

HYDROGÉOLOGIE DU CRÉTACÉ DU BASSIN DE LA DYLE (BRABANT)

M. GJLINCK⁽¹⁾, W. LOY⁽²⁾

Le Crétacé qui s'étend en sous-sol dans le bassin de la Dyle, en amont de Louvain, renferme une nappe aquifère qui, jusqu'à une époque récente, n'était utilisée que par quelques industries groupées dans la région de Wavre et celle de La Hulpe-Genval.

Le succès obtenu par le forage de reconnaissance de Pécrot (hameau de Bossut-Gottechain) exécuté en 1954 par la Société Nationale des Distributions d'Eau, a amené celle-ci à établir un groupe de captages par lesquels on espère pouvoir prélever en moyenne 36.000 m³/jour.

Ces puits de captage sont situés dans la vallée de la Dyle, sur le territoire des communes de Grez-Doiceau (La Motte), de Bossut-Gottechain (Pécrot) et de St.-Agatha-Rode. (Fig. 1).

L'ancienne carrière souterraine de Biez (*) a été aménagée en captage par la même société. Ce captage, mis en service depuis 1961, livre actuellement environ 2.000 m³/jour.

Notons que les puits de Pécrot et de La Motte se trouvent respectivement dans deux sites sourciers importants. Les sources du site de Pécrot jalonnaient le cours des deux Marbais dont le débit global, un peu en amont de leur confluent avec la Dyle, s'élevait à environ 6.000 m³/jour.

Mais le fait que cette nappe possède essentiellement un régime captif pose la question de savoir si ses conditions de réalimentation naturelle permettent d'opérer les prélèvements envisagés, en plus de ceux exigés par les

industries locales. Celles-ci consomment actuellement, dans l'ensemble du bassin, environ 21.000 m³/jour.

En fait, seule l'expérience à acquérir ultérieurement lors de l'exploitation des captages permettra de répondre péremptoirement à cette question.

Entre-temps, il convient de faire une analyse des caractères géologiques de ce bassin, afin de déceler ses possibilités de réalimentation naturelle. C'est le but de la présente étude, dans laquelle nous rassemblons également quelques données hydrologiques locales.

Les terrains crétaciques conservés dans la région de la Dyle en amont de Louvain, forment une avancée du massif crétacé qui s'étend de façon continue dans le sous-sol du nord de la Belgique.

Ces terrains n'existent pas dans les bassins hydrographiques contingus: bassin de la Senne en amont de Bruxelles, bassin de la Grande Gette en amont de Hoegaarde. On les retrouve plus à l'est, dans la région de Jauche et de Orp-le-Grand, également sous forme d'une avancée, appartenant au bassin de la Petite-Gette.

Le Crétacé du bassin moyen de la Dyle forme donc une unité hydrogéologique isolée, tout au moins en ce qui concerne ses modalités de réalimentation naturelle.

La vallée de la Dyle se trouve nettement en contrebas du bassin adjacent de la Grande-Gette. Au cœur du bassin de la Dyle, où se trouvent les forages les plus productifs, la plaine alluviale se place au voisinage de la cote + 30.

Le bassin de la Dyle a une structure orographique dissymétrique. Les affluents de gauche (Voer, Ysse, Lasne) ont un cours sen-

* Souvent décrite sous le nom de carrière de Grez-Doiceau.

¹ Service Géologique de Belgique.

² Société Nationale des Distributions d'Eau.

