

LES PUIITS NATURELS DU TOURNAISIS ETUDE DE LEUR LOCALISATION ET CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LEUR GENESE

par

Nathalie DELATTRE ¹

(4 figures et 1 planche)

RESUME. - Une centaine de puits naturels, dont 93 de 1955 à 1983, ont été répertoriés dans le Tournaisis. Ils sont dus à la dissolution karstique en profondeur.

La délimitation des lieux propices aux puits naturels comprend la zone d'infiltration de la nappe aquifère du Calcaire carbonifère aux points les plus favorables comme la bordure de cette zone et les plaines alluviales. L'aire d'extension comprend aussi la zone de rabattement maximal de la nappe aquifère du Calcaire carbonifère qui crée des vides localisés facilitant les effondrements.

Un autre facteur de formation est le climat. En effet, les puits naturels se forment essentiellement en hiver, pendant les mois aux températures anormalement froides et aux précipitations plus élevées que la moyenne. Ces facteurs climatiques influencent en fait le taux d'humidité du sol qui est alors maximal et qui est un des facteurs directs de formation des puits naturels.

ABSTRACT. - *The natural wells in the Tournaisis : study of their location and contribution to the study of their genesis.*

About a hundred "natural wells" or sink-holes (93 from 1955 to 1983) have been known in the Tournaisis. These "wells" are due to deep karst dissolution.

The delimitation of areas favourable to natural wells includes the infiltration area of the Carboniferous Limestone groundwater at the most favourable points like boundaries of this infiltration area and flood plains. The area also includes the lowest level area of the carboniferous Limestone groundwater which creates local caves that can easily collapse.

Formation of wells also depends on weather conditions. In fact natural wells usually appear in winter. Research has concluded that natural wells appear during the months when temperatures are lower, and the level of precipitation higher, than the monthly average in winter. In fact, climatic factors influence the dampness rate of the soil; this rate is highest in winter and is one of the direct factors that determine the formation of natural wells.

Le présent exposé est extrait d'un mémoire de licence inédit présenté en 1983 à l'Université de Liège. Nous résumerons ici nos conclusions sur le caractère non aléatoire de la localisation des puits naturels, sur les facteurs structuraux et hydrogéologiques de leur répartition, puis sur les facteurs météorologiques des périodes d'apparition des puits.

Les puits naturels ont été l'objet de nombreuses études, depuis celle de Cossigny (1874) et Leriche (1928). On trouvera aussi des observations intéressantes dans Rutot (1903) et les références aux principales études dans Lefebvre & Legrand (1964), Lefebvre *et al.*, (1967), de Roubaix & Legrand (1977), de Roubaix *et al.* (1979), Derycke (1979), Legrand & Neybergh (1979), et Delmer & Van Wichelen (1980).

Depuis le début de ce siècle, l'on a répertorié

une centaine de puits naturels dans le Tournaisis, de Tournai à Pecq plus au nord (2). Géologiquement, ils se localisent sur le contrefort nord de l'anticlinal de calcaire tournaisien du Mélandois-Tournaisis et dans le synclinal viséen de Roubaix (fig. 1).

Cette localisation est loin d'être aléatoire et dépend de multiples facteurs de formation, comme le rabattement de la nappe du Calcaire carbonifère et les zones privilégiées d'infiltration des eaux dans le socle calcaire.

En effet, celles-ci sont des zones de dissolution karstique. Ces zones d'infiltration d'eau correspondent

1. *rue de Monnel, 28 - B-7500 Tournai, Belgique.*

2. *Le nombre de puits naturels répertoriés date de 1983. Ce nombre a augmenté en 1984 et 1985.*

