

LES NAPPES AQUIFÈRES PROFONDES

DU DÉPARTEMENT DE LA MEUSE

Par M. HENRY JOLY

La reconstruction des régions dévastées par la guerre et la grande sécheresse qui sévit en 1921 ont posé impérieusement, pour un grand nombre de communes du département de la Meuse, le problème de l'alimentation en eau potable.

Ayant été souvent appelé à donner mon avis sur des projets d'adduction d'eau potable, je crois devoir donner ici quelques indications sur l'application dans notre région d'un procédé général et courant, trop peu employé à mon avis, et susceptible cependant de donner d'excellents résultats.

Il existe bien, en effet, dans toute commune, un certain nombre d'habitants qui connaissent les ressources en eaux de source du territoire communal ou même des territoires communaux voisins; aussi, lorsqu'il s'agit de doter les communes d'une amenée d'eau potable, les habitants eux-mêmes sont fixés sur la source ou les sources qu'ils veulent capter et utiliser, ou bien ils sont à même de répondre à une série de questions que les géologues ou les ingénieurs seront obligés de poser. Malheureusement, il arrive aussi qu'il n'existe aucune source permanente aux environs du village, ou bien que les sources tarissent, ou bien que la distance des sources au village est trop considérable, ou encore, ce qui est cependant assez rare, que les dangers de contamination ne peuvent être évités.

Alors le problème devient angoissant, car le géologue appelé en consultation ne peut souvent que confirmer la mauvaise situation et conseiller des moyens de fortune.

Lorsqu'il s'agit de captage d'eaux de sources naturelles, le problème est donc généralement très simple, et les seules difficultés techniques ou financières sont surmontées tôt ou tard; aussi, n'est-ce pas la question des sources naturelles que j'ai l'intention de traiter ici. Je veux m'attacher à essayer de résoudre, d'une façon générale, le problème de l'alimentation en eau potable. Je laisserai

d'ailleurs de côté, comme ressortissant à l'art de l'ingénieur ou du spécialiste, tout procédé consistant en la purification artificielle d'eaux polluées ou pouvant l'être, comme les filtres à sables, l'ozonisation, l'emploi des rayons ultraviolets, la javélisation, etc., et je m'occuperai seulement de la recherche des eaux susceptibles d'être utilisées directement comme eaux potables.

Il existe deux régions du département de la Meuse particulièrement pauvres en sources : ce sont évidemment des régions de bas plateaux ou de plaines, des régions où la surface peu sculptée du sol est constituée soit par des marnes imperméables s'opposant à l'infiltration des eaux dans le sol et, par conséquent, à la formation de nappes aquifères, soit par des masses épaisses de calcaires permettant bien aux eaux de s'infiltrer dans le sol, mais ne possédant pas de couches marneuses venant affleurer au flanc de vallées ou de vallons, pour laisser les eaux de la nappe aquifère sortir au jour sous forme de sources. Ces deux régions sont : l'une la Woëvre, région basse et marneuse, l'autre, le plateau calcaire portlandien aux approches des affleurements du Crétacé, vallée de l'Aire moyenne, vallée de la Chée, vallée de la Saulx. Chacune d'elles forme une bande de terrains de plus de dix kilomètres de largeur moyenne orientée sensiblement du Sud au Nord, avec tendance à tourner au Nord-Ouest.

Or, les événements de guerre sont parvenus à doter la première région d'un procédé pratique pour le captage d'eaux potables ; c'est le creusement de puits artésiens. En effet, de nombreux sondages ont été faits par les Français aussi bien que par les Allemands sur le front de la Woëvre et ont presque tous donné des résultats largement satisfaisants. M. THIÉBAUT, qui fut chargé, à titre de lieutenant du génie attaché à l'État-major de la II^e Armée, de toutes les recherches d'eaux pour cette armée, a publié une note des plus intéressantes (1) dans laquelle il fait connaître les données géologiques et hydrologiques recueillies au cours des recherches d'eau potable qu'il a ainsi effectuées en Lorraine. Les résultats publiés par M. THIÉBAUT ne concernent que les sondages effectués dans la zone du front français de la Woëvre, c'est-à-dire au sud d'une

(1) M. THIÉBAUT, 1920. Compte rendu des données géologiques et hydrologiques recueillies au cours des recherches d'eau potable effectuées en Lorraine par les Armées françaises. *Annales des Ponts et Chaussées*, III. 1920.

ligne passant par Apremont et Thiaucourt, mais ils permettent de tirer des conclusions générales que l'on peut étendre à toute la région qui nous intéresse, en ayant soin de vérifier seulement pour chaque cas particulier les épaisseurs des différents étages ou assises traversées, et la pression dépendant du niveau piézométrique. D'ailleurs, ces conclusions sont corroborées en quelques points par les résultats des sondages exécutés par les armées allemandes et par des sondages pour la recherche du minerai de fer ou par les puits d'extraction. Ainsi il faut citer pour la région de la Woëvre faisant partie du département de la Meuse, les sondages de Saint-Jean-les-Buzy, Moulotte, Nouillon-Pont, Eton, Muzeray, Jonville, Rouvres, Broussey, exécutés par les Allemands, et le sondage de Spincourt, comme les puits de mines d'Amermont et de Joudreville.