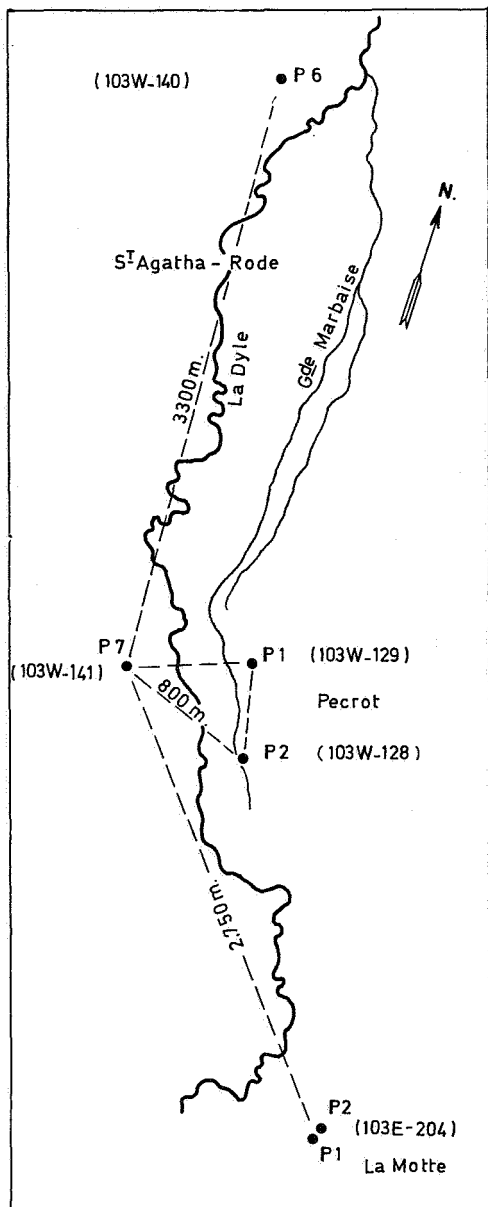


Fig. 1. Localisation des puits de la Société Nationale des Distributions d'Eau à St. Agatha-Rode, Pécrôt et La Motte.

siblement parallèle à celui de la Dyle en aval de l'embouchure du Train. Le bassin oriental est beaucoup moins régulier (voir carte ci-jointe — Planche I).

Couverture du Crétacé (Planche II, figures 2-3)

Le Crétacé est immédiatement recouvert, soit

par le Heersien, soit par le Landénien proprement dit, soit encore par des alluvions pleistocènes. Ni l'Yprésien, ni le Bruxellien n'arrivent en contact direct avec le Crétacé.

Le Heersien a été rencontré dans le sous-sol de la région de Louvain et de Tirlemont. Il ne joue aucun rôle dans les problèmes particuliers qui nous intéressent ici.

Le Landénien déborde largement la zone d'extension du Crétacé. Il couvre en fait presque toute l'étendue de la carte ci-annexée. Il se compose d'une succession de sables glauconifères fins (L1d), de sables argilo-silteux en grande partie grésifiés (tuffeau de Lincet, L1c). A la base apparaît quelquefois une couche argilo-sableuse de teinte foncée (L1b), par exemple dans les sondages de Kuntich (581-104 E) et de Pécrôt (129-103 W). (*)

Le Landénien sableux est aquifère dans la région de Louvain. Le Landénien tuffacé l'est aussi dans la région de Tirlemont et apparemment encore dans la vallée de la Nethen.

Ce tuffeau Landénien, connu dans la région de Wavre-Jodoigne sous le nom de « pierre des béguines », se présente dans les sondages de la vallée de la Lasne et de la Dyle sous l'aspect d'une roche tendre extrêmement calcaireuse, de teinte claire, ressemblant à une craie grenue.

Malgré son aspect poreux, ce tuffeau ne semble pas être aquifère dans la région de La Hule-Genval et de Wavre, du moins si l'on se réfère aux constatations faites occasionnellement.

L'Yprésien disparaît en direction de l'est, aux abords immédiats de Tirlemont. On le retrouve assez loin au sud dans le bassin de la Dyle, notamment au sondage de Dion-le-Mont (147-117 E), où il atteint encore 7 m d'épaisseur.

