

Département du Gard
Syndicat Intercommunal
d'Alimentation en Eau Potable de
la Mayre

06

**CAPTAGE D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE
NAPPE ALLUVIALE DU GARDON D'ALES**

REGULARISATION ADMINISTRATIVE

**DOSSIER DE DECLARATION D'UTILITE PUBLIQUE
pour les captages de la Gare et des Hyerles**

**Avis de l'hydrogéologue agréée en
matière d'Hygiène Publique par le
Ministère chargé de la Santé (2 avis)**

Maître d'ouvrage SIAEP La Mayre					
Signature					
05.10.11	Création Projet	E-R	L-A	a	
Dates	Nature des modifications	Dessiné	Vérifié	Ind	



Cabinet d'Etudes RENE GAXIEU
760, Chemin du Mas de Bedosse
BP 50-257
30105 ALES CEDEX
Tél : 04-66-54-30-00
Fax : 04-66-86-98-14
Email: info@gaxieu.fr



F-30-09-3332

Guy VALENCIA
Hydrogéologue agréé
En matière d'hygiène publique
Par le Ministère chargé de la Santé
Pour le département du Gard

AVIS SANITAIRE

concernant le captage
du Syndicat Intercommunal des Eaux de la Mayre
dit « le puits des Hyerles » à VEZENOBRES
en vue de son utilisation pour l'alimentation en eau potable
des communes de DEAUX et VEZENOBRES

Puyricard le 10 juin 2011

Avant propos

Par courrier en date du 18 décembre 2006, Monsieur le Directeur Départemental des Affaires Sanitaires et Sociales du Gard agissant au nom de Monsieur le Préfet du Gard m'a désigné pour fournir un avis sanitaire sur la protection des deux points de captage du Syndicat Intercommunal des Eaux de la Mayre dits « le puits de la Gare » et « le puits des Hyerles », situés sur le territoire de la commune de VEZENOBRES, en vue de leur utilisation pour l'alimentation en eau potable des communes de DEAUX et VEZENOBRES.

Le présent avis sanitaire ne concerne que le puits « des Hyerles ».

Un premier examen rapide des lieux a été effectué le 26 février 2007 en compagnie de Monsieur Mazaudier (président du Syndicat Intercommunal des Eaux de la Mayre) et de Monsieur Veaute (représentant la DDASS du Gard) mais sans pouvoir accéder à l'ouvrage.

Les informations disponibles sur le captage étant insuffisantes ou trop anciennes pour émettre un avis sanitaire, une demande d'études préalables complémentaires a été adressée le 8 mars 2007 à Monsieur le Président du Syndicat.

Une deuxième visite des lieux a été effectuée le 18 février 2008 en compagnie de M. Mazaudier, de Mme Allemand (adjoite au président du Syndicat), de M. Auger (représentant le groupe RUAS gestionnaire des captages), de M. Veaute et Mlle Abizanda (représentants la DDASS 30) et de M. Rachou (représentant le CG 30). Cette visite a permis un examen visuel de l'intérieur de l'ouvrage.

L'étude préalable demandée en mars 2007 nous a été remise en mars 2011 (Rapport N° 30/348 J 10 106 _ BERGA-SUD du 1er mars 2011)

Avec cette étude complémentaire nous disposons des documents suivants :

- Rapport hydrogéologique : Réalisation d'un puits à drains-Essais par pompage- BERGA-SUD- 5 septembre 1991 (N° 30/348 E 91107).
- Enquête géologique règlementaire sur la détermination des périmètres de protection du puits à drains du lieu dit « Les Hyerles »- Commune de VEZENOBRES- par Pierre Bérard - 22 septembre 1992.
- Résultats d'analyse complète en date du 13 décembre 2006
- Le Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable du Syndicat de la Mayre établi par « EPUR » en 2006 -2007.

Les citations d'extraits de ces différents rapports et études seront présentées en italiques et entre guillemets dans le présent avis sanitaire.

1. Informations générales sur l'alimentation en eau de la collectivité :

1.1. Les captages

Le Syndicat Intercommunal des Eaux de la Mayre alimente les communes de VEZENOBRES et de DEAUX à partir du Puits « de la Gare » et du Puits « des Hyerles » ou « du pont de CASSAGNOLES », lieu dit « les Hyerles », situés sur le territoire de la commune de VEZENOBRES dans la nappe d'accompagnement des Gardons.

L'exploitation des ouvrages est assurée par la société VEOLIA EAU (ex S.A. RUAS).

Selon BERGA-SUD : *« Ces deux captages fonctionnent alternativement en hiver et peuvent fonctionner simultanément en période estivale. Chaque puits est équipé de deux pompes qui fonctionnent selon une alternance mensuelle »*. Le puits « des Hyerles » comporte deux pompes susceptibles de fournir chacune 54 m³/h et le puits de « la Gare » deux pompes également susceptibles de fournir chacune 30 m³/h. Les eaux extraites du captage « de la Gare » et du puits « des Hyerles » sont refoulées dans une canalisation commune jusqu'au réservoir enterré du centre du village de VEZENOBRES.

L'étalonnage des pompes du puits « de la Gare » donne en fait des débits de 27,6 m³/h et 25,7 m³/h séparément et 46,4 m³/h en simultané.

L'étalonnage de la première pompe du puits « des Hyerles » donne en fait le débit de 50,3 m³/h. La deuxième pompe est hors service.

Lorsque les deux puits fonctionnent simultanément, le débit total mesuré est de 68,6 m³/h.

1.2. Les besoins et la production

Cette ressource alimente actuellement :

- 1 800 habitants permanents sur VEZENOBRES augmentés de 300 en été (camping),
- 600 habitants environ sur DEAUX,
- la base de canadais voisine.

Sur la base d'un ratio de 150 l/j/hab. hors période estivale et de 200 l/j/hab. en période estivale, les besoins théoriques actuels sont d'environ **360 m³/j en moyenne** (pour 2 400 habitants) et de **540 m³/j en pointe** (pour 2 700 habitants), plus une réserve de 350 m³ pour les canadais.

« Le comptage de la ressource est effectué par l'exploitant en aval des deux puits sur une conduite de refoulement commune (il n'intègre donc pas les éventuelles pertes depuis les points de production distants de 400 m –La Gare et 800 m –Les Hyerles) ».

Les volumes annuels produits, comptabilisés en 2007, 2008 et 2009 sont de : 229 700, 223 970 et 266 785 m³.

« Le débit de "production" journalier moyen était pour 2009 de 730 m³/j. Pour le mois de pointe, il est estimé à 1 270 m³/j ».

Le rendement hydraulique du réseau est assez mauvais, probablement proche de 50 %. Ce rendement a été estimé à une valeur légèrement supérieure, de l'ordre de 60 %, en 2005 par « EPUR ».

Le S.D.A.E.P. de 2006-2007 mentionne : « Lors du mois de juillet, les pompes des puits sont sollicitées très fréquemment entre 16 h et 18 h par jour. Ces temps de fonctionnement sont critiques... »

La capacité de la ressource est aujourd'hui à sa limite de production. Elle ne permettra pas de subvenir aux besoins de nouveaux abonnés. »

La situation future :

La population de DEAUX et VEZENOBRES s'est accrue plus rapidement que ce que prévoient les estimations mentionnées dans le S.D.A.E.P.

Sur la base d'un taux de croissance constant, la population à moyen terme (2022) pourrait être de l'ordre de 3 000 habitants (3 300 en période estivale)

Pour les mêmes ratios qu'actuellement les besoins théoriques futurs s'établiraient à : **450 m³/j en moyenne** et à **600 m³/j en période estivale**.

En considérant les chiffres de production par habitant constant jusqu'en 2022, on obtient un besoin estimé de production à l'horizon 2022 de **900 m³/j en moyenne** et de **1 450 m³/j pour le mois de pointe**.

1.3. Bilan besoins-ressources

Les ressources sont donc limitées en période d'étiage au regard des débits exploités sur les ouvrages actuels.

Le nouvel ouvrage que vient de réaliser le Syndicat à Pré Boissier va renforcer l'approvisionnement en eau destiné à la consommation humaine du Syndicat pour répondre à l'accroissement des besoins. Son débit d'exploitation possible étant de 50 m³/h pendant 10 à 12 heures, il devrait donc suffire à combler ces besoins.

2. Situation de l'ouvrage :

Le captage du puits « des Hyerles » (code BSS N° 09382X0050/I-3) est situé à 2 000m au Sud du village de VEZENOBRES dans la plaine alluviale, en rive gauche, à l'aval immédiat de la confluence des Gardons d'ANDUZE et d'ALES. Cet ouvrage se trouve à 200 m en amont du pont submersible vers CASSAGNOLES, à 75 m de la berge du Gardon et à 500 m au sud-ouest du captage « de la Gare ». L'accès s'effectue par la RD 106 puis par un chemin communal qui longe le Gardon (cf. **carte de situation, Figure 1**). Le captage est implanté sur la parcelle N° 27 de la section BB du plan cadastral de VEZENOBRES (**voir plan cadastral, Figure 2**).

Les coordonnées de l'ouvrage s'établissent comme suit :

En Lambert 2 étendue:

X = 744.240

Y = 1 894.160

En Lambert 3 zone sud:

X = 744.060

Y = 3 194.240

Sa cote altimétrique (Z) s'établit à + 94 m NGF.

« Ce secteur est voué aux pratiques agricoles (céréaliculture et maraîchage de plein champ) et arboricoles. Sa topographie est relativement plane. Il est localisé en zone inondable dans le lit moyen du Gardon ».

3. Contexte géologique :

Les formations géologiques présentes sur le secteur sont, des plus récentes aux plus anciennes :

- le Quaternaire récent :
alluvions récentes du Gardon (notées Fz) constituées de limons en surface puis de sables, graviers et galets (épaisseur de 4 à 6 mètres) ;
alluvions anciennes (notées Fy-z et Fy) grossières composées de sables argileux et galets.
- le Villafranchien (noté Fv) : alluvions fluviales formés de galets siliceux parfois associés à des limons argilo-sableux rouges à jaunâtres,
- l'Oligocène inférieur « formations de MATIGNARGUES » (notées g1b) : calcaires argileux lacustres et marnes grisâtres et « la formation de CELAS » (notée g1a) : grès grossiers siliceux et marnes sableuses avec des couches de poudingues intercalées ;
- le Ludien inférieur « calcaire de MONTEILS » (notés e7a2) et « calcaire à P.Aporoschema » (noté e7a1),
- le Bartonien inférieur et moyen (noté e6) : sables argileux et marnes jaunes associés à des conglomérats ;
- l'Hauterivien supérieur (noté n3b) : gros bancs calcaires argilo gréseux gris foncés et petits lits de marnes grises ;
- l'Hauterivien inférieur (noté n3a) : calcaires gris argilo-gréseux puis alternance de marnes feuilletées grises et de calcaires argileux ;
- le Valanginien (noté n2) : ensemble très marneux ;
- le Berriasien : (noté n1) : calcaires argileux ;
- le Jurassique supérieur : calcaires massifs en profondeur (supérieure à 300 m).

L'ouvrage est implanté dans les alluvions du quaternaire récent (Fz), magasin de l'aquifère exploité, reposant en profondeur sur les calcaires argileux de l'Hauterivien inférieur ou sur les marnes du Valanginien.

Voir **Figure 3** : extrait de la carte géologique au 1/50.000^{ème} d'ANDUZE N° 398.

4. Contexte hydrogéologique :

Le secteur comprend deux formations aquifères : les alluvions du Gardon et les calcaires du Jurassique supérieur.

Seul l'aquifère alluvial présente actuellement un intérêt économique car l'aquifère jurassique de nature karstique se trouve à trop grande profondeur.

L'aquifère alluvial est alimenté par la pluviométrie, par les écoulements en provenance des coteaux et par le Gardon. Il est déjà exploité au niveau des captages « de la Gare » et « des Hyerles ». La plaine alluviale a une largeur d'environ 500 mètres sur ce secteur.

Cet aquifère correspond à l'entité hydrogéologique n° 366c : « alluvions quaternaires du Moyen Gardon ». Il est rattaché à la masse d'eau n° 6322 : « alluvions du Moyen Gardon et des Gardons d'ALES et d'ANDUZE ».

5. Caractéristiques locales de l'aquifère sollicité :

L'ouvrage réalisé concerne l'aquifère alluvial.

« Dans le secteur Sud de la commune de VEZENOBRES, les dépôts alluviaux quaternaires déposés par le Gardon constituent un aquifère à surface libre de nature poreuse.

Le substratum est constitué par les calcaires argileux de l'Hauterivien inférieur ou les marnes du Valanginien. Ces formations, considérées comme imperméables, déterminent également les limites latérales de l'aquifère.

La lithologie des formations alluviales se caractérise par une grande hétérogénéité. Ainsi on y observe, la plupart du temps, un classement granulométrique vertical avec, du sommet vers la base, une couverture de limons sablo-argileux d'environ 2 à 3 mètres et des alluvions grossières représentées par des graviers et des galets. Cette dernière formation d'une épaisseur d'environ 3 mètres constitue la zone aquifère.

Des zones de surépaisseur d'alluvions sont dues à la présence d'anciens lits du Gardon où le substratum marneux a été sur-creusé. Ces anciens lits sont en général sub-parallèles au cours actuel et sont en relation hydraulique avec lui.

Cet aquifère poreux est alimenté par les pluies sur sa zone d'affleurement. La plaine alluviale, d'une largeur de 500 mètres sur le secteur, et le caractère poreux des formations géologiques permettent une bonne infiltration des eaux météoriques. Les écoulements en provenance des collines peu ou pas perméables qui bordent l'aquifère contribuent également à son alimentation. Une alimentation par le Gardon est également certaine comme en attestent les essais réalisés en juin 1991 sur le puits « des Hyerles ».

Les fossés et cours d'eau à écoulement temporaire ne semblent au mieux pouvoir contribuer à l'alimentation de l'aquifère que lorsqu'ils sont suffisamment profonds et en eau. Ce mode d'alimentation ne peut être que négligeable ».

La piézométrie de l'aquifère a été abordée par BERGA-Sud à partir :

1) d'une campagne de mesures synchrones, faite le 20 octobre 2010, sur quelques points d'eau du secteur et qui a permis la réalisation d'une esquisse de carte piézométrique. Cette carte partielle (seule une partie de la plaine alluviale entre les captages « de la Gare » et « des Hyerles » a été investiguée) met en évidence un sens d'écoulement des eaux souterraines orienté globalement du nord-ouest vers le sud-est. Cependant les mesures ayant été effectuées quelques jours après un épisode pluvieux important, les infiltrations ont provoqué une remontée de la surface piézométrique et les apports de ruissellements des zones de bordure ont probablement induit une composante nord-sud dans les écoulements de l'aquifère. En période non influencée, les écoulements de l'aquifère sont probablement sub-parallèles au cours du Gardon mais une alimentation locale par ce dernier peut exister au droit du puits « des Hyerles » en raison de la présence d'un seuil à 450 m à l'aval sur le cours d'eau (seuil dit « du pont de CASSAGNOLES »). En hautes eaux, la nappe serait plutôt drainée par le Gardon.

Dans la partie amont de la plaine alluviale l'alimentation par le Gardon est concevable en fonction de la géomorphologie du secteur.

Enfin, le gradient hydraulique que l'on pourrait déterminer sur cette carte ne serait pas représentatif mais une fourchette de valeurs habituellement rencontrées dans ce type d'aquifère peut être utilisée. Elle est de 0,1 à 0,15 %.

2) de mesures réalisées à des dates différentes aux mois d'avril et de septembre 2010 sur les ouvrages précités. Ces mesures, faites sur une trop courte durée, ne peuvent pas fournir

d'indications précises sur les variations de la hauteur piézométrique dans le temps. Cependant, avec les observations faites par l'exploitant sur le captage du puits « de la Gare », on peut estimer une amplitude maximale de variation de l'ordre du mètre.

Les caractéristiques de débits de l'ouvrage de captage « des Hyerles » et les caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère :

Elles ont été déterminées au moyen d'essais de pompages par paliers de courtes durées et au moyen d'un essai de longue durée (60 heures) réalisé entre le 14 et le 16 septembre 2010. La remontée des niveaux a été observée du 16 au 17 septembre 2010. Cette période correspondait à une situation de moyennes eaux de la nappe.

Ces essais ont également permis de déterminer l'influence des pompages sur les ouvrages proches et de faire un prélèvement d'eau le 16 septembre 2010 pour l'analyse dite de « Première Adduction ».

Les pompages par paliers de débit :

Cette opération a été réalisée à la fin des essais de pompage de longue durée.

Les pompages ont été effectués par 3 paliers d'une heure à 17, 29 et 50 m³/h qui ont entraîné des rabattements respectifs de 0,06 m, 0,10 m et 0,18 m.

