



Agence de Aix-en-Provence

Les Hauts de la Duranne
370 rue René Descartes • CS 90340
13799 Aix-en-Provence Cedex 3
T + 33 (0)4 42 99 27 27
F +33 (0)4 42 99 28 45

COMMUNE DE SEILLANS

ACTUALISATION DU SCHEMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Contact : Delphine GUICHETEAU – 04.42.99.28.33 – 06.46.47.13.59 – delphine.guicheteau@oteis.fr

Sommaire

1. DONNEES GENERALES	5
1.1 PRESENTATION DE LA COMMUNE	6
1.2 CONTEXTE CLIMATIQUE.....	6
1.3 DONNEES HUMAINES.....	7
1.3.1 Evolution démographique.....	7
1.3.2 Synthèse de population pour l'année 2015.....	8
1.3.3 Evolution démographique et urbanisation sur la commune.....	8
1.4 LA RESSOURCE EN EAU	9
1.4.1 Localisation.....	9
1.4.2 Qualité	9
1.4.3 Débit des ressources et protection	9
2. LE SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	11
2.1 ORGANISATION GENERALE DU SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	12
2.1.1 Le réseau de distribution	12
2.1.2 Les ouvrages de stockage.....	14
2.1.3 Organes triangulés	16
3. LES BESOINS EN EAU	17
3.1 DONNEES DISPONIBLES POUR L'EVALUATION DES BESOINS	18
3.1.1 Estimation des données de production.....	18
3.1.2 Estimation des données de distribution	18
3.1.3 Estimation des données de consommation	18
3.1.4 Estimation des données de facturation.....	19
3.2 ANALYSE DES VOLUMES PRODUITS	19
3.2.1 Production Annuelle.....	19
3.2.2 Evolution de la production Annuelle	20
3.2.3 Evolution mensuelle de la production Annuelle	20
3.2.4 Production minimale	21
3.2.5 Production maximale	21
3.3 ANALYSE DES VOLUMES CONSOMMES ET DISTRIBUES	22
3.3.1 Evolution de la consommation facturée annuelle	22
3.3.2 Volumes non comptabilisés	22
3.3.3 Consommation totale sur la commune	22
3.4 RATIO DE CONSOMMATION	23
3.4.1 Ratio de consommation moyen 2015.....	23
3.4.2 Ratio de consommation de pointe et de période creuse 2015.....	24
3.5 LES INDICATEURS DE FONCTIONNEMENT	25
3.5.1 Rendement de réseau	25
3.5.2 Indices Linéaires.....	25
3.6 CALCUL DE L'AUTONOMIE DES RESERVOIRS	27
3.7 DETERMINATION DU BILAN BESOIN RESSOURCE.....	28
3.7.1 En 2015	28
3.7.2 En 2036, avec un rendement net de réseau de 51% (pas de travaux).....	29
3.7.3 En 2036, avec un rendement net de réseau de 68% (objectif).....	30
4. CAMPAGNE DEBIT PRESSION	31
4.1 MESURES DE DEBITS.....	32
4.1.1 Méthodologie et objectif des mesures de débit.....	32
4.1.2 Les mesures de débit	32
4.1.3 Les mesures de pression.....	32
5. RECHERCHE DE FUITES	34

5.1	OBJECTIF	35
5.2	METHODOLOGIE	35
5.3	RESULTATS	36
5.3.1	<i>Phase 1 : Sectorisation nocturne</i>	36
5.3.2	<i>Phase 2 : Analyse des résultats de la sectorisation nocturne</i>	40
5.3.3	<i>Phase 3 : Proposition de recherches de fuites</i>	43
5.3.4	<i>Phase 4 : Corrélation acoustique</i>	44
5.3.5	<i>Phase 5 : Estimation du nouveau rendement de réseau</i>	44
6.	PROGRAMME DE TRAVAUX	45
6.1	POURSUITE DE LA RECHERCHE DE FUITE.....	46
6.2	TRAVAUX SUR LES ORGANES	46
6.2.1	<i>Compteurs généraux, de sectorisation et télésurveillance</i>	46
6.2.2	<i>Travaux sur les vannes</i>	48
6.2.3	<i>Lutte contre les vols d'eau / installation d'une borne à carte</i>	49
6.3	MISE EN CONFORMITE DE LA DEFENSE INCENDIE	50
6.3.1	<i>Création de réserve incendie</i>	50
6.3.2	<i>Remplacement de canalisations</i>	Erreur ! Signet non défini.
6.4	TRAVAUX SUR LES OUVRAGES	51
6.4.1	<i>Génie Civil et Equipements</i>	51
6.4.2	<i>Construction d'un nouveau réservoir</i>	51
6.5	REHABILITATION DE RESEAUX.....	52
6.6	EXTENSIONS SUR BROVES EN SEILLANS	53
6.6.1	<i>Estimation des besoins en eau potable</i>	53
6.6.2	<i>Modélisation sous Epanet</i>	53
6.7	SYNTHESE DU PROGRAMME DE TRAVAUX	54

PREAMBULE

La commune de Seillans a fait réaliser son Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable en 2007.

Le but était de mettre en évidence les faiblesses du réseau d'alimentation en eau potable et définir le programme des travaux nécessaires pour y remédier ; ceci afin de pouvoir définir les orientations concernant les aménagements nécessaires pour assurer l'alimentation en eau de l'ensemble de la population actuelle et future.

Les projets d'aménagement étant aujourd'hui avancés et particulièrement importants sur la partie Sud de la commune (Brovès en Seillans) avec l'implantation d'une zone d'activité et d'une zone à vocation d'habitat, la Commune a souhaité actualiser son schéma directeur afin de s'assurer que le réseau actuel sur la partie Sud de la commune peut subvenir à la demande en eau supplémentaire future.

Le présent document actualise le fonctionnement du réseau et le dimensionnement des ouvrages ainsi que les besoins en eau actuels et futurs. Suite à la campagne de mesure, il détaille un programme de travaux chiffré.

1. DONNEES GENERALES

1.1 *Présentation de la commune*

La commune de SEILLANS se situe au Nord-Est du département du VAR. Perchée sur une colline, elle domine la Plaine de Fayence et est située à 35 km de Draguignan et Fréjus.

Le territoire communal couvre une superficie de 8 866 ha dont 5 835 hors du camp militaire de Canjuers. Le relief de la commune n'est pas très élevé. L'altitude se situe aux environs des 260 m à Brovès en Seillans, et oscille entre 300 m et 602 m sur le village même. L'altitude moyenne de la commune se situe autour de 366 m.

Une grande majorité de la population est regroupée dans le village ainsi que dans le hameau de Brovès en Seillans et le long de la route départementale n°53.

La quasi-totalité des habitations de la commune de Seillans est raccordée au réseau d'eau potable.



1.2 *Contexte climatique*

Le département du Var est un département côtier très boisé (56% de sa surface) au relief varié et accidenté qui influe grandement sur le climat et les conditions météorologiques locales.

De manière générale, le département du Var est soumis à un climat méditerranéen.

Les températures sont assez élevées, mais les extrêmes sont écartés par la proximité avec la mer. La température moyenne en janvier est de 7°C contre 22°C en juillet.

Les vents dominants viennent de l'Ouest (Mistral), qui dégagent le ciel, et d'est/sud-est qui apportent selon la saison, la pluie.

Les automnes (septembre à novembre) et les hivers (décembre à février) sont les périodes pendant lesquelles les précipitations sont les plus abondantes en quantité avec le cumul le plus important au

mois de d'octobre ou novembre. Les précipitations moyennes annuelles sont de 780 mm réparties sur 78 jours.

1.3 Données humaines

1.3.1 Evolution démographique

Les données INSEE font apparaître une croissance démographique stable ces dernières années.

Année	1968	1975	1982	1990	1999	2007	2012	2016*
population municipale	1 147	1 211	1 609	1 793	2 116	2 543	2 489	2 528
Taux de variation annuel	0.80%	+4.1%	+1.4%	+1.9%	+1.9%	+1.9%	-0.4%	+0,3%

*population légale en vigueur au 01/01/2016 basé sur les données 2013

En 2012, d'après l'INSEE, le nombre total de logements était de 1 840, répartis comme suit :

- résidences principales 1 090
- résidences secondaires 685
- logements vacants 65

Pour une population municipale de 2 489 habitants en 2012, le nombre moyen d'occupants par logement permanent était de 2,3.

La « population secondaire » est définie, arbitrairement, par les personnes occupant les résidences secondaires ainsi que la population de passage accueillie en résidence principale, durant une partie de l'année.

Les résidences secondaires constituent un mode d'accueil touristique représentant une augmentation importante de population. Pour un taux d'occupation de trois personnes, celles-ci peuvent accueillir jusqu'à 2 085 personnes.

De plus, la population touristique peut atteindre 170 personnes (estimation sur la base de la capacité des établissements recevant du public réalisée lors du schéma directeur de 2003).

La commune est donc susceptible de connaître une augmentation non négligeable de sa population durant la période estivale.

1.3.2 Synthèse de population pour l'année 2015

**valeur 2012

Hiver	Population sédentaire	2 506
Eté (maximum)	Population sédentaire	2 506
	Population secondaire maxi	2085**
	Population touristique maxi	170
	Population totale estivale	4 761

1.3.3 Evolution démographique et urbanisation sur la commune

Le service urbanisme et foncier de la commune de Seillans a formulé 2 hypothèses de croissance de la population sur une échéance de 20 ans :

- Hypothèse 1 : conservation du taux annuel moyen d'accroissement de la population depuis 15 ans, soit + 1.34% par an.
- Hypothèse 2 : taux annuel moyen d'accroissement de la population de + 1% par an.

Hypothèse 1

Total habitant	1990	1999	2007	2012	2036
% variation annuelle	+1.9%		+1.9%	-0.4%	+1,35%
population municipale	1 793	2 116	2 543	2 489	3 434

Hypothèse 2

Total habitant	1990	1999	2007	2012	2036
% variation annuelle	+1.9%		+1.9%	-0.4%	+1,00%
population municipale	1 793	2 116	2 543	2 489	3 160

L'accroissement de la population sera basé essentiellement sur le Sud de la Commune, autours de Brovès en Seillans et devrait s'accompagner de services et de commerces.

1.4 La ressource en eau

1.4.1 Localisation

La commune est alimentée par de multiples ressources lui appartenant ainsi que par un achat d'eau provenant de la source de la Siagnole.

- les ressources propres à Seillans

Ce sont les sources du Neïsson, de Camandre et du Baou roux, situées sur le territoire communal, ainsi que les trois forages de Sainte-Brigitte.

Après avoir été rendues potables, les eaux vont alimenter gravitairement les différents réservoirs communaux afin de desservir, également par gravité, la majeure partie de la population.

- l'achat **d'eau potable** dit « *Source de la Siagnole* ».

A partir du canal de la Siagnole, la source localisée sur la commune de Mons, alimente la Commune par une prise distincte propre à Seillans, à hauteur de **28 L/s soit 100,8 m³/h** (en étiage).

1.4.2 Qualité

Les eaux destinées à la consommation humaine doivent répondre à des critères de qualité très stricts définis par le décret n°89.3 du 3 janvier 1989, relatif aux eaux destinées à la consommation humaine. En application du Code de la Santé Publique, notamment des articles L.19 à L.25 et L.49, les Services Santé-Environnement des DDASS sont chargés du contrôle sanitaire des eaux d'alimentation. Ce contrôle a pour objet de vérifier que les exigences réglementaires sont respectées à tous les stades, du point de puisage (ressources superficielles ou souterraines) jusqu'au robinet du consommateur.

La qualité de l'eau sur la commune est globalement satisfaisante bien que la source de Camandre et les forages de Sainte-Brigitte présentent des pics de turbidité.

L'eau produite sur la commune subit un traitement de désinfection sur l'ensemble de ses points de production (3 sources et 3 forages).

1.4.3 Débit des ressources et protection

Ressources gravitaires

Ressource	Source du Neïsson	Source de Baouroux	Source de Camandre	Source de la Siagnole
Débit étiage	5 l/s	1 l/s	1.5 l/s	28 l/s
Débit maximum autorisé	108 m ³ /h soit 2 592 m ³ /j	18 m ³ /h soit 432 m ³ /j	28,8 m ³ /h soit 691,2 m ³ /j	28 l/s soit 100,8 m ³ /h *

*rétrocession d'une partie du droit d'eau de la commune de Fayence

L'arrêté préfectoral du 13/01/1994 déclare d'utilité publique les différents captages communaux.

Ressources non gravitaires

La ressource non gravitaire concerne les trois (bientôt quatre) forages de Sainte Brigitte situés sur les hauteurs de la commune.

