

REPUBLIQUE FRANCAISE.
MINISTERE DE LA SANTE.
DIRECTION GENERALE DE LA SANTE.
SOUS DIRECTION DE LA PREVENTION GENERALE ET DE L'ENVIRONNEMENT.

EXPERTISE DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE EN MATIERE D'HYGIENE PUBLIQUE.

AVIS SANITAIRE DEFINITIF.

CAPTAGES D'EAUX SOUTERRAINES.

FORAGES FN ET FS.

COMMUNE DE AUBORD.

DEPARTEMENT DU GARD.

Maître d'ouvrage : commune d'AUBORD

Maître d'œuvre : CEREG

Alain PAPPALARDO

Ingénieur I.S.I.M.

Docteur Ingénieur en Sciences de l'Eau.

Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique.

Commissaire Enquêteur.

Expert près la Cour d'Appel de Montpellier.

R.30-2007-03 - Décembre 2007.

Ce rapport présente l'avis sanitaire définitif de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique ; il concerne le projet de captages des eaux souterraines par forages, à des fins d'alimentation en eau potable de la seule commune d'AUBORD : les deux captages sont implantés sur la commune d'AUBORD dans le Gard.

Ce dispositif, constitué d'un doublet de forages, est appelé à remplacer le captage communal actuel difficilement protégeable compte tenu de son implantation en plein village.

Cet avis est rédigé à la demande de la commune d'AUBORD, maître d'ouvrage, après avis préalable sur un projet qui portait sur une exploitation destinée à alimenter la commune d'AUBORD, mais aussi à fournir un apport complémentaire de 1 000 m³/jour au moins, pour aider les communes de GENERAC et BEAUVOISIN, et nouvelle visite des lieux à la fin du mois de novembre 2007 après réception du dossier préalable.

Le présent avis ne concerne que l'alimentation du village d'AUBORD conformément à ce qui est présenté dans le dossier préalable à l'intervention de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique établi par le cabinet CEREG en septembre 2007 qui vient compléter les documents adressés par le Conseil Général.

1. SITUATION DU FORAGE DE RECONNAISSANCE ET DES CAPTAGES.

Cf. situation géographique de FR1 en annexe 1.

Département du Gard. Commune d'AUBORD. Lieu-dit : Le Rouvier.

Coordonnées topographiques approximatives du forage de reconnaissance 1 :

→ X= 759.050 - Y= 3164.82 - Z_{sol} ≈ 15 m./NGF. (Lambert zone III)

X= 759.325 - Y=1864.650 (Lambert zone II)

Zone inondable sous 1.5 m d'eau.

Le forage de reconnaissance 1 ou FR1 est situé sur la parcelle 48, section ZI, à son extrémité nord ouest (cf. plan cadastral en annexe 2.1).

Du point de vue environnemental, géographique et morphologique, le forage est implanté en zone agricole (vigne), en terrain plat, au niveau de la plaine alluviale du Vistre et en limite nord de la zone urbanisée d'AUBORD (La Grande Ferre à 500 m environ au sud).

Le projet de réalisation de deux captages FN ou forage nord et FS ou forage sud concerne la même parcelle, les ouvrages d'exploitation devant être implantés à 15 et 35 m à l'est et au sud de FR1 (cf annexe 2.2).

2. INFORMATIONS GENERALES SUR L'ALIMENTATION EN EAU. BESOINS.

D'après le dossier préalable à l'intervention de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique établi par le cabinet CEREG en septembre 2007, à l'horizon 2025, la population d'AUBORD à alimenter en eau potable devrait atteindre 3 600 personnes.

Compte tenu d'un rendement de réseau qu'il conviendra d'améliorer, les besoins de pointe ont été estimés à 1 679 m³/jour au maximum.

Le débit demandé de 2 000 m³/jour n'apparaît pas justifié en l'état.

La valeur de 1700 m³/jour, encore relativement importante, devra faire l'objet de justificatifs sur la base d'un schéma directeur en cours d'élaboration.

3. CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES.

Les coupes lithologiques et techniques du forage de reconnaissance FR1 réalisé en février 2004 par l'entreprise ROUDIL de NIMES, sous le contrôle du BET BERGA SUD, sont données en annexes.

Les caractéristiques de cet ouvrage sont les suivantes :

Foré en 193 mm. de diamètre à l'ODEX de 0 à 32.5 m.

Tubage en acier Ø193 mm. jusqu'à 31.5 m

Crépinage de 25.5 à 30 m par trous oblongs

Cimentation de l'espace annulaire de 0 à 3 m.

Les caractéristiques des terrains traversés sont les suivantes :

0 à 3.2 m : terre végétale et limons noirs sur lit de cailloutis indurés. Quaternaire.

3.2 à 31 m : galets hétérométriques et polygéniques dans une matrice argileuse. Villafranchien.

31 à 32 m : sables gris.

32 à 32.5 m : argiles marrons. Plaisancien.

Les captages projetés, tubés en acier inox et de 30 ml de profondeur (à quoi doit s'ajouter le tube à sédiments), seront équipés pour recevoir une pompe immergée de 8" de diamètre placée à une cote définie après les essais par paliers de débits. Compte tenu des résultats des essais menés sur les ouvrages de reconnaissance, le débit d'exploitation projeté a été fixé à 85 m³/h.

Le dossier préalable à l'intervention de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique prévoit, à juste titre, l'intervention d'un hydrogéologue pour suivre les travaux de captage (définition de la coupe technique exacte) et les essais par pompage nécessaires à la définition des caractéristiques de l'exploitation.

4. INVENTAIRE ET SYNTHÈSE DES ÉTUDES DÉJÀ RÉALISÉES.

4.1. DOCUMENTS TRANSMIS À L'HYDROGÉOLOGUE.

1/ Compte rendu des travaux de recherche d'une nouvelle ressource en eau potable avec cartes piézométriques et des isohypses du toit du Villafranchien. BERGA SUD. Octobre 2003.

2/ Compte rendu des travaux de forage et d'essais par pompage. AUBORD. Le Rouvier. BERGA SUD. Mai 2004.

3/ Compte rendu de l'essai par pompage sur F1. AUBORD. Le Rouvier. Incidence du prélèvement. BERGA SUD. Octobre 2004.

4/ Dossier préalable à l'intervention de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique. Juin 2005. Conseil Général du Gard.

