

# Etude hydrogéologique de la région du Centre en Hainaut (Belgique)

M. J. SNEL,

Ingénieur hydrologue,  
Ingénieur Principal Divisionnaire des Mines.

## SAMENVATTING

De hydrogeologische kaart van het gebied van het Centrum geeft een beeld van de hydrologische karakteristieken van de waterlagen in een uitgestrekt gedeelte van het bekken van de Haine. De voornaamste waterlagen bevinden zich in het krijt van het Senoniaan en het Turoniaan die een syncline vormen boven de bezinking van het Kolenbekken van het Centrum. Minder belangrijke waterlagen bevinden zich in het zand van het Eoceen, in alluviale gronden, in de zand- en kalksteen van de paleozoïsche massieven van weers Kanten van de syncline van het Krijt.

De neerzettingsvoorwaarden van de ondergrondse wateren hangen af van de geologische structuur, van de verplaatsing van het freatisch water en van de doorzijpeling doorheen de formaties van het Eoceen die het Krijt bedekken. De verplaatsingsmogelijkheden van het ondergrondse water veranderen naargelang de hydraulische gradient die zelf afhangt van de vorm der paleozoïsche basis, en naargelang de verschillende porositeit der watervoerende formaties.

Het Krijt ontvangt grote hoeveelheden water over een uitgestrekte oppervlakte, zodat er een voortdurende stroming van ondergronds water in westelijke richting bestaat. Deze stroming heeft een vermindering voor gevolg van de waterbemaling in de mijnen gesitueerd in het kolenterrein gelegen onder het Krijt.

## INHALTSANGABE

Die hydrogeologische Karte des mittelbelgischen Steinkohlenreviers gibt einen Einblick in die Hydrologie der wasserführenden Schichten in einem umfangreichen Teil des Henne-Beckens. Die wichtigsten wasserführenden Schichten liegen in der Kreide des Senon und des Turon, die über dem

## RESUME

La Carte hydrogéologique de la région du Centre expose les caractéristiques hydrologiques des nappes aquifères dans une partie étendue du Bassin de la Haine. Les principales nappes aquifères sont contenues dans les craies du Sénonien et du Turonien, qui forment un synclinal au-dessus du sillon occupé par le Bassin Houiller du Centre. D'autres nappes aquifères, moins importantes, se trouvent dans des sables éocènes, dans des alluvions superficielles ainsi que dans des grès et des calcaires des massifs paléozoïques de part et d'autre du synclinal Crétacé.

Les conditions du gîtage de l'eau souterraine sont influencées par la structure géologique, par le drainage des eaux de surface et par l'infiltration à travers les formations éocènes, qui recouvrent le Crétacé. La transmissivité de l'eau souterraine est variable d'après le gradient hydraulique imposé par l'allure du Socle Paléozoïque et selon les différences de la porosité des formations aquifères.

Comme le Crétacé bénéficie d'une alimentation en eau très abondante dans une zone étendue, il en résulte un écoulement permanent de l'eau souterraine en direction de l'ouest. Cet écoulement réduit l'importance de l'exhaure des mines dans le Houiller sousjacent au Crétacé.

## SUMMARY

The hydrogeological map of the region of the Centre reveals the hydrological characteristics of the sheets of water in an extensive part of the Haine Basin. The main water sheets are contained in the Senonian and Turonian chalks, which form a syncline above the trough of the Coal Basin of the

Rücken des mittelbelgischen Reviers eine Mulde bildet. Dazu kommen einige weniger wichtige Wasserhorizonte in dem Sand des Eozän, in alluvialen Ablagerungen sowie im Sandstein und Kalkstein der paläozoischen Formationen beiderseits des Kreidesattels.

Die Lagerungsverhältnisse des Wassers hängen von der geologischen Struktur, vom Abfluss des Oberflächenwassers und den Sickerbewegungen durch die über der Kreide liegenden Eozänschichten ab. Die Wasserdurchlässigkeit schwankt je nach dem hydraulischen Gefälle, das von dem Verlauf des paläozoischen Sockels abhängt, und nach der unterschiedlichen Porosität der wasserführenden Schichten.

Da in der Kreide in einem ausgedehnten Bereich erhebliche Wassermengen zufließen, kommt es zu einer stetigen unterirdischen Strömung in westlicher Richtung, wodurch sich in den Gruben, die in den unter der Kreide liegenden Karbonschichten arbeiten, die Wasserzuflüsse und die Wasserhaltungsarbeit verringern.

Centre. Other less important sheets of water are to be found in eocene sands, in alluvia, in sandstones and limestones of the palaeozoic formations on both sides of the cretaceous syncline.

The accumulation of underground water is influenced by the geological structure, by the drainage of surface waters and by infiltration through the eocene formations which cover the Cretaceous. The transmissibility of underground water varies according to the hydraulic gradient imposed by the aspect of the Palaeozoic Mass and according to the variations in porosity of the waterbearing formations.

As the Cretaceous has a very abundant water supply over an extensive zone, the result is a permanent outflow of the underground water westwards. This outflow reduces the amount of water pumped out from the coalmines in the Carboniferous underlying the Cretaceous.

Le Crétacé du Bassin de la Haine renferme l'une des plus abondantes nappes aquifères du pays. L'eau souterraine y occupe un gîte d'allure synclinale dans une dépression du socle paléozoïque. Les couches aquifères sont inclinées suivant l'axe du synclinal Crétacé ; elles surmontent des formations houillères, exploitées dans le bassin minier du Centre et du Borinage. L'abondance des eaux dans le Crétacé a constitué jadis un sérieux obstacle pour l'exploitation minière. Depuis l'amélioration des moyens d'exhaure par contre, la conservation des eaux souterraines dans le Crétacé a pu être localement compromise par les pompages effectués dans les mines.

L'abondance des eaux dans le Crétacé a été mise à profit par des sociétés distributrices de l'eau et par des industries au point que l'on s'inquiète à présent de la conservation de ces nappes aquifères, qui sont cependant réputées par leur richesse en eau. Le bilan sommaire de l'infiltration et de l'utilisation des eaux du Crétacé autorise ces appréhensions [10]. Mais la grande perméabilité de la craie ne justifie pas une limitation des pompages dans le but de constituer une réserve aquifère dans le Crétacé. Cette solution ne tient pas compte des énormes besoins en eau du pays, ni des moyens réels qui permettent d'améliorer l'infiltration de l'eau dans une région où les eaux de la surface sont surabondantes comme le prouve le démergement de la vallée de la Haine [11].

Il a été démontré que les eaux du Crétacé circulent dans les craies suivant un gradient hydraulique en direction de l'ouest. L'importance de cet écoulement a été reconnue par divers auteurs parmi les-

quels il faut signaler : M. Robert [1], M. J. Delecourt [2], et M. le Professeur R. Marlière [3]. Cet écoulement n'empêche cependant pas que des fluctuations saisonnières soient observées dans toute l'étendue de la nappe du Crétacé de la Haine [4]. Des obstacles s'opposent à l'écoulement de l'eau souterraine en direction de l'ouest ; ce sont des seuils de débordement du socle paléozoïque sous-jacent au Crétacé.

L'écoulement de l'eau dans le Crétacé intéresse non seulement le Borinage et le Centre, mais également le Nord de la France, qui sont toutes des régions tributaires de cette nappe aquifère. Son alimentation provient en grande partie de la région du Centre, où le Crétacé affleure et recueille les eaux d'infiltration. L'étude hydrogéologique de la région du Centre présente à ce point de vue le plus grand intérêt ; elle doit permettre une évaluation du débit de l'écoulement des eaux dans le Crétacé.

Les facteurs qui régissent l'infiltration sont nombreux. La pluviosité est sans nul doute le principal élément du bilan d'eau régional. Mais le drainage des eaux de surface ne peut être négligé parce qu'il enlève au sous-sol une partie importante de l'eau précipitée. Les facteurs climatiques jouent également un rôle en favorisant l'évaporation durant la saison estivale. La structure géologique de la région fixe les limites des possibilités de l'infiltration, mais elle doit être étudiée dans le détail des situations particulières et non pas à l'échelle du bassin hydrologique dans son ensemble.

Dans la région du Centre, le Crétacé est le siège d'un transit de l'eau souterraine qu'il reçoit des formations sableuses de l'Eocène et qu'il cède au Houiller sousjacent par suite de l'exhaure minière. Le réseau hydrographique est localement tributaire de la nappe aquifère, mais, d'après les hauteurs d'eau piézométriques qu'elle présente, cet écoulement peut s'inverser au détriment des cours d'eau. L'infiltration des eaux dans les terres de couverture est un phénomène complexe, qui s'arrête en saison estivale par suite de l'évaporation. On voit donc que l'évaluation de la contenance aquifère du Crétacé ne peut être basée sur la définition d'un coefficient d'infiltration puisque celui-ci dépend des conditions hydrogéologiques locales.

Les cartes hydrogéologiques reproduisent les limites de l'écoulement des eaux souterraines par l'indication de courbes isopiézométriques et par la définition des gradients hydrauliques en des points localisés dans l'étendue du bassin. C'est sur la base de tels documents qu'il est possible de parfaire notre connaissance des nappes aquifères. La carte de la planche 1 expose la situation hydrogéologique de la région du Centre. Elle a été établie pour la période du début de l'année 1961, qui a été favorisée par une intense pluviosité. On constate par comparaison avec des levés antérieurs datant des sécheresses de 1921, 1939, 1949 et 1959, que ce levé indique bien le maximum de saturation des gîtes naturels de l'eau souterraine dans cette région.

Le mode de représentation adopté pour la carte (planche 1) résume un ensemble de données, portant notamment sur la définition des limites et du régime d'écoulement des nappes aquifères, sur l'évolution du gradient hydraulique dans des coupes à travers le bassin (planches 2 à 12), sur le tracé des courbes isopiézométriques, sur le débit des sources et des puits d'eau. La présente note complète un travail antérieur [5] auquel je me réfère pour l'exposé de la situation pluviométrique. Je précise, ci-après, les conditions du drainage des eaux de la surface et de l'écoulement des eaux souterraines.

## DRAINAGE DES EAUX DE SURFACE

L'évolution du relief et du réseau hydrographique apporte un élément déjà appréciable dans une étude hydrogéologique régionale. Dans la région du Centre, le cours de la Haine et de ses affluents conditionne le drainage des eaux de la surface sur une étendue qui déborde largement de l'extension propre du synclinal Crétacé. Certains captages de têtes de rivières témoignent de la juvénilité relative du relief. A. Stevens [6] en recherche la cause dans la permanence des mouvements tectoniques qui affectèrent le socle paléozoïque jusqu'à une époque tardive de son histoire géologique.

On constate que le cours de la Haine ne coïncide pas partout avec l'axe du synclinal Crétacé [7]. La situation est cependant différente dans la traversée de Maurage où le synclinal s'ennoie au droit du lit de la Haine. A l'exception du ruisseau du Thiriau, que la Haine reçoit à Bousoit, aucun affluent important ne lui parvient de son bassin septentrional. Il faut toutefois signaler certains ruisseaux : le ruisseau de Houssu, le ruisseau de la Fontaine de Spa, le ruisseau de l'Olive, qui sont alimentés par des sources dans des formations du Turonien ou du Tertiaire entre Morlanwelz et Haine-St-Paul, sur le flanc nord du synclinal.