La commune a rencontré des problèmes d'exploitation sur le forage F2 qui a été nettoyé. Un nouveau forage F6 a été percé, il est en cours d'équipement.

- Forage F1 : l'exploitation de ce forage a été interrompue depuis 1996 car les eaux pompées présentaient des paramètres organoleptiques très insatisfaisants : couleur noirâtre très marquée.
- Forage F2 : Créée en 1990, ce forage est équipé d'une pompe réglée à 20 m³/h, à une profondeur de 153 m. Il a été observé des turbidités excessives en période estivale liée à une augmentation importante des charges en argile des eaux pompées. En conséquence, ce forage ne peut être utilisé toute l'année.

Le forage F2 a été nettoyé.

- Forage F3 : équipé d'une pompe de 33 m³/h située à une profondeur de 160 m, il ne présente aucun dysfonctionnement particulier et constitue aujourd'hui le forage principal alimentant le réservoir de Sainte-Brigitte.

L'arrêté préfectoral du 26/03/1990 déclare d'utilité publique les forages de Ste Brigitte.

- Forage F6 : en cours d'équipement dans l'objectif d'augmenter la capacité technique des forages de Ste Brigitte mais pas leur production (pas de modification de la DUP existante).

2. LE SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

2.1 Organisation générale du système d'alimentation en eau potable

2.1.1 Le réseau de distribution

Le réseau de distribution peut être décomposé en secteurs :

Secteur « Sainte Brigitte »

Le réservoir de Sainte-Brigitte est alimenté par des forages du même nom. Il dessert gravitairement deux sous secteurs :

1. Le secteur « du chemin des Combelongues » qui permet d'alimenter en bout de réseau le réservoir de Font d'Augier (remplissage commandé par un hydrostab);
2. Le secteur de « Camandre », avec une possibilité d'adduction de secours pour le réservoir de Camandre (remplissage commandé également par un hydrostab) qui est fermé actuellement. Il est important de signaler la présence d'un réducteur de pression sur la distribution entre le réservoir de Sainte- Brigitte et le bassin de Camandre.

Secteur « Camandre »

Ce réservoir peut être alimenté par plusieurs ressources en eau :

1. La principale adduction est la source de Camandre via un robinet flotteur ainsi qu'une station de filtration pour lutter contre les possibles événements turbides (même légers) qui pourraient survenir en cas d'épisodes orageux importants pouvant représenter une menace pour la qualité sanitaire des eaux (les matières en suspension offrant un support au développement des germes ;
2. Les forages de Sainte-Brigitte ;

Le réservoir dessert gravitairement le quartier des Hauts Adrechs via une conduite d'adduction – distribution avec le bassin des Adrechs. Le bassin de Camandre permet également d'assurer la desserte gravitaire jusqu'à la vanne fermée « du pont de Riou Blanc ». L'ouverture de cette vanne permet d'alimenter toute la partie Sud Est du village qui habituellement est alimentée par le bassin du Foulon.

Secteur « Neïsson »

Ce réservoir possède également trois possibilités d'adduction :

1. La principale adduction est la source du Neïsson, le remplissage des deux cuves est commandé par un robinet altimétrique de marque Lauram
2. Les forages de Sainte-Brigitte pour lutter contre les pics de consommation;
3. Le remplissage via le secteur « Saint-Arnoux / Font d'Augier », condamné depuis la création du nouveau réservoir du Neïsson.

Les réservoirs du Neïsson permettent d'alimenter en direct la partie Sud Ouest du centre village de la commune, ainsi que la parfumerie. Les deux bassins permettent également de remplir le bassin du Foulon.

Secteur « Foulon »

Il est alimenté gravitairement par les réservoirs du Neïsson. Le remplissage du bassin est automatique car il est commandé par un robinet flotteur. Il dessert gravitairement deux sous secteurs via deux départs à partir de la chambre des vannes :

1. La partie centre village ;
2. La partie Sud Est du village, le chemin des Moulins ainsi que la maison de retraite jusqu'à la vanne fermée du « pont de Riou Blanc », commune avec le secteur du « réservoir de Camandre ».

Secteur « Saint Arnoux/Font d'Augier »

Les deux bassins sont alimentés gravitairement. Le premier est rempli par la source du Baouroux, alors que le second est rempli par la distribution du réservoir de Sainte-Brigitte. Enfin le bassin de Font d'Augier possède un organe de commande pour son remplissage (hydrostab). En ce qui concerne le remplissage du réservoir de Saint-Arnoux, il est commandé par un robinet altimétrique, situé à l'intérieur de la chambre des vannes.

Le réservoir de Font d'Augier est un tampon entre Sainte Brigitte et Saint Arnoux. L'été, le réservoir de Font d'Augier renforce Saint Arnoux.

Les deux bassins desservent des quartiers communs :

- Chemin des Combelongues,
- Route de Bargemon,
- La Plan de la Croix
- Engaspaty.

Ce secteur peut également assurer le remplissage du bassin des Fourques (800 m³) lors des saisons « chaudes » via un robinet altimétrique situé dans la chambre des vannes. Le bassin des Fourques est situé en extrémité de réseau.

Secteur « Fourques »

Ce bassin de 800 m³ est alimenté de manière gravitaire par le bassin des Adrechs, le remplissage du réservoir étant commandé par un robinet altimétrique (Lauram). Il peut être alimenté en secours (l'été principalement) par les bassins de Font d'Augier et de Saint-Arnoux, via un robinet altimétrique également.

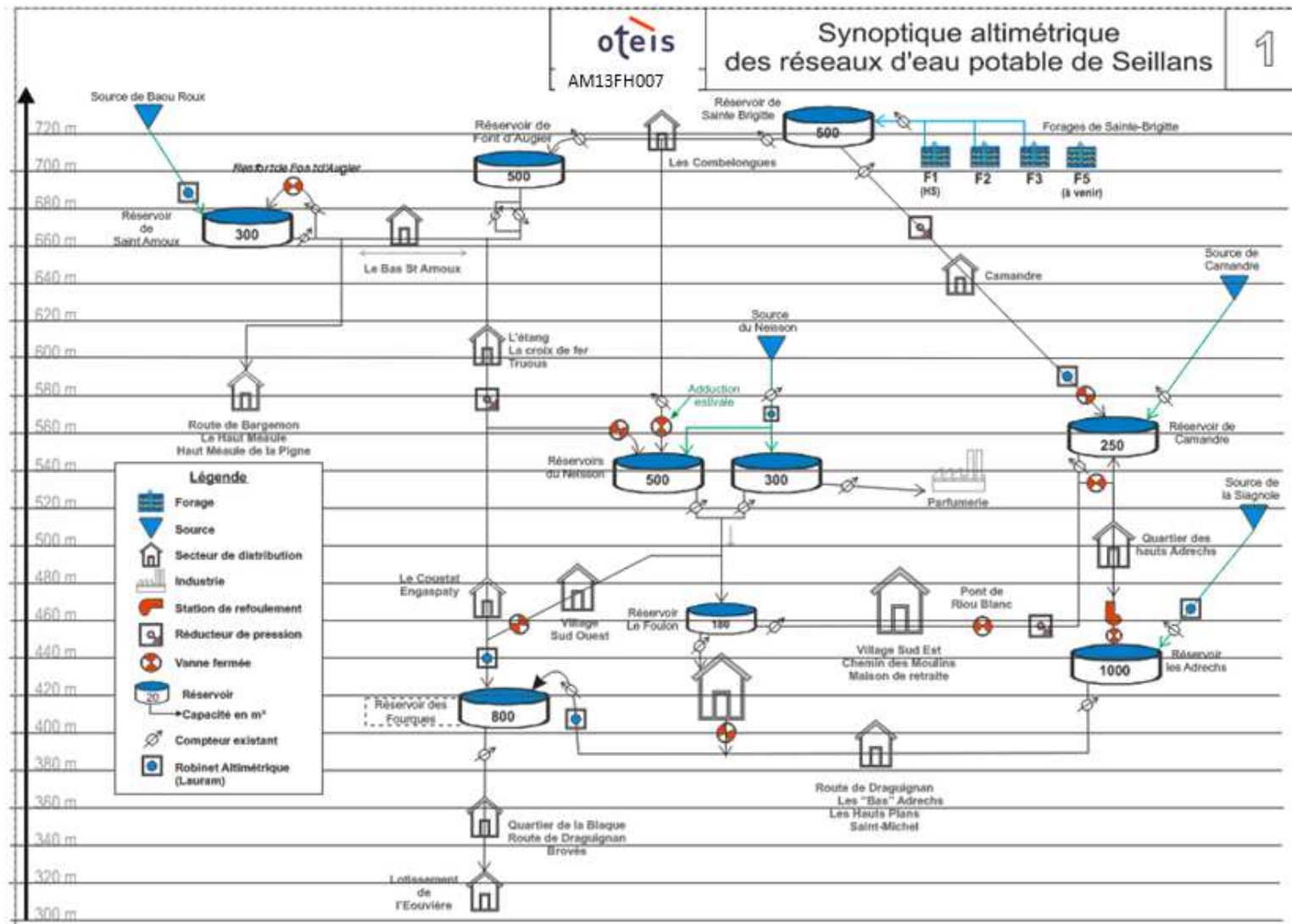
Secteur « Adrechs »

Il est alimenté gravitairement par l'import d'eau potable par la source de la Siagnole. Le remplissage du bassin est automatique car il est commandé par un robinet altimétrique.

Le réservoir permet d'alimenter gravitairement une partie des abonnés de la municipalité située le long de la route de Draguignan, ainsi que les quartiers « les plans » et « Saint-Michel ».

Enfin, le réservoir des Adrechs assure le remplissage du bassin des Fourques.

2.1.2 Les ouvrages de stockage



Le tableau suivant regroupe les informations essentielles qui caractérisent les réservoirs d'alimentation en eau potable présents sur la commune :

NOM	TYPE	Capacité Totale (m ³)	Réserve incendie (m ³)	Volume utile (m ³)	Cote NGF du radier (m NGF) (1)	Cote NGF du trop-plein (m NGF) (1)	Commentaire
Sainte - Brigitte	Réservoir au sol	500	120	380	716	720,1	Réservoir pilote
Font d'Augier		500	120	380	698	703	Réservoir intermédiaire
Saint-Arnoux		300	120	180	675	678,35	Réservoir pilote
Neisson		500+300	120	680	530	534,7 / 533,2	Alimentation du centre ville / Réservoir pilote
Camandre		250	120	130	557	560,4	Réservoir pilote
Le Foulon		180	0	180	450	454	Alimentation du centre ville
Les Adrechs		1000	120	880	425	430,3	Réservoir pilote
Les Fourques		800	120	680			Alimentation du sud de la commune

(1) : Ces cotes altimétriques ne sont que des valeurs indicatives (précision +/- 5 m). Elles sont issues de la cartographie IGN au 1/25 000ème. Pour des valeurs précises au centimètre près, un levé topographique réalisé par un géomètre expert est nécessaire.

** Les réservoirs « pilotes » représentent les ouvrages de stockage localisés directement en aval d'un point de production.*

En ce qui concerne la défense contre l'incendie, la circulaire de 1951 requiert la mise à disposition, à n'importe quel moment, d'un débit de 60 m³/h durant deux heures. Une réserve incendie de 120m³ doit donc être observée théoriquement sur les réservoirs.

Les réservoirs existants disposent tous d'une réserve incendie fonctionnelle, y compris le réservoir du Foulon qui dispose de cette réserve via les réservoirs du Neisson.
--

2.1.3 Organes triangulés

Dans le cadre de la mise à jour des plans du réseau, un carnet de vannage a été réalisé et transmis à la commune en 2013.

3. LES BESOINS EN EAU

3.1 Données disponibles pour l'évaluation des besoins

L'estimation des besoins en eau de la commune peut se faire de différentes manières selon les données à disposition et surtout la définition que l'on donne au mot « besoins ».

3.1.1 Estimation des données de production

On appellera « production utile », les volumes d'eau correspondant aux besoins totaux de la commune nécessaires pour satisfaire :

- La consommation des usagers comptabilisée (facturée) ou non (fontaine, toilettes publiques, lavoirs, volume de services, secours incendie...non équipés de compteurs),
- Les pertes : surverse des ouvrages, chasses d'eau du réseau encore en service...,
- Les fuites,
- Les vols d'eau (branchements pirates, existence de doublons, compteur inversé),

La production utile est définie à partir des volumes prélevés par la commune elle-même, en tenant compte des volumes importés (achetés) et exportés (vendus et utilisés à l'extérieur du territoire communal) :

$$\text{Production utile} = \text{Production commune} + \text{import} - \text{export}$$

3.1.2 Estimation des données de distribution

La distribution représente les volumes introduits dans le réseau. Celle-ci est généralement comptabilisée au départ des réservoirs :

$$\text{Distribution} = \text{volume facturé} + \text{volume utilisé mais non comptabilisé} + \text{fuites} + \text{une partie des pertes}$$

Notons que cette distribution peut aussi intégrer le volume de remplissage des réservoirs situés sur le secteur desservi.

