

DEPARTEMENT DE L'HERAULT



COMMUNE DE PUECHABON SCHEMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Rapport final



Bureau d'études Méditerranéen pour l'Eau
et l'Assainissement
Mas Caussignac
1140, Avenue des Moulins
34080 MONTPELLIER
Tél : 04 67 04 56 83
Fax : 04 67 04 54 23

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Recherche de fuites par sectorisation du réseau. Echelle : 1/1.000.

Figure 2 : Amélioration du réseau de distribution. Echelle : 1/1.000.

Figure 3 : Plan de localisation des branchements au plomb. Echelle : 1/1.000.

Figure 4 : Schéma de principe proposé pour l'amélioration de la qualité et des capacités de stockage. Profil altimétrique modifié. Sans échelle.

Figure 5: Schéma de principe pour l'interconnexion Aniane / Puechabon. Echelle graphique.

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Recherche de fuites par corrélation acoustique.

OBJECTIFS DE L'ETUDE

Aucun développement durable n'est possible si les problèmes d'alimentation en eau d'une collectivité ne sont pas résolus en amont.

La collectivité (commune ou structure intercommunale), ayant en charge l'alimentation en eau potable de ses administrés, doit donc s'assurer que ce service est rendu dans des conditions réglementaires, techniques et financières satisfaisantes et qu'il va pouvoir continuer de l'être dans l'avenir, compte tenu de l'évolution prévisible des besoins.

A cet effet la collectivité doit disposer d'un véritable **outil de programmation et de gestion : le schéma directeur d'alimentation en eau potable** dont l'élaboration est en général confiée à un bureau d'études.

La période de réalisation du schéma est le moment privilégié pour poser les problèmes, identifier les besoins, trouver des solutions validées par tous et programmer à l'avance les investissements.

Le schéma directeur a pour vocation :

- ☞ de faire le point sur les conditions réglementaires, techniques et financières d'Alimentation en eau potable d'une collectivité (hameaux y compris),
- ☞ de pointer les problèmes existants, tant réglementaires que techniques, tant quantitatifs que qualitatifs, tant au niveau de la ressource qu'au niveau des systèmes de production et de distribution.
- ☞ d'estimer les besoins futurs et de proposer :
 - soit plusieurs scénarios dont au moins un, après examen plus détaillé, est réalisable.
 - soit un programme d'actions ou/et d'études permettant, après avoir levé les incertitudes sur les scénarios, de pouvoir en choisir un.
- ☞ d'élaborer un programme de travaux sur le court, moyen et long terme adapté aux besoins de la collectivité et à ses moyens et éventuellement un programme de travaux permettant de gérer la phase transitoire pendant laquelle des études complémentaires sont menées pour définir le scénario.

Le schéma directeur est :

- ☞ un outil de programmation et de gestion pour la collectivité qui doit lui permettre d'avoir une vision globale des besoins et des solutions envisageables.
- ☞ un préalable indispensable à la réalisation de travaux structurants et au développement de l'urbanisation.

La démarche engagée par la collectivité va dans le sens de l'amélioration des conditions de production et de distribution des eaux à ses abonnés pour l'obtention d'une sécurisation optimale correspondante aux objectifs de développement de la collectivité et financièrement rationnelle.

L'étude du SDAEP se doit de répondre aux préoccupations du Maître d'Ouvrage, à savoir :

- ⇒ garantir à la population actuelle et future des solutions durables pour l'AEP ;
- ⇒ se doter des moyens nécessaires pour un meilleur suivi dans le temps de la consommation sur le territoire communal ;
- ⇒ assurer le meilleur compromis technico-économique ;
- ⇒ s'inscrire en harmonie avec la législation et les documents d'urbanisme.

L'étude du SDAEP est réalisée avec le souci de :

- ⇒ fournir aux décideurs l'information la plus large possible pour qu'ils choisissent en connaissance de cause : AIDE A LA DECISION.
- ⇒ donner une vision claire et précise du programme d'action et d'investissement à réaliser, programme hiérarchisé et quantifié : OUTIL DE PLANIFICATION.

**LE PRESENT RAPPORT DE PHASE 3 S'INTERESSE A LA
DERNIERE ETAPE DE L'ETUDE DU SDAEP AVEC LA
PRESENTATION DES SOLUTIONS RETENUES**

VOLET 1 :
BESOINS FUTURS ET ADEQUATION
DES INFRASTRUCTURES ACTUELLES

I – QUANTIFICATION ET LOCALISATION DES FUITES

1.1 – La quantification des fuites par sectorisation

La sectorisation du réseau a été réalisée par BeMEA, accompagné de l'employé communal au cours des nuits

- du 21 et du 22 juin 2006 entre 1h00 et 5h00 ;
- 13 juin 2006, entre 1h00 et 5h00 ;
- 22 juin 2006, entre 1h00 et 5h00.

Méthode de recherche de fuite sur le réseau :

La recherche des fuites sur le réseau n'est valable que si aucune consommation n'est prélevée sur le réseau d'alimentation. De ce fait, la population a été prévenue de notre intervention nocturne sur le réseau en présence de l'employé communal, afin d'éviter toute consommation d'eau venant fausser les mesures réalisées.

La recherche de fuites consiste à fermer les vannes disposées sur le réseau de distribution d'aval à amont, afin d'isoler les différentes branches du réseau à tester. A chaque fermeture de branche correspond une variation de débit (c'est le débit de fuite et/ou de consommation nocturne).

Nous avons commencé à isoler le centre du village Lors de la première nuit. Ensuite, au cours de la deuxième nuit, nous avons isolé le secteur 25 pour ne plus alimenter le village en eau et quantifier les fuites sur ce secteur. Par la suite, nous avons réouvert le secteur 25 (**Figure 1**) et nous avons poursuivi la sectorisation vers l'extérieur du village et le hameau de Lavène.

Les vannes ont été fermées dans un ordre bien précis. Entre la fermeture de deux vannes, nous avons attendu entre 10 et 20 minutes, durée pendant laquelle nous avons relevé les débits mis en distribution aux réservoirs.

A la fin de la nuit, nous avons réouvert toutes les vannes une après l'autre pour réalimenter la population.

Le réseau (rue de la fontaine) alimenté par le réservoir du Fort n'a pas fait l'objet d'une visite de nuit.

Précaution à prendre :

- Les vannes doivent être actionnées lentement pour éviter des coups de bélier pouvant endommager le réseau,
- Entre la fermeture de deux vannes nous avons attendu vingt minutes pour que les pressions s'équilibrent dans le réseau et obtenir une stabilisation du débit sur les appareils de mesure.

Dispositif de comptage

Pour le comptage du débit, nous avons mesuré à un pas de temps donné les volumes mis en distribution (au litre près) pendant une demi-heure et jusqu'à stabilisation du débit. Ces mesures ont été faites au réservoir situé à l'extérieur du village (réservoir de tête).

Résultats et analyses

Les résultats obtenus sont retranscrits sur la **Figure 1**. On y observe les variations de débits en fonction du temps. Le tableau récapitulatif des fermetures des vannes en fonction du temps et débits de fuite est donné en suivant. Lors des visites de nuit, Nous avons mesuré un **débit de fuite de 2,55 m³/h soit 61,31 m³/j** au réservoir. Il représente 3 % de la ressource en eau de la commune en période d'étiage ou 81 % de la consommation journalière moyenne.

Comme nous l'avons vu précédemment, les mesures ont été effectuées en période nocturne quand théoriquement les débits consommés sont les plus faibles. Les débits mesurés à la sortie des réservoirs doivent être logiquement constants. Ainsi, si la fermeture d'une vanne entraîne une variation de débit, il ressort que la portion de secteur qu'elle alimente fuit théoriquement.

BILAN DES FUTITES

N°Secteur	Mètre linéaire de Conduite	Nature	DN (mm)	Débit de fuite (m ³ /j)	Débit de fuite (l/h)	IPL (l/h/km)	IPL (m ³ /j/km)	ILMC (m ³ /j/km)
1	85 ml	Fonte	125	0	0	0	0	
2	50 ml	Fonte	125	0	0	0	0	
3	18 ml	Fonte	60	0	0	0	0	
4	297 ml	Fonte	100	0	0	0	0	
			60					
5	142 ml	Fonte	100	0	0	0	0	
6	59 ml	Fonte	125	0	0	0	0	
8	57 ml	Fonte	42	0	0	0	0	
			50					
9	40 ml	PVC	125	0	0	0	0	
10	35,5 ml	Fonte	125	0	0	0	0	5,96
13	2 749 ml			0,49	21	7,46	0,18	Village
14	332 ml	Fonte	25	1,81	76	227	5,45	
			60					
16	117,8 ml	PVC	50	0	0	0	0	
17	458,4 ml	Fonte	100	0	0	0	0	
18	237,4 ml	Fonte	125	0	0	0	0	
19	71,4 ml	Fonte	42	0	0	0	0	
			50					
20	341,5 ml	PVC	125	0	0	0	0	
21	343 ml	Fonte	100	0	0	0	0	
25	2 539 ml			10,3	429	169	4,06	
7	85 ml	Fonte	60	7,78	324	3812	71,2	
11	200 ml	Fonte	125	21,6	900	4500	108	
12	716 ml	Fonte	80	6,91	288	402	96,5	
			60					
15	76,2 ml	Fonte	60	1,15	48	630	15	
			80					
22	211,1 ml	Fonte	100	7,08	295	1398	33,5	
23	172,5 ml	Fonte	80	2,17	90	525	12,6	
24	196,2 ml	Fonte	125	2,04	85	432	10,4	
TOTAL DES FUTITES IMPORTANTES REPEREES EN ROUGE							48,7 m³/j	

IPL : Indice de Perte Linéaire

ILMC : Indice linéaire moyen de consommation

En théorie, nous considérons qu'il y a présence de fuites sur le réseau lorsque l'indice de perte linéaire, en milieu rural, atteint 300 l/h/km et/ou un débit de fuite supérieur à 3 m³/j.

D'après le tableau ci-dessus, les fuites les plus importantes se situent sur les secteurs n°7, 11, 12, 15, 22, 23, 24 (**Figure 1**). Il s'agit du réseau situé :

- rue de l'Escalette ;
- route d'Aniane ;
- rue de la Gardette ;
- route de Montpellier ;
- chemin Farrat ;
- chemin de la Cruzille ;
- chemin du bois ;

BILAN JOURNALIER DES BESOINS/RESSOURCES EN PERIODE DE POINTE ACTUELLE ET FUTURE

Production autorisée (A)	Pertes sur le réseau (B)	Volumes disponibles (C = A-B)	Besoins en consommation de pointe actuelle (2006)	Besoins en consommation de pointe future (2020)
1 728 (m3/j)	61,3 (m3/j)	1 666,7 (m3/j)	189 (m3/j)	209 (m3/j)

- **Compte tenu des volumes produits à partir du captage communal (la source des Fontanilles), il ressort qu'à l'heure actuelle, les besoins en eau de la population de la commune de Puéchabon peuvent être entièrement satisfaits en période de pointe en cas d'étiage normal.**
- **Suite aux visites de nuit effectuées sur la commune, les secteurs 7, 11, 12, 15, 22, 23, 24 sont à rénover car des fuites importantes ont été observées. Tout porte à croire qu'il conviendrait d'engager la réparation des fuites les plus importantes à concurrence d'environ 49 m³/j.**
- **Cependant avant tout travaux, il était préférable de prévoir de la corrélation acoustique sur les secteurs 11, 12, 15, 22, 23, et 24 afin de localiser plus précisément les fuites**

1.2 – La localisation précise des fuites par corrélation acoustique

La localisation des fuites par corrélation acoustique a été réalisée sur la période du 17 au 19 avril 2007 en collaboration avec l'agent technique de la collectivité pour la mise en évidence des défauts du réseau (**Annexe 1**).

Etat des lieux

- Accès et état des contacts sur bouches à clés très moyens mais nettoyage efficace par les services techniques de la commune ;
- Présence d'un réducteur de pression en tête de réseau qui a fortement compliqué la collecte des données sonores sur les secteurs 22-23-24. La fermeture temporaire de celui-ci a résolu le problème ;

- Perturbations causées par passage des poids lourds à trafic très dense sur RD 32 (Secteur 15) ;
- Constat, à travers les visites diverses des regards réseau, de l'utilisation systématique de PVC pour les réparations (manchonnages, tronçons, dérivations, etc.). Cet état de fait a l'inconvénient de perturber considérablement la transmission sonore et donc la bonne localisation des fuites. Par ailleurs, la connaissance approximative des diamètres exacts et de la nature des réseaux, a nécessité de multiples itérations au niveau des corrélations pour l'obtention d'un diagnostic fiable.