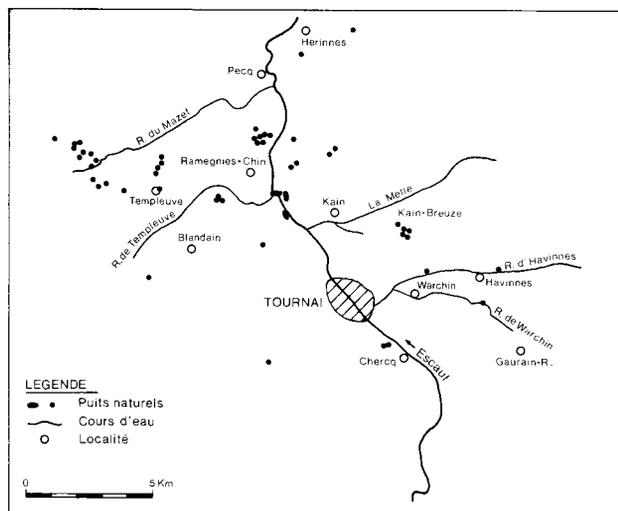


Figure 1. - Localisation des puits naturels du Tournais (d'après M. Gulinck & R. Legrand, 1968; revu et complété par N. Delattre en 1983).

en fait à la zone d'alimentation de la nappe du Calcaire carbonifère.

Les puits naturels situés dans la zone d'infiltration sont soit en bordure de cette zone, soit localisés le long des cours d'eau et dans les plaines alluviales (fig. 2). Cette dernière localisation est facilement explicable par l'infiltration privilégiée des eaux des rivières dans le sous-sol, sans compter les fréquentes crues qui inondent les plaines alluviales surtout en hiver. Ceci est confirmé par le fait que dans la plaine alluviale du rieu d'Havinnes, les puits naturels sont tous rigoureusement alignés dans des canaux de drainage ou sur les rieux.

Toutefois la majorité est située en bordure de la zone d'infiltration, notamment à Kain-Breuze à la limite nord-est avec 11 puits naturels répertoriés, et à Kain-Ramegnies-Chin à la limite nord, avec 49 puits naturels répertoriés (fig. 2). Ces concentrations excessives sont occasionnées par une combinaison de facteurs dont l'un pourrait être un point privilégié d'infiltration d'eau. En effet, la limite de la zone d'infiltration correspond, au nord, (Kain-Ramegnies-Chin) à la limite de la marne du Turonien qui supporte la nappe phréatique. Par sondage, on a pu démontrer que celle-ci s'écoulait vers le sud, donc dans le sens opposé à l'Escaut, vers la limite nord de la zone d'infiltration. Cette zone nord est appelée la "Trouée de Kain" là où les alluvions de l'Escaut reposent directement sur le socle calcaire. Donc la nappe turonienne se déverse dans cette trouée et, s'y infiltrant, occasionne une érosion privilégiée, cumulée avec celle que provoque l'infiltration des eaux de l'Escaut. On peut donc mieux comprendre qu'à cet endroit, le lit de l'Escaut ait été fréquemment percé par des puits naturels, en particulier en 1978, et plus récemment en 1984.

La situation de Kain-Breuze est comparable mais, dans ce cas, il s'agit de la nappe aquifère supportée par les argiles du Landénien, qui s'infiltré dans le socle calcaire.

Quant aux autres puits naturels, situés en dehors de la zone d'infiltration, ils sont influencés par un autre facteur qui est le rabattement du niveau de la nappe du Calcaire carbonifère suite aux pompages excessifs. Le socle calcaire s'est ainsi trouvé dénoyé jusqu'à plus de 20 m de profondeur. En 1976, ce dénoyage a atteint son maximum avec 70 km² de surface. Il est situé dans la zone captive de la nappe selon un axe SE-NW. La région la plus dénoyée est celle de Kain, Obigies, Templeuve, Blandain; ces communes ont été le siège de nombreux puits naturels. Ainsi le dénoyage de la nappe aquifère a une influence sur la formation des puits naturels.

L'alignement général de ces puits naturels présente 2 axes principaux. L'un est un axe N-S qui suit la vallée de l'Escaut, l'autre est un axe E-W à la latitude de la Trouée de Kain (fig. 2). Ces alignements font apparaître une dissolution karstique privilégiée. L'axe N-S pourrait avoir une explication tectonique par la présence d'une faille (la "faille de l'Escaut") qui soulève le massif oriental.

