



ABBAYE NOTRE-DAME DE SAINT-REMY, 8
B - 5580 ROCHEFORT

REMARQUES TECHNIQUES SUR LA DEMANDE DE PERMIS UNIQUE

de la SA Lhoist de septembre 2016 intitulé : Création et mise en service de prises d'eau souterraine, de piézomètres et pose de conduites d'eau en vue de réaliser une campagne d'essais de pompage limitée dans le temps, destinée à valider les conclusions de l'étude hydrogéologique des aquifères du plateau du Gerny.

Par l'Abbaye Notre-Dame de Saint-Rémy de Rochefort

Abbaye Notre-Dame de Saint-Rémy, 8 à 5580 Rochefort

REMARQUES TECHNIQUES SUR LA DEMANDE DE PERMIS UNIQUE

Les remarques qui sont formulées ci-dessous s'ajoutent aux remarques précédemment énoncées dans l'enquête publique du mois d'octobre 2016 (voir en annexe à ce document).

La différence fondamentale entre la nouvelle demande et la précédente, techniquement parlant, ce sont 70.000 m³ d'eau qui pourraient être pompés en plus, au-delà de la période présumée des tests (7 mois de pompage de longue durée + 1 mois de tests par paliers), soi-disant afin de pallier les craintes que l'Abbaye avait énoncées lors des demandes de permis antérieures, à savoir :

- Une recharge insuffisante de la nappe au moment de l'arrêt présumé des pompages, qui ne permettrait pas à la source Tridaine de se remettre à couler directement ;
- Ou, dans le cas où la source se serait effectivement remise à couler, des teneurs excessives en sulfates qui obligerait la poursuite d'une dilution.

Lhoist tente donc ici d'apporter une solution « théorique » qui consisterait à prolonger le pompage dans les puits Lion et Arche de manière à contourner ces deux situations.

Cela montre que Lhoist reconnaît déjà implicitement l'existence des risques sur lesquels l'Abbaye avait attiré l'attention, principalement le risque d'altération chimique de l'eau, non plus seulement en cours de pompage mais aussi après, mais également le risque quantitatif lié à l'imprévisibilité de la recharge.

Ceci étant, c'est surtout le bien-fondé du mécanisme de mélange des eaux envisagés par Lhoist qui doit être remis en cause car, étant basé sur des hypothèses fausses ou trop aléatoires (notamment les teneurs présumées en sulfates de l'eau des futurs forages) il ne peut permettre de garantir le maintien de la qualité et de la quantité nécessaire à satisfaire les besoins en eau de l'Abbaye et la Ville de Rochefort.

Si l'on considère par exemple les concentrations en sulfates sur les puits JE situés dans l'Arche, ils se situent tous à 100 mg/l environ, tandis que la concentration dans la lentille du Lion est de 30 mg/l environ. Donc il y a erreur sur le scénario pronostiqué. D'une part le puits de l'Arche ne peut pas « diluer » la concentration en sulfates, mais l'augmenter. Et d'autre part, ce que l'on craint est précisément que la teneur en sulfates des puits Lion augmente suite à l'afflux d'eau au travers de l'intercalaire schisteux. Considérons par exemple le JE84 avec 192 mg/l en sulfates ! Qu'en sera-t-il une fois que le nouveau puits Arche sera soumis aux pompages ? On constate que plus le puits est proche de l'intercalaire (responsable de l'augmentation des sulfates), plus la concentration en sulfates est élevée. Or, le nouveau puits dans la lentille de l'Arche se trouvera très près de l'intercalaire et sollicité durant une longue période à fort débit il est probable qu'il voit sa teneur en sulfates aussi augmenter (comme celle des puits Lion)

C'est à partir de ces hypothèses, qu'il faudrait prendre avec beaucoup de relativité (car les teneurs pourraient changer dès lors que l'hydrogéologie change), que les concentrations pronostiquées se situent, dit-on, entre 54 et 71 mg/l !!!! Nous doutons fort que l'on puisse prédire avec une

pareille précision la chimie de l'eau et même que ces valeurs sont correctes au vu de ce qui vient d'être énoncé ci-dessus ...

