 et les séparant, se remarque une cavité horizontale qui s'étend vers l'est, tantôt réduite à quelques

centimètres, tantôt haute de 0 m. 10 à 0 m. 20; elle est limitée par 2 surfaces, mamelonnées, ondulées, rubéfiées par des traces d'oxyde de fer; dans les dépressions de la surface inférieure sont accumulés de petits galets de craie et des petits silex de formes arrondies.

Les deux surfaces de cette cavité ont été érodées par l'eau souterraine lorsqu'elle circulait entre les bancs de craie à + 90, avant le creusement de la vallée actuelle; la surface des dépôts alluvionnaires se trouve à + 80 environ.

Le réseau aquifère se trouvait donc autrefois à 12 ou 15 mètres au-dessus de son niveau actuel; il occupait alors la base du Sénonien, il circule actuellement à un niveau de beaucoup inférieur + 78 + 82; on se rend compte du drainage qui s'opère sous les flancs de la vallée.

Les marnes grises turoniennes ont été atteintes par les forages à + 62 + 63, et leurs bancs calcaires caverneux donnent des eaux artésiennes qui montent jusqu'à la cote + 82.

Au-dessous de la cote + 46 les forages rencontrent des marnes bleues et jaunes sans eau.

3° Les forages artésiens d'Honnecourt débitent d'une façon continue et aucune variation importante dans leur niveau n'a été observée jusqu'ici.

Les forages débitent ensemble de 8 à 900 m<sup>3</sup> par 24 heures.

Le forage de la râperie peut donner 162 m<sup>3</sup> à l'heure avec un abaissement peu important du plan d'eau, mais lors du fonctionnement de la râperie, le jaillissement des autres forages cessait.

4° L'eau du réseau aquifère circule dans la direction du nord.

5° Seuls sont menacés de contamination les puits qui ne descendent pas au-dessous du réseau aquifère. La craie turonienne minée par d'importantes cavités n'offre aucune propriété filtrante, les eaux de surface peuvent facilement s'infiltrer à travers les bancs de roche et polluer l'eau souterraine qui circule à 10 ou 15 mètres plus bas.

---

## LESDAIN (815 hab.)

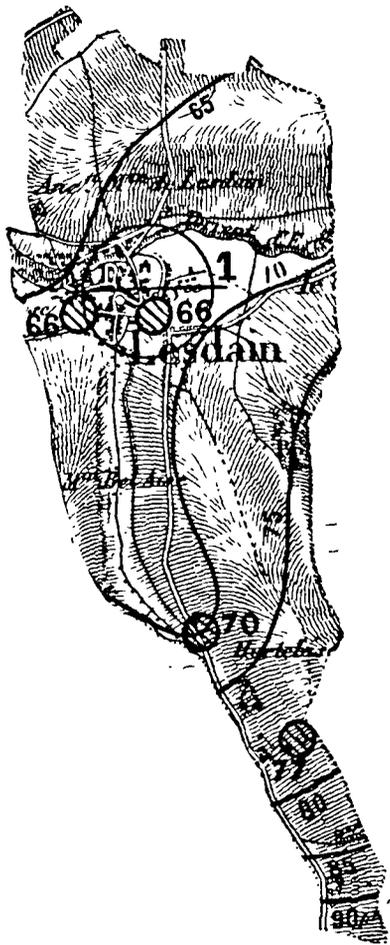


FIG. 153.

1° La commune de Lesdain dispose de 72 puits profonds de 4 à 42 mètres; le plus profond se trouve à Malassise, il a 42 mètres et rencontre le réseau aquifère à + 77.

A Lesdain la surface du réseau se trouve à + 66 au sud et + 64 au nord (1).

Le réseau aquifère affleure au bas de la pente qui descend d'Hurtebise à + 69.47 et donne la source de la Ville.

Son débit de 65 m<sup>3</sup> à l'heure à l'étiage, passe à 136 m<sup>3</sup> en eaux moyennes et à 367 m<sup>3</sup> en période de grandes eaux; la température de ces eaux oscille entre 10 et 11°.

2° Les puits traversent du limon dans les régions élevées du terroir, et un peu de sable argileux (Malassise) avant d'atteindre la craie blanche sénonienne. La craie grise et la craie à silex du Turonien supérieur à *M. Leskei* sont recoupées à l'altitude + 95 au sud et + 80 au nord.

La craie de cette assise est disposée en banc épais de 0,80 à 1 m. 10, et dans le dédale des fentes qui séparent les blocs de craie et dans les lits de stratification, circule l'eau du réseau aquifère à + 76 à Malassise et + 66 + 64 à Lesdains.

Il n'a jamais été fait appel aux ressources aquifères situées plus profondément; elles pourraient être atteintes à Lesdains à + 53 environ.

3° Le débit des sources est important et donne une idée de la richesse en eau du sous-sol.

4° L'eau souterraine coule vers le nord-ouest.

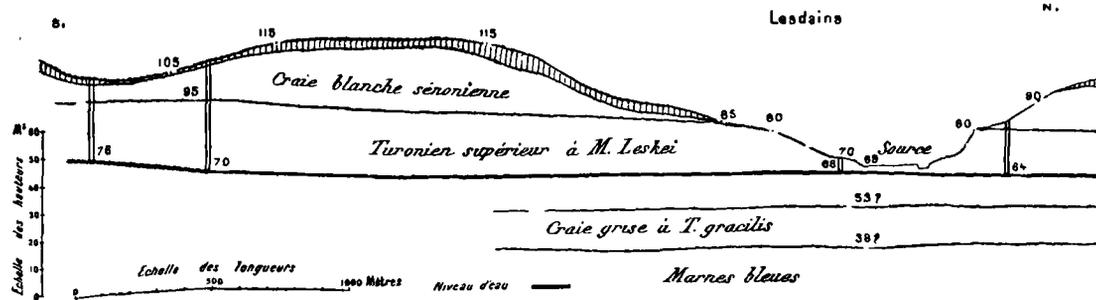


FIG. 154. — Coupe nord-sud.

(1) GOSSELET (*Mém. Société d'Emulation de Cambrai*, t. XXXII, 2<sup>e</sup> partie, p. 494).

5° Le réseau aquifère bien protégé sous la majeure partie du terroir, ne l'est plus au niveau de la région habitée ; la craie turonienne affleure et les infiltrations des eaux de surface peuvent atteindre le réseau aquifère et le polluer facilement.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

	Fontaine Glorieuse 1 <sup>er</sup> mars 1910	Fontaine de la Ville 1 <sup>er</sup> mars 1910
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive .....	+ de 10.000	+ de 10.000
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	+ de 1.000	+ de 1.000
Nombre de Bacterium coli par litre ...	1 par 10 cm <sup>3</sup>	2 par cm <sup>3</sup>
Bacillus fluorescens liquefaciens .....	très abondant	très abondant
Résultat .....	suspecte	suspecte

MARCOING (1934 hab.)

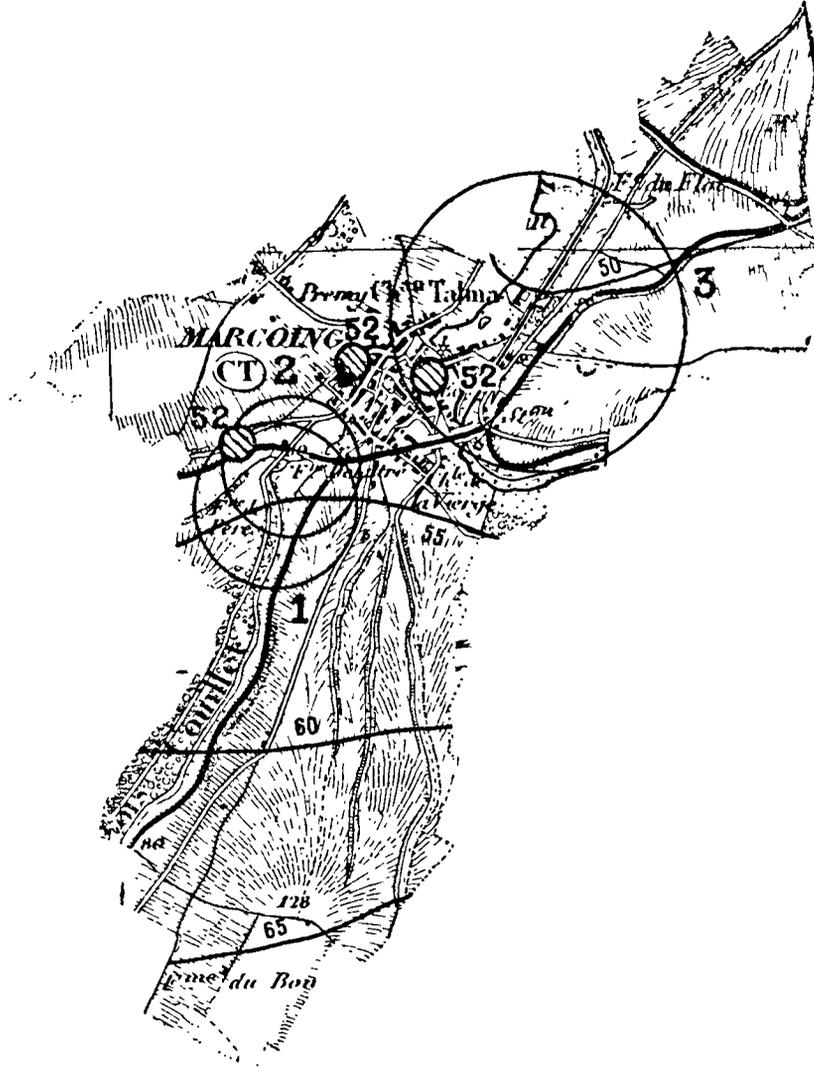


FIG. 155.

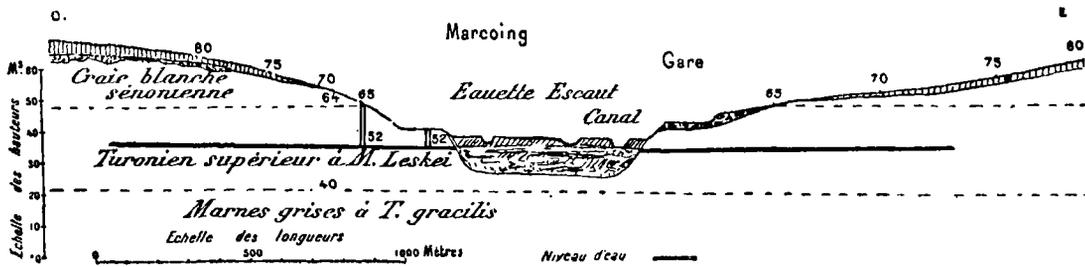


FIG. 156. — Coupe ouest-est.

1° Les puits de Marcoing peu profonds dans la partie basse du village (3 à 4 m. vallée de l'Escaut) atteignent une profondeur de 15 à 25 mètres dans la région Ouest où les constructions s'étagent sur le flanc Est du plateau.

Dans la zone des habitations, la surface du réseau aquifère s'établit entre la cote + 51 au nord et + 56 au sud. A l'extrémité sud du terroir, à la limite de Villers-Plouich la surface du réseau se trouve à la cote + 67.

La richesse aquifère du sous-sol déjà très importante est complétée à Marcoing par 3 sources de débit élevé.

La Fontaine des Pères + 56,7 et la Fontaine Delattre + 56 sont situées au confluent des deux vallées sèches de Ribécourt et de Villers-Plouich. Elles ont un débit très régulier, la première de 5 m<sup>3</sup> 520, la seconde de 4 m<sup>3</sup> 140 à la minute en eaux ordinaires; leur débit à l'étiage descend à 3 m<sup>3</sup> 3 et à 1 m<sup>3</sup> 200 à la minute. Toutes deux sortent directement des sédiments du Turonien supérieur. La troisième source, beaucoup plus abondante, source Talma est située contre la route de Cambrai dans la partie basse de la vallée à la cote + 52,6 et à la base de l'éperon de Rumilly; elle débite 10 m<sup>3</sup> 800 à la minute en eaux ordinaires et 7 m<sup>3</sup> 500 à l'étiage. La source Talma vient également du Turonien supérieur. A Marcoing lors des travaux de doublement des écluses on avait mis à nu le Turonien sous les alluvions de l'Escaut au voisinage de la source Talma. Il était très aquifère, et de puissantes pompes étaient mises en jeu pour épuiser l'eau qui arrivait à flot par de nombreuses fissures mesurant 2 à 3 centimètres d'ouverture.

2° Le village de Marcoing est bâti en partie sur les alluvions de l'Escaut et sur les deux flancs de la vallée. A l'ouest, près de la chapelle de Prémy, le limon épais de 4 à 5 mètres recouvre des lambeaux de sables landéniens qui prennent un développement plus considérable au bois des Neuf. Les sables ravinent la surface de la craie sous-jacente et y creusent des poches parfois très importantes.

La base de la craie blanche à silex est visible dans les carrières Guimet + 65 et à la carrière du Calvaire + 64, où on peut observer le contact du Sénonien et du Turonien. La craie blanche sénonienne ne renferme pas d'eau.

Le Turonien supérieur en gros blocs de craie grise, dure, à nodules verdâtres, renferme peu de silex, ceux-ci ne se manifestent abondamment que dans la partie moyenne de l'assise où se trouve le niveau d'eau à la cote + 52 — + 56 sous le village.

Près de la station de Marcoing et contournant l'éperon de Rumilly les alluvions anciennes de l'Escaut ont laissé un épais cailloutis de silex à patine ocreuse, à 10 ou 12 mètres au-dessus des alluvions actuelles.

La base du Turonien est à la cote + 40; au-dessous se rencontrent les marnes imperméables à *Terebratulina gracilis*; elles renferment un niveau d'eau captif entre les cotes + 29 et + 40; un autre niveau captif peut se rencontrer à la cote approximative — 40.

3° Les puits de Marcoing ne tarissent jamais par suite de la richesse du réseau aquifère, due à la jonction des deux vallées; leur important drainage souterrain se manifeste par l'allure des courbes de la surface piézométrique.

Il est possible de demander à ce réseau dans le sud de Marcoing un volume d'eau très considérable pouvant atteindre 11 à 12.000 m<sup>3</sup>.

4° Le volume fourni par les sources de Marcoing indique une circulation très active de l'eau souterraine dans la partie moyenne du Turonien supérieur, circulation qui est mise en évidence par le rapprochement des courbes de niveau qui, sur le méridien

de Marcoing, accusent pour une distance de 16 kilomètres environ, une dénivellation de 18 mètres. Le sens général d'écoulement du réseau se fait vers le nord-est.

5° Le réseau aquifère au nord de Marcoing est à faible profondeur. Bien que la région soit inhabitée, les champs sont périodiquement soumis aux apports de fumier et d'engrais nécessités par la culture. De plus les deux vallées sèches de Ribécourt et de Villers-Plouich se joignent au sud-ouest de Marcoing et sont les collectrices normales de toutes les eaux sauvages et de ruissellement d'une surface très étendue (125 à 130 kilomètres carrés); de nombreux points d'absorption sont en outre disséminés dans les parties profondes des vallées sèches. Aussi faudrait-il s'entourer de garanties suffisantes s'il fallait faire appel aux sources de Marcoing pour une distribution d'eau.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

	Puits Bernard	Puits Bachy	Puits Dron
Nombre de germes microbiens aérobie par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive .....	164	12	4
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	6	0	0
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre ....	0	0	0
Sarcines .....	présence		
<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> .....			
Résultat .....	bonne	bonne	bonne

MASNIÈRES (2786 hab.)

RUMILLY (2062 hab.)

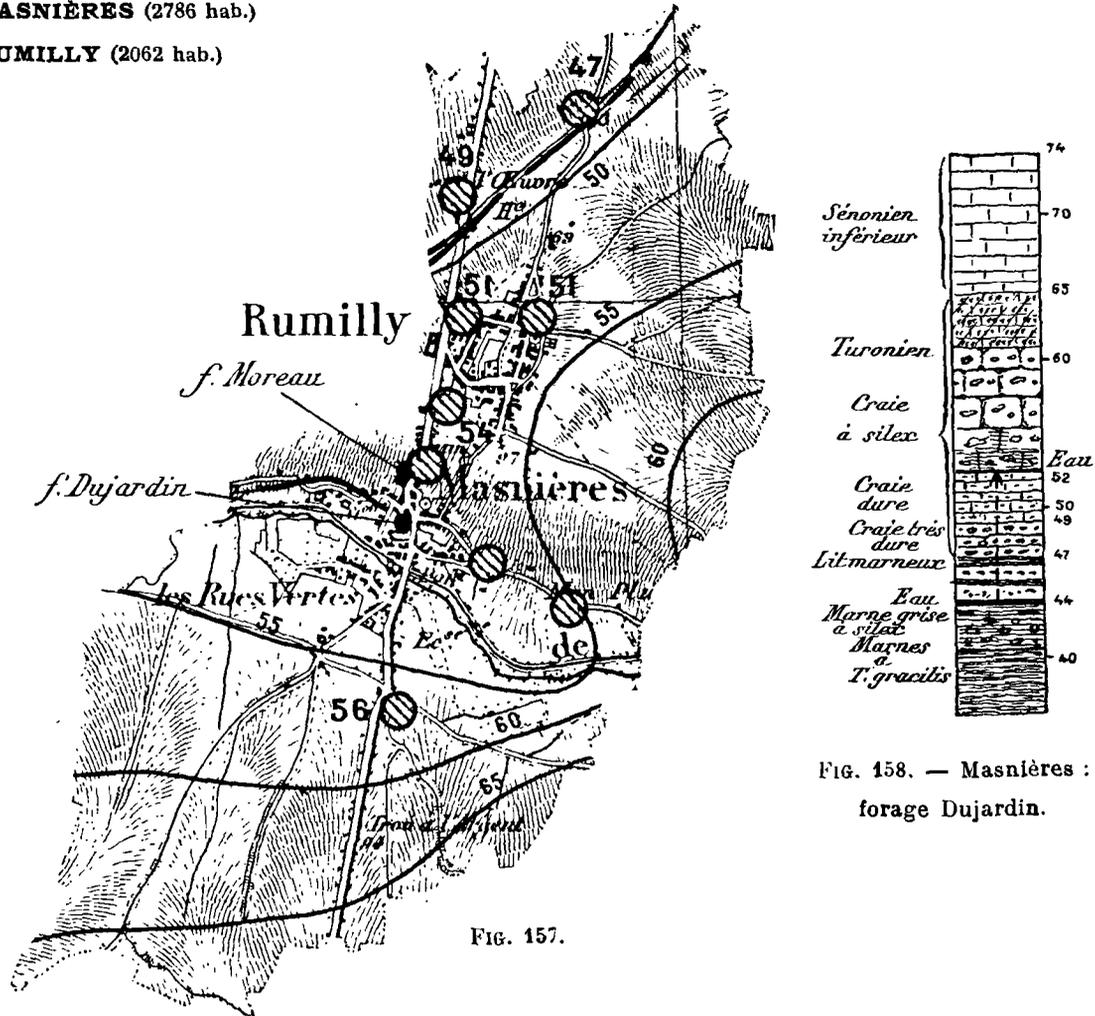


FIG. 157.

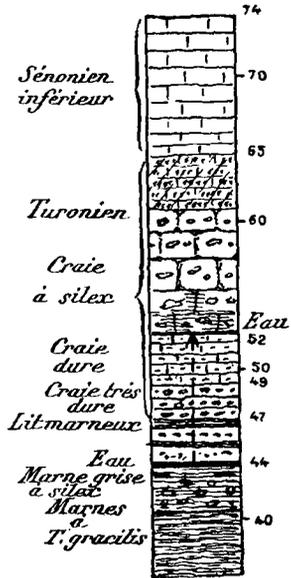


FIG. 158. — Masnières : forage Dujardin.

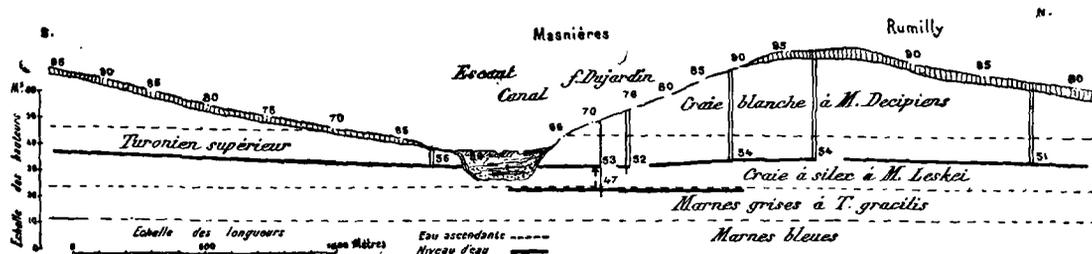


FIG. 159. — Coupe nord-sud.

1° Masnières compte 73 puits de 2 à 40 mètres de profondeur et Rumilly 56, profonds de 21 à 40 mètres.

Ils atteignent le réseau aquifère à + 51 au nord et à + 56 au sud (1).  
Les puits creusés dans les alluvions de l'Escaut trouvent l'eau à + 58.

(1) GOSSELET (Mém. Soc. Emulation de Cambrai t. XXXII, 2<sup>e</sup> partie p. 481 et 497).

A Masnières deux forages ont traversé le réseau aquifère et vont dans les marnes à *Terebratulina gracilis* à + 44, prendre une eau captive qui s'élève dans le forage à + 53.

2° Les puits traversent le limon épais de 6 à 8 mètres dans les régions élevées et sur les pentes nord, puis la craie blanche du Sénonien inférieur jusqu'à la cote + 63 et pénètrent dans la craie grise et la craie à silex du Turonien supérieur à *M. Leskei*; la craie de cet étage est dure, lourde et riche en silex noirs cornus; elle est disposée en bancs épais de 0,80 à 1 mètre; le réseau aquifère circule dans les lits de stratification et les fentes qui séparent les blocs de craie à la cote + 56 au sud et + 51 au nord.

A sa base, les forages ont recoupé (+ 47) un lit de 0,60 de marne grasse, puis un lit de 0,90 de marne tendre; les deux petits lits marneux représentent le sommet des marnes grises à *Terebratulina gracilis* et retiennent, dans une marne grise avec quelques silex, un réseau aquifère captif qui circule dans les bancs calcaires inclus dans les marnes grises.

L'eau du réseau s'élève à + 53 et se mélange à l'eau du réseau aquifère du Turonien supérieur; on pourrait, avec un isolement plus complet des deux réseaux, obtenir dans le tubage une hauteur d'eau plus considérable.

Les marnes bleues sont sans eau et le seul niveau aquifère qui puisse être capté plus bas se trouve vers la cote — 40 environ.

3° Les puits donnent toujours de l'eau en année normale, plusieurs ont tari en 1921, et ont dû être approfondis de quelques mètres.

L'abaissement de la surface piézométrique dans la région au cours de l'année 1920 et 1921 a été de 2 m. 50 à 3 mètres en dehors des vallées.

Les forages de Masnières débitent 5 m<sup>3</sup> à l'heure sans qu'il y ait un abaissement notable du plan d'eau dans le forage.

4° Au nord de Masnières la circulation de l'eau souterraine se fait vers le nord, sous la partie centrale de Masnières, vers le nord-ouest; sous le plateau et sous Rumilly, vers le nord.

5° Les puits de Masnières peuvent être contaminés par les infiltrations des eaux de surface au sud-est. Le réseau aquifère sous Rumilly est mieux protégé par l'épais manteau de limon qui recouvre la craie.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

MASNIÈRES	Pompe	Fontaine	Pompe	Fontaine
	de la Cité	Fénélon	de la Cité	Fénélon
	7 juillet 1919	7 juillet 1919	8 août 1919	8 août 1919
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive .....	22	62	12	240
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	0	8	10	140
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre .....	100	0	0	0
Sarcines .....		présence		
<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> .....	0	0	présence	présence
Résultats .....	suspecte	propre	propre	propre

**CANTAING** (584 hab.)

**NOYELLES** (693 hab.)

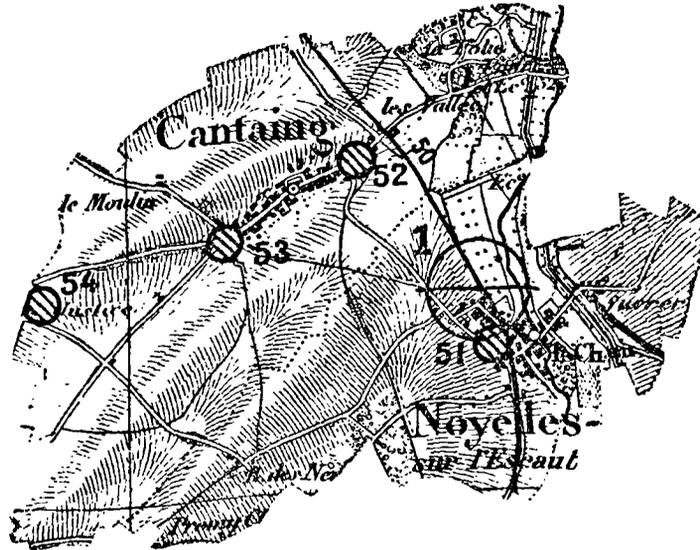


FIG. 160.

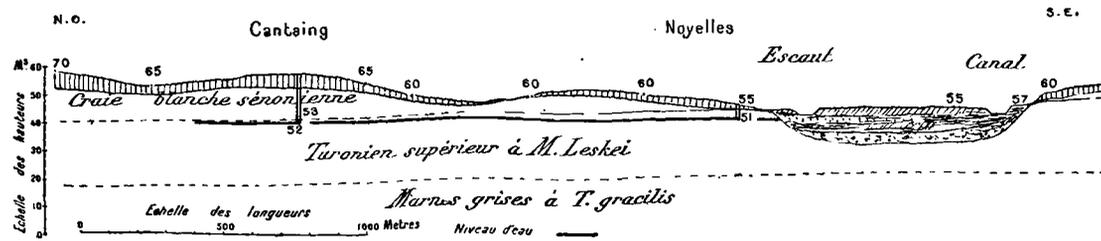


FIG. 161. — Coupe nord-ouest — sud-est.

1° Les puits de Cantaing au nombre de 70 mesurent de 10 à 21 mètres de profondeur, ils touchent le réseau aquifère à + 54 à la Justice, + 53 au nord du village et + 41 à la Folie.

Les puits de Noyelles ont de 2 à 7 mètres de profondeur, ils atteignent le réseau aquifère à + 51.

Une source au nord de Noyelles sur la rive gauche de l'Escaut à + 48,30 donne 90 m<sup>3</sup> à l'heure à l'étiage, 140 en eaux moyennes, et 172 en période de grandes eaux; la température reste constante à 10 degrés.

2° Les puits à Cantaing traversent 6 à 8 mètres de limon, de la craie blanche sénonienne, et atteignent la surface du Turonien supérieur à *Micraster Leskei* à + 53.

La surface du réseau aquifère se trouve 1 mètre plus bas dans la craie grise à + 52.

(1) GOSSELET (*Mém. Société d'Emulation de Cambrai*, t. XXXII, 2<sup>e</sup> partie, p. 489 et 496).