L'équation de la courbe caractéristique de l'ouvrage qui en est déduite ($s = 3,6 \cdot 10^{-6} * Q^2 + 3,5 \cdot 10^{-3} * Q$, avec s : rabattement en mètres et Q : débit en m³/h) indique de très faibles pertes de charge liées à l'ouvrage devant les pertes de charge liées à l'aquifère pour les débits d'exploitation envisagés et même au-delà de celui-ci. Elles représentent :

1,7 % du rabattement au débit de 20 m³/h,

3,3 % du rabattement au débit de 40 m³/h,

5 % du rabattement au débit de 60 m³/h,

8 % du rabattement au débit de 100 m³/h.

« Ces très faibles rabattements liés à l'ouvrage et à son environnement immédiat sont dus à la présence des drains dans le puits à la base des graviers. »

Le pompage de longue durée :

Il a été effectué après un arrêt des pompes de 20 heures, lequel a permis d'obtenir un niveau quasi stabilisé, sur une durée de **60 heures** au débit constant de 47 m³/h.

Les points d'eau contrôlés étaient :

L'ouvrage pompé : le puits « des Hyerles » (PH),

Le puits « de la Gare » (PG) situé à 460 m du puits « des Hyerles »,

L'ancien puits (Pa) situé à 85 m du puits « de la Gare »,

Le piézomètre P1 situé à 50 m du puits « de la Gare »,

Le piézomètre P2 situé à 80 m du puits « de la Gare »,

Le piézomètre P3 situé à 170 m du puits « des Hyerles ».

Le niveau d'eau du Gardon a également été contrôlé en continu.

Les principaux résultats obtenus sont :

Au niveau des rabattements maximaux :

0,36 m sur PH,

0,08 m sur P3.

Aucune influence du pompage n'a été mise en évidence sur P2, P1, Pa ni sur le puits « de la Gare ».

Les niveaux ont été cependant légèrement influencés par une décrue de la nappe qui a suivi une décrue du Gardon.

Enfin l'évolution des niveaux n'a pas montré pour la durée des pompages l'atteinte d'une limite à charge constante ou à flux nul. L'alimentation par le Gardon n'a donc pas été mise en évidence par ces essais contrairement aux essais de 1991 (d'une durée de 44 heures) qui avaient permis de la détecter en fin de pompage sur le piézomètre « P2 » situé à 41 m de PH et aujourd'hui disparu (cf rapport hydrogéologique n° 30/348 E 91107- BERGA-SUD- septembre 1991).

Cette différence pourrait s'expliquer par un colmatage partiel et local du lit du Gardon qui aurait pu se produire progressivement depuis cette date.

L'analyse des évolutions de niveau sur les différents points d'observation donne une valeur moyenne de la transmissivité (T) de l'aquifère de :

$$T = 2,3 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s},$$

et une valeur moyenne du coefficient d'emmagasinement (S) de l'aquifère de :

$$S = 5 \% \text{ (obtenu sur P3).}$$

Cette valeur est caractéristique d'une nappe libre à bonne porosité efficace représentative d'un magasin poreux à granulométrie hétérogène.

Le rayon d'action théorique, calculé avec les valeurs de T et S obtenues, est de l'ordre de 210 m pour un pompage de 12 h, 450 mètres pour un pompage de 48 h, et de 470 m pour un pompage de 60 h.

La remontée des niveaux a été observée sur 14 heures du 16 au 17 septembre 2010.

Elle est en partie incomplète, en raison de la nécessité de la remise en route des prélèvements du Syndicat, mais le rabattement résiduel n'est que de 0,05 m à la fin des mesures.

L'analyse de l'évolution des niveaux sur PH permet d'obtenir une valeur de la transmissivité de l'aquifère :

$$T = 2,3 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$$

Cette valeur est identique à celle obtenue lors du pompage. On peut donc considérer que la valeur moyenne de la transmissivité de l'aquifère déduite de ces essais est :

$$T = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}.$$

Ces résultats permettent d'évaluer :

1) le débit d'exploitation possible de l'ouvrage :

Un débit de 50 m³/h, 15 h par jour, soit 750 m³/j, est possible.

2) la zone d'appel du captage :

Sur la base des résultats précédents et en adoptant les valeurs moyennes suivantes :

- transmissivité : $T = 0,02 \text{ m}^2/\text{s}$,
- perméabilité : $K = 0,01 \text{ m/s}$ pour une épaisseur : $b = 2 \text{ m}$,
- gradient de charge : $i = 0,001$,
- porosité efficace : $w = 0,05$,

a) on peut calculer la vitesse effective théorique (d'écoulement longitudinal) :

$U = 17 \text{ m/j}$ environ :

b) on peut déterminer, pour l'ouvrage soumis à un prélèvement de $50 \text{ m}^3/\text{h}$, de manière théorique, selon la méthode de Wyssling :

- le rayon d'appel aval (x_0) : 100 m,
- la largeur du front d'appel (B) : 600 m,
- la largeur du front d'appel au niveau du captage (B') : 300 m.

Remarque :

Ces valeurs ne doivent être utilisées que comme des ordres de grandeurs car cette méthode, en effet, ne tient pas compte des limites hydrogéologiques, des hétérogénéités de l'aquifère (chenalisation notamment) et d'une alimentation possible par le Gardon.

La zone d'appel théorique est orientée vers l'amont, suivant le sens d'écoulement global. Elle recoupe largement le lit du Gardon.

La zone d'appel réelle devrait s'incurver vers le Gardon dans le cas d'une alimentation induite par celui-ci.

D'un point de vue hydraulique des modifications sont aussi à apporter à ce schéma théorique lorsque le puits « de la Gare » fonctionne en même temps en prenant en compte l'influence de sa zone d'appel sur les directions d'écoulement.

c) on peut aussi déterminer, dans la zone d'alimentation, la distance par rapport au captage correspondant à un temps de transfert souterrain en zone saturée de 50 jours (choisi de façon à permettre l'élimination d'une pollution bactériologique et un délai d'intervention suffisant en cas de pollution chimique).

Cette distance est de 1 160 m vers l'amont (sur l'axe moyen d'écoulement naturel de l'aquifère) et de 170 m vers l'aval. Cette isochrone recoupe largement le lit du Gardon (la plus courte distance séparant le captage du lit du Gardon correspond à peu près à la limite de l'isochrone 2 jours).

La zone d'appel ainsi estimée et le tracé des isochrones ont été reportés sur la carte de la **Figure 4**.

Remarque : cette zone d'appel correspondra à la zone vulnérable de la ressource influencée par l'exploitation.

6. Caractéristique technique du captage « des Hyerles » et de sa protection sanitaire :

Il s'agit d'un puits avec cuvelage cylindrique et dalle de couverture en béton de 2,4 m de diamètre extérieur qui a été réalisé en 1991 par la méthode du havage.

Sa profondeur totale est de 8,5 m/margelle (ou 6,65 m/sol) avec une margelle de 1,85 m au dessus du sol.

L'épaisseur d'aquifère est d'environ 1,8 m pour un niveau statique à - 6,39 m/margelle en septembre 2010.

La partie captante comporte deux drains de 15 m de part et d'autre du puits à la base de graviers.

L'accès dans le puits se fait par un regard carré fermé par trois capots en aluminium, cadencés mais dont l'étanchéité est imparfaite. Une échelle d'accès à la margelle est fixée au cuvelage. Une dalle de ciment périphérique s'étend sur une largeur de 1,8 m autour du cuvelage. Elle ne paraît pas étanche.

Le cuvelage est perforé au contact avec la dalle coté nord.

L'ouvrage comporte trois grilles d'aération situées en-dessous de la margelle.

A l'intérieur du puits les gaines de passage des câbles ou conduites semblent induire des défauts d'étanchéité du cuvelage.

La parcelle où se situe l'ouvrage, convenablement entretenue le jour de mes visites, est en partie clôturée par un grillage d'environ 2 m de haut en bon état également lors de mes visites. La partie clôturée correspond au Périmètre de Protection Immédiate actuel.

Un portail de 2 m de haut, fermant à clef, permet l'accès à la parcelle à partir du chemin communal.

Etant en zone inondable avec une margelle (située à la cote + 96/497 m NGF environ) en-dessous de la cote des Plus Hautes Eaux Connues (P.H.E.C.) laquelle atteint + 99,5 m N.G.F. environ, l'ouvrage est submersible lors des crues.

7. Caractéristiques et qualité de l'eau captée :

Nous disposons :

- d'une analyse complète type NRPCG effectuée au titre du contrôle sanitaire en décembre 2006,
- d'une analyse dite de « Première Adduction » effectuée lors des derniers essais de pompage de longue durée le 16 septembre 2010.

Au cours de ces mêmes essais des mesures de conductivité et de température de l'eau ont également été réalisées en continu par BERGA-Sud.

Les analyses montrent :

- Une eau de type bicarbonaté calcique globalement de bonne qualité,
- un pH de 7,1 à 7,3
- une conductivité à 25 °C de 700 à 760 $\mu\text{S}/\text{cm}$,
- une température de 13 à 16 °C,
- une bonne qualité sur le plan bactériologique,
- une teneur en Carbone Organique Total de 0,7 mg/l C,
- pas de turbidité,
- la présence de fluorures (0,33 à 0,38 mg/l),
- des teneurs en sulfates variables : de 110 à 150 mg/l, suggérant une alimentation par les eaux du Gardon,
- une faible teneur en nitrates : 3,2 à 9 mg/l,
- l'absence de fer et de manganèse,
- l'absence de pesticides,
- des traces de bore, arsenic, antimoine. Excepté le bore, ces éléments ont été trouvés dans la dernière analyse, et suggèrent une alimentation par les eaux du Gardon.
- l'absence de radioactivité. (Dose Totale Indicative (CTI) inférieure à 0,1 $\mu\text{Sv}/\text{an}$).

Les mesures de température et de conductivité réalisées en continu au cours du pompage d'essai ont montré :

- une température stable autour de 16,4° C,
- une conductivité diminuant légèrement avec le temps de pompage (de l'ordre de 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$) à mettre peut être en relation avec un apport d'eaux du Gardon. Les eaux du Gardon ont une conductivité de 680 $\mu\text{S}/\text{cm}$, légèrement inférieure à celle des eaux de la nappe captée.

Il s'agit donc d'une eau de bonne qualité, qui n'est pas touchée par des pollutions diffuses, malgré l'environnement agricole, mais qui est vraisemblablement influencée par les eaux du Gardon.

8. Environnement et vulnérabilité de la ressource :

8.1. Vulnérabilité de la ressource :

La nature semi-perméable des formations géologiques de surface (limons sablo-argileux) et leur épaisseur (2 à 3 m seulement) permettent de considérer que l'aquifère est sensible aux contaminations proches en provenance de la surface et n'est pas à l'abri d'une pollution chimique. Les bonnes caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère induisent un écoulement relativement rapide des eaux dans celui-ci d'où une transmission rapide d'une éventuelle pollution. Enfin les relations possibles de cet aquifère avec le Gardon engendrent des risques de pénétration d'eaux contaminées et polluées.

Ces particularités permettent de considérer que la vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère est relativement élevée.

8.2. Environnement et sources potentielles de pollution :

Le contexte environnemental est celui d'une zone exclusivement agricole où dominent les cultures maraîchères et arboricoles avec une plaine alluviale où se situe le captage « des Hyerles », limitée au nord, par un axe ferroviaire, au sud, par les Gardons et traversée par la route départementale n° 106.

Dans ces limites :

« Plusieurs fossés et ruisseaux traversent la plaine. Ils ne semblent pas entailler les formations de recouvrement suffisamment pour modifier sensiblement les modalités d'alimentation de l'aquifère mais peuvent présenter un risque qualitatif.

Aucune habitation n'est présente. Les maisons situées au nord de la voie ferrée sont raccordées au système d'assainissement collectif. Il n'y a par conséquent aucun système d'assainissement non collectif dans le secteur.

Aucun site de stockage de produits phytosanitaires ou d'hydrocarbures n'est présent.

D'après le type d'agriculture pratiquée, l'épandage de produits azotés et de pesticides est probable. »

L'axe ferroviaire, passant à 450 m au nord-est du captage présente un risque majeur de pollutions accidentelles avec un risque de transfert par les ruisseaux rejoignant la plaine alluviale. (La route départementale n° 106 passant à 220 m en aval du captage et la route nationale n° 106 NÎMES-ALES passant à 900 m au nord-est du captage constituent un risque moindre). Cet axe ferroviaire justifie l'établissement d'un plan d'alerte et d'intervention pour maîtriser les risques de pollutions accidentelles qu'il présente.

Le Gardon représente néanmoins le principal risque de contamination en raison de ses échanges permanents avec l'aquifère qu'il alimente de façon significative.

« Le suivi de sa qualité montre qu'il est susceptible de présenter à la hauteur des captages, une mauvaise qualité bactériologique imputable aux rejets d'eaux usées par les différentes stations d'épurations existantes en amont du site. Cette qualité s'est toutefois nettement améliorée depuis la mise en service de la station d'épuration de l'agglomération d'ALES à SAINT HILAIRE DE BRETHMAS. »

Malgré la nature poreuse de l'aquifère ce risque sera augmenté vis-à-vis d'une pollution d'ordre bactériologique car la zone d'alimentation potentielle par le Gardon est à une distance inférieure à la limite de l'isochrone 50 j.

Il convient de souligner que le Gardon peut aussi véhiculer une pollution chimique accidentelle. En période de crues ces risques qualitatifs sont accrus, d'autant plus que : *« le site est situé en zone inondable, dans le lit moyen du Gardon. Dans le PPRi de la commune de VEZENOBRES, le site est classé en zone NU : zone non urbanisée inondable par un aléa indifférencié. Les profils en travers élaborés dans ce document montrent que les Plus Hautes Eaux Connues (P.H.E.C.) se situent vers la cote 99,50 m NGF dans le secteur du puits « des Hyerles ».*

Le lit du Gardon représente donc également une zone de sensibilité majeure vis-à-vis de tous les types de pollutions en périodes d'étiages et de crues.

Il sera donc nécessaire que des plans d'alerte et d'intervention soient établis à l'initiative du Syndicat Intercommunal des Eaux de la Mayre et de la mairie de VEZENOBRES avec, notamment, le Service Interministériel de Défense et de Protection Civile de la Préfecture du Gard et le Service Départemental d'Incendie et de Secours.

De nombreux forages et puits privés, à usage d'irrigation sont présents dans la plaine alluviale. Ils constituent un risque d'introduction directe d'une pollution dans l'aquifère du fait généralement d'une absence de cimentation annulaire et de surface et quelquefois de la non fermeture de leurs orifices souvent situés au ras du sol. Une reconnaissance de ces ouvrages a été effectuée par BERGA-Sud. Ils sont indiqués dans son rapport du 1^{er} mars 2011.

Il est à signaler que l'ancien puits du Syndicat (Pa), situé à 85 m au sud-est du puits « de La Gare », non fermé malgré l'existence de capots étanches et en très mauvais état, est apparemment utilisé pour des besoins agricoles (présence d'un tube d'aspiration crépiné). Il communique avec la chambre des vannes du puits « de la Gare » par les conduites de refoulement. De nombreux déchets végétaux sont présents tout autour.

9. Avis sur la disponibilité en eau et la protection de la ressource :

9.1. Avis sur la disponibilité en eau du puits « des Hyerles »:

Les essais de débit réalisés sur l'ouvrage ont montré que le site était apte à fournir un débit de 50 m³/h durant 15 heures soit un volume journalier de 750 m³. Un temps de fonctionnement de 12 heures serait préférable. Il fournirait ainsi un débit de 600 m³/j.

Les possibilités réelles d'exploitation du débit disponible supposent que l'incidence du prélèvement sur la ressource soit acceptable.

Le puits « des Hyerles » étant en nappe d'accompagnement du Gardon, cette incidence doit être évaluée par rapport au débit d'étiage de celui-ci.

En comparant le débit continu correspondant au volume journalier prélevé (7 à 8 l/s) au QMNA₅ du Gardon au niveau de la station de St HILAIRE DE BRETHMAS (égal à 0,334 m³/s pour la période de 1994 à 2001), on constate qu'il reste inférieur à 5 % de celui-ci (17 l/s).

De plus, le site de captage étant situé à l'aval de la confluence entre les Gardons d'ALES et d'ANDUZE, le QMNA₅ à ce niveau est augmenté par les apports liés au Gardon d'ANDUZE.

Remarque : la disponibilité en eau du puits « des Hyerles » est aussi dépendante du maintien d'une épaisseur d'aquifère noyé suffisante et donc d'une cote piézométrique minimale au niveau de l'ouvrage. Cette cote piézométrique étant en partie contrôlée (notamment à l'étiage) par la cote du seuil « du pont de CASSAGNOLES », le maintien de ce dernier en bon état est donc indispensable.

9.2. Avis sur l'aménagement du captage et sa protection immédiate :

Protection du captage :

La non étanchéité de l'ouvrage, situé en zone inondable, entraîne la pénétration des eaux superficielles dans celui-ci lors des crues.

