



Des solutions transparentes

Réalisé par

G2C environnement

Rue du Port, Côté Voie ferrée

71000 MACON

SIE ANSE ET REGION
DEPARTEMENT DU RHONE

SCHEMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN
EAU POTABLE

RAPPORT FINAL

Septembre 2008

Etabli par	Validé par
ADSV	CMT

Conseil et assistance technique pour la gestion durable de l'environnement et du patrimoine

Siège : Parc d' Activités Point Rencontre – 2 avenue Madeleine Bonnaud- 13770 VENELLES – France

Tél. : + 33 (0)4 42 54 00 68 - Fax : +33 (0)4 42 54 06 78 e-mail : siege@g2c.fr - www.g2c.fr - www.cartajour.com

AIX EN PROVENCE □ ARGENTAN □ ARRAS □ BRIVE □ CHARLEVILLE □ MACON □ MONT DE MARSAN □ NANCY □ PARIS □ ROUEN □ TOULOUSE



Sommaire

1. INTRODUCTION	5
2. OBJECTIFS DU SCHEMA DIRECTEUR ET METHODOLOGIE UTILISEE.....	6
3. DESCRIPTIF DU SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE.....	7
3.1. Structure et fonctionnement général du réseau	7
3.2. Descriptif des ouvrages.....	10
3.2.1. Ouvrages de pompage / captage et de traitement.....	10
3.2.2. Apport d'eau non syndical	11
3.2.3. Ouvrages de stockage.....	13
3.2.4. Ouvrages de transfert / de surpression	17
3.2.5. Rappel des principaux dysfonctionnements mis en évidence.....	19
4. ANALYSE DES RESSOURCES.....	20
4.1. Ressources propres	20
4.2. Achats d'eau	21
4.2.1. Achat d'eau au SMEP Saône Turdine.....	21
4.2.2. Achat d'eau à la CAVIL	21
5. ANALYSE DE LA PRODUCTION ET DE LA CONSOMMATION	22
5.1. Volumes produits	22
5.1.1. Définitions	22
5.1.2. Production propre	22
5.1.3. Achat d'eau au SMEP Saône Turdine.....	23
5.1.4. Achat d'eau à la CAVIL	23
5.1.5. Production Totale.....	23
5.1.6. Volume vendu ou exporté.....	25
5.2. Volumes mis en distribution	26
5.2.1. Evolution mensuelle des volumes mis en distribution.....	26
5.2.2. Calcul du coefficient de pointe journalière de la consommation	27
5.2.3. Détermination de l'autonomie de stockage des réservoirs (par secteur).....	28
5.3. Analyse de la consommation	30
5.3.1. Données générales sur la consommation	30
5.3.2. Répartition de la consommation par tranche.....	31
5.3.3. Gros consommateurs	32
5.3.4. Volumes non comptabilisés.....	34
6. ANALYSE DE L'ETAT DU RESEAU.....	37
6.1. Indicateurs techniques d'exploitation du réseau.....	37
6.1.1. Définitions	37
6.1.2. Comment qualifier l'état d'un réseau : rendement ou indice linéaire de pertes ?	38
6.1.3. Qualification de l'état du réseau du SIE Anse et Région.....	39



7. ANALYSE DE LA QUALITE DE L'EAU	40
7.1. Qualité bactériologique.....	40
7.1.1. Analyses DDASS.....	40
7.1.2. Analyses et suivi de l'exploitant.....	40
7.2. Qualité physico-chimique.....	41
7.2.1. Analyses DDASS.....	41
7.2.2. Analyses et suivi de l'exploitant.....	44
7.3. Conclusions	45
8. DEFENSE INCENDIE	46
8.1. Réserves incendie	46
8.2. Zone de couverture des hydrants.....	46
8.3. Résultats des tests des poteaux incendie par le SDIS	50
8.4. Résultats de la modélisation hydraulique de la défense incendie (diagnostic 2001)	53
9. BESOINS FUTURS EN EAU ET BILAN BESOINS-RESSOURCES.....	54
9.1. Besoins futurs en eau	54
9.1.1. Approche méthodologique.....	54
9.1.2. Rappel des hypothèses retenues dans l'étude diagnostique (2001)	54
9.1.3. Evolution de la démographie	56
9.1.4. Projets et perspectives d'urbanisation future	58
9.1.5. Comparatif urbanisation et évolution de la population	61
9.2. Bilan besoins-ressources	62
9.2.1. Demande future en eau.....	62
9.2.2. Bilan besoins-ressources	63
PRECONISATIONS RESULTANT DU BILAN BESOINS-RESSOURCES	64
PRECONISATIONS RESULTANT DU BILAN BESOINS-RESSOURCES	64
9.3. Réflexion sur les économies d'eau potable.....	64
10. CAMPAGNE DE MESURES.....	65
10.1. Sectorisation du réseau pour la campagne.....	65
10.2. Analyse des résultats par secteur	67
10.2.1. Secteur Réservoir de la Vigne des Garçon : Haut Service	67
10.2.2. Secteur de Champ Ruchon	72
10.2.3. Secteur du Jonchay (Bas service).....	78
10.3. Campagne d'analyse du Chlore résiduel dans les réseaux.....	83
10.4. Synthèse des résultats	84
11. MODELISATION	85
11.1. Construction du modèle	85
11.1.1. Description du réseau modélisé	85
11.1.2. Répartition des consommations	85
11.2. Calage du modèle	86



11.2.1. Définition.....	86
11.2.2. Procédure.....	87
11.2.3. Mesures effectuées.....	88
11.2.4. Résultats du calage.....	89
12. ANALYSE DU FONCTIONNEMENT ACTUEL.....	99
12.1. Analyse quantitative.....	100
12.1.1. Marnages et Fonctionnement de pompage.....	100
12.1.2. Les Vitesses.....	103
12.1.3. Les Pressions de distribution.....	104
12.1.4. Temps de séjour de l'eau dans le réseau.....	106
13. ANALYSE DU FONCTIONNEMENT EN SITUATION FUTURE.....	107
13.1. Analyse quantitative.....	107
13.1.1. Marnages et Fonctionnement de pompage.....	107
13.1.2. Les Vitesses.....	110
13.1.3. Les Pressions de distribution.....	111
14. RECAPITULATIF DES DYSFONCTIONNEMENTS OBERVES.....	112
15. SCENARIO D'AMELIORATION EN SITUATION ACTUEL ET FUTUR.....	113
15.1. Scénario 1 : Dimensionnement des ouvrages de stockage et d'alimentation de chaque secteur ..	113
15.1.1. Dimensionnement des ouvrages de stockage et d'alimentation du secteur de Lucenay.....	113
15.1.2. Dimensionnement des ouvrages de stockage et d'alimentation du Haut Service.....	116
15.1.3. Dimensionnement des ouvrages de stockage et d'alimentation Bas Service.....	120
15.1.4. Tableau de Synthèse du scénario 1.....	124
15.2. Scénario 2 : Simplification du réseau de Anse Haut et Bas Service (Stockage unique sur le site de la Vigne des Garçons).....	125
15.3. Etude des possibilités du maillage entre les différents secteurs de distribution.....	130
15.3.1. Maillage entre le secteur de Lucenay et le Bas Service (option).....	130
15.3.2. Sénario 3 : Maillage entre le Haut et le Bas Service.....	135
15.4. Synthèse des coûts d'investissement par scénario.....	138
16. SCHEMA DIRECTEUR.....	139
16.1. Scénario retenu.....	139
16.2. Programme de travaux hiérarchisés.....	141
16.2.1. Description des travaux d'amélioration résultants du diagnostic du réseau.....	141
16.2.2. Renouvellement des canalisations : définition d'une stratégie de renouvellement et outils d'aide à la décision.....	142
16.2.3. Suivi du vieillissement des ouvrages.....	146
16.3. Incidence du programme sur le prix de l'eau.....	148
16.3.1. Hypothèses retenues pour le calcul de l'incidence du programme sur le prix de l'eau.....	148
16.3.2. Planification des travaux.....	149
16.3.3. Scénario d'évolution du prix de l'eau.....	149



1. INTRODUCTION

Le Syndicat Intercommunal des Eaux de Anse et Région (dénommé SIE Anse et Région ou Syndicat dans la suite du rapport) est composé de 4 communes du département du Rhône, qui sont :

- Anse
- Ambérieux
- Saint Bernard
- Lucenay

Ces 4 communes sont regroupées en syndicat pour assurer la production et la distribution en eau potable. Elles sont situées entre Villefranche sur Saône et Lyon.

Le SIE Anse et Région est alimenté en eau potable à partir d'une ressource propre (puits du Divin, situé sur la commune d'Anse), complété par des achats au Syndicat Mixte d'Eau Potable Saône Turdine (dénommé SMEP Saône Turdine dans la suite du rapport) dont les puits sont situés en nappe alluviale de la Saône (communes de Quincieux et d'Ambérieux d'Azergues) et qui constituent l'essentiel des ressources du SIE. Par ailleurs, un petit secteur de la commune d'Anse (hameau de Bourdelan) est alimenté par une autre ressource extérieure, provenant de la Communauté d'Agglomération de Villefranche-sur-Saône (dénommée CAVIL dans la suite du rapport).

Les ouvrages principaux du réseau du SIE Anse et Région consistent en 3 sites de stockage et 2 stations de pompage (non compris les ouvrages sous maîtrise d'ouvrage du SMEP Saône Turdine et de la CAVIL). Sur l'ensemble du réseau syndical d'adduction et de distribution, le linéaire totalise près de 80 kilomètres pour desservir 3 411 abonnés (au 1^{er} janvier 2007, selon CRT 2006). L'exploitation du réseau est assurée en affermage par la SDEI.

Afin d'optimiser le fonctionnement du service eau potable et d'établir un programme de travaux chiffrés et hiérarchisés, le SIE Anse et Région a décidé d'engager en 2007 la réalisation d'un Schéma directeur d'alimentation en eau potable.

Le présent document constitue le rapport final de ce Schéma. Il est composé de 13 parties :

- 1^{ère} partie : objectifs et méthodologie de l'étude
- 2^{ème} partie : description du système d'alimentation en eau potable
- 3^{ème} partie : analyse des ressources
- 4^{ème} partie : analyse de la production et de la consommation
- 5^{ème} partie : analyse de l'état du réseau
- 6^{ème} partie : analyse de la qualité de l'eau distribuée
- 7^{ème} partie : besoins futurs en eau et bilan besoins ressources.
- 8^{ème} partie : Campagne de mesure et analyse
- 9^{ème} partie : Création et calage du modèle numérique
- 10^{ème} partie : Analyse du fonctionnement actuel du réseau
- 11^{ème} partie : Analyse du fonctionnement futur
- 12^{ème} partie : Etude des scénarios d'amélioration
- 13^{ème} partie : Schéma directeur



2. OBJECTIFS DU SCHEMA DIRECTEUR ET METHODOLOGIE UTILISEE

Les objectifs de l'étude fixés par le SIE Anse et Région sont les suivants :

- Améliorer la connaissance du système d'alimentation en eau potable
- Améliorer et optimiser le fonctionnement de ce système
- Anticiper les évolutions de consommation, notamment en réajustant les prévisions d'évolution du précédent Schéma (Cabinet Merlin, 2000)
- Acquérir les outils nécessaires et indispensables en matière de politique d'intervention et de prise de décision
- Etablir un programme d'actions chiffré et hiérarchisé

Afin d'atteindre les objectifs fixés, la méthodologie d'étude retenue est la suivante :

- Collecte et analyse des données disponibles
- Inventaire des dysfonctionnements mis en évidence lors du Schéma (Cabinet Merlin, 2000) ou par l'exploitant, notamment en terme de pressions (localement trop faibles ou trop élevées), de vitesses (faibles), de capacité des réseaux (Lucenay) ou des ouvrages de pompage (le Jonchay), de fonctionnement des réservoirs (la Vigne des Garçons, les Bassieux)
- Visite de l'ensemble des ouvrages de production et de stockage
- Mise à jour des prévisions d'évolution de consommations avec chacune des communes
- **Réalisation d'une campagne de mesure de pression et de débit sur le réseau en période de pointe**
- **Construction d'un modèle mathématique pour la simulation du fonctionnement dans la situation actuelle et la situation future**
- Etablissement d'une stratégie de renouvellement des canalisations sur la base de l'historique des interventions de réparation et d'entretien
- Proposition de scénarios d'aménagement
- Elaboration d'un programme de travaux chiffré et hiérarchisé.



3. DESCRIPTIF DU SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

3.1. Structure et fonctionnement général du réseau

Le réseau d'eau potable du SIE Anse et Région dessert 4 communes. Le linéaire est estimé à près de 80 (hors branchements, source CRT 2006).

Le réseau est alimenté par :

- Une ressource propre : le Puits du Divin ; les eaux brutes pompées au Puits du Divin sont introduites dans le réseau (conduite DN500) du SMEP Saône Turdine pour y être traitées.
- Un achat d'eau permanent au SMEP Saône Turdine : les eaux brutes des captages de Quincieux et d'Ambérieux (SMEP Saône Turdine) et du Puits du Divin (SIE Anse et Région) sont mélangées dans la conduite DN500 du SMEP Saône Turdine, avant d'être traitées au niveau de l'usine de traitement du Jonchay (sous maîtrise d'ouvrage SMEP Saône Turdine) ; l'eau traitée est ensuite refoulée vers quatre services distincts parmi lesquels deux services intéressent le SIE Anse et Région :
 - le service de Moire : compteur général au point d'achat en entrée du réservoir de Champ Ruchon
 - le service du SIE Anse et Région : compteur général au point d'achat en sortie de la station de pompage du Jonchay vers le réservoir des Bassieux
- Un achat d'eau à la CAVIL pour l'alimentation permanente du hameau de Bourdelan sur la commune d'Anse.

Le fonctionnement du réseau est illustré dans le synoptique présenté en annexe.

Le système est constitué 1 station de pompage (+ 2 stations de surpression sous maîtrise d'ouvrage SMEP Saône Turdine), de 1 station de traitement (démanganisation + chloration sous maîtrise d'ouvrage SMEP Saône Turdine) et de 3 sites de stockage.

Pour le secteur alimenté par la CAVIL, aucun ouvrage de pompage, de traitement ni de stockage n'est recensé sur le réseau du Syndicat.

Une synthèse de l'ensemble des ouvrages est présentée dans les tableaux ci-après.

Diamètre (mm)	Longueur (ml)
24	264
26	824
31	330
33	55
38	773
40	971
42	727
48	167
50	1 150
53	2 240
60	18 965
80	3 258
97	349
100	7 551
125	20 349
150	7 528
200	8 051
250	3 672
nc	2 507
Total	79 732

Tableau : Répartition des canalisations par diamètre en 2006

Le linéaire total de réseau est de **79 732 m**. On étudiera par la suite, les dysfonctionnements et performances du réseau.



Nom de l'ouvrage	Capacité (m ³)	Côte radier (mNGF)	Côte de trop plein (mNGF)
Les Bassieux (4 cuves circulaires)	500	233	236,6
	300	233	236,2
	75	233	235,2
	75	233	236
Vigne des Garçons (1 cuve circulaire)	600	318	322
Champs Ruchon (3 cuves circulaires)	300	296	300
	75	296	300
	75	296	300

Tableau : Liste des réservoirs (en grisé : ouvrages sous maîtrise d'ouvrage SMEP Saône Turdine)

Le stockage total est de **1850 m³**. On étudiera dans la suite du rapport l'autonomie que représente ce volume de stockage par rapport aux besoins du service

Nom de la station	Débit nominal (m ³ /h)	Hauteur manométrique totale HMT (mCE)
Station « Puits du Divin » avec 2 pompes (eau brute)	42	43
	30	35
Station du Jonchay vers les Bassieux avec 2 pompes (eau traitée)	115	48
	115	48
Station des Bassieux vers la Vigne des Garçons avec 2 pompes (eau traitée)	30	95
	30	95
Station du Jonchay vers Moire avec 4 pompes (eau traitée)	3 x 480	NC
	620	NC

Tableau : Liste des stations de pompage et surpression (en grisé : ouvrages sous maîtrise d'ouvrage SMEP Saône Turdine)

Nom de la station	Désinfection	Autre traitement
Station du Jonchay	Injection de chlore gazeux	Démanganisation

Tableau : Liste des stations de traitement (en grisé : ouvrages sous maîtrise d'ouvrage SMEP Saône Turdine)

On peut découper le réseau en 4 sous réseaux hydrauliquement distincts :

- **Anse (Bas de la commune), Saint Bernard, Ambérieux** : alimentés en refoulement distribution par la station de pompage du Jonchay et les réservoirs des Bassieux.
- **Anse (Haut de la commune)** : alimentés en refoulement distribution par la station de pompage des Bassieux (en sortie des réservoirs des Bassieux) et le réservoir des de la Vigne des Garçons.
- **Lucenay, Anse (le Pont de Brigneux)** : alimenté en gravitaire par le réservoir de Champ Ruchon, ce dernier étant alimenté par un achat au SMEP Saône Turdine (piquage sur la conduite DN800 en direction de Moire, alimentée par la station de pompage en sortie de station de traitement du Jonchay).
- **Anse (le Bourdelan)** : alimenté en gravitaire par un achat d'eau à la CAVIL.





3.2. Descriptif des ouvrages

3.2.1. Ouvrages de pompage / captage et de traitement

3.2.1.1. Station de pompage : Puits du Divin

Station de pompage du puits du Divin			
Caractéristiques			
Nombre de pompes	Débit nominal (m ³ /h)		HMT (hauteur manométrique total) (mCE)
2	Q1 = 42 Q2 = 30	HMT 1 = 43 HMT 2 = 35	
Fonctionnement			
Démarrage	Arrêt	Commentaires	
Sur démarrage de la station de traitement du Jonchay, en heure creuse	Sur arrêt de la station de traitement du Jonchay, en heure creuse	2 pompes en alternance	
Protection anti-bélier			
Type	Pression de service (bars)	Pression d'épreuve (bars)	Commentaires
-	-	-	Absence de ballon anti-bélier (à prévoir).
Distribution			
Ouvrage alimenté	Secteurs desservis		
Station de traitement du Jonchay	Réseaux du SMEP Saône Turdine et du SIE Anse et Région		



3.2.1.2. Autres ouvrages de captage

Les autres ouvrages de captage sont sous maîtrise d'ouvrage du SMEP Saône Turdine (captages de Quincieux et d'Ambérieux) ou de la CAVIL.

3.2.1.3. Ouvrages de traitement

Les ouvrages de traitement sont sous maîtrise d'ouvrage du SMEP Saône Turdine (station du Jonchay) ou de la CAVIL, en amont des points d'achat en gros.

L'ouvrage de traitement du SMEP Saône Turdine consiste en une désinfection par injection de chlore gazeux et un traitement du fer manganèse (démanganisation). Cet ouvrage reçoit les eaux mélangées provenant des ressources du SMEP et du Syndicat Anse et Région, et ceci de façon à les diluer l'une et l'autre et à abattre les fortes concentrations en fer manganèse (ressources du SMEP Saône Turdine) et en nitrate (ressource du Syndicat Anse et Région). En ce qui concerne la chloration, une mesure ponctuelle de chlore en sortie de station au départ vers le réservoir des Bessieux indique une concentration de l'ordre de 0.28 mg/l.

L'eau achetée à la CAVIL pour le secteur du Bourdelan (Anse) est traitée au niveau de la station de Beauregard. Pour le traitement du fer manganèse, les eaux brutes y subissent une pré-ozonation – coagulation-filtration – post-ozonation avant d'être chlorée.

3.2.2. Apport d'eau non syndical

3.2.2.1. SMEP Saône Turdine

Le SIE Anse et Région, le SMEP Saône Turdine et SDEI exploitant des réseaux de ces deux syndicats ont passé une convention de fourniture réciproque d'eau. La convention précise en préambule que :

Le puits du Divin a un **débit** et une teneur en **nitrate** qui le SIE Anse et Région à bénéficier d'un complément de près de 50% de ses besoins auprès du SMEP Saône Turdine (débit suffisant et faible teneur en nitrate).

Les ressources du SMEP Saône Turdine sont chargées en **fer manganèse**. Le SMEP Saône Turdine bénéficie de la ressource du puits du Divin exempte de fer manganèse.

Aussi, le SIE Anse et Région fournit l'eau du puits du Divin au SMEP Saône Turdine (volumes comptabilisés) et le SMEP Saône Turdine fournit de l'eau au SIE Anse et Région à partir de la station du Jonchay (volumes comptabilisés).

Ces fournitures réciproques sont permanentes.

La capacité des 17 puits de captage du SMEP Saône Turdine est de 3000 m³/h.

Selon les termes de la convention, les volumes importés au SMEP Saône Turdine se calculent par différence entre les volumes d'eaux traitées refoulés de la station du Jonchay vers les stockages des Bassieux et de Champ Ruchon et le volume d'eau brute produit au puits du Divin.

3.2.2.2. CAVIL

Le réseau de la CAVIL permet l'alimentation du hameau de Bourdelan sur Anse, en limite de commune. La situation de ce dernier (éloignement par rapport au reste des secteurs desservis) ne permet pas son alimentation par le réseau du SIE Anse et Région.

Les cotes de desserte du hameau de Bourdelan sont 166 à 172 mNGF.



3.2.2.3. Récapitulatif

Convention	Débit autorisé	Capacité des ouvrages
Convention de fourniture réciproque d'eau entre le SIE Anse et Région, le SMEP Saône Turdine et SDEI exploitant des réseaux, en date du 20 avril 1994 (enregistrement en Préfecture)	Débit instantané maximum : ND Débit maximum journalier ou annuel : ND	ND
Convention d'achat d'eau à la CAVIL, non existante	-	-

Tableau : Apport d'eau non syndical



3.2.3. Ouvrages de stockage

3.2.3.1. Réservoir des Bassieux

Réservoir des Bassieux					
Caractéristiques					
Capacités (m ³)	Type de cuve	Cote radier	Cotes de trop plein		
500 + 300 + 75 + 75	Circulaire semi-enterré	233 mNGF	236.6 mNGF pour la cuve 500 m3 236.2 mNGF pour la cuve 300 m3 235.2mNGF pour les cuves de 75 m3		
Fonctionnement					
Origine de l'Alimentation	Mode d'alimentation	Remplissage	Asservissement	Comptage	Télégestion
Station du Jonchay	Refoulement / distribution	Surverse	Pompe dans la station de surpression (station du Jonchay) asservies au niveau dans la cuve 500 m3	Non	Niveau
Distribution					
Réserve incendie (120 m ³)	Cotes de dessertes	Secteurs desservis			
Non : consigne de niveau très bas	170 mNGF 225 mNGF	Anse (Bas de la commune), Saint Bernard et Ambérieux			
	-	Station de pompage des Bassieux : surpression vers le réservoir de la Vigne des Garçons			
Etat et entretien					
Commentaires					
Difficulté de remplissage des cuves : problème de mise à l'équilibre des cuves					



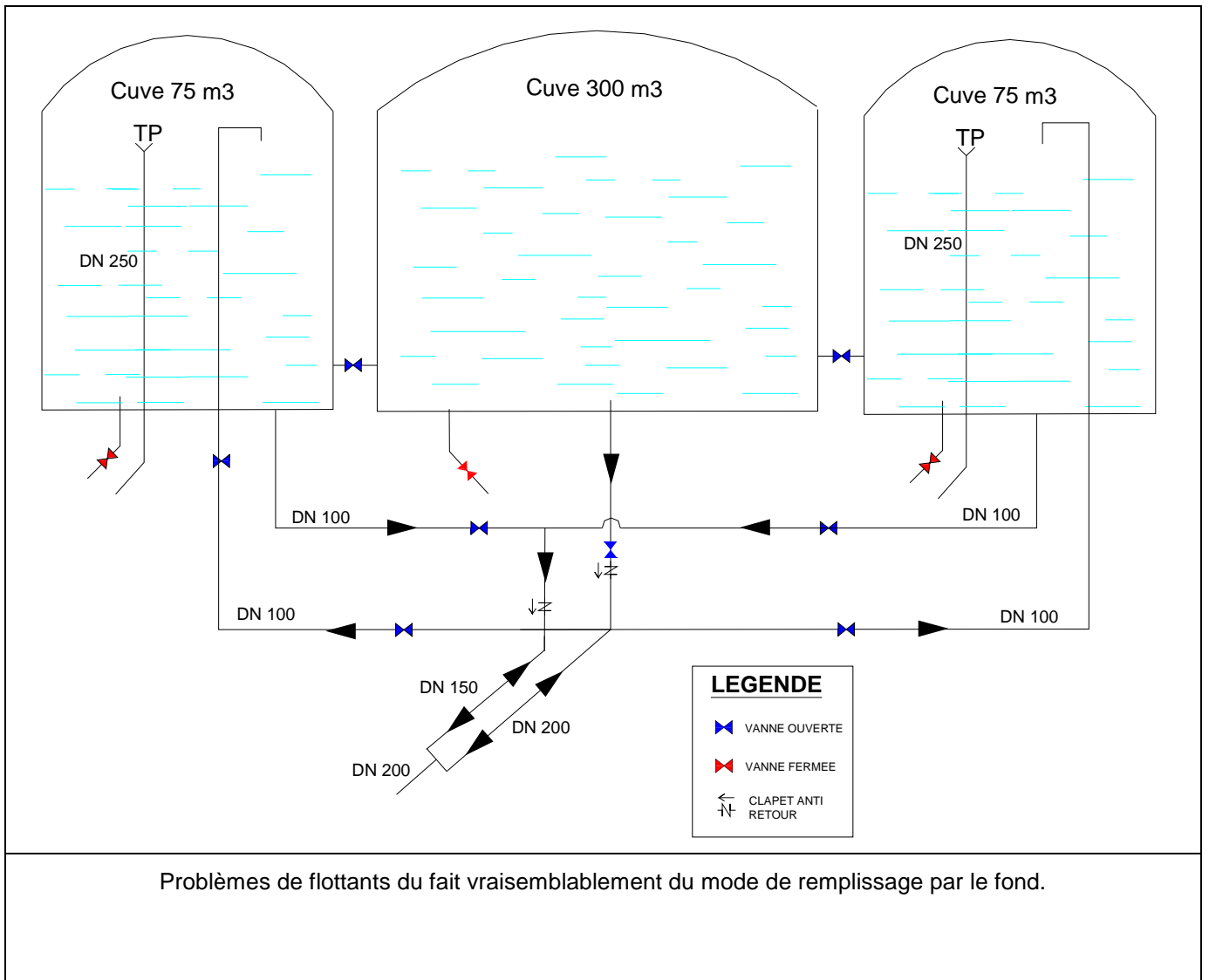
3.2.3.2. Réservoir de la Vigne des Garçons

Réservoir de la Vigne des garçons					
Caractéristiques					
Capacités (m ³)	Type de cuve	Cote radier	Cote de trop plein		
600	Circulaire	318.5 mNGF	322.80 mNGF (source : étude diagnostique 2001)		
Fonctionnement					
Origine de l'Alimentation	Mode d'alimentation	Remplissage	Asservissement	Comptage	Télégestion
Station de surpression des Bassieux	Refolement / distribution	Surverse	Pompe dans la station de surpression des Bassieux asservie au niveau	Non (compteur en sortie de la station de pompage des Bassieux)	Non
Distribution					
Réserve incendie (120 m ³)	Cotes de dessertes	Secteurs desservis			
Non : Pas de Vanne fermée , uniquement alarme Niveau très bas	220 mNGF 305 mNGF	Anse (Haut de la commune)			
Commentaires					
Présence de flottants liée vraisemblablement au sur-dimensionnement de l'ouvrage : temps de séjour à qualifier dans la suite de l'étude					



3.2.3.3. Réservoir de Champs Ruchon

Réservoir de Champs Ruchon					
Caractéristiques					
Capacités (m ³)	Type de cuve	Cote radier	Cote de trop plein		
300 + 75 + 75	Circulaire	296 mNGF	298.40 mNGF (source : étude diagnostique 2001)		
Fonctionnement					
Origine de l'Alimentation	Mode d'alimentation	Remplissage	Asservissement	Comptage	Télégestion
Piquage sur la canalisation venant de la station du Jonchay vers Moire	Refoulement avec régulateur de pression	Surverse pour les deux cuves 75 m ³ Equilibre par canalisation de fond pour la cuve 300 m ³	Vanne électrique sur le piquage, asservie au niveau de l'une des cuves 75 m ³ Niveau bas = 1.78 m Niveau haut = 2.45 m	Non	Non
Distribution					
Réserve incendie (120 m ³)	Cotes de dessertes		Secteurs desservis		
Non : Pas de Vanne fermée , uniquement alarme Niveau très bas	174 mNGF 288 mNGF		Lucenay, Anse (le Pont de Brigneux)		





3.2.4. Ouvrages de transfert / de surpression

3.2.4.1. Station de pompage du Jonchay (sous maîtrise d'ouvrage SMEP Saône Turdine)

Station de pompage du Jonchay			
Caractéristiques			
Nombre de pompes	Débit nominal (m ³ /h)		HMT (hauteur manométrique total) (mCE)
2	Q1 = 115		HMT1 = 48
	Q1 = 115		HMT2 = 48
Fonctionnement			
Démarrage		Arrêt	
Niveau bas jour : 2.20 m		Niveau haut jour : 2.80 m	
Niveau bas nuit : 2.40 m		Niveau haut nuit : 3.10 m	
Niveau dans la cuve 500 m3 du réservoir des Bassieux			
2 pompes en alternance, permutation à chaque démarrage			
Protection anti-bélier			
Type	Pression de service (bars)	Pression d'épreuve (bars)	Commentaires
Disque d'inertie	-	-	Ralentisseur de vitesse lors de l'arrêt des pompes, ce qui amortit les surpressions du coup de bélier (idem pour démarrage)
Distribution			
Ouvrage alimenté		Secteurs desservis	
Réservoir des Bassieux		Cf. réservoir des Bassieux (Anse, Saint Bernard, Ambérieux)	
Etat et entretien			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>LEGENDE</p> <p> VANNE OUVERTE</p> <p> VANNE FERMEE</p> <p> Débitmètre</p> <p> CLAPET ANTI RETOUR</p> </div>			



3.2.4.2. Station de pompage des Bassieux

Station de pompage des Bassieux			
Caractéristiques			
Nombre de pompes	Débit nominal (m ³ /h)	HMT (hauteur manométrique total) (mCE)	
2	Q1 et Q2 = 30	HMT = 95	
Fonctionnement			
Démarrage	Arrêt	Commentaires	
Niveau bas jour : 2.63 m Niveau bas nuit : 3.13 m	Niveau haut jour : 3.43 m Niveau haut nuit : 3.90 m	2 pompes en alternance, permutation à chaque démarrage	
Niveau dans la cuve 500 m ³ du réservoir de la Vigne des Garçons			
Protection anti-bélier			
Type	Pression de service (bars)	Pression d'épreuve (bars)	Commentaires
Variateur de vitesse			
Distribution			
Ouvrage alimenté	Secteurs desservis		
Réservoir de la Vigne des Garçons	Anse (secteur Haut de Anse)		

LEGENDE

- VANNE OUVERTE
- Compteur
- CLAPET ANTI RETOUR

Diagram details: A vertical pipe labeled 'Distribution' with a diameter of DN 250 enters a 'Cuve de 500 m³ des Bassieux'. From the bottom of the tank, a horizontal pipe with a diameter of DN 100 leads to a parallel arrangement of two pumps. Each pump has a diameter of DN 80 and is equipped with a check valve and a flow meter. The output of the pumps is a DN 80 pipe that leads to a reservoir labeled 'Vers réservoir de la Vigne des Garçons'.



3.2.5. Rappel des principaux dysfonctionnements mis en évidence

Les principaux dysfonctionnements recensés suite à notre visite des ouvrages et / ou investigations de l'exploitant sont :

- Dégradation de la qualité des eaux brutes du Puits du Divin (nitrates et pesticides), nécessitant un contrôle des volumes produits mélangés avec les ressources du SMEP Saône Turdine,
- Difficulté de remplissage en simultané des réservoirs des Bassieux (problème de mise à l'équilibre des cuves) pour lequel l'exploitant préconise de déplacer le pilotage sur la cuve de 300 m³, et de déplacer l'alimentation des cuves (aujourd'hui dans l'axe du réservoir de 500 m³) dans l'axe du réservoir de 300 m³.
- Présence de flottants au niveau des réservoirs de la Vigne des Garçons (liées vraisemblablement à l'importance des temps de séjour ; le redimensionnement sera qualifié à l'aide de la modélisation) et de Champ Ruchon (liées vraisemblablement au mode de remplissage par le fond),
- Absence de ballon antibélier au niveau de la station de pompage du Divin.
- Suivi du taux de chlore en distribution (proposition par l'exploitant d'une unité de rechloration au niveau du réservoir des Bassieux, source CRT annuels),
- Suite au développement récent de l'urbanisation d'Anse et aux augmentations des consommations : capacité du réservoir des Bassieux insuffisante pour assurer l'alimentation du secteur de distribution pendant une journée ; capacité de la station du Jonchay vers le réservoir des Bassieux à augmenter pour sécuriser l'alimentation du Bas service d'Anse (propositions de l'exploitant, source : CRT annuels).



4. ANALYSE DES RESSOURCES

4.1. Ressources propres

Le SIE Anse et Région dispose d'une seule ressource propre, le **Puits du Divin**, qui permettait jusqu'en 2001-2003 de satisfaire près d'un tiers des besoins du Syndicat. Depuis 2004, la production de cette ressource a été diminuée suite à des **problèmes de pesticides**, et ce afin que, après dilution avec les ressources du SMEP Saône Turdine, l'eau présente des caractéristiques acceptables sans nécessité de traitement sur ces paramètres. Actuellement, **la production du Puits du Divin ne représente plus que 10% des volumes mis en distribution sur le Syndicat.**

Localisation

Le Puits du Divin est situé en rive gauche de l'Azergue.

Selon les informations reportées dans l'étude diagnostique de 2001, le puits a été creusé dans les alluvions de la Saône, alluvions fluviales récents. L'épaisseur varie de 10 à 15 m, elle comprend à la base des cailloutis et sables grossiers remaniés de dépôts plus anciens, puis des argiles grises à malacofaunes actuelle et des limons de débordement.

La nappe alluviale est alimentée par les apports des versants (réalimentation naturelle et gravitaire par les infiltrations des versants) et est drainée par la rivière.

Nom	Commune d'implantation	Avis de l'hydrogéologue agréé	Avis du CDH	Arrête préfectoral pour la DUP
Le Divin	Anse	08/06/1986	21/09/1989	20/03/1991

Tableau : Situation administrative des ressources

Nom	Débit maximum autorisé (DUP)	Essai de pompage	Capacité théorique des pompes
Le Divin	39.6 m ³ /h (i.e. 11 l/sec) 950 m ³ /jour	39 m ³ /h	42 m ³ /h sous 43 mHMT 30 m ³ /h sous 35 mHMT

Tableau : Informations quantitatives sur les ressources

☛ **Ainsi, pour l'établissement du bilan besoins ressources, nous prendrons comme volume disponible 950 m³/j.**

Qualité

Selon les informations disponibles dans le rapport de l'hydrogéologue, la nappe est à une faible profondeur. Le captage et sa zone naturelle d'alimentation en la nappe de la Basse Azergues est vulnérable : alluvions étalées mais minces, position du puits de captage en aval d'une zone agricole prolongée par d'autres zones en dehors de la commune d'Anse non agricoles. L'analyse de la qualité de l'eau brute effectuée en septembre 1985 indique des **teneurs en nitrates** de 22,5 mg/l « à surveiller », avec une suspicion d'origine agricole. Les paramètres **nitrites, sulfates, phosphates et ions K** sont également à **surveiller**. Enfin, aucun problème n'est signalé quant aux paramètres HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques), haloformes et pesticides.

L'étude diagnostique de 2001 met également en évidence des dépassements ponctuels de qualité au niveau des pesticides (norme de 0,10 µg/l), au cours des années 1997 (0,18 µg/l) et 1999 (0,28 µg/l).

Les paramètres de suivi de qualité de la ressource sont abordés, sur la base des dernières analyses d'eau disponibles, au chapitre sur la qualité de l'eau dans la suite du rapport.



4.2. Achats d'eau

En complément aux ressources propres, la majorité du volume mis en distribution (près de 90% des volumes en 2006) provient de l'achat d'eau du SMEP Saône Turdine et pour une moindre part de la CAVIL.

4.2.1. Achat d'eau au SMEP Saône Turdine

Vue l'insuffisance de la ressource propre (débit et qualité sur le paramètre nitrate), le SIE Anse et Région achète le complément de ses besoins en eau au SMEP Saône Turdine. Les ressources du SMEP sont les captages de Quincieux et d'Ambérieux. Elles sont marquées par de fortes concentrations en fer manganèse et nécessitent un traitement (démanganisation, station du Jonchay).

Nota : Les eaux brutes du Syndicat Anse et Région, Puits du Divin, sont mélangées avec les eaux brutes du SMEP Saône Turdine dans une proportion qui n'a quasi aucun effet sur l'abattement des concentrations en fer et manganèse.

4.2.2. Achat d'eau à la CAVIL

Il existe également un deuxième achat d'eau pour l'alimentation du secteur du hameau de Bourdelan sur la commune d'Anse. Ce secteur est alimenté en totalité par un achat d'eau de la CAVIL.

Comme on l'a vu précédemment, la ressource de la CAVIL (champ captant de Beauregard) subit un traitement du fer manganèse avant chloration et mise en distribution.



5. ANALYSE DE LA PRODUCTION ET DE LA CONSOMMATION

5.1. Volumes produits

5.1.1. Définitions

Le volume produit est le volume issu des ouvrages de production du service et le volume importé, pour être introduits dans le réseau de distribution.

Nota : les productions annuelles que nous annonçons dans la suite du présent rapport sont issues des relèves des compteurs de février de l'année n à février de l'année n+1, coïncidant avec la période de relève des compteurs abonnés.

5.1.2. Production propre

La production propre concerne les volumes produits au niveau du puits du Divin. Les volumes produits par ce puits de 2001 à 2006 (source : CRT annuels) sont présentés dans le tableau ci-après.

Site	Production	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Puits du Divin	Volumes produits (m3/an)	190 922	159 945	164 725	128 758	139 535	50 811
	moyenne journalière (m3/j)	523	438	451	353	382	139
<i>Evolution (%)</i>		-	-16.2%	3.0%	-21.8%	8.4%	-63.6%

Tableau : Evolution annuelle des volumes produits sur la période 2001-2006 (ressources)

Ce tableau révèle une nette diminution de la production au Puits du Divin depuis 2001.

Selon l'exploitant, plusieurs explications peuvent être formulées :

- En explication principale, la **qualité des eaux brutes du Puits du Divin** est dégradée sur les paramètres pesticides (**oxadixyl > 0.1µg/l**). En l'absence de traitement des pesticides, afin de rester dans les normes relative à la qualité des eaux distribuées, il a été décidé de réduire la part des eaux brutes en provenance du Puits du Divin dans le mélange avec les eaux provenant des ressources du SMEP Saône Turdine.
- L'amélioration du dispositif d'asservissement du pompage au Puits du Divin, réalisée depuis 2006-2007, permet de réduire les pertes d'eaux brutes au trop-plein de la bache de la station du Jonchay avant traitement. Désormais, le pompage du Puits du Divin ne fonctionne que simultanément avec le traitement de la station du Jonchay (fonctionnement intermittent) et il n'est plus nécessaire d'intervenir manuellement pour l'arrêter (comme cela était le cas avec l'ancien fonctionnement sur horloge).
- La réduction des dépenses énergétiques permise par le fonctionnement préférentiel du pompage du Puits du Divin pendant les heures creuses a conduit également à limiter la sollicitation de cette ressource.



5.1.3. Achat d'eau au SMEP Saône Turdine

Comme on l'a vu précédemment, les volumes importés du SMEP Saône Turdine consistent :

- Volumes mis en distribution sur le secteur du réservoir des Bassieux (station du Jonchay) = Volumes comptabilisés au compteur d'achat déduits des volumes d'eaux brutes vendues provenant du Puits du Divin
- Volumes mis en distribution sur le secteur du réservoir de Champ Ruchon (piquage Lucenay)

Le suivi de ces volumes importés sur la période 2001-2006 (source : CRT annuels) est reporté dans le tableau ci-après.

Site	Production	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Sortie station du Jonchay vers réservoir des	Volumes achetés (m3/an)	231 458	258 623	214 523	279 260	295 885	386 822
Piquage Lucenay vers réservoir de Champ Ruchon	Volumes achetés (m3/an)	104 301	104 067	126 062	131 368	142 817	120 678
Total des achats au SMEP	Volumes totaux achetés (m3/an)	335 759	362 690	340 585	410 628	438 702	507 500
	Moyenne journalière (m3/j)	920	994	933	1125	1202	1390
	<i>Evolution (%)</i>	-	8,0%	-6,1%	20,6%	6,8%	15,7%

Tableau : Evolution annuelle des volumes achetés au SMEP Saône Turdine sur la période 2001-2006

Le tableau ci-dessus montre que les volumes achetés au SMEP Saône Turdine ont connu une augmentation.

Au regard des capacités de prélèvement du Puits du Divin, nous pouvons constater que ce dernier est exploité en moyenne à environ 50% de ces capacités sauf pour l'année 2006.

5.1.4. Achat d'eau à la CAVIL

Cet achat concerne les quelques abonnés du secteur de Bourdelan. L'évolution de cet achat depuis 2001 est présentée dans le tableau ci-dessous :

Site	Production	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Bordelan (Anse)	Volumes achetés (m3/an)	1 322	1 250	1 191	1 080	1 068	1 079
	Moyenne journalière (m3/j)	3.6	3.4	3.3	3.0	2.9	3.0
	<i>Evolution (%)</i>	-	-5,4%	-4,7%	-9,3%	-1,1%	1,0%

Tableau : Evolution annuelle des volumes achetés à la CAVIL sur la période 2001-2006

Le tableau ci-dessus montre une diminution des volumes achetés à la CAVIL. En moyenne, 3.3 m³/j sont importés.

5.1.5. Production Totale

La production totale (volumes produits par le puits du Divin et les volumes achetés) correspond au volume mis en distribution sur l'ensemble du réseau.

L'évolution de la production totale est sur la période 2001-2006 est présentée sur le graphique ci-après.

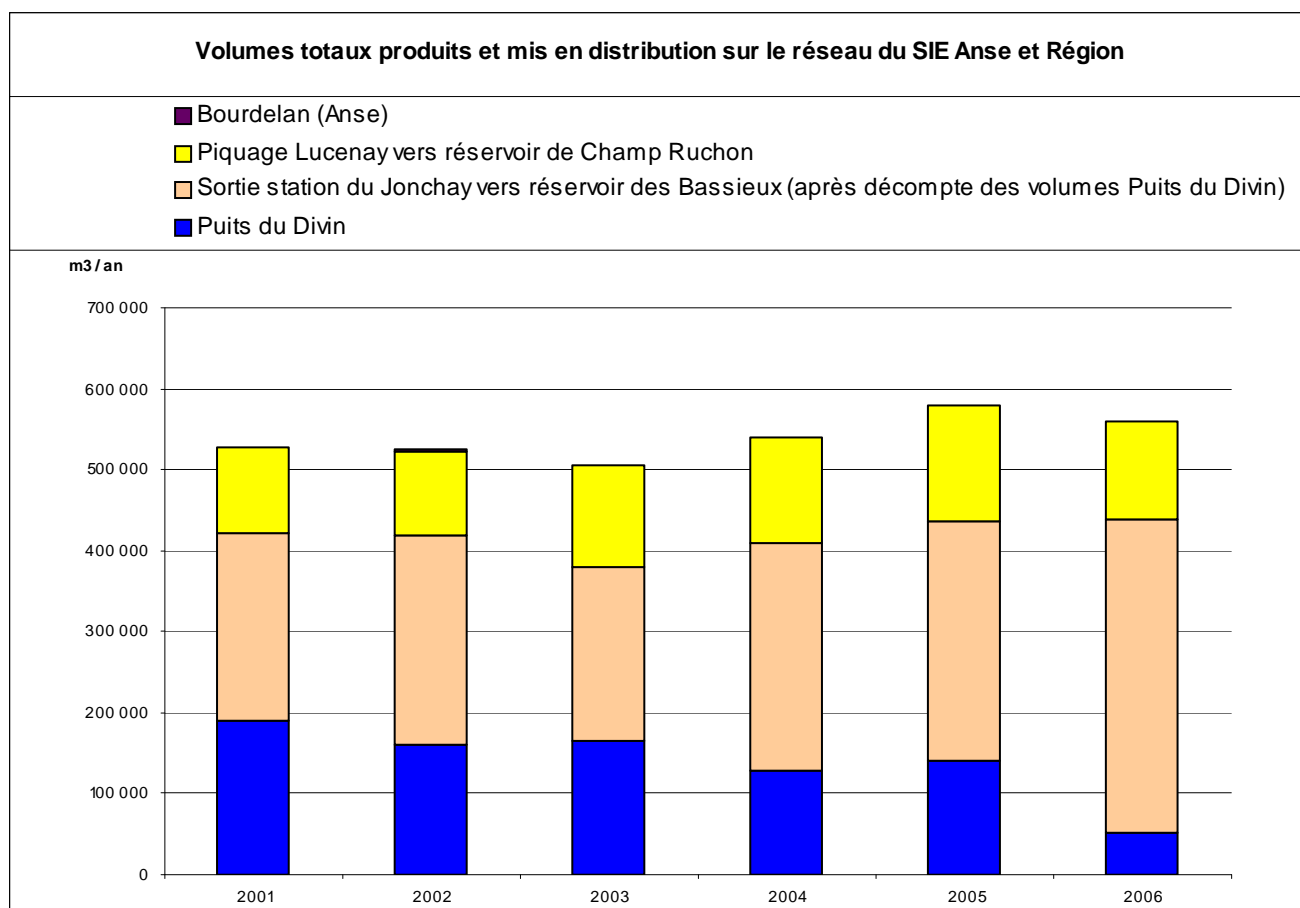


Figure : Evolution annuelle des volumes totaux produits sur la période 2001-2006

■ Volumes totaux produits

Sur la période considérée (2001-2006), on note au global une augmentation de la production. Cette augmentation a principalement eu lieu entre 2004 et 2006. Ainsi, alors que la production totale annuelle oscillait en 2001-2003 autour d'un peu plus de 500 000 m3/an, elle semble s'être désormais stabilisée autour de 550 000 m3/an, soit une augmentation d'un peu plus de 10%.

Les volumes globaux annuels mis en distribution en 2006 ne sont pas supérieurs à ceux de 2005. Ceci s'explique par la **diminution des volumes de fuites sur l'année 2006 qui a compensé l'augmentation des volumes consommés** par les abonnés du service plus nombreux.

Si cette dernière remarque est valable en valeur moyenne annuelle, elle ne l'est plus en valeur journalière lors des pointes de consommation (estivales) ; lors des pointes de consommation, la hausse des consommations annuelles est affectée d'un coefficient de pointe journalier élevé. Aussi, **les données présentées ci-avant à un pas de temps annuel ne permettent pas de mettre en évidence que, suite à l'augmentation des consommations, les ressources sont de plus en plus sollicitées et que les ouvrages de distribution peuvent atteindre la limite de leur capacité** (à préciser dans la suite du rapport).

■ Répartition des volumes produits entre les différents sites de production

Comme suite aux réajustements des volumes produits arrivant à la station de traitement du Jonchay pour faire face aux problèmes de pollution par les nitrates et les pesticides sur le Puits du Divin, les évolutions principales sur les 5 dernières années sont :

- Baisse de la production du Puits du Divin, passant de un tiers à 10% de la production totale
- Hausse de la production des ressources du SMEP Saône Turdine, passant de deux tiers à 90%
- Stabilité des volumes mis en distribution sur le secteur alimenté par la CAVIL.



5.1.6. Volume vendu ou exporté

Le SIE Anse et Région ne vend pas et n'exporte pas d'eau à d'autres collectivités, considérant que les volumes d'eau brute du Puits du Divin vendus au SMEP Saône Turdine sont déduits des volumes d'eau traitée achetés à ce même syndicat en sortie de la station du Jonchay (cf. convention).



