

Département de la CÔTE d'OR

Ville de BEAUNE

**Alimentation en Eau
de la
Piscine Municipale**

AVIS d'HYDROGEOLOGUE AGREE

sur

l'exploitation du forage
de
la piscine

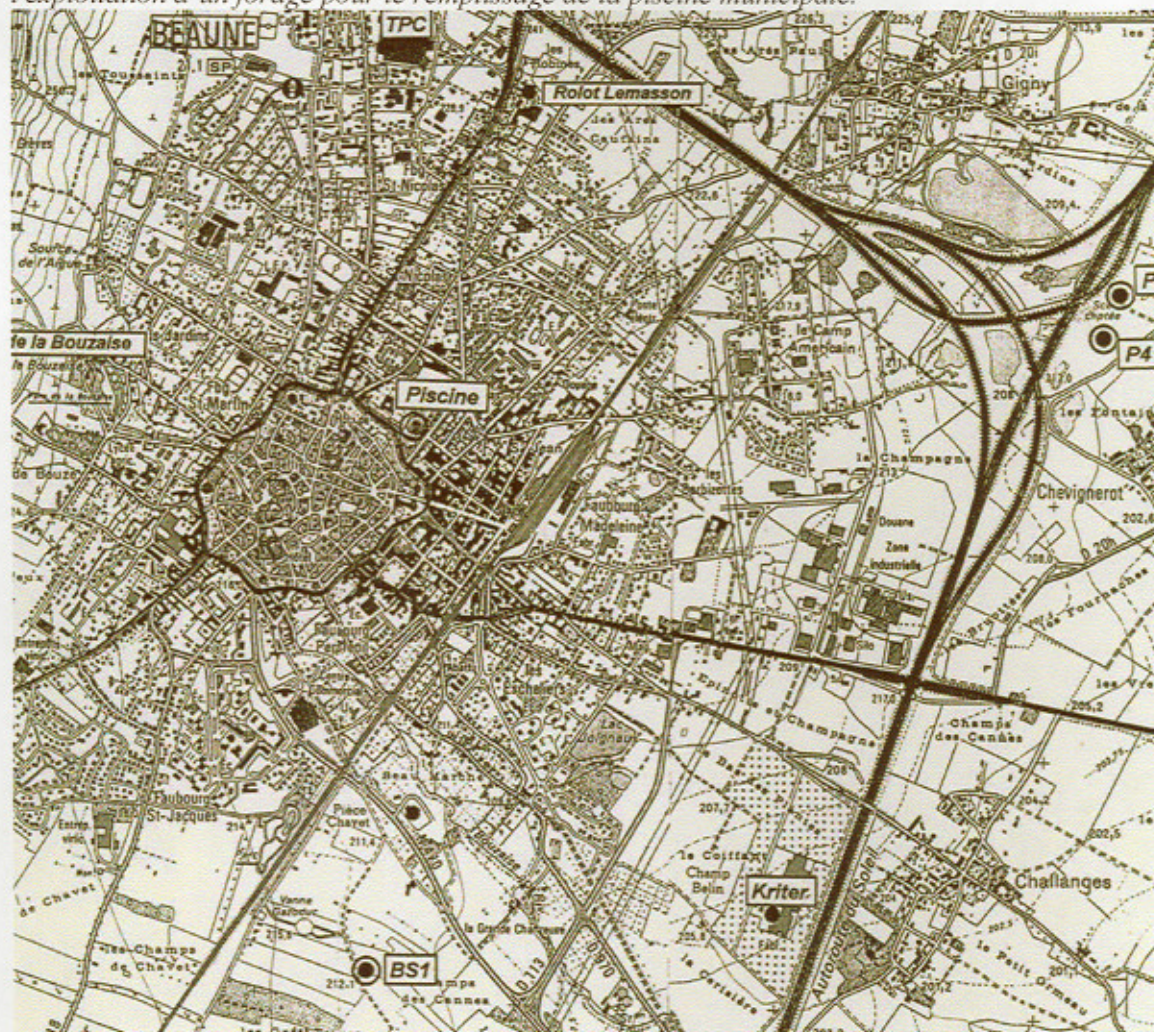
par

Philippe JACQUEMIN
Dr.en Géologie Appliquée

Janvier 2006

PRESENTATION

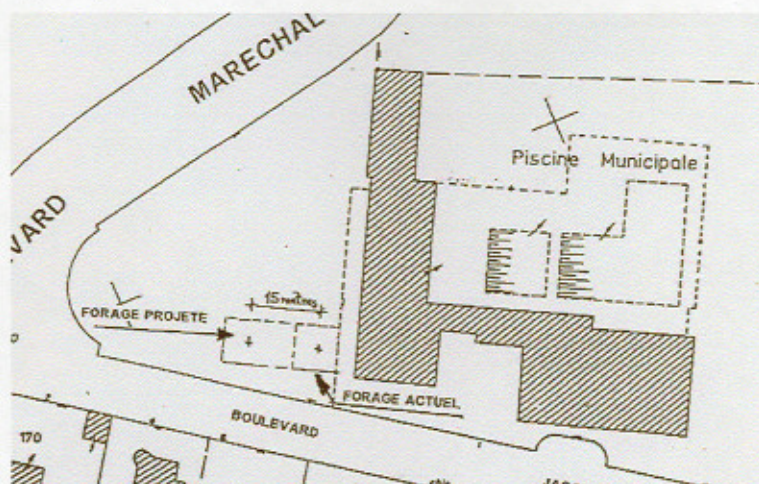
Suite à la demande de la DDASS, formulée dans un courrier en date du 20 septembre 2004 nous avons pris en charge le dossier de la ville de 21.206 BEAUNE relatif à l'exploitation d'un forage pour le remplissage de la piscine municipale.



La proposition d'intervention du 20/01/05 a été renouvelée à la collectivité le 06/07/05. La commande a été passée le 07/07/05 par télécopie pour effectuer une visite le 09/07/05.

Objet : L'avis d'hydrogéologue agréé porte sur le dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau du forage d'approvisionnement de la piscine municipale. L'ouvrage remplace un forage vétuste qui délivre fréquemment de l'eau fortement turbide.

Le Dossier Technique :
La DDASS nous a communiqué, avec la demande du pétitionnaire :



Ville de BEAUNE : Alimentation en eau du stade nautique par le forage
Avis d'Hydrogéologue Agréé : Ph.JACQUEMIN janvier 2006

- le rapport n°31217/A rédigé par ANTEA en novembre 2003 et intitulé « Nouveau forage de la piscine de BEAUNE. Dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau du 03/01/92 » (14 pages - 3 figures - 2 annexes) ;