La partie hors sol du cuvelage devra être reprise pour être étanchéifiée et être munie de capots de fermeture avec joints d'étanchéité. Les ouvertures d'aération seront supprimées.

La dalle de ciment périphérique devra être également reprise pour assurer une étanchéité correcte. En partie interne, l'étanchéité de la partie de l'ouvrage située au dessus de l'eau devra être vérifiée et corrigée si nécessaire.

9.3. Avis sur la délimitation des périmètres de protection du puits « des Hyerles » :

9.3.1. Périmètre de Protection Immédiate :

Il correspondra à la partie clôturée de la parcelle N° 27 de la section BB du plan cadastral de VEZENOBRES (Périmètre de Protection Immédiate actuel). Voir plan cadastral au 1/1000^{ème}

Figure 5. Cette partie clôturée devra correspondre à un découpage cadastral.

Toute la surface incluse dans ce Périmètre de Protection Immédiate devra être propriété du Syndicat Intercommunal des Eaux de la Mayre.

9.3.2. Périmètre de Protection Rapprochée :

Il correspondra à une surface englobant :

- une partie de la plaine alluviale s'étendant jusqu'à 220 m à l'aval du captage (vers l'est), du Gardon au sud jusqu'à la moitié de la plaine alluviale vers le nord ;
- le lit du Gardon au sud et sud-ouest.

Les limites de ce périmètre sont tracées sur le plan cadastral **Figure 6.**

Ces limites incluent :

- la partie de la zone d'appel estimée du captage confondue avec la limite théorique (en faisant abstraction des hétérogénéités de l'aquifère) de l'isochrone 50 jours,
- le tronçon de lit du Gardon pouvant contribuer à l'alimentation du captage.

Ce Périmètre de Protection Rapprochée concernera la seule commune de VEZENOBRES.

Les Périmètres de Protection Rapprochée du puits « de la Gare » et du puits « des Hyerles » se superposent en partie. Cette superposition est acceptable dans la mesure où les prescriptions dans les deux PPR sont identiques.

9.3.3. Périmètre de Protection Eloignée.

Il n'y a pas lieu d'établir de périmètre de Protection Eloignée puisque le Périmètre de Protection Rapprochée correspond à la quasi-totalité de la zone d'appel du captage jusqu'au Gardon.
Cependant des plans d'alerte et d'intervention devront être établis concernant des pollutions accidentelles du Gardon et issues de la voie ferrée (cf. 8.2.).

9.4. Avis sur les mesures de protection à prendre :

9.4.1. Dans le Périmètre de Protection Immédiate :

L'ensemble de la surface comprise dans ce périmètre devra être maintenue en bon état de propreté (pas de dépôts, même provisoires). La surface du sol devra être régulièrement entretenue (désherbage, désherbage...) par des moyens uniquement mécaniques ou manuels sans utilisation d'herbicides.

Aucune plantation d'arbres ou d'arbustes ne sera effectuée à proximité du captage.

Toutes activités autres que celles liées à l'entretien et à la maintenance de l'ouvrage y seront interdites.

Le stationnement des véhicules utilisés pour la maintenance devra se faire à l'extérieur de ce Périmètre de Protection Immédiate sauf nécessité de service impérative.

9.4.2. Dans le Périmètre de Protection Rapprochée :

9.4.2.1. Mesures visant à conserver l'intégrité de l'aquifère et sa protection :

Interdictions :

- des affouillements, excavations, terrassements non remblayés, remblayés ou partiellement remblayés à l'exception des terrassements de faible extension et de faible profondeur (< 1 m) ;
- des excavations liées à la réalisation de constructions,
- des excavations liées à la création de plans d'eau,
- de la réalisation de pieux,
- des excavations liées à l'inhumation,
- des excavations liées à la création de nouveaux axes de communication,
- des exploitations de matériaux non concessibles (carrières et gravières) et concessibles (mines),
- du défrichement des zones boisées notamment en bordure de cours d'eau,
- du curage de fossés et de cours d'eau sauf pour enlever les embâcles de matériaux divers.

9.4.2.2. Mesures visant à conserver les potentialités de l'aquifère :

Interdictions :

- de la réalisation de nouveaux puits et forages dans la nappe alluviale car pouvant entraîner des modifications dans les directions d'écoulement de la nappe et dans les lignes isochrones,
- de la création de gravières.

9.4.2.3. Mesures visant à ne pas mettre en communication les eaux souterraines avec des eaux superficielles :

Réglementations :

- Les puits et forages existants devront être aménagés de façon à ne pas favoriser les infiltrations d'eaux superficielles (cimentation périphérique de surface sur 2 m pour les forages et les puits, têtes de forage ou de puits avec fermeture étanche). Les ouvrages abandonnés devront être rebouchés dans les règles de l'art par une entreprise spécialisée.
- Les éventuels sondages de reconnaissance, de recherche et de surveillance devront être protégés de la même façon s'ils sont conservés. Sinon ils seront rebouchés dans les règles de l'art.

9.4.2.4. Mesures visant à éviter la mise en relation de l'eau souterraine captée avec une source de pollution :

Interdictions :

- d'infiltrations d'eaux pluviales de zones urbanisées et d'axes de communication,
- d'infiltrations d'eaux usées,
- de centres de transit ou de traitement de déchets de toutes catégories,
- de rejets de substances polluantes ou de matières dangereuses liées à de nouvelles activités artisanales ou industrielles,
- de rejets d'eaux résiduaires brutes ou après traitement, y compris par infiltration ;
- de stockages existants ou futurs d'hydrocarbures à usage domestique et non domestique,
- d'épandages de matières de vidange et de boues résiduaires,
- de stockages de boues, composts, fumiers...
- de rejets des effluents liés aux bâtiments d'élevage,
- de parcage des animaux,
- de rejets des effluents de serres,
- de casses automobiles,
- d'aires de stationnement de véhicules pour plus de six véhicules
- d'implantations de canalisations souterraines transportant des eaux résiduaires industrielles ou des hydrocarbures,
- de réinjection d'eaux issues d'un doublet géothermique,
- des campings,
- des transports de matières dangereuses,
- de la construction de nouvelles voies de communication et de la modification de la voirie existante.

Règlementations :

- Les remblais pourront être autorisés qu'à la condition qu'ils soient réalisés avec des matériaux exempts de substances susceptibles de porter atteinte à la qualité des eaux souterraines.
- Le nombre d'animaux en pacage y sera limité à la capacité à les nourrir sur le terrain sans apport extérieur de nourriture.

9.4.2.5. Mesures visant à limiter les pollutions par les produits phytosanitaires (pesticides) :

Interdictions :

- d'usage de produits phytosanitaires (herbicides) pour l'entretien des accotements de chaussées et voies de communication,
- d'aires de remplissage et de lavage des pulvérisateurs utilisés pour le traitement des cultures,
- d'installations de stockage de produits phytosanitaires.

10. Conclusion :

Un AVIS FAVORABLE est donné pour l'utilisation des eaux du puits « des Hyerles » aux fins de desserte en eau destinée à la consommation humaine des communes alimentées par le Syndicat Intercommunal des Eaux de la Mayre (DEAUX et VEZENOBRES).

Cet avis favorable est donné sous réserve de l'établissement de plans d'alerte et d'intervention concernant les pollutions accidentelles du Gardon et celles à partir de la voie ferrée.

Compte tenu des apports possibles d'eaux du Gardon pouvant s'accroître lors des périodes de crues, un traitement de désinfection restera nécessaire.

J'attire toutefois l'attention sur le fait que des travaux de réparation au niveau des ouvrages de captage devront être réalisés sans délai.

Les débits susceptibles d'être fournis par le captage du puits « des Hyerles » devront être compatibles avec les prescriptions du Code de l'Environnement, lesquelles visent à limiter l'incidence des prélèvements sur le Milieu Naturel.

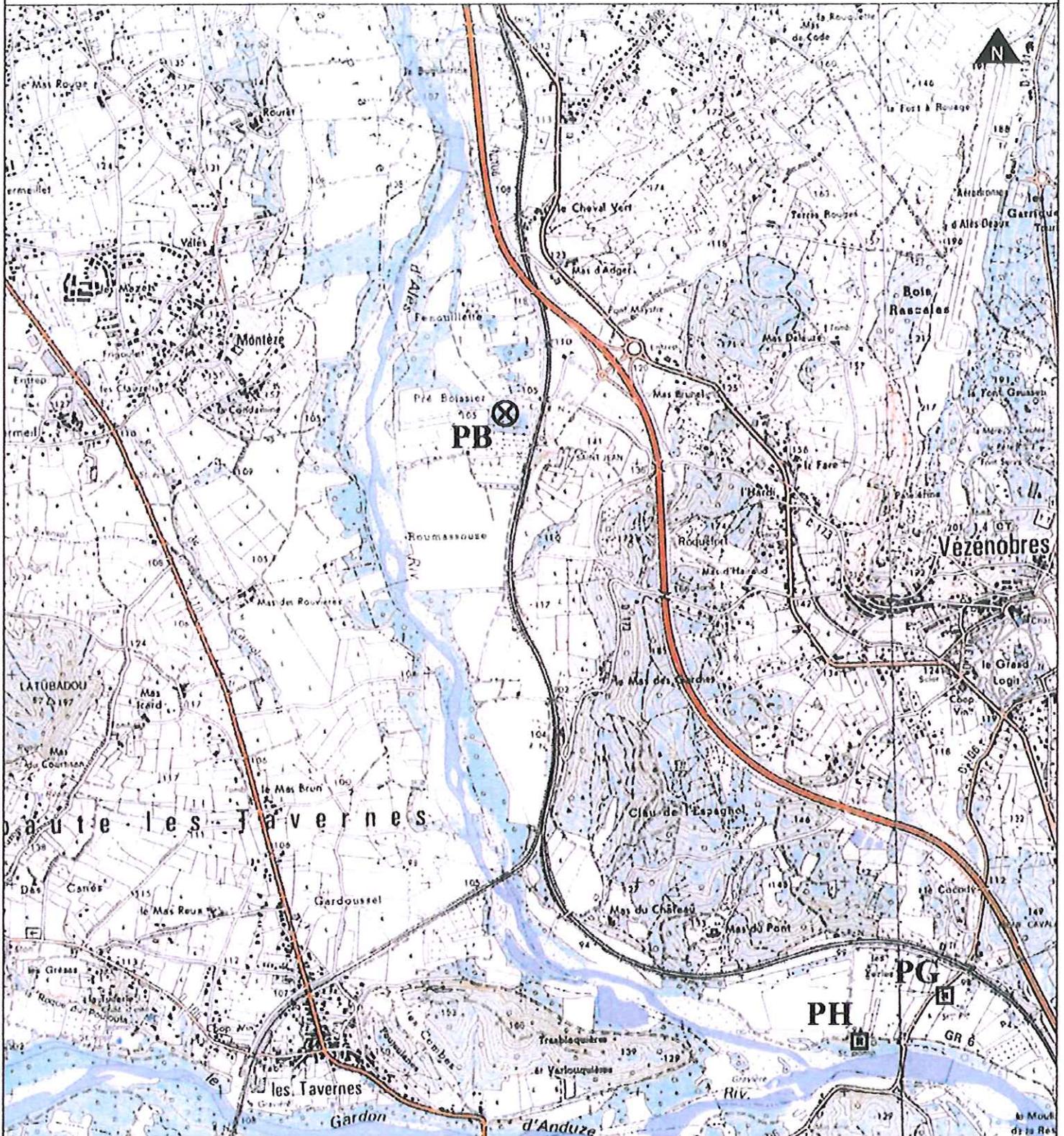
Il est également à noter que la disponibilité en eau du captage est en partie dépendante du maintien en bon état du seuil dit « du pont de CASSAGNOLES ».

L'hydrogéologue agréé

G.Valencia

SITUATION GÉOGRAPHIQUE

1



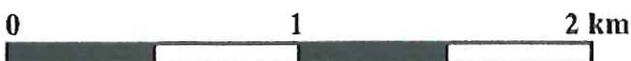
EXTRAIT DES FONDS TOPOGRAPHIQUES IGN NUMÉRISÉS AU 1/25 000

PB ⊗ Site de Pré Boissier (projet AEP SIE de la Mayre)

⊠ Captages de Vézénobres (AEP SIE de la Mayre) :

PG : Puits de la Gare

PH : Puits des Hyères



Département :
GARD

Commune :
VEZENOBRES

Section : BB
Feuille : 000 BB 01

Échelle d'origine : 1/2000
Échelle d'édition : 1/2000

Date d'édition : 12/08/2011
(fuseau horaire de Paris)

Coordonnées en projection : RGF93CC44

©2010 Ministère du budget, des comptes
publics et de la réforme de l'État

DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES

EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL INFORMATISÉ

Le plan visualisé sur cet extrait est géré
par le centre des impôts foncier suivant :

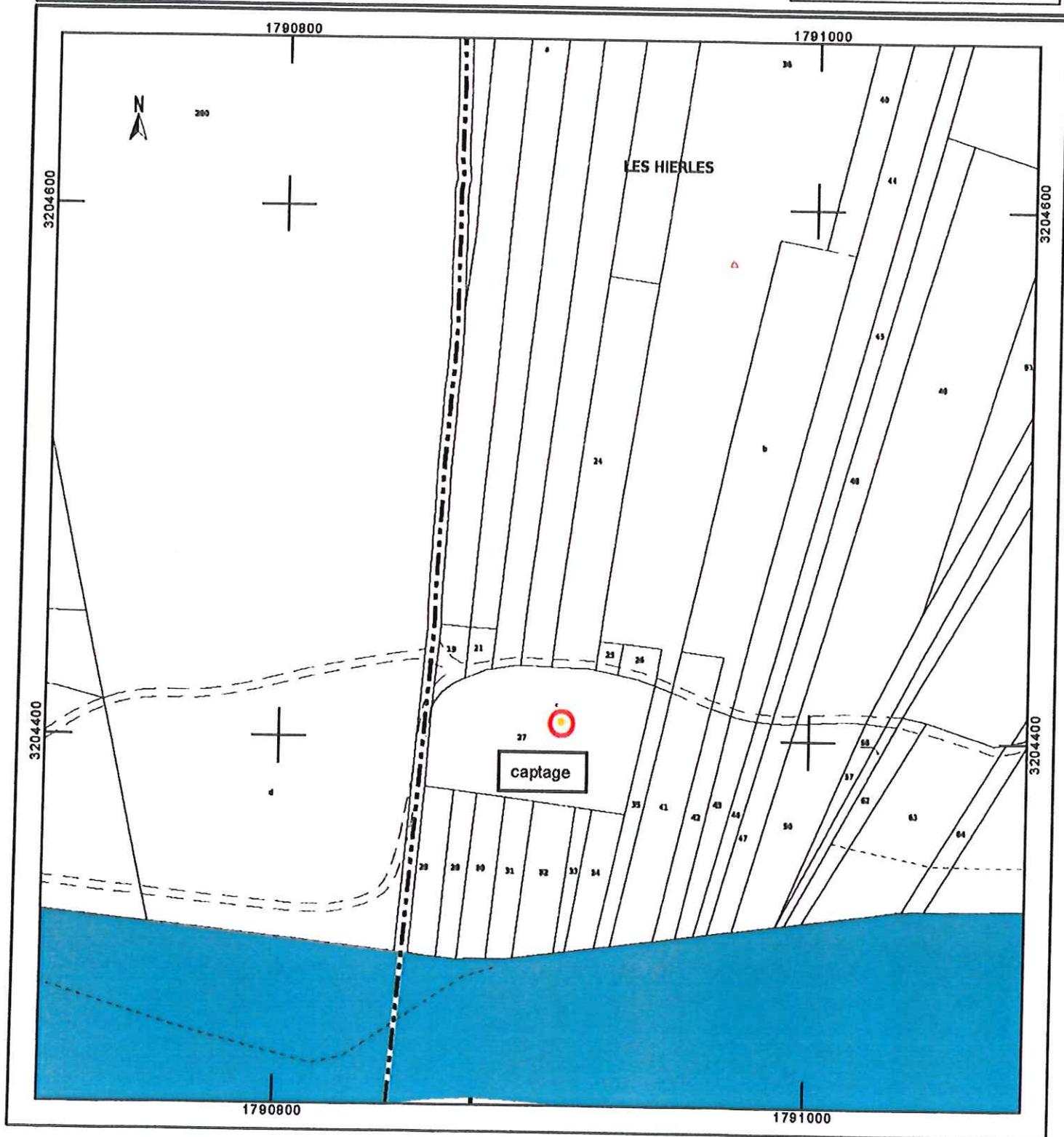
FIGURE 2

"LES HYERLES"

