

**AVIS HYDROGEOLOGIQUE REGLEMENTAIRE**  
relatif à la détermination des périmètres de protection  
**du puits des CANAUX**

Commune de BOUILLARGUES (30)



*par*

**Pierre BERARD**

*Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique  
pour le département du Gard*

## **1 - INTRODUCTION ET VISITES SUR LES LIEUX**

C'est à la demande de la Communauté d'Agglomération "NÎMES Métropole" (CANIM) auprès de l'ARS du Gard (ex-DDASS) et sur proposition de M. J.L. REILLE, Coordonnateur départemental des Hydrogéologues agréés, que Monsieur le Directeur Départemental des Affaires Sanitaires et Sociales nous a désigné, par délégation de Monsieur le Préfet du Gard, pour donner un avis hydrogéologique sur la définition des périmètres de protection du puits des CANAUX situé sur le territoire de la commune de BOUILLARGUES.

Cet ouvrage est exploité pour l'alimentation en eau potable (AEP) de BOUILLARGUES, de la commune de GARONS et pour partie de la commune de MANDUEL, après mélange avec de l'eau de superficielle traitée provenant du Rhône.

Avant la gestion par la CANIM, l'ancien Syndicat d'AEP du Plateau de GARONS regroupait la production, le traitement et la distribution de l'eau potable à partir de ce puits et de l'usine de traitement de BOUILLARGUES puis desservait les deux communes de BOUILLARGUES et de GARONS. La commune de MANDUEL bien qu'alimentée partiellement par ce syndicat n'appartenait pas à cet établissement public de coopération intercommunale

**L'AEP actuelle de l'ancien Syndicat s'effectue à partir de deux ressources :**

- **le puits des CANAUX** à BOUILLARGUES qui sollicite les eaux souterraines de la nappe de la Vistrenque,

- **et une prise d'eau à GARONS sur le canal G de BRL (ou canal de Campagne)** qui achemine les eaux de surface du Rhône jusqu'à la station de traitement de BOUILLARGUES.

La commune de MANDUEL dispose de 2 captages publics sur son territoire qui complètent cet approvisionnement décrit précédemment.

Le mélange des eaux s'effectue dans la bache de pompage de l'usine de BOUILLARGUES : installation qui appartient à BRL et dont *la gestion est confiée à BRL Exploitation (BRLe)*.

Le captage des CANAUX de BOUILLARGUES fait partie des 8 ouvrages du département du Gard, dont 5 de la CANIM, désignés comme priorité nationale du "Grenelle de l'Environnement" pour la maîtrise des pollutions diffuses d'origine agricole. En effet ce captage présente *des teneurs en nitrates qui sont souvent supérieures à 40 mg/l* (limite de qualité à 50 mg/l) et il y a été trouvé des pesticides (insecticides ou herbicides) qui sont le plus souvent restés à des teneurs inférieures à 0.1 µg/l par molécule.

**Le puits des CANAUX qui a été réalisé en 1959** a fait l'objet de deux expertises hydrogéologiques :

- par RACHOU G. et PLEGAT R., en date du 15 juin 1976, à la suite de laquelle a été pris un arrêté de DUP en date du 27 décembre 1985,

- et par BERARD P., le 10 octobre 1998, pour la mise en conformité et l'actualisation de l'expertise précédente suivie d'une autre DUP en date du 22 novembre 2001.

**Le présent avis hydrogéologique fait suite à l'avis préliminaire du 26 avril 2006** qui portait sur le contenu des études à entreprendre et sur les aspects à identifier et à traiter dans le cadre de la protection d'une part du captage lui-même et d'autre part de la ressource qui est exploitée.

**Nota :** Il est à remarquer que *la prise d'eau sur le canal de BRL et la station de traitement des eaux de surface et de potabilisation de BOUILLARGUES font l'objet d'une enquête séparée*. Elle concerne à hauteur de 60 % la part la plus conséquente de la ressource qui participe à la distribution d'eau aux 3 communes citées : BOUILLARGUES, GARONS et MANDUEL. Les eaux souterraines de la nappe de la Vistrenque sollicitées par le puits des CANAUX ne représentent que 40 % de l'eau délivrée par l'unité de distribution de BOUILLARGUES-GARONS.

**La visite sur la station de pompage des CANAUX a été effectuée le 14 mars 2006** en présence de l'exploitant BRLe, de la CANIM, du SMNVC (Syndicat Mixte des Nappes Vistrenque et Costières) et de la DDASS devenue Délégation Territoriale du Gard de l'Agence Régionale de Santé (ARS).

## 2 - DOCUMENTS DE REFERENCE

Les principaux documents répertoriés ou examinés directement relatifs à l'exploitation du puits des CANAUX à BOUILLARGUES et à son contexte environnemental sont les suivants :

- RACHOU G., PLEGAT R., 1976 : Rapport géologique sur les possibilités de création d'un périmètre de protection pour le captage d'eau potable de la commune de BOUILLARGUES (Gard). (6 p., 3 ann.). Rapport suivi d'une séance du CDH du 6 août 1976
- Analyse dite "de première adduction" du 25 juin 1998
- BERARD P., 1998 : Enquête géologique réglementaire relative à la détermination des périmètres de protection du puits de BOUILLARGUES. Syndicat d'AEP du Plateau de GARONS. Communes de BOUILLARGUES et de GARONS (30). (7 p., 5 ann.)
- Arrêté Préfectoral n°2001-326-11 du 22 novembre 2001 portant Déclaration d'Utilité Publique des travaux de dérivation des eaux souterraines et de protection du captage dit « puits des CANAUX » appartenant au Syndicat d'AEP du Plateau de GARONS et situé sur le territoire de la commune de BOUILLARGUES. (7 p., extraits du plan cadastral et cartes)
- Contrôle sanitaire de la qualité des eaux du puits de BOUILLARGUES et de la prise d'eau BRL de GARONS de 2002 à 2004 par le service Santé-Environnement de la DDASS du Gard et de 2007 à 2009 par l'Agence Régionale de Santé
- SOGREAH Consultants, 2006 : Communauté d'Agglomération de "NÎMES Métropole". Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable (document inédit)
- BERARD P., 2006 : *Avis hydrogéologique préliminaire* sur la détermination des périmètres de protection du puits des CANAUX situé sur la commune de BOUILLARGUES (Gard). Alimentation en eau de l'ancien Syndicat d'AEP du Plateau de GARONS. (6 p.)

### Cartes et plans

- carte géologique de NÎMES à 1/50 000°, n°965, édition du BRGM de 1973,
- carte hydrogéologique de la Vistrenque établie par le BRGM en 1975 pour la DDAF du Gard,
- carte topographique de l'IGN à 1/25 000° de NÎMES (n°2942 ouest).

Spécifiquement à ce captage, et à la suite de notre avis préliminaire du 26 avril 2006, ont été réalisés les études et travaux suivants :

- BERGA Sud, SAFEGE, 2008 : Commune de BOUILLARGUES. Puits des CANAUX. Rapport hydrogéologique en date du 30 juillet 2008. (40 p., 10 fig., 8 ann.)
- GINGER Environnement et Infrastructures (GEI), SIEE, 2009 : Commune de BOUILLARGUES. Puits des CANAUX. Etude préalable. Etude environnementale. Synthèse hydrogéologique (41 p.). Vulnérabilité. mars 2009. (77 p., 10 fig., 7 ann.)
- BERGA Sud, SAFEGE, Idées Eaux, 2009 : Commune de BOUILLARGUES. Puits des CANAUX. Rapport hydrogéologique dans le cadre de la redéfinition des périmètres de protection des captages et du diagnostic des ouvrages de "NÎMES Métropole". (41 p., 10 fig., 9 ann.)

D'autres documents sont cités dans le rapport GINGER de mars 2009. Ce sont :

- les rapports de SIEE en 2001 et 2008, de TERRA SOL en 2003, de BRL en 2004, de GEI en 2007. Ils concernent pour la commune de BOUILLARGUES, le zonage d'assainissement des eaux usées, les épandages des boues d'épuration compostées, et le schéma directeur d'AEP de BOUILLARGUES et GARONS,
- les rapports 2005, 2006 et 2007 de BRLe, délégataire de BOUILLARGUES et GARONS,
- l'analyse dite "de Première Adduction" du 20 mars 2008, par le laboratoire IPL santé environnement durables Méditerranée.

Enfin, des études et documents plus récents ou plus complets peuvent exister auprès de la Communauté d'Agglomération "NÎMES Métropole" et du Syndicat Mixte des Nappes Vistrenque et Costières.

On signalera en particulier l'étude sur les pollutions diffuses réalisée par le Bureau d'Etudes ASCONIT en mars 2010, étude pour les captages prioritaires du Grenelle de l'Environnement.

Le présent avis hydrogéologique reproduit une partie seulement de ces données auxquelles on se référera pour avoir plus de détail sur un sujet particulier. Il redéfinit les conditions de protection *du puits des CANAUX* à BOUILLARGUES, dans son environnement immédiat, rapproché et éloigné. Il fournit un certain nombre de recommandations et de prescriptions nouvelles en matière d'exploitation, de suivi et de protection de la ressource en eau, tant au droit de la station de pompage qu'en amont hydraulique, dans le secteur défini comme étant l'Aire d'Alimentation du Captage (AAC).

*La vulnérabilité plus ou moins grande dans la zone supposée de réalimentation de l'aquifère* et une meilleure connaissance des écoulements souterrains en direction du puits de pompage (zone d'appel, temps de transfert, aire ou bassin d'alimentation du captage, incidences lors de pompages à forts débits, ...) conduisent à ce que les mesures de protection à y adopter soient les plus exhaustives possibles. Ces mesures ont vocation à être reprises, le cas échéant après modifications, dans l'arrêté d'autorisation d'exploitation du puits des CANAUX, pour tenir compte des aménagements actuels ou futurs éventuels tant dans la zone qui va être définie en protection rapprochée que dans son extension maximale en protection éloignée. L'objectif principal est celui de tendre vers une réduction significative des pollutions.

### **3 - LOCALISATION GEOGRAPHIQUE ET CADASTRALE**

Les communes de BOUILLARGUES, de GARONS et de MANDUEL sont situées entre 8 et 10 km au sud-est du centre ville de NÎMES en direction d'ARLES.