Lorsque des compteurs de distribution sont en place, ils permettent de sectoriser les besoins par bassin (unité desservie par un même réservoir).

3.1.3 Estimation des données de consommation

La consommation représente les besoins réels de la commune, sans prendre en compte les fuites et les pertes sur le réseau.

$$\text{Consommation} = \text{volume facturé} + \text{volume utilisé mais non comptabilisé}$$

Les volumes non comptabilisés étant difficilement quantifiables avec exactitude, cette donnée peut uniquement être estimée.

3.1.4 Estimation des données de facturation

Ces données sont faciles à obtenir puisque les volumes enregistrés au niveau des compteurs particuliers sont systématiquement répertoriés pour facturer aux abonnés les volumes qu'ils ont réellement consommés.

En revanche, parmi toutes les méthodes évoquées ci-dessus, l'estimation sur la seule facturation conduit aux résultats les plus éloignés des quantités réelles qu'il faut mobiliser pour les besoins globaux de la commune.

Autre inconvénient, ces données sont généralement établies de manière annuelle uniquement.

3.2 Analyse des volumes produits

3.2.1 Production Annuelle

La production d'eau par la commune ainsi que les flux échangés du 02 janvier au 31 décembre 2015 ont été les suivants :

Volume d'eau produit par la commune (1)	
Forage de Sainte – Brigitte	43 221 m ³ /an
Source du Neïsson	195 489 m ³ /an
Source de Camandre	25 016 m ³ /an
Source du Baouroux	54 188 m ³ /an
Total	317 914 m³/an

Volume d'eau importé par la commune (2)	
Bassin des Adrechs : Source de La Siagnole	396 849 /an*
Total	396 849 m³/an

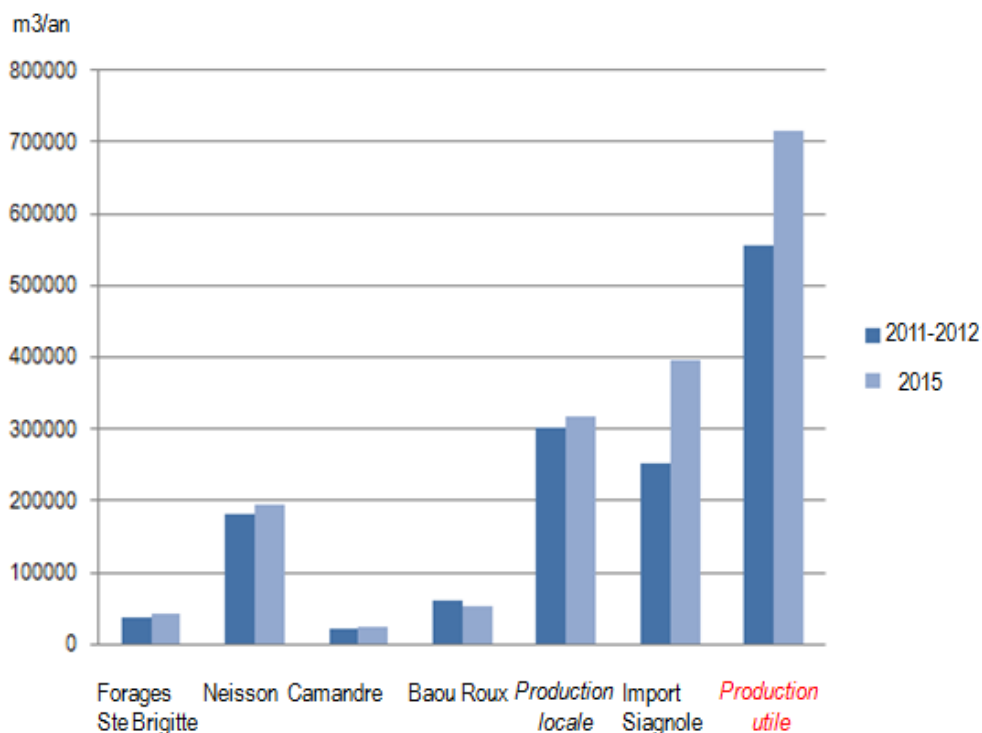
Volume d'eau exporté par la commune (3)	
Vente d'eau à un particulier de la commune de Fayence	0 m ³ /an
Total	0 m³/an

Les volumes mobilisés en 2011-2012 pour les besoins de la commune sont donc :

Production annuelle utile = Volume d'eau utilisé par la commune (4) = (1) + (2) - (3)	
Total	714 763 m³/an

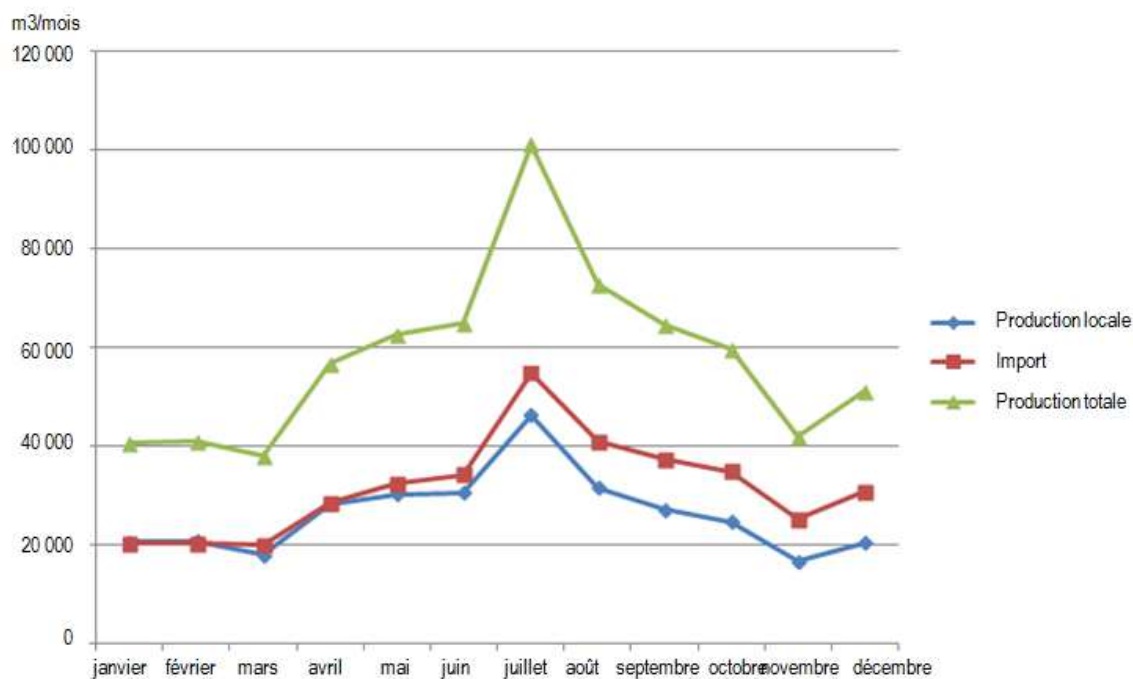
*Détail du calcul : 396 849 = 404 445m³ à la Siagnole – 7596 m³ d'abonnés de Fayence branchés entre la Siagnole et l'entrée des Adrechs.

3.2.2 Evolution de la production Annuelle



On note une augmentation importante de la production utile par rapport aux dernières données de 2011/2012 avec +29%. L'achat d'eau à la source de la Siagnole est le paramètre qui a le plus augmenté.

3.2.3 Evolution mensuelle de la production Annuelle



La production maximale est logiquement observée en été (juillet).

3.2.4 Production minimale

La production mensuelle minimale a été obtenue en mars 2015, avec une moyenne journalière de 1 357 m³/j.

Volume mesuré	Production sur la commune
Période de relève disponible	27 février 2015 – 27 mars 2015
Nombre de jours (n)	28j
Volume total relevé (V)	38 008 m ³
Production journalière minimum estimé (V/n)	1 357 m³/j

La production minimum est 0,65 fois moins importante que la production moyenne annuelle (57 994 m³/mois).

3.2.5 Production maximale

La production mensuelle maximale a été obtenue en juillet 2015, avec une moyenne journalière de 3 374 m³/j.

Volume mesuré	Production sur la commune
Période de relève disponible	02 juillet 2015 – 31 juillet 2015
Nombre de jours (n)	30 j
Volume total relevé (V)	101 218 m ³
Production journalière minimum estimé (V/n)	3 374 m³/j

La production maximum est 1,74 fois plus importante que la production moyenne annuelle (57 994 m³/mois).

3.3 Analyse des volumes consommés et distribués

3.3.1 Evolution de la consommation facturée annuelle

Volume facturé (m3)	2003	2011-2012	2015
	419 116	363 021	365 485
Taux de variation annuelle		-1,7%	+0,6%

Les volumes facturés ont augmenté légèrement depuis quelques années mais ne suivent pas l'évolution de la production utile (+0,6% par rapport à +29% de production utile). Cet écart est significatif d'une anomalie sur le réseau.

3.3.2 Volumes non comptabilisés

Absence de comptage

Ce sont les établissements ou points d'eau qui ne sont pas équipés de compteurs. On retrouve sur la commune de Seillans :

Usages municipaux

Le repérage des réseaux a montré **qu'il n'existe pas de point d'eau public communal non comptabilisé sur la commune.**

Besoins de services

Ce volume peut être estimé de la façon suivante :

- **Le lavage des réservoirs** : en considérant qu'il est nécessaire d'utiliser une quantité d'eau égale au volume de l'ouvrage pour réaliser son nettoyage on estime à **4 330 m³ /an** le volume ainsi non comptabilisé,
- de la même manière les essais périodiques des poteaux et bouches d'incendie peuvent représenter environ **570 m³ /an** en considérant une utilisation de 5 m³ par unité (114 poteaux sur le réseau),
- borne de lavage,
- Système de traitement par chlore

Volumes détournés

Il s'agit des volumes prélevés à l'insu de la commune sur les bouches de lavage, poteaux incendie etc. Ces volumes sont difficilement quantifiables et n'ont pas été pris en compte dans les calculs.

Défaut de comptage

Le parc de compteurs à un âge d'environ 10 ans ce qui est correct. Les plus vieux ont 20 ans mais sont remplacés au fur et à mesure.

Il nous est donc possible d'estimer un volume non-comptabilisé de **4 900 m³**. Cependant, ce volume est fortement sous-estimé puisqu'il n'intègre pas tous les volumes de service, les vols et les défauts de comptage.

3.3.3 Consommation totale sur la commune

Nous considérons un volume consommé et utilisé sur la commune de **370 385 m³/an** au total.

3.4 Ratio de consommation

3.4.1 Ratio de consommation moyen 2015

La consommation annuelle domestique est établie sur les données de facturation issue du rôle de l'eau fourni par l'exploitant du réseau.

Afin de calculer la consommation moyenne journalière par habitant, on estime une population moyenne sur l'année, en se basant sur la présence de la population sédentaire raccordée au réseau d'eau potable sur 9 mois (2 506 personnes) et de la population estivale maximale raccordée au réseau d'eau potable sur 3 mois (4 761 personnes).

Période	Année 2015
Consommation facturée (m3)	370 385
Nombre de jours durant la période	365
Consommation moyenne journalière sur la période (m3/j)	1 015
Nombre d'abonnés domestiques	1993
Nombre d'habitants moyen	3070
Consommation moyenne journalière/abonné (l/j/ab)	499
Consommation moyenne journalière/habitant (l/j/hab)	331

La consommation moyenne par jour et par résident est estimée à **331 l/j/pers**, sur la base des données annuelles.

Ces ratios apparaissent quelque peu élevés mais **ne tiennent pas compte de l'afflux touristique** observé lors de la période estivale.

3.4.2 Ratio de consommation de pointe et de période creuse 2015

En considérant que la consommation évolue de la même manière que la production, nous pouvons estimer les consommations de pointe et de période creuse à partir de la consommation moyenne de **1 015 m³/j**.

On affecte donc à la consommation domestique moyenne journalière de 995 m³/j, les coefficients de période creuse (**0,65**) et de pointe (**1,74**) calculés sur la production.

