Département du Var (83)

Commune de Saint-Raphaël

RÉVISION GÉNÉRALE DU PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU)

-

5.6 Schéma directeur d'adduction en eau potable

PLU arrêté le : 11/04/2025

PLU approuvé le : 16/12/2025

SAINT RAPHAËL

Alpicité
Urbanisme, Paysage, Environnement

SARL Alpicité
Avenue de La Clapière
05 200 EMBRUN
Tél : 04.92.46.51.80
contact@alpicite.fr
www.alpicite.fr

Département du Var | République Française | Arrondissement de Draguignan

COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION VAR ESTEREL MEDITERRANEE

EXTRAIT DU REGISTRE DES DELIBERATIONS DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION

Nombre de Conseillers : 52 En exercice : 52	Séance du : 12 décembre 2016	Date de publication : 14 DEC 2016

L'an deux mil seize, le douze décembre à dix heures, le Conseil de la communauté d'agglomération Var Estérel Méditerranée régulièrement convoqué le six décembre deux mille seize, s'est réuni à la communauté d'agglomération Var Estérel Méditerranée, sous la Présidence de M. GINESTA, Président.

PRESENTS :

MM. GINESTA – BOUDOUBE – BROGLIO – BERTORA – MORENON – OLLIVIER – Mmes CABITEN – MICHAU – ROUBEUF – MARENCO-DRUHEN – M. PERRIN – Mmes SARRACO – LANCINE – M. SERT –Mme MEUNIER – M. AUREILLE – Mme MONTESI – M. PIPITONE – Mme LAUVARD – M. LONGO – Mme FERRERI – M. CHIOCCA – Mmes THOLLET-PAYSANT – BLONDEEL – RONCHIERI – M. MOISSIN – Mme CABASSE-LAROCHE – M. HEIM – Mme NEVEUX – MM. CAYRON – GERMAIN – GEISLER – Mme CHIODI – M. CHABERT – Mmes CIFRE – LAROCHE – M. MELNIKOWICZ – Mme BROHEE – M. MEYNET.

REPRESENTES : Conformément à l'article L. 2121-20 du Code Général des Collectivités Territoriales, ont donné pouvoir de voter en leur nom : M. MOUGIN à M. GINESTA – M. MASBOU à Mme SARRACO – Mme RAGAUT à M. BROGLIO – M. RACHLINE à M. SERT – Mme LECHANTEUX à Mme MEUNIER – M. SIMON-CHAUTEMPS à Mme LAUVARD – Mme CAUWEL à Mme THOLLET-PAYSANT – Mme BARKATE à M. MORENON – Mme DUMONT à M. GERMAIN – M. DECARD à M. GEISLER – M. MASQUELIER à M. BERTORA.

NON REPRESENTES : M. HOUOT et Mme LIONS.

SECRETAIRE DE SEANCE : Mme CABASSE-LAROCHE.

ASSAINISSEMENT

*

SCHEMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE FREJUS - SAINT-RAPHAEL

*

- N°26-

AR PREFECTURE
083-200035319-20161212-C_20161212_26-DE
Reçu le 16/12/2016

M. Germain, Conseiller Communautaire, expose que l'article L2224-7-1 du code général des collectivités territoriales précise que « les communes sont compétentes en matière de distribution d'eau potable. Dans ce cadre, elles arrêtent un schéma de distribution d'eau potable déterminant les zones desservies par le réseau de distribution…Le schéma comprend notamment un descriptif détaillé des ouvrages de transport et de distribution d'eau potable. Lorsque le taux de perte en eau du réseau s'avère supérieur à un taux fixé par décret selon les caractéristiques du service et de la ressource, les services publics de distribution d'eau établissent, avant la fin du second exercice suivant l'exercice pour lequel le dépassement a été constaté, un plan d'actions comprenant, s'il y a lieu, un projet de programme pluriannuel de travaux d'amélioration du réseau »

Après plus de 2 ans, l'étude permettant de définir le projet de schéma directeur d'alimentation en eau potable est achevée. Les objectifs principaux sont précisés de la manière suivante :

1- Etablissement d'un programme de travaux chiffré et hiérarchisé :
- de renforcement des structures actuelles au regard des dysfonctionnements identifiés et des évolutions prévues,
- Prendre en compte le développement attendu par le biais de l'établissement de la demande en eau à attendre et de l'évaluation de son impact sur les équipements existants.

2- Edition d'une carte communautaire (sur Fréjus et Saint-Raphaël) de zonage d'alimentation en eau potable établie à partir :
- des besoins définis aux PLU,
- de la capacité actuelle et future des équipements AEP (réseaux et stations)systèmes d'assainissement (réseaux et stations).

Suite à cet exposé, Monsieur le Président invite le conseil communautaire à délibérer.

LE CONSEIL,

APRES avoir entendu l'exposé de **M. GERMAIN, Conseiller Communautaire,**
ET A LA DEMANDE de M. LE PRESIDENT,
APRES en avoir délibéré,
A L'UNANIMITE des **MEMBRES PRESENTS** et **REPRESENTES,**

APPROUVE le schéma directeur d'alimentation en eau potable de la Communauté d'agglomération Var Estérel Méditerranée pour les territoires des communes de Fréjus et de Saint-Raphaël ainsi que son zonage tel que proposé en annexe,

APPROUVE les programmes de travaux prévus dans les scenarii suivants :

- le scénario 0 – Aménagements de base
- le scénario 1 – Sécurisation sur le stockage

DIT que le scénario 2 « Sécurisation sur la défense incendie », de compétence communale pourra faire l'objet, au cas par cas, de conventions particulières avec la CAVEM, lorsqu'il y aura un intérêt de renouvellement de réseaux existants.

FAIT et **DELIBERE** en séance les jours, mois et an que dessus.

POUR EXTRAIT CONFORME,
LE PRESIDENT,

COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION VAR ESTEREL MEDITERRANEE

Georges GINESTA

AR PREFECTURE
083-200035319-20161212-C_20161212_26-DE
Reçu le 16/12/2016

Communauté d'Agglomération Var
Estérel Méditerranée

SCHÉMA DIRECTEUR D'EAU POTABLE

Rapport phase 1

Juin 2014

Informations qualité

Titre du projet	Schéma Directeur d'Eau Potable
Titre du document	Rapport phase 1
Date	Avril 2014
Auteur(s)	
N° Affaire	

Contrôle qualité

Version	Date	Rédigé par	Visé par :
1	1/10/2013	GC/GH/HS	GH
2	15/04/2014	GB/GH/HS	GH
3	27/06/2014	GH/HS	GH

Destinataires

Envoyé à :		
Nom	**Organisme**	**Envoyé le :**
Patrick GOURMAIN	Alizé environnement	Avril 2014
Fréderic ROBBE	CAVEM	Avril 2014
Sandrine CADAU	Véolia eau	Avril 2014

Copie à :		
Nom	**Organisme**	**Envoyé le :**

Chapitre 1 Préambule 1

1.1 Présentation de la communauté d'agglomération Var Estérel Méditerranée 1

1.2 Objectifs et contenu de l'étude 3

Chapitre 2 Données Générales (volet 1) 4

2.1 Caractéristiques du milieu naturel 4
2.1.1 Contexte géologique 4
2.1.2 Contexte hydrogéologique 6
2.1.3 Connaissance des milieux connexes et patrimoine 6
2.1.4 Climat 9
2.1.5 Réseau hydrographique 10

2.2 Population et urbanisme 10
2.2.1 Population permanente actuelle 11
2.2.2 Nombre d'habitant par ménage 12
2.2.3 Population estivale actuelle 12
2.2.4 Population future 13
2.2.5 Note sur les activités économiques 27

2.3 Etudes antérieures et bilan des travaux effectués sur Fréjus et Saint Raphaël 27

Chapitre 3 Données structurelles (volet 2) 28

3.1 Compétences 28

3.2 Mode d'exploitation 28

3.3 Les ressources et type de traitement 29
3.3.1 Ressources sollicitées 30
3.3.2 Production d'eau traitée 31
3.3.3 Description des UTEP desservant la collectivité 32

3.4 Les ouvrages 34
3.4.1 Stations de pompage et surpresseurs 34
3.4.2 Ouvrages de stockage 35
3.4.3 Synoptique altimétrique 36

3.5 Les réseaux de distribution 38

3.6 Les compteurs de facturation 40

3.7 La sectorisation permanente 42
3.7.1 Sectorisation du réseau de Fréjus 43
3.7.2 Sectorisation du réseau de St Raphael 46
3.7.3 Bilan hydraulique quotidien 49
3.7.4 Diagnostic acoustique du réseau (prélocalisation) 50

3.7.1 Conclusion 52

Chapitre 4 Données quantitatives (volet 3) 53

4.1 Données analysées 53

4.2 Production 53
4.2.1 Cumuls annuels 53
4.2.2 Cumuls annuels par usine de production 54
4.2.3 Synthèse des volumes produits 55

4.3 Distribution 55
4.3.1 Cumuls annuels 55
4.3.2 Moyenne journalière mensuelle 55

4.4 Consommation 56
4.4.1 Répartition des abonnés par classe de consommation 56
4.4.2 Répartition des abonnés par tranche de consommation 58
4.4.3 Les gros consommateurs 60
4.4.4 Ratios de consommation domestique 62
4.4.5 Coefficient de pointe 63

4.5 Indicateurs techniques 64
4.5.1 Rendement de distribution 64
4.5.2 ILC et ILP 65
4.5.3 Approche réglementaire 66
4.5.1 Autres indicateurs 67

Chapitre 5 Données qualitatives (volet 4) 68

5.1 Analyse bactériologique 68

5.2 Analyse des pH 69

5.3 Indicateurs techniques 69
5.3.1 Indice d'avancement de la protection de la ressource en eau 69
5.3.2 Taux de conformité des prélèvements microbiologiques 70
5.3.3 Taux de conformité des prélèvements physico-chimiques 70

5.4 Bilan 70

Chapitre 6 Campagne de mesures (volet 5) 71

6.1 Mesures de débit 71

6.2 Mesures de marnage 73

6.3 Mesures de pression 74

6.4 Mesures de chlore 77
6.4.1 Chlore libre 77
6.4.2 Chlore total 77

6.4.3 Le chlore dans le réseau 77

Chapitre 7 Modélisation (volet 6) 82

7.1 Préambule 82
7.1.1 Choix du logiciel de modélisation 82
7.1.2 Situation modélisée 83
7.1.3 Objectifs 83

7.2 Contrainte de fonctionnement du réseau 83
7.2.1 Vitesse maximale atteinte 83
7.2.2 Perte de charge maximale atteinte 84
7.2.3 Pression minimale et maximale atteinte 84
7.2.4 Marnage des réservoirs 84

7.3 Construction des modèles 85
7.3.1 Construction de la structure des réseaux modélisés 85
7.3.2 Renseignement des asservissements 86
7.3.3 Renseignement des consommations aux nœuds du réseau 86
7.3.4 Renseignement des profils de consommation 86
7.3.5 Renseignement des caractéristiques des pompes 90
7.3.6 Renseignement des caractéristiques des réservoirs 90
7.3.7 Visualisation du réseau modélisé 91