*Le puits des CANAUX* est localisé à 1 400 m au nord-nord-ouest de BOUILLARGUES, en direction du Mas Coulon et à moins de 1 km du Vistre. Sa situation est précisée en *annexe 1*, sur l'extrait de carte de l'IGN à 1/25 000° (*feuille de NÎMES n°2942 Ouest*).

Il est répertorié dans la banque des données du sous-sol du BRGM (BSS) sous le numéro 965.6X.091. Il a pour coordonnées géographiques en Lambert II étendu :

X = 767,507

Y = 1 870,06

Z # 36,94 m NGF

Du point de vue cadastral, cet ouvrage est implanté sur la parcelle n°50, incluse dans la parcelle n°107, section ZA, de la commune de BOUILLARGUES au lieu-dit MAILHAN, toutes deux appartenant à la collectivité exploitant ce captage (*annexe 2*).

Ces deux parcelles ont été réunies en une seule qui est clôturée et fermée à clé par un portail.

L'accès donne sur une voie qui se trouve en retrait et parallèle à la route des Canaux, la RD 135a.

On accède au puits des CANAUX depuis BOUILLARGUES par la voie communale n°7.

### **4 - STATISTIQUES SUR LES POPULATIONS, CONDITIONS DE L'EXPLOITATION ACTUELLE ET PROJETÉE**

Les communes de BOUILLARGUES, GARONS et MANDUEL font partie de la CANIM créée le 31 décembre 2001 et qui a le plus souvent confié la gestion de la fourniture d'eau par contrats d'affermage à BRLe, Véolia Eau, SDEI et SAUR comme principaux délégataires.

L'exploitation, la maintenance et l'entretien des réseaux sur les communes de BOUILLARGUES et GARONS sont à ce jour assurés par BRLe.

**Nota :**

La commune de MANDUEL qui est gérée par la SDEI, reçoit un complément d'eau à hauteur de 1 200 m<sup>3</sup>/jour (*soit 60 m<sup>3</sup>/h pour 20 h/j de pompage*) depuis la station de potabilisation de BOUILLARGUES.

Les chiffres de population de cette commune pris en compte sont extraits du rapport RHA de Ph. CROCHET.

## 4.1 - Données démographiques

Populations permanentes passées et actuelles, évolutions et taux d'accroissement (\*données INSEE)

<b>BOUILLARGUES</b>	<b>1975*</b>	<b>1982*</b>	<b>1990*</b>	<b>1999*</b>	<b>2007</b>
population	2 853	3 720	4 336	5 253	5 390
variation %	+ 4.3 %	+ 2.1 %	+ 2.3 %	+ 0.2 %	
<b>GARONS</b>					
population	2 049	2 788	3 648	3 692	4 660
variation %	+ 5.2 %	+ 3.9 %	+ 0.1 %	+ 3.2 %	
<b>TOTAL</b>	<b>4 902</b>	<b>6 508</b>	<b>7 984</b>	<b>8 945</b>	<b>10 050</b>
	+ 4.7 %	+ 2.8 %	+ 1.3 %	+ 1.5 %	
<b>MANDUEL</b>					
population	2 309	3 554	5 579	5 748	6 360
variation %	+ 4.7 %	+ 4.5 %	+ 0.8 %	+ 1.2 %	<b>16 410</b>

Projections pour les populations futures

		SCoT (1)	Nîmes	Volontés	communales
<b>BOUILLARGUES</b>	<b>2007</b>	<b>2015</b>	<b>2030</b>	<b>2015</b>	<b>2030</b>
population	5 390	6 000	7 118	7 500	12 435
<b>GARONS</b>					
population	4 060	4 200	5 035	5 500	9 880
<b>TOTAL</b>	<b>10 050</b>	<b>10 200</b>	<b>12 153</b>	<b>13 000</b>	<b>22 315</b>
		+ 1.5 %	+ 27 %	+ 21 %	+ 84 %
<b>MANDUEL</b>					
population	6 360	6 900	8 807	Non renseigné	Non renseigné
		+ 18 %	+ 28 %		

(1) Ce sont les hypothèses du SCoT (Schéma de Cohérence Territoriale) qui sont retenues (données SOGREAH).

Les accroissements de la population de BOUILLARGUES deviennent modestes dans les dernières années, alors que pour GARONS, après un ralentissement dans les années 1990, ils repartent à la hausse.

*La population de ces deux communes dépasse les 10 000 habitants depuis 2007.*

Cette population pourrait atteindre 13 000 habitants pour 2015, et 16 000 hab. pour 2030.

Sur les bases de consommations de 180 à 250 l/j/hab, les besoins domestiques sont évalués entre 1 810 à 2 510 m<sup>3</sup>/j pour 2007, et 2 880 à 4 000 m<sup>3</sup>/j pour 2030, pour BOUILLARGUES et GARONS et pour MANDUEL entre 1 145 et 1 590 m<sup>3</sup>/j pour 2007.

## 4.2 - Conditions de l'exploitation actuelle

BRL Exploitation assure l'exploitation l'entretien et la maintenance des points de production d'eaux brutes et des unités de traitement en vue de la distribution d'eaux potabilisées en direction de trois communes : BOUILLARGUES, GARONS et MANDUEL.

Le renouvellement des canalisations est à la charge des collectivités. Le contrat d'affermage de BRL arrive à échéance le 31 décembre 2011, il pourrait être confié à la SAUR à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2012.

Les deux points de production des communes de BOUILLARGUES et de GARONS sont :

- le puits des CANAUX qui sollicite les eaux souterraines de la nappe de la Vistrenque,
- le canal de Campagne sur lequel sont prélevées les eaux de surface du Rhône.

Selon la DUP du 22 novembre 2001, *le puits des CANAUX peut être exploité à 60 m<sup>3</sup>/h, ce qui correspond à la fourniture de 1 200 m<sup>3</sup>/j*, en considérant 20 h de pompage par jour.

**Traitement effectué :**

l'eau pompée subit une désinfection au chlore gazeux sur le site par injection directe dans le puits.

**Nota :** la prise d'eau de surface du Rhône dans le canal de Campagne (canal G) est localisée au nord de la commune de GARONS.

L'eau est envoyée par gravité à l'usine de traitement où elle y subit un traitement complet comprenant une adsorption sur charbon actif.

Une convention régit les conditions de livraison d'eau du Rhône en provenance du canal de Campagne en vue de leur potabilisation dans la station de BOUILLARGUES. Elle prévoit :

*des volumes minimum fournis de 600 m<sup>3</sup>/j (30 m<sup>3</sup>/h) et un volume de 300 000 m<sup>3</sup>/an (40 m<sup>3</sup>/h),  
des débits maximum fournis de 150 m<sup>3</sup>/h (ou 3 000 m<sup>3</sup>/j).*

*Cette convention est effective depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2000.*

Comme indiqué sur le *synoptique des installations de BRLe* reproduit en *annexe 3*, les eaux du canal subissent un traitement complet : Prétraitement / Coagulation-Floculation / Filtration / Désinfection (ozone et chlore) / Stockage. Elles sont ensuite réunies avec les eaux du puits des CANAUX dans une bache de reprise 270 m<sup>3</sup> située dans l'enceinte de la station de traitement, avant d'être envoyées par pompes vers les réservoirs de distribution. Une citerne externe de 10 m<sup>3</sup> reçoit les eaux du puits, une autre citerne externe de 430 m<sup>3</sup> reçoit les eaux du canal.

Les eaux traitées sont enfin acheminées vers le surpresseur de GARONS (1 000 m<sup>3</sup>) et refoulées vers les réservoirs de GARONS et de MANDUEL.

Le linéaire du réseau est de 52 585 ml, l'eau y est retraitée en 6 endroits par injection de chlore (Cl<sub>2</sub>).

Le volume facturé en 2007 pour BOUILLARGUES a été de 293 225 m<sup>3</sup> (soit 803.4 m<sup>3</sup>/j, ou 40.2 m<sup>3</sup>/h sur la base de 20 heures de pompage par jour).

En 2006, le volume annuel produit par le seul puits des CANAUX a été de 509 331 m<sup>3</sup>,  
et il a été de 566 184 m<sup>3</sup> en 2007, soit 1 550 m<sup>3</sup>/j ou 75.5 m<sup>3</sup>/h.

Par comparaison avec les volumes facturés, les rendements du réseau de la commune de BOUILLARGUES ont été de 55 à 60 %.

Pour la commune de GARONS, le rendement net du réseau serait de 60 à 63 %, pour des volumes distribués de 443 128 m<sup>3</sup> en 2006 et de 400 963 m<sup>3</sup> en 2007, soit 1 100 m<sup>3</sup>/j.

Dans le même temps, 1 200 m<sup>3</sup>/j (soit 60 m<sup>3</sup>/h en moyenne) ont été fournis à la commune de MANDUEL.

*Le total de production pour les 3 communes a été de 3 850 m<sup>3</sup>/j pour l'année 2007.*

Les besoins en eau sont largement satisfaits avec actuellement de 1 200 m<sup>3</sup>/j d'eau souterraine extraite du puits des CANAUX et en principe jusqu'à 3 000 m<sup>3</sup>/j d'eaux de surface du Rhône fournis par BRLe.

La population actuelle des 2 communes de BOUILLARGUES et GARONS étant de 10 000 hab, elles disposent d'une fourniture d'eau à hauteur de 400 l/j/hab, alors qu'ailleurs les consommations journalières se situent dans une norme comprise entre 180 et 250 l/j/hab au maximum.

### 4.3 - Améliorations à prévoir et besoins en eau projetés

#### **Chiffres de production et volumes distribués**

Des incohérences dans les chiffres, dans les tableaux, et dans les analyses tels qu'ils sont présentés dans le rapport de GINGER imposent de *revoir avec précision tous les comptages de volumes d'eau produits et acheminés en entrée jusqu'à l'usine de BOUILLARGUES, en séparant bien les eaux de surface venant du Rhône et les eaux souterraines exploitées au puits des CANAUX.*

Il existe un compteur sur la conduite de refoulement en sortie du puits des CANAUX (*seuls les 2 tableaux de 2006 et 2007 pour les pompages sur le puits des CANAUX paraissent corrects*), puis 6 compteurs en direction de GARONS via les surpresseurs et les réservoirs de 1 000 et de 500 m<sup>3</sup>/j.