situation cadastrale

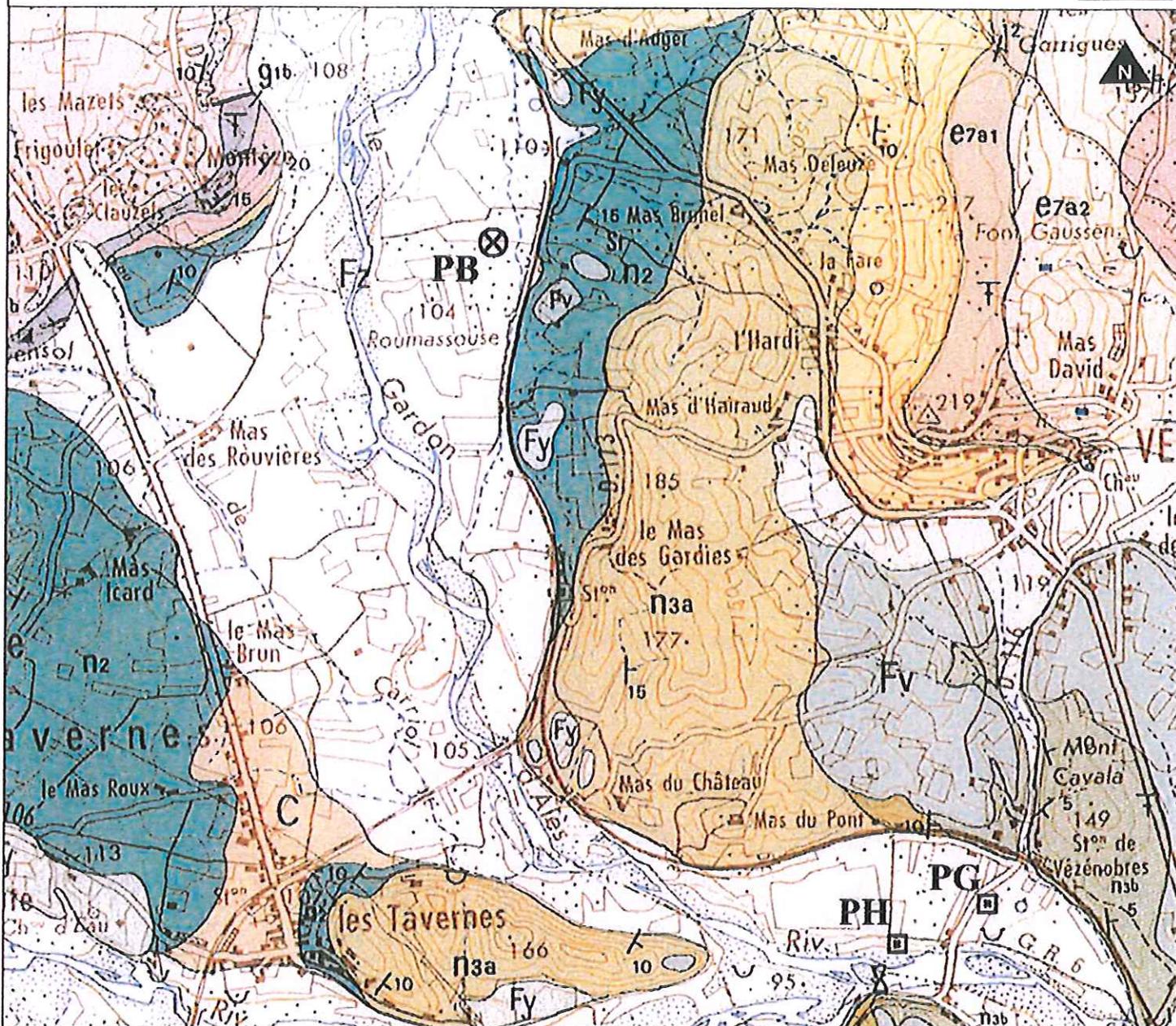
Cet extrait de plan vous est délivré par :

cadastre.gouv.fr



SITUATION GÉOLOGIQUE

3



**EXTRAIT DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DU BRGM AU 1/50 000 N°938 ANDUZE
- Agrandissement au 1/25 000 -**

- PB ⊗ Site de Pré Boissier (projet AEP SIE de la Mayre)
 ▣ Captages de Vézénobres (AEP SIE de la Mayre)
 PG : Puits de la Gare
 PH : Puits des Hyerles

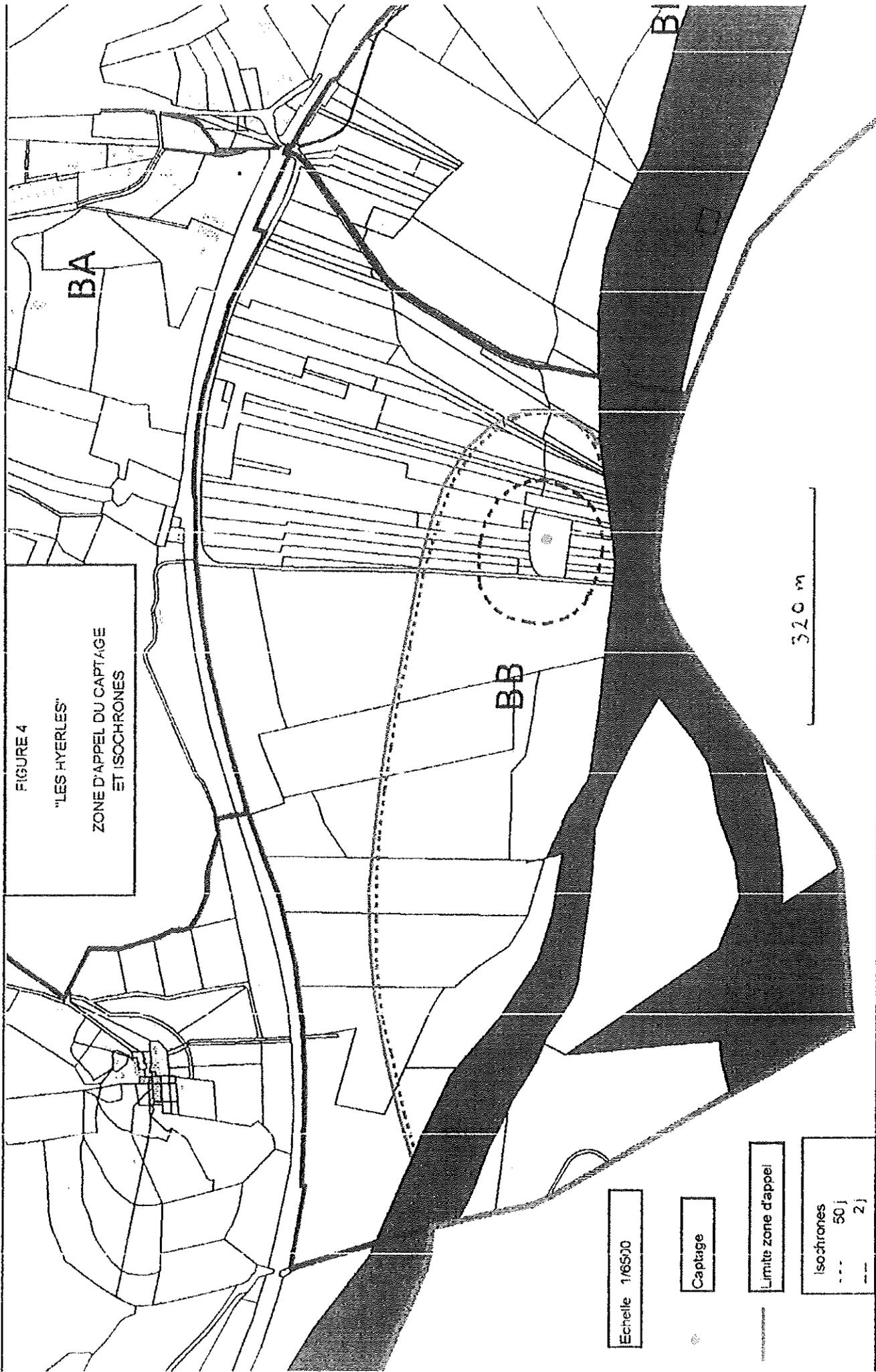
Légende géologique partielle :

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #f0f0f0; margin-bottom: 5px;"></div> Fz Alluvions récentes	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #d0d0ff; margin-bottom: 5px;"></div> g1b Oligocène inférieur - Calcaire argileux	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #f0e0d0; margin-bottom: 5px;"></div> e7a1 Ludien inférieur - Calcaire
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #f0f0f0; margin-bottom: 5px;"></div> Fz2 / Fy Alluvions anciennes	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #d0d0ff; margin-bottom: 5px;"></div> g1a Oligocène inférieur - Grès, marnes gréseuses	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #f0e0d0; margin-bottom: 5px;"></div> e4 Bartonien inférieur et moyen - Sables argileux
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #d0d0ff; margin-bottom: 5px;"></div> Fv Villafranchien - Cailloutis	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #f0e0d0; margin-bottom: 5px;"></div> e7a2 Ludien inférieur - Calcaires argileux grisâtres	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #d0d0ff; margin-bottom: 5px;"></div> n3 Hauterivien inférieur - Calcaires argileux grisâtres
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #d0d0ff; margin-bottom: 5px;"></div> m Valanginien - Marnes	



FIGURE 4

"LES HYERLES"
ZONE D'APPEL DU CAPTAGE
ET ISOCHRONES



Echelle 1/6500

Captage

Limite zone d'appel

Isochrones
--- 50 j
--- 2 j

320 m

Département :
GARD

Commune :
VEZENOBRES

Section : BB
Feuille : 000 BB 01

Échelle d'origine : 1/2000
Échelle d'édition : 1/2000

Date d'édition : 12/06/2011
(fuseau horaire de Paris)

Coordonnées en projection : RGF93CC44

©2010 Ministère du budget, des comptes
publiques et de la réforme de l'État

DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES

EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL INFORMATISÉ

Le plan visualisé sur cet extrait est géré
par le centre des impôts foncier suivant :

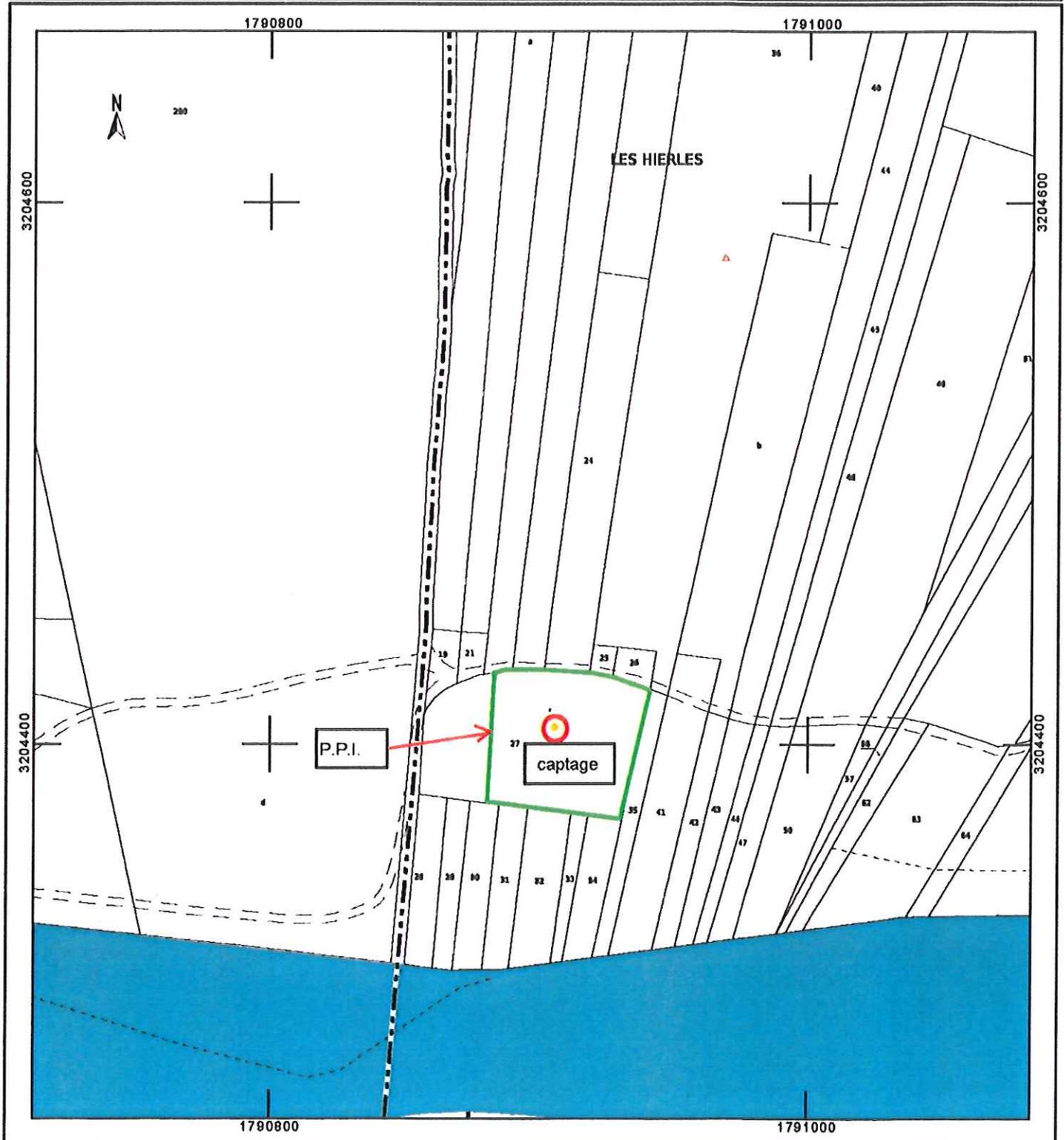
Cet extrait de plan vous est délivré par :

cadastre.gouv.fr

FIGURE 5

"LES HYERLES"

PERIMETRE DE PROTECTION
IMMEDIATE



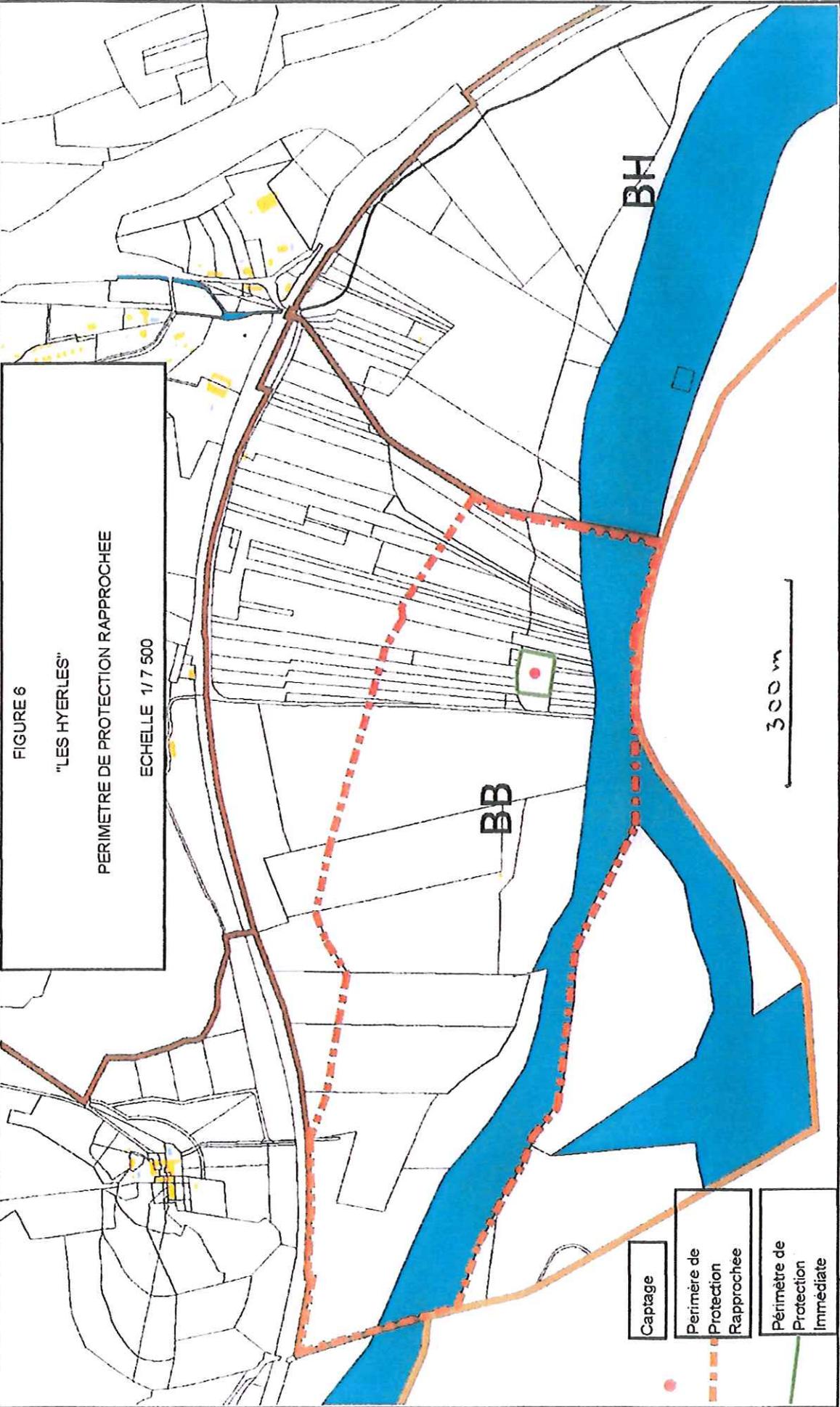


FIGURE 6

"LES HYERLES"

PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHEE

ECHELLE 1/7 500

300 m

- Captage
- Périmère de Protection Rapprochée
- Périmère de Protection Immédiate

BB

BH

Guy VALENCIA
Hydrogéologue agréé
En matière d'hygiène publique
Par le Ministère chargé de la Santé
Pour le département du Gard

AVIS SANITAIRE

concernant le captage
du Syndicat Intercommunal des Eaux de la Mayre
dit « le puits de la Gare » à VEZENOBRES
en vue de son utilisation pour l'alimentation en eau potable
des communes de DEAUX et VEZENOBRES

Puyricard le 30 mai 2011

Avant propos

Par courrier en date du 18 décembre 2006, Monsieur le Directeur Départemental des Affaires Sanitaires et Sociales du Gard agissant au nom de Monsieur le Préfet du Gard, m'a désigné pour fournir un avis sanitaire sur la protection des deux points de captage du Syndicat Intercommunal des Eaux de la Mayre dits « le puits de la Gare » et « le puits des Hyerles », situés sur le territoire de la commune de VEZENOBRES, en vue de leur utilisation pour l'alimentation en eau potable des communes de DEAUX et VEZENOBRES.