Pour rappel, le mécanisme, très hypothétique faut-il le signaler aussi, qui avait été émis dans le rapport de l'étude Tridaine, afin de réduire les teneurs en sulfates dans l'eau pompée dans la lentille du Lion, était basé sur une inversion de gradient hydraulique entre Lion et Arche, et non sur un mélange d'eau. Le forage Arche a lui seul, et surtout vu l'imprévisibilité de sa productivité, ne peut certainement pas créer l'inversion de gradient imaginée (et ce n'est d'ailleurs pas suggéré dans la demande). Les perméabilités actuellement connues de la lentille de l'Arche ne le permettent pas.

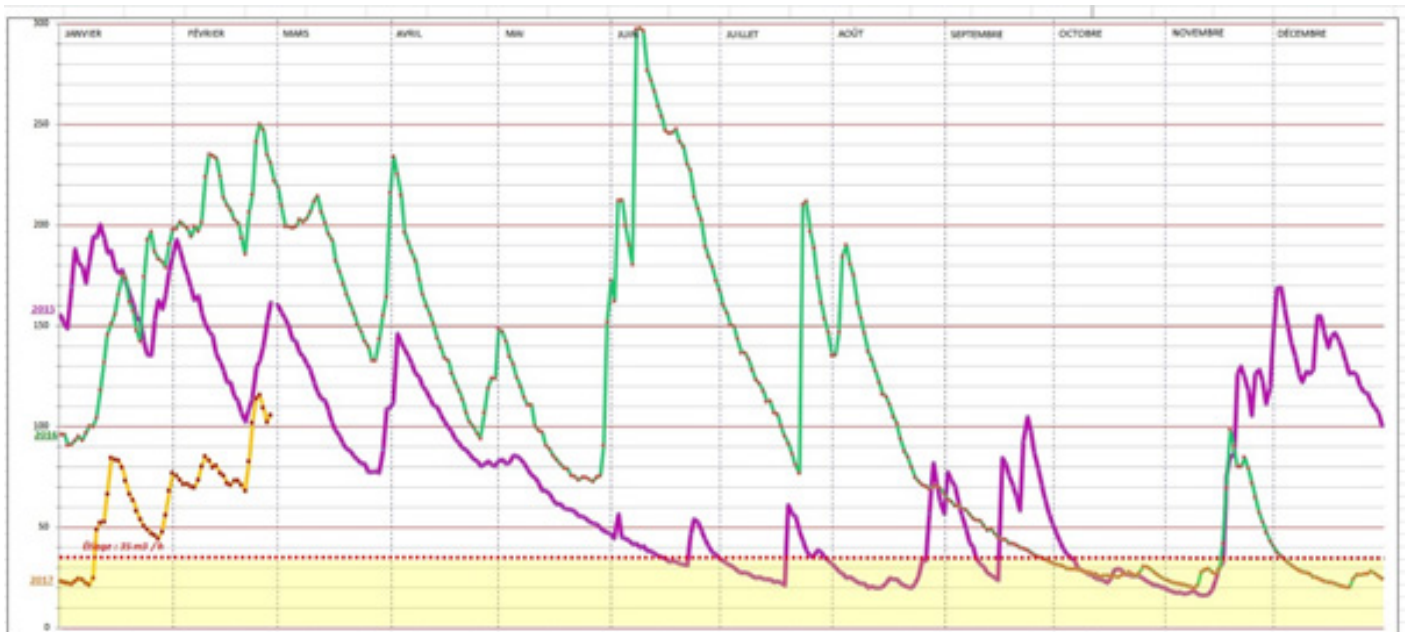
Si nous prenons en compte la perméabilité mesurée dans la lentille de l'Arche, nous avons des valeurs comprises entre $5 \cdot 10^{-7}$ et $3 \cdot 10^{-9}$. En clair, cela veut dire que c'est très imperméable et que ces puits ne donnent quasiment pas d'eau. Le puits JTR17 n'a quant à lui pas été testé à plus de $13,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Les modifications apportées dans cette nouvelle demande de permis ne sont là que pour ajouter une couche afin de mettre encore mieux en évidence le « déterminisme » avec lequel Lhoist prétend contrôler toutes ces incertitudes.