Nous pouvons donc dire que les zones les plus enclines à la formation des puits naturels ont un point central qui est la "Trouée de Kain" (fig. 2) avec 49 puits naturels formés en 30 ans, vu les effets cumulatifs des différents facteurs de localisation et de formation. En effet, cette zone est située à la fois en bordure de la zone d'infiltration, dans la plaine alluviale de l'Escaut, dans la zone de dénoyage maximal de la nappe calcaire et à la croisée des deux axes de dissolution.

Un autre facteur joue aussi sur la formation des puits naturels : le climat. En effet, durant les 30 dernières années, les 3/4 des puits naturels sont apparus pendant les mois de décembre-janvier-février.

Pour découvrir les facteurs climatiques influençant la formation des puits naturels, nous avons repris les données climatiques mensuelles des 30 dernières années et recherché les composantes principales.

Les composantes principales les plus évidentes pour la formation des puits naturels sont les très basses températures et les précipitations.

Nous avons disposé sur un graphique ayant comme axe des x les basses températures et comme axe des y les précipitations; en composante principale, les mois pendant lesquels sont apparus des puits naturels. Le chiffre indique le nombre de puits (fig. 3).

Nous remarquons une concentration évidente dans les mois dits "froids", soit 35 sur les 45 observations. Il est donc clair que les températures les plus froides sont un premier facteur climatique.

Quant aux précipitations, le phénomène est plus complexe. Pour les mois dits "froids" il n'y a pas de concentration (fig. 3). Tandis que pour les mois dits "chauds" presque tous présentent des précipitations supérieures à la moyenne ou des très fortes précipitations (> 20 mm). Quant aux mois froids et secs, ils font exception.