5.2. Volumes mis en distribution

Définition : Les volumes mis en distribution résultent de la somme algébrique des volumes produits, importés et exportés ; c'est donc le volume produit **plus** le volume importé **moins** le volume exporté

Les volumes mis en distribution sur le réseau du SIE Anse et Région correspondent aux volumes produits.

5.2.1. Evolution mensuelle des volumes mis en distribution

L'objectif de ce chapitre est de voir s'il existe une variation saisonnière des volumes mis en distribution.

Le tableau et le graphe ci-après présentent les volumes mensuels mis en distribution entre 2001 et 2006.

Mois/Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Février	49 242	36 085	37 846	37 535	40 344	37 624
Mars	41 279	38 377	39 176	41 188	43 947	37 386
Avril	40 262	40 996	41 273	39 065	43 337	44 027
Mai	44 491	42 792	44 081	48 750	56 590	48 627
Juin	50 056	54 997	56 841	55 195	52 733	41 434
Juillet	47 599	52 310	48 702	48 725	54 920	65 599
Août	43 753	40 859	45 777	41 162	48 768	53 844
Septembre	42 457	43 036	39 486	46 911	51 911	47 865
Octobre	41 272	37 796	37 889	41 689	46 185	47 192
Novembre	45 545	39 687	37 707	45 722	41 777	39 094
Décembre	42 455	40 401	37 795	47 771	41 008	46 369
Janvier de l'année N+1	39 592	56 549	39 928	46 753	57 785	50 329
Total	528003	523885	506501	540466	579305	559 390

Tableau : Evolution annuelle des volumes totaux mis en distribution sur la période 2001-2006

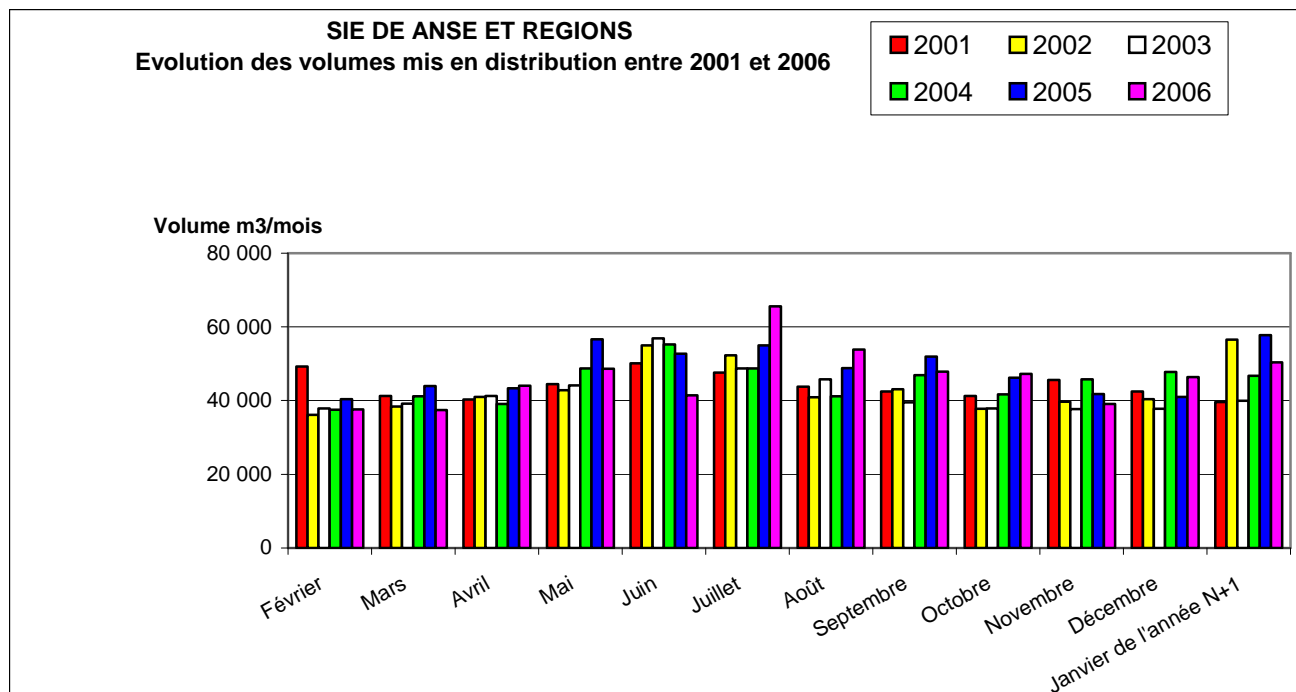


Figure : Evolution annuelle des volumes totaux mis en distribution sur la période 2001-2006

On note une augmentation systématique des volumes mis en distribution durant les **mois de juin et juillet**. On peut expliquer cette pointe de volumes mis en distribution par une **augmentation des volumes consommés pendant la saison estivale**.



Par ailleurs, des pointes de volumes mis en distribution peuvent se produire en hiver, pendant les **mois de janvier et février** par exemple. Ceci s'explique par le plus grand risque d'**occurrence de fuites et de casses en réseau pendant les périodes de froid**.

Ces relevés de volumes mis en distribution au pas de temps mensuel sont précisés par la suite en descendant à un pas de temps plus fin (la journée), et ce afin de déterminer le coefficient de pointe journalière.

5.2.2. Calcul du coefficient de pointe journalière de la consommation

Le calcul du coefficient du jour de pointe est utile pour le dimensionnement des besoins futurs du Syndicat, en période de pointe, et ce, en vue d'établir le bilan besoins-ressources.

Le coefficient de pointe est le rapport entre le volume moyen journalier consommé et le volume maximal journalier consommé, sur une année. Les volumes consommés (aussi bien les volumes comptabilisés par les compteurs particuliers que les volumes non comptabilisés et les volumes sous-comptés) sont déterminés à partir des volumes mis en distribution auxquels on retranche le volume de fuite.

Pour les volumes mis en distribution sur le secteur du réservoir des Bassieux alimenté par la station du Jonchay (c'est à dire hors secteur du réservoir de Champ Ruchon vers Lucenay et hors secteur du Bourdelan sur Anse), on dispose des relevés journalières sur les années 2002 à 2006.

Pour les deux autres secteurs, on ne dispose pas d'enregistrement des volumes journaliers, les compteurs étant relevés tous les mois seulement. Aussi, on utilisera pour ces deux autres secteurs le coefficient de pointe journalière du secteur du réservoir des Bassieux que l'on considèrera comme représentatif à l'échelle du Syndicat.

Le tableau ci-après présente le calcul du coefficient de pointe journalière de la consommation sur le secteur du réservoir des Bassieux.

Secteur du réservoir des Bassieux alimenté par la station du Jonchay	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Volume mis en distribution annuel (m3/an)		418 568	379 248	408 018	435 420	437 633
Volume de fuites moyen (m3/an)		99 094	43 718	89 856	70 534	81 787
Volume consommé annuel, y compris volumes non comptabilisés et volumes sous-comptés (m3/an)		319 474	335 530	318 162	364 886	355 846
Volume consommé moyen journalier, y compris volumes non comptabilisés et volumes sous-comptés (m3/j)		875	919	872	1 000	975
Jour de pointe : de janvier à décembre		ven. 26 juill.	dim. 19 jan.	jeu. 18 nov.	mar. 10 mai	mar. 7 mars
Volume mis en distribution le jour de pointe (m3/j)		2 732	2 331	1 918	2 105	2 564
Jour de pointe : en période estivale uniquement		ven. 26 juill.	dim. 22 juin	sam. 12 juin	mar. 10 mai	lun. 12 juin
Volume mis en distribution le jour de pointe (m3/j)		2 732	2 306	1 688	2 105	1 924
Volume de fuites moyen (m3/j)		271	120	246	193	224
Volume consommé le jour de pointe (m3/j)		2 461	2 186	1 442	1 912	1 700
Coefficient de pointe de consommation journalière en période estivale		2,8	2,4	1,7	1,9	1,7

Tableau : Détermination du coefficient de pointe sur la période 2002-2006



Pour le calcul de la pointe de consommation, on ne considère que les pointes de volumes mis en distribution dues à un pic de consommation (on exclue les pointes dues à une casse ou à une fuite ponctuelle comme cela arrive plus souvent en période hivernale).

Pour le volume de fuites sur le secteur du réservoir des Bassieux, on fait l'hypothèse d'une répartition des fuites au pro-rata du linéaire de canalisations par rapport au volume de fuites total de l'ensemble du Syndicat, soit un rapport de 4/5 environ pour le secteur considéré.

On obtient des coefficients de pointe maximum en 2002 de 2,8 et en 2003 de 2,4. Compte tenu de l'importance de ce coefficient (>2) on choisira un coefficient de 1,8 plus réaliste.

☛ Ainsi, pour le calcul de la demande future et l'établissement du bilan besoins ressources, nous allons considérer la valeur la plus forte observée du coefficient de pointe sur la période 2002-2006, soit 1,8.

Ce choix aura des répercussions fortes sur la suite de l'étude du bilan besoins-ressources.

Pour mémoire, on rappelle que le coefficient de pointe retenu lors de l'étude diagnostique de 2001 était de 1,5 seulement et résultait du calcul suivant (en l'absence de données au pas de temps journalier) :

Coefficient de pointe journalière =

Coefficient de pointe mensuel (issu des relevés mensuels du Syndicat)

* Coefficient de la semaine de pointe pendant le mois de pointe (ratio tiré de la littérature)

* Coefficient du jour de pointe pendant la semaine de pointe (ratio tiré de la littérature)

= 1,18 * 1,15 * 1,1

= 1,5.

La relève journalière des compteurs des volumes mis en distribution sur la période 2002-2006 et dont les résultats viennent d'être présentés a ainsi permis de mettre en évidence que **les hypothèses du diagnostic de 2001 sont sous-dimensionnées. Il en résulte une sollicitation plus forte des ressources disponibles et des ouvrages du système de distribution aussi bien situation actuelle qu'en situation future.**

5.2.3. Détermination de l'autonomie de stockage des réservoirs (par secteur)

Sur la base des volumes mis en distribution sur chacun des secteurs, on peut déterminer l'autonomie de stockage des réservoirs.

Secteur	Réservoir	Volume du réservoir (m3)		Jour moyen		Pointe		
		Total	AEP hors réserve incendie	Volume mis en distribution (m3/j)	Autonomie (heure)	Période de pointe	Volume mis en distribution (m3/j)	Autonomie (heure)
Anse, Ambérieux, Saint Bernard	les Bassieux	800	800	1 043	18	Journalière	1 877	10
Anse (Partie haute)	la Vigne des Garçons	600	600	185	78	Mensuelle	333	43
Lucenay, Anse	Champ Ruchon	450	450	341	32	Mensuelle	613	18

Tableau : Autonomie des réservoirs par secteur de distribution

Le réservoir de la Vigne des Garçons présente une capacité largement suffisante, que ce soit en jour moyen ou en pointe de consommation (mois de pointe).

Le réservoir de Champ Ruchon présente une capacité satisfaisante, que ce soit en période normale ou en période de pointe.



Le réservoir des Bassieux est sous-dimensionné par rapport aux besoins actuels du secteur de distribution : il présente une **autonomie de stockage de moins de 10 heures le jour de pointe**. Ceci ne permet pas de garantir la sécurité du service en cas de problèmes sur les ouvrages d'alimentation (pompage, traitement, canalisations d'adduction) pour lesquels on considère généralement un besoin de stockage de l'ordre de 1 journée.

Nota : Le calcul de l'autonomie des réservoirs a été réalisé en considérant qu'il n'y a pas de réserve incendie (source : CRT 2006).



5.3. Analyse de la consommation

5.3.1. Données générales sur la consommation

5.3.1.1. Evolution du nombre de clients

Le nombre d'abonnés desservis par le réseau du SIE Anse et Région au 1^{er} janvier 2007 était de 3 411 abonnés (extrait du CRT 2006). L'évolution du nombre d'abonnés entre 2002 et 2006 est présentée dans le tableau ci-après.

Nota : La méthode de comptage a changé entre les exercices 2005 et 2006. Dans son CRT, l'exploitant précise que jusqu'en 2005, le comptage était basé sur le nombre de redevances Eau des clients dont les branchements étaient ouverts au 31 décembre de l'année N (ce qui représentait une image du nombre de clients à un instant « t » au 31/12). Depuis 2006, le comptage enregistre les branchements ouverts et facturés au moins une fois dans l'année (cette image, plus juste, reflète un nombre de clients sur l'année considérée). Afin d'assurer une continuité dans le suivi du nombre d'abonnés, le CRT 2006 présente le nombre d'abonnés de l'année 2005 calculé à partir de chacune de ces deux méthodes.

Commune	Ancien comptage				Nouveau comptage
	2002	2003	2004	2005	2006
Ambérieux	207	205	206	208	215
Anse	1754	1836	1863	1912	1945
Lucenay	632	652	685	694	691
Saint Bernard	549	558	563	567	560
Total	3142	3251	3317	3381	3411
Evolution	-	3.5%	2.0%	1.9%	0.9%

Tableau : Evolution annuelle du nombre de clients sur la période 2002-2006

Le nombre d'abonnés est en constante évolution depuis 2002. La croissance cumulée a ainsi atteint près de 10% sur la période 2002-2006.

5.3.1.2. Evolution de la consommation

L'évolution de la consommation entre 2001 et 2006 est présentée dans le tableau ci-après.

Commune	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Total des volumes consommés sur le Syndicat, hors volumes non comptabilisés et volumes comptabilisés non facturés (m ³ /an)	401 138	392 017	438 353	411 146	445 261	424 304
Evolution	-	-2.3%	11.8%	-6.2%	8.3%	-4.7%

Tableau : Evolution annuelle des volumes consommés sur la période 2001-2006

Parallèlement au nombre d'abonnés, **la consommation a suivi une progression générale de près de 5 % cumulés sur la période 2001-2006.**



5.3.2. Répartition de la consommation par tranche

Le traitement du fichier de facturation de l'année 2006 a permis d'établir une répartition des consommations par tranche, comme présenté dans le tableau ci-après.

Tranche de consommation (m ³ /an)	Nombre d'abonnés	Consommation (m ³ /an)	Pourcentage Abonnée	Pourcentage de consommation
0	70	0	2%	0%
0 < consommation < 50	865	23337	25%	6%
50 < consommation < 100	1070	81091	31%	20%
100 < consommation < 200	1188	162193	34%	39%
200 < consommation < 500	224	60046	6%	15%
500 < consommation < 1000	23	15044	1%	4%
>1000	22	72240	1%	17%
Total	3462	413951	100%	100%

Tableau : Répartition des consommations par tranche (année 2005)

Nota : le nombre d'abonnés correspond au nombre de compteurs. Parfois un même abonné peut avoir deux ou plusieurs compteurs (ex : Jardiland avec 3 compteurs).

Les consommations communales sont comptabilisées distinctement (ex. : consommation de la commune d'Anse, facturée auprès du Syndicat d'initiative, pour un volume comptabilisé de plus de 10 000 m³/an).

Il apparaît que la majorité des consommateurs consomme entre 50 et 200 m³/an (65 %). Ces consommations correspondent en général à des consommation de type domestique. Mais en général.

Les consommations nulles correspondent aux habitations secondaires non habitées et aux branchements en attentes,

Les consommations comprises entre 0 et 50 m³/an, correspondent au habitations secondaires (occupées occasionnellement), aux habitations occupée par une seule personne ou les abonnés ayant un puits comme ressource supplémentaire.

Les consommations comprises entre 50 m³/an et 500 m³/an, correspondent en générale à de la consommation domestique,

Les consommations supérieures à 1000 m³/an, correspondent à des gros consommateurs (industriels ou bien domestiques comme les maisons de retraites ou les bâtiments collectifs,)

☛ **Le ratio de consommation domestique sera de 267 l/j/abonné (ce taux est calculé en considérant uniquement les abonnés dont la consommation est comprise entre 50 et 500 m³/an). Considérant une population estimée en 2005/2006 (chapitre « évolution de consommation ») de 8466 habitants, on déduit une consommation de 130l/j/habitant**

36 % des volumes sont consommés par des consommateurs de plus de 500 m³/an.



5.3.3. Gros consommateurs

Les gros consommateurs (hors consommations communales) sont listés dans le tableau ci-après (année 2006.)

référence	Nom	Consommation 2006 m3/an	Type de consommation
1540010013550006	MR GALLI BRUNO	1165	Présomption de fuites
1540010013850005	ENTR P I A N I	1668	Présomption de fuites
1540020013530008	STERIGENICS SAS	5857	Industriel
1540020013920008	EURL ART ET VACANCES	5128	Consommation de type domestique
1540020075160005	MAISON DE RETRAITE	2829	Consommation de type domestique
1540020130050005	O P A C RES.LES BLEUE	4340	Consommation de type domestique
1540020174300007	LES JARDINS GRANGE DU BIEF	1030	Industriel
1540020176800005	M. BALDASSO FIORINO	1276	Présomption de fuites
1540020215100005	A GIVR FOYER BRIANNE	3278	Consommation de type domestique
1540020232100005	HOTEL ST ROMAIN	3288	Consommation de type domestique
1540020232150001	COLLEGE DE ANSE	1546	Consommation de type domestique
1540020232180005	GENDARMERIE	2080	Consommation de type domestique
1540020270171006	MR MARINIER NAVARRO	1227	Présomption de fuites
1540020295191005	JARDILAND	9193	Industriel
1540020295650006	SAS GROUPE FLORENTEISE	3860	Industriel
1540030053480002	M. LATTIER GERARD	1045	Présomption de fuites
1540030110010006	GOLF DU BEAUJOLAIS SA	1468	Industriel
1540040010250006	MR SAMPER JOSE	7616	Présomption de fuites
1540040030050006	MR BOUCON ERIC	1110	Présomption de fuites
1540040030100006	MR BOUCON ERIC	2166	Présomption de fuites
1540040051270005	MAISON DE RETRAITE UTRILLO	4233	Consommation de type domestique
1540020013515101	DANFOSS MANEUROP	6837	Industriel
Total Présomption de fuites		17273	
Total Consommation de type domestique		26722	
Total Industriel		28245	
Total (hors présomption de fuites)		54967	

Tableau : Liste des gros consommateurs avec répartition par type de consommation (> 1000 m3/an, année 2006)



Pour l'année 2006, les consommations communales sont présentées dans le tableau ci-après.

Commune	Usage	Volumes comptabilisés (m3/an)
Ambérieux	Ecole publique, rue du stade	1 684
	Total	1 684
Anse	Plan d'eau du Colombier anciennement ANSEA	469
	Arrosage	55
	Arrosage espaces vert (comptabilisé au Syndicat d'Initiative), pour la commune d'Anse	10 370
	Non Connu	42
	Arrosage	57
	BP 30	16
	Crèche et Local Associatif	334
	Total	11 343
Lucenay	Mairie de Lucenay	1 681
	Local des Saignes	17
	Total	1 698
Saint Bernard	Commune de Saint Bernard	2 401
	Total	2 401
Total		17 126

Tableau : Liste des consommations communales comparée aux volumes facturés

La totalité des consommations communales est comptabilisée, toutefois du fait des particularités de mode de facturation pour ce type de consommation (Chainage et Cumul). Les volumes comptabilisés non facturés doivent être pris en compte dans le calcul des rendements et des indices de pertes (cf. suite du rapport).

Le poste des consommations communales représente près de 3,9 % des volumes mis en distribution. Par ailleurs, ces volumes communaux sont fortement variables d'une année à l'autre. Il serait intéressant de rechercher les causes de ces variations, pour mettre en œuvre des solutions d'économie d'eau.



5.3.4. Volumes non comptabilisés

5.3.4.1. Volumes sous-comptés des compteurs particuliers

■ Généralités

Une étude réalisée par une grande société de distribution d'eau portant sur l'analyse de plus de 15 000 étalonnages de compteurs a mis en évidence les chiffres suivants :

Tranche d'âge	Pertes moyennes par sous-comptage
0 à 5 ans	négligeable
6 à 10 ans	négligeable
11 à 15 ans	négligeable
16 à 20 ans	-6,4 %
21 à 25 ans	-8,8 %
26 à 30 ans	-7,0 %
31 à 40 ans	-14,8%
>40 ans	-21,1 %

Tableau : Évolution des volumes sous-comptés en fonction de l'âge des compteurs

De façon plus générale, toutes les enquêtes et étalonnages menés mettent en évidence que les compteurs sous-comptent de façon non négligeable au fur et à mesure de leur vieillissement et, afin de garder un parc de compteurs performant, il est recommandé de procéder à un renouvellement systématique des compteurs âgés.

En France, la tendance est à considérer que la limite d'âge est de l'ordre de 15 ans. En effet, les pertes par sous comptages des compteurs âgés de moins de 15 ans restent négligeables. (Source : Resour, 1994, n.1.36-42 3, Costes a)

Au delà de cette période, on s'expose à une dérive des pertes, pouvant être aggravée par la qualité de l'eau : entartrage, matières en suspension, ...

Un renouvellement systématique des compteurs (par tranches annuelles) permet de conserver un parc en bon état et donc de réduire la part du sous-comptage.

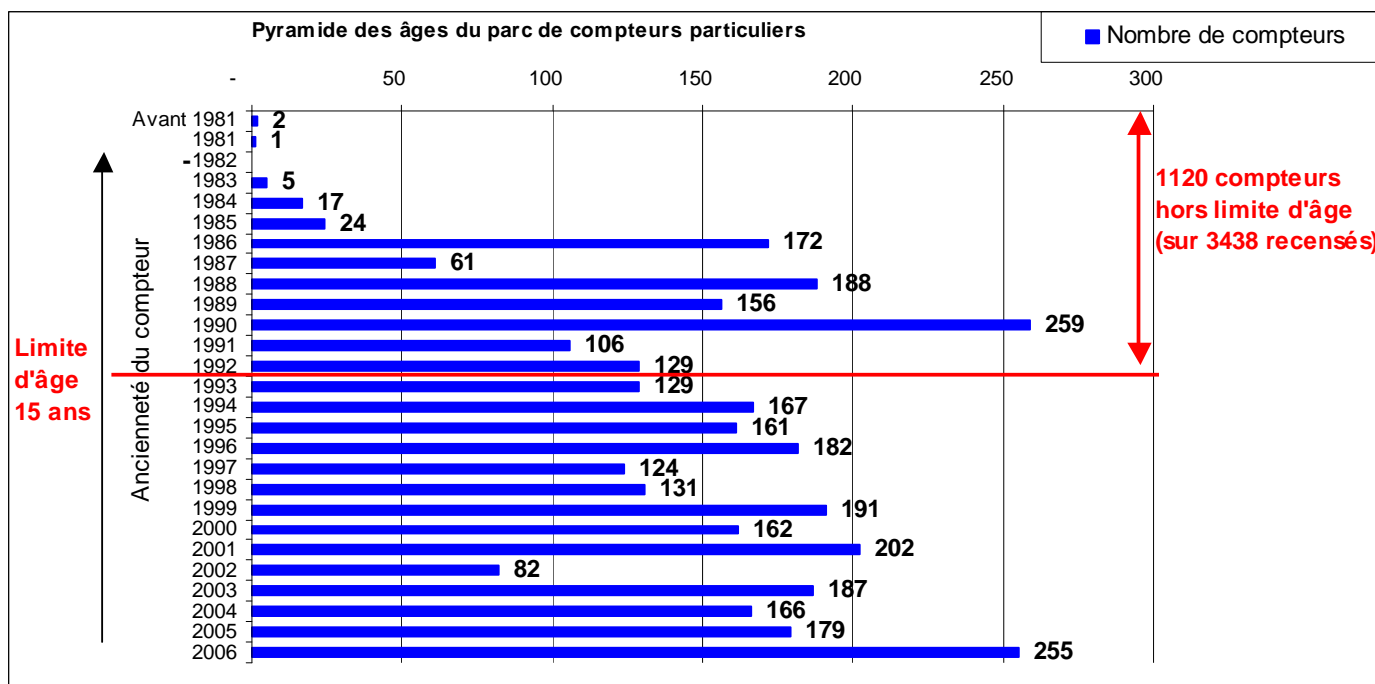
C'est pourquoi il est important de tenir à jour le fichier des compteurs avec la marque, la classe de précision, le diamètre et la date de pose.

■ État du parc des compteurs

Sur le territoire syndical, l'âge du parc de compteur est présenté dans le graphe ci-après.

Sur les 3438 compteurs pour lesquels l'information est disponible, la relève de compteurs de février 2007 a permis d'identifier la pyramide des âges du parc de compteurs. Il en ressort que 1120 compteurs recensés ont plus de 15 ans, âge à partir duquel on peut supposer qu'ils commencent à sous-compter.

En considérant une consommation moyenne annuelle par compteur de l'ordre de 115 m³/an (cf. analyse de la consommation) et sur la base des ratios de sous-comptage par tranche d'âge présentés ci-avant, on estime à **près de 9 000 m³/an le volume total sous-compté.**



Graphique : Pyramide des âges du parc de compteurs particuliers

Les compteurs les plus anciens font l'objet d'un programme de renouvellement. Ainsi, au terme de l'année 2006, il ne reste presque plus de compteurs posés avant 1981. **Les renouvellements réalisés en 2006 ont permis d'abaisser les volumes sous-comptés de 11 000 m³/an à 9 000 m³/an, soit une réduction de près de 20%.**

5.3.4.2. Consommations non comptées

Parmi les consommations non comptées, on recense :

- Consommations communales (arrosage des plantes, ...) : néant, tous les points de consommation sont équipés d'un compteur (système de facturation à une unique adresse pour chaque commune).
- Manœuvre et/ou test des poteaux incendie (212 poteaux) : 7m³/PI environ, soit environ **1 500 m³/an.**
- Manœuvre Pompier : 60 m³ par manœuvre pour 1 manœuvre par mois par commune : 2880 m³

5.3.4.3. Autres volumes

Parmi les autres volumes utilisés pour les besoins du service ou gaspillés, on recense :

- Volumes de service :

Nettoyage des réservoirs : totalité des réservoirs inférieurs à 500 m³, ½ du volume pour les réservoirs de plus de 500 m³ soit **1 200 m³/an**

Arrêt, casse, et purges (25 purges, 15 opération nécessitant l'arrêt d'eau, 4 interventions sur appareillage hydraulique réalisées, source CRT 2006) : 1720 m³/an

Soit un Total d'environ 9 000 m³ pour l'année 2006.



5.3.4.4. Récapitulatif des volumes non comptabilisés et sous-comptés

En conclusion, en 2006, on estime à :

- **9 000 m3** les volumes non comptabilisés pour assurer le service d'eau potable et la défense incendie.
- **9 000 m3** les volumes sous-comptés.



6. ANALYSE DE L'ETAT DU RESEAU

6.1. Indicateurs techniques d'exploitation du réseau

6.1.1. Définitions

Le rendement primaire est le rapport entre les volumes comptabilisés et les volumes mis en distribution multiplié par 100.

Le rendement net intègre quant à lui les volumes non comptabilisés.

La classification des fuites par l'indice linéaire de pertes (ILP) est utilisée de préférence aux rendements pour hiérarchiser les différents réseaux.

On en rappelle ci-dessous la définition et le mode de calcul.

- L'indice linéaire de perte (ILP en $m^3/h/km$) est calculé en divisant le volume des pertes par le linéaire de canalisations hors branchements. La qualification de cet indice est dictée par les recommandations de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse reprises dans le tableau ci-dessous :

Catégorie de réseau	Rural	Semi-rural	Urbain
bon	< 0,06	< 0,13	< 0,3
acceptable	< 0,1	< 0,2	< 0,4
médiocre	0,1 < ILP < 0,16	0,2 < ILP < 0,33	0,4 < ILP < 0,63
mauvais	> 0,16	> 0,33	> 0,63

Tableau : Classification des réseaux par Indice Linéaire de Pertes

- L'indice linéaire (ILC ($m^3/h/km$)) de consommation, est le rapport entre la consommation mesurée et le linéaire du réseau. Cet index permet de qualifier le type de réseau de chaque secteur (type rural, semi-rural ou urbain). Le barème de ces qualifications est également extrait du tableau de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse. Ce tableau est repris ci-dessous :

Type de réseau	ILC ($m^3/jour/km$)	ILC ($m^3/h/km$)
Rural	< 10	< 0.416
Semi-rural	10 < ILC < 30	0.416 < ILC < 1.25
Urbain	ILC > 30	ILC > 1.25

Tableau : Classification des réseaux par Indice Linéaire de Consommation



6.1.2. Comment qualifier l'état d'un réseau : rendement ou indice linéaire de pertes ?

Un exemple concret permet de mettre en évidence la plus grande pertinence de l'indice linéaire de pertes pour caractériser un réseau :

Supposons que la production annuelle d'eau potable sur une commune soit chaque année de l'ordre de 800 000 m³, alors que le volume facturé aux abonnés ne serait que de 400 000 m³. La longueur du réseau de distribution (hors branchements) est de 40 kilomètres.

Le rendement du réseau est donc de :

$$R = x \frac{400\,000}{800\,000} = 50 \%$$

alors que l'indice de pertes est de :

$$ILP = x \frac{800\,000 - 400\,000}{40 \times 24 \times 365} = 1,14 \text{ m}^3/\text{h}/\text{km}$$

Imaginons qu'un industriel s'installe sur la commune et consomme annuellement 400 000 m³. Le réseau reste quant à lui dans le même état, c'est à dire avec un volume de pertes identique.

Le volume annuel produit passe à 1 200 000 m³, le volume facturé à 800 000 m³.

Le rendement passe ainsi à :

$$R = x \frac{800\,000}{1\,200\,000} = 67 \%$$

L'indice linéaire de pertes reste, par contre, égal à 1,14 :

$$ILP = x \frac{1\,200\,000 - 800\,000}{40 \times 24 \times 365} = 1,14 \text{ m}^3/\text{h}/\text{km}$$

Le rendement ne permet pas de contrôler en absolu l'état d'un réseau, contrairement à l'indice linéaire de pertes.

C'est pourquoi nous utilisons préférentiellement ce paramètre pour qualifier l'état d'un réseau.

☛ Nous conseillons donc, et ce afin de suivre précisément l'état du réseau, d'utiliser l'indice linéaire de perte comme indicateur technique de fonctionnement.



6.1.3. Qualification de l'état du réseau du SIE Anse et Région

Avec un ILC variable entre 14 et 17 m³/jour/km, le SIE Anse et Région est dans la catégorie des **réseaux semi-ruraux**.

Le tableau ci-après présente les valeurs de rendement et d'indice linéaire de pertes, calculés sur la base des informations des compte-rendus annuels, des relevés d'eau et des estimations de volumes non comptabilisés (volumes de service, volumes sous-comptés).

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Volumes mis en distribution (m ³ /an)	528 003	523 885	506 501	540 466	579 305	559 390
Linéaire de réseau (kml)	66.01	67.28	77.65	78.09	78.84	79.77
Volumes Comptabilisés (m ³ /an)	401 138	392 017	438 353	411 146	463 138	439 156
Volumes non comptabilisés (m ³ /an)	12 000	8 000	13 500	17 000	17 000	9 000
Volumes sous-comptés (m ³ /an)					11 000	9 000
Volumes totaux consommés (m ³ /an)	413 138	400 017	451 853	428 146	491 138	457 156
Pertes (m ³ /h)	114 865	123 868	54 648	112 320	88 167	102 234
ILC (m ³ /j/km)	16.6	16.0	15.5	14.4	15.5	14.6
Rendement primaire (%)	76%	75%	87%	76%	77%	76%
Rendement net (%)	78%	76%	89%	79%	85%	82%
ILP (m³/h/km)	0.199	0.210	0.080	0.164	0.128	0.146
Qualification	Acceptable	Médiocre	Bon	Acceptable	Bon	Acceptable

Tableau : Rendements et indices linéaires de pertes du SIE Anse et Région sur la période 2001-2006

■ Rappel de quelques hypothèses

Les volumes sous-comptés ont été estimés pour les années 2005 et 2006 sur la base de la pyramide des âges du parc de compteurs (données CRT 2005 et 2006). On peut ainsi mettre en évidence une baisse des volumes sous-comptés (de 11 000 m³/an à 9 000 m³/an), consécutivement au renouvellement du parc de compteurs particuliers et notamment des compteurs les plus anciens comme cela a été le cas au cours de l'exercice 2006.

Les volumes non comptabilisés de service calculés dans les chapitres précédents sont appliqués pour les années 2005 et 2006, années pour lesquels on dispose par ailleurs des volumes comptabilisés non facturés (consommations communales tirées de relève de compteurs 2005 et 2006).

Pour les années antérieures, on reprend simplement les hypothèses de « Volumes de services et divers » indiqués dans les CRT.

■ Conclusions

Les indicateurs de fonctionnement montrent une constance dans la limitation des pertes en eaux à partir de 2003.

Par ailleurs, **l'évolution des volumes mis en distribution entre 2001 et 2006 montre une croissance modérée, du fait que la diminution du volume de fuites en 2005 compense en partie l'augmentation du volume consommé.**

On montre ainsi l'importance du travail de recherche et réparation de fuites pour assurer un service de qualité avec les ressources et ouvrages de distribution existantes. Ce point sera précisé dans la suite du rapport, au chapitre Bilan besoins-ressources.



7. ANALYSE DE LA QUALITE DE L'EAU

7.1. Qualité bactériologique

7.1.1. Analyses DDASS

Les résultats d'analyses bactériologiques effectuées par la DDASS, de 2002 à 2005, sur les eaux brutes et les eaux traitées sont présentées ci-après.

Eaux brutes

Sur les eaux brutes, nous avons identifiés 3 prélèvements au niveau du Puits du Divin en 2005. La totalité des prélèvements était conforme.

Eaux traitées

Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des prélèvements effectués sur le réseau syndical :

Année	Nombre de prélèvements	Nombre de prélèvements non conformes	Pourcentage de conformité bactériologique
2002	32	0	100%
2003	90	0	100%
2004	75	0	100%
2005	69	1	99%

Tableau : Analyses de la qualité bactériologique des eaux traitées (DDASS, 2002-2005)

Nota : certains prélèvements ont été effectués sur le réseau de la CAVIL. Leur conformité témoigne de la conformité de l'eau distribuée au niveau du secteur de Bordelan.

La quasi-totalité des prélèvements ont été conformes vis à vis des normes de potabilité bactériologique entre 2002 et 2005. L'unique prélèvement non conforme est identifié sur le bourg de Anse en date du 5 janvier 2005 (Streptocoques fécaux /100 mL = 3 > 1), mais il s'agit d'un défaut ponctuel non révélateur du fonctionnement général du système.

7.1.2. Analyses et suivi de l'exploitant

La synthèse des analyses bactériologiques effectuées de 2002 à 2006 est présentée ci-après.

Année	Nombre de prélèvements	Nombre de prélèvements non conformes	Pourcentage de conformité bactériologique
2002	3	0	100%
2003	1	0	100%
2004	8	0	100%
2005	8	0	100%
2006	5	0	100%

Tableau : Analyses de la qualité bactériologique des eaux traitées (autocontrôle SDEI, 2002-2006)

Tous les prélèvements effectués dans le cadre des analyses d'autocontrôle sont conformes.

Suivi de la désinfection

L'eau en provenance du SMEP Saône Turdine est désinfectée au niveau de la station du Jonchay. Elle est désinfectée par injection de chlore au niveau de chaque tranche de traitement.

Des contrôles journaliers sont réalisés afin de mesurer la teneur en chlore de l'eau. Sur l'année 2006, 228 contrôles ont été effectués. La teneur en chlore libre en sortie de la station du Jonchay s'est élevée en moyenne à 0,24 mg/l, variant entre 0,10 et 0,78 mg/l.



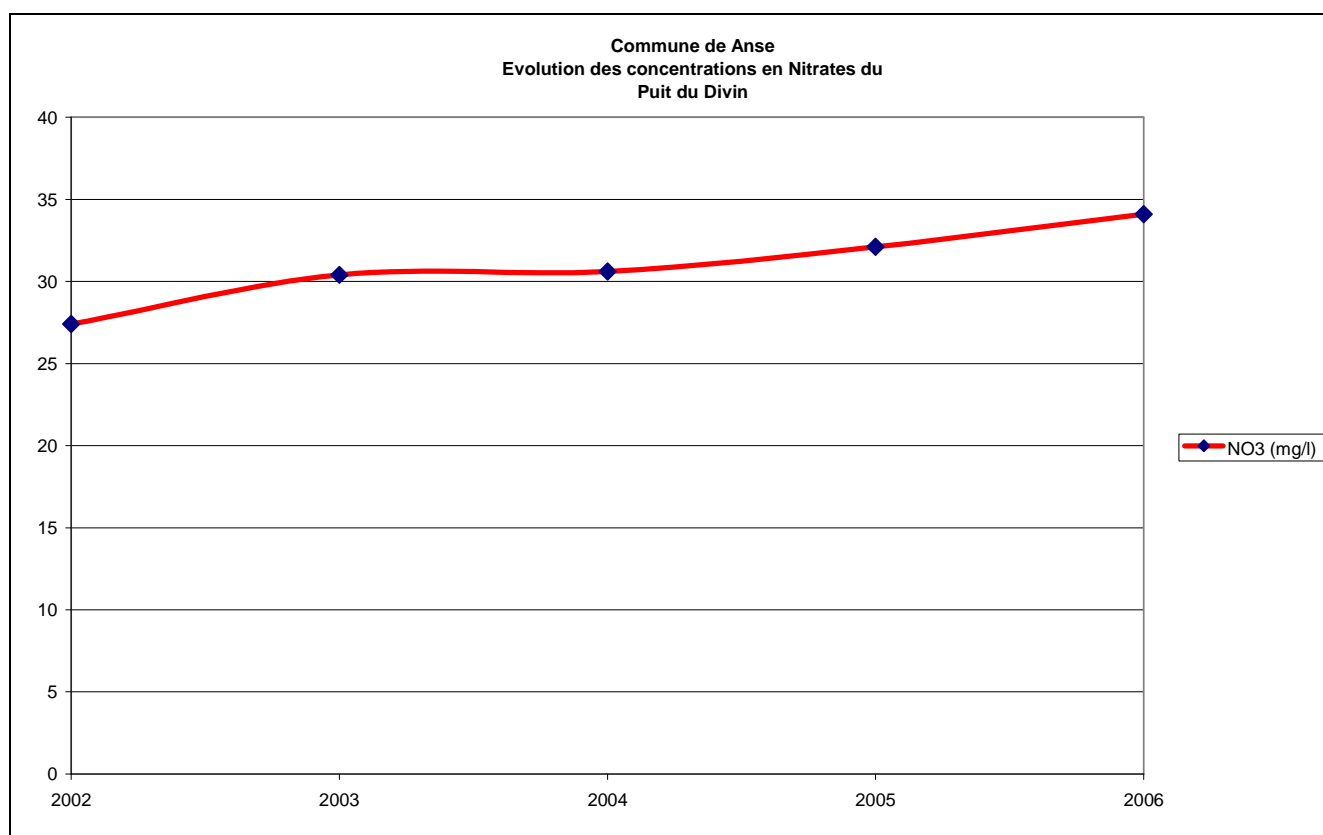
7.2. Qualité physico-chimique

7.2.1. Analyses DDASS

Eaux brutes (Puits du Divin)

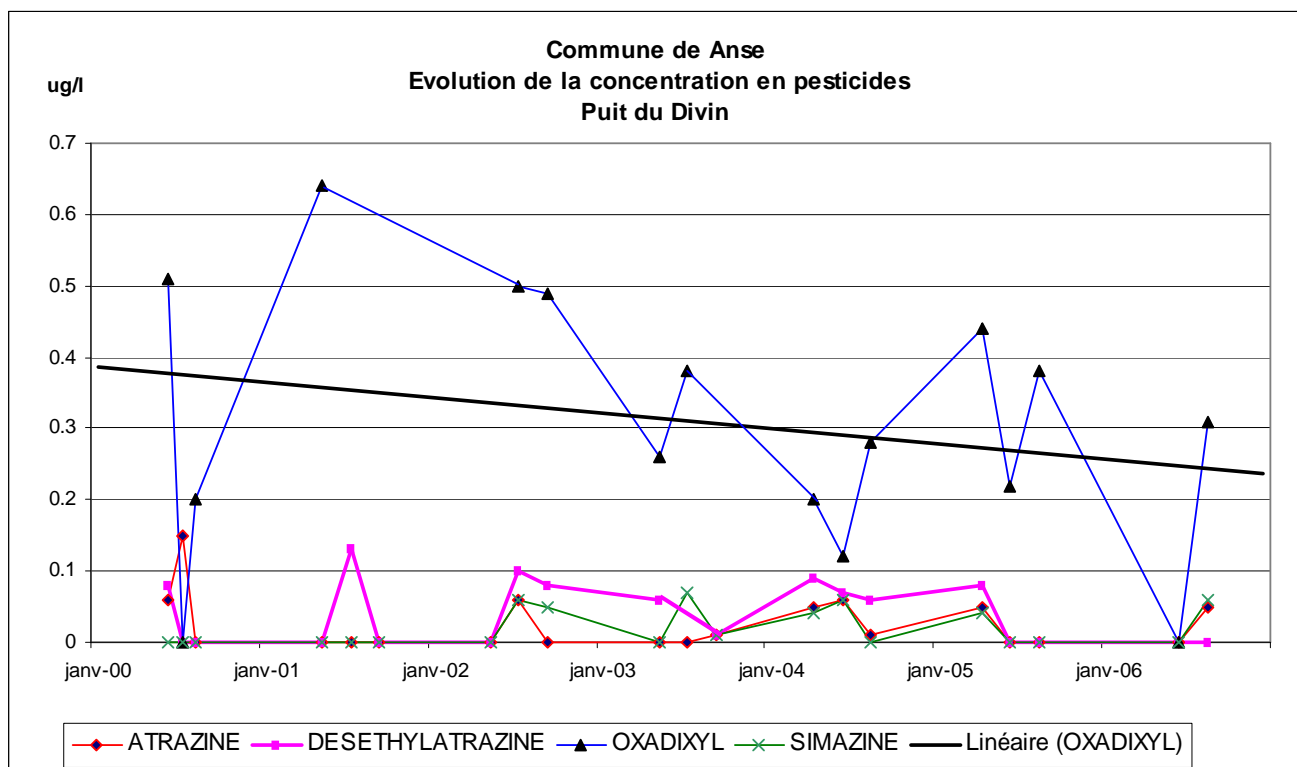
Pour le Puit du Divin, on dispose des synthèses des analyses physico-chimiques sur la période 2003-2006, telles que présentées ci-après.

ANSE	Fer µg/l	Mn µg/l	
		Moy	Max
Puit du Divin	140	0	-



Graphique : Evolution des Nitrates des eaux brutes (Puit du Divin) (CRT 2002-2006)

ANSE	NO3 mg/l	
	Moy	Max
Puit du Divin	34.1	41.1



Graphique : Evolution des pesticides sur l'eau brute « puit du Divin » (DDASS, 2003-2006)

ANSE	Atrazine ng/l		Simazine ng/l		Oxadixyl ng/l		Déséthylatrazine ng/l	
	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max
Puit du Divin	10	55	24	65	261	440	37	90

Tableau : Analyses de la qualité physicochimique des eaux brutes (DDASS, 2003-2006)

Sur la période considérée (2003-2006) :

- Des pesticides ont été détectés :
 - Une teneur élevée en oxadixyl a été observée 440 ng/l, avec une moyenne de 261 ng/l.
 - De l'atrazine, déséthylatrazine et simazine ont été détectés à des teneurs cependant inférieures à 60 ng/l.

La teneur en Oxadixyl tend à diminuer depuis 2001, cette évolution favorable peut permettre l'augmentation des prélèvements du Divin vers la station du Jonchay (diminuée en 2006).

- La teneur en nitrate de l'eau du puit atteint une valeur maximum de 41.1 mg/l), et une moyenne de 34.1 mg/l.

Cette teneur en nitrates est en augmentation depuis 2002 mais reste acceptable pour l'exploitation du Puit du Divin.

- Les teneurs en Fer et Manganèse sont acceptables et permettent de diluer les eaux brutes en provenance des puits du SIE Saône Turdine présentant des concentrations plus importantes.



Eaux traitées (station du Jonchay)

Pour les eaux traitées en sortie de la station du Jonchay, les résultats des analyses physico-chimiques effectuées par la DDASS, sont synthétisés dans les tableaux ci-après sur la période 2003-2006.

ANSE	Atrazine ng/l		Simazine ng/l		Oxadixyl ng/l		Déséthylatrazine ng/l	
	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max
Station du Jonchay	18	59	2	63	1	56	17	290

ANSE	Tétrachloréthylène µg/l		Trichloréthylène µg/l	
	Moy	Max	Moy	Max
Station du Jonchay	0.4	2.4	0.1	1.8

Tableau : Analyses de la qualité physicochimique des eaux traitées (DDASS, 2003-2006)

Le traitement de l'eau à la station du Jonchay permet de délivrer une eau dont la teneur en manganèse est en moyenne de 6 µg/l, en 2006 (norme 50 µg/l). Pour les concentrations en pesticides, c'est le mélange des différentes eaux brutes qui permet de respecter la norme (100 ng/l). Ainsi, en 2006, on a :

Atrazine : teneur maximale (en entrée/sortie de la station du Jonchay) = 25 ng/l ; valeur moyenne = 6 ng/l

Déséthylatrazine : teneur maximale = 50 ng/l ; valeur moyenne = 7 ng/l

Oxadixyl : teneur inférieure aux seuils de détection

Enfin, concernant les valeurs de solvants chlorés, le tétrachloréthylène et le trichloréthylène ont atteint au maximum 1,4 µg/l (norme 10 µg/l).

A titre d'illustration, les analyse non conformes sur la période 2003-2004 sont reprises dans le tableau ci-après.

Liste des prélèvements non conformes				
Année	Date du prélèvement	Point de surveillance	Conformité chimique	Paramètres non conformes
2003	21/01/2003	Station du Jonchay / Anse	non	Déséthylatrazine (µg/L) = 0.290 > 0.1

Tableau : Détail des non-conformités physicochimiques sur les eaux traitées (DDASS, 2003-2006)



Eaux traitées (station de Beauregard) et eaux mises en distribution après achat à la CAVIL

Les analyse non conformes sur la période 2003-2004 sont reprises dans le tableau ci-après.

Liste des prélèvements non conformes				
Année	Date du prélèvement	Point de surveillance	Conformité chimique	Paramètres non conformes
2003	20/05/2003	Station Beauregard / CAVIL	non	Oxadixyl = 0.123 > 0.1
	08/07/2003	Station Beauregard / CAVIL	non	Oxadixyl = 0.123 > 0.1
	08/07/2003	Station Beauregard / CAVIL	non	-
	12/08/2003	Station Beauregard / CAVIL	non	-
	12/08/2003	Station Beauregard / CAVIL	non	Oxadixyl = 0.160 > 0.1
2003	15/07/2003	Centre Bourg / CAVIL	non	-
	05/08/2003	Centre Bourg / CAVIL	non	-
2004	14/09/2004	Station Beauregard / CAVIL	non	Oxadixyl = 0.1 >= 0.1
	08/11/2004	Station Beauregard / CAVIL	non	Oxadixyl = 0.15 > 0.1

Tableau : Détail des non-conformités physicochimiques sur les eaux traitées – CAVIL (DDASS, 2003-2006)

Les analyses non conformes sont récurrentes sur les eaux traitées en sortie de station de Beauregard (CAVIL) ou sur le réseau d'Anse alimenté par la CAVIL (Bourdelan).

7.2.2. Analyses et suivi de l'exploitant

Année	Nombre de prélèvements	Nombre de prélèvements non conformes	Poucentage de conformité physico-chimique
2002	2	0	100%
2003	0	0	-
2004	9	0	100%
2005	9	0	100%
2006	5	0	100%

Tableau : Analyses de la qualité physico-chimique des eaux traitées (autocontrôle SDEI, 2002-2006)

Aucune non conformité physico-chimique n'est identifiée par les analyses d'autocontrôle.

Par contre sur le hameau de Bordelan, 1 seul prélèvement a été effectué le 23 janvier 2004, le prélèvement était conforme.