Notez également que demander un volume supplémentaire de pompage sans pouvoir préciser jusque quand il y aurait lieu de prolonger des pompages a ici un sens très équivoque puisque les problèmes mentionnés de teneurs excessives en sulfates dans l'eau lors de la remise sous eau de la source Tridaine ne seraient évidemment connus qu'au moment même (et la situation hydrologique sera aussi celle de ce moment-là et non une autre). Le soi-disant débit complémentaire ne peut donc être mis en œuvre qu'au moment où le problème survient, et non à titre préventif (sur base d'une moyenne qui ne sera connue qu'après). Que fera exactement Lhoist le 31 décembre 2017 si la nappe n'est pas remontée, ou si les teneurs en sulfates restent trop élevées ? Cette année, en décembre, nous étions en moyenne vers $25 \text{ m}^3/\text{h}$, soit $10 \text{ m}^3/\text{h}$ de moins que le débit minimum en-dessous duquel Lhoist ne devrait en principe pas descendre. La réalité de l'an passé suffit déjà à mettre en doute le scénario...

Cela montre à quel point tout cela n'est que scénario, d'autant qu'il est bien précisé que le débit de $60 \text{ m}^3/\text{h}$ devrait être réduit à un moment donné, moment qui est fatalement aussi inconnu et ne pourra tenir compte de ce que seront les conditions hydrologiques par la suite.

Une certaine logique voudrait que l'effet recherché soit de ralentir la remontée de la nappe. Mais si celle-ci remonte très vite suite à une recharge très importante, les pompages ne pourront pas la contrôler et il est probable que le puits Lion verra aussi ses teneurs en sulfates augmenter. Ce n'est pas le puits Arche qui permettra de contourner cette situation, vu ses teneurs déjà élevées en sulfates, et sans doute encore plus suite à son pompage. Tous ces scénarios (très déterministes) se basent en outre sur des situations « moyennes ». Que se passerait-il donc si nous avions un des cas extrêmes au niveau des débits à Tridaine (voir ci-dessous – périodes de mai à novembre). Nous constatons sur ce graphique que les situations peuvent être radicalement extrêmes d'une année à l'autre (débit approchant les $300 \text{ m}^3/\text{h}$, que les pompes prévues ne parviendront pas à faire baisser– ou débit extrêmement bas empêchant la remontée de la nappe). Si le test a lieu au cours d'une année « moyenne » comment conclure qu'il reste valable pour des années extrêmes ? Et si une année extrême avait lieu au cours du pompage, c'est l'échec assuré.



Enfin, les conditions du pompage ne peuvent en rien tenir compte de l'approfondissement de la carrière et de la vulnérabilité de la nappe suite à cet approfondissement.

En effet, les conditions de pompage lors de l'approfondissement de la carrière ne seront en rien comparables à la situation actuelle. Aujourd'hui, les pompes éventuels seront réalisés alors que le plancher de la carrière est présumé être à 220m d'altitude.

Demain, lorsque le plancher aura descendu de 10m et condamné Tridaine, peut-on être sûr que l'eau pompée aura la même qualité eu égard à la diminution de la couche filtrante. En effet, les lentilles de l'Arche et du lion sont des systèmes quasiment clos. Si ces systèmes sont dégradés par l'extraction de la roche que reste-t-il comme certitude que l'eau prisonnière de ces systèmes sera de la même qualité et quantité ?