Les principaux affluents proviennent du sud, ce sont : le ruisseau de la Princesse (La Samme) et le ruisseau des Estinnes. La Princesse reçoit à Waudrez un grand nombre de ruisseaux secondaires qui drainent les eaux du massif du Midi et de la partie ouest de la crête transversale de Mont-Ste-Aldegonde. Le ruisseau des Estinnes présente, par contre, un bassin fort étroit dans sa traversée du Crétacé, mais il s'avance considérablement vers le sud, au-dessus du Massif du Midi, où subsistent encore quelques lambeaux de Crétacé.

L'évolution la plus spectaculaire du réseau hydrographique se passe cependant à l'époque actuelle. Entre St-Vaast et Maurage, le lit de la Haine a été canalisé pour rétablir une pente d'écoulement suffisante car, par suite des affaissements miniers, le plan d'eau de la rivière s'étalait largement dans la plaine avoisinante. Il en est encore de même en période pluvieuse pour le ruisseau des Estinnes et pour le ruisseau La Princesse, dans leur traversée des zones d'exploitation situées respectivement à Bray et à Péronnes.

Si l'érosion des vallées présente donc des anomalies par rapport à un processus normal de dégradation, les massifs anciens par contre ont été affectés par une érosion régressive qui en a atténué considérablement le relief. Le Massif du Midi présente néanmoins une élévation marquée par rapport au bassin Crétacé. Les crêtes délimitant l'extension des bassins hydrographiques ne sont pas de cet âge ; elles sont datées par leur couverture de sable bruxellois. Mais ici, une érosion plus localisée est intervenue. On lui attribue la percée de la crête transversale de Mont-Ste-Aldegonde à Morlanwelz dont la conséquence a été le déplacement de la limite orientale du bassin de la Haine au-delà de Carnières. L'extension du bassin de la Haine à toute l'étendue du synclinal Crétacé n'a donc été achevée qu'à une époque fort tardive. On peut y voir une autre preuve de la récurrence des mouvements tectoniques qui affectèrent le socle paléozoïque dans cette région et qui contribuèrent à uniformiser les conditions du drainage des eaux souterraines.

## CONSTITUTION GEOLOGIQUE DU SOUS-SOL EN RELATION AVEC LA PRESENCE DE L'EAU SOUTERRAINE

L'étude des formations géologiques confirme dans ses grandes lignes cette dernière conclusion. Le synclinal Crétacé s'ennoie en direction de l'ouest entre les roches paléozoïques qui forment au nord le Massif du Brabant et au sud le Massif du Midi. Le Crétacé est transgressif au-dessus du Paléozoïque. Dans le fond du synclinal, il recouvre en discordance les formations houillères des bassins miniers du Centre et du Borinage. Vers le sud et vers le nord, il déborde au-dessus des roches plus anciennes partout où le Crétacé a été préservé de l'érosion avant son recouvrement par des formations du Mésozoïque.

L'épaisseur des assises du Crétacé atteint plus de 300 m dans la partie centrale du synclinal, mais cette puissance tombe à une dizaine de mètres vers la périphérie du bassin où affleure une étroite bande de Turonien. La nappe aquifère principale est contenue dans le Sénonien au centre du synclinal. Cette dernière assise est voisine de l'affleurement sur près de cinquante pourcents de l'étendue de la région étudiée. Sa puissance dépasse fréquemment la centaine de mètres. Elle renferme essentiellement des craies de grande porosité, dont la transmissivité hydraulique est élevée, bien que variable selon le faciès des bancs. Cette nomenclature des assises du Crétacé doit être complétée par la mention, spécialement sur le bord nord du Bassin, de formations attribuées au Wealdien et au Cénomaniens, autres preuves de la transgression des mers crétacées.

Les craies sénoniennes (Craies de Obourg, de Trivières, et de St-Vaast) affleurent sur le territoire des communes de Maurage, Bray, Trivières, Strépy, Péronnes, Ressaix, St-Vaast et des deux villages des Estinnes. Le Turonien ne renferme que peu de craie (Craie de Maizières), il est surtout marneux et il comprend, en général, des formations à faible perméabilité. Vers la base, cette assise passe à des marnes argileuses et à des dièves, qui sont franchement imperméables. Le Turonien affleure sous les communes de Waudrez, Binche, Epinois, Mont-Ste-Aldegonde, Carnières, Morlanwelz, Haine-St-Pierre, Haine-St-Paul et St-Vaast. Son extension est fort réduite par rapport à celle du Sénonien ; il occupe au plus 15 % de l'étendue de la région étudiée.

Le Landénien est relativement plus important car il recouvre en discordance toutes les formations géologiques de cette région. Cette formation est constituée par des argiles et par des limons de médiocre perméabilité, mais elle renferme également des sables qui sont parfois glauconieux et qui contiennent localement une nappe aquifère. Sa puissance ne dépasse pas une dizaine de mètres. Les affleurements se situent à Maurage, à Bray, à Tri-

vières, à St-Vaast, à Leval-Trahegnies, à Ressaix, à Mont-Ste-Aldegonde, aux deux Haine, à Péronnes, à Strépy, aux Estinnes, ainsi que vers le sud, au-dessus du Massif du Midi sous les communes de Buvrines, d'Epinois, de Binche et de Waudrez.

Outre ces trois formations aquifères, qui sont de loin les plus importantes, il faut signaler des affleurements localisés de Houiller à Morlanwelz, à Epinois et à Waudrez, de calcaires viséens et givetiens au sud de Binche, ainsi que des grès dévoniens du Massif du Midi. Ce massif tectonique est séparé du bassin houiller par une faille de charriage, qui borde pratiquement toute l'extension méridionale du synclinal Crétacé.

Enfin, les formations de l'Yprésien et du Bruxelien de la crête transversale de Mont-Ste-Aldegonde et des collines de Mariemont sont également aquifères ; elles forment des zones de résurgence typiquement réparties suivant les affleurements des horizons argileux de l'Yprésien et du Landénien.

## REPARTITION DES EAUX SOUTERRAINES

La répartition des eaux a été étudiée par l'élaboration de coupes à travers toutes les formations aquifères et par le tracé des courbes isopiézométriques correspondant aux diverses nappes aquifères.

### Coupe AEHI (planche 2).

La coupe AEHI traverse le Bassin Crétacé entre Péronnes et Waudrez : elle est prolongée jusqu'aux confins de Buvrines par la coupe d'une ancienne galerie d'adduction d'eau dans les grès et les schistes du Dévonien.

Du nord au sud, on observe en affleurement des craies et des marnes du Sénonien, des bancs de marnes à silex et des dièves du Turonien, enfin à Waudrez, on atteint le calcaire viséen. Dans le Sénonien, le gradient hydraulique de la nappe se relève faiblement vers le sud pour se rabattre ensuite brusquement près de son contact avec le Turonien. Une perte d'eau se produit en cet endroit dans le Houiller sousjacent ; elle affecte également la nappe du Turonien, dont le gradient est incliné vers le nord, en sens inverse de celui de la nappe sénonienne. Cette infiltration des eaux du Crétacé dans le Houiller doit être attribuée à l'existence d'anciennes exploitations minières à faible profondeur, par lesquelles des communications ont été établies entre le Crétacé et le Houiller. Le débordement de la nappe du Sénonien dans les formations houillères est toutefois limité par l'existence d'un seuil de marnes imperméables qui permet de maintenir un niveau piézométrique assez constant entre Péronnes et Waudrez.

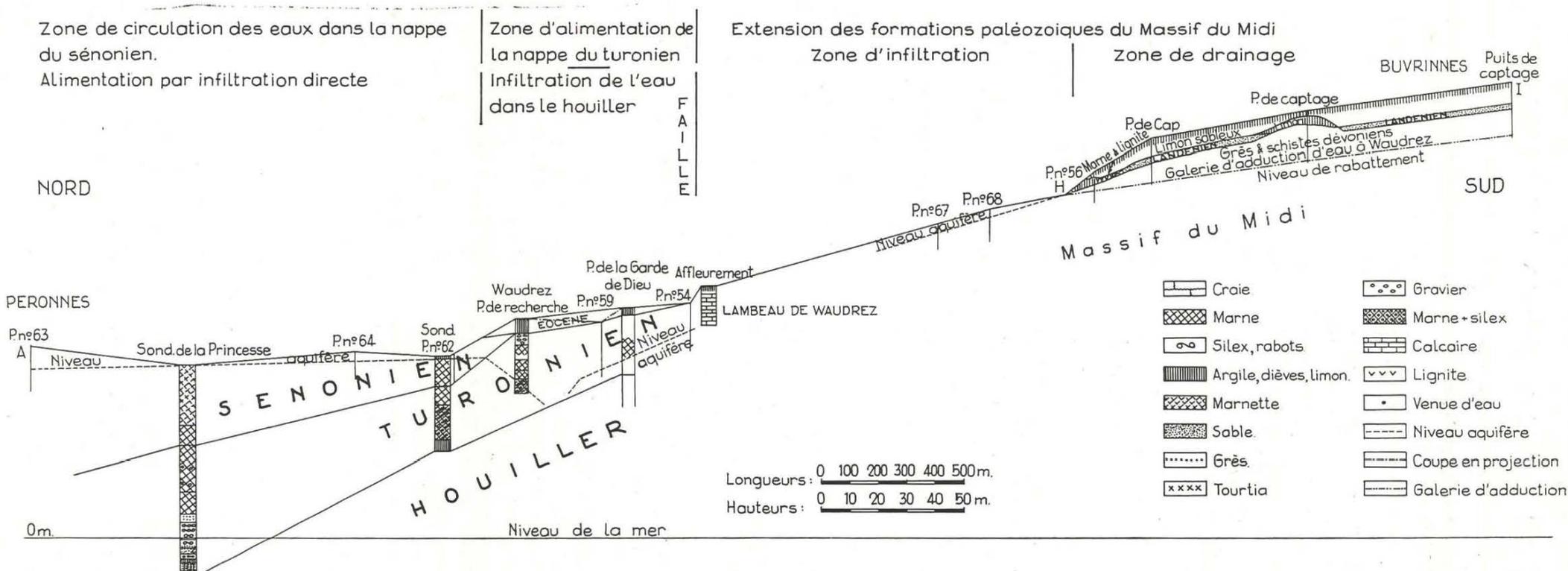


Planche 2. — Coupe AEHI

Zone de circulation de l'eau dans la nappe du sénonien.

Zone affectée par les travaux miniers  
Le niveau piézométrique de l'eau est virtuel.