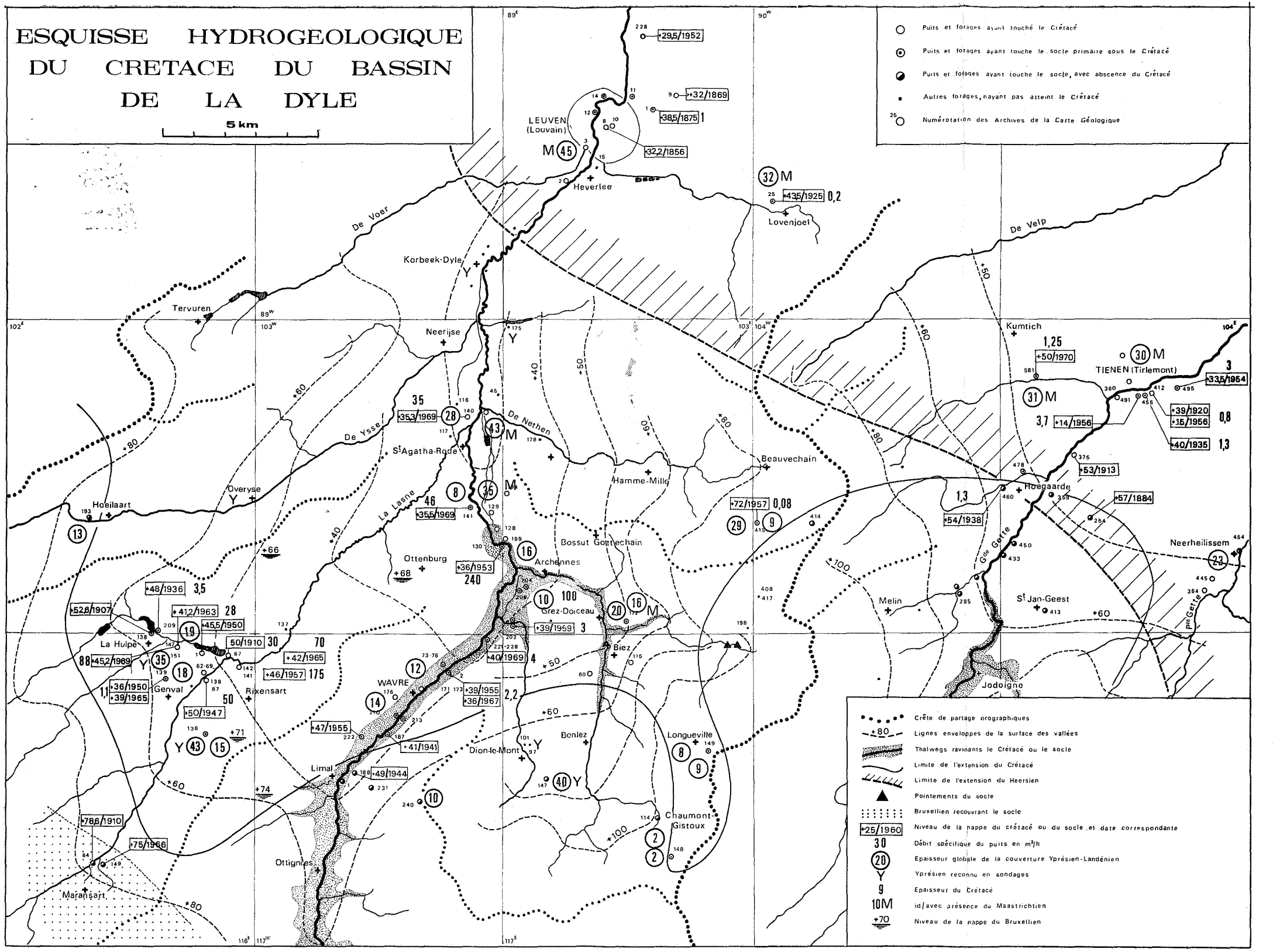
Son extension réelle et son développement sont cependant mal connus, d'une part à cause de l'insuffisance des sondages implantés dans les zones interfluviales, d'autre part à cause de certaines similitudes lithologiques avec les

* L'indexation des sondages est celle des archives de la Carte Géologique de Belgique.

