



COMMUNE DE TREVES (30)

SCHEMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE Rapport final

COMMUNE DE TREVES (30)

**Schéma directeur d'alimentation en eau potable
TREVES**

Rapport final

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport final	Sept. 06		BERNARDINI		BERNARDINI	
Rapport final corrigé	Juillet 07	a	BERNARDINI		BERNARDINI	
		b				
		c				
		d				

Numéro de rapport :	RAv. 1823a
Numéro d'affaire :	A.12645
N° de contrat :	C.704309
Domaine technique :	RT 11

BURGÉAP
AGROPARC – 940, route de l'Aérodrome – BP 51 260
84 911 AVIGNON Cedex 9
Téléphone : 33(0)4.90.88.31.92 Télécopie : 33(0)4.90.88.31.63
e-mail : agence.de.avignon@burgeap.fr

RAv.1823a/A.12645/C.704309	
VBE	
Juillet 2007	Page : 2

SOMMAIRE

CONTEXTE GENERAL **10**

1 Contexte géographique **11**

2 Démographie et urbanisme **11**

2.1	Recensement de la population	11
2.2	Les logements	12
2.3	Les activités	13
2.3.1	Les activités de service	13
2.3.2	Les activités artisanales et agricoles	13
2.3.3	Les activités touristiques	13

3 Contexte naturel **14**

3.1	L'hydrographie	14
3.1.1	La quantité	14
3.1.2	La qualité	15
3.2	La géologie	16
3.3	L'hydrogéologie	17
3.4	La météorologie	17
3.5	Conclusions sur les enjeux environnementaux	18

DIAGNOSTIC DE RESEAU **19**

1 La ressource en eau **20**

1.1	La source du Pont de Rouvier	20
1.2	La prise d'eau des Fournels	20
1.3	La source du Pas de l'Ane	20
1.4	La source du Villaret	21
1.5	Les sources de Valdebouze	21
1.6	Vulnérabilités des aquifères	21
1.7	Qualité des eaux destinées à la consommation humaine	22
1.7.1	Le hameau du Villaret	22
1.7.2	Le Village de Trèves	23

2 Le système d'alimentation en eau potable **24**

2.1	Généralités	24
2.2	Le fonctionnement général du réseau	24
2.2.1	Le réseau de Trèves	24
2.2.2	Le réseau du Villaret	25
2.2.3	Le réseau de Valdebouze	25
2.2.4	Les hameaux indépendants	25
2.3	Description des ouvrages du réseau de Trèves	25
2.3.1	Les ressources	25
2.3.2	Le traitement	27
2.3.3	Le réservoir de Trèves	28
2.4	Description des ouvrages du réseau du Villaret	28
2.4.1	La source du Villaret	28
2.4.2	Le Réservoir du Villaret	29
2.5	Description des ouvrages du réseau de Valdebouze	30
2.5.1	Les ressources en eau	30
2.5.2	Le Réservoir de Valdebouze	30
2.6	Les canalisations	31

2.7	Les organes présents sur le réseau	32
2.7.1	Les branchements particuliers	32
2.8	Bilan	32
2.8.1	Au niveau de la production	32
2.8.2	Au niveau du traitement	33
2.8.3	Au niveau des stockages	33
2.8.4	Au niveau du réseau de distribution	33
3	Analyse des données production / consommation	34
4	Analyse du fonctionnement du réseau	35
4.1	Méthodologie employée lors des campagnes de mesures	35
4.2	Analyse de la campagne de mesures sur Trèves	36
4.2.1	Analyse de la production	36
4.2.2	Bilan de la production	36
4.2.3	Analyse de la distribution	37
4.3	Analyse de la campagne de mesures sur le Villaret	38
4.3.1	Analyse de la production	38
4.3.2	Analyse de la distribution	38
4.4	Analyse de la campagne de mesures sur Valdebouze	38
4.4.1	Analyse de la production	38
4.4.2	Analyse de la distribution	39
4.5	La sectorisation nocturne	39
	<u>BILANS BESOINS-RESSOURCES & MODELISATION</u>	41
1	Bilan besoins – ressources	42
1.1	Etat actuel	42
1.1.1	La ressource	42
1.1.2	Les besoins	43
1.1.3	Bilan besoins-ressources actuel	45
1.1.4	Conclusions sur le bilan besoins-ressources actuel	47
1.2	Etat futur	47
1.2.1	La ressource	47
1.2.2	Les besoins	48
1.2.3	Bilan besoins-ressources futur	49
1.2.4	Conclusions sur le bilan besoins-ressources futur	51
1.3	Conclusion sur le village	52
2	Temps de réserve et temps de séjour	53
2.1	Présentation	53
2.2	Réservoir du Village	53
2.3	Réseau du Villaret	54
2.3.1	Réservoir avec la défense incendie	54
2.3.2	Réservoir sans la défense incendie	54
2.4	Réseau de Valdebouze	55
2.5	Conclusion	55
3	Modélisation et calage du fonctionnement du réseau	
	A.E.P. actuel	57
3.1	Principe	57
3.2	Les éléments du réseau	57
3.2.1	Les nœuds	57
3.2.2	Les tronçons	57
3.3	Répartition des abonnés et modèle de consommation	59
3.4	Calage du modèle	62

3.4.1	Les mesures de terrain	62
3.4.2	Les résultats du modèle	62
3.5	Modélisation du réseau	63
3.5.1	1 ^{er} modèle : jour moyen établi d'après les résultats de la campagne de mesures	63
3.5.2	2 ^{ème} modèle : jour de pointe	64
3.6	Conclusion	64
<u>PROGRAMME DE TRAVAUX</u>		65
1 Le programme général de travaux		66
1.1	Rappel des conclusions principales	66
1.1.1	Sur le plan quantitatif	66
1.1.2	Sur le plan qualitatif	66
1.2	Les ressources	67
1.2.1	La source du Pas de l'Ane	67
1.2.2	La source du Villaret	68
1.2.3	La source du Pont de Rouvier	68
1.2.4	Les sources de Valdebouze	68
1.2.5	Le captage des Fournels	69
1.2.6	Le forage de la Cave	69
1.3	Le stockage et le traitement	70
1.3.1	Le Village de Trèves	70
1.3.2	Le hameau du Villaret	72
1.3.3	Le hameau de Valdebouze	72
1.4	L'amélioration et la sécurisation	73
1.4.1	Les rendements	73
1.4.2	La gestion quotidienne	74
1.4.3	La défense incendie	74
1.4.4	La sécurisation	75
2 Hiérarchisation retenue		79
3 L'exploitation et l'entretien		85
3.1	La qualité des eaux produites	85
3.2	La qualité des eaux distribuées	85
3.3	Le comptage général	85
3.4	Les équipements électromécaniques	86
3.5	Le réseau	86
4 Estimation de l'impact sur le prix du m³ d'eau		87
ANNEXES		88

TABLEAUX

Tableau n°1 : Résultats des recensements	11
Tableau n°2 : Répartition des types de logements	12
Tableau n°3 : Résultats du suivi 2003	15
Tableau n°4 : Résultats des analyses DDASS sur eaux brutes au VILLARET (2002 – 2004)	22
Tableau n°5 : Résultats des analyses DDASS sur eaux traitées à TREVES (2002 – 2004)	23
Tableau n°6 : Récapitulatif des conduites par diamètre sur la commune de Trèves :	31
Tableau n°7 : Récapitulatif des conduites par nature sur la commune de Trèves :	31
Tableau n°8 : Récapitulatif des linéaires de réseau par unité de distribution	31
Tableau n°9 : Récapitulatif des organes sur la commune de Trèves	32
Tableau n°10 : Estimation des consommations annuelles des activités particulières	34
Tableau n°11 : Résultats de la production sur le réseau de Trèves	37
Tableau n°12 : Résultats de la distribution sur le réseau de Trèves	37
Tableau n°13 : Résultats de la distribution sur le réseau du Villaret	38
Tableau n°14 : Résultats de la distribution sur le réseau de Valdebouze	39
Tableau n°15 : Hiérarchisation des secteurs identifiés	40
Tableau n°16 : Besoins journaliers de pointe en eau potable sur le réseau du Village	44
Tableau n°17 : Besoins journaliers de pointe en eau potable sur le réseau du Villaret	44
Tableau n°18 : Besoins journaliers de pointe en eau potable sur le réseau de Valdebouze	45
Tableau n°19 : Bilan Besoins – Ressources actuel - Village	45
Tableau n°20 : Bilan Besoins – Ressources actuel – Hameau du Villaret	46
Tableau n°21 : Bilan Besoins – Ressources actuel – Hameau de Valdebouze	46
Tableau n°22 : Besoins futurs journaliers de pointe en eau potable sur le réseau du Village	49
Tableau n°23 : Bilan Besoins – Ressources futur - Village	49
Tableau n°24 : Bilan Besoins – Ressources futur – Hameau du Villaret	50
Tableau n°25 : Bilan Besoins – Ressources futur – Hameau de Valdebouze	50
Tableau n°26 : Bilan Besoins – Ressources actuel et futur sur le Village	52
Tableau n°27 : Temps de réserve du Village	53
Tableau n°28 : Temps de réserve du Villaret avec DFCI	54
Tableau n°29 : Temps de réserve du Villaret sans DFCI	54

Tableau n°30 : Temps de réserve de Valdebouze	55
Tableau n°31 : Répartition des ressources utilisées sur Trèves	70
Tableau n°32 : Moyens à mettre en place pour la DFCI	74
Tableau n°33 : Altitudes des ouvrages	76
Tableau n°34 : Avantages et inconvénients « sécurisation – solution 1 »	76
Tableau n°35 : Avantages et inconvénients « sécurisation – solution 2 »	77
Tableau n°36 : Avantages et inconvénients « sécurisation – solution 3 »	78
Tableau n°37 : Hiérarchisation du programme	79
Tableau n°38 : Détails des investissements et effets attendus	82
Tableau n°39 : Répartition des taux de subventions	87

ANNEXES

- Annexe 1 - Contexte géographique et hydrographique	89
- Annexe 2 - Analyse démographique	90
- Annexe 3 - Suivi qualité 2003 du Trévezel	91
- Annexe 4 - Contexte géologique	92
- Annexe 5 - Contexte météorologique	93
- Annexe 6 - Plans des réseaux AEP	94
- Annexe 7 - Profils altimétriques des réseaux AEP	95
- Annexe 8 - Fiches des ouvrages	96
- Annexe 9 - Résultats détaillés des campagnes de mesures	97
- Annexe 10 - Plan de sectorisation	98
- Annexe 11 - Résultats de la sectorisation	99
- Annexe 12 - Plan du programme de travaux	100
- Annexe 13 - Rapport de l'hydrogéologue agréé	101
- Annexe 14 - Détail du calcul de l'impact sur le prix du m ³ d'eau	102

Objectifs de l'étude

La commune de TREVES a décidé d'engager un schéma directeur d'alimentation en eau potable afin de définir un programme cohérent d'aménagements permettant d'adapter les infrastructures au développement de la localité.

Après le diagnostic et l'analyse actuelle tant au niveau de la ressource que du réseau de distribution, un Schéma Directeur d'alimentation en eau potable a été établi.

Les buts de cette étude étaient les suivants :

- Réaliser une analyse exacte de la situation actuelle du réseau d'eau potable permettant d'identifier les défauts ayant des répercussions sur le rendement global et sur la qualité du service.
- Engager si besoin une recherche de fuite.
- Connaître et optimiser les capacités du réseau d'adduction et de distribution en eau potable, dans l'optique de raccordements futurs.
- Disposer de solutions techniques et financières concernant la sécurisation quantitative et qualitative de l'alimentation en eau potable de la commune de TREVES.

L'étude du Schéma Directeur d'alimentation en eau potable s'est articulée autour des points suivants et le présent document regroupe les conclusions de chacune de ces étapes intermédiaires :

- La connaissance physique du réseau : recueil des données et mise à jour des plans ;
- L'analyse de la production et de la consommation ;
- L'analyse du fonctionnement du réseau : campagne de mesures, établissement du rendement par zone ;
- La modélisation du réseau en situation actuelle et future ;
- L'interprétation des résultats et l'établissement d'un schéma directeur avec estimation et hiérarchisation des investissements, et estimation de l'impact de ces derniers sur le prix du m³ d'eau.

Cette dernière partie a donné lieu à l'établissement du programme de travaux relatif aux infrastructures d'alimentation en eau potable, avec :

- Les travaux de réhabilitation du réseau d'adduction et de distribution,
- Les travaux de réhabilitation des captages, et l'aménagement d'un nouveau point d'eau,
- Les travaux relatifs la réhabilitation et/ou à la construction d'un nouveau réservoir,
- Les travaux d'extensions des réseaux de distribution,
- Les orientations et préconisations à adopter pour la gestion des infrastructures.

Glossaire

AEP : Alimentation en Eau Potable

Conduite d'adduction : Conduite permettant strictement l'acheminement de l'eau de la ressource vers le réservoir, à savoir dépourvue de tout branchement domestique

Conduite de distribution : Conduite partant du réservoir et permettant strictement la distribution aux abonnés

Conduite d'adduction/distribution : Conduite assurant à la fois l'alimentation du réservoir et la distribution aux abonnés

Marnage : Variations du niveau d'eau dans le réservoir

Organes du réseau : Eléments particuliers du réseau d'eau (vannes, purges, soupapes, poteaux incendie...)

Pinces ampérométriques : Instrument de mesure couplé à un enregistreur de données, permettant d'enregistrer les impulsions électriques correspondant au déclenchement et à l'arrêt d'un élément électromécanique (station de pompage par exemple) en fonction du temps.

Rendement primaire : Volumes facturés / Volumes produits

Rendement net : Volumes distribués / Volumes produits

SIAEP : Syndicat d'Alimentation en Eau Potable

Sonde piézorésistive : Instrument de mesure couplé à un enregistreur de données, permettant l'enregistrement de la hauteur d'eau (dans un réservoir ou dans une conduite) et par connaissance du diamètre, la détermination d'un volume

Volume facturé : Volume consommé mesuré au compteur de l'abonné

Volume distribué : Volume en sortie du réservoir

Volume produit : Volume exploité de la ressource en eau

CONTEXTE GENERAL

1 Contexte géographique

La commune de TRÈVES est située à l'extrême nord-ouest du département du Gard, à proximité de la Lozère et de l'Aveyron, à la limite des Causses et des Cévennes. Les collectivités limitrophes sont :

- à l'est, le village de Dourbies,
- au sud Saint-Jean-du-Bruel,
- à l'ouest Causse Begon,
- au nord Lanuejols.

La localité est composée, au centre, du Village de Trèves, et des hameaux du "Villaret" (est du village) et de la "Bastide" (sud du village). Les lieux dits "Layolle" et "Roucabie" sont situés respectivement à l'ouest et à l'est du territoire communal. Les hameaux dits de "Combe Albert" et "Valdebouze" sont implantés quant à eux au sud de la commune.

La commune est traversée par deux cours d'eau : le Trévezet au Nord et la Dourbie au Sud.

La superficie totale du territoire est de 26,59 ha, et l'altitude moyenne du village est de 563 mètres.

La commune est desservie par plusieurs routes départementales : la D 145 qui relie Nant à Saint Sulpice, la D 157 qui relie Saint Sulpice à Trèves et la D 47 qui relie Trèves à Meyrueis.

Une partie du territoire communal est couverte par le périmètre du Parc National des Cévennes. De plus, les gorges de la Dourbie constituent une Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO).

Enfin, TRÈVES appartient à la communauté de communes de l'Aigoual regroupant 9 communes des cantons de Trèves et de Valleraugue ; le siège de la communauté de communes est situé à l'Espérou.

La planche 1 en annexe n°1 présente le contexte géographique et hydrographique de la commune.

2 Démographie et urbanisme

2.1 Recensement de la population

Les résultats des derniers recensements de l'INSEE sont les suivants :

Tableau n°1 : Résultats des recensements

Dates recensement	1968	1975	1982	1990	1999
Nombre d'habitants	151	139	129	120	119
Evolution de la population	-	-8%	-7%	-7%	-1%

La population permanente de TRÈVES décroît régulièrement depuis 1968. Elle est cependant stable depuis 1990, avec 119 habitants : en effet, on observe moins de 1% de diminution en 9 ans entre 1990 et 1999. TRÈVES est une commune rurale dépourvue de document d'urbanisme. Elle a été touchée par la désertification rurale des années 70 et 80.

L'absence de données pour l'année 2004 ne permet pas de confirmer cette décroissance de la population extrapolée d'après les précédents recensements.

L'évolution de la population à l'horizon 2010 et 2025 est basée sur des extrapolations ainsi que sur le nombre annuel de permis de construire (3 permis délivrés annuellement par la Mairie).

2.2 Les logements

La répartition des logements en 1999 est la suivante :

Tableau n°2 : Répartition des types de logements

Type de résidence	Nombre recensé
Résidences principales	52
Résidences secondaires	73
Logements vacants	1
Total	126
Nombre d'habitants / résidence principale	2,3

L'examen des résultats des trois derniers recensements montre que la population permanente de la commune décroît alors que paradoxalement le nombre de résidences principales augmente. Cette diminution pourrait s'expliquer par un vieillissement de la population.

Les résidences principales représentent environ 41 % du nombre total d'habitations.

Les variations saisonnières de population ne peuvent pas être négligées avec 58 % de résidences secondaires sur le territoire communal. Ces résidences appartiennent à des particuliers venant en villégiature en période estivale, et à des particuliers travaillant et habitant dans des centres urbains importants de la région, tout en disposant d'une seconde résidence à la campagne. Cependant, leur séjour est parfois limité à quelques jours par an.

D'après la municipalité, la population triple en haute saison (été), ce qui permet d'estimer la population maximale à environ 360 personnes.

L'estimation de la population future est conditionnée par les disponibilités foncières communales. La commune de TREVES ne disposant pas de document réglementant son urbanisme et en tenant compte des évolutions du recensement au cours des dernières décennies, **la surface encore disponible dans la vallée en terme de constructibilité a été estimée à environ 12 000 m²** (en tenant compte des contraintes montagneuses et des risques d'inondabilité liés au Trévezel). **En supposant un parcellaire de 1 000 m² constructible, cela porterait le nombre des habitations restant à construire à une douzaine environ.**

En conséquence, l'hypothèse retenue sera de la délivrance de 1 permis de construire par an sur les 15 ans à venir, autour du Village actuel.

En tenant compte de cette hypothèse, 15 nouvelles habitations d'ici à 2020 sont à envisager.

L'annexe n°2 présente l'analyse démographique de la commune de TREVES.

2.3 Les activités

2.3.1 Les activités de service

Les services suivants sont recensés :

- 2 restaurants dont 1 hôtel restaurant (capacité 10 chambres et 15 couverts) ;
- 1 poste ;
- 1 magasin d'alimentation générale (épicerie-boulangerie) ;
- 1 gendarmerie ;
- 1 école maternelle (14 élèves).

La commune de TRÈVES ne dispose pas de l'ensemble des commerces de proximité nécessaires à la vie courante. Elle est dépendante de certains villages voisins ou villes voisines en particulier pour les professions libérales du domaine médical, ainsi que pour les commerces de type grandes surfaces.

2.3.2 Les activités artisanales et agricoles

Hormis l'activité de l'épicerie boulangerie citée précédemment, les artisans présents sur la commune sont un maçon au hameau de "Villaret" et un menuisier au village de TRÈVES.

En ce qui concerne l'agriculture deux principales exploitations sont recensées :

- un élevage de 100 canards, situé au hameau de la "Bastide", comprenant une unité de production de foie gras ;
- une exploitation localisée au hameau de "Combe-Albert", dont l'activité principale est la production de lait grâce à un élevage de 300 brebis.

<p>Il convient de noter que les deux exploitations sont situées à l'écart du village de TRÈVES. De ce fait, elles disposent de leurs propres unités de traitement des effluents et ne sont donc pas raccordées au réseau d'assainissement public.</p>
--

À noter que des champs cultivés sont disséminés sur l'ensemble de la commune.

2.3.3 Les activités touristiques

- 1 camping municipal pour 41 emplacements (Trèves) ;
- Gîtes ruraux pour 18 personnes (La Bastide) ;
- Chambres d'hôtes (3 établissements dont celui situé au lieu dit "La Bastide") ;
- 2 structures de locations de meublés.

Ces activités se sont développées au cours des dernières années compte tenu de la position privilégiée de la commune (Parc National des Cévennes). Des projets d'aménagement de gîtes sont actuellement étudiés par certains propriétaires sur la commune.

3 Contexte naturel

3.1 L'hydrographie

Les principaux cours d'eau de la commune sont le Trévezel et la Dourbie. Les gorges du Trévezel traversent le Village et constituent ensuite la limite Sud de la commune. Le Trévezel est un affluent de la Dourbie, la confluence se situant une dizaine de kilomètres en aval au hameau de Cantobre, situé sur la commune de Nant. Les gorges de la Dourbie coupent la commune en deux parties, isolant le hameau de Valdebouze au Sud.

Les données disponibles concernent la station de " Le Monna " située sur la rivière Dourbie en aval de la confluence avec le Trévezel, et en aval de la confluence avec la Garène.

Le débit moyen de la Dourbie à DOURBIES (superficie du bassin versant de 42,9 km²) est de 2,25 m³/s.

En aval de TRÈVES, à Nant (superficie du bassin versant de 300 km²), le débit moyen vaut 7,58 m³/s.

Les débits de crue instantanés maximaux de la Dourbie, estimés en 2003, sont les suivants :

- 110 m³/s pour Q₁₀ et 160 m³/s pour Q₅₀ à DOURBIES, en amont de la commune de TRÈVES ;
- 440 m³/s pour Q₁₀ et 640 m³/s pour Q₅₀ à NANT, en aval de la confluence avec le Trévezel.