Zone affectée par un relèvement du socle paléozoïque  
Alimentation des nappes du sénonien et du turonien

Zone d'infiltration dans les formations éocènes  
Niveau aquifère EOCENE

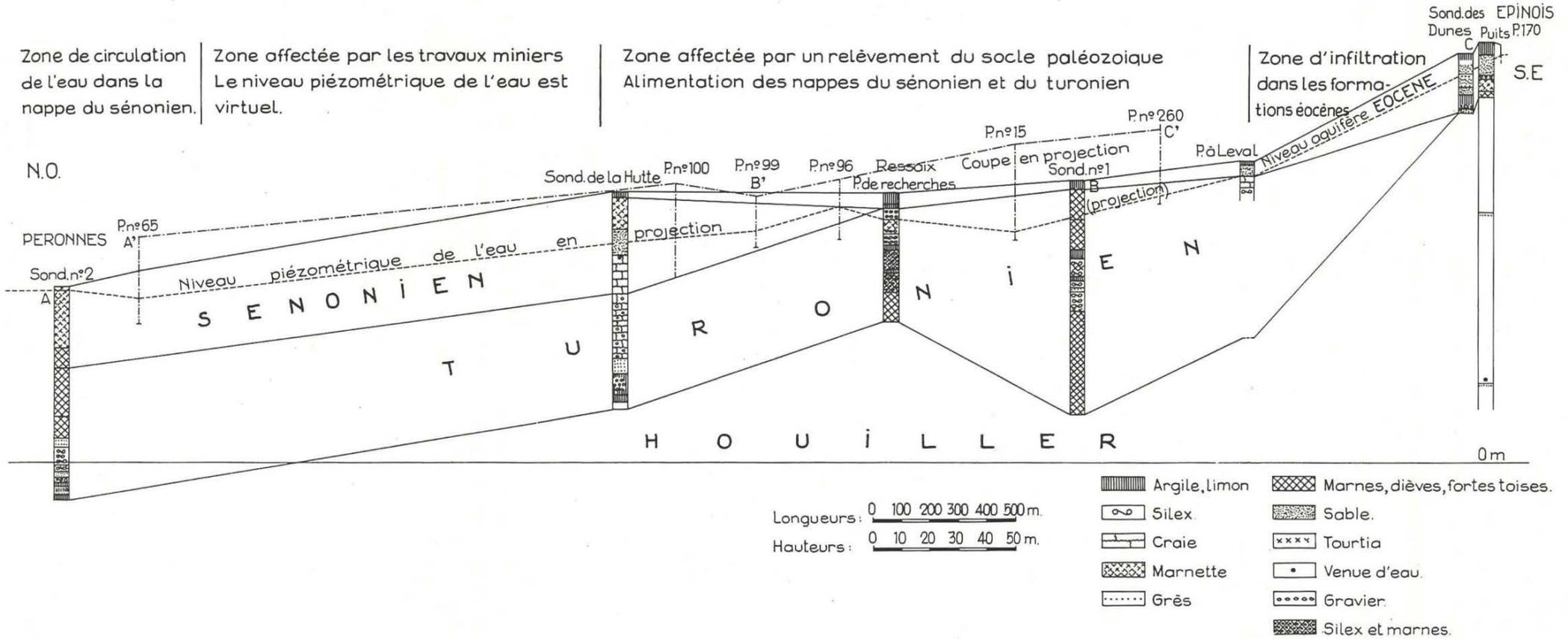


Planche 3. — Coupes ABC et A'B'C'

A Waudrez, de nombreux puits d'eau, à faible débit, subsistent encore dans le Turonien ; ils sont alimentés par le drainage des eaux des formations incombantes du Massif du Midi. On peut observer ce drainage dans la galerie d'adduction des eaux de la ville de Binche, sous le Menubois. L'eau de la nappe phréatique est contenue dans les sables landéniens, elle est fortement rabattue sur toute la longueur de la galerie ainsi que dans toute la région du sud de Waudrez, où les eaux se perdent dans les calcaires viséens et givetiens. Le débit de la galerie de Waudrez ne dépend pratiquement que de la pluviosité et d'une faible infiltration dans les grès du Dévonien. Ces roches alternent avec des schistes qui retiennent les eaux dans les plis synclinaux. On a jadis tenté d'améliorer la capacité de rétention des terrains et de la galerie en disposant des barrages pour retarder l'écoulement des eaux. Actuellement, on se contente de recueillir le débit instantané de la galerie. En période à forte pluviosité, le surplus des eaux est écoulé dans le ruisseau du Menubois à l'orifice de la galerie.

**Coupe ABC** (planche 3).

Entre Epinois et le village de Péronnes, la coupe ABC traverse la bordure est du synclinal Crétacé dans l'ancienne concession des Charbonnages de Ressaix.

Les eaux souterraines de cette région s'écoulent suivant un gradient hydraulique dirigé vers l'ouest, c'est-à-dire en direction de la partie déprimée du synclinal. Entre Ressaix et la vallée du ruisseau La Princesse, la nappe est contenue dans les craies du Sénonien. Ces formations affleurent sur une grande étendue et leur puissance atteint plus de 30 m. Malgré l'abondance des eaux qui s'infiltrent dans le Sénonien, le niveau de cette nappe d'eau a été fortement rabattu par les exploitations minières des Charbonnages du Centre.

Les eaux du Sénonien proviennent en partie de l'infiltration, mais en partie également d'une alimentation latérale fort active dont la coupe ABC explique le processus. Au voisinage de Ressaix, le socle primaire présente un relèvement transversal, qui s'ennoie en direction du nord. Seul, le Turonien affleure encore à l'est de cette crête. Il y forme une cuvette dont le fond est constitué par les marnes de la base de cet étage. Périodiquement, les eaux de cette cuvette débordent en direction de l'ouest, où elles se déversent dans le Sénonien.

Entre Ressaix et Epinois, l'eau souterraine est contenue dans des craies marneuses (Craie de Maizières) et dans des couches à silex (rabots) qui reçoivent les eaux d'infiltration des formations incombantes de la crête transversale de Mont-Ste-Aldegonde (coupe KJ).

A l'extrémité ouest de la coupe ABC, l'écoulement dans la nappe sénonienne est très abondant. Le débit de puits de la région de Péronnes dépasse aisément plus de 100 m<sup>3</sup>/h sans provoquer un rabattement appréciable. La nappe y est de plus résurgente. Plusieurs sources débouchent dans la vallée du ruisseau de la Princesse, qui coule en contrebas de vastes zones d'alimentation s'étendant vers l'est (coupe ABC), vers le nord (coupe XW) et vers le sud (coupe AEHI). Une nappe phréatique est contenue dans les alluvions du ruisseau, elle déborde fréquemment dans la vallée par suite des affaissements d'origine minière.

**Coupe DE** (planche 4).

Dirigée du sud au nord, cette coupe passe par le Château de Péronnes et par la ferme de Prische près de Binche ; elle traverse le village de Ressaix.

Dans cette coupe, le relèvement du socle paléozoïque sous Ressaix est mis en évidence par la ligne des pressions piézométriques des eaux du Crétacé.

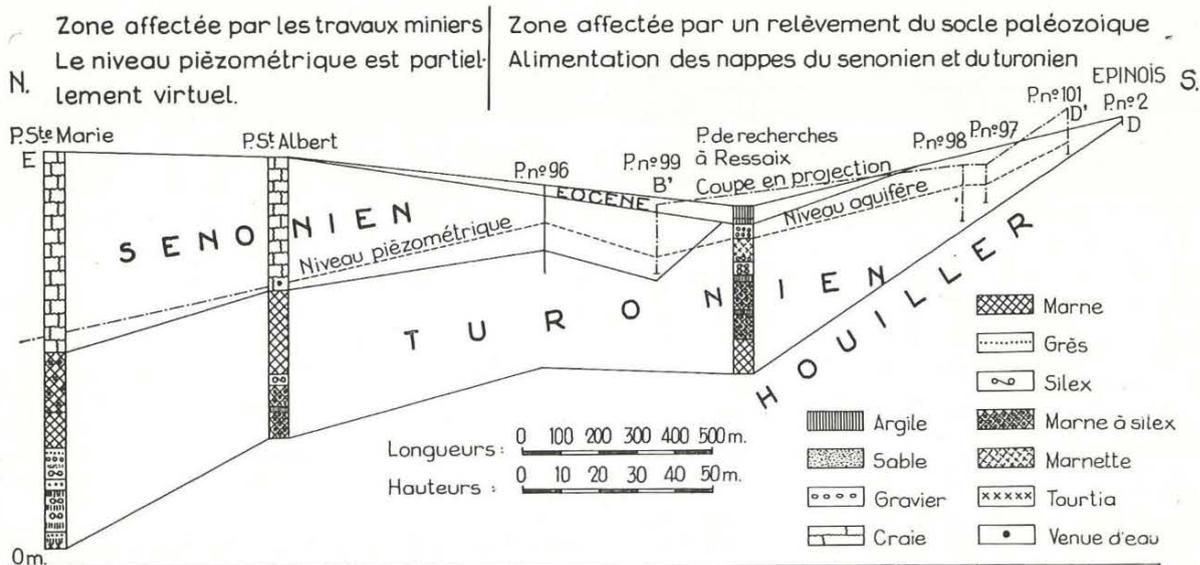


Planche 4. — Coupes DE et D'B'.

Cette ligne présente un point haut au puits, 21, rue Gobiet (n° 96), que la coupe ABC situe dans la zone de débordement au-dessus du seuil paléozoïque de Ressaix. A partir de ce puits, la nappe plonge rapidement sous un gradient élevé dans les craies du Sénonien ; elle alimente les importants captages d'eau des sièges St-Albert et Ste-Marie des Charbonnages du Centre. L'importance de son rabattement indique toutefois que le débordement de la cuvette de Ressaix doit être limité vers le nord.

On constate, en comparant les coupes DE et ABC, que l'alimentation du Turonien est aussi limitée vers le sud, où sa puissance est d'ailleurs réduite au voisinage de l'affleurement du Houiller à Epinois. Il faut toutefois signaler l'existence dans cette région d'une nappe phréatique fortement influencée par la pluviosité. Elle est contenue dans les alluvions du ruisseau Le Mazy.

**Coupe KJ (planche 5).**

Cette coupe expose la situation hydrologique sur le versant ouest de la crête transversale de Mont-Ste-Aldegonde.

Le Crétacé est représenté dans cette région par un mince banc de craie sénonienne reposant sur des craies marneuses (marnette) et sur des marnes argileuses (dièves) du Turonien. Malgré un recouvrement d'argile landénienne, les eaux météoriques percolent rapidement à travers les craies sénoniennes superficielles. Elles sont finalement retenues au-

dessus des marnes de la base du Turonien. Cette formation est également alimentée par une infiltration latérale des eaux de ruissellement sur le flanc ouest de la crête de Mont-Ste-Aldegonde. Le débit des puits en aval peut atteindre 10 m<sup>3</sup>/h.