*Il faudrait donc aussi comptabiliser les arrivées en eaux de surface, incluant le lavage des filtres.*

Un autre comptage précis est à instaurer pour les volumes distribués en direction des trois communes "après traitement des eaux".

#### **Estimation des besoins futurs**

Pour l'estimation des besoins futurs, il a été pris en compte :

- des besoins de service (eaux non facturées de la commune),
- des consommations industrielles (lorsque le volume dépasse les 500 m<sup>3</sup>/j),
- et des consommations domestiques sans qu'on sache quelle a été la base retenue *per capita*, en l/j/hab, en leur affectant un coefficient de pointe de 1.5,  
et un objectif de rendement de réseau de 75 % d'ici 2015.

#### **Bilan des besoins en eau :**

Années et		2015	2030
Communes			
Consommation maximale en m <sup>3</sup> /j	BOUILLARGUES	2 874	4 345
	GARONS	3 016	4 867
	MANDUEL*	1 887	2 335
Consommation totale maximale en m <sup>3</sup> /j		7 777	10 347

\* données in RHA de P. CROCHET : MANDUEL dispose de 2 captages sur son territoire et peut être alimenté par NIMES

#### **Bilan ressources :**

Importations d'eaux de surface à partir du canal de Campagne (eaux du RHÔNE)	<b>4 000 m<sup>3</sup>/j</b> mais 1 200 m <sup>3</sup> /j sont exportés sur MANDUEL
Volumes produits au puits des CANAUX	<b>2 400 m<sup>3</sup>/j</b> à raison de 120 m <sup>3</sup> /h 20 h/j
Ressources disponibles pour BOUILLARGUES et GARONS	(6 400 - 1200 =) <b>5 200 m<sup>3</sup>/j</b>

Le bilan besoins-ressources est limite négatif pour 2015 de 12% et déficitaire de 44% pour 2030.

En fait si on s'en tient aux chiffres retenus des populations pour BOUILLARGUES et GARONS à 2015 et à 2030, et à des consommations de 250 l/j/hab, les volumes à fournir seraient :

pour 2015 de (10 200 x 0.250 =) 2 500 m<sup>3</sup>/j, et pour 2030 de (12 153 x 0.250 =) 3 040 m<sup>3</sup>/j.

*Dans les deux cas, les ressources actuelles évaluées à 4 000 m<sup>3</sup>/j seraient largement suffisantes pour couvrir l'ensemble des besoins. Comme indiqué à la page précédente, il est possible de prélever sur le puits des CANAUX 1 200 m<sup>3</sup>/j, soit 438 000 m<sup>3</sup>/an.*

*Cette estimation des volumes d'exploitation ne tient pas compte des contraintes du Code de l'Environnement qui visent à limiter les conséquences des prélèvements sur le milieu naturel.*

## Avis définitif – Captage du puits des CANAUX

En réponse à la lettre de M. Jacques BOLLEGUES, Vice-Président délégué à l'Eau de Nîmes Métropole du 29 avril 2011 voici les corrections qu'il faudrait apporter à notre rapport d'enquête concernant l'évaluation des besoins en eau et les ressources actuellement disponibles ou nécessaires pour couvrir les besoins à 2015 et à 2030.

**Ce texte vient en modification des pages 6 et 7 de notre rapport d'enquête du 31 janvier 2011.**

### Besoins en eau :

A la page 7 de notre rapport d'enquête nous avons rappelé des incohérences dans les chiffres de production et sur les besoins en eau présentés par les différents BE qui ont travaillé sur ce dossier. Selon le tableau présenté à cette page 7, il faut tout d'abord corriger les totaux de consommation maximale avec  $7\,777\text{ m}^3/\text{j}$  pour 2015 et à  $11\,547\text{ m}^3/\text{j}$  pour 2030 (Bouillargues Garons et Manduel). D'après les BE et en accord avec la CANIM, les besoins en eau totaux pour BOUILLARGUES et GARONS (MANDUEL étant traité à part) *se situeraient à  $5\,890\text{ m}^3/\text{j}$  pour 2015 et à  $9\,212\text{ m}^3/\text{j}$  pour 2030.*

### Ressources en eau :

Les précisions suivantes étaient demandées dans notre avis préliminaire du 26 avril 2006 :

*"Il est rappelé que les besoins en eau doivent être justifiés et évalués pour les années 2015 et 2030. L'évaluation de la somme sera distincte pour les communes de Bouillargues, de Garons et de Manduel. Elle sera détaillée et comparée aux ressources en eaux souterraines et de surface effectivement mobilisables et disponibles.*

*Les ressources en eaux souterraines et superficielles seront différenciées".*

*Les ressources actuelles disponibles pour BOUILLARGUES et GARONS sont évaluées à  $5\,200\text{ m}^3/\text{j}$  en considérant*

*1 200  $\text{m}^3/\text{j}$  de volume autorisé et produit par le puits des CANAUX,*

*et 4 000  $\text{m}^3/\text{j}$  potentiellement mobilisables par la station de traitement des eaux du Rhône de Bouillargues pour BOUILLARGUES, GARONS et MANDUEL.*

Ces ressources qui paraissent suffisantes pour 2007 et 2010, pour une population des 2 communes de l'ordre de 10 000 hab. (disponibilité de l'ordre de 400  $\text{l}/\text{hab}$ ) sont dès lors juste suffisantes pour couvrir l'ensemble des besoins de 2015 et insuffisantes pour ceux de 2030.

### Bilan entre besoins en eau et ressources mobilisables :

Même si les résultats des tests de pompage indiquent les possibilités d'exploitation du puits de CANAUX jusqu'à 100 ou 150  $\text{m}^3/\text{h}$  soit le double de la production actuelle, la ressource extraite à ce puits passerait seulement à 2 400  $\text{m}^3/\text{j}$ , ce qui, par rapport aux besoins rappelés ci-avant imposerait de trouver une ressource en eau complémentaire

à hauteur de  $(5\,890 - 2\,400)\,3\,490\text{ m}^3/\text{j}$  pour 2015 et de  $(9\,212 - 2\,400)\,6\,812\text{ m}^3/\text{j}$  pour 2030.

On s'aperçoit de fait que les 4 000  $\text{m}^3/\text{j}$  actuellement produits par la station de potabilisation des eaux de surface de BOUILLARGUES ne suffisent pas à couvrir les besoins de BOUILLARGUES et GARONS au-delà de 2015 (il manquerait 3 812  $\text{m}^3/\text{j}$  pour 2030).

Ainsi, les productions autorisées tant des eaux souterraines que des eaux de surface seront à réviser et à ajuster en fonction des potentialités démontrées et des possibilités d'exploitation de l'une ou de l'autre ressource, priorité devant être donnée à la sollicitation de la nappe alluviale de la Vistrenque.

à CASTELNAU-le-LEZ, le 13 juin 2011,



Pierre BÉARD Hydrogéologue agréé  
pour le département du Gard

## 5 - CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

### 5.1 - Contexte géologique

D'après les indications de la carte géologique de NÎMES à 1/50 000<sup>e</sup>, le puits des CANAUX se trouve dans des cailloutis d'origine alluviale composés de sables, graviers et galets du Villafranchien (épandages du Rhône de la fin du Pliocène notés Fv), qui sont recouverts par des limons loessiques.

On se trouve, d'une part au pied du talus des Costières (versant ouest) et, d'autre part, dans la partie basse de la plaine de la Vistrenque parcourue en son centre par le Vistre.

Le substratum des alluvions, d'origine rhodanienne et cévenole pour une plus faible part, est constitué de marnes imperméables du Plaisancien dont les paléo-sillons sont occupés par les argiles sableuses jaunes de l'Astien remaniées.

*La coupe géologique type au droit du puits des CANAUX est la suivante :*

de 0 à 4.50 m	gros graviers serrés « sang de bœuf », rubéfiés
de 4.50 à 12 m	sables, graviers et galets serrés (1 <sup>ère</sup> nappe à - 4.70 m)
de 12 à 14 m	sables et graviers aquifères
de 14 à 16 m	argiles jaunes de l'Astien
de 16 à 16.50 m	marnes bleues imperméables du Plaisancien.

### 5.2 - Caractéristiques hydrogéologiques

Suivant les informations visualisées par la carte hydrogéologique de la Vistrenque établie par le BRGM en 1975 pour la DDAF du Gard, les cailloutis villafranchiens constituent un vaste aquifère alluvial compris entre les Garrigues au nord-ouest et les Costières au nord-est et à l'est.

L'aquifère capté est la nappe alluviale de la Vistrenque, code masse d'eau 6 101, code de l'entité hydrogéologique : 150a.

Dans ce secteur, les caractéristiques hydrogéologiques sont les suivantes :

- surface libre à semi-captive en hautes eaux,
- épaisseur d'aquifère de 12 à 14 m,
- direction générale des écoulements du sud-est vers le nord-ouest,
- paramètres hydrodynamiques autorisant des débits ponctuels de 50 à 150 m<sup>3</sup>/h/m.

Les limons et argiles de surface constituent une couverture qui rend localement l'aquifère en condition de nappe captive en lui assurant une certaine protection.

En secteurs libres, la nappe est par contre vulnérable aux pollutions.

Elle y bénéficie, pour la recharge, des apports directs des précipitations et indirects des irrigations.

## 6 - DESCRIPTION DU CAPTAGE ET QUALITE DE L'EAU

### 6.1 - Environnement immédiat du captage et équipements du puits

A l'intérieur de l'espace clôturé défini antérieurement en Périmètre de protection immédiate (*annexe 2*) on distingue :

- le puits d'exploitation des CANAUX actuellement le seul exploité (PE), décrit ci-après,
- le puits ancien (PA), abandonné, à 10.50 m à l'ouest du PE, en béton, de Ø 2.50 m et de 12.80 m de profondeur, obturé par un capot en fonte Foug et une plaque en fer.  
La tête du puits PA dépasse le sol de 1.15 m. *On ne connaît pas les caractéristiques hydrodynamiques de ce puits, ni les causes de l'abandon de son exploitation qui date de 1962,*
- 3 piézomètres tubés en acier de Ø 200 mm fermés par une plaque soudée,

- un local technique d'exploitation et de traitement,
- un transformateur EDF dans un local accolé au bâtiment d'exploitation.