Le présent avis sanitaire ne concerne que le puits « de la Gare ».

Un premier examen rapide des lieux a été effectué le 26 février 2007 en compagnie de Monsieur Mazaudier (président du Syndicat Intercommunal des Eaux de la Mayre) et de Monsieur Veaute (représentant la DDASS du Gard) mais sans pouvoir accéder à l'ouvrage.

Les informations disponibles sur le captage étant insuffisantes ou trop anciennes pour émettre un avis sanitaire, une demande d'études préalables complémentaires a été adressée le 8 mars 2007 à Monsieur le Président du Syndicat.

Une deuxième visite des lieux a été effectuée le 18 février 2008 en compagnie de M. Mazaudier, de Mme Allemand (adjointe au président du Syndicat), de M. Auger (représentant le groupe RUAS gestionnaire des captages), de M. Veaute et Mlle Abizanda (représentants la DDASS 30) et de M. Rachou (représentant le CG 30). Cette visite a permis un examen visuel de l'intérieur de l'ouvrage.

L'étude préalable demandée en mars 2007 nous a été remise en mars 2011 (Rapport N° 30/348 J 10 106 BERGA-Sud du 1er mars 2011)

Avec cette étude complémentaire nous disposons des documents suivants :

- Enquête géologique réglementaire relative à la détermination des périmètres de protection des puits de captage - Commune de VEZENOBRES - par C. Sauvel _ 8 juillet 1980.
- Résultats d'analyses complètes en date des 25 novembre 2004 et 05 janvier 2006
- Le Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable du Syndicat de la Mayre établi par « EPUR » en 2006 -2007.

Les citations d'extraits de ces différents rapports et études seront présentées en italiques et entre guillemets dans le présent avis sanitaire.

1. Informations générales sur l'alimentation en eau de la collectivité :

1.1. Les captages

Le Syndicat Intercommunal des Eaux de la Mayre alimente les communes de VEZENOBRES et de DEAUX à partir du Puits « de la Gare » et du Puits « des Hyerles » ou « du pont de CASSAGNOLES », lieu dit « les Hyerles », situés sur le territoire de la commune de VEZENOBRES dans la nappe d'accompagnement des Gardons.
L'exploitation des ouvrages est assurée par la société VEOLIA EAU (ex S.A. RUAS).

Selon BERGA-SUD : « Ces deux captages fonctionnent alternativement en hiver et peuvent fonctionner simultanément en période estivale. Chaque puits est équipé de deux pompes qui fonctionnent selon une alternance mensuelle ». Le puits « des Hyerles » comporte deux pompes susceptibles de fournir chacune 54 m³/h et le puits « de la Gare » deux pompes également susceptibles de fournir chacune 30 m³/h. Les eaux extraites du captage « de la Gare » et du puits « des Hyerles » sont refoulées dans une canalisation commune jusqu'au réservoir enterré du centre du village de VEZENOBRES.

L'étalonnage des pompes du puits « de la Gare » donne en fait des débits de 27,6 m³/h et 25,7 m³/h séparément et 46,4 m³/h en simultané.

L'étalonnage de la première pompe du puits « des Hyerles » donne en fait le débit de 50,3 m³/h. La deuxième pompe est hors service.

Lorsque les deux puits fonctionnent simultanément, le débit total mesuré est de 68,6 m³/h.

1.2. Les besoins et la production

Cette ressource alimente actuellement :

- 1800 habitants permanents sur VEZENOBRES augmentés de 300 en été (camping).
- 600 habitants environ sur DEAUX,
- la base de canadiens voisine.

Sur la base d'un ratio de 150 l/j/hab. hors période estivale, et de 200 l/j/hab. en période estivale, les besoins théoriques actuels sont d'environ **360 m³/j en moyenne** (pour 2 400 habitants) et de **540 m³/j en pointe** (pour 2 700 habitants), plus une réserve de 350 m³ pour les canadiens.

« Le comptage de la ressource est effectué par l'exploitant en aval des deux puits sur une conduite de refoulement commune (il n'intègre donc pas les éventuelles pertes depuis les points de production distants de 400 m -La Gare et 800 m -Les Hyerles) ».

Les volumes annuels produits, comptabilisés en 2007, 2008 et 2009 sont de : 229 700, 223 970 et 266 785 m³.

« Le débit de "production" journalier moyen était pour 2009 de 730 m³/j. Pour le mois de pointe, il est estimé à 1 270 m³/j ».

Le rendement hydraulique du réseau est assez mauvais, probablement proche de 50 %. Ce rendement a été estimé à une valeur légèrement supérieure, de l'ordre de 60 %, en 2005 par « EPUR ».

Le S.D.A.E.P. de 2006-2007 mentionne : « Lors du mois de juillet, les pompes des puits sont sollicitées très fréquemment entre 16 h et 18 h par jour. Ces temps de fonctionnement sont critiques...

La capacité de la ressource est aujourd'hui à sa limite de production. Elle ne permettra pas de subvenir aux besoins de nouveaux abonnés. »

La situation future :

La population de DEAUX et VEZENOBRES s'est accrue plus rapidement que ce que prévoient les estimations mentionnées dans le S.D.A.E.P.

Sur la base d'un taux de croissance constant, la population à moyen terme (2022) pourrait être de l'ordre de 3 000 habitants (3 300 en période estivale).

Pour les mêmes ratios qu'actuellement les besoins théoriques futurs s'établiraient à : **450 m³/j en moyenne et à 600 m³/j en période estivale.**

En considérant les chiffres de production par habitant constant jusqu'en 2022, on obtient un besoin estimé de production à l'horizon 2022 de **900 m³/j en moyenne et de 1 450 m³/j pour le mois de pointe.**

1.3. Bilan besoins-ressources

Les ressources sont donc limitées en période d'étiage au regard des débits exploités sur les ouvrages actuels.

Le nouvel ouvrage que vient de réaliser le Syndicat à Pré Boissier va renforcer l'approvisionnement en eau destiné à la consommation humaine du Syndicat pour répondre à l'accroissement des besoins. Son débit d'exploitation possible étant de 50 m³/h pendant 10 à 12 heures, il devrait donc suffire à combler ces besoins.

2. Situation de l'ouvrage :

« Le captage du « puits de la Gare » (code BSS N° 09383X0031/PTS2) est situé à 1 500 m au Sud du village de VEZENOBRES dans la plaine alluviale, en rive gauche, à l'aval immédiat de la confluence des Gardons d'ANDUZE et d'ALES. Cet ouvrage se trouve à 85 m au nord ouest de l'ancien puits d'A.E.P. (code BSS N° 09383X0016/SP-VEZ) et à 500 m au nord est du captage « des Hyerles ». L'accès s'effectue par la RD 106 (cf. carte de situation, Figure 1). Le captage est implanté sur la parcelle N° 4 de la section BH du plan cadastral de la commune de VEZENOBRES (voir plan cadastral, Figure 2).

Le Gardon passe à 300 m au Sud de l'ouvrage.

Les coordonnées de l'ouvrage s'établissent comme suit :

En Lambert 2 étendue :

X = 744.590

Y = 1 894.370

En Lambert 3 zone sud:

X = 744.300

Y = 3 194.450

Sa cote altimétrique (Z) s'établit à + 94 m NGF.

« Ce secteur est voué aux pratiques agricoles (céréaliculture et maraîchage de plein champ) et arboricoles. Sa topographie est relativement plane. Il est localisé en zone inondable dans le lit majeur du Gardon ».

3. Contexte géologique :

Les formations géologiques présentes sur le secteur sont, des plus récentes aux plus anciennes :

- le Quaternaire récent :
alluvions récentes du Gardon (notées Fz) constituées de limons en surface puis de sables, graviers et galets (épaisseur de 4 à 6 mètres) ;
alluvions anciennes (notées Fy-z et Fy) grossières composées de sables argileux et galets,
- le Villafranchien (noté Fv) : alluvions fluviales formés de galets siliceux parfois associés à des limons argilo-sableux rouges à jaunâtres,
- l'Oligocène inférieur « formations de MATIGNARGUES » (notées glb) : calcaires argileux lacustres et marnes grisâtres et « la formation de CELAS » (notée gla) : grès grossiers siliceux et marnes sableuses avec des couches de poudingues intercalées ;
- le Ludien inférieur « calcaire de MONTEILS » (notés e7a2) et « calcaire à P.Aporoschema » (noté e7a1),
- le Bartonien inférieur et moyen (noté e6) : sables argileux et marnes jaunes associés à des conglomérats ;
- l'Hauterivien supérieur (noté n3b) : gros bancs calcaires argilo gréseux gris foncés et petits lits de marnes grises ;
- l'Hauterivien inférieur (noté n3a) : calcaires gris argilo-gréseux puis alternance de marnes feuilletées grises et de calcaires argileux ;
- le Valanginien (noté n2) : ensemble très marneux ;
- le Berriasien : (noté n1) : calcaires argileux ;
- le Jurassique supérieur : calcaires massifs en profondeur (supérieure à 300 m).

L'ouvrage est implanté dans les alluvions du quaternaire récent (Fz), magasin de l'aquifère exploité, reposant en profondeur sur les calcaires argileux de l'Hauterivien inférieur ou sur les marnes du Valanginien.

Voir **Figure 3** : extrait de la carte géologique au 1/50.000^{ème} d'ANDUZE N° 398.

4. Contexte hydrogéologique :

Le secteur comprend deux formations aquifères : les alluvions du Gardon et les calcaires du Jurassique supérieur.

Seul l'aquifère alluvial présente actuellement un intérêt économique car l'aquifère jurassique de nature karstique se trouve à trop grande profondeur.

L'aquifère alluvial est alimenté par la pluviométrie, par les écoulements en provenance des coteaux et par le Gardon. Il est déjà exploité au niveau des captages « de la Gare » et « des Hyerles ». La plaine alluviale a une largeur d'environ 500 mètres sur ce secteur.

Cet aquifère correspond à l'entité hydrogéologique n° 366c : « alluvions quaternaires du Moyen Gardon ». Il est rattaché à la masse d'eau n° 6322 : « alluvions du Moyen Gardon et des Gardons d'ALES et d'ANDUZE ».

5. Caractéristiques locales de l'aquifère sollicité :

L'ouvrage réalisé concerne l'aquifère alluvial.

« Dans le secteur Sud de la commune de VEZENOBRES, les dépôts alluviaux quaternaires déposés par le Gardon constituent un aquifère à surface libre de nature poreuse.

Le substratum est constitué par les calcaires argileux de l'Hauterivien inférieur ou les marnes du Valanginien. Ces formations, considérées comme imperméables, déterminent également les limites latérales de l'aquifère.

La lithologie des formations alluviales se caractérise par une grande hétérogénéité. Ainsi on y observe, la plupart du temps, un classement granulométrique vertical avec, du sommet vers la base, une couverture de limons sablo-argileux d'environ 2 à 3 mètres et des alluvions grossières représentées par des graviers et des galets. Cette dernière formation d'une épaisseur d'environ 3 mètres constitue la zone aquifère.

Des zones de surépaisseur d'alluvions sont dues à la présence d'anciens lits du Gardon où le substratum marnéux a été sur-creusé. Ces anciens lits sont en général sub-parallèles au cours actuel et sont en relation hydraulique avec lui.

Cet aquifère poreux est alimenté par les pluies sur sa zone d'affleurement. La plaine alluviale, d'une largeur de 500 mètres sur le secteur, et le caractère poreux des formations géologiques permettent une bonne infiltration des eaux météoriques. Les écoulements en provenance des collines peu ou pas perméables qui bordent l'aquifère contribuent également à son alimentation. Une alimentation par le Gardon est également certaine comme en attestent les essais réalisés en juin 1991 sur le puits « des Hyerles ».

Les fossés et cours d'eau à écoulement temporaire ne semblent au mieux pouvoir contribuer à l'alimentation de l'aquifère que lorsqu'ils sont suffisamment profonds et en eau. Ce mode d'alimentation ne peut être que négligeable ».

La piézométrie de l'aquifère a été abordée par BERGA-Sud à partir :

1) d'une campagne de mesures synchrones faite le 20 octobre 2010, sur quelques points d'eau du secteur et qui a permis la réalisation d'une esquisse de carte piézométrique. Cette carte partielle (seule une partie de la plaine alluviale entre les captages « de la Gare » et « des Hyerles » a été investiguée) met en évidence un sens d'écoulement des eaux souterraines orienté globalement du nord-ouest vers le sud-est. Cependant les mesures ayant été effectuées quelques jours après un épisode pluvieux important, les infiltrations ont provoqué une remontée de la surface piézométrique et les apports de ruissellements des zones de bordure ont probablement induit une composante nord-sud dans les écoulements de l'aquifère. En période non influencée, les écoulements de l'aquifère sont probablement sub-parallèles au cours du Gardon mais une alimentation locale par ce dernier doit exister au niveau du puits « des Hyerles » en raison de la présence d'un seuil à 450 m à l'aval sur le cours d'eau (seuil du dit « du pont de CASSAGNOLES »). En hautes eaux, la nappe serait plutôt drainée par le Gardon.

Enfin, le gradient hydraulique que l'on pourrait déterminer sur cette carte ne serait pas représentatif mais une fourchette de valeurs habituellement rencontrées dans ce type d'aquifère peut être utilisée. Elle est de 0,1 à 0,15 %.

2) de mesures réalisées à des dates différentes aux mois d'avril et de septembre 2010 sur les ouvrages précités. Ces mesures, faites sur une trop courte durée, ne peuvent pas fournir d'indications précises sur les variations de la hauteur piézométrique dans le temps. Cependant, avec les observations faites par l'exploitant sur le captage « de la Gare » on peut estimer une amplitude maximale de variation de l'ordre du mètre.

Les caractéristiques de débits de l'ouvrage de captage « de la Gare » et les caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère :

Elles ont été déterminées au moyen d'essais de pompages par paliers de courtes durées et, à la suite, au moyen d'un essai de longue durée réalisé entre le 13 et le 16 septembre 2010. Cette période correspond à une situation de moyennes eaux de la nappe. La remontée des niveaux a été observée du 16 au 20 septembre 2010. Ces essais ont également permis de déterminer l'influence des pompages sur les ouvrages proches et de faire des prélèvements d'eau pour l'analyse dite de « Première Adduction ».

Les pompages par paliers de débit :

Effectués par 3 paliers de 40 minutes à 14, 21 et 27 m³/h qui ont entraîné des rabattements respectifs de 0,06 m, 0,11 m et 0,16 m.

L'équation de la courbe caractéristique de l'ouvrage qui en est déduite

($s = 1.10^{-4} * Q^2 + 2.5.10^{-3} * Q$, avec s : rabattement en mètres et Q : débit en m³/h) indique de faibles pertes de charge pour les débits d'exploitation envisagés.

Les rabattements sont de :

0,09 m pour 20 m³/h

0,165 m pour 30 m³/h

0,26 m pour 40 m³/h

0,375 m pour 50 m³/h

Au-delà de 25 m³/h les pertes de charges liées à l'ouvrage (premier terme de l'équation) deviennent prépondérantes sur celles liées à l'aquifère.