Pour mieux se rendre compte de la situation des nappes artésiennes et de leur véritable caractère, il est nécessaire de jeter un coup d'œil sur la constitution géologique de la région.

On sait, en effet, que pour qu'il y ait nappe artésienne, il faut, enfouie à une certaine profondeur dans le sol, une masse d'eau située dans une assise de terrains perméables, intercalée entre deux assises imperméables. Il faut aussi que l'assise perméable affleure à la surface du sol pour recevoir les eaux superficielles et permettre leur infiltration et leur accumulation en profondeur. La nappe d'eau souterraine ainsi formée est dite captive. Si l'on vient à forer un trou de sonde à partir de la surface du sol jusqu'à la couche perméable qui contient cette nappe, en perçant, bien entendu, la couche imperméable qui lui est superposée, l'eau de la nappe prendra dans le trou de forage un mouvement ascendant et s'élèvera jusqu'à ce qu'elle ait atteint son état d'équilibre suivant le principe des vases communicants, c'est-à-dire le niveau auquel se trouve la surface libre de la nappe aquifère captive dans la couche perméable.

En fait, la nappe aquifère captive n'ayant pas d'issue libre au jour, la couche perméable qui la contient est gorgée d'eau jusqu'au point le plus bas de l'affleurement ou des affleurements de cette couche à la surface du sol.

Si donc l'altitude du sol au point où l'on fait le forage est inférieure à l'altitude des affleurements les plus bas de la couche perméable, l'eau montera dans le trou de sonde jusqu'à la surface du sol et pourra même s'élever plus haut. Il arrive qu'il se forme de véritables jets d'eau quand le débit est suffisamment grand. Bien

entendu, il faut tenir compte des pertes de charge qui sont très importantes pendant la circulation de l'eau dans les interstices de la couche perméable et qui ont pour effet de diminuer la force ascensionnelle de l'eau dans le forage.

Examinons donc sommairement la constitution géologique du département de la Meuse, ou mieux celle du Nord-Est du bassin de Paris, car la géologie ne connaît pas les limites administratives.

On sait que cette région dessinait, aux temps jurassiques, un golfe appelé Golfe du Luxembourg, et dont l'axe orienté Nord-Est-Sud-Ouest suivait sensiblement la ligne Longwy-Verdun. De plus, par un mouvement de bascule postérieur, les terrains secondaires déposés dans ce golfe s'inclinaient vers le bassin de Paris, mais en dessinant en même temps une sorte de large thalweg dont l'axe est le même que celui du Golfe du Luxembourg. Il s'ensuit que l'inclinaison des différentes strates peut être considérée comme dirigée en gros vers Paris. Cette inclinaison, assez constante, se chiffre par environ 15 à 20 mètres par kilomètre.

Comme les couches de notre région ne vont ressortir que très loin au-delà de Paris, on peut considérer que les pertes de charge subies par le trajet de l'eau vers l'Ouest sont suffisantes pour contrebalancer la différence d'altitude (assez faible d'ailleurs) qui existe entre les affleurements des couches jurassiques de l'Est du bassin de Paris et ceux de l'Ouest, dans les départements de l'Orne et du Calvados. Ainsi se trouve réalisée, par l'inclinaison constante des couches vers l'Ouest des terrains jurassiques formés d'assises alternativement perméables et imperméables, la disposition nécessaire pour l'existence des nappes captives.