7.3. Conclusions

Les mélanges-dilutions et traitements en place à la station du Jonchay permettent de respecter les normes de qualité pour les eaux mises en distribution.

Sur les eaux brutes (Puit du Divin), le paramètre pesticide le plus déclassant est l'oxadyl dont l'interdiction d'utilisation (pour certains usages) a été adoptée en 2003. Ce fongicide est utilisé pour les cultures maraîchères mais également pour la viticulture.

Les problèmes de Fer Manganèse sont quant à eux résolus par les faibles teneurs du Puits du Divin et surtout par le traitement mis en place à la station du Jonchay.

En revanche, sur le secteur du Bordelan alimenté par la CAVIL, des problèmes récurrents de qualité physico-chimiques sur les paramètres pesticides sont identifiés.



8. DEFENSE INCENDIE

8.1. Réserves incendie

Sur l'ensemble des réservoirs, la réserve, bien que non physiquement marquée, est marquée par la présence d'une alarme niveau très bas.

8.2. Zone de couverture des hydrants

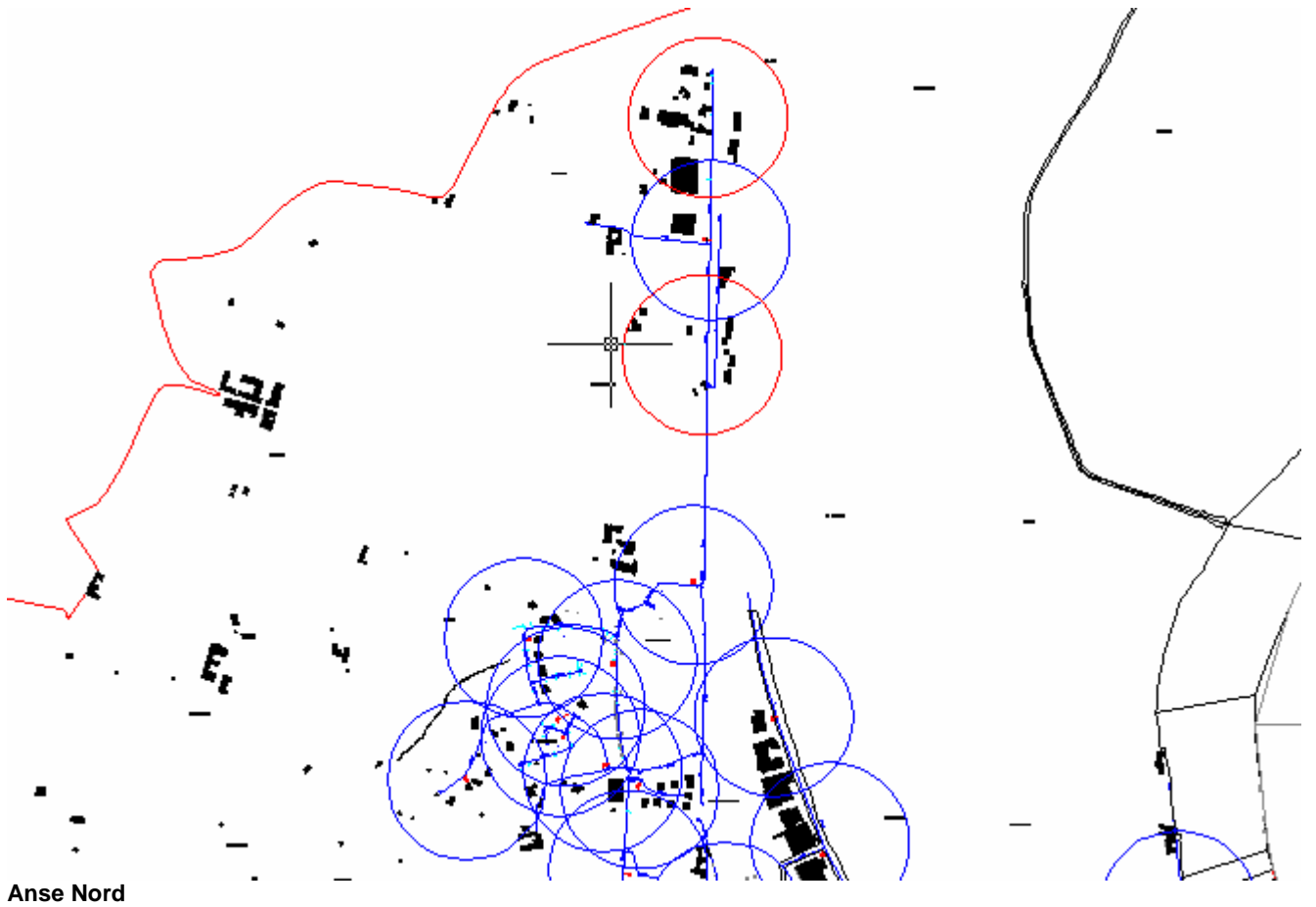
Pour étudier les zones de couvertures des hydrants, on considère un rayon de 150 mètres en première approximation (rappel: la réglementation impose une distance de couverture de 200 mètres par voie carrossables, pour les communes rurales).

Il ressort de cette analyse que quelques secteurs ne sont pas couverts pour la défense incendie. Le tableau suivant en présente une synthèse.

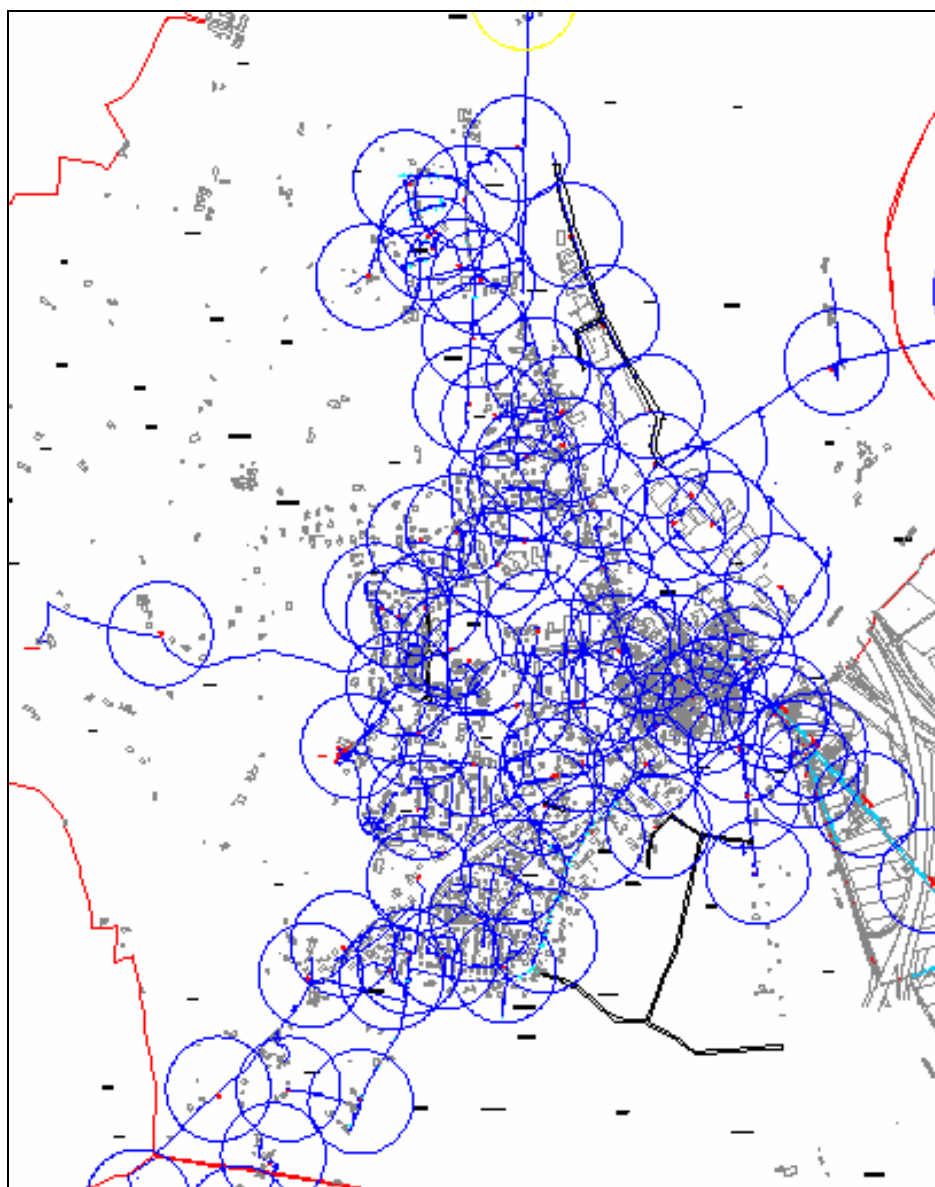
Commune	Nombre de zones non couvertes pour la défense incendie (absence de Poteau Incendie)	Localisation
Anse	2	RN6 (Nord)
Saint Bernard	3	Chemin de la Prière, Avenue des Helvètes
Lucenay	1	Chemin du Levant
Ambérieux	1	Rue des Creux

Tableau : Synthèse des zones non couvertes pour la défense incendie

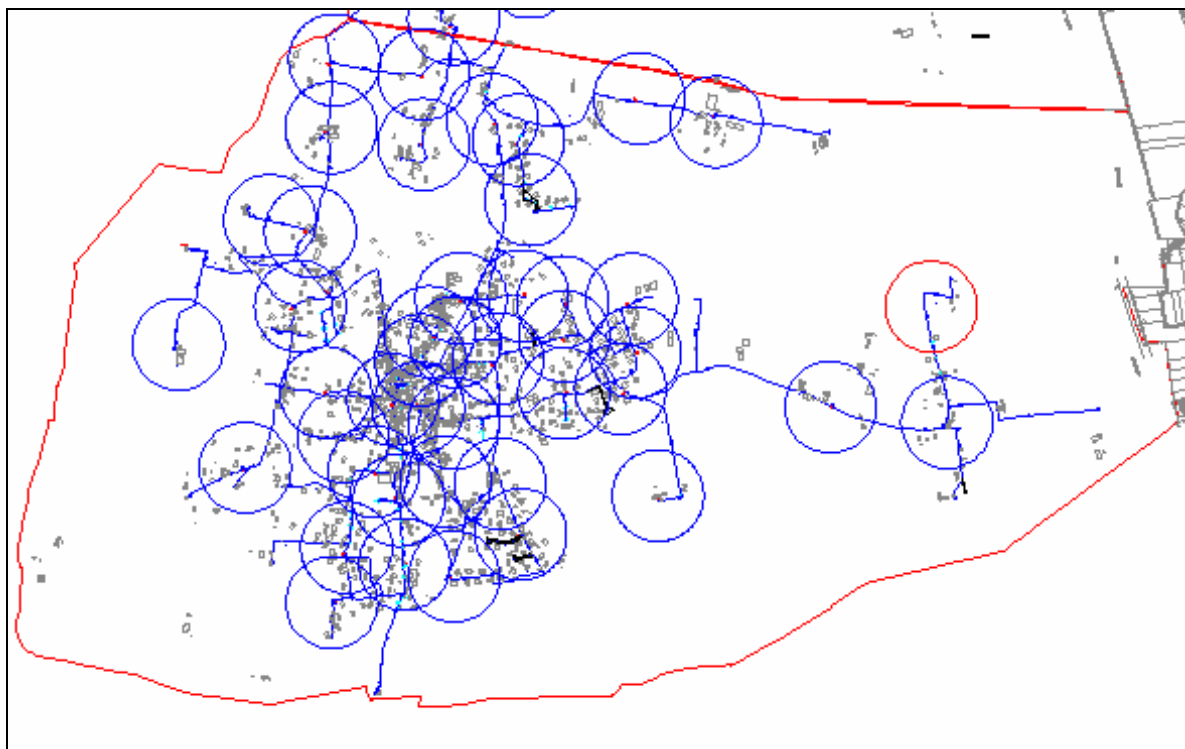
Les planches cartographiques ci-après présentent la localisation des zones de couverture des hydrants (en bleu) ainsi que les zones actuellement non couvertes (absence de poteau incendie) pour la défense incendie (en rouge).



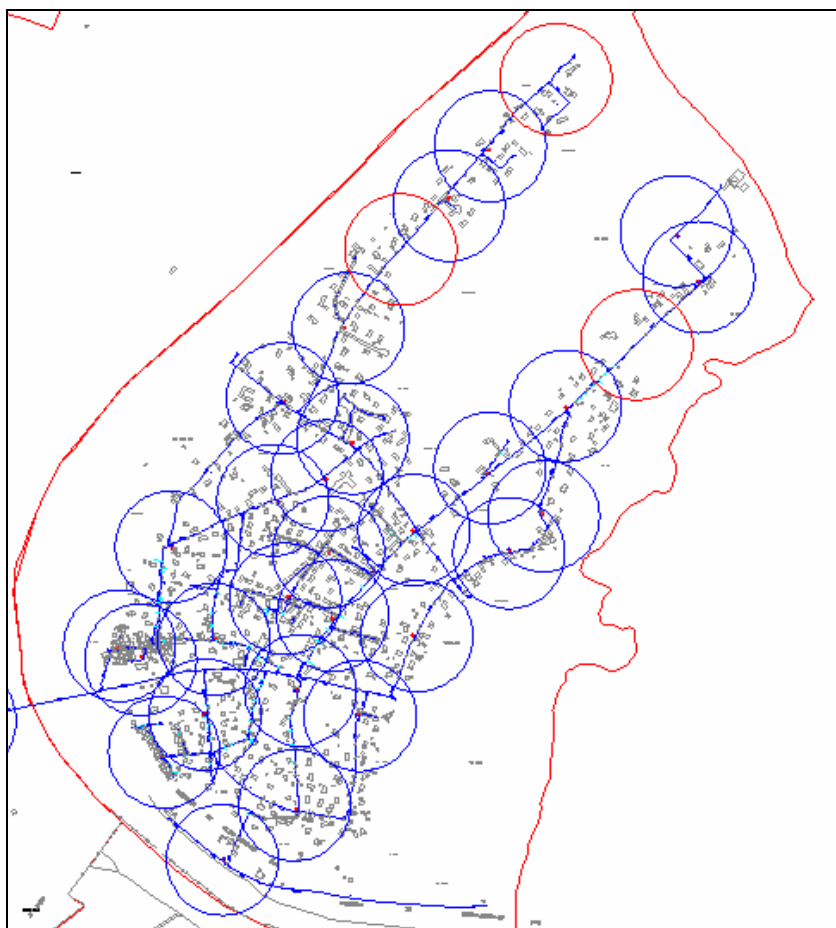
Anse Nord



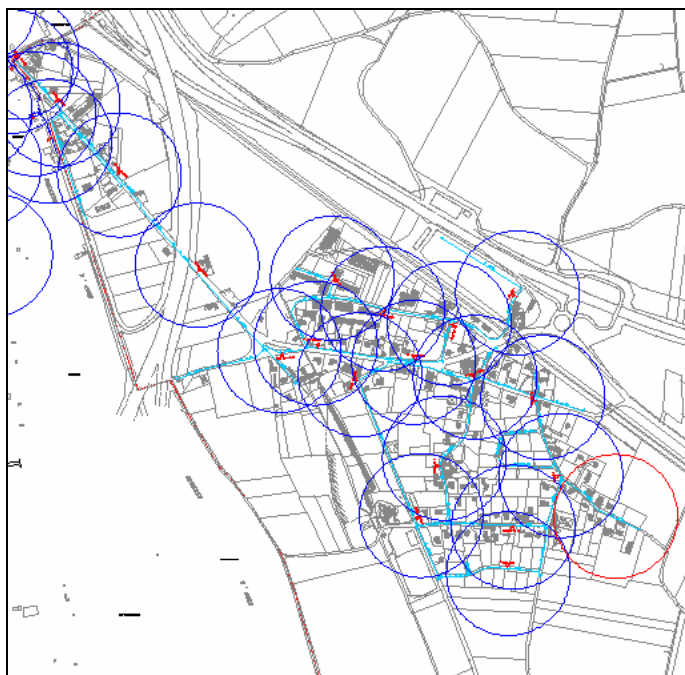
Anse Centre



Lucenay



Saint Bernard



Ambérieux

Planches cartographiques : Carte d'influence des hydrants (rayon de 150 m autour des poteaux incendie)

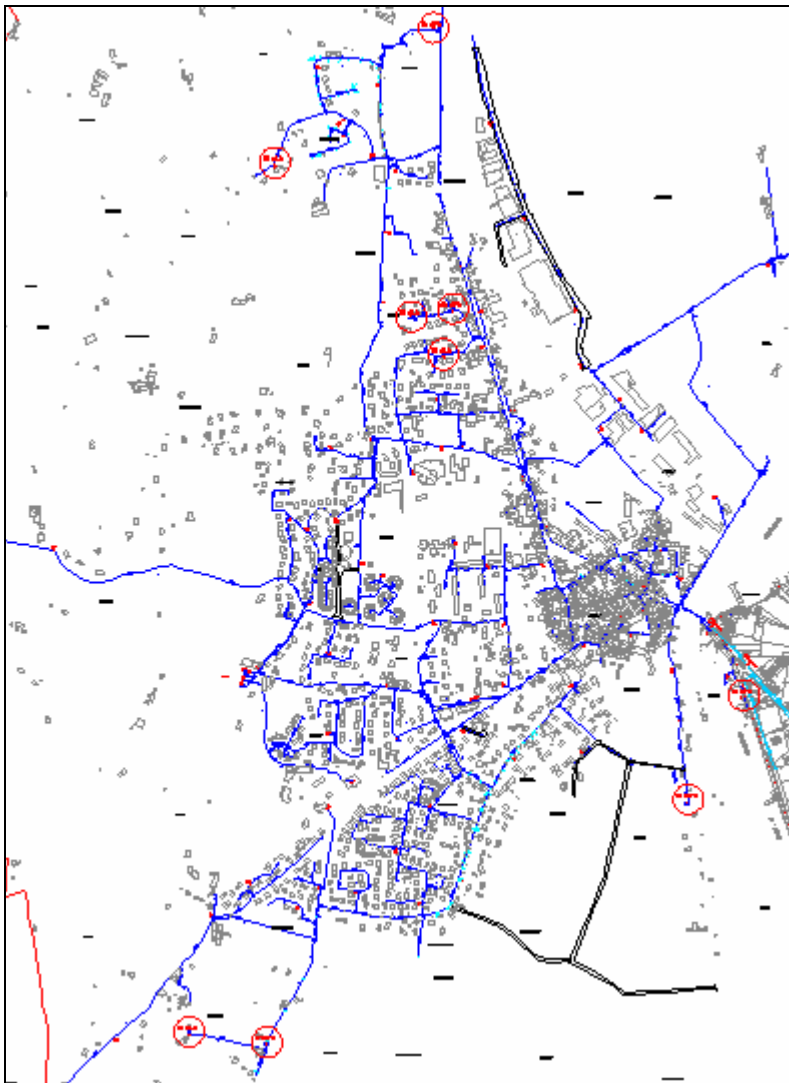
8.3. Résultats des tests des poteaux incendie par le SDIS

Les résultats des tests réalisés par le SDIS sur les hydrants incendie des communes de Anse (année 2007), Saint Bernard (année 2006) et Lucenay (année 2005) sont donnés dans le tableau ci-après.

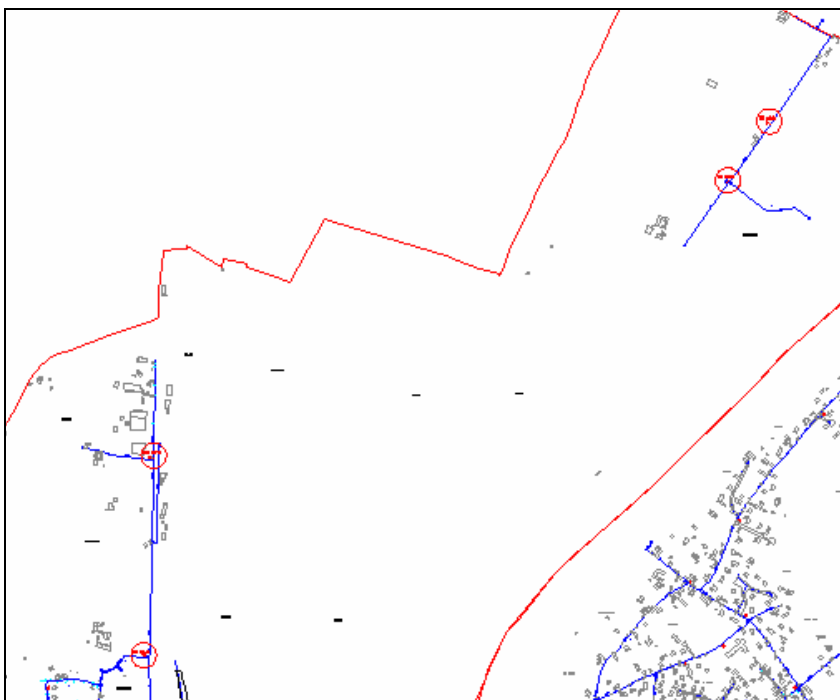
Commune	Nombre d'hydrants testés	Nombre d'hydrants avec un débit insuffisant (inférieur à 60 m ³ /h sous 1 bar de pression)
Anse	120	20
Saint Bernard	29	8
Lucenay	45	13

Tableau : Synthèse des résultats des tests des hydrants incendie (source : SDIS)

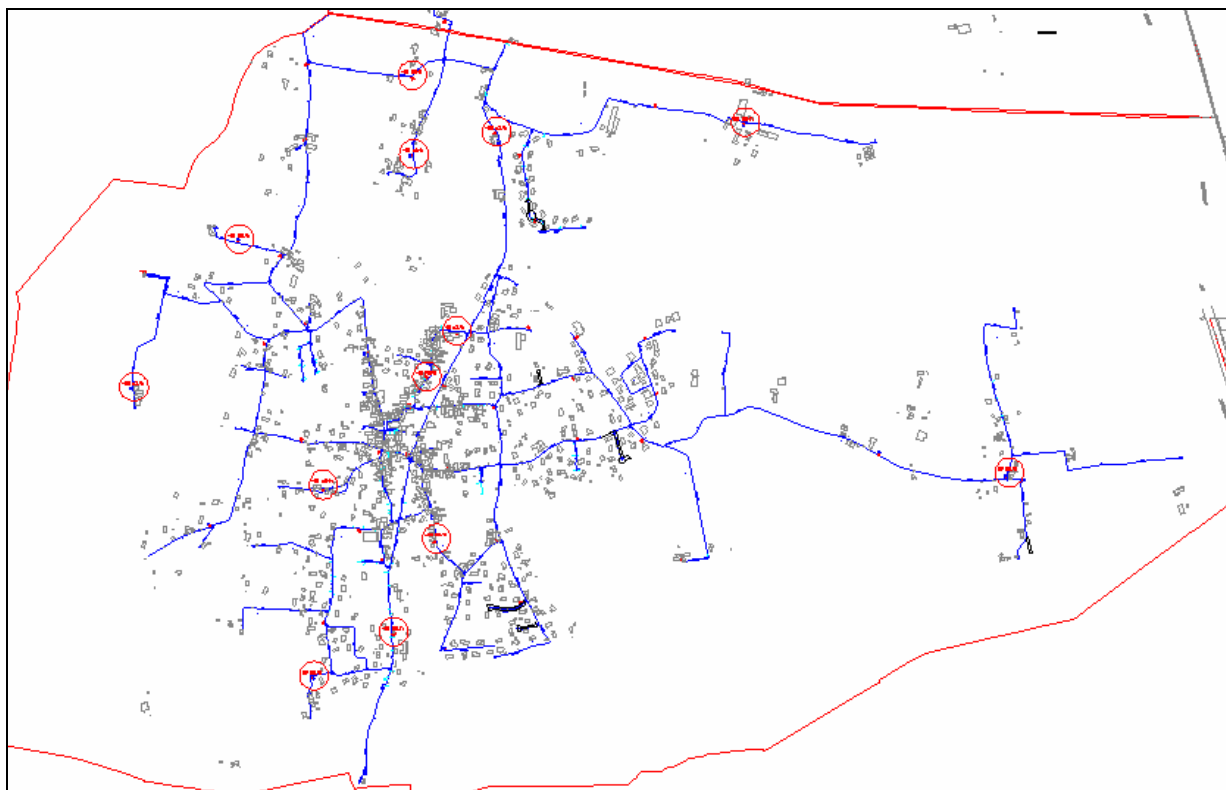
La localisation des hydrants non conformes est présentée (pastille rouge) sur les planches cartographiques ci-après.



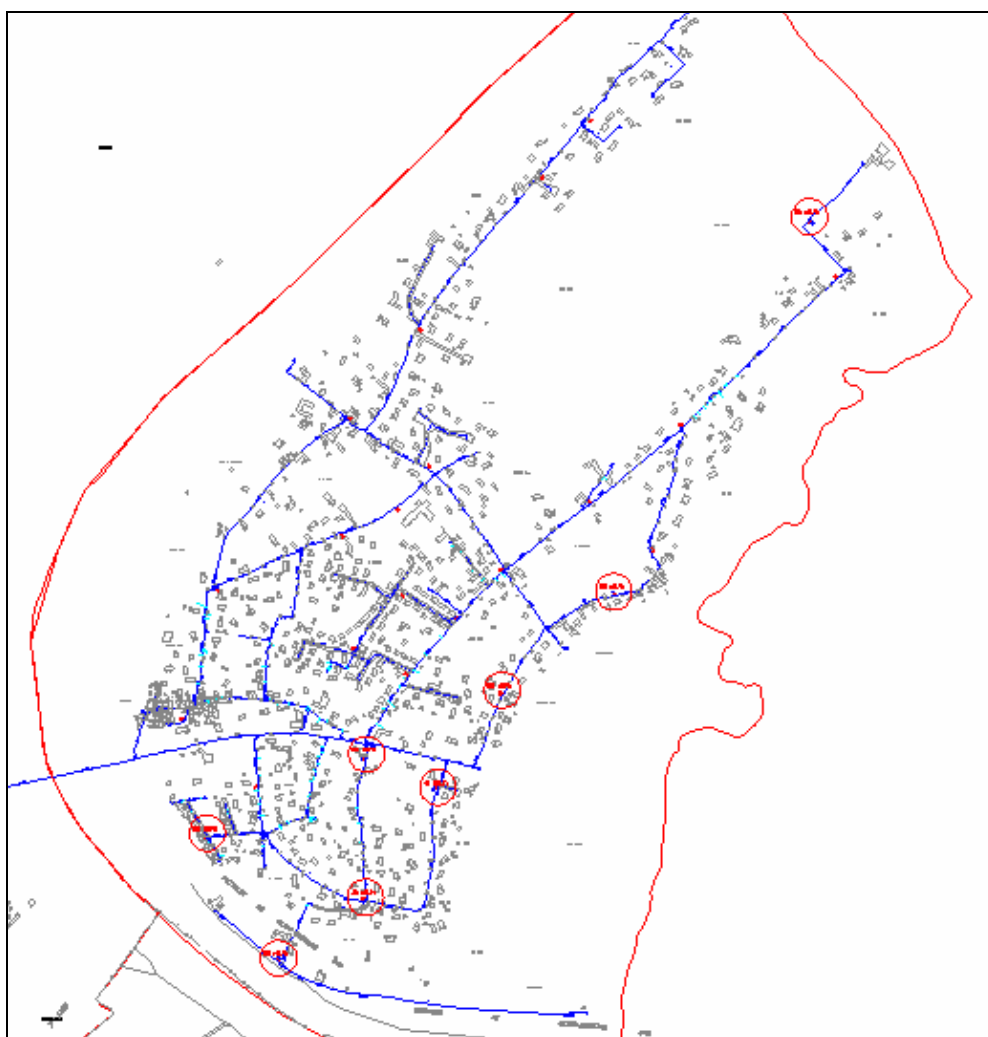
Anse Centre



Anse Nord



Lucenay



Saint Bernard

Planches cartographiques : Résultats des tests des hydrants incendie – Non conformités (source : SDIS)



8.4. Résultats de la modélisation hydraulique de la défense incendie (diagnostic 2001)

Selon les conclusions de l'étude diagnostique de fonctionnement de la structure de distribution d'eau potable du SIE Anse et Région (Cabinet Merlin, 2001), il ressort de la modélisation hydraulique **pour les canalisations de diamètre supérieur ou égal à DN125 que le réseau permet globalement de transférer les débits de défense contre l'incendie**. Cependant, en un point du réseau sur le secteur du Haut service (lieu-dit la Logère, PI n°76), le débit nécessaire à la défense incendie ne peut être acheminé avec une pression de 1 bar. L'étude préconisait de déclasser le poteau incendie n°76 et de signifier aux services communaux de défense contre l'incendie la nécessité de prendre de nouvelles dispositions (hauteur minimum d'une motopompe...).

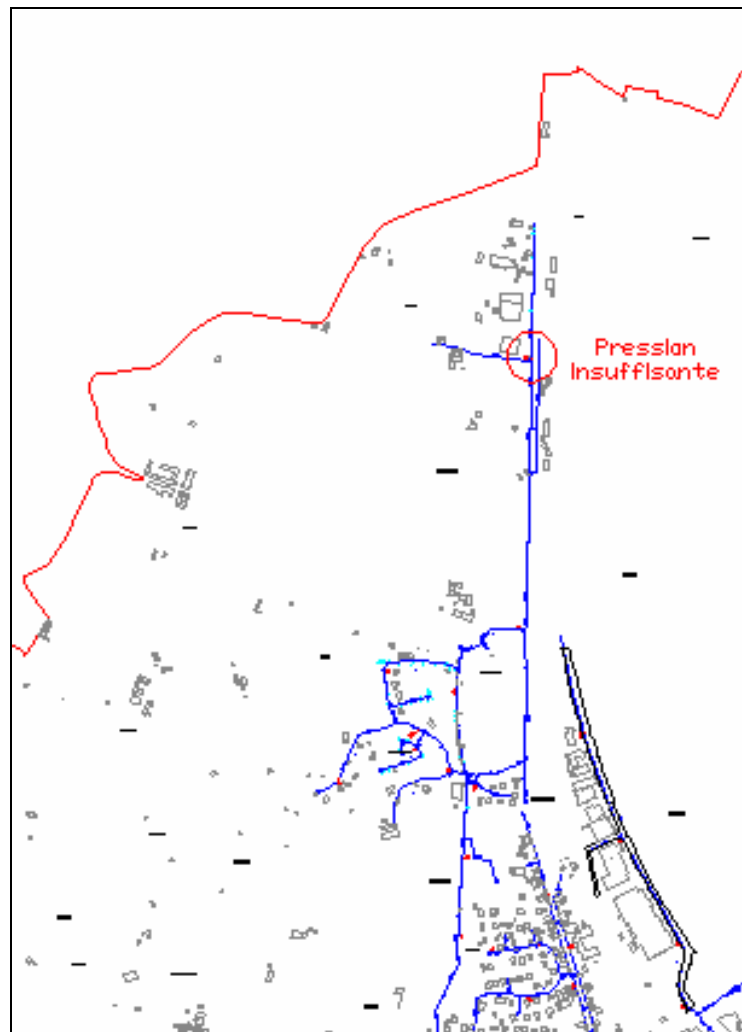


Planche cartographique : Localisation du poteau incendie (Anse Nord, la Logère n°76/96) simulé non conforme (source : Etude diagnostique SIE Anse et Région, 2001)

Nota : Le fonctionnement des poteaux incendie alimentés par des canalisations de diamètre inférieur ou égal à DN100 n'a pas été modélisé.



9. BESOINS FUTURS EN EAU ET BILAN BESOINS-RESSOURCES

9.1. Besoins futurs en eau

9.1.1. Approche méthodologique

Après un rappel des hypothèses retenues dans l'étude diagnostique de 2001, deux approches vont être confrontées afin d'estimer au mieux les perspectives d'évolution du Syndicat.

- La première consiste à analyser l'évolution de la population sur chaque commune et au global sur le syndicat sur les 15 dernières années.
- La deuxième approche consiste en l'étude des zones d'urbanisation futures. Pour déterminer les projets d'urbanisation à court, moyen et long terme et estimer les besoins futurs en eau, une enquête a été réalisée auprès des mairies des 4 communes.

Les deux approches permettent de définir une croissance moyenne de la consommation en eau sur le syndicat.

9.1.2. Rappel des hypothèses retenues dans l'étude diagnostique (2001)

9.1.2.1. Démographie et consommations domestiques

Le tableau ci-après reprend les hypothèses d'évolution de la démographie et du nombre d'abonnés retenues dans le cadre de l'étude diagnostique de 2001. Les évolutions sont abordées distinctement commune par commune sur la base des augmentations annuelles rappelées dans le tableau ci-après.

Nota : Dans le rapport d'étude 2001, le total du nb. d'habitants du SIE Anse et Région à horizon 2010, 2015 et 2020 ne correspond pas à la somme des populations des quatre communes membres. On indique donc également ci-après le total recalculé.

		2010	2015	2020
Anse	Augmentation annuelle	2% par an		
	Nombre total d'abonnés	1 981	2 140	2 312
Lucenay	Augmentation annuelle	1% par an		
	Nombre total d'abonnés	651	685	721
Saint Bernard	Augmentation annuelle	1% par an		
	Nombre total d'abonnés	555	571	588
Ambérieux	Augmentation annuelle	4% par an		
	Nombre total d'abonnés	267	326	398
SIE Anse et Région	Nb. total d'abonnés	3 454	3 722	4 018

Nb. d'habitants

Année	2010	2015	2020
Anse	5 296	5 503	5 719
Lucenay	2 078	2 578	3 199
Saint Bernard	1 645	1 777	1 919
Ambérieux d'Azergues	505	543	583
Total mentionné dans rapport d'étude 2001	9 355	10 055	10 809
Total recalculé	9 524	10 401	11 420

Tableau : Hypothèse d'évolution de la démographie et du nombre d'abonnés sur les quatre communes du SIE Anse et Région (étude diagnostique des réseaux du SIE Anse et Région, 2001)



9.1.2.2. Consommations non domestiques

Le diagnostic réalisé en 2001 retenait les hypothèses suivantes de développement des consommations non domestiques :

Commune	Identification	Superficie	Consommations supplémentaires (jour moyen)
Anse	Future ZAC	30 ha	
Lucenay	Future Zone d'activités à dominante tertiaire	4 ha	58 m3/j
Lucenay	Future zone de loisirs	NC	4 m3/j
Total			512 m3/j

Tableau : Hypothèse d'évolution des consommations non domestiques sur les quatre communes du SIE Anse et Région (étude diagnostique des réseaux du SIE Anse et Région, 2001)

Ces nouvelles consommations estimées venaient s'ajouter aux consommations non domestiques de l'époque évaluées à 25 m3/jour, soit un **total à terme de 537 m3/jour**.



9.1.3. Evolution de la démographie

L'objectif de ce chapitre est d'estimer l'évolution de la population prévisible à partir des tendances observées ces 15 dernières années, sur les communes du Syndicat ainsi que à une échelle plus grande (cantonale).

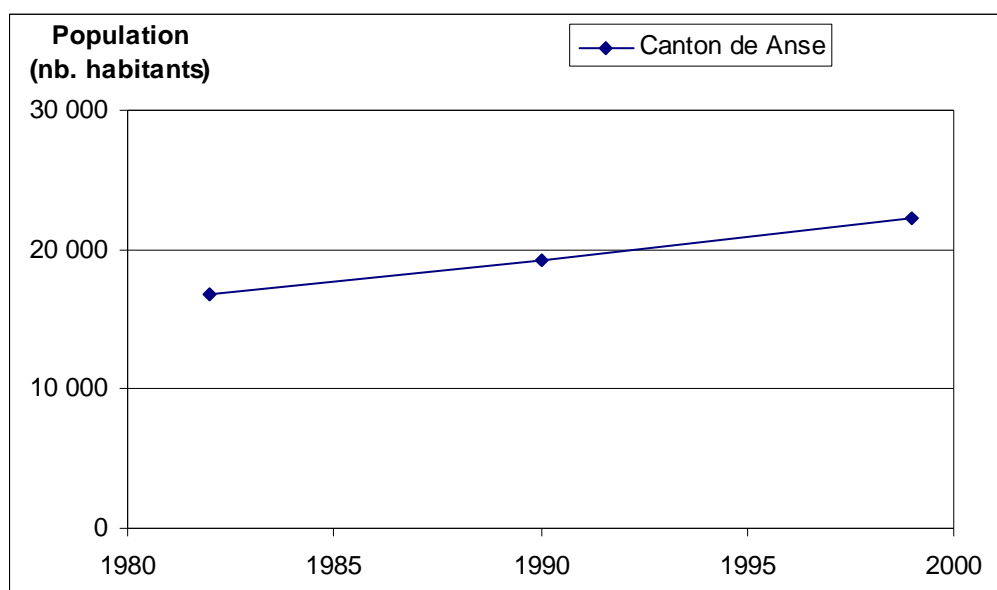
L'évolution de la population des communes du SIE Anse et Région entre 1982 et 1999 (données INSEE) ainsi que les projections jusqu'en 2020 sont reprises dans le tableau ci-après.

Année	1982	1990	1999	2005/2006	2020
Anse	3705	4458	4744	4996	6428
Lucenay	1071	1205	1368	1565	2014
Saint Bernard	705	872	1282	1429	1839
Ambérieux d'Azergues	307	378	427	476	612
Total	5788	6913	7821	8466	10893

Tableau : Evolution démographique sur les quatre communes du SIE Anse et Région (recensements INSEE et projections)

Les données en noir dans ce tableau correspondent aux données de recensement INSEE, les données en **bleu** correspondent à des données calculées (estimations sur la base de l'évolution démographique observée à l'échelle cantonale, cf. ci-après).

Pour les estimations des populations 2005/2006 et les estimations de population 2020, on considère l'évolution de l'ensemble du canton de Anse (1982 à 1999) comme une évolution linéaire et reproductible sur la période 1999 à 2020 (cf. tableau et graphique ci-dessous).



	1982	1990	1999
Canton de Anse	16752	19258	22194

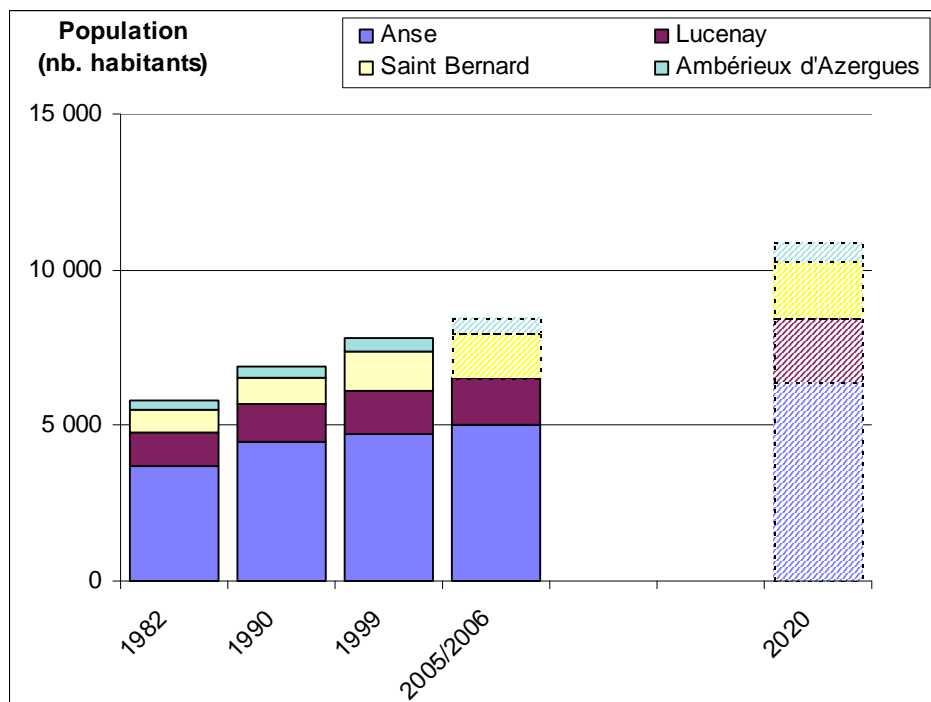
Tableau et figure : Evolution démographique sur le Canton d'Anse (recensements INSEE)

On prendra ainsi un coefficient d'augmentation de population par année de 0.019 : population à l'année N = population Année 0 x (1 + 0.019 x Nombre d'année de la projection).

Cette démarche est ainsi appliquée dès lors que les données de recensement ne sont pas disponibles (pas de recensement provisoire depuis 1999) ou dans le cadre de la projection à horizon 2020.



On obtient ainsi les projections suivantes.



Année	2020
Anse	6 428
Lucenay	2 014
Saint Bernard	1 839
Ambérieux d'Azergues	612
Total	10 893

Graphe et figure : Evolution démographique sur le SIE Anse et Région (données INSEE et projections à horizon 2020)

La population présentement estimée à horizon 2020 est du même ordre de grandeur que celle estimée lors de l'étude diagnostique de 2001 pour le même horizon (total de 10 809 habitants, mentionné dans le rapport d'étude pour l'ensemble du Syndicat ; ou total recalculé de 11 420 habitants en faisant la somme des quatre communes).

Les résultats issus de cette première approche seront confrontés dans la suite du rapport aux résultats issus de la seconde approche présentée ci-après.



9.1.4. Projets et perspectives d'urbanisation future

9.1.4.1. Hypothèses d'urbanisation et de développement des activités

9.1.4.1.1. Augmentation de la population

Après enquête auprès des mairies des 4 communes du syndicat, nous avons estimé la consommation supplémentaire des futures zones d'urbanisation. Pour l'estimation de ces futures consommations, nous avons considéré les hypothèses suivantes.

Pour les nouvelles habitations, on considère pour chaque abonné une consommation conforme aux moyennes enregistrées actuellement sur le réseau de distribution, soit 267 l/j/abonné (ratio de 2006, cf. chapitre sur l'Analyse de la consommation). Cette hypothèse de non progression de la consommation par abonné est observée tant sur un plan national que local.

Ramenée à l'habitant, la consommation sera ainsi de 130 l/habitant/jour (ratio de 2006, cf. chapitre sur l'Analyse de la consommation).

Enfin, pour les zones où l'on ne dispose pas de données plus précises que la superficie à construire, on retient les hypothèses de superficie par habitation déterminée par la commune.

9.1.4.1.2. Augmentation des activités économiques

Les projets identifiés lors des enquêtes auprès des mairies sont étudiés en considérant des ratios par type d'activité.

9.1.4.2. Présentation des résultats

La consommation domestique des futures zones d'urbanisation des 4 communes est illustrée dans le tableau ci-après.



Localisation de la zone d'urbanisation	Type de Zone	Type d'occupation	Nombre de logement et/ou caractéristiques des activités prévues	Echéance de réalisation	Ratio Utilisé	Consommation future (m3/j)
1	ZAU1 ; ZI	Activité industrielle et commerciale : Commerce ; Artisanat ; Bureau ; Atelier mécanique serrurerie	15ha	2010-2015	10m3/j/ha	150
5	1AUL	Complexe Piscine	Information disponible auprès du domaine des 12 communes	2010	0.3m3/entrée	48
2	1AU	Logement collectif et supermarché	168 logements Type R+1 et R+2 ; Supermarché : 2000m2 commercial et 600m2 boutiques	2008-2009	267 l/j/abonné+0.002m3/m2/j	50,1
3	1AU	Habitat	250 logements dont 64 villas 112 R+2 et 74 R+1	2007-2012	267 l/j/abonné	66,8
4a	1 et 2AU	Habitat	148 logements : 50% individuel , 50% collectif	2010-2012	267 l/j/abonné	39,5
4b		Habitat	70 logements	2015-2020	267 l/j/abonné	18,7
4c		Habitat	30 logements	2015	267 l/j/abonné	8,0
4d		Habitat	32 logements : 50% individuel , 50% maison ville	2009	267 l/j/abonné	8,5
4e		Habitat	40 logements : 50% individuel , 50% maison ville	2015	267 l/j/abonné	10,7
4f		Habitat	20 logements : 50% individuel , 50% maison ville	2012	267 l/j/abonné	5,3
6		1AUB	Résidence pour personnes âgées	40 villas ; avec centre de massage, remise en forme	2010	250l/lit/j 2 lits/villa
7	2AUt	Zone Portuaire	350 attaches	2012	10l/j/attache	3,5
10	NCa	Salle Polyvalente		2017	2 m3/j	2,0
12	NAi(s)	Zone d'activité tertiaire	3.6 ha	> 2017	20 m2/employé ; 0.02 m3/ employé	36,0
13	NAi	Atelier de découpe laser métallurgie	5.9 ha	non connue	6.2m3/employé/j ; 10000 m2/employé	36,6
8	NA ; Nca	Pavillonnaire	12	2010	267 l/j/abonné	3,2
9	NA	Pavillonnaire	15	2008	267 l/j/abonné	4,0
11	NCb	Pavillonnaire	Parcelles de 1300 m2	2022	267 l/j/abonné	15,8
16	NAIt	Locaux d'activité tertiaire	1.75 ha	2010	20 m2/employé ; 0.02 m3/ employé	17,5
14	Na ; NCa	Habitat Mixte	50	2015	267 l/j/abonné	13,4
15	NA	Zone Hotellière et locatif	70 chambres et 20 logements	2010	267 l/j/abonné	26,3
17	Naa	Pavillonnaire	6 lots	2009	267 l/j/abonné	1,6
18	Uc	Habitat Mixte	6 + 10 lots	2010	267 l/j/abonné	4,3
19	NAA	Pavillonnaire	9 lots	2008	267 l/j/abonné	2,4
20	Ua	Appartements	5 logements	2009	267 l/j/abonné	1,3
21		Pavillonnaire	60 logements	2012	267 l/j/abonné	16,0
22		Pavillonnaire		2012	267 l/j/abonné	
Total de consommation future estimé						610

Tableau : Estimation des consommations futures sur les quatre communes du SIE Anse et Région



La numérotation des zones fait référence au plan de situation des zones d'urbanisation présenté en annexe.

La consommation domestique supplémentaire des futures zones d'urbanisation est estimée à 561 m³/j, soit 46 % de la consommation de 2006.

9.1.4.3. Synthèse

La consommation supplémentaire future est donc estimée comme suit :

Consommation domestique (m3/j)	375
Consommation non domestique	235
Consommation totale (m3/j)	610
% par rapport la consommation totale du Syndicat en 2006	46%

Tableau : Evolution des consommations domestiques et non domestiques sur le SIE Anse et Région

En terme de prévision de consommation future des communes du syndicat, la consommation supplémentaire est estimée à 610 m³/j, soit 46 % de plus que celle enregistrée 2006. Ce surplus de consommation est loin d'être négligeable.

L'échéance de réalisation de ces zones d'urbanisation est comprise entre 2008 et 2020. Ces 610 m³/j sont répartis comme suit.

Échéance	2010	2012	2017	2020
Consommation (m3/j)	187,3	131,1	184,0	70,5
%	33%	23%	33%	13%

Tableau : Echancier d'évolution des consommations sur le SIE Anse et Région

Le tableau ci-dessus montre que 56 % de la consommation supplémentaire sera effective dans les 5 prochaines années.



9.1.5. Comparatif urbanisation et évolution de la population

L'objectif du présent chapitre est de comparer d'une part la consommation supplémentaire résultant des évolutions démographiques selon les tendances observées ces dernières années, d'autre part la consommation supplémentaire estimée à partir des enquêtes sur l'urbanisation future.

En considérant l'hypothèse énoncée plus haut de 130 l/habitant/j et l'augmentation de la population à l'horizon 2020 de + 2427 habitants par rapport à l'année 2005/2006, le volume consommé supplémentaire est estimé à 315 m³/j environ entre 2005 et 2020.

Par la démarche des enquêtes d'urbanisation on observe une augmentation de 610 m³/j entre l'année 2007 et 2020.

La comparaison des deux démarches nous montre que la projection de l'évolution constatée entre 1982 et 1999 sur la période 1999 – 2020 ne reflète pas la réalité des projets d'urbanisation identifiés.

Pour l'établissement du bilan besoin ressource nous utiliserons les volumes déterminés par l'étude de l'urbanisation.