A la Justice, le réseau aquifère est plus enfoncé dans le Turonien, il s'y trouve sous 9 mètres de craie grise et de craie à silex.

A Noyelles, le réseau aquifère est dans la craie grise à + 51.

Le réseau aquifère des marnes à *Terebratulina gracilis* n'est pas utilisé à Cantaing et Noyelles, il se trouve à la cote approximative + 30.

Le tertiaire (Landénien fluviatile), affleure dans le bois des Neufs, il est formé de sable gris et roux avec lentilles d'argile.

3° Les puits de Cantaing et Noyelles donnent toujours de l'eau. Ceux de Cantaing ont baissé de 1 m. 50 au cours de l'année 1921.

Le réseau aquifère du Turonien supérieur capté dans de bonnes conditions peut ici fournir un volume d'eau très considérable, car la vallée de l'Escaut a entamé le réseau aquifère sur toute sa hauteur, et draine dans les alluvions une grande partie de son débit.

4° La circulation de l'eau souterraine se fait vers le nord-est.

5° La protection du réseau aquifère est largement assurée dans les deux villages par l'épais manteau du limon qui recouvre la craie.

Seules, sont à redouter les contaminations du réseau par les infiltrations le long des maçonneries des puits, ou les pollutions directes.

---

## RIBÉCOURT (606 hab.)

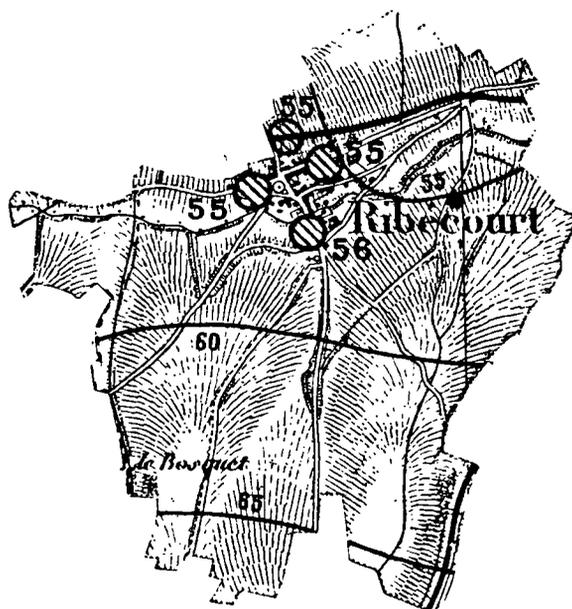


FIG. 162.

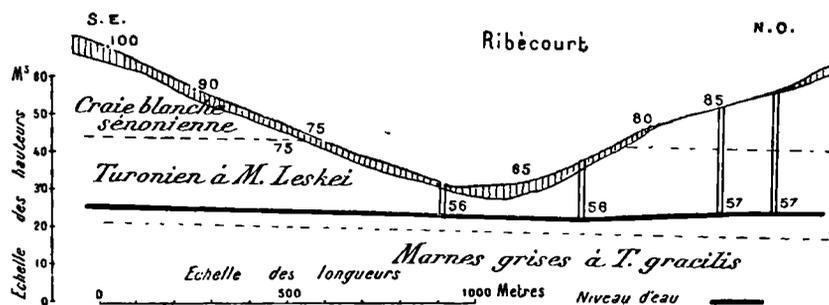


FIG. 163. — Coupe nord-ouest — sud-est.

1° Le réseau aquifère est à faible profondeur dans la région sud du village où les puits ne mesurent que 10 à 12 mètres de profondeur (vallée sèche d'Hermies à Marcoing) tandis qu'à la gare, presque au sommet de l'escarpement crayeux, il faut perforer 20 à 30 mètres de craie avant de rencontrer le réseau aquifère, dont la surface est légèrement supérieure à + 56 — + 57 (1).

2° Le limon des plateaux épais de 6 à 8 mètres s'étend au-dessus de la voie ferrée vers le nord ; il n'a plus qu'une très faible épaisseur sous le village, il disparaît sur les pentes nord de la vallée sèche et ne se retrouve qu'au sud de celle-ci, devenant plus épais en même temps que croît l'altitude du sol.

(1) GOSSELET (*Mém. Société d'Émulation de Cambrai*, t. XXXII, 2° p., p. 497).

Au-dessous du limon, les puits recourent la craie blanche sénonienne, sèche, dont la base est à l'altitude + 72, et sous celle-ci la craie grise à silex à *M. Leskei*, en gros blocs.

C'est dans la partie moyenne de cette assise que se trouve le réseau aquifère. La composition du sol à plus grande profondeur n'est pas connue de façon précise à Ribécourt; elle est vraisemblablement la même que dans les régions voisines où sous 20 à 24 mètres de craie à silex il est possible de trouver un autre réseau captif dans les marnes à *Terebratulina gracilis* à + 48.

3° Les puits du village ne tarissent pas ; mais leur niveau a baissé de 2 à 3 mètres au cours de l'année 1921. Le réseau aquifère peut donner de 2 à 300 m<sup>3</sup> par 24 heures.

4° L'écoulement de la nappe aquifère se fait vers le nord-est, il est assez rapide, car l'allure de la surface piézométrique manifeste une dénivellation assez sensible au niveau de la vallée sèche indiquant un appel d'eau vers le point de convergence de la vallée de l'Escaut et du ravin de Ribécourt, là où jaillissent les sources de Marcoing.

5° Le ravin d'Havrincourt-Ribécourt expose le réseau aquifère sous-jacent aux mêmes dangers que ceux qui ont été signalés pour les vallées sèches du Cambrésis, il peut s'y former des points d'absorption, par où les eaux sauvages peuvent à certains moments atteindre le réseau aquifère et le polluer. A part le flanc nord de la vallée où affleure la craie, la protection du réseau est suffisamment assurée par le limon.

## ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

	Puits Leriche 28 Mars 1919	Puits d'en-Bas 12 nov. 1919	Puits communal 27 oct. 1920	Puits Dessenne 27 oct. 1920
Nombre de germes microbiens aérobies par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive ,.....	110	22	8	6
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	0	4	0	0
Nombre de <i>Bacterium coli</i> par litre ,.....	0	0	100	20
Sarcines .....	présence			
<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> .....			présence	présence
Résultat .....	suspecte	propre	suspecte	suspecte

VILLERS-POUICH (673 hab.)

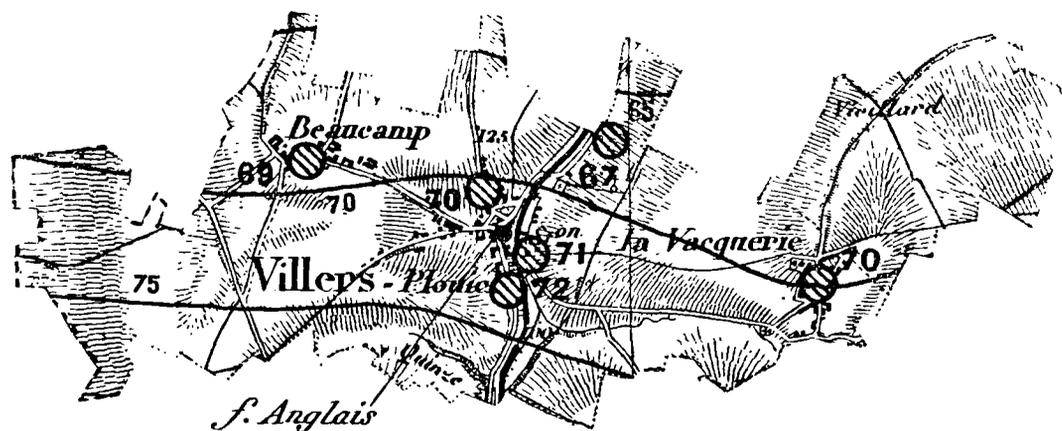


FIG. 164.

1° La profondeur des puits de Villers oscille entre 20 et 48 mètres, les plus profonds sont situés à Beaucamp (eau à + 64) et à la Vacquerie (eau à + 70) (1).

Le réseau aquifère est atteint à l'altitude moyenne + 69, l'altitude maxima est atteinte au sud du village + 72, l'altitude minima au nord + 67, il y a donc entre ces deux points distants de 500 mètres une dénivellation de 5 mètres ; un forage exécuté à Villers par l'armée britannique pour rechercher un réseau plus profond n'a pas donné de résultat.

2° Les régions élevées de la commune, Beaucamp et la Vacquerie sont couvertes d'un épais limon, 8 à 10 mètres, profondément raviné en certains points par les eaux de ruissellement (ravins en disposition en chicane, et à parois abruptes). La craie sénonienne à silex et sans eau est visible dans la région Ouest, près de Trescaut, et sur le flanc Est de la dépression qu'utilise la voie ferrée.

Le sommet du Turonien se trouve à + 83.

Les puits vont prendre leur eau dans le sommet de la craie à silex du Turonien supérieur (+ 72). Les marnes bleues et grises à *Terebratulina gracilis* sont à la cote approximative + 51.

3° L'abaissement saisonnier des mois d'août et septembre est peu sensible dans les puits de Villers ; ils ont toujours de l'eau en quantité suffisante pour les besoins de la population ; à Beaucamp, en 1921, l'eau a baissé de 3 mètres dans les puits ; ils ont tari ; la proximité de l'Eauette et l'allure topographique de la surface font prévoir dans les sédiments du Turonien supérieur une masse d'eau importante.

4° Le réseau aquifère manifeste une circulation très active provoquée par l'appel des sources de l'Eauette à Marcoing et par la pente rapide de la surface piézométrique qui, sur 500 mètres à peine de distance, accuse une dénivellation de 5 mètres ce qui donne une pente de 1 centimètre par mètre.

5° La protection du réseau aquifère est bien assurée sur les plateaux, mais dans

(1) GOSSELET (*Mém. Société d'Emulation de Cambrai*, t. XXXII, 2<sup>e</sup> partie, p. 494).

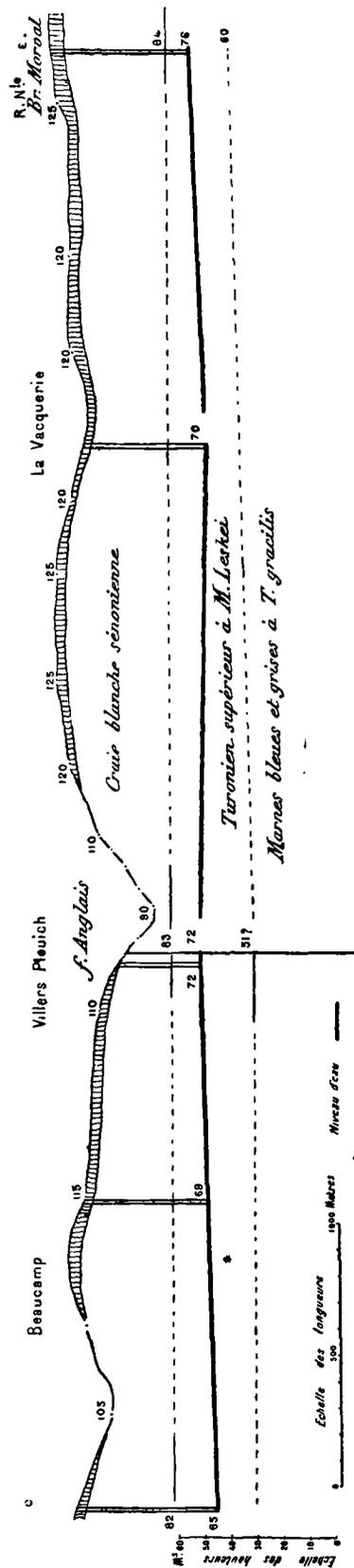


FIG. 165. — Coupe ouest-est.

la dépression où se loge le village, elle est moins complète par suite de l’affleurement de la craie, du peu de développement du limon sur le flanc de la dépression et de la présence, au milieu du village, d’un ruisseau qui collecte les eaux du lavage et de ruissellement lors des grandes pluies; il existe, peut-être, dans la partie basse du thalweg des points analogues à ceux qui ont été signalés dans la vallée ou haut Escaut et du riot d’Esnes, par où la pollution de la nappe peut se faire directement.

ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

	Puits communal 10 mai 1919	Beaucamp 28 août 1922
Nombre de germes microbiens aérobie par cm <sup>3</sup> comptés après 10 jours sur gélatine nutritive .....	28	180
Nombre de microbes liquéfiant la gélatine par cm <sup>3</sup> .....	4	92
Nombre de Bacterium coli par litre .....	0	20
Bacillus fluorescens liquefaciens	0	suspecte
Résultat .....	propre	présence

## CHAPITRE VI

---

# CARACTÈRES PHYSIQUES ET CHIMIQUES DES ROCHES DU SÉNONIEN INFÉRIEUR ET DU TURONIEN SUPÉRIEUR

---

### SOMMAIRE :

Série stratigraphique type.  
Méthodes employées pour la détermination des différentes propriétés physiques.  
Description des roches sèches.  
Description des roches mouillées.  
Description des roches en lames minces.  
Composition chimique.  
Densité apparente des roches sèches.  
Densité apparente des roches mouillées.  
Densité vraie.  
Volume des vides par rapport à l'unité de volume (porosité).  
Quantité d'eau absorbée sous pression normale.  
Quantité d'eau absorbée sous pression croissante.  
Essais de filtration sous pression croissante.  
Résultats obtenus.

---

Il était intéressant, après l'étude stratigraphique et tectonique des différents réseaux aquifères du Sénonien inférieur et du Turonien supérieur, d'essayer de se rendre compte des causes chimiques et physiques qui avaient présidé à la distribution de ces niveaux d'eau dans l'échelle stratigraphique et d'en préciser les origines.

Afin de comprendre ces causes et d'en suivre le développement, j'ai pensé qu'il était utile d'établir une coupe géologique complète des sédiments sénoniens inférieurs et turoniens supérieurs résumant la texture stratigraphique du Cambrésis et d'en étudier avec soin chacun des éléments au point de vue physique et chimique. En effet, les réseaux aquifères ne se sont pas toujours fixés dans tel ou tel sédiment, au seul gré du jeu des pressions hydrostatiques ; la composition de la roche, sa densité, sa

porosité, sa perméabilité ont joué un rôle primordial dans cette distribution. L'étude détaillée de ces différentes propriétés s'imposait, si on voulait arriver à une connaissance plus précise de leur importance et de leur rôle respectif.

Je décrirai dans les pages qui vont suivre les différentes roches,  
sèches ;  
mouillées ;  
en lames minces.

Puis leur composition chimique et leurs propriétés physiques ;  
Densité apparente de la roche sèche ;  
— — de la roche mouillée ;  
Densité vraie ;  
Porosité - Volume des vides ;  
Pouvoir absorbant vis-à-vis de l'eau à la pression normale.  
Pouvoir absorbant vis-à-vis de l'eau sous pression croissante.  
Perméabilité des différentes roches sous pression croissante.

Pagnoul (1) en 1868 décrit les craies d'Artois et donne leurs analyses chimiques et leurs densités. — Savoye (2) en 1870 publie les résultats de ses analyses de craies du département du Nord. — M. Cayeux (3) en 1897 complète ces documents par ses remarquables travaux de micrographie sur les différentes craies du Nord de la France. — Gosselet et M. Pruvost (4) en 1911 puis M. Dubois (5) en 1919 donnent quelques analyses chimiques et des prises de densité relatives aux craies de l'Artois.

A part quelques échantillons de craies de la vallée de l'Escaut (Gonnelieu, Gouzeaucourt, Esnes, Crèvecœur, Noyelles, Escaudœuvres) et de la vallée de l'Ereclin (Quiévy, Avesnes-les-Aubert, Cagnoncles) étudiés par Savoye, puis ceux de la craie grise de la vallée de la Selle examinés par M. Cayeux (6), les sédiments sénoniens et turoniens du Cambrésis n'avaient pas encore été l'objet d'une étude systématique relative à leurs propriétés chimiques et physiques.

Les roches qui vont être décrites ont été recueillies dans leur gisement même, au cours d'exploitation de carrières ou de creusement de puits ou de galeries. J'ai évité avec soin les échantillons exposés à l'air, ne voulant étudier que des roches fraîches dont la position stratigraphique était repérée avec précision.

La recherche des propriétés physiques et chimiques a été poursuivie sur une série d'échantillons représentant toute la gamme des variétés de roche appartenant aux assises à :

*Micraster decipiens* du Sénonien inférieur ;  
*Micraster Leskei* du Turonien supérieur ;  
*Terebratulina gracilis* du Turonien moyen.

(1) PAGNOUL, Étude sur les calcaires du Pas-de-Calais (*Mém. Soc. Imp. Sc. de Lille*, 3<sup>e</sup> série, vol. VI, 1868, p. 27).

(2) SAVOYE, Analyse comparative des calcaires du département du Nord employés pour le marnage et le chaulage des terres (*Mém. Soc. Sc. de Lille*, 3<sup>e</sup> série, vol. VIII, 1870, p. 425).

(3) CAYEUX, Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires (*Mém. Soc. Géol. du Nord*, t. IV, n<sup>o</sup> 2, 1897).

(4) GOSSELET et P. PRUVOST, Coupe géologique de la fosse n<sup>o</sup> 7 des mines de Marles à Auchel (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XL, 1911, p. 218).

(5) DUBOIS, Note sur quelques caractères physiques et chimiques de la craie lourde de l'Artois à *Inoceramus Brongnarti* (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XLIV, 1919, p. 164).

(6) CAYEUX, Mémoire sur la craie grise du Nord de la France (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XVII, 1890, p. 105).

Ces variétés prélevées en différents points du Cambrésis peuvent être rapportées à 16 types répartis de la façon suivante dans l'échelle stratigraphique :

Sénonien.	- Craie blanche .....	1 - (12 - 13)
( <i>Micraster decipiens.</i> )	- Craie blanche à silex.....	2 - (20)
Turonien.	- Craie blanche légèrement glauconieuse.....	3 - ( 1 - 11)
( <i>M. Leskei.</i> )	- Craie grise .....	4 - ( 8 - 18)
	- Craie durcie - Meule.....	5 - ( 2)
	- Craie durcie.....	6 - ( 3)
	- Craie grise sous la meule.....	7 - ( 4 - 14)
	- Craie grisâtre à silex.....	8 - ( 5)
	- Craie à silex légèrement glauconieuse.....	9 - (15)
	- Banc marneux vert .....	10 - (21)
	- Craie avec arborisations vertes .....	11 - ( 6 - 19)
	- Craie bréchoïde à silex. ....	12 - (16)
Turonien.	- Craie grisâtre.....	13 - ( 7)
( <i>Terebratulina gracilis.</i> )	- Marnes à <i>Terebratulina gracilis</i> (banc calc.)..	14 - ( 9)
	- Marne bréchoïde.....	15 - (17)
	- Marnes à <i>Terebratulina gracilis</i> .....	16 - (10)

#### Méthodes employées pour la détermination des caractères physiques (1).

*Densité.* — J'ai déterminé pour chacune de ces roches au moyen de la balance de Jolly :

- 1° La densité apparente de la roche sèche ;
- 2° La densité apparente de la roche mouillée ;
- 3° La densité vraie.

L'appareil se compose de deux plateaux de verre suspendus l'un au-dessous de l'autre, à une spirale de laiton longue de 0 m. 30. La partie inférieure de la spirale porte un index qui se déplace devant une échelle graduée en millimètres et gravée sur une glace étamée fixée sur la tige de l'appareil. Le plateau de verre inférieur est toujours plongé d'une égale quantité dans un vase rempli d'eau. A cet effet, l'un des trois fils métalliques fins retenant le plateau inférieur est muni d'un petit index repère qui est toujours placé au niveau de la surface de l'eau dans le vase. Le vase est porté par un plateau qui se meut le long du support de la balance et dont le déplacement permet de réaliser le contact de l'index repère et de la surface de l'eau. Au cours des observations, les fils supports du plateau sont toujours ainsi immergés d'une même quantité.

On établit alors la constante K de l'allongement du ressort pour l'unité de poids, en plaçant sur le plateau supérieur de la balance 1, 2, 3, *n*, décigrammes et en lisant par réflexion dans un plan rigoureusement horizontal, sur l'échelle graduée pour chaque décigramme ajouté, la division correspondant à l'index. La différence entre les chiffres extrêmes, divisée par le nombre de décigrammes, donne la constante K d'allongement pour 1 décigramme.

1° L'appareil étant ainsi réglé et le plateau inférieur immergé, on lit par réflexion la position de l'index devant l'échelle graduée; soit  $x$  ce chiffre.

(1) Les déterminations de densités des craies ont été faites en grande partie par M. Cordonnier, assistant de physique à la Faculté des Sciences de Lille. — Je l'en remercie vivement.

On place sur le plateau supérieur de la balance, un fragment de la roche à étudier, inférieur à 1 gramme et préalablement étuvé à 110° pendant 24 heures. La spirale de laiton s'allonge; on fait coïncider le plan d'eau du verre avec l'index repère et on lit la nouvelle position de l'index devant l'échelle graduée — soit  $y$  ce chiffre. On enlève le corps et on fait une nouvelle lecture à titre de contrôle, on doit retrouver le chiffre  $x$ .

La différence entre les deux chiffres obtenus  $y - x$  donne la valeur  $A$  de l'allongement du ressort *proportionnelle au poids de l'échantillon sec*.

2° On refait la même opération avec le même fragment de roche après immersion de 24 heures dans l'eau distillée. Après vérification et lecture de la division correspondant à l'index, on place sur le plateau supérieur de la balance le fragment rapidement essoré; on obtient un nouveau chiffre  $z$ .

La différence entre les deux chiffres obtenus  $z - x$  donne la valeur  $B$  de l'allongement du ressort *proportionnelle au poids de l'échantillon mouillé*.

3° On enlève le fragment de roche du plateau supérieur et on vérifie si la position de l'index correspond toujours à  $x$ .

Le fragment de roche est alors placé sur le plateau inférieur et immergé. Le plan d'eau du vase est mis en coïncidence avec l'index repère. On fait une nouvelle lecture soit le chiffre  $t$ . La différence entre les deux chiffres obtenus  $t - x$  donne la valeur  $C$  de l'allongement du ressort *proportionnelle à la poussée exercée par l'eau sur le fragment de roche immergé*.

Le poids du fragment de roche sèche en grammes .....  $P = K \times A$   
 Le poids du fragment de roche mouillée en grammes .....  $P' = K \times B$   
 La poussée exercée par l'eau sur le fragment de roche .....  $p = K \times C$

La densité apparente de la craie sèche est le rapport qui existe entre le poids du fragment desséché à 110° et le volume apparent du fragment  $p$ .

$$\frac{P}{p} = \frac{K \times A}{K \times C} = \frac{A}{C}$$

La densité vraie de la craie sèche est le rapport qui existe entre le poids du fragment sec et le volume réel de la substance.

Il faut donc obtenir le volume réel du fragment de craie. La roche est poreuse et absorbe de l'eau; le volume d'eau absorbé est donné par la relation :

$$P' - P \text{ ou } K B - K A = K (B - A)$$

Le volume total du corps y compris les vides est :

$$p = K C$$

Le volume réel de la substance sera donc :

$$p - (P' - P) = K C - K (B - A)$$

La densité vraie étant donnée par le quotient du poids du corps sec par le volume réel de la substance on aura :

$$\frac{P}{p - (P' - P)} = \frac{K A}{K C - K (B - A)} = \frac{A}{C - (B - A)}$$

La densité apparente de la roche mouillée sera exprimée par le quotient du poids de la roche mouillée  $P'$  par le poids  $p$  qui représente le volume apparent du corps.

$$\frac{P'}{p} = \frac{K B}{K C} = \frac{B}{C}$$

*Porosité.* — Le volume des vides de la roche correspond au volume d'eau absorbée. Il est donné par :

$$P' - P = KB - KA$$

La porosité ramenée à l'unité de volume ou encore le volume des vides de la roche rapporté à l'unité de volume de la substance sera exprimé par le rapport :

$$\frac{P' - P}{p} = \frac{KB - KA}{KC} = \frac{B - A}{C}$$

Les chiffres obtenus (0,077 à 0,367) signifient encore que pour 1 centimètre cube de substance il y a 0 cm<sup>3</sup> 077 à 0 cm<sup>3</sup> 367 de vide.

*Capacité d'absorption d'eau.* — En dehors de la porosité déterminée par les densités j'ai voulu connaître la capacité d'absorption d'eau par les différentes craies étudiées, d'abord à la pression normale, puis sous des pressions croissantes.

La capacité d'absorption d'eau à la pression normale et à la température de 16 à 17 degrés, est obtenue au moyen d'échantillons de roche taillés en forme de parallélépipèdes, longs de 15 millimètres, larges de 10 millimètres et dont les faces polies avec soin permettent un essorage rapide et complet. Les arêtes et les angles sont émoussés afin qu'il ne puisse s'en détacher de fragments au cours des manipulations.

Après immersion progressive dans l'eau (eau de distribution de Lille), puis immersion totale pendant une durée de 48 heures, chaque échantillon rapidement essoré est placé dans une capsule de verre numérotée et tarée, sur le plateau d'une balance et pesé (1).

Au cours des pesées qui demandent à peine 60 secondes chacune, l'évaporation de l'eau de la roche se traduit par une diminution de poids de 1 milligramme 5 par minute. Ce chiffre s'est maintenu constant au cours de toutes les opérations pour une température oscillant de 16 à 17°.

L'échantillon, dans sa capsule de verre, était alors transporté dans une étuve à 110° où il séjournait 24 heures. Au sortir de l'étuve il est placé dans un dessiccateur à acide sulfurique pendant 15 minutes puis à nouveau pesé. Au cours de cette opération, il reprend environ 1 mmgr. 5 d'humidité par minute.

La différence de poids entre l'échantillon mouillé et l'échantillon sec donne la quantité d'eau absorbée et par une règle de trois, le pourcentage d'eau absorbée pour l'unité de poids.

Pour mesurer la quantité d'eau absorbée sous pression, j'ai employé les mêmes échantillons; chacun d'eux étant placé dans un petit tube de verre, afin d'observer les dissociations de roche, si elles se produisaient. La série d'échantillons observés est tout entière placée dans un tube d'acier de 0,08 de diamètre intérieur, pourvu d'une fermeture étanche avec joint de caoutchouc et muni d'un manomètre avec robinet de décompression.

L'appareil rempli d'eau de distribution et fermé, est alors branché sur le tuyau d'une pompe pour essai de pression hydraulique. Après avoir porté à 3 atmosphères la pression de l'eau dans le tube d'acier et fermé le robinet d'arrêt, le tube d'essai est séparé de la pompe. La pression, au bout de 12 heures, descend de 3 à 2 atmosphères.

(1) Ces expériences ont été faites à l'Institut Pasteur de Lille, où M. Rolants, chef de Laboratoire, a bien voulu mettre à ma disposition une balance de précision et l'appareillage nécessaire à ces essais. Je lui en suis très reconnaissant.

Après décompression, le tube est ouvert, les échantillons sortis un à un, pesés, puis desséchés. Aucun d'eux ne présente d'altérations et aucune esquille de roche ne s'est détachée.