7.4 Calage des modèles 92
7.4.1 Méthodologie du calage 93
7.4.2 Choix de la période de calage 93
7.4.3 Résultat du calage, validation 93

7.5 Analyse du fonctionnement du système actuel 94
7.5.1 Etude d'une journée de pointe 94
7.5.2 Modèle Fréjus Centre 94
7.5.3 Modèle St Jean de Cannes 99
7.5.4 Modèle St Aygulf 104
7.5.5 Modèle Saint Raphael 109

7.6 Scénarios de crise 115
7.6.1 Liste des scénarios étudiés 115
7.6.2 Scénario 1 : casse du réseau Gargalon d'alimentation de Bellevue 116
7.6.3 Scénario 2 : casse du réseau SEVE d'alimentation de Bellevue 118
7.6.4 Scénario 3 : casse du réseau d'alimentation de Sainte Guitte Agay 120
7.6.5 Scénario 4 : casse du réseau d'alimentation Peire Sarade en sortie de Défend 122
7.6.6 Scénario 5 : arrêt d'alimentation du Gargalon 124
7.6.7 Scénario 6 : arrêt d'alimentation de Planestel 125
7.6.8 Scénario 7 : casse du réseau d'alimentation de St Jean de Cannes 126
7.6.9 Scénario 8 : casse sur adduction / distribution St Aygulf Haut 128

Chapitre 8 Conclusion 130

Liste des tableaux

Tableau 1 : Présentation du territoire de la CAVEM 1
Tableau 2: ZNIEFF terrestres 8
Tableau 3 : ZNIEFF marines 8
Tableau 4 : ZNIEFF géologiques 9
Tableau 5 - Caractéristiques climatiques à Fréjus (Météo France) 9
Tableau 6 : Evolution de la population depuis 1982 (Source l'INSEE) 11
Tableau 7 : Les taux d'évolution interannuel estimés à partir des données INSEE 12
Tableau 8 : Evaluation de la population estivale à partir des données INSEE 13
Tableau 9 : Documents d'urbanisme en vigueur 14
Tableau 10 : Estimation des taux d'évolution à partir des PLU 14
Tableau 11 : Les valeurs des taux proposés 15
Tableau 12 : Prospectives d'évolution de la population de Fréjus et Saint Raphaël 20
Tableau 13 : Population saisonnière projetée 20
Tableau 14 : détail des projets d'urbanisme et d'habitat recensés 22
Tableau 15 : Programme de travaux 27
Tableau 16 : Mode d'exploitation des communes de la CAVEM 28
Tableau 17 : Les différentes ressources 30
Tableau 18 : Les usines de traitement d'eau potable 31
Tableau 19 : Stations de pompage et surpresseurs de Fréjus - St Raphaël 34
Tableau 20 : Ouvrages hydrauliques de Fréjus - St Raphaël 36
Tableau 21: Caractérisation du réseau par classe de matériaux et diamètres 38
Tableau 22 : Répartition du réseau par classe de matériaux 39
Tableau 23 : Part des compteurs de Fréjus – St Raphaël par tranche d'âge 40
Tableau 24 : Classification des compteurs de Fréjus – St Raphaël par âge 41
Tableau 25 : Liste des compteurs de sectorisation sur Fréjus 44
Tableau 26 : Liste des compteurs de sectorisation sur St Raphaël 47
Tableau 27 : exemple de bilan de synthèse – suivi de sectorisation journalière (extra it VEOLIA) 49
Tableau 28 : exemple de visualisation graphique du suivi journalier des volumes sur compteur de sectorisation (extrait VEOLIA) 50
Tableau 29 : liste des capteurs acoustiques en poste fixe 51
Tableau 30 : exemple de visualisation d'une mesure de capteur acoustique (extrait VEOLIA) 51
Tableau 31 : Synthèse de volumes produits 55
Tableau 32 : Cumuls annuels 55
Tableau 33 : Consommation sur Fréjus par type de consommateurs 57
Tableau 34 : Consommation sur St Raphaël par type de consommateurs 57
Tableau 35 : Répartition des abonnés sur Fréjus par tranche de consommation 59
Tableau 36 : Répartition des abonnés sur St Raphaël par tranche de consommation 59
Tableau 37 : Classement des 30 plus gros consommateurs de Fréjus 61
Tableau 38 : Classement des 30 plus gros consommateurs de St Raphaël 62

Tableau 39 : Ratios de consommation domestique 63
Tableau 40 : Coefficient de pointe 63
Tableau 41 : Résultat ILC et ILP 65
Tableau 42 : Etat du réseau grâce à l'ILC et l'ILP 65
Tableau 43 : Bilan des analyses bactériologiques 68
Tableau 44 : bilan des analyses de pH 69
Tableau 45 : synthèse des mesures de débit en pointe estivale 72
Tableau 46 : synthèse des mesures de marnage en pointe estivale 73
Tableau 47 : synthèse des mesures de pression en pointe estivale 75
Tableau 48 : tableau des réservoirs modélisés et caractéristiques principales 90

Liste des figures

Figure 1 – Températures et précipitations à Fréjus 9
Figure 2 : Evolution de la population de la CAVEM 11
Figure 3 : Hypothèse d'évolution de la population de Fréjus 16
Figure 4 : Hypothèse d'évolution de la population de Saint Raphaël 17
Figure 5 : Hypothèse d'évolution de la population de la CAVEM 19
Figure 6 : Carte des Communes composant la CAVEM 28
Figure 7 : Schéma de fonctionnement futur de la filière eaux 33
Figure 8 : Répartition des diamètres sur le linéaire total de Fréjus - St Raphaël 39
Figure 9 : Caractéristiques du réseau de Fréjus - St Raphaël par classe de matériaux 39
Figure 10 : Répartition des compteurs de Fréjus - St Raphaël par ancienneté 41
Figure 11 : Evolution de cumuls annuels entre 2008 et 2012 53
Figure 12 : Cumuls annuels par usine de production 54
Figure 13 : Moyenne journalière du volume distribué mensuel (2010 à 2012) 56
Figure 14 : Répartition des compteurs et volumes consommés par classe de consommation sur Fréjus – St Raphaël 58
Figure 15 : Répartition des compteurs et volumes consommés par tranche de consommation sur Fréjus – St Raphaël 60
Figure 16 : carte de répartition indicative des points de mesures de pression sur le territoire d'étude 76
Figure 17 : carte de répartition indicative des points de mesures de chlore sur le territoire d'étude 78
Figure 18 : travail sur le profil de consommation secteur Fréjus Centre (et St Jean de Cannes) 87
Figure 19 : proposition de profil de consommation secteur St Aygulf 88
Figure 20 : travail sur le profil de consommation secteur St Raphaël 89
Figure 21 : visualisation du modèle de Fréjus Centre 91
Figure 22 : visualisation du modèle de St Jean de Cannes 91
Figure 23 : visualisation du modèle de St Aygulf 92
Figure 24 : visualisation du modèle de St Raphaël 92

Chapitre 1 Préambule

1.1 Présentation de la communauté d'agglomération Var Estérel Méditerranée

La Communauté d'Agglomération Var Estérel Méditerranée (CAVEM) regroupe les communes de Fréjus, Saint Raphaël, le Puget-sur-Argens, Roquebrune-sur-Argens et les Adrets-de-l'Esterel,

En 2000 les communes de Fréjus et de Saint-Raphaël ont créé une première Communauté d'Agglomération.

En 2010 les communes de Puget-sur-Argens, Roquebrune-sur-Argens ont créé une Communauté de Communes.

Par son arrêté du 13 décembre 2012 le Préfet du Var a créé la CAVEM.

Au premier janvier 2013, les deux intercommunalités, avec la commune des Adrets-de-l' Esterel ont créé la Communauté d'Agglomération Var Estérel Méditerranée (CAVEM).

Située entre Cannes et Saint-Tropez, la Communauté d'Agglomération Var Estérel Méditerranée s'étend sur un territoire de 347 km^2 et compte environ 108 000 habitants permanents.

Un plan de situation figure en page suivante.

La répartition par commune se fait de la manière suivante :

Communes	Superficie en km^2	Population permanente INSEE 2009	Densité Hab/km^2	Altitude Min - max
Fréjus	102.27	52 203	507	0 - 616
Saint Raphaël	89.59	34 269	375	0 - 560
Puget-sur-Argens	26.9	6 722	245	0 - 180
Roquebrune-sur-Argens	106.10	12 708	121	0 - 482
Les Adrets-de-l'Esterel	22.26	2 656	118	60 - 420

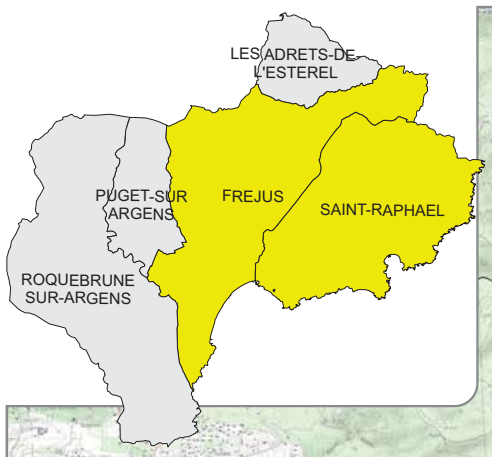
Tableau 1 : Présentation du territoire de la CAVEM

Le territoire de la CAVEM dispose de plusieurs atouts touristiques (sites naturels et patrimoine historique notamment). Le front de mer balnéaire attire chaque année de très nombreux estivants.

Ces atouts ont font un territoire très attractif et dynamique avec une activité économique importante, dominée par le secteur tertiaire.

La Communauté d'Agglomération Var Estérel Méditerranée est compétente, de par ses statuts, en matière d'eau et d'assainissement.

Communes de Fréjus/St Raphaël
Plan de situation



TANNERON

MANDELIEU LA-NAPOULE

BAGNOLS-EN-FORET

LES ADRETS-DE-L'ESTEREL

PUGET-SUR ARGENS

SAINT-RAPHAEL

FREJUS

ROQUEBRUNE SUR-ARGENS

Légende :

Limite de commune

1.2 Objectifs et contenu de l'étude

La présente étude a pour dessein l'élaboration du **Schéma Directeur d'Eau Potable** de Fréjus, Saint Raphaël.

Cette étude permettra de définir les solutions techniques les mieux adaptées à la gestion de l'eau potable.

L'étude vise à deux objectifs principaux :

- L'établissement d'un programme de travaux chiffré et hiérarchisé :
  - De palier aux insuffisances actuelles au regard des dysfonctionnements identifiés,
  - De prendre en compte le développement attendu à échéance +15 ans par le biais de l'établissement de la demande en eau à attendre et de l'évaluation de son impact sur les équipements existants,
  - De protection des ressources en eau.
- L'édition d'une carte communautaire de zonage de l'alimentation en eau potable établie à partir :
  - Des besoins définis aux PLU,
  - De la capacité actuelle et future des équipements AEP existants.