En faisant l'hypothèse que durant la période de mars 2015 l'ensemble de la population permanente raccordée au réseau d'eau potable était présente, et durant la période de juillet 2015 l'ensemble de la population estivale raccordée au réseau d'eau potable était présente, nous obtenons les ratios de consommations de période creuse et de période de pointe suivants :

Période	Ratio de consommation	
	Période creuse	Période de pointe
	Mars 2015	Juillet 2015
Production relevée (m3)	38 008	101 218
Production moyenne annuelle (m3)	53 811	
Ratio de production	0,65	1.74
Consommation moyenne journalière (m3)	1 015	
Consommation domestique estimée sur la période (m3)	660	1 766
Nombre de personnes présentes sur la commune	2 506	4 761
Volume moyen journalier/résident (l/j/hab)	263	371

Ces ratios sont tout à fait en accord avec les caractéristiques de la commune. Outre l'affluence touristique qui occasionne des consommations globales plus importantes, on observe une augmentation des ratios qui correspond aux besoins humains (fréquence des rafraîchissements, douches) et à l'arrosage.

3.5 les indicateurs de fonctionnement

3.5.1 Rendement de réseau

Rendement primaire

Exprimé en pourcentage, le rendement primaire ou rendement brut permet de comparer les volumes facturés aux abonnés et les volumes mobilisés et constitue en ce sens un indicateur de la **rentabilité du réseau**.

$$R_{\text{primaire}} = 100 \times \frac{\text{Volumes facturés}}{\text{Volume de production utile}}$$

$$R_{\text{primaire} / 2011-2012} = 100 \times \frac{365485}{714763} = 51 \%$$

Rendement net

Le rendement net tient compte des consommations qui sont facturées mais également des volumes utilisés et non facturés. En les comparant aux volumes de production utile il permet d'apprécier l'état du réseau, la différence étant imputée aux pertes et fuites existantes.

$$R_{\text{net}} = 100 \times \frac{\text{Volumes facturés} + \text{Volumes non comptabilisés estimés}}{\text{Volume de production utile}}$$

$$R_{\text{net}2015} = \frac{100 \times (365485 + 4900)}{714763} = 52 \%$$

Le rendement est supérieur de **1 point** au rendement primaire.

3.5.2 Indices Linéaires

Les indices linéaires permettent de caractériser l'état ou le fonctionnement d'un réseau. Ce sont en outre des indicateurs intéressants car ils permettent de comparer les réseaux de collectivités dont l'étendue et le degré d'urbanisation sont très distincts en les rapportant à des valeurs de référence.

Indice Linéaire de Consommation (ILC)

$$\text{I.L.C.} = \frac{\text{Volumes consommés (facturés uniquement)}}{\text{Longueur des conduites de transport et de distribution}} \text{ m}^3/\text{j}/\text{km}$$

$$\text{I.L.C.}_{2015} = \frac{365485/365}{70} = 14.3 \text{ m}^3/\text{j}/\text{km}$$

Cet indice nous renseigne sur le type du réseau d'eau potable : une valeur comprise entre 10 et 30 m³/j/km nous indique un réseau de type semi-rural.

Classement des réseaux			
I.L.C. (m ³ /j/km)	< 10	10 < I.L.C. < 30	> 30
Catégorie de réseau	Rural	Semi-rural	Urbain

Valeurs recommandées par l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse

Indice Linéaire de Pertes (ILP)

La détermination de l'indice linéaire de perte est ici réalisée à partir d'une perte **moyenne horaire calculée sur une estimation annuelle**. Il sera donc redéfini de manière précise à l'issue des campagnes de mesures. Il est ici donné à titre d'information :

$$I.L.P. = \frac{\text{Volume de Perte}}{\text{Longueur des conduites de transport et de distribution}} m^3 / j / km$$

$$I.L.P. = \frac{\text{Volume Produit} - (\text{Volume facturé} + \text{non comptabilisé})}{\text{Longueur des conduites de transport et de distribution}} m^3 / j / km$$

$$I.L.P._{2015} = \frac{[714763 - (365485 + 4900)] / 365}{70} = 13,4 m^3 / j / km$$

On peut le rapporter à des valeurs de référence proposées à titre indicatif par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse :

Classement des Indices Linéaires de Pertes			
Catégorie de réseau	Rural	Semi-rural	Urbain
I.L.P. Bon (m ³ /j/km)	< 1,5	< 3	< 7
I.L.P. Acceptable (m ³ /j/km)	< 2,5	< 5	< 10
I.L.P. Médiocre (m ³ /j/km)	2,5 < I.L.P. < 4	5 < I.L.P. < 8	10 < I.L.P. < 15
I.L.P. Mauvais (m ³ /j/km)	> 4	> 8	> 15

Valeurs recommandées par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse

Un rendement net actuel (2015) de 52 %, traduit un fonctionnement de réseau insatisfaisant. En effet, il ne respecte ni la valeur guide de 85% ni celle de 67,8% correspondant à

(décret du 27 janvier 2012) $\eta_{\min} = 65 + \frac{1}{5} ILC$

En outre, compte tenu des valeurs recommandées par l'agence de l'eau, l'indice linéaire de perte calculé en première approche, reflète pour ce réseau à caractère semi-rural, une étanchéité mauvaise

La campagne de mesures va permettre de valider ces conclusions.

3.6 Calcul de l'autonomie des réservoirs

La capacité totale de stockage de la commune est de **4 330 m³** ; la capacité de stockage utile est de 3 490 m³.

Les besoins estimés sur les relevés de production sont de **1357 m³/j** en période creuse (production moyenne sur le mois de **mars 2015**) et **3 374 m³/j** en période estivale (production moyenne sur le mois de **juillet 2015**).

La capacité totale de stockage d'eau de la commune représente donc **2,6 jours** d'alimentation en **période creuse** et **1 jour** d'alimentation en **période de pointe**. Cette capacité est **satisfaisante** compte tenu d'une capacité nécessaire estimée généralement à 24 heures.

3.7 Détermination du bilan besoin ressource

3.7.1 En 2015

Le bilan besoin-ressources permet d'apprécier l'adaptation des ressources mobilisables par rapport aux besoins identifiés.

En ce qui concerne les ressources, le bilan a ici été réalisé au regard des droits d'eau sur la Siagnole et des autorisations de prélèvement sur les diverses sources dont la commune dispose.

Ressources disponibles hors achat eau (m³/j)	5635.2
Facteur limitant	DUP
Besoin journalier de pointe en production (m ³ /j)	3 374
Marge (m ³ /j)	2 261
Bilan besoins / ressources théorique	59%

Ressources disponibles avec achat eau (m³/j)	6763.2
Facteur limitant	DUP et droit d'eau
Besoin journalier de pointe en production (m ³ /j)	3 374
Marge (m ³ /j)	4367
Bilan besoins / ressources théorique	50%

Il est également intéressant de comparer le besoin journalier de pointe de la commune aux débits d'étiage de ses ressources.

Ressources disponibles avec achat eau (m³/j)	4425.6
Facteur limitant	Etiage
Besoin journalier de pointe en production (m ³ /j)	3 374
Marge (m ³ /j)	1 051
Bilan besoins / ressources théorique	76%

Par contre, le débit disponible ne prend pas en compte un forage supplémentaire qui va sans doute prochainement être exploité. F6 car ce dernier n'a pas vocation à augmenter la production mais à la sécuriser.

Des projets d'urbanisation sont à l'étude pour le secteur Sud de la commune. L'un des principaux buts de la présente étude était de vérifier que les ressources et le réseau actuel peuvent subvenir à une demande en eau supplémentaire.

3.7.2 En 2036, avec un rendement net de réseau de 51% (pas de travaux)

Deux hypothèses ont été formulées pour l'accroissement de la population :

Hypothèse 1 : +1,35% par an

Hypothèse 2 : +1,00% par an

	2015	2036 hypothèse 1	2036 hypothèse 2
Population 9 mois/an	2 506	3 434	3 160
Population 3 mois /an	4 761	5 689	5 228
Population moyenne/an	3 070	3 998	3 677
Volume facturé m3/an	365 485	475 964	437 749
Volume produit m3/an	714 763	930 821	856 086
Q maxi estival m3/j	3 374	4 028	3 701

	2036 HY 1	2036 HY 2
Ressources disponibles hors achat eau (m³/j)	5635.2	5635.2
Facteur limitant	DUP	DUP
Besoin journalier de pointe en production (m ³ /j)	4 028	3 701
Marge (m3/j)	1 607	1934
Bilan besoins / ressources théorique	71%	66%

Ressources disponibles avec achat eau (m³/j)	6763.2	6763.2
Facteur limitant	DUP et droit d'eau	DUP et droit d'eau
Besoin journalier de pointe en production (m ³ /j)	4 028	3 701
Marge (m3/j)	2 735.2	3 062.2
Bilan besoins / ressources théorique	60%	55%

Ressources disponibles avec achat eau (m³/j)	4425.6	4425.6
Facteur limitant	Etiage	Etiage
Besoin journalier de pointe en production (m ³ /j)	4 028	3 701
Marge (m3/j)	397,6	724,6
Bilan besoins / ressources théorique	91%	84%

En situation d'étiage, le calcul théorique de besoin/ressource est proche de 100% ce qui laisse peu de marge.

3.7.3 En 2036, avec un rendement net de réseau de 68% (objectif)

	2036 HY1 51%	2036 HY1 68%	2036 HY1 51%	2036 HY2 68%
Population 9 mois/an	3 434	3 434	3 160	3 160
Population 3 mois/an	5 689	5 689	5 228	5 228
Population moyenne/an	3 998	3 998	3 677	3 677
Volume facturé m3/an	475 964	475 964	437 749	437 749
Volume produit m3/an	930 821	702 011	856 086	645 648
Q maxi estival m3/j	4 028	3 344	3 701	3 052

	2036 HY 1	2036 HY 2
Ressources disponibles hors achat eau (m³/j)	5635.2	5635.2
Facteur limitant	DUP	DUP
Besoin journalier de pointe en production (m ³ /j)	3 344	3 052
Marge (m3/j)	2 294,2	2 583.2
Bilan besoins / ressources théorique	59%	54%

Ressources disponibles avec achat eau (m³/j)	6763.2	6763.2
Facteur limitant	DUP et droit d'eau	DUP et droit d'eau
Besoin journalier de pointe en production (m ³ /j)	3 344	3 052
Marge (m3/j)	3 419.2	3 711.2
Bilan besoins / ressources théorique	49%	45%

Ressources disponibles avec achat eau (m³/j)	4425.6	4425.6
Facteur limitant	Etiage	Etiage
Besoin journalier de pointe en production (m ³ /j)	3 344	3 052
Marge (m3/j)	1 081.6	1 373.6
Bilan besoins / ressources théorique	75,5%	69%

L'intérêt de rechercher à augmenter le rendement du réseau permettra à terme d'être moins « limite » sur le bilan besoin ressources.

4. CAMPAGNE DEBIT PRESSION

4.1 Mesures de débits

4.1.1 Méthodologie et objectif des mesures de débit

Les compteurs de distribution au départ de chaque réservoir (hors Camandre et Font d'Augier) ont été équipés d'un système d'acquisition de données, permettant ainsi d'avoir un enregistrement en continu des débits transitant dans les canalisations.

Ces enregistrements ont été réalisés sur cinq jours à la fin du mois d'octobre 2015 (période creuse) ont permis l'évaluation des débits de perte sur les réseaux de distribution de la commune, ainsi que l'estimation plus fine des besoins journaliers sur ce secteur.

4.1.2 Les mesures de débit

Les mesures ont été effectuées du 22 au 28 octobre 2015.

Les volumes mesurés comprennent :

- La consommation des abonnés raccordés à la partie du réseau desservie par le réservoir,
- Les fuites présentes sur cette même partie,
- Les consommations de services non comptabilisées (utilisation des bouches de lavage, poteaux incendie, fontaines et arrosage communal...)

Les débits mesurés sont les suivants :

		Qmoy (m ³ /j)	Qmax (m ³ /j)	Qmin (m ³ /j)
Réservoir de Sainte Brigitte vers Neisson (1)	Sortie vers Neisson	56	120	0
Réservoir de Saint Arnoux (2)	Sortie vers Route de Bargemon	76,2	129.6	24
Réservoir de Neisson (3)	Sortie total des deux réservoirs	438.5	566.4	288
Réservoir de Foulon (4)	Sorties village et chemin du moulin	359.9	470.4	242.4
Réservoir des Fourques (5)	Sortie vers Brovès	280.5	384	168
Réservoir des Adrets (6)				
Alimentation des abonnés (7)	(7)=(1)+(2)+(3)+(4)+(5)+(6)	1 211,1	1 670,4	722.4

4.1.3 Les mesures de pression

Des mesures de pression en continu ont été réalisées en parallèle des mesures de débits et de marnages, entre le 22 et le 28 octobre 2015. Dix poteaux incendie du réseau d'eau potable de la commune ont été équipés de capteurs de pression.