Le Trévezel a une longueur de 29.9 km de sa source à la confluence avec la Dourbie.

3.1.1 La quantité

3.1.1.1 La Dourbie

Les valeurs de débit de la Dourbie sont issues de la station de mesure localisée sur la commune de DOURBIES.

D'après ces données, **le QMNA5 calculé pour ce point est de 0,13 m³/s** ; cette valeur sera retenue pour la suite de l'étude.

Au droit de Nant, en aval de la confluence avec le Trévezel, le QMNA₅ de la Dourbie vaut 1,3 m³/s. Il n'existe pas de données concernant le Trévezel.

Il convient de noter que la Dourbie peut être sujette à des crues très importantes. Le débit de crue pour une période de retour de 10 ans est estimé en amont de la commune de TRÈVES, au niveau de la station de mesure de DOURBIES, à environ 110 m³/s.

3.1.1.2 Le Trévezel

Il n'existe pas de point de suivi quantitatif officiel sur le cours du Trévezel. Néanmoins, le service de l'Eau et des Rivières (SERI) du Conseil Général du Gard a procédé à un suivi quantitatif du Trévezel en 2003 au point suivant :

- Aval du camping

Tableau n°3 : Résultats du suivi 2003

Date	Débit mesuré en m ³ /s	Débit spécifique en l/s/km
16/06/2003	0,319	5,1
10/07/2003	0,121	1,9
11/09/2003	0,090	1,4
30/10/2003	0,940	14,9

Le débit le plus faible a été enregistré en septembre 2003 avec 90 l/s. A défaut d'autres résultats, et compte tenu que l'été 2003 a été particulièrement sec et chaud, ce débit pourra être considéré comme débit d'étiage de référence.

3.1.2 La qualité

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) sur le Tarn-Amont a été approuvé en Juin 2005 ; il incluant les divers affluents de ce fleuve parmi lesquels la Dourbie. Le sous-bassin versant associé à la Dourbie comprend le Trévezel. Le SAGE a été initié en 1997 puis instruit entre 1998 et 2000, son élaboration a démarré en 2000.

L'état des lieux a de fait été réalisé avec le diagnostic des berges et du lit sur une partie du territoire aveyronnais et la partie gardoise (Syndicats d'Aménagements Hydrauliques) : Cernon – Soulzon, Dourbie, Tarn en Aveyron.

Il existe par ailleurs un contrat de rivière en cours sur le haut Tarn comprenant la Dourbie.

3.1.2.1 La Dourbie

- Qualité de l'eau superficielle

Les données disponibles concernent la station de " Le Monna " située sur la rivière Dourbie en aval de la confluence avec le Trévezel, et aussi en aval de la confluence avec la Garène. L'objectif qualité est " excellente qualité ". A noter que le cours d'eau est classé en première catégorie piscicole.

L'évaluation selon le SEQ-EAU indique une qualité par altération de bonne à très bonne en général. Au niveau des altérations présentant une qualité moyenne et médiocre, sont recensées :

- Micro-polluants minéraux : qualité médiocre ;
- Micro-polluants synthétiques : qualité moyenne ;
- HAP : qualité moyenne.

- Baignade

Les seules données disponibles sont celles de la Dourbie en amont de la commune de TRÈVES, au village de DOUBIES, et en aval, dans la localité de Saint Jean du Bruel. Les données sur les cinq dernières années révèlent une fluctuation des paramètres de qualité permettant de classer les eaux de la Dourbie parmi les eaux de qualité moyenne voire de bonne qualité.

3.1.2.2 Le Trévezel

Un suivi qualitatif a été assuré par le service de l'Eau et des Rivières (SERI) du Conseil Général du Gard en 2003, en aval du camping, sur le Trévezel.

Le suivi 2003 est constitué de 4 campagnes distinctes dont les résultats sont présentés en **annexe n°3**.

Leur synthèse met en évidence les points suivants :

- **Une excellente qualité hydrobiologique, avec une sensibilité faible du peuplement vis-à-vis de la matière organique, malgré la présence de 3 rejets d'eaux usées et du camping (en assainissement non collectif) en amont.**
- **Une potentialité biologique variable suivant les périodes de l'année, d'après les conclusions du suivi. Cette conclusion doit être nuancée car la qualité « très mauvaise » est uniquement due à la présence de métaux sur bryophytes, dont l'analyse n'a été effectuée qu'une seule fois dans l'année. La présence de ces métaux est à relier aux anciennes activités extractives du bassin versant.**
- **L'usage loisirs et sports aquatiques est de qualité « passable » du fait de la présence de germes témoins de contamination fécale à relier a priori aux rejets d'eaux usées brutes en amont du point de suivi. A noter que le site de baignade existant au niveau du village (amont du camping) a fait l'objet d'un suivi en 2006 et le site est enregistré sous le code SISE-Baignade n°005965.**

3.2 La géologie

La région de TRÈVES est située dans un couloir tectonique de 1,5 km de largeur, orienté NNE-SSW qui limite à l'Ouest les formations schisteuses primaires de l'enveloppe du massif granitique de l'Aigoual et à l'Est les formations tabulaires calcaires et dolomitiques du Jurassique moyen et supérieur.

Le couloir est constitué par des dépôts du Jurassique inférieur qui sont en position soulevée par rapport aux bordures. (cf. carte géologique de la France au 1/80 000° de St Affrique, N°220).

Les principales formations recoupées par la commune sont les suivantes :

- Formations du mésozoïque : Ce sont les séries géologiques majoritaires sur la commune. Elles se sont formées au Jurassique ou au Trias et se présentent sous la forme de calcaire en bancs ou en nodules, sous la forme de marnes, voire de poudingues. Elles sont localisées principalement au Sud ouest, à l'Ouest et au Nord du territoire communal.
- Formations du paléozoïque : Série dite compréhensive schisto-gréseuse, c'est un ensemble de formations pouvant s'être déposées de l'Antécambrien au Silurien et qui a été touché par un métamorphisme antérieur à celui du Westphalien. Cette série semble importante sur la partie Est de la localité.

L'annexe 4 présente le contexte géologique de la commune de TREVES.

RAv.1823a/A.12645/C.704309	
VBE	
Juillet 2007	Page : 16

3.3 L'hydrogéologie

Trois aquifères principaux ont été recensés autour de la commune de TRÈVES :

- **Aquifère 139 b " Causse Noir "** : aquifère karstique discontinu d'âge jurassique supérieur à triasique entre la Dourbie et la Jonte, constitué par des argiles, des calcaires, des dolomies et des marnes.
- **Aquifère 141 b " Larzac - Partie Nord et Causse de Blandas et Campestre "** : ensemble multicouche à nappe libre d'aquifères karstiques d'âges triasique, liasique et jurassique moyen et supérieur, entre la Dourbie et l'Hérault, constitué par des calcaires, des dolomies, des grès et des marnes.
- **Aquifère 607 e " Cévennes – Cristallines – Bassin de la Garonne "** : domaine de structure monocouche, constitué de terrains cristallins, cristallophylliens et sédimentaires d'âge antéhercynien, s'étendant en majeure partie en Languedoc-Roussillon. Zone à schistes, micaschistes et quartzites dominants, autour des massifs de granite du Mont Lozère, de l'Aigoual et du Saint-Guiral. Un métamorphisme de contact est développé autour des granites et les schistes sont injectés de pegmatites, d'aplitites et de cornéennes calcaires.

D'après « la description des aquifères du Gard » (BRGM – Juillet 2006), le territoire communal est plus particulièrement couvert par l'aquifère référencé 139b2 « Calcaires jurassiques du causse de Sauveterre ». Il s'agit d'un système aquifère sédimentaire karstique qui, en terme de vulnérabilité à la pollution, présente une « *fracturation très développée et une karstification qui se caractérisent par des vitesses de transfert variables, mais souvent élevées, et de fait un fait pouvoir de filtration au cours du transit dans le sous-sol jusqu'au point de prélèvement (notamment pour les contaminations microbiologiques).* »

A noter que les données concernant la qualité des eaux souterraines sont inexistantes pour la commune de TRÈVES. La station la plus proche est celle de Vissec située à une quinzaine de kilomètres au Sud de TRÈVES. Elle appartient à l'aquifère 141b. Néanmoins, les analyses des eaux captées pour l'AEP constituent des données utiles en vue de la caractérisation de la qualité des eaux souterraines.

3.4 La météorologie

La pluviosité moyenne sur la commune de TRÈVES est de 1 050 mm de précipitation par an, avec une pluviosité mensuelle moyenne de 87 mm. Les pics de précipitation se retrouvent généralement en Avril ainsi qu'en Octobre et en Novembre. A l'inverse, les mois de Juillet et Août sont les moins chargés en pluie.

Nota : les calculs sont basés sur une période de référence de 20 ans de 1984 à 2004

Le risque d'inondabilité est présent sur la commune de TRÈVES comme le confirment deux arrêtés de catastrophe naturelle pour " inondations et coulées de boues ", en Novembre 1994 et Novembre 2003, où les précipitations avaient atteint 300 mm.

L'annexe n°5 présente le contexte pluviométrique de la commune de TREVES.

RAv.1823a/A.12645/C.704309	
VBE	
Juillet 2007	Page : 17

3.5 Conclusions sur les enjeux environnementaux

Le Trévezel constitue pour la commune de TREVES un atout important en terme d'attrait touristique, notamment vis à des usages nautiques, avec le recensement par la DDASS du point de baignade au droit du village, d'autant plus que son étiage n'est pas nul en période estivale. La conservation et surtout l'amélioration de sa qualité contribuerait à la préservation de cet atout touristique non négligeable pour l'économie de la commune.

Par ailleurs, le Trévezel étant intégré au SAGE du Tarn Amont, les objectifs fixés doivent lui être appliqués et parmi ceux-là, la suppression des rejets d'eaux brutes à la rivière doit aujourd'hui constituer la priorité communale, du fait de l'absence de dispositif de traitement, au regard de l'existence d'un réseau de collecte des eaux usées, fut-il unitaire.

Enfin, pour ce qui concerne l'eau potable, la préservation de la qualité de l'ensemble des ressources en eau, de surface et souterraines, constitue une exigence impérieuse, si la commune souhaite conserver des ressources brutes de bonne qualité. D'un point de vue quantitatif, la nature karstique d'une bonne partie du territoire communale, abritant qui plus est les ressources actuelles, témoigne de réservoirs aquifères potentiellement importants, mais sujets à des variations de quantités brutales et marquées. L'eau doit de fait être prélevée, et utilisée raisonnablement en vue de ne pas en soutirer plus que ce que la réalimentation naturelle est capable de fournir.

DIAGNOSTIC DE RESEAU

1 La ressource en eau

Les informations ci-dessous concernant la ressource en eau sont extraites des rapports suivants :

- Captage de la prise d'eau des Fournels (Robert Plegat, avril 1987 et arrêté de DUP de septembre 1988),
- Captage de la source du Pas de l'Ane (Jean-Louis Reille, janvier 1968),
- Captage des sources de Valdebouze (BERGASUD, décembre 1982).

Par ailleurs, concomitamment au déroulement de l'étude de schéma directeur, et notamment suite aux premières conclusions de BURGEAP sur l'état des ressources, la commune a lancé en mars 2006 une étude hydrogéologique en vue de conclure sur la pertinence de la conservation de certaines ressources et sur les moyens de protéger ces dernières. Les conclusions de l'hydrogéologue agréé missionné pour cette mission figurent ci-après, en complément des informations tirées des documents listés ci-dessus.

1.1 La source du Pont de Rouvier

La source du Pont de Rouvier exploite le magasin de l'aquifère karstique 139b de la série jurassique. Elle est située à la côte NGF de 660 m, sur le territoire communal de Trèves.

Cette source présente des irrégularités de débit importantes selon les saisons ; d'après les informations fournies par la municipalité, son débit est souvent insuffisant en fin de période estivale, et les services techniques doivent mettre en fonctionnement la prise d'eau des Fournels (cf. ci-après).

Cette source n'a pas fait l'objet d'un arrêté de DUP, mais elle a fait l'objet d'un avis du Conseil Départemental d'Hygiène en 1953.

L'étude de l'hydrogéologue agréé de 2006 met en évidence la non pérennité de cette ressource, trop dépendante des fluctuations de la piézométrie et soumise à des aléas de pollution non négligeable. **L'étude préconise de fait l'abandon de cette ressource, actée par la municipalité en juillet 2006.**

1.2 La prise d'eau des Fournels

Elle consiste en une prise directe en rivière, à l'altitude NGF de 700 m, sur le territoire communal et mise en service en 1987. Cette prise d'eau fait l'objet d'une DUP en date de septembre 1988. Cette DUP ne fixe pas de limites maximales en terme de prélèvements autorisés.

Le ruisseau des Fournels correspond au drainage principal du bassin versant délimité par le col des Rhodes et le Serre du Cade. Le bassin versant alimentant le ruisseau des Fournels se développe sur la série schisto-gréseuse assez fracturée.

En amont du point de captage, le ruisseau des Fournels est alimenté par une série de ruisseaux plus modestes, dont les sources apparaissent vers la cote 850 m.

D'après le rapport de l'hydrogéologue agréé, aucune trace d'activité humaine susceptible d'engendrer une pollution n'a été observée à l'époque.

1.3 La source du Pas de l'Ane

Cette source est située en bordure du Trévezel, à 570 m d'altitude, à plusieurs kilomètres en amont de la commune. Elle concerne également l'aquifère 139b, karstique et a été mise en service en 1963.

RAv.1823a/A.12645/C.704309	
VBE	
Juillet 2007	Page : 20

Les premières études sur cette source avaient pour objectif de l'utiliser pour compléter l'alimentation en eau potable du village. A l'heure actuelle, elle est captée mais n'est pas utilisée par la population, sauf en cas de pénuries sévères sur la source du Pont de Rouvier et/ou la prise d'eau des Fournels ; en effet, il existe une conduite partant d'un bac tampon près de la source longeant la rivière et raccordée sur le réseau du village. Néanmoins, il n'existe aucune forme de traitement sur cette source. D'après les informations fournies par la commune, son débit reste constant toute l'année et n'a pas présenté de baisse significative lors de la canicule 2003.

Le rapport de l'hydrogéologue agréé de 2006 indique que la mise en protection de cette ressource n'est pas envisageable compte tenu de sa localisation à flanc de falaise, en dessous d'une route départementale. Par ailleurs, l'étude met en évidence la vulnérabilité de la source vis-à-vis de la sécheresse et de sa nature karstique (sensible aux pollutions). **. L'étude préconise de fait l'abandon de cette ressource, actée par la municipalité en juillet 2006.**

1.4 La source du Villaret

Localisée à la côte NGF 690 m, elle assure l'alimentation en eau du hameau du Villaret.

D'après les informations fournies par la Mairie, un rapport hydrogéologique existe mais il a été égaré dans les archives départementales. A noter néanmoins que cette source a fait l'objet d'un avis du Conseil Départemental d'Hygiène en 1963.

L'hydrogéologue agréé a mis en évidence que cette source est vulnérable aux pollutions de part ses caractéristiques géologiques. Néanmoins, la demande en eau est faible au niveau du hameau du Villaret, **et cette source pourrait être conservée, sous condition de procéder à l'établissement des périmètres de protection réglementaires.**

1.5 Les sources de Valdebouze

Le rapport de BERGASUD de 1982 indique que les sources de Valdebouze sont issues du massif granitique de l'Aigoual, structure tout à fait différente des points d'eau précédemment cités. Cette émergence est partiellement due à une fracture majeure du socle et caractérisée par une zone bien fissurée.

L'épaisseur d'arène granitique pouvant servir de protection qualitative est faible et le rapport de BERGASUD préconisait de protéger l'amont du bassin versant du ruisseau s'écoulant à 25 m du point de captage, point d'autant plus important que des pâturages avaient été recensés un peu plus haut (troupeau de 600 ovins en période estivale). Ce point vulnérable a été également recensé par l'hydrogéologue agréé dans le cadre de son étude de mars 2006, avec également une sensibilité importante aux pollutions issues des eaux de ruissellement compte tenu du mode de captage au ras du sol et de l'absence de protection.

Ces sources peuvent être conservées, sous condition d'un réaménagement et de l'établissement des périmètres de protection réglementaires.

1.6 Vulnérabilités des aquifères

Les ressources des captages des sources du Pont de Rouvier, du Pas de l'Ane et du Villaret sont jugées **fortement** vulnérables, tandis que la prise d'eau des Fournels et les sources de Valdebouze ont une vulnérabilité **moyenne**.

La **nature karstique** des aquifères concernés (à l'exception de Valdebouze) induit un risque de pollution, les limites des bassins versants hydrogéologiques n'étant pas connues avec exactitude. Cependant, les sources et prises d'eau sont situées dans une zone à activité uniquement agricole et les routes à proximité présentent une faible circulation. Le risque de pollution est par conséquent minime. L'unique source potentielle de pollution est la localisation de la route D47 aux abords immédiats de la prise d'eau des Fournels.

RAv.1823a/A.12645/C.704309	
VBE	
Juillet 2007	Page : 21

Enfin, les zones en amont des bassins versants des sources de Valdebouze et du Villaret sont des pâturages, nécessitant une surveillance accrue afin d'éviter tout risque de pollution par matière organique.

1.7 Qualité des eaux destinées à la consommation humaine

1.7.1 Le hameau du Villaret

Neuf analyses ont été réalisées sur les eaux brutes et sur le réseau de distribution entre 2002 et 2004. Les résultats sont favorables, ils mettent en évidence les caractéristiques suivantes :

- **Bactériologie**

L'eau est bactériologiquement potable pour tous les éléments recherchés (coliformes fécaux, coliformes thermotolérants, streptocoques fécaux, bactéries sulfite-réductrices, bactéries revivifiables...), les dénombrements ont tous fourni la valeur zéro sauf pour les bactéries revivifiables, dont la teneur oscille entre 0 et 59/ml, tout en restant en conformité avec les normes. Une seule non-conformité a été repérée en juin 2002 concernant les streptocoques fécaux dont le nombre a atteint 31/100ml.

- **Caractéristiques chimiques**

L'eau de la source est conforme pour les niveaux de chlore (présence due aux rajouts manuels d'eau de Javel réalisés ponctuellement par le personnel communal), de sulfate et de nitrate, avec des niveaux très faible. Enfin, les eaux sont très peu turbides.

Les analyses DDASS effectuées sur les eaux distribuées depuis 2002 sont récapitulées dans le tableau suivant :

Tableau n°4 : Résultats des analyses DDASS sur eaux brutes au VILLARET (2002 – 2004)

Point de prélèvement VILLARET	Date du prélèvement	Type d'analyse	Conformité bactériologique	Conformité chimique
EAU BRUTE				
Source du Villaret	19/02/2003	P1	C	C
Source du Villaret	06/04/2004	NP1G	C	C
EAU TRAITEE				
Maison Evesque	22/05/2002	P1	C	C
Particulier	03/06/2002	D	NC (streptocoques)	C
Maison Evesque	13/11/2002	D	C	C
Maison Evesque	28/05/2003	D	C	C
Maison Evesque	10/12/2003	D	C	C
Maison Evesque	04/02/2004	ND1	C	C

Depuis 2002, une analyse effectuée sur eau brute par la DDASS est non-conforme à la législation en vigueur pour les paramètres mesurés.

A noter que le traitement des eaux brutes sur le Villaret consiste en l'utilisation de berlingots d'eau de Javel.

1.7.2 Le Village de Trèves

Onze analyses ont été réalisées sur eaux traitées entre 2002 et 2004, en sortie du réservoir, à la Mairie et à la Gendarmerie. Les résultats mettent en évidence les caractéristiques suivantes :

- **Bactériologie**

L'eau est bactériologiquement potable pour tous les éléments recherchés (coliformes fécaux, coliformes thermotolérants, streptocoques fécaux, bactéries sulfite-réductrices, bactéries revivifiables ...), les dénombrements ont tous fourni la valeur zéro, sauf pour les bactéries revivifiables, dont la teneur oscille entre 0 et 140. Néanmoins, on recense une turbidité hors norme en septembre 2002 à 3.5 NTU, des coliformes thermotolérants et des streptocoques fécaux ont été détectés en décembre 2003, ainsi que des entérocoques en juin 2004. Les conditions bactériologiques exigibles pour les eaux d'alimentation ne sont donc pas toujours remplies.

- **Caractéristiques chimiques**

L'eau d'alimentation est minéralisée et calcaire, elle est peu chargée en nitrates et en sulfates (concentrations inférieures à 4 mg/l et 8 mg/l)

Tous les éléments dosés sont de concentration inférieure aux exigences réglementaires.

Les analyses DDASS effectuées sur les eaux distribuées depuis 2002 sont récapitulées dans le tableau suivant :

Tableau n°5 : Résultats des analyses DDASS sur eaux traitées à TREVES (2002 – 2004)

Point de prélèvement TREVES	Date du prélèvement	Type d'analyse	Conformité bactériologique	Conformité chimique
Gendarmerie	22/05/2002	D	C	C
Local sanitaire	11/07/2002	D	C	C
Sortie du réservoir	04/09/2002	P1	C	NC (turbidité)
Mairie	19/09/2002	D	C	C
Gendarmerie	13/11/2002	D	C	C
Gendarmerie	12/03/2003	D	C	C
Local sanitaire	22/07/2003	D	C	C
Sortie du réservoir	13/08/2003	B3	C	C
Mairie	10/12/2003	D	NC (coliformes, streptocoques)	C
Mairie	04/02/2004	ND1D2	C	C
Sortie du réservoir	06/04/2004	NP1G	NC (entérocoques)	C

Depuis 2002, 3 analyses effectuées sur eaux traitées par la DDASS sont non-conformes à la législation en vigueur pour les paramètres mesurés, avec notamment 2 non conformités bactériologiques.