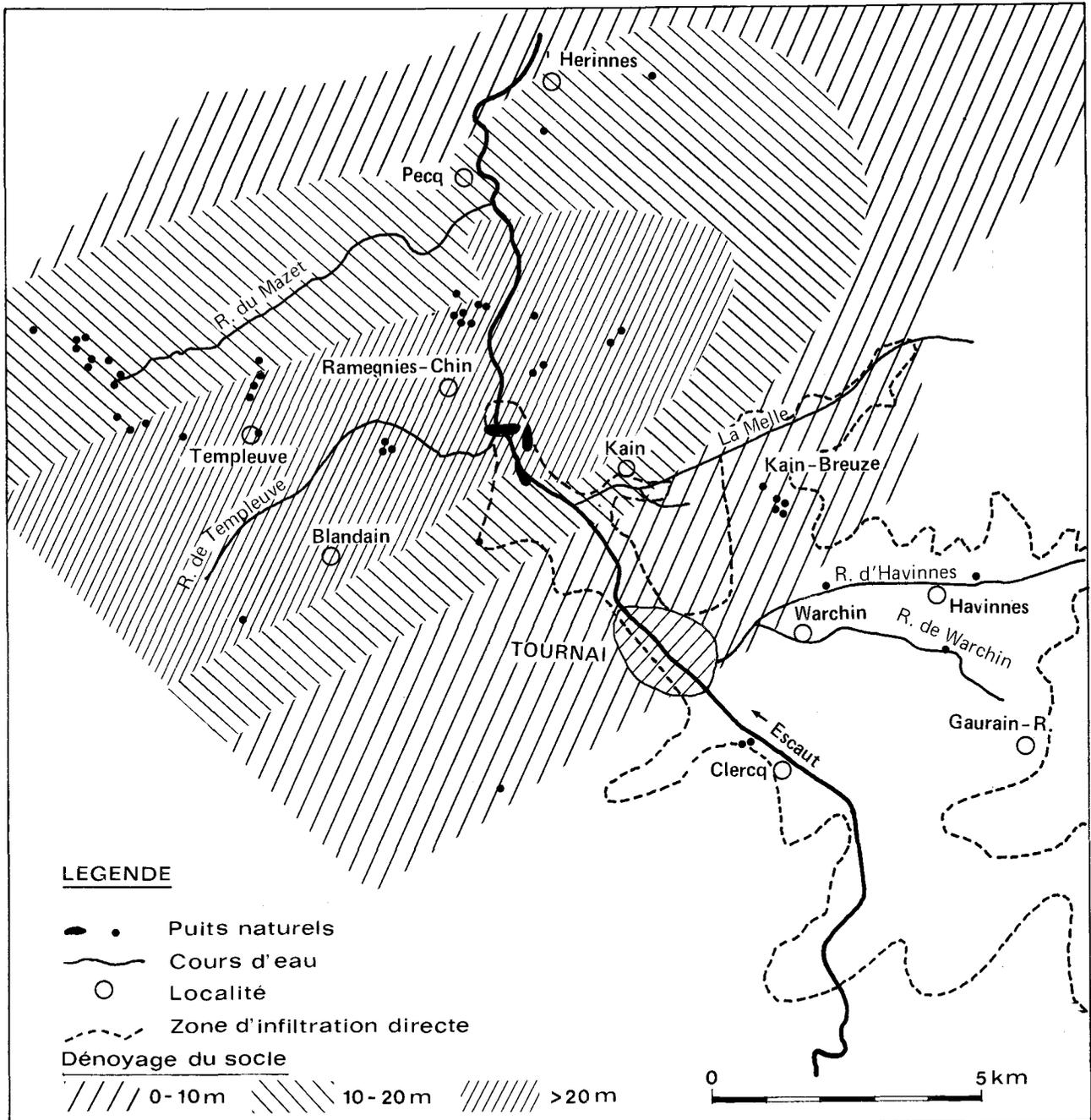


Figure 2. - Les facteurs de localisation des puits naturels (d'après M. Gulinck & R. Legrand, 1968; revu et complété par N. Delattre en 1983).

Pour pouvoir les expliquer, nous avons repris les observations des mois précédant les mois d'apparition des puits naturels (fig. 4). Sur le graphique, les flèches indiquent l'évolution des précipitations à partir du mois précédent vers le mois d'apparition des puits naturels. Les chiffres représentent un numéro d'ordre. Ainsi les flèches descendantes (en tireté) sont majoritaires et indiquent que si le mois d'apparition des puits naturels était sec, le mois précédent ne l'était pas.

En conclusion, les précipitations sont un facteur déterminant quant à la formation des puits naturels,

que ce soit pendant le mois d'apparition ou pendant le mois précédent.

Comment, maintenant, ces facteurs climatiques interviennent-ils dans la formation des puits naturels ? Ils le font en influençant la variation du taux d'humidité dans le sol. En effet, ce taux est maximum en hiver car la température basse empêche l'évaporation et l'évapotranspiration, et en été il faut beaucoup de précipitations pour que le sol soit humide. Cette eau dans le sol explique qu'à une certaine teneur, les couches meubles reposant sur le calcaire dépassent la limite de liquidité

d'Atterberg et passent ainsi à l'état fluide, ce qui facilite l'éboulement de ces couches. Les facteurs climatiques n'influencent donc que le moment d'apparition des puits naturels en facilitant l'effondrement des couches supérieures.

Par eux, nous avons pu découvrir l'importance du taux d'humidité dans les couches supérieures. Pour une étude à venir, il serait intéressant de mesurer directement l'évolution de ce taux d'humidité dans les zones propices aux puits naturels tout en tenant compte de la nature des couches rencontrées. Et peut-être découvrir une limite favorisant l'apparition de puits naturels.

Mais ce facteur de formation n'a aucun sens si on ne le rattache pas à la complexité et l'interaction de multiples autres facteurs déjà découverts, hydrogéologiques, géologiques et humains. Prévoir un puits naturel semble donc très difficile.