9.2. Bilan besoins-ressources

9.2.1. Demande future en eau

9.2.1.1. Rappel des hypothèses de calcul de la demande future

Pour le calcul de la demande future, nous nous baserons sur les hypothèses suivantes :

- La consommation moyenne actuelle est égale à celle enregistrée en 2006 ($1200 \text{ m}^3/\text{j}$),
- Les volumes de pertes sont calculés selon les recommandations de l'Agence de l'eau pour un réseau « acceptable » de type semi-rural, soit un ILP de $0.15 \text{ m}^3/\text{h}/\text{km}$. Cet ILP correspond à un débit de fuite de $12 \text{ m}^3/\text{h}$ (en considérant un linéaire de réseau de 80 km). Nous supposons donc que cet ILP sera maintenu.
- Le coefficient de pointe sera de **1,8** pour les consommations des abonnés du syndicat,
- Le volume de fuites futur est calculé avec l'hypothèse que les extensions de réseau auront un indice linéaire de perte nul.

9.2.1.2. Demande future

La consommation supplémentaire du syndicat à l'horizon 2020 est estimée à $610 \text{ m}^3/\text{j}$. Le tableau ci-dessous résume la consommation et la demande de pointe à l'horizon 2020.

Secteur de distribution	Volume consommé pour le jour de pointe 2020 (m^3/j)	ILP ($\text{m}^3/\text{h}/\text{km}$)	Volume de fuites journalier (m^3/j)	Demande journalière de pointe en 2020 (m^3/j)
Réseau du SIE Anse et Région	3 258	0.15	280	3 540
Demande totale (m^3/j)				3 540

Tableau : Demande de pointe à l'horizon 2020 pour le réseau du SIE Anse et Région

Le volume consommé le jour de pointe en 2020, est calculé en multipliant la consommation moyenne journalière de l'année 2006 ($1200 \text{ m}^3/\text{j}$) et la consommation des futurs abonnés ($610 \text{ m}^3/\text{j}$) par le coefficient de pointe (**1,8**).

La demande journalière de pointe en 2020 sera de **$3 540 \text{ m}^3/\text{j}$** .

Le demande future de pointe représente environ le triple des besoins actuel moyens hors fuites du Syndicat ($1200 \text{ m}^3/\text{j}$), et ce du fait à la fois d'un fort coefficient de pointe et d'une hausse importante des consommations sur le territoire syndical à l'horizon 2020.



9.2.2. Bilan besoins-ressources

En 2006, le volume mis en distribution sur le syndicat provenait à 90% de l'achat d'eau à Saône-Turdine et 10% en ressource propre.

Ce volume de ressource propre correspond à un volume journalier de 139 m³/j contre une capacité du Puit du Divin de 950 m³/j, soit un volume disponible en 2006 de 810 m³/j. pour l'alimentation des besoins futurs.

Par ailleurs, la production de la station du Jonchay est limitée à 42 000 m³/j et fonctionne aujourd'hui à 20 000 m³/j en moyenne.

Le besoin quant à lui sur le Syndicat d'Anse et Région sera à l'horizon 2020 en pointe journalière de 3 540 m³/j

Au delà de l'augmentation des sollicitations du puits du Divin (sous réserve de conformité de qualité des eaux mises en distribution), Il est donc possible d'augmenter l'achat d'eau au Syndicat de Saône Turdine.



PRECONISATIONS RESULTANT DU BILAN BESOINS-RESSOURCES

9.3. Réflexion sur les économies d'eau potable

La **maîtrise des consommations d'eau potable** est un axe de développement envisageable sur les communes du Syndicat. Elle porte sur :

- Les **consommations publiques** : bâtiments publics, arrosage, lavage
- Les **fuites en réseau** (canalisations, branchements, divers accessoires hydrauliques)

Il s'agit en la matière de concentrer les efforts en période de fortes consommations estivales.



10. CAMPAGNE DE MESURES

10.1. Sectorisation du réseau pour la campagne

L'objectif de la campagne de mesures est multiple :

- Mise en évidence des différents modes de régulation en place
- Diagnostic du système d'alimentation en eau potable
- Calage du modèle hydraulique pour la poursuite du diagnostic et la recherche de solutions
- Quantification des fuites

Elle a été réalisée entre le 03/07/2007 et le 17/07/2007, comprenant le Week-end des 7,8 et 14,15 juillet 2007. Les points de mesures suivis sont rappelés ci-après.

Numéro du point	Localisation	Type de mesure	Matériel de mesure mis en place	Observations
Q1	Compteur de production du puit du divin	Débit	Contact sec	
Q2	Sortie du réservoir de Champ Ruchon	Débit	Contact sec	
Q3	Sortie de station des Bassieux	Débit	Contact sec	
Q4	Sortie de station du Jonchay	Débit	Contact sec	
Q5, Q6	Suivi de compteurs de Jardiland	Débit	Capteurs Sappel et Elster avec logueur	
Q7	Suivi compteur Danfoss	Débit	Capteur Actaris avec logueur	
N1	Cuve 300m3 des Bassieux	Niveau	Sonde de niveau	
N2	Cuve 500m3 des Bassieux	Niveau	Sonde de niveau	
N3	Cuve de 75m3 des Bassieux	Niveau	Sonde de niveau	
N4	Réservoir de la Vigne des Garçons	Niveau	Sonde de niveau	
N5	Cuve de 300m3 réservoir de Champ Ruchon	Niveau	Sonde de niveau	
N6	Cuve 75m3 réservoir de Champ Ruchon	Niveau	Sonde de niveau	
P1	PI 25 Lucenay	Pression	Capteur de pression	



P2	PI anse haut service	Pression	Capteur de pression	
P3	PI 31 Lucenay	Pression	Capteur de pression	
P4	PI 11 Lucenay	Pression	Capteur de pression	
P5	PI 8 Lucenay	Pression	Capteur de pression	
P6	PI 24 Saint Bernard	Pression	Capteur de pression	
P7	PI 9 Ambérieux	Pression	Capteur de pression	
P8	PI 8 Anse	Pression	Capteur de pression	
P9	PI36 Anse	Pression	Capteur de pression	
P10	PI 67 Anse	Pression	Capteur de pression	
P12	PI 32 Anse	Pression	Capteur de pression	
P13	PI 47 Anse haut service	Pression	Capteur de pression	Panne du logeur
P14	PI 5134 Ambérieux	Pression	Capteur de pression	

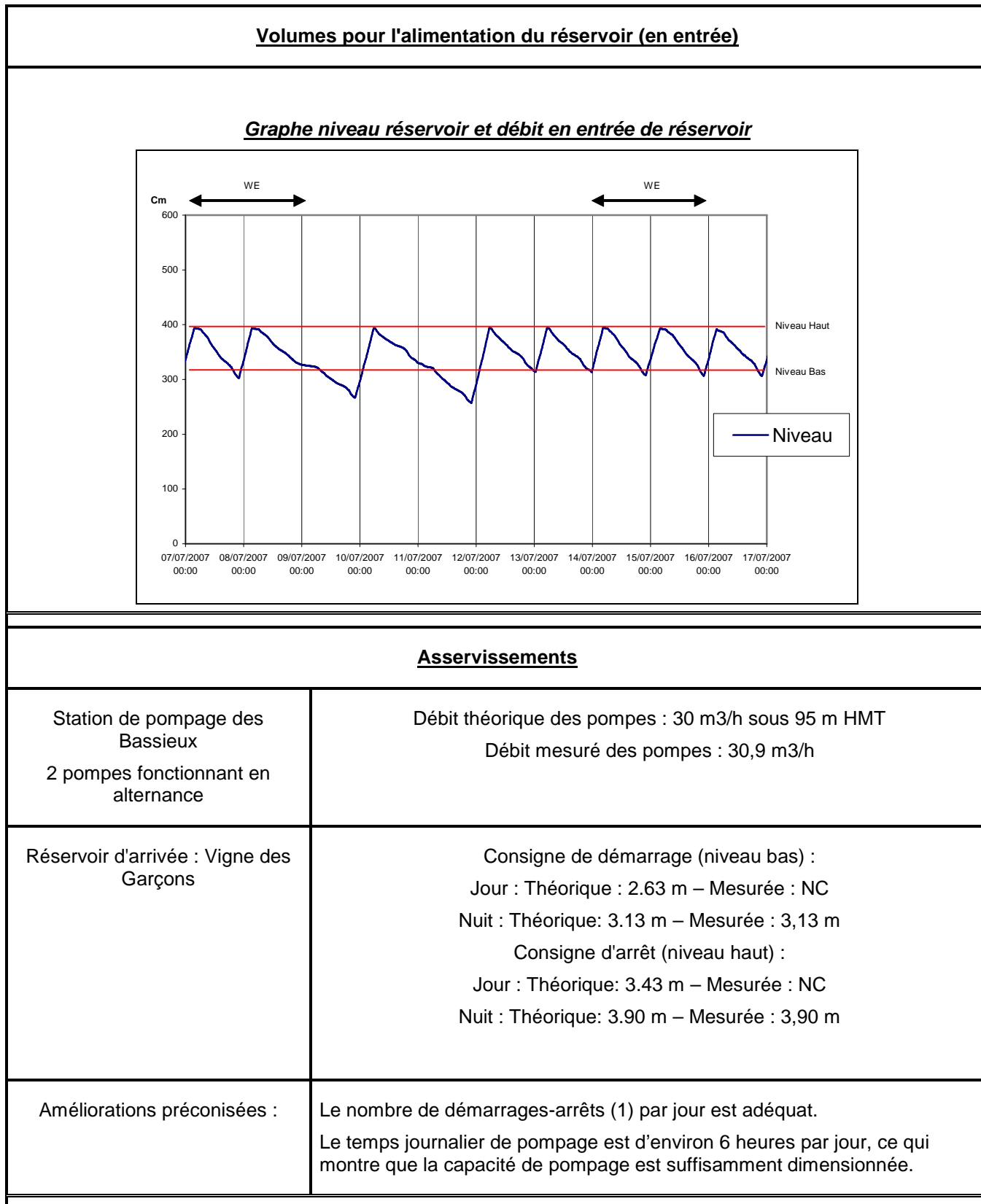
Tableau : Liste des points de mesures de la campagne en continu

La planche cartographique en annexe présente la localisation des points de mesures suivis pendant la campagne en continu.



10.2. Analyse des résultats par secteur

10.2.1. Secteur Réservoir de la Vigne des Garçon : Haut Service



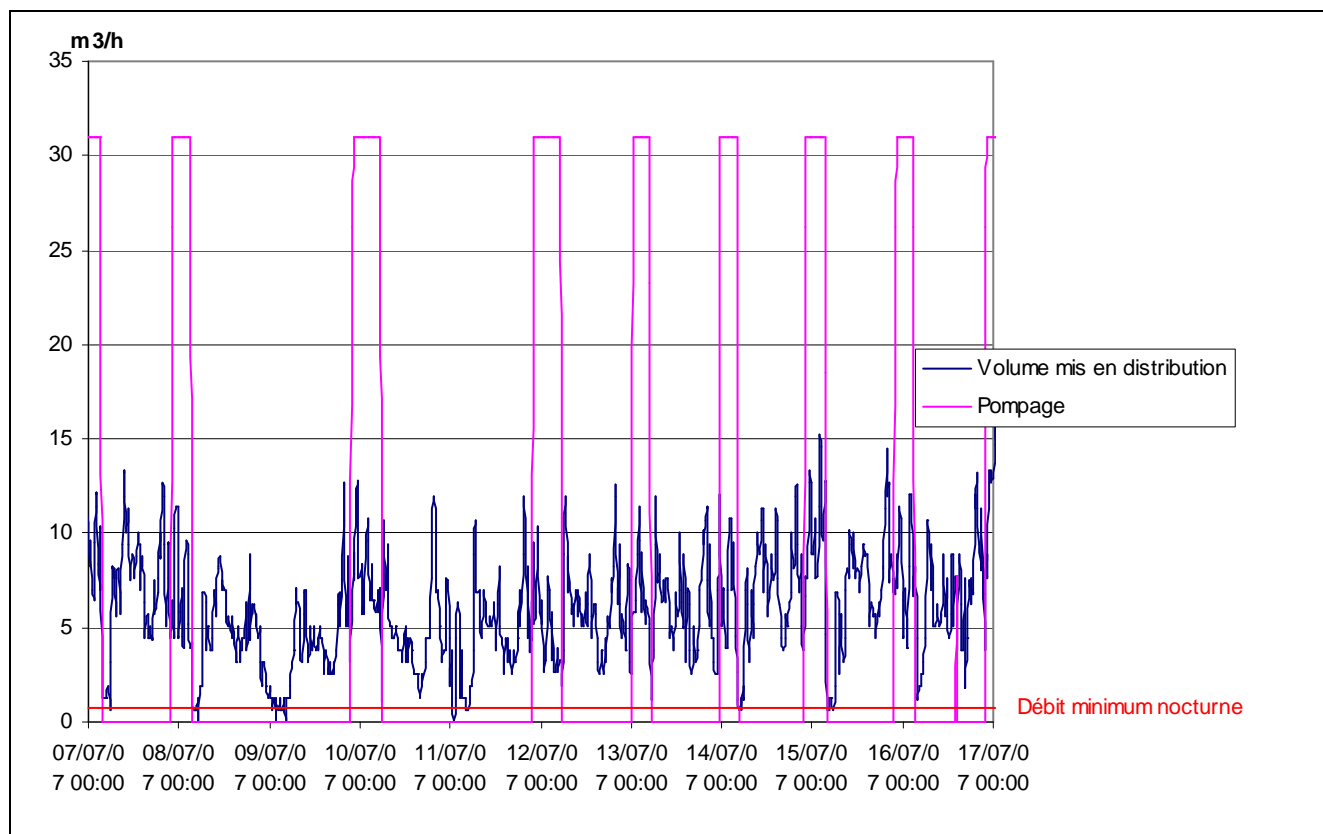


<u>Stockage</u>		
Capacité totale de stockage (m3)	600	L'autonomie du réservoir hors RI est de 70 heures pour la consommation de pointe journalière mesurée. La capacité de stockage est donc suffisante.
Capacité de stockage hors RI (m3)	600	
Volume utile entre RI ou radier et TP (m3)	480	Le marnage utilise réellement 15 % du volume utile disponible (On considère comme volume utile la capacité de stockage moins un volume de défense incendie de 120 m ³ (alarme de niveau très bas))
Marnage réellement utilisé (m3)	73 (hors WE)	
Durée du remplissage en heures creuses / durée de remplissage totale	100 %	Les heures creuses sont bien utilisées pour le remplissage. Le remplissage en heures creuses permet d'économiser sur les charges d'exploitation (énergie).
Améliorations préconisées :	Abaissement des consignes niveau haut et bas pour diminuer le temps de séjour de l'eau dans la cuve.	
Autres commentaires :		



Volumes mis en distribution sur le secteur

Graphe débit en sortie de réservoir



Caractéristiques hydrauliques

Volume mis en distribution (m ³ /h)	Fuites (m ³ /h) (hors période de pompage)	Conso (m ³ /h)	Conso 2006 (m ³ /h)	Coefficient de pointe	
				journalière	horaire
6,1	0,6	5,5	5.8	1,12	2,84

Profil de consommation :

Profil de type domestique
 Consommations spécifiques Jardiland : 1,32 m³/h en moyenne répartie sur période jour et nuit.
 Avec un coefficient de pointe horaire de 2,84 le débit maximum horaire mis en distribution peut atteindre 16 m³/h

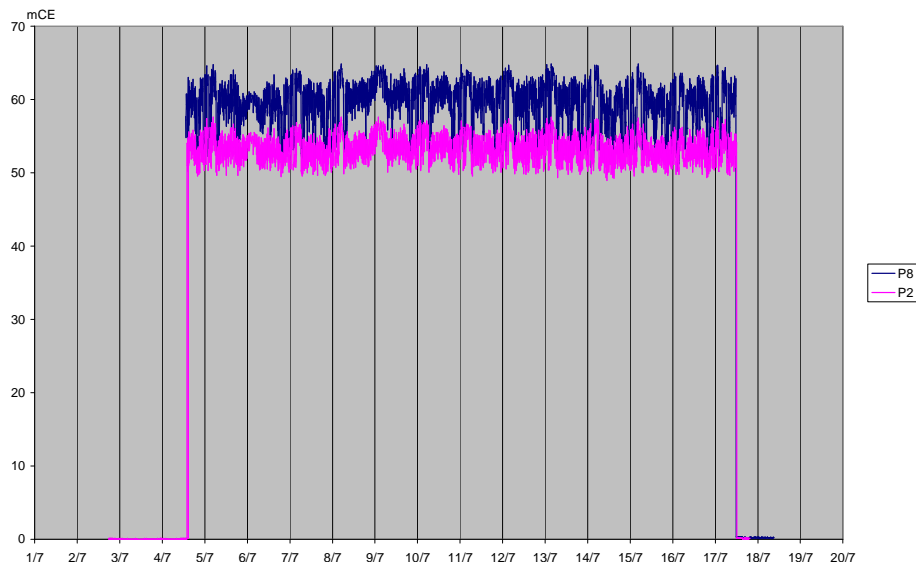


Indicateurs techniques de fonctionnement (état du réseau)					
Fuites (m ³ /h)	Linéaire (km)	ILC (m ³ /h/km)		ILP (m ³ /h/km)	
		Valeur	Qualification	Valeur	Qualification
0.6	7.7	0,53	Semi-Rural	0.08	Bon
Le secteur de la Vigne des Garçons est qualifié de semi rural, l'indice de perte linéaire est alors considéré comme bon.					



Pressions de distribution

Graphe pressions sur le secteur



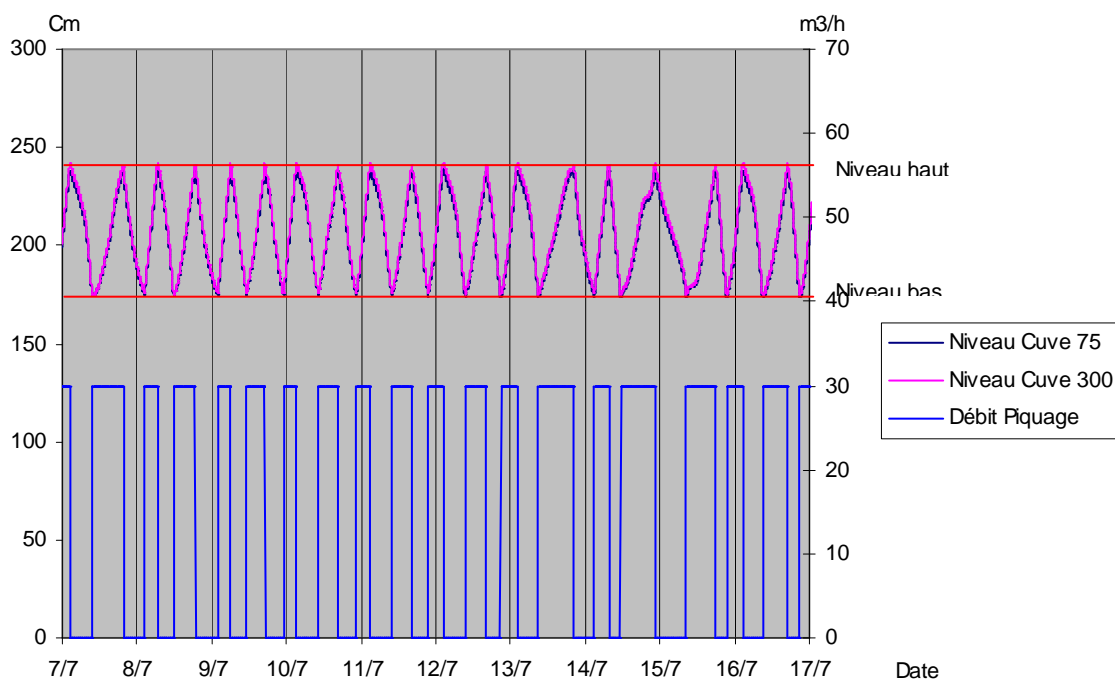
Réservoir de la Vigne des Garçon (318 mNGF) régulation de pression (189 mNGF) régulation de pression (187 mNGF)	Amont P2 Amont P8	Réducteur de pression : 4 bars Réducteur de pression : 1 bar
Côtes de desserte : Altitude des points bas (mNGF)	185	
Altitude du (/des) point(s) de mesure (mNGF)	200	Point de mesure P2
	185	Point de mesure P8,
Pression statique (bars)	P2 = 5,4 P8 = 6,5	Mauvaise cohérence avec les altitudes (20 m d'écart entre réducteur amont P2 et le réservoir.
Pression dynamique (bars)		Le profil de pression est plat, les chutes de pression ne dépassant pas 1 bar Problème de pertes de charge vraisemblablement ponctuelles en amont des 2 points de mesure
Autres commentaires : Recherche des causes possible de pertes de charge ponctuelles		
Améliorations préconisées :	Vérification des Vannes amont de P8.	



10.2.2. Secteur de Champ Ruchon

Volumes pour l'alimentation du réservoir (en entrée)

Graphe niveau réservoir



Asservissements

<p>Station de pompage du Jonchay Raccordement du réseau à la conduite d'alimentation de Moiré Réducteur de pression au raccordement (30 bars – 7 bars) et vanne motorisée asservie au niveau du réservoir de Champ Ruchon</p>	<p>Débit théorique au piquage du réseau : 28 m³/h Débit mesuré : 29 m³/h</p>
<p>Réservoir d'arrivée : Champ Ruchon</p>	<p>Consigne d'ouverture de la vanne motorisée (niveau bas) Programmée : 1,74 m – Mesurée : 1.74 m Consigne de fermeture de la vanne motorisée (niveau haut) Programmée : 2,39m – Mesurée : 2,39 m</p>

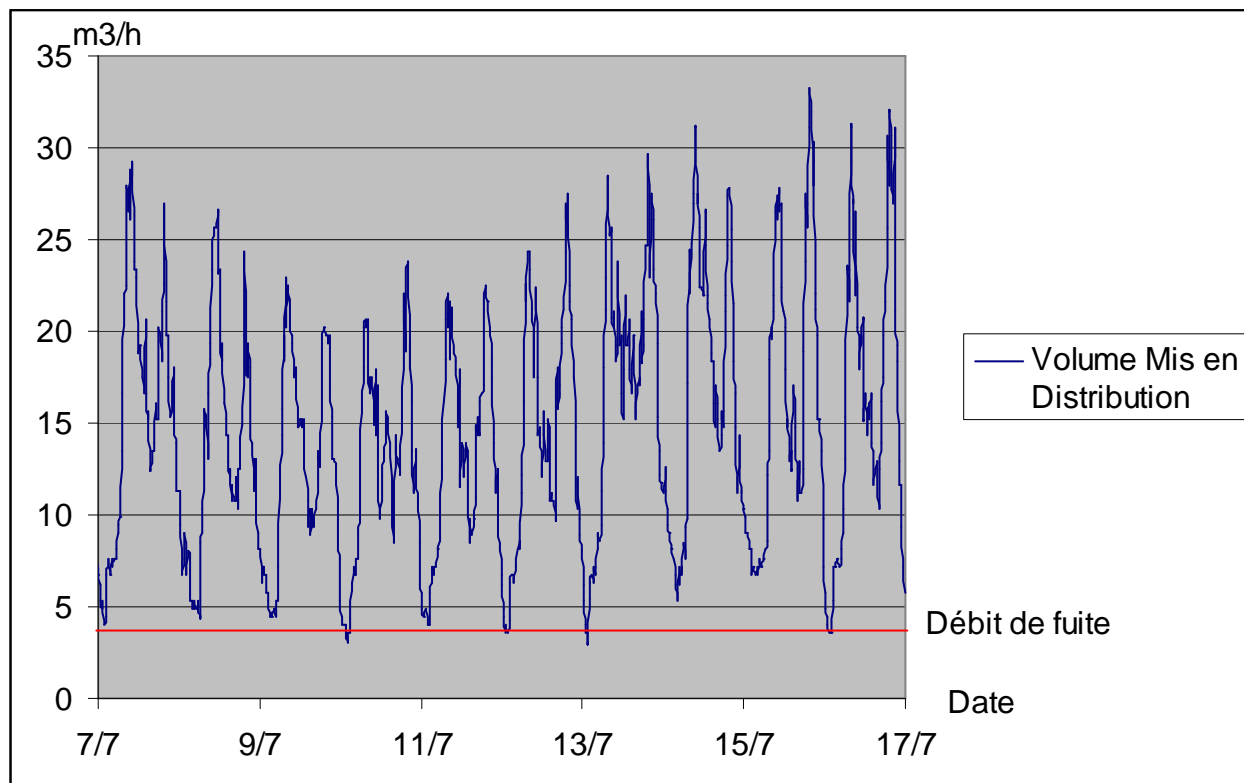


<u>Stockage</u>		
Capacité totale de stockage (m3)	450	L'autonomie du réservoir hors RI est de 25 heures pour la consommation de pointe journalière mesurée. La capacité de stockage est donc suffisante
Capacité de stockage hors RI (m3)	450	
Volume utile entre RI ou radier et TP (m3)	330	Le marnage utilise réellement 22 % du volume utile disponible (On considère comme volume utile la capacité de stockage moins un volume de défense incendie de 120 m ³ (alarme de niveau très bas).
Marnage réellement utilisé (m3)	73	
Améliorations préconisées :	Aucune	
Autres commentaires :		



Volumes mis en distribution sur le secteur

[Volume mis en distribution]



Caractéristiques hydrauliques

Volume mis en distribution (m ³ /h)	Fuites (m ³ /h)	Conso (m ³ /h)	Conso 2006 (m ³ /h)	Coefficient de pointe	
				journalière	horaire
14.5	3.1	12,4	8.6	1,2	2.1

Profil de consommation :

Profil de type domestique
Avec un coefficient de pointe horaire de 2,1, le débit horaire mis en distribution peut atteindre 29 m³/h

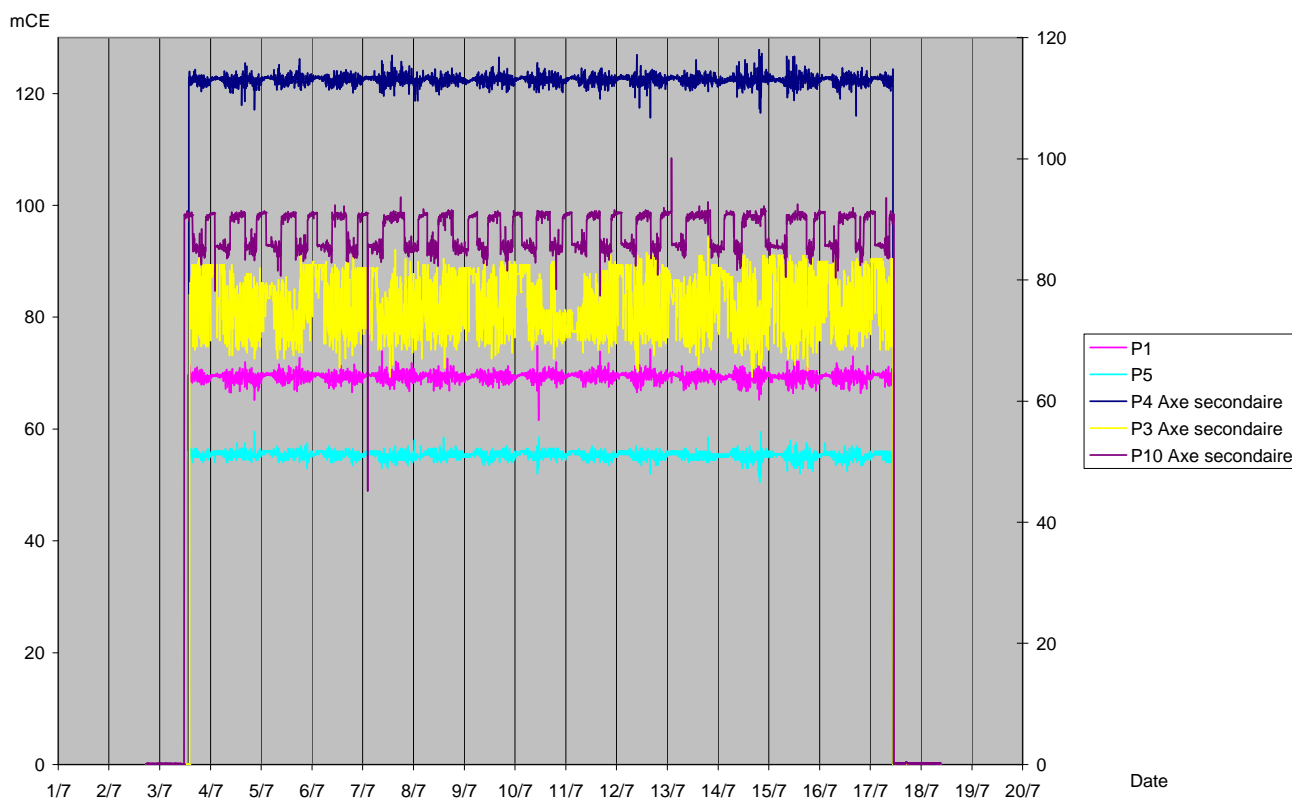


Indicateurs techniques de fonctionnement (état du réseau)					
Fuites (m ³ /h)	Linéaire (km)	ILC (m ³ /h/km)		ILP (m ³ /h/km)	
		Valeur	Qualification	Valeur	Qualification
3.5	22,379	0,53	Semi Rural	0,15	Acceptable
Le secteur de distribution de Lucenay est considéré comme semi rural, à ce titre l'Indice Linéaire de Perte est Acceptable.					



Pressions de distribution

Graphe pressions sur le secteur



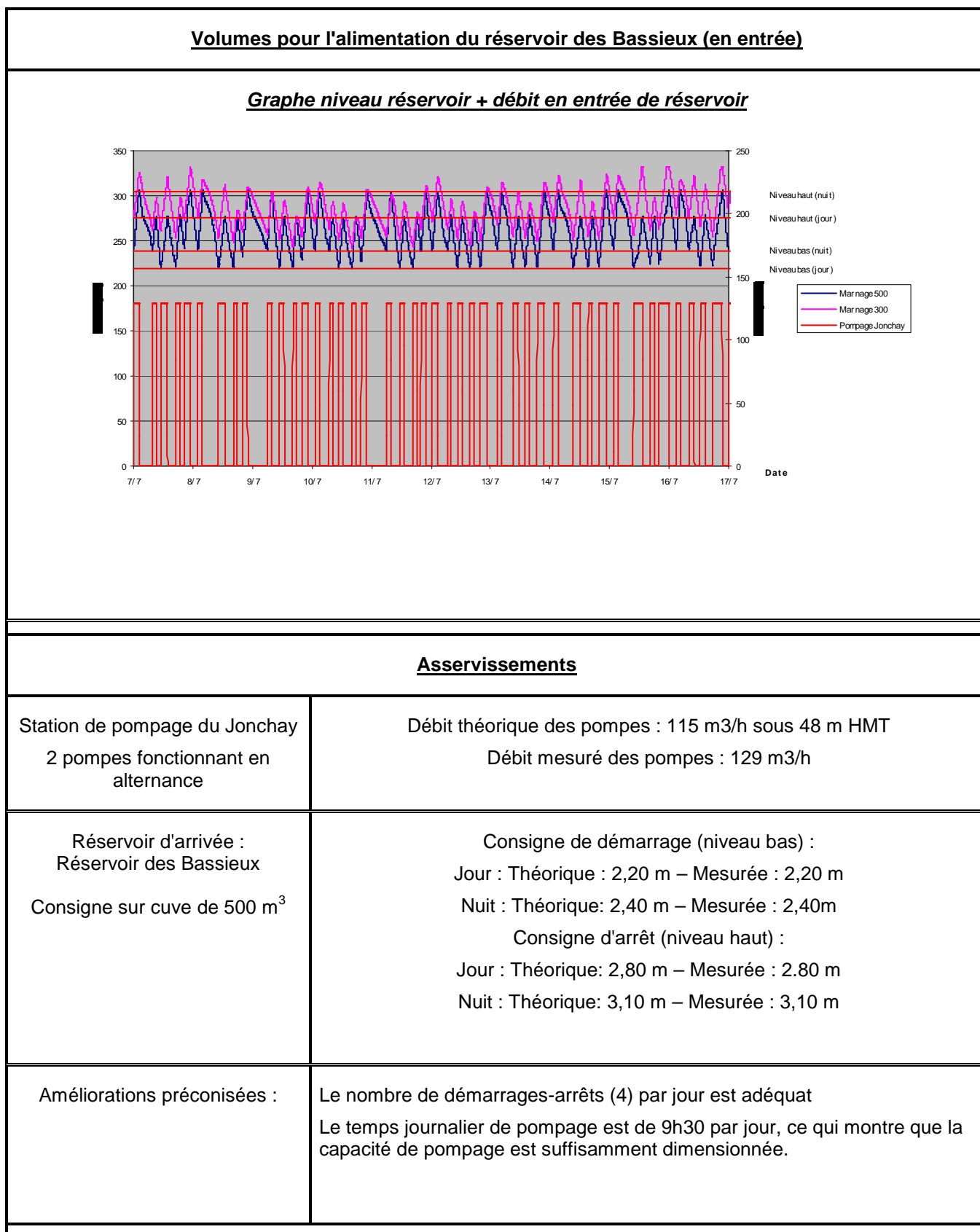
Régulation de pression	P10	Aval Réducteur de pression : 30 bars amont – 7 bars aval (piquage lucenay)
Régulation de pression	P1	Aval Réducteur de pression : Consignes inconnues
Régulation de pression	P3	Aval Réducteur de pression : 11,5 b amont – 9 b aval
Régulation de pression	P4	Amont Réducteur de pression : 11,5 b amont – 9 b aval
Réservoir de Champ Ruchon	P5	Pression de distribution bout de réseau
Côtes de desserte :		
Altitude des points bas (mNGF)	175	
Altitude des points hauts (mNGF)	288	
Altitude des points de mesure (mNGF)	215	Point de mesure P10
	230	Point de mesure P1



		175	Point de mesure P3
		185	Point de mesure P4
		230	Point de mesure P5
Pression statique (bars)	8.5	P10	20 mCE de différence avec réservoir de Champ Ruchon
	7	P1	Bonne concordance avec réservoir de Champ Ruchon
	8	P3	Bonne concordance avec la consigne du réducteur
	11.2	P4	Bonne concordance avec réservoir de Champ Ruchon
	5.6	P5	Bonne concordance avec réservoir de Champ Ruchon
Pression dynamique (bars)		P10	Variation de 0.5 b : bon fonctionnement du réducteur
		P1	Variation jusqu'à 1 bar, présence de pertes de charge linéaires
		P3	Mauvais fonctionnement du réducteur de pression : variations supérieures à 1 bar
		P4	Variation de 0,5 à 1 bar : présence de pertes de charge linéaires
		P5	Variations < 0,5 bar ; Pour tous les points de mesures la pression est suffisante (> 1,5 bar)
Améliorations préconisées :		Réglage ou renouvellement du réducteur de pression amont P3 à revoir	



10.2.3. Secteur du Jonchay (Bas service)



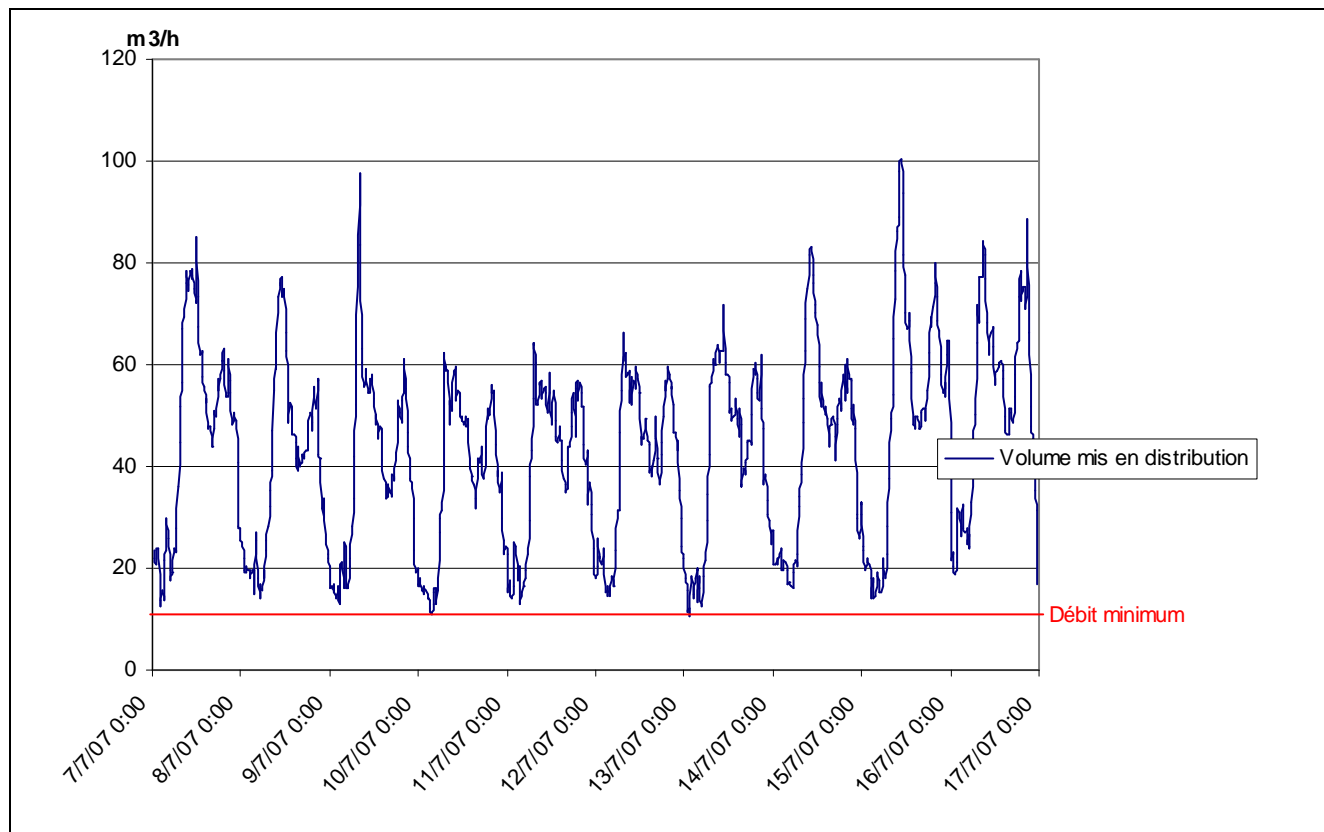


Stockage		
Capacité totale de stockage (m3)	900	L'autonomie du réservoir hors RI est de 13 heures pour la consommation de pointe journalière mesurée.
Capacité de stockage hors RI (m3)	900	
Volume utile entre RI ou radier et TP (m3)	780	<p>Le marnage utilise réellement 30 % du volume utile disponible (On considère comme volume utile la capacité de stockage moins un volume de défense incendie de 120 m³ (alarme de niveau très bas).</p> <p>Les cotes trop plein des différents ouvrages ne sont pas au même niveau, pour cette raison l'alimentation de la cuve de 300 m³ à partir de celle de 600 m³ est laminée. D'autre part, les cuves de 75 m³ sont bypassées car trop basse (1 m en dessous des trop plein des deux autres cuves).</p>
Marnage réellement utilisé (m3)	200	
Durée du remplissage en heures creuses / durée de remplissage totale	47%	Pas d'utilisation préférentielle des heures creuses pour le pompage.
Améliorations préconisées :	Pilotage sur cuve de 300 m3 (préconisation SDEI) . ce point sera étudié dans la suite de l'étude.	
<p>Autres commentaires : l'impossibilité d'utiliser les cuves de 75 m3 augmente la fréquence de démarrage des pompes et ne permet pas de favoriser le pompage en période creuse.</p>		



Volumes mis en distribution sur le secteur (en sortie du réservoir de tête)

[Graphe débit en sortie de réservoir]



Caractéristiques hydrauliques

Volume mis en distribution (m ³ /h) (hors pompage des Bassieux)	Fuites (m ³ /h)	Conso (m ³ /h)	Conso 2006 (m ³ /h)	Coefficient de pointe	
				journalière	horaire
43,3	10	33,3	33.4	1,26	2.6

Profil de consommation :

Profil de type domestique

Consommations spécifiques Danfoss : 0,75 m³/h répartis sur 24h
Avec un coefficient de pointe horaire de 2,6, le débit horaire mis en distribution sur le secteur peut atteindre 96 m³/h

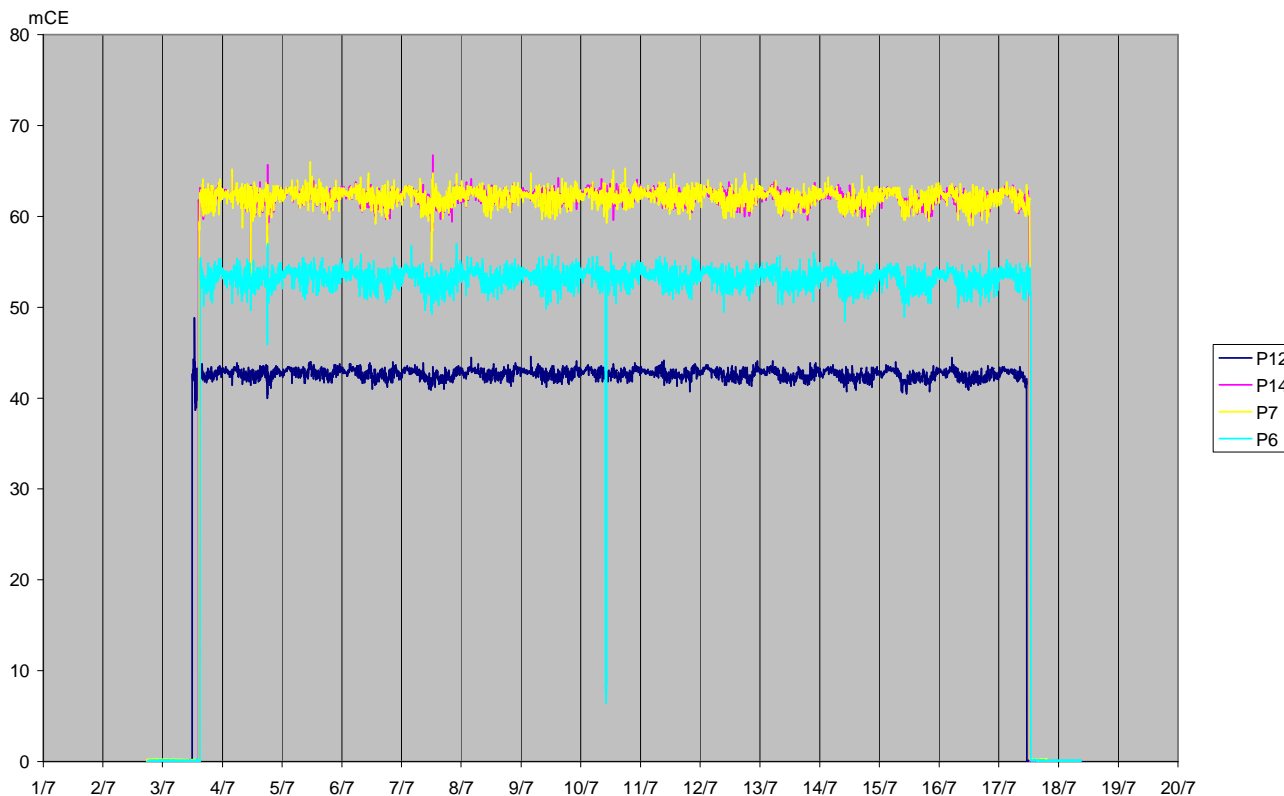


Indicateurs techniques de fonctionnement (état du réseau)					
Fuites (m ³ /h)	Linéaire (km)	ILC (m ³ /h/km)		ILP (m ³ /h/km)	
		Valeur	Qualification	Valeur	Qualification
10	49,7	0.67	Semi - Rural	0.20	Acceptable
<p>Autres commentaires :</p> <p>Le secteur de distribution des Bassieux est considéré comme semi - rural, à ce titre l'Indice Linéaire de Perte est Médiocre.</p> <p>Il est à noter qu'une partie du volume mis en distribution sur ce secteur est utilisé pour les appareils de chloration et usages domestiques (station du Jonchay et maison de l'eau) représentant en moyenne une 50^{ème} de mètres cubes par jour. [les temps de fonctionnement de la station de production dont sont tributaires les chlорations (majorité du volume) ne sont pas connus].</p>					



Pressions de distribution

Graphe pressions sur le secteur



Altitude du réservoir amont (mNGF)	233	Réservoir des Bassieux	
Côtes de desserte :			
Altitude des points bas (mNGF)	170		
Altitude des points hauts (mNGF)	225		
Altitude du (/des) point(s) de mesure (mNGF)	193	Point de mesure P12, à Anse	
	179	Point de mesure P14, à Ambérieux	
	185	Point de mesure P6, à Saint Bernard	
	180	Point de mesure P7, à Ambérieux	
Pression statique (bars)	4,2	P12	Bonne cohérence avec le réservoir des Bassieux
	3,2	P14	Bonne cohérence avec le réservoir des Bassieux



	5,3	P6	Bonne cohérence avec le réservoir des Bassieux
	3,2	P7	Bonne cohérence avec le réservoir des Bassieux
Pression dynamique (bars)		variations < 0.5	Les variations de pressions sont très faibles (diamètre important, faible demande, maillage)
Améliorations préconisées :	Aucune		

10.3. Campagne d'analyse du Chlore résiduel dans les réseaux

En complément de la campagne de mesures hydraulique du réseau, ont été effectuées 10 mesures de chlore résiduel sur le réseau (présentés en annexe). Ces mesures n'ont pas montré d'absence de chlore résiduel dans le réseau, ce qui peut contribuer à expliquer les bons résultats d'analyse (DDASS et Autocontrôle) sur le territoire syndical.



10.4. Synthèse des résultats

Nom du secteur	Linéaire (km)	Volume mis en distribution (m ³ /j)	Volume de pertes estimées (m ³ /j)	ILC (m ³ /h/km)	ILP (m ³ /h/km)	Dysfonctionnements hydrauliques
Vigne des Garçons	7,7	144	14,4	0,53	0,08	Perte de charge ponctuelle en amont des réducteurs de pression.
Bassieux	49,7	1032	240	0,67	0,20	-
Lucenay	22,4	348	84	0.53	0.15	Dysfonctionnement d'un réducteur de pression.

Tableau : Synthèse des résultats de la campagne de mesures



11. MODELISATION

11.1. Construction du modèle

11.1.1. Description du réseau modélisé

Le réseau de Anse et Région a été scindé en 3 sous réseaux principaux : le secteur alimenté par le piquage de Lucenay, le secteur alimenté par le réservoir des Bassieux, et le secteur alimenté par le réservoir de la Vigne des Garçons.

La totalité des canalisations du réseau (hors branchements) a été modélisée.

Les journées retenues pour le calage du modèle est le week-end des 14 et 15 juillet 2007, journées de pointe de consommation sur l'ensemble des communes.

11.1.2. Répartition des consommations

Une analyse des consommations des abonnés a été réalisée (consommation 2006). Elle a permis de répartir les consommations de manière précise sur les principales antennes et mailles des réseaux modélisés. Pour la simulation du fonctionnement du réseau, plusieurs points sont fondamentaux :

- la répartition spatiale des consommations,
- le profil journalier des consommations.

11.1.2.1. La répartition spatiale des consommations

Les abonnés ont été répartis aux différents nœuds du réseau modélisé de façon aussi précise que possible. Ce travail a été effectué à l'aide des plans de réseau.

Un tri sur le fichier des abonnés (fourni par la collectivité) a permis de déterminer les consommations par secteur. Les consommations ont ensuite été réparties sur les différents nœuds de ce secteur. Pour chaque sous réseau de distribution, la consommation moyenne annuelle a pu être déterminée à chaque nœud modélisé.