2 Le système d'alimentation en eau potable

La gestion du service des eaux est en régie communale. La méthodologie du repérage a été la suivante :

- Les plans du réseau ont été réalisés à partir des plans existants qui nous ont été fournis par la commune,
- L'analyse des plans du réseau et des ouvrages a été complétée par une visite sur le terrain avec le responsable du réseau,
- Un plan d'ensemble regroupant les différents organes (vannes de sectionnement, purge, etc.), les canalisations (adduction et distribution), et les ouvrages (réservoirs, sources, etc.),
- Une fiche descriptive a été réalisée pour chaque ouvrage.

2.1 Généralités

Les principales données sur le réseau sont les suivantes :

- 6,4 km de conduites,
- 149 abonnés et branchements,
- 4 réservoirs pour une capacité totale de 105 m³ (dont 25 m³ de défense incendie),
- 7 ressources en eau dont 6 sources et 1 prise d'eau de surface,
- 34 organes sur le réseau (purges, vannes, ventouses, poteaux incendie,...)

Le plan d'ensemble du réseau est présenté en annexe n°6.

2.2 Le fonctionnement général du réseau

La commune de Trèves dispose de 7 ressources en eau avec en plus un forage encore non équipé. Ainsi, Trèves, le Villaret et Valdebouze disposent chacun de leur propre réseau d'alimentation gravitaire. La description du fonctionnement des infrastructures est celui qui était en vigueur au moment de la réalisation du diagnostic.

2.2.1 Le réseau de Trèves

Le réseau de Trèves possède 3 ressources en eau potable que sont la source du Pont de Rouvier, la prise d'eau des Fournels (toutes deux convergeant vers le réservoir de Trèves – 50m³) et la source du Pas de l'Ane (possédant son propre réservoir). Toutefois, cette dernière n'est qu'exceptionnellement sollicitée étant donné des résultats d'analyse irréguliers et l'inexistence de système de traitement.

L'alimentation du village se fait de manière gravitaire depuis le réservoir de Trèves dans lequel est disposé un filtre à sable et un traitement par chloration asservi au débit d'une électrovanne. Hormis le village, le camping est également alimenté par ce réseau.

NB : Depuis les conclusions des études de l'hydrogéologue agréé (2006), le réseau de TREVES n'est plus alimenté que par une unique ressource, à savoir le captage des Fournels.

RAv.1823a/A.12645/C.704309	
VBE	
Juillet 2007	Page : 24

2.2.2 Le réseau du Villaret

Les eaux de la source du Villaret sont acheminées à travers les bois jusqu'au réservoir (50 m³). Le traitement par chloration est réalisé hebdomadairement par l'employé communal (berlingot de javel). Une vidange partielle du bassin est également réalisée à cette occasion de manière à éviter les problèmes de stagnation liés à une consommation trop faible. En effet, une quinzaine d'habitations est alimentée par ce réseau.

Ce réseau est raccordé à celui de Trèves par une conduite coupant à travers champs. Toutefois, une vanne maintient isolés ces 2 réseaux.

2.2.3 Le réseau de Valdebouze

Le hameau de Valdebouze dispose de 3 sources pour assurer sa ressource en eau. L'eau de ces 3 captages est acheminée vers un réservoir de 2 m³.

Les profils schématiques et altimétriques du fonctionnement des réseaux sont présentés en annexe n°7.

2.2.4 Les hameaux indépendants

- Les hameaux de la Bastide et de Combe Albert sont alimentés par le forage et la source alimentant la commune du Causse Bégon.
- Le hameau de Layolle est alimenté par la commune de Lanuejols.
- Le hameau de Roucabie est alimenté par la commune de Dourbies.

2.3 Description des ouvrages du réseau de Trèves

Les fiches descriptives des ouvrages sont présentées en annexe n°8. Ce descriptif concerne l'état des ouvrages au moment de la phase de diagnostic.

2.3.1 Les ressources

2.3.1.1 La source du Pont de Rouvier (abandonnée en 2006)

Localisation

La source du Pont de Rouvier est située en bordure de la route départementale n°341, à quelques 400 mètres de l'entrée de Trèves. Elle est à la cote NGF 635 m.

Caractéristiques

La source du Pont de Rouvier est captée quelques mètres au-dessus de la route. Un périmètre clôturé et un bâti protègent une galerie drainante permettant de recevoir les eaux de la source et de les conduire vers un bac décanteur (équipé d'un trop-plein et d'un système de vidange). Les eaux sont ensuite acheminées via une conduite en 80 ETH vers le réservoir de Trèves ou vidangées dans le ravin adjacent.

RAv.1823a/A.12645/C.704309	
VBE	
Juillet 2007	Page : 25

Le bâti est en bon état général. Il n'y a pas d'acier visible et les parois sont propres. Aucune fissure n'est visible sur les murs. L'aération de la galerie est assurée par des ouvertures sur la porte d'entrée.

Cette source permet d'alimenter en partie le village de Trèves. Cependant, cette ressource n'étant pas pérenne et sensible à différents agents polluants, la prise d'eau des Fournels lui est préférée.

Protection

Le site est bien délimité et clôturé par une barrière de 2 m de hauteur en bon état. L'accès s'effectue par un portail fermé à clé.

L'entretien du site (fauchage des herbes) est réalisé régulièrement.

2.3.1.2 La Prise d'eau des Fournels

Localisation

La prise d'eau des Fournels est située derrière la mine, dans le ruisseau homonyme. Il est à la cote NGF 656 m.

Caractéristiques

Le captage est constitué d'une conduite en 200 PVC qui prélève les eaux du ruisseau des Fournels. Ces eaux sont acheminées vers un dégrilleur puis un bassin de décantation à l'air libre qui permettent de retenir les éléments en suspension les plus importants. Des crépines permettent de filtrer les eaux avant qu'elles n'aboutissent à un bâti contenant un 2^{ème} décanteur et un surnageur. En sortie, une dernière crépine équipe la conduite alimentant le réservoir de Trèves.

Le décanteur et le bâti disposent chacun d'un système de vidange et de trop plein.

Un compteur a été posé sur la conduite d'adduction de manière à comptabiliser la production. Le diamètre et la nature de cette conduite ne sont pas clairement déterminés puisque les plans disponibles en mairie indiquaient une conduite en Eth 80 alors que les tronçons découverts lors de la pose des compteurs étaient en Acier 100.

Le bâti ne présente pas de défauts majeurs. Les parois sont en bon état à l'intérieur comme à l'extérieur. L'aération des bacs est assurée par une ouverture et l'accès se fait par 2 regards en béton. L'étanchéité de ces regards n'est toutefois pas certaine.

Protection

Le site est bien délimité et régulièrement entretenu. Il est clôturé par un grillage et un portail cadenassé. L'accès se fait par un large chemin carrossable.

Cependant, la conduite en 200 PVC sort très largement du périmètre de protection immédiat pour aller prendre l'eau du ravin quelques mètres derrière la clôture.

Ce captage fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique en date de septembre 1988. Ainsi, un large périmètre de protection rapproché a été établi en amont de la prise d'eau.

Il peut être noté que cette prise d'eau de surface présente des anomalies qualitatives notamment en terme de turbidité. En effet, l'eau captée est d'autant plus trouble que les épisodes pluvieux sont intenses. Néanmoins, ce défaut est considéré comme « normal » du fait de la nature même du captage (prise d'eau de surface).

RAv.1823a/A.12645/C.704309	
VBE	
Juillet 2007	Page : 26

2.3.1.3 La source du Pas de l'Ane (abandonnée en 2006)

Localisation

La source du Pas de l'Ane est située en contrebas de la route départementale n°157, en bordure du Trévezel, à environ 1,7 km en direction de Camprieu. Cette source est à la cote 595 m.

Caractéristiques

La source est constituée par une venue très localisée au sein d'un massif de calcaires compacts. Une petite galerie, fermée par une porte, draine les eaux de la source vers une conduite en 200 PVC. Cette conduite d'une longueur d'une vingtaine de mètres achemine les eaux de la source vers un petit réservoir de 2,5 m³.

L'accès au bassin se fait via un regard en acier. Le réservoir est en bon état général et ne dispose pas d'aération.

En temps normal, la vanne en sortie de réservoir est fermée, et la surverse alimente le canal d'irrigation de Trèves dont la prise d'eau est située à proximité.

Lorsque les autres ressources viennent à se tarir, la vanne est ouverte et le village est alors alimenté par la conduite du cimetière.

Une autre source, voisine de celle du Pas de l'Ane, était autrefois captée sans pour autant transiter par le réservoir. Les conduites sont toujours en place mais les vannes sont fermées.

Lors de la visite des ouvrages, le débit de la source était de 5,3 l/s (mai 2004).

Protection

Le site n'est pas délimité ni clôturé. Un sentier forestier a été aménagé de manière à pouvoir y accéder avec des engins de chantier.

En raison de la sensibilité de la source à différentes pollutions, et en raison de la proximité de la route située à son aplomb, cette source n'est utilisée qu'en cas de dernière nécessité. De manière à pouvoir s'en détacher définitivement, un forage a été réalisé au-dessus du Pont de Rouvier.

2.3.2 Le traitement

Localisation

Le traitement est réalisé au réservoir de Trèves situé en bordure de la route départementale n°341, juste en contrebas de la source du Pont de Rouvier. Il est à la cote NGF de 630 m.

Caractéristiques

Au réservoir de Trèves, les eaux du captage des Fournels et celles du Pont de Rouvier sont réunies dans une même conduite en 100 Acier. Un jeu de vannes motorisées et de pompes conduit les eaux vers un filtre à sable situé dans une pièce contiguë au bassin. Après cette filtration, les eaux sont traitées par chloration avant d'arriver au bassin. Ce traitement est asservi au débit entrant dans le réservoir. Le chlore liquide est stocké dans la chambre des vannes.

L'ensemble du dispositif filtrant est neuf et en bon état. Le filtre est nettoyé automatiquement 2 fois par jour à raison de 20 mn par session. Le circuit de l'eau est alors inversé et les effluents sont évacués par un autre circuit. Cependant, le sable n'a pas été changé depuis 1996 alors qu'il est conseillé de le faire tous les 4 ans.

Le système de chloration fonctionne normalement.

Le bâti est convenablement aéré par des orifices situés sur les portes.

RAv.1823a/A.12645/C.704309	
VBE	
Juillet 2007	Page : 27

Protection

Le site est en bordure immédiate de la route. Hormis la porte d'entrée verrouillée, il n'y a pas de protection particulière.

2.3.3 Le réservoir de Trèves

Localisation

Le réservoir se situe en bordure de la route départementale n°341, à 400 m du village de Trèves. Il est à la cote NGF de 630 m.

Caractéristiques

Le bassin possède un volume de 50 m³ sans réserve incendie. La conduite de la prise d'eau des Fournels en Acier 100 reçoit les eaux de la source du Pont de Rouvier (conduite en Acier 60 dans la chambre de vannes), avant un compteur qui permet de totaliser la production de ces 2 ressources. Le système de chloration est également branché sur ce compteur via une tête émettrice. L'eau est ainsi traitée (après passage dans le filtre à sable) en fonction du volume entrant. A noter qu'il est possible de by-passer le filtre à sable et/ou le réservoir pour alimenter Trèves directement depuis ces points d'eau.

Le niveau d'eau du réservoir est suivi par des poires de niveau contrôlant une électrovanne placée juste avant le bassin. Le marnage de l'eau dans le réservoir est d'environ 50 cm.

L'alimentation du village de Trèves se fait via une conduite en Acier 80 dans la chambre des vannes, puis en Ethernite 80.

Ce réservoir dispose d'un système de vidange et de trop-plein. Les parois sont propres et aucune fuite n'est à déplorer. L'ensemble est bien ventilé puisque des ouvertures existent sur les portes et qu'un capot métallique muni d'une cheminée ferme le bassin.

Cependant, les canalisations et la robinetterie présentent une légère corrosion.

Un compteur supplémentaire a été posé sur la conduite d'adduction du ruisseau des Fournels, ainsi que sur la conduite de distribution. Tout deux sont sous regard, à proximité du réservoir.

Protection

Le site n'est ni délimité, ni clôturé. Cependant, l'accès à la chambre des vannes du réservoir est verrouillé et des capots métalliques boulonnés assurent la protection du bassin.

2.4 Description des ouvrages du réseau du Villaret

2.4.1 La source du Villaret

Localisation

L'unique ressource du Villaret est une source située en contrebas de la grotte de St Firmin, à la cote NGF 690 m.

RAv.1823a/A.12645/C.704309	
VBE	
Juillet 2007	Page : 28

Caractéristiques

La source est captée par une galerie drainante composée de 2 bras acheminant l'eau vers un décanteur muni d'un trop plein et d'une vidange. Dans un second bac, une conduite en PVC32 munie d'une crépine capte l'eau et alimente ainsi le réservoir du Villaret. Une vanne placée dans ce second bac permet de fermer la prise d'eau en cas de besoin.

Le bâti est dans un état jugé correct, que ce soit à l'intérieur comme à l'extérieur.

De plus, la ventilation est assurée par une ouverture murale.

Le débit de la source mesuré en Mai 2004 s'établissait à 1,3 l/s.

Protection

Le site n'est ni délimité, ni clôturé. Cependant, l'accès à la galerie est interdit par une porte fermée à clé.

Aucune procédure de déclaration d'utilité publique n'a été engagée.

L'accès se fait par un sentier pédestre depuis le réservoir du Villaret.

2.4.2 Le Réservoir du Villaret

Localisation

Le réservoir du Villaret est situé dans un verger à 200 m après la fin de la route traversant le hameau. Il est à la cote NGF 640 m.

Caractéristiques

Le réservoir du Villaret présente un bassin de 50 m³ avec une réserve incendie de 25m³. Il est alimenté depuis la source par une conduite en 32 PVC dont l'arrivée est contrôlée par un flotteur placé dans le bassin. Le réservoir dispose d'un système de trop plein et de vidange.

Une conduite en Fonte 50 permet d'alimenter le hameau du Villaret mais pourrait également alimenter Trèves puisqu'elle descend jusqu'au pont pour rejoindre le réseau du village. Toutefois, cette conduite est coupée à l'endroit où la conduite passait en radier dans le Trévezel pour alimenter le village par la gendarmerie. Une autre conduite en Fonte 60 quitte le réservoir mais s'arrête à l'entrée du hameau. Inutile, cette conduite est coupée par une vanne au réservoir.

A l'extérieur, un compteur placé sous un regard permet de totaliser la distribution du hameau.

Les parois du réservoir sont dans un état satisfaisant, que ce soit à l'intérieur comme à l'extérieur. De plus, la ventilation est assurée par une fenêtre.

Par ailleurs, les conduites et la robinetterie présentent des dépôts de rouille assez importants.

Le traitement est effectué hebdomadairement par chloration avec, au préalable, une vidange partielle du réservoir de manière à renouveler l'eau. En effet, en raison d'un faible tirage, le temps de séjour de l'eau dans le réservoir peut être important et devenir un vecteur de pollution bactérienne.

Protection

Le site n'est ni délimité, ni clôturé. Cependant, une porte fermée à clé verrouille l'accès au réservoir et au bassin.

Il est possible d'accéder au réservoir en véhicule en traversant la plantation de cerisiers.

RAv.1823a/A.12645/C.704309	
VBE	
Juillet 2007	Page : 29

2.5 Description des ouvrages du réseau de Valdebouze

2.5.1 Les ressources en eau

Localisation

Il existe 3 sources actuellement exploitées sur Valdebouze pour l'alimentation du hameau. Elles sont situées à flanc de montagne, dans le ravin à l'est des habitations. Elles se situent aux cotes NGF approximatives de 620, 630 et 640 m.

Caractéristiques

Les trois sources s'apparentent à des résurgences au sein d'arènes granitiques. Les captages situés à même le sol sont de simples excavations d'une cinquantaine de centimètres de profondeur. L'eau des sources 1 et 2 percole à travers des sables, ruisselle au fond de la cavité avant d'être captées par deux conduites respectivement en PVC40 et en PE25. Les eaux de la source 2 se jettent dans le captage de la source 1.

La source 3 se présente également sous la forme d'un trou, mais dont les parois ont été stabilisées par une buse. Percée à environ 20 centimètres sous le sol, cette installation draine les eaux de la source vers sur la conduite en PVC40 alimentant le réservoir via une conduite en PVC32.

Protection

La protection immédiate des sources 1 et 2 est assurée par des trappes dont l'étanchéité n'est toutefois pas certaine. Autour, les sites sont clairement délimités par des clôtures de 2 m de haut et les périmètres intérieurs sont bien entretenus. Les installations ne sont pas fermées à clé.

L'accès aux sources se fait à pied depuis le réservoir de Valdebouze.

2.5.2 Le Réservoir de Valdebouze

Localisation

Le réservoir est situé en contrebas de la source 1, à l'est du hameau. Il est à la cote NGF 905 m.

Caractéristiques

Le réservoir de Valdebouze présente un volume de 2,5 m³ sans réserve incendie. Il est alimenté depuis les sources par une conduite en PVC40. Aucun système de régulation n'étant placé sur l'adduction, le réservoir surverse en continu. Un jeu de vannes situé sous un regard en béton permet de by-passer le réservoir en cas de besoin et un compteur neuf a été posé sur la distribution en PVC40.

Une vidange équipe également le bassin.

L'ensemble du bâti est dans un état correct.

Protection

L'accès au bassin se fait par un regard qui n'est pas verrouillé.

Le site n'est ni délimité, ni clôturé.

RAv.1823a/A.12645/C.704309	
VBE	
Juillet 2007	Page : 30

2.6 Les canalisations

La longueur totale du réseau public, hors branchements privés, est d'environ 6 420 m; il dessert 149 abonnés. Le tableau ci-dessous, élaboré à partir des informations collectées auprès des agents techniques de la commune, précise les caractéristiques du réseau en ce qui concerne la nature et le diamètre des canalisations :

Tableau n°6 : Récapitulatif des conduites par diamètre sur la commune de Trèves :

Diamètre	Nature	Linéaire en m	Pourcentage
25	PE	180	3
32	PE/PVC	600	9,5
40	PVC	700	11
50	PVC	2 700	42
63	PVC	370	5,5
80	Eternite	1 530	24
100	PVC	340	5
TOTAL		6 420	100 %

Le plan des réseaux d'alimentation en eau potable est présenté en annexe n°6.

Le tableau ci-dessous précise les caractéristiques du réseau en ce qui concerne la nature des conduites :

Tableau n°7 : Récapitulatif des conduites par nature sur la commune de Trèves :

Nature	Linéaire en m	Pourcentage
Eternite	1 530	24
PE	280	4
PVC	4 610	72
TOTAL	6 420	100 %

**La majorité du réseau est en PVC ou en éternite avec des diamètres inférieurs à 100 mm.
On notera que les parties les plus anciennes sont en éternite.**

Tableau n°8 : Récapitulatif des linéaires de réseau par unité de distribution

Unité de distribution	Linéaire de conduite (adduction+distribution)
Village de Trèves	2 412 ml
Hameau du Villaret	1 430 ml
Hameau de Valdebouze	958 ml
<i>Pas de l'Ane</i>	<i>1 620 ml</i>
TOTAL	6 420 ml

2.7 Les organes présents sur le réseau

Un certain nombre d'organes a été repéré sur le réseau ; ils sont localisés sur le plan d'ensemble en annexe et répertoriés dans le tableau suivant :

Tableau n°9 : Récapitulatif des organes sur la commune de Trèves

Vannes de sectionnement	14 dont 3 fermées
Vidanges	7
Poteaux incendie	2
Borne incendie	3
Ventouses	1
Compteurs	5
Fontaines	3
TOTAL	35

Il ne s'agit pas d'un dénombrement exhaustif ; seuls les organes visualisés ont été comptabilisés.

2.7.1 Les branchements particuliers

Il n'existe a priori plus de branchements particuliers en plomb sur la commune ; néanmoins, la municipalité suppose que les habitations les plus anciennes au cœur du village sont susceptibles de détenir des conduites intérieures en plomb. A cet effet, elles pourront être remplacées dans le cadre de travaux de réhabilitation de ces anciennes demeures.

Le décret n°95-363 du 5 avril 1995, modifiant le décret n°89-3 du novembre 1989 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, interdit les canalisations en plomb à compter de la date de publication et fixe par ailleurs la teneur maximale en plomb admissible dans l'eau de consommation à 50 µg/l.

Enfin, la directive européenne du 3 novembre 1998, qui est entrée en vigueur le 25 décembre 2001, fixe les normes de qualité minimale des eaux au robinet. Il faut que la teneur en plomb soit inférieure à 25 µg/l avant le 25 décembre 2003 et inférieure à 10 µg/l avant le 25 décembre 2013.

Ainsi, la commune doit réaliser un inventaire de ces branchements en plomb dans le cas où il en resterait.

2.8 Bilan

2.8.1 Au niveau de la production

Sur le réseau de Trèves, le captage des Fournels et la source du Pont de Rouvier permettant l'amenée d'eau au réservoir sont en bon état. La DUP des Fournels datant de 1988 a été suivie par la mise en place d'une clôture autour du captage. Un périmètre de protection rapproché a également été établi en amont de la prise d'eau. La source du Pont de Rouvier et du Pas de l'Ane n'ont pas fait l'objet d'une DUP même si la première dispose d'un périmètre de protection clôturé. Néanmoins ces deux dernières ont été abandonnées en 2006

La prise d'eau des Fournels possède un compteur de manière à suivre la production. Au réservoir de Trèves, 2 compteurs permettent de suivre la production de chaque des points d'eau. Néanmoins, ces compteurs ont été posés dans le cadre de la présente étude ; de ce fait, il n'existe pas de données antérieures concernant la production sur le réseau de Trèves.