- le courrier de la DDAF au maire de BEAUNE en date du 07/01/04 demandant la production de pièces complémentaires à la demande d'autorisation enregistrée par ses services (coupe géologique du forage avec interprétation et l'évaluation de l'influence du pompage sur l'ancien ouvrage situé à 15 m) ;
- le récépissé de déclaration au titre de la police de l'eau adressé le 17/02/04 par la DDAF à la collectivité ;
- le rapport d'analyse n°0408020032 001 du laboratoire départemental de la Côte d'Or relatif à un prélèvement effectué le 02/08/04 à la piscine de BEAUNE.

La Visite : Une visite du site, du forage et de son environnement, organisée en concertation avec la Direction de l'urbanisme et du patrimoine bâti de la Ville de BEAUNE, a été effectuée le 08/07/05 en compagnie de Monsieur Rémy VADOT.

Les Documents Complémentaires : Suite à la visite, la direction de l'urbanisme nous a transmis le 22/07/05 :

- le tableau de relevés de compteurs d'eau de relevés des compteurs d'eau du stade nautique ;
- le rapport d'analyse déjà communiqué par la DDASS ;
- le rapport de chantier de l'entreprise VAUTHRIN Forages qui a réalisé le forage du 05/07 au 29/07/04 ;
- la déclaration déjà transmise par la DDASS ;
- un plan de masse et de situation.