L'espace est enherbé, planté de 11 grands pins à l'ouest et nord du Ppi.  
Aucun produit phytosanitaire et aucun engrais n'y sont utilisés. L'herbe est maintenue rase.

Le Ppi est entièrement clos par un grillage à simple torsion de 1.40 m de haut, accessible depuis la RD 135a par un portail fermé à clé de 1.90 m de haut pour 4 m de large.

## 6.2 - Détails de l'exploitation du puits des CANAUX

Le puits des CANAUX, au milieu de la parcelle, est globalement en bon état :

- puits en béton de  $\varnothing_{int}$  3.20 m, de *profondeur 15.20 m/capot*, dont la tête hors sol dépasse de 0.45 m (le terrain a été en partie rechargé). Il est obturé par 2 capots en fonte Foug verrouillables dont l'un avec une cheminée d'aération,
- une plate-forme métallique se situe dans le puits à - 2.80 m sous le capot. On l'atteint par une échelle,
- la partie captante du puits (barbacanes) est située entre 9 et 15.20 m de profondeur,
- le puits des CANAUX est équipé de 2 *pompes immergées* qui ne peuvent pas être utilisées simultanément, *une de 82 m<sup>3</sup>/h et une en secours de 35 m<sup>3</sup>/h.*

Les colonnes d'exhaure des pompes sont raccordées à la station de pompage voisine qui comprend :

- l'armoire électrique de commande des pompes,
- un ballon anti bélier de 1 000 litres,
- une télésurveillance de modèle PERAX P 200X pour la gestion des données,
- un dispositif d'injection de chlore gazeux directement dans le puits à 7.50 m de profondeur avec un tuyau PEHD en  $\varnothing$  25 mm,
- un robinet de prélèvement.

A l'extérieur du bâtiment se trouvent :

- un petit abri pour les 2 bouteilles de chlore gazeux,
- un regard sur la canalisation de refoulement vers la bache tampon de 10 m<sup>3</sup> qui renferme une vanne de sectionnement et un compteur volumétrique.

Le déclenchement des pompes est asservi au niveau dans la bache de reprise de la station BRLe de BOUILLARGUES.

Les eaux sont ensuite acheminées par gravité vers les 2 réservoirs de 430 et 270 m<sup>3</sup>.

## Résultats du test de pompage

Un pompage d'essai de longue durée a été entrepris sur le puits des CANAUX du 18 au 21 mars 2008. Le débit de pompage était de 82 m<sup>3</sup>/h, le niveau initial de l'eau de 4.62 m/repère et le rabattement final de 1.05 m situant le débit spécifique à 78 m<sup>3</sup>/h/m.

L'évolution en descente suivie sur le puits de pompage (PE), sur le puits ancien (PA) à  $d = 10.50$  m et sur le piézomètre à  $d = 26$  m, indique les caractéristiques suivantes :

- transmissivité  $T = 1.9 \text{ à } 2.6 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ ,
- perméabilité  $K = 3 \text{ à } 4.2 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ ,
- emmagasinement  $S = 8 \cdot 10^{-3} \text{ à } 2.3 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ , représentatif d'une nappe libre.

Les tests de pompage par paliers réalisés successivement indiquent une très bonne productivité et de faibles pertes de charge.

L'équation caractéristique du puits des CANAUX est la suivante :

$$\Delta = 5.10^{-3} Q + 3.2 \cdot 10^{-5} Q^2,$$

*et les possibilités d'exploitation de cet ouvrage peuvent aller jusqu'à 100 ou 150 m<sup>3</sup>/h.*

### 6.3 – Qualité de l'eau produite et des eaux distribuées

**Remarque préliminaire sur les eaux de production :** Il devrait s'agir d'analyses sur eaux brutes, non traitées, que ce soient les eaux souterraines venant du puits des CANAUX ou les eaux de surface venant du canal de Campagne de BRLe. Ces dernières ont toutefois fait l'objet d'un avis hydrogéologique en date du 10 mai 2005.

S'agissant ici de l'enquête sur le puits des CANAUX, nous donnons les résultats d'analyses des eaux souterraines de ce puits.

**L'analyse dite de "Première Adduction" (PASO2) a été effectuée le 20 mars 2008 sur l'eau du puits des CANAUX.** Les résultats sont joints en annexe 4. (Conductivité C = 620 µS/cm, NO<sub>3</sub> = 44 mg/l).

D'autres analyses sur ce puits ont été fournies par l'ARS du Gard couvrant la période de 2001 à 2010.

**L'ensemble des paramètres recherchés respecte les exigences de limite de qualité des eaux brutes d'alimentation.** On note une bonne qualité chimique et un faciès bicarbonaté calcique et magnésien.

Les résultats des analyses microbiologiques sont bons.

Il n'y a pas de micro-polluants : la somme des pesticides reste en dessous de la norme, mais augmente, passant de 0.06 en 2001 à 0.15 µg/l en 2005 (simazine, atrazine, terbuthylazine, oxadixyl).

**Eaux de distribution :** aucune non-conformité n'a été détectée entre 2007 et 2009.

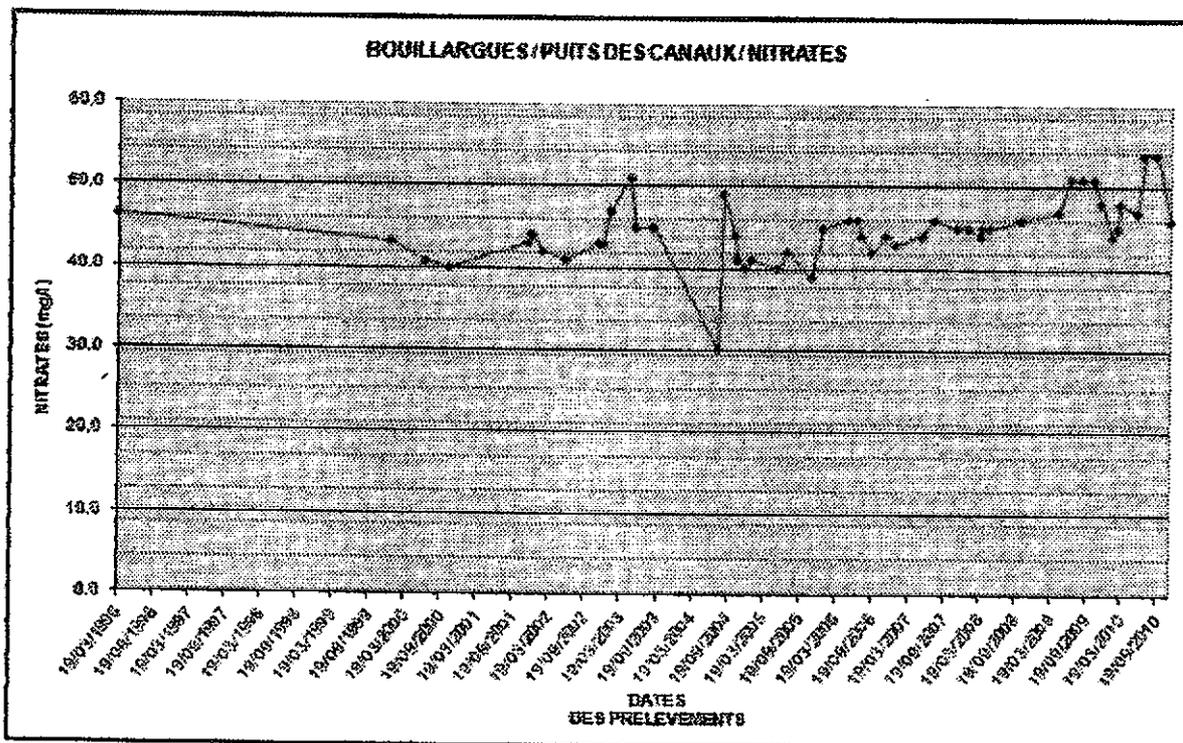
L'eau souterraine du puits des CANAUX est mélangée dans les bâches de reprise de l'usine de potabilisation BRLe de BOUILLARGUES avec l'eau du canal de Campagne, cette dernière subissant le traitement complet requis pour une eau superficielle.

Selon le synoptique BRLe, l'eau est également traitée en 6 endroits au chlore gazeux (Cl<sub>2</sub>).

**Teneurs en nitrates (NO<sub>3</sub>) :** de 2001 à 2010 les teneurs en nitrates dans l'eau du puits des CANAUX ont été souvent supérieures à 40 mg/l, avec un maximum à 54 mg/l en septembre 2010 (Cf. tableau ci-après). En moyenne, elles restent inférieures à la limite de qualité (ancienne CMA) de 50 mg/l.

mg/l NO <sub>3</sub>	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Moyenne	43.6	42.2	49	43	40	44.5	44.5	44	49.6	48.3
Maximum	44	43	51	49	42	46	46	46	51	54

La courbe de concentration en nitrates pour la période allant du 19.03.1996 au 23.11.2010 (hors la valeur de 30 mg/l du 28.07.2004 qui paraît erronée) est présentée ci-dessous :



Après mélange et dilution avec les eaux de surface du canal de BRL, les teneurs en nitrates dans le réseau de distribution passent en moyenne autour de 25 mg/l (période allant de 2007 à 2009).

**Présence de pesticides :** des défauts de qualité (limite à 0.1 µg/l) ont été constatés le 26 mai 2005 sur l'eau du puits des CANAUX concernant un insecticide de traitement des semences : l'imidaclopride à 0.15 µg/l. *Le mélange à plus de 60 % avec l'eau du Rhône* [4 000 m<sup>3</sup>/j d'eaux du Rhône et 1 200 m<sup>3</sup>/j d'eaux du puits des CANAUX] permet une dilution et ramène cette teneur au-dessous de la limite réglementaire. En novembre 2004 l'aminotriazole analysée à 0.15 µg/l était non-conforme. Le contrôle effectué le 15 novembre 2005 au puits des CANAUX ne fait pas état de la présence de ces micro-polluants. En 2006, les 5 analyses de pesticides (3 sur le puits et 2 en sortie d'usine BRLe) ne retrouvent pas trace de ces éléments (teneurs inférieures aux limites de détection). En 2007 on trouve des traces d'imidaclopride, de triazines, et de leurs produits de dégradation à une teneur inférieure à 0.1 µg/l par molécule.