Nous pensons cependant, pour conclure, avoir trouvé les parades à ces divers inconvénients pour garantir la fiabilité des résultats fournis.

Méthodologie adoptée et résultats obtenus

La sectorisation fine a rendu inutile l'utilisation de la pré-localisation nocturne. Nous avons procédé par multi corrélation sur l'ensemble des 7 zones sélectionnées (7-11-1215-22-23-24).

1) SECTEUR 7 (Rue de l'Escalette) - Fuite réparée depuis

- Secteur en Fonte grise Ø 60 mm sur une longueur d'environ 69 mètres.
- Débit de fuite annoncé : 7.78 m³/jour.

Nous avons opéré en corrélation directe multipoints (15 corrélations réalisées). Présence d'une fuite confirmée mais la faiblesse de son amplitude et de sa fréquence (< 500 Hz) demandera une nouvelle corrélation après réparation de la fuite S11 qui pollue le signal en 1.

- Localisation : La casse sur le réseau se situe entre 8 & 12 mètres de la vanne de sectionnement en 1 (Place Neuve) en direction de la rue Escalette.
- Probabilité de résultat : > 66%
- Amplitude de signal : >75
- Fréquence sonore : < 500 Hz

2) SECTEUR 11 (Rue Gardette-Place Neuve) - Fuite réparée depuis

- Secteur en Fonte grise Ø 125 mm sur une longueur d'environ 105 mètres.
- Débit de fuite annoncé : 21.60 m³/jour.

Nous avons opéré en corrélation directe multipoints (25 corrélations réalisées). Présence d'une fuite de forte amplitude sonore mais de fréquence fluctuante (entre 500 et 1500 Hz). Sa réparation est jugée prioritaire pour affiner la localisation de la fuite sur S7.

- Localisation : La casse sur le réseau se situe à 25 mètres de 2 (regard AG2) en direction de rue Gardette.
- Probabilité de résultat : > 82%
- Amplitude de signal : 700
- Fréquence sonore : 500-1500 Hz

3) SECTEUR 12

- Secteur en Fonte grise Ø 80 & PVC Ø 63 sur une longueur d'environ 700 mètres.
- Débit de fuite annoncé : 6.90 m³/jour.

Avant opérations de recherche de fuite, nous avons été informés par l'agent municipal, que deux fuites avaient été réparées depuis la sectorisation. Nous avons malgré tout fait la recherche pour contrôle.

Compte tenu du linéaire et de la présence de PVC, nous avons divisé en 4 parties la zone à vérifier :

- Chemin du cimetière
- Carrefour Place de l'Eglise
- Route d'Aniane direction Aniane
- Extension PVC

60 opérations de corrélation ont été réalisées. Aucune n'a mis en évidence un problème de fuite. Nous sommes amenés à conclure que le débit de fuite enregistré en sectorisation (6.91 m³/jour) et à rapprocher des réparations effectuées (emplacements indiqués sur les photos en **annexe 1**).

4) SECTEUR 15

- Secteur en Fonte grise Ø 60 & 80 mm sur une longueur d'environ 350 mètres.
- Débit de fuite annoncé : 1.15 m³/jour.

Ce secteur présentait 2 inconvénients :

-un fort trafic poids lourds dû à la présence d'une carrière en amont

-l'absence de points de contact rapprochés (le nettoyage de 3 BAC a du être opéré)

Nous avons procédé à 2 opérations de multi corrélation entre 12h et 14h (en tout 35 corrélations). Celles-ci n'ont pas donné de résultat positif.

Il reste possible qu'une fuite subsiste sur la zone mais indécélable par la corrélation (compte tenu de distances > 100mètres entre capteurs et d'un débit proportionnellement très faible).

N.B. : un débit de 1m³/j correspond à un trou de 1 mm dans des conditions hydrauliques normales. C'est la perte à un presse-étoupe de vanne, à un joint de branchement abonné par exemple.

5) SECTEURS 22-23-24

Secteurs en Fonte grise Ø 80 à 125 mm. 3 zones adjacentes.

-1 épine dorsale en Ø 125 en provenance du réservoir de la commune et équipée d'un réducteur en tête d'une longueur de 200 ml (secteur 24) Débit de fuite annoncé : 2.04 m³/jour.

-1 antenne Ø 80 sur une longueur de 208 ml (secteur 23 Cruzille). Débit de fuite annoncé : 2.17 m³/jour.

-1 antenne Ø 100 sur une longueur de 220 ml (secteur 22 Farrat). Débit de fuite annoncé : 7.08 m³/jour.

Le réducteur de pression en fonctionnement a faussé le résultat des premières corrélations. Ce dernier a du être fermé.

Nous avons effectué en tout un traitement par multi corrélation sur un linéaire total de 1300 mètres (95 corrélations réalisées). Nous n'avons pas mis en évidence de fuite sur les secteurs 23 et 24. Par contre, après retraitement des données, nous pouvons envisager la présence de fuite sur le secteur 22. Nous devons reprendre ce secteur avec de nouveaux emplacements pour une localisation précise.

Conclusions

Sur les 7 secteurs à étudier, 4 ont mené à une recherche de fuite positive.

L'échec sur les 3 autres secteurs peut être du à une insuffisance technique de la corrélation (signal trop faible), des tirages domestiques nocturnes au moment de la sectorisation voire une confusion dans la manipulation des vannes.

Après réparation de la fuite secteur 11, Nous interviendrons de nouveau et sans surcoût pour préciser les fuites des secteurs 7 et 22.

II – DETERMINATION DES BESOINS FUTURS

↳ Rappels des objectifs généraux à atteindre :

Il s'agit d'évaluer pour la collectivité l'évolution des besoins en moyenne et en pointe pour assurer l'alimentation en eau potable de ses abonnés actuels et futurs ;
L'évolution des besoins sera déterminée pour les échéances suivantes :

- Court terme (actuel moins de 2 ans) ;
- Moyen terme (2010 à 2015) ;
- Long terme (2015/2020).

Ces résultats vont permettre de prévoir les échéances à partir desquelles les infrastructures en place seront insuffisantes et de proposer les nouveaux équipements nécessaires aux besoins en eau suivant les solutions envisageables ;

- Le court terme permettra de déterminer les actions et les aménagements urgents.
- Le moyen terme doit permettre de dimensionner :
 - Les stations de pompage ;
 - Les premières tranches de renforcement de stockage ou de traitement éventuels ;
- Le long terme permettra de dimensionner :
 - La capacité de production en cas de création d'une nouvelle ressource ;
 - Les réseaux structurant à renforcer ;
 - Les emprises foncières à réserver pour des ouvrages de stockage et de traitement

Rappelons les bilans besoins / ressources actuel de la collectivité.

Abonnés	Consommation moyenne en m ³ /j	Consommation en m ³ /an
Abonnés principaux et secondaires	71	26110
Gros consommateurs particuliers	3,5	1270
Autres gros consommateurs hors mairie	0	0
Services publics (estimation)	1	285
Volumes de services (estimation)	0,03	10
TOTAL	75,53	27675

	2005		2020	
	Nombre d'abonnés	Consommation m ³ /an	Nombre d'abonnés	Consommation m ³ /an
Total consommations	291	27675	321	30528
Hypothèse rendement	0,65		0,70	
Pertes	14902		13083	
Total production à mettre en oeuvre	42577		43611	

	2005		2020	
	Consommation moyenne * en m ³ /j	Consommation de pointe ** en m ³ /j	Consommation moyenne en m ³ /j	Consommation de pointe en m ³ /j
Total consommations	75,5	189	83,5	209
Rendement de réseau	60 %		75 %	
Volumes à produire	126	315	112	279

* La consommation journalière moyenne est calculée à partir de la consommation annuelle.

* La consommation journalière de pointe est estimée 2,5 fois supérieure à la consommation moyenne journalière calculée à partir de la consommation annuelle.

Les ressources disponibles à l'étiage sur le captage des Fontanilles sont résumées dans le tableau qui suit :

Captage	Débits d'étiage	
	Q m ³ /h	Q m ³ /j
Source des Fontanilles	72	1728

D'un point de vue quantitatif, il apparaît donc clairement que le site de production actuel permet de satisfaire entièrement les besoins de la collectivité en période de pointe à long terme.

II-2. CAPACITES DE L'EXISTANT ET ANALYSE DES INSUFFISANCES

2.2.1- Bilan des capacités de production

D'après le bilan besoins/ressources et d'un point de vue quantitatif, la ressource actuelle permet d'alimenter de manière très satisfaisante la commune de Puéchabon.

Compte tenu des observations énoncées dans le cadre de l'étude diagnostic, la commune de Puéchabon n'a nullement besoin de rechercher une nouvelle ressource en eau.

2.2.2- Bilan des capacités de stockage actuelles

La commune de Puéchabon dispose de deux unités de stockage de type surélevé pour une capacité totale de stockage de 150 + 700 m³.

Le réservoir du haut dit réservoir de tête est situé à la cote de 285 m NGF sur la parcelle n°77 section A1 du relevé cadastral de Puéchabon. L'ouvrage aurait une quinzaine d'années. Il est constitué d'une seule cuve de stockage hors sol qui dessert la totalité de la collectivité. L'arrivée depuis la source des Fontanilles s'effectue par le haut de la cuve via une conduite en PVC 110 mm à l'intérieur de la chambre des vannes.

La chambre des vannes hors sol, accolée à la cuve de stockage est facilement accessible depuis une porte acier très oxydée (0,85 x 2 m) fixée à l'aide de charnières sur les montants du pas de porte. Un verrou interdit l'accès direct à toute personne non autorisée. La chambre des vannes est vétuste, mal entretenue et équipée de vannes de sectionnement générales sur la conduite d'amenée, le départ en distribution et la vidange du réservoir.

Une conduite de trop plein/vidange PVC 110 ainsi qu'un by-pass équipent la cuve de stockage. La commande du remplissage de l'ouvrage est actionnée par un robinet à flotteur. L'ouvrage de stockage n'est pas équipé de chapeau aérateur, ni de dispositif d'aération efficace. Seule une trappe de visite en acier galvanisé et cadenassée permet d'accéder à l'intérieur de l'ouvrage par le dessus, au niveau de l'acrotère (étanchéité de la trappe de visite réalisée à la mousse polyuréthane).

Les principaux enseignements suite à notre visite de terrain sont les suivants :

- Absence de réserve dédiée à la défense contre les incendies,
- Absence de dispositif anti intrusion,
- Absence de dispositif de télésurveillance,
- Vanne de vidange fuyarde,
- Echelle très oxydée entreposée à l'intérieur de la chambre des vannes,
- Fosse intérieure à la chambre des vannes remplie d'eau (vanne fuyarde ?),
- Chambre des vannes éclairée à l'aide de pavés de verre positionnés en façade du bâtiment,
- On notera le nombre important d'insectes « morts » présents dans la chambre des vannes,
- Système de contrôle du remplissage de la cuve par conduite PVC souple + échelle graduée, artisanal,
- Réserve pour passage de la paroi du bâtiment de la conduite « chloration » étanchéifier à la mousse polyuréthane,

- Les parois verticales de la chambre des vannes sont ouvertes en deux points pour réaliser une ventilation de la pièce – sans grille parinsecte,
- Les enduits d'étanchéité intérieurs sont très dégradés et nécessiteraient d'être entièrement repris,
- Caillebotis absent sur fosse intérieure – (posé depuis lors de la mise en place du compteur général),
- Armoire de commande des pompes du captage hors service présente dans la chambre des vannes, commande des pompes HS,
- On notera la présence de l'armoire de commande pour la régulation du panneau solaire 24 volts et commande du point d'injection,
- Deux batteries et un bidon de chlore vide sont stockés dans la chambre des vannes,
- Sur le pas de la porte d'accès, la margelle réalisée au ciment maigre est très dégradée,
- Un acrotère général équipe la cuve de stockage et la chambre des vannes, présence des descentes d'eaux pluviales,
- L'armoire de stockage des bouteilles de chlore (fermée à clé et non ventilée) est déportée à l'extérieure avec une bouteille de 50 kg présente dans la chambre des vannes,
- Dans l'armoire chloration nous avons noté la présence d'une bouteille de 50 kg + chloromètre basse pression, distribués par A2I,
- une balance pondérale est placée sous la bouteille en service pour détection bouteille vide,
- Absence de la continuité de service du traitement bactéricide,
- Le matériel d'entretien et d'exploitation du dispositif de traitement est placé dans le camion de service de l'employé communal,
- Absence de détecteur de fuite sur l'armoire chloration,
- Possibilité de by-passer le réservoir de stockage directement sur le réseau de distribution lors des opérations d'entretien (jeu de vannes dans la chambre des vannes).