ESQUISSE HYDROGEOLOGIQUE DU CRETACE DU BASSIN DE LA DYLE

5 km

- Puits et forages ayant touché le Crétacé
- ⊙ Puits et forages ayant touché le socle primaire sous le Crétacé
- Puits et forages ayant touché le socle, avec absence du Crétacé
- Autres forages, n'ayant pas atteint le Crétacé
- 25 ○ Numérotation des Archives de la Carte Géologique



- Crête de partage orographiques
- 80 Lignes enveloppes de la surface des vallées
- Thalwegs ravinants le Crétacé ou le socle
- Limite de l'extension du Crétacé
- Limite de l'extension du Heersien
- Pointements du socle
- Bruxellien recouvrant le socle
- +25/1960 Niveau de la nappe du crétacé ou du socle, et date correspondante
- 30 Débit spécifique du puits en m³/h
- 28 Epaisseur globale de la couverture Yprésien-Landénien
- 9 Yprésien reconnu en sondages
- 10M Epaisseur du Crétacé
- id/avec présence du Maastrichtien
- +70 Niveau de la nappe de Bruxelles

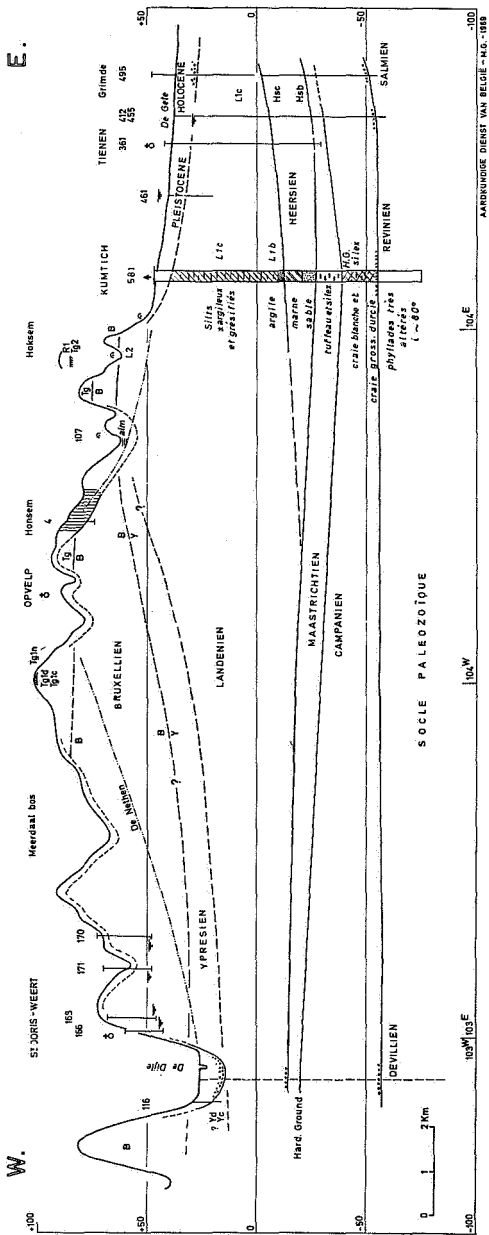


Fig. 2. Coupe transversale du Bassin de la Dyle.

faciés argilo-sableux du Landénien pouvant prêter à confusion.

Nous nous sommes, pour cette raison, contenté d'indiquer par un simple signe, la présence éventuelle de l'Yprésien sur la carte ci-annexée.

Le Landénien et l'Yprésien forment donc ensemble la couverture plus ou moins imper-

méable du Crétacé et isolent celui-ci de la nappe à caractère phréatique, contenue dans les sables bruxelliens.

L'épaisseur maximum de cette couverture peut être estimée à 30-40 m dans les zones interfluviales du bassin occidental de la Dyle. Elle augmente graduellement vers le nord pour atteindre environ 100 m à Louvain.