## **7 - VULNERABILITE ET RISQUES DE POLLUTION**

### **7.1 - Vulnérabilité du puits des CANAUX à BOUILLARGUES**

*Le puits des CANAUX* est inclus avec le puits ancien (PA), les 3 piézomètres et le local technique d'exploitation dans un vaste secteur clôturé et grillagé accessible par un portail fermant à clé côté route. Ce secteur est situé d'après la DDE en dehors des zones inondables. Il correspond à l'extension de la protection immédiate sur laquelle il ne semble pas nécessaire de revenir. Ce puits exploite l'aquifère d'importance régionale contenu dans les alluvions grossières du Villafranchien : la nappe de la Vistrenque, largement exploitée par de nombreux autres ouvrages privés et d'AEP communales, protégée en zones basses par des limons et argiles superficiels.

Le puits est parfaitement obturé et protégé en surface et le local technique est inclus dans un bâti cimenté fermé à clé par une porte.

### **7.2 - Vulnérabilité de la ressource, risques de pollution**

*La zone supposée de réalimentation de l'aquifère alluvial* correspond au secteur situé en amont hydraulique. La connaissance des écoulements souterrains en direction du puits est déduite de l'établissement des courbes piézométriques. Les mesures et le suivi piézométrique, notamment sur le piézomètre du lycée de RODILHAN situé à 2.8 km au nord-est du puits de pompage, sont assurés par le Syndicat Mixte des Nappes Vistrenque et Costières (SMNVC). La carte piézométrique de la nappe de la Vistrenque, établie en mars 2008, indique un écoulement d'est-sud-est à ouest-nord-ouest en direction du Vistre, avec un gradient hydraulique naturel (i) de 0.6 %.

Dans ce secteur qui va correspondre à la protection rapprochée et éloignée du captage, les isochrones ont été établies à partir des données hydrodynamiques acquises et de l'application de l'approche de WYSSLING sur la base d'un débit de 120 m<sup>3</sup>/h. L'évaluation établie pour un isochrone à 22 jours s'étend sur 300 m en amont hydraulique. Au-delà, *l'isochrone à 50 jours a été placée à 520 m en amont hydraulique (annexe 5)*. Les vitesses de transfert dans la nappe sont de 13 à 20 m/jour sous l'influence du pompage et de 8 m/jour dans le domaine de son écoulement naturel plus en amont.

C'est dans ces secteurs que les risques de pollution de la nappe alluviale sont le plus élevés en fonction des aménagements et forages réalisés ou assainissements existants, des pratiques agricoles avec leurs intrants chimiques (engrais et pesticides), des activités industrielles ou artisanales susceptibles de stocker ou de laisser infiltrer des produits supposés dangereux. Concernant l'agriculture, on observe dans l'aire de l'isochrone à 50 jours une majorité de friches et de prairies, mais également des vignes, du maraîchage et des cultures annuelles. Il sera donc nécessaire d'adopter des mesures agro-environnementales pouvant atténuer notablement les pollutions diffuses et d'en vérifier l'efficacité.

L'étude préalable de mars 2009 a recensé en zone d'appel du puits des CANAUX une seule ICPE soumise à déclaration "Escoffier Rechappage" dans la zone d'activité de Mailhan, avec dépôts de pneus usagés, colles et solvants. D'autres activités potentiellement polluantes ont été repérées à proximité de l'aire d'alimentation : un karting pouvant libérer des hydrocarbures et des huiles, une jardinerie et une pépinière avec usage ou stockage de pesticides, l'entreprise ACTIFROID et une centrale à béton UNIBETON, à 250 m au sud du captage, en limite des isochrones à 20 et à 50 jours.

Le collecteur principal des eaux usées de BOUILLARGUES en Ø 300 mm et en écoulement gravitaire suit la voie communale n°7 avant de rejoindre la station d'épuration localisée au nord en rive gauche du Vistre. Des habitations non raccordées à cette canalisation disposent d'un assainissement autonome soumis aux contrôles du Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC).

Dans ce secteur, il n'y a pas d'autorisation pour l'épandage de boues de stations d'épuration, ou des effluents viticoles.

La route des Canaux RD135a représentait un trafic moyen journalier de 16 000 véhicules/jour en considérant les deux sens confondus (trafic diminué depuis la réalisation de la nouvelle RD135 plus au nord).

Si l'accidentologie, aléatoire d'une année sur l'autre est faible, il faudrait toutefois faire instaurer (à l'initiative de la CANIM et avec la commune de BOUILLARGUES, en relation avec le Conseil Général et le Service Interdépartemental de Défense et de Protection) un plan d'alerte et d'intervention en cas d'épandage accidentel de produits polluants à l'intérieur de la zone définie en protection rapprochée.

Les 14 puits et forages recensés et visités dans la zone d'étude sont localisés sur une carte. Ceux signalés comme non utilisés, abandonnés ou en état de salubrité non satisfaisante pour ce qui concerne les têtes de captage seront à mettre en sécurité et réhabilités, ou abandonnés (obturés) dans les règles de l'art.

## **8 - PERIMETRES DE PROTECTION**

### **8.1 - Périmètre de protection immédiate (Ppi)**

Le périmètre de protection immédiate a été antérieurement défini. Il est matérialisé par une clôture et accessible par un portail fermant à clef. Le local technique et le transformateur électrique (qui ne devra pas présenter de risque de pollution) sont équipés de portes métalliques fermant également à clef, ainsi que l'abri pour les bouteilles de chlore gazeux. Le bâtiment est équipé d'un détecteur de mouvement rattaché à la télésurveillance afin de prévenir les cas d'ouverture malveillante.

Les capots et trappes d'accès au puits des CANAUX (PE) et au puits ancien (PA) voisin sont cadénassés.

Il est à noter que le principe de traitement direct par injection de chlore gazeux à 7.50 m de profondeur dans le puits n'est pas satisfaisant dans la mesure où il n'est pas efficace parce que trop haut par rapport aux barbacanes et qu'il n'est pas possible d'obtenir de l'eau brute pour effectuer les analyses. De plus, cette injection peut être cause d'oxydation des pompes et tuyaux d'exhaure et de dégradation du ciment des cuvelages. Il est donc préconisé d'injecter le chlore directement dans la canalisation de refoulement avant les premiers abonnés et le réservoir.

La protection immédiate des puits de pompage (PE), du puits ancien (PA) et des trois piézomètres ainsi que l'implantation de la clôture sont définies sur l'extrait de plan cadastral présenté en *annexe 2*. Elles portent sur la parcelle n°50 elle-même incluse dans la parcelle n°107 de la feuille ZA au lieu-dit Mailhan, sur la commune de Bouillargues.

*Ces deux parcelles appartiennent en pleine propriété au SAEP du Plateau des Garons.*

Elles devront être rétrocédées à la CANIM.

On maintiendra l'intérieur de la partie clôturée parfaitement propre avec l'herbe rase et, sur une largeur de 1 à 2 m à l'extérieur des clôtures, on dégagera les arbres, arbustes, et broussailles.

*L'évacuation des eaux superficielles pouvant atteindre le secteur clôturé seront dérivées latéralement, jusqu'en aval et sans transiter par le périmètre de protection immédiate.*

On préconise la mise en place de fossés bétonnés ou de demi-buses cimentées sur 150 m et des deux côtés de la route D135a de façon à contenir une pollution accidentelle éventuelle ou à en dériver le flot jusqu'à au moins 100 m en aval du secteur clôturé en direction du Vistre.

L'intérieur du périmètre de protection immédiate sera maintenu propre, régulièrement débroussaillé et fauché, sans aires où les eaux de surface puissent stagner.

Tous dépôts, installations ou activités autres que ceux strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien du puits des CANAUX seront interdits.

## **8.2 - Périmètre de protection rapprochée (Ppr)**

*Le puits des CANAUX* exploité par pompage, se trouve assez bien protégé physiquement dans le cadre de sa protection immédiate clôturée et sous surveillance, mais il est naturellement vulnérable du fait de l'absence de formations superficielles suffisamment fines et épaisses (limons ou argiles) susceptibles d'arrêter ou de freiner le transit vertical d'une pollution éventuelle. Les cailloutis grossiers de la Vistrenque qui constituent la nappe alluviale sont largement sub-affleurants dans l'environnement du captage et en particulier dans le secteur amont qui correspond à son bassin d'alimentation.

Le périmètre de protection rapprochée tel que nous l'avons proposé dans notre enquête du 12 octobre 1998, a été modifié dans sa partie sud-est pour tenir compte des études hydrogéologiques, et de la définition de l'aire d'alimentation du captage (AAC) suivant les isochrones de transfert.

Cette extension porte sur 100 à 150 m de part et d'autre du puits, elle a été étendue sur 400 m en direction de l'est-sud-est, vers le lieu-dit Gara de Paille-Ouest comme présentée en *annexe 2*.

Les isochrones de transfert à 5, 10, 20 et 50 jours sont reproduites en *annexe 5*.

Nous proposons de maintenir la même extension en protection rapprochée à savoir sur 200 à 300 m vers le sud et l'ouest du Ppi, et sur 100 à 150 m vers le nord et vers l'est comme précisé sur l'extrait cadastral en *annexe 2*. La protection rapprochée du puits des CANAUX va porter sur tout ou partie des parcelles suivantes situées de part et d'autre de la route des Canaux RD 135a et de la voie communale n°7 :

- 4 (a) de la section AA au lieu-dit MAILHAN,
- 106, 107 et 50 de la section ZA au lieu-dit MAILHAN-NORD,
- 152, 154, 182 et 42, de la section ZO au lieu-dit MAILHAN-SUD,
- 104 a, 105, 106, 107, 120, 121, 122, 124, 125, 127, 130, 131, 142, 143, 144, 148, 149, 150, 152 et 154, de la section ZB au lieu-dit GARA DE PAILLE-OUEST.

Reprenant pour partie notre texte d'octobre 1998, on indiquera clairement l'interdiction absolue de déposer des déchets, encombrants, gravats, et emballages en tous genres.

*On procédera à la chenalisation étanche des fossés sur une longueur de 150 m en amont et en aval du captage des deux côtés de la route D 135a, et sur 100 m en direction du Vistre pour éviter l'infiltration de flux polluants et des lessivats éventuels venant de la route.*

### **Prescriptions spécifiques au périmètre de protection rapprochée**

Bien que certaines des prescriptions énoncées ci-après puissent apparaître superflues ou sans objet, elles sont rappelées pour les principes à respecter en matière de protection de la ressource.