Lorsqu'on parle de « qualité », les aspects chimiques liés aux concentrations en sulfates ont été largement évoquées ici. La même question se pose par rapport à d'autres éléments tels que les nitrates, ... bien entendu. Mais il y a un aspect encore plus compliqué à maîtriser : la qualité microbiologique qui, pour rappel, ne peut dépasser 0 CFU/ml en coliformes pour être potable. Les modifications hydrogéologiques risquent donc d'augmenter la présence de bactéries qui peuvent être éradiquées par chloration pour les habitants de Rochefort, certes, mais nécessiteraient des systèmes beaucoup plus lourds et plus complexes pour la brasserie, car le chlore libre est néfaste au goût (formation de goûts nauséabonds dans la bière) et les UV ne suffiraient plus. Des systèmes tels que l'ozonation ne sont pas prévus en cas de pic de pollution en bactéries (coliformes surtout).

En d'autres termes, les conditions du pompage d'essai ne sont pas comparables à celles qui prévaleront dans l'avenir en cas d'extraction de la roche. Cela faisait également partie des conclusions de l'étude Tridaine.

Les tests de pompage demandés ne peuvent cependant rien « valider » à ce sujet...

ANNEXE

1. **La demande reste confuse car on ne peut y déterminer clairement s'il s'agit de créer des installations durables ou de réaliser temporairement un test.** En ce qui concerne le test proprement dit, il n'est d'ailleurs pas défini comme temporaire mais de durée limitée ;

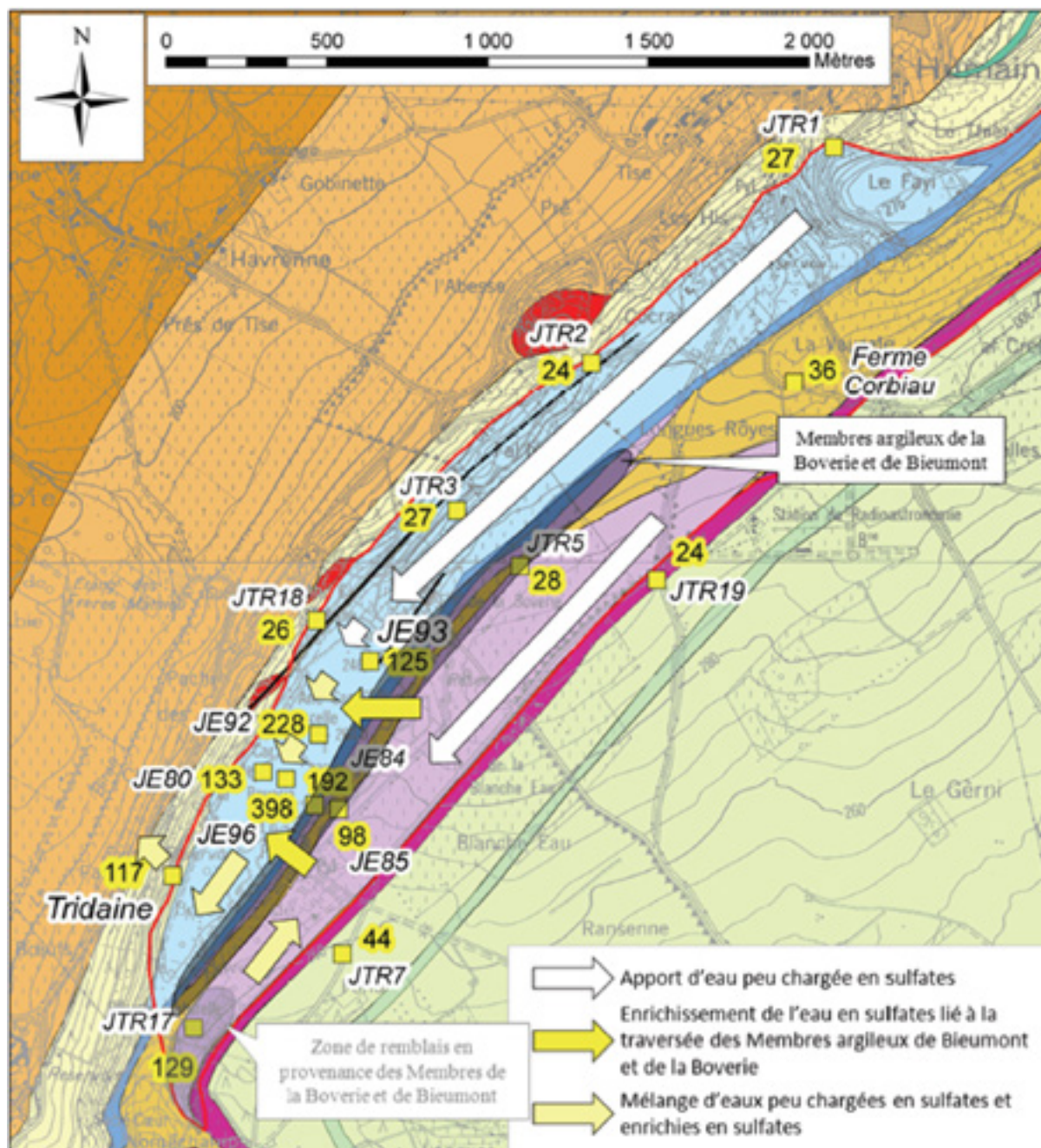
2. L'objectif de la demande, si l'on en juge notamment par le titre, semble être la validation des conclusions du rapport de l'étude Tridaine de 2012 en vue d'offrir les garanties nécessaires à la réalisation d'une demande ultérieure pour réaliser l'approfondissement de la carrière de la Boverie. Les conclusions du rapport de 2012 reprennent des affirmations en ce qui concerne certains points (notamment en ce qui concerne l'aspect quantitatif des eaux) mais elles énoncent également certains risques (ou doutes) concernant l'évolution de la qualité chimique des eaux. La demande de permis ne semble pas avoir pour objectif d'évaluer ces risques concernant la chimie des eaux puisqu'à de nombreuses reprises on lit qu'il est seulement question de valider les prévisions théoriques du modèle mathématique, lequel ne concerne que l'écoulement. Outre le modèle en question, que s'agit-il donc de valider réellement ? L'existence des risques chimiques, leur absence... ? Habituellement on valide une affirmation et non une question. Dans le formulaire de demande, on lit que le seul impact du projet (donc l'objet de la demande) est le tarissement de la source Tridaine, sans aucune allusion aux aspects de la qualité chimique de l'eau, alors que, plus loin dans le dossier, il est pourtant question de « solutions » afin d'éviter d'éventuels problèmes de qualité ;