L'entretien de l'ouvrage est réalisé annuellement par la société SOMES de Montpellier. Cet entretien consiste en une vidange complète de la bêche de stockage, un nettoyage et une désinfection au moyen de produits agréés par le Ministère de la Santé et de la Sécurité Sociale et employés dans les conditions définies par ceux-ci, la remise en eau de l'ouvrage et l'établissement d'un certificat de nettoyage et de désinfection.

En périphérie du réservoir de stockage, les arbres ont été coupés. On notera également la présence d'un panneau solaire monté sur rack acier (boîtier de dérivation à même la toiture terrasse) placé sur la plateforme haute du réservoir de stockage. Le site de stockage n'est pas clôturé.

Le réservoir du Fort (ou réservoir ancien implanté sur la parcelle cadastrée n° 222 au lieu-dit du Fort) dispose d'une capacité de stockage de 700 m³. Réalisé en 1892 cet ouvrage est situé au niveau du centre ancien du village à la cote 150 NGF et fonctionne comme un réservoir d'équilibre. D'après la collectivité il serait employé comme réserve incendie car isolé du réseau de distribution par un jeu de vannes extérieures.

On accède à l'intérieur de la chambre des vannes par une porte en bois (1,9 x 0,9 m) fermée à clé et un petit escalier équipé d'une rambarde de sécurité pour arriver dans la salle intérieure. On notera la présence d'eau dans la salle sur près de 10 cm. La ventilation de la chambre des vannes est réalisée par une grille en acier (entrefer 5 cm) sans grillage parinsecte. L'ouvrage en lui-même dispose de :

- 1 départ en distribution Fonte 150 mm avec vanne de coupure 150 mm PN 16,
- 1 conduite de vidange en Fonte 80 mm avec vanne de coupure,
- une conduite de trop-plein,
- possibilité d'un volume incendie réservé (capacité non renseignée),

Le réservoir est alimenté en permanence et régulé par un robinet flotteur compensé. Suivant notre visite de terrain, ce réservoir alimenterait préférentiellement 10 à 15 abonnés (Rue de la Fontaine) lorsqu'il n'est pas isolé du réseau de distribution.

Les deux cuves de stockage (en fait deux salles bâties) en équilibre sont ventilées par une cheminée d'aération avec rehausse sans grille parinsecte. Une trappe d'accès en acier et cadénassée, sans joint étanche et une échelle fortement oxydée sans garde corps permettent d'accéder à l'intérieur des salles. On notera l'accès étroit et l'échelle qui n'est pas sécurisée rendant l'exploitation de l'ouvrage périlleuse avec accès direct au-dessus du robinet flotteur.

L'ouvrage ne serait que très rarement vidangé et nettoyé. A l'intérieur, le réservoir est bâti en pierres sèches maçonnées revêtues d'un enduit étanche. De nombreuses concrétions calcaires sont plaquées sur les parois. Les conduites et les vannes sont en bon état de fonctionnement d'après l'employé communal. Le site de stockage n'est pas équipé d'un dispositif anti-intrusion, ni d'un dispositif de télésurveillance.

Compte tenu des volumes disponibles, les capacités de stockage du réservoir de tête (réservoir haut = 150 m³) permettent une autonomie calculée comme suit :

	Aujourd'hui	Long terme
	Totalité 150 m ³	Totalité 150 m ³
Autonomie en cas d'incident (Puechabon uniquement)	19 H	17 H 15

Les capacités de stockage sont très limitées en situation actuelle et future. Même si les capacités de production compensent très largement les capacités de stockage, l'étude du schéma directeur AEP devra proposer des solutions d'amélioration des capacités de stockage en période de consommation de pointe.

2.2.3- Bilan de la qualité des eaux distribuées

La production d'eau sur le village est assurée par une ressource unique qu'est la station de pompage des Fontanilles.

Le dispositif de traitement des eaux captées se situe dans la chambre des vannes du réservoir haut. La désinfection des eaux est réalisée par le chlore gazeux avec injection sur la conduite de refoulement (adduction) à l'intérieur de la chambre des vannes par le biais d'un hydro-éjecteur. Il n'existe pas d'analyse de chlore en continu. L'injection de chlore serait asservie au démarrage et au débit des pompes en fonctionnement. Les taux de chloration ne sont pas renseignés. La collectivité exploite et entretient les installations de pompage et de traitement. Lors de notre visite sur le terrain au cours du mois de septembre 2005, nous avons observé :

- la présence d'un panneau solaire monté sur rack acier (boîtier de dérivation à même la toiture terrasse) placé sur la plateforme haute du réservoir de stockage. L'armoire de commande pour la régulation du panneau solaire 24 volts et commande du point d'injection, se situe à l'intérieur de la chambre des vannes.
- deux batteries et un bidon de chlore vide sont stockés dans la chambre des vannes,
- l'armoire de stockage des bouteilles de chlore (fermée à clé et non ventilée) est déportée à l'extérieur et accolée à la chambre des vannes du réservoir haut avec une bouteille de chlore de 50 kg présente dans la chambre des vannes,
- dans l'armoire chloration nous avons noté la présence d'une bouteille de 50 kg + chloromètre basse pression, distribués par A2I,
- une balance pondérale est placée sous la bouteille en service pour détection bouteille vide,
- l'absence de la continuité de service du traitement bactéricide,
- Le matériel d'entretien et d'exploitation du dispositif de traitement est placé dans le camion de service de l'employé communal,
- Absence de détecteur de fuite sur l'armoire chloration,
- Le traitement des eaux distribuées est réalisé sans autorisations administratives,
- Aucun carnet d'exploitation n'est disponible pour la description des interventions liées à l'exploitation, ou le descriptif des contrôles et des mesures qui restent très vagues suivant les indications de la collectivité,
- Les robinets de prélèvements eaux brutes et eaux traitées sont localisés dans la chambre des vannes du réservoir de stockage et facilement accessibles,
- Absence de système de télésurveillance et de télégestion.

Nous avons vérifié le dimensionnement actuel des installations en période de pointe, il est le suivant :

- ✓ débit de pointe : 14 m³/h
- ✓ taux de traitement : 0,5 mg/l
- ✓ débit de chlore : 7 g/h maximum
- ✓ volume moyen refoulé : 155 m³/j
- ✓ consommation moyenne de chlore : 77 g/j
- ✓ stockage de chlore = 2 x 49 Kg
- ✓ fréquence de renouvellement= 630 jours par bouteille soit environ 1 an et demi.

D'après les contrôles sanitaires réalisés par les services de la DDASS, l'eau produite et distribuée présente fréquemment une contamination bactériologique en nombreux germes indicateurs d'une contamination fécale (entérocoques et Escherichia Coli) parfois accompagnée d'une forte turbidité pouvant atteindre 8,8 NFU lors du prélèvement de contrôle du 09/09/2005.

Lorsque la collectivité recommande sur les conseils de la DDASS de ne pas utiliser l'eau distribuée pour la boisson, la préparation des aliments, la toilette des nourrissons, elle diffuse cette information auprès des utilisateurs par bulletin directement distribué dans les boîtes aux lettres, par le biais des journaux locaux et de Radio France Hérault en plus de l'affichage en Mairie. Pendant cette période, la collectivité sollicite l'aide des Services Techniques du Conseil Général pour la mise à disposition d'un camion citerne de 12 m³ prélevant de l'eau sur le réseau de la ville de Gignac (en accord avec la commune de Gignac) et assurant les rotations pour le remplissage des réservoirs de stockage de Puechabon.

Les eaux captées sont relativement dures 28,6°F, moyennement minéralisées (environ 510 µS/cm et souvent turbides hors période d'étiage. Les teneurs en nitrates sont faibles (<5 mg/l).

Les teneurs des autres éléments analysés (minéralisation, oligoéléments et micropolluants M., pesticides et autres n'appellent pas de remarque particulière suivant le prélèvement du 20/07/2005 mis à notre disposition par la collectivité.

De toute évidence, la remise à niveau et la continuité de service de l'ouvrage de traitement bactéricide est primordiale pour assurer la distribution d'eau potable sur Puechabon, sans doute complété par un système de mesure de la turbidité avec décharge éventuelle en cas de dépassement. La capacité des bouteilles de stockage du chlore devrait être revue à la baisse.

L'étude diagnostique réalisée signale donc parfois la mauvaise qualité physico-chimique et bactériologique des eaux captées (pollutions micro-biologiques, pesticides).

L'annexe 3 du décret n°2001-1220 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine fixe les limites de qualité des eaux brutes destinées à la consommation humaine. D'après la circulaire DGS/SD 7 A 2002-592 du 6 décembre 2002 concernant l'application de l'arrêté du 4 novembre 2002 relatif à l'évaluation du potentiel de dissolution du plomb dans l'eau pris en application de l'article 36 du décret 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles, le potentiel de dissolution du plomb dans l'eau est une notion conventionnelle permettant de caractériser la dissolution du plomb dans l'eau en fonction des caractéristiques de l'eau au point de mise en distribution.

La méthode d'évaluation du potentiel de dissolution du plomb dans l'eau est basée sur la mesure de pH qui permet de définir 4 classes :

- pH 7,0 : potentiel très élevé ;
- 7,0 < pH < 7,5 : potentiel élevé ;
- 7,5 < pH < 8 : potentiel moyen ;
- 8,0 < pH : potentiel faible.

La mesure du TAC et du TH permet de définir les traitements visant à réduire le potentiel de dissolution du plomb.

La Directive sur l'Eau Potable 80/778 fixe une CMA (concentration maximale admissible) pour le plomb dans l'eau potable de 50 µg/l. Il est proposé de réduire cette CMA de 50 à 25 µg/l pendant une période intérimaire, puis à une limite définitive de 10 µg/l au bout de 15 ans. La nouvelle norme s'applique à un échantillon représentatif de l'eau, qui s'interprète en concentration moyenne. Le plomb présent dans l'eau potable provient en grande partie des canalisations en plomb et des équipements contenant du plomb. Afin de limiter la présence de plomb dans l'eau de distribution, on peut remplacer les canalisations en plomb, et réduire la solubilité du plomb en procédant à un traitement adapté au niveau des installations de production d'eau.

Il convient d'évaluer le potentiel de dissolution du plomb dans le réseau, potentiel directement lié au pH de l'eau à traiter. D'après les analyses mises à notre disposition par la collectivité, le pH terrain d'établirait à 7,3 unités pH, représentant la valeur la plus basse renseignée et qu'il convient de prendre en compte pour estimer un **potentiel de dissolution du plomb élevé**.

Pendant, le nombre minimal de mesures doit être de 4 sur une même année, la moitié en saison chaude, l'autre moitié en saison froide selon l'annexe 1 de l'arrêté du 4 novembre 2002. Le nombre d'analyses mis à notre disposition ne nous permet pas de conclure définitivement sur l'analyse du potentiel de dissolution du plomb.

Des branchements en plomb sont en effet présents sur la commune mais ceux-ci sont renouvelés au fur et à mesure lors de travaux d'entretien par des branchements en PEHD.

Compte tenu des observations énoncées dans le cadre de l'étude diagnostic, l'unité de traitement au chlore gazeux doit être réhabilitée. L'étude du SDAEP devra proposer des solutions d'améliorations des installations de traitement des eaux avant distribution.

2.2.3- Contexte administratif des captages communaux

Le captage des Fontanilles n'est pas autorisé vis-à-vis de la Loi sur l'Eau et n'a pas fait l'objet d'une Déclaration d'Utilité Publique. Le captage des Fontanilles a fait l'objet de l'avis sanitaire préliminaire de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique (Avis de M. REILLE - décembre 2003) afin de lancer la procédure de régularisation et de déclaration d'Utilité Publique du captage. Cet avis préliminaire fait suite à un premier avis sanitaire définitif de M. ERRE en date du 14/09/1988 lequel avait à l'époque définis les périmètres de protection réglementaires et les servitudes à prendre en compte. Compte tenu notamment de l'étendue du périmètre de protection rapprochée, il semble que la collectivité n'avait pas donné suite à cette procédure de régularisation qu'elle compte aujourd'hui réactiver pour aboutir à la Déclaration d'Utilité Publique. Aucune autorisation pour le traitement des eaux n'a été délivrée.

L'étude du SDAEP devra donc proposer des solutions concrètes sur l'exploitation de la ressource en eau du captage des Fontanilles par la collectivité. Ressource sécurisée tant d'un point de quantitatif que qualitatif. Le SDAEP fera le point sur le coût de la procédure et les contraintes à prendre en considération pour mener à terme la procédure réglementaire de mise en conformité.