En terme de volume produit par ces sources, il est insuffisant d'après la commune pour alimenter le réservoir tout au long de l'année. En effet, la source du Pont de Rouvier ne donne pas toute l'année et la prise d'eau des Fournels ne suffit pas toujours à remplir le réservoir.

Sur le réseau du Villaret, la source ne dispose pas de périmètre de protection. Seuls le bâti et une porte verrouillée en assurent l'isolement. L'ensemble de la structure est bon état général.

Cette source permet d'alimenter le Villaret de manière permanente étant donné la faible consommation du hameau.

Sur le réseau de Valdebouze, chaque source dispose d'un périmètre de protection clôturé et bien entretenu. Les captages sont toutefois sommaires et sensibles aux eaux de ruissellement.

Ces 3 sources alimentent le hameau tout au long de l'année.

2.8.2 Au niveau du traitement

Au réservoir de Trèves, le système de traitement est en bon état et fonctionnel. Au captage des Fournels, le système de filtration-décantation devra être revu puisqu'il est insuffisant lorsque l'eau se trouble après des épisodes pluvieux.

Il n'existe pas de système de traitement automatique au Villaret. Le traitement est effectué hebdomadairement par chloration.

Les eaux de Valdebouze ne sont pas traitées.

2.8.3 Au niveau des stockages

Le village de Trèves dispose d'un réservoir de 50 m³ sans réserve incendie. Cet ouvrage est en bon état général. En ce qui concerne le comptage des volumes distribués, un compteur neuf a été placé sur la conduite alimentant le village, dans le cadre de la présente étude.

Le réservoir du Villaret est en bon état. Toutefois, le volume important du bassin (50 m³) est susceptible de poser un problème de qualité en raison du temps de séjour important de l'eau dans le réservoir. C'est pourquoi une vidange régulière du bassin est effectuée afin de renouveler de l'eau. Un comptage des volumes est assuré par un compteur placé sous regard devant le réservoir.

Le réservoir de Valdebouze est en bon état. Son faible volume de stockage (2 m³) ne constitue qu'une faible réserve d'eau n'offrant pas un temps de réserve suffisant à l'alimentation du hameau. Un compteur permet de mesurer les volumes distribués.

2.8.4 Au niveau du réseau de distribution

La majorité du réseau est en PVC et en éternite de diamètre inférieur à 100 mm. Ces canalisations forment les linéaires les plus âgés des réseaux. Le remplacement par tranche des conduites de plus de trente ans peut être envisagé, notamment dans les secteurs où apparaissent régulièrement des fuites ou des casses.

RAv.1823a/A.12645/C.704309	
VBE	
Juillet 2007	Page : 33

3 Analyse des données production / consommation

La commune ne dispose pas de suivi sur la production et la distribution faute de compteurs généraux. De plus, les consommations d'eau sur Trèves sont forfaitisées à l'année.

Cet état de fait ne permet donc pas de déterminer :

- Le rendement primaire (volume facturé sur volume produit),
- Le rendement net (volume facturé et non comptabilisé sur le volume produit).

Il est donc impossible d'évaluer le fonctionnement du réseau de distribution ainsi que la part des pertes, sur la base d'un historique, la commune n'ayant aucune donnée à ce sujet.

Par ailleurs, en l'absence de données sur les volumes consommés par abonné, on ne peut déterminer que de manière approximative les gros consommateurs de la commune de Trèves, sur la base du type d'activités recensées par la commune :

Tableau n°10 : Estimation des consommations annuelles des activités particulières

Activités	Consommation estimée
Camping municipal « Le Trévezel » (41 emplacements)	$41 * 0,3 * 90 = 1\ 107\ \text{m}^3/\text{an}^1$
Hôtel-Restaurant du Trévezel (10 chambres – 15 couverts)	$10 * 0,3 * 30 = 90\ \text{m}^3/\text{an}^2$

Peuvent également être citées les chambres et gîtes d'hôtes, à Trèves comme au Villaret, qui sont susceptibles d'afficher une consommation importante :

- Les gîtes « La Rivière » et « Les Lilas »,
- le gîte de M. et Mme VALGALIER,
- Les chambres de M. et Mme KARRER,
- Les chambres d'hôtes « La Canayère ».

Le hameau de Valdebouze ne disposant pas d'activités particulières n'est pas concerné. Quant aux autres hameaux, n'étant pas alimentés par le réseau communal, ils n'entrent pas en considération dans le cadre de la présente étude.

A titre d'information il peut être précisé ici que l'expérience montre que dans les cas où les abonnés sont au forfait pour la facturation de leur consommation en eau, leur consommation est souvent très largement supérieure à la normale, l'eau étant utilisée sans retenue pour l'arrosage des jardins ou pour toutes autres activités.

¹ A raison de 300l/j/emplacement sur 3 mois d'activité

² A raison de 300l/j/chambre sur 1 mois plein d'activité

De plus, la commune de Trèves est située en altitude et les températures descendent régulièrement en-dessous de 0°C en hiver, ce qui génère des risques de gel. Compte tenu du nombre non négligeable de résidences secondaires, il est possible qu'en leur absence, certains propriétaires laissent un robinet ouvert en hiver, pour éviter le gel des conduites intérieures, ce qui induit un excédent de consommation pouvant être important.

La mise en place de compteurs apparaît donc comme un outil indispensable à la gestion des réseaux d'eau potable de TREVES.

Par ailleurs, il convient de préciser qu'en France, la limite d'âge d'un compteur est de l'ordre de 10 ans. Les enquêtes et les étalonnages menés mettent en évidence que les compteurs sous comptent de façon non négligeable au fur et à mesure de leur vieillissement. Afin de conserver un parc de compteurs performants, il est recommandé de procéder à un renouvellement systématique du parc.

Ainsi, l'établissement d'un fichier réactualisé du parc permettra d'éviter les dérives dues au sous comptage.

4 Analyse du fonctionnement du réseau

Dans le cadre de l'étude, une campagne de mesures a été effectuée sur les différents réseaux d'alimentation en eau potable de la commune.

4.1 Méthodologie employée lors des campagnes de mesures

La campagne de mesure des débits et des marnages a été réalisée du **1^{er} décembre 2004 au 27 janvier 2005**.

Lors de cette campagne, **8 points de mesures ont été équipés** :

- Le compteur sur la conduite d'adduction de la prise d'eau des Fournels,
- Le compteur sur la conduite d'adduction du Pont de Rouvier et du captage des Fournels,
- Le compteur de distribution au réservoir de Trèves,
- Le marnage du réservoir de Trèves,
- Le compteur de distribution du réservoir du Villaret,
- Le marnage du réservoir du Villaret,
- Le compteur de distribution du réservoir de Valdebouze,
- Le marnage du réservoir de Valdebouze.

Le compteur posé au départ de la prise d'eau des Fournels devait également être équipé mais, cassée lors de sa pose, la tête du compteur n'a été changée que fin décembre.

Ces mesures ont permis d'estimer les volumes moyens journaliers de pertes sur le réseau, d'établir des courbes de consommations, de voir le fonctionnement des différents réservoirs et de connaître les volumes produits.

RAv.1823a/A.12645/C.704309	
VBE	
Juillet 2007	Page : 35

Le matériel mis en place pour cette opération a été le suivant :

- 3 enregistreurs couplés à des sondes piézorésistives de 350mBar pour analyser le marnage des réservoirs,
- 5 enregistreurs couplés à des têtes émettrices pour suivre les volumes transitant par les compteurs.

4.2 Analyse de la campagne de mesures sur Trèves

Cette campagne a été marquée par les événements suivants :

- changement de l'électrovanne au réservoir de Trèves au mois de décembre,
- problème de vidange du réservoir de Trèves à la mi-janvier.

Les fiches détaillées des mesures sont présentées en annexe n°9.

4.2.1 Analyse de la production

4.2.1.1 Le compteur de l'adduction des Fournels

Depuis sa mise en service fin novembre, le compteur a totalisé les volumes produits par la prise d'eau.

<p style="text-align: center;">Le captage des Fournels a produit en moyenne 2,3 m³/h soit 55 m³/j pendant la période de mesure.</p>
--

4.2.1.2 Le compteur des Fournels et du Pont de Rouvier

Le compteur situé dans la chambre des vannes a été changé récemment.

Les résultats sont les suivants :

<p style="text-align: center;">Les ressources de Trèves ont produit en moyenne 2,5 m³/h soit 60 m³/j pendant la période de mesure.</p>

4.2.2 Bilan de la production

Des résultats précédents, il est possible de déduire la production du Pont de Rouvier. Cette production est moyennée sur la période de mesures puisque cette source n'a été sollicitée que quelques jours.

Le tableau suivant présente la synthèse des volumes produits sur le réseau de Trèves :

RAv.1823a/A.12645/C.704309	
VBE	
Juillet 2007	Page : 36

Tableau n°11 : Résultats de la production sur le réseau de Trèves

Paramètres	Production
Le captage des Fournels	55 m ³ /j
Le Pont de Rouvier	5 m ³ /j
TOTAL	60 m³/j

La production sur le réseau de Trèves – village a été de 60 m³/j pendant cette période de mesure.

4.2.3 Analyse de la distribution

L'analyse du point de mesure à la sortie du réservoir de Trèves a permis de réaliser la courbe de consommation et d'avoir les résultats suivants :

Tableau n°12 : Résultats de la distribution sur le réseau de Trèves

Paramètres	Distribution gravitaire du réservoir de Trèves
Volume journalier distribué	96 m ³ /j
Volume journalier de pertes	70 m ³ /j
Part de pertes	72 %
Rendement	28 %

Le réservoir de Trèves a distribué en moyenne gravitairement 96 m³/j.

L'expression « pertes » désigne dans le cas présent le débit transitant en période nocturne dans le réseau, au moment où la consommation des abonnés doit être proche de zéro : de fait les débits enregistrés – une fois corrigés – représente toute la demande en eau du réseau qui n'émane pas des abonnés. Ce débit est ensuite ramené à la journée, ce qui permet d'obtenir une valeur en m³/j, et de fait de comparer cette dernière au volume journalier total distribué, ce dernier incluant également la consommation des abonnés.

Les pertes sont de l'ordre de 0,8 l/s sur le réseau, soit un **indice de perte linéaire de 40 m³/j/km**, valeur assez importante mais à relativiser. En effet, ces pertes comprennent les fuites sur le réseau mais aussi la fontaine de la place de l'Eglise, ainsi que les robinets laissés ouverts chez les particuliers afin d'éviter le gel des conduites. La part des fuites affectant les conduites doit ainsi être revue à la baisse.

4.3 Analyse de la campagne de mesures sur le Villaret

4.3.1 Analyse de la production

Il n'existe pas de compteur sur la conduite d'adduction du réservoir du Villaret. Il n'y a donc pas de suivi sur les volumes produits par la source.

4.3.2 Analyse de la distribution

L'analyse du point de mesure à la sortie du réservoir a permis de réaliser la courbe de consommation et d'avoir les résultats suivants :

Tableau n°13 : Résultats de la distribution sur le réseau du Villaret

Paramètres	Distribution gravitaire du réservoir du Villaret
Volume journalier distribué	1,2 m ³ /j
Volume journalier de pertes	0,05 m ³ /j
Part de perte	4 %
Rendement	96 %

Le réservoir du Villaret a distribué en moyenne gravitairement 1,2 m³/j pendant cette période de mesure.

L'expression « pertes » désigne dans le cas présent le débit transitant en période nocturne dans le réseau, au moment où la consommation des abonnés doit être proche de zéro : de fait les débits enregistrés – une fois corrigés – représente toute la demande en eau du réseau qui n'émane pas des abonnés. Ce débit est ensuite ramené à la journée, ce qui permet d'obtenir une valeur en m³/j, et de fait de comparer cette dernière au volume journalier total distribué, ce dernier incluant également la consommation des abonnés.

Les pertes sur le réseau du Villaret sont très faibles. Le suivi de la consommation met en évidence un faible volume journalier consommé et confirme ainsi le volume trop important du réservoir pour ce hameau.

4.4 Analyse de la campagne de mesures sur Valdebouze

4.4.1 Analyse de la production

Il n'existe pas de compteur sur la conduite d'adduction du réservoir de Valdebouze. Les mesures ont permis de mettre en évidence que le réservoir surverse en continu ce qui dénote un volume produit nettement supérieur à la consommation du hameau.

4.4.2 Analyse de la distribution

L'analyse du point de mesure à la sortie du réservoir de Valdebouze a permis de réaliser la courbe de consommation et d'avoir les résultats suivants :

Tableau n°14 : Résultats de la distribution sur le réseau de Valdebouze

Paramètres	Distribution gravitaire du réservoir du Valdebouze
Volume journalier distribué	4,9 m ³ /j
Volume journalier de pertes	3,2 m ³ /j
Part de perte	66 %
Rendement	34 %

Le réservoir de Valdebouze a distribué en moyenne gravitairement 4,9 m³/j pendant la période de mesure.

L'expression « pertes » désigne dans le cas présent le débit transitant en période nocturne dans le réseau, au moment où la consommation des abonnés doit être proche de zéro : de fait les débits enregistrés – une fois corrigés – représente toute la demande en eau du réseau qui n'émane pas des abonnés. Ce débit est ensuite ramené à la journée, ce qui permet d'obtenir une valeur en m³/j, et de fait de comparer cette dernière au volume journalier total distribué, ce dernier incluant également la consommation des abonnés.

Le volume de pertes est à relativiser puisque sont inclus les fuites sur le réseau, mais aussi la consommation engendrée par les robinets laissés ouverts dans les habitations.

4.5 La sectorisation nocturne

La sectorisation nocturne a été effectuée au cours de la nuit du 20 au 21 avril 2005. Elle a nécessité la manipulation de plusieurs vannes. **Le plan en annexe n°10 présente les résultats.**

Lors de la sectorisation nocturne du réseau d'alimentation en eau potable, un débit résiduel nocturne d'environ 1,2 l/s a été mesuré sur l'ensemble du réseau (soit environ 104 m³/j). Ce débit nyctéméral est bien supérieur à celui observé durant la campagne de mesures en décembre 2004. Plusieurs raisons peuvent être évoquées pour expliquer ce constat : l'ouverture des branchements particuliers dans les maisons secondaires au sortir de l'hiver, ou l'action du froid sur le réseau de distribution durant la période hivernale se traduisant par l'apparition de fuites à l'arrivée du printemps.

Le tableau en annexe n°11 présente les résultats de la sectorisation nocturne sur ce bassin versant.

La sectorisation nocturne a permis de localiser les 1,2 l/s (100% des pertes) sur un linéaire de 1,6 km.

Le tableau ci-après récapitule les résultats obtenus par secteur, en les classant du plus critique au moins critique, suivant l'indice linéaire de pertes calculé, pour des valeurs > 10 m³/j/km.

Tableau n°15 : Hiérarchisation des secteurs identifiés

Secteur isolé	Débit mesuré en l/s	Linéaire concerné	Indice linéaire de pertes en m ³ /j/km
Rue du Trevezel	0,48	0,030 km	1595
Gendarmerie	0,22	0,050 km	380
Rue du Pont Romain	0,34	0,130 km	223
Rue principale	0,02	0,110 km	16
Ancienne gendarmerie + camping	0,06	0,400 km	13
TOTAL	1,12	0,720 km	134,4

Les indices de pertes très élevés concernent des linéaires très faibles. **BURGEAP propose de procéder au remplacement des conduites incriminées (compte tenu de leur âge)**, sans passer par la localisation précise par corrélation acoustique.

En effet, dans le cadre du schéma directeur d'assainissement réalisé concomitamment avec celui relatif à l'alimentation en eau potable, le programme de travaux relatif aux eaux usées prévoit le remplacement intégral et le réaménagement du réseau d'assainissement pour une mise en séparatif. Compte tenu des contraintes importantes de chantier à prévoir (terrassement dans les rues étroites du village, et bordées de maisons anciennes), l'objectif sera donc de ne pas démultiplier les ouvertures de tranchées sur un court laps de temps, et de prévoir à l'inverse une tranchée commune pour l'eau et l'assainissement.

BILANS BESOINS-RESSOURCES
& MODELISATION

1 Bilan besoins – ressources

1.1 Etat actuel

1.1.1 La ressource

La commune dispose de plusieurs ressources en eau :

- La source du Pont de Rouvier ;
- La prise d'eau des Fournels ;
- La source du Villaret qui alimente le hameau du même nom ;
- Les sources de Valdebouze qui alimentent le hameau du même nom.

Parmi celles-ci, les deux premières alimentent le village de Trèves.

La seule ressource ayant fait l'objet d'une DUP parvenue à son terme est la prise d'eau des Fournels ; néanmoins, cette DUP ne fixe pas de limites maximales en termes de prélèvements autorisés.

1.1.1.1 La source du Pont de Rouvier

Lors de la visite des ouvrages, cette ressource n'a pas pu faire l'objet d'un jaugeage ; néanmoins, la campagne de mesures de décembre 2004 à janvier 2005 a permis d'estimer une production moyenne de cette source d'environ 5 m³/j (0,06 l/s).

1.1.1.2 La prise d'eau des Fournels

Lors de la visite des ouvrages, cette ressource n'a pas pu faire l'objet d'un jaugeage ; néanmoins, la campagne de mesures de décembre 2004 à janvier 2005 a permis d'estimer une production moyenne de cette source d'environ 55 m³/j (0,65 l/s).

A noter qu'un jaugeage a été effectué en juillet 2006 pour une valeur de 2,14 l/s.

1.1.1.3 La source du Villaret

Lors de la visite des ouvrages, cette ressource a pu faire l'objet d'un jaugeage, et le débit mesuré en Mai 2004 s'établissait à 112 m³/j (1,3 l/s) ; la campagne de mesures de fin 2004 ne prévoyait pas le suivi de la production.

Un complément de jaugeage a été réalisé au cours de l'été 2006. En juillet, le débit de la source s'établissait à 0,14 l/s soit 12 m³/j, dix fois moins qu'au printemps 2004.

1.1.1.4 Les sources de Valdebouze

Lors de la visite des ouvrages, cette ressource n'a pas pu faire l'objet d'un jaugeage ; la campagne de mesures de fin 2004 ne prévoyait pas le suivi de la production. Néanmoins, la surverse permanente des eaux entrant dans le réservoir témoigne d'une ressource largement suffisante par rapport aux besoins.

Un jaugeage effectué en juillet 2006 indique une valeur de 0,44 l/s soit 38 m³/j.

RAv.1823a/A.12645/C.704309	
VBE	
Juillet 2007	Page : 42

1.1.2 Les besoins

Compte tenu de l'existence de 3 réseaux distincts sur la commune (Village, Villaret et Valdebouze), les besoins seront distingués selon ces trois secteurs.

L'analyse de la campagne de mesures de débits et des données fournies par la mairie (rôle de l'eau) ont permis d'estimer les besoins en eau de la commune.

La campagne de mesures a été réalisée au cours de l'hiver 2004-2005 ; de fait, elle ne peut donc pas être considérée comme effectuée en jour de pointe, mais plutôt en basse saison.

En conséquence, dans le cas du Village de Trèves, de manière à se placer dans la situation la plus contraignante, les hypothèses suivantes ont été considérées :

- L'ensemble des habitations du village occupées en même temps, à raison de 2,3 personnes/résidence ;
- L'hôtel-restaurant au maximum de sa capacité ;
- Ecole maternelle au maximum de sa capacité ;
- Le camping municipal au maximum de sa capacité.

Il convient de déterminer le nombre d'abonnés AEP desservis par le réseau du village. En effet, le nombre total d'abonnés AEP est de 149 sur l'ensemble du territoire communal.

- Sachant que le nombre d'habitations sur le Villaret est de 10 environ,
- Sachant que le nombre d'habitations sur Valdebouze est de 10 environ,

Le nombre de 129 abonnés desservis par le réseau du village peut être retenu et parmi ceux-ci, il convient de retirer l'école maternelle, le camping et l'hôtel restaurant, qui sont des consommateurs considérés comme particuliers. On retiendra donc le nombre de **126 abonnés domestiques alimentés par le réseau du Village.**

Ainsi, les besoins en eau de la commune en jour de pointe théorique peuvent être exprimés selon la répartition des volumes suivants :

RAv.1823a/A.12645/C.704309	
VBE	
Juillet 2007	Page : 43

Tableau n°16 : Besoins journaliers de pointe en eau potable sur le réseau du Village

	Jour de pointe
<i>Volumes consommés</i>	
Abonnés domestiques	$126 * 2,3 * 0.2 = 58 \text{ m}^3/\text{j}$
Hôtel restaurant du Trévezel (10 chambres – 14 couverts)	$10 * 0.3 = 3 \text{ m}^3/\text{j}$
Ecole maternelle (14 élèves)	$14 * 0.05 = 0.7 \text{ m}^3/\text{j}$
Camping du Trévezel (41 emplacements)	$41 * 0.3 = 12.3 \text{ m}^3/\text{j}$
<i>Total volumes consommés</i>	<i>74 m³/j</i>
<i>Volumes de pertes</i>	
Volume de pertes (d'après sectorisation nocturne)	$104 \text{ m}^3/\text{j}^1$
Besoin total	178 m³/j

Les besoins en pointe des hameaux du Villaret et de Valdebouze sont définis sur la base des informations fournies par la commune en ce qui concerne la population de pointe sur ces deux secteurs, à savoir :

- 40 personnes en pointe sur le hameau du Villaret ;
- 25 personnes en pointe sur le hameau de Valdebouze.

Tableau n°17 : Besoins journaliers de pointe en eau potable sur le réseau du Villaret

	Jour de pointe
<i>Volumes consommés</i>	
40 personnes au maximum	$40 * 0.2 = 8 \text{ m}^3/\text{j}$
<i>Volumes de pertes</i>	
Volume de pertes (d'après campagne de mesures hiver)	$0,05 \text{ m}^3/\text{j}$
Besoin total	8 m³/j

¹ Par rapport à une consommation de pointe théorique, ce volume de pertes implique un rendement de 41 %.