L'étude comporte 3 phases distinctes :

Phase 1 : Diagnostic. Elle se décompose en 6 volets:

Volet 1 : Données générales,

Volet 2 : Données structurelles,

Volet 3 : Données quantitatives,

Volet 4 : Données qualitatives,

Volet 5 : Campagne de mesures,

Volet 6 : Modélisation de la situation actuelle,

Phase 2 : Etude détaillée, scénarios et étude comparative.

Phase 3 : Schéma Directeur et documents réglementaires.

LE PRESENT RAPPORT PRESENTE L'AVANCEMENT DU RAPPORT PHASE 1 SUR LES VOLETS 1 A 4

Chapitre 2 Données Générales (volet 1)

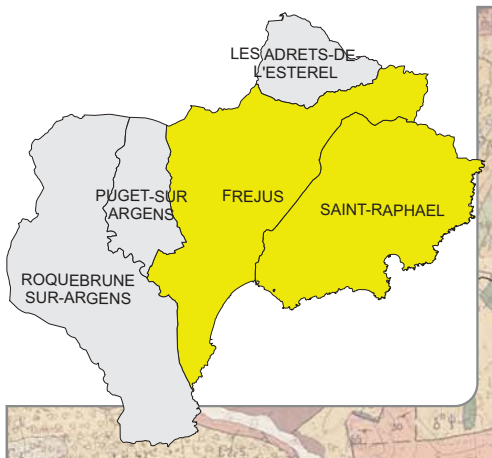
2.1 Caractéristiques du milieu naturel

2.1.1 Contexte géologique

L'examen de la carte géologique du BRGM montre que le territoire de la CAVEM peut être découpé en quatre 4 grands ensembles géomorphiques :

- **Massif des Petites Maures** : Des roches volcaniques (Gneiss) datant du dévonien et du carbonifère constituent la majeur partie du massif. Une faible épaisseur de sol ne permet pas le développement du maquis. Ce massif atteint 100m d'altitude et est vallonné.
- **Massif de l'Estérel** : Des roches éruptives (porphyres) constitue la majeur partie du massif. Celui-ci est recouvert de maquis, et recouvre près de 70% du territoire de Saint-Raphaël. Ce massif culmine à 614m. A proximité du littoral, s'étend l'espace du piémont ne dépassant pas 200m d'altitude. Ce piémont forme un glacis collinaire, sillonné par de nombreux vallons (bassin versant sud du massif),
- **Plaine alluviale de l'Argens et du Reyran**: Des dépôts alluvionnaires constituent la majeure partie de ces plaines. Les pentes dans ces plaines sont très faibles. De plus, cette plaine comporte à la fois des zones agricoles et des zones urbanisées très denses,
- **Zone collinaire du bassin du bas Argens** : Ce sont des roches de natures diverses (grès, argiles, conglomérats…) qui composent cette zone.

Communes de Fréjus/St Raphaël
Géologie



TANNERON

MANDELIEU LA-NAPOULE

BAGNOLS-EN-FORET

LES ADRETS-DE-L'ESTEREL

PUGET-SUR ARGENS

SAINT-RAPHAEL

FREJUS

ROQUEBRUNE SUR-ARGENS

Légende :

- Quaternaire : alluvions fluviatiles récentes
- Eboulis récents
- Eocène-Oligocène : Estérellite gris-bleu, à plagioclases balcs (calco-alcaline), auréole de métamorphisme (Cornéennes)
- Permien : formation du Mitan, ensemble de grès roses ou verts, puis argiles marron, micacées et laminites à fentes de dessication, empreintes de gouttes de pluie, cinérites
- Permien : formation du Mitan, ensemble de grès roses ou verts, puis argiles marron, micacées et laminites à fentes de dessication, empreintes de gouttes de pluie, cinérites
- Permien : formation des Pradineaux, conglomérats à galets de 7ó, puis grès micacés à Pyrite, fluorite violette et matière organique, puis argiles vert vif ou brunes à carbonates ; nombreux indices vocalniques dans l'Estérel
- Gneiss tantôt micaschisteux tantôt très feldspathiques (localement oeillés)
- Filon de dolérite
- Coulée de mugéarite
- Coulée de rhyolite ignimbritique
- Carbonifère : Série d'Auriaque, ensemble de grès gris à jaunes, d'argiles et de conglomérats, à cinérites fréquentes
- Limite de commune

N

0 1000 2000m

• ***Sources :*** *fond de plan InfoTerre - BRGM* •

2.1.2 Contexte hydrogéologique

Les ressources en eau sont très disparates - dû au milieu géologique. On peut différencier les trois aquifères suivants :

- La nappe phréatique située dans la vallée alluviale de l'Argens constitue le principal aquifère de la région. Celle-ci comporte un biseau d'eau salée, qui s'étend de Saint-Raphaël à Saint-Aygulf et dans les terres jusqu'à Puget-sur-Argens.
- Certaines nappes situées en fond de vallée, en relation avec une rivière peuvent fournir des débits importants. Mais, la faible largeur diminue fortement la capacité de ces aquifères. C'est le cas du Reyran, du Gonfaron, du Compassis, de l'Agay et du Grenouillet.
- Le massif des Maures et de l'Estérel, ne comporte pas de nappes à proprement parler (mis à part les deux cas précédents). Néanmoins, il existe des ressources en eau superficielles, mais très locales et discontinues.

2.1.3 Connaissance des milieux connexes et patrimoine

Les zones naturelles sensibles peuvent avoir différents statuts selon la nature des intérêts à préserver (faune, flore, biotope, zone humide, etc.), la taille des zones concernées, la sensibilité des espèces (niveau local, national ou international). Les principales catégories sont : les ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique), les ZICO (Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux), les Réserves naturelles, les zones NATURA 2000.

Le patrimoine humain et naturel peut également être préservé à travers les Parcs Naturels Régionaux et Nationaux.

Le niveau de protection attendu dépend du statut de la zone. Ainsi, il peut s'agir d'un simple inventaire qui donne lieu à une sensibilisation des acteurs dans et autour de la zone concernée mais n'entraîne pas de protection systématique (ZNIEFF). Des mesures spécifiques peuvent ensuite être définies selon les statuts (limitation des accès au public, protection intégrale ou partielle, limitation de certaines activités (chasse, tourisme, etc.).

Les informations concernant les espaces naturels sensibles ont été recueillies dans la base de données mise à disposition par la DIREN PACA.

Sur le territoire d'étude de nombreux sites répertoriés ont été identifiés :

Le territoire de la CAVEM compte 6 sites classés **Natura 2000** dont le plus important est celui de l'Estérel, qui couvre 15 000 hectares à la fois terrestres et maritimes sur les communes de Bagnols-en-Forêt, Fréjus et Saint-Raphaël.

2.1.3.1 Les ZNIEFF terrestres

Au total, 19 ZNIEFF terrestres ont été recensées :

Type ZNIEFF	Noms	Superficie (ha)	Numéro	Communes concernées
I : 1	Marais de la Fustière	8.39	83-100-108	Les Adrets de L'Esterel
I : 8	Vallons des trois termes, de Maure Viellie et de la Gebre du Poirier	451.31	83-189-128	Saint-Raphael ; Fréjus
I : 8	Bombardier	137.62	83-189-129	Saint-Raphael ; Fréjus
I : 8	Suiveres	235.72	83-189-130	Saint-Raphael ; Fréjus
I : 8	Chainons littoraux de l'Estérel du pic de l'Ours au plateau d'Antheor	1558.55	83-189-147	Saint-Raphael
I : 8	Vallons du Grenouillet, de Mal Infernet et de leurs affluents	75.93	83-189-148	Saint-Raphael
I : 8	Vallons de Cabre, de Valbonnette, du Perthus et de leurs affluents	58.1	83-189-149	Saint-Raphael ; Fréjus
I : 8	Vallons de la Garonne, de Maltemps, de Roussiveau et de leurs affluents	39.16	83-189-157	Saint-Raphael ; Fréjus
I : 8	Barre de Roussivau et pics du Perthus	168.76	83-189-159	Saint-Raphael
I : 4	Vallon du Ronflon et de ses affluents	26.75	83-198-167	Fréjus ; Puget sur Argens
I : 4	Massif de la Colle-du-Rouet et de Malvoisin	2800.49	83-100-131	Fréjus ; Roquebrune sur Argens ; Puget sur Argens
I : 4	Vallons du Blavet et de ses affluents	24.92	83-198-151	Roquebrune sur Argens ; Puget sur Argens
I : 4	Plaine de Raphaële	194.66	83-198-152	Roquebrune sur Argens ; Puget sur Argens
I : 7	Vallon de la Gaillarde	1.54	83-200-122	Roquebrune sur Argens
I : 7	Rocher de Roquebrune	595.69	83-105-124	Roquebrune sur Argens
I : 7	Palayson et mares de Catchéou	1271.03	83-198-141	Roquebrune sur Argens
II : 2	Bois de Callians et de Saint-Cassien-des-Bois	1259.66	83-148-100	Fréjus
II : 2	Cap du Dramont	51.18	83-142-100	Saint-Raphael
II : 2	Esterel	8202.4	83-189-100	Saint-Raphael ; Fréjus

II : 2	Moyenne et haute vallée du Reyran et bois de Bagnols	1932.59	83-146-100	Les Adrets de L'Esterel ; Fréjus
II : 2	Bois de Callians et de Saint Cassien des Bois	1259.66	83-148-100	Les Adrets de L'Esterel
II : 4	Rocher de Roquebrune-Les Pétignons	1168.78	83-105-100	Fréjus ; Roquebrune sur Argens
II : 4	Vallée de L'Argens	2839.05	83-139-100	Fréjus ; Roquebrune sur Argens ; Puget sur Argens
II : 4	Bois de Palayson et Terres Gastes	3820.03	83-198-100	Fréjus ; Roquebrune sur Argens ; Puget sur Argens
II : 4	Maures	75425.57	83-200-100	Fréjus ; Roquebrune sur Argens
II : 8	Etang de Villepay et Esclamande	208.94	83-140-100	Fréjus
II : 8	Ancienne base aéronavale de Fréjus	157.45	83-141-100	Fréjus
II : 8	Plaine et Vallon de Valescure	63.17	83-143-100	Fréjus

Tableau 2: ZNIEFF terrestres

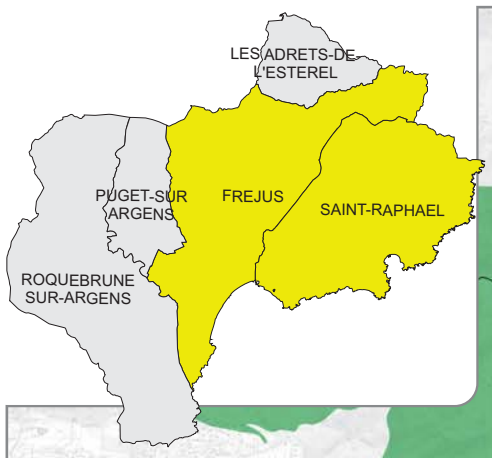
2.1.3.2 Les ZNIEFF marines

8 ZNIEFF marines ont été recensées :

Type ZNIEFF	Noms	Superficie (ha)	Numéro	Communes concernées
I : 4	Lion de Mer Sud	4.06	83-026-019	Saint-Raphaël
I : 4	Cap Dramond	174.48	83-026-020	Saint-Raphaël
I : 4	Ilot des Vieilles	707.08	83-026-021	Saint-Raphaël
I : 4	Cap Roux	296.67	83-026-022	Saint-Raphaël
II : 1	Banc du Mourrenègre	112.15	83-024-000	Fréjus ; Roquebrune sur Argens
II : 2	Banc de Fréjus	270.43	83-025-000	Saint-Raphaël ; Fréjus
II : 2	Corniche de l'Estérel	2531.89	83-026-000	Saint-Raphaël
II : 3	Herbier de Cymodocées Fréjus	181.92	83-207-000	Fréjus