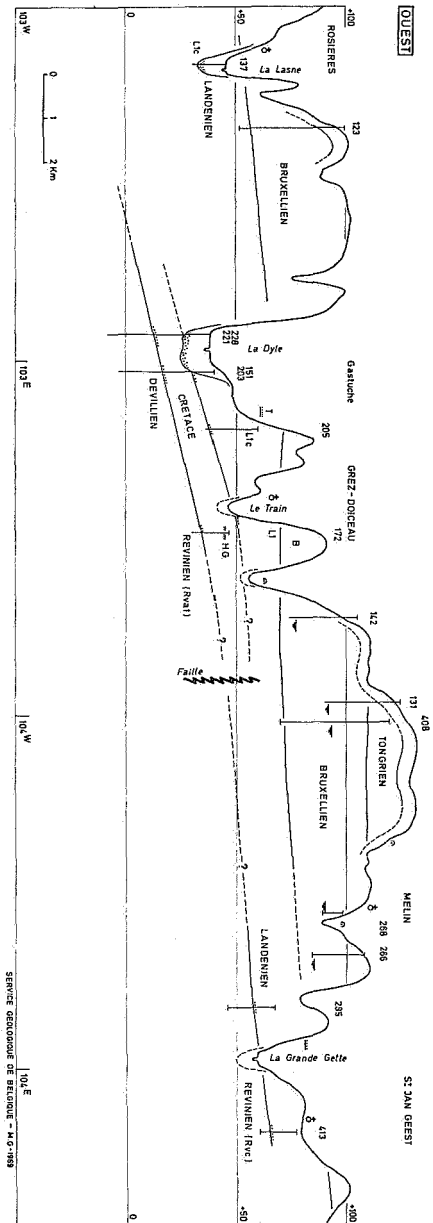


Fig. 3. Coupe transversale du Bassin de la Dyle.

Elle a été complètement entaillée par le thalweg de la Dyle jusqu'à hauteur de St. Agatha-Rode et par celui du Train.

La coupe générale (Planche II) établie suivant l'axe de la vallée de la Dyle montre l'effet de cette érosion, qui a pour conséquence de mettre le Crétacé en contact avec la nappe du thalweg ravinant.

Nature du Crétacé

Le Crétacé rencontré dans le sous-sol de Louvain atteint une épaisseur d'environ 45 m. La partie supérieure (environ 15 m) est formée par le tuffeau, riche en silex, du Maastrichtien. Le Campanien sous-jacent est essentiellement formé par des craies blanches renfermant également des silex, passant vers le bas à une craie marneuse.

Un hard-ground sépare ces deux étages.

Ce hard-ground et le tuffeau sus-jacent se retrouvent dans la région de Tirlemont et ont encore tout récemment été recoupés dans le forage de reconnaissance effectué par la Société Nationale à Kumtich (n° 581-104 E). Ils n'existent pas au captage de Neerheilissen (454-104 E).

Le Maastrichtien se termine en biseau à hauteur des puits n° 129 à Pécrot et n° 141 à St. Agatha-Rode, mais on le rencontre encore plus au sud, dans le bassin du Train, notamment dans l'ancienne carrière souterraine de Biez (n° 172-103 E).

A la pointe de ce biseau terminal, les sondages rencontrent un épais amas de silex résiduaire.

Le Maastrichtien n'existe pas dans la région de La Hulpe-Genval.

Le Campanien rencontré dans les sondages de cette dernière région et dans les environs de Wavre, est formé d'une craie blanche renfermant quelques silex, plus ou moins fissurée sur une épaisseur variable, passant à une craie glauconifère assez grenue. On rencontre habituellement à la base une couche de craie marneuse grisâtre. Celle-ci fait parfois place ou s'imbrique à un faciès particulier formé d'une craie grenue avec noyaux de calcaire dur souvent fossilifère, très glauconifère à la base.

On y retrouve donc des faciès littoraux plus ou moins comparables à ceux de Loncée ou de Folx-les-Caves.

L'extrême base est soulignée par la présence de galets de quartz, quartzites et phanites.

Substratum paléozoïque

Le Crétacé repose sur le socle cambrien formé de quartzites, phyllades et quartzophyllades devilliens ou reviniens, parfois altérés et kaolinisés sur une assez forte épaisseur.

La structure de ce massif est très compliquée et imparfaitement connue. La surface du socle est en outre incomplètement aplanie car on rencontre ci et là des pointements nettement accusés, en particulier dans la région de Basse-Wavre et dans le bassin du Train.

Il est traversé par diverses failles qui, d'après R. LEGRAND, pourraient parfois affecter le Crétacé sus-jacent.

Le tracé et le rejet de ces failles étant plus ou moins hypothétiques, nous n'en avons pas tenu explicitement compte dans le dessin de la carte ci-jointe.