2.2.4- Adduction et distribution

Réseau d'adduction

- Conduite Fonte ϕ 125 mm 1950 ml jusqu'au réservoir de stockage. Profil ascendant.
- Aucune anomalie majeure repérée sur le tracé de la conduite d'adduction.
- Seul est à signaler le parcours sous le chemin de service au travers du Bois de Fontanilles.
- Présence de deux ventouses et absence de vanne de vidange de la conduite d'adduction.

Réseau de distribution

- **Longueur totale** (hors branchements abonnés) de **11339 ml**,
- 291 abonnés.
- **Réseau Fonte, PVC et PEHD du diamètre 125 à 25 mm** suivant les secteurs de distribution.
- Réseau maillé sur le centre bourg, ramifié à l'extérieur.
- **101 branchements abonnés au Plomb (estimation).**
- **52 vannes de sectionnement** de type robinet vanne sous bouche à clé.
- **5 vannes de secteurs ont récemment été remplacées** dans le cadre de l'étude diagnostic : V40, V42, V12, V43 et V44 sur les 10 vannes observées défectueuses ou hors services.
- **4 vanne de vidange mais purge du réseau opéré à partir des poteaux incendie.**
- **12 bornes incendie** (griffes pompiers DN 50, 65, 80 ou 100 mm) en bon état de fonctionnement sauf le PI n°12.
- **Mauvaise connaissance sur le bon fonctionnement des vannes de secteurs** obligeant, dans le doute, à sectionner « en grand » les différentes antennes lors des interventions sur le réseau. Le fonctionnement de toutes les vannes n'est pas régulièrement testé.
- **Rendement primaire** calculé dans le cadre du diagnostic = **60,7 %**.
- **Indice linéaire des pertes primaire** = **5,96 m³/j/km** sur la distribution hors branchements et 27,07 m³/j/km sur l'adduction.
- **Indice linéaire des consommations** = **15,66 m³/j/km**.
- D'après le diagnostic, les **fuites les plus importantes** se situent sur les secteurs n°7, 11, 12, 15, 22, 23 et 24 pour un débit de fuite cumulé de l'ordre de 48,73 m³/j soit 2,03 m³/h en moyenne. Deux de ces fuites ont été réparées. Une nouvelle corrélation acoustique doit être menée pour permettre de localiser précisément les fuites restantes.

L'étude du SDAEP devra donc proposer des solutions concrètes pour la réduction des fuites sur le réseau et l'amélioration de l'efficacité du réseau de Puechabon. L'étude du SDAEP devra également proposer les travaux envisageables sur le réseau pour répondre aux besoins futurs des projets d'urbanisation en intégrant la défense incendie à assurer.

2.2.5- Défense incendie

Rappelons les directives de la circulaire interministérielle n° 465 du 10 Décembre 1951 en matière de défense incendie des collectivités. La circulaire donne quelques directives d'ensemble sur les débits à prévoir pour l'alimentation du matériel d'incendie et sur les mesures à prendre pour constituer des réserves d'eau suffisantes.

Le réseau de distribution présente le très gros avantage de rendre possible la multiplication des prises d'eau et, par voie de conséquence, de réduire la longueur des tuyaux de refoulement employés par les sapeurs-pompiers, les pertes de charge et l'usure du matériel.

a. Cas normal :

Le réseau est capable d'alimenter une pompe à incendie qui refoule l'eau prélevée en lui communiquant la pression nécessaire.

Un tel réseau ne peut cependant prétendre assurer à lui seul la défense de la localité desservie que s'il remplit les conditions suivantes :

- le ou les réservoirs doivent permettre de disposer d'une réserve d'eau d'incendie d'au moins 120 m³, compte tenu, éventuellement, d'un apport garanti (1) pendant la durée du sinistre ;
- les canalisations doivent pouvoir fournir un débit minimum de 17 litres/seconde (2) ;
- la pression de marche des prises, avec ce débit, doit permettre aux sapeurs-pompiers l'utilisation de tuyaux souples d'alimentation; en principe, cette pression doit être au moins de 1 kg/cm²; cependant une pression moindre pourra être admise sous réserve de ne jamais descendre au-dessous de 0,600 kg/cm².

Ce réseau doit alimenter des prises d'incendie constituées par des bouches de 100 mm ou, de préférence, par des poteaux de même diamètre, plus visibles.

- *Bouches et poteaux d'incendie*

Pour des raisons de normalisation les bouches et poteaux d'incendie doivent avoir un diamètre de 100 mm.

Ces appareils doivent, en principe, être alimentés par des conduites et des branchements d'un diamètre au moins égal à leur orifice. Toutefois, leur installation peut être admise sur des canalisations d'un diamètre moindre, susceptible de fournir le débit de 17 litres/seconde sous la pression minimum indiquée ci-dessus.

Ils doivent être conformes aux normes françaises S 61-211 et S 61-213 homologuées le 31 mai 1951 (*J.O.* du 10 juin 1951) et en particulier être incongelables et être dotés :

- pour les bouches, d'une douille à rebord saillant permettant le branchement des raccords à levier du type Keyser ou dérivés ;
- pour les poteaux, d'un orifice principal de 100 mm, muni d'un raccord symétrique fixe de 100 mm et de deux orifices secondaires munis de raccords symétriques fixes de 65 mm.

Ces prises doivent se trouver, en principe, à une distance de 200 à 300 m les unes des autres et être réparties en fonction des risques à défendre après une étude détaillée de ces derniers.

Toutefois, si le risque est particulièrement faible, la zone de protection de certaines bouches d'incendie pourra être étendue à 400 m.

Leurs emplacements doivent être accessibles en toute circonstance et signalisés.

Dans les communes rurales, le réseau n'est en général pas suffisant, sans augmentation sensible des dépenses, pour assurer la lutte contre l'incendie.

- a. Si la commune dispose de points d'eau naturels répondant aux conditions du chapitre II : le réseau peut alors être établi sans tenir compte des besoins du service d'incendie, mais les points d'eau doivent être soigneusement aménagés.
- b. Si la commune ne dispose pas de points d'eau naturels suffisants: il importera alors de faire la balance entre le prix de revient de la défense à l'aide du réseau de distribution convenablement renforcé, à l'aide de réserves artificielles ou enfin grâce à la combinaison simultanée des deux solutions.

Lorsque la localité n'est pas étendue, la création de réserves artificielles se montrera en général plus économique. C'est ainsi qu'une agglomération groupée, ayant 800 m dans sa plus grande dimension, peut être efficacement défendue par une citerne centrale de 120 m³ ; une commune dont les habitations s'échelonnent sur 1500 m au maximum le long d'une route peut être utilement défendue par deux ouvrages de même capacité judicieusement répartis.

Au-delà, le problème nécessitera une étude détaillée et une comparaison économique et technique des diverses solutions.

En particulier, on évitera de prévoir des renforcements de canalisations dans lesquelles, en service normal de distribution, la vitesse de l'eau serait très faible et on n'hésitera pas à améliorer la défense incendie et la distribution normale par des maillages judicieusement situés.

Le calcul des réseaux en service normal et d'incendie devra être établi compte tenu de ces maillages.

En tout état de cause, il est précisé que la solution tendant à assurer la défense d'une agglomération à l'aide d'une seule bouche de 100 mm est à éviter: en effet, l'appareil unique peut être inutilisable par suite de détériorations et, de toute façon, ne permet pas l'intervention simultanée de plusieurs engins pompes. Il y aura donc lieu soit de doubler cet appareil par une seconde bouche ou par un puisard d'aspiration, soit de prévoir la création d'une citerne alimentée par le réseau.

Bilan de la défense incendie sur Puechabon

Seul le PI n°8 situé sur le chemin de Farrat est conforme aux exigences de la défense contre les incendies sur Puechabon. Tous les autres poteaux incendie relevés sur Puechabon ne permettent pas d'atteindre le débit souhaité (17 l/s) même si les pressions dynamiques aux PI sont suffisantes.

Par ailleurs 5 quartiers sont défaillants au niveau de la défense incendie en matière de proximité des PI existants. **La figure 2** permet de visualiser l'ensemble des quartiers qui ne peuvent pas être défendus contre l'incendie au regard des recommandations admises en matière de sécurité civile en matière de « proximité » (300 m de rayon d'action).

Puechabon dispose d'une médiocre défense incendie à partir de son réseau de distribution au regard des recommandations de la sécurité civile. L'étude du SDAEP devra proposer des solutions concrètes pour répondre au moins partiellement à cette insuffisance.

VOLET 2 : PRESENTATION DES SOLUTIONS RETENUES

II – AMELIORATION DE LA PRODUCTION

L'amélioration de la production sur la commune Puechabon peut revêtir un intérêt multiple à savoir :

- diversification et sécurisation de l'alimentation en eau ;
- amélioration de la qualité des eaux produites ;
- augmentation des volumes produits en réponse aux projets d'urbanisation futurs, aux capacités d'accueil et de développement de la collectivité et aux besoins des communes voisines.

Pour ce faire, les solutions envisageables concernent :

☞☞ *La mise en conformité administrative de la ressource existante ;*

☞☞ *L'interconnexion extérieure sur une entité voisine susceptible de s'approvisionner auprès de la commune de Puéchabon ;*

2.1- Mise en conformité administrative de la source des Fontanilles

Modalités de prélèvements au captage

Capacité de prélèvement installée : d'après les installations mises en place, les groupes de pompage permettraient le prélèvement durant 11 heures par jour à concurrence de xx m³/h. Les capacités de production des groupes de pompage desservant la collectivité et le hameau des Chambrettes restent inconnues.

Volume de prélèvement autorisé : aucun.

Volume réellement prélevé : en l'absence de dispositif de comptage sur la conduite d'adduction, nous ne pouvons déterminer les volumes réellement prélevés.

Droits d'eau et autres : à l'intérieur de l'émergence grotte des Fontanilles, on notera la présence d'un groupe de pompage immergé dédié à l'alimentation en eau du Domaine des Chambrettes. Ni les débits journaliers prélevés, ni leurs capacités de production et les temps de fonctionnement des groupes de pompage ne nous ont été communiqués.

Entretien et exploitation du captage

L'employé communal de PUECHABON assure l'entretien et l'exploitation générale du captage en collaboration avec le Conseiller Municipal délégué à l'eau. En cas de dysfonctionnement des groupes de pompage, la collectivité fait appel à l'entreprise CHAVEROCHE pour la maintenance électromécanique.

Hydrogéologie et vulnérabilité

Le Conseil général de l'Hérault a réalisé la synthèse géologique et hydrogéologique du système karstique des Fontanilles. Cette synthèse hydrogéologique a été réalisée dans le cadre du programme d'étude et de recherche des aquifères karstiques nord-montpelliérains pour répondre aux différents points relevés dans le rapport préliminaire de l'hydrogéologue agréé, M. REILLE. Afin de conserver l'authenticité du texte et de laisser à son auteur toute la responsabilité technique, nous avons repris en **annexe 2 du rapport de phase 1** l'intégralité du document de synthèse des services du Département.

Mise en conformité administrative

Une collectivité, pour être autorisée à délivrer de l'eau à ses habitants, doit disposer de toutes les autorisations nécessaires. A cet effet plusieurs dossiers doivent être élaborés

1. Un dossier préparatoire à l'avis de l'hydrogéologue agréé
2. Un dossier de déclaration ou de demande d'autorisation au titre du code de l'environnement pour les captages relevant de rubriques de la nomenclature "eau"
3. Un dossier de demande de DUP pour la dérivation des eaux et l'instauration des périmètres de protection
4. Un dossier de demande d'autorisation de distribution et de traitement

D'un point de vue chronologique, le dossier 1 précède les dossiers 2,3 et 4 qui en toute logique, sont élaborés et fournis conjointement sauf en cas de difficultés particulières.

En cas de fourniture disjointe des dossiers 2, 3 et 4 :

- Le dossier 2 doit toujours précéder les dossiers 3 et 4
- Le dossier 4 peut être fourni postérieurement au dossier 3 mais la collectivité ne pourra être autorisée à délivrer l'eau que lorsque l'autorisation délivrée au vu de ce dossier après avis du CoDERST aura été délivrée.

La dissociation des dossiers peut permettre de mettre à profit les délais d'enquête publique pour produire le dossier 4. A défaut de production de ce dossier dans des délais compatibles avec la présentation conjointe des dossiers 3 et 4 au CoDERST, l'arrêté préfectoral instituant les périmètres de protection fixera un délai complémentaire pour la fourniture de ce dossier.