Ces assises, du moins celles qui nous intéressent spécialement ici, sont les suivantes :

Portlandien	} Supérieur	{ Grès calcaire jaune Calcaire oolithique vacuolaire	} épais. maxima. 25 m.		
				} Inférieur	{ Calcaire caverneux Calcaire compact (Taille de Tannois) Calcaire sublithographique et minces lits d'argile
Kimméridgien	} b) Virgulien	{ Alternances irrégulières de calcaires compacts, sublithographiques, de calcaires marneux et de marne Les marnes dominant à la base	} puis. moyenne 80 m.		
				} a) Ptérocérien	{ Alternances de calcaire marneux et de marnes
Lusitanien	} c) Séquanien	{ Astartien Séquanien	{ Calcaires à Astartes compacts, oolithiques et lithographiques } Épaisseur de 80 à 100 m.		
				} b) Rauracien	{ Masse de calcaires divers, d'origine corallienne plus ou moins directe
	} a) Argovien ou Glypticien	{ Calcaires à débris de coquilles, à polypiers, à oursins, appelés calcaires grumeleux	} 15 à 30 m.		
				Oxfordien	} Oolithe ferrugineuse (Calcaire oolithique) 8 à 10 m Calcaires marneux Calcaires à chailles Argiles bleues
Callovien	} Argile grise et marne oolithique ferru gineuse	} Puissance très variable : 8 à 10 m dans les Ardennes 115 m. dans la Woëvre.			
			Bathonien	} Sup. calcaires en plaquettes et marnes } Moy. calcaires marneux et marnes } Inf. masses de calcaires oolithiques }	} Dans la Woëvre, d'après M. Thié- baut : 30 à 40 m. 15 à 20 m. 54 à 62 m.
Bajocien	} Calcaires à polypiers Calcaires à entroques Calcaires sableux Marnes sableuses grises }	} en tout 50 à 60 m.			

Le Kimméridgien a été traversé, partiellement seulement, par le sondage de Bar-le-Duc sur 85 mètres.

Le Lusitanien a été traversé sur 243 mètres au sondage de Bar-le-Duc ; et, au sondage de Verdun, le Corallien à lui seul (Argovien et Rauracien) atteint 200 mètres.

Les zones aquifères sont situées aux niveaux suivants :

1^o Niveau aquifère du Portlandien inférieur à la base de l'étage inférieur ;

2° Niveau séquanien, dans les calcaires sublithographiques qui sont un peu fissurés. La nappe de ce niveau n'est peut-être pas très abondante, l'étage renferme cependant une assise de quarante mètres de puissance d'un seul tenant tout en calcaire ;

3° Niveau-rauracien. Ce niveau, qui a été traversé par le sondage de Bar-le-Duc, est certainement intéressant parce que les calcaires du Rauracien sont souvent fissurés, diaclasés et permettent la circulation des eaux. Cependant, il est possible qu'un sondage ne traverse pas de diaclases et l'eau ne peut alors affluer en grande abondance au trou de sonde, mais on peut remédier à cet inconvénient par un procédé technique qui, s'il avait été employé dans le cas du sondage de Bar aurait vraisemblablement donné des résultats. Ce procédé consiste à faire éclater une ou plusieurs charges de dynamite dans le sondage, au niveau présumé de la nappe souterraine. L'explosion disloque les roches dans un rayon plus ou moins grand, selon la charge employée, crée des fissures qui ont pour effet de mettre en communication le sondage avec les diaclases gorgées d'eau. L'emploi de ce procédé a toujours donné de bons résultats et, pendant la guerre, il fut employé couramment dans les sondages de recherches d'eau faites par les armées ;

4° Niveau oxfordien. Ce niveau doit être très peu important.

5° Niveau bathonien. Les nappes aquifères du bathonien sont au nombre de deux, une dans le bathonien moyen dont les assises sont toujours très fissurées.

« Presque tous les forages (1), écrit M. Thiébaud, qui l'ont « atteint au-dessous du niveau hydrostatique ont donné un débit « supérieur à 5.000 litres à l'heure..... On peut donc en conclure « pour l'avenir, sans grande chance de démenti, que dans toute la « zone de la Woëvre où affleure la partie haute du bathonien supé-
« rieure et la base du callovien, tous les sondages forés dans le
« bathonien moyen rencontreront des venues d'eau abondantes ».

L'autre nappe aquifère bathonienne est située dans le bathonien inférieur. Ce niveau semble moins intéressant cependant que le précédent ;

6° Niveau bajocien. La nappe aquifère de la partie supérieure du bajocien est très intéressante ; dans la Woëvre elle a presque toujours donné des débits horaires voisins de 5.000 litres. C'est à ce

(1) Il s'agit de forages du front français entre Apremont et Pont-à-Mousson.

niveau que sont allés presque tous les sondages en Woëvre pendant la guerre ;

7° Niveau de la formation ferrugineuse. La nappe du minerai de fer est surtout intéressante là où le minerai de fer existe, mais les exploitations peuvent en modifier l'allure, et il est toujours préférable d'éviter de l'utiliser dans les zones à minerai exploitable. Par contre, quand la formation ferrugineuse n'existe pas, on passe directement du Bajocien aux marnes du Toarcien qui sont imperméables, et l'on ne peut plus espérer de nouvelles venues d'eau avant le Sinémurien ou grès de Luxembourg, si cet étage se présente comme à Longwy sous son faciès gréseux, ce qui n'est nullement certain.