#### **1 - Maintien de la protection de surface**

1.1 - seront interdites, l'ouverture et l'extension des carrières, la réalisation de fouilles, de fossés de terrassement ou excavations de plus de 2 m de profondeur, ou d'une superficie supérieure à 100 m<sup>2</sup> ;

1.2 - les remblais seront effectués avec des matériaux issus du site ou exempts de produits susceptibles de porter atteinte à la qualité des eaux. Ils seront réalisés de manière à restaurer la protection de la nappe captée contre les infiltrations d'eaux superficielles ;

1.3 - lors des opérations de curage des fossés ou cours d'eau, la couche imperméable superficielle sera préservée afin d'éviter l'infiltration d'eaux de surface polluées dans le sous-sol ;

1.4 - les puits, captages de sources ou forages autres que ceux nécessaires au renforcement de l'AEP des communes de BOUILLARGUES, GARONS et MANDUEL seront interdits. Ceux existants seront répertoriés et sécurisés, en particulier les ouvrages abandonnés.

## **2 - Occupation du sol, eaux résiduaires, inhumations**

### **On interdira :**

2.1 - toutes constructions induisant la production d'eaux usées, sauf extension de logements existants dans les limites du SHON (Superficie Hors (Euvre Nette), hormis la construction d'annexes non habitables associées à ces logements (garages, remises, ...)

2.2 - la mise en place de système de collecte ou de traitement d'eaux résiduaires, quelle qu'en soit la nature, l'épandage ou le rejet desdites eaux sur le sol ou dans le sous-sol (les systèmes d'assainissement autonomes des habitations existantes seront impérativement mis en conformité avec la réglementation en vigueur et le raccordement au réseau collectif sera effectué dans les délais les plus courts) ;

2.3 - la mise en place d'habitations légères ou de loisir, l'établissement d'aires destinées aux gens du voyage, le camping, le stationnement de caravanes ;

2.4 - la création et l'extension de cimetières, les inhumations en terrain privé, les enfouissements de cadavres d'animaux.

## **3 - Activités et installations à caractère industriel ou artisanal**

### **Seront interdites les activités et installations suivantes :**

3.1 - les aires de récupération, de démontage, de recyclage de véhicules à moteur, ou de matériel d'origine industrielle ;

3.2 - les centres de traitement ou de transit des ordures ménagères ;

3.3 - les stockages ou les dépôts spécifiques de tous produits susceptibles d'altérer la qualité bactériologique ou chimique des eaux, notamment les hydrocarbures et autres produits chimiques, les ordures ménagères, les immondices, et les détritiques, les carcasses de voitures, les fumiers, les engrais, ..., ainsi que les dépôts de matières réputées inertes, telles que les gravats de démolition, les encombrants, etc., vue l'impossibilité d'en contrôler la nature ;

3.4 - toutes constructions nouvelles produisant des eaux résiduaires non assimilables au type domestique, relevant ou non de la réglementation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Les ICPE existantes ne pourront continuer à fonctionner qu'en respectant des prescriptions réglementaires complémentaires prenant spécifiquement en compte la vulnérabilité des eaux souterraines ;

3.5 - l'implantation de nouvelles canalisations souterraines transportant des hydrocarbures liquides, des eaux usées de toutes natures, qu'elles soient brutes ou épurées (exception faite des canalisations d'eaux usées venant d'habitations existantes), et de tout autre produit pouvant nuire à la qualité des eaux souterraines.

## **4 - Activités agricoles**

### **Seront interdits :**

4.1 - l'utilisation de produits phytosanitaires (pesticides). Celle de composés azotés (fertilisants, engrais chimiques, effluents d'élevage définis dans l'arrêté ministériel du 22 novembre 1993) se fera dans les conditions du Code des bonnes pratiques agricoles ;

4.2 - l'épandage ou le stockage "en bout de champ" des matières de vidange ou des boues issues du traitement d'eaux résiduaires ;

4.3 - le parage d'animaux (*le parage des animaux sera limité en nombre à la capacité de les nourrir sur le terrain sans apport extérieur de nourriture*).

## 5 - Transports routiers (Cf. précédent arrêté de DUP du 22 novembre 2001)

5.1 - le passage des véhicules transportant des matières liquides (hydrocarbures, produits chimiques, lisiers et produits de traitement des cultures) susceptibles de polluer les eaux souterraines sera interdit sur la RD135a (existence de la nouvelle RD135 voisine) ;

5.2 - les eaux de ruissellement ou les liquides déversés sur la chaussée, en cas d'accident, seront recueillis dans des fossés ou caniveaux étanches, et acheminés en dehors du Ppr.

D'une manière générale, on réglementera dans l'emprise définie en « protection rapprochée » toute activité ou tous faits pouvant porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux souterraines ou superficielles.

### 8.3 - Périmètre de protection éloignée (Ppe)

L'extension de ce périmètre est présentée en *annexe 1* sur l'extrait de carte IGN à 1/ 25 000<sup>e</sup>. Elle correspond à l'Aire d'Alimentation du Captage qui a fait l'objet d'une cartographie d'occupation des sols dans le cadre d'une étude agro-environnementale ciblée en amont du puits des CANAUX.

Elle se situe en aval de la ville de BOUILLARGUES, et englobe le Ppr, recoupant la cité par l'est, elle rejoint au sud la RD113 et le canal de Campagne au nord-est de GARONS.

A l'intérieur de cette zone en partie lotie et habitée, on respectera strictement les réglementations en vigueur en matière de protection des eaux superficielles ou souterraines. Des mesures de prévention et de protection efficaces y seront à prendre pour ce qui concerne les pratiques culturales.

Tout déversement de substances polluantes dans cette aire d'alimentation du puits des CANAUX donnera lieu à un plan d'alerte et d'intervention et à des contrôles réguliers et ciblés de la qualité des eaux.

*La commune de BOUILLARGUES étant « pilote » sur le plan de la protection de sa ressource en eau souterraine*, on fera strictement respecter dans le périmètre de protection éloignée les réglementations en vigueur en matière d'activités à risques, de constructions, de dépôts et d'écoulements d'eaux usées.

Devront être mis en conformité : les serres hors sol, les systèmes d'assainissements non collectifs existants, les têtes et abords des forages privés, les stockages de fumier, les aires de préparation et de remplissage de produits phytosanitaires (pesticides). Les usages des engrais azotés et des pesticides seront strictement réduits et limités aux quantités définies par les études approfondies menées pour la maîtrise des pollutions diffuses d'origine agricole.

## 9 - CONCLUSION ET AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE

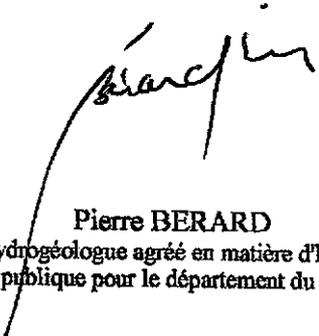
La nappe alluviale de la Vistrenque sollicitée par le puits des CANAUX sur la commune de BOUILLARGUES est à la fois *vulnérable et difficile à protéger* compte tenu de l'existence de secteurs urbanisés et d'autres secteurs cultivés. La qualité des eaux captées y paraît satisfaisante, hors les problèmes liés à la présence de nitrates jusqu'en limite de concentration maximale, lesquels se trouvent finalement dilués par les apports à hauteur de 60 % par de l'eau du Rhône.

Une vigilance est recommandée concernant les dispositifs de contrôle, de suivi et d'alerte en cas de pollution constatée de ces eaux d'origine superficielle.

L'exploitation du puits des CANAUX répond aux besoins en eau en matière de débit fourni aux trois communes de BOUILLARGUES, GARONS et MANDUEL. En sus des recommandations préconisées et citées ci-avant, des travaux de maintenance et d'entretien sont cependant nécessaires sur le puits d'exploitation, portant en particulier sur la modification du traitement qui se fait directement dans le puits.

*Détermination des périmètres de protection du puits des CANAUX  
utilisé pour l'AEP des communes de BOUILLARGUES, de GARONS et de MANDUEL (30)*

Sous réserve de l'observation des différentes mesures énoncées, un *avis favorable* est donné à la poursuite de l'exploitation de l'eau du puits des CANAUX destinée à la consommation humaine des communes de BOUILLARGUES, de GARONS et de MANDUEL.



Pierre BERARD  
Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène  
publique pour le département du Gard

L'Hydrogéologue en matière d'hygiène publique, désigné par le Préfet sur proposition du Coordonnateur départemental, est mandaté par l'Administration. Le contenu de son rapport est intégralement destiné aux services de l'Etat, en tant que document préparatoire aux décisions de l'autorité administrative. Sa prestation ne peut, en aucun cas, être assimilée à une étude technique dont le pétitionnaire pourrait se prévaloir pour entreprendre.