La différence de poids entre l'échantillon mouillé et l'échantillon sec donne la quantité d'eau absorbée sous une pression de 2 à 3 atmosphères pour une durée de 12 heures.

La même opération est répétée pour une pression de 3 à 5 atmosphères. Deux échantillons de marnes à *Terebratulina gracilis* et un échantillon de craie avec arborisations vertes se sont délités sous cette pression. En 12 heures, la pression s'est abaissée de 5 à 3 atmosphères.

*Essais de filtration.* — J'ai poursuivi les essais physiques en recherchant pour chacun des éléments stratigraphiques étudiés, la rapidité de filtration de l'eau à travers la roche et toujours perpendiculairement au sens de la stratification.

Afin de rendre les observations plus comparables entre elles et d'uniformiser les conditions de l'essai, j'ai employé des cylindres de craie tournés au diamètre de 25 millimètres et longs de 50 millimètres. Chaque cylindre de craie est fixé à l'extrémité d'un manchon de caoutchouc rouge d'un diamètre légèrement inférieur (chambre à air de bicyclette, Bergougnan, 70 × 28). Afin de réaliser une adhérence et une étanchéité complètes, deux bagues de caoutchouc serrent énergiquement le manchon de caoutchouc sur le cylindre de craie. La hauteur du cylindre ainsi coiffé est de 10 millimètres.

L'autre extrémité du manchon est fixée par le même procédé sur un tube de verre ouvert aux deux bouts de 25 millimètres de diamètre extérieur et de 20 millimètres de diamètre intérieur. Cylindre de craie et tube de verre sont espacés d'un millimètre environ.

L'extrémité supérieure du tube de verre est munie d'un bouchon de caoutchouc n° 5 traversé par un tube de verre et relié par un tube de caoutchouc de 1 m. 50 de long à la tubulure inférieure d'un vase de Mariotte.

Les cylindres de craie ainsi fixés sur les tubes de verre sont immergés dans l'eau de distribution pendant 48 heures puis raccordés chacun à un vase de Mariotte rempli d'eau. Au cours de cette opération, on a chassé du tuyau de caoutchouc et du tube de verre les bulles d'air qui pouvaient s'y trouver.

Après s'être assuré que l'appareil est étanche et que les cylindres de craie baignent dans l'eau sur la hauteur de craie non couverte de caoutchouc, on dispose le vase de Mariotte sur une étagère de telle façon que le plan d'eau du vase soit à 0 m. 50 au-dessus du sommet du cylindre de craie. On note à ce moment, par un trait sur une bande de papier verticale collée sur le vase, le niveau de l'eau. Au bout de 24 heures, on note par un nouveau trait, la nouvelle position du plan d'eau. On répète la même opération pour une hauteur de 1 mètre puis 1 m. 50, toujours pendant 24 heures. La température oscillant entre 16 et 17°.

Pour obtenir le volume d'eau qui a filtré pendant 24 heures, à travers le cylindre de craie, on remplit à nouveau le vase de Mariotte, après avoir séparé le tube de caoutchouc du tube de verre qui surmonte l'échantillon on laisse couler l'eau jusqu'au moment où le trait, marqué sur le papier coïncide avec le plan d'eau, puis on recueille dans une éprouvette graduée le volume d'eau qui s'écoule entre les deux traits consécutifs. On obtient ainsi le volume d'eau qui a filtré pendant 24 heures pour chacune des pressions observées.

**Description des roches.**

TYPE 1. — ÉCHANTILLONS 12 ET 13.

L'échantillon 12 a été pris dans la carrière de craie ouverte à droite de la route d'Aubenneul-au-Bac à Cambrai et à 500 mètres au sud du pont sur la voie ferrée, à la cote approximative + 50.

L'échantillon 13 provient de la carrière de craie de la sucrerie d'Aubenneul, à 300 mètres au sud-est de la station d'Oisy-le-Verger, altitude + 40.

Les deux roches sont identiques ; une description unique leur est consacrée.  
Craie blanche du Sénonien inférieur.

*Roche sèche.*

D'un blanc pur, traçante, à cassure conchoïdale, surface finement grenue, douce au toucher, de texture homogène. Quelques gros foraminifères font saillie sur la face de fracture et sont d'un blanc laiteux.

En grande surface polie, la roche est complètement homogène.

*Roche mouillée.*

D'un blanc gris jaunâtre. Sur la face polie, apparaissent des floculations allongées de teinte plus grise et d'autres légèrement teintées d'oxyde de fer, sans qu'elles soient limitées par des contours précis.

*En lame mince.*

*Minéraux :* Quartz très rare, en fragments anguleux très menus.

Oxyde de fer. Quelques grains au milieu d'un nuage de limonite.

*Organismes :* Foraminifères très peu nombreux.

Une *Rotalia* dans toute la préparation.

Deux autres foraminifères de grande taille, 0 mm. 4.

Multiloculaires (*Pulvinulina*), *Textularia* et quelques *Globigerina* de très petites dimensions 0 mm. 04 à 0 mm. 08.

*Ciment :* Le ciment forme les 95 % de la préparation ; pâte uniforme faite de petits granules de calcite.

Roche où domine le ciment, pas d'éléments détritiques, microstructure très prononcée. Pas de glauconie. Accuse une grande ressemblance avec la structure des bancs calcaires des marnes à *Terebratulina gracilis*.

*Composition chimique*

ÉCHANTILLON 12 (1)		ÉCHANTILLON 13 (2)	
Carbonate de chaux .....	98,82 %	Silice totale .....	1,35
Magnésie .....	0,20 —	Alumine .....	0,35
Silice .....	1,30 —	Sesquioxyde de fer.....	0,25
Alumine. Oxyde de fer .....	0,46 —	Chaux .....	55
	————	Magnésie.....	traces
	99,96 —	Acide sulfurique.....	traces
		Perte au feu .....	43
		Non dosé, pertes.....	0,05
			100,00

(1) Analyse de M. Herlemont, chef de Travaux à la Faculté des Sciences de Lille, 1921.

(2) Analyse du Conservatoire National des Arts et Métiers, 1923.

Densité apparente de la roche mouillée .....	= 1,592
Densité apparente de la roche sèche .....	= 1,903
Densité vraie .....	= 2,312
Volume des vides par rapport à l'unité de volume .....	= 0,311
Quantité d'eau absorbée après immersion de 48 heures. T. 17°.....	= 19,39 %
Quantité d'eau absorbée sous pression 2 à 3 kilos. T. 17° .....	= 19,68 —
Quantité d'eau absorbée sous pression 3 à 5 kilos. T. 17° .....	= 19,80 —

Essai de filtration sur un cylindre tourné H = 0,0498. D = 0,0250. T. 17°

Durée 24 heures	0,50	Pressions	
		1 m.	1 m. 50
Échant. : 1 <sup>er</sup> Essai	Débit 9 cm <sup>3</sup> 5	18 cm <sup>3</sup>	28 cm <sup>3</sup>
12-13 2 <sup>e</sup> Essai	— 9 cm <sup>3</sup>	18 cm <sup>3</sup>	29 cm <sup>3</sup>

#### TYPE 2. — ÉCHANTILLON 20.

##### *Provenance.*

Haynecourt. — Puits de la râperie à 37 mètres de profondeur. Craie blanche du Sénonien inférieur.

##### *Roche sèche.*

Blanche, un peu jaunâtre, moins traçante que l'échantillon 13, cassure conchoïdale à surface grenue, un peu rugueuse au toucher.

Fragments d'*Inoceramus* et écailles de poissons.

Petites taches noires d'oxyde de manganèse.

En surface polie, la roche est de structure homogène.

##### *Roche mouillée.*

Blanc crémeux, avec nuages d'oxyde de fer. Des fragments de prismes d'*Inoceramus* apparaissent de teinte plus sombre; ils sont, par endroits, entourés d'un liséré de limonite.

##### *En lame mince.*

*Minéraux* : Quartz rare en tout petits fragments anguleux.

Dans la préparation un seul élément de dimension assez considérable  
0 mm. 1 à périphérie corrodée.

*Calcite* en rhomboèdres — sections en losanges — 1 section hexagonale.

*Phosphate de chaux* en grains arrondis.

*Oxyde de fer noir* à l'intérieur de loges de foraminifères.

*Organismes* : Foraminifères de petite taille et à test mince.

Forme dominante, *Textularia*.

Formes monoloculaires du genre *Fissurina* assez fréquente.

*Rotalia* 0 mm. 08.

Fragments de lamellibranches et de bryozoaires.

Plaquettes polygonales d'oursins.

Quelques spicules calcifiés de *Monactinellidæ*.

*Ciment* : Dominant 85 à 90 % de la roche, formé de granules de calcite et de menus débris d'organismes.

Roche où prédomine le ciment. Peu d'éléments détritiques. Peu de minéraux accessoires. Texture serrée.

*Composition chimique (1) :*

SiO <sup>2</sup> .....	0,90
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	0,30
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	4,36
Co <sup>2</sup> Ca .....	90,20
MgCo <sup>3</sup> .....	1,47
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	0,70
Alcali (K <sup>2</sup> O) .....	0,059
Densité apparente de la roche sèche .....	1,616
Densité apparente de la roche mouillée .....	1,937
Densité vraie .....	2,380
Volume des vides par rapport à l'unité de volume .....	0,321
Quant. eau abs. après imm. de 48 h. pression normale T. 17°.....	21,64
— — — de 12 h. — 2 à 3 kgs. T. 17°.....	21,39
— — — de 12 h. — 3 à 5 kgs. T. 17° .....	22,82
Essais de filtration sur un cylindre tourné. H = 0,050. D = 0,025. T. 17°.	

Durée 24 heures	Pressions
Échantillon 20	0 m. 50      1 m.      1 m.50
1 <sup>er</sup> Essai	Débit 9 cm <sup>3</sup> 15 cm <sup>3</sup> 24 cm <sup>3</sup>
2 <sup>e</sup> Essai	— 9 cm <sup>3</sup> 5      15 cm <sup>3</sup> 25 cm <sup>3</sup>

TYPE 3. — ÉCHANTILLON 2.

*Provenance.*

Carrière du Chaufour à 600 mètres au sud-ouest de l'église de Malincourt. Échantillon pris à 0 m. 60 au-dessus du banc marneux de 0 m. 10 à 0 m. 30. Altitude + 119. Sommet du Turonien.

*Roche sèche.*

Cassure très irrégulière, à surface grenue s'écrasant sous le doigt, peu rugueuse au toucher, plutôt douce, très traçante.

De couleur blanc pur; quelques traînées plus sombres parallèles au plan de stratification; des grains de glauconie peu abondants sont disséminés dans la masse.

*Roche mouillée.*

Éléments blanc jaunâtre à contours anguleux nettement définis disposés au milieu d'une masse grise qui paraît les cimenter; de minces traînées d'oxyde de fer recouvrent partiellement la périphérie des éléments blancs.

Les grains de glauconie sont presque uniquement répartis dans les parties blanches. Aspect général d'une brèche.

(1) M. HAGÈNE, Assistant de chimie à la Faculté des Sciences de Lille a bien voulu faire les analyses chimiques qui suivent. Je lui exprime ma vive reconnaissance.

*En lame mince.*

- Minéraux :** Quartz très rare en fragments très menus.  
*Glauconie* en grains arrondis.  
*Phosphate de chaux* très rare également en petits grains bruns.  
*Oxyde de fer* en grains noirs auréolés de limonite.
- Organismes :** Foraminifères assez abondants, en mauvais état de conservation ;  
leur test mince est souvent brisé.  
Prédominance de foraminifères pluriloculaires à loges vides.  
*Textularia* et *Rotalia* rares.  
Quelques *Globigerina* d'assez grande taille. Débris de lamellibranches  
et de bryozoaires. Quelques spicules monoaxes et de *Tetractinellidæ*.
- Ciment :** Formé de tout petits fragments réunis par des granules de calcite.  
Roche formée d'éléments de petite taille ; vides assez nombreux ; peu  
de glauconie.

*Composition chimique :*

Silice .....	1,20
Fe <sup>•</sup> O <sup>•</sup> .....	0,48
Alumine.....	3,22
CO <sup>•</sup> Ca.....	90,50
MgCO <sup>•</sup> .....	0,86
P <sup>•</sup> O <sup>•</sup> .....	0,66
Alcalis (K <sup>•</sup> O) .....	0,075

Densité apparente de la roche sèche .....	1,644
Densité apparente de la roche mouillée .....	2,011
Densité vraie .....	2,598
Volume des vides par rapport à l'unité de volume .....	0,367
Quantité d'eau abs. après imm. de 48 h. pression normale T. 17° .....	23 %
— — — de 12 h. — 2 à 3 kil. T. 17° .....	23,73
— — — de 12 h. — 3 à 5 kil. T. 17° .....	23,90

*Essai de filtration.* — Cylindre tourné. — H = 0,0498. D = 0,0250. — T. 17°.

Durée 24 heures	Pressions		
Échantillon II	0 m. 50	1 m.	1 m. 50
1 <sup>er</sup> Essai	Débit 28 cm <sup>•</sup>	58 cm <sup>•</sup>	86 cm <sup>•</sup>
2 <sup>e</sup> Essai	— 29 cm <sup>•</sup> 6	60 cm <sup>•</sup>	86 cm <sup>•</sup>

## TYPE 3. — ÉCHANTILLON 1.

*Provenance.*

Graincourt, puits communal en creusement à 200 mètres au sud-est du village.  
Roche prise à 35 mètres de profondeur à 20 centimètres au-dessus du sommet de  
la craie durcie, à l'état de roche noduleuse et phosphatée. Altitude + 48.  
Sommet du Turonien.

*Roche sèche.*

De couleur blanche virant au gris par suite de la présence de nombreux grains  
de glauconie et de phosphate de chaux. Cassure inégale à surface grenue.

Les nombreux grains de quartz tranchent par leur teinte laiteuse.

En surface polie, les grains de glauconie ne montrent pas une répartition uniforme ; ils sont groupés en linéoles de contours irréguliers. Les grains de quartz les accompagnent presque toujours. Grains de phosphate de chaux assez volumineux 1 mm. à 1 mm. 1/2 de diamètre.

*Roche mouillée.*

De teinte gris brunâtre. Les linéoles de glauconie ont une teinte gris verdâtre beaucoup plus sombre que celle de la masse. Les grains de phosphate de chaux tranchent nettement par leur teinte brun foncé.

*En lame mince.*

*Minéraux :* Quartz assez abondant à contours anguleux et corrodés. Grains assez volumineux 0 mm. 5 ; fragments généralement allongés.

*Phosphate de chaux* en grains bruns à contours assez réguliers.

*Calcite* en rhomboédres.

*Glauconie* très abondante en grains polygonaux de 0 mm. 05 à 0 mm. 6 remplissant fréquemment les loges de foraminifères monoloculaires ou épigénisant des rhomboédres de calcite.

*Organismes :* Foraminifères, *Fissurina*, monoloculaires, et d'autres de grande taille.

Les loges sont souvent remplies de glauconie — le test est mince.

*Globigerina* rares de 0 mm. 02 à 0 mm. 04.

*Textularia* rares.

Nombreux fragments de foraminifères de lamellibranches et de bryozoaires.

*Vertébrés.* — Longs fragments rectangulaires 0 mm. 2 formés de bandes alternativement isotropes et biréfringentes. Ces débris de vertébrés jaune chamois en lumière naturelle présentent une ressemblance frappante avec les feldspaths tricliniques maclés.

D'autres fragments osseux jaune pâle présentent une extinction onduleuse dont les couleurs rappellent celle du quartz.

*Ciment :* Les débris clastiques sont réunis par un ciment de calcite grenue.

Roche où les éléments volumineux dominant — 50 à 60 % de l'ensemble — foraminifères monoloculaires prédominants.

*Composition chimique :*

SiO <sup>2</sup> .....	2,10
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	0,42
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	4,64
CO <sup>2</sup> Ca.....	87,60
MgCO <sup>3</sup> .....	0,98
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	2,09
Alcalis (K <sup>2</sup> O) .....	0,06

Densité apparente de la roche sèche ..... 1,645

Densité apparente de la roche mouillée ..... 1,977

Densité vraie ..... 2,464

Volume des vides par rapport à l'unité de volume ..... 0,333

Quantité eau abs. après imm. de 48 h. pression normale T. 17° ..... 21,95 %

— — — de 12 h. — 2 à 3 kil. T. 17° ..... 22,46 —

— — — de 12 h. — 3 à 5 kil. T. 17° ..... 23,33 —

## TYPE 4. — ÉCHANTILLON 8.

*Provenance.*

Le Cateau est, carrière Dorez-Desse à 300 mètres à l'est du pont sous la voie ferrée, Sommet du Turonien.

*Roche sèche.*

De teinte jaune chamois clair, peu traçante, à cassure inégale, surface fortement grenue ; à la loupe apparaissent de nombreux grains de quartz et de glauconie régulièrement disséminés dans la masse. Des fragments osseux brun foncé sont assez fréquents.

*Roche mouillée.*

Couleur brun clair avec linéoles plus sombres en forme de fuseau à périphérie soulignée par une mince ligne de craie plus claire. D'autres linéoles sont faites d'une craie jaune chamois clair.

*En lame mince.*

*Minéraux* : Quartz assez abondant ; éléments polygonaux à contours anguleux et surface corrodée, 0 mm. 08 à 0 mm. 09. Un élément mesure 0 mm. 2.

*Glauconie* assez abondante en grains bien calibrés de 0 mm. 08 à 0 mm. 1 rarement dans les loges de foraminifères.

Pseudomorphose fréquemment des spicules de spongiaires.

*Oxyde de fer* réparti par petits îlots où il cimente les différents éléments de la roche.

*Phosphate de chaux* grains isolés et souvent remplissage de loges de foraminifères.

*Organismes* : Foraminifères peu abondants. Quelques-uns pluriloculaires de grande taille (*Pulvinulina*) 1 mm. à 1 mm. 3 à loges vides et à test épais.

Quelques *Textularia* et *Rotalia* de petite taille.

Formes monoloculaires du type *Fissurina*, assez nombreuses.

Fragments de bryozoaires et débris de lamellibranches.

Peu de spicules de spongiaires.

*Ciment* : Peu important, surtout formé par de menus fragments de foraminifères.

Roche détritique, renfermant peu de foraminifères intacts, surtout caractérisée par l'uniformité du calibrage des éléments constitutifs. 0 mm. 06 à 0 mm. 08.

*Composition chimique :*

SiO <sup>2</sup> .....	5,30
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	1,44
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	0,48
CO <sup>2</sup> Ca.....	85,90
MgCO <sup>3</sup> .....	1,74
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	1,70
Alcalis (K <sup>2</sup> O).....	0,026

Densité apparente de la roche sèche .....

1,665

Densité apparente de la roche mouillée .....

1,962

Densité vraie .....

2,368

Volume des vides par rapport à l'unité de volume .....

0,297

Quantité eau abs. après imm.	de 48 h.	Pression normale	T. 17°	.....	18,64 %
— — —	de 12 h.	— 2 à 3 kil.	T. 17°	.....	19,66 —
— — —	de 12 h.	— 3 à 5 kil.	T. 17°	.....	20,55 —

Essais de filtration sur un cylindre tourné H = 0,0493. D = 0,0250. T. 17°

Échantillon 8		Pressions	
Durée 24 heures	0 m. 50	1 m.	1 m. 50
1 <sup>er</sup> Essai	Débit 18 cm <sup>3</sup> 5	40 cm <sup>3</sup>	63 cm <sup>3</sup>
2 <sup>e</sup> Essai	— 18 cm <sup>3</sup>	40 cm <sup>3</sup>	62 cm <sup>3</sup>

TYPE 4. — ÉCHANTILLON 18.

*Provenance.*

Honnecourt. — 600 mètres à l'ouest du village contre la route de Villers-Guislain.  
— fond du puits. — 1 m. 50 au-dessous du sommet du Turonien.

*Roche sèche.*

Formée de 3 éléments de couleur différente.

Nodules de craie blanche, ellipsoïdaux, longs de 2 à 3 centimètres pour les plus grands, de contours assez réguliers. D'autres beaucoup plus petits n'ont que 4 à 5 millimètres de long. La glauconie est rare.

Nodules de phosphate de chaux brun foncé et jaune chamois, à surface corrodée, de 3 à 15 millimètres de long, moins abondants que les nodules de craie.

Ces deux éléments sont réunis par la craie grise, jaunâtre, où les grains de glauconie sont très abondants ; les galets de craie et de phosphate ont souvent leur pourtour souligné par un liséré noir de grains de glauconie serrés les uns contre les autres. Des traînées de glauconie sont accompagnées d'une teinte ocreuse contournant les nodules de craie et de phosphate et se réunissant ensuite. Leur allure générale est parallèle au sens de stratification.

*Roche mouillée.*

Les nodules de craie sont blanc jaunâtre et renferment généralement à leur centre une tache plus sombre où les grains de glauconie sont plus abondants.

Les nodules de phosphate de chaux sont brun foncé ; leur périphérie est de teinte encore plus foncée. La craie qui réunit ces nodules est gris roux foncé avec traînées sombres et noires par endroits, formées de grains de glauconie. Aspect caractéristique de tourteau.

*En lame mince.*

*Minéraux :* Quartz assez abondant 0 mm. 06 à 0 mm. 08, fragments anguleux, surface corrodée.

*Glauconie* en gros éléments de forme arrondie, subsphérique ou ellipsoïdale de 0 mm. 2 à 0 mm. 4 — toujours à l'extérieur des loges de foraminifères, pseudomorphose les spicules de spongiaires.

*Phosphate de chaux* en grains de petite taille souvent dans les loges de foraminifères, aussi en masses irrégulières à périphérie corrodée. Des spicules de spongiaires et des *Textularia* sont enrobés dans ces masses toujours éteintes.

*Calcite* en rhomboédres.

*Oxyde de fer* en granules noirs souvent auréolés de limonite.

*Organismes* : Quelques grands foraminifères pluriloculaires du groupe des *Rotalia* 0 mm. 4 à 0 mm. 5. *Textularia* et *Rotalia* de petite taille assez abondantes, à loges vides.

Formes monoloculaires à test mince du genre *Fissurina*.

Spicules de spongiaires assez rares, monoaxes, calcifiés, souvent remplacés par de la glauconie.

Débris de lamellibranches et de bryozoaires, plaques polygonales d'échinodermes.

Vertébrés. Fragments osseux en bandelettes alternativement biréfringentes et isotropes.

*Ciment* : Formé de débris triturés et de granules de calcite.

Roche formée d'éléments détritiques où la glauconie domine. Foraminifères peu abondants, à loges vides. — Ciment, 25 à 30 % de l'ensemble.

*Composition chimique :*

SiO <sup>2</sup> .....	5,20
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	0,80
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	13,20
CO <sup>2</sup> Ca.....	70,50
MgCO <sup>2</sup> .....	2,00
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	7,50
Alcalis (K <sup>2</sup> O) .....	0,086

Densité apparente de la roche sèche .....	1,623
Densité apparente de la roche mouillée .....	1,902
Densité vraie.....	2,250
Volume des vides par rapport à l'unité de volume .....	0,279
Quantité eau abs. après imm. de 48 h. pression normale T. 17° .....	17,24 %
— — — de 12 h. — 2 à 3 kil. T. 17° .....	17,58 —
— — — de 12 h. — 3 à 5 kil. T. 17° .....	18,52 —

Essais de filtrations sur cylindre tourné. H = 0,0470. D = 0,0250

Durée 24 heures	Pressions		
Échantillon 18	0 m. 50	1 m.	1 m. 50
1 <sup>er</sup> Essai	Débit 24 cm <sup>3</sup>	60 cm <sup>3</sup>	101 cm <sup>3</sup>
2 <sup>e</sup> Essai	— 22 cm <sup>3</sup>	59 cm <sup>3</sup>	95 cm <sup>3</sup>

TYPE 5. — ÉCHANTILLON 2.

*Provenance.*

Puits communal de Graincourt, à 200 mètres au sud-est du village. Roche prélevée à 35 mètres de profondeur. Sommet de l'assise à *Micraster Leskei* du Turonien supérieur. Altitude + 47,80.

*Roche sèche.*

2 éléments constituent la roche.

Nodules de grande taille (4 à 20 cm. de long) brun clair, à contours assez réguliers, à cassure grenue ne se laissant pas rayer par l'ongle, très résistants sous la scie. De fines cassures soulignées par un liséré ocreux et remplies de calcite cristalline les divisent

en plusieurs fragments. L'un de ces nodules renferme des fragments de grand *Inoceramus*.

Une craie grise glauconieuse, également très dure, enrobe ces nodules phosphatés. Des fractures tapissées de calcite cristalline (rhomboédre tête de clou) sillonnent la masse.

*Roche mouillée.*

Les nodules phosphatés se signalent tout de suite par leur teinte brun foncé, leurs contours nettement définis. Des perforations s'enfoncent dans leur masse et sont remplies de craie grise glauconieuse. D'autres nodules moins phosphatés, toujours privés de glauconie ont des contours moins accusés ; ils passent insensiblement à la craie gris verdâtre qui forme le ciment de cette roche.

*En lame mince.*

*Minéraux :* Quartz assez abondant en fragments de petite taille contours anguleux, surface corrodée.

*Phosphate de chaux* disposé en nodules chamois clair, à contours corrodés, déchiquetés. — Les foraminifères — *Textularia* et *Rotalia* y sont dans un meilleur état de conservation, le ciment toujours éteint renferme quelques petits fragments de calcite et de quartz.

La glauconie est très rare dans ces parages ; elle apparaît à la périphérie des zones phosphatées, et dans quelques régions les grains de glauconie sont serrés les uns contre les autres.

Nombreux débris osseux toujours éteints.

*Glauconie* abondante, en grains polyédriques à contours arrondis ou subsphériques, rarement à l'intérieur des loges des foraminifères. Les spicules de spongiaires nombreux dans la préparation, sont souvent remplacé, soit partiellement, soit en totalité, par la glauconie. D'autres spicules montrent un cylindre central de glauconie entouré par une gaine de calcite.

*Calcite* en rhomboédres.

*Oxyde de fer* en grains.

*Organismes :* Foraminifères pluriloculaires de grande taille, à test perforé, du groupe des *Pulvinulina* — 0 mm. 5, à 0 mm. 7 — 4 ou 5 dans la préparation.

Formes monoloculaires assez abondantes.

*Textularia* assez bien conservés.

*Globigerina* assez rares.

*Rotalia* rares.

Débris de lamellibranches, de plaques d'oursins et de bryozoaires.

Les spicules d'éponge sont très nombreux et souvent de grandes dimensions — 0 mm. 8, à 1 mm. 2 —. Ils sont calcifiés ou remplacés par de la glauconie.

*Ciment :* Formé par de menus débris réunis par des granules de calcite et de phosphate de chaux.

Roche formée d'éléments détritiques de grande taille. Riche en glauconie et en phosphate de chaux. Les spicules de spongiaires sont particulièrement abondants.