N° Hydrant SDIS	Secteur	Pmin (bar)	Pmax (bar)	Pmoy (bar)
N°71	Lieu dit Haut Aille	10,22	10,28	10,25
N°59	Saint Roch	11,46	11,64	11,60
N°32	Chemin des Blaquières	6,17	6,32	6,30
(identifié n°4 sur plans annexes)	Ancien chemin de la gare	8,05	8,72	8,60
N°53	Chemin des plus Haut Meaulx	7,59	8,05	7,86
N°58	Saint Roch	11,57	11,76	11,72
N°64 (celui qui a été décalé par rapport au plan mail Laurent 25.02)	Chapelle Saint Sixte	6,71	6,98	6,93
N°10	RD 53 Hameau de Brovès	12,71	12,89	12,83
N°3	L'Eouvière	2,75	3,07	3,27
(identifié n°10 sur plans annexes)	ZI Brovès	6,89*	6,99*	7,13*

*Valeurs mesurées sur 24h exceptionnellement

5. RECHERCHE DE FUITES

5.1 Objectif

L'origine des fuites peut être multiple : joints ou raccords défectueux, piqûre sur branchement, fuite sur presse étoupe, fuite sur branchement, fente ou trou sur canalisation.

On peut donc retrouver des fuites sur tous les réseaux d'eau, même les plus récents. Leur proportion varie cependant avec l'état dans lequel il se trouve, son âge, les matériaux qui le composent, etc...., et également l'entretien qui y est réalisé.

On admet ainsi qu'un réseau puisse présenter des fuites résiduelles, d'autant plus lorsqu'elles restent faibles compte tenu des ressources disponibles, et que leur recherche et/ou réparation engendre des coûts démesurés et très largement supérieurs à la perte d'eau elle-même (plus les fuites sont minimes plus elles sont difficiles à mettre en évidence).

5.2 Méthodologie

La recherche de fuite sur un réseau peut généralement être décomposée en deux étapes :

i. Phase de pré-localisation par sectorisation nocturne.

Compte tenu du linéaire important de canalisation sur une commune, une analyse fine « mètre par mètre » est difficilement envisageable sur la totalité de la zone d'étude. Il existe une hétérogénéité des réseaux (âge, matériau, diamètre, profondeur...) en fonction de leur localisation (quartier, rue, antenne...) qui les rend plus ou moins vulnérables aux contraintes auxquelles ils sont soumis (pression, vitesses, mobilité des sols, fréquentation de la voirie...).

On comprend bien que les éventuelles fuites ne sont pas réparties de manière homogène sur le réseau. L'objectif de cette première phase est d'identifier rapidement, en les isolant, les secteurs qui ne participent pas de manière significative aux volumes de pertes estimés (l'appréciation étant réalisée à partir de la valeur de l' « ILP », ratio usuel, de chacune des zones isolées) afin de nous concentrer sur les autres quartiers pour effectuer des recherches plus précises.

En effet, étant donné la faible consommation supposé la nuit en période creuse, les débits nocturnes observés peuvent être représentatifs des fuites lorsqu'ils sont observés de manière continue (lors d'une même nuit) et récurrente, d'une nuit à l'autre.

ii. Phase de localisation par corrélation acoustique

Une recherche est alors engagée sur les zones où les investigations ont été jugées nécessaires au regard des conclusions de la première phase.

On recherche alors les fuites présentes, tronçon par tronçon, en analysant les bruits transmis par les conduites dont les caractéristiques (intensité, fréquence, continuité) sont spécifiques de leur origine (fuite ou consommation). Ce travail peut ainsi être réalisé en pleine journée.

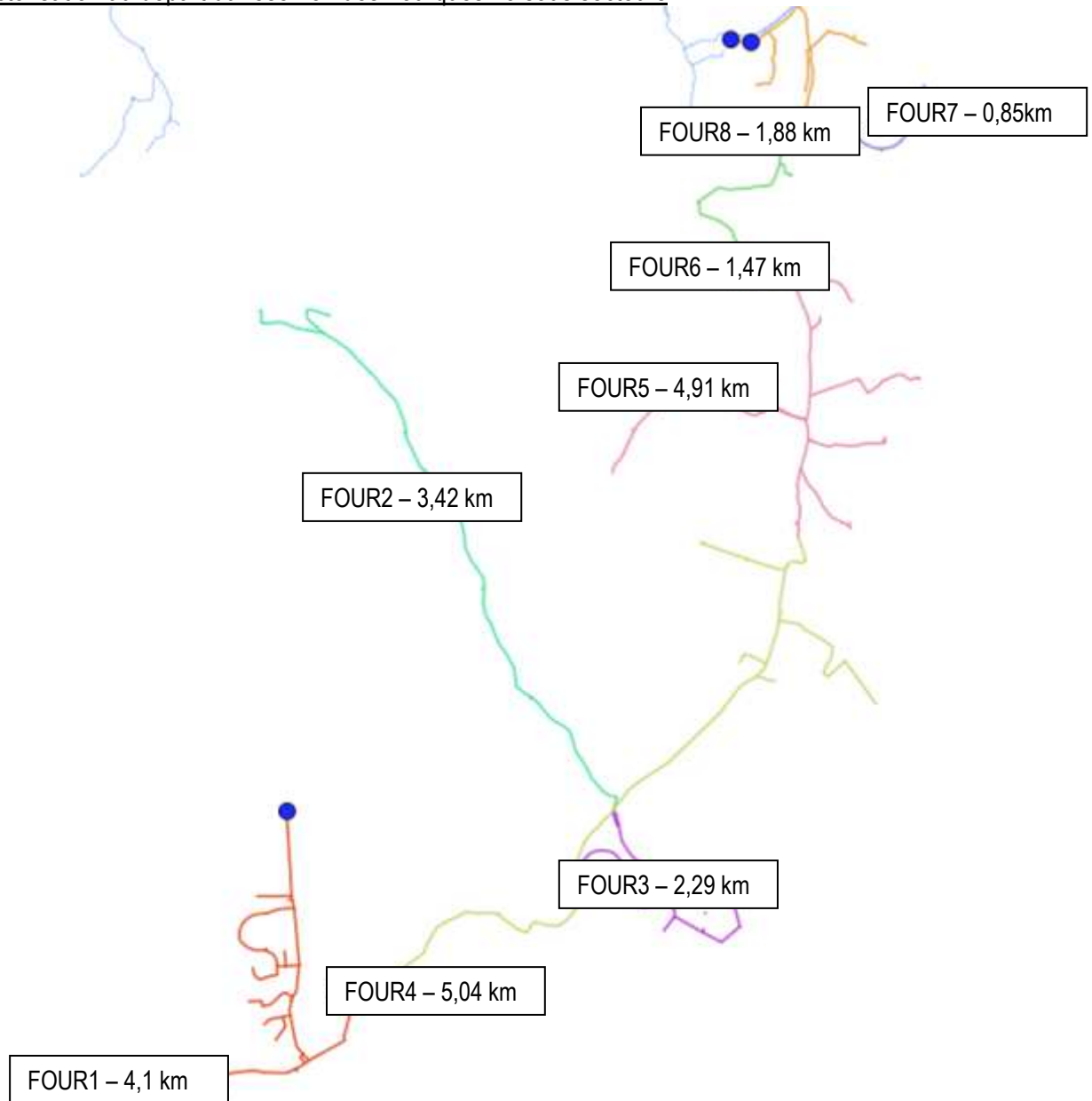
5.3 Résultats

5.3.1 Phase 1 : Sectorisation nocturne

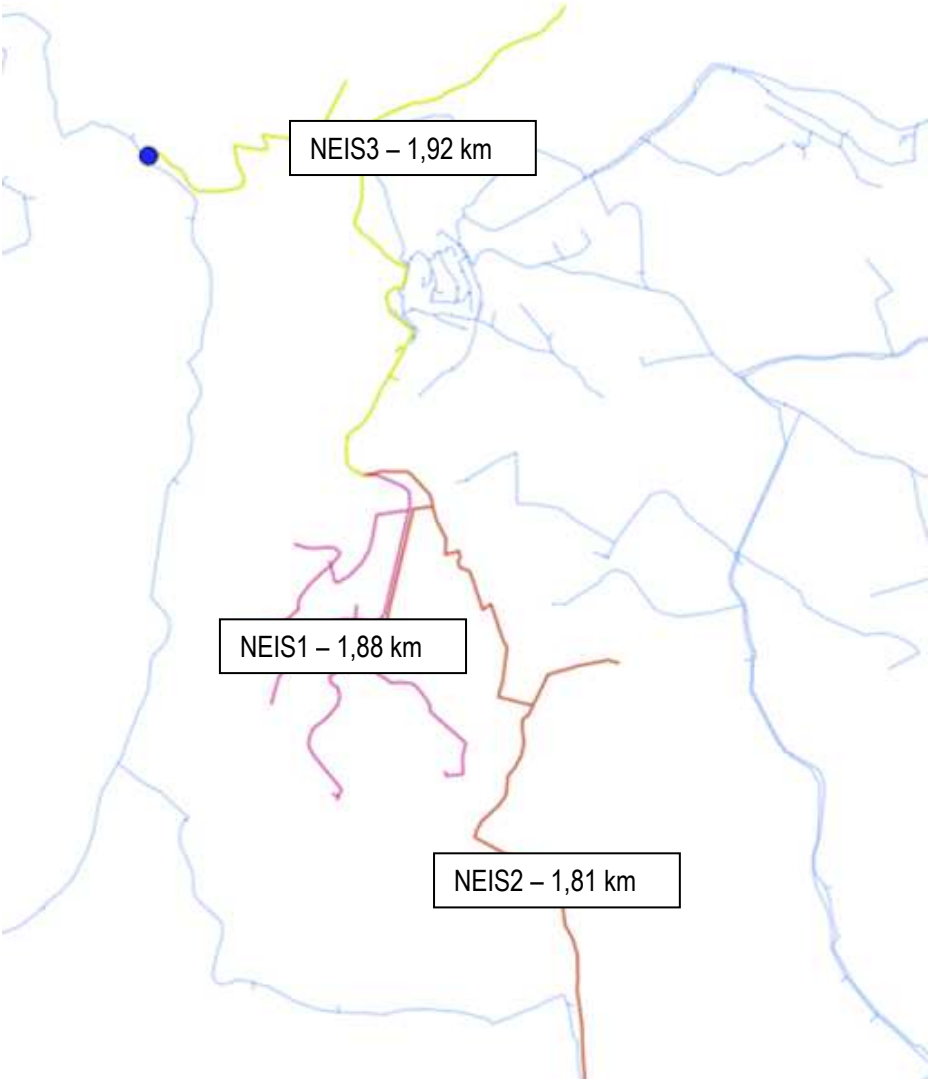
La campagne a été réalisée durant les nuits du 08, 09 et 10 février 2016. Sur 70km, 62 ont fait partie de la sectorisation.