Tableau n°18 : Besoins journaliers de pointe en eau potable sur le réseau de Valdebouze

	Jour de pointe
<i>Volumes consommés</i>	
25 personnes au maximum	25*0.2 = 5 m ³ /j
<i>Volumes de pertes</i>	
Volume de pertes (d'après campagne de mesures hiver)	3,2 m ³ /j ¹
Besoin total	8,2 m³/j

1.1.3 Bilan besoins-ressources actuel

Compte tenu de l'existence de 3 réseaux distincts, 3 bilans sont réalisés :

Tableau n°19 : Bilan Besoins – Ressources actuel - Village

	Jour de pointe
<i>Les Besoins</i>	
<i>Printemps 2004 (ressource)</i>	
Volume consommé	74 m ³ /j
Volume de pertes	104 m ³ /j
Besoin total	178 m³/j
<i>La ressource</i>	
Source du Pont de Rouvier (pas de DUP)	5 m ³ /j
Prise d'eau des Fournels (DUP existante)	55 m ³ /j
Ressource totale	60 m³/j
<i>Marge de production (MP)</i>	
MP (%)	0 %

¹ Soit un rendement de 61 %

Tableau n°20 : Bilan Besoins – Ressources actuel – Hameau du Villaret

<i>Les Besoins</i>	Jour de pointe	
	<i>Printemps 2004 (ressource)</i>	<i>Eté 2006 (ressource)</i>
Volume consommé	8 m ³ /j	8 m ³ /j
Volume de pertes	0,05 m ³ /j	0,05 m ³ /j
Besoin total	8 m³/j	8 m³/j
<i>La ressource (sans DUP)</i>		
Source du Villaret	112 m ³ /j	12 m ³ /j
Ressource totale	112 m³/j	12 m³/j
<i>Marge de production (MP)</i>		
MP (%)	93 %	33 %

En ce qui concerne le hameau de Valdebouze, la production n'est pas connue en 2004. En conséquence, les valeurs mesurées en 2006 sont prises en référence pour ce qui concerne la ressource disponible (été 2006).

Tableau n°21 : Bilan Besoins – Ressources actuel – Hameau de Valdebouze

<i>Les Besoins</i>	Jour de pointe	
	<i>Eté 2006 (ressource)</i>	
Volume consommé	5 m ³ /j	
Volume de pertes	3,2 m ³ /j	
Besoin total	8,2 m³/j	
<i>La ressource (sans DUP)</i>		
Sources de Valdebouze	38 m ³ /j	
Ressource totale	38 m³/j	
<i>Marge de production (MP)</i>		
MP (%)	78 %	

1.1.4 Conclusions sur le bilan besoins-ressources actuel

Réseau du Village : la marge de production apparaît négative de façon notoire ; une des raisons principales à cet état de fait est la part non négligeable des pertes sur le réseau. Néanmoins, même en considérant un rendement égal à 100 % (ce qui n'est pas envisageable dans la réalité), la marge de production demeure négative, la consommation supposée du jour de pointe étant plus importante que la production potentielle.

Toutefois, il convient de considérer que la demande en eau théorique de jour de pointe est sur-estimée, notamment au niveau des abonnés domestiques.

Quoi qu'il en soit, le bilan besoins-ressources sur le village fait cependant apparaître que la demande actuelle est sensiblement égale à la production disponible cumulée de la source du Pont de Rouvier et de la prise d'eau des Fournels.

La marge de production actuelle sur le réseau du Village est insuffisante.

Réseau du Villaret : la marge de production apparaît comme largement positive au printemps, ce qui corrobore les observations de terrain et les informations fournies par la commune à savoir que la surverse du réservoir fonctionne très souvent. Seule la période estivale voit parfois le réservoir se vider ; néanmoins, ce point s'explique par l'utilisation intensive de l'eau faite par les particuliers, qui sont facturés selon la méthode du forfait.

Par ailleurs, les mesures réalisées sur la source au cours de l'été 2006 mettent en évidence en période d'étiage une marge de production moins sécuritaire, de l'ordre de 33 %, ce qui pourrait être insuffisant dans le cas où un gaspillage de l'eau perdurerait.

La marge de production actuelle sur le réseau du Villaret apparaît comme limite en période estivale.

Réseau de Valdebouze : les mesures réalisées en juillet 2006 confirment ce que la commune avait déjà signalé, à savoir que la population de ce hameau n'a jamais manqué d'eau, même en période estivale.

La marge de production actuelle sur le réseau de Valdebouze est suffisante.

1.2 Etat futur

1.2.1 La ressource

L'hypothèse considérée ici est conforme aux préconisations de l'hydrogéologue agréé éditées en mars 2006, à savoir :

- La source du Pont de Rouvier (Village) peut être abandonnée pour cause de non pérennité et de vulnérabilité aux pollutions, par contre, la prise d'eau des Fournels est conservée (déjà régularisée) ;
- La source du Villaret est conservée pour le hameau du Villaret ;
- Les sources de Valdebouze pour le hameau de Valdebouze.

Le cas de la source du Pas de l'Ane, ponctuellement employée en été pour pallier les déficits en eau sur le village a également fait l'objet d'une analyse. Compte tenu des difficultés de protection de cette ressource et de sa grande vulnérabilité aux étiages et aux pollutions, il n'est pas pertinent de la conserver.

Par ailleurs, dans le cadre du programme de recherche en eau départemental du Gard, un forage a été réalisé sur la commune de TREVES, le « forage de la Cave ». Celui-ci, d'une profondeur comprise entre 100 et 200 m présente des capacités quantitatives intéressantes et une bonne qualité brute, à l'exception de la présence naturelle d'antimoine. Les premières analyses réalisées ont démontré une concentration légèrement supérieure au seuil réglementaire, néanmoins, d'autres analyses doivent être réalisées pour confirmer ou infirmer cette valeur.

1.2.2 Les besoins

Trois paramètres doivent être pris en compte pour l'estimation des besoins futurs :

- La situation actuelle,
- La capacité résiduelle de la commune en terme d'urbanisation,
- Le rendement de réseau actuel et futur en fonction des travaux de réhabilitation.

1.2.2.1 La situation actuelle

La situation actuelle en jour de pointe est basée sur une estimation théorique pour le village et sur les informations fournies par la commune pour les hameaux du Villaret et de Valdebouze, à savoir :

- Village = 178 m³/j dont 104 m³/j de pertes ;
- Villaret = 8 m³/j ;
- Valdebouze = 8 m³/j.

L'hypothèse d'une consommation journalière de 200 l/habitant sera également prise en compte.

1.2.2.2 Capacité résiduelle d'urbanisation

Cette variation est conditionnée par les disponibilités foncières communales. La commune de TREVES ne disposant pas de document réglementant son urbanisme et en tenant compte des évolutions du recensement au cours des dernières décennies, **la surface encore disponible dans la vallée en terme de constructibilité a été estimée à environ 12 000 m². En supposant un parcellaire de 1 000 m² constructible, cela porterait le nombre des habitations restant à construire à une douzaine environ.**

En conséquence, l'hypothèse retenue sera de la délivrance de 1 permis de construire par an sur les 15 ans à venir, autour du Village actuel.

En tenant compte de cette hypothèse de 15 nouvelles habitations d'ici à 2020, desservies par le réseau du Village, le nombre d'abonnés domestiques passerait de 126 à 141.

Il sera considéré qu'il n'y aura pas de nouvelle construction au niveau des hameaux de Valdebouze et du Villaret.

1.2.2.3 Le rendement de réseau

Le rendement net du réseau actuel du village est très mauvais avec un volume perdu au moins égal à la production.

Afin d'établir un bilan besoins/ressources cohérent à l'horizon 2020, il convient de considérer une **amélioration obligatoire du rendement du réseau de distribution du Village**, grâce à la réalisation des travaux de remplacement du réseau de distribution du village.

De fait, une hypothèse d'un rendement atteignable de 80 % est tout à fait envisageable.

Tableau n°22 : Besoins futurs journaliers de pointe en eau potable sur le réseau du Village

	Jour de pointe
<i>Volumes consommés</i>	
Abonnés domestiques	141*2,3*0.2 = 65 m ³ /j
Hôtel restaurant du Trévezel (10 chambres – 14 couverts)	10*0.3 = 3 m ³ /j
Ecole maternelle (14 élèves)	14*0.05 = 0.7 m ³ /j
Camping du Trévezel (41 emplacements)	41*0.3 = 12.3 m ³ /j
<i>Total volumes consommés</i>	<i>81 m³/j</i>
<i>Volumes de pertes</i>	
Volume de pertes (si rendement = 80 %)	20 m ³ /j (rdt = 80 %)
Besoin total	101 m³/j

1.2.3 Bilan besoins-ressources futur

Compte tenu de l'existence de 3 réseaux distincts, 3 bilans sont réalisés :

Tableau n°23 : Bilan Besoins – Ressources futur - Village

	Jour de pointe (rdt 80 %)
<i>Les Besoins</i>	
<i>Printemps 2004 (ressource)</i>	
Volume consommé	81 m ³ /j
Volume de pertes	20 m ³ /j
Besoin total	101 m³/j
<i>La ressource (DUP existante)</i>	
Prise d'eau des Fournels	55 m ³ /j
Ressource totale	55 m³/j
<i>Marge de production (MP)</i>	
MP (%)	0 %

Tableau n°24 : Bilan Besoins – Ressources futur – Hameau du Villaret

<i>Les Besoins</i>	Jour de pointe	
	<i>Printemps 2004 (ressource)</i>	<i>Eté 2006 (ressource)</i>
Volume consommé	8 m ³ /j	8 m ³ /j
Volume de pertes (base = 80 % de rendement)	2 m ³ /j	2 m ³ /j
Rendement théorique	80 %	80 %
Besoin total théorique	10 m³/j	10 m³/j
<i>La ressource (sans DUP)</i>		
Source du Villaret	112 m ³ /j	12 m ³ /j
Ressource totale	112 m³/j	12 m³/j
<i>Marge de production (MP)</i>		
MP (%)	91 %	17 %

Le bilan futur du hameau du Villaret prend en compte un rendement de 80 %, au lieu des 96 % déterminés lors de la campagne de mesures, par mesure de prudence.

Tableau n°25 : Bilan Besoins – Ressources futur – Hameau de Valdebouze

<i>Les Besoins</i>	Jour de pointe
	<i>Eté 2006 (ressource)</i>
Volume consommé	5 m ³ /j
Volume de pertes	3,2 m ³ /j
Rendement	61 %
Besoin total	8,2 m³/j
<i>La ressource (sans DUP)</i>	
Sources de Valdebouze	38 m ³ /j
Ressource totale	38 m³/j
<i>Marge de production (MP)</i>	
MP (%)	78 %

Le bilan futur du hameau de Valdebouze reste inchangé, car il n'a été considéré aucune augmentation des besoins, et une conservation de la production.

1.2.4 Conclusions sur le bilan besoins-ressources futur

Réseau du Village : la marge de production apparaît toujours négative, malgré l'amélioration du réseau de distribution ; ce fait s'explique d'une part par une surestimation de la consommation de pointe et l'absence de données fiables en terme d'urbanisation future, et d'autre part par une production insuffisante, en utilisant uniquement la prise d'eau des Fournels.

La marge de production future sur le réseau du Village est insuffisante.

Réseau du Villaret : la marge de production apparaît comme largement positive au printemps, ce qui corrobore les observations de terrain et les informations fournies par la commune à savoir que la surverse du réservoir fonctionne très souvent. Seule la période estivale voit parfois le réservoir se vider ; néanmoins, ce point s'explique par l'utilisation intensive de l'eau faite par les particuliers, qui sont facturés selon la méthode du forfait.

Par ailleurs, les mesures réalisées sur la source au cours de l'été 2006 mettent en évidence en période d'étiage une marge de production moins sécuritaire, de l'ordre de 33 %, ce qui pourrait être insuffisant dans le cas où un gaspillage de l'eau perdurerait.

La marge de production actuelle sur le réseau du Villaret apparaît comme limite en période estivale. Néanmoins, compte tenu du fait que la population sur le hameau ne devrait pas augmenter, 1/3 de disponibilité supplémentaire par rapport à la demande apparaît comme suffisante.

Réseau de Valdebouze : les mesures réalisées en juillet 2006 confirment ce que la commune avait déjà signalé, à savoir que la population de ce hameau n'a jamais manqué d'eau, même en période estivale.

La marge de production actuelle sur le réseau de Valdebouze est suffisante.

1.3 Conclusion sur le village

Le tableau suivant synthétise les données du chapitre et dresse le bilan Besoins – Ressources à l'état actuel et futur en jour de pointe théorique, sur le réseau du Village :

Tableau n°26 : Bilan Besoins – Ressources actuel et futur sur le Village

	Actuel	Futur
Les Besoins		Rdt = 80 %
Nombre d'abonnés	129	144
Volume consommé	74 m ³ /j	81 m ³ /j
Rendement de réseau	41 %	80 %
Volume de pertes	104 m ³ /j	20 m ³ /j
Besoin total	178 m³/j	101 m³/j
La ressource		
Source du Pont de Rouvier	5 m ³ /j	Abandonnée
Prise d'eau des Fournels	55 m ³ /j	55 m ³ /j
Ressource totale	60 m³/j	55 m³/j
Marge de production (MP)		
MP (%)	0 %	0 %

Compte tenu de la marge de production par rapport à la demande en eau, même en considérant une amélioration drastique du rendement du réseau de distribution du village de Trèves, il apparaît indispensable d'une part de procéder à la réhabilitation du réseau de distribution et d'autre part d'utiliser de nouvelles ressources pour l'alimentation de la population du Village.

En conséquence, le forage de la Cave devra être mis en service pour pallier le déficit en eau du village de Trèves.

2 Temps de réserve et temps de séjour

2.1 Présentation

Le temps de réserve de la commune représente le temps d'autonomie de la commune sur ses propres réservoirs en cas d'interruption de la production d'eau brute liée soit à une pollution sur la ressource, soit à une casse au niveau de la prise d'eau ou de l'usine de traitement.

Le temps de réserve est calculé de la façon suivante :

$$\text{Temps de réserve} = \text{Volume de stockage disponible} / \text{Demande en eau}$$

Le volume de stockage disponible est égal à la somme des volumes des réservoirs d'eau potable sur la commune déduction faite des réserves incendies de ces mêmes réservoirs.

La valeur de temps de réserve préconisée en zone rurale peut varier de 1 à 2 jours selon les cas de figure : équilibre entre sécurité de l'approvisionnement et limitation du temps de séjour dans le réservoir. En effet, un temps de séjour trop long induit une stagnation qui nuit à la qualité de l'eau. A l'inverse, un volume représentant deux jours de réserve peut être nécessaire pour intervenir sur le réseau en cas de problème structurel.

2.2 Réservoir du Village

La zone desservie par le réservoir du village concerne 129 abonnés environ, soit 86 % du total des abonnés, dont 3 abonnés considérés comme non domestiques (hôtel restaurant, camping et école).

Le réservoir du village a une capacité de 50 m³ et est dépourvu de réserve incendie.

En **jour de pointe théorique**, le temps de réserve est de :

Tableau n°27 : Temps de réserve du Village

Capacité utile : 50 m ³	Actuel	2020
Demande en eau	178 m ³ /j ¹	101 m ³ /j ²
Temps de réserve	0,28 jour	0,5 jour

Le temps de réserve est actuellement égal à 0,28 jour soit 6,7 heures ; il devrait néanmoins augmenter, en supposant une amélioration du rendement du réseau à savoir :

- 0,5 jour soit 12 heures si le rendement passe à 80 % (renouvellement complet du réseau de distribution du village).

¹ Soit 104 m³/j de pertes mesurés au cours de la sectorisation nocturne + 74 m³/j de consommation en pointe.

² Calculée à partir de 15 abonnés supplémentaires, 2,3 habitants par abonné, 200 l/j/hab, et rendement = 80 %

2.3 Réseau du Villaret

Le hameau alimenté par le réservoir du Villaret totalisent 40 habitants au maximum (soit une dizaine d'abonnés), soit 7 % de l'ensemble des abonnés.

Le réservoir du Villaret a une capacité totale de 50 m³, dont 25 m³ dévolus à la défense incendie.

2.3.1 Réservoir avec la défense incendie

En **jour de pointe**, le temps de réserve est de (nous ne tenons pas compte de la réserve d'eau dévolue à la défense incendie) :

Tableau n°28 : Temps de réserve du Villaret avec DFCI

Capacité utile : 25 m ³	Actuel	2020
Demande en eau	8 m ³ /j	8 m ³ /j ¹
Temps de réserve	3,1 jours	3,1 jours

Le temps de réserve est supérieur à 3 jours. Cela témoigne d'un temps de séjour beaucoup trop important, susceptible d'engendrer une dégradation de la qualité des eaux ; à ce sujet, il convient de préciser que la municipalité réalise une vidange régulière du réservoir, pour assurer le renouvellement de l'eau.

2.3.2 Réservoir sans la défense incendie

Dans ce cas on considère que le volume utile = 25 + DFCI (25).

En **jour de pointe**, le temps de réserve est de :

Tableau n°29 : Temps de réserve du Villaret sans DFCI

Capacité utile : 50 m ³	Actuel	2020
Demande en eau	8 m ³ /j	8 m ³ /j ²
Temps de réserve	6,2 jours	6,2 jours

Le temps de réserve est supérieur à 6 jours. Cela témoigne d'un temps de séjour beaucoup trop important, susceptible d'engendrer une dégradation de la qualité des eaux ; à ce sujet, il convient de préciser que la municipalité réalise une vidange régulière du réservoir, pour assurer le renouvellement de l'eau.

¹ Il est considéré que la population du hameau n'augmentera pas.

² Il est considéré que la population du hameau n'augmentera pas.

2.4 Réseau de Valdebouze

Le hameau alimenté par le réservoir de Valdebouze totalisent 25 habitants au maximum (soit une dizaine d'abonnés), soit 7 % de l'ensemble des abonnés.

Le réservoir de Valdebouze a une capacité totale de 2,5 m³, sans défense incendie.

En **jour de pointe**, le temps de réserve est de :

Tableau n°30 : Temps de réserve de Valdebouze

Capacité utile : 2,5 m³	Actuel	2020
Demande en eau	8 m ³ /j	8 m ³ /j ¹
Temps de réserve	0,3 jour	0,3 jour

Le temps de réserve est de 0,3 jour, soit 7 heures environ.

2.5 Conclusion

Le réservoir du village permet un temps de réserve de moins d'une demi journée au terme de la réhabilitation du réseau de distribution, avec l'augmentation de population. Il convient de préciser que cet état de fait tient compte du jour de pointe et donc du cas le plus défavorable. Par ailleurs, il n'existe pas de défense incendie.

Néanmoins, le temps de réserve (ou de séjour) du réservoir du village est juste suffisant dans le cas où les services techniques seraient amenés à intervenir bien qu'il soit augmenté hors période estivale. Le volume de stockage apparaît comme insuffisant en terme de sécurité.

De fait, si à court terme le réservoir actuel du village peut être conservé et apparaît comme suffisant, il conviendra à plus long terme d'en prévoir un nouveau de taille plus importante.

En considérant une demande future de l'ordre de 100 m³/j, (cf. bilan besoins-ressources ci-avant) et un temps de réserve minimum de 2 jours, la taille du futur réservoir serait de l'ordre de 200 m³ de volume utile.

Ce réservoir pourrait être construit à proximité immédiate du forage de la Cave. En ce qui concerne la DFCI, deux options sont envisageables :

- **Option 1** : Prévoir une réserve DFCI sur le futur réservoir de 120 m³ (volume réglementaire) : la capacité totale passerait donc à 320 m³.
- **Option 2** : Abandonner le réseau d'eau potable comme secours incendie et privilégier les solutions alternatives telles que la mise en place d'une citerne, par exemple, ou d'une plate forme de pompage en rivière, au niveau de la retenue sur le Trévezel, au cœur du village.

BURGEAP préconise la réalisation de la seconde option : en effet, prévoir une réserve incendie sur le futur réservoir constituerait un surplus d'investissement non négligeable d'une part, et d'autre part le réseau de distribution du village n'est en aucun cas adapté pour délivrer 60 m³/h pendant deux heures sous 1 bar de pression (diamètres des conduites trop faibles). Mettre en place des poteaux incendie normalisés sur le réseau du village reviendrait à surdimensionner inutilement le réseau de distribution par rapport à la population raccordée.

¹ Il est considéré que la population du hameau n'augmentera pas.

BURGEAP suggère en ce sens à la commune de TREVES de prendre contact avec les services de lutte contre les incendies en vue de leur présenter les deux options évoquées et notamment les solutions alternatives proposées. En effet, la municipalité étant considérée comme responsable en terme de mise à disposition de moyens adéquats pour la lutte contre le feu, il convient que la solution retenue soit décidée de concert avec le SDIS.

NB : il convient de rappeler que dans le cadre de la présente étude, des compteurs généraux en entrée et en sortie du réservoir équipés de tête émettrice ont été installés ; un système de télésurveillance peut donc être mis en service, ce qui permettra de réduire les délais d'intervention des services municipaux, en cas de problème.