L'ensemble des données recueillies sur le site est présenté dans les documents qui nous ont été communiqués. Aussi, seuls les éléments utiles à la formulation de notre avis sont rappelés ci-dessous.

Le PROJET

L'Installation : La ville de BEAUNE envisage l'exploitation du nouveau forage exclusivement pour l'approvisionnement en eau des deux bassins de la piscine municipale. La tête de l'ouvrage est équipée d'un regard technique de 2 m de profondeur. La pompe de 25 m³/h est immergée dans la chambre de captage aménagée jusqu'à -40 m de profondeur.

Les Besoins en Eau : Les besoins sont estimés à 50.000 m³/an dont 30.000 m³ seraient extraits du forage. Le reste est prélevé sur le réseau collectif.

Le prélèvement maximum est évalué à 188 m³/j ou 5.630 m³/mois pendant 3 mois, à 58 m³/j ou 1.750 m³/mois

pendant 8 mois. L'eau est utilisée pour les différents besoins du stade nautique.

Utilisation théorique*	Volume/jour (m ³)	période (mois)	Volume total/an (m ³)
Apport en eau piscine d'été	120	3	10 800
Remplissage	1 600		1 600
5 pédiluves été	75	3	6 750
Apport en eau piscine d'hiver	50	11	16 500
Remplissage	2000		2 000
2 pédiluves hiver	30	11	3 300
TOTAL			47 550
Consommation 2002			49328
Différence			1 778

* Données exploitant d'après une étude des services techniques

Pour l'analyse hydrogéologique, on retient que le projet se caractérise par un prélèvement dans la nappe de 25 m³/h d'eau destiné à alimenter le stade nautique. L'eau nécessaire est traitée au chlore sur colonnes après son passage sur un filtre à sable et à diatomées. L'alimentation des douches et des pédiluves est issue de la concession publique. Les effluents sont rejetés dans le réseau collectif relié à la station d'épuration de BEAUNE.

Le Point d'Eau : L'ouvrage de prélèvement se situe à proximité immédiate de l'ouvrage abandonné lui-même adossé au stade nautique.

CARACTERISTIQUES de l'OUVRAGE de PRELEVEMENT d'EAU SOUTERRAINE

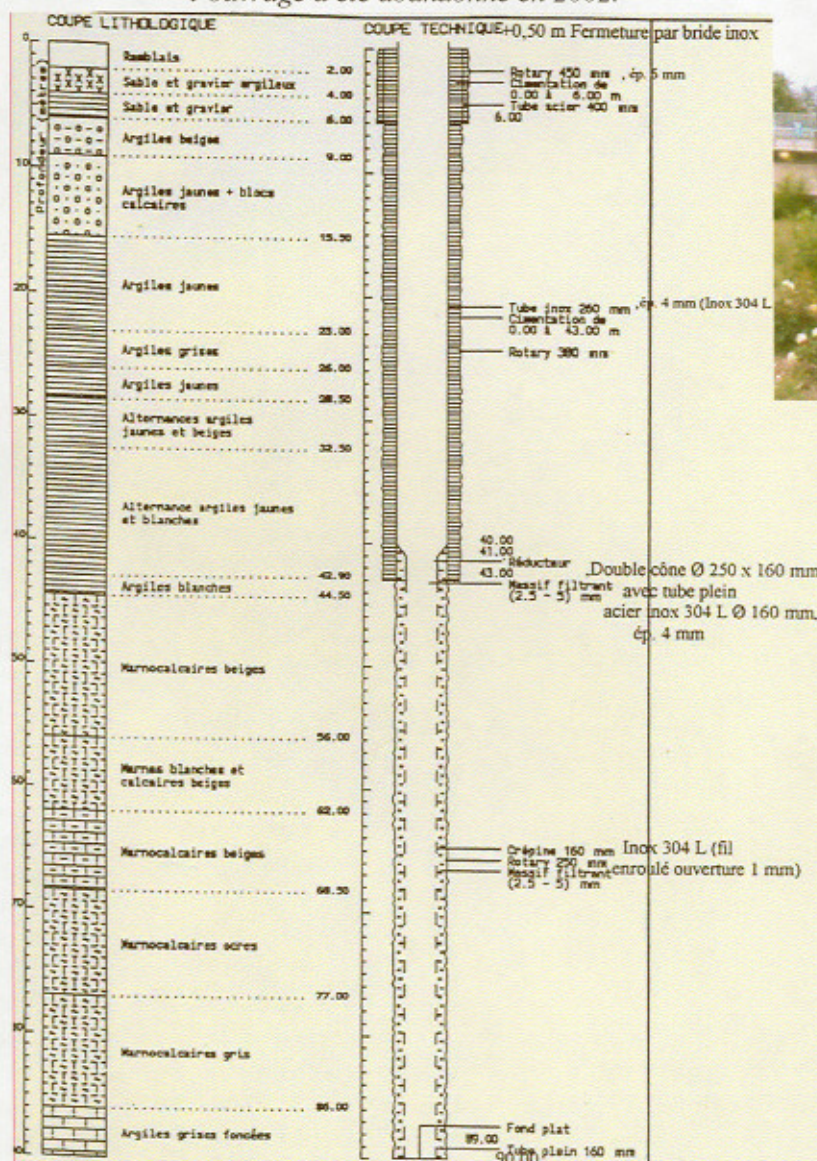
Le projet du pétitionnaire concerne la substitution d'un puits qui délivre une eau dont la turbidité s'accroît avec le temps. Le stade nautique a été construit vers 1960 et l'ouvrage a été abandonné en 2002.