Tableau 3 : ZNIEFF marines

Communes de Fréjus/St Raphaël
Espaces naturels protégés



TANNERON

MANDELIEU LA-NAPOULE

BAGNOLS-EN-FORET

LES ADRETS-DE-L'ESTEREL

THEOULE-SUR-MER

Coupe de Boson

PUGET-SUR ARGENS

SAINT-RAPHAEL

Le Dramont

Corniche de l'Estérel

Ilot des Vieilles

Cap Roux

FREJUS

Cap Dramond

Lion de Mer Sud

Herbier de cymodocées de Fréjus

Banc de Fréjus

ROQUEBRUNE SUR-ARGENS

Banc de Mourrenègre

Légende :

- Limite de la commune
- ZNIEFF de type I
- ZNIEFF de type II
- Sites Natura 2000 au titre de la Directive Habitats
- Réserves biologiques
- Zone humide d'importance nationale
- ZNIEFF marine

N

0 1000 2000m

• ***Sources :*** *fond de plan IGN* •

2.1.3.3 Les ZNIEFF géologiques

Type ZNIEFF	Noms	Superficie (ha)	Numéro	Communes concernées
1	Le Dramont	33.31	83107G0	Saint-Raphael
1	Coupe de Bosson	39.67	8399G00	Fréjus

Tableau 4 : ZNIEFF géologiques

2.1.4 Climat

Les données de températures, précipitations ont été enregistrées à la station météorologique de Fréjus.

Pour la période 1971-2000, la moyenne pluviométrique annuelle s'établit à 836,2 mm. La période pluvieuse s'étend de septembre à avril avec une pointe de précipitations en octobre. La saison sèche s'étend de juin à août (minimum en juillet).

Pour la même période, la température moyenne annuelle s'élève à 14,7°C. La température moyenne mensuelle la plus élevée est représentée par le mois d'août avec 22,7 °C et la plus basse par le mois de janvier avec 8,1 °C.

Paramètres moyennes 1971 – 2000)	**J**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**	**Année**
Précipitations mm	97,1	61,6	66,5	77,2	48,5	33,4	16,5	44,6	73,6	131,4	96,7	89,1	836,2
Températures °C	8,1	8,7	10,4	12,4	16,2	19,8	22,5	22,7	19,7	15,9	11,4	8,8	14,7

Tableau 5 - Caractéristiques climatiques à Fréjus (Météo France)

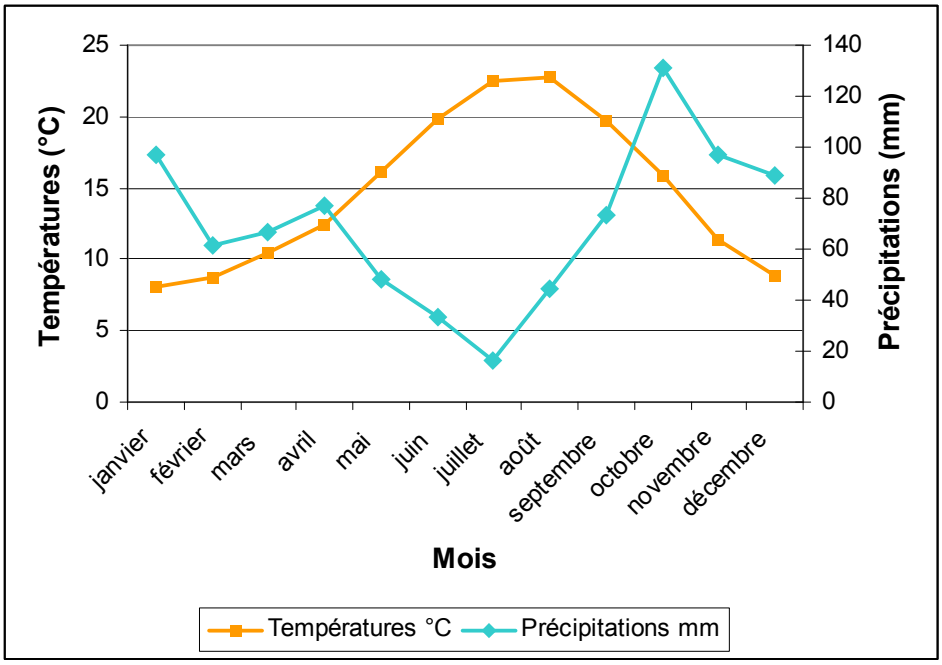


Figure 1 – Températures et précipitations à Fréjus

Le climat est caractéristique du milieu méditerranéen (été chaud, hiver doux et précipitations rares en période estivale). Il est marqué par des précipitations particulièrement violentes et soudaines.

Les mois les plus pluvieux sont donc Octobre et Novembre. Les mois de Juin et Juillet sont les plus secs.

2.1.5 Réseau hydrographique

L'Argens est le cours d'eau principal du secteur d'étude. Son bassin versant s'étend sur plus de 2 800 km2, sa longueur est de 114 km. L'Argens prend sa source à Saint-Maximin, et son embouchure se situe dans le golfe de Fréjus.

Le Reyran est l'un des affluents majeurs de l'Argens. Celui-ci occupe un bassin versant de 93 km2, son cours est d'ailleurs canalisé à partir de l'autoroute.

Le Reyran possède à son tour quelques affluents non permanent, tel que le Gargalon et le Gonfaron.

Le massif de l'Etérel est composé de deux bassins hydrographiques, celui de la Garonne (Ouest) et celui de la rivière Agay (Est).

Grace aux ruisseaux de Valbonnette, du Grenouillet et du Vallon de la Cabre, l'Agay draine la plus grande partie du massif de l'Estérel.

La Garonne quant à elle, a pour affluents le vallon des Crottes, le Maltemps, le vallon des Costes et le Peyron.

Le ruisseau du Pédégal, et son affluent le Valescure constituent un bassin hydrographique secondaire à l'ouest du massif.

2.2 Population et urbanisme

Le présent chapitre est consacré à l'examen de la structure démographique et urbanistique de la population des communes du territoire de l'étude, au travers de l'analyse des principaux indicateurs de population et de développement.

Les données présentées sont fournies par l'I.N.S.E.E. Il s'agit des recensements généraux de la population pour les années 1982, 1990, 1999 et 2009 (voir tableau ci-dessous).

L'analyse se base également sur les données issues des PLU existants ou en cours sur le territoire.

La population permanente de la CAVEM est estimée en 2013 à 115 000 habitants (source CAVEM). Cette population explose lors de la période estivale en raison de la forte attractivité touristique que représente cette portion du littoral méditerranéen. Il est donc important dans la suite de l'étude de parvenir à considérer et à différencier les populations permanentes de celles liées à l'afflux estival.

2.2.1 Population permanente actuelle

Le tableau suivant et le graphique associé montre l'évolution de la population depuis 1982 sur les 5 communes composant la CAVEM :

	Population : Données INSEE			
	1982	**1990**	**1999**	**2009**
Fréjus	31 662	41 486	46 770	52 203
Saint Raphaël	24 118	26 616	30 233	34 269
Total	**55 780**	**68 102**	**77 003**	**86 472**

Tableau 6 : Evolution de la population depuis 1982 (Source l'INSEE)

La population permanente est estimée (INSEE) à environ 86 472 habitant en 2009 sur Fréjus et Saint Raphaël.

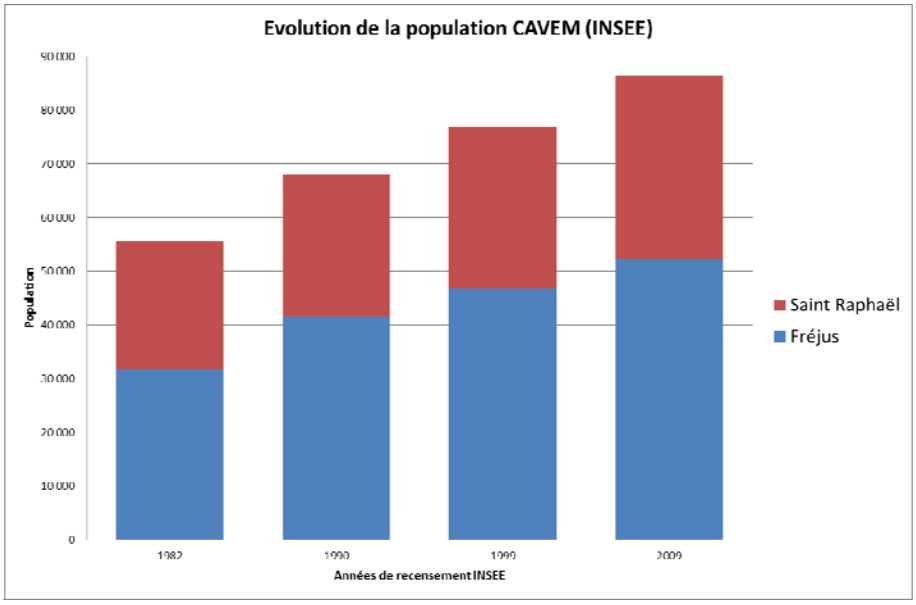


Figure 2 : Evolution de la population de la CAVEM

Le graphique ci-dessus traduit l'évolution de la population totale sur l'aire d'étude qui passe de 55 780 habitants en 1982 à **86 472 habitants en 2009**. L'évolution est constante à la hausse sur chacune des 2 communes, signe de l'attractivité du territoire, conjuguée à une natalité positive. Les 30 692 habitants supplémentaires par rapport à 1982, sont principalement localisés sur la commune de Fréjus (+ 20 600 habitants). Le tableau ci-après montre les différents taux d'évolution annuels intercensitaires sur chacune des communes, et permet de mieux visualiser ces disparités locales de progression :

	Taux d'évolution interannuel		
	1982-1990	1990-1999	1999-2009
Fréjus	3,44%	1,34%	1,11%
	1,87%		
Saint Raphaël	1,24%	1,43%	1,26%
	1,31%		
Total	2,53%	1,37%	1,17%
	1,64%		

Tableau 7 : Les taux d'évolution interannuel estimés à partir des données INSEE

Globalement :

- Les taux observés dans les années 1980 ont été les plus forts des trente dernières années, en particulier sur les communes satellites des Adrets et de Roquebrune.
- L'évolution de ces taux, même si ces derniers demeurent positifs, est tout de même à la baisse avec notamment un ralentissement quasi généralisé sur les années 2000.