Les cartes de sectorisation sont présentées ci après :

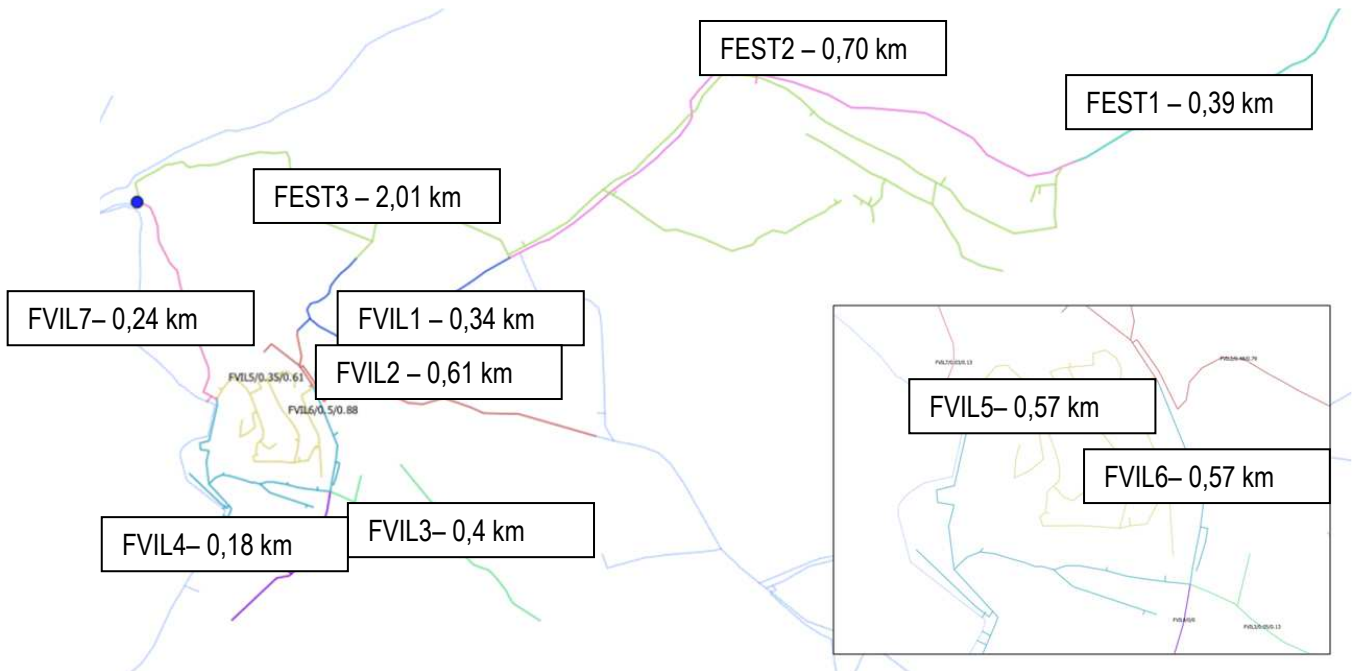
Sectorisation au départ du réservoir des Fourques : 8 sous secteurs



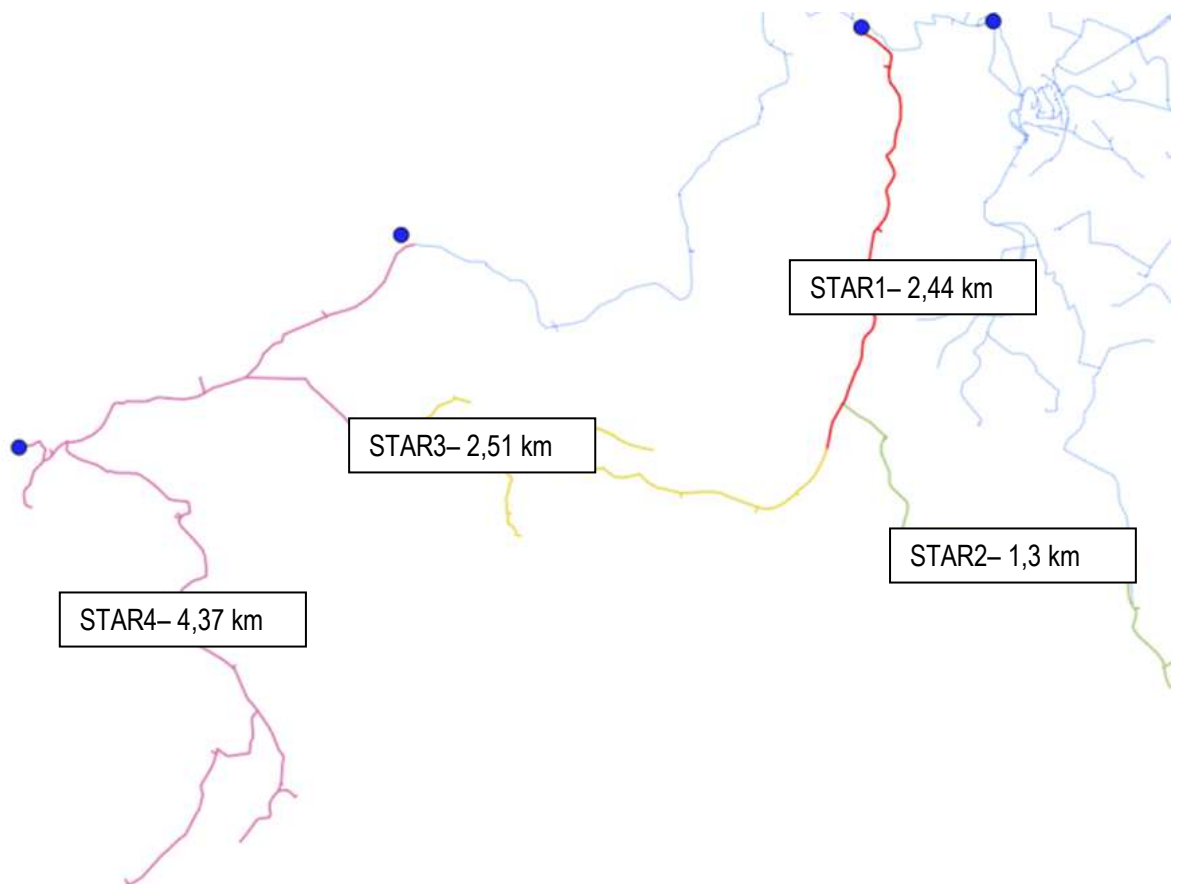
Sectorisation au départ du réservoir de Neisson : 3 sous secteurs



Sectorisation au départ du réservoir de Foulon : 3 sous secteurs pour Foulon Est et 8 sous secteurs pour Foulon Village



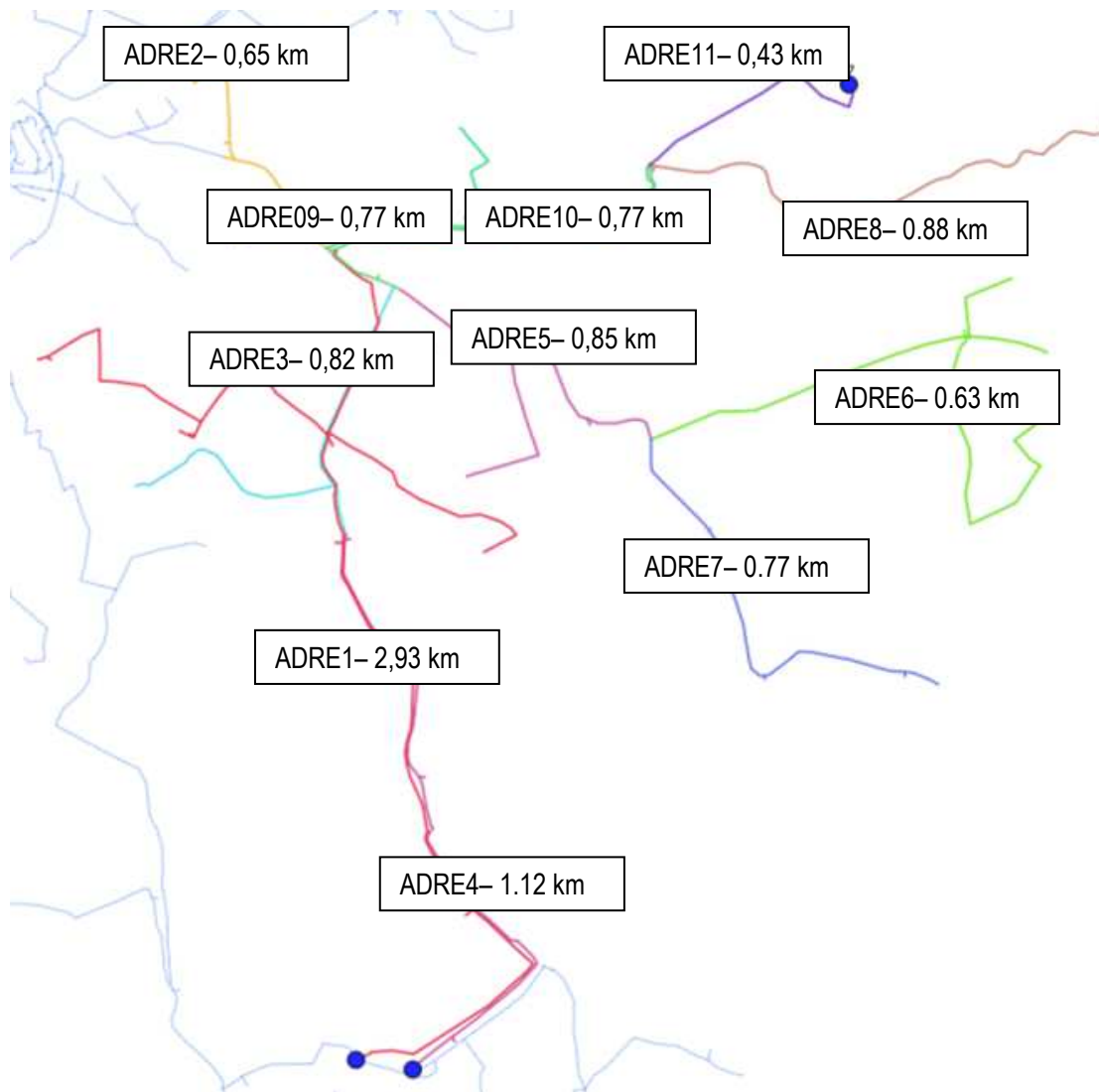
Sectorisation au départ du réservoir de Saint Arnoux : 4 sous secteurs



Sectorisation au départ du réservoir de Sainte Brigitte : 4 sous secteurs



Sectorisation au départ du réservoir des Adrech : 11 sous secteurs



5.3.2 Phase 2 : Analyse des résultats de la sectorisation nocturne

Secteur	Sous-secteur	Débit- (m ³ /h)	Linéaire(-km)	ILP- (m ³ /h/km)
FOURQUES	FOUR1	0,6	4,1	0,15
	FOUR2	0,9	3,42	0,26
	FOUR3	1,4	2,29	0,61
	FOUR4	0,1	5,04	0,02
	FOUR5	0,8	4,91	0,16
	FOUR6	0,5	1,47	0,34
	FOUR7	0,4	0,85	0,47
	FOUR8	0,9	1,88	0,48
ST-ARNOUX	STAR1	0,1	2,44	0,04
	STAR2	1,2	1,3	0,92
	STAR3	0,3	2,51	0,12
	STAR4	0	4,37	0

Secteur	Sous-secteur	Débit- (m ³ /h)	Linéaire(-km)	ILP- (m ³ /h/km)
NEISSON	NEIS1	0,12	1,88	0,06
	NEIS2	1,38	1,81	0,76
	NEIS3	0	1,92	0
FOULON-EST	FEST1	0,04	0,39	0,1
	FEST2	0,78	0,7	1,11
	FEST3	0	2,01	0
FOULON-VILLAGE	FVIL1	0,1	0,34	0,29
	FVIL2	0,48	0,61	0,79
	FVIL3	0,05	0,4	0,13
	FVIL4	0	0,18	0
	FVIL5	0,35	0,57	0,61
	FVIL6	0,5	0,57	0,88
	FVIL7	0,03	0,24	0,13
STE-BRIGITTE	BRIG1	0	1,06	0
	BRIG2	1,4	0,77	1,82
	BRIG3	0,85	0,43	1,98
	BRIG4	0	3,01	0
ADRECHS	ADRE1	0	2,93	0
	ADRE2	4	0,65	6,15
	ADRE3	18,5	0,82	22,56
	ADRE4	0,2	1,12	0,18
	ADRE5	0,3	0,85	0,35
	ADRE6	0,9	0,63	1,43
	ADRE7	0,8	0,77	1,04
	ADRE8	0	0,88	0
	ADRE9	0	0,83	0
	ADRE10	4,6	0,77	5,97
	ADRE11	0,2	0,43	0,47