ancien forage



nouveau forage



dispose d'une double cimentation jusqu'à 6 m de profondeur et d'une cimentation

Le nouveau forage a été réalisé en juillet 2004 et a bénéficié d'un avis favorable de principe pour son exploitation dédiée au remplissage des bassins.

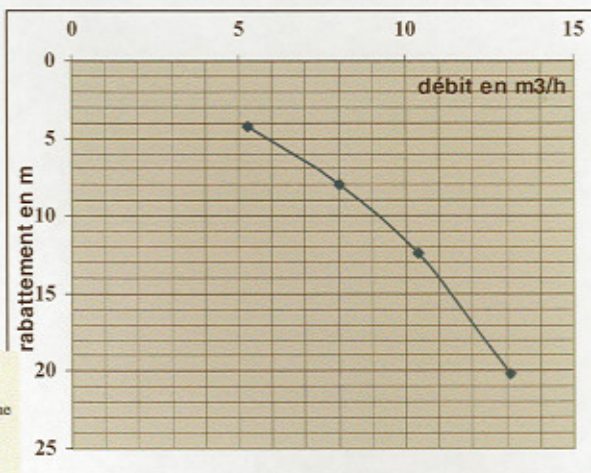
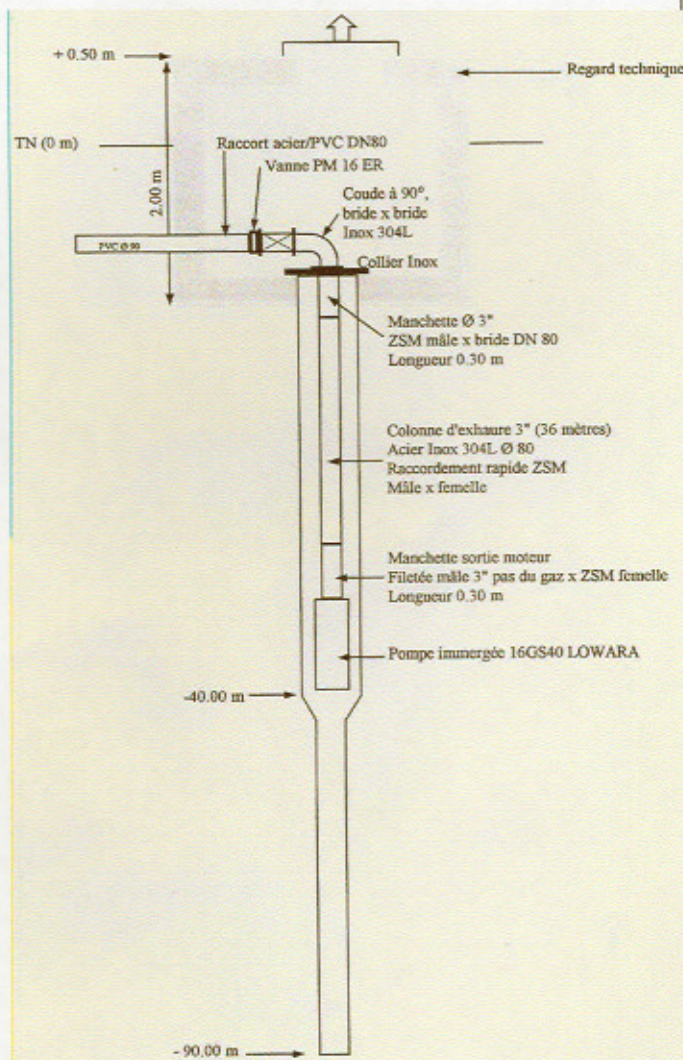
Le forage a été exécuté par l'entreprise VAUTHRIN Forages du 05/07 au 29/07/04 selon les orientations énoncées par ANTEA dans son rapport de novembre 2003.