Vers le sud, les structures géologiques sont moins bien connues et les données hydrologiques disponibles se rapportent uniquement aux nappes phréatiques. La crête de Mont-Ste-Aldegonde est constituée de formations tertiaires : des sables bruxelliens, de l'argile et des sables yprésiens et du landénien, qui sont superposées à du Crétacé, encore peu connu (Cénomanién ou Turonien). Les eaux souterraines sont abondantes ; de nombreuses sources débouchent dans les thalwegs au-dessus des argiles yprésiennes sur le flanc ouest de la crête. Ces eaux s'infiltrent ultérieurement au pied des thalwegs, car il n'existe pratiquement aucune rivière permanente à l'exception toutefois du ruisseau du Plat Fossé. Ce dernier a creusé son lit dans des argiles landéniennes, mais il se perd rapidement dès qu'il atteint les sables landéniens et le Turonien sousjacent. La capacité des nappes phréatiques de cette région est par suite fortement limitée par l'importance de ce drainage.

**Coupe LT (planche 6).**

La situation dans la région de Binche est exposée par la coupe LT. Elle montre que, dans cette région, la nappe du Sénonien dépasse les rives du ruisseau

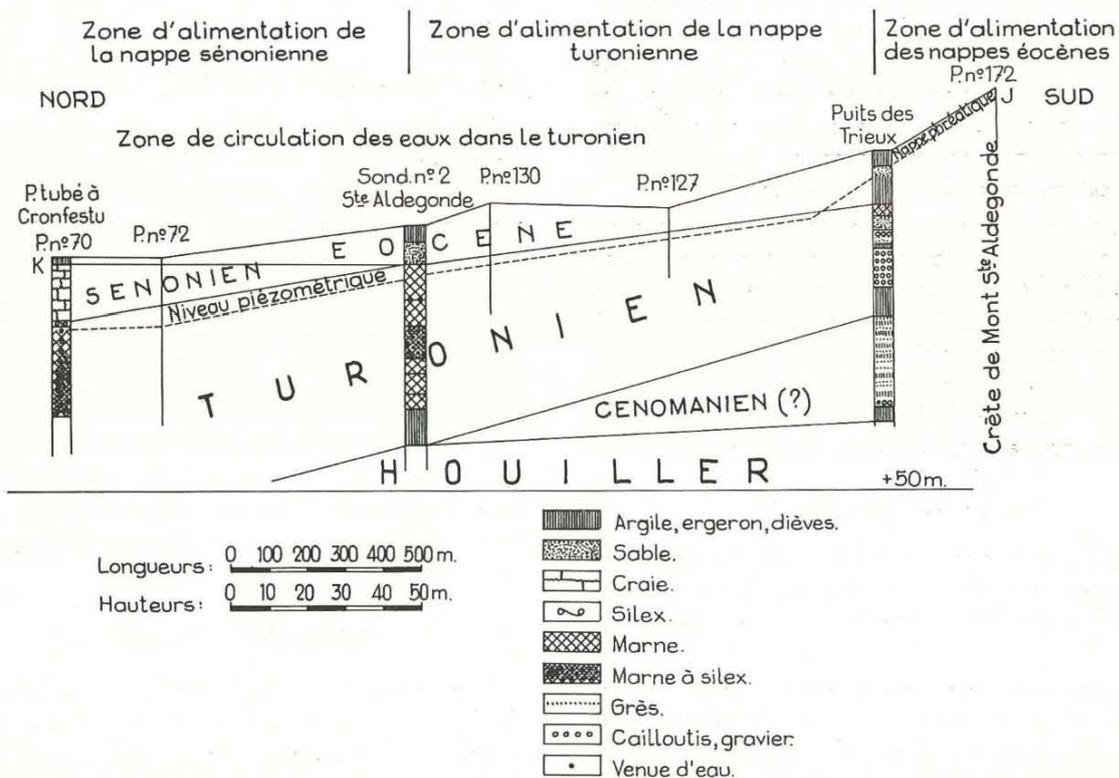


Planche 5. — Coupe KJ

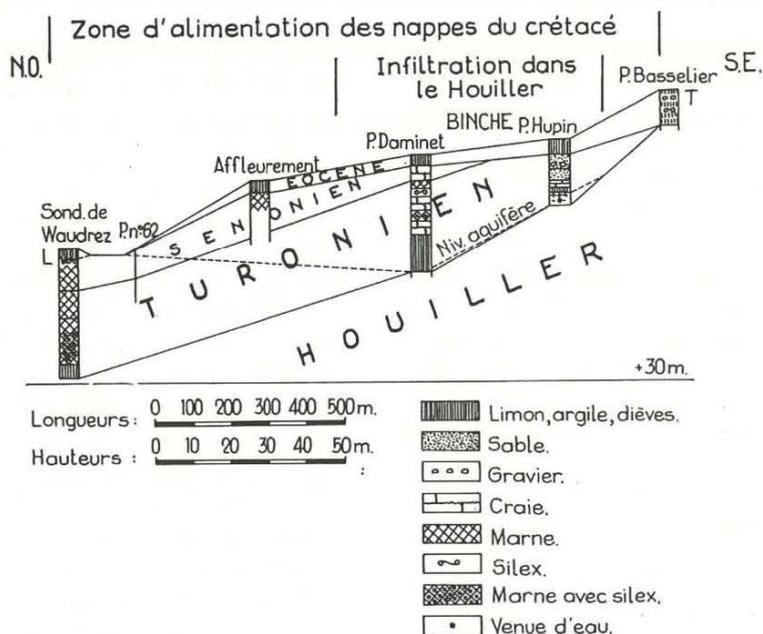


Planche 6. — Coupe LT

La Princesse, où elle reçoit les eaux de la nappe phréatique contenues dans les alluvions de ce cours d'eau.

Le Turonien occupe le bord du synclinal jusqu'aux confins de la ville de Binche. Les couches sont fortement inclinées vers l'ouest, dans le même sens que le socle paléozoïque, qui affleure à Binche. Cette structure explique l'élévation du gradient hydraulique dans le Turonien. Mais contrairement à ce que l'on constate dans les coupes voisines (coupe AEHI et coupe ABC), l'alimentation de la nappe turonienne est fortement limitée par le drainage des eaux de surface dans les égouts de la ville de Binche. L'importance du recouvrement d'argile landénienne est un autre obstacle à cette infiltration.

La pauvreté en eau de la nappe turonienne dans la région s'explique aussi par l'infiltration des eaux dans le Houillier. Il en résulte que les puits d'eau ont toujours été rares ; même ceux foncés dans le Houillier n'ont jamais produit un débit suffisant. Cette situation est déjà ancienne puisque l'alimentation en eau de la ville de Binche s'effectue depuis des siècles par une adduction d'eau venant de Waudrez.

#### Coupe RS (planche 7).

Cette coupe traverse la bordure du synclinal Crétacé suivant une direction transversale passant par l'agglomération de Haine-St-Pierre et Haine-St-Paul.

De nombreux puits d'eau étaient jadis utilisés dans ces deux communes ; ils ont été abandonnés depuis l'installation d'une distribution d'eau urbaine. Celle-ci a été créée en temps opportun pour remédier à une diminution du débit des puits do-

mestiques. La nappe d'eau souterraine, qui était mise à contribution, avait d'ailleurs tendance à s'épuiser. Elle était contenue dans un mince banc de craie du Turonien. Au nord, son extension est cachée sous un épais recouvrement d'argile landénienne. Au sud, par contre, la craie se trouve à faible profondeur et elle recueille les eaux d'infiltration sur le flanc nord du synclinal Crétacé. La réduction de son alimentation est imputable en grande partie à l'extension des surfaces bâties et à un drainage par un réseau d'égouts. Pratiquement, tous les puits sont aujourd'hui asséchés.

Les eaux du Turonien s'écoulent néanmoins toujours vers le sud, mais à plus grande profondeur. C'est ainsi qu'elles passent sous la nappe des alluvions de la Haine pour se déverser dans les craies du Sénonien, en contrebas et au sud de la rivière. Le gradient de la nappe du Sénonien prolonge, en effet, celui de la nappe du Turonien. Ici également, malgré l'importance de l'infiltration directe dans la nappe sénonienne, le niveau piézométrique n'a cessé de s'approfondir au point que des puits profonds de plus de 40 m sont aujourd'hui complètement dépourvus d'eau. Cette évolution a été de pair avec un accroissement de l'exhaure minière et un prélèvement plus intensif des eaux souterraines dans la partie centrale du synclinal Crétacé.

#### Coupe UV (planche 8).

Cette coupe passe par la vallée de la Haine à l'est de St-Vaast ; elle atteint vers le nord le lieu dit Fonds Gaillards, aux confins de Haine-St-Paul et de La Louvière, et vers le sud le carrefour de Garga entre Haine-St-Paul et Ressaix.

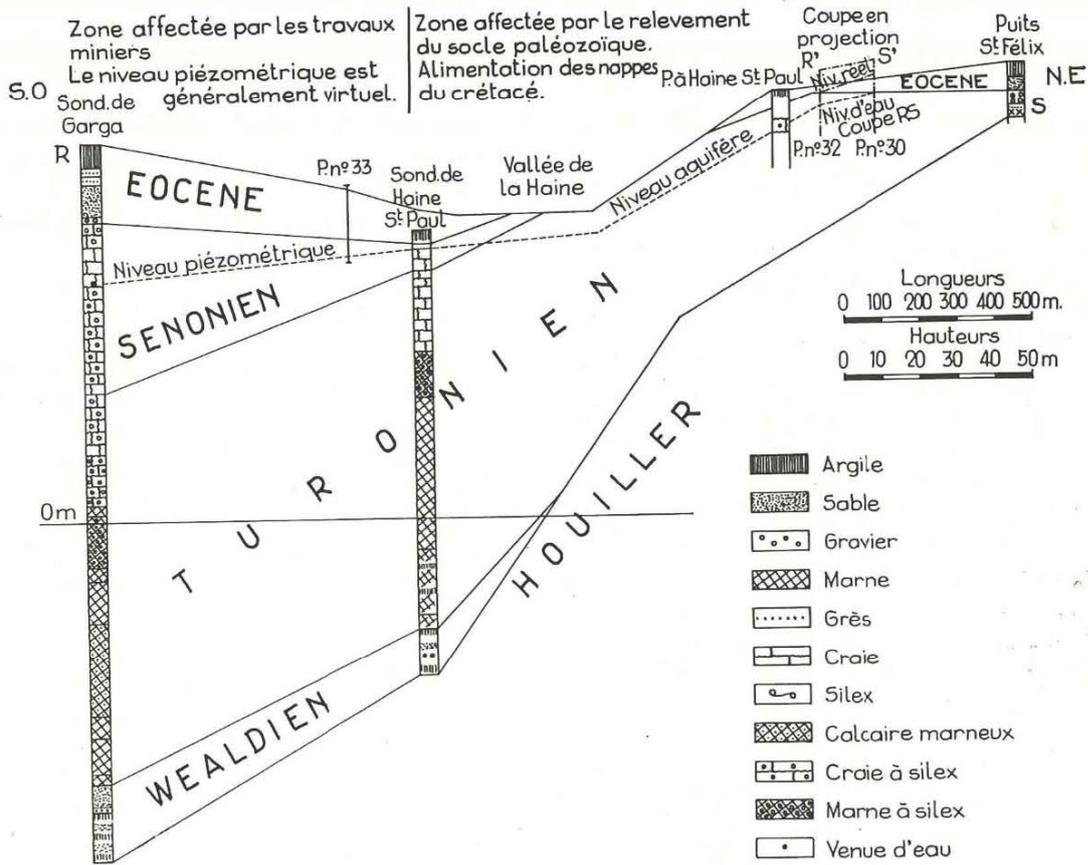


Planche 7. — Coupes RS et R'S'