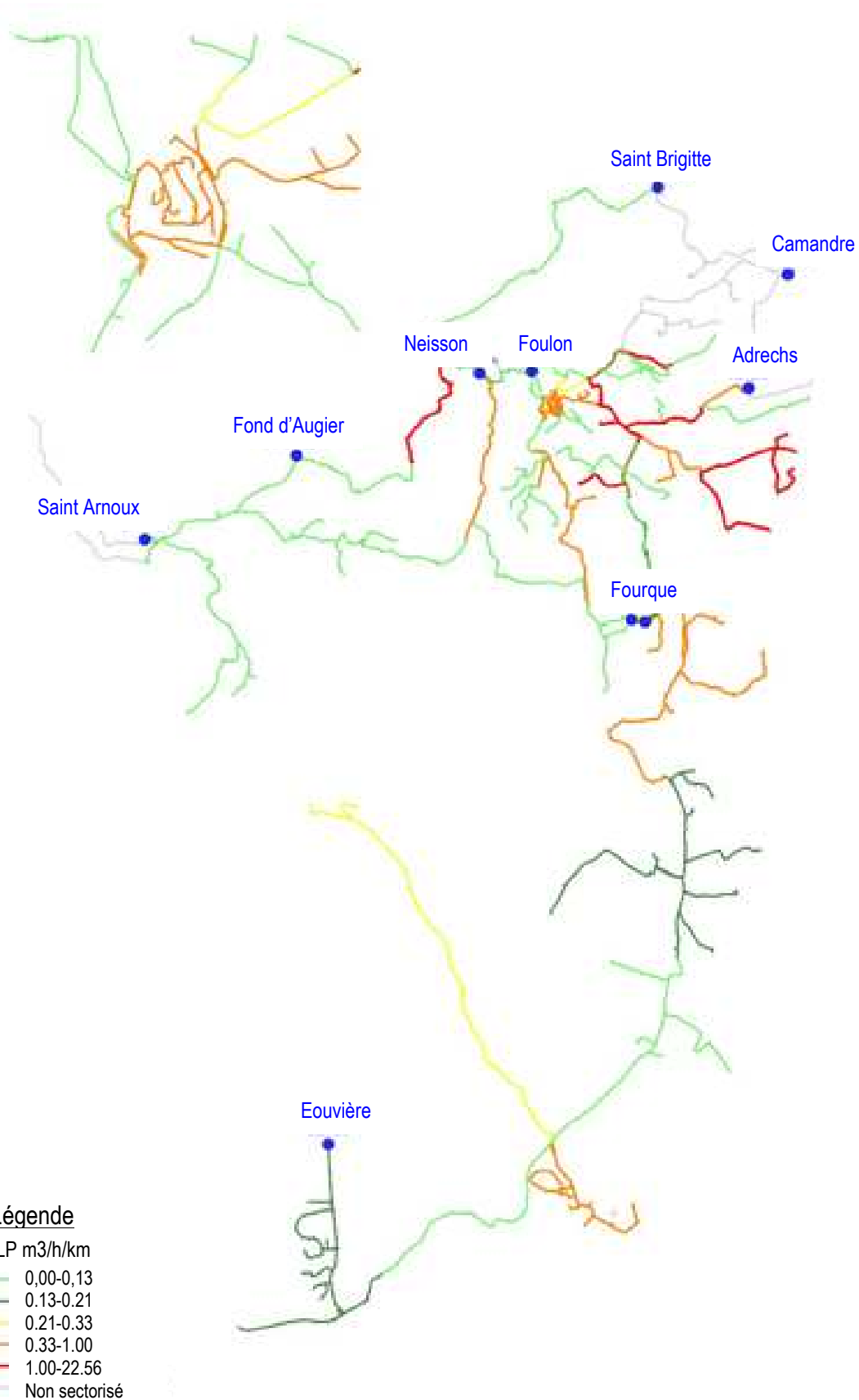
Pour rappel, les fourchettes d'interprétation des Indices Linéaires de perte pour un réseau semi rural sont :

ILP BON si < 0,13 m³/h/km

ILP ACCEPTABLE si < 0,21 m³/h/km

ILP MEDIOCRE si < 0,33 m³/h/km

ILP MAUVAIS si > 0,33 m³/h/km



Le secteur des Adrech est particulièrement fuyard.
 Au total ce sont **42m³/h** de débit nocturne qui ont été comptabilisés.

5.3.3 Phase 3 : Proposition de recherches de fuites

Nous avons convenu une recherche de fuite sur 20 km.

Nous avons identifié les sous secteurs les plus fuyard et retenu 18 d'entre eux pour la recherche de fuite.

Ces 18 sous secteurs représentent **20 km** et des fuites potentielles à hauteur de **39,8 m³/h** à identifier.

Proposition RDF			
Sous-secteur	Débit (m ³ /h)	Linéaire(km)	ILP (m ³ /h/km)
ADRE3	18,5	0,82	22,56
ADRE10	4,6	0,77	5,97
ADRE2	4	0,65	6,15
BRIG2	1,4	0,77	1,82
FOUR3	1,4	2,29	0,61
NEIS2	1,38	1,81	0,76
STAR2	1,2	1,3	0,92
ADRE6	0,9	0,63	1,43
FOUR8	0,9	1,88	0,48
FOUR2	0,9	3,42	0,26
BRIG3	0,85	0,43	1,98
ADRE7	0,8	0,77	1,04
FEST2	0,78	0,7	1,11
FVIL6	0,5	0,57	0,88
FOUR6	0,5	1,47	0,34
FVIL2	0,48	0,61	0,79
FOUR7	0,4	0,85	0,47
FVIL5	0,35	0,57	0,61
TOTAL	39,84	20,31	

5.3.4 Phase 4 : Corrélation acoustique

Cette phase de recherche de fuite a permis de mettre en évidence 10 fuites et 9 suspectées. Le tableau de synthèse de recherche de fuite est joint en annexe.

La méthode de corrélation acoustique a ses limites et une fuite peut être difficile à localiser s'il manque de points de contact. Une autre méthode plus chère et plus fiable existe avec l'emploi du gaz traceur.

La corrélation acoustique réalisée courant février 2016 a permis de localiser de façon certaine 10 fuites et d'en suspecter 9 autres. (Voir les fiches de recherche de fuite en annexe).

Sur les fuites avérées, dans le tableau ci-dessous, les lignes en surbrillance orange concernent celle où la fuite trouvée éteint de façon quasi certaine la totalité du débit.

N° fuite avérée	Secteur	Débit secteur (m3/h)
1	BRIG3	0.85
2	ADRE2	4
3	ADRE10	4.6
4	ADRE3	18.5
5	ADRE3	18.5
6	FOUR7	0.4
7	FOUR6	0.5
8	NEIS2	1.38
9	FVIL5	0.35
10	FVIL6	0.5
TOTAL débit éteint		24,7 m3/h

5.3.5 Phase 5 : Estimation du nouveau rendement de réseau

Le débit qui peut être de manière quasi certaine éteint suite aux reprises des désordres trouvés sur les branchements et canalisation est estimé à 24 m3/h, soit 210 240 m3/an.

La production utile passerait alors de 714 763m3/an à 504 525 m3/an, soit un rendement de 72%.

6. PROGRAMME DE TRAVAUX

Les relevés de production, l'étude des consommations comptabilisées et non comptabilisées ont permis de définir les besoins de la commune. La comparaison avec les données de facturation a permis de définir un rendement net global de 52 %, témoin d'une exploitation d'ensemble non satisfaisante.

Les campagnes de mesures ont permis de confirmer ce rendement en mettant en évidence l'existence d'un débit de perte de important imputable aux fuites réparties sur le réseau.

L'étude du bilan besoin-ressources a montré par ailleurs que la **commune dispose de ressources suffisantes pour satisfaire ses besoins actuels et futurs de pointe, malgré un rendement du réseau non satisfaisant.** Les investigations réalisées in situ ont également permis de mettre en évidence certaines faiblesses du réseau, pour lesquelles il est proposé dans les pages suivantes des aménagements chiffrés qui pourront être réalisés à terme.

6.1 Poursuite de la recherche de fuite

La recherche de fuite a été effectuée conformément au contrat sur 20km, représentant environ 30% du linéaire de réseau total de la Commune.

- 50 km de recherche de fuite // 250€/km

Recherche de fuite	12 500 € H.T
--------------------	--------------

6.2 Travaux sur les organes

L'apparition d'une fuite, souvent imprévisible, doit pouvoir être décelée le plus rapidement possible. En outre, une fois recensée, des moyens simples à disposition des employés doivent permettre la localisation de cette fuite et son éventuel isolement. Des réparations faites au fur et à mesure constitueront alors le garant d'un rendement de réseau satisfaisant.

Les outils disponibles pour améliorer cette surveillance sont :

- La mise en place ou le remplacement des compteurs généraux ;
- Le suivi et l'exploitation régulière des données collectées ;
- Le renouvellement des vannes hors services.

6.2.1 Compteurs généraux, de sectorisation et télésurveillance

La commune dispose aujourd'hui d'un parc de compteurs généraux lui permettant de maîtriser les principaux volumes transférés sur le réseau.

Ces compteurs sont tous télésurveillés à l'exception de deux, les données sont rapatriées automatiquement vers le terminal de la commune, situé à la mairie. Les avantages de cette télésurveillance sont les suivants:

- suivi régulier, permanent et automatique du réseau. Les agents peuvent ainsi être mobilisés sur d'autres postes.
- Détection immédiate de fuite ou de casse par la mise en place d'alarme en cas de dépassement de seuil de débit.
- Réactivité du personnel en cas de dysfonctionnement sur le réseau (réservoir vide, trop plein en fonctionnement, pompe hors service.....)

Quelques petites améliorations restent cependant à réaliser pour disposer de mesures fiables et complètes :

Télésurveillance au réservoir Foulon

Les compteurs situés au départ des distributions du bassin du Foulon (Centre Village et partie Est de la commune) devront être équipé en télésurveillance (données non rapatriées pour le moment)

Mise en place d'un poste de télétransmission GSM au bassin du Foulon	6 000 € H.T
--	--------------------

Suivi des débits distribués à Brovès en Seillans

Par la suite, la mise en place d'un débitmètre électromagnétique en amont du hameau de Brovès en Seillans et du départ de la conduite en direction du Clots de Méaulx permettrait de surveiller de manière fine l'état de la canalisation en fonte ductile Ø 100mm qui dessert :

- Le hameau de Brovès en Seillans ;
- La fonte ductile Ø 100 mm en direction du Clots de Méaulx ;
- Le lotissement de l'Eouvière ;
- Ainsi que le réservoir de l'Eouvière.

En effet, compte-tenu du linéaire important (environ 22 Km), le compteur situé au départ de la distribution du bassin des Fourques ne permet pas de faire un très bon suivi des volumes distribués par la conduite.

Dans un premier temps, une simple relève périodique du débitmètre par les agents communaux permettra de détecter rapidement l'apparition éventuelle d'une fuite et de lancer une recherche de fuites fine au micro de sol dans la foulée.

Fourniture et pose d'un débitmètre de sectorisation DN 150mm sous regard	5 000 € H.T.
--	---------------------

Étalonnage et renouvellement des compteurs généraux

1. Concernant les **26 compteurs généraux** sur la commune, conformément au précédent programme de travaux :

-la dépose, l'envoi et l'étalonnage des compteurs de de DN 80 à DN100 ainsi que leur remplacement si nécessaire a été fait

-la dépose, l'envoi et l'étalonnage des compteurs de de DN 100 à DN150 ainsi que leur remplacement si nécessaire est en cours actuellement.

Renouvellement des compteurs particuliers

Le dernier programme de travaux préconisait donc un rythme de renouvellement annuel de 200 compteurs les 5 premières années et un rythme de renouvellement de 150 compteurs par an par la suite de manière à maintenir l'ensemble du parc à un âge inférieur à 15 ans.

Le Service des Eaux de Seillans à confirmé que cela était fait.
L'âge moyen du parc de compteur est de 10 ans, les plus vieux ont une vingtaine d'année.

Renouvellement de 150 compteurs particuliers	12 000 € H.T.
--	----------------------

Eradication des branchements en plomb

Le précédent programme prévoyait le renouvellement de 1 200 branchements en plombs situés en grande partie dans le centre du Village.

Le Service des Eaux de Seillans à confirmé que les travaux prévu ont été réalisé à hauteur de 95%. Les 5% restant concernent la Grande Rue et seront remplacé courant Mars 2016

Dommages sur branchements particuliers

- 1- Fuite sur écrou avant compteur repéré sur la fiche de fuite localisée n°7 / situation au 277 chemin de l'Engapatsy méridional
- 2- Fuite après compteur repéré sur la fiche de fuite localisée n°6 / situation Bastide Negrin **(après compteur donc à charge du particulier)**
- 3- Fuite avant compteur repéré sur la fiche de fuite supposée localisée n°8 / situation Bastide Negrin
- 4- Fuite avant compteur repéré sur la fiche de fuite supposée localisée n°3 / situation 404 chemin de Saint Cyr
- 5- Fuite avant compteur repéré sur la fiche de fuite n°9 / situation 4 rue de la Boucherie
- 6- Fuite avant compteur repéré sur la fiche de fuite n°10 / situation Route de Bargemon face au Comptoir de Seillans
- 7- Fuite avant compteur repéré sur la fiche de fuite n°2 / situation Montée des ferrages face au magasin huit à huit

Reprise de 6 branchements particuliers	18 000 € H.T.
--	----------------------

6.2.2 Travaux sur les vannes

3 vannes et 1 ventouse ont été diagnostiquées comme non fonctionnelles lors de nos différentes interventions (nocturnes, repérage réseau...) c'est-à-dire soit HS, non étanche, sous enrobé ou non manoeuvrable.