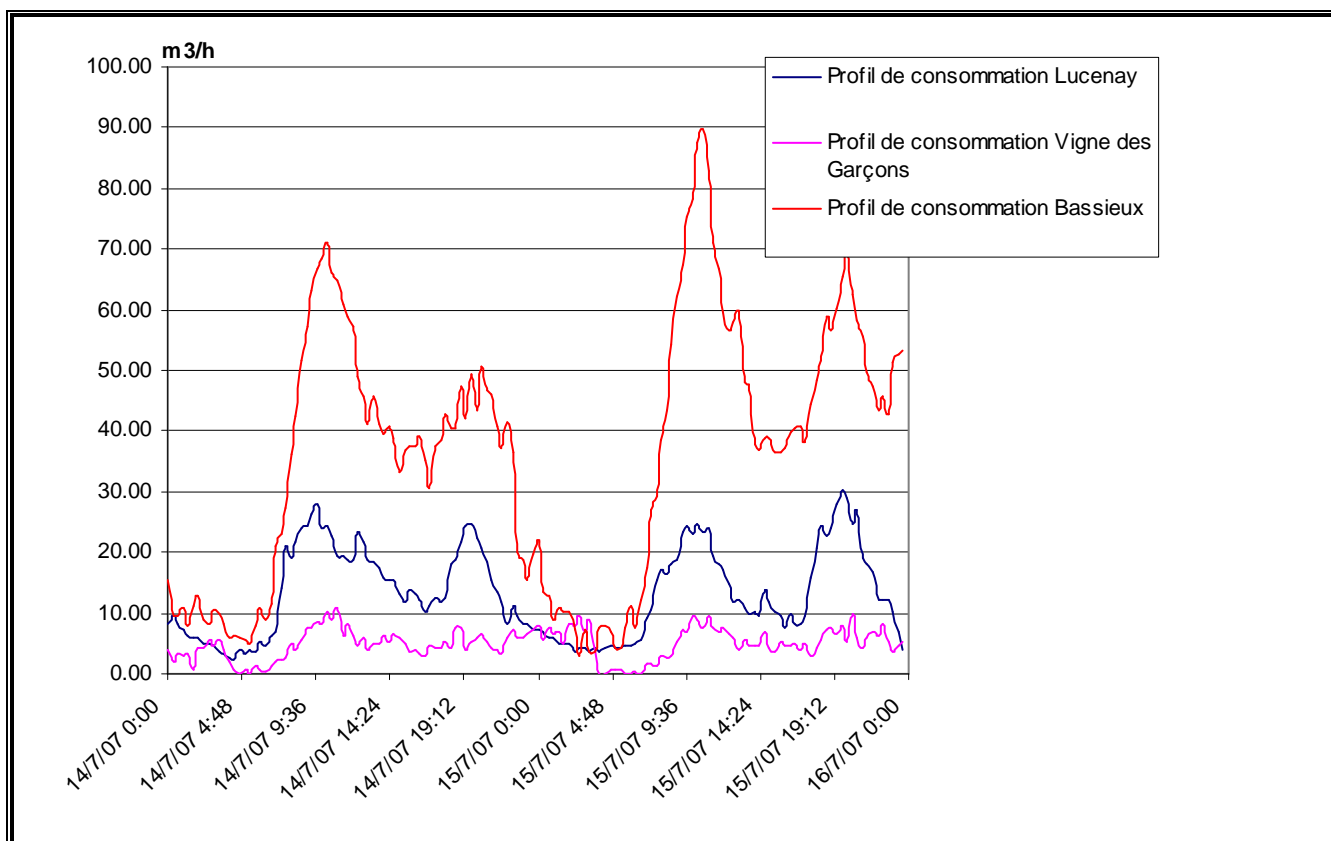


11.1.2.2. Les profils journaliers des consommations

Pour les fuites, un profil de consommation constant sur la journée a été appliqué au débit de fuite sur chaque sous réseau. Le débit de fuites introduit sur chaque secteur correspond au débit de fuite mesuré lors de la campagne de mesure.

Pour les volumes mis en distribution autres que les fuites, sur la base des enregistrements des débits, après avoir extrait la composante de débit constant qui représente les fuites, un profil de consommation a été calculé pour chacun des secteurs de distribution suivis lors de la campagne de mesures en continu.

Le graphique suivant présente les profils de consommation retenus :



Graphes : Profils de consommation journalier (pas de temps 20 mn)

11.2. Calage du modèle

11.2.1. Définition

Le calage est la partie la plus importante de la modélisation. Il a une double utilité :

- d'une part ajuster le modèle à la réalité afin d'assurer une bonne qualité de résultats,
- d'autre part, mettre en évidence certaines caractéristiques du réseau dont la connaissance n'était jusqu'alors que partielle ou nulle (rugosité et état des conduites, état des vannes...).

Le calage est un processus itératif. Il s'agit en comparant les calculs et les mesures, d'effectuer des hypothèses sur le réseau. Ces hypothèses transmises au modèle seront alors infirmées ou confirmées par les résultats d'un nouveau calcul. Elles pourront ensuite être affinées de la même manière, jusqu'à l'obtention d'une précision suffisante.



11.2.2. Procédure

➤ Calage en débit

Dans un premier temps, il importe d'ajuster les volumes mis en distribution sur la période de mesure (mesure de débit en sortie de réservoir) avec ceux simulés par le modèle. La consommation aux noeuds ayant été déterminée à partir d'une moyenne annuelle, il s'agit d'ajuster un coefficient de consommation qui correspond à la journée de mesure. Ce coefficient est variable pour chaque sous réseau et chaque jour.

➤ Calage en pression

Cette partie du calage consiste à faire correspondre les enregistrements de pression effectués sur le réseau avec les résultats de la simulation donnés par le logiciel EPANET.

Le calage s'effectue en intervenant essentiellement sur les paramètres suivants:

- ◆ La rugosité des conduites,
- ◆ L'introduction de singularités en certains points du réseau (réducteurs de pression, hydrostab...).

Les singularités génèrent des pertes de charge importantes lors des périodes de fortes consommations. Elles sont souvent liées soit à une configuration particulière du réseau (nœud de vannage) soit à l'existence non répertoriée d'une particularité (vanne tiercée, appareil de régulation ou obstruction partielle d'une portion de conduite).



11.2.3. Mesures effectuées

Pour mémoire les mesures réalisées sur le réseau ont été les suivantes :

Numéro du point	Localisation	Type de mesure
Q1	Compteur de production du puit du divin	Débit
Q2	Sortie du réservoir de Champ Ruchon	Débit
Q3	Sortie de station des Bassieux	Débit
Q4	Sortie de station du Jonchay	Débit
Q5, Q6	Suivi de compteurs de Jardiland	Débit
Q7	Suivi compteur Danfoss	Débit
N1	Cuve 300m3 des Bassieux	Niveau
N2	Cuve 500m3 des Bassieux	Niveau
N3	Cuve de 75m3 des Bassieux	Niveau
N4	Réservoir de la Vigne des Garçons	Niveau
N5	Cuve de 300m3 réservoir de Champ Ruchon	Niveau
N6	Cuve 75m3 réservoir de Champ Ruchon	Niveau
P1	PI 25 Lucenay	Pression
P2	PI anse haut service	Pression
P3	PI 31 Lucenay	Pression
P4	PI 11 Lucenay	Pression
P5	PI 8 Lucenay	Pression
P6	PI 24 Saint Bernard	Pression
P7	PI 9 Ambérieux	Pression
P8	PI 8 Anse	Pression
P9	PI36 Anse	Pression
P10	PI 67 Anse	Pression
P12	PI 32 Anse	Pression
P13	PI 47 Anse haut service	Pression
P14	PI 5134 Ambérieux	Pression

A l'aide de ces paramètres, un fonctionnement dynamique du réseau a pu être simulé. Le fonctionnement du réseau a été simulé en dynamique sur une journée entière.

A partir des courbes de mesures, les débits en sortie de réservoir et les niveaux initiaux des réservoirs ont été adaptés aux journées particulières de calage, ce qui a permis d'obtenir des résultats de calage très proche de la réalité. L'avantage de ce type de simulation est la connaissance avec une précision relativement bonne de toutes les particularités du réseau. En effet, le calage étant effectué sur 2 journées entières, et toutes les conditions initiales et limites étant définies exactement, les résultats permettent de définir les singularités et particularités du réseau.



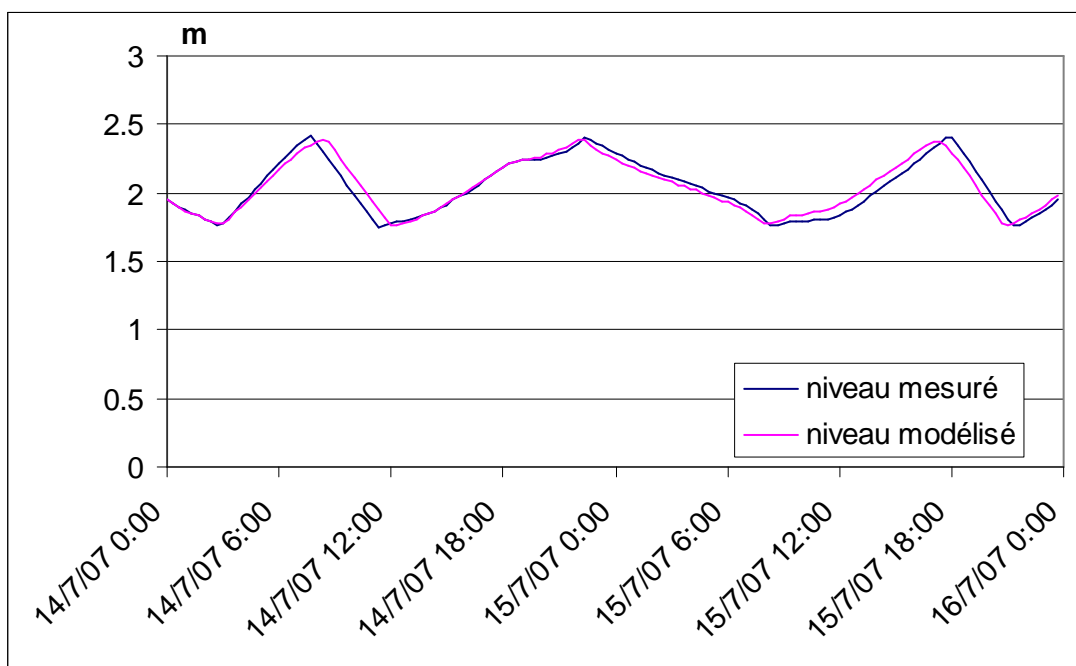
11.2.4. Résultats du calage

11.2.4.1. Calage des marnages de cuves et débits de pompages

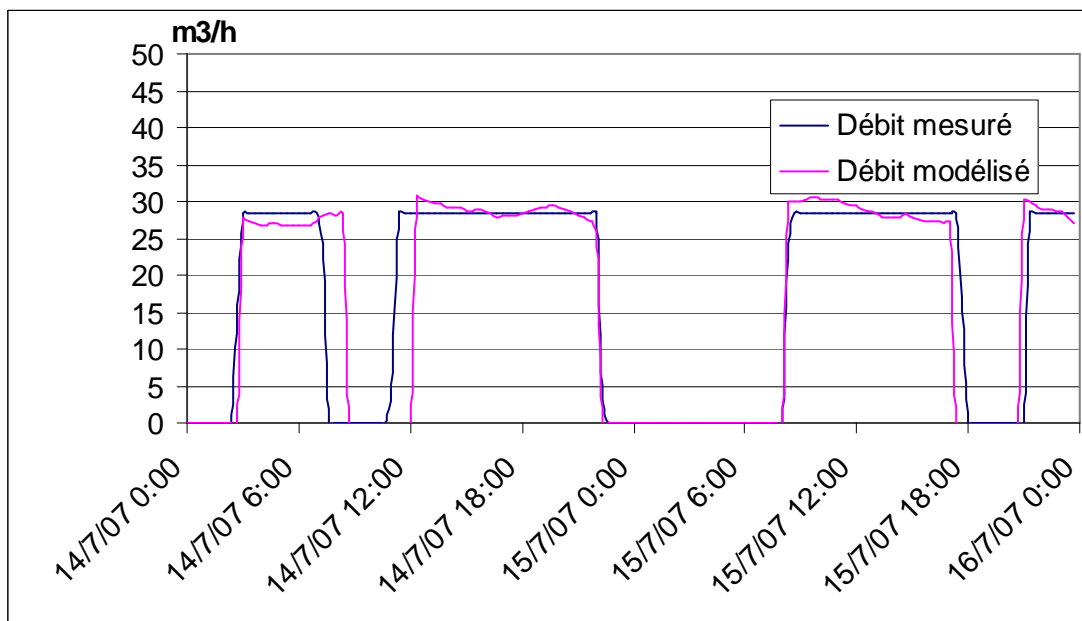
Le calage en débit (marnage et pompages) consiste à juxtaposer les courbes de mesure de niveau et de débit de pompage effectuées sur le terrain et celles données par le modèle.

Les résultats du calage sont donnés dans les graphiques ci-après pour chacun des secteurs modélisés.

11.2.4.1.1. Secteur de Lucenay

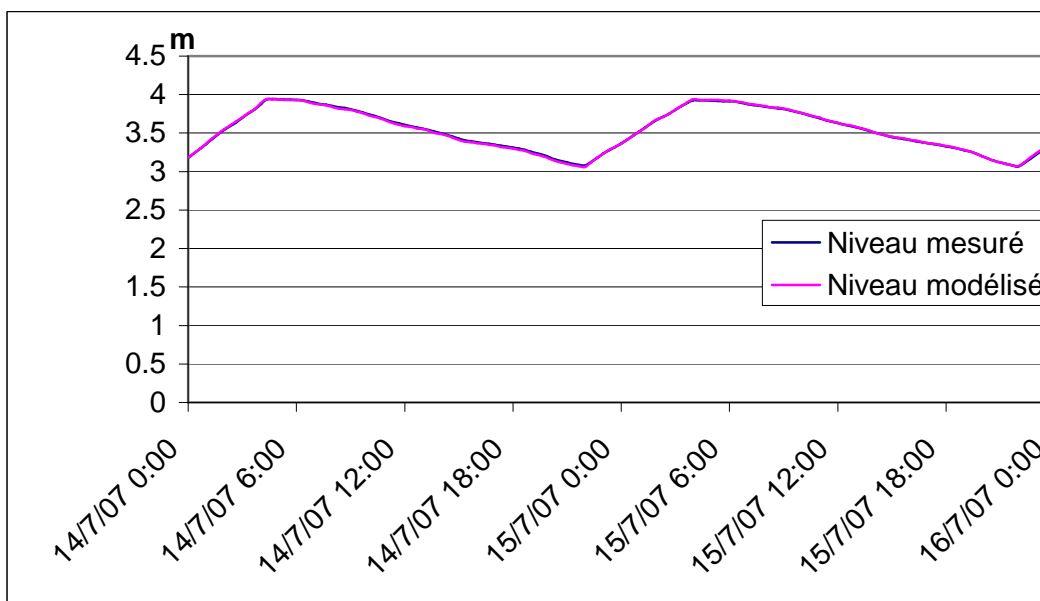


Graphique : Résultats de calage du marnage du réservoir de Champ Ruchon

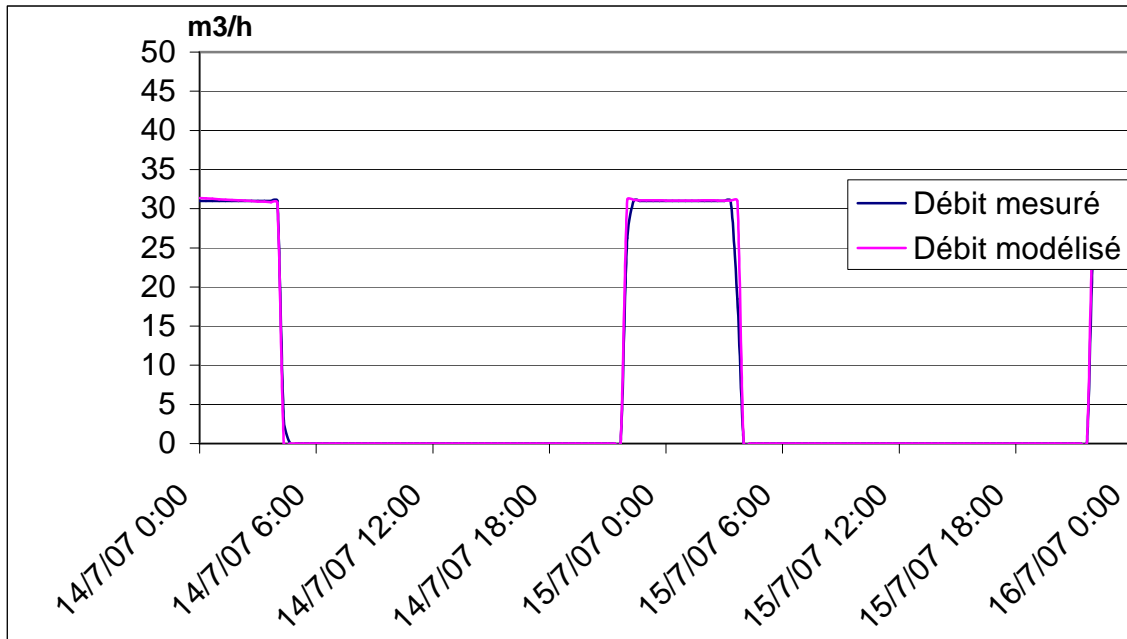


Graphique : Résultats de calage du débit au piquage de Lucenay

11.2.4.1.2. Secteur de la Vigne des Garçons

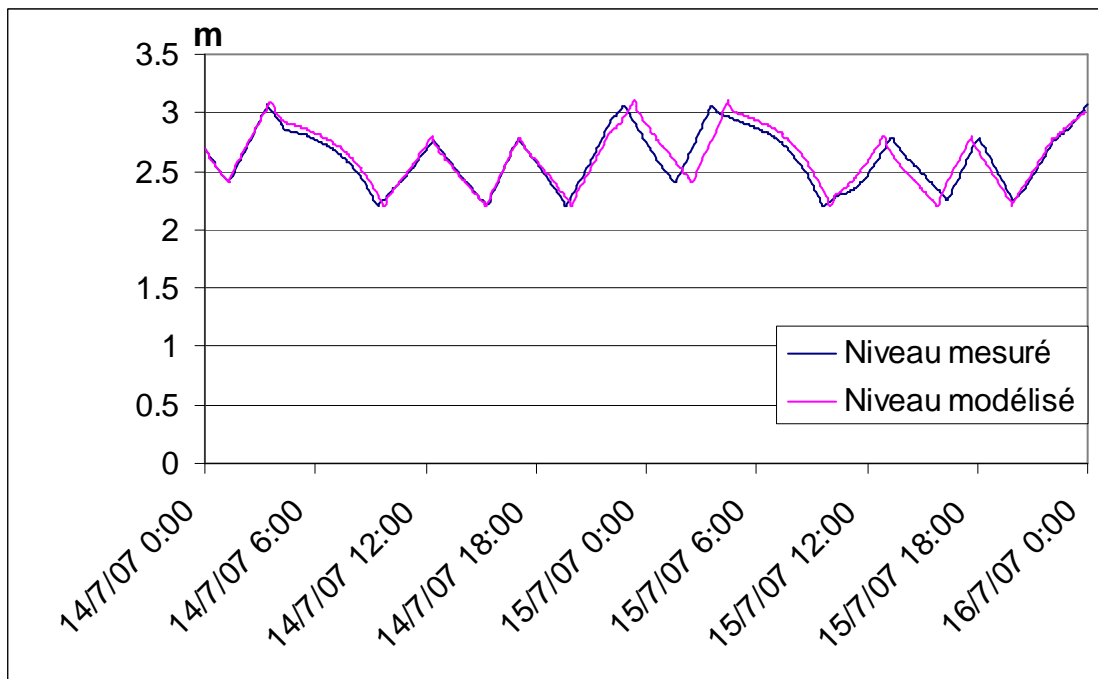


Graphique : Résultats de calage du marnage du réservoir de la Vigne des Garçons

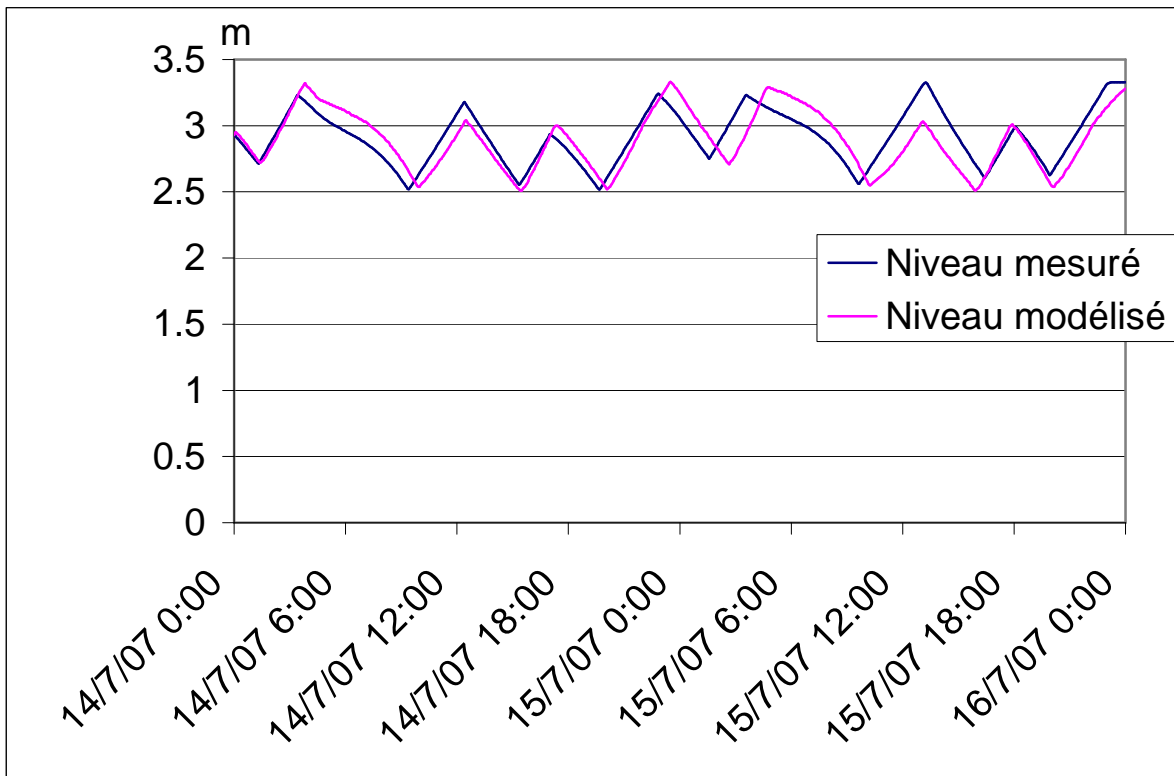


Graphique : Résultats de calage du débit de pompage des Bassieux

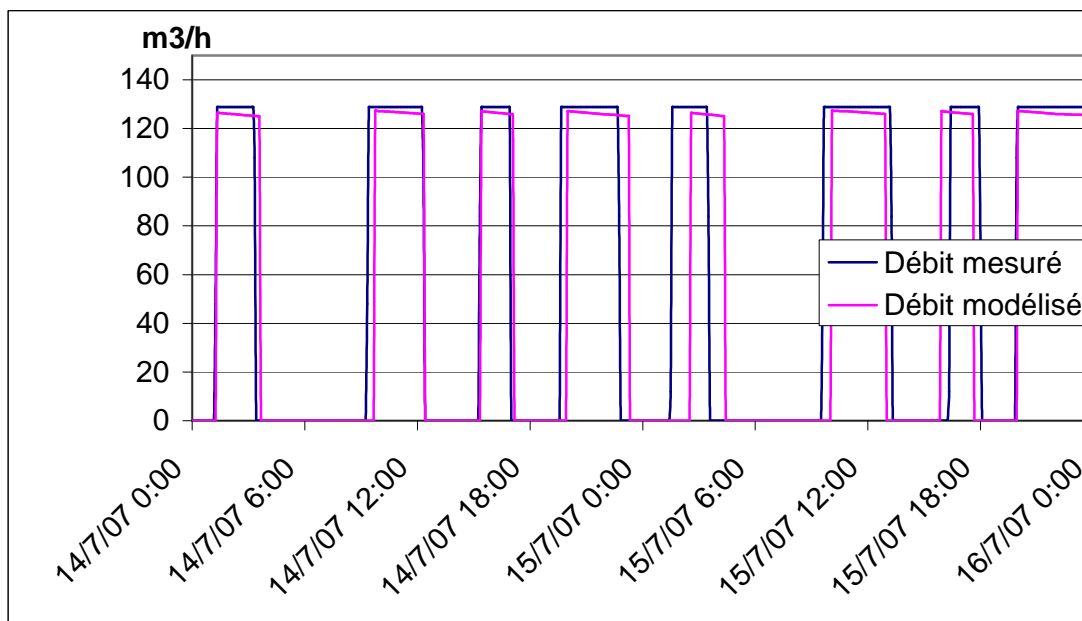
11.2.4.1.3. Secteur des Bassieux



Graphique : Résultats de calage du marnage de la cuve de 600 m3, réservoir des Bassieux



Graphique : Résultats de calage du marnage de la cuve de 300 m3, réservoir des Bassieux



Graphique : Résultats de calage du débit de pompage du Jonchay



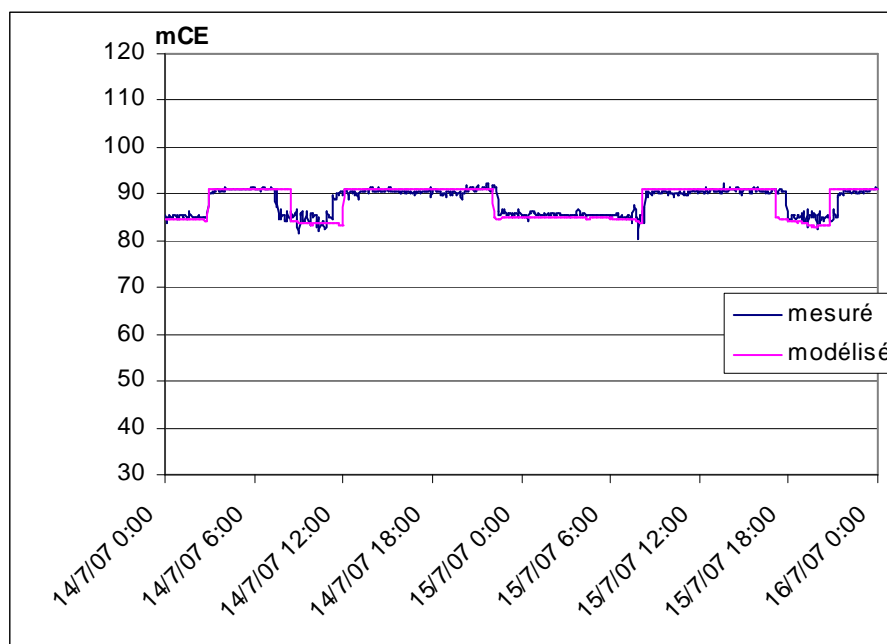
11.2.4.2. Pressions de distribution

Le calage des pressions doit retranscrire les pertes de charge observées sur le réseau, ainsi que les hausses ou chutes importantes de pressions. Les pertes de charges sont soit générées par l'état des conduites (âge, matériau...), elles sont alors qualifiées de pertes de charges linéaires, soit générées par un organe particulier (vanne tiercée, robinet à flotteur...), elles sont alors dites ponctuelles.

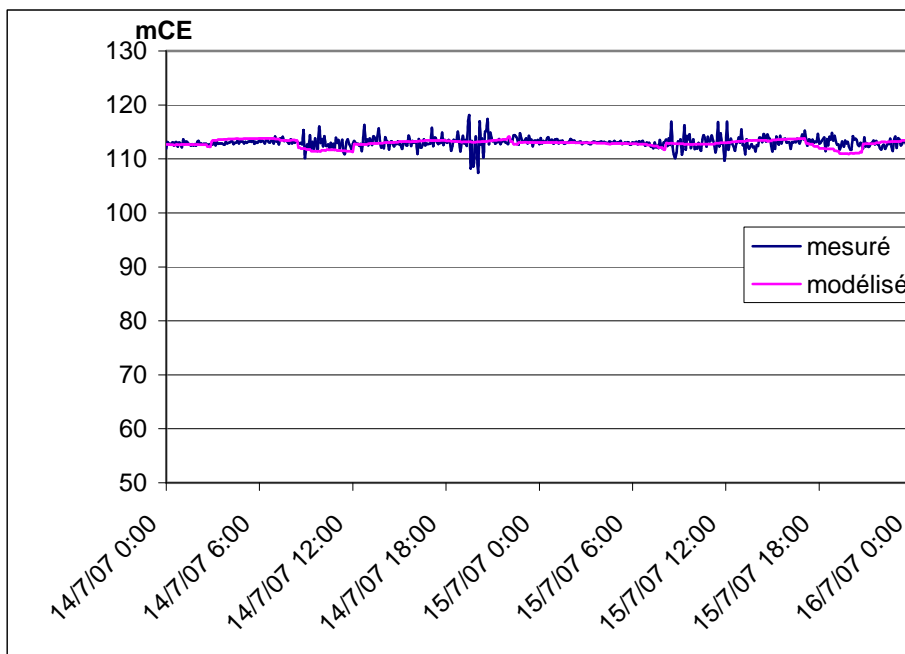
L'importance réside dans l'observation des phénomènes critiques de hausse et de chute de pression sur le réseau. Nous avons calé les pressions en fonctionnement dynamique afin d'apprécier au mieux l'état des conduites.

La comparaison entre la pression mesurée pendant la campagne de mesures et le résultat du modèle est présenté dans les graphes ci-après.

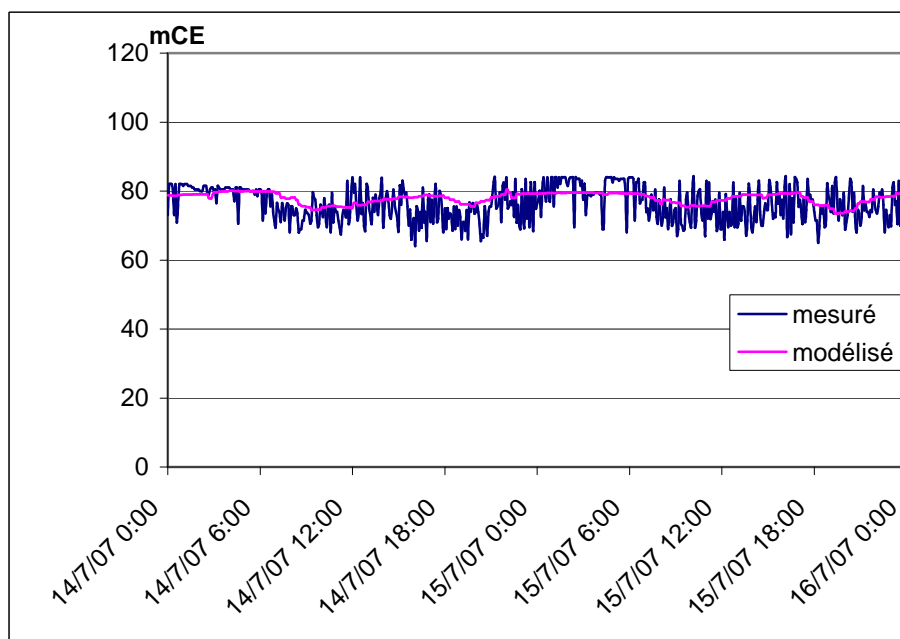
11.2.4.2.1. Secteur de Lucenay



Graphique : Résultats de calage des pressions au poteau incendie P10



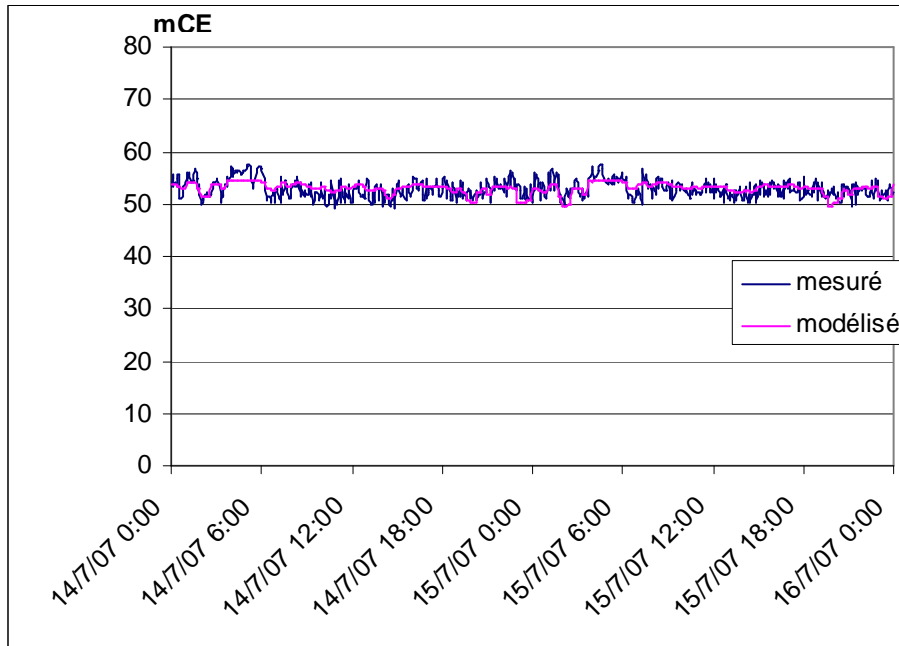
Graphique : Résultats de calage des pressions au poteau incendie P4



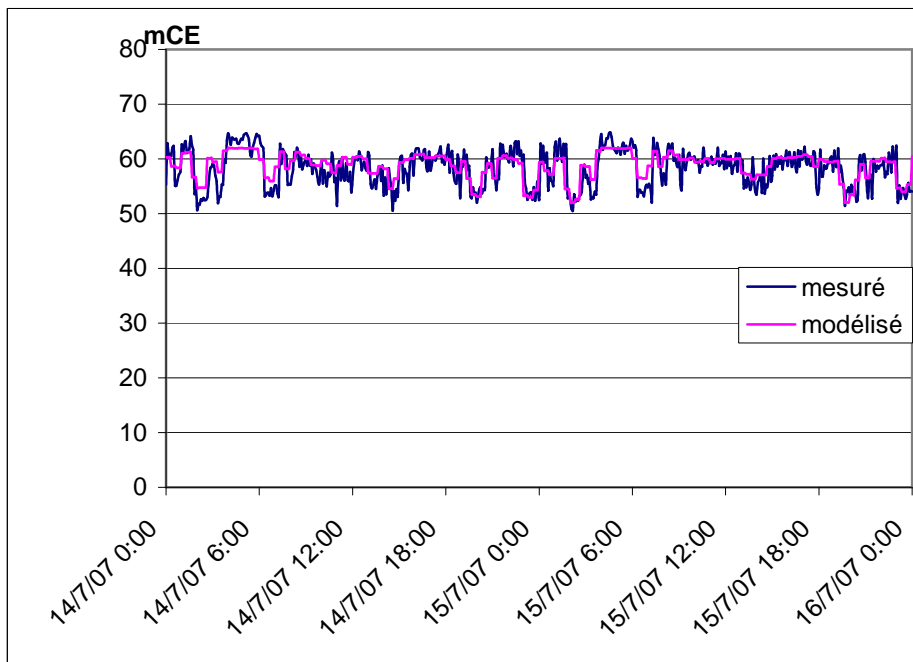
Graphique : Résultats de calage des pressions au poteau incendie P3



11.2.4.2.2. Secteur de la Vigne des Garçons



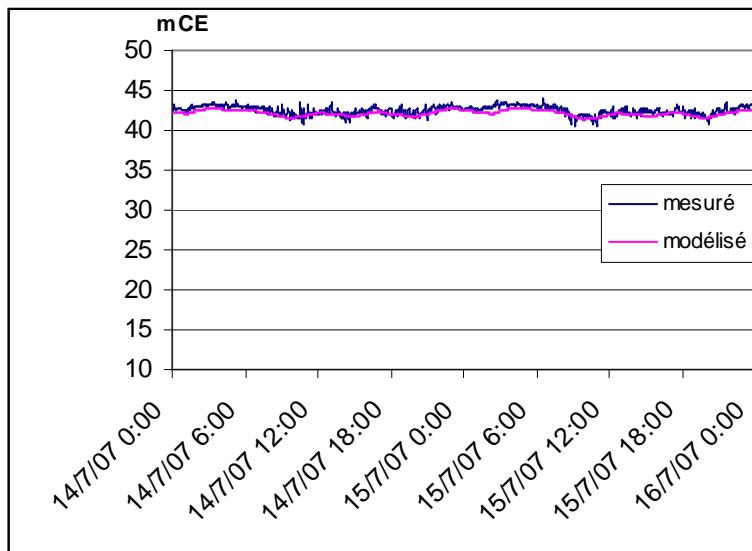
Graphique : Résultats de calage des pressions au poteau incendie P2



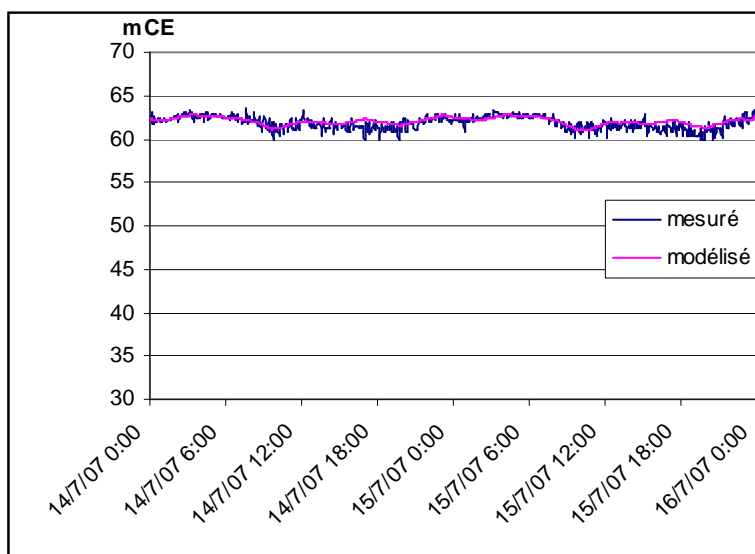
Graphique : Résultats de calage des pressions au poteau incendie P8



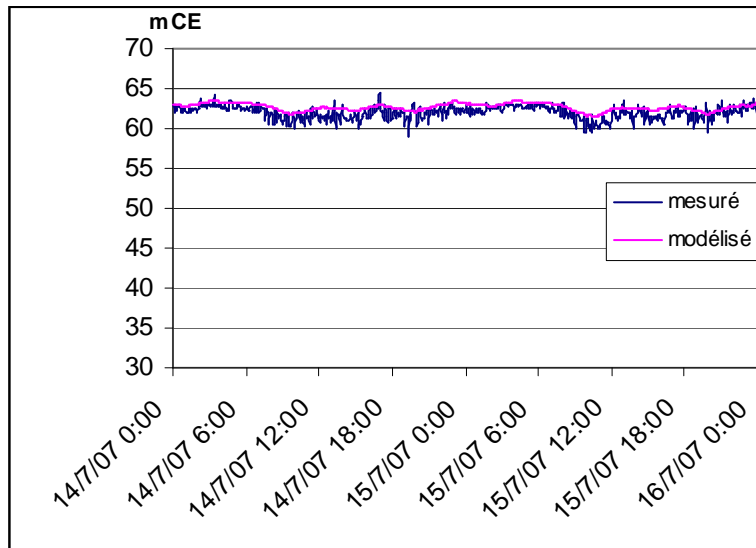
11.2.4.2.3. Secteur des Bassieux



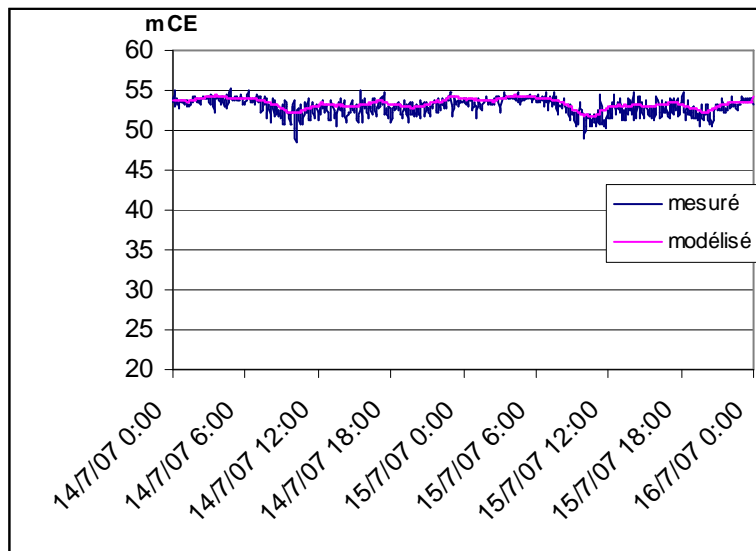
Graphique : Résultats de calage des pressions au poteau incendie P12



Graphique : Résultats de calage des pressions au poteau incendie P14



Graphique : Résultats de calage des pressions au poteau incendie P7



Graphique : Résultats de calage des pressions au poteau incendie P6



12. ANALYSE DU FONCTIONNEMENT ACTUEL

Cette partie de l'étude présente une synthèse des dysfonctionnements observés en situation actuelle, pour une simulation en jour de pointe.

L'analyse du fonctionnement actuel est réalisé **en considérant un coefficient de pointe de 1,8 sur les profils de consommation domestique.**

Pour le diagnostic, des valeurs repère sont retenues pour le fonctionnement d'un réseau :

■ Analyse quantitative :

- Pour les pressions, on identifiera les **zones de faibles pressions, de valeur inférieure à 15 mCE**, valeur limite pour assurer une pression de distribution suffisante. Les **zones de fortes pressions** sont celles **supérieures à 100 mCE**.
- Pour les vitesses, on identifiera de même les **zones à forte vitesse, supérieure à 2 m/s**. Ces zones sont celles où le réseau est le plus sollicité, et donc où les risques d'apparition de fuites ou de vieillissement prématuré des canalisations sont les plus importants.
- Pour la capacité de stockage, on identifiera les **manques ou excès d'autonomie des réservoirs**.

■ Analyse qualitative :

- Pour le temps de séjour, on identifiera les **zones à fort temps de séjour**. Ces zones sont celles où la teneur en chlore dans l'eau distribuée risque d'être la plus faible, et donc les problèmes de qualité bactériologiques sont les plus importants.

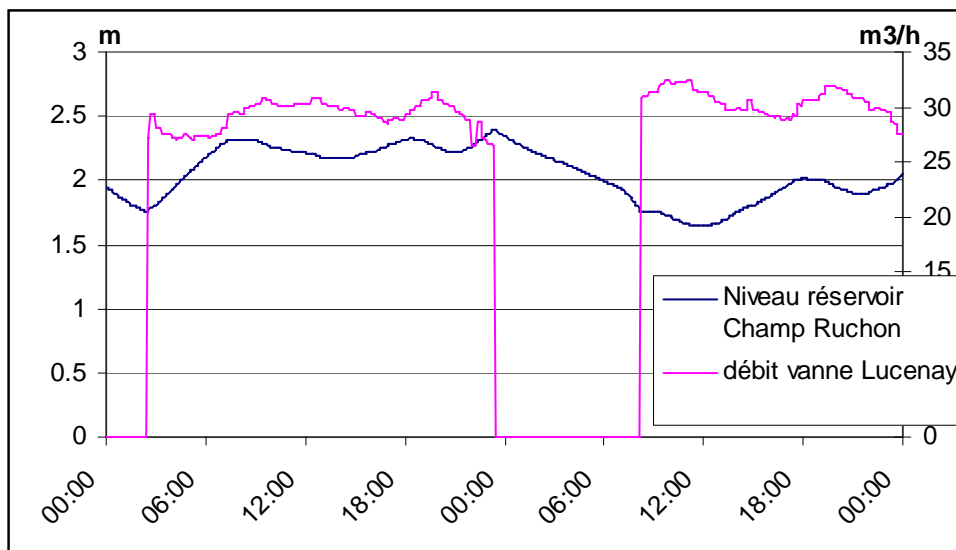


12.1. Analyse quantitative

12.1.1. Marnages et Fonctionnement de pompage

12.1.1.1. Secteur de Lucenay

Le graphique suivant présente le marnage du réservoir de Champ Ruchon ainsi que le débit d'alimentation du secteur sur 48h en période de pointe :



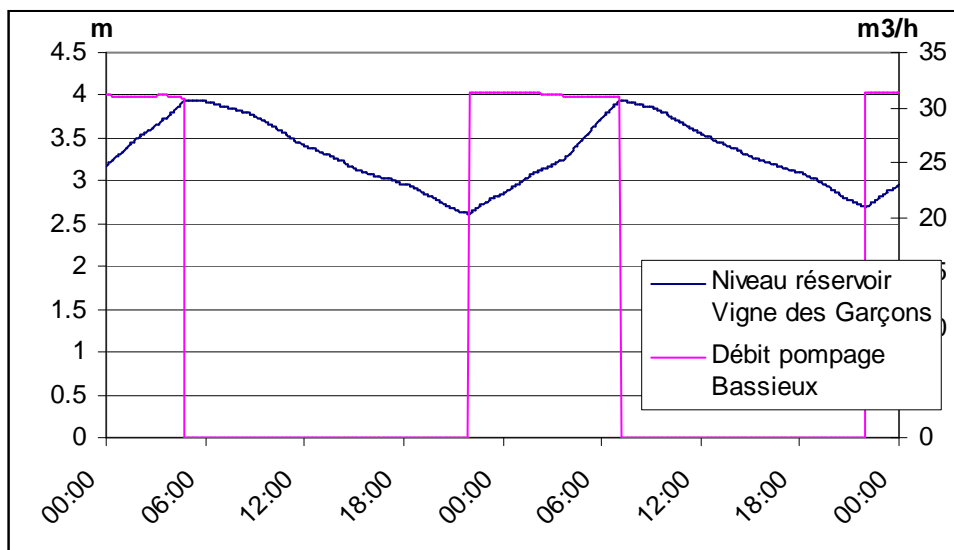
Graphique : Niveau du réservoir de Champ Ruchon, débit d'alimentation du secteur ;
simulation en période de pointe

Analyse du fonctionnement		
Temps d'ouverture de vanne journalier	80%	Ressource du secteur insuffisante
Préconisation	Diminution de la consigne du réducteur du piquage de Lucenay	



12.1.1.2. Secteur de la Vigne des Garçons

Le graphique suivant présente le marnage du réservoir de la vigne des Garçons ainsi que le débit d'alimentation du secteur sur 48h en période de pointe :



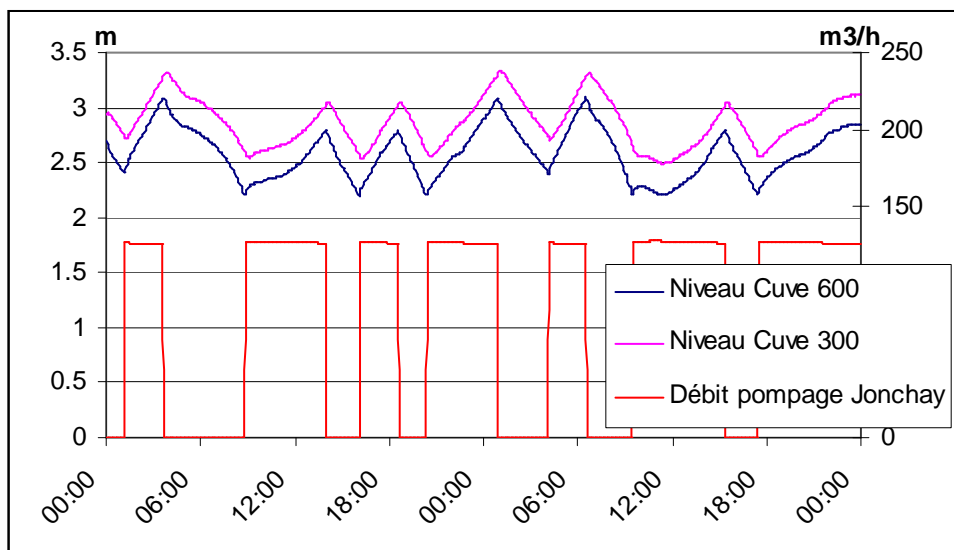
**Graphique : Niveau du réservoir de la Vigne des Garçons, débit d'alimentation du secteur ;
simulation en période de pointe**

Analyse du fonctionnement		
Temps de fonctionnement des pompes	40%	Ressource du secteur suffisante
Préconisation	-	



12.1.1.3. Secteur des Bassieux

Le graphique suivant présente le marnage du réservoir des Bassieux ainsi que le débit d'alimentation du secteur sur 48h en période de pointe :



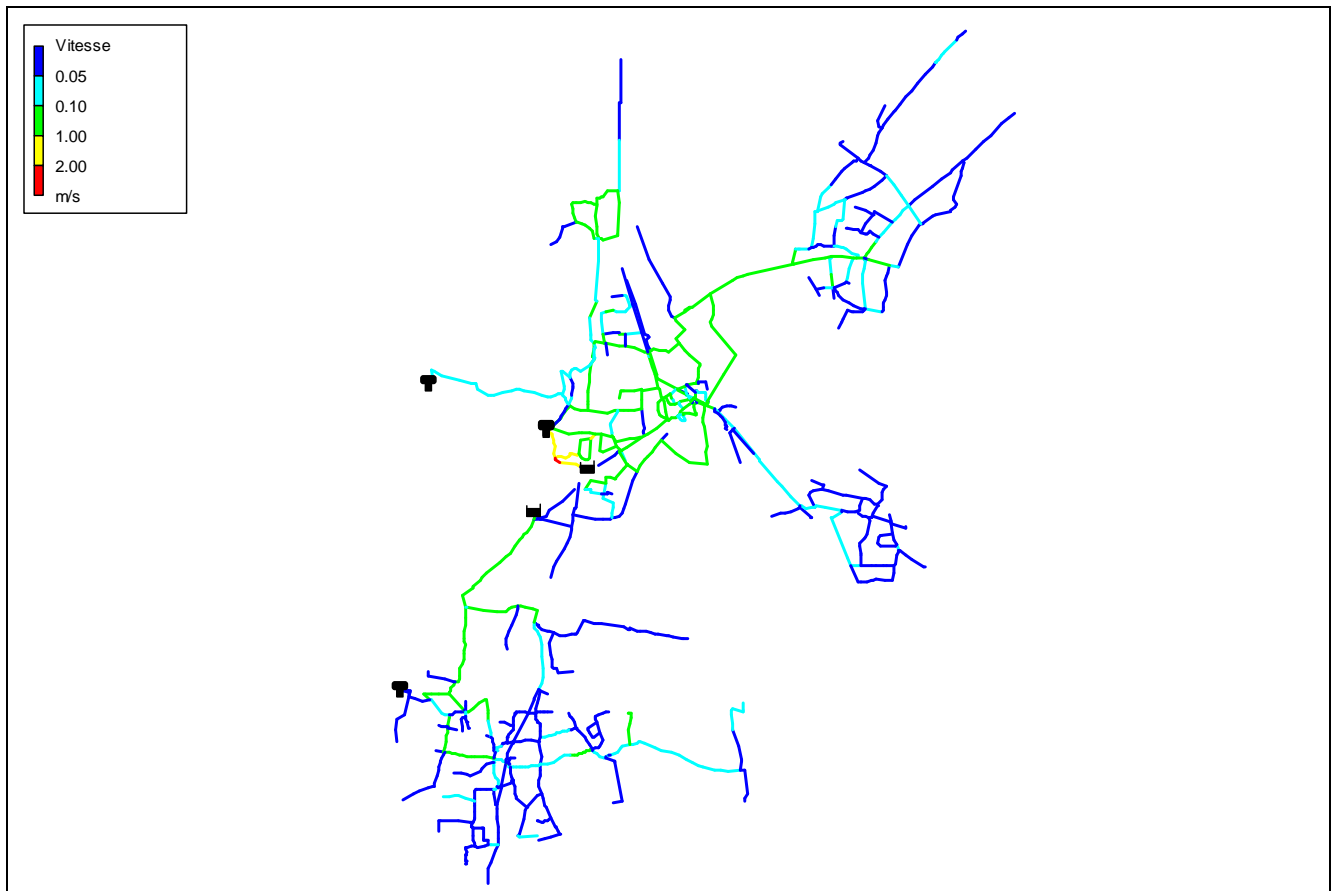
Graphique : Niveaux du réservoir des Bassieux, débit d'alimentation du secteur ;
simulation en période de pointe

Analyse du fonctionnement		
Temps de fonctionnement des pompes	50%	Ressource du secteur suffisante
Préconisation	-	



12.1.2. Les Vitesses

La carte des vitesses en heure de pointe est présentée ci-après.