2.2.2 Nombre d'habitant par ménage

Sur Fréjus-St Raphaël, l'INSEE fait état d'une taille des ménages en chute constante depuis 1968 : le ratio est ainsi passé d'environ 3 habitants par logements en 1968, à **2.07** en 2009.

Ce chiffre est relativement faible vis-à-vis de la moyenne nationale. Il s'explique par la typologie de la population habitant le secteur : 35 % de la population a plus de 60 ans en 2009. Par ailleurs la structure des ménages est telle que 38 % d'entre eux sont des ménages d'une seule personne, et 33 % des couples sans enfant.

2.2.3 Population estivale actuelle

L'attrait touristique des Fréjus et Saint Raphaël conduit logiquement à une forte augmentation de la population durant la période estivale.

Les estimations de la population estivale ont été faites à partir des données INSEE.

Les capacités d'hébergement issues des données INSEE sont les suivantes :

- 1 751 chambres d'hôtels (1058 à Saint Raphaël, 693 à Fréjus).
- 10 525 emplacements en camping (2 992 à Saint Raphaël, 7533 à Fréjus).
- 29 039 résidences secondaires (15 155 à Saint-Raphaël, 13 884 à Fréjus).

Les taux d'occupation pris en compte sont :

- 4 personnes par résidence secondaire,

- 3 personnes par emplacement de camping,
- 2 par chambre d'hôtel,

On rappelle que l'on recherche ici à caractériser la situation la plus défavorable en terme de demande en eau / rejet d'eau usée, soit un jour de pointe où l'ensemble des structures d'accueil touristique serait occupées.

L'évaluation de la population estivale est alors donnée dans le tableau suivant :

Population saisonnière actuelle (maximum estimé)		
Communes	**Capacité d'accueil théorique**	
Saint-Raphaël	Hôtels	2 116
	Camping	8 976
	Résidence secondaire	60 620
	Total	**71 712**
Fréjus	Hôtels	1386
	Camping	22 599
	Résidence secondaire	55 536
	Total	**79 521**
TOTAL	**151 233**	

Tableau 8 : Evaluation de la population estivale à partir des données INSEE

Ainsi, d'après les données INSEE, la capacité totale d'hébergement de la communauté d'agglomération Fréjus Saint-Raphaël serait théoriquement de l'ordre de **151 000 saisonniers au maximum**.

NB : Ce chiffre ne prend pas en compte les capacités de logement issues du port de plaisance et des résidences de tourisme.

Au total, la population maximale susceptible d'être présente sur site (jour de pointe estivale) serait donc de l'ordre de 240 000 habitants.

2.2.4 Population future

2.2.4.1 Les projets d'urbanisation issues des SDA antérieurs

Ces données proviennent des services d'urbanisme des communes.

Pour le SDA de 2001 de Fréjus et de Saint-Raphaël, les données sont très anciennes et ne peuvent être exploitées. Des rencontres sont prévues avec les services urbanise des deux communes pour faire le point sur les projets d'urbanisation.

2.2.4.2 Documents d'urbanisme en vigueur

Les documents d'urbanisation des communes et leurs dates d'adoption sont renseignés dans le tableau suivant :

Communes	Document d'urbanisme
Fréjus	- PLU approuvé le 28 novembre 2007
Saint Raphaël	- PLU approuvé le 28 juin 2012

Tableau 9 : Documents d'urbanisme en vigueur

Les différents chiffres retenus à ce stade dans les PLU en terme de taux d'évolution et population à terme sont consignés dans le tableau ci-après :

	Population de base PLU				Taux d'évolution retenus au PLU			Population future estimée		
	1999	2009	2010	2011	Min	Moy	Max	2013	2020	2025
Fréjus	46 770				0,70%	/	1,10%	**51 600**	**54 500**	
Saint Raphaël				34 604		1,00%			**38 000**	

Tableau 10 : Estimation des taux d'évolution à partir des PLU

Ces différentes valeurs, du fait de leur validation par approbation des PLU, revêtent un caractère d'objectif à atteindre. Le choix des prospectives d'évolution des populations communales ci-après auront pour dessein de s'appuyer tant que faire se peut sur ces valeurs intermédiaires.

2.2.4.3 Scénarios d'évolution de la population

Sur la base des données INSEE et PLU, l'évaluation des besoins en assainissement peut s'effectuer selon deux approches :

- Une approche de type « globale », consistant à extrapoler les populations à partir des différents taux d'accroissement annuels, constatés (type INSEE) ou prévisionnels (type SCot ou PLU) ;
- Une approche de type « analytique », à partir de la prise en compte des projets de développement envisagés et de l'application à l'activité générée au cas par cas des ratios unitaires de consommation (présentation des projets d'urbanisation) ;

La méthode globale propose d'approcher une estimation de la population future sur la base de l'évolution des populations sur les recensements INSEE antérieurs.

La méthode analytique se base quant à elle sur des projets futurs de développement urbain. Cette dernière méthode est traditionnellement considérée comme plus réaliste (au moins sur les premières échéances à court et moyen terme).

2.2.4.4 Evaluation à partir des données INSEE

Au regard des taux d'évolution interannuels issus des derniers recensements INSEE sur chacune des 5 communes, il est possible de proposer 3 hypothèses d'évolution, matérialisés par des taux différents, que l'on répercute ensuite de façon constante sur les échéances futures.

Les valeurs des taux proposés sont présentées ci-après :

	Hypothèses sur taux d'évolution interannuel futur (base INSEE)		
	Minimum	Moyen	Maximum
Fréjus	0,5%	1,0%	1,5%
Saint Raphaël	0,5%	1,0%	1,5%

Tableau 11 : Les valeurs des taux proposés

2.2.4.5 Evaluation à partir des données PLU

Le coefficient ici utilisé ressort de l'analyse précédentes des PLU ; il est obtenu sur une période qui varie en fonction de la date de réalisation du PLU et des échéances visées, propres à chaque document communal. Globalement, les estimations de populations sont données pour 2013 à 2025. Ces taux ont été fournis pour 4 des 5 communes de l'aire d'étude, à travers les documents actuellement en vigueur, ou en cours d'élaboration. Ils sont ensuite simplement répercutés à long terme sur les échéances futures.

2.2.4.6 Visualisation graphiques des projections démographiques à partir des différentes hypothèses considérées

Les graphiques ci-après exposent les résultats des différentes hypothèses de croissance de la population envisagées sur les communes du périmètre d'étude.

