

**Jean-Pierre METTETAL**  
*Docteur en Géologie appliquée*  
*Hydrogéologue agréé pour le département*  
*de la Haute-Saône*  
**2 chemin des Vareilles - 25000 BESANÇON**  
**Tel : 03.81.61.22.89 - 06.31.33.80.38**

## **SYNDICAT DES EAUX DE GOUHENANS - Haute-Saône**

### **Protection réglementaire des puits des Aynans**

#### **Rapport hydrogéologique**

*Visite sur le terrain, le 15 décembre 2013, en compagnie  
de Monsieur Crepel, Président du Syndicat et d'un agent de Véolia.*

#### **Rappel**

Le Syndicat de Gouhenans alimente en eau les 11 communes suivantes : Aillevans, Arpenans, Athesans-Etroitefontaine, Les Aynans, Gouhenans, Magny-Vernois, Oricourt, Le Val de Gouhenans, La Vergenne, Vouhenans et Vy les Lure. à partir des puits de Aynans et d'un complément de la ville de Lure.

#### **Besoins de la collectivité :**

La population desservie s'élève à 4 400 habitants, elle a connu une augmentation importante au cours des 10 dernières années (+ 718 habitants). La consommation (moyenne de 2007 à 2011) s'établit à 804 m<sup>3</sup>/jour ; le volume produit s'élève, lui, à 881 m<sup>3</sup>/jour auxquels s'ajoutent les 169 m<sup>3</sup>/j provenant de Lure, soit au total 1 050 m<sup>3</sup>/j. Dans ces conditions, le rendement moyen sur 5 ans approche les 77 %, il est en constante amélioration, il était, en 2011, de 81 %.

Remarque : les besoins propres au fonctionnement de la station de traitement sont de l'ordre de 22 m<sup>3</sup>/j.

## Le réseau : (cf schéma)

Le réseau du Syndicat (117 km) est géré par la Société VEOLIA. Il comprend les deux puits des Aynans dont les eaux sont refoulées, après traitement, vers trois réservoirs principaux : Gouhenans (300 m<sup>3</sup> + 2 x 150 m<sup>3</sup>), Vouhenans (300 m<sup>3</sup>) et Vy les Lure (200 m<sup>3</sup>) ainsi que trois réservoirs secondaires : Athesans (300 m<sup>3</sup>), Arpenans (500 m<sup>3</sup>) et Oricourt, alimenté par refoulement à partir de celui d'Arpenans (200 m<sup>3</sup>). Soit une capacité de stockage de 2 200 m<sup>3</sup>.

## Qualité des eaux :

Les eaux brutes issues des deux puits sont légèrement acides (6,65 – 7,4), et agressives ; la turbidité est faible, le fer et le manganèse sont présents en faible quantité (83 % des analyse de fer sont conformes et 100 % pour le Mn).

Les concentrations en Nitrates varient de 4,7 à 16,2 mg/l, les fortes concentrations se rencontrent à l'automne et en hiver lors du lessivage de l'azote minéralisé. L'influence agricole est donc sensible, quelques pesticides sont rarement détectés, toujours en concentrations très inférieures à la norme : Atrazine et déséthyl-atrazine, métalachlore et Epoxyconazole.

L'analyse de première adduction du prélèvement du 20 janvier 2014 indique une eau devant être *désinfectée et neutralisée*, aucun micropolluant n'a été détecté.

Les eaux traitées par neutralisation et désinfection au chlore gazeux sont conformes en distribution, à quelques rares exceptions pour le fer total.

## Situation géographique et caractéristiques des ouvrages.

Les deux puits ont été havés sur la commune des Aynans, en rive gauche de l'Ognon, dans la plaine alluviale. Ils exploitent la nappe d'accompagnement de l'Ognon composée d'éléments siliceux vosgiens : graviers, galets et sable ; cet aquifère s'intègre dans un ensemble alluvial plus vaste et complexe, celui de l'interfluve Rahin-Ognon.

### **Les caractéristiques des ouvrages sont les suivantes :**

**P1 : 1957**, puits à l'intérieur de la station, diamètre 1,90 m, profondeur 5,30 m/TN, en béton pour sa partie supérieure et maçonnerie pour la base, les pierres, non jointives servent de barbacanes. Equipement : 2 pompes immergées de 36 m<sup>3</sup>/h.

**P2 : 1965**, puits hors bâtiment, en béton, avec 5 rangées de barbacanes, diamètre 1,50 m, profondeur 7,50 m/capot de visite. Equipement : 2 pompes immergées de 38 m<sup>3</sup>/h.

Des pompages d'essais ont été menés en 1986 (Cabinet Reilé), ils permettent une évaluation précise des caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère ainsi que de la ressource disponible, ils font suite à une étude du BRGM de 1986.

**Débit critique** : supérieur à 36 m<sup>3</sup>/h pour le P1, de l'ordre de 30 m<sup>3</sup>/h pour le P2 ; soit une capacité du site de près de 1 500 m<sup>3</sup>/j ; or, ces débits ne sont pas possibles, notamment à l'étiage.