Les documents graphiques à joindre au dossier sont les suivants (points annotés suivants leur existence ou non) :

- Une carte ou plusieurs cartes au 1/25000 et des plans cadastraux assemblés ou des extraits des documents d'urbanisme (lorsqu'ils existent) à une échelle adaptée permettant de localiser (disponibles dans le SDAEP) :
 - le captage,
 - l'accès au captage,
 - les différents périmètres de protection immédiate, rapprochée et éloignée, en tenant compte des parcelles existantes et des règles d'urbanisme s'y appliquant,
 - les activités économiques, les rejets, les produits dangereux stockés et utilisés, la cartographie sommaire de l'utilisation des sols, les forages et puits existants et toute installation susceptible de porter atteinte à la qualité de l'eau en situant ces données par rapport aux limites des périmètres de protection,
 - les ouvrages de stockage,
 - les stations de traitement et de surpression.
- Les éléments graphiques nécessaires à la compréhension de l'hydrogéologie locale (disponibles dans le SDAEP) ;
- Les éléments graphiques relatifs aux ouvrages de captages et à leur protection immédiate (coupe, aménagements de surface, robinets de prélèvement compteurs...) (disponibles dans le SDAEP);

- Un schéma du réseau d'adduction et de distribution de la collectivité concernée (existant et futur), ainsi que des interconnexions éventuelles (disponibles dans le SDAEP).

Les pièces à joindre au dossier sont les suivantes (points annotés suivant leur disponibilité).

- Délibérations du conseil municipal, syndical ou communautaire (délibération pour solliciter le déroulement des procédures et délibération approuvant le dossier et son montant) ; (non disponible)
- Etudes et investigations préalables portant sur la ressource (disponibles dans le cadre du SDAEP) ;
- Evaluation des risques de pollution (disponibles dans le cadre du SDAEP);
- Analyses de première adduction (non disponible);
- Avis de l'hydrogéologue agréé (non disponibles);
- Plan d'alerte éventuel (pas demandé à ce jour) ;
- Conventions ou servitudes éventuelles de passage pour accéder aux ouvrages de captage (non disponibles);

La procédure réglementaire nécessite de mandater un BET habilité au montage de ce type de dossier. Sur Puechabon, il serait judicieux de réaliser conjointement les dossiers 2, 3 et 4. Lorsque toutes les pièces sont réunies, on envisage raisonnablement 12 mois pour obtenir l'arrêté préfectoral de DUP et l'autorisation Loi sur l'Eau. Le coût de la procédure sera estimé en suivant.

Contraintes d'application et de montage du dossier de régularisation

Pour se donner une idée de la complexité et de la difficulté de ce type de dossier, nous avons :

- d'une part analyser l'avis de l'hydrogéologue agréé de 1988 ;
- d'autre part analyser le rapport préliminaire de l'hydrogéologue agréé actuellement mandaté pour délivrer l'avis sanitaire en matière d'hygiène publique (Rapport préliminaire de J.L. REILLE – Décembre 2002 – AEPC HA 34 2002 053).

Pour émettre son avis sanitaire définitif, M. REILLE demande que lui soit fournit :

- les coordonnées précises zone Lambert II étendue et Lambert II de l'ouvrage de captage ;

Coordonnées Lambert III sont les suivantes :

X = 703,60 Y = 3162,21 Z = 81 m.

Coordonnées Lambert II étendue sont les suivantes :

X = 703,741 Y = 1862,053 Z = 81 m.

Cote NGF en entrée de grotte est relevée à 82,2 m NGF

- n° d'identification BRGM ;

N° SGN : 963.5.9

- références cadastrales complètes ;

Parcelle n°94 section A du relevé cadastral de Argelliers (superficie = 2527 m²).

- niveau des plus hautes eaux connues ;

Cote renseignée recalée : +83,7 m NGF.

- document d'arpentage reprenant les données planimétriques de l'implantation de la zone de captage ;

En cours de réalisation par le Cabinet PAGES

- la coupe verticale cotée représentant l'emplacement du captage public et la prise d'eau pour le hameau de la Chambrette ;

Difficilement réalisable : Cf. pièces graphiques.

- indication des débits de prélèvement envisagés ;

Cf. bilan besoins ressources

Volumes à produire à terme en période moyenne : 112 m³/j ;

Volumes à produire à terme en période de pointe : 279 m³/j.

- relevé cartographique des installations ou pratiques constituant une menace majeure pour la qualité des eaux souterraines sur la zone d'étude définie par l'hydrogéologue agréé ;

Cf. Annexe 1 du rapport de phase 1.

- la note de synthèse sur l'hydrogéologie locale.

Cf. Annexe 1 du rapport de phase 1.

- Analyse réglementaire de 1^{ère} adduction.

A réaliser dans le cadre de la procédure de mise en conformité administrative.

Concernant la procédure d'instauration des périmètres de protection réglementaire et l'obtention de l'arrêté de DUP plusieurs points restent à signaler :

- Approbation d'un dispositif de traitement de la turbidité des eaux produites avant distribution au public (by-pass des eaux en période de turbidité, traitement UV contre les parasites, chloration pour désinfection bactérienne avant distribution au public, augmentation des capacités de stockage pour accuser la période de turbidité) ;
- Instauration du PPI + clôture entrée supérieure : sans contrainte sinon la protection contre les risques d'inondation. D'après les informations recueillies, l'hydrogéologue agréé nous a confirmé ne pas définir de zone de protection immédiate clôturée en zone inondable. Par ailleurs, ce dernier nous a également renseignés sur son intention de proposer la conservation de la grille d'entrée à la grille barreaudée fermée à clé (faisant office de PPI) avec indication de la dangerosité du site et de l'interdiction stricte de pénétrer à l'intérieur de la cavité karstique. Seule l'entrée supérieure pourrait être clôturée (PPI satellite ?), zone que laquelle les prescriptions de l'hydrogéologue agréé sur le PPI devront être appliquées.
- Instauration du PPR : devrait être largement diminué par rapport au rapport de M. ERRE de 1988. Risques de pollution agricole réduit sur la zone d'alimentation estimée de l'ordre de 20 km². Risque de pollution urbaine (urbanisation hors bassin d'alimentation). Risques de pollutions industrielles : carrière du mas de Cournon et décharge d'encombrants sur Viols le Fort en dehors de la zone d'alimentation des Fontanilles.
- Instauration du périmètre de protection éloignée : sans contraintes majeure.

Esquisse de chiffrage

Désignation travaux	Coût en €uro HT
VOLET TRAVAUX	
Acquisition en pleine propriété par la collectivité des surfaces nécessaires à l'instauration du PPI ;	5.000,00
Equipement suivi piézométrique du captage des Fontanilles	8.500,00
Périmètre de protection immédiate, clôture portail et clôture zone d'entrée supérieure	10.000,00
Dépose de la pompe d'exploitation du Domaine de la Chambrette	3.000,00
Mise en sécurité et remplacement de l'armoire de commande des groupes de pompage	16.000,00
Construction d'un local technique d'exploitation	12.000,00
Construction d'un local technique d'exploitation	20.000,00
<i>Sous total 1</i>	<i>74.500,00</i>
VOLET ETUDE ET MAITRISE D'OEUVRE	
Rapport de l'hydrogéologue agréé	1.600,00
Analyses de 1 ^{ère} adduction	3.000,00
Montage du dossier de DUP (Code de l'Environnement et Code de la Santé Publique), autorisation lois sur l'eau (Code de l'Environnement) et dossier traitement	8.500,00
Enquête publique (parution dans la presse et commissaire enquêteur)	3.000,00
Suivi de la turbidité sur un cycle hydrologique, proposition de la filière de traitement adéquate	12.000,00
Dossier de demande d'autorisation D.U.P.	2.500,00
Dossier d'autorisation traitement	1.800,00
Honoraires du maître d'œuvre	9.000,00
<i>Sous total 2</i>	<i>41.400,00</i>
TOTAL EN € HT	115.900,00 € HT

L'amélioration des capacités de production par la mise à niveau et la mise en conformité de l'exploitation de la ressource en eau actuelle de Puechabon (Captage des Fontanilles) semble la meilleure alternative possible, aux coûts non négligeables pour la collectivité. On notera que la recherche d'une nouvelle ressource en eau (recherche d'eau par forage sur le bassin d'alimentation du captage) ne semble pas envisageable facilement (Cf. rapport du Conseil général de l'Hérault du 12 décembre 2005).

2.1.2- Autres ressources en eaux mobilisables

A/ Ressources en eaux superficielles

En ce qui l'amélioration des capacités de production par les ressources en eaux superficielles, seul le cours de l'Hérault pourrait satisfaire les besoins à terme de la commune de Puechabon. Cependant compte tenu des contraintes administratives particulièrement lourdes et moyens techniques à mettre en œuvre, nous préférons proposer les solutions d'amélioration des ressources en eaux souterraines.

B/ Interconnexions extérieures

La commune de Puechabon n'étant pas réellement disposée à abandonner le captage des Fontanilles, il ne sera pas proposé de solutions d'interconnexions extérieures comme ressource permanente.

Dans le contexte local actuel de l'alimentation en eau des collectivités, signalons toutefois la possibilité pour Puechabon d'être éventuellement desservie à terme par un éventuel projet d'interconnexion au projet d'AEP à partir du site des Cents Fonts (sur la moyenne vallée de l'Hérault et/ou secteur Pic St-Loup) pouvant ainsi constituer une sécurisation efficace. A ce jour le projet du captage des Cents Font n'étant pas abouti, il est particulièrement délicat de se prononcer sur les possibilités d'interconnexions et les travaux à envisager dans ce sens.

De toute évidence, l'amélioration des capacités de production par interconnexion(s) extérieure(s) semblent difficilement envisageables compte tenu du contexte local de l'AEP des collectivités voisines. Seul le projet des Cents Fonts pourrait sans doute apporter une diversification et/ou une sécurisation partielle ou totale en cas de crise.

2.1.3- Réflexion engagée sur les économies d'eau envisageables

A/ Objectif de rendement à atteindre

A ce jour, Puechabon dispose d'un rendement primaire, de l'ordre de 60 % sur le réseau de distribution.

La réalisation des campagnes de recherche de fuites sur la totalité du réseau de distribution et la réparation de ces fuites permettrait d'atteindre après réparation un rendement de réseau nettement amélioré, sans doute proche de 90 %. Par ailleurs, il nous semble opportun de proposer à la collectivité la réalisation de campagnes pluriannuelles de recherche de fuites par corrélation acoustique sur la base de 2 km/an inspectés. **On estime le coût annuel de la recherche de fuites systématique de l'ordre de 2.500,00 € HT/an.**

Sur les secteurs fuyards inventoriés, les fuites sont estimées à 49 m³/j. La localisation des fuites permettrait de remédier efficacement aux pertes suivantes (**figure 2**) :

- secteur 7 : 7,78 m³/j (fuite déjà réparée) ;
- secteur 11 : 21,6 m³/j (fuite déjà réparée) ;
- secteur 12 : 6,91 m³/j (fuite déjà réparée) ;
- secteur 15 : 1,15 m³/j (non décelable aisément) ;
- secteurs 23 et 24 : fuites déjà réparées à concurrence de 4,21 m³/j ;
- secteur 22 : 7,08 m³/j (localisation à préciser).

Aisément, tout porte à croire que l'on puisse remédier aisément à près de 40 m³/j de fuites pour l'obtention d'un rendement primaire de l'ordre de 90%. Les travaux d'amélioration des réseaux seront proposés en suivant.

Il semble utopique, vu l'ancienneté des réseaux en place sur le bourg notamment, d'envisager un rendement de réseau supérieur à 90 % sur le long terme à échéance 2025.

B/ Sensibilisation des abonnés

Sur les communes de la Haute Vallée de l'Hérault, il semble évident que les abonnés aux réseaux de distribution des communes devraient faire l'objet d'une campagne de sensibilisation sur les économies d'eau (réparation des chasses d'eau, remplissage des piscines, irrigation des espaces verts et jardins en période d'étiage...). Cette campagne pourrait être menée à l'échelle de chaque collectivité par la conception et la distribution d'une plaquette d'information complétée d'une réunion publique pour information de proximité des abonnés. **Le coût de campagne de sensibilisation sur Puechabon peut être estimé de l'ordre de 3.000,00 € HT.**

C/ D'autres alternatives pour limiter l'utilisation d'eau potable

Il s'agit ici de proposer à la collectivité d'autres alternatives pour limiter l'utilisation d'eau potable, alternatives qui pourraient s'orienter vers d'autres types de ressources (espaces verts, défense incendie, usages agricoles ou loisirs...) sans nuire à la sécurité du réseau (retour d'eau par exemple). Dans le contexte hydrogéologique actuel de Puechabon, seul l'exploitation du puits de Coucourel pourrait être utilisé (exploitation d'eaux brutes non traitée) pour l'irrigation des espaces verts ou l'entretien des voiries ;

Dans ces conditions, il s'agira d'équiper l'ancien puits de Coucourel permettant le remplissage d'une citerne adaptée, sachant que la création d'un réseau d'eau brute entraîne des contraintes d'entretien et de mise en place de gestion délicate.