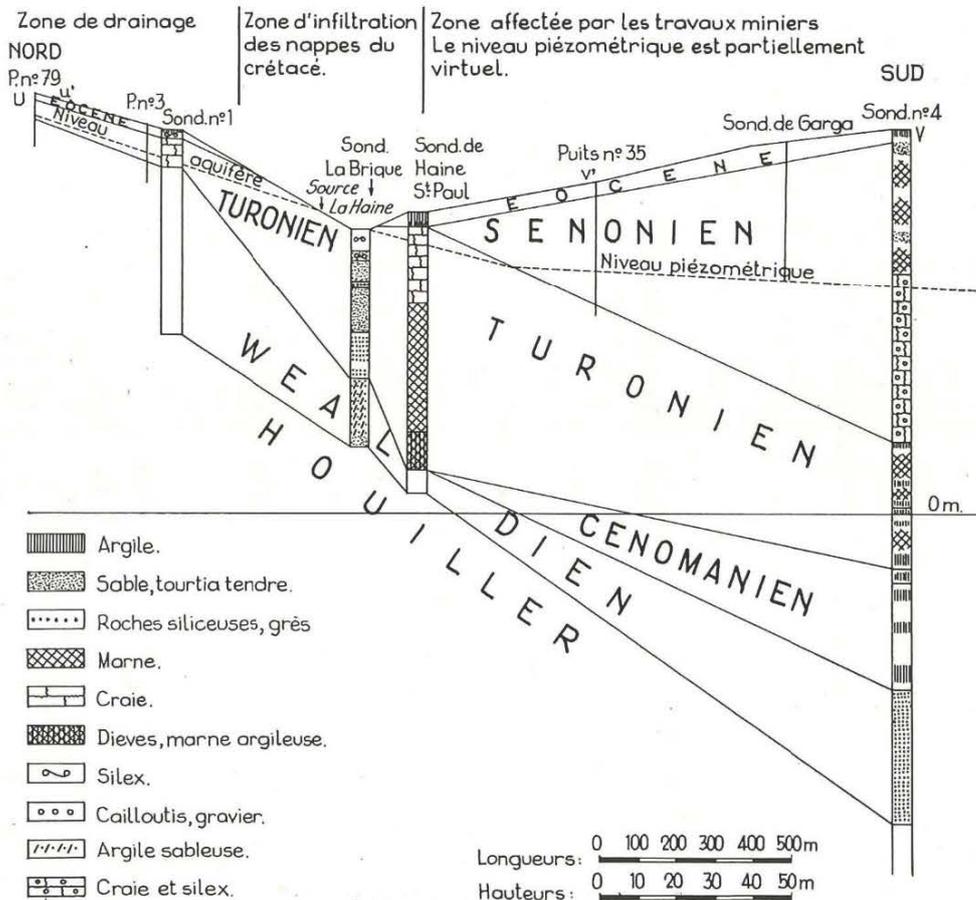


Planche 8. — Coupes UV et U'V'

Au nord de la rivière, la nappe d'eau du Turonien est contenue dans des bancs de craie, peu puissants, de la base de cet étage. Cette nappe alimente, sous un gradient élevé, des sources dans la vallée du ruisseau de Houssu et dans celle de la Haine, où le Turonien affleure. Le débit des puits établis dans cette région est faible car le drainage de la nappe est très important.

La présence de Wealdien sous le Turonien n'améliore pas les possibilités hydrologiques du sous-sol, car les couches de cet étage sont essentiellement argileuses ou constituées par du sable fin et boulang. Une couverture d'argile landénienne contrecarre l'infiltration des eaux météoriques, qui sont recueillies par des fossés et par une importante adduction d'eau s'écoulant directement dans la Haine.

Au sud de la Haine, la nappe aquifère, plus profonde, est contenue dans les craies du Sénonien (Craie de St-Vaast). Cette nappe aquifère est alimentée par la rivière et par la nappe du Turonien, qu'elle draine en contrebas du flanc nord du Synclinal Crétacé.

Le niveau piézométrique de la nappe sénonienne a été durant ces dernières années fortement rabattu. Il faut en rechercher la cause dans l'activité des exploitations minières. Des communications ont été établies entre le Houillier et le Crétacé par des puits

et des sondages. Le niveau originel des eaux ne s'est rétabli que dans des régions où les exploitations minières sont anciennes, parce que ces communications ont finalement été colmatées. Tel est le cas du puits de Fanuelz (n° 35) figurant dans la coupe, mais il n'en est pas de même au-dessus des exploitations actuelles. C'est la raison pour laquelle la nappe sénonienne n'est guère abondante entre Haine-St-Paul et Ressaix.

Coupe WX (planche 9).

Cette coupe nord-sud traverse la Haine au sud du siège de St-Vaast de l'ancien charbonnage de La Louvière et Sars-Longchamps. Vers le sud, elle atteint la région des Marnières à Péronnes.

Un relèvement dans l'allure du socle paléozoïque fait remonter le Turonien en affleurement dans la vallée de la Haine à St-Vaast. La coupe géologique WX se situe à l'ouest de cette structure en dôme, qui affecte le socle. Cette coupe ne reproduit donc pas la composition des formations géologiques recoupées dans la coupe W'X' passant par les puits de la station de pompage du moulin de St-Vaast et de la prairie Gilain (n° 12 et n° 36), qui sont entièrement creusés dans le Turonien. La projection des niveaux piézométriques relevés indique que le gradient hydraulique des eaux

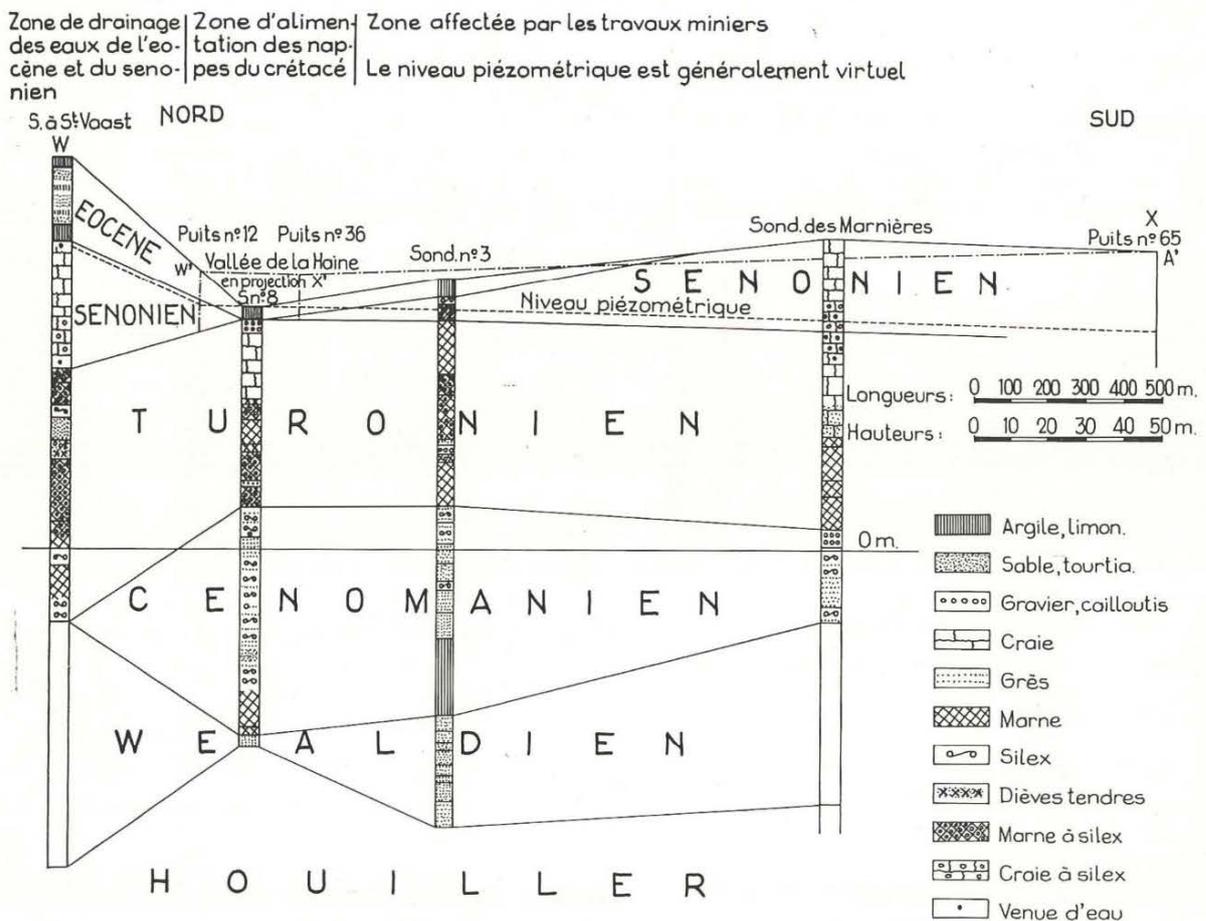


Planche 9. — Coupes WX et W'X'A'

souterraines est peu incliné dans la vallée de la Haine et qu'il s'aligne avec le gradient de la nappe sénonienne au nord et au sud de la rivière. A St-Vaast, le Turonien occupe donc une dépression entourée de tous côtés, excepté du côté est, par des formations sénoniennes. Cette situation explique peut-être l'importance du drainage des eaux souterraines dans le Sénonien du bord nord du synclinal Crétacé. Malgré la grande porosité des craies et leur extension en affleurement, la nappe du Sénonien y est en effet peu abondante. Par contre, dans la vallée de la Haine, en contrebas, le Turonien est nettement plus aquifère, bien que cette formation soit de plus faible perméabilité.

Le drainage des eaux au nord de la Haine est encore accentué par l'exhaure minière et par un écoulement en aqueducs des eaux superficielles du landénien en direction de la Haine. Le débordement de la cuvette turonienne de St-Vaast en direction du sud donne lieu à quelques sources dans la vallée de la Haine aux endroits où les alluvions et les argiles landéniennes ont été érodées. Ces eaux s'écoulent ensuite dans le Sénonien vers le sud suivant un gradient à faible pente. Leur nappe est soutenue par une infiltration directe dans les zones, où le Sénonien affleure. Les exploitations minières ont néanmoins provoqué un rabattement appréciable du niveau piézométrique originel.