*Composition chimique :*

SiO <sup>2</sup> .....	1,90
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	0,66
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	14,10
CO <sup>2</sup> Ca .....	63,20
MgCO <sup>3</sup> .....	1,19
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	5,59
Alcalis (K <sup>2</sup> O) .....	0,04
Densité apparente de la roche sèche .....	1,591
Densité apparente de la roche mouillée .....	1,734
Densité vraie .....	1,754
Volume des vides par rapport à l'unité de volume .....	0,083
Quantité eau abs. après imm. de 48 h. pression normale T. 17° .....	7,48 %.
— — — de 12 h. — 2 à 3 kil. T. 17° .....	7,62 —
— — — de 12 h. — 3 à 5 kil. T. 17° .....	7,76 —
Essai de filtration sur un cylindre tourné. H = 0,0495. D = 0,025. T. 17°	
Durée 24 heures	Pressions
Échantillon 2	1 m. 1 m. 50
1 <sup>er</sup> Essai	Débit 1 cm <sup>3</sup> 07 2 cm <sup>3</sup> 3
2 <sup>e</sup> Essai	— 1 cm <sup>3</sup> 06 2 cm <sup>3</sup> 3

## TYPE 6. — ÉCHANTILLON 3.

*Provenance.*

Graincourt, puits communal, à 200 mètres au sud-sud-est du village, échantillon pris à 35 m. 40 de profondeur à 20 centimètres au-dessous de la surface du Turonien supérieur à *Micraster Leskei*. Altitude + 47,60.

*Roche sèche.*

Roche homogène faite d'une craie dure, cristalline, jaune clair ; la cassure est conchoïdale à surface finement grenue. Roche très résistante sous la scie ; ne se laisse pas rayer par l'ongle. De nombreuses cassures de très faible ouverture ont été obturées par de la calcite cristalline. Les parois des cassures, sous le revêtement de calcite sont couvertes de dendrites d'oxyde de manganèse.

*Roche mouillée.*

De couleur jaune clair ; des taches plus sombres assez chargées de glauconie apparaissent par endroits.

*En lame mince.*

*Minéraux :* Quartz clastique rare, en grains de faibles dimensions, à contours arrondis et à surface corrodée.

*Glauconie* peu abondante, en petits grains, isolés, très rarement à l'extérieur des loges de foraminifères ; quelquefois cependant à l'intérieur de spicules de spongiaires.

*Phosphate de chaux*, très rare ; en petits grains isolés ou en faibles esquilles d'os ou d'arêtes.

*Organismes* : Les foraminifères monoculaires du genre *Fissurina* dominant ; le test est mince. Il n'y a pas de *Globigerina*.

Quelques *Textularia* et *Rotalia*.

Fragments de bryozoaires et débris de lamellibranches.

Les spicules de spongiaires *Monactinellidae* et de *Tetractinellidae* sont nombreux et bien conservés. Ils sont calcifiés et généralement de petites dimensions. Quelques-uns, les plus gros spécialement, ont leur canal axial bourré de glauconie.

*Ciment* : Les nombreux débris de foraminifères réunis par des granules de calcite, enrobent tous ces éléments de petite taille et les cimentent fortement.

En résumé, roche formée de petits éléments détritiques où dominent les spicules de spongiaires. Très peu de cavités entre les éléments constituants.

*Composition chimique :*

SiO <sup>2</sup> .....	1,10
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	0,41
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	1,91
CO <sup>2</sup> Ca .....	95,10
MgCO <sup>3</sup> .....	0,23
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	0,42
Alcalis (K <sup>2</sup> O) .....	0,025

Densité apparente de la roche sèche .....	1,583
Densité apparente de la roche mouillée .....	1,659
Densité vraie .....	1,714
Volume des vides par rapport à l'unité de volume .....	0,077
Quantité eau abs. après imm. de 48 h. pression normale T. 17° .....	5,45 %
— — — de 12 h. — 2 à 3 kil. T. 17° .....	5,50 —
— — — de 12 h. — 3 à 5 kil. T. 17° .....	5,74 —

Essai de filtration sur cylindre tourné. H = 0,050. D = 0,025. T. 17°

Durée 24 heures	Pressions	
Échantillon 3	1 m.	1 m. 50
1 <sup>er</sup> Essai	Débit 1 cm <sup>3</sup> 02	2 cm <sup>3</sup> 3
2 <sup>e</sup> Essai	— 1 cm <sup>3</sup> 02	2 cm <sup>3</sup> 3

TYPE 7. — ÉCHANTILLON 4.

*Provenance.*

Graincourt, puits communal, à 200 mètres au sud-sud-est du village. Échantillon prélevé à la profondeur de 35 m. 20, à 0 m. 50 au-dessous de la surface du Turonien supérieur à *Micraster Leskei*. Altitude + 47 m. 30.

*Roche sèche.*

Formée de deux éléments.

Masses arrondies ou en fuseau allongé de 3 à 5 centimètres de longueur, faites de craie blanc jaunâtre, peu glauconieuse à contours soulignés par un liséré de glauconie, ou d'oxyde de fer.

**Craie gris verdâtre**, riche en glauconie dont les grains affectent une répartition linéaire contournant les nodules de craie blanche.

Cassure inégale à surface rugueuse.

Quelques nodules phosphatés, plus résistants apparaissent et tranchent par leur couleur brune.

*Roche mouillée.*

De teinte jaune ocreux, foncé dans les régions marginales des petits éléments arrondis de craie et d'un jaune plus pâle au centre. Les zones de craie glauconieuse sont d'un jaune verdâtre, assez foncé là où la glauconie domine. Les fragments de test d'*Inocerames* ont l'aspect de fragments de porcelaine blanche. Les linéoles d'oxyde de fer qui coupent les nodules de craie jaune suivant des plans voisins de l'horizontale se continuent dans la craie glauconieuse.

Les nodules de phosphate de chaux ont une couleur brun foncé.

*En lame mince.*

**Minéraux :** Quartz clastique assez fréquent, en petits fragments de 0 mm. 03 à 0 mm. 05, à contours aigus et à surface corrodée.

*Glauconie* abondante, grains volumineux, 0 mm. 2 à 0 mm. 3, arrondis ou polyédriques répartis en traînées au milieu de la roche, avec des débris organiques de dimensions sensiblement voisines (grands spicules monoaxes de spongiaires et foraminifères de grande taille).

La glauconie occupe très rarement les loges de foraminifères.

*Phosphate de chaux* en petites masses de contours irréguliers et de texture serrée. On y remarque quelques débris de foraminifères.

L'ensemble est toujours éteint.

*Calcite* en grains polyédriques d'orientation optique unique, et en rhomboédres.

**Organismes :** Foraminifères entiers peu nombreux.

*Fissurina* et *Textularia* à test mince.

Ils sont plus abondants et de plus grande taille dans les traînées de glauconie.

Spicules calcifiés de spongiaires assez nombreux. Les spicules de *Monactinellidae* canaliculés dominent. Quelques spicules de *Tetractinellidae*.

Pseudomorphose par glauconie assez fréquente.

Débris de bryozoaires, d'échinodermes et de lamellibranches.

**Ciment :** Finement grenu enrobant de menus débris de foraminifères et les autres éléments détritiques. Cavités fréquentes.

Roche formée en grande partie de petits éléments et de traînées où les gros éléments prédominent, en même temps que la glauconie et le phosphate de chaux.

*Composition chimique :*

SiO <sup>2</sup> .....	4,10
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	0,86
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	5,92
CO <sup>2</sup> Ca .....	84,60
MgCO <sup>3</sup> .....	1,26
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	1,28
Alcalis (K <sup>2</sup> O) .....	0,02

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES DES ROCHES 259

Densité apparente de la roche sèche .....	1,850
Densité apparente de la roche mouillée .....	2,157
Densité vraie .....	2,668
Volume des vides par rapport à l'unité de volume .....	0,307
Quantité eau abs. après imm. de 48 h. pression normale T. 17° .....	17,43 %
— — — de 12 h. — 2 à 3 kil. T. 17° .....	19,02 —
— — — de 12 h. — 3 à 5 kil. T. 17° .....	19,54 —

Essai de filtration sur cylindre tourné. H = 0,0495. D = 0,0250. T. 17°

Durée 24 heures	Pressions		
Echantillon 4	0 m. 50	1 m.	1 m. 50
1 <sup>er</sup> Essai	Débit 19 cm <sup>3</sup>	41 cm <sup>3</sup>	71 cm <sup>3</sup>
2 <sup>e</sup> Essai	— 21 cm <sup>3</sup>	40 cm <sup>3</sup>	70 cm <sup>3</sup>

TYPE 7. — ÉCHANTILLON 14.

*Provenance.*

Carrière du Chauffour à 600 mètres au sud-ouest de l'église de Malincourt.

Le sommet du Turonien est marqué par un lit de craie légèrement glauconieuse et de marne grise épais de 0 m. 10 à 0 m. 30, qui surmonte la craie grise épaisse de 4 à 5 m. L'échantillon a été prélevé à 40 centimètres au-dessous de la base du banc marneux. Altitude + 118.

*Roche sèche.*

De cassure irrégulière, à surface grenue, rugueuse au toucher, peu traçante. De couleur générale gris blanchâtre avec zones plus blanches disposées en traînées.

Des amas plus gris avec traces d'oxyde de fer, ont une apparence sphérique. En d'autres points, des grains de glauconie d'aspect noir, plus abondants, forment des lignes plus sombres.

*Roche mouillée.*

De tonalité générale gris roux foncé. Quelques flocculations plus blanches de contours arrondis sont soulignées à leur périphérie par un liséré de grains de glauconie. Des masses plus sombres, ovoïdes, virant au noir sont beaucoup plus chargées de grains de glauconie et de grains de sable. Les zones comprises entre les taches blanches et les masses riches en glauconie sont teintées de jaune ocreux.

Des grains de phosphate de chaux, jaune chamois, tranchent nettement sur le fond gris des surfaces polies.

*En lame mince.*

**Minéraux :** Quartz clastique assez abondant en grains assez bien calibrés 0 mm. 08 à 0 mm. 1. Les contours sont corrodés.

*Glauconie* en grains isolés de contours irréguliers ; à l'état de moulage interne de loges de foraminifères ou pseudomorphose de spicules de spongiaires.

Quelques grains de phosphate de chaux.

**Organismes :** Foraminifères mono et biloculaires assez nombreux à test mince et bien conservé, l'intérieur des loges est rempli par de la calcite en plages d'orientation optique unique.

*Textularia* rares.

Dans toute la préparation, deux ou trois grands foraminifères (0 mm. 4) multiloculaires à test épais. Quelques loges sont vides (*Globigerina*). Spicules de spongiaires monoaxes et de grande taille 0 mm. 6 à 0 mm. 7, à région axiale plus longue que la région marginale.

Prismes d'*Inoceramus*. Débris de lamellibranches et de bryozoaires.

**Ciment :** Formé de menus débris cimentés par de la calcite grenue.

Roche formée d'éléments clastiques de grande taille 0 mm. 06 à 0 mm. 5. Glauconie abondante.

*Composition chimique :*

SiO <sup>2</sup> .....	5,02
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	1,13
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	3,49
CO <sup>2</sup> Ca .....	87,90
MgCO <sup>3</sup> .....	1,26
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	0,70
Alcali (K <sup>2</sup> O) .....	0,018

Densité apparente de la roche sèche .....	1,632
Densité apparente de la roche mouillée .....	1,983
Densité vraie .....	2,512
Volume des vides par rapport à l'unité de volume .....	0,350
Quantité eau abs. après imm. de 48 h. pression normale T. 17° .....	19,51 %
— — — — de 12 h. — 2 à 3 kil. T. 17° .....	20,74 —
— — — — de 12 h. — 3 à 5 kil. T. 17° .....	21,05 —

Éssai de filtration sur cylindre tourné. H = 0,0493. D = 0,0250. T. 17°

Durée 24 heures		Pressions	
Echantillon 14	0 m. 50	1 m.	1 m. 50
1 <sup>er</sup> Essai	Débit 34 cm <sup>3</sup>	74 cm <sup>3</sup>	126 cm <sup>3</sup>
2 <sup>e</sup> Essai	— 28 cm <sup>3</sup>	73 cm <sup>3</sup>	124 cm <sup>3</sup>

## TYPE 8. — ÉCHANTILLON 5.

*Provenance.*

Graincourt, puits communal à 200 mètres au sud-sud-est du village. Échantillon prélevé à la profondeur de 36 m. 70, à 1 m. 50 au-dessous du sommet de l'assise à *Micraster Leskei*. Altitude + 46,30.

*Roche sèche.*

Craie blanc jaunâtre à cassure inégale, à surface grenue, linéoles d'oxyde de fer. La craie paraît avoir été perforée, car on remarque sur les sections de la roche de petites masses ellipsoïdales de craie grise beaucoup plus riche en glauconie que le restant de la roche. Les grains de glauconie sont accompagnés de petits nodules de phosphate de chaux.

*Roche mouillée.*

La masse principale de la roche est de couleur jaune ocreux clair, avec linéoles d'oxyde de fer de teinte plus sombre. Les zones glauconieuses ont une coloration gris verdâtre foncé. De petits grains de phosphate de chaux sont visibles à la surface.

*En lame mince.*

*Minéraux* : Quartz élastique assez abondant, en fragments à contours anguleux de dimensions faibles, 0 mm. 02 à 0 mm. 04, surface corrodée.

*Glauconie* abondante en grains volumineux arrondis, subsphériques 0 mm. 2 à 0 mm. 4 très rarement dans les loges de foraminifères.

Pseudomorphoses de spicules de spongiaires.

*Calcite* en rhomboédres.

*Phosphate de chaux* en grains volumineux toujours éteint; esquilles d'os ou fragments d'arêtes.

*Organismes* : Peu de foraminifères intacts. Test mince.

Les formes monoloculaires (*Fissurina*) dominant, puis les *Textularia*, *Rotalia*. Quelques *Globigerina*.

Fragments de lamellibranchés et de bryozoaires.

Spicules de spongiaires peu abondants. *Monactinellidae* et *Tetractinellidae*.

*Ciment* : Les débris de foraminifères et d'autres organismes sont réunis par un ciment de calcite grenue.

Roche détritique formée de débris organiques, foraminifères peu abondants, loges fréquemment creuses. Quartz, glauconie et phosphate de chaux. Éléments constituants volumineux.

*Composition chimique :*

SiO <sup>2</sup> .....	2,80
Fe <sup>2</sup> O .....	0,42
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	3,64
CO <sup>2</sup> Ca .....	89,10
MgCO <sup>2</sup> .....	1,30
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	1,11
Alcalis (K <sup>2</sup> O) .....	0,05

Densité apparente de la roche sèche ..... 1,657

Densité apparente de la roche mouillée ..... 1,939

Densité vraie ..... 2,311

Volume des vides par rapport à l'unité de volume ..... 0,283

Quantité eau abs. après imm. de 48 h. pression normale T. 17° ..... 17,91 %

— — — de 12 h. — 2 à 3 kil. T. 17° ..... 20,23 —

— — — de 12 h. — 3 à 5 kil. T. 17° ..... 20,60 —

Essai de filtration sur cylindre tourné. H = 0,050. D = 0,025. T. 17°

Durée 24 heures	Pressions		
Échantillon 5	0 m. 50	1 m.	1 m. 50
1 <sup>er</sup> Essai	Débit 21 cm <sup>3</sup>	45 cm <sup>3</sup>	77 cm <sup>3</sup>
2 <sup>e</sup> Essai	— 20 cm <sup>3</sup>	43 cm <sup>3</sup>	78 cm <sup>3</sup>

TYPE 9 — ÉCHANTILLON 15.

*Provenance.*

Carrière du Chaufour à 600 mètres au sud-ouest de l'église de Malincourt. Échantillon pris à 6 mètres sous le banc marneux qui limite le sommet de l'assise à *Micraster Leskei* du Turonien supérieur. Altitude + 112.

*Roche sèche.*

De cassure irrégulière, à surface grenue et rugueuse, craie peu traçante. Couleur blanc pur avec mouchetures grises. Régions blanches pauvres en glauconie. Régions grises beaucoup plus chargées de grains glauconieux. Les grains sont volumineux.

*Roche mouillée.*

Éléments blanc gris à contours anguleux, de forme générale allongée disposés horizontalement suivant le plan de stratification et pauvres en grains de glauconie. Les éléments blancs sont noyés dans un ciment homogène gris sombre, riche en grains de glauconie. La roche mouillée, examinée sur une face polie donne l'aspect d'une brèche dont les éléments sont alignés de même façon. Quelques grains de phosphate de chaux bruns apparaissent sur la section.

*En lame mince.*

*Minéraux* : Quartz assez abondant ; grains à contours anguleux, à surface corrodée. de 0 mm. 07 à 0 mm. 08 de longueur.

*Glauconie*, 15 à 20 %, abondante, en grains volumineux 0 mm. 5 occupe souvent les loges de foraminifères.

*Phosphate de chaux* jaune chamois en grains, quelques débris de substance osseuse.

*Oxyde de fer* en grains noirs, auréolés de limonite.

*Organismes* : Nombreux foraminifères monoculaires du genre *Fissurina*, dont les loges sont souvent occupées par de la glauconie.

*Globigerina* assez abondantes, de petite taille. *Textularia* moins nombreuses, aussi de petite taille. Quelques *Rotalia* de grandes dimensions 0 mm. 4.

Nombreux débris de foraminifères brisés, fragments de lamellibranches et de bryozoaires.

Quelques spicules d'éponges calcifiés.

*Ciment* : Formé de menus débris d'origine animale et de granules de calcite.

Roche où prédominent les éléments clastiques de dimensions assez considérables.

*Composition chimique :*

SiO <sup>2</sup> .....	1,80
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	0,99
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	2,49
CO <sup>2</sup> Ca .....	87,70
MgCO <sup>2</sup> .....	0,76
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	2,70
Alcalis (K <sup>2</sup> O) .....	0,022

Densité apparente de la roche sèche .....

1,612

Densité apparente de la roche mouillée .....

1,984

Densité vraie .....

2,567

Volume des vides par rapport à l'unité de volume .....

0,372

Quantité eau abs. après imm. de 48 h. pression normale T. 17° .....

23,69 %

— — — de 12 h. — 2 à 3 kil. T. 17° .....

23,47 —

— — — de 12 h. — 3 à 5 kil. T. 17° .....

24,56 —

Essais de filtration sur un cylindre tourné. H = 0,0497. D = 0,0250

Durée 24 heures Echantillon 15	Pressions			
	0 m. 15	0 m. 50	1 m.	1 m. 50
1 <sup>er</sup> Essai	Débit 21 cm <sup>3</sup>	37 cm <sup>3</sup>	100 cm <sup>3</sup>	125 cm <sup>3</sup>
2 <sup>e</sup> Essai	— 20 cm <sup>3</sup>	38 cm <sup>3</sup>	99 cm <sup>3</sup>	122 cm <sup>3</sup>

TYPE 10. — ÉCHANTILLON 21.

*Provenance.*

Solesmes. Carrière du Pigeon blanc, 1 kilomètre à l'est-nord-est de l'église de Solesmes. Banc marneux sous la craie grisâtre à silex et au-dessus de la craie bréchoïde à silex. Altitude + 90,50.

*Roche sèche.*

Marne vert jaunâtre clair, schistoïde, glauconieuse, chargée d'oxyde de fer disposé sur les faces des plans de schistosité. Nombreux débris de vertébrés, de couleur brun foncé, écailles de poisson. On remarque dans la roche de petits nodules (0,04 à 0,08) irréguliers à surface verruqueuse, de craie plus claire et plus jaune. Des traces de débris végétaux remplacés par de l'oxyde de fer sillonnent la masse perpendiculairement au plan de stratification. La roche se délite dans l'eau.

*Composition chimique :*

SiO <sup>2</sup> .....	16,50
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	1,10
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	6,38
CO <sup>2</sup> Ca .....	60,70
MgCO <sup>3</sup> .....	2,60
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	4,42
Alcalis (K <sup>2</sup> O) .....	0,021

Les essais physiques n'ont pu être réalisés sur cette roche qui se délite dans l'eau.

TYPE 11. — ÉCHANTILLON 6.

*Provenance.*

Carrière du Pigeon blanc à 1 kilomètre à l'est-nord-est de l'église de Solesmes. Craie avec arborisations vertes au-dessous du banc vert situé à mi-hauteur du front d'exploitation. Altitude + 90.

*Roche sèche.*

De cassure irrégulière, à surface grenue, assez douce au toucher, de texture fine, assez traçante.

Couleur blanc verdâtre. Des perforations sinueuses dont le diamètre oscille entre 0 mm. 5 et 3 millimètres sillonnent la roche en tous sens. La section des perforations est généralement elliptique. Une marne vert glauque pâle, plus tendre que la craie remplit ces cavités. Traces d'oxyde de fer.

*Roche mouillée.*

De couleur gris verdâtre, avec traînées nuageuses plus sombres, d'autres sont ocreuses. Les perforations remplies de marne sont vert réséda et souvent auréolées d'un léger brouillard ocreux.

*En lame mince. — Roche.*

**Minéraux :** Quartz rare. Quelques éléments à surface corrodée et à contours anguleux. Grains de 0 mm. 04 à 0 mm. 06.

*Glauconie* rare également, mais cependant plus abondante que le quartz, à l'état de grains de 0 mm. 08 à 0 mm. 1 ou de pseudomorphose de spicules de spongiaires.

Les grains de glauconie sont souvent localisés à la périphérie des arborisations.

*Oxyde de fer* en petits grains.

**Organismes :** Débris de lamellibranches. Prismes d'*Inocerames*.

Spicules monoaxes longs de 0 mm. 4 à 0 mm. 6 et spicules de *Tetractinellidae* calcifiés.

*Globigerina* assez abondants 0 mm. 05 à 0 mm. 06. *Textulaires* de petite taille.

Quelques *Rotalia* et d'autres foraminifères monoloculaires à test épais du genre *Fissurina*. L'intérieur des loges est rempli par de la calcite largement cristallisée ou par de petits granules de calcite.

Spicules calcifiés de *Tetractinellidae*.

**Ciment :** Finement grenu, polarise, occupe 60 à 70 % de la préparation.

Roche où domine le ciment. Pauvre en foraminifères et en éléments détritiques. Éléments de petite taille.

*Arborisation.* — Périphérie tapissée de glauconie, tantôt fraîche, tantôt altérée et transformée en oxyde de fer. Quartz en menus fragments, plus abondants que dans la roche.

Foraminifères plus abondants et mieux conservés. *Globigérines*. *Textulaires* et formes monoloculaires. Région où la calcite est largement cristallisée.

*Composition chimique :*

SiO <sup>2</sup> .....	3,80
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	0,34
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	0,64
CO <sup>2</sup> Ca .....	90,05
MgCO <sup>3</sup> .....	1,62
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	1,74
Alcalis (K <sup>2</sup> O) .....	0,035

Densité apparente de la roche sèche .....

1,611

Densité apparente de la roche mouillée .....

1,847

Densité vraie .....

2,109

Volume des vides par rapport à l'unité de volume .....

0,236

Quantité eau abs. après imm. de 48 h. pression normale T. 17° .....

14,25 %

— — — de 12 h. — 2 à 3 kil. T. 17° .....

14,82 —

— — — de 12 h. — 3 à 5 kil. T. 17° .....

14,93 —

Essais de filtration sur un cylindre tourné. H = 0,0492. D = 0,0250. T. 17°

Durée 24 heures Echantillon 6	0 m. 50	Pressions	
		1 m.	1 m. 50
1 <sup>er</sup> Essai	Débit 10 cm <sup>3</sup>	17 cm <sup>3</sup>	28 cm <sup>3</sup>
2 <sup>e</sup> Essai	— 10 cm <sup>3</sup>	16 cm <sup>3</sup>	28 cm <sup>3</sup>

TYPE 11. — ÉCHANTILLON 19.

*Provenance.*

Avesnes-lez-Aubert. Le Coupe-Gorge, fond du puits à + 45.  
Craie avec arborisations vertes.

*Roche sèche.*

Craie blanc jaune virant au vert, douce au toucher, à surface grenue. Le grain de la roche est fin.

Des arborisations d'un vert plus foncé sillonnent la roche, leur section ellipsoïdale mesure 1 mm. à 1 mm. 5 de long. D'autres vermiculations plus importantes, à périphérie sinueuse et fripée, soulignée par un liséré d'oxyde de fer ont 7 à 9 mm. de long sur 3 mm. de haut. La craie vert glauque qui remplit les arborisations est plus fine et plus homogène comme pâte.

*Roche mouillée.*

De couleur jaune sale, avec nuage d'oxyde de fer. Les arborisations tranchent nettement par leur teinte vert sombre auréolée d'oxyde de fer sur le fond de la roche. La marne verte qui les remplit se délite et peu à peu, les arborisations se vident de leur contenu.

*En lame mince.*

*Minéraux* : Quartz peu fréquent en menus fragments à surface corrodée.

*Glauconie* rare en petites masses sphériques ou allongées 0 mm. 06 à 0 mm. 1.

Pseudomorphose quelques spicules monoaxes.

*Phosphate de chaux.* Quelques grains assez volumineux, toujours éteint.

*Calcite* en rhomboédres.

*Organismes* : Foraminifères peu nombreux et de petites dimensions.

Les formes monoloculaires du genre *Fissurina* dominant.

*Globigerina* de petite taille et peu abondantes.

Quelques *Rotalia* 0 mm. 1.

Spicules de spongiaires. Monoaxes et *Tetractinellidae* 0 mm. 08 à 0 mm. 2.

Nombreux débris de lamellibranches, de bryozoaires.

Plaques polygonales d'échinodermes.

*Vertébrés.* Bâtonnet allongé et microlithes polarisant avec les mêmes couleurs que le quartz, extinction 4 fois suivant le grand axe. Bandes alternativement isotropes et biréfringentes.

*Ciment* : Formé par de menus débris d'organismes réunis par de la calcite grenue.

Roche formée d'éléments détritiques et de ciment par parties égales.

*Arborisation ou perforation* coupée suivant sa longueur. Les parties dures et résistantes de la roche sont restées en saillies dans la cavité tubulaire qui a été, après

disparition de l'agent de perforation, remplie de calcite relativement pure en petits éléments cristallisés. Noyés dans la masse, quelques fragments de quartz corrodé. Les foraminifères sont moins abondants dans la zone de remplissage où les différents éléments paraissent obéir à une orientation déterminée, oblique par rapport aux parois.

L'une des parois de la perforation est soulignée par un petit liséré ocreux.

Densité apparente de la roche sèche .....	1,626
Densité apparente de la roche mouillée .....	1,864
Densité vraie .....	2,134
Volume des vides par rapport à l'unité de volume .....	0,237
Quantité eau abs. après imm. de 48 h. pression normale T. 17° .....	15,32 %
— — — de 12 h. — 2 à 3 kil. T. 17° .....	15,36 —
— — — de 12 h. — 3 à 5 kil. T. 17° .....	15,65 —

#### TYPE 12. — ÉCHANTILLON 16.

##### *Provenance.*

Solesmes. Carrière du Pigeon blanc.

Echantillon prélevé dans un bloc de brèche à 1 mètre sous le banc marneux vert. Craie bréchoïde.

##### *Roche sèche.*

Éléments de taille et d'aspect différents, à disposition chaotique, comprenant des fragments de craie blanche, de craie grise, de silex et un ciment de calcite cristalline. Les fragments de craie blanche sont les plus gros, la craie est lourde, dure, homogène, à cassure irrégulière, de surface grenue ; sa couleur est blanc jaunâtre.