Esquisse de chiffrage

Désignation travaux	Coût en € HT
VOLET TRAVAUX	
Campagne de sensibilisation	3.000,00
Campagne de recherche de fuites systématique	2.500,00/an
Réparation des fuites	Cf. amélioration des conditions de desserte
TOTAL EN € HT	5.500,00

La réflexion engagée sur les économies d'eau va dans le sens :

- de la sensibilisation des abonnés pour réduire les consommations abusives,
- la localisation des fuites et la recherche de fuites systématique pour l'amélioration du rendement des réseaux d'adduction et de distribution,
- l'utilisation d'une ressource en eau existante (Puits de Coucourel) pour assurer l'irrigation des espaces verts ou l'entretien des voiries.

II-2. AMELIORATION DE LA QUALITE DES EAUX ET CAPACITE DE TRAITEMENT

Il s'agit de sécuriser l'installation de traitement tout en garantissant un traitement continu et efficace avec des coûts d'entretiens réduits et supportables par la collectivité.

Sécurisation de la qualité des eaux contre les parasites

Compte tenu du type de ressource en eau et du système de désinfection à prévoir, une filtration doit être envisagée pour éliminer notamment les kystes protozoaires (*Giardia lamblia* et *Cryptosporidium parvum*) et réduire les éventuels pics de turbidité. A ce titre, la campagne d'enregistrement et de suivi de la turbidité des eaux produites sur l'année 2009 permettra de caler au mieux le dispositif de filtration à mettre en place.

Giardia lamblia (*G. lamblia*) et *Cryptosporidium parvum* (*C. parvum*) sont deux micro organismes de la famille des protozoaires. Ils sont naturellement présents dans les eaux usées et les eaux de surface sous forme de kystes résistants dont la taille varie de 4 à 6 µm pour *C. parvum* et de 8 à 10 µm pour *G. lamblia*. Ces protozoaires flagellés possèdent un cycle de vie comprenant plusieurs étapes et passent d'une forme viable appelée trophozoïte à leur forme résistante.

Les kystes se forment lorsque les conditions environnementales sont défavorables : baisse de température, pauvreté du milieu nutritif. La production d'une "coque " leur permet de résister à des conditions difficiles en attendant leur amélioration : ainsi les kystes peuvent survivre pendant plusieurs mois dans l'eau à des températures inférieures à 10°C. Lorsqu'ils se retrouvent dans un environnement propice (par exemple, dans l'estomac après ingestion par voie buccale d'eau contaminée), les kystes sont débarrassés de leur coque par l'action des sels biliaires. Ils ont ainsi infecté l'organisme récepteur et recommencent un cycle de développement.

Ni la directive européenne 98/83/CE du 3 novembre 1998, ni sa transposition en droit français (décret 2001-1220 du 20 décembre 2001) ne mentionnent explicitement ces deux micro organismes dans les critères de potabilité de l'eau, car il n'existe pas encore, à ce jour, de méthode normalisée pour détecter et quantifier leur présence dans les eaux.

La turbidité des eaux est généralement utilisée comme indicateur de la présence des kystes de *Giardia* et de *Cryptosporidium*. Ainsi la turbidité est devenue un paramètre de mesure de l'efficacité des traitements appliqués pour la production d'eau destinée à la consommation humaine. La corrélation entre la turbidité et la présence des kystes de *Cryptosporidium* a été mise en évidence, et elle est ainsi devenue un indicateur de la présence de ces micro-organismes. Cela explique en partie le fait que la réglementation actuelle exige des niveaux de 1 NFU, voire 0,5 NFU.

Aujourd'hui, la réglementation française exige un niveau maximum de 1 NFU (limite de qualité) et indique qu'un niveau de 0,5 NFU est souhaitable (référence de qualité). Ces deux valeurs sont certainement à rapprocher de la limite de 0,3 NTU exigée par la réglementation américaine, et qui pourrait constituer probablement la prochaine étape réglementaire européenne.

Enfin, la fiabilité de la mesure de la turbidité est remise en cause car celle-ci est influencée par le type (composition et taille) et le nombre de particules dans l'échantillon.

En période critique, le suivi de la turbidité éventuellement présente dans les eaux captées sur la source des Fontailles pourraient être réalisés pour affiner le matériel à mettre en place. Compte tenu des formations aquifères, tout porte à croire que la majorité des particules présentes en période de hautes pourrait être comprise dans un fuseau granulométrique évoluant de 50 µm à 0.315 mm pour plus de 90% des matériaux analysés. Cette granulométrie s'apparente en fait à celle des sables fins dolomitiques. La présomption de la présence de kystes protozoaires étant faite en corrélation avec la turbidité des eaux, la mise en place d'un turbidimètre en continu permettra d'affiner la connaissance notamment de l'amplitude des variations de turbidité.

Suivi et enregistrement de la turbidité

Préalablement à la pose du dispositif de traitement il s'agira donc de prévoir la fourniture et pose d'un dispositif de mesure et d'enregistrement en continu de la turbidité des eaux.

L'installation sera mise en place sur la conduite d'entrée au réservoir du haut, compte tenu de l'impossibilité de mise en place au niveau du captage lui-même (aquifère karstique, débits en crue, difficulté d'accès...). L'installation de mesure et d'acquisition sera autonome en raison de l'absence d'alimentation en énergie électrique du réservoir haut. L'acquisition des données devra permettre sa relève et son interrogation à distance. Enfin, la prestation devra comprendre les visites (3 à 4 fois/an) pour maintenance et éventuelle réétalonnage des appareils de mesure.

Les travaux envisagés sont les suivants :

- fourniture et pose de 2 raccords autobutés pour PVC 100 mm ;
- fourniture et pose d'une manchette à bride avec tubulure DN 65 mm en acier inox 304 L ;
- fourniture et pose de 2 jambage inox pour reprise des charges ;
- fourniture et pose d'un dispositif de type Solitax Hach Lange 0-4000 NFU à immersion, sortie numérique ISO 7027 ;
- fourniture et pose d'un transmetteur SC 100 Hach Lange 24 V sortie Ana 4-20 mA avec affichage digital graphique LCD ;
- fourniture et pose d'une vanne à boule inox pour montage et démontage de la sonde à charge ;
- fourniture et pose d'un satellite de télésurveillance alimenté en 12 V – SOFFREL S500 CPU 530 avec carte alimentation, fonction automatisme/Langage ST 530, 1 carte 2 entrées analogique, 1 carte 8 entrée TOR, 1 carte Modem GSM (hors abonnement), 1 affichage digital des valeurs, 2 parafoudres 4-20 mA ;
- fourniture et pose d'une sonde de niveau 4-20 mA (0-6 m) – câble 10 m raccordée directement sur le S530 pour suivi et acquisition des niveaux de marnages dans le réservoir de stockage ;
- fourniture et pose de panneaux solaires 174 Wc/12V, et montage sur surface plane ;
- batteries solaires ACD 6000 205 Ah/12V ;
- montage, mise en service et paramétrage ;
- suivi, maintenance et dépouillement des acquisitions.

Les données de niveaux dans l'ouvrage de stockage et les mesures de turbidité seront transmis en mairie sous la forme de courbes et/ou de tableau de façon hebdomadaire.

L'ouvrage de mesure et d'acquisition sera installé dans la chambre des vannes du réservoir du haut sur la conduite d'amenée des eaux depuis les Fontenilles (canalisation PVC 110 mm).

Dispositif de filtration

Dans un second, il sera mis en place le dispositif de filtration adéquate. Cette unité de filtration pourra être une unité de filtration modulable au cas où, il conviendrait d'alimenter en eau la commune d'Aniane.

Dans l'attente des mesures de turbidité, nous proposerons un simple traitement de filtration sur sable monocouche. Lors des pluies les plus importantes, elle ne dépasserait que très ponctuellement 20 NFU (sous réserve des mesures en continu).

Les travaux pourraient comprendre :

- Jeu de deux électrovannes pour mettre le captage en décharge en purge manuelle lorsque la turbidité dépasse 30 NFU.
- Local d'exploitation intégrant tous les équipements.
- Réutilisation du réservoir haut existant comme bache d'eau traitée
- Compteur d'eau brute.
- Stockage et injection de WAC HB avec poste de dépotage, dispositif d'étalonnage de la pompe, cuve de stockage de 2 m³ avec rétention et douche de sécurité, agitateur statique. Dose de WAC HB proportionnelle à la turbidité et au débit. (1 pompe doseuse en secours).
- Deux filtres à sable en parallèle. Pendant le lavage d'un filtre le débit pompé sera divisé par deux. (vitesse 6 m/h, surface unitaire 2,9 m², diamètre 2 m, hauteur de virole 2,5 m). équilibrage du débit sur chaque filtre par venturi. Prévoir les dispositifs de sécurité pour protection contre les surpressions accidentelles.
- Vannes pneumatiques double effet (simple effet par les distributeurs) et compresseur avec sécheur frigo
- Mesure de perte de charge entrée/ sortie de chaque filtre.
- Mesure de turbidité d'eau filtrée
- Désinfection avec 2 bouteilles de chlore de 30 kg détendeurs inverseurs, vacuostat venturi, débitmètre de chlore, vanne modulante pour injection proportionnelle au débit traité, circuit d'alimentation en eau potable piqué sur le refoulement distribution avec compteur et électrovanne. Ces équipement sont récupérables sur l'installation existante
- Stockage avec 45 mn minimum de temps de stockage pour désinfection, avec TP et Vidange, jeu de 3 poires de niveau et sonde analogique.
- Station de reprise, compteur de production, ballon antibélier. Ces pompes seront du type pompe en chemise horizontales IP 68 résistantes à une immersion prolongée.
- Circuit de lavage des filtres piqué sur le refoulement distribution avec compteur et limiteur de débit stabilisateur de pression aval. Equipement petit/gros débit : 24/75 m³/h donnant les vitesses de lavage de 8 et 25 m/h. Le lavage pourrait être assuré par une pompe aspirant directement dans la bache Q= 75 m³/h à 0,4 bars.
- Surpresseur de lavage des filtres 150 m³/h à 400 mbars, circuits d'air avec 1 purgeurs par filtre.
- Contrôle de la qualité de l'eau au point de mise en distribution turbidimètre et analyseur de chlore. Ce dernier peut être récupéré sur l'installation existante. Comptage de l'eau perdu dans les analyseurs gravitaires.
- Local électrique climatisé avec armoire de commande, puissance et télétransmission.

- Traitement des eaux de lavage comprenant : un bassin tampon agité stockant deux lavages (40 m³) avec trop plein et mesure du niveau par poires, 3 ou 4 lits d'infiltration pouvant servir au séchage, une pompe volumétrique 2 m³/h pour remplissage de ces lits. Un réseau de drain collectera les filtrats avant de les rejeter à distance.

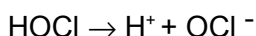
Désinfection bactérienne avant distribution au public

L'utilisation du chlore gazeux est proposée au regard :

- De la longueur du réseau de distribution (effet rémanent nécessaire) ;
- de la nécessité d'assurer la continuité de traitement et de service ;
- de la technicité abordable pour la collectivité.

Le dispositif proposé concerne la mise en place d'un ouvrage de traitement au chlore gazeux, placé sur la conduite de refoulement des eaux brutes vers le réservoir de stockage pour favoriser les temps de contact dans le réservoir, et permettre le contrôle des teneurs en chlore au départ de la distribution (la chloration possède l'avantage d'avoir un effet rémanent qui garantit l'effet du désinfectant sur des réseaux relativement long ou peu utilisés dans certains secteurs).

On utilise ici le principe de l'oxydation où le chlore se dissout en formant de l'acide hypochloreux puis des ions H⁺ et des ions hypochlorites OCl⁻.



Le temps de contact et le maintien d'un certain taux de chlore dans le réseau de distribution sont deux éléments essentiels pour le dimensionnement des installations. Il convient de signaler que **le chlore** peut être amené à se lier avec la matière organique pour former des sous-produits qui **modifient les qualités organoleptiques des eaux distribuées**.

L'utilisation du chlore gazeux consiste en la préparation d'une solution de chlore à concentration stable et connue. Le procédé nécessite la mise à disposition de chlore (bouteille et chloromètre), et de son injection (hydro-éjecteur et pompe doseuse). Le débit d'injection de chlore sera fixe et commandé par le fonctionnement de la pompe du forage.