Par contre, le réservoir du Villaret permet un temps de réserve de 3 jours en jour de pointe ; En période creuse (hors période estivale), ce temps de réserve est encore plus élevé. Ce temps de séjour est trop long et peut provoquer une dégradation de la qualité de l'eau distribuée du fait d'une trop importante stagnation de l'eau dans le réservoir. **Par conséquent, l'utilisation de ce réservoir doit être optimisée.**

Pour ce qui concerne la défense incendie, et au regard des temps de réserve calculés, deux options peuvent être envisagées :

- Conserver le fonctionnement actuel, à savoir le volume nécessaire à la défense incendie (bien qu'en dessous de la valeur réglementaire de 120 m³) dans le réservoir, avec le système existant de lyre.
- Assurer la disponibilité d'une réserve incendie via la mise en place d'une citerne spécifiquement dédiée aux services de la DFCI, et réduire le niveau haut du réservoir pour assurer un renouvellement fréquent de l'eau stockée.

Néanmoins, compte tenu de la capacité importante de ce réservoir au regard des besoins du hameau, la possibilité de l'utiliser également pour alimenter une partie du village de Trèves, compte tenu de son altitude élevée doit également être examinée.

Le réservoir de Valdebouze fait apparaître un temps de séjour de 7 heures environ : ce temps apparaît comme faible et ne permet pas une intervention rapide, en tenant compte de l'éloignement du hameau par rapport au Village. De plus, il n'existe pas de réserve pour la défense incendie dans ce secteur.

Une augmentation du stockage doit être envisagée.

3 Modélisation et calage du fonctionnement du réseau A.E.P. actuel

3.1 Principe

Le logiciel de simulation utilisé dans le cas présent est celui de ZOMAYET sous PORTEAU développé par le CEMAGREF.

La modélisation du réseau d'eau potable de TREVES permet de comprendre et de vérifier le fonctionnement du réseau en tenant compte de sa géométrie, de la demande en eau de ses abonnés et des éventuelles fuites.

Les simulations sur 24 heures permettent d'analyser le comportement du réseau en intégrant les paramètres suivants :

- La pression en tous points de la distribution (nœuds du réseau)
- Les caractéristiques de chaque canalisation (tronçons du réseau)

Enfin, la connaissance du fonctionnement du réseau en situation actuelle, sur un jour moyen et sur un jour de pointe de consommation, permettra d'appréhender les points suivants :

- Les limites de distribution,
- Les points faibles du réseau : pression sur les nœuds, vitesse et perte de charges dans les canalisations,
- Les possibilités d'extension ou de renforcement de réseau,
- Les défaillances du réseau : casse de canalisations, panne d'ouvrages particuliers.

3.2 Les éléments du réseau

3.2.1 Les nœuds

Chaque nœud modélisé correspond à un point particulier du réseau tels que le changement de diamètre, le départ d'une antenne, un point haut ou bas du réseau, la desserte d'un ou plusieurs abonnés (domestique, industriel, poteau incendie), un réservoir, un point d'eau. Dans la modélisation chaque nœud se caractérise de la façon suivante :

- Cote NGF,
- Nombre d'abonnés raccordés à ce nœud,

3.2.2 Les tronçons

Ils représentent les conduites entre 2 points (nœuds) du réseau. Dans la modélisation chaque tronçon se caractérise de la manière suivante :

- Longueur,
- Matériau,
- Diamètre,
- Rugosité.

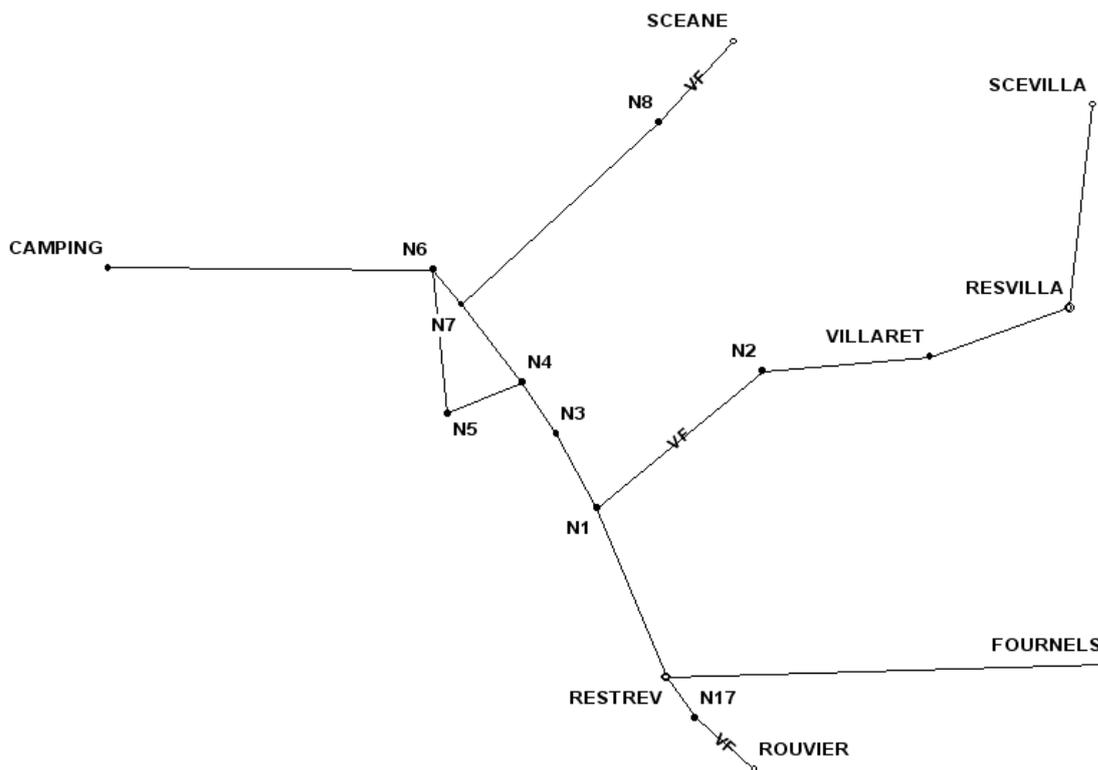
RAv.1823a/A.12645/C.704309	
VBE	
Juillet 2007	Page : 57

Sur chaque tronçon, le logiciel laisse la possibilité d'introduire une singularité (pompe, vanne fermée, réducteur ou stabilisateur de pression, clapet).

Grâce à ces différents éléments constitutifs du réseau, nous avons pu modéliser celui du Village et du Villaret.

Le schéma du réseau est présenté ci-après :

Schéma du réseau modélisé de TREVES



3.3 Répartition des abonnés et modèle de consommation

Le logiciel permet de différencier les abonnés selon leur type de consommation : les abonnés de type domestique et les abonnés de type industriel. Dans le cas de TREVES, le camping et l'hôtel du Trévezel seront considérés comme des abonnés de type industriel.

Grâce à la pose de points de mesure au niveau :

- Du réservoir de Trèves,
 - Par le marnage du bassin,
 - Au compteur d'adduction,
 - Au compteur de distribution,
- Du réservoir du Villaret,
 - Par le marnage du bassin,
 - Au compteur de distribution,

- Des sources par une mesure ponctuelle de débits,

Trois profils généraux de consommation journalière ont été établis, un pour chaque partie du réseau et un pour les consommateurs particuliers.

Il sera considéré que ces profils correspondent au volume journalier distribué (consommation d'un abonné domestique + pertes). Les modèles de consommation sont représentés en pages suivantes.

Modèle de consommation des abonnés de TREVES

Modèles de consommation

Modèle de consommation : 1 TREVES

Type de consommation

Domestique Industrielle

Demande totale sur ce modèle : 34 abonnés

Données de consommation Dpointe

Probabilité d'ouverture des abonnés : 0.030

Probabilité de satisfaction des abonnés : 0.990

Débit spécifique en l/s : 0.50

Données de consommation Zomayet

Volume journalier en litre : 1018.9

1 - 03.70	9 - 04.30	17 - 04.00
2 - 03.70	10 - 04.30	18 - 04.20
3 - 03.60	11 - 04.20	19 - 04.30
4 - 03.60	12 - 04.30	20 - 04.20
5 - 03.60	13 - 04.20	21 - 04.30
6 - 03.70	14 - 04.30	22 - 04.10
7 - 03.90	15 - 04.00	23 - 03.90
8 - 04.30	16 - 03.90	24 - 03.80

Coefficient de pointe : 1.1

Hour	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Coefficient	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0

Modèle de consommation des abonnés du VILLARET

Modèles de consommation

Modèle de consommation : 3 VILLARET

Type de consommation

Domestique Industrielle

Demande totale sur ce modèle : 2 abonnés

Données de consommation Dpointe

Probabilité d'ouverture des abonnés : 0.030

Probabilité de satisfaction des abonnés : 0.990

Débit spécifique en l/s : 0.50

Données de consommation Zomayet

Volume journalier en litre : 257.6

1 - 00.00	9 - 00.10	17 - 00.00
2 - 00.00	10 - 00.10	18 - 00.10
3 - 00.00	11 - 00.10	19 - 00.00
4 - 00.00	12 - 00.10	20 - 00.00
5 - 00.00	13 - 00.10	21 - 00.00
6 - 00.00	14 - 00.10	22 - 00.00
7 - 00.00	15 - 00.10	23 - 00.00
8 - 00.00	16 - 00.00	24 - 00.00

Coefficient de pointe : 3

Hour	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Coefficient	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Modèle de consommation des abonnés du camping et de l'hôtel

Modèles de consommation

Modèle de consommation : 2 **Camping/hotel**

Type de consommation

Domestique Industrielle

Demande totale sur ce modèle : 0.540 l/s

Données de consommation Zomayet

Volume pour 1 l/s de débit de pointe : 80.7 m3/j Coefficient multiplicateur : 1.000

1 - 03.70	9 - 04.30	17 - 04.00
2 - 03.70	10 - 04.30	18 - 04.20
3 - 03.60	11 - 04.20	19 - 04.30
4 - 03.60	12 - 04.30	20 - 04.20
5 - 03.60	13 - 04.20	21 - 04.30
6 - 03.70	14 - 04.30	22 - 04.10
7 - 03.90	15 - 04.00	23 - 03.90
8 - 04.30	16 - 03.90	24 - 03.80

Coefficient de pointe : 1.1

3.4 Calage du modèle

La campagne de mesures a été réalisée du 30 décembre 2004 au 19 janvier 2005 et sert de base au calage de ce modèle.

3.4.1 Les mesures de terrain

Les informations recueillies sont les suivantes :

- Volumes produits et distribués au fil de la journée :
 - Volume produit (Rouvier+Fournels) = 60 m³/j,
 - Volume distribué à Trèves = 96 m³/j (70 m³/j de fuites + 26 m³/j de consommation des abonnés),
 - Volume distribué au Villaret = 1,2 m³/j (0,05 m³/j de fuites + 1,15 m³/j de consommation des abonnés),
- Marnages des réservoirs.

Partant de ces mesures, l'objectif est de reproduire dans le modèle les pressions observées et les consommations de chaque abonné.

3.4.2 Les résultats du modèle

Le calage du réseau a été vérifié en comparant les valeurs mesurées durant la campagne de mesure et celles issues de la simulation du réseau. Nous constatons que :

- Le volume total transitant dans le réseau modélisé correspond au volume mesuré lors de la campagne de mesures.
 - Volume produit sur Trèves = 29 m³/j,
 - Volume distribué sur Trèves = 96 m³/j,
 - Volume distribué sur le Villaret = 1,2 m³/j.
- Le marnage des réservoirs observé dans le modèle est similaire au marnage mesuré lors des campagnes de mesure.

Ces comparaisons montrent que les 2 situations (réelle et modélisée) sont similaires, ainsi nous estimons le réseau de TREVES calé.

3.5 Modélisation du réseau

Afin de représenter le fonctionnement du réseau actuel et d'appréhender les dysfonctionnements et les limites de celui-ci plusieurs modèles seront réalisés. Le 1^{er} modèle est celui établi d'après la campagne de mesures. Il est suivi d'un modèle établi selon d'après une estimation du jour de pointe

3.5.1 1^{er} modèle : jour moyen établi d'après les résultats de la campagne de mesures

3.5.1.1 Les données du modèle

Le modèle reprend les informations suivantes :

- **27 abonnés sur Trèves et 5 abonnés sur le Villaret** (estimation de la population hivernale sachant que 1 abonné = 2,3 habitants),
- **55 m³/j produits** sur Trèves,
- **96 m³/j distribués** sur Trèves,
- **1,2 m³/j** en sortie du **réservoir du Villaret**.

3.5.1.2 Les résultats de la simulation

- **La pression**

En raison de la différence des cotes altimétriques du réservoir de Trèves et du village, de nombreux nœuds présentent des pressions importantes. Ces surpressions peuvent aller jusqu'à 7 bars sur les secteurs les plus bas.

La commune a cependant signalé des pressions insuffisantes pour certains abonnés ; néanmoins, il convient de rappeler que ces anomalies se sont produites au moment où la commune enregistrait des pertes conséquentes sur le réseau de distribution du village, du à des tirages non identifiés.

- **La vitesse**

Des vitesses assez faibles (< 0,5 m/s) sont relevées sur l'ensemble du réseau de Trèves.

Ces faibles vitesses sont dues aux dimensions des canalisations qui sont trop importantes par rapport au nombre d'abonnés qui y sont connectés. Il convient de rappeler que des vitesses comprises entre 0,5 et 1,5 m/s sont préconisées pour éviter tout risque de dégradation de la qualité de l'eau.

- **Le marnage**

Les marnages observés sur les réservoirs sont conformes à ceux constatés durant la campagne de mesures servant de base à ce modèle. En effet, le réservoir de Trèves marne normalement alors que celui du Villaret ne désemplit pas.

3.5.2 2ème modèle : jour de pointe

3.5.2.1 Les données du modèle

Le modèle reprend les informations suivantes :

- **126 abonnés sur Trèves + 120 personnes sur le camping + 10 personnes à l'hôtel,**
- **18 abonnés sur le Villaret,**
- **55 m³/j produits sur Trèves,**
- **144 m³/j distribués sur Trèves,**
- **8 m³/j distribués sur le Villaret.**

3.5.2.2 Les résultats de la simulation

Avec ou sans les fuites actuelles sur le réseau, et en considérant une consommation de 200l/habitant (valeur théorique que l'on peut considérer après la pose des compteurs domestiques), il apparaît clairement que les ressources de Trèves ne permettent pas d'assurer l'alimentation en eau du village. En effet, le réservoir du village se vide en moins d'une demi-journée (ce point est confirmé par le calcul du temps de réserve dans les chapitres précédents).

Sur le Villaret, les ressources sont suffisantes pour supporter la demande en eau de ce jour de pointe. Il n'y a donc pas de problème sur ce hameau.

3.6 Conclusion

Jour moyen

Du point de vue du fonctionnement général du réseau, il n'y a pas de problème majeur à observer. Les quelques points faibles relevés sont les suivants :

- Pour la pression

Des problèmes de surpression en particulier dans les secteurs les plus proches du Trevezel en raison du relief important.

- Pour les vitesses

Des vitesses faibles (inférieures à 0,5 m/s voire inférieures à 0,1 m/s) sur l'ensemble du réseau, particulièrement sur les tronçons où la demande est mineure, en tête des antennes, ou lorsque les diamètres sont surdimensionnés par rapport à la demande actuelle.

- Pour les marnages

Un marnage inexistant sur le réservoir du Villaret susceptible d'entraîner des problèmes d'eaux stagnantes et une altération de la qualité de l'eau. Le réservoir du village marne normalement.

Jour de pointe

Tout en sachant que l'estimation de la demande en jour de pointe a été voulue très alarmante, il apparaît clairement que les ressources actuelles en eau potable sont insuffisantes au village de Trèves. Il est donc impératif de trouver des solutions.

RAv.1823a/A.12645/C.704309	
VBE	
Juillet 2007	Page : 64

PROGRAMME DE TRAVAUX

1 Le programme général de travaux

A l'issue du présent schéma directeur, un programme de travaux a été arrêté en concertation avec la municipalité. Cependant, en fonction du rythme d'évolution de la commune, des résultats des études régularisation des captages du Villaret et des Fournels en cours et des taux de subventions, l'échéancier proposé sera susceptible d'être revu dans le futur.

L'annexe n°12 regroupe la présentation cartographique des solutions retenues.

Les solutions retenues concernent :

- Les ressources,
- Le stockage,
- L'amélioration et la sécurisation quantitative et qualitative de l'adduction, de la distribution et de la défense incendie.

1.1 Rappel des conclusions principales

1.1.1 Sur le plan quantitatif

Le réseau d'eau potable de Trèves présente un rendement très faible. En effet, on observe plus de 70 m³/j de pertes sur le village en situation actuelle.

En jour de pointe, le rendement s'établit à environ 40 %, en considérant de plus une consommation de pointe théorique surévaluée.

Ce dysfonctionnement représente un point noir essentiel pour l'alimentation en eau, d'où un gaspillage de la ressource ainsi généré.

D'autre part, le volume consommé quotidiennement par les abonnés est très important et notamment dans le cas du hameau du Villaret : en effet, malgré une faible population et une source disposant d'un bon débit de production, il arrive que ponctuellement, en période estivale, le réservoir se vide malgré une capacité largement suffisante par rapport à la demande.

Cette surconsommation s'explique par le paiement forfaitaire de l'eau, ce qui entraîne un gaspillage conséquent.

Par ailleurs, les ressources en eau du village sont insuffisantes pour alimenter la population en jour de pointe.

1.1.2 Sur le plan qualitatif

La prise d'eau des Fournels est la seule ressource pérenne assurant l'alimentation en eau potable du village de Trèves. Cependant, elle n'est pas exempte de défauts en particulier au niveau de la **turbidité** (puisqu'il s'agit d'une prise d'eau) et son captage reste exposé à des risques de pollution du fait de sa précarité.

Le forage de la Cave, qui présente une bonne potentialité quantitative, est néanmoins caractérisé par une concentration en antimoine légèrement supérieure aux normes admises. Une solution doit être trouvée pour pallier cette anomalie.

1.2 Les ressources

Soucieuse de mettre en conformité les captages qu'elle utilise aujourd'hui pour assurer l'alimentation en eau de la population, et prenant acte des conclusions du diagnostic réalisé, la commune de TREVES a lancé en mars 2006 une étude hydrogéologique réalisée par l'hydrogéologue agréé M. Guy VALENCIA en vue de conclure sur la pertinence de conserver ou à l'inverse d'abandonner certaines ressources actuellement usitées.

L'avis préliminaire de l'hydrogéologue agréé est annexé au présent rapport (annexe n°13) et ses conclusions essentielles sont rappelées ci-après :

1.2.1 La source du Pas de l'Ane

La source du Pas de l'Ane délivre 5,3 l/s soit environ 450 m³/j (mesure de mai 2004). En raison de son altitude nettement inférieure à celles des autres points d'eau, elle ne permet d'alimenter Trèves qu'en fermant des vannes sur le réseau du village. Le reste des habitations serait alors alimenté par le réservoir de Trèves et celui du Villaret. Son utilisation a fait l'objet d'une étude de scénario.

La mise en œuvre de ce scénario nécessiterait :

- la création d'un réservoir de 60 m³ (en considérant que la moitié environ des abonnés serait alimentée par cette source, à raison de 70 abonnés * 2,3 personnes * 0,2 = 32 m³/j environ, et 2 jours de temps de réserve),
- d'un système de traitement visant à abattre la bactériologie et la turbidité (contexte karstique).

Les contraintes principales de ce scénario sont de plusieurs ordres.

- En 1^{er} lieu, la qualité de l'eau de la source du Pas de l'Ane n'est pas clairement établie. Ce scénario n'est viable que si celle-ci est acceptable pour des eaux brutes souterraines destinées à la consommation et non exposées à des pollutions accidentelles. En effet, hormis la route passant au-dessus du captage, cette eau provient d'un karst, formation n'assurant pas une filtration des eaux de surface et dont l'origine des eaux qui y circulent ne sont pas définies, ce qui implique une réelle difficulté en terme de mise en place de périmètres de protection efficaces.
- D'autre part, le captage est placé entre le flanc de la montagne et le Trévezel. Sa réhabilitation et la création d'un réservoir (en remplacement de l'existant) risquent de s'avérer délicats et les ouvrages seront probablement exposés aux risques de crue du cours d'eau.
- Enfin, l'état de la conduite d'adduction allant jusqu'au village est difficilement appréhendable en particulier au niveau du passage en bordure du cours d'eau.

Compte tenu des nombreuses contraintes relatives à la mise en exploitation de cette ressource, et des conclusions de l'hydrogéologue agréé, le scénario 2 est abandonné (décision entérinée par la municipalité en Juillet 2006)

RAv.1823a/A.12645/C.704309	
VBE	
Juillet 2007	Page : 67

1.2.2 La source du Villaret

La source du Villaret voit son débit faiblir dans des proportions importantes en période d'étiage, du fait de sa nature également karstique. Néanmoins, il apparaît qu'elle n'a pas tari au cours des dernières années, en dépit de l'important déficit pluviométrique. La mesure réalisée en mai 2005 indique une valeur de débit très faible de l'ordre de 0,03 l/s soit 2,6 m³/j. A noter que dans ce cas extrême, le hameau du Villaret se trouverait confronté à une pénurie si une telle diminution de débit devait survenir au cours de la pointe de fréquentation du hameau, pour laquelle les besoins ont été estimés à environ 8 m³/j.

L'hydrogéologue agréé met également en évidence une vulnérabilité importante aux pollutions.

Néanmoins, il conclut que, compte tenu de la faible demande et dans l'attente des conclusions de l'étude détaillée de vulnérabilité, cette source pourrait être conservée. Néanmoins, il convient de procéder à l'établissement des périmètres de protection réglementaires au plus vite.

De plus, le Villaret étant actuellement dépourvu de système réglementaire de traitement des eaux brutes, il est nécessaire d'installer un système de chloration de façon à traiter les eaux distribuées sur le hameau et éventuellement, dans le futur, sur le village de Trèves.