Les fragments les plus petits ont une teinte plus grise, plus sale, due au dépôt de calcite qui les entoure et les pénètre.

Les silex sont brisés en menus fragments qui sont restés presque au contact les uns des autres, grâce au ciment cristallin de calcite qui les réunit.

Le revêtement de calcite est formé par des scalénoèdres allongés, disposés perpendiculairement à la surface des éléments de la brèche.

##### *En lame mince.*

*Minéraux* : Quartz très rare. Deux fragments de 0 mm. 08 à surface corrodée.

*Glauconie* rare, en grains sphériques de petite taille 0 mm. 1.

*Calcite*, en rhomboèdres dans la roche, à la périphérie des blocs de brèche, revêtement de calcite cristalline en scalénoèdres.

*Oxyde de fer*, en grains auréolés de limonite.

*Organismes* : Quelques grands foraminifères à test épais et arénacé.

*Globigerina* de petite taille.

*Textularia*.

Peu de foraminifères monoloculaires.

Débris de bryozoaires.

Spicules de spongiaires *Monactinellidae* et *Tetractinellidae* assez fréquents.

L'un d'eux (monoaxe) est long de 1 mm. 2.

Plaques polygonales d'échinodermes.

*Ciment* : Formé de menus débris réunis par de la calcite grenue.

Roche où domine le ciment — 60 % —. Peu d'éléments détritiques, foraminifères de petite taille et peu nombreux.

*Composition chimique :*

SiO <sup>2</sup> .....	1,49
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	0,22
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	0,54
CO <sup>2</sup> Ca .....	92,30
MgCO <sup>2</sup> .....	0,50
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	1,34
Alcalis (K <sup>2</sup> O) .....	0,142

Densité apparente de la roche sèche .....	1,603
Densité apparente de la roche mouillée .....	1,836
Densité vraie .....	2,090
Volume des vides par rapport à l'unité de volume .....	0,233
Quantité eau abs. après imm. de 48 h. pression normale T. 17° .....	13,49 %
— — — de 12 h. — 2 à 3 kil. T. 17° .....	13,53 —
— — — de 12 h. — 3 à 5 kil. T. 17° .....	13,94 —

TYPE 13. — ÉCHANTILLON 7.

*Provenance.*

Solesmes. Carrière du Pigeon blanc. Echantillon pris à 6 mètres au-dessous du banc marneux vert.

*Roche sèche.*

Roche à grains fins, assez douce au toucher, de couleur jaune verdâtre, cassure irrégulière à surface finement grenue. Des linéoles d'oxyde de fer à contours flous sillonnent la roche dans le sens de la stratification.

On remarque sur les tranches polies des masses irrégulières de teinte plus sombre et plus verte.

*Roche mouillée.*

De couleur jaune verdâtre. Les linéoles d'oxyde de fer apparaissent plus nettement ainsi que les masses irrégulières de teinte plus sombre. Celles-ci deviennent franchement vertes et accusent des contours assez précis ; elles sont allongées dans le sens de la stratification et donnent l'aspect d'une pâte colorée en fragments étirés au milieu d'une autre pâte plus jaune et plus claire.

*En lame mince.*

*Minéraux* : Quartz rare en très menus fragments, 0 mm. 01 à 0 mm. 03.

*Grains d'oxyde de fer.*

Agrégats polyédriques de grains de calcite d'orientation optique différente, isolés dans la masse à microstructure.

*Organismes* : Foraminifères rares et de très petite taille, à test très mince.

Dans la préparation, 3 fragments de foraminifères pluriloculaires de grande taille, 0 mm. 3 à 0 mm. 6.

*Textularia* de petite taille 0 mm. 07 à 0 mm. 08 assez bien conservés.

Une *Rotalia* 0 mm. 06.

*Globigerina* de petite taille.

Les foraminifères monoloculaires sont un peu plus nombreux.

Quelques rares spicules de spongiaires calcifiés et corrodés.

Quelques fragments de lamellibranches.

*Ciment* : Ciment de calcite grenue formant 90 à 95 % de l'ensemble.

Roche non détritique, à structure très fine, homogène. Peu d'éléments organiques. Le ciment prédomine. Pas de glauconie.

Cette roche ressemble beaucoup au Sénonien inférieur d'Aubencheul, les organismes y sont plus abondants.

*Composition chimique :*

SiO <sup>2</sup> .....	3,70
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	0,22
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	0,54
CO <sup>2</sup> Ca .....	92,50
MgCO <sup>3</sup> .....	1,58
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	0,89
Alcalis (K <sup>2</sup> O) .....	0,048

Densité apparente de la roche sèche .....

1,610

Densité apparente de la roche mouillée .....

1,868

Densité vraie .....

2,169

Volume des vides par rapport à l'unité de volume .....

0,258

Quantité eau abs. après imm. de 48 h. pression normale T. 17° .....

17,93 %

— — — de 12 h. — 2 à 3 kil. T. 17° .....

19,03 —

— — — de 12 h. — 3 à 5 kil. T. 17° .....

19,48 —

Essai de filtration sur un cylindre tourné. H = 0,0484. D = 0,025. T. 17°

Durée 24 heures	Pressions		
Echantillon 7	0 m. 50	1 m.	1 m. 50
1 <sup>er</sup> Essai	Débit 8 cm <sup>3</sup> 8	8 cm <sup>3</sup> 8	10 cm <sup>3</sup> 5
2 <sup>e</sup> Essai	— 8 cm <sup>3</sup> 6	8 cm <sup>3</sup> 9	10 cm <sup>3</sup> 8

TYPE 14. — ÉCHANTILLON 9.

*Provenance.*

Montay, nord-est du viaduc de Richemont, à 50 mètres environ du remblai et à 3 mètres au-dessus de la route conduisant au moulin de Richemont.

*Roche sèche.*

Craie jaune verdâtre, à cassure inégale, surface grenue, douce au toucher. Quelques grains d'oxyde de fer auréolés de glauconies.

*Roche mouillée.*

La roche, d'apparence homogène à l'état sec, se montre, lorsqu'elle est mouillée, très hétérogène. Des bandes de craie, de couleur jaune verdâtre clair, alternent avec des bandes d'un jaune beaucoup plus vert et beaucoup plus ocreux. Des linéoles

d'oxyde de fer parallèles à la stratification, limitent souvent la partie supérieure des lits de teinte plus sombre. Ces deux éléments sont sillonnés en tous sens par de petites vermiculations blanches très serrées, de section ellipsoïdale et dont le grand axe ne dépasse pas 0 mm. 08.

*En lame mince.*

*Minéraux :* Quartz très rare, le plus gros élément mesure 0 mm.05, les autres 0 mm. 01 à 0 mm. 008.

*Calcite.* Quelques rhomboédres 0 mm. 04.

*Organismes :* Foraminifères rares et de petite taille. *Textularia* 0 mm. 1.

Quelques foraminifères monoloculaires.

Les *Globigerina* de petite taille sont les formes dominantes.

*Ciment :* 95 % de la roche, formé de petits granules de calcite tantôt éteints ou éclairés.

Roche à ciment dominant. Très peu d'éléments détritiques. Très peu de foraminifères. Trame très fine. Peu de glauconie.

Cette roche ressemble beaucoup à la craie sénonienne d'Aubencheul (comme texture).

*Composition chimique :*

SiO <sup>2</sup> .....	5,80
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	0,34
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	1,02
CO <sup>2</sup> Ca .....	89,20
MgCO <sup>3</sup> .....	1,30
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	1,20
Alcalis (K <sup>2</sup> O) .....	0,043

Densité apparente de la roche sèche ..... 1,618

Densité apparente de la roche mouillée ..... 1,896

Densité vraie ..... 2,241

Volume des vides par rapport à l'unité de volume ..... 0,279

Quantité eau abs. après imm. de 48 h. pression normale T. 17° ..... 17,43 %

— — — de 12 h. — 2 à 3 kil. T. 17° ..... 16,31 —

— — — de 12 h. — 3 à 5 kil. T. 17° ..... 17,94 —

Essai de filtration sur un cylindre tourné. H = 0,0500. D = 0,0250. T. 17°

Durée 24 heures	Pressions
Echantillon 9	Débit 0 m. 50
1 <sup>er</sup> Essai	— 3 cm <sup>3</sup> 5
	Pressions 1 m. 1 m. 50
	8 cm <sup>3</sup> 11 cm <sup>3</sup> 5

TYPE 15. — ÉCHANTILLON 17.

*Provenance.*

*Montay.* Banc de craie bréchoïde du sommet des marnes à *Terebratulina gracilis*.

*Roche sèche.*

De couleur jaune crèmeux, homogène, d'aspect sublithographique, à cassure conchoïdale, surface finement grenue, douce au toucher, ne se laisse rayer que par l'acier.

Les fragments de roche sont réunis par un ciment de calcite cristalline, dont le dépôt tapisse les cavités d'un revêtement mamelonné, coloré en jaune ocreux par de l'oxyde de fer.

*Roche mouillée.*

De couleur jaune plus sombre et plus ocreux. Il n'apparaît aucun caractère supplémentaire.

*En lame mince.*

*Minéraux* : Quartz, quelques menus fragments de 0 mm. 01 à 0 mm. 03.

Calcite en rhomboédres dans la roche, en aigrettes de scalénoédres épanouies à la surface de la roche.

Oxyde de fer.

*Ciment* : Argileux, dominant 95 %.

Roche à ciment dominant, très peu d'éléments détritiques.

*Composition chimique :*

SiO <sup>2</sup> .....	1,90
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	0,30
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	4,36
CO <sup>2</sup> Ca .....	90,20
MgCO <sup>3</sup> .....	1,47
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	0,70
Alcalis (K <sup>2</sup> O) .....	0,059
Densité apparente de la roche sèche .....	1,621
Densité apparente de la roche mouillée .....	1,844
Densité vraie .....	2,085
Volume des vides par rapport à l'unité de volume .....	0,222

TYPE 16. — ÉCHANTILLON 10.

*Provenance.*

Avesnes-les-Aubert, puits de la Brasserie Derieux à 250 mètres sud-ouest de l'église. Échantillon pris à 8 mètres de profondeur.

*Roche sèche.*

De couleur jaune verdâtre pâle, cassure inégale, à surface grenue, assez douce au toucher. Linéoles d'oxyde de fer et taches d'oxyde de manganèse sur les plans de fractures.

*Roche mouillée.*

Se délite assez rapidement dans l'eau où elle prend une couleur gris sale virant au vert.

*En lame mince.*

*Minéraux* : Quelques rhomboédres de calcite.

**Organismes :** Foraminifères peu nombreux et de très petite taille.  
 Les formes monoloculaires sont les plus fréquentes (genre *Fissurina*).  
*Globigerina*.  
*Textularia*.  
*Rotalia* 0 mm. 2.  
 Débris de lamellibranches.

**Ciment :** 95 % de la roche.

Roche pauvre en éléments détritiques et en débris d'organismes. Le ciment de calcite grenue domine. Trame serrée. Pas de quartz ni de glauconie.

*Composition chimique :*

SiO <sup>2</sup> .....	13,30
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	0,66
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	3,31
CO <sup>2</sup> Ca .....	76,40
MgCO <sup>3</sup> .....	1,80
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	1,50
Alcalis (K <sup>2</sup> O) .....	0,13

La roche se délitant dans l'eau, les essais physiques n'ont pu être réalisés.

Type	Échantillon	Densité apparente		Densité vraie	Volume des vides	Quantité d'eau absorbée			Filtration en m <sup>3</sup> par m <sup>2</sup> de surface en 24 heures			COMPOSITION CHIMIQUE							
		roche sèche	roche mouillée			pression normale	2 à 3 Kgs	3 à 5 Kgs	pression 0,50	pression 1 m.	pression 1,50	SiO <sub>2</sub>	Fe <sup>2</sup> O <sub>3</sub>	Al <sup>2</sup> O <sub>3</sub>	Co <sup>3</sup> Ca	Co <sup>3</sup> Mg	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Alcali (K <sub>2</sub> O)	
		%	%	%	%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	%	%	%	%	%	%	%		
1	12	1,592	1,903	2,312	0,311	19,39	19,68	19,80	0,018	0,036	0,057	1,35	0,25	0,35	98,00	Traces			
2	20	1,616	1,937	2,380	0,321	21,64	21,39	22,82	0,019	0,030	0,048	0,90	0,30	4,36	90,2	1,47	0,70	0,059	
3	1	1,645	1,977	2,464	0,333	21,95	22,46	23,33				2,10	0,42	4,64	87,60	0,98	2,09	0,060	
4	11	1,644	2,011	2,598	0,367	23	23,73	23,90	0,057	0,118	0,175	1,20	0,48	3,22	90,50	0,86	0,66	0,075	
	8	1,665	1,962	2,368	0,297	18,64	19,66	20,55	0,036	0,081	0,128	5,30	1,44	0,48	85,90	1,74	1,70	0,026	
	18	1,623	1,902	2,250	0,279	17,24	17,58	18,52	0,048	0,122	0,205	5,20	0,80	13,20	70,50	2	7,50	0,086	
5	2	1,591	1,734	1,754	0,083	7,48	7,62	7,76		0,0021	0,0046	1,90	0,668	14,10	63,20	1,19	5,59	0,040	
6	3	1,583	1,659	1,714	0,077	5,45	5,50	5,74		0,0020	0,0046	1,10	0,41	1,91	95,10	0,23	0,42	0,025	
7	4	1,850	2,157	2,668	0,307	17,43	19,02	19,54	0,040	0,081	0,142	4,10	0,86	5,92	84,60	1,26	1,28	0,020	
	14	1,632	1,983	2,512	0,350	19,51	20,74	21,05	0,069	0,150	0,254	5,02	1,13	3,49	87,90	1,26	0,70	0,018	
8	5	1,657	1,939	2,311	0,283	17,91	20,23	20,60	0,0407	0,089	0,158	2,80	0,42	3,64	89,10	1,30	1,11	0,050	
9	15	1,612	1,984	2,567	0,372	23,69	23,47	24,50	0,075	0,203	0,254	1,80	0,99	2,49	87,70	0,76	2,70	0,022	
10	21					se délite	se délite	se délite	se délite	se délite	se délite	16,50	1,10	6,38	60,70	2,60	4,42	0,021	
	6	1,611	1,847	2,109	0,236	14,25	14,82	14,93	0,020	0,032	0,057	3,80	0,34	0,64	90,50	1,62	1,74	0,035	
11	19	1,626	1,864	2,134	0,237	15,32	15,36	15,65											
12	16	1,603	1,836	2,090	0,233	13,49	13,53	13,94				1,49	0,22	0,54	92,30	0,50	1,34	0,142	
13	7	1,610	1,868	2,169	0,258	17,93	19,03	19,48	0,017	0,017	0,021	3,70	0,22	0,54	92,50	1,58	0,89	0,048	
14	9	1,618	1,896	2,241	0,279	17,43	16,31	17,94	0,007	0,016	0,023	5,80	0,34	1,02	89,20	1,30	1,20	0,043	
15	17	1,621	1,844	2,085	0,222							1,90	0,56	0,27	93,60	1,17	0,68	0,057	
16	10										13,30	0,66	3,31	76,40	1,80	1,50	0,130		

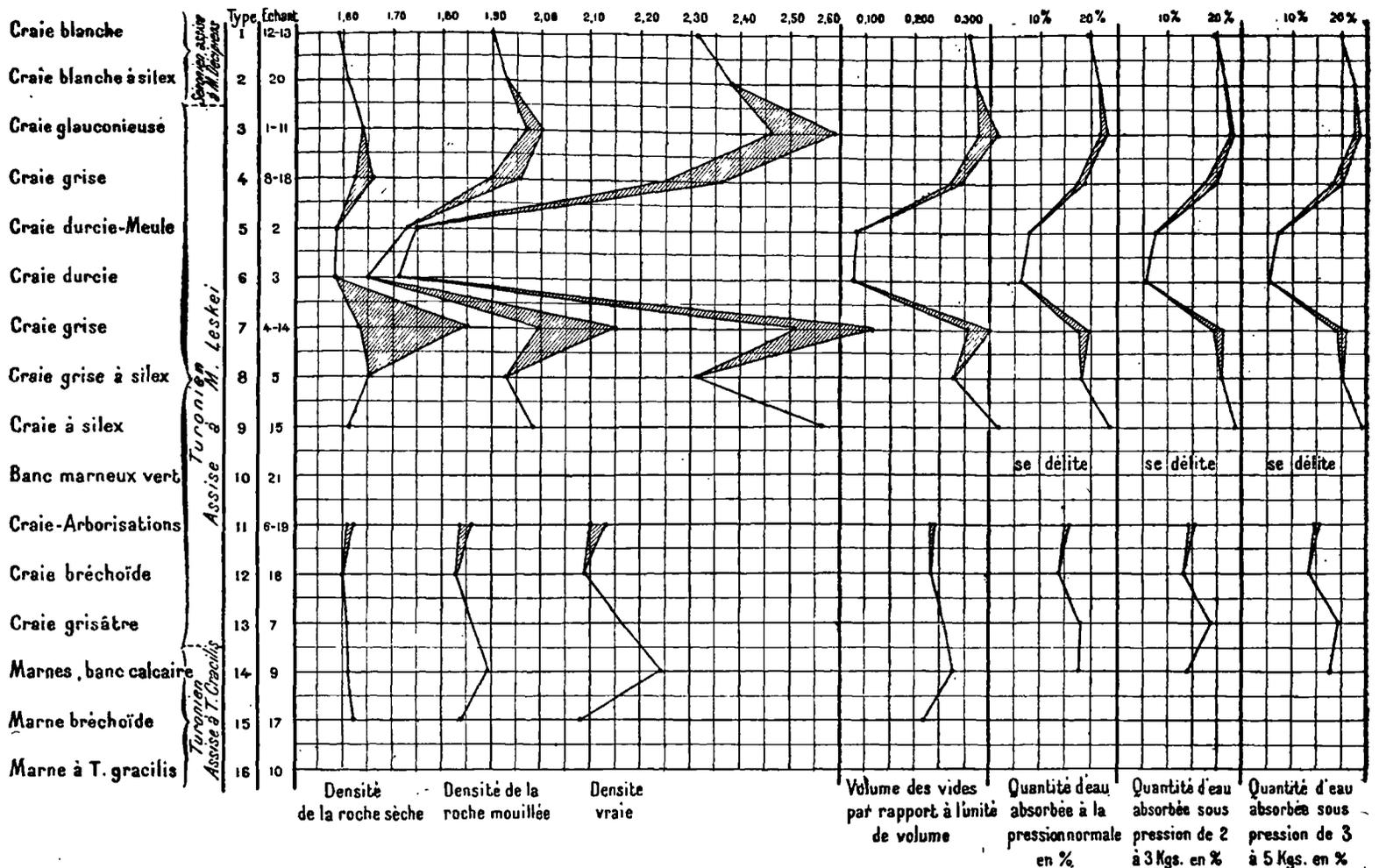


FIG. 166. — Densité, porosité et capacité d'absorption des roches du Sénomien inférieur et du Turonien supérieur suivant l'ordre stratigraphique.

## RÉSULTATS OBTENUS

### Densités.

*Répartition. — Variation.* — Les graphiques (fig. 166) des densités apparentes des roches sèches et mouillées et des densités vraies varient à peu près de même façon dans la série stratigraphique du Sénomien inférieur et du Turonien supérieur. Les craies grises glauconieuses qui encadrent le banc de craie durcie du sommet du Turonien et surtout celles qui se trouvent au-dessous, sont les roches qui présentent les densités les plus élevées (2,668, densité vraie).

La craie durcie phosphatée, meule, et la craie durcie sous-jacente accusent au contraire les densités les plus faibles, notamment pour les densités vraies (1,714). C'est aussi à ce niveau que l'écart entre les différentes densités est à son minimum. Les faibles densités de la meule (échantillon n° 2, sommet) s'expliquent par la haute teneur de cette roche en alumine, et pour la partie inférieure de la meule (échantillon 3)

les faibles densités sont dues à ce que cette roche renferme 95 % de CO<sub>2</sub>Ca fréquemment à l'état cristallin.

Les craies du Sénonien inférieur sont également à faible densité et sous ce rapport, s'apparentent à celles des marnes à *Terebratulina gracilis* qui ont des valeurs sensiblement voisines.

*Relations entre les densités et la composition chimique.*

La silice libre, l'alumine, l'oxyde de fer sont les éléments qui déterminent les densités élevées. La densité apparente des roches sèches suit une courbe parallèle à celle de leur teneur en oxyde de fer. En général, pour les roches du Sénonien inférieur et du Turonien supérieur, les densités sont d'autant plus faibles que la teneur en CO<sub>2</sub>Ca est plus élevée. La densité de la roche croît avec la complexité de sa composition chimique.

*Relations entre les densités et la composition minéralogique et organique.*

Le tableau de répartition des différents éléments organiques et clastiques des craies du Sénonien inférieur et du Turonien supérieur, montre que les densités élevées sont en étroite relation avec l'activité biologique de la mer qui déposait ces sédiments. En effet, les débris organiques atteignent leur maximum de fréquence au niveau du Turonien supérieur; les foraminifères sont plus nombreux, leur taille est plus grande, leur test plus épais. *Fissurina*, *Textularia*, *Rotalia* sont les formes les plus abondantes. *Pulvinulina* atteint des dimensions considérables; elle est plus rare, mais c'est toujours dans les bancs de tête du Turonien supérieur qu'elle est le mieux représentée. *Globigerina*, de petite taille, est rare à ce niveau. Les débris de spongiaires, spicules calcifiés ou pseudomorphosés par de la glauconie, du groupe des *Monactinellidae*, sont abondants dans les roches du Turonien supérieur; on ne les retrouve plus dans les roches du Sénonien inférieur et des marnes à *Terebratulina gracilis*. Il en est de même pour les foraminifères qui sont peu fréquents dans le Sénonien inférieur et dans les marnes.

La répartition des minéraux: quartz, glauconie, phosphate de chaux est sous l'influence des mêmes causes. Le Turonien supérieur en est abondamment pourvu, alors que les sédiments qui l'encadrent n'en possèdent pas.

Le ciment qui réunit ces différents éléments détritiques est également en relation avec la valeur des densités. Les roches qui en renferment le plus, ont de faibles densités.

*En résumé, les densités élevées se manifestent dans les sédiments où les éléments détritiques sont abondants, où les minéraux accessoires: quartz, glauconie, phosphate de chaux dominent; enfin, dans les sédiments où les organismes sont le mieux représentés.*

*Relations avec la porosité (volume des vides) et la capacité d'absorption d'eau.*

Densités et porosités sont en étroite dépendance les unes des autres, puisque la densité apparente de la roche sèche ajoutée à la porosité, donne la densité apparente de la roche mouillée. La variation des densités implique donc pour la porosité des variations de même sens.

Cependant les roches du Sénonien inférieur et celles du sommet des marnes à *Terebratulina gracilis*, échappent à cette constatation. Leurs densités apparentes seules et leur porosité varient en sens contraire. Il en est de même pour la craie grise qui surmonte le banc marneux vert.

Pour ces différentes roches (le n° 15 mis à part), qui encadrent le Turonien supérieur,

la porosité varie en sens contraire de la densité apparente de la roche sèche, et pour elle seulement ; les densités apparentes de la roche mouillée, les densités vraies et la porosité ont une allure très voisine et chaque fois qu'elles s'élèvent ou s'abaissent, la porosité monte ou descend.

Les densités sont, en général, pour le Turonien supérieur, liées à la porosité ; ce sont les roches à densité élevée qui possèdent la porosité la plus élevée ; ce sont, par contre, les roches à faible densité qui sont dotées d'une moindre porosité.

*Les roches du Turonien supérieur ont donc une porosité d'autant plus élevée qu'elles accusent une densité plus élevée.*

M. Dubois, dans son remarquable travail sur les craies lourdes de l'Artois (1) dit que « d'une façon générale, les craies sont d'autant moins lourdes qu'elles sont capables d'absorber plus d'eau ; la densité apparente varie en sens contraire de la capacité d'absorption ou de la porosité. » Les chiffres que j'ai obtenus, aussi bien pour les différents ordres de densité que pour la porosité et la capacité d'absorption montrent que pour le Turonien supérieur, densités apparentes et densité vraie, entraînent des porosités et des capacités d'absorption de même sens ; la courbe de densité apparente de la roche mouillée pouvant presque se superposer à celle de la porosité et de la capacité d'absorption d'eau. La remarque de M. Dubois ne peut donc s'appliquer aux craies du Turonien supérieur du Cambrésis. (Assise à *Micraster Leskei*.)

Les relations qui existent entre les densités et les capacités d'absorption d'eau sous pression, sont les mêmes que celles qui viennent d'être étudiées pour la porosité.

Les quantités d'eau absorbée sous pression de 2 à 5 kilos sont faibles (éch. 5). En aucun cas, elles n'ont dépassé 2,69 % en plus de la quantité d'eau absorbée à la pression normale. Ce sont encore les roches à densité élevée qui absorbent les volumes d'eau les plus importants.

#### *Relations entre les densités et la perméabilité.*

Il existe encore entre ces propriétés, une étroite relation que les graphiques ci-contre mettent en évidence. Aux densités élevées, correspondent de hautes perméabilités (relatives) et ce sont les roches du Turonien supérieur qui sont les plus denses, qui possèdent les porosités les plus élevées et les plus grandes perméabilités.

Comme pour la porosité, les roches du Sénonien inférieur et les marnes à *Terebratulina gracilis* ont une perméabilité qui varie en sens contraire des différents ordres de densité. Les roches du Sénonien ont une faible densité, une porosité assez élevée et une faible perméabilité.

Les roches du sommet de l'assise à *Terebratulina gracilis* ont une faible densité, une faible porosité et une perméabilité des plus réduites, même sous pression.

En résumé, pour les sédiments du Sénonien inférieur et du Turonien supérieur :

- 1° La densité des roches croît avec la complexité de leur composition chimique.
- 2° La silice, l'alumine et l'oxyde de fer sont les éléments déterminant les densités élevées.
- 3° Les densités élevées se manifestent dans les sédiments où les éléments détritiques sont abondants et où les différents organismes sont le mieux représentés.
- 4° Les roches ont une porosité d'autant plus élevée que leur densité est plus élevée.

(1) G. Dubois, Notes sur quelques caractères physiques et chimiques de la craie lourde de l'Artois à *Inoceramus Brongniarti* (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XLIV, 1919, p. 174).

5° Les densités élevées s'observent également chez les roches qui sont les plus perméables.

### Porosité.

#### *Volume des vides (Porosité) et capacité d'absorption d'eau.*

Les craies du Sénonien inférieur ont une porosité élevée 0,311, qui s'accroît jusque 0,321 et 0,333, à la base de l'assise à *Micraster Leskei* où elle atteint 0,367 pour tomber brusquement à 0,083 et 0,077 au niveau de la meule. Elle remonte rapidement dans les bancs de craie grise inférieurs à la meule pour atteindre son maximum à 0,372 ; elle descend ensuite et oscille entre les valeurs extrêmes 0,236 et 0,279. La courbe de la porosité est, dans son ensemble, fonction de la courbe de la densité apparente des roches mouillées ; elle accuse, comme pour les densités, une série d'oscillations presque désordonnées comprises entre deux périodes plus calmes.