3. Une des conclusions du rapport de 2012 (si tel est le but de la demande est de répondre à tous les points) était le risque d'un accroissement de la vulnérabilité de la ressource lors de l'approfondissement de la carrière (principalement en raison de la découverte du massif calcaire existant). **En quoi le test de pompage, abaissant seulement le niveau de la nappe, pourrait-il donc apporter quoi que ce soit comme information supplémentaire relative à ce risque ?**

4. Dans le rapport de l'étude Tridaine, une très forte hétérogénéité (on y parle de teneurs nettement contrastées) a pu être constatée en ce qui concerne les teneurs en sulfates des eaux dans les différents ouvrages permettant de caractériser l'ensemble de la nappe (dans les formations du Lion et de l'Arche). La distribution de ces teneurs est reprise ci-dessous. De fortes teneurs en sulfates sont supposées provenir du passage des eaux de l'aquifère de l'Arche vers celui du Lion. L'abaissement du niveau de la nappe dans la lentille du Lion devrait favoriser le transfert des eaux provenant de la lentille de l'Arche vers celle du Lion, avec pour conséquence une augmentation des sulfates dans la lentille du Lion. Le rapport Tridaine suggère de compenser cette éventuelle augmentation par une inversion de gradient entre les deux lentilles. Or ce n'est pas la solution envisagée ici dans la nouvelle demande. Cette dernière suggère ni plus ni moins de mélanger les eaux issues de deux ouvrages de pompage Lion et Arche, et cela en supposant connus, non seulement les teneurs en sulfates extraites de ces ouvrages, mais également leurs capacités. La teneur dans le puits Lion est fixée de manière déterministe par le demandeur à 30 mg/l et celle dans le puits Arche à 98 mg/l. Il reste cependant paradoxal qu'alors que ce que l'on craint le plus est une augmentation des teneurs en sulfates des eaux extraites de la lentille du Lion, la manière d'y remédier consiste à les mélanger avec de l'eau à plus forte teneur provenant de la lentille de l'Arche ! L'objectif qui serait de diminuer les circulations entre la lentille de l'Arche et celle du Lion ne semble pas du tout pris en compte. D'une part une grande incertitude subsiste sur l'évolution des teneurs en sulfates des puits envisagés (Lion et Arche), et d'autre part l'aptitude du nouveau puits dans la formation de l'Arche à modifier de la manière souhaitée les échanges entre les deux lentilles nous semble comprise par la probabilité que cet ouvrage présente une transmissivité et un rayon d'action suffisants. Pour rappel, en