La définition des périmètres de protection (immédiat et rapproché au minimum) doit être réalisée ; leur matérialisation sur site (création d'une clôture munie d'un portail fermé à clé) doit être effectuée. Un dispositif de traitement doit être mis en place.

1.2.3 La source du Pont de Rouvier

L'hydrogéologue agréé a mis en évidence la non pérennité de cette ressource, trop dépendante des fluctuations de piézométrie, mais également soumise à des aléas de pollution non négligeables.

En conséquence de quoi, il préconise d'abandonner cette ressource ; la municipalité a acté cette décision en juillet 2006.

1.2.4 Les sources de Valdebouze

Issues de domaines granitiques, elles sont, d'après l'hydrogéologue agréé, moyennement vulnérables aux pollutions. Néanmoins, leur configuration est telle qu'elles peuvent s'avérer sensibles à la pollution due aux eaux de ruissellement (prise d'eau au niveau du sol, faiblement protégée). Des risques de contamination sont également susceptibles de se produire du fait de la présence de troupeaux non loin. Leur mise en protection réglementaire constitue une priorité. Il n'existe pas de traitement réglementaire des eaux brutes avant distribution.

Les terrains sur lesquelles sont implantées les sources ne sont pas communaux. La municipalité devra s'assurer de leur intégration dans le domaine public.

L'amélioration des conditions de captage doit être prévue, avec reprise des bâtis et mise en place de verrous, et aménagement des prises d'eau, de manière à les préserver de la pollution par ruissellement.

La définition des périmètres de protection (immédiat et rapproché au minimum) doit être réalisée ; leur matérialisation sur site (création d'une clôture munie d'un portail fermé à clé) doit être effectuée, et un dispositif de traitement doit être mis en œuvre.

1.2.5 Le captage des Fournels

Ce captage consiste en une prise d'eau superficielle dans un ruisseau. Le débit est bon, mais du fait même de sa configuration, cette ressource est soumise à des fluctuations de turbidité importante.

La réhabilitation de la prise d'eau des Fournels est préconisée pour sécuriser le captage et la qualité de l'eau. En plus d'une reprise du bâti, et d'une extension du périmètre de protection rapproché, il convient de couvrir le 1^{er} bassin de décantation sensible aux apports éoliens.

La réhabilitation de la prise d'eau des Fournels est préconisée pour sécuriser le captage et la qualité de l'eau. En plus d'une reprise du bâti, et d'une extension du périmètre de protection rapproché, il convient de couvrir le 1^{er} bassin de décantation sensible aux apports éoliens (poussières, feuilles).

1.2.6 Le forage de la Cave

Le forage de la Cave peut être équipé d'une pompe qui acheminerait l'eau au réservoir de Trèves via une conduite. En plus du bâti pour la protection immédiate du forage, il faut **prévoir 300 ml de conduite pour assurer l'adduction d'eau vers le bassin.**

La contrainte principale d'exploitation de ce forage est la concentration en antimoine de l'eau légèrement supérieure aux normes de potabilité. Ce défaut a été confirmé à deux reprises par les résultats des analyses pratiqués sur l'eau du forage ; par ailleurs, les eaux du captage de la commune de Causse Bégon, situé à une cote plus élevée et dans le même aquifère présentent une anomalie similaire.

Pour répondre aux exigences sanitaires réglementaires, il conviendra de prévoir dans le projet d'utilisation des eaux du forage de la Cave un moyen d'abattre cette concentration en antimoine pour la ramener à une valeur respectueuse de la réglementation. Deux possibilités peuvent être envisagées à ce stade :

La dilution : Le volume journalier exploitable du forage sera de fait limité par celui du captage des Fournels nécessaire à la dilution. En considérant la capacité de production des Fournels égale à 55 m³/j, le volume maximal exploitable d'eau issue du forage est de 100 m³/j (à raison de 10 m³/h pendant 10 heures) pour assurer une diminution de la concentration en antimoine de 7 à 5 µg/l. Ce calcul a été réalisé en tenant compte des capacités maximales du forage de la Cave déterminées par l'étude hydrogéologique, à savoir 10 m³/h au maximum ou 150 m³/j.

Le volume maximal journalier exploitable du forage est au maximum de 100 m³/j, en considérant que le captage des Fournels est capable de fournir 40 m³/j pour assurer la dilution nécessaire. La marge de production dans le cadre du bilan besoins-ressources futur serait de 40 %.

Le traitement : La circulaire DGS/7A n°2006/127 du 16 mars 2006 relative aux procédés de traitement d'eau destinée à la consommation humaine autorise le traitement des eaux chargées en antimoine par les procédés suivants :

- Supports de filtration recouverts d'oxyhydroxydes de fer (antimoine III et V), de dioxyde de manganèse (antimoine III et V) ou d'oxyhydroxydes d'aluminium (antimoine V) ;
- Alumine activée (antimoine V).

Dans tous les cas, les procédés qui seront proposés dans le cadre des travaux ne doivent pas dégrader la qualité de l'eau à traiter, et offrir une efficacité suffisante. Par ailleurs les eaux de lavage des dispositifs devront être évacuées vers le réseau d'assainissement et non rejetées dans le milieu récepteur. La circulaire liste en outre les procédés d'ores et déjà autorisés par le ministère de la Santé.

Compte tenu des bonnes disponibilités quantitatives de ce forage, et des techniques pouvant être usitées en vue de réduire la concentration en antimoine, pour répondre aux exigences réglementaires, il est donc décidé de mettre ce forage en service et de le raccorder dans un premier temps au réservoir actuel du village de Trèves. Dans un second temps, en fonction de l'évolution de la population du village, il pourra être raccorder à un futur réservoir implanté à proximité immédiate du forage.

Les travaux à réaliser sont les suivants :

- Equipement du forage : mise en place d'une pompe principale, voire d'une pompe de secours si possibilité technique, création d'un local technique abritant l'armoire électrique et le comptage ;
- Raccordement du forage : création d'une conduite de 300 ml environ jusqu'au réservoir de Trèves-village. Mise en place d'une seconde conduite depuis le forage, mais en attente, en prévision de la construction du futur réservoir.

Au vu de l'ensemble des choix effectués par la commune pour ce qui concerne ses ressources, il a été décidé les points suivants :

Tableau n°31 : Répartition des ressources utilisées sur Trèves

Secteur de distribution	Ressource(s)
Trèves – Village	Captage des Fournels Forage de la Cave (à aménager)
Hameau du Villaret	Source du Villaret (à protéger)
Hameau de Valdebouze	Sources de Valdebouze (à protéger)

1.3 Le stockage et le traitement

1.3.1 Le Village de Trèves

A l'heure actuelle, et en considérant une augmentation significative du rendement du réseau de distribution du village, le réservoir existant peut être conservé, d'autant plus qu'il est bien entretenu et pourvu d'un dispositif de traitement sur filtre à sable récent et dont le garnissage a été renouvelé il y a peu.

Il convient de rappeler qu'en période de pointe, le temps de réserve de ce réservoir n'est que d'une demi-journée.

Néanmoins, à terme, si le bilan besoins ressources futur est considéré, il conviendra de prévoir un stockage plus en adéquation avec les besoins à venir.

La création d'un nouveau réservoir à plus long terme au niveau du forage de la Cave suppose les aménagements suivants :

Compte tenu de la future population envisagée **en jour de pointe**, la demande serait de 100 m³/j, en considérant un rendement du réseau de 80 %.

Si l'on retient un temps de réserve de 2 jours en période de pointe, **une capacité minimale de 200 m³ utiles est à envisager.**

La défense incendie du village pourra être assurée de deux façons, complémentaires :

- Conservation de l'ancien réservoir (50 m³) en tant que citerne muni d'un accès pour le remplissage des camions des services de DFCI ;
- Aménagement d'une plate forme d'accès à proximité immédiate de la retenue sur le Trévezel au cœur du village, permettant l'approvisionnement des camions directement dans la rivière.

Ces alternatives permettent de réduire le coût relatif à la construction du futur réservoir et de ne pas surdimensionner inutilement les conduites de distribution. Par contre, il convient de rappeler que dans le cas où l'actuel réservoir du village serait transformé en réserve incendie uniquement, l'eau devra en être renouvelée régulièrement, de manière à ce que les services de la DFCI dispose d'une eau de qualité suffisante pour l'utiliser avec leurs dispositifs d'extinction.

Par ailleurs, cette solution nécessiterait la mise en place d'un groupe de pompage pour acheminer l'eau des Fournels jusqu'au nouveau réservoir à raison de 55 m³/j au maximum, soit 5,5 m³/h en supposant 10 heures de pompage, avec une conduite de refoulement de 300 ml (départ de la conduite au niveau de l'ancien réservoir dont le local technique pourrait abriter l'électromécanique et le comptage relatifs à cet aménagement).

Les eaux du forage nécessitant une dilution par les eaux du captage des Fournels, la mise en œuvre d'une bache de mélange doit être envisagée, avant remplissage du réservoir proprement dit. Cette bache devra être équipée d'un groupe de pompage permettant d'alimenter le réservoir avec un débit maximal de 16 m³/h.

NB : dans le cas où un système de traitement visant à l'abattement de la concentration en antimoine pourrait être mis en œuvre dans le cadre du projet d'aménagement du forage, la création d'un bache de mélange avec les eaux issues du captage des Fournels deviendrait inutile, et dans ce cas, les travaux de réhabilitation dudit captage n'auraient pas à être réalisés. Néanmoins, en l'absence de précisions sur ce point, le présent programme de travaux conserve l'option « dilution » avec les eaux des Fournels.

Enfin, la réalisation de ces travaux suppose la création d'un système de traitement sur le site du forage, avec traitement de la bactériologie et de la turbidité.

Le traitement pourra être assuré par :

- L'injection de chlore gazeux ou liquide, avec poste d'injection dans la bache de mélange des eaux, préalable au remplissage du réservoir.
- La mise en place d'un turbidimètre et d'un filtre à sable comme celui dont dispose actuellement la commune.

1.3.2 Le hameau du Villaret

Le réservoir du Villaret dispose d'un temps de réserve largement suffisant, voire même trop élevé. Ce temps de séjour trop long peut provoquer une dégradation de la qualité de l'eau distribuée du fait d'une trop importante stagnation de l'eau dans le réservoir. **Par conséquent, l'utilisation de ce réservoir doit être optimisée.**

Pour ce qui concerne la défense incendie, et au regard des temps de réserve calculés, deux options peuvent être envisagées :

- Conserver le fonctionnement actuel, à savoir le volume nécessaire à la défense incendie (bien qu'en dessous de la valeur réglementaire de 120 m³) dans le réservoir, avec le système existant de lyre.
- Assurer la disponibilité d'une réserve incendie via la mise en place d'une citerne spécifiquement dédiée aux services de la DFCI, et réduire le niveau haut du réservoir pour assurer un renouvellement fréquent de l'eau stockée.

Par ailleurs, es travaux ponctuels de réhabilitation de la chambre de vannes sont à prévoir à court terme, pour renouveler l'étanchéité de la structure, et renforcer les conduites d'adduction et de distribution.

L'eau distribuée n'est pas traitée à proprement dit. A l'heure actuelle, de l'eau de javel est déversée périodiquement dans le réservoir, et des non conformités bactériologiques ont été recensées par la DDASS.

La mise en place d'un dispositif de traitement, de type injection de chlore liquide ou gazeux doit être prévue dans le programme de travaux.

Ce système devra être mis en place sur la conduite d'adduction de l'eau dans le réservoir, de manière à assurer un temps de contact suffisant, avant distribution, compte tenu que les premières habitations sont très proches du réservoir.

1.3.3 Le hameau de Valdebouze

Le réseau de Valdebouze présente des fuites importantes qui devront être supprimées (3,2 m³/j, soit 0,04 l/s, un débit faible dans l'absolu, mais important relativement à la demande faible en eau des habitants du hameau).

D'autre part, l'analyse du bilan besoins-ressources et du temps de réserve montre que la capacité de stockage actuelle est insuffisante pour le hameau en période de pointe, le réservoir est sous-dimensionné et il n'assure pas un temps de réserve suffisant au hameau (7 heures en situation actuelle). Compte tenu de la demande en eau en période de pointe (8 m³/j) et d'assurer un temps de réserve de 2 jours en cas de rupture de l'adduction (et ce, d'autant plus que le hameau est très excentré par rapport au village et nécessite 30 à 45 mn de route pour y intervenir), **le futur réservoir devra avoir une capacité de 20 m³.**

Pour les sources, le premier point est que les terrains n'appartiennent pas à la commune. Il est préconisé d'acheter ces terrains de façon à s'affranchir des propriétaires privés et pouvoir mettre en place les procédures réglementaires de protection.

D'autre part, la protection de ces sources est parfois précaire. Il est indispensable de protéger ces sources par des bâtis à l'entrée verrouillée.

Par ailleurs, l'eau actuellement distribuée n'est pas traitée. **La mise en place d'un traitement est indispensable, de type désinfection UV sur la conduite de distribution**, compte tenu des faibles débits concernés et des linéaires courts de distribution. Le cas échéant, et en fonction des demandes des services sanitaires, **un turbidimètre et un filtre à poches pourront être prévus, en amont de la désinfection.**

1.4 L'amélioration et la sécurisation

1.4.1 Les rendements

L'amélioration des rendements sur les réseaux de Trèves revient à préserver la ressource utilisée et à ne pas la gaspiller, ainsi qu'à réduire les coûts d'exploitation relatifs au fonctionnement des équipements électromécaniques futurs (groupes de pompage et d'alimentation des réservoirs notamment, asservis au niveau d'eau stocké).

Dans le cas du village de Trèves, des pertes importantes ont été mises en évidence, avec un rendement d'à peine 40 %, alors que 70 % est aujourd'hui considérée comme la valeur minimale à atteindre.

En raison de l'importance des fuites sur le réseau du village mais aussi de la nature (PVC collé, fibro-ciment) et de l'âge des conduites, **il convient de programmer le changement de l'intégralité du réseau du village.**

1,6 km de conduites sont concernés par ces travaux.

De façon à échelonner ces travaux, **la priorité sera donnée aux secteurs fuyards isolés durant la sectorisation nocturne** à savoir :

- la rue du Pont Romain (60m de AC80 et 50m de PVC63 à remplacer par du PE63),
- la rue du Trévezel (26m de PVC50 à remplacer par du PE40)
- le tronçon de la rue principale comprise entre la gendarmerie et la mairie (50m de AC80 à remplacer par du PVC75). Toutefois, ce dernier tronçon pourra n'être remplacé que lorsque le changement de la conduite de la rue entière (ie. toute la partie en AC80) sera effectué.

Cette solution, prioritaire à court terme, permettra de réduire très sensiblement la pression sur les ressources (captage des Fournels d'abord, forage de la Cave ensuite) et de fait les coûts relatifs aux dépenses électriques (diminution des temps de pompage du forage, du fonctionnement du filtre à sable), et enfin, augmentera d'autant le temps de réserve du stockage, optimisant par la même le réservoir actuel du village, quelque soit la solution choisie pour la sécurisation.

1.4.2 La gestion quotidienne

Les travaux prévus au niveau des ressources et des stockages prévoient la pose de compteurs généraux en sus de ceux déjà mis en place dans le cadre de la présente étude :

- Un compteur général pour suivre la production du forage de la Cave ;
- Un compteur général pour suivre la distribution sur Valdebouze.

Par ailleurs, il est indispensable de poser des compteurs domestiques de façon à contrôler l'usage de l'eau et ainsi réduire le gaspillage qu'il en est fait.

Un système de facturation au volume consommé permettra une meilleure gestion du réseau dans le temps par le suivi des volumes produits, distribués et consommés, grâce aux compteurs généraux posés dans le cadre de la réalisation de la présente étude.

1.4.3 La défense incendie

A l'heure actuelle, la défense incendie est assurée par le réseau AEP de la commune, via des bornes et poteaux incendie.

La mise en conformité de ces poteaux nécessiterait d'une part la mise en place de conduites de 110 mm de diamètre au minimum et d'autre part la mise en place de 120 m³ de réserve au niveau du réservoir.

Or, au vu des faibles consommations attendues, le surdimensionnement des conduites uniquement pour assurer la défense incendie induirait un surcoût d'investissement non négligeables, et des vitesses de circulation de l'eau beaucoup trop faibles dans les canalisations et de fait une dégradation de la qualité de l'eau.

En conséquence, la défense incendie pourrait être assurée suit :

Tableau n°32 : Moyens à mettre en place pour la DFCI

Unités de distribution	Moyens
Trèves - Village	Aménagement d'une plate forme d'accès pour les camions en bordure de la retenue du Trévezel ; A terme, transformation du réservoir actuel en citerne de stockage avec accès DFCI
Hameau du Villaret	Mise en place d'une citerne de 120 m ³
Hameau de Valdebouze	Mise en place d'une citerne de 120 m ³

1.4.4 La sécurisation

A l'heure actuelle, il existe 3 unités de distribution distinctes sur la commune :

- Le Village ;
- Le hameau du Villaret ;
- Le hameau de Valdebouze.

Valdebouze est trop éloigné des deux premiers pour pouvoir bénéficier de la création d'une sécurisation. A l'inverse, le Village et le Villaret ne sont séparés que par le Trévezel. De plus, il existe déjà une conduite reliant les deux unités (PVC collé Ø 50), bien qu'elle ne soit plus utilisée depuis des années.

Dans le cadre du rétablissement de l'interconnexion entre ces deux unités, il conviendra dans un premier temps de remplacer cette conduite par de la fonte Ø 80 compte tenu de son âge, et de l'imprécision de sa localisation, et de l'équiper d'une vanne de secteur.

Quelle que soit la solution choisie à terme, cette conduite d'interconnexion à refaire devra être équipée d'une vanne de sectionnement et d'une vidange, en vue de la purger dans le cas où l'interconnexion ne serait pas en fonctionnement continu.

De façon à affiner l'aspect technique de la sécurisation possible entre le Villaret et le Village de Trèves, une modélisation complémentaire a été effectuée, sur la base des données topographiques collectées par le Conseil Général du Gard.

A noter : le réservoir du Villaret n'a pas fait l'objet d'un levé topographique, aussi les résultats de la modélisation sont basés sur la lecture de la cote sur la carte IGN. En conséquence, les conclusions énoncées ci-après doivent être considérées avec précaution, et limitent l'analyse fine des solutions techniques à mettre en place.

Trois aspects ont été étudiés, en complément à la modélisation globale du fonctionnement, déjà effectuée, à savoir :

- Intégration des données topo dans le modèle existant, pour affiner le fonctionnement actuel ;
- Simulation de la mise en service du forage de la Cave avec le réservoir actuel ;
- Simulation de la mise en service du forage de la Cave avec un nouveau réservoir.

1.4.4.1 Solution 1 : Situation actuelle

Par rapport aux informations imprécises tirées de la carte IGN du secteur, les données topo mettent en évidence une différence d'altitude significative entre le réservoir du Village et le hameau du Villaret, qui s'avère être à une altitude bien plus élevée que le réservoir du Village, à savoir :

RAv.1823a/A.12645/C.704309	
VBE	
Juillet 2007	Page : 75

Tableau n°33 : Altitudes des ouvrages

Ouvrages / quartiers	Altitude en m NGF
Réservoir de Trèves-Village	597 m (donnée issue du relevé topo)
Hameau du Villaret	De 605 à 635 m (données CG 30)
Réservoir du Villaret	642 m (donnée carte IGN)
Forage de la Cave	651 m
Captage des Fournels	656 m (donnée carte IGN)

En conséquence, dans le cas où la conduite d'interconnexion entre le Villaret et le Village était remise en service, le réservoir du Villaret se viderait prioritairement avant que le réservoir du Village ne commence à marnier. De fait, la partie haute de l'unité de distribution (le Villaret) ne serait plus alimentée.

Compte tenu de la différence de côte entre le réservoir du village et celui du Villaret (cote imprécise pour ce dernier), le rétablissement de l'interconnexion n'aurait aucun intérêt, puisqu'elle ne fonctionnerait que dans le sens Villaret-Village, jusqu'à la vidange totale du réservoir du hameau, et que l'autre sens ne serait pas envisageable.

Aussi, il conviendrait de mettre en place un réducteur de pression de l'ordre de 4 bar en bas du Villaret, avant le croisement. Cela permettrait l'alimentation du village par son propre réservoir actuel, et celle du Villaret également par son propre réservoir. En cas de défaut d'alimentation du Village, une manipulation dudit réducteur permettrait d'utiliser une partie de l'excédent de la ressource du Villaret pour pallier à celle du Village.

Tableau n°34 : Avantages et inconvénients « sécurisation – solution 1 »

Avantages	Inconvénients
<p>Possibilité de réduire la pression sur la ressource du village, grâce au complément apporté par la source du Villaret.</p> <p>Provoquer le marnage du réservoir du Villaret, et assurer de fait le renouvellement de l'eau et une meilleure qualité en distribution</p>	<p>La sécurisation ne marche que dans un seul sens à savoir du Villaret vers le Village. Compte tenu de l'altitude du Villaret, ce dernier ne pourra en aucun cas être secouru par le Village.</p> <p>Nécessité de réhabiliter la conduite entre le Village et le Villaret.</p>

1.4.4.2 Solution 2 : Raccordement du forage de la Cave sur le réservoir actuel du Village

Fondamentalement, ce raccordement ne change rien au fonctionnement en interconnexion entre le Village et le Villaret, du fait que le réservoir actuel est conservé. Le raccordement du forage n'aura pour seule utilité que de pallier les manques d'eaux chroniques actuels.

A noter cependant la possibilité de by-passer le réservoir actuel du village et d'alimenter le réservoir du Villaret en direct depuis le forage de la Cave, sous forme de secours (vanne du by-pass fermée en temps normal, ouverte su nécessité d'alimenter le Villaret depuis le forage).