Le pompage de longue durée :

Il a été effectué à l'issue du dernier palier de l'essai de débit à 27 m³/h du 13 septembre 2010 à 16 h jusqu'au 14 septembre 2010 à 7 h 36, puis à 21 m³/h jusqu'au 16 septembre 2010 à 9 h soit 65 heures au total.

Les points d'eau contrôlés étaient :

Le puits « de la Gare » (PG),

L'ancien puits (Pa) situé à 85 m du puits « de la Gare »,

Le puits « des Hyerles » (PH) situé à 460 m,

Le piézomètre P1 situé à 50 m,

Le piézomètre P2 situé à 80 m,

Le piézomètre P3 situé à 330 m.

Le niveau d'eau du Gardon a également été contrôlé en continu.

Les principaux résultats obtenus sont :

Au niveau des rabattements maximaux :

0,22 m sur PG,

0,11 m sur Pa,

0,085 m sur P1,

0,40 m sur P2.

Aucune influence du pompage n'a été mise en évidence sur P3 et PH.

Les niveaux ont été cependant influencés par une décrue de la nappe qui a suivi celle du Gardon et qui a provoqué une baisse de l'ordre de 1.5 cm/j.

Enfin l'évolution des niveaux n'a pas montré pour la durée des pompages, de limite à charge constante ou à flux nul. L'alimentation par le Gardon ne se fait donc pas directement sentir au droit du captage.

L'analyse des évolutions de niveau sur les différents points d'observation donne une valeur moyenne de la transmissivité (T) de l'aquifère de :

$$T = 2.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s},$$

et une valeur moyenne du coefficient d'emmagasinement (S) de l'aquifère de :

$$S = 5 \% \text{ (obtenu sur Pa).}$$

Cette valeur est caractéristique d'une nappe libre à bonne porosité efficace.

Le rayon d'action théorique calculé avec les valeurs de T et S obtenues, est de l'ordre de 400 mètres pour un pompage de 48 h, de 460 m pour un pompage de 65 h et de 180 m pour un pompage de 12 h.

La remontée des niveaux a été observée sur 4 jours et neuf heures du 16 au 20 septembre 2010. Elle est en partie incomplète, masquée par la reprise de la décrue.

L'analyse de l'évolution des niveaux sur PG permet d'obtenir une valeur de la transmissivité de l'aquifère de :

$$T = 3,3.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}.$$

Cette valeur est plus élevée que celle obtenue pendant le pompage mais on peut estimer que la valeur moyenne de la transmissivité déduite de ces essais est d'environ :

$$T = 2.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}.$$

Ces résultats permettent d'évaluer pour le captage « de la Gare » :

1) le débit d'exploitation possible de l'ouvrage :

Un débit de 25 m³/h, 12 h par jour, soient 300 m³/j, est possible en condition hydrologique normale et confirmé par l'exploitation antérieure.

En condition d'étiage sévère, le prélèvement devra être limité à environ 200 m³/j.

-2) la zone d'appel du captage :

Sur la base des résultats précédents et en adoptant les valeurs moyennes suivantes :

- transmissivité : $T = 0.02 \text{ m}^2/\text{s}$,
- perméabilité : $K = 0.01 \text{ m/s}$ pour une épaisseur : $b = 2 \text{ m}$,
- gradient de charge : $i = 0.001$,
- porosité efficace : $w = 0.05$,

a) on peut calculer la vitesse effective théorique (d'écoulement longitudinal) :

$$U = 17 \text{ m/j environ.}$$

b) on peut déterminer, pour l'ouvrage soumis à un prélèvement de 25 m³/h, de manière théorique, selon la méthode de Wysliling :

- le rayon d'appel (x_0) : 50 m,
- la largeur du front d'appel (B) : 350 m,
- la largeur du front d'appel au niveau du captage (B') : 175 m.

Cette zone d'appel sera orientée vers l'amont suivant le sens d'écoulement global.

c) on peut aussi déterminer, dans la zone d'alimentation, la distance par rapport au captage correspondante à un temps de transfert souterrain en zone saturée de 50 jours (choisi de façon à permettre l'élimination d'une pollution bactériologique et un délai d'intervention suffisant en cas de pollution chimique).

Cette distance est de 960 m vers l'amont (sur l'axe moyen d'écoulement naturel de l'aquifère) et de 100 m vers l'aval.

Remarques :

Ces valeurs ne doivent être utilisées que comme des ordres de grandeurs.

Cette méthode, en effet, ne tient pas compte des limites hydrogéologiques, des hétérogénéités de l'aquifère (chenalisation notamment) et d'une alimentation possible par le Gardon.

Cependant, compte tenu de la configuration géomorphologique de la plaine alluviale, on peut considérer que la zone d'appel rejoint le Gardon en amont au-delà de la limite théorique de l'isochrone 50 j.

D'un point de vue hydraulique des modifications sont aussi à apporter au schéma théorique compte tenu du prélèvement important du puits « des Hyerles » pouvant modifier les écoulements.

La zone d'appel ainsi estimée et le tracé de l'isochrone 50 jours ont été reportés sur la carte de la **Figure 4**.

Remarque : cette zone d'appel correspondra à la zone vulnérable de la ressource influencée par l'exploitation.

6. Caractéristique technique du captage « de la Gare » et de sa protection sanitaire :

Il s'agit d'un puits avec cuvelage cylindrique en béton de 2,7 m de diamètre extérieur qui a été réalisé en 1979 par la méthode du battage.

Sa profondeur totale est de 5,3 m /sol avec une margelle de 0,75 m au dessus du sol.

L'épaisseur d'aquifère est d'environ 2 m pour un niveau statique à - 4 m /margelle.

La partie captante se ferait par barbacanes ou drains entre - 4 m et le fond.

L'accès dans le puits se fait par un regard rectangulaire fermé par trois plaques en fonte carrées de 0,6 X 0,6 m. Ces plaques sont corrodées et ne disposent pas de joints d'étanchéité. Leur fermeture se fait par une barre métallique cadénassée.

L'ouvrage ne comporte pas de grille d'aération.

Une dalle de ciment est présente à la périphérie du cuvelage sur une largeur de 2,3 m.

La parcelle où se situe l'ouvrage est clôturée par un grillage d'environ 1,5 m de haut en bon état lors de mes visites mais qui a été détérioré ensuite par les crues qui ont suivi ces visites.

Etant en zone inondable, avec une margelle en dessous de la cote des Plus Hautes Eaux Connues (P.H.E.C), l'ouvrage est submersible lors des crues.

La chambre des vannes enterrée est située sur la même parcelle à proximité du puits. Elle dépasse peu au dessus du sol (environ 0,5 m). Elle est fermée par un capot en tôle qui n'assure donc pas une fermeture étanche et elle est reliée au captage actuel et au puits ancien par les conduites d'exhaure.

Un portail d'environ 1,2 m de haut, fermant à clef, permet l'accès à la parcelle.

Cette dernière était convenablement entretenue le jour de mes visites.

7. Caractéristiques et qualité de l'eau captée :

Nous disposons d'analyses complètes (type NRPCG) effectuées au titre du contrôle sanitaire en novembre 2004 et janvier 2006 et d'une analyse dite de « Première Adduction » (PAS02) effectuée lors des derniers essais de pompage de longue durée le 16 septembre 2010. A noter qu'une crue survenue 10 jours auparavant avait atteint le puits.

Au cours de ces mêmes essais des mesures de conductivité et de température de l'eau ont également été réalisées en continu par BERGA-Sud.

Ces mesures et analyses montrent :

- Une eau de type bicarbonaté calcique globalement de bonne qualité,
- un pH de 7 à 7,4,
- une conductivité à 25 °C de 700 à 890 μ S/cm,
- une température de 13 à 15 °C,
- une bonne qualité sur le plan bactériologique en temps ordinaire mais la présence d'une contamination fécale sur l'analyse du 16 septembre 2010 a été constatée. Elle était due vraisemblablement à l'intrusion des eaux de la dernière crue dans le captage.
- une teneur en Carbone Organique Total de 0,5 à 0,9 mg/l,
- peu de turbidité,
- la présence de fluorures (0,2 à 0,3 mg/l),
- des teneurs en sulfates variables : de 77 à 200 mg/l, suggérant une alimentation par les eaux du Gardon ;
- une faible teneur en nitrates : 5 à 9 mg/l,
- l'absence de fer et de manganèse,
- l'absence de pesticides,
- des traces de bore, arsenic, antimoine, sélénium, ainsi que de plomb (4,1 μ g/l). Excepté le bore, ces éléments ont été trouvés dans la dernière analyse, et suggèrent une alimentation par les eaux du Gardon, voire une contamination par les eaux superficielles liées à la crue antérieure au prélèvement.
- Une Dose Totale Indicative (DTI) de radioactivité inférieure à 0,1 mSv / an.

Les mesures de température et de conductivité réalisées en continu au cours du pompage d'essai ont montré :

- une température stable,
- une conductivité diminuant légèrement avec le temps de pompage (à mettre peut être en relation avec un apport d'eaux du Gardon). Les eaux du Gardon ont une conductivité de 680 μ S/cm, légèrement inférieure à celle des eaux de nappe.

Il s'agit donc d'une eau de bonne qualité, qui n'est pas touchée par des pollutions diffuses, malgré l'environnement agricole, mais qui est vraisemblablement influencée par les eaux du Gardon.

8. Environnement et vulnérabilité de la ressource :

8.1. Vulnérabilité de la ressource :

La nature semi-perméable des formations géologiques de surface (limons sablo-argileux) et leur épaisseur (2 à 3 m seulement) permettent de considérer que l'aquifère est sensible aux contaminations proches en provenance de la surface et n'est pas à l'abri d'une pollution chimique. Les bonnes caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère induisent un écoulement relativement rapide des eaux dans celui-ci d'où une transmission rapide d'une éventuelle pollution. Enfin les relations possibles de cet aquifère avec le Gardon engendrent des risques de pénétration d'eaux contaminées et polluées.

Ces particularités permettent de considérer que la vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère est relativement élevée.

8.2. Environnement et sources potentielles de pollution :

Le contexte environnemental est celui d'une zone exclusivement agricole où dominent les cultures maraîchères et arboricoles avec une plaine alluviale où se situe le captage « de la Gare » limitée, au nord, par un axe ferroviaire, au sud, par les Gardons et traversée par la route départementale n° 106.

Dans ces limites :

« Plusieurs fossés et ruisseaux traversent la plaine, Ils ne semblent pas entailler les formations de recouvrement suffisamment pour modifier sensiblement les modalités d'alimentation de l'aquifère mais peuvent présenter un risque qualitatif.

Le site du puits « de la Gare » est situé à une centaine de mètres au sud ouest d'un ruisseau à écoulement temporaire (le Fraysset), passant sous la voie ferrée et la route départementale n° 106, qui recueille les eaux issues du village de VEZENOBRES et de ses contrebas. Le lit de ce ruisseau, apparaît argileux au droit du site et donc peu propice à l'infiltration (confirmé par des observations faites après la dernière crue par BERGA-Sud).

Aucune habitation n'est présente. Les maisons situées au nord de la voie ferrée sont raccordées au système d'assainissement collectif. Il n'y a par conséquent aucun système d'assainissement non collectif dans le secteur.

Aucun site de stockage de produits phytosanitaires ou d'hydrocarbures n'est présent.

D'après le type d'agriculture pratiquée, l'épandage de produits azotés et de pesticides est probable. »

Les axes de circulations constitués par la route départementale n° 106 passant à 30 m du captage et la route nationale n° 106 NÎMES-ALES passant à 450 m au nord-est du captage et l'axe ferroviaire passant à 150 m au nord-est du captage, représentent un risque majeur de pollutions accidentelles avec un risque de transfert par les ruisseaux rejoignant la plaine alluviale.

Ces axes justifient l'établissement d'un plan d'alerte et d'intervention pour maîtriser les risques de pollutions accidentelles qu'ils présentent.

Le Gardon représente néanmoins le principal risque de contamination en raison de ses échanges permanents avec l'aquifère qu'il alimente de façon significative.

« Le suivi de sa qualité montre qu'il est susceptible de présenter, à la hauteur du captage, une mauvaise qualité bactériologique imputable aux rejets d'eaux usées par les différentes stations d'épurations existantes en amont du site.

La nature poreuse de l'aquifère et la distance entre la zone d'alimentation potentielle par le Gardon et le captage réduit cependant très fortement ce risque vis-à-vis d'une pollution d'ordre bactériologique. »

Il convient cependant de souligner que le Gardon peut aussi véhiculer une pollution chimique accidentelle.

En période de crues ces risques qualitatifs sont accrus, d'autant plus que : *« le site est situé en zone inondable, dans le lit majeur du Gardon. Dans le PPRi de la commune de VEZENOBRES, le site est classé en zone NU : zone non urbanisée inondable par un aléa indifférencié. Les profils en travers élaborés dans ce document montrent que les Plus Hautes Eaux Connues (P.H.E.C.) se situent vers la cote 99 m NGF dans le secteur du puits « de la Gare ».*

Le lit du Gardon représente donc également une zone de sensibilité majeure vis-à-vis de tous les types de pollutions en périodes d'étiages et de crues.

Il sera donc nécessaire que des plans d'alerte et d'intervention soient établis à l'initiative du Syndicat Intercommunal des Eaux de la Mayre et de la mairie de VEZENOBRES avec, notamment, le Service Interministériel de Défense et de Protection Civile de la Préfecture du Gard et le Service Départemental d'Incendie et de Secours.

De nombreux forages et puits privés, à usage d'irrigation, sont présents dans la plaine alluviale. Ils constituent un risque d'introduction directe d'une pollution dans l'aquifère du fait généralement d'une absence de cimentation annulaire et de surface et quelquefois de la non fermeture de leurs orifices souvent situés au ras du sol. Une reconnaissance de ces ouvrages a été effectuée par BERGA-Sud. Ils sont indiqués dans son rapport du 1^{er} mars 2011.

Il est à signaler que l'ancien puits du Syndicat (Pa) situé à 85 m au sud-est, non fermé malgré l'existence de capots étanches, est en très mauvais état et apparemment utilisé pour des besoins agricoles (présence d'un tube d'aspiration crépiné). Il communique avec la chambre des vannes par les conduites de refoulement. De nombreux déchets végétaux sont présents tout autour.

A signaler également le puits « des Hyerles » qui est en zone inondable et dont le cuvelage n'est pas étanche actuellement.

9. Avis sur la disponibilité en eau et la protection de la ressource :

9.1. Avis sur la disponibilité en eau du puits « de la Gare »:

Les essais de débit réalisés sur l'ouvrage ont montré que le site était apte à fournir un débit de 25 m³/h durant 12 heures soit un volume journalier de 300 m³.

→ Un suivi piézométrique devra cependant être assuré en période d'étiage pour réduire éventuellement les prélèvements à environ 200 m³/j.

Les possibilités réelles d'exploitation du débit disponible supposent que l'incidence du prélèvement sur la ressource soit acceptable.

Le puits « de la Gare » étant en nappe d'accompagnement du Gardon, cette incidence doit être évaluée par rapport au débit d'étiage de celui-ci.

En comparant le débit continu correspondant au volume journalier prélevé (2 à 3,5 l/s) au QMNA₅ du Gardon au niveau de la station de St HILAIRE DE BRETHMAS (égal à 0,334 m³/s pour la période de 1994 à 2001), on constate, qu'il reste inférieur à 5 % de celui-ci (17 l/s).

Le débit de prélèvement du captage « de la Gare » cumulé au débit de prélèvement du captage « des Hyerles » situé en amont (10 l/s) reste inférieur à 5 % du QMNA₅.

De plus, le site de captage étant situé à l'aval de la confluence entre les Gardons d'ALES et d'ANDUZE, le QMNA₅ à ce niveau est augmenté par les apports liés au Gardon d'ANDUZE.

Remarque : la disponibilité en eau du puits « de la Gare » dépend également du maintien d'une épaisseur d'aquifère noyé suffisante et donc d'une cote piézométrique minimale au niveau de l'ouvrage de captage. Cette cote piézométrique peut être en partie contrôlée par la cote du seuil « du pont de CASSAGNOLES » (toutefois en moindre proportion que pour le puits « des Hyerles »), le maintien de ce dernier en bon état est donc primordial.

9.2. Avis sur l'aménagement du captage et sa protection immédiate :

Protection du captage :

La non étanchéité de l'ouvrage, situé en zone inondable, entraîne la pénétration des eaux superficielles dans celui-ci lors des crues. Sa partie hors sol devra être étanche et être munie notamment d'un capot de fermeture avec joint d'étanchéité.

De même la chambre des vannes, située à proximité et en communication avec l'ouvrage par le passage des conduites de refoulement, devra être rendue étanche et munie également d'un capot avec joint d'étanchéité. **La communication existante avec l'ancien puits sera supprimée.**

La clôture actuelle détériorée par les crues devra être refaite avec un grillage renforcé à larges mailles d'une hauteur d'au moins 2 m et le portail d'accès actuel devra être remplacé par un portail plus haut (environ 2 m).