L'ouvrage profond de 90 m a été équipé de - 44,50 m au fond pour exploiter des formations marnocalcaires.

La crépine (Ø 160 mm) est constituée d'un fil enroulé en inox 304L avec une ouverture de 1 mm. L'annulaire est gravillonné (sable siliceux 2,5/5). La tête d'ouvrage

(extrados 260/380 mm) de 0 à -43 m.
Une inspection vidéo a contrôlé le 23/07/04 la conformité de l'ouvrage avec la fiche technique.

Le niveau statique initial se situait à -6,15 m par rapport au sol. La nappe peut être considérée comme captive. Les essais de puits par paliers d'une heure on été menés successivement à : 5,3 m³/h ; 8 m³/h ; 10,4 m³/h et 13,2 m³/h.



L'essai de nappe a été conduit au débit de 10,3 m³/h pendant 48 heures. Le niveau piézométrique a évolué de -5,76 m à -19,60 m par rapport au sol soit un rabattement de 13,84 m correspondant à un débit spécifique de 1,3 m³/h/m.

Les essais n'ont pas fait l'objet d'une interprétation spécifique. Le dossier de déclaration estime à $5 \cdot 10^{-3}$ m²/s la transmissivité globale de l'aquifère sollicité.

La pompe immergée est réputée correspondre à un débit de 25 m³/h avec une hauteur manométrique de 40 m. la pompe et la colonne d'exhaure sont en inox 304L.

L'ancien forage a obturé avec du gravier 2,5/5 de -56 à -45 m et du ciment (d=1,8) jusqu'en surface.

L'EXPLOITATION du FORAGE

Le forage a été utilisé en 2005 pour l'approvisionnement en eau du stade nautique. Jusqu'à fin juin, le prélèvement a été en moyenne de 74 m³/j avec une pointe à 208 m³/j lors des remplissage des bassins extérieurs (entre le 23/05 et le 29/05/05). Durant la même période, l'alimentation par le réseau correspond à une moyenne de 11 m³/j avec un maximum de 20 m³/j. répartition entre les différents

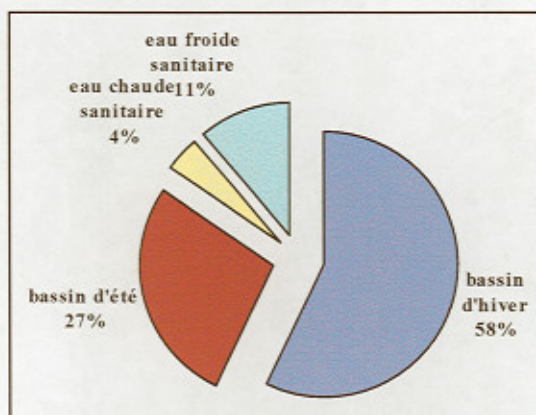
date du relevé	index	m ³ pompés	jours entre les relevés	m ³ /j
07/02/2005	301455			
07/03/2005	302744	1 289	28	46
31/03/2005	304068	1 324	24	55
02/05/2005	305608	1 540	32	48
26/05/2005	307293	1 685	24	70
31/05/2005	308333	1 040	5	208
30/06/2005	312071	3 738	30	125
		10 616	143	74

La

usages montre que le remplissage des bassins constitue la demande principale en eau.