L'utilisation du chlore gazeux présente comme avantage, une grande autonomie et l'utilisation d'une microcentrale pour une alimentation électrique autonome.

La location des bouteilles de chlore ainsi que leur remplissage seront à la charge de la collectivité.

Le débit d'injection de chlore sera fixe à ce niveau, il sera commandé par le fonctionnement des pompes de forages. Le principe de la régulation proposée est le suivant :

- réglage de la valeur de consigne de chlore résiduel, par exemple 0,5 mg/l,
- prise d'échantillon sur la conduite, le plus loin possible du point d'injection sur la conduite de départ en distribution.

Le dimensionnement des installations est le suivant :

- ✓ débit de pointe : 45 m³/h
- ✓ taux de traitement : 0,5 mg/l
- ✓ débit de chlore : 22,5 g/h maximum
- ✓ volume de pointe refoulé : 349 m³/j
- ✓ consommation moyenne de chlore : 174 g/j

Il est donc proposé d'effectuer :

- une injection de chlore sur la conduite d'amenée au réservoir, asservie au pompage de 45 m³/h à un taux maximum de 2 g/ m³.

Si l'on considère un volume quotidien de 349 m³ et un taux de traitement de 2 g/m³, on atteint une autonomie de l'ordre de 171 jours avec une bouteille de chlore de 30 kg et de l'ordre de 86 jours avec une bouteille de chlore de 15 kg.

Le dispositif de chloration proposé comprendra :

- d'un dispositif type chlorobloc ou similaire pour préparation d'eau de chlore avec chloromètre de sécurité fonctionnant sous vide à montage direct sur bouteille de chlore par étrier et adaptateur auto-centreurs, mise à l'évent directement sur l'appareil, témoin rouge en façade indiquant lorsque la bouteille est vide ;
- d'un panneau frontal avec débitmètre mural équipé d'un tube gradué 500 g/h avec bille et pointeau de réglage, d'une ligne d'eau motrice (avec vanne d'arrêt, filtre détenteur 3/4" avec manomètre, électrovanne PVC, hydro éjecteur basse pression et venturi 3 M), un boîtier d'automatisme pour commande de remplissage du bac (lorsque niveau bas atteint l'électrovanne s'ouvre et lorsque niveau haut atteint, l'électrovanne se ferme), un trop plein, une vanne de vidange inférieure, un jeu de 10 ml de tube flexible 3/8" pour liaison circuit chlore gazeux, un lot d'accessoires (ammoniac, filtre insectes, alcool, joints plomb et viton, cure tubes), un panneau de consignes de sécurité chlore à respecter.
- Une pompe de surpression de puissance adaptée ;
- Une pompe doseuse, écran d'affichage avec tond lumineux et touches tactiles, bouton de marche/arrêt, bouton d'amorçage, LED verte pour fonctionnement, LED rouge pour défaut, mode fonctionnement pour dosage constant ;
- Un kit d'installation avec crépine d'aspiration, tuyau d'aspiration, tuyau d'aération, 10 ml de refoulement et raccord d'injection ;
- Une valve multifonction à monter en direct sur refoulement de la pompe doseuse. Cette valve devra maintenir la contre pression à 3 bars pour optimiser la précision du dosage lorsque l'injection s'effectue sans contre pression. Elle protégera également la pompe contre un excès de pression en relâchant la pression dans la tête de pompe lorsque la pression de refoulement dépasse 11 bars (colmatage du point d'injection) ;
- Une armoire extérieure pour bouteilles de chlore permettant le stockage de 1 ou 2 bouteilles 30 ou 45 kg et équipée d'un rack avec sangles, grilles d'aérations haute et basse et fermeture cadénassée ;
- Un jeu d'accessoires avec masque à chlore sous étui et cartouche, patère PVC, vacuostat pour contact manque de chlore et kit mesure et contrôle de chlore.
- Un photomètre pour analyse de chlore libre et chlore total.
- Mise en service du dispositif de traitement y compris fourniture des deux bouteilles de

chlore et formation du préposé à l'entretien du matériel.

- Plans et dossiers.

Les bouteilles de chlore seront logées dans une armoire spécifique dédiée à cet usage, accolée au local technique traitement et fermée à clé. Le point d'injection du chlore sera situé sur la conduite de refoulement (conduite d'adduction).

L'injection d'eau chlorée sera asservie au démarrage des groupes de pompage dans la vasque. Le débit prélevé étant constant cet asservissement sera facilement réalisé. Les taux de traitement seront directement accessibles et réglables au niveau du chloromètre. L'injection de chlore sera réalisée en amont de la bache de stockage après traitement UV. Dans ces conditions, l'eau contenue dans la bache de reprise sera traitée. A l'intérieur du local traitement, un robinet d'échantillonnage sera mis en place pour le prélèvement des eaux traitées.

- *Esquisse de chiffrage*

Désignation travaux	Coût en €uro HT
VOLET TRAVAUX	
Suivi de la turbidité des eaux	16.165,00
AVP et conception de l'unité de traitement, dossier de demande d'autorisation	7.750,00
Unité de filtration	500.000,00
Désinfection bactérienne	27.000,00
Surcoût traitement (filtration et désinfection bactérienne) en intégrant l'alimentation d'Aniane	380.000,00
TOTAL EN € HT	930.915,00

Dissolution du plomb (figure 3)

Pour améliorer la qualité des eaux desservies au regard du potentiel de dissolution du plomb, il est proposé un programme de réhabilitation des branchements au plomb. Ces travaux seront traités en trois phases à l'échéance 2013.

- *Esquisse de chiffrage*

Désignation travaux	Coût en €uro HT
VOLET TRAVAUX	
Tranche 1 (2009-2010) de la reprise des branchements au Plomb (35 unités)	52.500,00
Tranche 2 (2011-2012) de la reprise des branchements au Plomb (35 unités)	52.500,00
Tranche 3 (2012-2013) de la reprise des branchements au Plomb (31 unités)	46.500,00
TOTAL EN € HT	151.500,00

II-3. AMELIORATION DES CONDITIONS ET DE LA CAPACITÉ DE STOCKAGE DES EAUX.

Le réservoir actuel du village de Puechabon permet une autonomie insuffisante pour sécuriser l'alimentation en eau des abonnés en cas d'incident sur les ouvrages de production ou sur la conduite d'adduction. Même si, la mise en place d'une télésurveillance sur les ouvrages de production, de stockage et de traitement permettraient dans le cas de l'exploitation de la ressource en eau de gérer autant que faire se peut ce risque et d'intervenir rapidement en cas d'incident ou de dysfonctionnement notable, il s'agit ici des solutions d'amélioration des capacités de stockage communales avec la création d'un nouveau réservoir, à proximité immédiate du réservoir haut.

Rappel sur le bilan besoins ressources

Cas de la Commune de Puechabon uniquement

	2008		2020	
	Consommation moyenne * en m ³ /j	Consommation de pointe ** en m ³ /j	Consommation moyenne en m ³ /j	Consommation de pointe en m ³ /j
Total consommations	75,5	189	83,5	209
Rendement de réseau	60 %		75 %	
Volumes à produire	126	315	112	279

Cas de la Commune de Puechabon et interconnexion pour alimenter Aniane

	2008		2020	
	Consommation moyenne * en m ³ /j	Consommation de pointe ** en m ³ /j	Consommation moyenne en m ³ /j	Consommation de pointe en m ³ /j
Volumes à produire	1006	1315	1342	1679

Consistance des travaux est esquisse de chiffrage

En l'état actuel, on envisagerait à proximité immédiate du réservoir haut, la création d'un nouveau réservoir de stockage d'une capacité :

- soit de 400 m³ seulement pour la commune de Puechabon
- soit de 1600 m³ si il convient d'alimenter la commune d'Aniane. Le réservoir du village est abandonné (**figure 4**).

Cas de Puechabon uniquement : construction d'un réservoir de 400 m³

	Court terme en pointe		Long terme en pointe	
	Hors réserve incendie	Totalité 550 m ³	Hors réserve incendie	Totalité 550 m ³
Autonomie en cas d'incident (cas Puechabon uniquement)	32 H 45	42 H	37 H	Env. 47 H

Cas de Puechabon + Aniane : construction d'un réservoir de 1600 m³

	Court terme en pointe		Long terme en pointe	
	Hors réserve incendie	Totalité 1750 m ³	Hors réserve incendie	Totalité 1750 m ³
Autonomie en cas d'incident (cas Puechabon uniquement)	29 H 45	Env. 32 H	23 H 30	Env. 25 H

◦ Esquisse de chiffrage

Désignation travaux	Coût en € HT
VOLET TRAVAUX	
Création d'un nouveau réservoir de stockage (400 m ³), chambre des vannes et raccordement	240.000,00
Création d'un nouveau réservoir de stockage (1600 m ³), chambre des vannes et raccordement	750.000,00
VOLET ETUDE	
Honoraires du Maître d'œuvre, étude géotechnique, contrôleur technique, SPS, divers et imprévus (env. 10 %)	24.000,00 à 45.000,00
TOTAL EN € HT	264.000,00 à 795.000,00

II.4. AMÉLIORATION DE LA DISTRIBUTION DES EAUX.

Objectifs

L'amélioration de la distribution des eaux a pour objectifs :

- le confort des abonnés (réduction des problèmes de pression) ;
- l'élimination des fuites (amélioration des conditions financières de production et de traitement) ;
- l'amélioration des conditions d'exploitation et de la gestion des ouvrages (sécurité du personnel exploitant, facilité d'exploitation et assurance du service de l'eau) ;

Signalons également que les travaux d'amélioration du réseau proposés seront complétés par la mise en place d'un système de télésurveillance des ouvrages de production et de traitement futurs réalisés dans le cadre de la construction de la nouvelle station de pompage des Fontanilles, s'agissant d'actions de renforcement de la sécurité et des conditions d'exploitation de l'alimentation en eau communale.

Nous n'avons pas proposé de programme d'aménagements structurels sur les réseaux du fait notamment de la maîtrise des pressions dynamiques sur le réseau est correctement réalisée.

- Consistance des travaux esquisse de chiffrage (figure 2)

Désignation travaux	Coût en € HT
VOLET TRAVAUX	
Renouvellement des 5 vannes de secteurs défectueuses ou hors services	15.000,00
Remplacement vanne de vidange fuyarde dans la chambre des vannes du réservoir haut	2.000,00
Eclairage chambre des vannes et condamnation des pavés de verre	1.200,00
Mise en place de ventilations latérales et colmatage des orifices existants	1.000,00
Nettoyage au jet haute pression des parois et reprise des enduits intérieurs	2.500,00
Reprise de la margelle « pas de porte » d'accès à la chambre des vannes du réservoir haut	300,00
Déconnexion physique du réservoir du Fort	3.000,00
Fourniture et pose de compteurs abonnés sur les équipements publics	2.000,00
Honoraires du maître d'œuvre, divers et imprévus	4.000,00
<i>Sous-total en € HT</i>	<i>31.000,00</i>
TRAVAUX IMMEDIATS DANS L'ATTENTE DES TRAVAUX FUTURS	
Protection canalisation d'adduction à proximité du captage (coffrage béton)	3.500,00
Mise en place d'un robinet de prélèvement eaux brutes à proximité entrée grotte des Fontanilles	450,00
Déplacement du point d'injection du chlore pour traitement des eaux lors épisodes bypass du réservoir	1.200,00
Mise en place de cuves de rétention pour batterie autonome station de traitement	400,00
Mise en place de grilles parinsectes à l'exutoire du trop plein au niveau de la lavogne	250,00
Honoraires du maître d'œuvre, divers et imprévus	1.500,00
<i>Sous-total en € HT</i>	<i>7.300,00</i>
REPARATIONS DES FUITES SUR LE RESEAU	
Réparation fuites secteur 7 « Rue de l'Escalette » (7,78 m ³ /j)	3.500,00 (déjà réparée)
Réparation fuites secteur 11 « Rue de la Gardette-Place Neuve » (21,6 m ³ /j)	3.500,00 (déjà réparée)
Réparation fuites secteur 12 « Rue de l'Escalette » (6,91m ³ /j)	Travaux déjà réalisés

Renouvellement du réseau secteur 22 (fuites diffuses sur 220 ml , chemin Farrat » DN 100 mm. Fourniture et pose de conduite PVC DN 110/125 mm y compris la reprise des branchements abonnés, 2 vanne de sectionnement, réfection de chaussée définitive, mise en service et essais	60.000,00
Vérification de l'abattement des volumes avec au besoin une campagne de recherche de fuites par sectorisation avec remplacement des vannes fuyardes	1.500,00
Honoraires du maître d'œuvre, divers et imprévus	8.000,00
<i>Sous-total en € HT</i>	<i>76.500,00</i>
TOTAL EN € HT	114.800,00

II.5. AMÉLIORATION DE LA DÉFENSE CONTRE LES INCENDIES

Objectifs

A ce jour, nous ne disposons toujours pas du rapport de visite des pompiers sur le diagnostic des poteaux incendies (mesures de débits et pressions disponibles, état des poteaux incendies). Cette visite devra être réalisée dans les meilleurs délais.