Le village de St-Vaast se trouve lui-même sous l'influence de ces exploitations qui y ont provoqué depuis des années des affaissements de terrain affectant également le cours de la Haine. Si l'approfondissement du lit de la rivière a permis de remédier aux inondations du village, ces travaux ont hélas provoqué un abaissement du niveau de l'eau souterraine des nappes du Crétacé. Au nord de la rivière,

de nombreux puits à faible profondeur sont maintenant complètement dépourvus d'eau. Au sud, une nappe phréatique se maintient à un niveau élevé dans des alluvions à faible perméabilité.

**Coupe OP** (planche 10).

La coupe OP traverse la partie centrale du synclinal Crétacé de Trivières à Péronnes suivant une direction nord-sud.

Le socle paléozoïque se trouve à une profondeur suffisante pour limiter l'abattement des eaux du Crétacé par les travaux miniers sousjacents. Une nappe étendue et à faible gradient s'établit dans la craie sénonienne (Craie de Trivières). Sa puissance permet l'implantation de puits dont le débit peut dépasser 50 m<sup>3</sup>/h avec un rabattement de l'ordre d'une dizaine de mètres. Vers le sud et vers le nord, la situation est toutefois moins favorable.

La nappe du Sénonien est de plus artésienne dans la zone intermédiaire, où elle est recouverte par des argiles du Landénien et par des alluvions peu perméables. Cet artésianisme résulte d'un gradient est-ouest, soutenu par une zone d'alimentation potentiellement élevée dans la partie orientale du bassin. Vers le nord, le relief se relève plus rapidement que le gradient hydraulique, car l'épaisseur des formations landéniennes retarde considérablement l'infiltration des eaux météoriques. Dans les concessions minières de la région de Bois-du-Luc, l'infiltration latérale fut jadis plus efficace ; elle est actuellement contrecarrée par l'exhaure minière, qui recueille directement ces eaux dans les formations houillères sur le bord nord du bassin minier. Au siège de Quesnoy, le principal niveau d'eau souterraine se situe néanmoins toujours au niveau des craies sénoniennes, mais le fléchissement de la

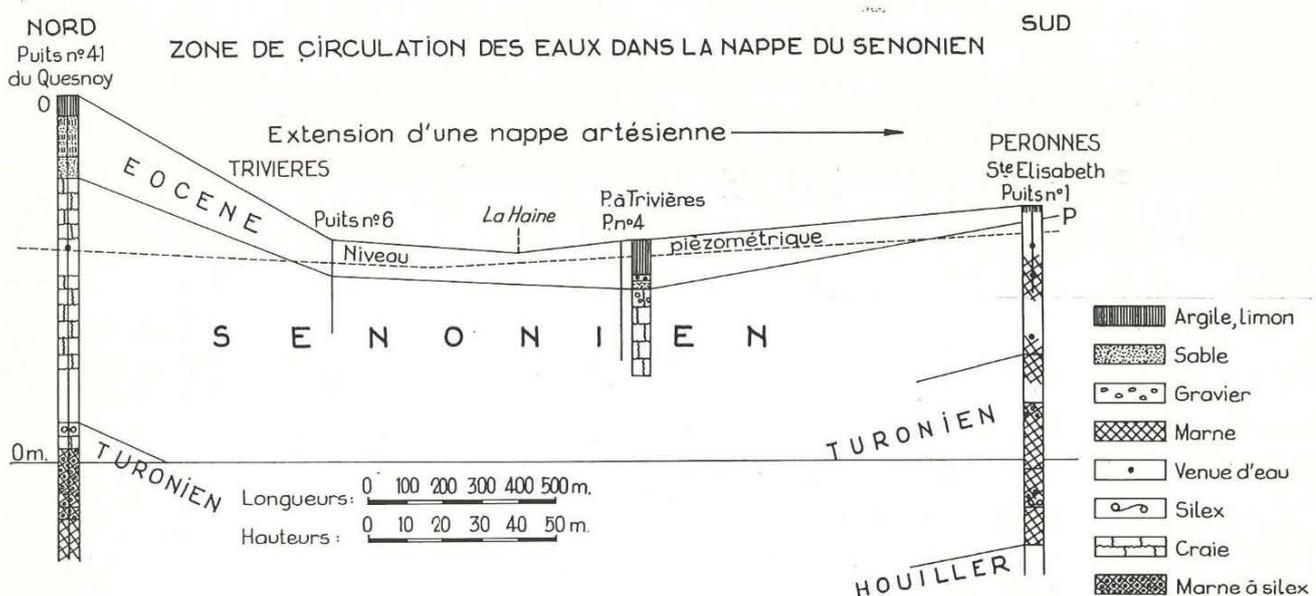


Planche 10. — Coupe OP

nappe a imposé le fonçage de nouveaux puits faisant appel, soit à des horizons aquifères plus profonds (puits du Quesnoy, n° 41), soit à des horizons superficiels se situant dans la zone médiane du bassin (Puits de la ferme Martin, n° 6).

Dans cette zone, une nappe phréatique s'établit à un niveau, qui est de fort peu supérieur à celui de la nappe sénonienne. Le recreusement du lit de la Haine a provoqué un abattement plus rapide de la nappe des alluvions de la Haine, qui était jadis drainée en direction de l'ouest à un niveau plus élevé, où elle débordait périodiquement dans la vallée. Vers le sud, le gradient de la nappe sénonienne se relève dans le même sens que les strates géologiques du Crétacé et que le relief du socle paléozoïque sousjacent. A l'ancien siège Ste-Elisabeth des Charbonnages du Centre, la nappe sénonienne se maintient à un niveau élevé, lequel demeure pratiquement inchangé depuis 1912 à l'époque du fonçage de ce puits. A ce moment, une venue d'eau de plus de 350 m<sup>3</sup>/h avait été constatée au niveau des craies du Sénonien. Des expériences récentes me permettent d'évaluer la transmissivité de cette nappe à une valeur comparable, elles expliquent la conservation des sources, malgré l'importance croissante des prélèvements d'eau opérés en aval dans la nappe du Sénonien.

#### Coupe YZ (planche 11).

Cette coupe est parallèle à la vallée du ruisseau des Estinnes entre son confluent avec la Haine et le village de Bray au nord d'Estinnes-au-Val ; elle est prolongée vers le nord en direction de Strépy.

Le sous-sol de cette région est constitué par de puissantes formations de craies (Craies de Trivières et de Obourg), qui affleurent sur les deux versants de la vallée du ruisseau des Estinnes. Entre Estinnes-au-Val et Bray, les bancs de craie pendent vers le nord suivant l'allure de leur contact avec les marnes turoniennes. Entre Trivières et Strépy, les bancs de craie s'inclinent vers le sud. Les gradients hydrauliques des deux versants de la vallée de la Haine se rejoignent dans la région du confluent de la Haine et du ruisseau des Estinnes, où la nappe est la plus basse.

On sait que le gradient d'écoulement de la nappe sénonienne est dirigé de l'est vers l'ouest, c'est-à-dire orthogonalement au plan de coupe YZ. La convergence des gradients dans le plan de cette coupe situe dès lors deux zones d'alimentation latérale : l'une, moins importante, au nord de la Haine, l'autre suivant la vallée du ruisseau des Estinnes, au sud de la Haine. Bien que l'extension de l'argile landénienne limite l'infiltration directe dans les craies sénoniennes sur les versants de cette vallée, il s'y établit néanmoins une nappe phréatique assez abondante dans les alluvions. Cette nappe déborde dans les craies du fond de la vallée lorsque l'argile landénienne a été érodée. Dans les autres endroits, où l'argile du Landénien a été conservée à un niveau plus élevé, les sables du Landénien supérieur sont aquifères. Ils renferment une nappe phréatique alimentant le ruisseau des Estinnes par de nombreuses sources, dont l'une, dite des Grands Prés à Trivières, est très importante.

Des affleurements très étendus de craies et de marnes sont observés dans les prairies des Estinnes

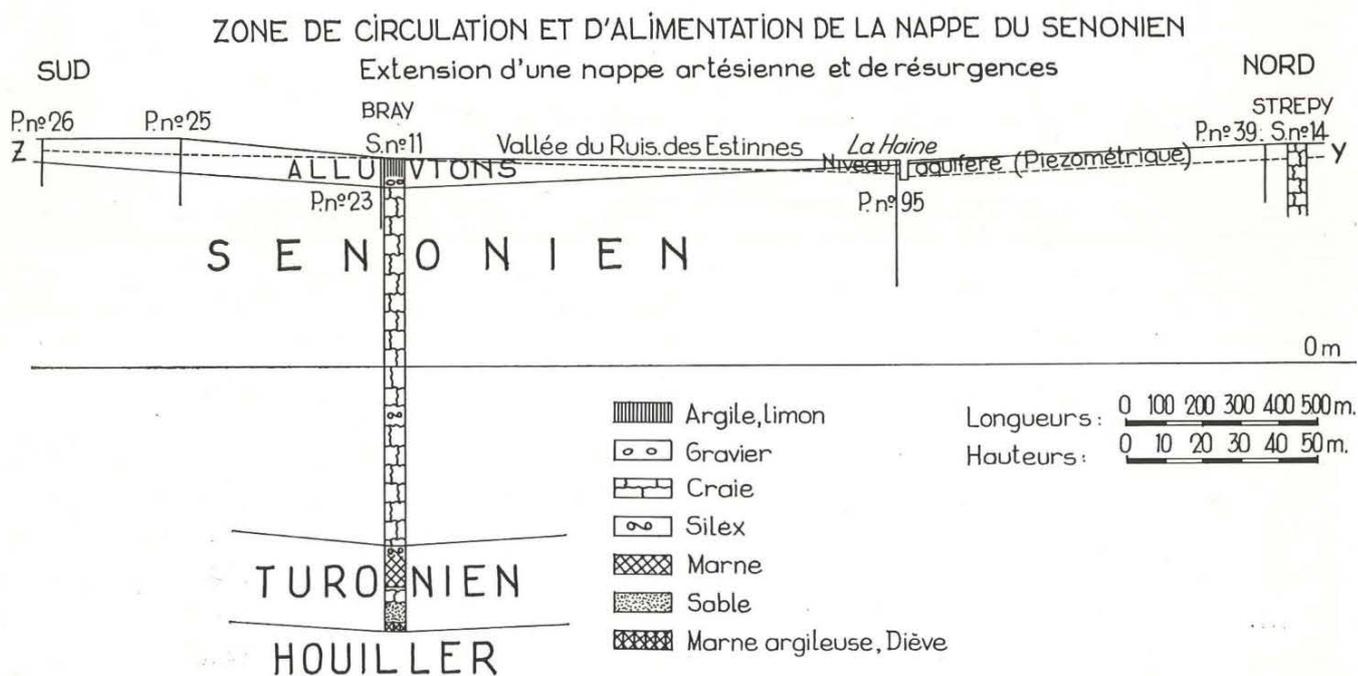


Planche 11. — Coupe YZ

et des Wasmes à Bray. Ces prairies occupent une aire synclinale disposée en cuvettes et superposée à des allures analogues du socle paléozoïque. L'abondance des eaux souterraines y est remarquable. Plusieurs sources, dont l'une à grand débit, situent une zone de résurgence de la nappe sénonienne, laquelle déborde au-dessus d'un seuil marneux localisé dans la vallée du ruisseau des Estinnes en amont de Bray. Les eaux de ces sources et celles du Landénien, débitées plus en aval, transformaient jadis toute la basse vallée du ruisseau en un vaste marais. Il était drainé par une wateringue dont le débit pouvait atteindre plus de 17.000 m<sup>3</sup>/jour en période pluvieuse [9]. Le creusement du nouveau lit du ruisseau des Estinnes a provoqué depuis lors un abattement du plan d'eau de surface et la région a été asséchée, à l'exception toutefois des prairies mentionnées ci-dessus. Le glissement du terril de Bray limite encore actuellement l'importance du drainage par le ruisseau des Estinnes. Ces eaux sont de plus fortement polluées par l'exploitation de ce terril.