**Caractéristiques hydrodynamiques.** (les chiffres BRGM sont donnés entre parenthèses)

- **Transmissivité** : 1.10-2 m<sup>2</sup>/s - (1,8 10-3 m<sup>2</sup>/s)
- **Perméabilité** : 4.10-3 m/s - (4.10-4 m/s)
- **Coefficient d'emmagasinement** : 5 % - (2,5 %)

*On s'aperçoit que, pour les mêmes ouvrages, les chiffres peuvent varier d'un facteur 10 ! J'ai refait ces calculs et ce sont les résultats du cabinet Reilé qui sont actuellement à valider.*

Les écoulements sont NE-SO, la rivière draine la nappe au niveau du champ captant ; par contre, à l'amont, la rivière réalimente la nappe, entre 250 et 500 m à l'amont du P2.

Le gradient moyen est de 0,0025 %, ce qui implique une vitesse d'écoulement de la nappe de moins de 1,2 m/jour, soit un isochrone 50 jours à moins de 100 m hors pompage.

Si on prend en compte la piézométrie, on constate que la largeur de l'aquifère alluvial concerné par les ouvrages est faible, de l'ordre de 200 m, ce qui implique un débit naturel de l'aquifère de l'ordre de 400 m<sup>3</sup>/j. Ce chiffre, confronté aux volumes prélevés par le syndicat, indique une réalimentation de la nappe par la rivière ; de plus, la piézométrie de l'interfluve alluvial montre un écoulement général du Rahin vers l'Ognon mais limité à 2 % pour la zone concernée.

**Tous ces éléments vont dans le même sens, c'est-à-dire que le potentiel du secteur exploité est atteint et que rien ne permet de penser qu'il soit possible d'y augmenter les prélèvements actuels.**

Les études menées par le SRAE dans les années 60-70 aboutissaient aux mêmes conclusions.

## **Vulnérabilité**

Les alluvions représentent un filtre efficace pour ce qui est de la turbidité et des MES ; par contre, elles ne sont pas naturellement protégées par un horizon imperméable.

Les ouvrages existants inutilisés : puits, forages et piézomètres représentent des risques de contamination, ils seront soit comblés, soit aménagés et sécurisés.

L'environnement immédiat des puits est en herbe, les premières cultures se rencontrent à un peu plus de 100 m à l'amont du P2.

## **Propositions pour la délimitation des périmètres de protection**

### **- Périmètre de protection immédiate**

Il s'étendra sur la totalité de la parcelle ZB 84 du cadastre de la commune des Aynans ; sa superficie est d'environ 2 ha, elle est propriété syndicale.

Cette parcelle sera clôturée et son accès cadenassé. Aucune activité autre que celles nécessaires à l'entretien des ouvrages ne sera tolérée. La parcelle sera régulièrement entretenue, les broussailles actuelles seront supprimées.

Les ouvrages inutilisés qui subsistent sur ce périmètre seront soit comblés soit sécurisés, c'est le cas notamment du puits A.

### **- Périmètre de protection rapprochée**

Les calculs montrent, au repos, un écoulement de la nappe de 1,2 m/j soit l'isochrone 50 j à 60 m.

Lors des essais, sur le P2, seuls le piézomètre Pz3 (13 m du P2) et le forage amont (100 m du P2 à l'amont) sont influencés par les pompages. Le puits A inexploité (75 m au nord du P1) et le P1 ne réagissent pas, pas plus que les piézomètres Pz 1 et Pz 2. Ces observations montrent bien que le cône d'appel est déformé et qu'il s'étend à l'amont.

Dans ses conclusions, le cabinet Reilé démontre :

- en exploitation, le cône de rabattement s'étend jusqu'à 140 m à l'amont du P2,
- l'isochrone 50 j théorique s'étend jusqu'à 645 m à l'amont du P2, celui à 30 jours à 453 m, la rivière coule dans cet espace.

Dans ces conditions, je propose un PPR qui couvrira l'espace compris entre la D122 à l'aval, l'Ognon à l'ouest et la voie communale à l'est.

Il s'étendra sur les parcelles : 128, 130, 85, 27, 28, 29, 48, 49, 50, 51.

## Préconisations :

Les parcelles en herbe demeureront en l'état, notamment la 51 ; cette parcelle sensible est communale, elle pourrait utilement être rachetée par le Syndicat.

L'épandage d'effluents organiques liquides (lisiers, purins, boues de STEP) sera interdit.

Aucune nouvelle installation agricole n'y sera autorisée, plus généralement on y interdira toutes les nouvelles constructions.

Aucun stockage de produits susceptibles d'altérer la qualité de l'eau ne sera autorisé.

Les excavations, les travaux souterrains et les remblais seront interdits.

Seront également interdits : le stationnement prolongé de véhicules, les campings, les plans d'eau et les sports mécaniques.

Plus généralement, toutes les activités susceptibles de porter directement ou indirectement atteinte à la qualité de l'eau seront prohibées.

**L'usage de produits phytosanitaires sera interdit sur la parcelle 51, à l'exception des traitements localisés, ainsi que sur toutes les voieries dans leur traversée du PPR.**

Besançon, le 4 mars 2014



Jean-Pierre METTETAL

PJ : cartes et plans.