L'interaction et la conjonction de tous ces facteurs semblent spécifiques, et on peut donc dire que les puits naturels sont "typiques de la région".

BIBLIOGRAPHIE

- de COSSIGNY, 1873-1874. Sur les puits naturels de Carnières. Bull. Soc. Géol. de France, Paris, II : 630-638.
- DELMER, A. & VAN WICHELEN, P., 1980. Répertoire des puits naturels connus en terrain houiller du Hainaut. Serv. géol. de Belg., Prof. Pap. 1980-6, Bruxelles, n° 172.
- de ROUBAIX, E. & LEGRAND, R., 1977. Effondrements du sol dans le Tournaisis. Serv. géol. de Belgique, Bruxelles, mai 1977.
- de ROUBAIX, E., DERYCKE, F., GULINCK, M., LEGRAND, R. & LOY, N., 1979. Tournaisis "77-78". Effondrements à Kain et Evolution récente de la nappe aquifère profonde. Serv. géol. Belg., Prof. Pap. 1979/1, Bruxelles, n° 167.
- DERYCKE, F., 1979. Le karst souterrain du Tournaisis, du paléozoïque à aujourd'hui. Ann. Soc. géol. Belg., 102 : 27-30.
- GULINCK, M., 1970. Observations piézométriques sur la nappe du calcaire carbonifère du Tournaisis en 1968-1969. Serv. géol. Belg., Prof. Pap. 1970/10, Bruxelles, n° 60.
- GULINCK, M. & LEGRAND, R., 1968. Sondages de reconnaissance hydrologique dans le calcaire carbonifère du Tournaisis. Serv. géol. Belg., Prof. Pap. 1968/7, Bruxelles, n° 31.
- GULINCK, M. & LEGRAND, R., 1973. Reconnaissance hydrogéologique complémentaire dans le Tournaisis. Serv. géol. Belg., Prof. Pap. 1973/15, Bruxelles, n° 98.
- LEFEBVRE, G., LEGRAND, R. & MORTELMANS, G., 1967. Essai de puits naturels à Kain. Bull. Soc. belge Géol., Bruxelles, 76.
- LEFEBVRE, G. & LEGRAND, R., 1964. Les puits naturels du Tournaisis. Extrait du Bull. de la Soc. belge de Géol., Bruxelles, LXXIII, fasc. 1.
- LEGRAND, R. & NEYBERGH, H., 1979. La nappe aquifère du calcaire carbonifère du Tournaisis. Serv. géol. Belg., Prof. Pap. 1979/8, Bruxelles, n° 164.
- LERICHE, M., 1928. Sur la formation d'un "puits naturel" à Templeuve, près de Tournai. Ann. Soc. géol. Belg., 51 : B 154-157.
- RUTOT, A., 1903. Visite à l'ancienne carrière du Cornet. Compte rendu des excursions de la Session extraordinaire de la Soc. belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, dans le Hainaut du 23 au 27 août 1902. Bull. Soc. belge de Géol., Bruxelles, XVII : M 466-467.

PLANCHE 1**EFFONDREMENT A RAMEGNIES-CHIN**

(photo N. Delattre)

Le 14 janvier 1984 s'ouvraient à Ramegnies-Chin cinq nouveaux "puits naturels" (dolines d'effondrement) : trois en bordure immédiate du lit de l'Escaut et deux dans le lit même du fleuve, engloutissant une partie des eaux de celui-ci. La photographie montre que dans un des puits, en bordure de l'Escaut, deux dalles de béton du chemin de halage se sont écroulées.

"PUITS NATUREL" AVEC ENTREE DE GROTTA A GAURAIN-RAMECROIX

(photo C. Ek)

Plusieurs dolines d'effondrement se sont formées en 1984 dans le rieu de Warchin ou sur ses bords. Au fond de l'une des dépressions apparaissait une entrée de grotte (visible au bas de la photographie), donnant accès à d'étroites galeries dans le Tournaisien sous-jacent à une couverture meuble de 4 m d'épaisseur.