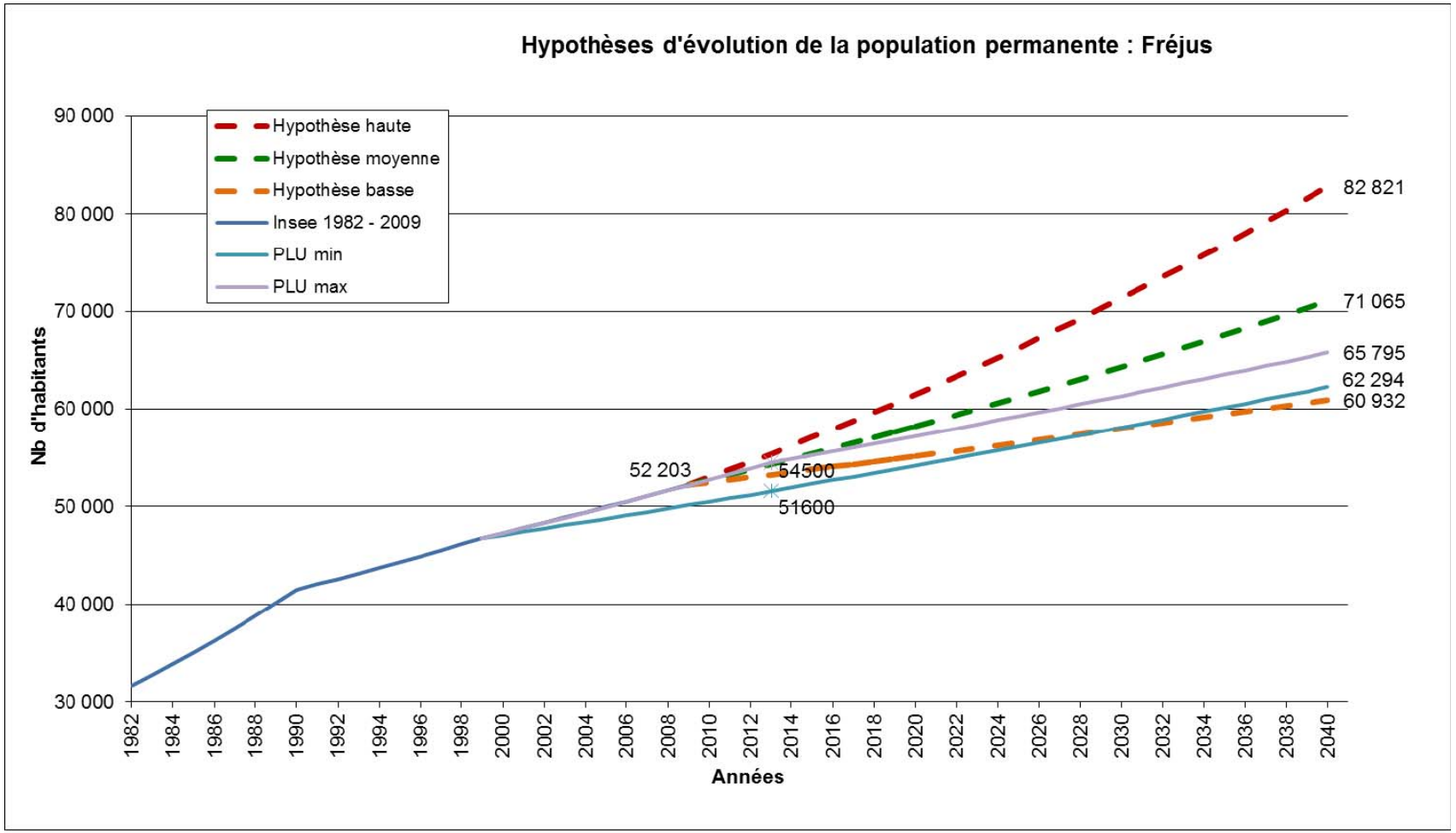


Figure 3 : Hypothèse d'évolution de la population de Fréjus

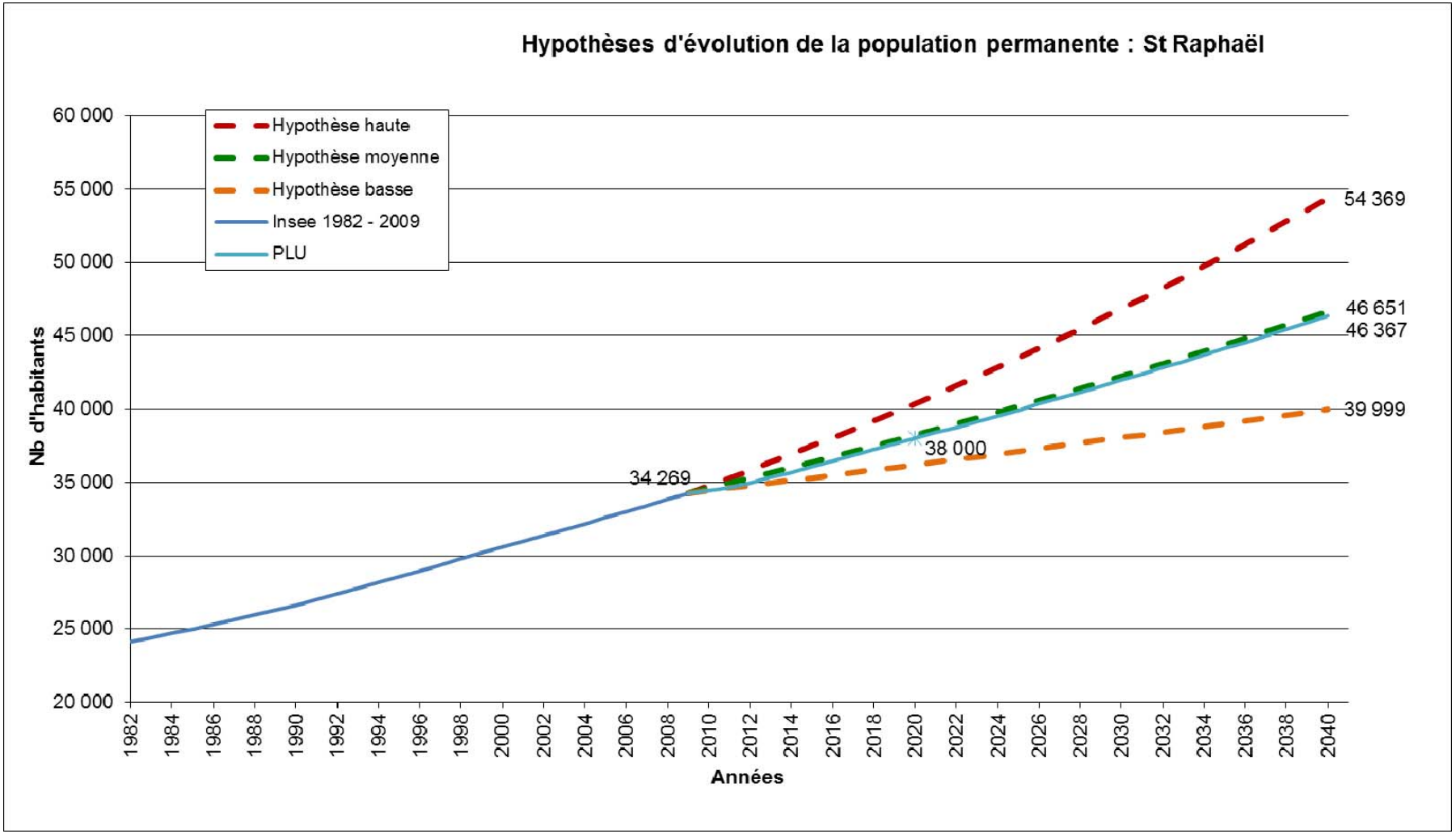


Figure 4 : Hypothèse d'évolution de la population de Saint Raphaël

En préalable, il est important de rappeler que (au moins) depuis les recensements des années 80, les populations communales augmentent de façon continuelle sur le secteur. C'est une tendance générale assez marquée, qui imprime donc par voie de fait une pente ascendante sur la méthode globale INSEE. La tendance à la hausse est également cohérente avec les hypothèses retenues par les différents documents en vigueur (PLU).

- Sur la commune de Fréjus, les hypothèses PLU sont relativement encadrées par les hypothèses basses et moyennes. Le PLU se basant sur une population de 1999, il a eu tendance à sous-estimer la réalité de l'augmentation de population constatée dans les années 2000, plus particulièrement pour ce qui est de l'hypothèse basse PLU qui semble donc à écarter, au profit de l'hypothèse haute PLU. **Le taux proposé à retenir est donc de +1.1 % par an** (qui a parfaitement coïncidé avec le résultat du recensement 2009).
- Sur la commune de Saint Raphaël, l'hypothèse PLU, malgré une estimation de population communale faite en interne en 2011 (donc 3 ans après le dernier recensement de 2009), semble assez bien coïncider avec l'hypothèse moyenne des taux INSEE. **Le taux retenu est donc de +1.0 % par an**.

Au final, la somme des projections de populations communales, basées sur les taux retenus ci-avant, permet d'aboutir aux évaluations suivantes en termes de population à l'échelle de l'agglomération :

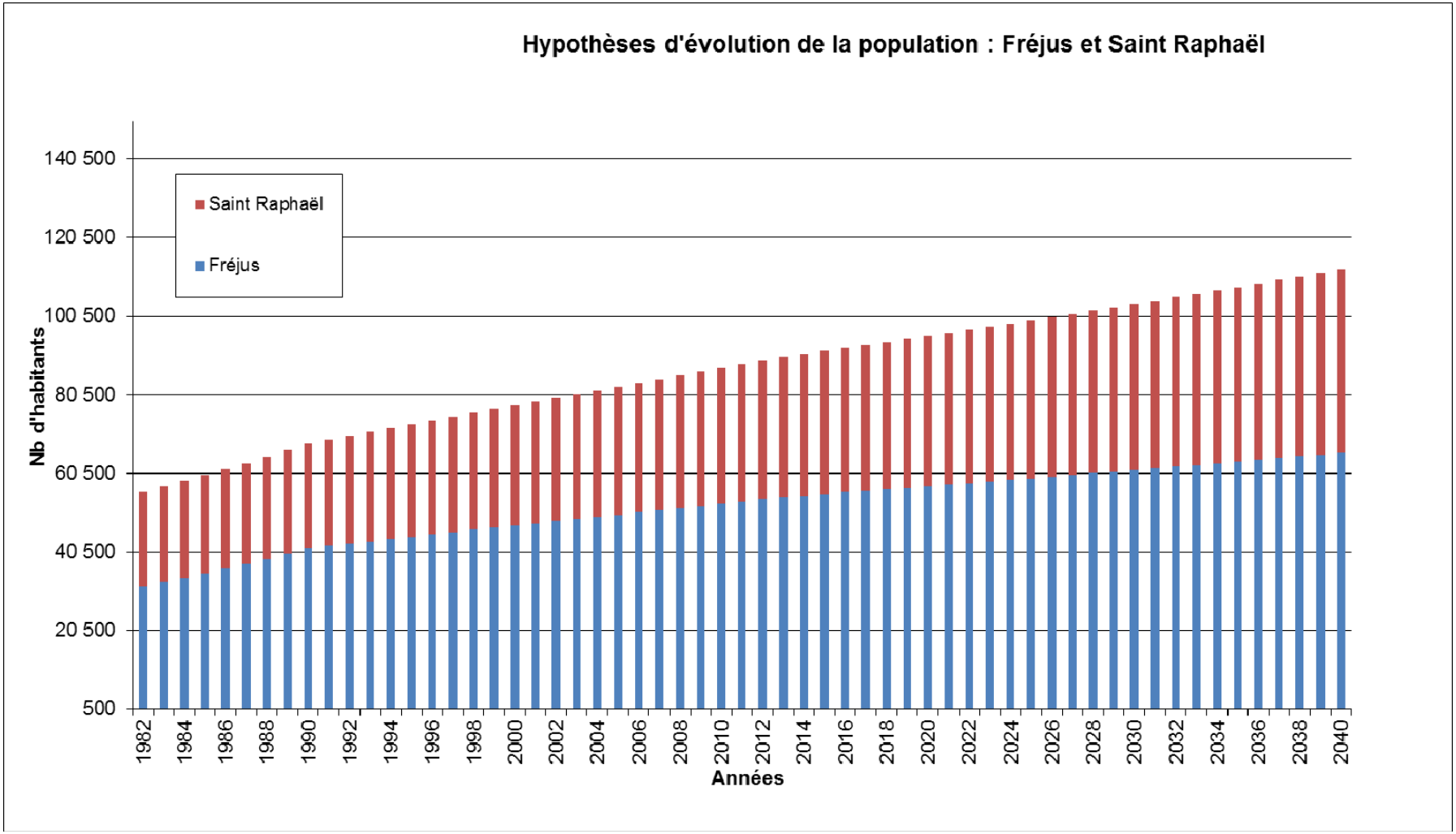


Figure 5 : Hypothèse d'évolution de la population de la CAVEM

Ainsi, au niveau de chacune des communes, les chiffres à considérer seraient les suivants :

	Résultat des prospectives démographiques CAVEM (nbre d'habitants)			
	2009	2020	2030	2040
Fréjus	52 203	57 230	61 370	65 800
Saint Raphaël	34 269	38 230	42 230	46 650
Total	**86 472**	**95 460**	**103 600**	**112 450**

Tableau 12 : Prospectives d'évolution de la population de Fréjus et Saint Raphaël

Moyennant les hypothèses retenues, la population permanente sur Fréjus et Saint Raphaël estimée en 2040 serait de l'ordre de 112 500 habitants.

2.2.4.7 Population estivale projetée

Il est fait l'hypothèse que, de façon assez patente, l'augmentation des populations permanentes s'accompagnera d'une augmentation de l'activité touristique du secteur, avec une densification des structures d'accueil mise à disposition. La difficulté réside dans l'appréhension de ce phénomène et la quantification à long terme de cette tendance. Pour les besoins du schéma, il est proposé de retenir un **taux d'évolution annuel positif de +0.25 %** pour la progression de la capacité d'accueil. Ce taux est volontairement inférieur à ceux retenu pour l'augmentation de la population permanente.

Cette hypothèse engendre une augmentation progressive de la capacité d'accueil, de sorte que, à terme, la population estivale maximale estimée serait la suivante :

	Population saisonnière projetée (maximum estimé)				Taux d'évolution proposé
Communes	2013	2020	2030	2040	
Saint-Raphaël	72 000	73 270	75 130	77 030	0,25%
Fréjus	80 000	81 420	83 480	85 600	0,25%
Total Fréjus/Saint Raphaël	152 000	154 690	158 610	162 630	0,25%

Tableau 13 : Population saisonnière projetée

Ainsi, avec les hypothèses considérées, la capacité totale d'hébergement de la communauté d'agglomération Fréjus Saint-Raphaël serait théoriquement de l'ordre de **163 000 saisonniers au maximum**.

Au total, la population maximale susceptible d'être présente sur site (jour de pointe estivale) serait donc de l'ordre de 275 000 habitants en 2040.

2.2.4.8 Identification des opérations immobilières projetées et répartition spatiale

L'objectif de l'appréhension de la démographie future au sein du Schéma, outre la quantification de la demande attendue, réside également dans la répartition spatiale de cette dernière sur le territoire, afin d'en estimer au mieux l'impact sur les réseaux existants.