Avec

- les 3 documents mentionnés ci-avant,
- les cartes hydrogéologiques de la nappe de la Vistrenque
- des extraits de l'étude des relations entre la nappe de la Vistrenque et la rivière Vistre (BERGA SUD- Août 2001)
- des extraits du compte rendu annuel de suivi des nitrates dans la nappe de la Vistrenque.

4.2. GÉOLOGIE.

D'après les documents fournis et analysés, une synthèse schématique peut être esquissée pour ce qui concerne la géologie locale.

Le secteur concerne la moyenne vallée du Vistre et sa nappe alluviale.

Du point de vue structural, le soubassement de cette plaine est formé par des calcaires du Secondaire, effondrés au sud du complexe de la faille de NIMES, et recouverts par quelques lambeaux peu étendus de Miocène (molasses du Burdigalien) et de Pontien (marnes).

Ce socle est recouvert en discordance par le Pliocène, en général marneux mais avec quelques niveaux lenticulaires plus sableux.

L'épaisseur du Pliocène peut dépasser une cinquantaine de mètres.

Sur le Pliocène, le Villafranchien qui s'est déposé, a généralement un caractère grossier et est représenté par des sables, des graviers et des galets.

Compte tenu du mode de dépôt, les variations latérales de faciès et d'épaisseur sont fréquentes.

D'après les données des études géophysiques et les coupes des différents forages de reconnaissance, l'épaisseur du Villafranchien peut varier localement d'une dizaine à une quarantaine de mètres.

Ce Villafranchien a été recoupé sur le site du Rouvier sur près de 30 m d'épaisseur, mais la matrice des éléments grossiers apparaît relativement argileuse (ce qui peut sembler en contradiction avec les caractéristiques hydrodynamiques interprétées).

En sub-surface, et sur une épaisseur variant entre 3 et 5 m, le recouvrement du Villafranchien par les formations récentes du Quaternaire, correspond à des formations plus fines, généralement limoneuses à limono-argileuses.

En surface, et sur un à deux mètres d'épaisseur, les dépôts superficiels liés aux inondations et aux pratiques culturales sont généralement représentés sous un sol arable, par des limons récents, fins et à tendance argileuse en profondeur.

Compte tenu des modes de dépôt, les variations de faciès et d'épaisseur constituent des caractéristiques intrinsèques à l'aquifère du Villafranchien.

C'est la raison pour laquelle et malgré la proximité du forage de reconnaissance, les captages devront faire l'objet d'un suivi approprié pour définir au mieux la zone à capter et crépiner.

4.3. HYDROGEOLOGIE.

Du point de vue hydrogéologique, l'aquifère capté correspond à une nappe sub-captive à libre (selon l'évolution piézométrique, fonction de la saison hydrologique, et les rabattements induits par l'exploitation) en milieu poreux hétérogène ; localement le caractère sub-captif peut disparaître, en particulier en pompage en période de basses eaux (BE).

Le toit de la formation aquifère est constitué par des limons plus ou moins argileux de surface et sub-surface, qualifiés sur la coupe disponible (cf annexe) de terre végétale.

Le mur est constitué par des niveaux argileux attribués au Plaisancien (Pliocène moyen) : l'épaisseur locale de l'aquifère est comprise entre 20 et 30 mètres.

Les limites de l'aquifère apparaissent liées à la structure géologique générale

- entre le complexe de la faille de NIMES au nord, et ses formations calcaires (le type et l'importance des relations entre aquifère karstique et aquifère poreux ne sont pas connus.)
 - et la flexure des Costières de NIMES -VAUVERT-GENERAC- GARONS
- le sens d'écoulement général de l'aquifère étant NE-SW.

Les variations de niveau piézométrique entre hautes eaux et basses eaux seraient d'après les cartes piézométriques disponibles, voisines de 2 à 5 m.

Les paramètres hydrodynamiques moyens sont localement élevés (transmissivité de l'ordre de 0.01 à 0.04 m²/sec), en relation avec une perméabilité élevée et des zones de surépaississement de l'aquifère.

Les coefficients d'emmagasinement sont aussi très variables (0.0003 à 0.03) et confirment le passage d'un état sub-captif à libre et inversement.

Le Rouvier est situé en limite est de la zone captive : à l'est de la zone explorée, l'aquifère serait libre.

Les données disponibles relatives au site du forage de reconnaissance FR1 concernent les débits extractibles et ont trait aux deux essais réalisés par le Conseil Général en avril et août 2004 (cf rapports de BERGA SUD).

1° essai.

- Débit optimal de FR1 (forage de reconnaissance) voisin de 70-80 m³/h.
- Rabattement maximal à 77 m³/h pendant 51 h, voisin de 6.14 m.
- Rabattement dans les mêmes conditions de 0.67 m à 5 m de FR1 et de 0.30 m à 130 m de FR1.

Caractéristiques hydrodynamiques :

T = 0.043 m²/s S = 0.00035 (nappe captive)

Quasi-stabilisation avec retour rapide à l'équilibre.

Interprétation (BERGA SUD) de l'exploitation du secteur à un débit supérieur à 100 m³/h

2° essai (75 h) avec contrôle des captages du Syndicat de la Vaunage et du forage de Treize Termes de BERNIS.

- Débit de pompage sur FR1 = 80 m³/h.
- Rabattement maximal sur le piézomètre distant de 5 m voisin de 0.70 m et de 6 m sur FR1.
- Stabilisation après 6 h de pompage.
- Aucun impact significatif sur les captages exploités à 450 m³/h.
- Retour rapide à l'équilibre après arrêt des essais.

Caractéristiques hydrodynamiques :

T = 0.01 m²/s S = 0.036 (nappe libre).

Disponibilité en eau.

Les essais réalisés sur FR1 montrent (Interprétation de BERGA SUD) qu'un débit d'exploitation de 200 m³/h pour un volume quotidien de l'ordre de 3 200 m³ (pompage de 16 h/24) à 4 000 m³/jour (pompage de 20h/24) ne pose aucun problème de rabattement à court terme.

Compte tenu de ces conclusions, le projet de la commune d'AUBORD d'exploiter le site à un maximum de 1 700 m³/jour apparaît possible.

Une telle exploitation menée à un débit de 85 m³/h pendant 20 heures par jour, qui en pratique serait progressive (dans la montée en puissance des prélèvements dans le temps), devra être assortie d'un suivi piézométrique et hydrologique au droit des piézomètres existants.

Le suivi sur les captages serait perturbé par les coups de pompes et les pertes de charge.