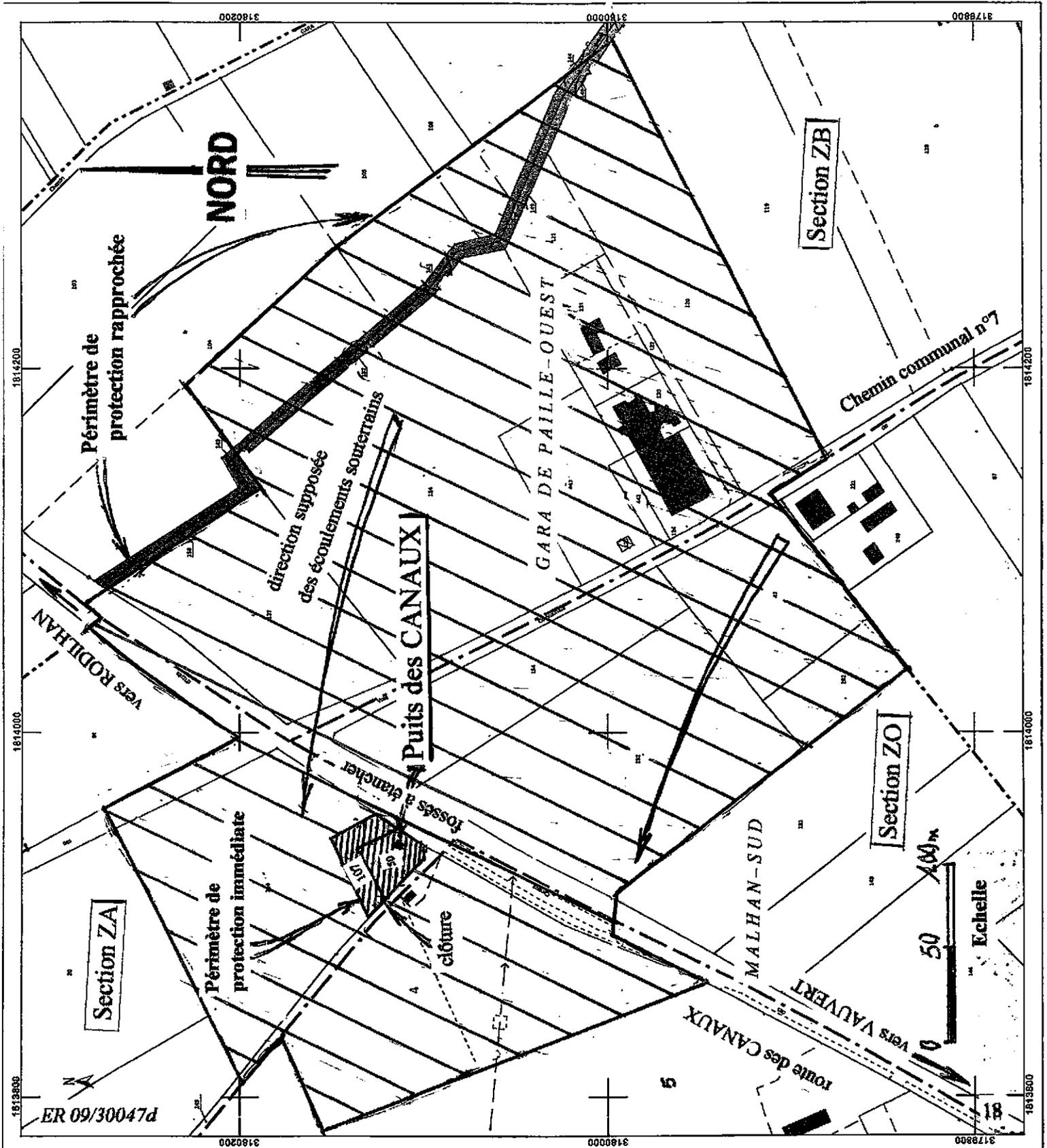
Puits des CANAUX  
Commune de BOUILLARGUES (30)

ANNEXE 2

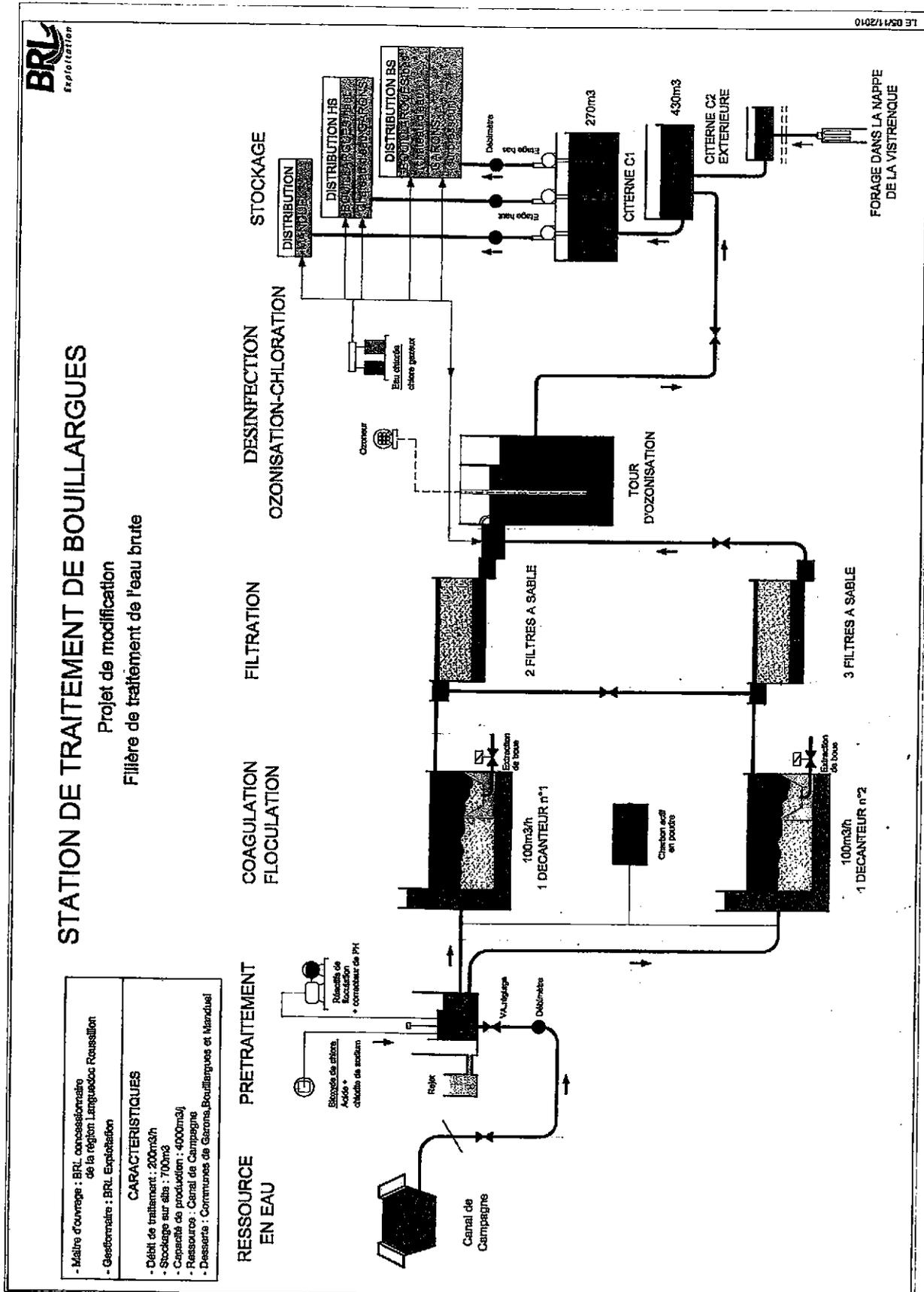
**Puits des CANAUX**  
**SITUATION CADASTRALE et périmètres**  
**de protection immédiate et rapprochée**

Sections ZA au nord, ZB au sud-est ;  
Sections AA à l'ouest et ZO au sud du lieu-dit MAILHAN

Echelle # 1/3 000<sup>ème</sup>



**Synoptique des installations de traitement des eaux à la  
 station de BOUILLARGUES gérée par BRLe**



## **RESULTATS DE L'ANALYSE D'EAU**

*Laboratoire Régional agréé IPL santé environnement durables Méditerranée*

### **Analyse de première adduction en date du 20 mars 2008 de type PAS02 sur l'eau du puits des CANAUX**

*(Nota : les pages 5 à 11 concernant les résultats des hydrocarbures, des pesticides  
et des micropolluants organiques [absents] ne sont pas reproduites)*



**ipl santé  
environnement  
durables**  
Méditerranée

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande  
Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement - Se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet du ministère  
Laboratoire agréé par les ministères chargés de la santé et de l'environnement pour les mesures de radioactivité dans l'environnement - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

## RAPPORT D'ANALYSE

### EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE

Dossier n° : 03000716-080320-3441	COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION NIMES ME
Echantillon n° : N20080320-07540	Le Colisée
Produit : EAUX BRUTES	3 rue du Colisée
Exploitant : NIMES METROPOLE	30947 NIMES CEDEX 09
Rapport N° 080409231 Page : 1 sur 2	Fax : 04 66 02 55 90

Date de réception	20/03/2008	N° analyse DDASS	00051716
Date de prélèvement	20/03/2008	N° prélèvement DDASS	00051831
Heure de prélèvement	11h30	Conditions de Prél.	
Prélevé par	IJT	Motif de l'analyse	Autres
Installation	CAP PUITES DES CANAUX	Type d'analyse	PASO2
Lieu de prélèvement	BOUILLARGUES 0300000225 PUITES DES CANAUX	Maître d'ouvrage	COMMUNAUTE D'AGGLO NI
Localisation exacte	Sortie puits		

PARAMETRE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
<b>MESURES SUR PLACE (PRELEVEUR)</b>							
TEMPERATURE DE L'EAU	15.0	°C			25.0		Méth. Int. M2
PH TERRAIN	7.60	unités pH					NF T 90-008
ODEUR (R.A.S. = 0 SINON = 1 CF COMM)	0						Organoleptique
<b>PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES</b>							
BACT AER REVIVIFIABLES 36°C-44h	0	UFC/ml					NF EN ISO 6222
BACT. AER. REVIVIFIABLES A 22 ° - 68 H	0	UFC/ml					NF EN ISO 6222
COLIFORMES TOTAUX / 100 ml (MS)	0	UFC/100 ml					NF EN ISO 9308-1
ESCHERICHIA COLI / 100 ml	0	UFC/100ml			20000		NF EN ISO 9308-1
ENTEROCOQUES / 100 ml (MS)	0	UFC/100 ml			10000		NF EN ISO 7899-2
SPORES DE BACT SULFITO-REDUCTRICES	0	UFC/100ml					NF EN 26461-2
<b>CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES (M)</b>							
COLORATION	<5	mg/l Pt			200		NF EN ISO 7887
Turbidité néphélométrique NFU	<0.10	NFU					NF EN ISO 7027
<b>EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE (M)</b>							
TITRE ALCALIMETRIQUE	<1	°F					NF EN ISO 9963-1
TITRE ALCALIMETRIQUE COMPLET	20.0	°F					NF EN ISO 9963-1

Les éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation COFRAC (N°1 - 0903; N°1 - 1181) disponibles sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)

Parc Euro-méditerranéen  
778, rue de la Croix Verte  
34196 Montpellier Cedex 5

tél. : 04 67 84 74 00  
fax : 04 67 04 17 67  
e-mail : [labmontpellier@ipl-groupe.fr](mailto:labmontpellier@ipl-groupe.fr)  
[www.ipl-groupe.fr](http://www.ipl-groupe.fr)