A ce titre, il est judicieux d'un point de vue méthodologique de se rapprocher des services urbanismes des collectivités afin de recenser précisément d'une part les opérations immobilières en cours ou projetées (souvent maîtrisées finement sur le très court à court terme), celles susceptibles de sortir (moyen terme généralement), ainsi que les parcelles cadastrales, zones, ou quartiers, voués au développement à terme mais ne faisant aujourd'hui l'objet d'aucun projet de développement réellement défini (long terme). Ce recensement doit permettre in fine de localiser cartographiquement les zones de développement préférentiel, afin de les superposer au réseau actuel.

Pour la thématique « AEP », c'est par exemple sur cette base de réflexion que s'établira la répartition géographique préférentielle des besoins en eau futurs sur le modèle. En complément de ces opérations d'ensemble identifiées, un contingent de besoins en eau supplémentaires générés par l'augmentation attendue de la population permanente notamment sera dispatchée sur le réseau pour représenter au mieux l'habitat libre et les petites opérations de requalification / renouvellement urbain notamment (passage de l'habitat individuel à de petits immeubles collectifs par exemple).

La rencontre avec les interlocuteurs chargés de l'urbanisme des deux communes de Fréjus et St Raphaël a eu lieu fin janvier 2014. Elle aura permis de recenser les projets d'urbanisme suivants :

FREJUS : ZONES DE DEVELOPPEMENT IDENTIFIEES					
Code opération	**Dénomination**	**Localisation**	**Type**	**Composition**	**Terme**
A	ZAC des Sables	pourtour Avenue De Lattres de Tassigny	ZAC, Habitat + Activité tertiaire	1300 logements + commerces	court à moyen terme
B	Le Colombier	Intersection RD100 et RD4	Habitat + Activité tertiaire	ND	court terme
C	Les Caïsses	entre RD4 et rue de la Vernède	Habitat	ND	en cours
D	Pôle BTP Production	au Nord de l'A8 et du zoo	Habitat + Activité tertiaire	280 logements + entreprises	en cours
E	ND	entre quartiers Capitou et Lecocq	Densification habitat	20 à 30 logements	en cours
F	ND	sud du Parc Natura, Est de RD37	Habitat	ND	long terme
G	ND	à l'Ouest du pôle BTP	Habitat + Activité tertiaire	ND	moyen terme
H	ND	entre rue de la Montagne et Av. Léotard	Habitat individuel et collectif	ND	moyen terme
I	ND	barrière de péage A8	Commerces grande surface	ND	moyen terme

SAINT RAPHAEL : ZONES DE DEVELOPPEMENT IDENTIFIEES					
Code opération	**Dénomination**	**Localisation**	**Type**	**Composition**	**Terme**
1	La Lauve	Chemin de la Lauve	Habitat + Activité tertiaire	48	moyen terme
2	ND	au Nord du Blvd. Jean Moulin et de la Traverse	Habitat	ND	en cours
3	Requalification	au Sud du Blvd. Jean Moulin et à l'Est du cimetière	Habitat collectif + commerces	ND	court terme
4	Requalification	autour du Blvd. Clémenceau	Habitat collectif + commerces	ND	court terme
5	GDF	Blvd. Ampère	logement social	62	très court terme
6	ND	autour de l'Av. Aurélienne	Habitat	ND	moyen terme
7	Les Chanterelles	entre Av. Léo Lagrange et Rte de la Nécropôle	logement social	55 logements	très court terme
8	Le Faventia	Blvd. De l'Aspé	logement social	74 logements	très court terme
9	Domaine de Montrouge	Montrouge	Habitat individuel et collectif	ND	en cours
10	Parc de Valescure	au Nord de l'Av. Tony Cardella	Habitat collectif	ND	en cours
11	CCAS EDF	Les Tasses, vers Magnolias	Habitat collectif	60 logements	très court terme
12	Densification	Boulouris - Les Plaines	Habitat collectif + commerces	ND	court terme
13	La Falaise	rue Jules Ferry	logement social	62 logements	moyen terme
14	ND	à la place du camping Le Mas du Rastel (Agay)	Habitat	ND	long terme
15	Camping du Viaduc	Boulevard des Lucioles	extension capacité	ND	court à moyen terme
16	Océane II	Rue Martin Bidouré	Habitat	14 logements	très court terme
17	Le San Rafeü	Blvd. D'Alsace	Habitat	12 logements	très court terme
18	Le Petit Prince	Rue des Marbres	Habitat	10 logements	très court terme
19	Résidence de l'Agay	Avenue du Gratadis	Habitat	8 logements	très court terme
20	Baudino	Blvd. Du Cerceron	Habitat	24	moyen terme

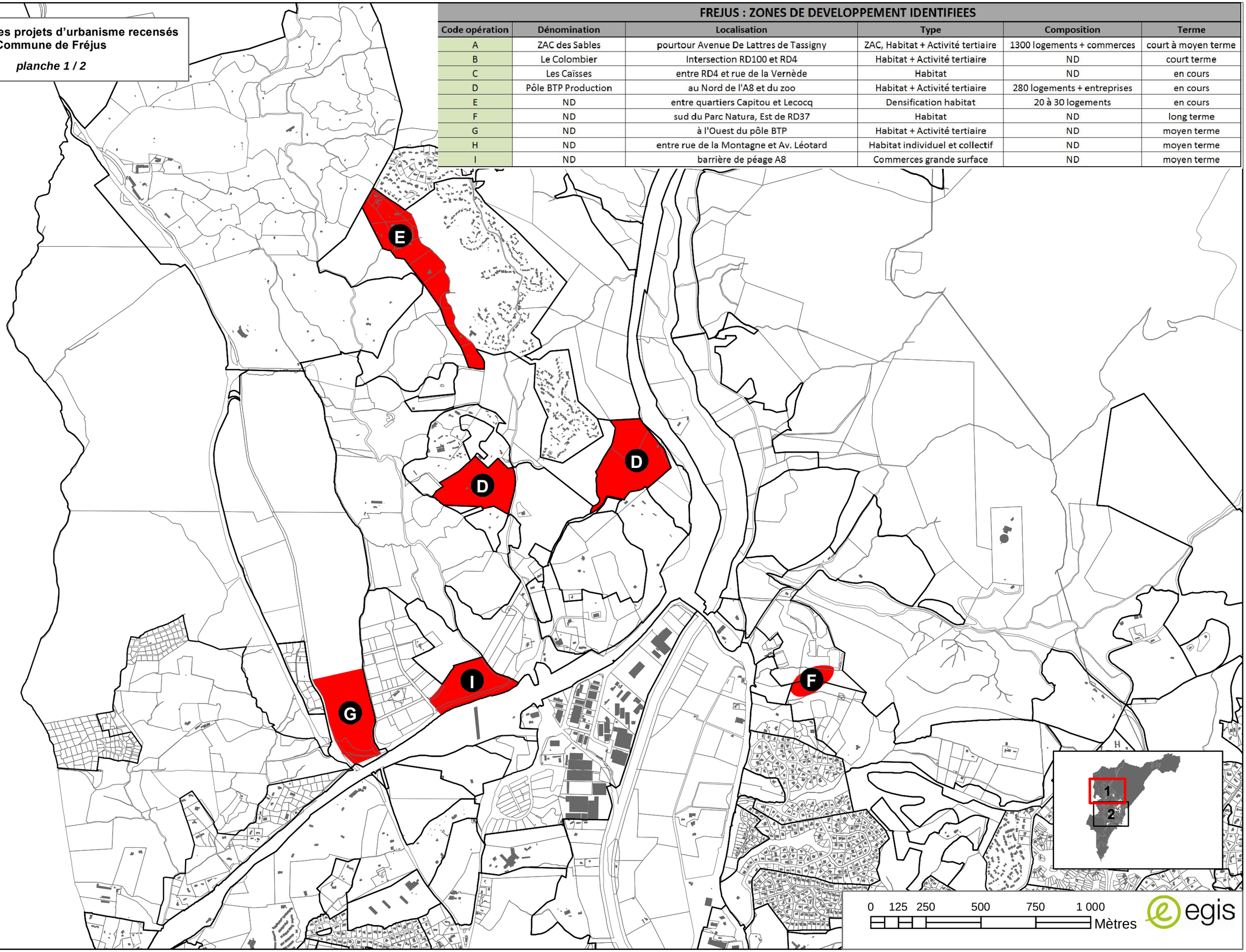
Tableau 14 : détail des projets d'urbanisme et d'habitat recensés

Localisation des projets d'urbanisme recensés
Commune de Fréjus

planche 1 / 2

FREJUS : ZONES DE DEVELOPPEMENT IDENTIFIEES

Code opération	Dénomination	Localisation	Type	Composition	Terme
A	ZAC des Sables	pourtour Avenue De Lattres de Tassigny	ZAC, Habitat + Activité tertiaire	1300 logements + commerces	court à moyen terme
B	Le Colombier	Intersection RD100 et RD4	Habitat + Activité tertiaire	ND	court terme
C	Les Caïsses	entre RD4 et rue de la Vernède	Habitat	ND	en cours
D	Pôle BTP Production	au Nord de l'A8 et du zoo	Habitat + Activité tertiaire	280 logements + entreprises	en cours
E	ND	entre quartiers Capitou et Lecocq	Densification habitat	20 à 30 logements	en cours
F	ND	sud du Parc Natura, Est de RD37	Habitat	ND	long terme
G	ND	à l'Ouest du pôle BTP	Habitat + Activité tertiaire	ND	moyen terme
H	ND	entre rue de la Montagne et Av. Léotard	Habitat individuel et collectif	ND	moyen terme
I	ND	barrière de péage A8	Commerces grande surface	ND	moyen terme