*Bien qu'une roche crayeuse ait une porosité d'autant plus élevée qu'elle accuse une densité plus élevée*, ceci n'est plus vrai pour les roches du Sénonien inférieur où la porosité élevée (0,311) accompagne une faible densité apparente de la roche sèche (1,592). La porosité de ces roches est fonction de leur texture et de la nature des matériaux qui les constituent ; elles sont généralement formées par des éléments de petite taille où les phénomènes de capillarité atteignent une ampleur qui n'est pas dépassée dans les autres craies. Les roches du Sénonien inférieur bien que dotées d'une porosité élevée, abandonnent difficilement l'eau qu'elles renferment.

#### *Relations entre la porosité et la composition chimique.*

*La porosité des roches est fonction de leur teneur en silice, en oxyde de fer et CO<sup>2</sup>Ca détritique* ; elle varie en sens contraire de la teneur en Al<sup>2</sup>O<sup>3</sup> et CO<sup>2</sup>Mg, P<sup>2</sup>O<sup>5</sup> et K<sup>2</sup>O. Ce sont donc les roches renfermant de la silice libre, de l'oxyde de fer et du carbonate de chaux qui, au point de vue chimique, offrent les porosités les plus élevées.

#### *Relations entre la porosité et la composition minéralogique et organique.*

Mais ce sont surtout les facteurs physiques de la roche et l'agencement des matériaux qui jouent le rôle primordial. Les roches à porosité élevée sont celles qui sont riches en quartz clastique et en débris organiques, foraminifères et spicules de spongiaires. Ces différents éléments généralement de dimensions assez considérables laissent entre eux des vides et des cavités ; les loges de foraminifères ne sont pas remplies, de sorte que l'eau ou l'air peuvent les envahir. L'augmentation de la quantité d'eau absorbée sous pression par les roches de porosité élevée démontre que l'eau finit par occuper toutes les cavités.

Les volumes d'eau absorbée sous pression de 5 atmosphères s'élèvent de 0,96 à 1,91 % pour la craie glauconieuse qui surmonte la meule.

Sous cette roche, le volume d'eau absorbée monte de 0,87 à 2,69 % (en plus de la quantité d'eau absorbée à la pression normale) ; bien que ces différents échantillons aient séjourné longtemps dans l'eau, il s'est produit, sous l'influence de la pression, une véritable effraction des loges de foraminifères encore vides. Je pense que les chiffres sont voisins des maxima de volume d'eau absorbable par les différentes craies étudiées.

Quelques échantillons (n° 20 Sénonien, n° 9 marnes à *Terebratulina gracilis*) accusent sous pression de 2 à 3 kilos, une capacité d'absorption moindre qu'à la pression normale. Peut-être s'est-il produit dans la roche, une désintégration partielle et des colmatages locaux. Je n'ai pu le déterminer.

Les craies blanches du Sénonien inférieur possédant déjà une porosité élevée, n'absorbent plus qu'une faible quantité d'eau sous pression de 5 kilos. 0,41 à 1,18 %. Elles sont, en effet, pauvres en éléments détritiques et en foraminifères.

*La présence des éléments détritiques (1) et des foraminifères entraîne donc des porosités élevées ainsi qu'une capacité d'absorption plus considérable qui, dans la craie étudiée, ne s'élève guère au-dessus de 25 % du poids de la roche.*

*Relations entre la porosité et la perméabilité.*

Les craies sénoniennes, malgré leur faible densité, possèdent une porosité élevée, 19 à 22 %. On pouvait s'attendre à trouver chez elles, une perméabilité élevée ; c'est le contraire qui se produit ; les craies sénoniennes, bien que de porosité élevée, ne laissent filtrer que peu d'eau, même sous pression, elles accusent de faibles perméabilités, légèrement supérieures, toutefois, à celles des marnes à *Terebratulina gracilis* réputées complètement imperméables lorsqu'elles sont mouillées. Pour les roches de l'assise à *Micraster Leskei* les courbes de porosité et de perméabilité se superposent ; les porosités élevées entraînent des perméabilités élevées qui s'accroissent toujours avec la pression (jusque 1 m. 50).

Les craies de la base de l'assise à *Micraster Leskei* ne possèdent plus qu'une faible porosité et par suite une faible perméabilité.

*Les roches à porosité élevée (le Sénonien mis à part) sont en général les plus perméables.*

En résumé :

1° Les craies ont une porosité d'autant plus élevée qu'elles possèdent une densité plus élevée.

2° La porosité des roches crayeuses est fonction de leur teneur en  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CO}_2\text{Ca}$ .

3° Les porosités élevées et les capacités d'absorption sous pression sont sous la dépendance des caractères détritiques des roches et de leur richesse en foraminifères.

4° La perméabilité des roches, sauf pour le Sénonien et les marnes à *Terebratulina gracilis*, est parallèle à leur porosité.

**Perméabilité (Percolation) (2). Répartition et Variations (fig. 167).**

Les différentes roches étudiées ne se laissent pas traverser par l'eau (eau de distribution de La Madeleine, du Turonien supérieur et du Sénonien) avec une égale facilité. La percolation à la température de 17°, pour une surface de 1 m<sup>2</sup>, sous une pression d'eau de 0 m. 50 et pour une épaisseur de roche égale à 0 m. 05, oscille entre 18 et 19 litres par 24 heures pour les roches du Sénonien ; pour celles du sommet du Turonien, supérieures à la meule, le volume d'eau qui percole pendant 24 heures, toujours pour

(1) M. J. MAJONELLE, Les champs de pétrole de l'Est des Etats-Unis, *Revue de l'Industrie minière* n° 55, 1<sup>er</sup> avril 1923, p. 179.

(2) Le terme « percolation » s'applique parfaitement ici. Il est déjà employé dans ce sens par Martel (*Nouveau Traité des eaux souterraines*, p. 106).

une pression de 0 m. 50, oscille entre 36 et 57 litres. Il descend à une quantité inférieure à 1 litre au niveau de la meule, puis, sous celle-ci, s'élève pour la même durée à 75 litres; il redescend ensuite à 20 et 17 litres dans les roches de la partie inférieure de l'assise à *Micraster Leskei* (1).

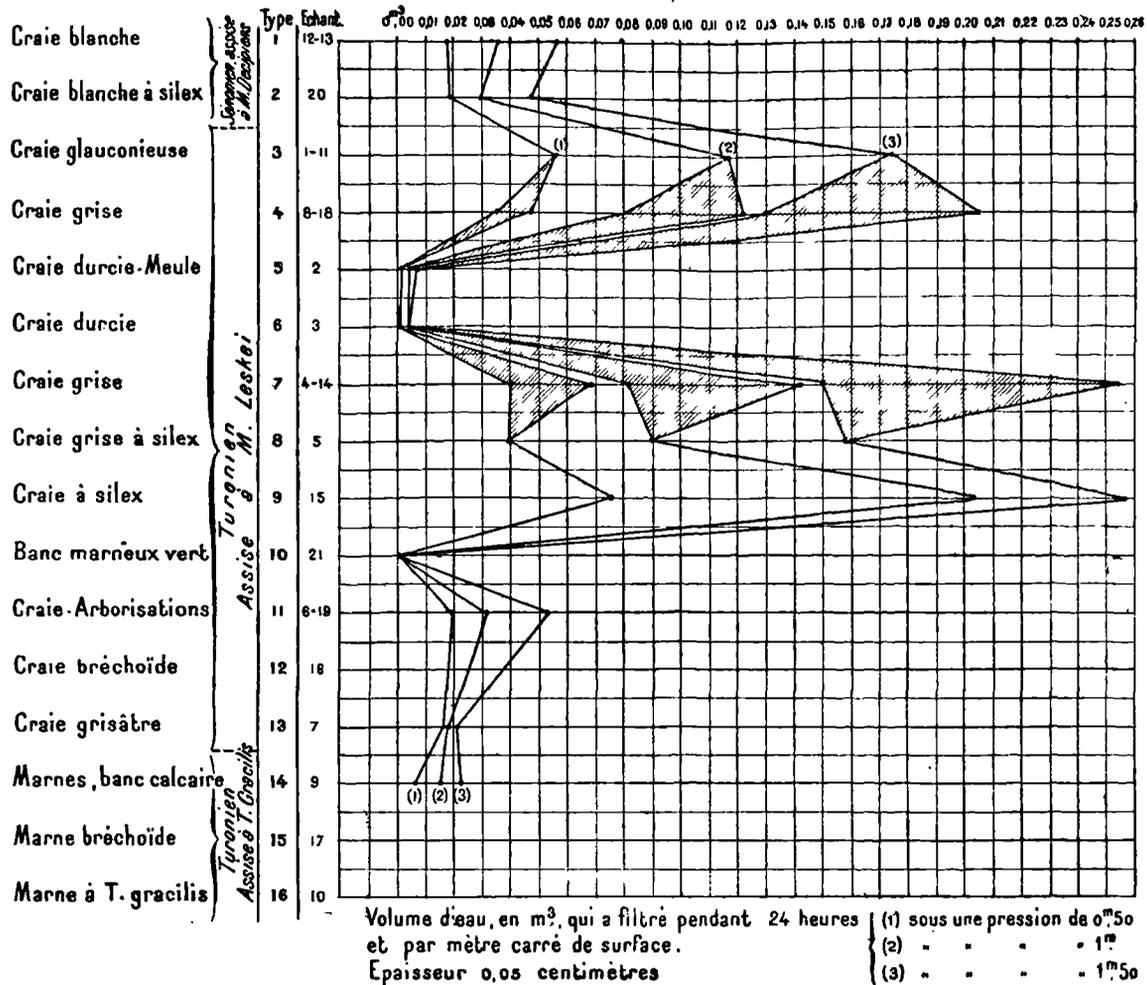


FIG. 167. — Perméabilité des roches du Sénonien inférieur et du Turonien supérieur, suivant l'ordre stratigraphique.

Au niveau des bancs calcaires des marnes à *Terebratulina gracilis*, le volume qui a percolé n'est plus que de 7 litres.

Il faut remarquer ici que les expériences ont été réalisées à une température qui n'existe pas réellement dans la roche en place. La température moyenne des sédiments crétacés mouillés est voisine de 11°. Les travaux de Brunhes (2) et de M. Porchet (3), démontrent que pour les sables, le débit des filtres s'élève avec la température; il

(1) P. BREUILLÉ, Etude expérimentale de l'action de l'eau sous pression sur les maçonneries (*Ann. des Ponts et Chaussées*, 1898, 4<sup>e</sup> trimestre, Art. 53, p. 189).

P. BREUILLÉ, Deuxième note sur l'étude expérimentale de l'action de l'eau sous pression sur les maçonneries (*Ann. des Ponts et Chaussées*, 1899, 3<sup>e</sup> trimestre, Art. 43, p. 303).

(2) J. BRUNHES, Recherches expérimentales sur le passage des liquides à travers les substances perméables, et les couches filtrantes (*Thèses, Fac. Sciences, Toulouse*, 1881, Imp. Douladoure-Privat).

(3) M. PORCHET, Etude sur l'écoulement souterrain des eaux (*Ann. Inst. Nat. Agronomique*, t. XVII, 1923, p. 97).

double pour une différence de température d'environ 30°, d'après Spring et Rabozée (1). Le débit à la température normale de la roche est donc inférieur aux chiffres obtenus.

Les roches de la série stratigraphique, vis-à-vis de la perméation se divisent en 2 groupes.

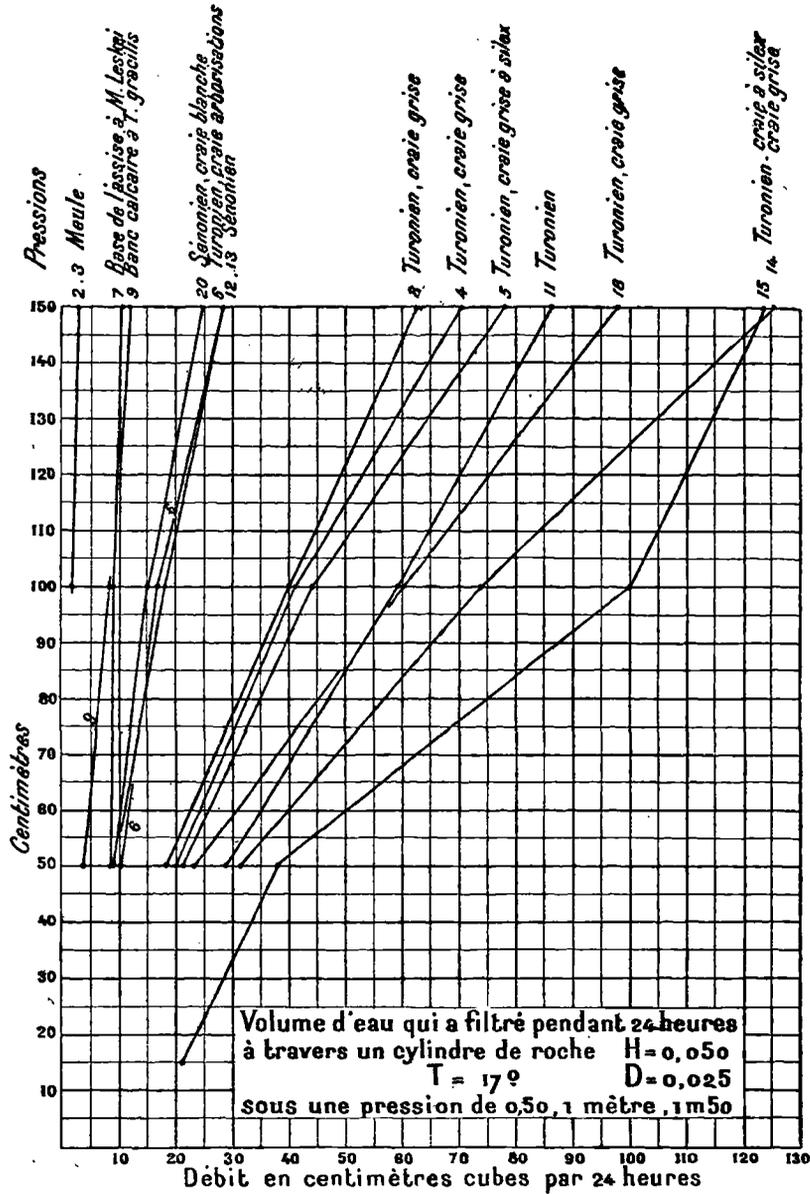


FIG. 168.

L'un, pour une pression de 0 m. 50 (roches du Sénonien inférieur et du sommet des marnes à *Terebratulina gracilis*) ne laisse passer que peu d'eau, tandis que le second (roches du Turonien supérieur à *Micraster Leskei*, la meule mise à part) laisse passer un volume d'eau double, triple et presque quadruple.

(1) H. RABOZEE, Analyse des résultats fournis par les recherches expérimentales de M. Spring pour la filtration et la pénétration de l'eau dans le sable et le limon (*Bull. Soc. Belge Géol. Pal. et Hyd.*, 16<sup>e</sup> année, t. XVI, 1902, p. 269).

Sous une pression de 1 mètre, l'écart entre les deux groupes s'accroît, le volume d'eau qui percole oscille pour le premier groupe entre 16 et 36 litres (les craies sénoniennes se différencient à ce moment des marnes turoniennes, 16 à 17 litres), et 81 à 150 litres pour le second groupe.

Les différences sont encore plus sensibles sous la pression de 1 m. 50. La percolation atteint 23 litres pour les marnes à *Terebratulina gracilis*, s'élève à 48 et 57 litres pour la craie sénonienne et à 158 et 254 litres pour les craies détritiques du Turonien supérieur.

Pour la meule, la percolation est très réduite ; elle atteint 4 litres 6, pour une pression de 1 m. 50 et par mètre carré de surface ; elle est donc des plus faibles.

Le graphique ci-contre établi pour des pressions de 0 m. 50 à 1 m. 50 et pour une température de 17°, donne des débits en centimètres cubes par 24 heures pour une surface de 4 centimètres carrés 908.

Les moyens dont je disposais ne m'ont pas permis d'étudier la percolation sous des pressions plus élevées ; je ne puis indiquer quels sont pour les différentes roches étudiées, les points critiques où la percolation atteint sa vitesse la plus élevée sans qu'il y ait désintégration de la roche.

En résumé, *les craies du Sénonien inférieur se laissent difficilement traverser par l'eau, tandis que celles du Turonien supérieur ont une perméabilité quatre fois plus élevée. Les marnes ont une faible perméabilité qui s'accroît fort peu avec la pression.*

#### *Percolation et composition chimique.*

La percolation de l'eau dans les roches du Turonien supérieur est d'autant plus rapide que ces roches ont une teneur élevée en silice libre, en Fe<sup>2</sup>O<sup>3</sup> et CO<sup>2</sup>Ca.

L'alumine, CO<sup>2</sup>Mg, P<sup>2</sup>O<sup>5</sup> abaissent rapidement la valeur de la percolation ; au contraire, dans les roches du Sénonien inférieur et du sommet de marnes à *Terebratulina gracilis*, les teneurs élevées en CO<sup>2</sup>Ca impliquent une percolation très restreinte. Ce sont les roches où le ciment domine.

#### *Percolation, composition minéralogique et organique.*

Le quartz, la glauconie, l'oxyde de fer sont les minéraux qui favorisent le passage de l'eau à travers la roche ; il en est de même pour les organismes ; plus ils sont abondants et plus volumineux sont leurs débris, plus la percolation est considérable.

Les roches détritiques où le ciment est le moins représenté sont celles qui laissent passer l'eau le plus facilement.

Le passage de l'eau à travers ces différentes roches se fait donc différemment suivant leur position stratigraphique.

*Les craies du Sénonien inférieur se comportent comme des roches douées d'une porosité élevée, mais qui, par capillarité, retiennent l'eau qui les imbibe et s'opposent à sa circulation à travers leur masse, même sous pression. Elles sont peu perméables ou même imperméables lorsqu'elles sont saturées d'eau.*

*Les craies de l'assise à Micraster Leskei possèdent une haute porosité ; ce sont elles aussi qui se laissent traverser le plus facilement, leur caractère détritique favorise la percolation. Elles sont perméables.*

*La meule ou la craie dure du sommet du Turonien est imperméable.*

*Les craies de la base de l'assise à Micraster Leskei et du sommet des marnes à Terebratulina gracilis, caractérisées par la prédominance du ciment, n'admettent qu'une très faible percolation. Elles sont peu perméables ou imperméables.*

Répartition des différents éléments chimiques dans les roches du Sénonien inférieur et du Turonien supérieur (fig. 169).

Les éléments chimiques présentent dans la composition des différentes craies des étages étudiés, certaines affinités.

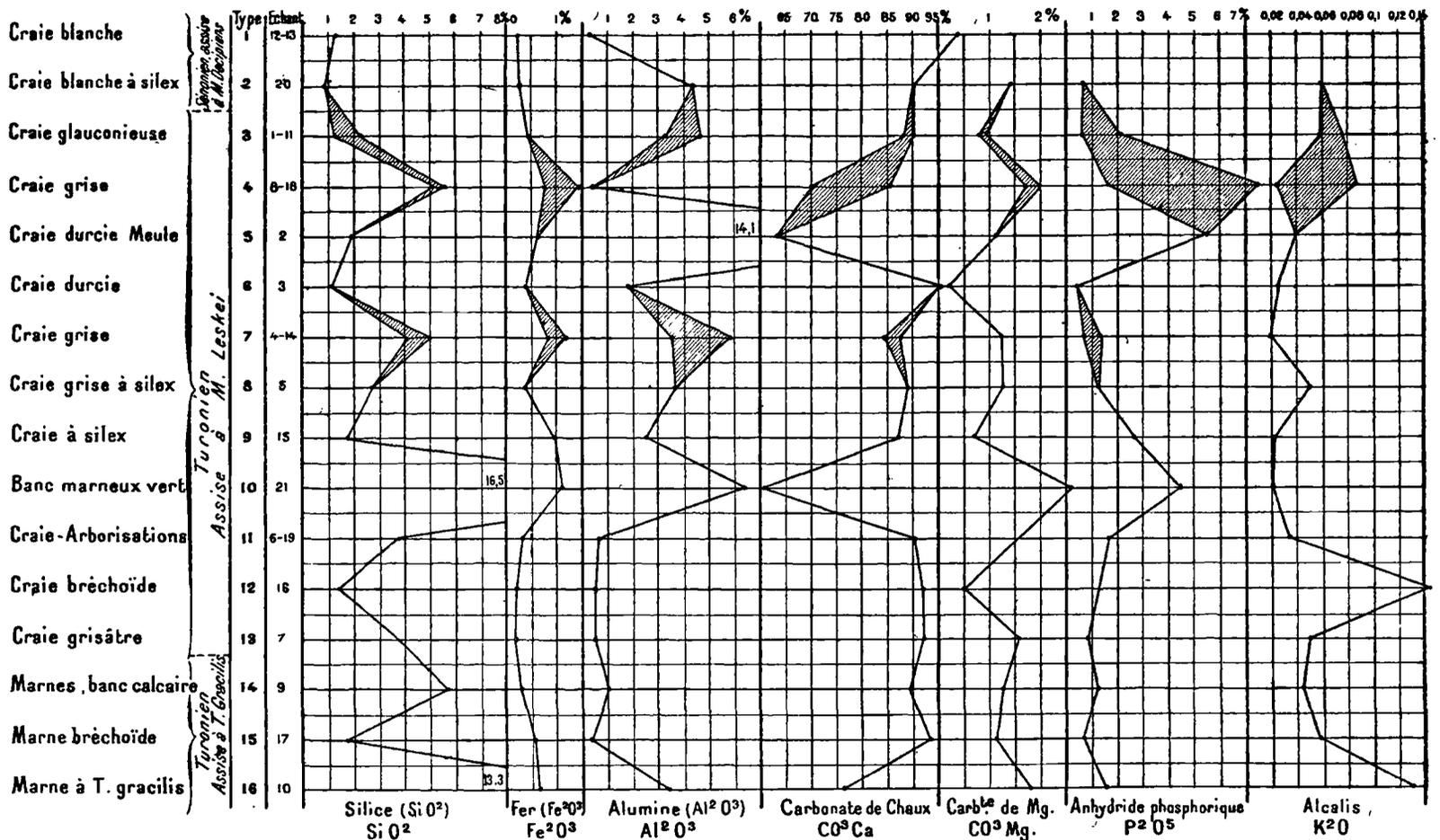


Fig. 169. — Répartition des éléments chimiques dans les roches du Sénonien inférieur et du Turonien supérieur, en suivant l'ordre stratigraphique.

Dans les sédiments sénoniens, l'alumine, l'oxyde de fer, le CO•Mg marchent de pair et leur teneur oscille dans le même sens. La silice et le carbonate de chaux ont une allure parallèle entre eux et en sens contraire à celle du groupe précédent.

Dans les roches du Turonien supérieur, la meule y comprise, la silice, l'oxyde de fer, l'anhydride phosphorique, les alcalis, ont une répartition de même sens. L'alumine, le CO•Ca ont une allure inverse.

Les craies qui sont au-dessous de la meule présentent une plus grande homogénéité dans leurs variations. Silice, alumine, oxyde de fer, CO•Mg, anhydride phosphorique, manifestent un ensemble synchronique assez complet qui s'oppose à la courbe du CO•Ca.

Les sédiments du Sénonien inférieur et ceux du sommet de l'assise à *Micraster Leskei* ont des caractères hétérogènes bien marqués qui les différencient de ceux de la série stratigraphique sous-jacente où domine l'homogénéité.

En résumé, les différentes roches du Sénonien inférieur et du Turonien supérieur se divisent en deux groupes principaux.

1° Roches à ciment dominant { Base de l'assise à *Micraster decipiens* du Sénonien.  
Sommet de l'assise à *Terebratulina gracilis* du Turonien.

Caractérisées par l'absence presque totale de minéraux étrangers et par le petit nombre de débris organiques, leurs densités faibles, leurs porosités assez élevées, leurs perméabilités très réduites, enfin, par l'homogénéité de leur structure.

2° Roches détritiques à ciment réduit { Assise à *Micraster Leskei* du Turonien supérieur.

Craies hétérogènes de composition, où le quartz, la glauconie, l'oxyde de fer, l'anhydride phosphorique sont abondamment représentés.

Les densités sont élevées, comme les porosités et les perméabilités.

Le banc de meule, par sa nature cristalline ne possède qu'une partie de ces propriétés.

Ces différents caractères sont fonction de l'origine de ces dépôts et des conditions dans lesquelles ils se sont produits. La sédimentation calme et profonde qui a donné les roches de l'assise à *Terebratulina gracilis*, a été troublée à la fin de son activité par l'oscillation du fond marin ; des bancs calcaires se sont formés, ravinant la surface des marnes, puis ils ont été recouverts par de nouveaux dépôts marneux, qui bientôt passaient à des sédiments de plus en plus détritiques, à mesure que s'accusait le facies littoral de la mer crétacée de l'assise à *Micraster Leskei*. Au cours de sa dernière période, la phase littorale a été interrompue par une oscillation plus importante qui, dans le Sud-Ouest du Cambrésis a provoqué l'apparition de bancs durcis, présageant un mouvement plus considérable qui se réalisait avec la transgression sénonienne et rétablissait des conditions de sédimentation de mer plus profonde, avec disparition des éléments détritiques (1).

### Les eaux souterraines et les caractères physiques et chimiques des roches.

Les eaux souterraines doivent, nécessairement, utiliser les propriétés des différentes roches au milieu desquelles elles circulent et souligner les caractères qui favorisent leur mouvement.

Si on localise sur les graphiques précédents, les zones où l'activité de l'eau souterraine atteint le plus d'ampleur, on voit que les régions où la circulation s'établit avec le plus de facilité se trouvent dans les sédiments de la moitié supérieure de l'assise à *Micraster Leskei*.

C'est en effet à ce niveau que se remarquent les densités, les porosités, les perméabilités les plus considérables. *Les caractères détritiques des roches, les alternances de lits imperméables et de lits perméables sont les éléments principaux d'une circulation souterraine importante.*

Les alignements de grains de glauconie souvent soulignés par une teinte ocreuse constituent dans les craies grises des zones privilégiées où l'eau circule plus facilement ;

(1) Les résultats obtenus ont de nombreuses applications pratiques (Gélimité, Injection de liquides dans les roches, Tracés de galeries, etc.) dont le développement sort du cadre de cette étude.

les fragments de carbonate de chaux s'y dissolvent plus rapidement ; il se produit ainsi dans la roche, des plans horizontaux où la percolation se fait avec une rapidité beaucoup plus grande. La roche, dans ses affleurements, porte ces caractères et se délite facilement en plaquettes.

Les mêmes faits se reproduisent en plus grand dans les bancs de craie grise ; les joints de stratification qui les séparent, se sont ouverts, suivant les mêmes processus ; la craie qui les constituait à l'origine, formée d'éléments plus détritiques et plus hétérogènes, a été plus rapidement dissociée par l'eau souterraine. Peu à peu, se sont formées les cavités horizontales avec piliers de soutènement, qui séparent les lits de craie grise.