Le projet prévoit d'exploiter un tel débit sur un seul ouvrage, le second servant de secours et fonctionnant en alternance avec le premier.

Essai de détermination des temps de transfert en zone saturée.

L'analyse des données techniques disponibles (rapports du Conseil Général et Berga Sud) conduit à estimer (compte tenu des incertitudes inhérentes aux milieux naturels et aux variations de faciès et d'épaisseur qui rendent l'aquifère hétérogène) des "intervalles" de valeurs des paramètres hydrodynamiques nécessaires pour essayer de déterminer des temps de transfert.

On se basera sur un débit d'exploitation de $85 \text{ m}^3/\text{h}$ soit $0.020 \text{ m}^3/\text{s}$ en débit équivalent 24 h/24, dont l'impact sera d'autant plus important que l'on se situera en période de basses eaux et que l'on pompera plus longtemps (période de pointe estivale).

D'après des données détaillées tirées du rapport du Conseil Général, le gradient de charge hydraulique moyen en pompage peut être estimé, en période de basses eaux, entre 0.009 et 0.017.

La transmissivité moyenne a été prise égale à $0.01 \text{ m}^2/\text{seconde}$ (résultats des essais menés en basses eaux).

Pour une épaisseur "active" moyenne locale de 28 m, la perméabilité moyenne peut être estimée à 36.10^{-5} m/sec

Par hypothèse et expérience, on adoptera pour la porosité cinématique une valeur de 3.6%, correspondant au coefficient d'emmagasinement maximum calculé sur le site en période critique (nappe libre en période de basses eaux).

En conséquence, la vitesse convective en pompage ($K \times i/\omega$) peut être estimée entre 9 et $17 \times 10^{-5} \text{ m/sec}$ soit entre 7.8 et 14.7 m/jour .

Les distances correspondant à un temps de transfert dans la zone saturée de 50 m/jours (temps suffisant pour prendre les mesures conservatoires qui s'imposent en cas de découverte de pollution accidentelle) peuvent atteindre respectivement 390 et 734 m.

On remarquera que de nombreux paramètres sont connus (ou présentent des variations naturelles) à 50-200% près.

On ajoutera que tout polluant déversé en surface autour ou en amont de l'écoulement des captages, pourra s'infiltrer dans un milieu nettement moins perméable que la zone aquifère et qu'à ce niveau il pourrait être au moins freiné, sinon ad- ou absorbé ("barrière de ralentissement" constituée par les formations de sub-surface qui peuvent assurer un pouvoir épurateur élevé au moins au niveau bactériologique).

Les principales distances, calculées par la méthode de Wyssling (avec les paramètres techniques énoncés ci-avant) et compte tenu des hypothèses prises, sont donc les suivantes :

B' (largeur du front d'appel à hauteur des captages) \approx 82 à 154 m.

Limite amont (temps de transfert en zone saturée de 50 j) \approx 470 à 810 m.

Limite aval (temps de transfert en zone saturée de 50 j) \approx 48 à 87 m.

Ce sont les valeurs les plus élevées qui par précaution, ont servi à établir, avec la carte piézométrique disponible, les limites du Périmètre de Protection Rapprochée proposé ci-après.

Nous ajouterons que la distance amont peut convenir sous réserve que l'on n'entame pas la protection superficielle et qu'au-delà de la limite ainsi définie, les pratiques ne conduisent pas à éliminer cette protection (creusement, décapage, cavité...).

Qualité de l'eau (cf analyses présentées en annexe n°4).

L'eau extraite de FR1 et donc du site du Rouvier à AUBORD, bicarbonatée calcique mais relativement peu minéralisée, est conforme aux normes de potabilité, en fonction des éléments recherchés tant du point de vue chimique, radiologique, que bactériologique : aucune stérilisation des eaux brutes n'est préconisée sauf à titre préventif et ce, par rapport à la situation à l'amont des captages et du réservoir.

On notera une teneur élevée en nitrates (en relation avec les activités essentiellement agricoles pratiquées sur la zone d'alimentation du champ de captage envisagé et de l'aquifère) même si elle reste légèrement en dessous de la norme.

Le premier dossier préalable à l'intervention de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique (Conseil Général) présente l'évolution générale de la teneur en nitrates en différents points de la nappe de la Vistrenque : l'analyse de ces données semblerait montrer une évolution à la baisse dans le temps, liée soit à une baisse d'activité agricole en amont des captages, soit à une modération dans les pratiques agricoles de traitement liée à l'application de la réglementation.

Le contrôle de la teneur en nitrates fait partie du suivi qualitatif réglementaire.

On s'attachera dès la réalisation des deux nouveaux forages, à effectuer des analyses complémentaires pour tenir compte des évolutions réglementaires en matière d'évaluation de la qualité des eaux destinées à la consommation humaine.

4.4. VULNERABILITE et ENVIRONNEMENT.

4.4.1. L'aquifère exploité est un aquifère poreux, relativement superficiel et localement sub-captif à libre, en particulier en basses eaux.

Sa relation avec le Vistre n'est pas directe ni très proche mais vraisemblable.

On peut considérer cet aquifère comme relativement vulnérable, ce que démontre la chimie de certains éléments des eaux pompées.

4.4.2. L'environnement local apparaît relativement protégé compte tenu de son statut en zone inondable.

Ainsi, les causes habituelles de pollution liées aux agglomérations urbaines (voiries, cimetières, canalisations d'eaux usées, rejets, ordures ménagères) ne menacent pas les forages projetés et l'aquifère.

Ainsi donc, malgré une vulnérabilité intrinsèque notable, mais compte tenu de l'absence relative de dangers particuliers au niveau de la zone d'alimentation proche de la zone à capter, les risques apparaissent modérés pour ces forages.

Cependant, on notera une certaine vulnérabilité anthropique liée à l'activité agricole généralisée autour des captages projetés et à la présence de plusieurs forages privés.

Ces ouvrages, outre qu'ils peuvent exploiter une ressource sans autorisation ou déclaration et donc mettre à mal une ressource d'intérêt général, peuvent ne pas avoir été réalisés, entretenus et protégés, dans les règles de l'art et de la réglementation.

5. AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE.

5.1. DISPONIBILITE EN EAU.

Compte tenu des interprétations faites sur les résultats des essais par pompage réalisés sur le forage de reconnaissance local, il apparaît raisonnable d'envisager une autorisation portant sur une production maximale de 1 700 m³/jour, répartie alternativement sur les deux captages, autorisation assortie d'un suivi hydrologique annuel (suivi piézométrique, débits, consommation, recharge...) qui pourrait permettre de statuer ultérieurement sur une éventuelle augmentation du débit journalier maximum.