Caractères hydrologiques du Crétacé

Il apparaît immédiatement que ce Crétacé doit être hydrologiquement assez hétérogène. L'expérience montre en effet que les venues d'eau se concentrent principalement à son sommet et à la base. Les craies blanches sont très inégalement aquifères.

Dans les anciens forages creusés à Louvain, c'est principalement le Maastrichtien qui s'est montré productif et là encore les venues étaient plus ou moins localisées.

Les essais de pompage effectués n'ont le plus souvent, qu'un caractère « industriel ». Ils donnent un débit spécifique, dont la valeur a été reportée sur la carte, en regard du puits correspondant.

Ce débit spécifique n'a qu'une signification limitée mais la comparaison des chiffres montre que la productivité des puits est très élevée dans le bassin de la Lasne (région de La Hulpe-Genval) et surtout dans la vallée de la Dyle, en aval de l'embouchure du Train.

Les débits spécifiques diminuent rapidement en amont et dans les zones profondes du massif crétacique (région de Tirlemont-Louvain). Cela s'est encore confirmé par un récent forage exécuté par la S.N.D.E. à Kuntich où l'on n'a pu obtenir que 1,25 m³/h/m comme valeur du débit spécifique.

La productivité extrêmement élevée au centre du bassin de la Dyle et à proximité des thalwegs est directement liée aux caractères locaux de la roche: épaisseur, nature lithologique, état de fissuration.

Nous ignorons si cette productivité se retrouve dans les zones interfluviales voisines.

Occasionnellement, certains essais de pompage ont été faits de façon plus systématique. Les résultats obtenus par quelques-uns d'entre eux, ont été groupés sur la figure 4.

Nous donnons en outre, ci-après, le résultat de quelques récents essais de pompage effectués à St. Agatha-Rode.

Essais de pompage à St. Agatha-Rode

Situation avant les essais (12.7. 1969)

St. Agatha-Rode: P6: + 35,45 P7: + 35,43
 Pécrot : P1: + 33,44 P2: + 32,75
 La Motte : P1: + 35,90 P1: + 34,45

Situation après 264 h de pompage dans P6 et P7 avec un débit de 300 m³/h dans chacun de ces puits:

St. Agatha-Rode: P6: + 26,79 P7: + 28,84
 Pécrot : P1: + 33,39 P2: + 32,70
 La Motte : P1: + 34,00 P2: + 35,75

Avant et pendant ces essais, on prélevait un débit de 350 m³/h dans l'ensemble des deux puits de Pécrot et de 310 m³/h dans l'ensemble des deux puits de La Motte.

Les essais ont été repris ultérieurement, en pompant uniquement sur le puits P6 de St. Agatha-Rode.