Parc Georges Besse  
45 allée Charles Barbaghe  
30135 Nîmes

tél. : 04 66 38 89 45  
fax : 04 66 38 89 49  
e-mail : [labnimes@ipl-groupe.fr](mailto:labnimes@ipl-groupe.fr)  
[www.ipl-groupe.fr](http://www.ipl-groupe.fr)

Dossier n° : 03000716-080320-3441  
 Echantillon n° : N20080320-07540  
 Produit : EAUX BRUTES  
 Exploitant : NIMES METROPOLE  
 Rapport N° 080409231 Page : 2 sur 2

PARAMETRE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
TITRE HYDROTOMETRIQUE	32.5	°F					Calculé
HYDROGENOCARBONATES	250	mg/l					NF EN ISO 9963-1
CARBONATES	<12	mg/l CO3					NF EN ISO 9963-1
pH d'équilibre à la température de mesure	7.40	unite pH					Legrand-Poirier
CO2 LIBRE CALCULE	11.00	mg/l					Legrand-Poirier
Température de mesure du pH et CDTlabo	19.8	°C					
Equilibre calcocarbonique 0/1/2/3/4	2 à l'équilibre	qualit.					Legrand-Poirier
<b>MINERALISATION (M)</b>							
CONDUCTIVITE à 20 ° C	609	µS/cm					NF EN 27888
CONDUCTIVITE à 25°C	680	µS/cm					NF EN 27888
MAGNESIUM	6.2	mg/l					NF EN ISO 14911
POTASSIUM	<1	mg/l					NF EN ISO 14911
SODIUM	12.0	mg/l			200.0		NF EN ISO 14911
CALCIUM	120.0	mg/l					NF EN ISO 14911
CHLORURES	29	mg/l			200		NF EN ISO 10304-1
SULFATES	77	mg/l			250		NF EN ISO 10304-1
<b>FER ET MANGANESE (M)</b>							
FER TOTAL	<20	µg/l					NF EN ISO 11885
MANGANESE TOTAL	<5	µg/l					NF EN ISO 11885
<b>PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES (M)</b>							
AMMONIUM (EN NH4)	<0.05	mg/l			4.00		SELON NF 11732

Les éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation COFRAC (N°1 - 0903; N°1 - 1181) disponibles sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)

Paro L'Orme de la Croix Verte  
 34196 Montpellier cedex 5

tél. : 04 67 84 74 00  
 fax : 04 67 04 17 67  
 e-mail : labmontpellier@ipl-groupe.fr  
[www.ipl-groupe.fr](http://www.ipl-groupe.fr)

Paro Georges Basse  
 345 allée Charles Babbage  
 30035 Nîmes

tél. : 04 66 38 89 45  
 fax : 04 66 38 89 49  
 e-mail : labnimes@ipl-groupe.fr  
[www.ipl-groupe.fr](http://www.ipl-groupe.fr)

Dossier n° : 03000716-080320-3441							
Echantillon n° : N20080320-07540							
Produit : EAUX BRUTES							
Exploitant : NIMES METROPOLE							
Rapport N° 080409231		Page : 3 sur 2					
PARAMETRE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
NITRITES ( en NO <sub>2</sub> )	<0.05	mg/l					NF EN ISO 10304-1
NITRATES (en NO <sub>3</sub> )	44.0	mg/l			100.0		NF EN ISO 10304-1
<b>OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES (M)</b>							
CARBONE ORGANIQUE TOTAL	<0.5	mg C/l			10.00		NF EN 1484
<b>OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLL. MINER. (M)</b>							
FLUORURES	<0.200	mg/l					NF EN ISO 10304-1
Aluminium total µg/l	<10	µg/l					NF EN ISO11885
ARSENIC	<1	µg/l			100.0		ISO 17294-2
BARYUM	0.026	mg/l			1.000		NF EN ISO11885
CADMIUM	<0.5	µg/l			5.0		ISO 17294-2
CHROME TOTAL	<10	µg/l			50		NF EN ISO11885
CUIVRE	<0.02	mg/l					NF EN ISO11885
CYANURES TOTAUX	<10	µg/l CN			50		NF EN ISO 14403 ( i
MERCURE	<0.3	µg/l			1.00		NF EN 13506
NICKEL	<5	µg/l					ISO 17294-2
PLOMB	<1	µg/l			50.0		ISO 17294-2
SELENIUM	<1	µg/l			10.0		ISO 17294-2
ZINC	<0.02	mg/l			5.00		NF EN ISO11885
ANTIMOINE	<1	µg/l					ISO 17294-2
BORE	<0.025	mg/l					NF EN ISO11885
<b>PARAMETRES LIES A LA RADIOACTIVITE (N)</b>							

Éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation COFRAC (N°1 - 0903; N°1 - 1181) disponibles sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)

Labo  
Eaux Vertes  
Caserne 5

tél. : 04 67 84 74 00  
fax : 04 67 04 17 67  
e-mail : labmontpellier@ipl-groupe.fr  
www.ipl-groupe.fr

Parc Georges Besse  
145 allée Charles Babbage  
30035 Nîmes

tél. : 04 66 38 89 45  
fax : 04 66 38 89 49  
e-mail : labnimes@ipl-groupe.fr  
www.ipl-groupe.fr

Dossier n° : 03000716-080320-3441  
 Echantillon n° : N20080320-07540  
 Produit : EAUX BRUTES  
 Exploitant : NIMES METROPOLE  
 Rapport N° 080409231 Page : 4 sur 2

PARAMETRE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
Indice de radioactivité Alpha en équivalent 239Pu	<0.04	Bq/l					NF M 60-801
Incertitude liée à la mesure d'activité Alpha (k=2)		Bq/l					
Date d'évaporation (activité alpha)	21/03/08						
Date de mesure (activité alpha)	31/03/08						
Indice de radioactivité Beta globale en équivalent 90Sr/Y	<0.4	Bq/l					NF M 60-800
Incertitude liée à la mesure d'activité Beta (k=2)		Bq/l					
Date d'évaporation (activité bêta)	21/03/08						
Date de mesure (activité beta)	25/03/08						
TRITIUM ( activité due au )	<10.0	Bq/l					NF M 60-802-1
Incertitude liée à la mesure d'activité Tritium (k=2)		Bq/l					
Date de mesure (activité tritium)	28/03/08						
Mode opératoire activité tritium	MOP 040902						
Validation des éléments de radioactivité par:	Le Boursicaud						
<b>Paramètres calculés de la radioactivité</b>							
Dose Totale Indicative (obtenue par calcul)	<0.1	mSv / an					
<b>COMP. ORG. VOLATILS ET SEMI-VOLATILS (N)</b>							
BENZENE	<1	µg/l					NF ISO 11423-1
<b>COMPOSES ORGANOHALOGENES VOLATILS (N)</b>							
1,1,2,2-TETRACHLOROETHYLENE	<0.05	µg/l					NF EN ISO 10301-3
1,2-DICHLOROETHANE	<3	µg/l					NF ISO 11423-1
TRICHLOROETHYLENE	<0.2	µg/l					NF EN ISO 10301-3

Les éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation COFRAC (N°1 - 0903; N°1 - 1181) disponibles sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)

Dossier n° : 03000716-080320-3441							
Echantillon n° : N20080320-07540							
Produit : EAUX BRUTES							
Exploitant : NIMES METROPOLE							
Rapport N° 080409231		Page : 11 sur 2					
PARAMETRE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
OXADIXYL	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
PROCHLORAZE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
PENDIMETHALINE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
PARAQUAT	<0.05	µg/l			2.00		SPE LC UV
SPIROXAMINE	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
TRIFLURALINE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
<b>DIVERS MICROPOLLUANTS ORGANIQUES (M)</b>							
Phénols (indice phénol C6H6OH) mg/l	<0.010	mg/l			0.100		NF EN ISO 14402
Agents de surface (bleu méth) mg/l	<0.10	mg/l			0.50		NF EN 903
<b>DIVERS MICROPOLLUANTS ORGANIQUES (N)</b>							
HYDROCARBURES DISSOUS OU EMULSIONNES	<0.1	mg/l			1.00		NF EN ISO 9377-2 (

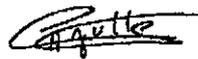
*Commentaire : Les éléments recherchés sur cet échantillon respectent les exigences des limites de qualité des eaux brutes d'alimentation ( Code de la Santé Publique ).*

Signature administrative le :08/04/2008

Par PIERRE LAZUTTES

L'adjoint au responsable du service Chimie

Destinataires : DDASS30  
NIMES METROPOLE



Date d'émission du rapport :01/12/2008

Dernière page

- Le laboratoire tient à votre disposition les incertitudes de mesure associées à vos résultats.
- Les commentaires émis sont hors accréditation.
- Ce rapport d'analyses ne concerne que les objets soumis à analyses.
- La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale sauf autorisation de Bouisson Bertrand Laboratoires SA.
- L'accréditation de la Section Essais du COFRAC atteste de la compétence des Laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.
- Les analyses microbiologiques des échantillons dont le numéro est précédé de N sont réalisées au Laboratoire de Nîmes.
- Pour l'analyse physico-chimique et radiologique le site de réalisation est identifié par (M) site de Montpellier ou (N) site de Nîmes, accolé au titre du paragraphe.
- Les éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation COFRAC (N°1 - 0903; N°1 - 1181) disponibles sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)

Parc Euromédecine  
77, rue de la Croix Verte  
34095 Montpellier cedex 5

tél. : 04 67 84 74 00  
fax : 04 67 04 17 67  
e-mail : [labmontpellier@ipl-groupe.fr](mailto:labmontpellier@ipl-groupe.fr)  
[www.ipl-groupe.fr](http://www.ipl-groupe.fr)

Parc Georges Besse  
45 allée Charles Rabbage  
30035 Nîmes

tél. : 04 66 38 89 45  
fax : 04 66 38 89 49  
e-mail : [labnimes@ipl-groupe.fr](mailto:labnimes@ipl-groupe.fr)  
[www.ipl-groupe.fr](http://www.ipl-groupe.fr)

**Isochrones de transfert sur fond cadastral**  
base de l'extension du périmètre de protection rapprochée