5.2 PÉRIMÈTRES DE PROTECTION .

5.2.1. Périmètres de Protection Immédiate.

Les limites du Périmètre de Protection Immédiate sont établies afin d'interdire toute introduction directe de substances polluantes dans l'eau prélevée et d'empêcher la dégradation des ouvrages de captage (article R 1321-13 -2° alinéa du Code de la Santé Publique).

Les Périmètres de Protection Immédiate concerneront chacun des 2 ouvrages envisagés.

Les dimensions minimales de chaque périmètre de protection seront de 20 x 20 m, centrées sur l'ouvrage d'exploitation : le plan en annexe 2.2 apparaît répondre à cette prescription, le projet prévoyant d'étendre la zone clôturée de façon à englober les deux Périmètres de Protection Immédiate.

Cette disposition satisfaisante peut être validée.

Cette zone devra être acquise en pleine propriété par la commune d'AUBORD, et clôturée par une enceinte infranchissable par l'homme et les animaux.

La clôture sera fermée par un portail équipé d'un dispositif de sécurité.

Le libre accès à ces captages devra être prévu au niveau de la maîtrise foncière ou par instauration de servitudes adéquates.

Sur ces Périmètres de Protection Immédiate, toute activité autre que celles liées au captage des eaux souterraines sera interdite.

On entretiendra périodiquement et manuellement l'intérieur de ce périmètre de protection immédiate (herbe rase, pas de creux) ; l'utilisation d'herbicides est interdite.

Les limites correspondant aux fossés devront être nettoyées périodiquement de façon à y limiter les dépôts.

Compte tenu du caractère inondable du site, les têtes des forages devront être étanches et se situer

- soit à 0.50 m au-dessus de la cote des Plus Hautes Eaux Connues ou PHEC (soit en pratique à 2 m/TN)
- soit à l'intérieur d'un bâti étanche qui devra prévoir ses aérations (ou son sommet) au - dessus de la cote des PHEC ; à ce sujet le projet présenté dans le dossier préalable devra être modifié.

On rappellera que devront être prévus les aménagements suivant au niveau des forages

- étanchéité de l'espace annulaire sur au moins 3 m de hauteur
- dalle périphérique au tubage de 2 m de rayon avec pente divergente.

5.2.2. Périmètre de Protection Rapprochée.

A l'intérieur du Périmètre de Protection Rapprochée, sont interdits les activités, installations et dépôts susceptibles d'entraîner une pollution de nature à rendre l'eau impropre à la consommation humaine. Les autres activités, installations et dépôts peuvent faire l'objet de prescriptions et sont soumis à une surveillance particulière, prévues dans l'acte déclaratif d'utilité publique (article R 1321-13 -3° alinéa du Code de la Santé Publique).

Celui-ci est indiqué sur le plan qui figure en annexe n° 5.

Il est établi en l'état des connaissances techniques, compte tenu de l'environnement géologique à partir des essais de détermination des temps de transfert (sur la base d'une exploitation à 85 m³/h et 1 700 m³/j, et de la forme générale de la piézométrie connue.

Ce Périmètre de Protection Rapprochée est situé en zone agricole non constructible et aucune activité autre que de l'agriculture (vergers, vignes, production maraîchère et céréalière, élevage) n'y est pratiquée.

Il n'existe aucune infrastructure - autres que des chemins ou des fossés- sur ce périmètre de protection.

Il est vivement souhaitable que ce statu-quo soit maintenu sur ce Périmètre de Protection Rapprochée, et que ne soit autorisée que l'agriculture telle qu'elle est pratiquée actuellement, avec cependant une attention (préconisation des codes de bonne pratique agricole réglementaires) sur les pratiques d'utilisation des engrais et des produits phyto-sanitaires.

La teneur en nitrates des eaux pompées localement ne reflète cependant pas uniquement les activités au sein du périmètre de protection rapprochée : c'est l'aquifère entier qui apparaît concerné (et à des degrés différents selon les zones) et la protection envisagée par le périmètre de protection rapprochée n'apparaît pas pouvoir régler ce problème qui reste du ressort de la réglementation nationale.

En conséquence, sur le Périmètre de Protection Rapprochée ainsi défini, on interdira plus particulièrement:

- + toute nouvelle construction superficielle ou souterraine, autre que celles liées à l'exploitation des captages publics (station de pompage) ou autre que l'extension des éventuels bâtiments agricoles, et ce, sous réserve de l'application des prescriptions indiquées ci-dessous ;
- + tout creusement (de plus de 2 m. de profondeur) ou remblaiement d'excavation ;
- + toute exploitation de carrière ;
- + tout dépôt, épandage ou rejet d'eaux usées ou de produits liés au traitement des eaux usées (boues...) ;
- + toute installation ou canalisation de dispositif épuratoire, sauf après étude adéquate pour la mise en conformité de l'existant ;
- + toute installation de traitement et de stockage d'ordures ménagères et autres résidus urbains ;
- + tout dépôt ou épandage ou rejet de produits chimiques (hors produits phytosanitaires et engrais (cf. ci-après), d'ordures ménagères, immondices, détritiques et tous produits et matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux ; les éventuels stockages d'hydrocarbures destinés aux activités agricoles au niveau des structures agricoles existantes devront être aménagés avec un dispositif de rétention pour empêcher, en cas de fuite du réservoir, une pollution du milieu naturel ;
- + toute installation de traitement et de stockage de déchets industriels ou inertes ;
- + tout stockage ou tas de fumier autrement que sur une aire étanche ;
- + l'établissement de cimetière ;
- + toute installation classée pour la protection de l'environnement.

Les forages, puits, piézomètres non utilisés seront soit obturés conformément à la réglementation (tête de forage en acier dépassant de la cote des PHEC d'au moins 0.50 m. avec fermeture étanche), soit bouchés avec des matériaux adéquats du point de vue sanitaire.

On veillera à l'état du sol à proximité de ces ouvrages (dalle de béton) et à boucher d'éventuelles cavités.

Les pratiques agricoles (épandage d'engrais, traitement avec les produits phytosanitaires) seront menées selon les codes de bonne conduite agricole et d'après la réglementation en vigueur.