INCIDENCE du PROJET sur les EAUX

Le prélèvement d'eau de la Ville de BEAUNE s'effectue dans la nappe profonde « de Vignoles » contenue dans les formations oligocènes et plio-quadernaire de remplissage. La nappe est considérée à fort potentiel et à exploiter préférentiellement pour l'alimentation en eau potable du secteur de BEAUNE.



L'eau utilisée pour les besoins du stade nautique municipal rejoint la station d'épuration de la Ville de BEAUNE. Les douches utilisent l'eau du réseau public qui supplée aux dysfonctionnements du forage.

La Connaissance de l'Aquifère : La nappe de Vignoles est reconnue captive avec un artésianisme de 5 à 9 m et elle est atteinte entre 80 et 220 m de profondeur. L'eau extraite a été datée régionalement entre 6.000 et 22.000 ans avec un faible taux de renouvellement. L'écoulement suit une direction grossièrement Ouest-Est. L'alimentation de l'aquifère est supposée assurée par le contact avec les formations jurassiques qui marquent la Côte et éventuellement par des infiltrations du réseau hydrographique (le Rhoin).

Les Prélèvements d'Eau Souterraine : La nappe est sollicitée à VIGNOLES par trois forages (P1, P2 et P5) pour le renforcement du Syndicat d'Alimentation en Eau Potable du



Pays Beaunois (qui exploite en priorité les sources de Fontaine Froide à SAVIGNY les BEAUNE). La production du forage BS1 est partagée entre le SIAEP et la Ville de BEAUNE (préférentiellement alimentée en eau par la source de la Bouzaine). Les deux collectivités utilisent les forages en période de déficit de leurs points d'eau principaux.

La nappe est par ailleurs exploitée pour les besoins industriels. Le tableau extrait du dossier de déclaration résume les prélèvements :

	1994	1999	2000	2001	moyenne annuelle
Prélèvement AEP					
Ville de BEAUNE	153 800	129 700	0	0	141 750
SIAEP du Pays Beaunois	300 900	268 300	374 900	422 000	341 525
total AEP en m³	454 700	398 000	374 900	422 000	412 400
Prélèvements Industriels					
Ets ROLOT & LEMASSON	33 200	38 600	41 200	16 500	32 375
TPC	128 900	123 700	103 900	73 700	107 550
KRITER	23 000	22 200	17 100	16 800	19 775
total industriel en m³	185 100	184 500	162 200	107 000	159 700
prélèvement total en m³	639 800	582 500	537 100	529 000	572 100

Donc environ 600.000 m³ sont extraits annuellement de la nappe profonde et les 2/3 sont destinés à satisfaire les besoins d'alimentation en eau potable des collectivités.

L'approvisionnement de la piscine, pour 30.000 m³/an prélevés dans la nappe, constitue une augmentation de 5% du prélèvement total annoncé en 2001. Toutefois, il ne constitue pas une augmentation en valeur absolue si l'on précise que le forage se substitue à un ouvrage en fonctionnement jusqu'en 2001. Comme les besoins en eau de la piscine sont essentiellement concentrés sur la période estivale et qu'alors la commune utilise en renforcement un autre forage profond, le stade nautique est à considérer totalement alimenté en eau d'origine profonde en été. La collectivité semble vouloir utiliser le forage pour satisfaire la totalité des besoins du stade nautique en été et assurer le remplissage d'hiver par le réseau communal, totalement alimenté par la source de la Bouzaine à cette période.