Seul le PI n°8 situé sur le chemin de Farrat est conforme aux exigences de la défense contre les incendies sur Puechabon. Tous les autres poteaux incendie relevés sur Puechabon ne permettent pas d'atteindre le débit souhaité (17 l/s) même si les pressions dynamiques aux PI sont suffisantes. Par ailleurs 5 quartiers sont défaillants au niveau de la défense incendie en matière de proximité des PI existants. **La figure 2** permet de visualiser l'ensemble des quartiers qui ne peuvent pas être défendus contre l'incendie au regard des recommandations admises en matière de sécurité civile en matière de « proximité » (300 ml de rayon d'action) et sur lesquels nous proposons la fourniture et la pose de 6 poteaux incendie pour assurer partiellement la sécurité civile.

La mise en conformité avec les exigences des services de sécurité civile passerait par la réhabilitation complète du réseau de distribution du bourg. Le coût engendré par ces travaux semble difficilement supportable pour la collectivité, au regard des objectifs à atteindre. **La collectivité s'est orientée vers l'abandon du vieux réservoir.**

° Esquisse de chiffrage

Désignation travaux	Coût en €uro HT
VOLET TRAVAUX	
Visite des pompiers	gratuite
Remplacement du PI n°12	1.700,00
Fourniture et pose de 6 nouveaux PI pour amélioration de la défense contre les incendies	10.200,00
Honoraires du maître d'œuvre, divers et imprévus	1.500,00
TOTAL EN € HT	13.400,00

II.6. EXTENSIONS ET AMÉLIORATION DES RÉSEAUX POUR RÉPONDRE AUX DÉVELOPPEMENTS URBANISTIQUES

Dans l'attente de la réalisation d'un futur document d'urbanisme, la commune n'a pas défini les travaux nécessaires au développement urbanistique de la collectivité. Seul l'aboutissement du PLU en cours pourra permettre le chiffrage de ces travaux.

III - EVOLUTION DE L'ARCHITECTURE DU RESEAU

L'architecture globale du réseau de distribution sera conservée au terme du PLU. En ce qui concerne les projets d'urbanisation future, il sera nécessaire de créer des maillages spécifiques allant dans le sens de l'amélioration du fonctionnement du réseau de distribution. Dans le schéma directeur AEP retenu, seul l'architecture du réseau d'adduction sera revue sans déplacement du point de production, avec l'abandon de l'ancien réservoir et la construction à terme d'un nouveau réservoir complémentaire à proximité immédiate du réservoir communal. Dans ces conditions, l'architecture du réseau d'adduction deviendrait (**figure 4**) :

- production : captage des Fontanilles régularisé ;
- conduite d'adduction inchangée ;
- conservation du réservoir actuel en bache de reprise avec traitement préalable (UV, injection de chlore) ;
- création d'un nouveau réservoir de stockage pour la collectivité. Desserte de la Chambrette depuis un groupe de pompage avec comptage dans la bache de reprise.

IV - INTERCONNEXION EXTERIEURE

Au regard des capacités de production de la ressource des Fontanilles, la commune peut être considérée comme potentiellement exportatrice d'eau vers d'autres collectivités extérieures. Des discussions ont été engagées avec la commune voisine d'Aniane pour l'approvisionnement de cette dernière auprès de la commune de Puéchabon (**figure 5**). Nous sommes en attente de l'avis de l'hydrogéologue agréé qui doit se prononcer sur les volumes prélevables à la source des Fontanilles.

La commune de Aniane, est une petite commune semi-rurale qui compte près de 2500 habitants permanents. Les perspectives démographiques sur Aniane laisse espérer que la population communale puisse atteindre 3500 habitants à l'échéance 20 ans.

Le réseau de distribution de la commune compte 15814 ml de canalisation enterrées. Les infrastructures actuelles dédiées à l'AEP communale sont les suivantes :

- Longueur du réseau AEP : 15 814 ml ;
- Nombre de poteaux d'incendie : 32 unités ;
- Unités de surpression AEP : 3 unités ;
 - surpresseur Saint Rome : équipé de 2 pompes de 30 m3 chacune
 - Surpresseur Saint Denis : équipé de 3 pompes de 20 m3 chacune
- Surpresseur Arnavielhe : équipé de 3 pompes de 20 m3 chacune
- Nombre de vannes de secteurs : 63 unités ;
- Réservoir de stockage : 2 x 500 m3.

Sur Aniane, les volumes produits laissent apparaître au cours des deux dernières années une certaine diminution à mettre en relation avec les réparations des fuites réalisées sur les réseaux de distribution :

- 2006 : 329 137 m3
- 2007 : 317 299 m3
- 2008 : 177 323 m3 (jusqu'au 31/08/08)

Ce qui représente un volume moyen journalier de 870 m³/j. Le réseau de distribution d'Aniane compte 1 355 abonnés pour 146 432 m³ facturés en 2007. Le rendement primaire est donc estimé de l'ordre de 46 %.

Aniane dispose actuellement des points de production suivants :

- site n°1 :
 - Forage Saint Rome : 27 m³/heure
 - Source Saint-Rome : 37 m³/heure (estimation)
- site n°2 : Forage des Mattes : 30 m³/heure

Les besoins actuels sont estimés à 320000 m³/an ou 880 m³/j en production moyenne (en intégrant le rendement primaire à 46%).

Les besoins futurs (production moyenne) sont estimés à 448000 m³/an ou 1230 m³/j en intégrant un rendement primaire à 75 % (la commune d'Aniane vient de s'engager dans l'étude de son diagnostic de réseau et schéma directeur AEP).

En période de pointe les besoins actuels sont estimés de l'ordre de 1000 m³/j et les besoins futurs sont estimés à 1400 m³/j.

Consistance des travaux :

Pour l'alimentation d'Aniane à terme, les travaux d'interconnexion à Puechabon pourraient comprendre d'une manière générale :

- la fourniture et la pose en tranchée d'un réseau d'eau potable Fonte DN 200 mm sur 2200 ml et le renforcement du réseau DN 125 existant depuis le réservoir de Puechabon en Fonte DN 200 mm sur 2500 ml.
- La fourniture et la pose de 6 vannes de sectionnement, 3 ventouses et 3 vannes de vidanges, 3 poteaux incendies.
- Le raccordement de l'antenne au réseau à créer sur Aniane au niveau du lieu-dit de la Cirta.
- La réfection de chaussée.
- Désinfection de réseau, analyses, essais pression, tests compactage, réception et la mise en service.

L'alimentation en eau de la commune d'Aniane nécessitera également le remplacement des groupes de pompage à la source des Fontenilles pour débit adapté.

Esquisse de chiffrage

Désignation	Estimation de la dépense en € HT
- Création du réseau d'interconnexion sur 2200 ml en Fonte 200 mm	480 000,00
- Renforcement du réseau existant en Fonte 200 mm sur 2500 ml	510 000,00
- Fourniture et pose de 2 groupes de pompage immergé sous chemise pour renforcement de l'AEP communale	20 000,00
- Honoraires du Maître d'œuvre, divers et imprévu (env 7 %)	69 300,00

TOTAL ESTIMATION TRAVAUX : 1 079 300,00 € HT

V - HIERARCHISATION ET PLANIFICATION DES TRAVAUX

V.1. DISPOSITIONS TRANSITOIRES

Dans l'attente des travaux d'amélioration, la collectivité réalisera les travaux de protection sanitaire demandés par les services de la DDASS, à savoir :

TRAVAUX IMMEDIATS DANS L'ATTENTE DES TRAVAUX FUTURS	
Protection canalisation d'adduction à proximité du captage (coffrage béton)	3.500,00
Mise en place d'un robinet de prélèvement eaux brutes à proximité entrée grotte des Fontanilles	450,00
Déplacement du point d'injection du chlore pour traitement des eaux lors épisodes bypass du réservoir	1.200,00
Mise en place de cuves de rétention pour batterie autonome station de traitement	400,00
Mise en place de grilles parinsectes à l'exutoire du trop plein au niveau de la lavogne	250,00
Honoraires du maître d'œuvre, divers et imprévus	1.500,00
Sous-total en € HT	7.300,00

V.2. PLANIFICATION DES TRAVAUX

5.2.1- Phase 1 : Echéance 2013.

Désignation travaux		Coût en € HT
CLASSE MENT	AMELIORATION DE LA PRODUCTION	
1	Amélioration de la production, procédure DUP (2009-2011)	115.900,00
	Campagne de sensibilisation (2009)	3.000,00
	Recherche de fuites systématique (2009)	2.500,00/an
	Réparation des fuites sur le réseau (2008-2009)	76.500,00
	Travaux d'amélioration sur réservoir existant (2009-2010)	31.000,00
	Tranche 1 (2009-2010) de la reprise des branchements au Plomb (35 unités)	52.500,00
	Suivi de la turbidité des eaux (2009)	16.165,00
Sous Total priorité 1 en € HT		297 565,00
2	Amélioration de la défense contre les incendies (2010)	15.900,00
	Conception et construction de l'unité de traitement (filtration et désinfection bactérienne) (2011-2013)	550.915,00 à 930.915,00
	Construction d'un nouveau réservoir (2012-2013)	264.000,00 à 795.000,00
Sous Total priorité 2 en € HT		830 815,00 à 1 741 815,00
3	Tranche 2 (2011-2012) de la reprise des branchements au Plomb (35 unités)	52.500,00
	Tranche 3 (2012-2013) de la reprise des branchements au Plomb (31 unités)	46.500,00
Sous Total priorité 3 en € HT		99 000,00

5.2.2- Phase 2 : Echéance 2015.

Désignation travaux		Coût en €uro HT
CLASSEMENT PRIORITE	AMELIORATION DE LA PRODUCTION	
1	Interconnexion Puechabon / Aniane et renforcement du réseau existant depuis le réservoir de stockage de Puechabon (2013-2015)	1.079.300,00
Sous Total priorité 2 en € HT		1.079.300,00

VI - INCIDENCE SUR LE PRIX DE L'EAU

Les subventions pouvant être allouées sur ce type de projet sont transcrites dans le tableau suivant.

	Agence de l'eau RMC	Conseil Général de l'Hérault
Substitution d'un site de captage	30 %	30 %
DUP Forage	6600 €/PPR	2000/PPI
Mise en conformité du captage	50 %	20 %
Canalisation de transport	30 %	30 %
Traitement	30 %	30 %
Réhabilitation du réservoir	30 %	30 %
Création de réservoir	30 %(*)	30 %
Réhabilitation du réseau	30 % np	30 % np
Réhabilitation des branchements en plomb	400 €/branchement	100€/branchement

(*) : Ces subventions sont plafonnées.

Np : non prioritaire

Tous les coûts proposés ci-après devront être affinés par des études d'avants projets. Il s'agit de coûts globaux suffisamment proches de la réalité pour permettre à la collectivité de s'engager sur la solution qui lui semble la mieux adaptée aux exigences communales. De même les taux de subventions devront être confirmés.

Le calcul de l'impact des travaux sur le prix de l'eau a été déterminé suivant le principe de l'amortissement en considérant que la commune n'avait pas d'autofinancement et avec un emprunt d'une durée de 15 ans à un taux de 5 %. Le coût est répercuté sur le m³ d'eau consommé.

Le tableau suivant permet de visualiser rapidement l'incidence des solutions retenues sur le prix de l'eau.

Echéance	Subventions en € HT	Part commune en € HT	Montant à investir en € HT	Coût d'exploitation en € HT	Surcoût en € sur le prix de l'eau
2009	55599	42566	98165	1200	0,22
2010	36100	63300	99400	1400	0,33
2011	60750	55150	115900	1100	0,27
2012	17500	35000	52500	1000	0,18
2013	15500	31000	46500	930	0,16
	488949	325966	814915	9700	1,74 *
	1035549	690366	1725915	18000	0,21 **

*: ne tenant compte que de la commune de Puechabon

** : intégrant les volumes en m3 nécessaire à la vente d'eau sur la commune d'Aniane.

Dressé à MONTPELLIER, le 22 Octobre 2008

BeMEA Ingénieurs Conseils

Laurent SANTAMARIA

Co-gérant