Le parcage des animaux à proximité du Périmètre de Protection Immédiate (jusqu'à une distance d'une centaine de mètres autour des captages) ne pourra être toléré que sous réserve d'une densité maximale de 2 UGB à l'hectare.

5.2.3. Zone sensible.

En l'état actuel des connaissances, il ne nous paraît pas possible de définir précisément et justifier rationnellement un Périmètre de Protection Eloignée.

Mais, compte tenu des études générales effectuées sur l'aquifère de la Vistrenque, la vigilance s'y impose et la réglementation existante devra être strictement appliquée (problématique des nitrates et des intrants phytosanitaires), pour ce qui concerne les activités agricoles, les éventuels projets d'implantation d'établissement ou d'activité présentant des risques de pollution chimique des eaux souterraines ainsi que les installations existantes.

La maîtrise des pollutions diffuses pourra être assurée dans le bassin d'alimentation par la mise en oeuvre des textes d'application de l'article 20 de la Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 dite « nouvelle Loi sur l'Eau » et en particulier l'article L211-1 du Code de l'Environnement.

6. CONCLUSIONS -

Sous réserve du suivi des propositions énoncées dans ce rapport et ses annexes, un avis favorable peut être donné

- au projet d'exploitation des eaux souterraines par forages
- sur le site du Rouvier à AUBORD
- pour l'alimentation en eau potable de la commune de AUBORD.



Alain PAPPALARDO

Ingénieur I.S.I.M.

Docteur Ingénieur en Sciences de l'Eau.

Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique.

Commissaire Enquêteur.

Expert près la Cour d'Appel de Montpellier.

LISTE DES ANNEXES.

1. SITUATION GEOGRAPHIQUE. IGN. 1/25000°. BERGA SUD.

2. 1.SITUATION CADASTRALE de FS et FN.1/2000°. CEREG

2.2. IMPLANTATION DES DEUX CAPTAGES AVEC ZONE CLOTUREE ET
PERIMETRES DE PROTECTION IMMEDIATE .1/500°. CEREG

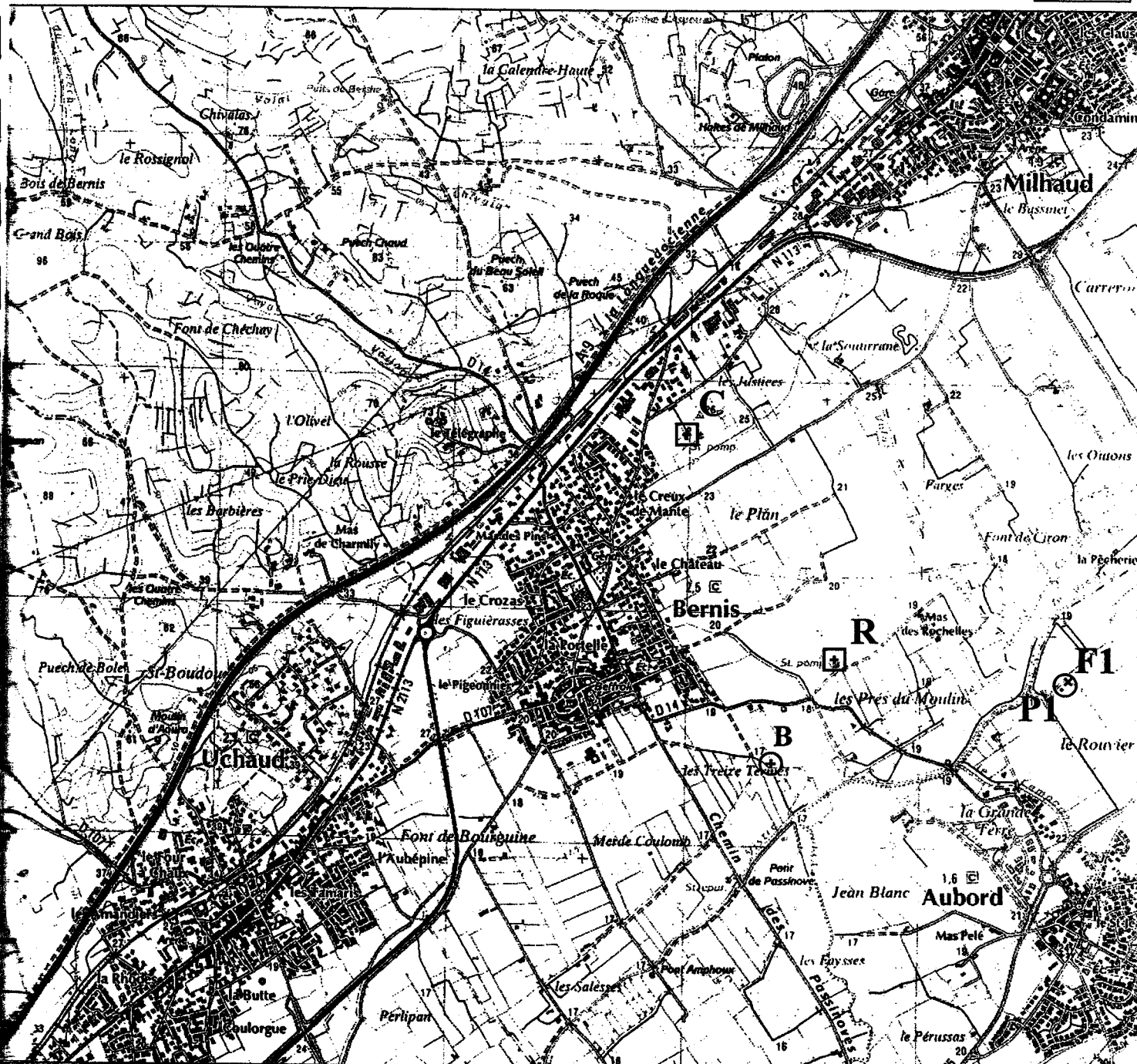
3. COUPES GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DU FORAGE DE RECONNAISSANCE
N°1. BERGA SUD.

4. ANALYSES REGLEMENTAIRES.

5. PÉRIMÈTRE DE PROTECTION RAPPROCHÉE. $\approx 1/3500^\circ$.

SITUATION GÉOGRAPHIQUE

1



EXTRAIT DE LA CARTE TOPOGRAPHIQUE IGN AU 1/25 000 N° 2842 E VERGEZE

Forage d'Aubord (Le Rouvier) :

F1
P1

Forage et piézomètre P1

Captages du Syndicat de la Vaunage :

R
C

Captage des Rochelles

Captage de Canférin

Forage de Bernis (Le Trièze Termes) :

B

Forage et piézomètre

1

2 km

SITUATION CADASTRALE.
de FS et FN.1/2000°. CEREG.