La circulation souterraine est ici subordonnée aux caractères physiques et chimiques de la roche ; elle se fait suivant des plans parallèles à la stratification. Elle est active là où les densités et les porosités sont élevées, et plus lente là où elles s'abaissent.

Le mode de circulation le plus fréquent dans les sédiments du Turonien supérieur affecte la *disposition de plans parallèles plus ou moins rapprochés et disposés suivant le sens de la stratification*.

Chaque plan de circulation n'est pas individualisé ; la percolation se fait facilement à travers les bancs de craie grise et, comme ils sont généralement inclinés, les plans inférieurs qui sont sous pression alimentent la zone élevée du réseau.

Lorsque la meule vient s'intercaler dans la craie grise, elle empêche tout échange entre le réseau qui la surmonte et celui qu'elle recouvre ; elle est imperméable et quand les forages ou les puits la perforent, l'eau qu'elle retenait captive, jaillit ou s'élève à des hauteurs assez considérables. *La présence de la meule est suffisante pour donner naissance à deux réseaux distincts généralement abondants (sud-ouest de Cambrai)*.

Les réseaux aquifères de la craie grise sont puissants ; ils alimentent toutes les sources à gros débit de la vallée de l'Escaut et de ses affluents.

Les conditions de circulation sont bien différentes dans les marnes à *Terebratulina gracilis*. Les lits marneux dès qu'ils sont mouillés, sont pratiquement imperméables. Seuls, les bancs calcaires interstratifiés au milieu d'eux, disposent d'une faible perméabilité. Leurs densités, leurs porosités sont réduites ; ils ne renferment pas d'éléments détritiques ; comme pour le Sénonien, le rôle des phénomènes de capillarité y devient primordial. L'eau n'y circule qu'avec une extrême lenteur. Les réseaux sont peu importants et souvent, pauvres en eau, comme en témoignent les sources à faible débit auxquelles ils donnent naissance.

Les craies blanches du Sénonien inférieur à *Micraster decipiens* douées de porosités élevées, mais de faibles densités et pauvres en éléments détritiques sont également peu perméables. L'étude de la percolation de l'eau dans ces roches a démontré que celles-ci n'admettaient qu'une circulation réduite, même sous pression. La roche est homogène, il n'y a plus de zones détritiques offrant de moindres résistances à la circulation ; aussi, les craies blanches, bien que de porosités élevées, prennent-elles le caractère de roches imperméables.

C'est dans la craie blanche qu'apparaissent les petits réseaux aquifères suspendus à 10 ou 15 mètres (souvent plus) au-dessus du réseau principal et retenus par des craies peu fissurées.

Si la craie blanche sénonienne n'était pas fissurée, elle constituerait un sédiment complètement imperméable ; mais elle est fissurée et n'abrite aucun réseau aquifère important qui lui soit propre ; elle bénéficie du trop-plein du réseau turonien qui s'élève progressivement dans la roche par le système de fractures qui la sillonnent.

Les joints de stratification sont linéaires dans le Sénonien ; seules les fractures

verticales ou subverticales acquièrent une certaine importance et, là seulement, circule l'eau souterraine.

Le volume d'eau abrité par le Sénonien (en dehors de la craie congloméroïde) est peu important ; les sources abondantes qui sortent de la craie blanche sont alimentées par le réseau de la craie grise turonienne située quelques mètres plus bas.

A la circulation suivant des plans horizontaux ou subhorizontaux, dans la craie grise, succède une circulation d'orientation différente et perpendiculaire à la première.

La fissuration de la craie sénonienne en profondeur est en grande partie due aux mouvements de tassement provoqués par les phénomènes de dissolution dans les bancs de craie grise du Turonien supérieur. Cette fissuration qui résulte de l'action chimique et mécanique des eaux souterraines n'est que secondaire ; elle ne représente que les éléments les plus petits d'un système beaucoup plus important constitué par les lignes de fractures et les plis-failles rigoureusement alignés suivant le nord-ouest-sud-est et complétés par d'autres plans de fractures moins importants, de direction nord-est — sud-ouest.

Système orthogonal dont dépendent la circulation souterraine et l'hydrographie.

---

## CHAPITRE VII

---

### RÉSULTATS GÉNÉRAUX

---

Le sol du Cambrésis est constitué, à la surface, par les limons quaternaires qui, à l'exception des flancs droits des vallées, recouvrent tous le pays.

Des lambeaux tertiaires, tantôt marins, tantôt fluviatiles, couronnent les régions élevées et s'intercalent entre le quaternaire et le secondaire.

Au sud-ouest de la Selle, les sédiments crétacés sont représentés par la craie blanche à *Micraster decipiens* du Sénonien inférieur.

Ils reposent sur la craie turonienne dont le sommet est à l'état de craie grise, glauconieuse ; les bancs inférieurs faits d'une craie plus dure et moins grise, riches en silex cornus, sont séparés, dans la région nord-est du Cambrésis (vallée de la Selle) par deux ou trois bancs marneux qui, plus loin, vers le sud-ouest, disparaissent.

Les marnes à *Terebratulina gracilis* représentent l'assise moyenne du Turonien ; elles sont grises et renferment dans leur masse, un ou plusieurs bancs calcaires.

L'assise inférieure du Turonien est à l'état de marnes bleues, plastiques, homogènes. Un banc de gravier rencontré dans plusieurs forages, semble indiquer la base de cette assise et le sommet du Cénomaniens dont les roches constituantes sont peu connues.

A la base de ces marnes, tantôt bleues, tantôt jaunes, les sondages signalent des sables verts et le Tourtia, rapporté par plusieurs auteurs, au Vraconien.

En deux points, à Ors et à Briastre, on a signalé la présence de marnes grises attribuées à l'Aachénien.

Les roches primaires forment le substratum de toute la série crétacée. Elles ont été reconnues en plusieurs points et leur disposition semble indiquer la présence de terrains carbonifères (Crèveœur), au milieu de synclinaux dont les bords sont formés par des roches appartenant au Dévonien moyen (Neuville) et au Dévonien supérieur (Banteux-Cambrai).

Les sédiments du Cénomaniens et du Turonien inférieur affleurent dans la zone nord-est du Cambrésis où ils recouvrent le socle primaire situé à faible profondeur. Puis, ce sont les sédiments du Turonien moyen et inférieur qui apparaissent dans les

affleurements et enfin, dans la zone sud-ouest, ils sont entièrement masqués par les dépôts du Sénonien inférieur qui reste seul visible.

La succession de la série stratigraphique crétacée est ainsi complète et l'allure générale de ces différents sédiments affecte la forme d'un large cirque ouvert vers le nord-ouest.

Des plissements parallèles, d'orientation générale nord-ouest, sud-est, dessinent dans les régions gauche et droite du cirque des gradins et, dans sa région centrale, une série de couloirs limités par des arêtes saillantes.

Les plissements de la région marginale droite sont plus accusés et, par endroits, sont remplacés par des plis failles ou des failles.

Tous obéissent à la même orientation nord-ouest, sud-est et semblent se greffer sur un accident plus important situé au sud.

Telle est, dans son ensemble, l'allure stratigraphique et tectonique du Cambrésis.

Voyons maintenant comment les eaux atmosphériques se comportent vis-à-vis des différents éléments qui constituent le sol et comment elles circulent au milieu d'eux.

Pour cela, nous étudierons leur marche depuis les bords du cirque jusqu'à sa partie centrale, c'est-à-dire, en commençant par les sédiments du Turonien inférieur et moyen pour aboutir aux sédiments du Sénonien inférieur.

Nous supposons, dans cette étude, que le sol est débarrassé de son manteau quaternaire et tertiaire.

Les eaux de pluie ou de condensation, fortement chargées d'acide carbonique, attaquent les marnes bleues et les marnes grises, en dissolvent les éléments calcaires et, après avoir laissé à la surface de leurs affleurements les résidus insolubles (marnes de la Porquerie et marnes grises et vertes), s'insinuent dans les bancs calcaires, où se poursuit leur action chimique. Ces bancs forment dans la masse des marnes grises, un lacis réticulé dont les éléments ne sont pas homogènes ; ils sont divisés en petits fragments séparés par des fissures qu'occupent les eaux d'infiltration ; elles y continuent leur action dissolvante et agrandissent les ouvertures où elles circulent. La roche devient caverneuse, les vides se multiplient sous l'action d'un mouvement continu jusqu'au moment où l'eau des bancs calcaires atteint son point de saturation vis-à-vis du bicarbonate de chaux (en moyenne 0 gr. 130 de chaux par litre).

Le réseau aquifère des bancs calcaires des marnes grises devient rapidement captif ; il suit les vicissitudes de la roche qui le supporte et, comme elle, est ondulé ou plissé. Dans les régions synclinales des plis, il donne naissance à des puits artésiens dont le jaillissement est d'autant plus important que le niveau du sol est situé plus bas.

L'eau sous pression qui normalement doit être plus riche en bicarbonate de chaux, abandonne une partie de celui-ci, lorsqu'elle arrive dans les zones, où la pression est moindre ; il se forme alors dans ces points, un dépôt de carbonate de chaux sur les parois de la roche-support, tantôt à l'état de carbonate de chaux grenu, tantôt à l'état de calcite cristalline.

Les eaux atmosphériques, après avoir désintégré la roche sur laquelle elles tombaient, ont donc cheminé dans le sous-sol, lui ont enlevé ce qu'elles pouvaient absorber de bicarbonate de chaux et, plus loin, dans des conditions spéciales, ont procédé à une reconstruction et une consolidation de la roche-support, par un dépôt de calcite.

Les affleurements de l'assise à *Micraster Leskei* sont à l'intérieur de l'arc de cercle que dessinent les marnes à *Terebratulina gracilis*. Ils s'étendent depuis l'Escaut jusqu'aux environs de Busigny. Plus au sud-ouest et à l'ouest, les roches de cette assise n'apparaissent plus que dans les coupures profondes où circulent les cours d'eau.

La craie à silex, comme les marnes à *Terebratulina gracilis*, s'infléchit vers l'ouest et vers le nord-ouest. Elle affleure dans une large zone comprise entre la Selle et l'Ecaillon.

Les eaux atmosphériques qui tombent à sa surface attaquent le calcaire et le dissolvent, abandonnant sur place les résidus insolubles, silex et argiles brunes ou ocreuses, un peu manganésifères. Ainsi, prennent naissance, les dépôts d'argile à silex, d'allure tourmentée, qui, toujours se remarquent à la surface de la craie turonienne à silex.

Les rognons de silex, à patine verte ou noire, s'accablent au fond des poches, où ils atteignent parfois une grande épaisseur.

La craie grise, glauconieuse et phosphatée qui se rencontre au sommet de l'assise à *Micraster Leskei* et plus au centre du cirque, affleure sur le bord droit de la Selle, entre Saint-Souplet et Briastre ; elle n'échappe pas à l'action dissolvante des eaux atmosphériques. Il est bien rare, que dans ses affleurements de surface, la roche ne soit pas entièrement dissoute et représentée par les éléments insolubles qui la constituaient.

Grains de glauconie et grains de phosphate de chaux forment un dépôt sableux, vert, qui recouvre la surface de la craie grise non encore dissoute, ou la craie turonienne à silex, lorsque la craie grise a complètement disparu.

Les dépôts de sable phosphatés, résidus de la dissolution du sommet de l'assise à *Micraster Leskei*, jalonnent le tracé du pli-faille de l'Ereclin.

La craie à silex joue le rôle de filtre sur lequel s'est déposée la masse insoluble des sables glauconieux et phosphatés.

Mais le filtre lui-même est attaqué par les eaux qui le traversent. Les parois des blocs de craie sont dissoutes, les fissures s'élargissent et atteignent de grandes dimensions.

C'est ainsi, que dans les vallées sèches du haut Escaut, se sont formés les bétoires où disparaissent les ruisseaux temporaires.

Lorsque la circulation des eaux souterraines est plus active, elles joignent à leur action chimique, leur action dynamique ; les petits fragments de craie, les petits silex roulent dans les cavités sinueuses et en érodent les parois.

Les joints de stratification sont souvent le siège d'une circulation plus rapide, surtout lorsque les bancs de craie à *Micraster Leskei* sont épais de 0 m. 80 à 1 mètre, comme dans le sud-ouest du Cambrésis ; les galets de craie et les petits silex roulant plus rapidement creusent sur les parois voisines de l'horizontale, des canaux sinueux et parfois s'arrêtent dans une dépression où un mouvement tourbillonnaire crée une petite marmite de géant. (Honnecourt.)

Les joints de stratification ainsi érodés, ont quelquefois une hauteur de 0 m. 15 à 0 m. 20 ; des piliers ont été conservés dans les parties les plus résistantes et assurent le soutènement des assises plus élevées.

Quand l'action chimique et mécanique des eaux souterraines s'exerce sur la roche qui constitue les bancs de craie compris entre deux lits marneux (région de Solesmes), il arrive un moment où la cohésion des blocs de roche n'est plus suffisante pour supporter le poids des terrains qui sont au-dessus. Il se produit un affaissement qui se traduit par une allure plus irrégulière du banc marneux supérieur et par l'aspect chaotique des éléments de la roche partiellement dissoute.

C'est le stade, craie bréchoïde non encore cimentée de la vallée de la Selle.

Les bancs marneux dont il vient d'être question et qui limitent la base et le sommet de la craie bréchoïde, sont suffisamment épais pour résister à la pression de

l'eau qui circule entre eux. L'eau souterraine s'y trouve donc captive et souvent sous une pression de plusieurs atmosphères, permettant ainsi une dissolution plus complète du carbonate de chaux et une teneur plus élevée en bicarbonate de chaux de l'eau qui baigne la roche.

Par un mécanisme identique à celui qui provoque le dépôt de calcite dans les marnes à *Terebratulina gracilis*, l'eau captive qui renferme un excès de bicarbonate de chaux, abandonne celui-ci au contact de la roche, sous forme de dépôt cristallin de calcite, par suite d'un abaissement de pression résultant, soit d'un accident tectonique, soit d'un affleurement du réseau aquifère. C'est ainsi que la craie bréchoïde à ciment cristallin s'est formée dans la vallée de la Selle.

Les bancs de craie bréchoïde d'Honnecourt, de Banteux, de Vaucelle, dans la vallée de l'Escaut, ont une origine identique.

Le débit des eaux moyennes des réseaux aquifères de l'assise à *Micraster Leskei* qui affleurent depuis Honnecourt jusque Marcoing, s'élève à 55.000 mètres cubes par 24 heures.

Comme la teneur moyenne en chaux par litre d'eau de l'assise à *Micraster Leskei* s'établit à 0 gr. 120, on voit que chaque jour, les eaux souterraines de cette assise enlèvent à la roche encaissante 6.600 kilogrammes de chaux (CaO) et par année, 2.409.000 kilogrammes de chaux, soit 4.301.786 kilogrammes de Co<sup>2</sup>Ca, ce qui représente un tunnel de section carrée de 2 mètres de côté et de 672 mètres de long.

Ces chiffres pour une faible surface, donnent une idée de l'importance des dissolutions chimiques opérées par les eaux souterraines ; il faut y joindre encore les actions mécaniques qui jouent aussi un rôle considérable, mais moins important que les premières.

Plus à l'intérieur du cirque, et occupant toute sa partie centrale, se trouve la craie blanche à *Micraster decipiens* du Sénonien inférieur.

Elle affleure sur de larges zones et surtout sur les flancs nord-est des dépressions ; elle n'est plus, en ces points, masquée par les limons dont l'épaisseur se réduit à 0 m. 10 ou 0 m. 30.

Les précipitations atmosphériques agissent donc directement sur la roche et s'insinuent entre ses différents fragments.

La craie blanche sénonienne en surface présente sur une hauteur de 0 m. 40 à 0 m. 60, un mélange de limons jaune pâle, calcaires, quelquefois brunâtres et de fragments de craie sphériques ou subsphériques.

A la surface du sol, le limon renferme peu de fragments de craie ; à 0 m. 40 ou 0 m. 60 de profondeur, la craie domine. Les blocs arrondis sont plus volumineux.

On remarque fréquemment, dans les tranchées à la surface du Sénonien, l'allure particulière du limon qui se dispose en petites masses au milieu de dépressions de la surface de la craie, en forme de dents de scie dont les pointes sont déversées vers l'aval topographique.

Ces dépressions peu profondes, 0 m. 30 à 0 m. 70, sont limitées par des arêtes de craie moins altérée qui constituent les dents de scie.

En d'autres points, généralement sous les affleurements tertiaires, la craie sénonienne est recouverte d'un mince lit d'argile noire, manganésifère qui représente le résidu de la dissolution de la craie par les eaux atmosphériques. La craie, sous le lit argileux, est molle et friable sur une hauteur de 0 m. 30 à 0 m. 40 ; elle est déjà partiellement dissoute.

Un peu plus profondément, la craie sénonienne est plus cohérente ; elle forme des bancs plus continus, mais la fissuration de la roche est extrême ; les dimensions

des fissures ne sont pas considérables, elles dépassent rarement un à deux millimètres, mais leur nombre est très élevé. La fissuration s'étend sur 4 à 5 mètres de profondeur dans les affleurements des régions hautes.

Plus profondément, les fissures sont moins fréquentes, mais alors, ce sont les plans de fracture de la roche qui apparaissent, souvent distants de 1 à 5 mètres et toujours rigoureusement alignés du nord-ouest au sud-ouest. Ils montrent quelquefois des surfaces de friction cannelées ou striées et des dénivellations dans le banc de roche qui peuvent atteindre 0 m. 50 à 2 mètres.

Les argiles de décalcification, brunes ou noires, tapissent les lèvres de ces fractures et souvent, laissent béante, une ouverture de 2 à 4 centimètres. Ce sont les cheminements que les eaux du Sénonien empruntent le plus souvent.

Dans les dépressions sèches et dans les vallées où coulent encore les cours d'eau, la craie blanche sénonienne prend un tout autre aspect. La roche est toujours fortement fissurée, mais les blocs qui la constituent sont arrondis ; ils ne présentent plus d'arêtes vives ; la surface est molle, friable, profondément altérée ; ils laissent entre eux des vides de forme tétraédrique, souvent remplis par une boue de craie très chargée d'oxyde de fer.

C'est l'aspect que prend le Sénonien inférieur dans les vallées sèches au nord de Cambrai et dans la vallée de l'Escaut, quand elles sont creusées dans la craie blanche, Gosselet a donné le nom de craie congloméroïde à cette roche.

Des faits identiques se remarquent dans la vallée de l'Agache, entre Marquion et la Sensée.

Le Sénonien, dans le fond des vallées marécageuses, est recouvert par un lit de silex brisés, puis par de l'argile sur laquelle repose la tourbe.

La craie blanche qui forme le substratum de cette série sédimentaire, est toujours à l'état de craie congloméroïde, gorgée d'eau. Les tranchées étroites qui l'ont entamée sur plus d'un kilomètre de long, lors des travaux du canal du Nord, donnaient un cube d'eau très élevé.

On voyait l'eau s'échapper de la craie par toutes les ouvertures triangulaires limitées par les blocs de roche. De menus fragments de craie étaient entraînés par le courant d'eau.

La surface des blocs de roche était fortement colorée en brun par l'oxyde de fer.

L'épaisseur de la craie congloméroïde avait, en ces points, 0 m. 80 à 1 m. 50. Son sommet se trouvait à 4 ou 5 mètres de la surface du sol.

En plusieurs points de la tranchée, la tourbe qui surmontait l'argile était recouverte de travertin calcaire épais de 0 m. 20 à 0 m. 80, dont la section dans ces longues tranchées, était à base plane et à surface renflée dans sa partie centrale. Les eaux de la craie congloméroïde sous pression, au-dessous du banc argileux qui les maintenaient captives, avaient pu perforer le lit argileux et se faire jour jusqu'à la surface où, à la suite d'un changement de pression ou d'une réaction chimique au contact de la tourbe, le carbonate de chaux se précipitait, donnant naissance à un banc de travertin calcaire.

On trouve des formations identiques dans la vallée de l'Escaut, dans son parcours sur la craie sénonienne.

Il y a donc sous la tourbe et l'argile des vallées humides actuelles creusées dans la craie sénonienne, d'importantes formations de craie congloméroïde qui accumulent au-dessous des alluvions un énorme volume d'eau dont le mouvement et l'activité sont fonction du débit des sources apparentes ou cachées de la région aval.

Les phénomènes de dissolution qui se produisent dans les craies congloméroïde

et fissurée sont très importants et leur action sur la roche encaissante, des plus considérables. Celle-ci provoque par érosion chimique souterraine l'abaissement du fond des vallées et leur remplissage par des dépôts alternants de tourbe et de travertin calcaire.

Les alluvions qui occupent les vallées s'enfoncent au fur et à mesure que le support se dissout et de nouvelles formations récentes viennent se superposer à celles qui s'étaient précédemment formées. Des avalasses de limons de ruissellement viennent, lors des grandes pluies ou des violents orages, déposer du limon sur la tourbe et compliquer ainsi la série des dépôts quaternaires des vallées marécageuses creusées dans le Sénonien.

Le même processus se retrouve donc dans la craie sénonienne : les eaux atmosphériques dissolvant la roche, support du réseau aquifère, s'yaturent de bicarbonate de chaux et l'abandonnent un peu plus loin, à l'aval, à la suite de modification dans l'allure de leur gisement. Elles désintègrent d'un côté et construisent plus loin.

*Réseaux aquifères.* — L'eau souterraine des sédiments crétacés de la région de Cambrai, quel que soit son gisement, occupe toujours un réseau de fissures ou de vides sublinéaires qui limitent les blocs de roche.

La roche elle-même, qu'elle soit Sénonienne, Turonienne inférieure ou supérieure, lorsqu'elle est baignée par l'eau et saturée, se comporte comme un corps imperméable. L'eau qu'elle renferme ne participe en aucune façon au mouvement de l'eau souterraine. Elle n'abandonne une partie de l'eau qu'elle tient captive qu'après une longue exposition à l'air ; aussi, peut-on considérer les craies dans leur gisement, en dehors des horizons aquifères, comme à peu près saturées d'eau.

L'eau souterraine ne circule pas dans la roche elle-même, mais dans les fissures qui en limitent les blocs. Elle les entoure, dans les zones aquifères, d'une lame d'eau dont l'importance varie avec la largeur de la fissure et son étendue. Ces différentes lames se rejoignent, s'anastomosent et constituent un réseau dont les mailles sont lâches ou serrées suivant l'état de fissuration de la roche.

La craie blanche sénonienne est congloméroïde dans les fonds de vallées et très fissurée sur les flancs de celles-ci. En profondeur, elle est aussi fissurée, mais moins qu'à la surface.

Elle ne renferme pas de bancs imperméables qui puissent arrêter les eaux d'infiltration et elle n'abrite de réseau aquifère que lorsque l'enfoncement de la véritable zone imperméable (Turonien supérieur) est suffisant pour faire passer l'eau souterraine dans les sédiments sénoniens.

Le réseau aquifère sénonien n'existe que dans la région de Busigny, de Gouzeaucourt, et au nord-ouest de Cambrai, où il se trouve à faible distance du Turonien supérieur.

Il peut fournir suivant les points où il est capté, un débit très important.

La craie du Turonien supérieur est largement fissurée ; elle ne présente jamais l'aspect congloméroïde ; elle abrite toujours un important réseau aquifère qui circule activement dans les joints de stratification qui séparent les bancs de craie dure, homogène.

Dans la région sud de Cambrai, il n'y a pas de bancs marneux imperméables qui subdivisent l'assise à *Micraster Leskei*. L'eau souterraine l'occupe totalement ou partiellement suivant son allure tectonique.

En différents points, les bancs de craie dure sont homogènes sur d'assez grandes étendues et lorsque les forages les rencontrent dans une région synclinale, ils donnent

une eau captive ascendante, mais ce n'est pas un réseau distinct, ce n'est qu'une maille plus profonde du réseau principal.

Dans la région de Solesmes, des bancs marneux importants viennent encadrer un ou deux bancs calcaires de l'assise à *Micraster Leskei*. Ils subdivisent le réseau principal dont le sommet est voisin de la craie grise en deux ou trois réseaux moins importants qui ne parviennent que rarement à s'individualiser ; des cheminées verticales les font souvent communiquer les uns avec les autres.

L'eau souterraine occupe souvent la plus grande partie de l'assise à *Micraster Leskei* et constitue, dans toute l'étendue du Cambrésis, la réserve d'eau la plus importante du sous-sol.

Les marnes grises à *Terebratulina gracilis* sont imperméables et ce sont elles qui arrêtent toutes les eaux d'infiltration ; elles sont à la base du réseau aquifère de l'assise à *Micraster Leskei*.

Le réseau aquifère qu'elles abritent est beaucoup moins important que celui de la craie à silex ; il n'a d'ailleurs comme support que des bancs calcaires, peu développés, souvent réduits à quelques décimètres de hauteur.

L'eau ne pénètre dans ces bancs que dans les zones d'affleurement uniquement localisées à la vallée de la Selle et à la région nord-est de celle-ci.

Leur alimentation est donc réduite et les pertes de charge sont considérables. Aussi, le réseau des marnes à *Terebratulina gracilis*, même dans les meilleures conditions de captage, ne peut-il fournir qu'un volume d'eau inférieur de moitié ou des deux tiers à celui du réseau de l'assise à *Micraster Leskei*.

Les sédiments inférieurs aux marnes à *Terebratulina gracilis*, marnes bleues à *Inoceramus labiatus* du Turonien inférieur et Cénomaniens n'abritent pas de réseaux aquifères.

Cependant un petit lit graveleux qui se trouve à 25 ou 30 mètres au-dessous de la surface des marnes bleues a donné un peu d'eau à Doignies, Caudry, Solesmes. Il doit être situé à la base du Turonien.

Le Tourtia de Crèvecœur (bois Lateau) et de Solesmes renferme des eaux artésiennes abondantes souvent minéralisées, quoique très pauvres en chaux. Elles ont un titre hydrotimétrique bas (2 à 4°).

On a essayé en différents points de les retrouver à la surface du Primaire, mais les essais paraissent avoir été négatifs, en dehors de Solesmes et Crèvecœur.

A Cambrai, on vient de terminer un nouveau forage qui n'obtient que 30 m<sup>3</sup> à l'heure, dans le Tourtia.

La circulation de ces eaux profondes semble être en relation avec les ondulations ou les plissements de la surface primaire. Comme pour les eaux crétacées de la région de la Selle, les eaux profondes paraissent limitées à certaines zones synclinales étroites et localisées à proximité des plis failles ou dans le fond des ondulations qui affectent à la fois les terrains primaires et les terrains crétacés.

Malheureusement la surface des terrains primaires, dans la région de Cambrai, est encore mal connue, les forages sont trop peu nombreux pour qu'on puisse se rendre compte de sa nature et de ses mouvements.

*Réseaux aquifères et tectonique.* — Les différents réseaux aquifères du sous-sol de la région de Cambrai ne sont pas également riches dans tous les points ; l'eau existe peut-être partout et paraît être en quantité suffisante pour assurer de faibles besoins, mais d'importants débits ne peuvent être obtenus n'importe en quel point.