Graphique : Carte des vitesses à l'heure de pointe 12h00

On observe des vitesses faibles malgré une consommation de pointe, ces vitesses peuvent être la cause de dégradation de la qualité de l'eau dans les conduites.

Les conduites dédiées principalement aux transferts présentes des vitesses en pompages de :

0,5 m/s pour le secteur de Lucenay

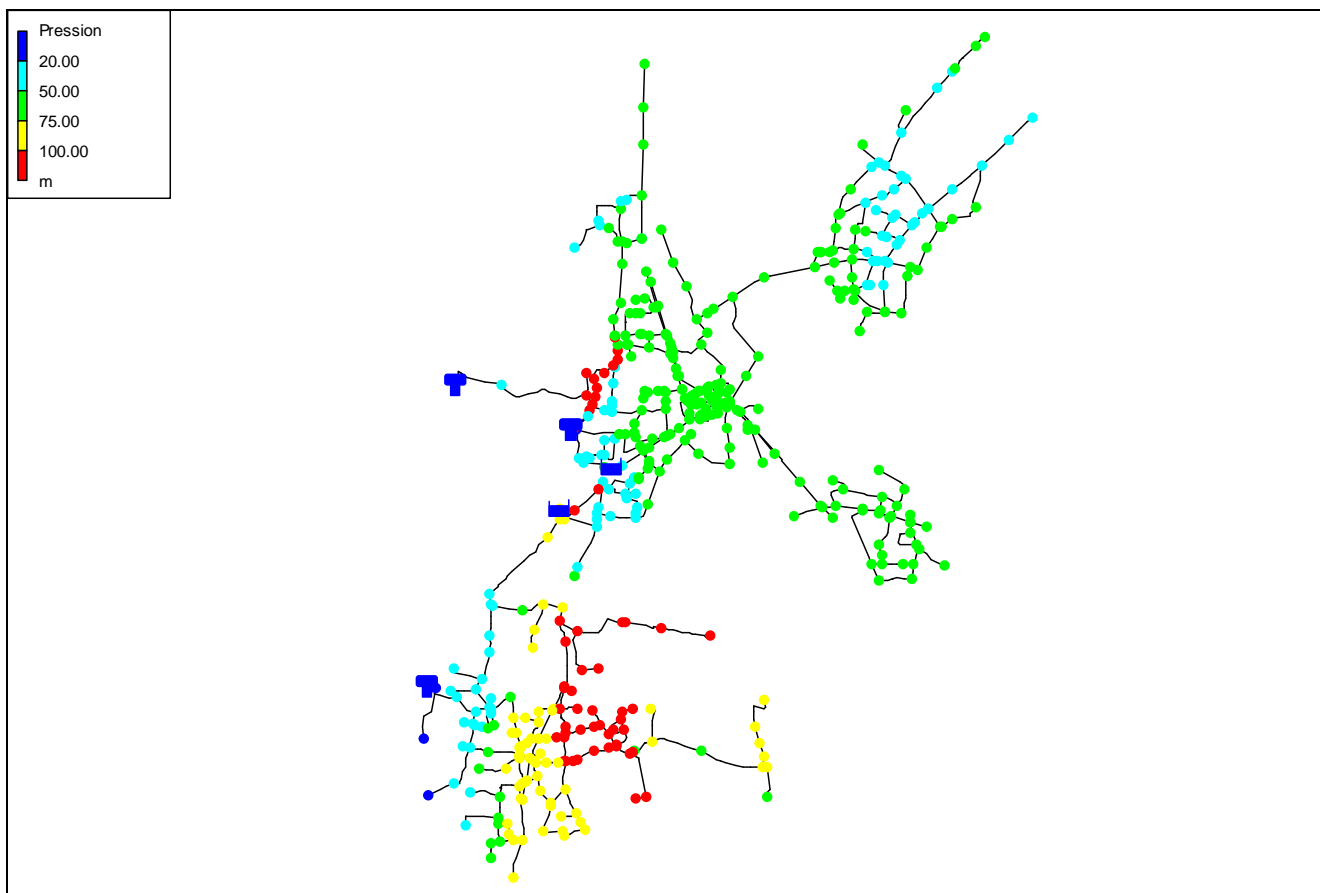
0,17 m/s pour le secteur de la Vigne des Garçons

1,5 m/s pour l'alimentation du réservoir des Bassieux

Les conduites de transfert sont sur-dimensionnées pour le secteur Vignes des Garçons, et bien dimensionnées pour le refoulement du Jonchay et Lucenay.



12.1.3. Les Pressions de distribution



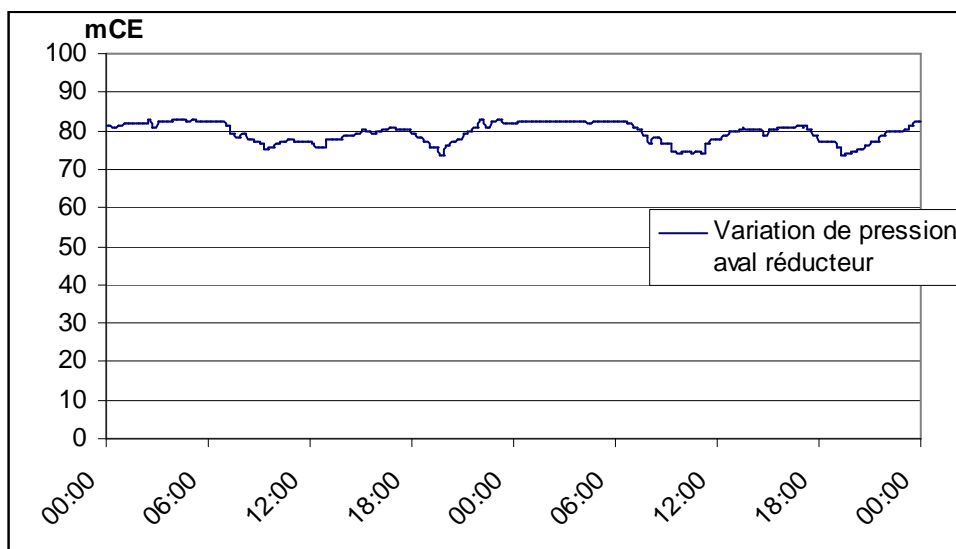
Graphique : Carte des pressions à 12h

Cette cartographie montre des pressions suffisantes sur l'ensemble de réseau en heure de pointe.

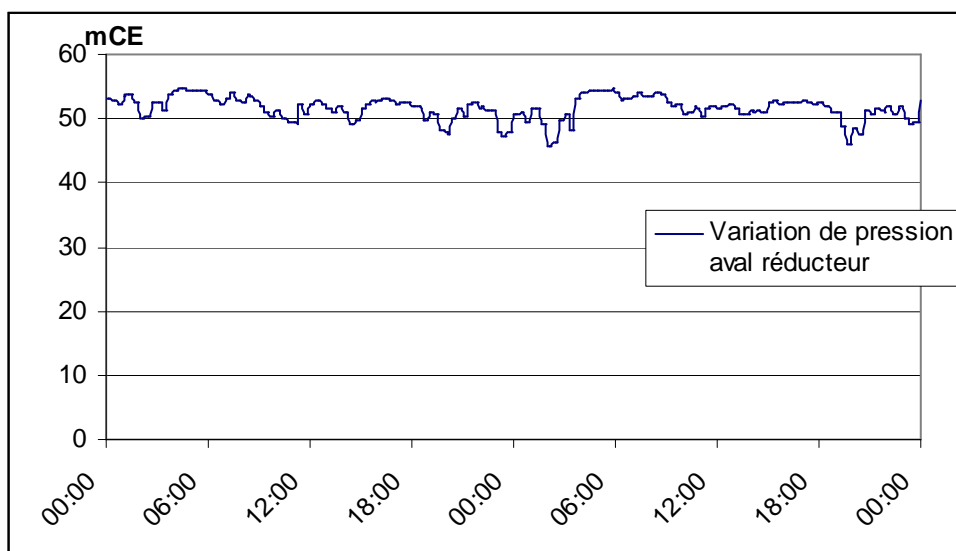
Elle présente par ailleurs de fortes pressions :

- Secteur Vigne des Garçons : les habitations concernées par les fortes pressions sont équipées de protections individuelles ou collectives pour les lotissements.
- Secteur Lucenay : pressions importantes de 100 à 130 mCE ; la protection des habitations est nécessaire.

Variations de pressions : le diagnostic a permis de mettre en évidence des défauts de fonctionnement de certains appareils de régulation. Les Graphiques ci-dessous illustre l'importance de ces variations de pressions.



Graphique : Variations de pressions en aval du réducteur route de l'Azergues



Graphique : Variations de pressions en aval du réducteur route des Graves

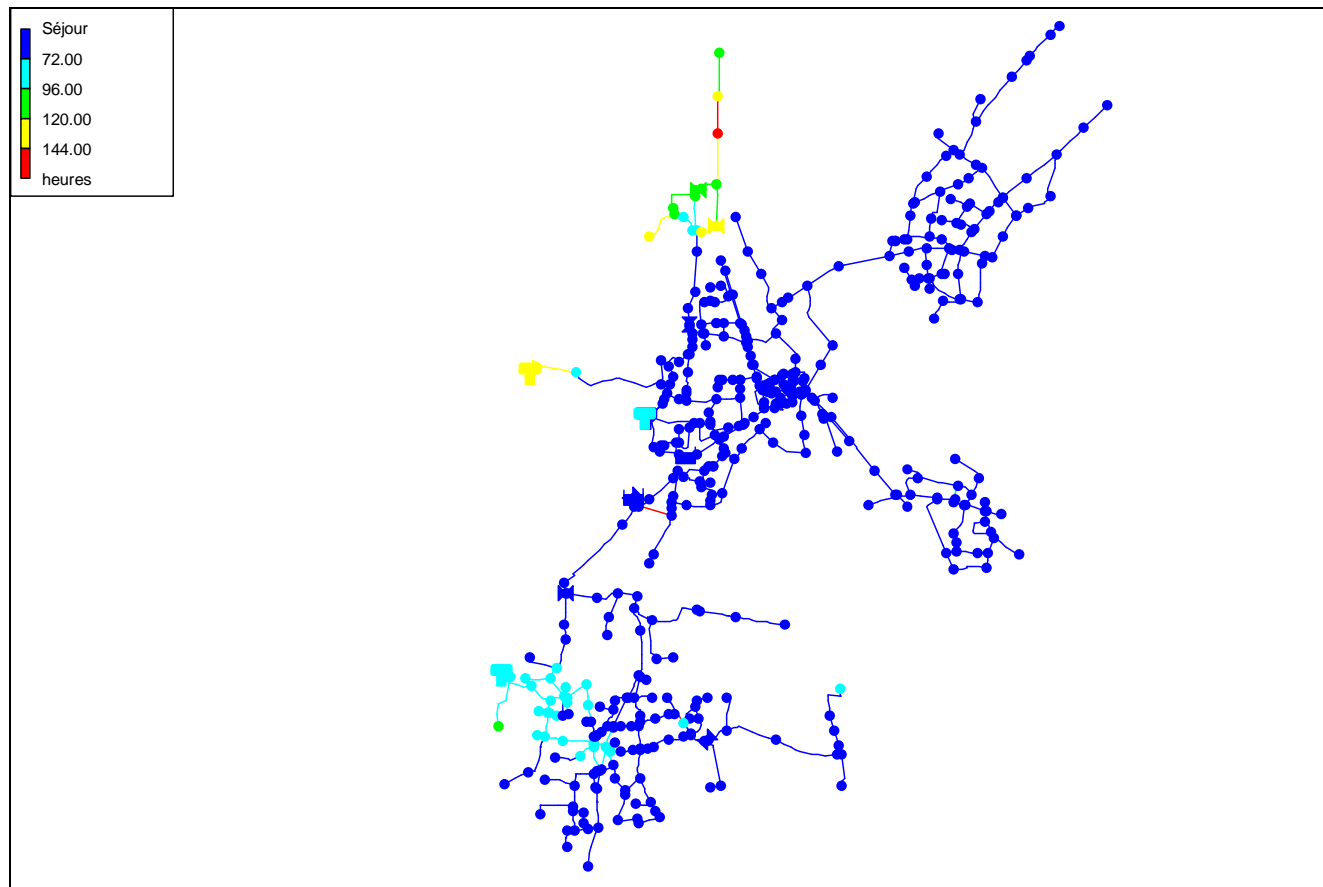
Les variations de pressions mesurées sont de l'ordre d'un bar. Ces variations peuvent être générées par un dysfonctionnement du régulateur de pression ou par une vanne tiercée à proximité.



12.1.4. Temps de séjour de l'eau dans le réseau

Les cartographies qui suivent présente l'âge d'eau dans les conduites.

Le modèle fixe un âge 0 de l'eau au point d'apport [est donc comptabilisé non seulement l'âge de l'eau dans les conduites mais aussi l'âge de l'eau en sortie de réservoir (pour l'âge de l'eau dans les réservoirs le modèle considère un mélange parfait)].



Cartographie : Age de l'eau dans le réseau

NB : la cartographie ci-dessus présente l'âge de l'eau hors des périodes de pompages ou d'ouverture de vanne (prise en compte de l'âge de l'eau en sortie de réservoir).

On observe un âge de l'eau proche de 3 jours pour les secteurs de Lucenay et Anse bas service : dimensionnement adéquat des ouvrages de stockages et de distribution d'eau.

La problématique de temps de séjour et d'âge de l'eau sur le haut service est quant à elle mis en évidence par cette cartographie : en bout de réseau l'âge de l'eau dépasse une semaine.

Le réservoir de la Vigne des Garçons est sur-dimensionné. On préconisera un abaissement du marnage du réservoir.



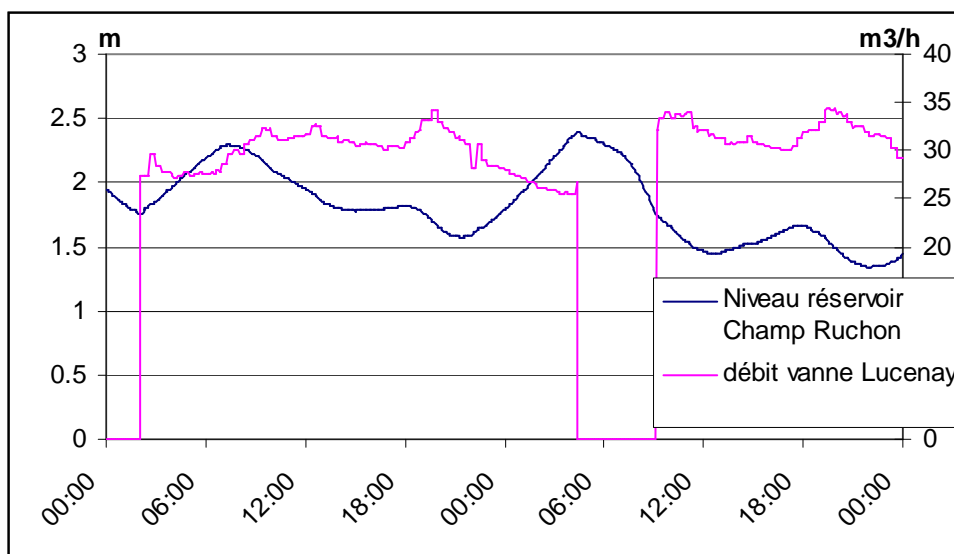
13. ANALYSE DU FONCTIONNEMENT EN SITUATION FUTURE

13.1. Analyse quantitative

13.1.1. Marnages et Fonctionnement de pompage

13.1.1.1. Secteur de Lucenay

Le graphique suivant présente le marnage du réservoir de Champ Ruchon ainsi que le débit d'alimentation du secteur sur 48h en période de pointe :



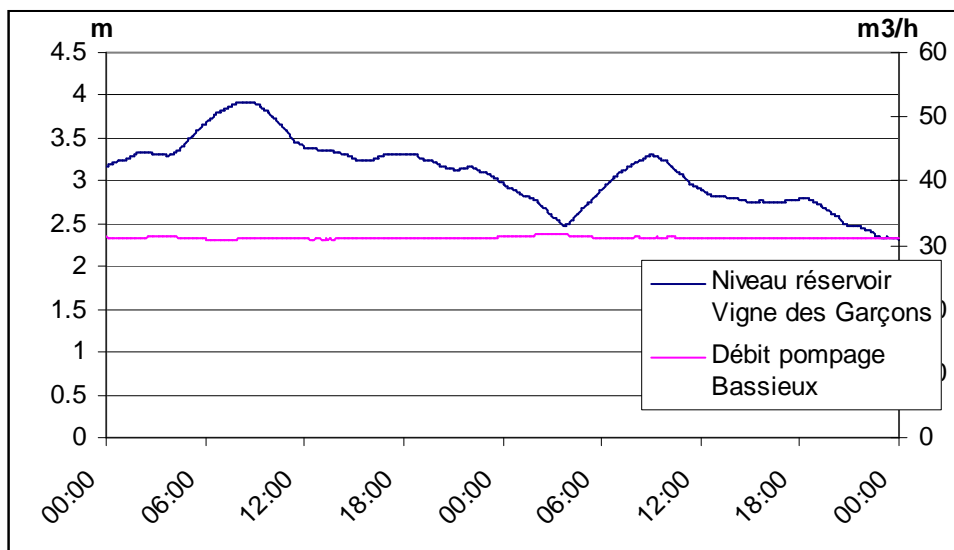
Graphique : Niveau du réservoir de Champ Ruchon, débit d'alimentation du secteur ;
simulation en période de pointe

Analyse du fonctionnement		
Autonomie du réservoir	12h	Autonomie faible
Temps d'ouverture de vanne journalier	100%	Ressource du secteur insuffisante
Préconisation	Diminution de la consigne du réducteur du piquage de Lucenay ; augmentation de la capacité de stockage	



13.1.1.2. Secteur de la Vigne des Garçons

Le graphique suivant présente le marnage du réservoir de la vigne des Garçons ainsi que le débit d'alimentation du secteur sur 48h en période de pointe :



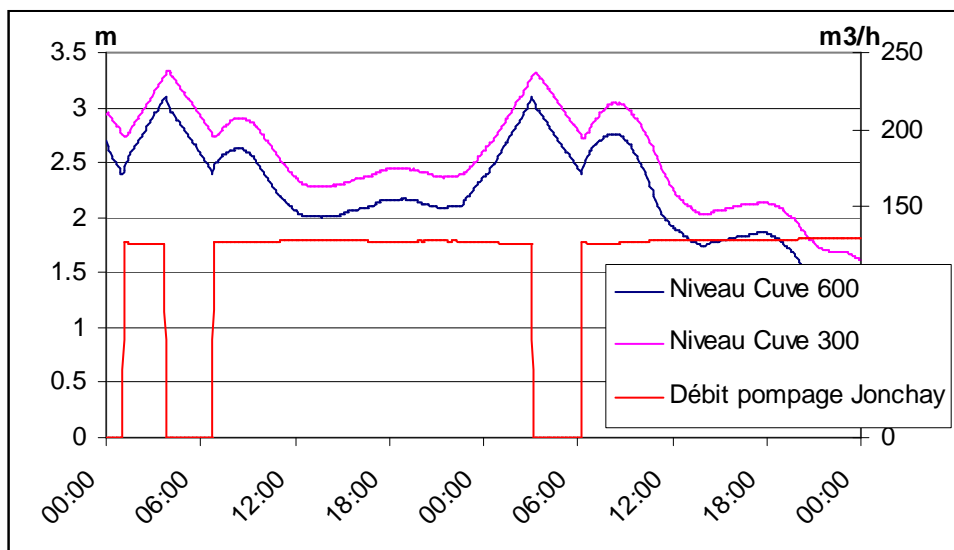
Graphique : Niveau du réservoir de la Vigne des Garçons, débit d'alimentation du secteur ;
simulation en période de pointe

Analyse du fonctionnement		
Autonomie du réservoir	14h	Autonomie faible
Temps de fonctionnement journalier des pompes	100%	Ressource du secteur insuffisante
Préconisation	Augmentation des capacités de pompage ; augmentation de la capacité de stockage	



13.1.1.3. Secteur des Bassieux

Le graphique suivant présente le marnage du réservoir des Bassieux ainsi que le débit d'alimentation du secteur sur 48h en période de pointe :



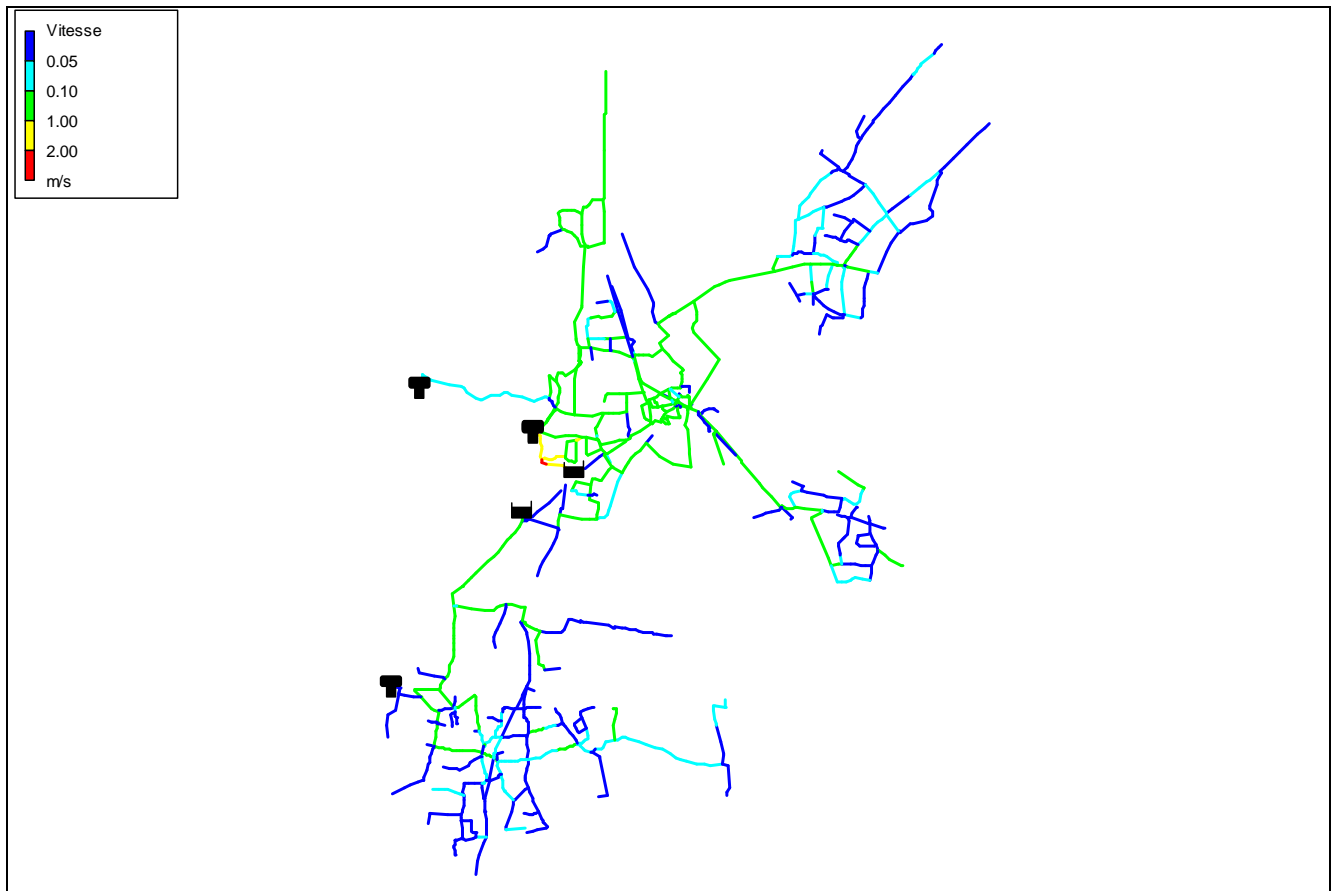
Graphique : Niveaux du réservoir des Bassieux, débit d'alimentation du secteur ;
simulation en période de pointe

Analyse du fonctionnement		
Autonomie du réservoir	6h	Autonomie insuffisante
Temps d'ouverture de vanne journalier	90%	Ressource du secteur insuffisante
Préconisation	Augmentation de la capacité de pompage ; augmentation de la capacité de stockage	



13.1.2. Les Vitesses

La carte des vitesses en heure de pointe est présentée ci-après.

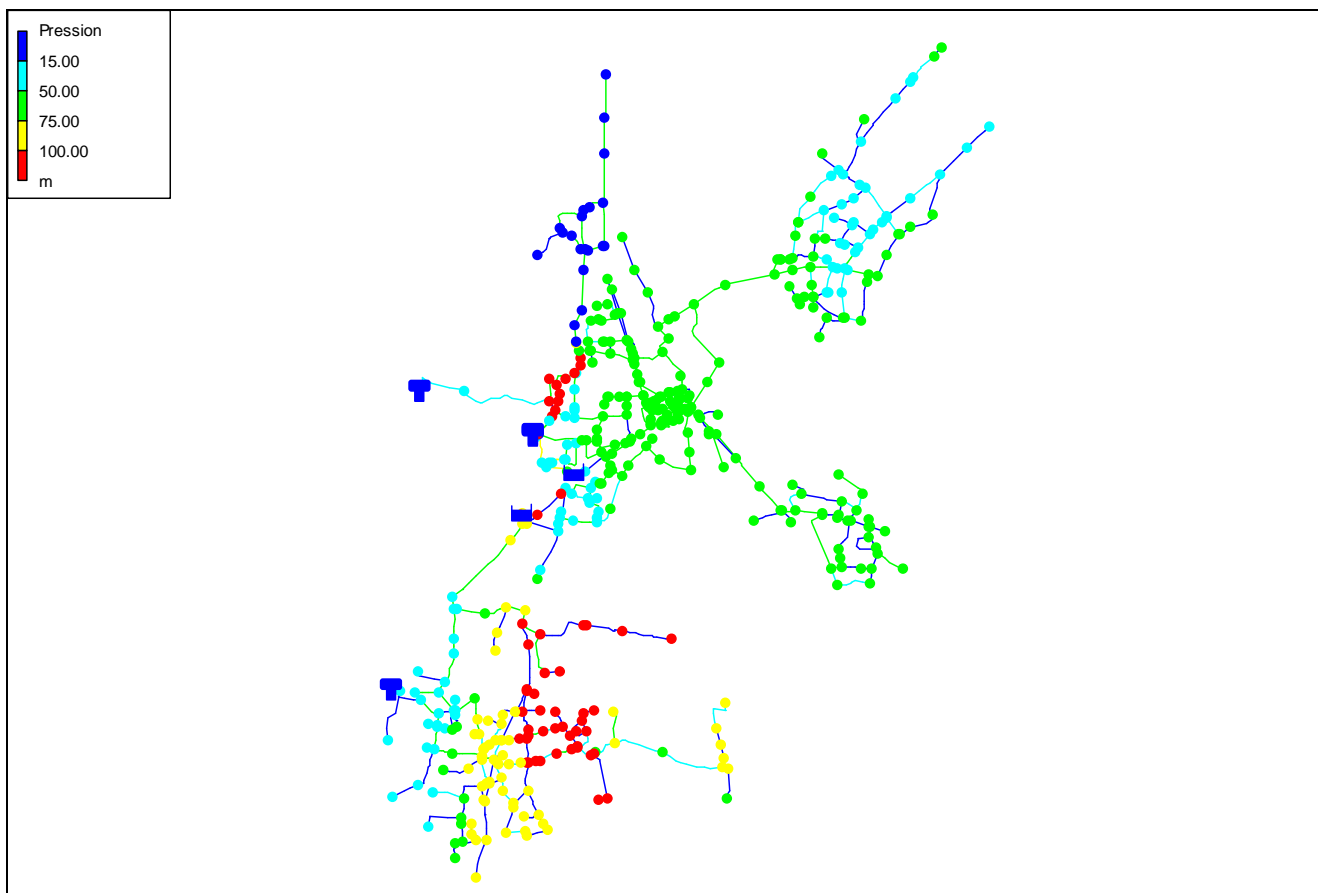


Graphique : Carte des vitesses à l'heure de pointe 12h00

En heure de pointe, aucune modification notable du comportement du réseau en vitesse n'est à signaler.



13.1.3. Les Pressions de distribution



Graphique : Carte des pressions à 12h

Cette cartographie montre des pressions insuffisantes sur le secteur de la Vigne des Garçons. L'alimentation de la future zone d'activité en bout de réseau ainsi que celle des zones d'habitat sur les lieux-dits la Gravière, Molaize, Bancillon et la Citadelle Sud, en aval de réducteurs de pression avec les conduites en place n'est pas possible en jour de pointe.

Préconisations :

- Remplacement des réducteurs de pression par des stabilisateurs de pression aval.
- Renforcement des conduites pour le secteur considéré.



14. RECAPITULATIF DES DYSFONCTIONNEMENTS OBERVES

Type de fonctionnement	Secteur	Dysfonctionnement	Préconisation
Pointe en situation actuelle	Lucenay	Vanne de régulation (bas de Lucenay)	Réglage ; remplacement
		Pressions importantes	Mise en place d'un réducteur de pression ; protection des habitations
		Capacité d'alimentation du secteur	Diminution de la consigne du réducteur du piquage
	Anse Haut Service	Temps de séjour important dans le réservoir	Abaissement des consignes de marnages
		Pertes de charges ponctuelles	Vérification de la bonne ouverture des vannes ; du fonctionnement des réducteurs de pression
	Anse Bas Service	-	-
Pointe en situation future	Lucenay	Capacité de stockage limitée	Augmentation des capacités de stockages
		Capacité d'alimentation limitée	Diminution de la consigne du réducteur du piquage
	Anse Haut Service	Capacité de stockage limitée	Augmentation des capacités de stockages
		Capacité d'alimentation limitée	Augmentation des capacités de pompages
		Insuffisance de fourniture d'eau pour la future zone d'activité et la future zone d'habitat	Renforcement des conduites
	Anse Bas Service	Capacité de stockage limitée	Augmentation des capacités de stockages
		Capacité d'alimentation limitée	Augmentation des capacités de pompages



15. SCENARIO D'AMELIORATION EN SITUATION ACTUEL ET FUTUR

15.1. Scénario 1 : Dimensionnement des ouvrages de stockage et d'alimentation de chaque secteur

L'ensemble des scénarios qui suivent vise à améliorer le fonctionnement hydraulique en situation actuelle et future de chaque secteur. Sont ainsi étudié les dimensionnement des ouvrages de stockage et d'alimentation de chaque secteur.

L'ensemble des ouvrages seront dimensionné pour optimiser le fonctionnement du réseau en situation de pointe future.

15.1.1. Dimensionnement des ouvrages de stockage et d'alimentation du secteur de Lucenay

15.1.1.1. Redimensionnement des ouvrages de stockage : Réservoir de Champ Ruchon

Le stockage actuel aura une autonomie de 12 heures en situation future, on considère cette autonomie comme faible mais suffisante compte tenu des capacités d'intervention du fermier.

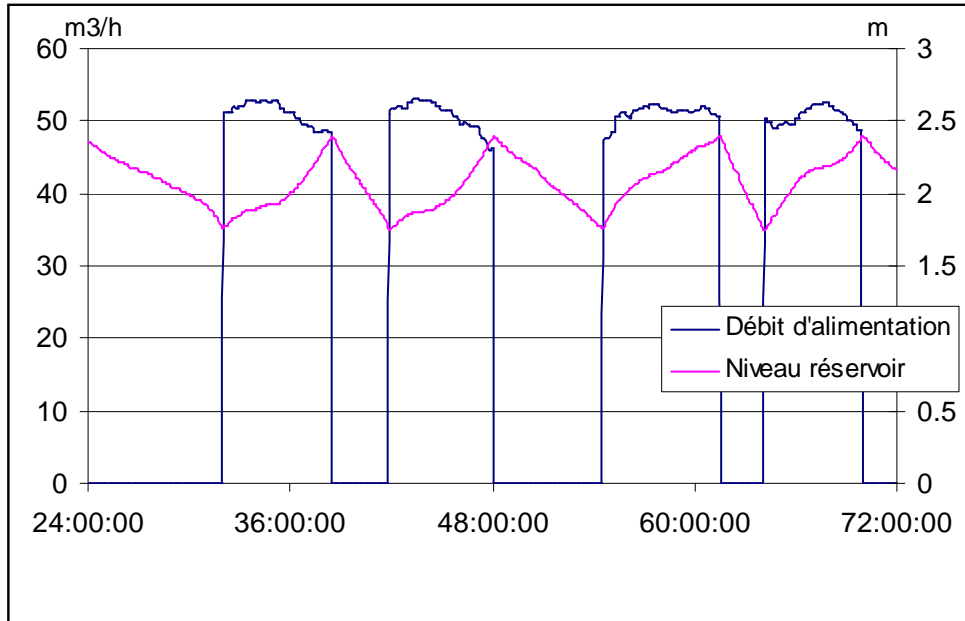
15.1.1.2. Redimensionnement des ouvrages d'alimentation : Piquage de Lucenay

A l'heure actuelle, l'alimentation du secteur de Lucenay est réalisé à partir d'un réducteur de pression piqué sur la conduite de Moiré.

Le changement de réglage du réducteur d'une consigne aval 7 bar à 8 bar permet l'alimentation du secteur à 50 m³/h.



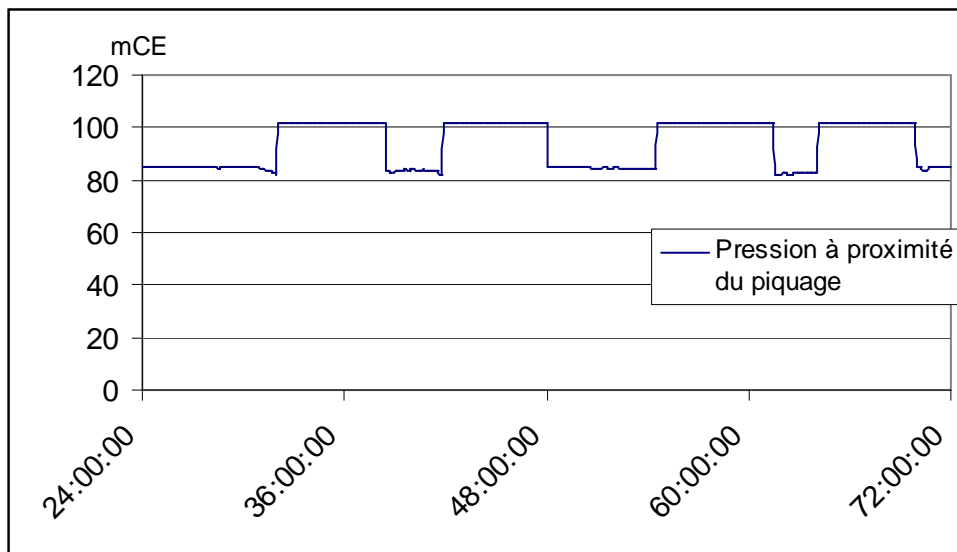
Le fonctionnement de l'alimentation et le marnage du réservoir sont représentés ci-dessous :



Graphique : Débit et Marnage secteur Lucenay

On retrouve le fonctionnement actuel du secteur.

Toutefois il est important de noter les variations de pression (ci-dessous) générées par un tel fonctionnement : 2 bars de variation de pression.



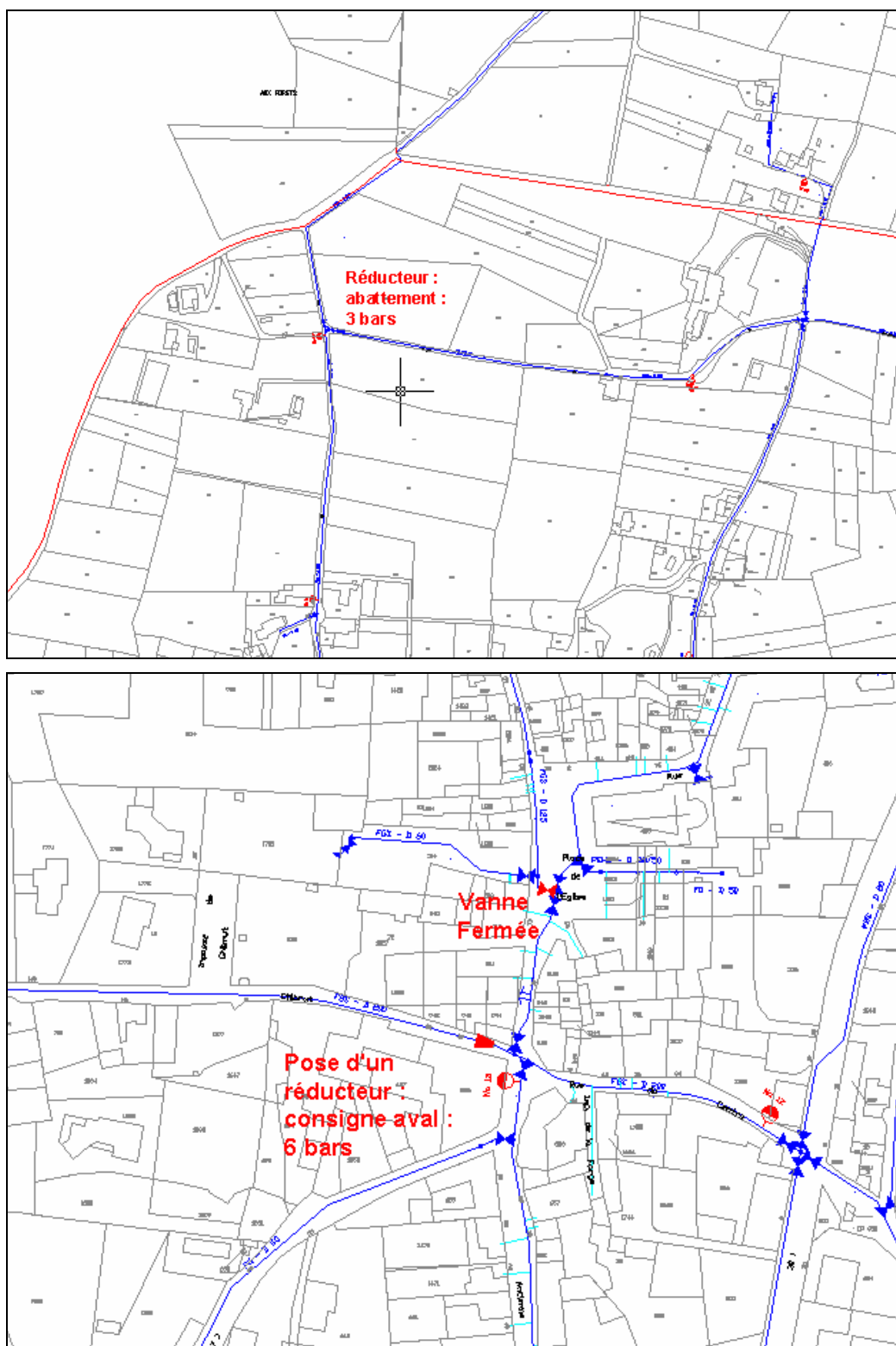
Graphique : Pression de distribution secteur Lucenay

La structure du secteur (alimentation / distribution), ne permet pas de modifier le fonctionnement du réducteur.

15.1.1.3. Diminution des pressions sur le bas du service de Lucenay

On constate des pressions importantes (> 10 bar) sur le bas du service de Lucenay, un réducteur de pression actuellement en service piqué sur la conduite d'alimentation du réservoir de Champ Ruchon ne remplit pas sa fonction du fait d'un maillage du secteur par le bourg.

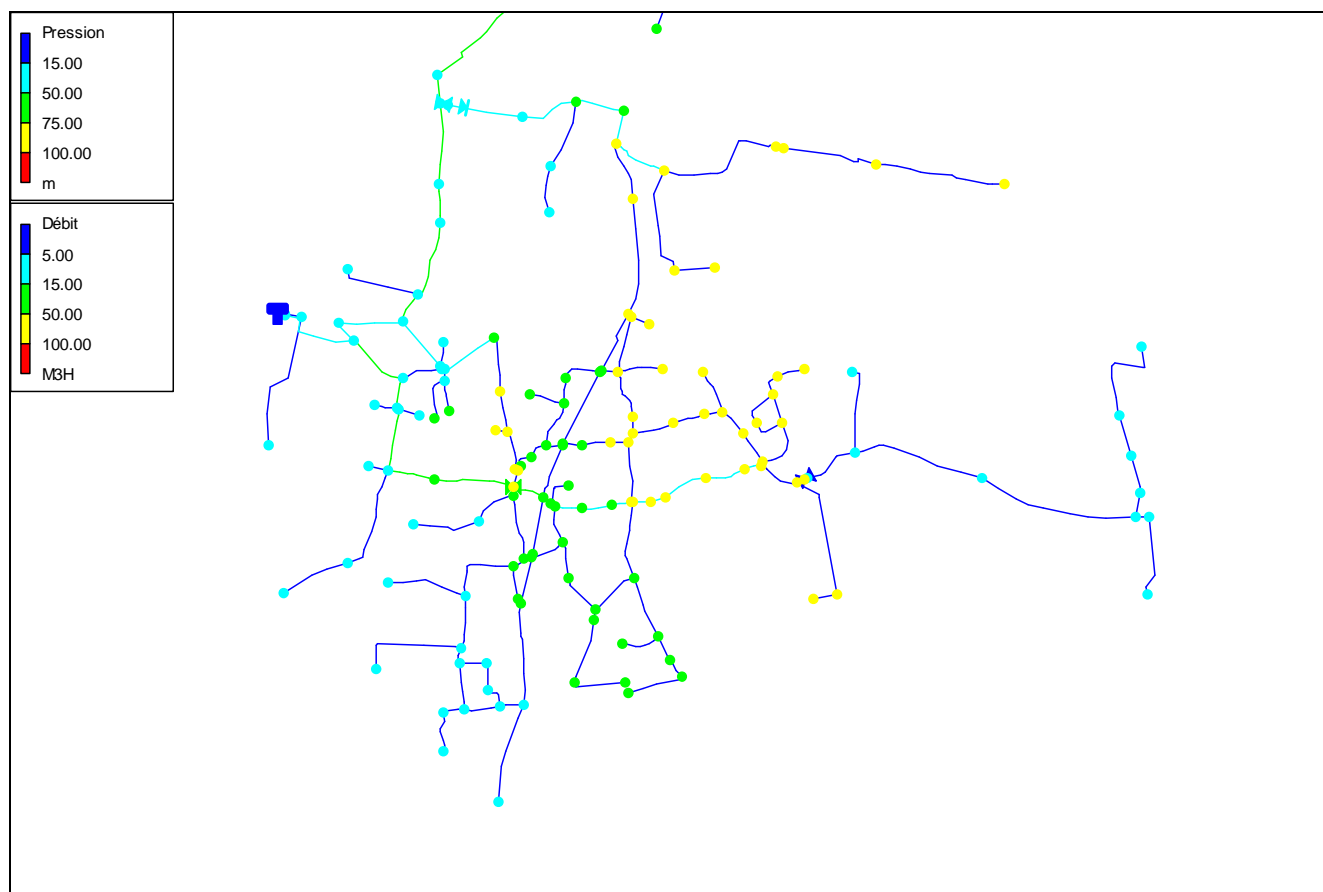
Afin de réduire la pression de distribution, il est proposé d'utiliser ce réducteur et poser un nouveau réducteur à proximité de l'église en supprimant un maillage (proche de l'église). La cartographie suivante illustre les modifications apportés au réseau.