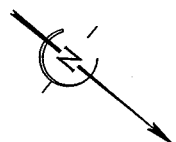
2.1.

Champ captant

LE ROUVIER

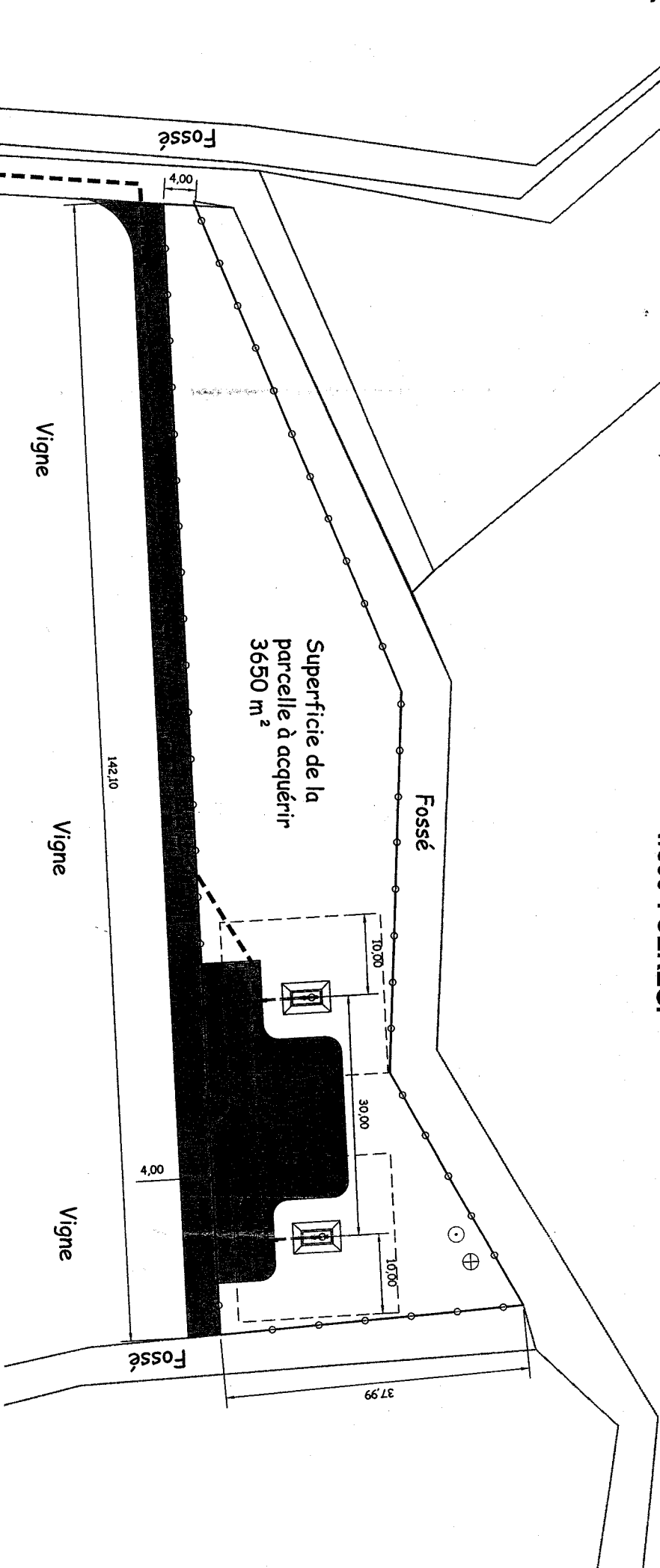
Parcelle n°48 -
section ZI

in d'accès existant à la zone de forage
chemin du Rouvier



**Implantation des 2 captages
avec zone clôturée et périmètres
de protection immédiate .
1/500°. CEREG.**

N°affaire : N06046		Date : Septembre 2007	
Dessin. / vérif. :		Echelle : 1/500	
Indice	Modifie par	Date	Modification
.....
.....



**Parcelle n°48
section ZI**

Légende

- ⊕ Forage d'essai existant
- ⊖ Piézomètre existant
- ▭ Tête de forage
- - - - - Canalisations refoulement Fonte Ø 150 mm et ligne pilote à créer
- ▭ Regard de comptage
- ▭ Armoire de commande et électrique surélevée / côte PHE
- ▭ Chemin d'accès aux forages
- ▭ Clôture h = 2 m



INGENIEURS - CONSEILS EN INFRASTRUCTURES
ET EQUIPEMENTS COLLECTIFS
CEREG NORD-EST
7, Avenue de la Préhistoire
30660 GALLARGUES LE MONTIEUX
Tel : 04 66 04 70 60
Fax : 04 66 04 70 61





AUBORD - Le Rouvier

F1

x = 759,05 km y = 3 164,82 km z = 15 m

3

PROFIL GÉOLOGIQUE			PROFIL TECHNIQUE		
H (m)	Lithologie	Stratigraphie	Fonçage	Coupe technique	Tubage
0	Terre végétale et limons noirs	Quaternaire récent	0 m	2,01 m le 13/04/04	Cimentation de 0 à 3 m
1					
2					
3	Cailloutis indurés dans matrice argileuse	Villafranchien	3 m		
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13	Galets hétérométriques et polygéniques dans matrice argileuse marron	Villafranchien	Odex Ø 193 mm de 0 à 32,5 m		Acier Ø 193 mm de -0,98 à 31,5 m
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23	Sables gris		25,5 m		
24					
25					
26					
27	Argile marron jaune				Crépine type oblong 30x5 de 25,5 à 30 m
28					
29					
30					
31		Plaisancien	31,5 m 32,5 m		
32					

Venues d'eau très importantes à partir de 25 mètres.

Recherche d'eau potable - Travaux réalisés par l'entreprise Roudil Forages (Nîmes - 30) les 24 et 25/02/2004.