L'incidence des pompage de la piscine sur l'ouvrage le plus proche (TPC distant de 1.500 m) est estimée entre 0,20 m et 0,25 en été (5.600 m³/mois) et en 0,10 et 0,15 m le reste de l'année.

L'Impact sur les Eaux de Surface : Les conditions d'alimentation de la nappe de VIGNOLES ne sont pas connues. Compte tenu des hypothèses actuelles, le prélèvement de la Ville de BEAUNE pour l'approvisionnement de son stade nautique agira nécessairement sur l'abaissement piézométrique de l'aquifère qui pourrait s'accompagner :

- d'effets de drainance des nappes superficielles vers la nappe profonde ;
- l'augmentation des apports de la nappe karstique de la Côte ou des pertes du Rhoin si cette rivière participe effectivement à la réalimentation de la nappe.

ASPECTS QUALITATIFS

L'analyse d'un prélèvement d'eau dans le forage du 02/82/04 révèle une dureté moyenne (25°F) avec un faciès bicarbonaté-calcique et une teneur en nitrates de 11 mg/l. Parmi les pesticides organoazotés, les hydrocarbures polycycliques aromatiques, les composés organo-halogènes volatils, les solvants non chlorés et urées (Laboratoire départemental de Côte d'Or n°0408020032), seules la simazine (0,06 µg/l), la terbutylazine (0,05 µg/l) et la deséthylterbutylazine (0,11 µg/l) ont été détectées.

Ville de BEAUNE : Alimentation en eau du stade nautique par le forage
Avis d'Hydrogéologue Agréé : Ph.JACQUEMIN janvier 2006

L'eau extraite du forage subit une filtration avant d'être chlorée. La turbidité est avérée variable sans que les valeurs brutes et leurs éventuelles relations avec la pluviométrie ne soient connues.

MOYENS de SURVEILLANCE

Les volumes prélevés dans le forage de la piscine sont mesurés avec un compteur relevé mensuellement. L'eau est traitée dans les locaux techniques du stade nautique et est régulièrement contrôlée par le service sanitaire.

Le pétitionnaire évoque dans son dossier d'autorisation la mise en place d'un piézomètre de suivi des niveaux de la nappe de VIGNOLES. L'ouvrage permettrait de prévenir une surexploitation de la nappe.

AVIS

Les éléments du dossier produit par la Ville de BEAUNE sur le projet de prélèvement d'eau souterraine pour le remplissage des bassins du stade nautique présentent :

- le dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau rédigé en novembre 2003 ;
- les conditions de réalisation du forage en juillet 2004 ;
- les impacts prévisibles sur la gestion des ressources en eau et sur les écoulements de surface
- la qualité de l'eau exploitée.

En référence à ces documents, nous émettons un **avis de principe favorable** au prélèvement d'eau souterraine par forage à BEAUNE par la Ville pour le remplissage des bassins du stade nautique municipal.

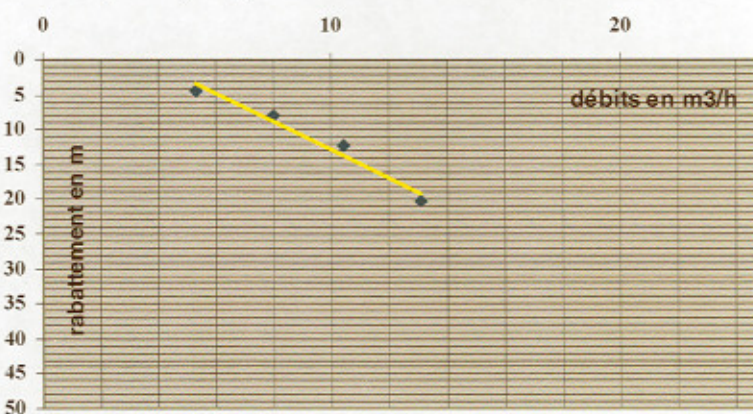
Pour les Aspects Quantitatifs, on retient que :

1/La situation hydrogéologique des points de prélèvement en eau potable actuellement recensés dans la nappe de VIGNOLES ne révèle pas d'incidence directe et rapide du projet sur la disponibilité et la qualité de l'aquifère d'importance patrimonial visé par le SDAGE.