Tableau n°35 : Avantages et inconvénients « sécurisation – solution 2 »

Avantages	Inconvénients
<p>Suppression des difficultés relatives à la disponibilité de la ressource pour le Village.</p> <p>Le hameau du Villaret peut conserver l'intégralité de sa ressource, seul un secours pourrait être créé sur la conduite entre les deux unités de distribution, munie d'une vanne et d'une purge.</p>	<p>La sécurisation ne marche que dans un seul sens à savoir du Villaret vers le Village. Compte tenu de l'altitude du Villaret, ce dernier ne pourra en aucun cas être secouru par le Village (sauf si mise en place d'un by-pass du réservoir actuel du village).</p> <p>Nécessité de réhabiliter la conduite entre le Village et le Villaret.</p> <p>Démarrage fréquent des pompes du forage, à cause de la petite taille du réservoir actuel du village.</p>

1.4.4.3 Solution 3 : Raccordement du forage de la Cave sur un nouveau réservoir

La création d'un nouveau réservoir de 200 m³ au niveau du forage de la Cave implique les conséquences suivantes :

- Augmentation du temps de réserve pour le village et de fait diminution du rythme de fonctionnement des pompes par rapport à la situation évoquée ci-dessus ;
- Le nouveau réservoir sera implanté à la cote 651 m tandis que le Villaret est situé à environ 642 m (le réservoir du Villaret n'a pas fait l'objet d'un levé topo, seul le hameau lui-même a été pris en considération).

Sans aucun aménagement, ce nouveau réservoir alimente le Village et le bassin du Villaret, d'après les conclusions de la modélisation. Néanmoins, il convient de noter que les pressions, notamment sur le Village augmentent considérablement, avec près de 10 bar aux points les plus bas, ce qui peut induire des risques de dégradation des conduites à terme, sans aménagement.

En conséquence, la mise en place d'un réducteur de pression pourrait être à envisager, mais en l'occurrence, l'absence de données topographiques concernant le réservoir du Villaret ne permet pas d'affiner le dimensionnement de ce réducteur. En effet, il n'y aurait que 9 m de dénivelé entre les deux réservoirs, mais cela reste à confirmer.

Par ailleurs, dans ce scénario, le réservoir du Villaret fonctionnerait en adduction-distribution, dans le cas où la conduite qui en part ne serait pas doublée. Or, ce fonctionnement à double sens n'est pas conseillé, en terme de gestion quotidienne (mélange d'eaux traitées différemment notamment). En conséquence, il conviendrait de doubler la conduite, avec conservation de la conduite actuelle pour la distribution stricte, et nouvelle conduite pour l'alimentation réservoir du Villaret par le futur réservoir prévu au niveau du forage de la cave.

Enfin, à noter que dans cette configuration, finalement, la source du Villaret deviendrait inutile. Or, l'idée résidant dans la mutualisation des ressources, il conviendrait de mettre en place des réducteurs de pression/régulateurs de débit, de manière, à utiliser la source du Villaret au moins pour le hameau du même non.

Tableau n°36 : Avantages et inconvénients « sécurisation – solution 3 »

Avantages	Inconvénients
Sécurisation totale du Village et du Villaret via un unique réservoir. Suppression des pénuries d'eau pour le Village et éventuellement pour le Villaret. Diminution des démarrages des pompes / solution 2	La sécurisation ne marche que dans un seul sens à savoir du Village vers le Villaret. Compte tenu de l'altitude du futur réservoir, le sens inverse de circulation n'est pas envisageable. Nécessité de réhabiliter la conduite entre le Village et le Villaret. Le coût d'investissement relatif au futur réservoir.

2 Hiérarchisation retenue

Le programme de travaux, représentant un volume financier important, doit être hiérarchisé dans le temps, en fonction des orientations communales en terme d'urbanisation et d'aménagements divers, mais également des urgences identifiées dans le cadre de l'étude de schéma directeur.

Compte tenu des objectifs et des urgences communales à la fois en terme d'assainissement que d'alimentation en eau potable, il ressort aujourd'hui que le volume financier d'investissement, malgré les subventions auxquelles la collectivité peut prétendre, demeure très élevé par rapport à la population permanente et aux activités économiques de la commune.

En conséquence, dans le cadre du programme de travaux pour l'alimentation en eau potable, deux niveaux de priorités peuvent être définis :

- Une phase 1 de travaux à prévoir à court terme en vue de résoudre le plus rapidement possible les difficultés importantes rencontrées par la commune à l'heure actuelle ;
- Une phase 2 de travaux à moyen terme, visant à achever la résorption des difficultés les plus criantes ;
- Une phase 3 de travaux axée sur le long terme, visant à améliorer le fonctionnement général via des aménagements de plus grande envergure, qui s'avèreront nécessaires dans plusieurs années.

Cette hiérarchisation autorise ainsi la commune à prévoir un budget sur plusieurs années, et intégrer des recettes sur le budget de l'eau au fil du temps, qui pourront ainsi être réinvesties à terme.

Compte tenu de ces considérations, la programmation sera la suivante :

Tableau n°37 : Hiérarchisation du programme

Phase 1 : 2007-2008	
<i>Les ressources</i>	
	Coût estimatif en € HT
<i>Source du Villaret</i>	
Etablissement de la procédure DUP	12 000 €
<i>Source de Valdebouze</i>	
Etablissement de la procédure DUP	12 000 €
<i>Forage de la Cave</i>	
Equipement et aménagement du forage	70 000 €
Raccordement au réservoir actuel du Village	167 000 €

<i>L'amélioration et la sécurisation</i>	
<i>Village</i>	
Remplacement de la totalité du réseau de distribution	235 000 €
Pose de compteurs domestiques	80 000 €
<i>Sous total phase 1 du programme de travaux</i>	
<i>576 000 €</i>	

Phase 2 : 2008-2010	
	Coût estimatif en € HT
<i>Les ressources</i>	
<i>Source du Villaret</i>	
Mise en place des périmètres de protection (base : 100 m de périmètre, panneaux âme forte, h = 2m)	15 000 €
<i>Source de Valdebouze</i>	
Aménagement et mise en place des périmètres de protection (base : 100 m de périmètre, panneaux âme forte, h = 2m)	15 000 €
Aménagement des prises d'eau	4 500 €
<i>Captage des Fournels</i>	
Réhabilitation du captage	10 000 €
<i>L'amélioration et la sécurisation</i>	
<i>Villaret</i>	
Mise en place d'une citerne DFCI	6 000 €

<i>Le stockage et le traitement</i>	
<i>Hameau du Villaret</i>	
Désinfection par chloration (ou UV) en amont à l'entrée du réservoir – traitement de la turbidité	15 000 €
Réhabilitation de la chambre de vannes du réservoir	5 000 €
<i>Hameau de Valdebouze</i>	
Désinfection par UV en sortie du réservoir	20 000 €
Création d'un réservoir de 20 m ³ et comptage	30 000 €
<i>Sous total phase 2 du programme de travaux</i>	
<i>120 500 €</i>	

Phase 3 : 2010 et suivantes	
	Coût estimatif en € HT
<i>L'amélioration et la sécurisation</i>	
<i>Village</i>	
Remplacement de la connexion Village – Villaret	52 000 €
<i>Le stockage et le traitement</i>	
	Coût estimatif en € HT
<i>Village</i>	
Création d'un réservoir de 200 m ³ au niveau du forage de la Cave	100 000 €
Raccordement du captage des Fournels sur le nouveau réservoir	42 000 €
Bâche de mélange, désinfection par chloration et filtration	25 000 €
<i>Sous total phase 3 du programme de travaux</i>	
	<i>219 000 €</i>

NB : des pertes en eau ont été mesurées sur le réseau de Valdebouze lors de la campagne de mesures. Une campagne de recherches de fuites, suivie le cas échéant des réparations nécessaires devra être engagée. A titre indicatif, le coût au km de cette recherche de fuite est de l'ordre de 600 € HT / km.

Le détail des coûts d'investissements estimés dans le cadre de cette étude de schéma directeur sont présentés en page suivante.

Tableau n°38 : Détails des investissements et effets attendus

COMMUNE DE TREVES : Travaux - PHASE 1								
Les ressources								
localisation	Travaux à réaliser	Prix unitaire	Unité	Quantité	Montant (H.T.)	Volume d'eaux parasites éliminées en m³/j	Coût en € H.T. par m³ éliminé	Effet attendu
Source du Villaret	Etablissement de la procédure DUP	12 000 €	forfait	1	12 000 €	Sans objet	S.O.	sécurisation qualitative de la source du Villaret.
Sources de Valdebouze	Etablissement de la procédure DUP	12 000 €	forfait	1	12 000 €	Sans objet	S.O.	sécurisation qualitative des sources de Valdebouze
Forage de la Cave	Création d'une conduite d'adduction pour raccordement au réservoir actuel	167 000 €	forfait	1	167 000 €	Sans objet	S.O.	Sécurisation quantitative du village.
	Equipement du forage par une pompe (10 m³/h), bâti de protection.	70 000 €	forfait	1	70 000 €	Sans objet	S.O.	
Sous total :					261 000 €			
L'amélioration et la sécurisation								
localisation	Travaux à réaliser	Prix unitaire	Unité	Quantité	Montant (H.T.)	Volume de pertes éliminé en m³/j	Coût en € H.T. par m³ éliminé	Effet attendu
Ensemble du village	Remplacement de l'intégralité des conduites	235 000 €	forfait	1	235 000 €			Amélioration notable du réseau de distribution du Village, avec 89 m³/j de pertes éliminés. Renouvellement du patrimoine des canalisations et diminution des risques de casses et de pertes dans le futur
Ensemble des abonnés	Pose de compteurs domestiques pour 150 abonnés	533 €	ml	150	80 000 €	Sans objet	S.O.	Réduction significative des consommations, et donc des gaspillages. Optimisation des capacités de stockage et des ressources
Sous total :					315 000 €			
Total PRIORITE 1					576 000 €			

COMMUNE DE TREVES : Travaux - PHASE 2

Les ressources

localisation	Travaux à réaliser	Prix unitaire	Unité	Quantité	Montant (H.T.)	Volume d'eaux parasites éliminées en m ³ /j	Coût en € H.T. par m ³ éliminé	Effet attendu
Source du Villaret	Mise en place des périmètres de protection (25*25m de clôture 2 m de hauteur)	150 €	ml	100	15 000 €	Sans objet	S.O.	sécurisation qualitative de la source du Villaret.
Sources de Valdebouze	Mise en place des périmètres de protection (25*25m de clôture 2 m de hauteur)	150 €	ml	100	15 000 €	Sans objet	S.O.	sécurisation qualitative des sources de Valdebouze
	Aménagement des prises d'eau	1 500 €	source	3	4 500 €	Sans objet	S.O.	
Captage des Fournels	Réhabilitation du captage (couverture)	10 000 €	forfait	1	10 000 €	Sans objet	S.O.	sécurisation qualitative de la ressource.
Sous total :					44 500 €			

Le stockage et le traitement

localisation	Travaux à réaliser	Prix unitaire	Unité	Quantité	Montant (H.T.)	Volume d'eaux parasites éliminées en m ³ /j	Coût en € H.T. par m ³ éliminé	Effet attendu
Hameau du Villaret	Désinfection par chloration en entrée de réservoir - turbidimètre et traitement	15 000 €	forfait	1	15 000 €	Sans objet	S.O.	Sécurité qualitative de l'eau distribuée
	Réhabilitation de la chambre de vannes	5 000 €	forfait	1	5 000 €	Sans objet	S.O.	
Hameau de Valdebouze	Création d'un réservoir de 20 m3 + comptage général de distribution	30 000 €	réservoir	1	30 000 €	Sans objet	S.O.	Sécurité quantitative.
Hameau de Valdebouze	Désinfection par traitement UV en sortie du réservoir	20 000 €	forfait	1	20 000 €	Sans objet	S.O.	Sécurité qualitative de l'eau distribuée
Sous total :					70 000 €			

L'amélioration et la sécurisation

localisation	Travaux à réaliser	Prix unitaire	Unité	Quantité	Montant (H.T.)	Volume de pertes éliminé en m3/j	Coût en € H.T. par m ³ éliminé	Effet attendu
Hameau du Villaret	Création d'une citerne DFCL	6 000 €	forfait	1	6 000 €	29	448 €	Amélioration notable du réseau de distribution du Village, avec 89 m3/j de pertes éliminés. Renouvellement du patrimoine des canalisations et diminution des risques de casses et de pertes dans le futur
Sous total :					6 000 €			

Total PRIORITE 2

120 500 €

RAv.1823a/A.12645/C.704309

VBE

Juillet 2007

Page : 83

COMMUNE DE TREVES : Travaux - PHASE 3

L'amélioration et la sécurisation

localisation	Travaux à réaliser	Prix unitaire	Unité	Quantité	Montant (H.T.)	Volume de pertes éliminé en m ³ /j	Coût en € H.T. par m ³ éliminé	Effet attendu
Village - Villaret	Remplacement de la conduite d'interconnexion existante	100 €	ml	520	52 000 €	Sans objet	S.O.	sécurisation du village par le hameau du Villaret, grâce à sa ressource excédentaire.
Sous total :					52 000 €			

Le stockage et le traitement

localisation	Travaux à réaliser	Prix unitaire	Unité	Quantité	Montant (H.T.)	Volume d'eaux parasites éliminées en m ³ /j	Coût en € H.T. par m ³ éliminé	Effet attendu
Forage de la Cave	Création d'un réservoir de 200 m ³	100 000 €	réservoir	1	100 000 €	Sans objet	S.O.	Sécurisation du village et du Villaret. Mise en adéquation de la demande avec le stockage, et sécurité de l'approvisionnement.
	Création d'un groupe de pompage pour les Fournels	15 000 €	forfait	1	15 000 €			
	Création d'une conduite de refoulement	90 €	ml	300	27 000 €			
	Mise en œuvre d'un système de traitement (bactério + turbidité) et d'une bache de mélange	25 000 €	forfait	1	25 000 €			
Sous total :					167 000 €			

Total PRIORITE 3

219 000 €

3 L'exploitation et l'entretien

A l'heure actuelle, la commune de TREVES exploite ses infrastructures en régie. Le renouvellement du patrimoine des conduites, et la création de nouveaux ouvrages, notamment électromécaniques, implique un certain nombre d'actions à mettre en place en vue de pérenniser les équipements.

3.1 La qualité des eaux produites

Le premier aspect de protection des eaux brutes est constitué par les périmètres de protection immédiat et rapproché. L'entretien fréquent du périmètre immédiat (faucardage, nettoyage, inspection régulière) permet d'assurer une protection complémentaire.

Dans la mesure du possible, l'achat des terrains concernés par les périmètres par la municipalité constitue une sécurité supplémentaire.

3.2 La qualité des eaux distribuées

Le contrôle de la qualité des eaux distribuées est assuré plusieurs fois par an par les services de la DDASS, qui procèdent à des prélèvements en vue de juger de la conformité par rapport aux normes en vigueur.

Il existe aujourd'hui des tests portatifs utilisables par les services d'exploitation (société fermière, ou régie), permettant de réaliser des contrôles ponctuels, avec détermination de la qualité bactériologique, et de dureté notamment.

Par ailleurs, le nettoyage et la désinfection annuels des réservoirs et autres bâches de mélange et/ou de reprise doit être programmé. Les extrémités de réseaux de distribution sont également concernés par ce nettoyage, compte tenu des faibles vitesses souvent constatées qui peuvent générer à terme des défauts de potabilité.

3.3 Le comptage général

Le meilleur moyen de connaître l'état d'un réseau et de permettre une identification rapide des anomalies telles que les casses est de disposer d'un suivi journalier des volumes transitant en sortie des réservoirs.

Dans le cas de Trèves, des compteurs généraux ont été posés en sortie des trois réservoirs existants, ainsi qu'au niveau de la production du Village. Ces compteurs, équipés de tête émettrice, seront à terme complétés par l'adjonction de compteurs généraux de même type en sortie du futur réservoir du village, et à la production du forage de la Cave.

L'intérêt des têtes émettrices est de transmettre les données relatives aux volumes et de les centraliser sur un poste informatique installé en Mairie. La relève automatique journalière peut ainsi mettre en évidence une augmentation anormale du volume en sortie des réservoirs, correspondant généralement à une casse survenue récemment.

Par ailleurs, la télétransmission autorise également le suivi en temps réel des volumes transitant par les compteurs en période nocturne, de manière à confirmer ou infirmer les pertes soupçonnées.

Enfin, les données reçues constituent un historique qui implique l'identification des pics de consommation dans l'année et ainsi permet d'anticiper sur d'éventuelles pénuries.

RAv.1823a/A.12645/C.704309	
VBE	
Juillet 2007	Page : 85

3.4 Les équipements électromécaniques

La mise en œuvre de groupes de pompage et/ou de dispositifs de traitement automatisés (injection de chlore liquide ou gazeux, filtration sur sable) induit une charge non négligeable en terme de suivi et de maintenance. Si la commune ne souhaite pas s'engager dans une démarche de délégation de service, elle a cependant la possibilité d'établir un contrat d'entretien des appareillages de façon à toujours disposer d'un matériel performants.

Il est également souhaitable de disposer dans un local technique d'un stock de matériel de remplacement en cas d'urgence (panne de pompe au niveau du forage, de la lampe UV pour le traitement à Valdebouze, colmatage des poches des filtres).

A noter que la présence d'équipements électromécaniques induira pour la commune une augmentation de ses frais de fonctionnement, pour ce qui concerne la consommation électrique. Aussi, il serait souhaitable dans la mesure du possible de programmer le fonctionnement des pompes en heures creuses, de manière à réduire ce poste financier.

3.5 Le réseau

Un réseau d'adduction et de distribution est équipé d'accessoires tels que les vannes de secteurs, les purges et les ventouses pour l'essentiel. Un contrôle annuel du bon fonctionnement de ces organes est indispensable, de manière à identifier les éléments fuyards, et à s'assurer de leur aptitude à être manipulés en cas d'urgence.

Le réseau de distribution va être entièrement remplacé à terme. Il conviendra de s'assurer de la remise des plans de récolement dus par les entreprises à l'issue du chantier, et de leur mise à jour régulière. Ce point est essentiel en cas d'intervention d'urgence, pour localiser les conduites défectueuses.

4 Estimation de l'impact sur le prix du m³ d'eau

Conformément aux règles budgétaires en vigueur pour les collectivités, les budgets de l'eau et de l'assainissement doivent être séparés et gérés en dehors du budget général.

Néanmoins, des dérogations sont accordées aux communes dites rurales ; dans le cas de Trèves, il est probable que l'eau et l'assainissement soient gérés dans le cadre du budget général. Par ailleurs, la facturation de l'eau potable s'effectue à l'heure actuelle au forfait.

En terme de subventions, les taux applicables par les organismes financeurs (Conseil Général du Gard et Agence de l'Eau Adour Garonne) pourront être les suivants :

Tableau n°39 : Répartition des taux de subventions

Nature des travaux	Taux de subventions
Equipement et raccordement du forage	30 % CG 30 et 30 % AE - Adour Garonne
Remplacement du réseau de distribution	40 % CG 30
Pose de compteurs domestiques	10 % CG 30 et 30 % AE - Adour Garonne

Ces taux s'appliquent dans le cas de TREVES sur les travaux prévus en phase 1. Pour ce qui concerne la phase 2, à savoir pour l'essentiel la sécurisation qualitative des captages, BURGEAP considère un taux moyen global de 50 % de subventions.

Une estimation de l'impact sur le prix du m³ d'eau peut cependant être réalisée, sur la base des hypothèses suivantes (**cf. annexe n°14**) :

- Amortissement sur 20 ans, avec un taux de 6,5 % ;
- Emprunt de l'intégralité des sommes à investir (autrement dit, autofinancement = 0) ;
- 120 m³/an/abonné (le calcul sur la base des données actuelles donne un chiffre plus proche de 200 m³/an/abonné. Néanmoins, la pose de compteurs domestiques devrait induire une baisse significative de ce ratio pour se rapprocher des ratios habituellement rencontrés. On considérera ce ratio à compter de 2007) ;
- Augmentation de 15 abonnés supplémentaires d'ici à 2025 ;
- Charges d'exploitation et de fonctionnement estimées à environ 10 000 €/an, en plus des charges actuelles (création d'ouvrages électromécaniques et de traitement des eaux brutes induisant des dépenses d'énergie et une maintenance accrue).
- Prise en compte des **phases 1 et 2 du programme de travaux uniquement**, et ce dans un souci de réalisme économique et financier.

L'application du programme de travaux tel que défini plus haut induirait une augmentation du prix du m³ d'eau de l'ordre de + 2,80 € HT/m³, au bout de 20 ans.

Cette hausse sera progressive, et ne sera pas réalisée d'un seul tenant, mais au fur et à mesure des investissements consentis par la commune. Cette augmentation constitue une moyenne lissée sur 20 ans.

ANNEXES

- Annexe 1 -
Contexte géographique et
hydrographique

- Annexe 2 - Analyse démographique

- Annexe 3 -
Suivi qualité 2003 du Trévezel

- Annexe 4 - Contexte géologique

- Annexe 5 - Contexte météorologique

- Annexe 6 - Plans des réseaux AEP

- Annexe 7 -
Profils altimétriques des réseaux
AEP

- Annexe 8 - Fiches des ouvrages

- Annexe 9 -
Résultats détaillés des
campagnes de mesures

- Annexe 10 - Plan de sectorisation

- Annexe 11 - Résultats de la sectorisation

- Annexe 12 -

Plan du programme de travaux

**- Annexe 13 -
Rapport de l'hydrogéologue
agréé**

- Annexe 14 -
Détail du calcul de l'impact sur le
prix du m³ d'eau