9.3. Avis sur la délimitation des périmètres de protection du puits « de la Gare » :

9.3.1. Périmètre de Protection Immédiate :

Il correspondra à la parcelle n° 4 de la section BH de la commune de VEZENOBRES actuellement clôturée, (qui est le Périmètre de Protection Immédiate actuel) voir plan cadastral au 1/1000^{ème}

Figure 5.

Toute la surface incluse dans ce Périmètre de Protection Immédiate devra être propriété du Syndicat Intercommunal des Eaux de la Mayre.

9.3.2. Périmètre de Protection Rapprochée :

Il correspondra à une surface englobant :

- une partie de la plaine alluviale limitée par la voie ferrée au nord, une limite passant à 310/350 m au sud de celle-ci, une limite passant vers 125 m à l'est de l'ouvrage et le Gardon à l'ouest ;
- le lit du Gardon au droit de la partie de la plaine alluviale indiquée ci-dessus.

Les limites de ce périmètre sont tracées sur le plan cadastral **Figure 6.**

Ces limites incluent :

- la partie de la zone d'appel estimée du captage contenant la limite théorique (en faisant abstraction des hétérogénéités de l'aquifère) de l'isochrone 50 jours,

- le tronçon de lit du Gardon pouvant contribuer à l'alimentation du captage.

Ce Périmètre de Protection Rapprochée concernera la seule commune de VEZENOBRES

Les Périmètres de Protection Rapprochée du puits « de la Gare » et du puits « des Hyerles » se superposeront en partie. Cette superposition est acceptable dans la mesure où les prescriptions dans ces deux PPR sont identiques.

9.3.3. Périmètre de Protection Eloignée.

Il n'y a pas lieu d'établir de Périmètre de Protection Eloignée puisque le Périmètre de Protection Rapprochée correspond à la quasi-totalité de la zone d'appel du captage jusqu'au Gardon.

Cependant des plans d'alerte et d'intervention devront être établis concernant des pollutions accidentelles du Gardon et issues de la voie ferrée, de la route départementale n° 106 et de la route nationale n° 106 (cf. 8.2.).

9.4. Avis sur les mesures de protection à prendre :

9.4.1. Dans le Périmètre de Protection Immédiate :

L'ensemble de la surface comprise dans ce périmètre devra être maintenue en bon état de propreté (pas de dépôts, même provisoires). La surface du sol devra être régulièrement entretenue (désherbage, désherbage, ...) par des moyens uniquement mécaniques ou manuels sans utilisation d'herbicides.

Aucune plantation d'arbres ou d'arbustes ne sera effectuée à proximité du captage.

Toutes activités autres que celles liées à l'entretien et à la maintenance de l'ouvrage y seront interdites.

Le stationnement des véhicules utilisés pour la maintenance devra se faire à l'extérieur de ce Périmètre de Protection Immédiate sauf nécessité de service impérative.

9.4.2. Dans le Périmètre de Protection Rapprochée :

9.4.2.1. Mesures visant à conserver l'intégrité de l'aquifère et sa protection :

Interdictions :

- des affouillements, excavations, terrassements non remblayés, remblayés ou partiellement remblayés à l'exception des terrassements de faible extension et de faible profondeur (< 1 m) ;
- des excavations liées à la réalisation de constructions,
- des excavations liées à la création de plans d'eau,
- de la réalisation de pieux,
- des excavations liées à l'inhumation,
- des excavations liées à la création de nouveaux axes de communication,
- des exploitations de matériaux non concéssibles (carrières et gravières) et concéssibles (mines),
- du défrichement des zones boisées notamment en bordure de cours d'eau,
- du curage de fossés et de cours d'eau sauf pour enlever les embâcles de matériaux divers.

9.4.2.2. Mesures visant à conserver les potentialités de l'aquifère :

Interdictions :

- de réalisation de nouveaux puits et forages dans la nappe alluviale car pouvant entraîner des modifications dans les directions d'écoulement de la nappe et dans les lignes isochrones,

- de la création de gravières.

9.4.2.3. Mesures visant à ne pas mettre en communication les eaux souterraines avec des eaux superficielles :

Réglementations :

- Les puits et forages existants devront être aménagés de façon à ne pas favoriser les infiltrations d'eaux superficielles (cimentation périphérique de surface sur 2 m pour les forages et les puits, têtes de forage ou de puits avec fermeture étanche). **Les ouvrages abandonnés devront être rebouchés dans les règles de l'art par une entreprise spécialisée, notamment l'ancien puits communal situé à proximité du puits « de la Gare ».**
- Les éventuels sondages de reconnaissance, de recherche et de surveillance devront être protégés de la même façon s'ils sont conservés. Sinon ils seront rebouchés dans les règles de l'art.

9.4.2.4. Mesures visant à éviter la mise en relation de l'eau souterraine captée avec une source de pollution :

Interdictions :

- d'infiltrations d'eaux pluviales de zones urbanisées et d'axes de communication,
- d'infiltrations d'eaux usées,
- de centres de transit ou de traitement de déchets de toutes catégories,
- de rejets de substances polluantes ou de matières dangereuses liées à de nouvelles activités artisanales ou industrielles,
- de rejets d'eaux résiduaires brutes ou après traitement, y compris par infiltration :
- de stockages existants ou futurs d'hydrocarbures à usage domestique et non domestique,
- d'épandages de matières de vidange et de boues résiduaires,
- de stockages de boues, composts, fumiers...
- de rejets des effluents liés aux bâtiments d'élevage,
- de parage des animaux,
- de rejets des effluents de serres,
- de casses automobiles,
- d'aires de stationnement de véhicules pour plus de six véhicules
- d'implantations de canalisations souterraines transportant des eaux résiduaires industrielles ou des hydrocarbures,
- de réinjection d'eaux issues d'un doublet géothermique,
- des campings,
- des transports de matières dangereuses,
- de la construction de nouvelles voies de communication et de la modification de la voirie existante.

Règlementations :

- Les remblais pourront être autorisés qu'à la condition qu'ils soient réalisés avec des matériaux exempts de substances susceptibles de porter atteinte à la qualité des eaux souterraines.
- Le nombre d'animaux en pacage y sera limité à la capacité à les nourrir sur le terrain sans apport extérieur de nourriture.

9.4.2.5. Mesures visant à limiter les pollutions par les produits phytosanitaires (pesticides) :

Interdictions :

- d'usage de produits phytosanitaires (herbicides) pour l'entretien des accotements de chaussées et voies de communication,
- d'aires de remplissage et de lavage des pulvérisateurs utilisés pour le traitement des cultures,
- d'installations de stockage de produits phytosanitaires.

9.4.2.6. Mesure d'information :

Des panneaux d'information de la présence d'un Périmètre de Protection Rapprochée d'un captage public d'eau potable et d'incitation à la prudence devront être implantés en bordure de la RD n° 106 à chaque entrée dans le Périmètre de Protection Rapprochée.

10. Conclusion :

Un AVIS FAVORABLE est donné pour l'utilisation des eaux du Puits « de la Gare » aux fins de desserte en eau destinée à la consommation humaine des communes alimentées par le Syndicat Intercommunal des Eaux de la Mayre (DEAUX et VEZENOBRES).

Cet avis favorable est donné sous réserve de l'établissement de plans d'alerte et d'intervention concernant les pollutions accidentelles du Gardon et celles à partir de la voie ferrée et des routes départementale et nationale n° 106.

Compte tenu des apports possibles d'eaux du Gardon pouvant s'accroître lors des périodes de crues, un traitement de désinfection restera nécessaire.

Les débits susceptibles d'être fournis par le captage du puits « de la Gare » devront être compatibles avec les prescriptions du Code de l'Environnement, lesquelles visent à limiter l'incidence des prélèvements sur le Milieu Naturel.

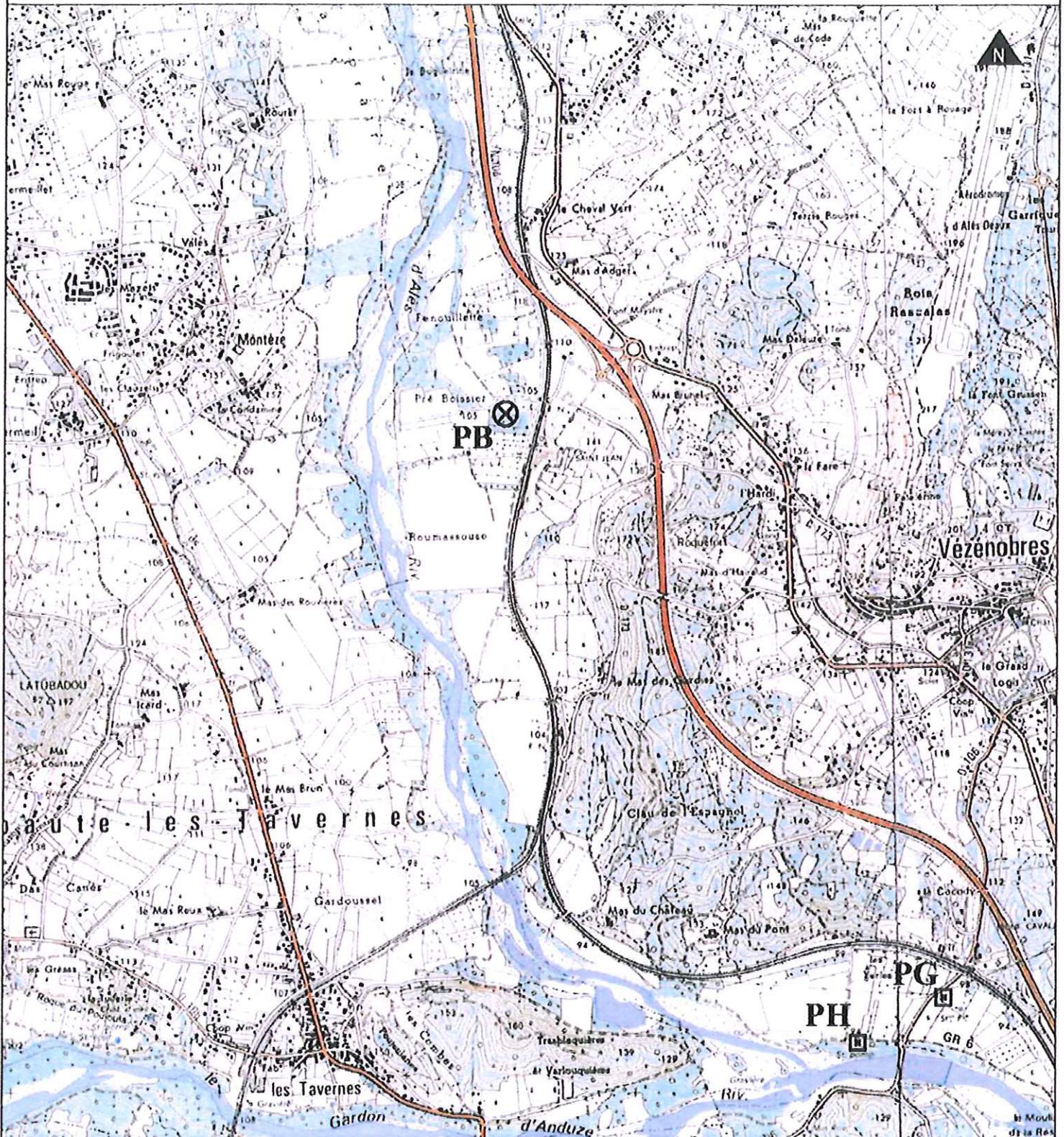
J'attire toutefois l'attention sur le fait que les travaux de réparation au niveau des ouvrages de captage devront être réalisés sans délai. Par ailleurs l'ancien puits Pa devra être mis hors service et comblé.

L'hydrogéologue agréé

G.Valencia

SITUATION GÉOGRAPHIQUE

1



EXTRAIT DES FONDs TOPOGRAPHIQUES IGN NUMÉRISÉS AU 1/25 000

PB  Site de Pré Boissier (projet AEP SIE de la Mayre)

 Captages de Vézénobres (AEP SIE de la Mayre) :

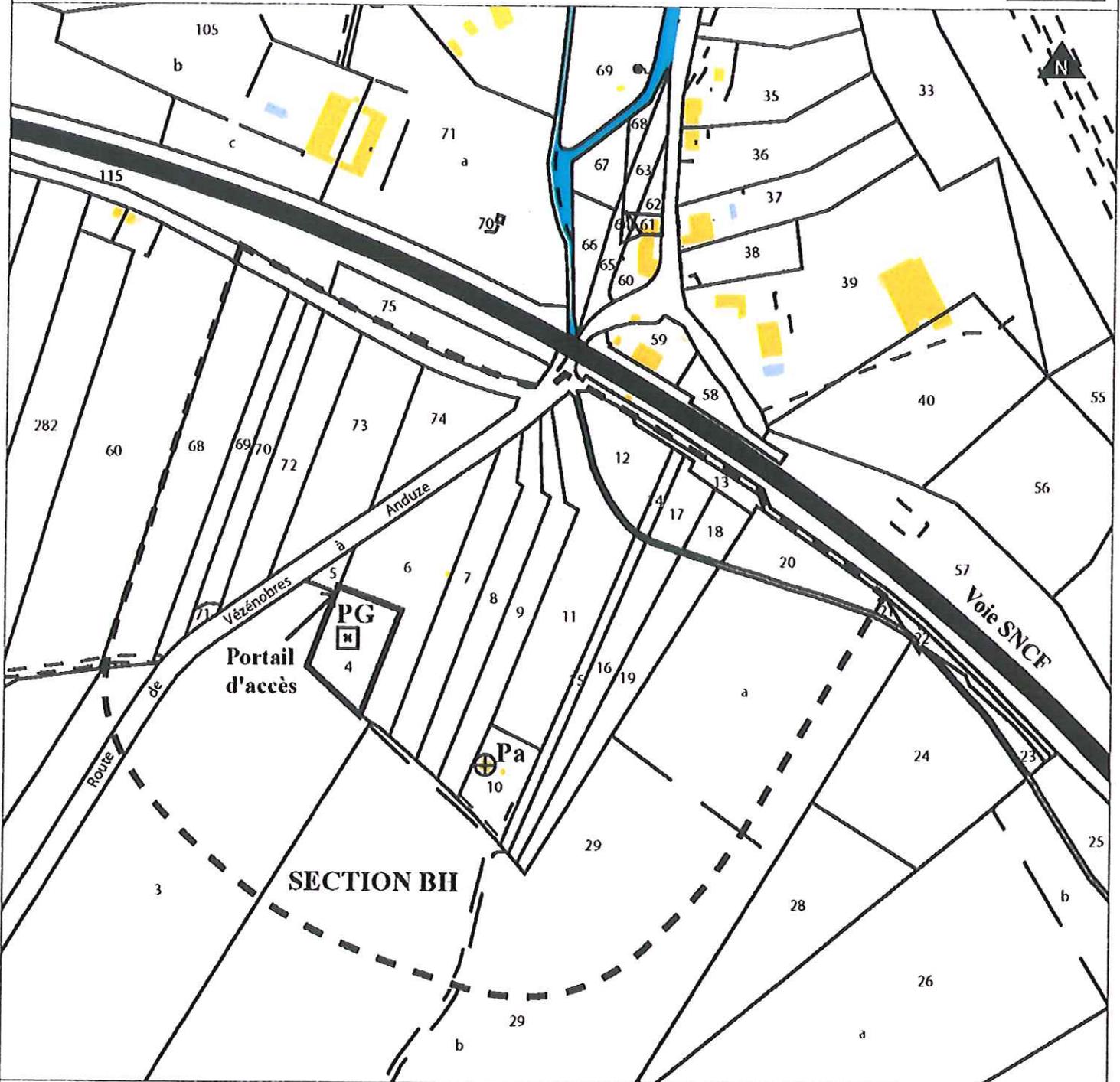
PG : Puits de la Gare

PH : Puits des Hyertes



SITUATION CADASTRALE

2

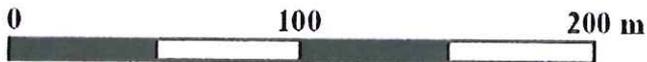


EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL DE VEZENOBRES SECTION BH AU 1/2 500

Source : Direction Générale des Finances Publiques - Cadastres ; mise à jour : 2010