Par souci de simplification des améliorations à apporter, on inclut dans le secteur régulé la zone de desserte de la rue des Chopines ; ce secteur, du fait de son altimétrie plus importante que le reste du secteur, limite l'abattement de pression envisageable.



La cartographie suivante illustre les pressions observées sur le secteur régulé :



Cartographie : pressions à 12h30 suite à régulation du bas Lucenay

15.1.1.4. Synthèse et coûts d'investissement du scénario

Modification apportés au fonctionnement actuel	Coût d'investissement lié aux modifications (€ HT)
Création d'un regard	5 000
Pose et fourniture d'un réducteur de pression (DN200)	5 000 (vanne) + 600 (pose)
Total	10 600

15.1.2. Dimensionnement des ouvrages de stockage et d'alimentation du Haut Service

15.1.2.1. Redimensionnement des ouvrages de stockage : Réservoir de la Vigne des Garçons

Le stockage actuel aura une autonomie de 12 heures en situation future, on considère cette autonomie comme faible mais suffisante compte tenu des capacités d'intervention du fermier.



15.1.2.2. Redimensionnement des ouvrages d'alimentation : Pompage des Bassieux

Eléments de dimensionnement :

L'alimentation du secteur doit pouvoir permettre un fonctionnement optimisé en période creuse et limiter le fonctionnement en période jour.

Le calcul de dimensionnement prend en considération le volume mis en distribution le jour de pointe soir 32 m³/h.

Ce dimensionnement s'appuie par ailleurs sur la modélisation du réseau en période de pointe future.

On préconise dans le cadre de ce scénario la pose de pompes fonctionnant en alternance de caractéristiques **Q = 65 m³/h et HMT = 95 mCE** consommant 105 kW.

Fonctionnement Jour		Fonctionnement Nuit	
Niveau Haut	3,1	Niveau Haut	3,90
Niveau Bas	2,3	Niveau Bas	3,10
Temps de fonctionnement des pompes en pointe future	4h	Temps de fonctionnement des pompes en pointe future	9h

Le nombre de démarrages de pompe est ainsi de 2 par jour.

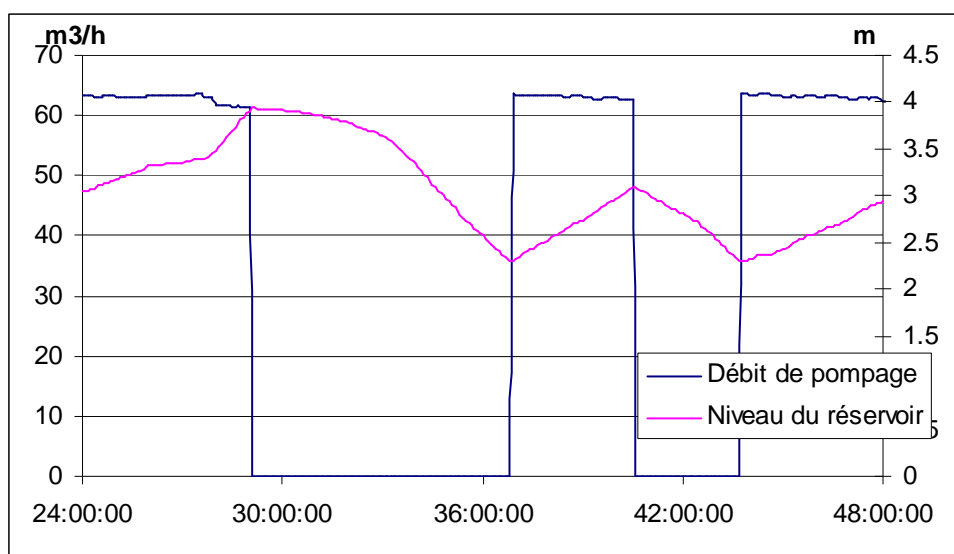
(à 2,3 m en niveau bas, l'autonomie du réservoir est de 10h en jour de pointe (dans ce cas précis on considèrera le volume incendie comme un volume utile)).

Hypothèses sur les coûts d'exploitation du pompage :

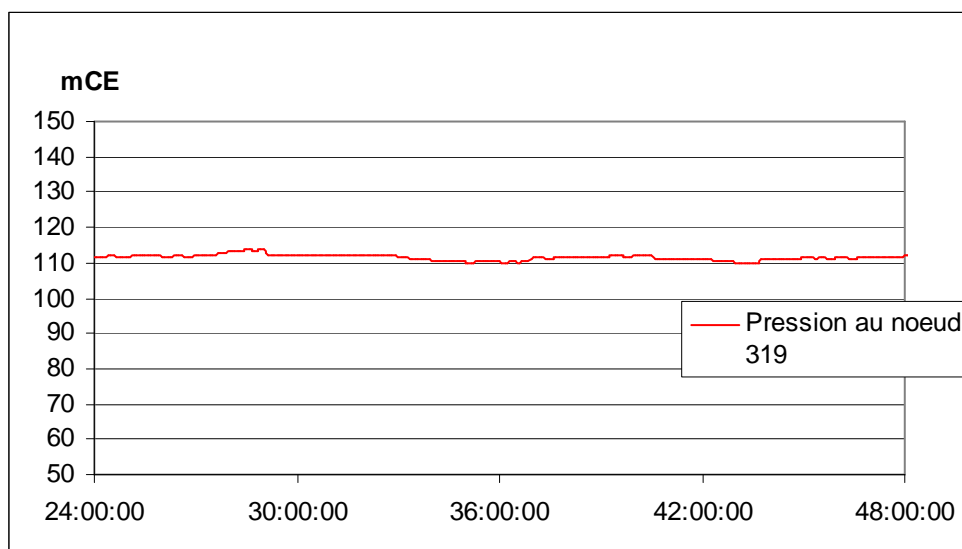
- on considèrera un tarif jaune
- Cos phi de pompe de 0.6
- Un tarif heure creuse de 0.0661 €/kWh
- Un tarif heure pleine de 0.1085 €/kWh
- Un fonctionnement moyen journalier de 2h en heure pleine et 5h en heure creuse

Soit un coût énergétique annuel de : 21 000 € TTC

Simulation du fonctionnement hydraulique du secteur :



Graphique : Débit et Marnage Haut Service

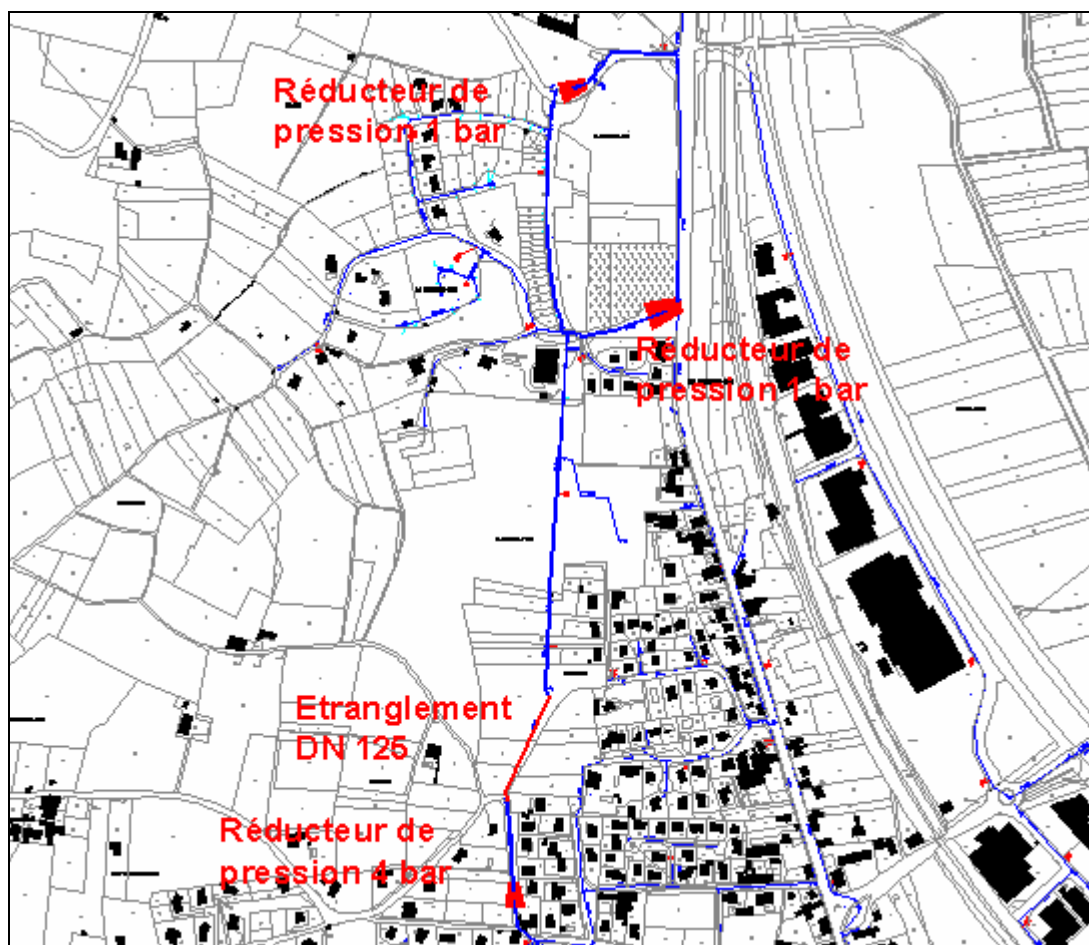


Graphique : Pression dans la conduite d'alimentation / distribution du Haut Service

La modification du groupe de pompage n'entraîne pas de variation de pression importante.

15.1.2.3. Optimisation du fonctionnement hydraulique du réseau du Haut Service

Lors de la campagne de mesure, a été observé un dysfonctionnement au niveau du réducteur amont du service.



Localisation du secteur présentant un dysfonctionnement



Ce dysfonctionnement générant variations de charges importantes (> 1 bar) limitant pour la desserte des projets d'urbanisation futurs. Il peut avoir pour origine un dysfonctionnement du réducteur ou la présence d'une vanne tiercé en amont du point de mesure réalisé.

Il est donc nécessaire de déterminer l'origine exacte du dysfonctionnement et de corriger celui-ci.

La correction du dysfonctionnement (réglage de réducteurs ou ouverture de vanne) suffit à garantir des pressions suffisantes aux abonnés situés en aval.

15.1.2.4. Synthèse et coûts d'investissement du redimensionnement des ouvrages du Haut Service

Modifications apportés au fonctionnement actuel	Coût d'investissement lié aux modifications (€ HT)	Energie consommée € TTC/an
Groupe de pompage (Q = 65 m ³ /h ; HMT = 95 m, 105 kW)	25 000	21 000
Total	25 000	21 000



15.1.3. Dimensionnement des ouvrages de stockage et d'alimentation Bas Service

15.1.3.1. Redimensionnement des ouvrages de stockage : Réservoir de des Bassieux

Origine de la démarche :

Deux constats sont à porter sur le réservoir des Bassieux :

- Un problème d'équilibre des cuves de 300 et 600 m³
- Une autonomie du réservoir en période de pointe future de 6 heures

Éléments de dimensionnement :

On dimensionne le stockage nécessaire au secteur :

- Sur la base du volume mis en distribution le jour de pointe sur le secteur en situation future ;
- En considérant une autonomie du réservoir comprise entre 12 et 24 heures ;
- En limitant le temps de séjour de l'eau dans le réservoir à 24 heures ;

D'autre part, dans la mesure où les cuves du réservoir ne sont pas naturellement à l'équilibre, et où il est nécessaire d'augmenter la capacité de stockage, on propose de limiter le niveau du réservoir de 600 m³ au niveau haut de la cuve de 300 m³ (suppression de la régulation entre les cuves).

Le volume mis en distribution le jour de pointe (consommations et fuites) sur le secteur déterminé à partir des estimations de consommations futures se porte à **120 m³/h**.

Considérant une autonomie de 14 heures le volume du réservoir serait de 1680 + 120 (réserve incendie) m³ soit 1800 m³.

Le temps de séjour de l'eau (calculé sur la base d'un volume mis en distribution moyen journalier) sera porté à 27 heures.

Calcul du volume équivalent des cuves de 600 et 300 m³ en équilibre (rappel suppression de la régulation entre les cuves) :

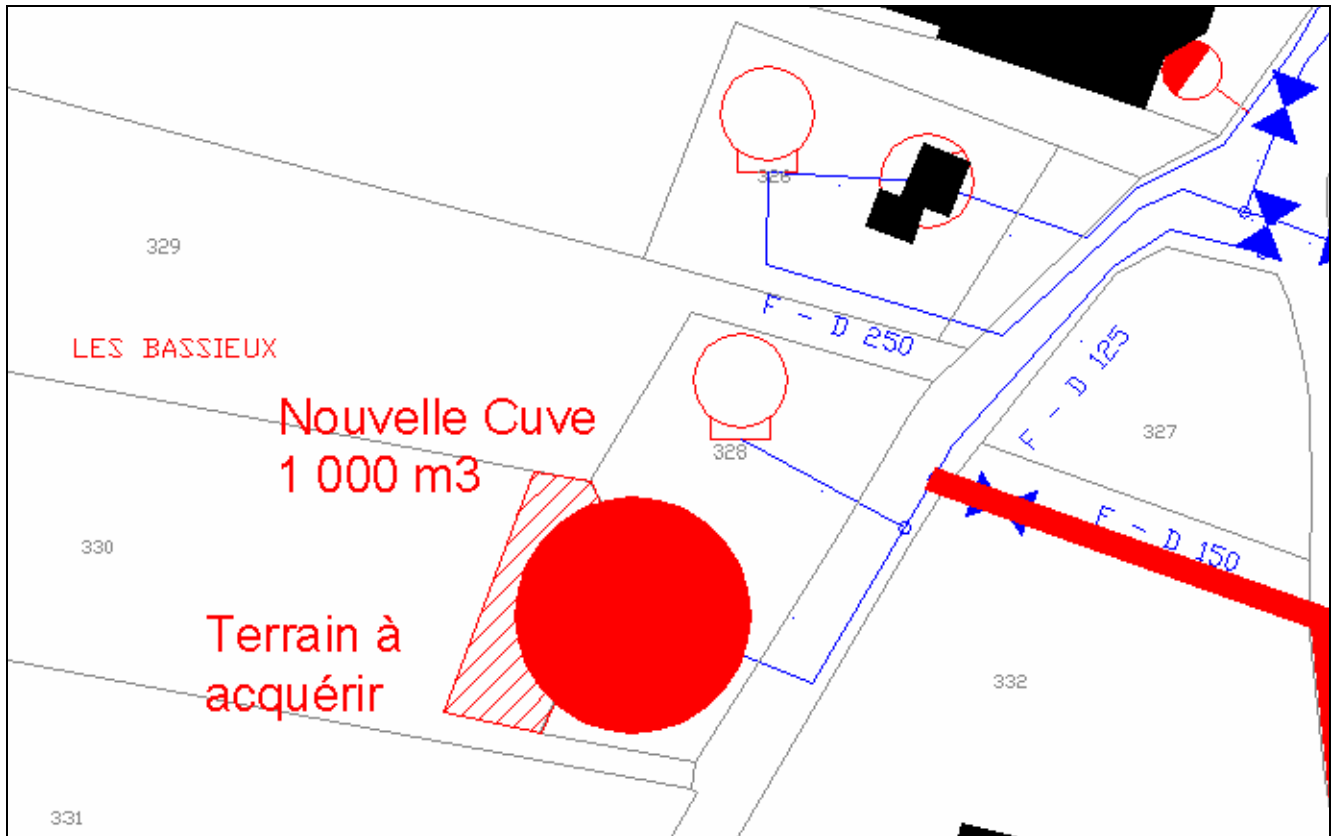
300 (volume de la cuve de 300 m³) + 480 (volume utilisable de la cuve de 600 m³, hauteur maximum 2,9 m pour être à l'équilibre avec la cuve de 300 m³)

Il est donc nécessaire de créer une nouvelle cuve d'un volume de (1 800 – 780) 1 020 m³ (radier à 233 mNGF et trop plein à 2,9 m ; 21,1 m de diamètre).



Implantation de la nouvelle cuve de 1 000 m³

On envisage l'implantation de la nouvelle cuve en lieu et place des cuves de 75 m³ actuelles.



La création d'une nouvelle cuve de 1 000 m³ nécessite l'acquisition d'une surface de terrain d'environ 200 m².

15.1.3.2. Redimensionnement des ouvrages d'alimentation : Pompage du Jonchay

Éléments de dimensionnement :

L'alimentation du secteur doit pouvoir permettre un fonctionnement optimisé en période creuse et limiter le fonctionnement en période jour.

Le calcul de dimensionnement prend en considération le volume mis en distribution le jour de pointe soir 89 m³/h (Bas Service) et 32 m³/h (Haut Service).

Ce dimensionnement s'appuie par ailleurs sur la modélisation du réseau en période de pointe future.

On préconise dans le cadre de ce scénario :

- la pose de pompes fonctionnant en alternance de caractéristiques **Q = 185 m³/h et HMT = 40 mCE de consommation 120 kW.**



Les réglages de fonctionnement proposés sont les suivants :

Fonctionnement Jour		Fonctionnement Nuit	
Niveau Haut	2,4	Niveau Haut	2,90
Niveau Bas	1,9	Niveau Bas	2,2
Temps de fonctionnement des pompes en pointe future	6h	Temps de fonctionnement des pompes en pointe future	8h30

Le nombre de démarrages de pompe est ainsi de 2 par jour.

(à 1.9 m en niveau bas, l'autonomie du réservoir est de 10h en jour de pointe (dans ce cas précis on considèrera le volume incendie comme un volume utile)).

Hypothèses sur les coûts d'exploitation du pompage :

- on considèrera un tarif jaune
- Cos phi de pompe de 0.6
- Un tarif heure creuse de 0.0661 €/kWh
- Un tarif heure pleine de 0.1085 €/kWh
- Un fonctionnement moyen journalier de 3h20 en heure pleine et 4h40 en heure creuse

Soit un coût énergétique annuel de : 29 000 € TTC

- Renforcement de la conduite d'alimentation du réservoir des Bassieux en DN 250 :

500 mètres de conduite en DN 250.

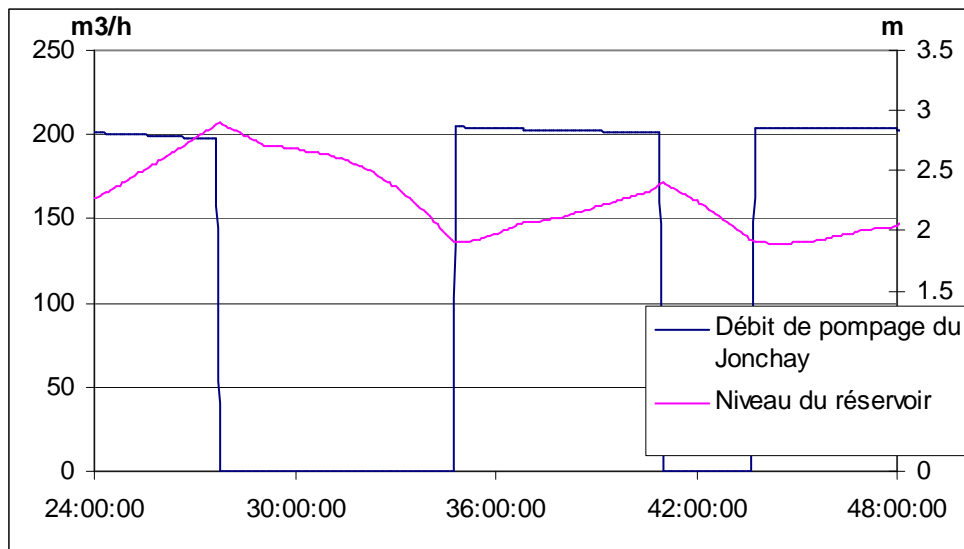


Le tracé en rouge représente le linéaire de canalisation à renforcer.

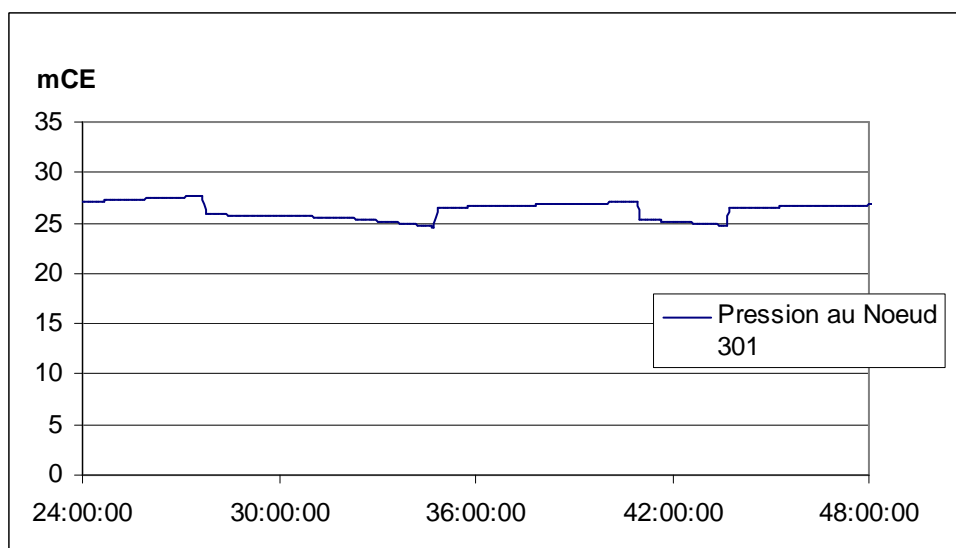
La vitesse de l'eau dans la conduite est alors autour d'un mètre par seconde.



Simulation de fonctionnement hydraulique du secteur :



Graphique : Débit et Marnage Bas Service



Graphique : Pression dans la conduite d'alimentation / distribution du Bas Service

La variation de pression (< 0,5 bar) est acceptable.

15.1.3.3. Synthèse et coûts d'investissement du redimensionnement du Bas Service

Modifications apportés au fonctionnement actuel	Coût d'investissement lié aux modifications (€ HT)	Energie consommée € TTC/an
Cuve 1 000 m3	350 000 (génie civil et chambre de vanne, sans fondations particulières)	
Groupe de pompage (Q = 185 m ³ /h ; HMT = 40 m 120 kW)	40 000	29 000
Pose Canalisation DN 250 (250 m sous terre ; 250 m sous chaussée)	82 500 (180€ du ml sous chaussée ; 150€ du ml sous terre)	
Total	462 500	29 000



15.1.4. Tableau de Synthèse du scénario 1

Modifications apportés au fonctionnement actuel	Coût d'investissement lié aux modifications (€ HT)	Energie consommée € TTC/an
Bassieux : Groupe de pompage (Q = 65 m ³ /h ; HMT = 95 m, 105 kW)	25 000	21 000
Cuve 1 000 m ³	350 000 (génie civil et chambre de vanne, sans fondations particulières)	
Jonchay : Groupe de pompage (Q = 185 m ³ /h ; HMT = 40 m 120 kW)	40 000	29 000
Pose Canalisation DN 250 (250 m sous terre ; 250 m sous chaussée)	82 500 (180€ du ml sous chaussée ; 150€ du ml sous terre)	
Total	487 500	50 000



15.2. Scénario 2 : Simplification du réseau de Anse Haut et Bas Service (Stockage unique sur le site de la Vigne des Garçons)

Objectif du scénario :

L'objectif de ce scénario est de simplifier le fonctionnement du réseau pour la partie haut et bas service de Anse.

Il prévoit le redimensionnement du pompage du Jonchay pour l'alimentation d'une capacité de stockage unique sur le site de la Vigne des Garçons. La distribution se fait alors gravitairement sur l'ensemble du secteur.

Descriptifs des modifications à mettre en œuvre :

Modification des installations de stockage :

On prévoit la déconnexion du site de stockage des Bassieux et l'implantation de l'intégralité de la capacité de stockage nécessaire à l'ensemble du secteur (haut et bas service actuels) soit 1 900 m³ sur la Vigne des Garçons (actuellement 600 m³).

Il est donc nécessaire de créer une cuve de capacité 1 300 m³.

Hypothèse sur l'implantation de la cuve :

- Surface disponible totale (occupation du sol de la cuve de 600 m³ comprise) : 2 745 m².
- La création de la cuve ne nécessite pas de fondations particulières (données sur génie civil existant).

Caractéristiques de la cuve :

- radier : identique à la cuve de 600 m³
- trop plein : 4,3 m
- diamètre de l'ouvrage : 16,6 m

Considérant ce diamètre et la superficie disponible, l'implantation de la cuve sur le terrain de la Vigne des Garçons est possible sans modification de la superficie allouée au syndicat.

Modification de l'installation de pompage du Jonchay :

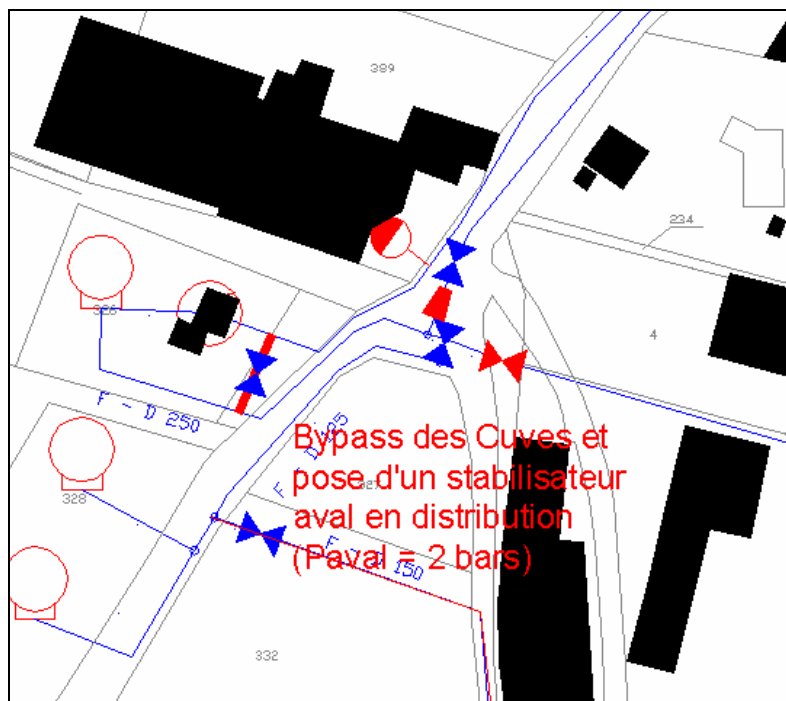
Considérant les calculs réalisés pour le dimensionnement des ouvrages de transfert des scénarios précédent :

- **Pose de pompes fonctionnant en alternance de caractéristiques $Q = 185 \text{ m}^3/\text{h}$ et $HMT = 135 \text{ mCE}$ consommant 408 kW**

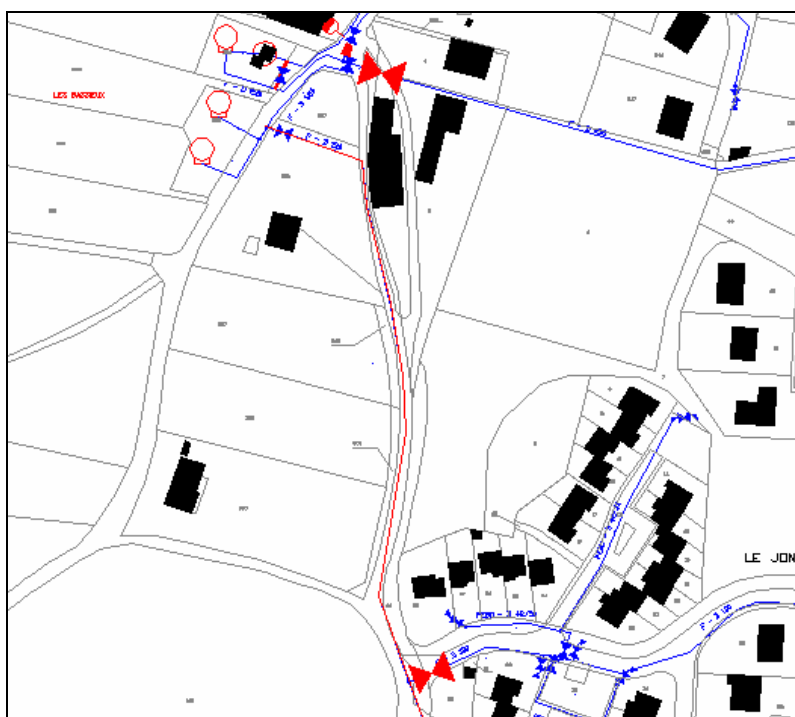


Modification de la structure du réseau :

- Renforcement de la conduite d'adduction sur la partie bas service (mentionnée au paragraphe 8.1.3.2.) : DN 250 sur 500 mètres.
- Pose d'un stabilisateur de pression aval

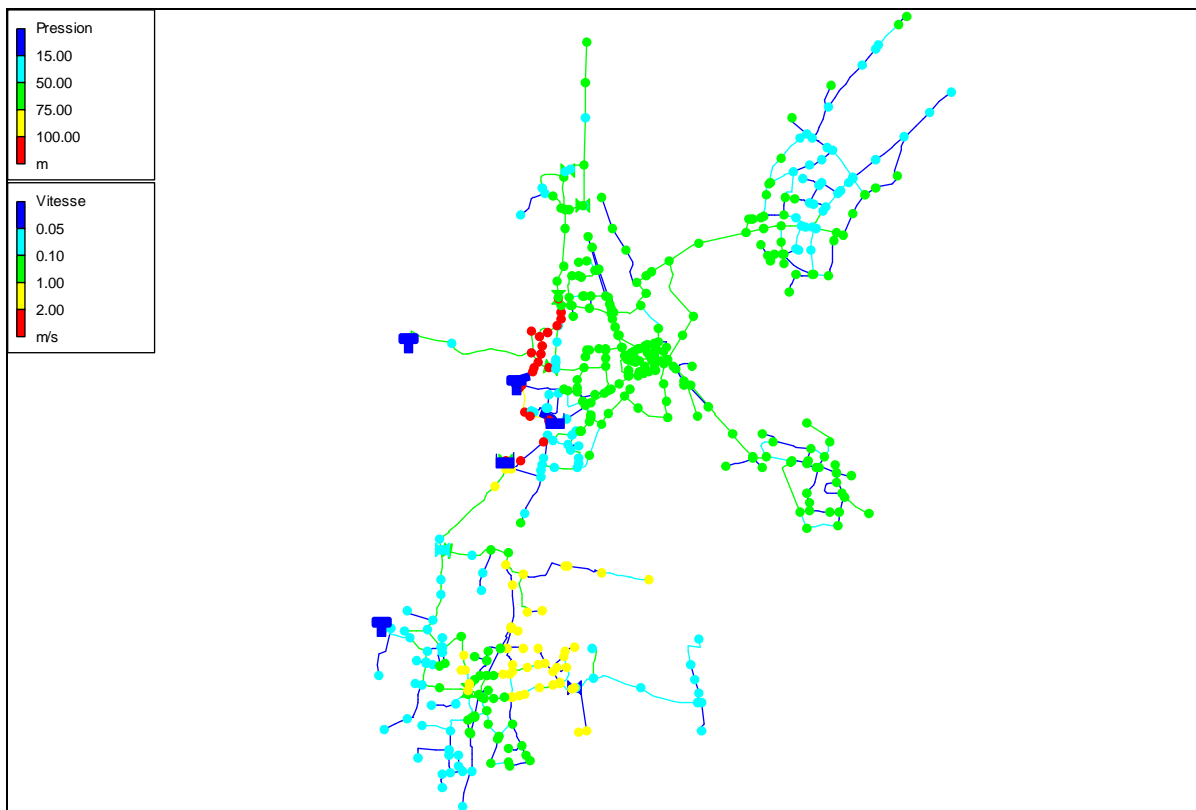


- Fermetures de vannes de sectorisation





Simulations de fonctionnement du réseau :



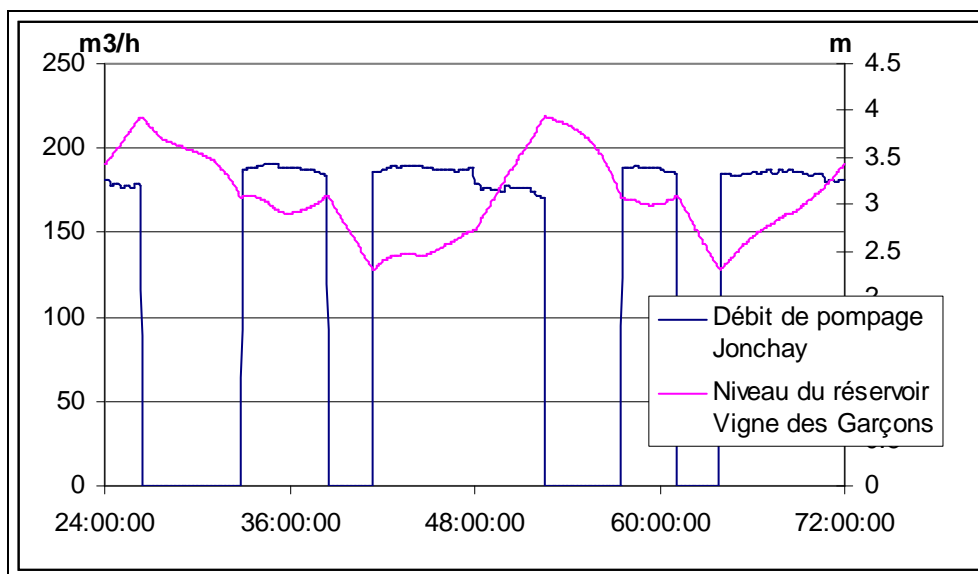
Cartographie : vitesses et pressions à 12h00

On ne constate pas de vitesse importantes dans les conduites de transfert ainsi qu'en distribution.

La régulation de pression permet de recréer l'étage de pression actuel du bas service (certaines pressions importantes (en rouge) sont dûes au positionnement plus en aval que le positionnement prévu sur la simulation et ne doivent pas êtres prises en considération).



Fonctionnement du pompage et marnage du réservoir :



Fonctionnement Jour		Fonctionnement Nuit	
Niveau Haut	3,1	Niveau Haut	3,90
Niveau Bas	2,3	Niveau Bas	3,10
Temps de fonctionnement des pompes en pointe future	5h	Temps de fonctionnement des pompes en pointe future	9h

Hypothèses sur les coûts d'exploitation du pompage :

- on considèrera un tarif jaune
- Cos phi de pompe de 0.6
- Un tarif heure creuse de 0.0661 €/kWh
- Un tarif heure pleine de 0.1085 €/kWh
- Un fonctionnement moyen journalier de 2h40 en heure pleine et 5h en heure creuse

Soit un coût énergétique annuel de : 91 200 € TTC



Synthèse et coûts d'investissement du scénario 2

Modifications apportés au fonctionnement actuel	Coût d'investissement lié aux modifications (€ HT)	Energie consommée (€ TTC/an)
Création d'une cuve 1 300	450 000	
Groupe de pompage (Q = 185 m ³ /h ; HMT = 135 m, 408 kW)	65 000	91 200
Pose d'un stabilisateur de pression aval en regard	10 600	
Pose Canalisation DN 250 (250 m sous terre ; 250 m sous chaussée)	82 500 (180€ du ml sous chaussée ; 150€ du ml sous terre)	
Total	600 000	91 000



15.3. Etude des possibilités du maillage entre les différents secteurs de distribution

15.3.1. Maillage entre le secteur de Lucenay et le Bas Service (option)

L'objectif de cette étude est de limiter en période de pointe future la sollicitation directe en distribution du réservoir de Moiré. En effet, en période de pointe future il est constaté que la vanne du piquage de Lucenay sur la conduite de Moiré reste ouverte 100% du temps, la distribution est donc réalisée directement par le réservoir de Moiré.

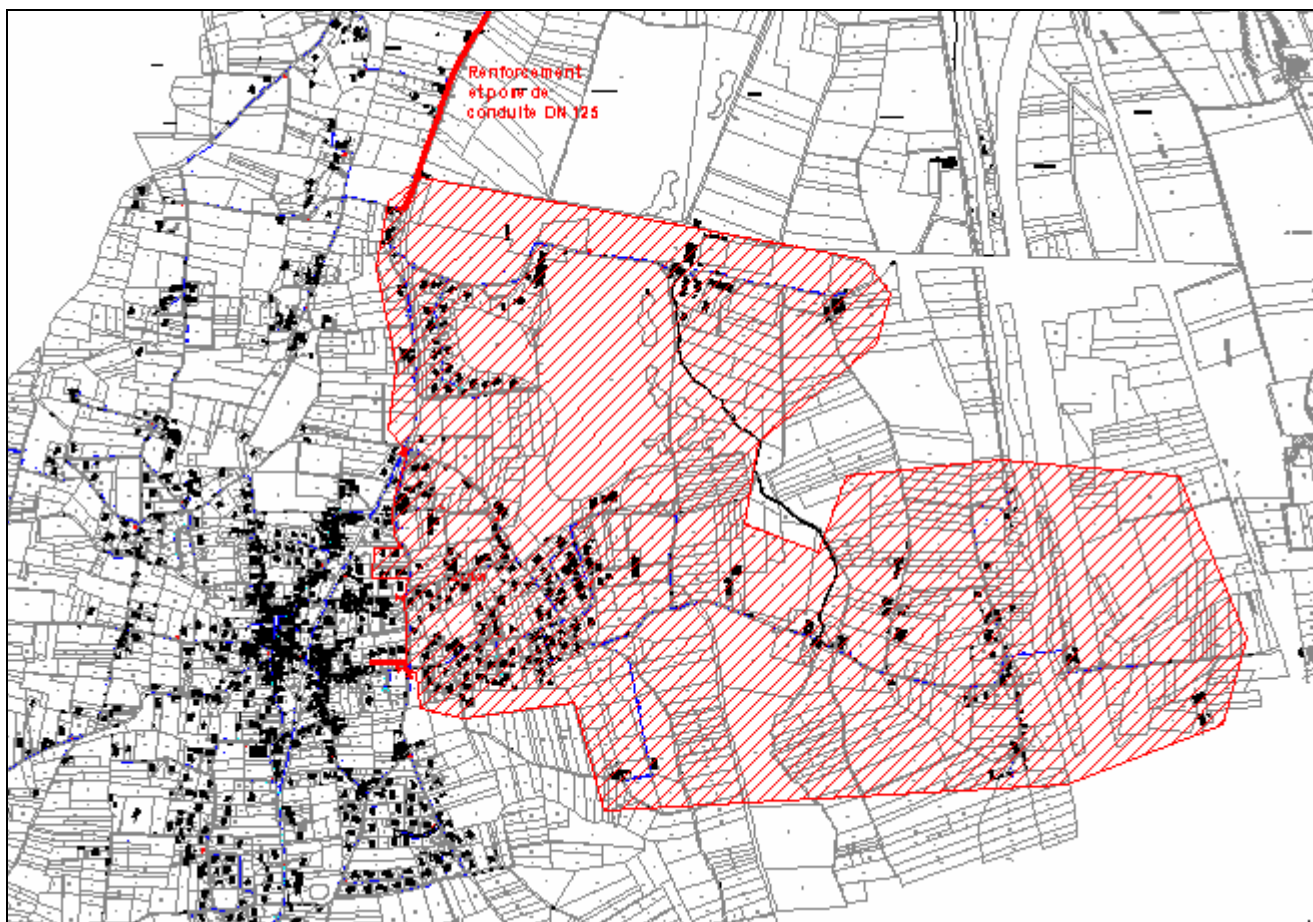
On envisage ici, d'alimenter une partie du secteur de Lucenay à partir du réservoir des Bassieux.

15.3.1.1. Définition du secteur de distribution du maillage

On garantit l'alimentation du secteur gravitairement, de ce fait le secteur de distribution est défini par son altimétrie par rapport au réservoir des Bassieux (233 mNGF).

On considèrera donc, pour la détermination du secteur, une altimétrie < 200 mNGF.

La cartographie ci-dessous illustre ce secteur.



Cartographie : secteur de distribution du maillage (en rouge)



15.3.1.2. Mise en place du maillage

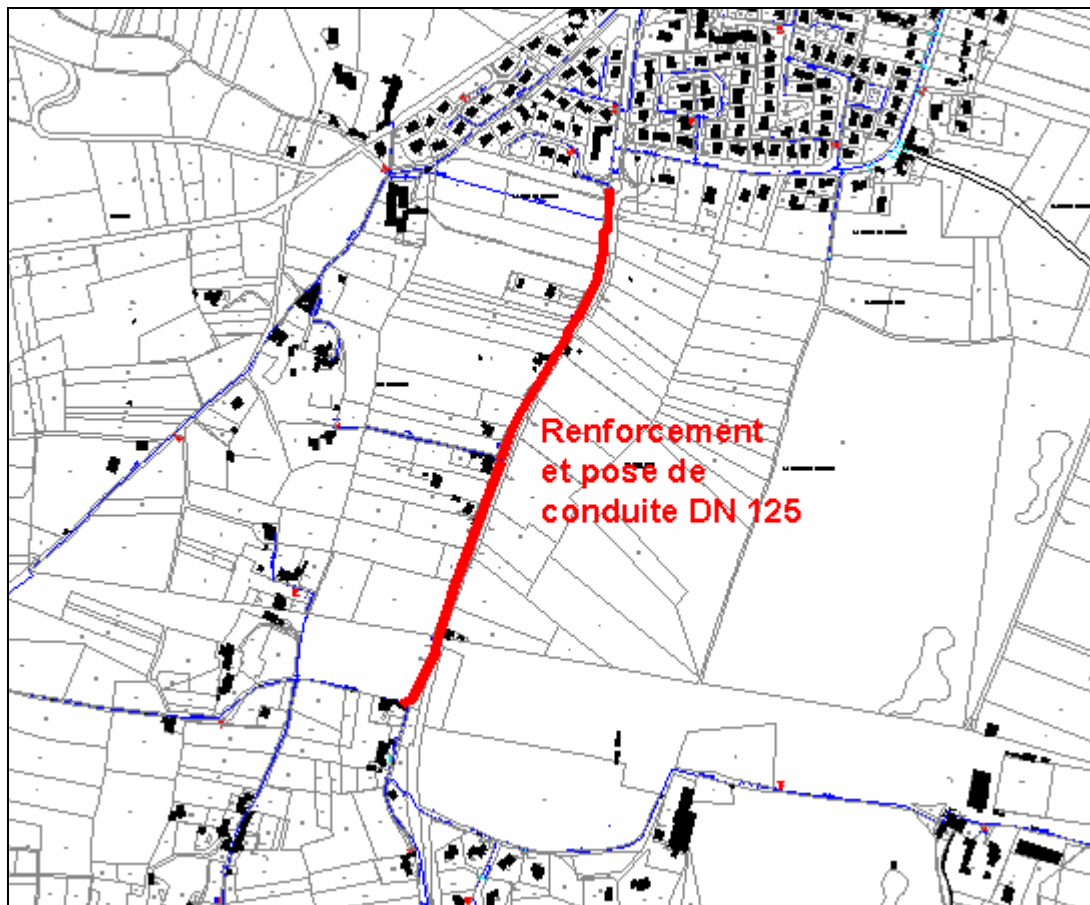
Hypothèse d'étude :

On considèrera le fonctionnement des secteurs de distribution Haut et Bas Service comme définis dans les scénarios précédents.

Modifications à apporter au réseau :

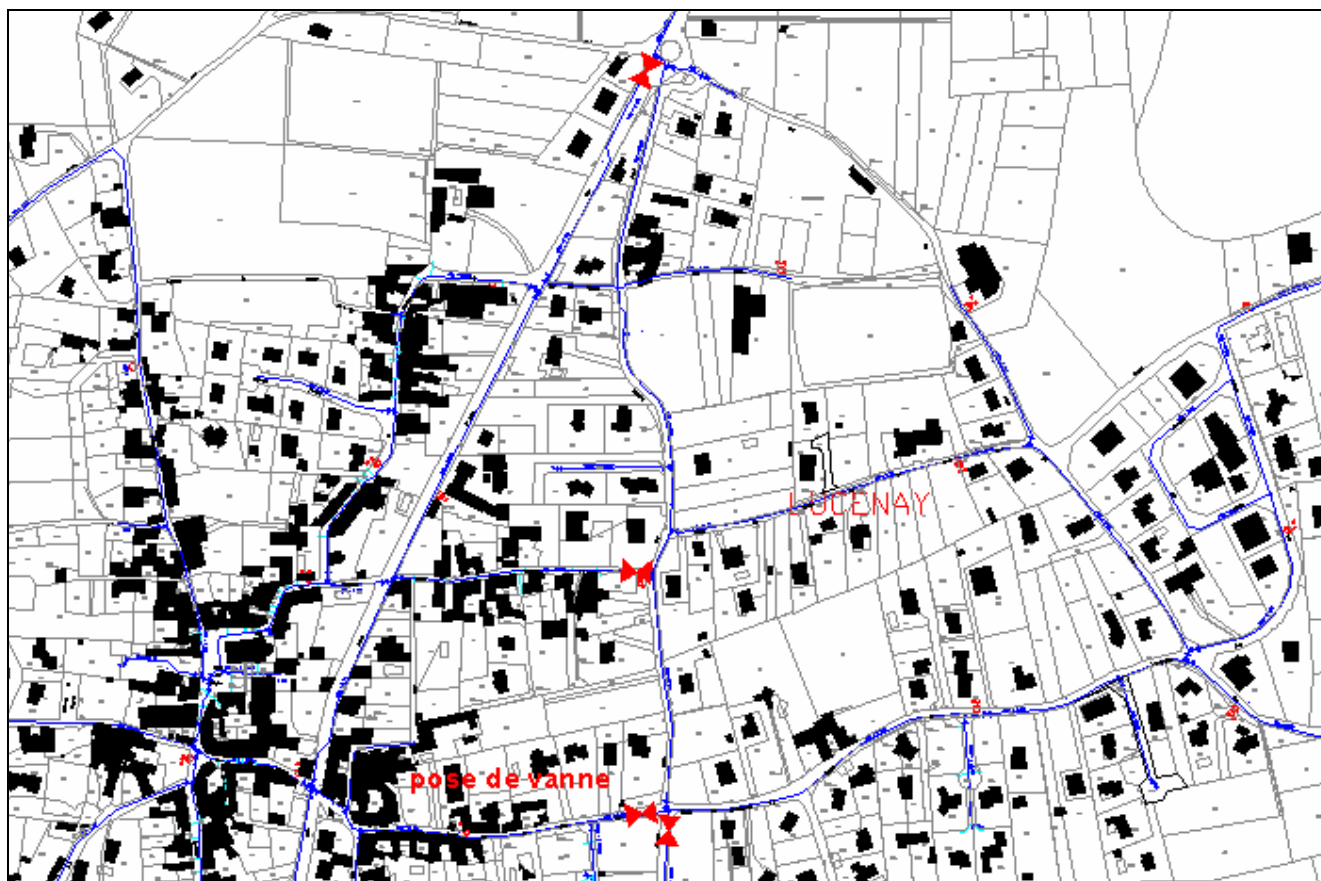
Pour la mise en place du maillage il est nécessaire :

- de renforcer , poser 400 m de canalisation en DN 125



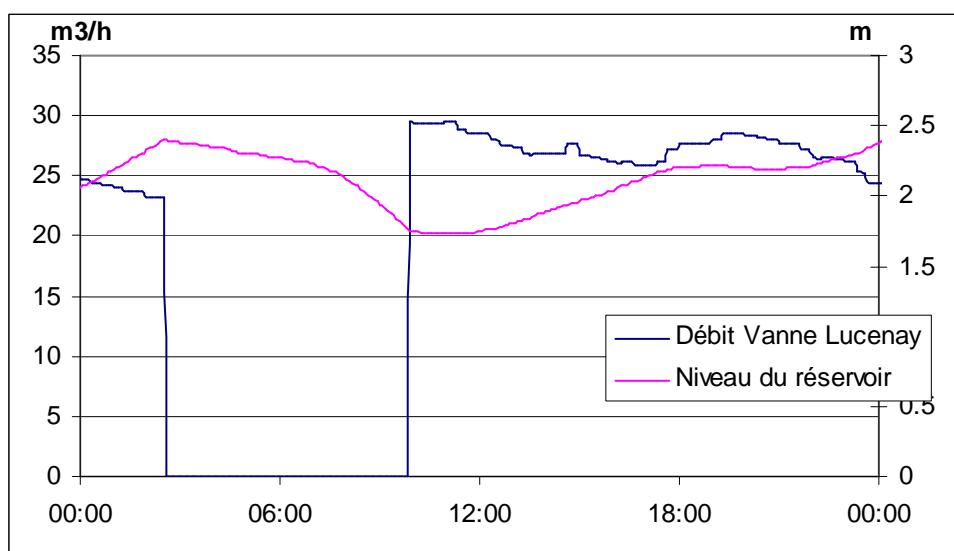


- de fermer 3 vannes de sectorisation et de poser une vanne fermée (si inexistante).