Le drainage de la partie de la vallée au nord du terril de Bray a été par contre plus efficace. Mais l'approfondissement du lit de la Haine a entraîné une baisse sensible de la nappe sénonienne. Elle s'est traduite par la disparition de l'importante source du Bois Huberlu, dont le débit atteignait de 7.000 à 10.000 m<sup>3</sup> par jour, selon la saison [9]. Cette dernière source était située à plus de 500 m au nord de la rivière, à une cote de 55 m, que la nappe sénonienne n'atteint plus. Les eaux du Sénonien débouchent désormais directement dans le lit de la Haine au voisinage de son confluent avec le ruisseau des Estinnes. La résurgence se produit à une cote de 48 m et, sauf en période d'étiage, ce niveau est inférieur au plan d'eau supérieur de la rivière. Cet abattement du niveau piézométrique n'a toutefois pas

affecté le captage d'eau de Strépy (Puits n° 39). Celui-ci est alimenté par la même nappe, mais au-delà d'un seuil marneux, qui en limite le rabattement en direction du sud. Le problème de la conservation de ce captage se posera toutefois avec une certaine acuité lorsque les travaux de rectification du cours de la Haine se poursuivront jusqu'au voisinage de Strépy où il subsiste une zone d'inondation dans la vallée.

**Coupe NM (planche 12).**

La situation hydrogéologique dans les régions de Maurage et de Bray est exposée par la coupe NM qui traverse le synclinal Crétacé du nord au sud.

Les coupes géologiques indiquent que le sous-sol est constitué de sables landéniens reposant sur des argiles du même étage. Ces formations sont discordantes sur des craies du Sénonien (Craies de Obourg et de Trivières) de grande extension. Les faciès de ces craies sont multiples (craie fissurée, craie conglomératique, craie fendillée, craie compacte) et leur porosité est différente selon les horizons recoupés par les sondages. Les niveaux piézométriques des eaux souterraines contenues dans ces horizons ne dépendent cependant, en général, que de la situation hydrologique. Cette uniformité dans la répartition des pressions piézométriques, relevées à diverses profondeurs, apporte la preuve de la porosité en grand des craies sénoniennes.

Entre Bray et Maurage, l'extension de cette nappe est considérable. De nombreux puits y sont implantés et les débits d'eau prélevés dépassent fréquemment 100 m<sup>3</sup>/h. L'alimentation de la nappe s'effectue sous un gradient est-ouest dans le sens d'écoulement des eaux de l'ensemble du bassin Crétacé. Mais comme l'indique la coupe NM, une alimentation latérale intervient sous un gradient transversal par rapport à la direction du synclinal. Les niveaux

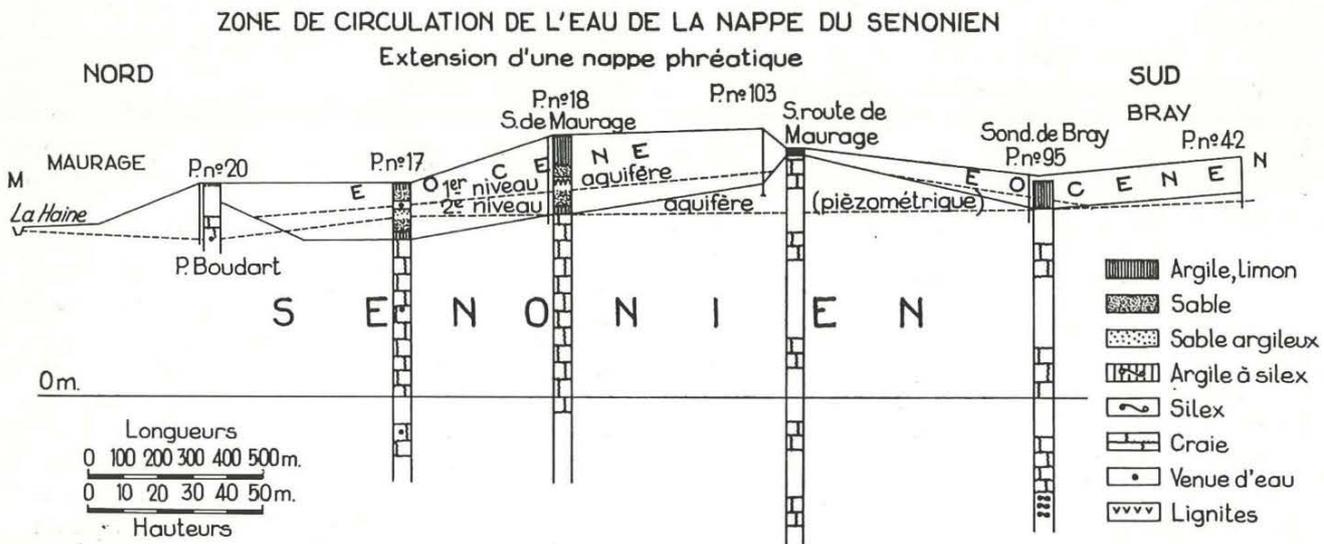


Planche 12. — Coupe MN

piézométriques figurés sur la coupe NM montrent que la nappe suit l'allure des formations géologiques et qu'elle s'incline en direction de la fosse du socle paléozoïque sous Maurage. Vers le sud, en direction de Bray, la nappe se relève lentement vers une région, où le Sénonien affleure et recueille les eaux d'infiltration.

Sur le bord nord du synclinal de Maurage, la pente du gradient hydraulique de la nappe sénonienne est très élevée. Les courbes isopiézométriques suivent l'allure du relief, qui a été érodé par la Haine. La carte (planche 1) situe deux sources aux résurgences de la nappe sur la rive droite de la Haine. Ces sources débouchaient au-dessus d'une couche de marne, dénudée par l'érosion, puis elles alimentaient des ruisseaux qui se déversaient directement dans la Haine, à travers une zone de formations alluviales. Depuis que la rivière a été canalisée dans la traversée de Maurage, ces sources débitent directement dans son lit et la nappe phréatique a été rabattue. Il subsiste toutefois une nappe phréatique dans le Landénien, entre Bray et Maurage. Malgré son extension, ses possibilités de débit demeurent très limitées. L'approfondissement du lit de la Haine est sans doute également à l'origine de la baisse du niveau de cette nappe car son drainage vers le nord a ainsi été accéléré. Seuls, quelques puits à faible débit situés aux confins de Maurage et de Bray échappent à cette influence. Les eaux de la nappe landénienne sont drainées dans des alluvions de la Haine. La faible perméabilité de ces terrains cause des inondations que l'on constate périodiquement dans les caves des immeubles de la place Communale à Maurage. Dans cette zone d'exploitation minière, le drainage normal des eaux de ruissellement a été effectué par des affaissements miniers.

### LES PRINCIPALES NAPPES AQUIFERES

Malgré l'imprécision des cartes géologiques de la région qui sont anciennes, et nonobstant mes constatations sur les échanges d'eau qui se produisent entre les diverses formations géologiques [12], je n'ai pas dérogé à l'usage qui consiste à attacher le nom de formations géologiques aux nappes aquifères, mais beaucoup de nappes aquifères débordent largement des limites que l'on prétend ainsi leur assigner.

#### La Nappe sénonienne.

Cette nappe occupe la partie médiane du synclinal crétacé et renferme la plus importante fraction des eaux souterraines des régions du Centre et du Borinage.

Le Sénonien est constitué par des craies tendres, fragmentaires ou consolidées, qui alternent avec des craies conglomératiques, des craies compactes, des marnes et des argiles marneuses plus ou moins perméables. Dans les craies à silex de la base du

Sénonien, l'eau est encore présente, mais on l'épuise rapidement. Au voisinage de la surface actuelle et à certains niveaux d'exondation, la craie est généralement fendillée par suite de son altération ; c'est par son intermédiaire que s'alimentent les formations inférieures de craies fragmentaires ou conglomératiques.

L'allure synclinale et la lenticularité de certaines couches marneuses imperméables permettent également une alimentation latérale vers des formations plus profondes de l'étage Turonien qui reposent sur des marnes et des dièves imperméables. Sur les versants du synclinal, on observe enfin un débordement des eaux de la craie vers les formations houillères sousjacentes en l'absence de ces formations imperméables [5].

Les niveaux d'eau, relevés dans toute l'étendue de la région occupée par le Sénonien dans le Centre, permettent le tracé de courbes d'égale pression piézométrique. Leur conformité prouve l'homogénéité de la nappe du Sénonien. On peut la justifier par la porosité fort particulière de la craie à la fois perméable en grand suivant ses joints et ses fractures et perméable en petit suivant ses fentes et ses pores.

Les sondages et les puits de mine, qui ont recoupé les formations du Sénonien, ont tous rencontré de très abondantes venues aquifères souterraines. Si en certains endroits au voisinage du lit des rivières, ces venues avaient un caractère phréatique, en d'autres lieux les nappes n'ont été atteintes qu'à une profondeur appréciable sous une autre nappe, que l'on ne peut confondre avec la première parce qu'elle est contenue dans des formations superficielles n'appartenant pas au Crétacé. Ce caractère phréatique ou profond de la nappe sénonienne dans le Centre ne dépend que du relief, bien que ce dernier n'influence guère le gradient hydraulique qui lui est imposé par l'élévation des zones d'alimentation sur le pourtour oriental du bassin. Ceci est encore mieux démontré par les zones où la nappe sénonienne est franchement artésienne sous une formation étendue d'argile du Landénien.