Mais l'on atteindrait déjà dans la Meuse des profondeurs par trop considérables et les eaux recueillies, tout en étant pures et artésiennes seraient aussi à une température trop élevée et renfermeraient trop de matières minérales en dissolution.

Deux sondages nous donnent, au sujet des épaisseurs de terrains d'utiles indications : ce sont ceux de Verdun et de Bar-le-Duc.

Le sondage de Verdun, effectué à Belleville près de Verdun, non loin de l'emplacement du hangar à dirigeables, avait son orifice à la cote 198 m. 50, à 40 mètres en dessous du toit du Rauracien. Le Bathonien fut atteint à 316 mètres de profondeur, le Bajocien à 465 mètres, le minerai de fer à 576 mètres en même temps qu'une source artésienne, débitant 300 litres à l'heure.

Le sondage de Bar-le-Duc a été poussé jusqu'à 350 mètres de profondeur, la succession détaillée des différentes assises recoupées qui m'a été très obligeamment communiquée par M. Frontard, ingénieur en chef des ponts et chaussées à Bar-le-Duc, m'a permis de déterminer l'âge géologique des différentes couches. Ce sondage à traversé :

- de 0^m à 5^m40 du remblai et des alluvions.
- de 5^m40 à 48^m72 les argiles du Virgulien (Kimméridgien supérieur).
- de 48^m72 à 87^m90 les calcaires et marnes du Pétrocérien. (Kim. Inf.).
- de 87^m90 à 158^m20 les calcaires de l'Astartien (Séquanien sup.).
- de 158^m20 à 218^m20 les calcaires et marnes du Séquanien proprement dit.
- de 218^m20 à 300^m20 les calcaires du Rauracien.
- de 300^m20 à 331^m43 les marnes grumeleuses du Glypticien.
- de 331^m43 à 350^m les calcaires gris de l'Oxfordien supérieur.

De tout ce qui précède, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

La partie du département de la Meuse deshéritée en eau, qui

s'étend au Nord-Est du département, sous les côtes et au-delà, pourra s'alimenter en eau potable en allant chercher par sondage les eaux artésiennes ou seulement ascendantes des niveaux du Bathonien ou du Bajocien. Nos connaissances géologiques appuyées par les observations faites sur les sondages existant actuellement sont suffisamment nettes pour permettre de déclarer avec certitude que ce procédé est infaillible. Seule la quantité d'eau devant être débitée par les sondages ne peut être précisée à l'avance.

Quant à la deuxième partie du département, celle qui s'étend sur les affleurements du Kimméridgien ou du Portlandien, j'estime qu'elle doit pouvoir s'alimenter en eau potable à la nappe aquifère du Rauracien et à celle du Séquanien. Évidemment il n'y a pas ici autant de certitude que dans le cas précédent, et l'on ne peut parler d'infaillibilité ; il n'y a pas en effet de sondage récent qui ait tenté de capter les eaux du Rauracien ; et surtout, le seul sondage qui a traversé cet étage, le sondage de Bar-le-Duc, n'a pas donné de résultats favorables, mais les sources d'affleurements provenant de ces nappes aquifères, sont, par places, très abondantes et donnent naissance à de gros ruisseaux ; aussi je persiste à croire que les nappes du Séquanien et du Rauracien sont susceptibles de donner abondamment de l'eau artésienne. Ces étages sont faits d'assises perméables : d'aucunes sont assez largement fissurées, et elles doivent être gorgées d'eau, leurs affleurements étant très étendus. Le niveau piézométrique doit s'établir non loin en dessous de la cote 195 qui, étant la cote du point le plus bas de la vallée de la Meuse à sa traversée des affleurements rauraciens, est aussi le point de la cote minima par laquelle les eaux rauraciennes puissent déborder du vase sou terrain.

Il serait des plus utile pour le département de la Meuse que l'expérience fut faite au moins une fois. Il est déjà plusieurs communes qui se voient obligées de rechercher de l'eau à de grandes distances ou qui alors sont réduites à s'en passer, tandis qu'un sondage pourrait leur donner satisfaction. Mais la décision est grosse à prendre pour une commune ; aussi serait-il désirable que l'État, sous la forme du génie rural ou du service de la reconstitution des régions libérées tentât lui-même l'expérience et fit un sondage sur le territoire d'une commune manquant d'eau.