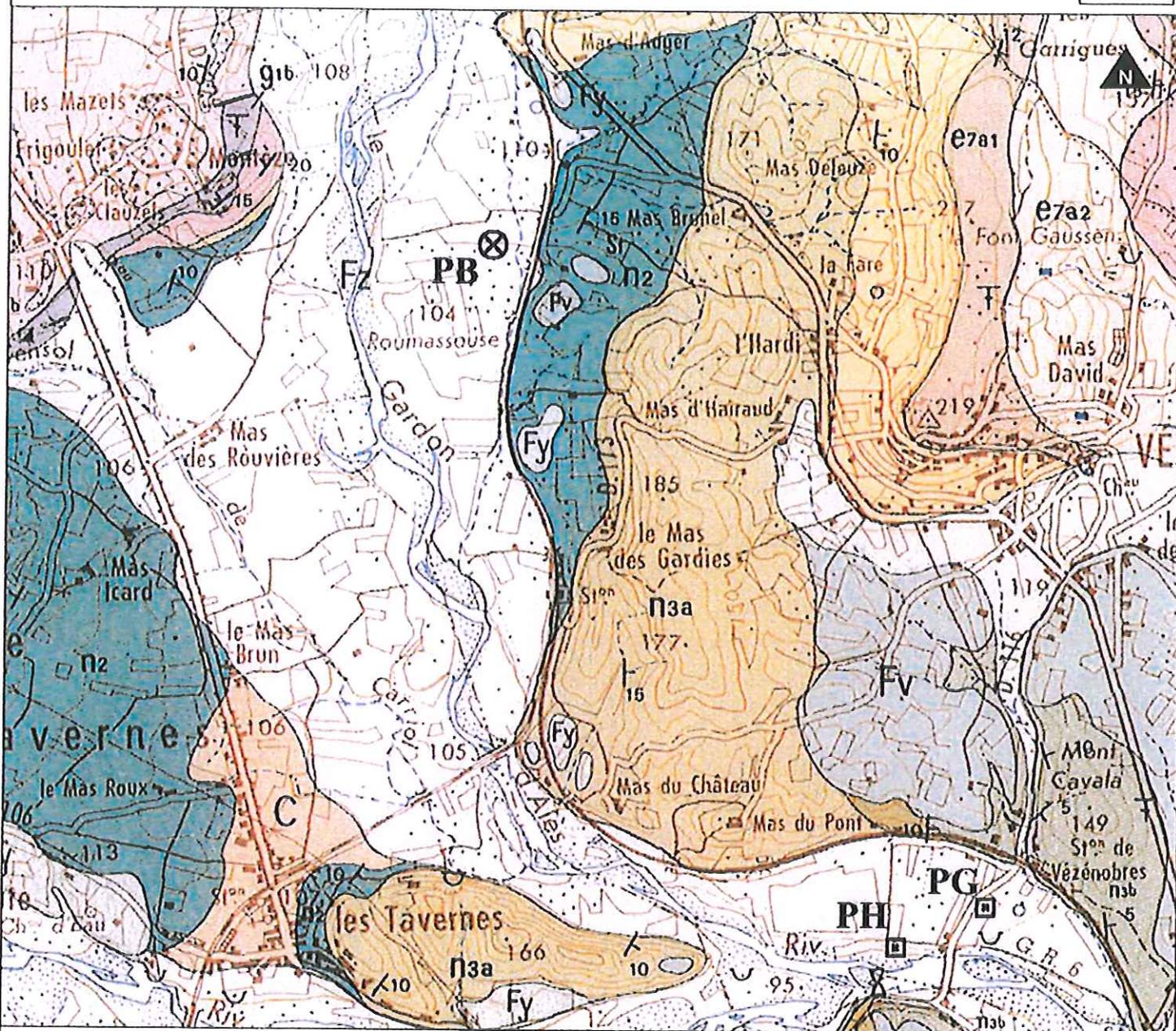
Site de la Gare

- PG  Puits de la Gare (AEP SIE de la Mayre)
- Pa  Ancien puits (Ancienne AEP SIE de la Mayre)
-  Périmètre de protection immédiate actuel
-  Périmètre de protection rapprochée actuel



SITUATION GÉOLOGIQUE

3



EXTRAIT DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DU BRGM AU 1/50 000 N°938 ANDUZE
- Agrandissement au 1/25 000 -

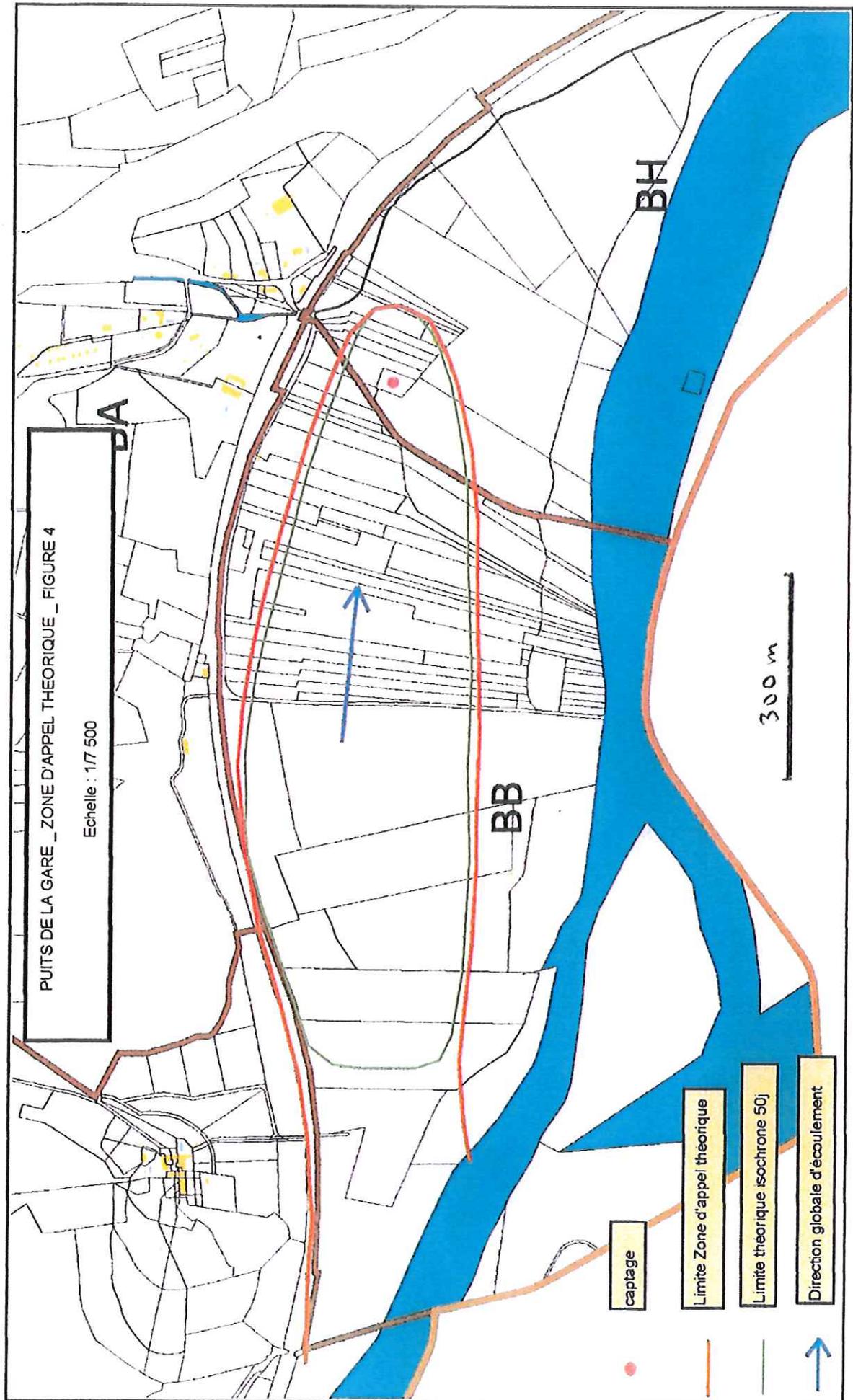
- PB ⊗ Site de Pré Boissier (projet AEP SIE de la Mayre)

▣ Captages de Vézénobres (AEP SIE de la Mayre)
- PG : Puits de la Gare
 PH : Puits des Hyerles

Légende géologique partielle :

Fz	Alluvions récentes	g ¹	Oligocène inférieur - Calcaire argileux	e7a1	Ludien inférieur - Calcaire
Fy	Alluvions anciennes	g ²	Oligocène inférieur - Grès, marnes gréseuse	e7a2	Bartonien inférieur et moyen - Sables argileux
Fv	Villafranchien - Cailloutis	n3a	Ludien inférieur - Calcaire de Montells	n2	Hauteriviens inférieur - Calcaires argileux grisâtres
		n3b		n1	Valanginien - Marnes

0 1 2 km



Département :
GARD

Commune :
VEZENOBRES

Section : BH
Feuille : 000 BH 01

Échelle d'origine : 1/2000
Échelle d'édition : 1/2000

Date d'édition : 13/04/2011
(fuseau horaire de Paris)

Coordonnées en projection : RGF93CC44

©2010 Ministère du budget, des comptes
publiques et de la réforme de l'État

DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES

EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL INFORMATISÉ

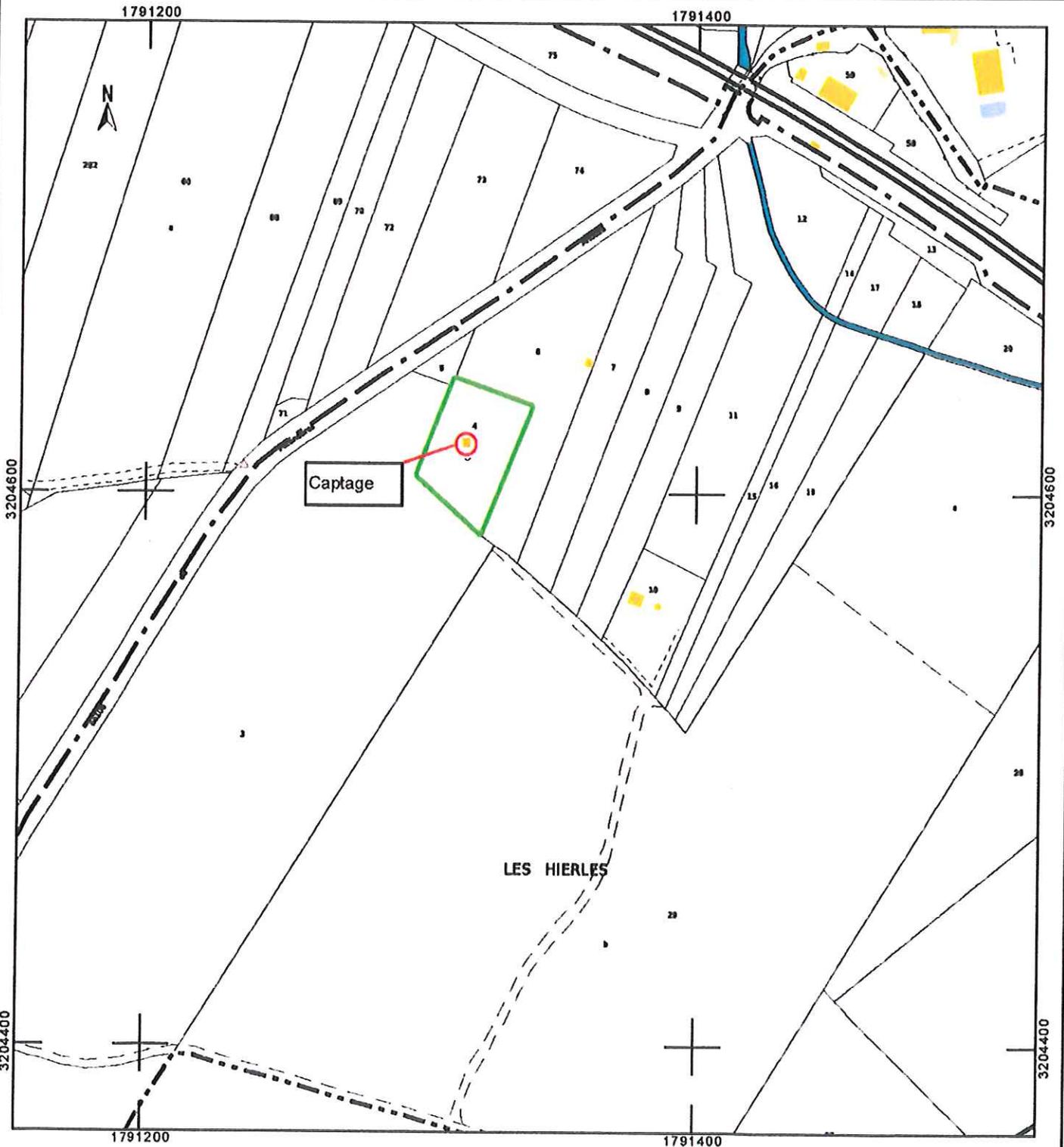
Le plan visualisé sur cet extrait est géré
par le centre des impôts foncier suivant :

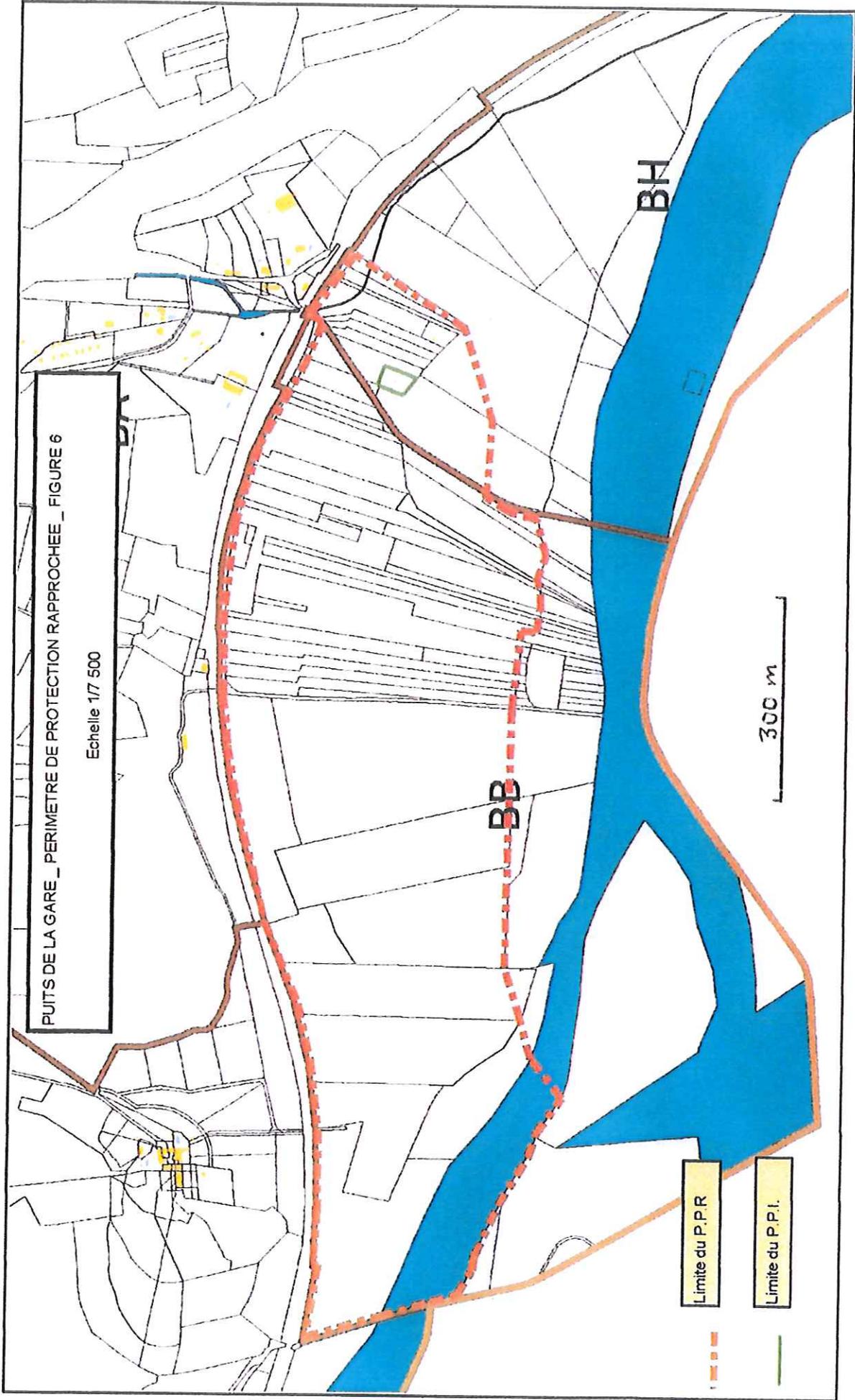
PUITS DE LA GARE
PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIATE
FIGURE 5

Cet extrait de plan vous est délivré par :

cadastre.gouv.fr

— Limite P.P.I.





PUITS DE LA GARE _ PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHEE _ FIGURE 6

Echelle 1/7 500

Limite du P.P.R.

Limite du P.P.I.

300 m

BH

BB