CONSEIL GENERAL du GARD
COURRIER ARRIVE LE :
0-8 SEP. 2004

Bouisson Bertrand
LABORATOIRE
du DEVELOPPEMENT DURABLE
NIMES

Laboratoire Régional agréé par le Ministère de la Santé
Laboratoire agréé par le Ministère de l'Ecologie et
du Développement Durable au titre de l'année 2004
(agréments 1, 2, 3, 4, 5 & 11)

4

RAPPORT D'ANALYSE







EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE

BUREAU DU COURRIER
















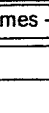
Dossier n° : 03000511-040415-3918
Echantillon n° : N20040415-08936
Produit : EAUX BRUTES
Exploitant : CONSEIL GENERAL du GARD
Rapport N° 040902448 Page : 1 sur 7

CONSEIL GENERAL du GARD DRER - Equip. Rura
Hotel du Département
Rue Guillemette
30044 NIMES Cedex 9


















Date de réception : 15/04/2004 N° analyse DDASS : 00032327
Date de prélèvement : 15/04/2004 N° prélèvement DDASS : 00032420
Heure de prélèvement : 14:30 Conditions de Prél. :
Prélevé par : INF Motif de l'analyse : Autres
Installation : CAP FORAGE LE ROUVIER Type d'analyse : PASOU
Lieu de prélèvement : AUBORD 0300005281 FORAGE LE ROUVIER
Localisation exacte : Forage le Rouvier Maître d'ouvrage : MAIRIE DE AUBORD
Conditions météo : temps sec le jour du prélèvement.

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
MESURES SUR PLACE (PRELEVEUR)							
TEMPERATURE DE L'EAU	16.0	°C			25.0		Méthode Interne M2
Anhydride Carbonique Libre	56.0	mg/l CO2					NF T 90 011 (MIP3)
PH TERRAIN	7.30	unités pH					NF T 90-008
HYDROGENE SULFURE (PRES = 1, ABS = 0)	0						ORGANOLEPTIQUE
PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES							
BACT AER REVIVIFIABLES 36°C-44h	22	/ml					NF EN ISO 6222
BACT. AER. REVIVIFIABLES A 22 ° - 68 H	64	/ml					NF EN ISO 6222
COLIFORMES TOTAUX / 100 ml (MS)	0	/100 ml					NF EN ISO 9308-1
ESCHERICHIA COLI / 100 ml	0	/100ml			20000		NF EN ISO 9308-1
ENTEROCOQUES / 100 ml (MS)	0	/100 ml			10000		NF EN ISO 7899-2
BACT.et SPORES SULFITO-REDUCTRICES	0	/100ml					NF EN 26461-2
CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES							
TURBIDITE NEPHELOMETRIQUE	6.20	NFU					NF EN ISO 27027
COLORATION	0	mg/l Pt			200		NF EN ISO 7887
ODEUR SAVEUR A 25 ° C	0	dilut.					NF EN 1622
EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE							




Dossier n° : 03000511-040415-3918
 Echantillon n° : N20040415-08936
 Produit : EAUX BRUTES
 Exploitant : CONSEIL GENERAL du GARD
 Rapport N° 040902448 Page : 2 sur 7

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
TITRE ALCALIMETRIQUE	<1	°F					NF EN ISO 9963-1
TITRE ALCALIMETRIQUE COMPLET	14.0	°F					NF EN ISO 9963-1
TITRE HYDROTOMETRIQUE	27.1	°F					
HYDROGENOCARBONATES	170	mg/l					NF EN ISO 9963-1
CARBONATES	<6	mg/l CO ₃					NF EN ISO 9963-1
ESSAI MARBRE PH	6.20	unitéspH					
ESSAI MARBRE TAC	12.0	°F					
Température de mesure du pH et CDTlabo	20.1	°C					
MINERALISATION							
CONDUCTIVITE à 20 ° C	547	µS/cm					NF EN 27888
CONDUCTIVITE à 25°C	610	µS/cm					NF EN 27888
MAGNESIUM	5.2	mg/l					NF EN ISO 14911
POTASSIUM	<1	mg/l					NF EN ISO 14911
SODIUM	14.0	mg/l			200.0		NF EN ISO 14911
CALCIUM	100.0	mg/l					NF EN ISO 14911
CHLORURES	39	mg/l			250		NF EN ISO 10304-1
SULFATES	75	mg/l			250		NF EN ISO 10304-1
FER ET MANGANESE							
FER TOTAL	490	µg/l					NF EN ISO 11885
MANGANESE TOTAL	53	µg/l					NF EN ISO 11885
PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES							
AMMONIUM (EN NH ₄)	<0.05	mg/l			4.00		NF EN ISO 11732
NITRITES (en NO ₂)	<0.05	mg/l					NF EN ISO 10304-1
















Dossier n° : 03000511-040415-3918
 Echantillon n° : N20040415-08936
 Produit : EAUX BRUTES
 Exploitant : CONSEIL GENERAL du GARD
 Rapport N° 040902448 Page : 3 sur 7

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
NITRATES (en NO ₃)	44.0	mg/l			50.0		NF EN ISO 10304-1
OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES							
CARBONE ORGANIQUE TOTAL	0.30	mg C/l					NF EN 1484
OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLLUANTS M.							
FLUORURES	<0.200	mg/l					NF EN ISO 10304-1
ALUMINIUM TOTAL	0.36	mg/l					NF EN ISO 11885
ARSENIC	<5	µg/l			100		NF EN ISO 11885
BARYUM	0.020	mg/l			1.000		NF EN ISO 11885
BORE	0.25	mg/l					NF T 90-041
CADMIUM	<1	µg/l			5.0		NF EN ISO 11885
CHROME TOTAL	<5	µg/l			50		NF EN ISO 11885
CUivre	<0.02	mg/l					NF EN ISO 11885
CYANURES TOTAUX	<10	µg/l CN			50		NF EN ISO 14403 (i
MERCURE	<0.5	µg/l			1.0		NF EN 1483
NICKEL	<20	µg/l					FD T 90-119
PLOMB	<5	µg/l			50.0		NF EN ISO 11885
SELENIUM	<5	µg/l			10		NF EN ISO 11885
ZINC	<0.02	mg/l			5.00		NF EN ISO 11885
ANTIMOINE	<5	µg/l					NF EN ISO 11885
Pré traitement pour analyse Alpha Beta							
Filtration avant analyse	NON						NF M 60 801 et 800
Type et porosité du filtre	NEANT						NF M 60 801 et 800
Température d'évaporation	65	°C					NF M 60 801 et 800




















Dossier n° : 03000511-040415-3918
 Echantillon n° : N20040415-08936
 Produit : EAUX BRUTES
 Exploitant : CONSEIL GENERAL du GARD
 Rapport N° 040902448 Page : 4 sur 7