- 1- Vanne de branchement correspondant à la fiche n°8 de fuites localisée. C'est une vanne en partie privative chemin de Gratian

- 2- Vanne non manoeuvrable correspondant à la fiche n°6 de fuites supposées localisée. C'est un carré de vanne situé face au 198 ancien chemin de Mons
- 3- Fermeture incomplète de la vanne d'isolement des secteurs Font d'Augier/St Arnoux/Sainte Brigitte correspondant à la fiche n°2 de fuites supposées localisée – regard de vanne 132
- 4- Fuite sur ventouse correspondant à la fiche n°3 de fuites localisée – face au 100 du Chemin Saint Michel

On dénombre au total 3 vannes hors-service ou fuyardes :

Coût estimé : 1 000 € / vanne soit 3 000 € H.T.

On dénombre également 1 ventouse hors services :

Coût estimé : 2 500 € / ventouse soit 2 500 € H.T

Reprise de 3 vannes HS et 1 ventouse	5 500 € H.T.
--------------------------------------	---------------------

6.2.3 Lutte contre les vols d'eau / installation d'une borne à carte

Pour lutter contre les vols d'eau (en majeure partie par les hydrocureurs), il serait intéressant d'appliquer des autocollants dissuasifs sur les bornes incendie et d'installer en parallèle une borne d'accès payante (badges à unités rechargeables disponibles en mairie et dans les commerces du village).

Ces vols d'eau posent trois problèmes majeurs :

- 1) Manque à gagner financier pour la commune ;
- 2) Risque de coup de bélier lors de la fermeture, souvent brutale, de la vanne du poteau incendie ;
- 3) Risque sanitaire important pour la population : que le vol d'eau soit perpétré par un particulier, un agriculteur ou un hydrocureur, un retour d'eau et donc une contamination vers le réseau d'eau potable est toujours possible.

Ce dernier point est de loin le plus important : on imagine aisément les conséquences d'un retour d'eau d'un camion vidangeur de fosse septique, en particulier sur les enfants en bas âge et les personnes âgées.

Accompagnée d'une campagne d'information et de sensibilisation efficace, la pose d'une borne d'accès permettrait de réduire le risque sanitaire (ce type de bornes étant en effet munies de disconnecteurs, à la différence des poteaux incendie qui, eux, en sont dépourvus).

Par ailleurs, le diamètre de sortie de ce type de dispositif est de 80 mm, ce qui est largement suffisant pour répondre aux besoins des hydrocureurs.

Installation d'une borne à carte, toutes sujétions	15 000 € H.T.
--	----------------------

TOTAL TRAVAUX SUR ORGANES	50 700 € H.T.
----------------------------------	----------------------

6.3 Mise en conformité de la défense incendie

6.3.1 Création de réserve incendie

Les réservoirs doivent disposer de réserve incendie dès lors que leur capacité le permet. La réglementation incendie prévoit un volume incendie dédié de 120 m³ pour toute construction de nouveau réservoir. Cette réserve doit être dédiée à la défense incendie et être disponible à tout moment, donc diminue la capacité « utile » des réservoirs.

Les réservoirs du Foulon et de l'Eouvière (respectivement 180 et 200m ³ de capacité) ne bénéficient actuellement d'aucune réserve.

Nous préconisons donc soit le percement d'une réserve sur les deux réservoirs, soit l'installation de cuves métalliques de stockage indépendantes adaptées aux besoins des véhicules d'intervention incendie.

Coût estimé (création d'une réserve et fontainerie associée) : 5 000 € H.T.

Création d'une réserve incendie indépendante de 120 m³ : 20 000 € H.T. environ

Pour mémoire, aujourd'hui le réservoir de l'Eouvière n'est plus utilisé.

Création d'une réserve incendie au réservoir Foulon	25 000 € H.T.
TOTAL DEFENSE INCENDIE	25 000 € H.T.

6.4 Travaux sur les ouvrages

6.4.1 Génie Civil et Equipements

Réservoir de l'Eouvière

Dans le précédent programme de travaux, il avait été évoqué la mise en place d'une sonde insertion et d'un capteur pression 4/20 mA (compatible Sofrel ou Perax) ainsi qu'un poste de télétransmission GSM au bassin de l'Eouvière pour un coût estimé de 5 000 €HT.

Ce réservoir n'est plus utilisé aujourd'hui, ce n'est donc plus une priorité.

Réservoir du Foulon

Pour mémoire : aménager l'exutoire de la vidange et poser une clôture.

Tous les autres travaux préconisés dans l'ancien programme de travaux ont été réalisés (changement de vannes).

Réservoir Neisson

Pour mémoire : nettoyer les drains

6.4.2 Construction d'un nouveau réservoir

Il avait été question lors du dernier programme de travaux de créer un nouveau réservoir d'une capacité de 500 m³ pour doubler la capacité de Sainte Brigitte au vu des problèmes récurrents de turbidité rencontrés sur le forage F2.

Ce n'est plus d'actualité aujourd'hui. Un nouveau forage F6 à été réalisé, il est en cours d'équipement.

6.5 Réhabilitation de réseaux

Les réhabilitations de réseau proposées ont été définies avec le Service des Eaux et au vu des résultats de la recherche de fuite.

Pour mémoire, le précédent programme de travaux avait prévu :

N°	Localisation	DN (mm) actuel→préconisé	Linéaire (ml)	Nb de BP à reprendre	Dont BP en plomb	Coût estimé € H.T.	Etat en 2015
1	Secteur Foulon	Galva 60 → PEHD 90	470		0	100 000	A été fait
2	Chemin des Combelongues	Fonte Grise 60 → Fonte 100	1100		0	250 000	N'a pas été fait
3	Secteur Cimetière	Fonte Grise 40 → Fonte 100	470			105 000	N'a pas été fait
4	Grand Rue	Fonte Grise 60 → Fonte 100	80		X	20 000	En cours de travaux mars 2016
5	Adduction source du Neisson	Fonte Grise 100 → Fonte 100	380	0		90 000	N'a pas été fait
6	Route de la parfumerie	Fonte Grise 100 → Fonte 150	550		X	140 000	N'a pas été fait
7	Route de Bargemon et descente vers les ST	Fonte Grise 60 → Fonte 100	420		0	100 000	N'a pas été fait
8	Rue du Mitan Four et Route de Bargemon	Fonte Grise 80 → Fonte 100	300		X	80 000	A été fait sauf remplacem ent fonte 60
9	Place Jordany / La Crotette	Fonte Grise 80 → Fonte 80	40		X	14 000	Remplacé PEHD 110
10	Rue de la Vanade	Fonte Grise 60 → Fonte 80	60		X	16 000	Remplacé PEHD 110
11	Route de Fayence	Fonte Grise 100 → Fonte 100	600		X	130 000	Repris jusqu'au chemin du Bas Plan

A faire avec Service des Eaux suite aux résultats 2015 : prévoir linéaire à changer

- Fuite sur conduite de distribution Fonte 150 entre vanne 312 et ventouse 149 (Fiche fuite 1)
- Fuite sur conduite de distribution Chemin Notre Dame Fonte 60 (Fiche fuite 4)
- Fuite sur conduite de distribution HLM Les Ferrages (Fiche fuite 5)

6.6 Extensions sur Brovès en Seillans

Dans le cadre de l'élaboration du PLU, la Commune a fait savoir que des extensions étaient prévues sur le secteur de Brovès en Seillans.

Il s'agit d'une extension à vocation résidentielle et d'une extension de la Zone Industrielle de Bégude.

6.6.1 Estimation des besoins en eau potable

Extension résidentielle

Estimation d'un parcellaire 800m²/habitat sur 10ha => 125 maisons supplémentaires

Occupation 2,3 personnes/maisons => +300 habitants

Conso eau potable 150 l/j/habitant => **43 m³/j – 1,8m³/h**

Extension ZI Bégude

Extension ZI Bégude

12ha – conso ZA = 10m³/j/ha = **120 m³/j – 10m³/h sur 12h environ**

6.6.2 Modélisation sous Epanet

La modélisation a été réalisée en mode défavorable estivale avec coefficient 1,5.

Le débit instantané demandé est estimé dans ce cas à 37 m³/h.

Pour ce débit, on observe :

-pertes de charge et vitesse instantanées dans canalisations existantes acceptables

-les pressions aux points extrêmes des réseaux sont bonnes (on a en plus de la marge de manœuvre car il y a des réducteurs de pression à l'amont)

-le volume global journalier demandé est plus important, environ 600 m³/j mais laisse autonomie mini de 24h sur le réservoir des Fourques (volume utile 680m³)

A noter que le rendement de réseau sur cette portion est de 42% d'après la dernière campagne, ce qui laisse également une marge de manœuvre quand à l'autonomie du réservoir avec ces nouvelles extensions.

Globalement, le passage à un rendement de réseau de 70% compense le volume futur demandé par les 2 extensions (ZI Bégude et zone résidentielle).

Il n'y a pas de contre indications à créer ces deux zones.

6.7 Synthèse du programme de travaux

N°	Nature des travaux	Détail de la prestation	P .U. € H.T.	Qté	Total € H.T.	Pri ori té
1	Recherche de fuite	<ul style="list-style-type: none"> • 50 km 	250	50	12 500	1
Travaux sur les organes						
2	Mise en place d'un poste de télétransmission au bassin du Foulon	<ul style="list-style-type: none"> • Fourniture et pose d'un télétransmetteur GSM • Paramétrage et raccordement à la télésurveillance existante 	6 000	1	6 000	1
3	Pose d'un débitmètre électromagnétique	<ul style="list-style-type: none"> • Fourniture et pose d'un débitmètre sous regard 	5 000	1	5 000	1
4	Renouvellement des compteurs particuliers	<ul style="list-style-type: none"> • Fourniture, dépose et pose d'un compteur de classe B 	80	150 /an	12 000 /an	1
5	Reprise de branchements particuliers	<ul style="list-style-type: none"> • Découpe et réfection enrobé • Pose de la nouvelle canalisation de branchement 	1200	6	18 000	1
6	Remplacement des vannes de secteur H.S.	<ul style="list-style-type: none"> • Découpe et réfection enrobé • Dépose de la vanne défectueuse • Fourniture et pose d'une nouvelle vanne + bouche à clé 	1 000	3	3 000	1
7	Remplacement de ventouses	<ul style="list-style-type: none"> • Découpe et réfection enrobé • Dépose de la ventouse défectueuse • Fourniture et pose d'une 	2500	1	2500	1
8	Installation d'une borne d'accès à carte	<ul style="list-style-type: none"> • Terrassement, fourniture, pose et raccordement au réseau d'une borne de puisage sortie DN80 	15 000	1	15 000	3

N°	Nature des travaux	Détail de la prestation	P .U. € H.T.	Qté	Total € H.T.	Pri ori té
Réhabilitation de réseaux						
01	Chemin des Combelongues	<ul style="list-style-type: none"> • Fourniture conduite et accessoires de raccord • Découpage/réfection enrobé • Tranchée - déblai / remblai • Pose • Report des branchements 	-	-	250 000	2
02	Secteur Cimetière		-	-	105 000	2
03	Adduction source du Neïsson		-	-	90 000	2
04	Route de la parfumerie		-	-	140 000	2
05	Route de Bargemon et descente vers les Services Techniques		-	-	100 000	2
06	Rue du Mitan Four et Route de Bargemon		-	-	80 000*	2
07	Route de Fayence		-	-	130 000*	2
Amélioration de la défense incendie						
01	Création d'une réserve incendie de 120 m ³ sur le réservoir du Foulon	<ul style="list-style-type: none"> • Terrassement, travaux de maçonnerie divers, création d'une réserve incendie et fontainerie associée 	p.m.			2
02	Remplacement de conduites	<ul style="list-style-type: none"> • Fourniture conduite et accessoires de raccord • Découpage/réfection enrobé • Tranchée - déblai / remblai • Pose • Report des branchements 	-	-	100 000	1

- Réalisé en partie : définir un pourcentage d'avancement

N°	Nature des travaux	Détail de la prestation	P .U. € H.T.	Qté	Total € H.T.	Prior ité
Sécurisation de l'alimentation / recherche en eau						
01	Redimensionnement de conduite entre les réservoirs de Sainte Brigitte et Camandre	<ul style="list-style-type: none"> Fourniture et pose de conduite fonte Ø150 	150 000	1	150 000	1
02	Pose de réducteurs de Pression	<ul style="list-style-type: none"> Fourniture et pose sur conduite Ø150 	3000	3	9000	1
03	Pose de conduite d'adduction entre la nouvelle source et le nouveau réservoir	<ul style="list-style-type: none"> Fourniture et pose de conduite fonte Ø150 	p.m.	1		2