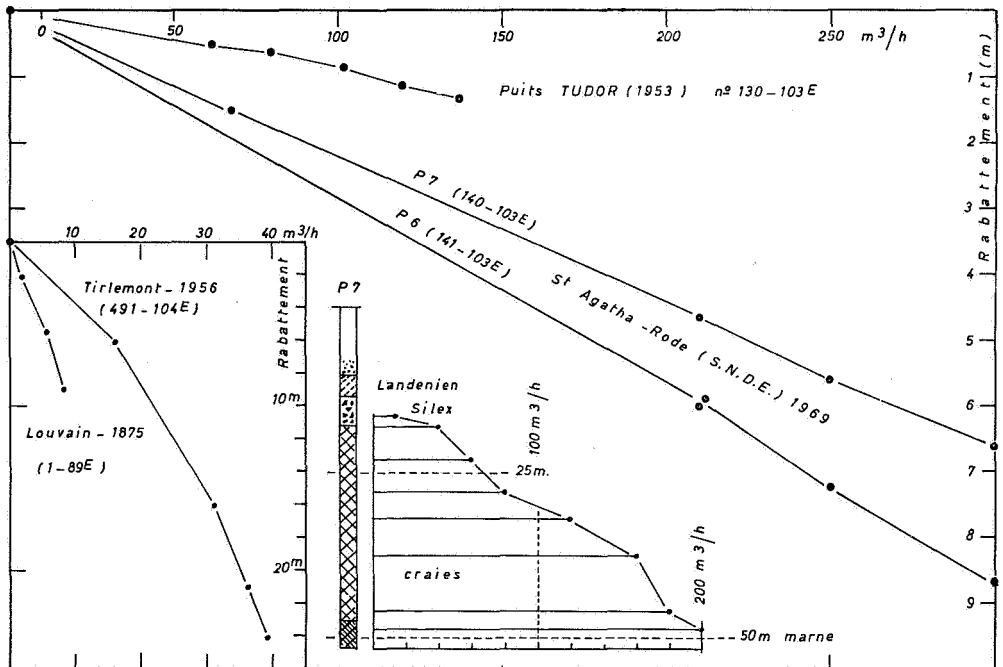


Fig. 4. Résultats de quelques essais de pompage dans la nappe du crétacé.

Au début de ces essais (15.5.1970) la situation se présentait comme suit:

St. Agatha-Rode: P6: + 36,26 P7: + 35,71
 Pécrot : P1: + 33,42 P2: + 32,75
 La Motte : P1: + 35,85 P2: + 34,35

Après 5 mois de pompage dans P6 avec un débit de 300 m³/h, pendant lesquels le régime des pompages globaux continuait à rester constant à Pécrot (total: 360 m³/h) et à La Motte (310 m³/h dans les puits P2, le puits P1

ayant été mis à l'arrêt), le niveau de la nappe s'établissait à :

St. Agatha-Rode: P6: + 26,18 P7: + 34,05
(26.10.1970)
Pécrot : P1: + 32,89 P2: + 32,15
La Motte : P1: + 35,60 P2: + 34,15

Ces essais ne permettent pas encore de calculer la transmissivité de la nappe dans la région de Pécrot. Il est possible que les faibles variations de niveau constatées à Pécrot et La Motte, où les pompages étaient stabilisés, soient partiellement dues à des influences saisonnières.

On peut cependant en tirer une nouvelle preuve de la très grande transmissivité de la nappe dans la région de Pécrot et le fait que cette transmissivité diminue rapidement vers le nord. Il suffit pour cela de comparer l'influence respective des pompages dans les puits P6 et P7 de St. Agatha-Rode.

Allure de la nappe

En ce qui concerne les niveaux d'équilibre de la nappe également reportés sur la carte, on constate dans l'ensemble l'existence d'un gradient suivant le cours de la Dyle. Mais dans la zone à forte productivité, la nappe est presque étale.

Les très anciennes mesures faites à Louvain sont contradictoires. Il se peut qu'il y ait eu parfois mélange avec la nappe du Landénien qui à l'époque s'équilibrerait vers + 25.

Ces puits sont abandonnés depuis longtemps et on ne connaît pas la situation actuelle de la nappe du crétaé à Louvain.

Dans la région de Tirlemont, où l'exploitation est assez intensive mais concentrée, il semble y avoir un fléchissement assez marqué par rapport aux anciennes observations. Des mesures toutes récentes faites au puits de Kuntich par la S.N.D.E., où la nappe s'équilibrerait à la côte + 50, semblent indiquer que ce fléchissement est resté localisé.

Dans la région de La Hulpe-Genval, où les puits sont assez nombreux, les mesures isolées faites à diverses époques ne permettent pas de tirer de conclusions quant à l'évolution locale du niveau d'équilibre dynamique de la nappe.

En ce qui concerne les captages de la vallée de la Dyle, exploités par la S.N.D.E., leur mise en service est trop récente pour pouvoir déjà en ressentir l'effet éventuel sur l'équilibre de la nappe.

Alimentation naturelle de la nappe du crétaé

Sauf dans certaines parties du bassin du Train, la nappe du crétaé et celle du sommet du socle, présente partout un caractère captif.

La nappe du crétaé est en outre « scellée » sur les bords par suite de l'extension de la couverture landénienne.

Le thalweg de la Dyle forme un drain naturel pénétrant jusqu'au cœur de la nappe, qui est responsable en partie de la mise en charge hydrostatique de celle-ci. Les anciennes sources de la Motte et de Pécrot se sont formées par la crevaison de la couverture alluviale. Elles se remanifestent dès qu'on arrête temporairement les pompages dans les puits voisins.