2/Le prélèvement en nappe est fixé 30000 m³/an avec un débit d'exploitation instantané de 25 m³/h alors que le forage a été testé au débit maximum de 13 m³/h.

Le rabattement, estimé d'après la formule de la courbe de tendance de la courbe caractéristique (2X-7,5), est de l'ordre de 43 m ce qui porte le niveau dynamique à la profondeur

de -50 m dans la partie crépinée du forage. Le débit d'exploitation nous apparaît trop élevé d'autant que le volume quotidien nécessaire au remplissage des bassins n'impose pas un prélèvement instantané aussi fort. Il convient d'imposer des



vitesse de circulation plus faible dans l'ouvrage et de maintenir son niveau dans la partie étanche qui correspond aux formations argileuses de couverture de l'aquifère profond. Il est d'autant plus important de suivre ces prescriptions que la turbidité, excessive et variable de l'eau exhaurée, peut être fortement influencée par les modalités d'exploitation de l'ouvrage.

3/L'épaisseur de l'aquifère n'exclut pas que les pompes puissent influencer (ou être influencés) par des prélèvements effectués dans le même aquifère.

4/La nappe est captive droit du forage et il n'y a pas d'incidence sur des écoulements d'eau de surface situés à proximité.

5/Le remplissage de l'aquifère de VIGNOLES peut être assuré par le débordement des eaux provenant de l'aquifère karstique de la Côte et/ou d'infiltration de la rivière "le Rhoin".

Pour les Aspects Qualitatifs, on considère que :

1/La qualité de l'eau brute par sa teneur en nitrates (11 mg/l) et la présence de pesticides organoazotés (0,22 µg/l) traduit l'impact de la viticulture dans le bassin d'alimentation de la nappe.

2/La ressource se révèle toutefois conforme aux normes de potabilisation des eaux à destination de la consommation humaine.

3/L'ouvrage dispose d'une tête et d'un regard de protection qui garantissent la ressource d'eau souterraine contre les infiltrations des eaux de surface.

4/Le maître d'ouvrage possède la maîtrise foncière d'une parcelle, proche du stade nautique, aménagée en espace public à la jonction de deux rues.

Pour les Moyens de Surveillance, on propose de :

1/Le suivi des propositions du pétitionnaire relative aux contrôles du volume des prélèvements en lui recommandant d'adapter le débit de prélèvement aux caractéristiques du forage.

2/La définition d'un programme de suivi qualitatif (bactériologique et chimique) de l'aquifère sollicité adapté à la qualité de l'eau brute et aux usages de l'eau.

3/L'enregistrement des variations de la turbidité et des niveaux d'eau dans le forage et la diffusion régulière de ces éléments. Les paramètres permettront de prévenir des éventuels avaries du forage et de suivre les fluctuations annuelles et interannuelles de la nappe de VIGNOLES.

4/le fonctionnement des organes d'exploitation du forage et de contrôle quantitatifs et qualitatifs sont à vérifier très régulièrement pour assurer la maîtrise de l'exploitation et la gestion de la nappe. Toute défaillance est à pallier avec diligence.

5/Le forage est à entourer d'une clôture adaptée au site et à la défense de l'accès. La zone sera maintenue en herbe et le verrouillage de l'ouvrage sera très régulièrement vérifié.

En résumé, la demande de la Ville de BEAUNE d'autorisation l'exploitation d'un forage pour le remplissage des bassins du stade nautique municipal ne présente pas de risques identifiés pour l'exploitation et la préservation des eaux souterraines. L'avis vaut dans la mesure où les règles inhérentes au prélèvement seront conformes aux éléments communiqués par le pétitionnaire amendée de prescriptions inspirées de nos propositions.

à Chaumont le 28 janvier 2006

Ph.JACQUEMIN
Dr.en Géologie Appliquée