effet, les perméabilités mesurées dans les quelques rares ouvrages implantés jusqu'ici dans la formation de l'Arche varient entre 3.10^{-9} et 8.10^{-5} m/s (il est d'ailleurs étonnant que dans le modèle mathématique, ce soit une valeur de 1.10^{-4} m/s qui ait pu être obtenue par calibration pour cette formation...).

Nous remettons donc en doute l'efficacité de la solution suggérée par le demandeur pour compenser les risques d'une évolution imprévisible des teneurs en sulfates.



5. Dans le rapport de l'étude Tridaine, on conclut que le ruisseau d'Entre-deux-Falleux participe, en moyenne sur l'année, à raison d'environ 20 %, à l'alimentation de l'aquifère du Lion. Ce ruisseau constitue donc probablement, du fait des activités agricoles dans sa zone d'alimentation, un apport important en nitrates. Substituer l'exutoire actuel de la nappe (la source Tridaine) par un pompage situé plus au NE dans la carrière reviendra par conséquent à

réduire le trajet souterrain des eaux infiltrées depuis le ruisseau, et donc à réduire la capacité d'auto-épuration (notamment par dénitrification) du système. **Une rupture de l'équilibre actuel permettant aux eaux de Tridaine de ne pas dépasser un seuil gênant en nitrates risque par conséquent de se produire suite au pompage, et ce dans un délai qu'il est tout autant difficile de prévoir.**

6. La mesure de la conductivité en continu est prévue dans le cadre du test de pompage. Il n'y a pas de précisions sur le système qui sera mis en place, dont on espère qu'il ne sera pas de la même sorte que celui en place actuellement dans la galerie de Tridaine. En effet, le dispositif en place actuellement a une précision et une résolution de mesure absolument médiocre comparativement à des systèmes existants. On ne peut donc pas en extraire une information intéressante sauf dans le cas d'un changement phénoménal.

7. Des doutes sont émis quant à la faisabilité pratique proposée dans la demande de permis, pour avoir une eau dont le résultat aurait une dose en sulfates dans les marges voulues. En effet, une mesure quotidienne est prévue chaque jour. Comment peut-on dire qu'il n'y aura pas de grandes variations au cours de la journée ? Comment garantir le contrôle du débit comme souhaité, afin de garantir un mélange avec des eaux chargées en sulfates et une eau avec moins de sulfates, surtout avec des systèmes de pompages tels que prévus, qui seront de plusieurs dizaines de mètres cubes par heure ? Ca semble être extrêmement contraignant et peu faisable en pratique.

8. Il n'est pas prévu de remède en cas de trop forte turbidité de l'eau. Que se passerait-il si l'eau était complètement trouble et chargée en particules ? En effet, un débit de 90m³/h va créer énormément de remous. Or, aujourd'hui, le passage d'un homme dans la galerie suffit à colmater les filtres de la brasserie.

Fait à Rochefort,
le 1er mars 2017.
Pour l'Abbaye,

Pour Père Abbé Gilbert Degros,

Frère Jean-Paul Wilkin