Une alimentation naturelle est possible le long des bords du massif crayeux par l'intermédiaire de la nappe contenue dans le cailloutis de base du Landénien et les zones fissurées du socle primaire.

Cette nappe a une capacité relativement faible et ne peut vraisemblablement assurer qu'un apport limité.

Nous pensons qu'il faut également tenir compte d'une percolation ou drainage à travers la couverture landénienne-yprésienne lorsque celle-ci n'est pas trop épaisse.

Le Landénien et parfois aussi l'Yprésien ne sont peut-être pas absolument imperméables, si l'on en juge d'après leur nature lithologique (les argiles yprésiennes sont très silteuses et associées à des sables très fins).

Cette couverture est surmontée par le Bruxellien aquifère où le niveau d'équilibre de la nappe phréatique se place vers la côte + 70 dans les zones interfluviales du bassin occidental de la Dyle.

Cela représente donc une surcharge hydrostatique locale de 25 à 30 m par rapport à la nappe du crétaé, surcharge qui diminue cependant si l'on se rapproche des vallées drainant le Bruxellien.

On pourrait alors, sous toutes réserves, faire les suppositions suivantes :

Admettons qu'une drainance soit à priori possible sur une surface d'environ $20 \times 10 \text{ km} = 200 \text{ km}^2$, limitée au nord-ouest par la Ysse et s'étendant entre la Hulpe et Genval.

Supposons que la couverture yprésienne-landénienne y possède un coefficient de perméabilité verticale d'environ 5.10^{-9} m/s (les limons ont un coefficient de perméabilité voisin de 10^{-8}), que son épaisseur moyenne est de 36 m et qu'enfin, la surcharge hydrostatique moyenne de la nappe du Bruxellien y atteint 10 m.

On peut alors, en partant de la loi de Darcy, calculer le débit pouvant théoriquement être

obtenu par cette drainance

$$Q = 5.10^{-9} \times \frac{10}{36} \times 2.10^8 \times 3600 \times 24 = \\ = 24.000 \text{ m}^3/\text{jour.}$$

Ce débit n'est donc nullement négligeable et représente même une fraction importante (peut-être environ 25 %) de l'apport pluvial direct à la nappe du Bruxellien.

Il reste, bien entendu, à vérifier, soit par l'expérience, soit par des essais appropriés, que ces suppositions sont valables.

Mais il apparaît qu'une drainance est indispensable pour pouvoir assurer la réalimentation de la nappe du crétacé.

BIBLIOGRAPHIE

- LERICHE, M. (1934). Sur le crétacé du Hainaut et du Brabant. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. 58, ppB. 118-140.
- LOOR, J. (1953). Alimentation en eau potable du Nord du Brabant et du Sud de la province d'Anvers. *Bull. Centre d'Étude et de Docum. des Eaux*, n° 32, Liège, pp. 27-31.
- STAINIER, X. (1908). Matériaux pour la connaissance de la structure géologique du Sud-Est du Brabant. *Bull. Soc. belge de Géologie, Bruxelles*, t. XXII, pp. 68.
- BIHET, M.O. (1876). Note sur le puits artésien creusé aux ateliers du Central à Louvain. *Revue Univ. Mines, Liège*, t. XL.
- VAN ERTBORN, E. (1894). Note sur trois forages à Louvain et à Hoegaarden. *Ann. Soc. malac. de Belgique*, t. 29, pp. 3-15.
- HALET, F. (1937). Données nouvelles sur le crétacé du sous-sol de Wavre et de La Hulpe. *Bull. Soc. belge de Géologie*, t. 47, 76-78.
- DELECOURT, J. (1925). Le puits artésien du Sanatorium de Lovenjoel. *Ann. Soc. Géol. Belgique*. 1925-26, t. 49, ppB. 94-99.
- LEGRAND, R. (1968). Le Massif du Brabant. *Mem. expl. cartes géol. et min. de la Belgique*, n° 9.

Communication présentée le 21 juin 1971.