La circulation des eaux souterraines est régie par différents faits d'ordre tectonique qui font que certaines régions sont privilégiées par rapport à d'autres.

La connaissance de ces régions plus aquifères ne peut être obtenue que par une étude complète des mouvements et des ondulations du support des réseaux aquifères.

La région de Cambrai n'a pas une structure aussi simple en profondeur que celle de sa surface ; des ondulations, des plissements et d'autres mouvements plus importants impriment au sous-sol une allure particulière que la surface topographique traduit souvent de façon incomplète ou insuffisante.

Les ondulations de la surface de l'assise à *Micraster Leskei*, dans la région sud et sud-ouest de Cambrai ne sont pas celles de la surface du sol ; elles ne coïncident pas.

Les inflexions synclinales de la craie à silex donnent au réseau aquifère de cette assise une épaisseur plus considérable. L'eau s'accumule dans la dépression et son activité sera plus grande au centre de cette dépression que sur ses bords.

Les points de captage qui s'établiront sur ces zones auront à leur disposition un volume d'eau beaucoup plus considérable que ceux qui se fixeront au sommet ou sur les flancs des ondulations anticlinales. Il sera même possible de trouver dans les dépressions de la surface de l'assise à *Micraster Leskei*, des eaux ascendantes dont le niveau statique sera plus élevé que la surface piézométrique dans le puits voisin.

Il en est de même pour les marnes à *Terebratulina gracilis* et c'est ainsi que, dans le synclinal d'Honnecourt, on a pu trouver des eaux artésiennes jaillissantes provenant du réseau aquifère des bancs calcaires.

Dans la région de Solesmes, des plis-failles jettent une certaine perturbation dans la circulation des eaux souterraines. Le bord droit de la vallée de la Selle est bien alimenté en eau ; son bord gauche est pauvre ; aussi les habitations ont-elles hésité à s'y fixer.

Les eaux souterraines, déjà peu abondantes dans le sous-sol, sont arrêtées par les plis-failles, au cours de leur cheminement souterrain. Elles sont amenées à changer de direction et suivent le bord droit des plis vers le nord-ouest. En quelques points, elles se font jour jusqu'à la surface et donnent de petites sources. C'est au voisinage du pli et dans sa partie Nord, qu'il sera possible de trouver une eau assez abondante.

Il en est de même, pour les vallées parallèles de l'Ereclin, du ruisseau des Harpies et de l'Ecaillon, où des accidents tectoniques de même nature provoquent les mêmes résultats.

La connaissance exacte des ondulations et des mouvements du sous-sol permet donc de situer, de façon précise, les forages ou les captages qui ont besoin d'un volume d'eau important.

*Oscillations de la surface piézométrique.* — Les réseaux aquifères et principalement ceux du Sénonien inférieur et du Turonien supérieur, oscillent périodiquement, chaque année, en octobre et novembre ; la surface piézométrique, sous l'influence de la sécheresse de l'été, ou des épuisements plus importants, provoqués par l'industrie du sucre, s'abaisse de 0 m. 50 à 1 mètre et plus, suivant les points. Les abaissements maxima sont observés dans les régions amont des réseaux, là où leur altitude est plus élevée.

Le repos ou l'arrêt des industries, comme le fait s'est produit de 1914 à 1918, a provoqué un relèvement très sensible de la surface piézométrique, 5 à 6 mètres en général.

Les séries d'années sèches, 1919 à 1922, et la reprise de l'industrie ont eu un effet contraire ; la surface piézométrique s'est enfoncée de 4 à 5 mètres au-dessous des altitudes de 1914 (dans les régions élevées) et le mouvement de descente continuait encore en juin et juillet 1922.

*Composition chimique des eaux souterraines.* — Les eaux des terrains crétacés de la région de Cambrai n'ont pas une composition uniforme. Chaque réseau possède des caractéristiques spéciales qui, souvent, rien qu'à l'analyse, permettent d'identifier l'origine de l'eau.

Chacune de ces eaux répond au type moyen suivant :

	Ass. à M. decipiens	Ass. à M. Leskei	Ass. à T. gracilis
Degré hydrotimétrique total .....	39°	28°	26°
» » permanent.....	8°	8°	8°
Résidu sec à 110°.....	0 gr. 350	0 gr. 345	0 gr. 312
Titre alcalimétrique en Co <sup>2</sup> Ca .....	0 300	0 280	0 252
Chlore des chlorures en Cl.....	0 022	0 020	0 010
Acide sulfurique des sulfates en So <sup>4</sup> H <sup>2</sup> .....	0 030	0 021	0 012
» nitrique des nitrates en AzO <sup>3</sup> H .....	0 020	0 020	0 020
Chaux en CaO.....	0 160	0 120	0 135
Magnésie en MgO.....	0 016	0 006	0 005
Oxygène dissous en O.....	0 009	0	
Matières organiques dosées en sol. acides....	0 0008	0 0008	0 0008
» » » » alcalines...	0 0005	0 0007	0 0006

On voit donc, que les eaux des réseaux aquifères inférieurs sont moins minéralisées que celles des réseaux les plus élevés.

Leurs différents éléments constituants sont plus abondamment répartis dans les eaux du Turonien supérieur et du Sénonien que dans celles des marnes à *gracilis*. Cependant, ces dernières sont plus riches en chaux que les eaux de l'assise à *M. Leskei*.

Les eaux profondes sont plus minéralisées, elles donnent toujours un résidu sec supérieur à 0 gr. 600 par litre.

Le degré hydrotimétrique total est bas, 3 à 4°.

Au voisinage des terrains houillers, les eaux souterraines sont encore plus minéralisées et à l'analyse, accusent plus de 3 grammes de résidu sec par litre, le chlorure de sodium domine.

*Température des eaux souterraines.* — La température de l'eau des réseaux aquifères est difficile à prendre de façon exacte ; souvent, les observateurs sont munis d'appareils peu sensibles qui sont assez longs à se mettre à la température de l'eau étudiée.

Dans d'autres cas, les thermomètres employés sont trop sensibles et, à leur sortie

de l'eau, la température ambiante agit rapidement sur la colonne mercurielle qui descend, si la température de l'air est basse ou qui monte si elle est plus élevée. On arrive ainsi à noter de considérables variations de température pour une même source ou un même puits.

Quand un thermomètre sensible a séjourné pendant quelques minutes dans l'eau d'un puits ou d'une source, au point d'émergence et que la lecture est faite alors que l'appareil baigne encore dans l'eau, on n'observe que de faibles variations.

J'ai fait de cette façon, de nombreuses observations de température et toutes m'ont donné une moyenne qui oscille entre 10 et 11°5, aussi bien pour les sources que pour les puits.

---

## CONCLUSIONS

---

Les eaux souterraines de la région de Cambrai circulent au sein des différentes assises crétacées, dans un lavis de fractures et de fissures où elles constituent des réseaux aquifères.

Les deux réseaux principaux sont : celui de l'assise à *Micraster Leskei* qui, en certains points s'étend jusque dans le Sénonien inférieur.

Et celui des marnes grises à *Terebratulina gracilis*, le plus souvent captif et artésien.

Un troisième réseau est situé plus profondément, au contact des terrains primaires.

Les accidents tectoniques modifient l'allure topographique, des différents sédiments et conditionnent le gisement et la circulation des réseaux aquifères.

L'action chimique et dynamique des eaux souterraines est étroitement liée à l'allure tectonique des différentes assises crétacées, les phénomènes de désintégration des roches et ceux de reconstruction sont également sous la dépendance des mêmes faits.

La localisation des réseaux aquifères est subordonnée aux différents caractères physiques et chimiques des roches.

La fissuration secondaire des roches crétacées, horizontale dans le Turonien, verticale dans le Sénonien, complète la fissuration principale qui dépend des mouvements tectoniques et dont les grandes lignes dessinent un réseau orthogonal.

La circulation souterraine qui est régie par les dispositions du réseau orthogonal, imprime son caractère sur la topographie de surface où l'hydrographie parachève son œuvre.

L'étude et la description des eaux souterraines, non seulement nous permettent l'utilisation de ressources inconnues et précieuses entre toutes, mais encore, contribuent de façon effective à une connaissance plus complète et plus précise du sous-sol.

---



## BIBLIOGRAPHIE

- BARROIS (C.). — Note sur les nappes aquifères de Lille.  
(*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XVIII, 1890, p. 177.)
- BOISNIER (colonel). — L'eau dans la Champagne pouilleuse.  
(*Extrait des annales des Ponts-et-Chaussées*. V. 1919.)
- BROOKS (A.-H.). — The use of geology on the western Front.  
(*United States geological Survey. Professional paper* 128, D, 1920.)
- BUTEUX (C.-J.). — Esquisse géologique du département de la Somme.  
Abbeville, imprimerie P. Briez, 1864.
- CAYEUX (L.). — Mémoire sur la craie grise du nord de la France.  
(*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XVII, 1889, p. 105.)
- CAYEUX (L.). — Ondulations de la craie de la feuille de Cambrai et rapports de la structure ondulée avec le système hydrographique de cette carte. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XVII, 1889, p. 71.)
- CHARPIAT (R.). — Sur l'intérêt que présente l'établissement d'une carte hydrologique de la France. (*Compte rendu sommaire des Séances de la Soc. Géol. de France*, n° 3, janvier 1919.)
- COMMENT (V.). — Note sur les Tufs et les Tourbes de divers âges dans la vallée de la Somme. Mode de formation et chronologie d'après la faune et l'industrie que renferment ces dépôts. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXIX, 1910, p. 128, 228.)
- D'ARCHIAC. — Description géologique du département de l'Aisne.  
(*Mémoires de la Soc. Géol. de France*, t. V, 1843.)
- DARTON (N.-H.). — (*Geological atlas of the U. S. A.* Newel, folio n° 209.)
- DEMANGEON (A.). — La plaine picarde (Picardie, Artois, Cambrésis, Beauvaisis. Etude de géographie sur les plaines de craie du Nord de la France. Paris. (Librairie A. Colin, 1905.)
- DESAILLY. — Régime des eaux dans la concession de Liévin.  
(*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXX, 1901, p. 15.)
- DOLLÉ (L.). — Poches dans la craie à Cambrai.  
(*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXI, 1902, p. 318, pl. v.)
- DOLLÉ (L.). — Le Turonien supérieur de la Fosse n° 11 bis, des mines de Béthune. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVI, 1907, p. 242.)
- DOLLÉ (L.). — L'eau d'alimentation de Cambrai. — D'où vient-elle ? — Comment est-elle captée ? (Lille, imprimerie Le Bigot, 1909.)
- DOLLÉ (L.). — Compte rendu de l'excursion extraordinaire de la Société géologique du Nord, à Havricourt et à Marcoing, le 27 juin 1909. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVIII, 1909, p. 411.)

- DOLLÉ (L.). — Les bancs calcaires de la partie supérieure des marnes à *Terebratulina gracilis*. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XLVI, 1921, p. 23.)
- DOLLÉ (L.). — Tectonique de la région nord-est de Cambrai. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*. Communication du 28 juin 1922.)
- DOLLÉ (L.). — La craie bréchoïde de Solesmes. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XLVII, 1922, p. 65, pl. I.)
- DOLLÉ (L.). — La faille de l'Ereclin, à Avesnes-les-Aubert. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XLVII, 1922, p. 69.)
- DOLLÉ (L.). — Les plis-failles de la Selle et de l'Ecaillon. (*Comm. faite à la Soc. Géol. du Nord*, le 28 juin 1922.)
- DOLLÉ (L.) et GODON (J.). — Hydrologie souterraine. La surface piézométrique du réseau aquifère au sud-ouest de Cambrai. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XLII, 1913, p. 106.)
- DOLLFUS (G.-F.). — Considération sur la limite sud du bassin houiller du nord de la France. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXI, 1893, p. 333-337.)
- DONIOL. — Service hydrométrique et de l'annonce des crues. Bassins de la Sambre, de l'Escaut et de l'Yser (*relevés mensuels*). (Lille, imprimerie Danel, 1881.)
- DOUXAMI (H.). — Les terrains Quaternaires et Récents. Extrait de l'ouvrage Lille et la Région du Nord en 1909, t. II, p. 43-78 et (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVIII, p. 249-294.)
- GOSSELET (J.) et CAYEUX (L.). — Feuille de Cambrai (n° 13 de la carte géologique de France au 1/80.000), 2<sup>e</sup> édition 1891.
- GOSSELET (J.). — Remarques sur la pénétration des eaux pluviales dans le sol. (*Extrait des archives du Comice agricole de l'arrondissement de Lille*.)
- GOSSELET (J.). — Constitution géologique du Cambrésis. (Mémoires de la *Société d'Emulation de Cambrai*, t. XXVIII, XXX, XXXI, XXXII, 1865, 1874.)
- GOSSELET (J.). — Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines. (*Bulletin scientifique, historique et littéraire du département du Nord et des Pays voisins*, t. VII, VIII, 1876.)
- GOSSELET (J.). — Excursion dans les tranchées du chemin de fer de Cambrai au Quesnoy. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. V, 1877, p. 68.)
- GOSSELET (J.). — Observations sur les limites des bassins hydrographiques de la Mer du Nord et de la mer de la Manche. Le plateau de La Capelle. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. VIII, 1880, p. 29.)
- GOSSELET (J.). — Note sur les formations continentales prétertiaires. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. X, 1882, p. 51.)
- GOSSELET (J.). — Leçons sur les nappes aquifères du nord de la France. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XIV, 1886, p. 249.)
- GOSSELET (J.). — Quelques sondages intéressants (Crèvecœur, Banteux, Doignies, Solesmes). (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XX, 1892, p. 389.)
- GOSSELET (J.). — Leçon d'ouverture du cours de géologie appliquée, professé à la Faculté des Sciences de Lille, le 17 janvier 1895. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXIII, 1895, p. 129.)
- GOSSELET (J.). — Cours de géographie physique du Nord de la France et de la Belgique. Observations. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXVI, 1897, p. 261.)
- GOSSELET (J.). — Cours de géographie physique du Nord de la France et de la Belgique, Cambrésis. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXVI, 1898, p. 197.)
- GOSSELET (J.). — De l'alimentation en eau des villes et des industries du nord de la France. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXVII, 1898, p. 272.)
- GOSSELET (J.). — Sur les eaux salines des sondages profonds. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXVIII, 1899, p. 54.)

- GOSSELET (J.). — Sur le tun aux environs de Lille. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXVIII, 1899, p. 155.)
- GOSSELET (J.). — Géographie physique du Nord de la France et de la Belgique. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXIX, 1900, p. 200.)
- GOSSELET (J.). — Observation sur la sédimentation de la craie. Réflexion sur la craie congloméroïde et sur les bancs durcis et verdis. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXI, 1902, p. 63, 70, 71.)
- GOSSELET (J.). — Les alluvions de l'Escaut. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXII, 1903, p. 54.)
- GOSSELET (J.). — Etude des gîtes minéraux de la France. — Les assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et les sondages du Nord de la France. — Fascicule I à IV. — Ministère des Travaux publics, Paris. Imprimerie Nationale, 1903-1913.
- GOSSELET (J.). — Coupe du canal de dérivation autour de Douai. — Superposition des vallées actuelles à des vallées de la surface crayeuse. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXIII, 1904, p. 82.)
- GOSSELET (J.). — Les nappes aquifères de la craie au sud de Lille. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXIII, 1904, p. 133.)
- GOSSELET (J.). — Essai de comparaison entre les pluies et les niveaux de certaines nappes aquifères du nord de la France. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXIV, 1905, p. 162.)
- GOSSELET (J.). — Etude sur la nappe aquifère du calcaire carbonifère à Roubaix et à Tourcoing. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXV, 1906, p. 178.)
- GOSSELET (J.). — Observations sur les Creuses de l'Artois et de la Picardie. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXV, 1906, p. 237.)
- GOSSELET (J.). — Les marnes crayeuses (Turonien et Cénomaniens) dans les fosses et les sondages de l'Artois. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXIX, 1910, p. 38.)
- GOSSELET (J.). — Forage exécuté par la Ville de Lille à la Bassée. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XL, 1911, p. 275.)
- KING (W.-B.-R.). — Les sondages exécutés par les armées britanniques dans le nord de la France. (*Ann. Soc. du Nord*, t. XLV, 1921, p. 9.)
- KING (W.-B.-R.). — Geological Work on the western front. (*The geographical Journal*, vol. LIV, n° 4, oct. 1919, p. 201.)
- LADRIERE. — Les dépôts phosphatés de Montay et de Forest. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XVI, 1888.)
- LADRIERE. — Etude géologique sur les tranchées du chemin de fer du Quesnoy à Dour. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. VIII, 1880, p. 135.)
- LADRIERE. — Etude stratigraphique du terrain quaternaire du Nord de la France. — Première partie. — Plateau de l'Escaut. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XVIII, 1890, p. 93. Deuxième partie, t. XVIII, p. 205.)
- LAFFITE (H.). — Note sur les caractères géologiques présentés par le terrain houiller au voisinage du calcaire carbonifère à la fosse n° 10 des mines de Lens. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXIX, 1900, p. 61.)
- LAGAISSE. — Compte rendu de l'excursion géologique du 1<sup>er</sup> mai 1898 à Crèvecœur et Cambrai. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXVII, 1898, p. 43.)
- LANCASTER. — La pluie en Belgique. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXIII, 1895, p. 123.)
- LECLERCQ (E.). — Coupe de la craie aux environs du Quesnoy. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. V, 1877, p. 170.)
- LERICHE (M.). — Le forage d'Ors. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXVIII, 1899, p. 161.)
- LERICHE (M.). — Sur la limite entre le Turonien et le Sénonien dans le Cambrésis et sur quelques fossiles de la craie grise. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVIII, 1909, p. 53.)
- LERICHE (M.). — Observations hydrographiques dans la haute vallée de l'Escaut et dans les vallées affluentes. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVIII, 1909, p. 79.)

- LERICHE (M.). — Observations sur la géologie du Cambrésis et compte rendu de l'excursion de la Société Géologique du Nord aux environs de Busigny et de Prémont, le 20 juin 1909. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, 1909, p. 372.)
- LERICHE (M.). — Observations sur les terrains rencontrés dans les Travaux du canal du Nord et en particulier sur les formations de passage du Turonien au Sénonien et sur les terrains tertiaires. (*Bull. de la Soc. Belge de Géol. et de Paléontologie et d'Hydrologie*, t. XXVII, 1913. *Mémoires*, p. 105, 131.)
- LERICHE (M.). — Observations sur le Landénien dans le sud du Cambrésis. (*Bull. de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, t. XXIX, 1919, p. 93, 101.)
- LORIE (J.). — Mémoire sur les eaux salines, ferrugineuses et alcalines de la Hollande. Analyse par Achille Six. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXIX, 1900, p. 161.)
- MARTEL (E.-A.). — Nouveau traité des eaux souterraines. (Paris, Librairie Octave Doin, 1921.)
- MARY (A. et Albert). — Problème de l'eau dans le N. W. du Bassin de Paris. (*Bull. Soc. Belge de Géologie*, t. XXV, 1911, p. 3.)
- MEUGY (M.-A.). — Essai de géologie pratique sur la Flandre française. — Arrondissements de Dunkerque, Hazebrouck, Lille et Douai. Département du Nord, 1852.
- MORIN. — Analyses de l'eau du puits n° 6 au fonçage de la mine de Liévin. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXII, 1903, p. 255.)
- ORTLIEB. — Echantillon d'eau du forage de Croix. — Observations de Gosselet. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. X, 1882, p. 192.)
- POTIER (A.). — Feuille de Douai (n° 8 de la carte géologique de France au 1/80.000), 1876.
- QUEVA. — Compte rendu de l'excursion à Solesmes. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. X, 1882, p. 238.)
- VAN DEN BROECK. — Sur les phénomènes d'altération des dépôts superficiels par l'infiltration des eaux météoriques étudiées dans leurs rapports avec la Géologie stratigraphique. (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. VIII, 1880, p. 132.)

## LISTE DES COMMUNES PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

	Pages		Pages
ABANCOURT.....	82	LE CATEAU .....	141
ANNEUX.....	204	POMMEREUIL.....	128
AUBENCHEUL-AU-BAC .....	84	LESDAIN .....	228
AUDENCOURT .....	161	LIGNY .....	178
AVESNES-LES-AUBERT .....	19	MALINCOURT .....	180
AWOINGT .....	94	MARCOING .....	230
BANTIGNY.....	86	MARETZ.....	182
BANTOUZELLES .....	206	MASNIÈRES .....	233
BANTEUX .....	206	MAUROIS .....	139
BAZULL .....	128	MAZINGHIEN .....	135
BEAUMONT.....	132	MŒUVRES .....	209
BEURAIN .....	39	MONTAY.....	146
BEUVOIS .....	24	MONTIGNY .....	168
BERMERAIN .....	49	MONTRÉCOURT .....	58
BERTRY.....	168	MORENCHIES .....	97
BÉTHENCOURT.....	26	NAVES .....	96
BÉVILLERS.....	28	NEUVILLE-SAINT-RÉMY.....	97
BLÉCOURT.....	86	NEUVILLY.....	149
BOURSIES.....	209	NIERGNIES.....	112
BOUSSIÈRES.....	28	NOYELLES .....	235
BRIASTRE.....	52	ORS.....	128
BUSIGNY .....	182	PAILLEN COURT.....	92
CAGNONCLES .....	96	POMMEREUIL.....	128
CAMBRAI .....	100	PROVILLE.....	97
CANTAING .....	235	QUIÉVY .....	33
CAPELLE .....	47	RAILLEN COURT .....	88
CARNIÈRES .....	28	RAMILLIES.....	105
CATILLON.....	135	REJET-DE-BEAULIEU .....	135
CATTENIÈRES .....	31	REUMONT .....	139
CAUDRY .....	161	RIBÉCOURT.....	237
CAULLERY .....	166	RIEUX .....	19
CAUROIR .....	94	ROMERIES.....	62
CLARY .....	166	RUMILLY .....	233
CRÉVECŒUR .....	213	SAILLY .....	90
CUVILLERS.....	86	SAINT-AUBERT .....	19
DEHÉRIES .....	170	SAINT-BÉNIN.....	141
DOIGNIES.....	209	SAINT-HILAIRE .....	33
ELINCOURT .....	172	SAINT-MARTIN .....	49
ESCARMAIN.....	47	SAINT-PYTHON.....	39
ESCAUDŒUVRES.....	105	SAINT-SOUPLET.....	141
ESCAUFOURT .....	141	SAINT-WAAST.....	39
ESNES .....	174	SANCOURT.....	86
ESTOURMEL.....	31	SAULZOIR .....	58
ESWARS .....	105	SELVIGNY .....	185
ESTRUN .....	92	SÉRANVILLERS .....	35
FLESQUIÈRES .....	218	SOLESMES .....	39
FONTAINE-AU-PIRE .....	24	SOMMAING-SUR-ÉCAILLON .....	64
FONTAINE-NOTRE-DAME .....	88	THUN-LÉVÈQUE .....	109
FORENVILLE .....	107	THUN-SAINT-MARTIN .....	109
FRESSIES .....	84	TILLOY.....	97
GONNELIEU .....	220	TROISVILLE .....	132
GOUZEAUCOURT .....	223	VENDEGIES-SUR-ÉCAILLON .....	64
HAUCOURT.....	176	VERTAIN .....	62
HAUSSY .....	56	VIESLY.....	52
HAYNECOURT .....	90	VILLERS-EN-CAUCHIES.....	37
HEM-LENGLET .....	82	VILLERS-GUISLAIN .....	220
HONNECHY .....	139	VILLERS-OUTRÉAUX.....	187
HONNECOURT .....	225	VILLERS-PLOUICH.....	239
INCHY .....	132	WALINCOURT.....	170
IWUY.....	109	WAMBAIX .....	35
LA GROISE .....	135		



## TABLE DES MATIÈRES

---

	<b>Pages</b>
INTRODUCTION .....	IX
<b>CHAPITRE I.</b> — Région nord-est et est de Cambrai ; Carnières, Solesmes .....	1
Topographie.....	1
Géologie.....	2
Tectonique.....	7
Hydrologie.....	11
Chimie .....	16
Hygiène.....	18
Monographies communales .....	19
<b>CHAPITRE II.</b> — Région nord-ouest et nord de Cambrai.....	67
Topographie .....	67
Géologie .....	68
Tectonique.....	71
Hydrologie .....	72
Chimie .....	77
Hygiène.....	78
Météorologie.....	79
Pluies et Vents.....	81
Monographies communales .....	82
<b>CHAPITRE III.</b> — Région du Cateau.....	115
Topographie .....	115
Géologie.....	116
Tectonique.....	118
Hydrologie.....	119
Chimie .....	120
Hygiène.....	121
Météorologie, Pluies et Vents.....	121
Monographies communales .....	128
<b>CHAPITRE IV.</b> — Région de Clary .....	151
Topographie .....	151
Géologie.....	152
Tectonique.....	154
Hydrologie.....	155
Chimie, Hygiène.....	159
Monographies communales .....	161

CHAPITRE V. — Région de Marcoing .....	189
Topographie .....	189
Géologie .....	190
Tectonique.....	193
Hydrologie.....	194
Chimie, Hygiène.....	199
Météorologie, Pluies et Vents .....	200
Monographies communales. ....	204
 CHAPITRE VI. — Caractères physiques et chimiques des roches du Sénonien infé- rieur et du Turonien supérieur.....	211
Série stratigraphique type.....	241
Méthodes employées pour la détermination des différents caractères physiques.....	243
Descriptions des roches sèches et mouillées .....	247
— — — en lames minces .....	247
Composition chimique.....	247
Densité apparente des roches sèches et mouillées.....	248
Densité vraie .....	248
Volume des vides par rapport à l'unité de volume (porosité).....	248
Quantité d'eau absorbée sous pression normale.....	248
— — — croissante .....	248
Essais de filtration sous pression croissante .....	248
Résultats obtenus.....	273
 CHAPITRE VII. — Résultats généraux .....	285
Allure générale des sédiments. — Action des eaux atmosphériques sur les différentes roches du Crétacé. Les réseaux aquifères.....	290
La circulation des eaux souterraines et leurs relations avec la tectonique.....	291
Oscillations de la surface piézométrique.....	292
Composition chimique et température des eaux souterraines.....	293
 CONCLUSIONS .....	295
 BIBLIOGRAPHIE .....	297
 LISTE DES COMMUNES PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE .....	301
 TABLE DES MATIÈRES .....	303

**SECONDE THÈSE**

---

**PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ**

---

**I. - MINÉRALOGIE**

DES DIFFÉRENTES FORMES SOUS LESQUELLES LE CARBONATE  
DE CHAUX SE PRÉSENTE DANS LA NATURE.

---

**II. - ZOOLOGIE**

LA FAUNE DU DOMAINE SOUTERRAIN.

---

**III. - BOTANIQUE**

LES BACTÉRIACÉES FIXATRICES D'AZOTE.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :  
Lille, le 25 février 1924,  
*Le Recteur de l'Académie,*  
GEORGES LYON.

VU ET APPROUVÉ :  
Lille, le 21 février 1924,  
*Le Doyen,*  
CHATELET.