Les différences que l'on observe dans le rabattement et la transmissivité de la nappe résultent de la porosité propre des horizons géologiques auxquels on s'adresse pour le pompage de l'eau souterraine. C'est ainsi que la stabilisation de l'élévation piézométrique de l'eau souterraine peut être retardée dans les horizons plus profonds ou moins perméables, tandis que, près de la surface, l'altération des craies provoque un appel des eaux venant des nappes phréatiques superficielles, qui relève le niveau des eaux au-delà du niveau piézométrique normal. La transmissivité est aussi influencée par la distance des puits à la zone d'écoulement des eaux souterraines. Celle-ci occupe la partie médiane déprimée du synclinal. L'écoulement suit l'allure du gradient hydraulique à partir de la bordure orientale du bas-

sin. Mais la diminution du gradient d'écoulement est moins rapide que la retombée du relief en direction de l'ouest. C'est la raison pour laquelle la nappe, plus basse vers l'ouest, arrive néanmoins au niveau des affleurements dans les vallées où une érosion est intervenue. Malgré la diminution du gradient hydraulique, son écoulement se poursuit vers le Borinage puisqu'on l'observe à Bray et à Mauraige aux limites de la zone étudiée. Dans cette région, le cône d'influence des puits est plus étendu dans le sens est-ouest de cet écoulement que dans le sens transversal. Il m'a été signalé que, lors du fonçage des puits du Charbonnage de Bray, des sources distantes de plus de 1 km vers l'est avaient été influencées par ces travaux. Cette limite n'est cependant atteinte que pour des débits dépassant largement 100 m<sup>3</sup>/h, comme ce fut le cas à Bray. Le cône d'influence est plus étroit pour des débits plus faibles, même dans des régions où plusieurs puits sont exploités simultanément. On le constate à Trivières et à Péronnes. L'expérience a montré que l'influence d'un pompage dépasse rarement une distance de 500 m pour des débits de l'ordre de 25 à 50 m<sup>3</sup>/h. Mais il importe de faire observer que, dans le cas où une nappe phréatique superficielle est influencée en même temps que la nappe sénonienne, la première peut être rabattue dans une zone très étendue débordant considérablement de l'extension du cône d'influence affectant la seconde nappe. C'est ainsi que, malgré la grande transmissivité des craies, le rétablissement du niveau potentiel de l'eau dans les puits peut être retardé de plusieurs jours après l'arrêt d'un pompage. La faible perméabilité des alluvions explique cette inertie dans la transmission de l'eau souterraine. Toutes ces constatations concordent à faire admettre que le Sénonien de cette région est le siège d'une nappe aquifère étendue et puissante.

#### La Nappe Turonienne.

Cette dénomination doit être acceptée comme la précédente, sans aucune rigueur dans la définition des limites stratigraphiques de l'étage Turonien. Bien que plus anciennes que le Sénonien, les formations de cet étage occupent sur le bord du synclinal Crétacé une position potentiellement supérieure aux autres formations plus récentes du Crétacé. Le Sénonien n'affleure que dans la partie déprimée du synclinal ; il a été érodé sur ses versants. Les coupes, ci-avant, exposent le processus de l'infiltration des eaux dans le Turonien. Elles montrent que le gradient hydraulique des eaux souterraines ne suit l'allure des strates du Turonien que dans la partie du bassin où ces formations affleurent. Lorsque les couches turoniennes s'ennoient sous les craies du Sénonien, la pente du gradient hydraulique diminue et il s'identifie avec le gradient des eaux de la nappe principale du bassin, qui est contenue dans le Sénonien. Il faut donc admettre que les formations du

Turonien sont saturées sous la partie centrale du bassin et que, par conséquent, elles renferment également une nappe aquifère. Les eaux que le Turonien recueille en surface, contribuent à cette alimentation des formations profondes, mais comme leur capacité est faible, les eaux d'infiltration du Turonien débordent rapidement dans les craies sénoniennes au voisinage de la surface du sol.

La perméabilité des horizons aquifères du Turonien est variable ; elle ne peut être en aucun cas comparée à celle des craies sénoniennes. L'extension du Turonien dépasse cependant celle du Sénonien, mais sa puissance est faible et ses affleurements se limitent à la zone bordière du synclinal. Sauf dans les zones où l'ennoyage du Turonien est moins rapide, comme à Ressaix, à Ste-Aldegonde et à St-Vaast, le débit de sa nappe aquifère est réduit.

Dans les régions de Haine-St-Paul, Haine-St-Pierre et St-Vaast, de minces bancs de craie (Craie de Maizières ?) constituent le principal réservoir aquifère du Turonien. Sa bonne perméabilité et la valeur élevée de son gradient hydraulique accélèrent le drainage de cette formation ; elle alimente quelques puits domestiques à faible débit. Au voisinage de la Haine, cette nappe est soutenue par les eaux de la rivière et de la nappe des alluvions. Son débit peut dès lors devenir plus élevé et permettre l'alimentation de puits, tel que celui de la distribution d'eau de Haine-St-Pierre et Haine-St-Paul à St-Vaast.

Dans la région de Mont-Ste-Aldegonde, les eaux du Turonien sont contenues dans un horizon moins perméable constitué par des marnes dures et fendillées contenant des silex, dénommés rabots. Cette couche est alimentée par les eaux de surface recueillies dans les sables tertiaires de la crête de Mont-Ste-Aldegonde. Dans la cuvette de Cronfestu, située en contrebas de cette crête, plusieurs puits sont implantés et leur débit horaire atteint 10 m<sup>3</sup>. La perméabilité de cet horizon est nettement moins satisfaisante dans la région de Binche, où la nappe turonienne est rabattue en même temps d'ailleurs que celle du Sénonien dans les formations houillères sousjacentes.

Sous la partie centrale du bassin, peu de puits atteignent la profondeur des formations du Turonien. On y a néanmoins constaté quelques venues d'eau souterraine lors du fonçage des puits de mines à grande section. La perméabilité de ces formations ne dépasse pas une fraction de l'ordre d'un dixième de celle des formations sénoniennes.

#### Les Nappes Phréatiques.

Les eaux des formations superficielles sont également drainées vers les nappes du Crétacé ou par le réseau hydrographique. La carte hydrogéologique (planche 1) mentionne néanmoins quelques nappes

phréatiques. Ces nappes sont contenues dans des sables qui absorbent les eaux de précipitation ; elles reposent sur des argiles qui leur assurent une certaine extension. Les principales formations géologiques de ce type sont d'âge landénien ; elles s'étendent dans la région de Maurage et de Bray (coupe NM), où leur puissance peut atteindre une dizaine de mètres. Cette nappe alimente des puits à usage domestique, mais leur débit ne dépasse pas quelques centaines de litres à l'heure. Les eaux du Landénien sont drainées en direction de la vallée de la Haine et du ruisseau des Estinnes où plusieurs sources, dont une très importante, débouchent au-dessus des alluvions et se déversent finalement dans le ruisseau. Leur débit est fortement influencé par la pluviosité. En période estivale, seule la source des Grands Prés subsiste.

Les sables du Bruxellien et de l'Yprésien de la crête de Mont-Ste-Aldegonde sont également aquifères ainsi que le prouve l'abondance des sources dans cette région. Ces formations contiennent une nappe étendue, mais elle est drainée dans le Crétacé en contrebas de la crête suivant un gradient hydraulique fortement incliné, qui limite la capacité aquifère des sables. La faible porosité des sables yprésiens étale l'influence de la pluviosité et provoque la pérennité de certaines sources.

Une nappe phréatique à faible profondeur et de grande extension alimente de nombreux puits domestiques sur le territoire des communes de Vellereilles-lez-Brayeux, d'Estinnes-au-Mont, de Waudrez et de Buvrines jusque vers Epinois. Elle est contenue dans des alluvions et des formations détritiques des roches dévoniennes sousjacentes. Les sables provenant de la désagrégation des grès forment quelques cuvettes favorables, mais d'un débit toujours limité. Les argiles par contre retiennent les eaux au-dessus des formations schisteuses et elles ont formé quelques étangs au pied des thalwegs. L'érosion du Massif du Midi a dénudé quelques roches dévoniennes perméables en grand, qui constituent des sources. Ces sources sont alignées sur la retombée du relief de l'ancien Massif du Midi et leur alimentation est tributaire de la pluviosité car la capacité aquifère des colluvions de pente est limitée.

La nappe des alluvions de la Haine et de la Princesse (non figurée sur la carte) est probablement la plus importante des nappes superficielles parce qu'elle s'est établie au-dessus de cuvettes affaissées par les exploitations minières. Cette nappe bénéficie de cette manière d'un important drainage, mais cet avantage ne compense pas sa faible perméabilité. Le débit des puits qui y sont implantés demeure très limité. La percolation des eaux météoriques à travers ces alluvions argileuses est de longue durée et ce n'est généralement qu'avec un retard de plusieurs mois que les eaux recueillies par les nappes alluvionnaires parviennent dans les nappes du Crétacé

sousjacent. Cette infiltration a pour effet de diminuer la dureté des eaux du Crétacé au voisinage des zones d'infiltration des eaux superficielles.

## REFERENCES

- [1] M. ROBERT — 1909 — Etude sur l'hydrologie des morts-terrains du bassin de la Haine. *An. S. Géol. Belg.* T. XXXVI, pM 129-256, Liège.
- [2] J. DELECOURT — 1936-1940 — Les eaux artésiennes salines du bassin de Paris, de la Basse et de la Moyenne Belgique. *Bul. Soc. Géol.* 1<sup>re</sup> note T. XLVI, 1936 ; 2<sup>me</sup> note T. XLVII, 1938 ; 3<sup>me</sup> note T. XLVIII, 1939 ; 4<sup>me</sup> note T. XLIX, 1940, Liège.
- [3] R. MARLIERE — 1959 — Les grandes nappes aquifères en Hainaut. *Bull. Cebedeau* n° 102-103, pp. 164-173, Liège.
- [4] L.J. TISON — 1951 — Fluctuation d'une nappe aquifère étendue. *As. Int. Hy. Scientif. Bull.* T. II, p. 195, Louvain.
- [5] M.J. SNEL — 1961 — Tentative d'interprétation lysimétrique des débits de l'exhaure minière dans le bassin du Centre, Hainaut, Belgique. *La Technique de l'Eau*, n° 180, pp. 25-35, Bruxelles.
- [6] Ch. STEVENS — 1950 — La géomorphologie tectonique de la vallée de la Haine. *A.S.G. Belg.* T. 74, Liège.
- [7] J. CORNET — 1903-04 — Etude sur l'évolution des rivières belges. Ch. IV La Haine. *S. G. Belg.* T. 31, pM 261-500, Liège.
- [8] J. GOSSELET — 1904 — Les nappes aquifères de la craie au Sud de Lille. *An. Soc. Géol. Nord*, T. XXXII, p. 133 et suivantes, Lille.
- [9] A. BERNARD — 1916-1917 — Quelques notions sur le régime hydrologique du Hainaut. *Bul. Ass. des Agents Voyers provinciaux du Hainaut* - n° juillet 1916 - janvier 1917, Mons.
- [10] M.J. SNEL — 1963 — Evaluation des ressources aquifères du sous-sol de la Belgique. *La Technique de l'Eau*, n° 195, pp. 33-36, Bruxelles.
- [11] M. WALRAVENS — 1958 — Démergement de la basse-vallée de la Haine. *Pub. Ass. mg. de la Faculté Polyt. de Mons.* 4<sup>me</sup> fasc. 1958, pp. 12-22, Mons.
- [12] M.J. SNEL — 1963 — Carte hydrologique de la région du Centre (Hainaut, Belgique). *Ass. Int. Hy. Scientif. Bull.* T. VIII, pp. 37-47, Louvain.