15.3.1.3. Analyse de fonctionnement du réseau

Fonctionnement du secteur de Lucenay

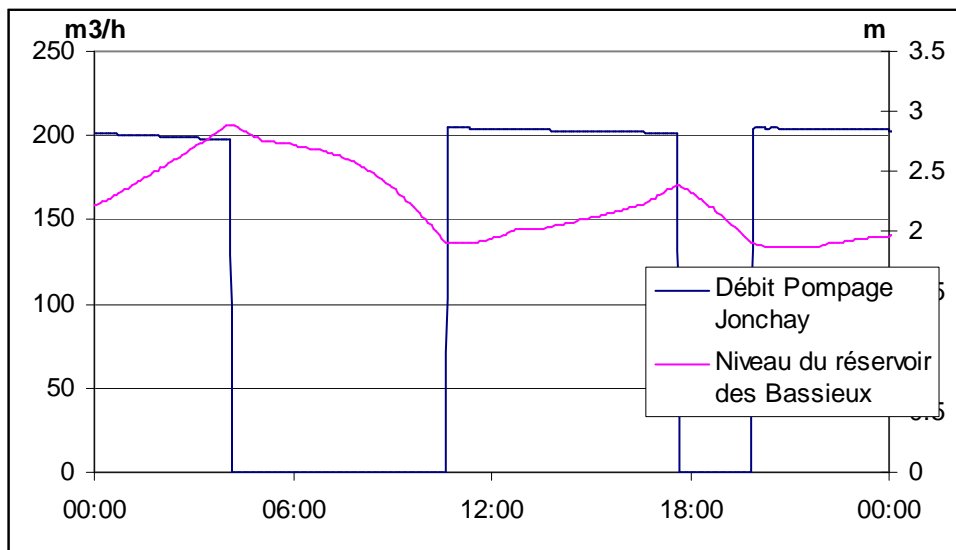


Graphique : Débit et Marnage secteur Lucenay

Le maillage limite le temps d'ouverture de la vanne et permet d'optimiser le marnage du réservoir de Champ Ruchon.



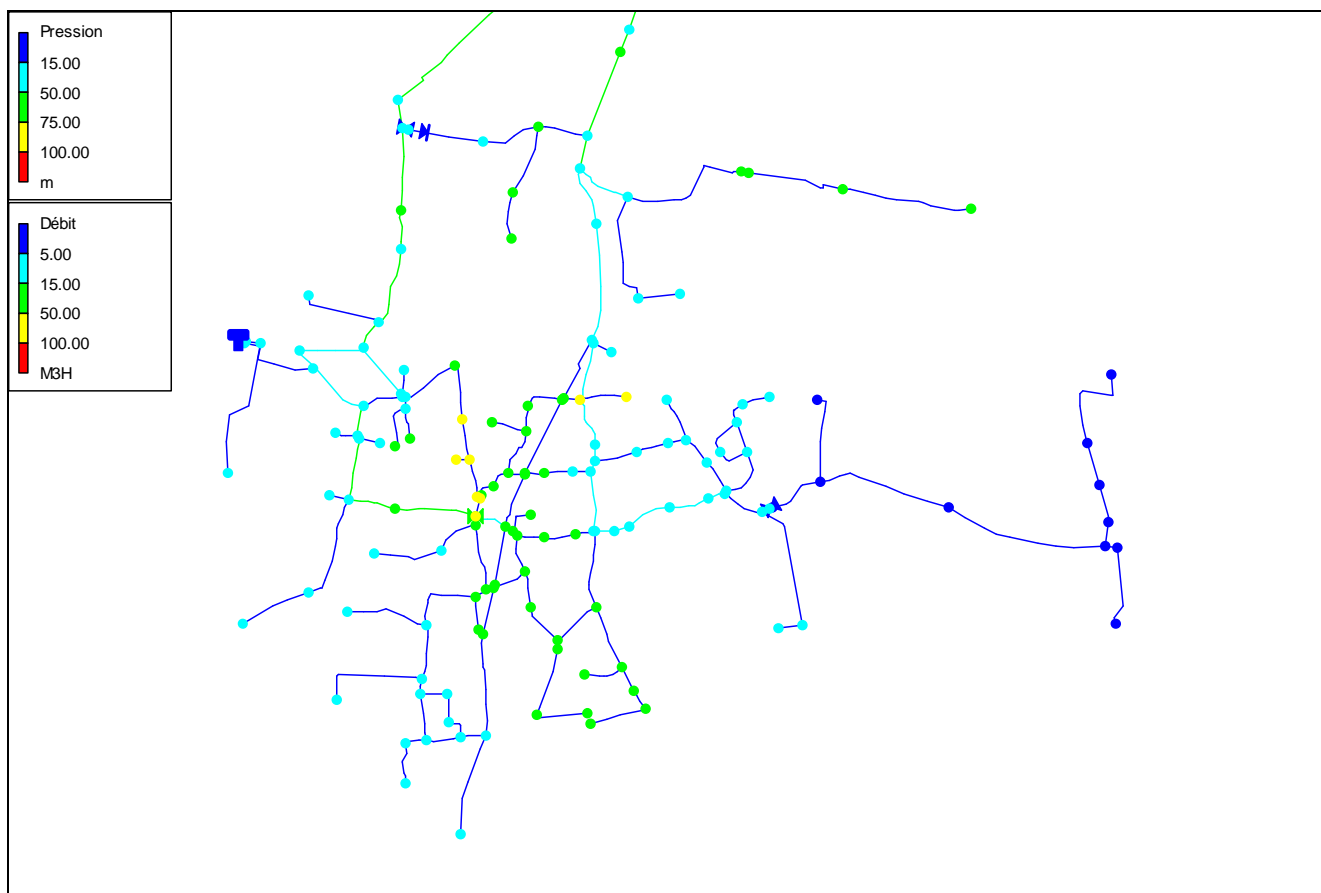
Fonctionnement du Bas Service avec le maillage



Graphique : Débit et Marnage Bas Service

Le maillage d'une partie du réseau de Lucenay ne modifie pas sensiblement le fonctionnement observé après les modifications apportées au bas service (8.1.1.3). Le temps de pompage passe à 7h en période jour.

Impact du maillage sur les pressions de distribution de Lucenay :



Cartographie : pressions de distributions de Lucenay (12h00)

On observe des problèmes de pression en aval du réducteur, un by-pass du réducteur est donc nécessaire.



15.3.1.4. Synthèse et coûts d'investissement du scénario

Modifications apportés au fonctionnement actuel	Coût d'investissement lié aux modifications (€ HT)
Pose d'une vanne de sectionnement en regard	6 600
Pose Canalisation DN 125 (400 m sous chaussé)	52 000 (130€ du ml)
Total	58 600



15.3.2. Scénario 3 : Maillage entre le Haut et le Bas Service

L'objectif de cette étude est d'alimenter une partie du haut service gravitairement à partir du réservoir des Bassieux afin de conserver les ouvrages de pompages actuels (30 m³/h).

15.3.2.1. Définition du secteur de distribution du maillage

On garantit l'alimentation du secteur gravitairement, de ce fait le secteur de distribution est défini par son altimétrie par rapport au réservoir des Bassieux (233 mNGF).

On considèrera donc, pour la détermination du secteur, une altimétrie < 200 mNGF.

En pratique, on raccordera au bas service la conduite longeant la nationale pour alimenter la future zone d'activité.

15.3.2.2. Mise en place du maillage

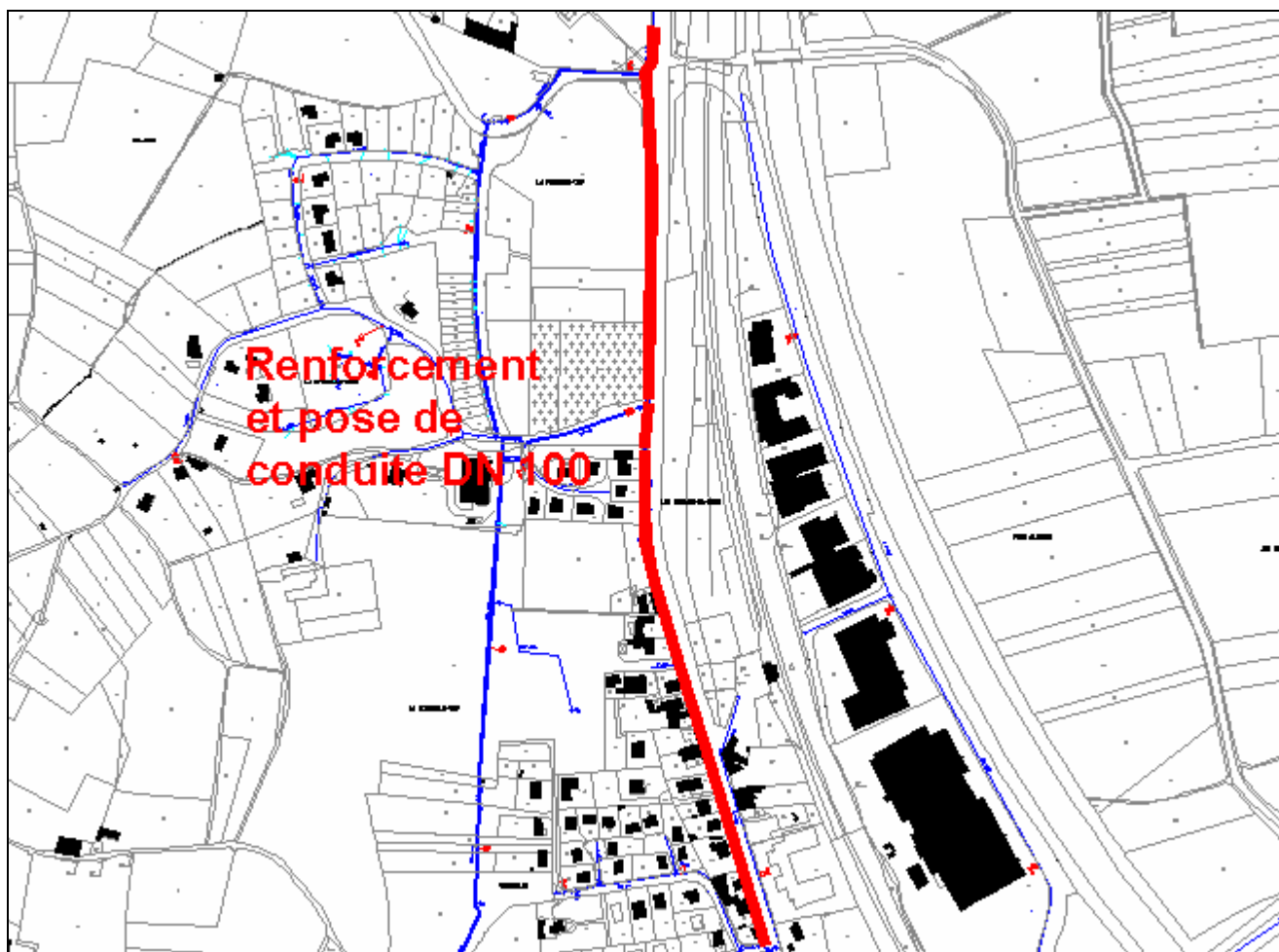
Hypothèse d'étude :

On considèrera le fonctionnement du bas service comme défini dans le scénario 1 et le fonctionnement actuel du haut service.

Modifications à apporter au réseau :

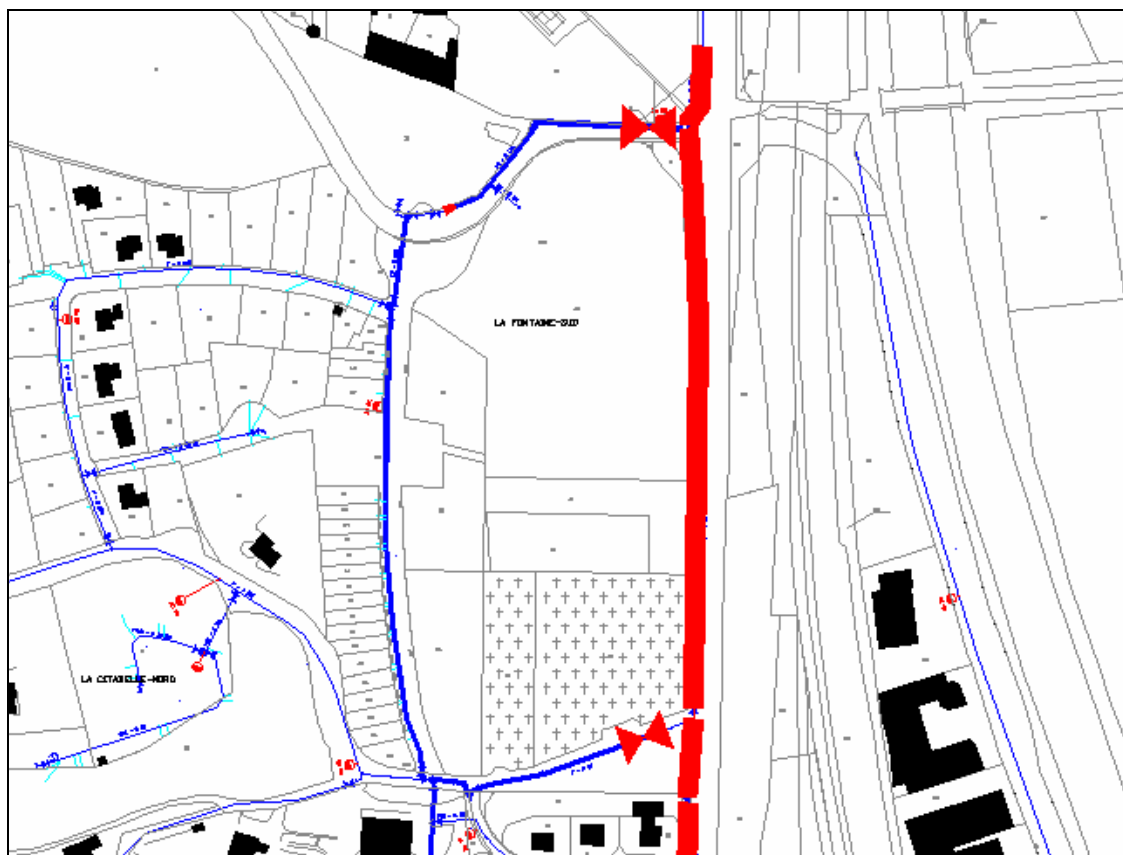
Pour la mise en place du maillage il est nécessaire :

- de renforcer , poser 850 m de canalisation en DN 100.



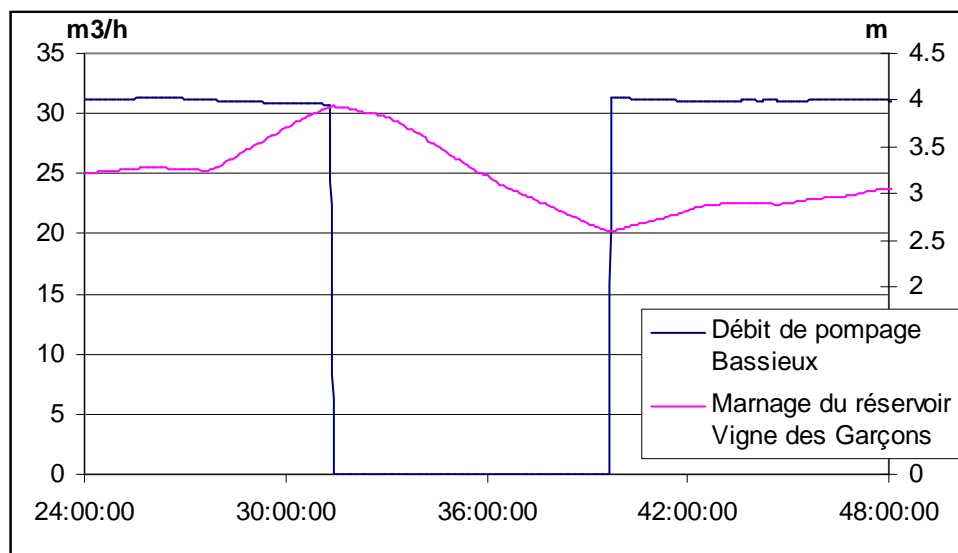


- de fermer 2 vannes de sectorisation (aval des réducteurs de pressions 1bar)



15.3.2.3. Analyse de fonctionnement du réseau

Fonctionnement du secteur de distribution de la Vigne des Garçons :



Graphique : Débit et Marnage Vigne des Garçons

Le maillage permet un fonctionnement des pompes (30 m³/h) une fois par jour pendant 16h.

Fonctionnement du secteur de distribution du bas service :

Le bilan hydraulique reste identique au scénario 8.1.1.3



Impact du maillage sur les pressions de distribution du maillage (bout de réseau) :

La pression en bout du réseau du maillage (cote 170 mNGF) est de 5 bar en heure de pointe. L'altimétrie de la future zone d'activité quand à elle varie entre 180 mNGF et 220 mNGF. Suivant l'altitude réelle de la desserte il peut être nécessaire d'installer un surpression pour une partie de la zone d'activité.

15.3.2.4. Synthèse et coûts d'investissement du scénario

Modifications apportés au fonctionnement actuel	Coût d'investissement lié aux modifications (€ HT)	Energie consommée (€ TTC/an)
Cuve 1 000 m3	350 000 (génie civil et chambre de vanne, sans fondations particulières)	
Jonchay : Groupe de pompage (Q = 185 m ³ /h ; HMT = 40 m 120 kW)	40 000	29 000
Pose Canalisation DN 250 (250 m sous terre ; 250 m sous chaussée)	82 500 (180€ du ml sous chaussée ; 150€ du ml sous terre)	
Pose Canalisation DN 100 (850 m sous chaussé)	102 000(120 € du ml)	
Total	574 500	29 000



15.4. Synthèse des coûts d'investissement par scénario

Modifications apportées pour l'intégration des consommations futures	Détail du scénario	Coût d'investissement lié aux modifications (€ HT)	Investissement + coût énergétique x 30 ans (€ TTC)	Avantages	Inconvénients
Scénario 1 : Redimensionnement des ouvrages des différents secteurs sans modification de la structure du réseau de distribution	Redimensionnement des pompages haut et bas service et augmentation de la capacité de stockage de Bassieux (+ 1000 m ³) (renforcement de conduite)	487 500 583 050 (TTC)	2 083 050	Pas de modifications de la structure du réseau	Multiplicité des ouvrages
Scénario 2 : Redimensionnement des ouvrages du réseau avec modification de la structure du réseau	Redimensionnement du pompage du Jonchay vers Vigne des Garçons et stockage unique sur le site de la Vigne des Garçons (+ 1300 m ³) (renforcement de conduite et stabilisateur de pression)	600 000 717 600 (TTC)	3 453 600	Simplification de la structure du réseau	Perte d'énergie du fait de la nécessité d'un stabilisateur de pression aval
Scénario 3 : Maillage des haut et bas services	Redimensionnement du pompage du Jonchay vers Bassieux et du stockage des Bassieux (+ 1000 m ³) avec maillage des deux services (pose et renforcement de conduite)	574 500 (687 102 TTC)	1 557 102	Pas de redimensionnement du pompage de Bassieux	Pression de distribution faible sur la future zone d'activité
Maillage de Lucenay et le bas service (option)	Dispositif de Maillage seul (pose et renforcement de conduite)	58 600	-	-	-



16. SCHEMA DIRECTEUR

16.1. Scénario retenu

Le Syndicat a retenu par délibération le scénario 1 ainsi que l'option de maillage entre le bas service et une partie du réseau de Lucenay :

- Augmentation de la capacité de stockage au site des Bassieux et augmentation des capacités de transfert du Jonchay vers les Bassieux et des Bassieux vers la Vigne des Garçons.
- Pose de conduite et vanne pour le maillage du bas service et de la partie basse du réseau de Lucenay.

Les tableaux ci-dessous reprennent l'ensemble des modifications apportées au système de distribution d'eau.

Modifications apportées au fonctionnement actuel	Coût d'investissement lié aux modifications (€ HT)	Energie consommée € TTC/an
Bassieux : Groupe de pompage (Q = 65 m ³ /h ; HMT = 95 m, 105 kW)	25 000	21 000
Cuve 1 000 m ³	350 000 (génie civil et chambre de vanne, sans fondations particulières)	
Jonchay : Groupe de pompage (Q = 185 m ³ /h ; HMT = 40 m 120 kW)	40 000	29 000
Pose Canalisation DN 250 (250 m sous terre ; 250 m sous chaussée)	82 500 (180€ du ml sous chaussée ; 150€ du ml sous terre)	
Total	487 500	50 000

Modifications apportées au fonctionnement actuel	Coût d'investissement lié aux modifications (€ HT)
Pose d'une vanne de sectionnement en regard	6 600
Pose Canalisation DN 125 (400 m sous chaussé)	52 000 (130€ du ml)
Total	58 600

Mise en œuvre du scénario :

Lors de l'étude du scénario, des hypothèses ont été retenues :

- Implantation de la cuve de 1000 m³ en lieu et place des cuves de 75 m³. Cette implantation suppose la démolition des cuves de 75 m³, ainsi que l'achat de terrain mitoyen à la propriété du syndicat.
- La station du Jonchay n'étant pas la propriété du syndicat, il importe d'obtenir l'autorisation de renforcer les capacités de pompages vers les Bassieux.

Afin de préparer le programme de travaux lié à ce scénario, il est important de rappeler les priorités des problématiques rencontrés :

Priorité 1 : l'autonomie calculée en situation actuelle du réservoir des Bassieux est de 13 heures. Bien que pouvant être jugée comme suffisante, cette autonomie est faible. La création d'une nouvelle capacité de stockage de 1000 m³ sur le site des Bassieux est ainsi le premier ouvrage à créer.

Priorités 2 : l'alimentation du Syndicat en situation future est insuffisante, le groupe de pompage du Jonchay et la conduite d'alimentation / distribution des Bassieux seront redimensionnés.

SIE Anse et Région (EPS07146)

Schéma directeur d'alimentation en eau potable



Priorité 3 : la création de la zone d'urbanisation du Haut Service nécessite le renforcement de la capacité de pompage des Bassieux vers le réservoir de la Vigne des Garçons.

Priorité 4 : Soulagement de l'achat d'eau de Lucenay par la mise en place du maillage d'une partie du réseau de Lucenay avec le Bas Service.



16.2. Programme de travaux hiérarchisés

16.2.1. Description des travaux d'amélioration résultants du diagnostic du réseau

16.2.1.1. Régulation des pressions de distribution

Lors du diagnostic du réseau de distribution, ont été mises en évidence des défaillances dans la régulation des pressions en distribution.

Il est donc proposé de réaliser une maintenance sur les appareils identifiés, ou de prévoir le remplacement de ces appareils par des appareils de stabilisation aval, ce afin de limiter les variations de pressions importantes en distribution susceptibles de détériorer les conduites et les appareillages du domaine public comme privé.

Pour mémoire le coût moyen d'un stabilisateur (hors génie civil et pose, pour un diamètre 100 mm) est de **2 000 € HT.**

16.2.1.2. Sectorisation du réseau de distribution et télégestion

Les possibilités de sectorisation du réseau sont existantes, les dispositifs de comptages en place sont jugés suffisants pour permettre le suivi des performances du réseau et la recherche des secteurs fuyards.

16.2.1.3. Amélioration de la qualité de l'eau distribuée

Le diagnostic a mis en évidence une problématique de qualité de l'eau. Elle est composée d'une première problématique de temps de séjour important dans le réservoir de la Vigne des Garçons en situation actuelle, et d'un manque de chlore résiduel sur les bouts de réseau (St Bernard , Ambérieux).

16.2.1.3.1. Diminution du temps de séjour de la Vigne des Garçons.

Afin de limiter le temps de séjour de l'eau dans le réservoir de la Vigne des Garçons, il est préconisé une modification d'exploitation de celui-ci : abaissement du niveau haut du réservoir.

Il est ainsi proposé de n'exploiter (en situation actuelle) que la moitié de la capacité du réservoir soit 300 m3. (soit un niveau haut fixé aux alentours de 2,5 m).

16.2.1.3.2. Rechloration en réseau

Au travers des analyses DDASS et celles de l'exploitant, une seule non-conformité sur la période d'analyse 2002 – 2006 a été identifiée, de plus, les analyses de chlore résiduel sur le réseau montrent qu'en tout point du réseau le résiduel de chlore est supérieur à 0,05 mg/l.

Des postes de rechloration ne sont donc pas nécessaire à la garantie de distribution d'une eau de bonne qualité bactériologique sur le Syndicat. Toutefois sur les bouts de réseau où des plaintes de clients sont enregistrées, il sera alors nécessaire d'effectuer des purges régulières du réseau.

16.2.1.3.3. Sécurisation de la distribution

Le niveau de sécurisation du réseau sur l'ensemble du territoire syndical a été jugé suffisant par le comité de pilotage, considérant les moyens d'intervention de l'exploitant du réseau.



16.2.2. Renouvellement des canalisations : définition d'une stratégie de renouvellement et outils d'aide à la décision

16.2.2.1. Préambule

La stratégie de renouvellement des canalisations vise à maintenir la valeur patrimoniale du réseau et à en augmenter ses performances en terme de rendement. Elle consiste donc à hiérarchiser les canalisations à renouveler et à définir un investissement moyen annuel de renouvellement de ces canalisations.

● **Stratégies de renouvellement existantes**

Dans la plupart des services d'eau potable, le renouvellement des canalisations ne répond pas à des critères rationnels. Selon une étude de l'AGHTM, les justifications du renouvellement sont, par ordre décroissant :

- mise à profit de travaux de voirie
- utilisation de "queue de budget"
- âge de la canalisation
- défense incendie non assurée
- grand nombre de fuites sur le tronçon
- renforcement, suite à des chutes de pression régulières
- nombre élevé de plaintes...

Le mauvais état de canalisations, se traduisant par la fréquence des fuites et des défaillances, et la localisation des fuites (sur les branchements ou sur les canalisations) ne sont pris en compte qu'en 5eme rang, au profit de critères mineurs. Cette tendance actuelle, plus réactive que proactive, est souvent due à un manque de données concernant les caractéristiques et l'état des canalisations et un manque d'information sur l'organisation optimisée du renouvellement.

Après ce constat, on peut définir différents types de stratégies de renouvellement.



● **L'approche fondée sur le renouvellement des canalisations par classe**

Dans cette approche on considère que les canalisations de même matériau et posées à la même période vieillissent de manière similaire. Cette méthode fait donc l'impasse sur toute une série de critères pouvant entraîner des défaillances. Cependant elle a le mérite de demander peu de données (pyramide des âges et répartition par matériau) de pouvoir s'appuyer uniquement sur des hypothèses de renouvellement générales tels que les durées de vie moyennes estimées dans la littérature scientifique ou d'autres critères normatifs tels que la présence de plomb dans certains matériaux (fonte grise d'avant 1960).

Cette approche peut être améliorée en tenant compte des spécificités locales mais cela demande de longues campagnes de mesures afin de modéliser la vitesse de vieillissement des canalisations (modèles de corrosion en Grande-Bretagne).

Dans tous les cas, il convient de retenir que toutes les canalisations d'une même classe de matériau (posées à la même période), ne vieillissent pas au même rythme, cela dépend d'autres facteurs (sol, trafic routier, pression...). De plus, il n'existe pas à l'heure actuelle de base de donnée nationale permettant de calculer des durées de vie moyenne pour chaque type de matériau. Ceci est en partie due au fait que nous n'avons pas assez de recul par rapport à la longévité des matériaux.

Sur la base d'une étude patrimoniale réalisée sur 8 départements français par le centre de recherche Geophen en 2002, nous observons que :

L'acier et la fonte grise sont unanimement cités comme des matériaux très cassants. Par ailleurs la présence de branchements en plomb sur des canalisations de ce type rend nécessaire en cas de dépose de remplacer les canalisations elles-mêmes. La quasi-totalité de ces canalisations a été posée avant 1970 et souvent sans lit de pose. Pour ces raisons, ce laboratoire a déterminé une date hypothétique de dépose : 2020, sauf pour la fonte grise et les aciers plus récents (après 1960) pour lesquels nous supposerons une durée de vie de 75 ans.

Le cas de l'amiante ciment est particulier. Les canalisations de ce type sont souvent dégradées et posent des problèmes techniques, surtout en milieu acide. De nombreux départements envisagent sa dépose systématique. La date de dépose hypothétique déterminée par Géophen : 2015.

Les « vieux » PVC posent des problèmes à cause des joints collés de mauvaise qualité. L'hypothèse faite par GEOPHEN consiste pour ces canalisations, dont la durée de vie est probablement assez courte comme l'indiquent les observations diverses recueillies, en une estimation de la durée de vie à 50 ans. Pour les canalisations en PVC, posées après 1975, nous prendrons une durée de vie de 75 ans.

La Fonte ductile et le PEHD sont des matériaux plus récents, ayant une meilleure résistance mécanique que la fonte grise, l'amiante-ciment ou le PVC. Nous considérerons, toujours selon les hypothèses du laboratoire Géophen, une durée de vie de 100 ans.

Il est important de rappeler que ces durées de vie sont théoriques. Dans des conditions « hostiles » (de pression, de sol, de trafic, absence de lit de pose), ces temps doivent être revus à la baisse. La durée de vie des réseaux dépend également des conditions de pose des conduites.

● **L'approche analogique (ou curative) privilégiant le type de canalisations connaissant le plus de défaillances**

Cette approche est fondée sur le recueil et l'analyse des défaillances en fonction de plusieurs critères :

- caractéristiques de la conduite (âge, matériau, diamètre...).
- caractéristiques du réseau (qualité de l'eau, pression...).
- environnement (sol, trafic, température, courants induits...).
- pondération de ces critères par le calcul des taux de défaillance.

● **L'approche prédictive, basée sur la modélisation de prévision de défaillance**

Cette approche détermine les facteurs qui interviennent réellement et prévoit les défaillances. Elle est notamment développée au travers de :

- modèles physiques (EPA) - (par exemple la date probable d'apparition d'une défaillance sur une canalisation métallique en fonction du sol).
- modèles statistiques (CEMAGREF).

L'approche prédictive, séduisante sur le plan purement scientifique est idéale lorsqu'on veut fonder sa politique de renouvellement sur la maîtrise de la performance : ce genre de modélisation permet de prévoir les taux de



défaillance futurs à l'échelle des tronçons, ce qui permet de cibler sa stratégie et de pouvoir mesurer l'impact des différentes orientations possibles. Toutefois, cette méthode nécessite la constitution d'une base de connaissance complète à l'échelle du tronçon, sur plusieurs années d'observations (au moins 5 ans) avant de pouvoir la mettre en œuvre.

L'approche analogique, est intuitive dans son mécanisme (on renouvelle les tronçons et organes qui ont eu le plus de défaillances, et ceux qui ont des caractéristiques analogues), et donc accessible à tous. Cette approche présente l'avantage d'être heuristique, et donc de s'affiner au fur et à mesure que les données sur les défaillances sont recueillies.

● **Archivage des défaillances**

Dans tous les cas de figure et quelle que soit la méthode utilisée, l'élaboration d'une véritable stratégie de renouvellement des canalisations nécessite au minimum la constitution d'un inventaire du réseau, sinon la mise en place d'un système d'archivage des défaillances du réseau. En effet la décision de renouvellement, si elle repose sur des facteurs d'opportunités (autres travaux de voirie, renforcement du réseau), doit prioritairement être déclenchée à partir de critères exprimant le vieillissement des canalisations : l'âge n'est pas le seul critère de vieillissement puisqu'il arrive que de très vieilles canalisations assurent un service très satisfaisant, alors que des tuyaux récents peuvent être hors d'usage.

Le tableau suivant présente quelques critères permettant de caractériser l'état des conduites.

Critères	Détail
Phénomène de vieillissement général	
Qualité de l'eau due à :	la corrosion
	la porosité des joints
Diminution de la capacité de transport due :	à l'entartrage
	la corrosion
Fuites diffuses due à :	la corrosion
	la détérioration des joints
Casses apparentes dues à :	la corrosion
	au lit de pose
	aux surpressions
	au mouvement de terrain
Indice de mesure :	âge
	...
Plaintes (eaux rouges)	
Chutes de pression	
Débits de fuites (ILP)	
Taux de casses annuels	

Ces indices (non exhaustifs) permettent de suivre le vieillissement du réseau et d'orienter le décideur vers les bons choix. Cependant, cette approche nécessite d'une part de bien connaître les caractéristiques du réseau, et d'autre part d'enregistrer et de localiser systématiquement les défaillances du réseau (plaintes, pression, casses). Une fiche d'intervention a un double intérêt : en plus des renseignements relatifs à l'incident, l'intervention est l'occasion de collecter ou de valider des informations concernant la canalisation (diamètre, matériau, ...) et son environnement (lit de pose, nature du sol, trafic routier...), ce qui n'est pas sans intérêt, compte tenu du caractère souterrain du réseau AEP.

La démarche d'archivage des défaillances pour être complète doit se dérouler selon 3 étapes :

- Le recueil des informations sur le terrain à l'aide d'une fiche d'intervention.
- Le stockage des informations sur un support adapté : feuille Excel, base de données Access, SIG spécialisé.



- L'exploitation des informations accumulées au fil du temps : analyse descriptive, analyse prédictive, cartographie des résultats...

16.2.2.2. Historique de renouvellement de canalisation du Syndicat

Année	Commune	Localisation du renouvellement	Longueur renouvelée (m)
2007	Lucenay	Route de Lachassagne	300
	St Bernard	Chemin du Bois du Lys	400
	Ambérieux	Chemin du Pilon	150
Cumul longueur			850
2006	Anse	Impasse de la Citadelle – La Logère	330
	Lucenay	Impasse des Places- Route de Lachassagne	655
	St Bernard	Chemin des Penicheurs – Chemin du Bois du Lys	565
	Ambérieux	RN6 – route de Lyon	275
Cumul longueur			1825
2005	Anse	Route des Graves	100
	Lucenay	Route de Lachassagne Tr 1	200
	St Bernard	Chemin du bois du Lys – Chemin de Utter – Chemin de la Sapinière – Chemin des Vignes	540
Cumul longueur			840
2004	Anse	Trois Chatels (maillage)	300
	Lucenay	CD30 Tr2	300
	St Bernard	Chemin du Bourguignon – Chemin du Relais	310
	Ambérieux	Saint Martin	230
Cumul longueur			1140
2003	Anse	Sentier des Archers ; RN6/ RD39	175
	Lucenay	CD30 ; Chemin de Perrault	450
	St Bernard	Chemin du Bourguignon	200
	Ambérieux	Rue de l'église	100
Cumul longueur			925

Entre 2003 et 2007 le Syndicat a renouvelé en moyenne 1 100 m par an de fonte grise en fonte ductile.

16.2.2.3. Historique des casses en réseau du Syndicat

L'historique des casses n'est présenté qu'à partir de l'année 2005 dans les comptes rendus techniques annuels. Ces données sont insuffisantes pour permettre une analyse du taux de casse sur les différents secteurs et canalisations.

16.2.2.4. Mise en œuvre pour le Syndicat

En l'absence d'historique des interventions sur le réseau (inventaire des réparations de canalisations), l'approche proposée dans le présent rapport pour le renouvellement des canalisations est basée sur la nature des matériaux.

Les hypothèses retenues pour la durée de vie des différents types de canalisation d'une part, les matériaux à poser sur les tronçons à renouveler et les coûts unitaires de travaux d'autre part sont présentés dans le tableau ci-après.



Matériau	Durée de vie	Période de renouvellement préconisée pour la date de pose considérée								Matériau à poser	
		Âge (années) :		60 à 69	50 à 59	40 à 49	30 à 39	20 à 29	10 à 19		1 à 9
		Période de pose :		Années 1940	Années 1950	Années 1960	Années 1970	Années 1980	Années 1990		Années 2000
Plomb	Avant 2013		Années 2010	Années 2010	Années 2010	Années 2010	Années 2010	Années 2010	Années 2010	Années 2010	PEHD
PVC collé	50 ans		Années 2010	Années 2010	Années 2010	Années 2020	Années 2030	Années 2040	Années 2050		PVC
PVC	80 ans		Années 2020	Années 2030	Années 2040	Années 2050	Années 2060	Années 2070	Années 2080		
Fonte grise	80 ans		Années 2020	Années 2030	Années 2040	Années 2050	Années 2060	Années 2070	Années 2080		Fonte ductile
Fonte ductile	100 ans		Années 2040	Années 2050	Années 2060	Années 2070	Années 2080	Années 2090	Années 2100		
Acier	80 ans		Années 2020	Années 2030	Années 2040	Années 2050	Années 2060	Années 2070	Années 2080		
PEHD	100 ans		Années 2040	Années 2050	Années 2060	Années 2070	Années 2080	Années 2090	Années 2100		PEHD
Amiante ciment	50 ans		Années 2010	Années 2010	Années 2010	Années 2020	Années 2030	Années 2040	Années 2050		PVC

Matériau	Environnement	Coût unitaire en €/HT/ml de fourniture et pose suivant le diamètre de canalisations considéré								
		Diamètre nominal :	DN60	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200	DN250	DN300
Fonte ductile	Sous terrain naturel		60	68	78	87	95	130	152	200
	Sous voirie		112	120	135	140	155	200	238	285
	Moyen		86	94	106.5	113.5	125	165	195	242.5
PVC (PN16)	Sous terrain naturel		50	54	66	70	85	110	125	175
	Sous voirie		100	105	120	128	146	190	215	260
	Moyen		75	79.5	93	99	115.5	150	170	217.5
PEHD (PN16)	Sous terrain naturel		60	76	82	96	108	140	200	242 (PN10)
	Sous voirie		110	124	130	155	171	225	290	330 (PN10)
	Moyen		85	100	106	125.5	139.5	182.5	245	286

Actuellement le Syndicat d'Anse et Région renouvelle son patrimoine réseau à un taux de 1,4 % par an soit une durée de vie des canalisations prévue à hauteur d'environ 70 ans.

Ce taux de renouvellement est acceptable.

Conservant la stratégie actuelle de renouvellement prioritaire des fontes grises, le linéaire de fonte grise (5 742 m) et de fonte de nature non précisée (41 699 m) restant à renouveler, totalise 47 441 m. Un linéaire important de fonte grise est situé sur le réseau de Lucenay.

A défaut de connaissances complémentaires, ce renouvellement ne pourra s'effectuer que de manière opportuniste à l'occasion de travaux de voirie, ou bien en fonction de la connaissance de casses récurrentes sur des tronçons particuliers.

Dans l'avenir, il semble nécessaire, pour parfaire la connaissance du patrimoine canalisation et optimiser la politique de renouvellement, de mettre en place, avec le SIG, une base de données sur les canalisations et les événements sur le réseau.

16.2.2.5. Renouvellement des branchements plomb

Fin 2007, le nombre de branchements plomb restant était de 129, soit 4 % du patrimoine des branchements. Le programme de renouvellement de ces branchements par le Syndicat est porté sur environ 25 branchements par an. Ce qui amène au renouvellement de l'intégralité des branchements en plomb à horizon 2013.

16.2.3. Suivi du vieillissement des ouvrages

Le diagnostic de Génie Civil est un diagnostic préventif et se fait par l'intermédiaire d'un contrôleur technique qui a pour mission :

- d'effectuer le contrôle des travaux.
- d'évaluer les risques de sinistre c'est-à-dire les aléas techniques.

Il n'intervient pas dans la conception, mais intervient généralement avant travaux en procédant à un examen des dispositifs techniques du projet et procédera au contrôle des réglementations.



Le contrôle technique porte sur :

"La solidité des ouvrages des fondations, de l'ossature, du clos et du couvert et des éléments d'équipements, qui font indissociablement corps avec ces ouvrages, ainsi que sur les conditions de sécurité des personnes dans les constructions." Article R. 111.39.

Le chiffrage du diagnostic prévoit l'ensemble des ouvrages (cuve et puits) du Syndicat.

Il est prévu une mission de phase conception pour l'ensemble des ouvrages existant et une mission de phase conception et exécution pour la création de la cuve de 1000 m³.

Budget pour mission de base en phase conception :

Pour fondation, ossature et équipements indissociables

1. Examen critique du projet :

- 5 jours * 800 euros = 4 000 euros HT

2. Le RICT : Rapport Initial de contrôle technique

- formulation d'un avis pour à partir d'une évaluation de conformité à la réglementation et aux normes.

3 jours *800 euros = 2 400 euros HT

- rapport RICT

3 jours *800 euros = 2 400 euros HT

TOTAL : 8 800 euros HT

Budget pour mission de base en phase exécution:

- Contrôle des travaux en cours

- 10 jours * 800 = 8000 euros HT

- Le RFCT : rapport final de contrôle technique

- 5 jours * 800 euros 4000 euros HT

TOTAL : 12 000 euros HT



16.3. Incidence du programme sur le prix de l'eau

16.3.1. Hypothèses retenues pour le calcul de l'incidence du programme sur le prix de l'eau

Pour le calcul de l'incidence sur le prix de l'eau les hypothèses suivantes ont été retenues :

Considérant les programmes de renouvellement de canalisations et d'exploitations inchangés, seul les travaux structurants du réseau sont retenus pour le calcul.

Les hypothèses de subvention et de financement sont rappelées dans les tableaux-ci dessous :

- Les taux de subventions affichés sont issus du règlement 2007 d'aides du Conseil Général en matière d'alimentation en eau potable.
- On considère que les financements se font intégralement à l'aide de prêts bancaires.
- Evolution des volumes facturés : on considère que le volume consommé par abonné est constant et l'augmentation du nombre d'abonnés telle que définie dans l'analyse du besoin futur en eau soit un taux d'augmentation annuel des volumes facturés de 2,6 %.
- La simulation d'impact sur le prix de l'eau se fait à euros constants (le montant de la surtaxe suit l'inflation).

1/ Hypothèse taux de subvention

Diagnostic de Génie Civil	10,00%
Travaux de restructuration d'infrastructures	40,00%

2/ Hypothèse de financement

Prêt bancaire	
+ Durée du prêt en année	15
+ Intérêt du prêt	5,00%

Tarif eau actuel E/m3 (hors taxes et redevances)	1,76	
Assiettes de l'eau	Quantité	
M3 consommés actuels en m ³ /an (2006)	439437	
M3 mis en distribution actuels en m ³ /an (2006)	506040	%/an
Taux annuel d'augmentation de la consommation		2,60%

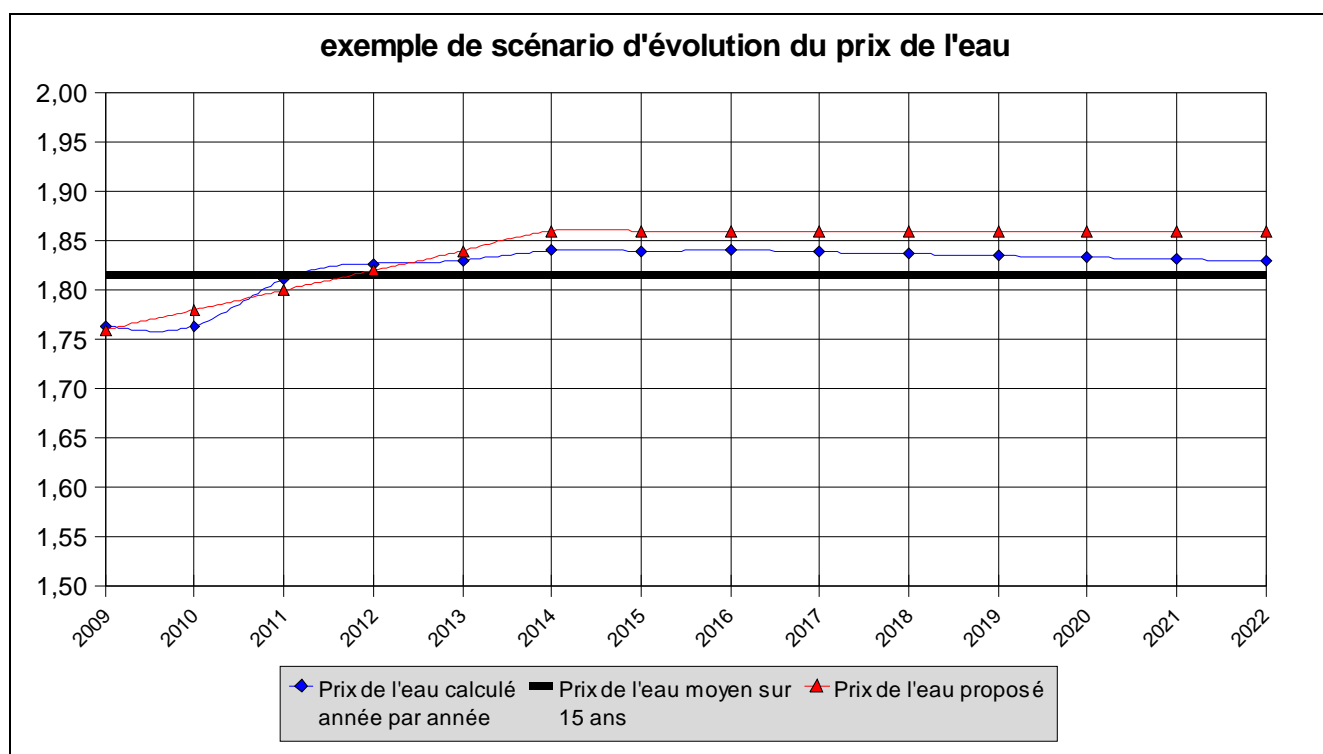


16.3.2. Planification des travaux

Le tableau ci-dessous présente une proposition de planification des travaux structurants et les dépenses en autofinancement associées.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Actions prioritaires							
Augmentation de la capacité de stockage du réservoir des Bassieux		350 000					
Renforcement pompage Jonchay				40 000			
Renforcement conduite Jonchay -> Bassieux			82 500				
Renforcement Pompage Bassieux							25 000
Maillage Lucenay					58 600		
Diagnostic du Génie Civil		12 000				8 800	
TOTAL MONTANT DES TRAVAUX	0	362 000	82 500	40 000	58 600	8 800	25 000
Total subventions prévisibles	0	141 200	0	16 000	0	880	10 000
Total autofinancement	0	220 800	82 500	24 000	58 600	7 920	15 000
Montant du prêt agence	0	0	0	0	0	0	0
Montant prêt bancaire	0	220 800	82 500	24 000	58 600	7 920	15 000
Annuité agence	0	0	0	0	0	0	0
Annuité bancaire	0	21 272	7 948	2 312	5 646	763	1 445

16.3.3. Scénario d'évolution du prix de l'eau



Partant du prix de l'eau TTC en 2006, il est proposé une augmentation de 2 centimes d'euro par an du prix du mètre cube pour une stabilisation du prix à hauteur de 1,86 €TTC / m³. Soit à terme une augmentation de 10 centimes par mètre cube.



Le tableau suivant présente l'équilibre des recettes et des dépenses associé à ce scénario :