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
PARAMETRES LIES A LA RADIOACTIVITE							
INDICE de radioactivité Alpha en équivalent 239Pu	<40	mBq/l					NF M 60-801
Incertitude liée à la mesure d'activité Alpha	.	mBq/l					NF M 60-801
Seuil de décision (indice activité alpha)	20	mBq/l					NF M 60-801
Limite de détection (indice activité alpha)	40	mBq/l					NF M 60-801
Date de mesure (activité alpha)	06/09/04						
INDICE de radioactivité Beta globale en équivalent 90Sr et 90Y	<400	mBq/l					NF M 60-800
Incertitude liée à la mesure d'activité Beta	.	mBq/l					NF M 60-800
Seuil de décision (indice activité beta)	200	mBq/l					NF M 60-800
Limite de détection (indice activité beta)	400	mBq/l					NF M 60-800
Date de mesure (activité beta)	02/09/04						
TRITIUM (activité due au)	<10.0	Bq/l					NF M 60-802-1
Incertitude liée à la mesure d'activité Tritium	.	Bq/l					NF M 60-802-1
Seuil de décision (indice activité H3)	5.0	Bq/l					NF M 60-802-1
Limite de détection (indice activité tritium)	10.0	Bq/l					NF M 60-802-1
Date de mesure (activité tritium)	02/07/04						
Mode opératoire activité tritium	MOP 040354						NF M 60-802-1
Dose Totale Indicative (radioactivité)	<0.1	mSv / an					
Validation des éléments de radioactivité par:	A.Bretécher						
COMP. ORG. VOLATILS ET SEMI-VOLATILS							
BENZENE	<1	µg/l					NF ISO 11423-1
COMPOSES ORGANOHALOGENES VOLATILS							
1,1,2,2-TETRACHLOROETHYLENE	<0.05	µg/l					NF EN ISO 10301-3



Dossier n° : 03000511-040415-3918
 Echantillon n° : N20040415-08936
 Produit : EAUX BRUTES
 Exploitant : CONSEIL GENERAL du GARD
 Rapport N° 040902448 Page : 5 sur 7

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
1,2-DICHLOROETHANE	<10	µg/l					NF EN ISO 10301-3
TRICHLOROETHYLENE	<0.2	µg/l					NF EN ISO 10301-3
Somme du Trichloréthylène et Tétrachloréthylène	<10	µg/l					NF EN ISO 10301-3
HYDROCARB. POLYCYCLIQUES AROMATIQUES							
BENZO (1,12) PERYLENE	<0.01	µg/l					SPE HPLC-Fluo (int
BENZO (11,12) FLUORANTHENE	<0.01	µg/l					SPE HPLC-Fluo (int
BENZO (3,4) FLUORANTHENE	<0.01	µg/l					SPE HPLC-Fluo (int
BENZO (a) PYRENE	<0.01	µg/l					SPE HPLC-Fluo (int
INDENO (1,2,3-CD) PYRENE	<0.01	µg/l					SPE HPLC-Fluo (int
HYDROCARB. POLYCYCL. AROM. (4 SUBST.)	<0.1	µg/l					SPE HPLC-Fluo (int
PESTICIDES ORGANOCHLORES							
ALDRINE	<0.01	µg/l			2.00		SPE GC-ECD (interne
DIELDRINE	<0.01	µg/l			2.00		SPE GC-ECD (interne
HCH GAMMA (LINDANE)	<0.01	µg/l			2.00		SPE GC-ECD (interne
HEPTACHLORE	<0.01	µg/l			2.00		SPE GC-ECD (interne
HEPTACHLORE EPOXIDE	<0.01	µg/l			2.00		SPE GC-ECD (interne
PESTICIDES ORGANOPHOSPHORES							
DIAZINON	<0.05	µg/l			2.00		SPE GC-MS (interne
METHYLPARATHION	<0.05	µg/l			2.00		SPE GC-MS (interne
PARATHION	<0.05	µg/l			2.00		SPE GC-MS (interne
CHLORPYRIPHOS ETHYL	<0.05	µg/l			2.00		SPE GC-MS (interne
PESTICIDES TRIAZINES							
PROPAZINE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369

Dossier n° : 03000511-040415-3918
 Echantillon n° : N20040415-08936
 Produit : EAUX BRUTES
 Exploitant : CONSEIL GENERAL du GARD
 Rapport N° 040902448 Page : 6 sur 7

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
ATRAZINE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
SIMAZINE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
TERBUTHYLAZINE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
AMETHRYNE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
TERBUMETON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
TERBUTRYNE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
HEXAZINONE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
METABOLITES DES TRIAZINES							
ATRAZINE DESETHYL	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
ATRAZINE DEISOPROPYL	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
TERBUTHYLAZINE DESETHYL	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
PESTICIDES AMIDES							
METOLACHLORE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
PESTICIDES UREES SUBSTITUEES							
CHLORTOLURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
DIURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
ISOPROTURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
LINURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
MONOLINURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
METOBROMURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
METHABENZTHIAZURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
METOXURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
PESTICIDES DIVERS							

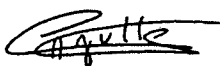
Dossier n° : 03000511-040415-3918
 Echantillon n° : N20040415-08936
 Produit : EAUX BRUTES
 Exploitant : CONSEIL GENERAL du GARD
 Rapport N° 040902448 Page : 7 sur 7

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
PESTICIDES TOTAUX	0.00	µg/l			5.00		
DIVERS MICROPOLLUANTS ORGANIQUES							
AGENTS DE SURFACE	<0.1	mg/l			0.50		Flux Continu (int.M
PHENOLS (INDICE PHENOLS C6H6OH)	<0.01	mg/l			0.100		NF EN ISO 14402

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

Destinataires : DDASS30
 CONSEIL GENERAL du GARD

Validé le : 07/09/2004
 Par M. PIERRE LAZUTTES
 L'adjoint au responsable du service Chimie



Date d'émission du rapport : 07/09/2004

Dernière page

Les éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation (N°1 - 0903; N°1 - 1181).
 Les sites et portées communiqués sur demande. 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.

Héault: Parc Euromédecine, 34196 Montpellier Cedex 5 - Tél. 04 67 84 74 00 - Parc Scientifique G. BESSE, 30000 Nîmes - Tél. 04 66 38 89 45

WWW.BOUISSON-BERTRAND.FR

PÉRIMÈTRE DE PROTECTION RAPPROCHÉE. $\approx 1/3500$. **5.**