Localisation des projets d'urbanisme recensés
Commune de Fréjus

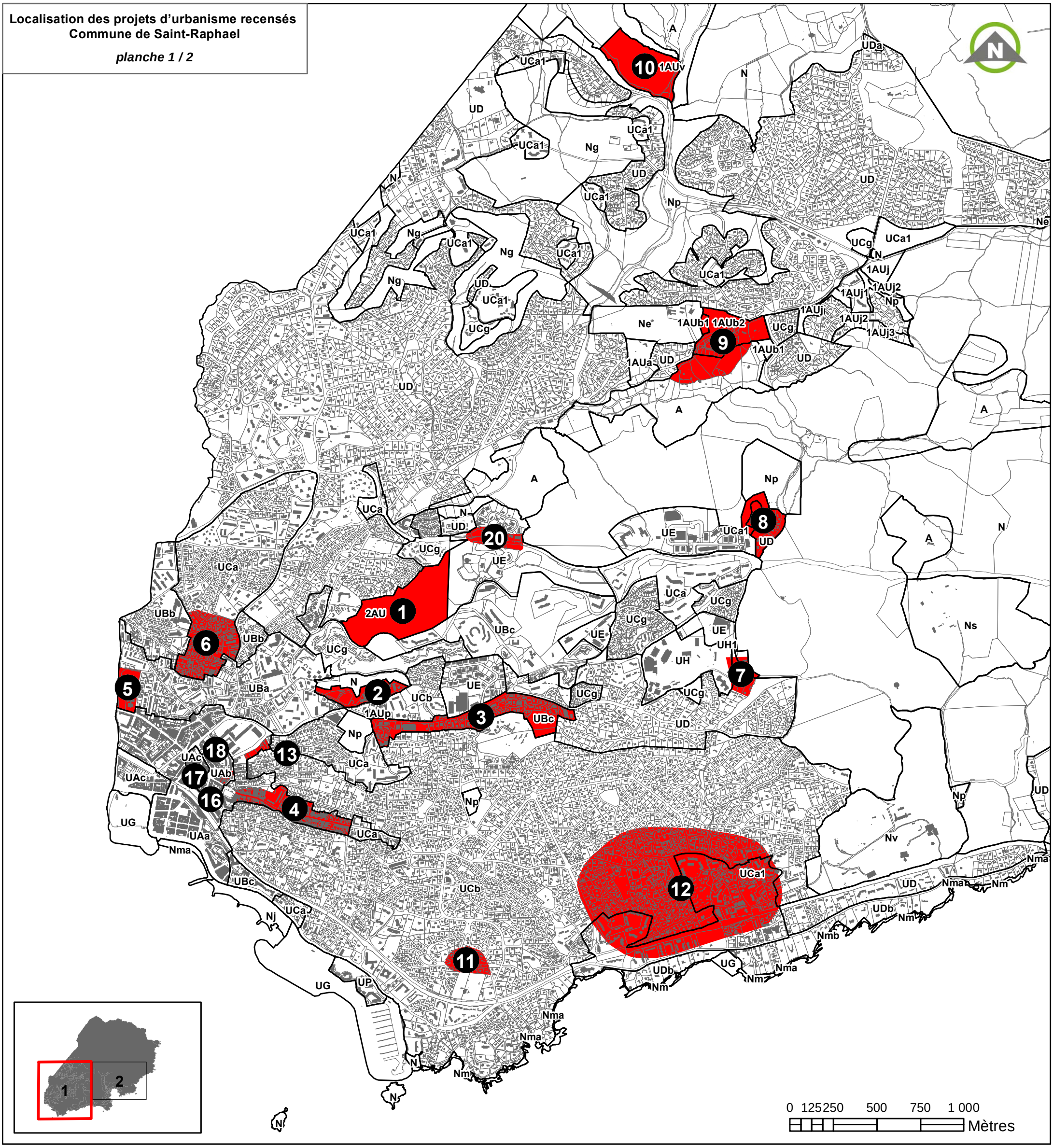
planche 2 / 2

FREJUS : ZONES DE DEVELOPPEMENT IDENTIFIEES

Code opération	Dénomination	Localisation	Type	Composition	Terme
A	ZAC des Sables	pourtour Avenue De Lattres de Tassigny	ZAC, Habitat + Activité tertiaire	1300 logements + commerces	court à moyen terme
B	Le Colombier	Intersection RD100 et RD4	Habitat + Activité tertiaire	ND	court terme
C	Les Caïsses	entre RD4 et rue de la Vernède	Habitat	ND	en cours
D	Pôle BTP Production	au Nord de l'A8 et du zoo	Habitat + Activité tertiaire	280 logements + entreprises	en cours
E	ND	entre quartiers Capitou et Lecocq	Densification habitat	20 à 30 logements	en cours
F	ND	sud du Parc Natura, Est de RD37	Habitat	ND	long terme
G	ND	à l'Ouest du pôle BTP	Habitat + Activité tertiaire	ND	moyen terme
H	ND	entre rue de la Montagne et Av. Léotard	Habitat individuel et collectif	ND	moyen terme
I	ND	barrière de péage A8	Commerces grande surface	ND	moyen terme

Localisation des projets d'urbanisme recensés
Commune de Saint-Raphael

planche 1 / 2



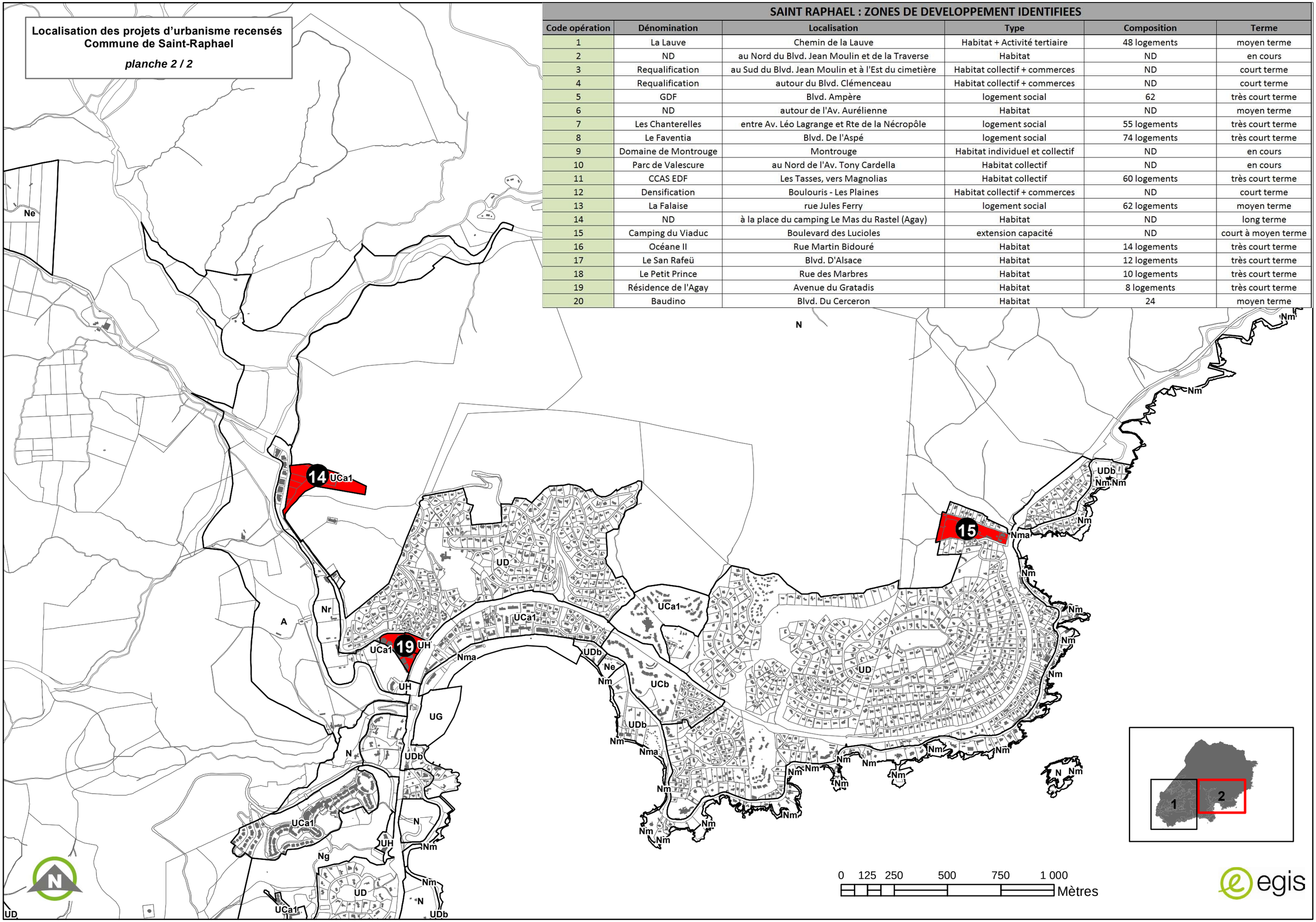
0 125250 500 750 1 000
Mètres

SAINT RAPHAEL : ZONES DE DEVELOPPEMENT IDENTIFIEES					
Code opération	**Dénomination**	**Localisation**	**Type**	**Composition**	**Terme**
1	La Lauve	Chemin de la Lauve	Habitat + Activité tertiaire	48 logements	moyen terme
2	ND	au Nord du Blvd. Jean Moulin et de la Traverse	Habitat	ND	en cours
3	Requalification	au Sud du Blvd. Jean Moulin et à l'Est du cimetière	Habitat collectif + commerces	ND	court terme
4	Requalification	autour du Blvd. Clémenceau	Habitat collectif + commerces	ND	court terme
5	GDF	Blvd. Ampère	logement social	62	très court terme
6	ND	autour de l'Av. Aurélienne	Habitat	ND	moyen terme
7	Les Chanterelles	entre Av. Léo Lagrange et Rte de la Nécropôle	logement social	55 logements	très court terme
8	Le Faventia	Blvd. De l'Aspé	logement social	74 logements	très court terme
9	Domaine de Montrouge	Montrouge	Habitat individuel et collectif	ND	en cours
10	Parc de Valescure	au Nord de l'Av. Tony Cardella	Habitat collectif	ND	en cours
11	CCAS EDF	Les Tasses, vers Magnolias	Habitat collectif	60 logements	très court terme
12	Densification	Boulouris - Les Plaines	Habitat collectif + commerces	ND	court terme
13	La Falaise	rue Jules Ferry	logement social	62 logements	moyen terme
14	ND	à la place du camping Le Mas du Rastel (Agay)	Habitat	ND	long terme
15	Camping du Viaduc	Boulevard des Lucioles	extension capacité	ND	court à moyen terme
16	Océane II	Rue Martin Bidouré	Habitat	14 logements	très court terme
17	Le San Rafeü	Blvd. D'Alsace	Habitat	12 logements	très court terme
18	Le Petit Prince	Rue des Marbres	Habitat	10 logements	très court terme
19	Résidence de l'Agay	Avenue du Gratadis	Habitat	8 logements	très court terme
20	Baudino	Blvd. Du Cerceron	Habitat	24	moyen terme

Localisation des projets d'urbanisme recensés
Commune de Saint-Raphael

planche 2 / 2

SAINT RAPHAEL : ZONES DE DEVELOPPEMENT IDENTIFIEES					
Code opération	**Dénomination**	**Localisation**	**Type**	**Composition**	**Terme**
1	La Lauve	Chemin de la Lauve	Habitat + Activité tertiaire	48 logements	moyen terme
2	ND	au Nord du Blvd. Jean Moulin et de la Traverse	Habitat	ND	en cours
3	Requalification	au Sud du Blvd. Jean Moulin et à l'Est du cimetière	Habitat collectif + commerces	ND	court terme
4	Requalification	autour du Blvd. Clémenceau	Habitat collectif + commerces	ND	court terme
5	GDF	Blvd. Ampère	logement social	62	très court terme
6	ND	autour de l'Av. Aurélienne	Habitat	ND	moyen terme
7	Les Chanterelles	entre Av. Léo Lagrange et Rte de la Nécropôle	logement social	55 logements	très court terme
8	Le Faventia	Blvd. De l'Aspé	logement social	74 logements	très court terme
9	Domaine de Montrouge	Montrouge	Habitat individuel et collectif	ND	en cours
10	Parc de Valescure	au Nord de l'Av. Tony Cardella	Habitat collectif	ND	en cours
11	CCAS EDF	Les Tasses, vers Magnolias	Habitat collectif	60 logements	très court terme
12	Densification	Boulouris - Les Plaines	Habitat collectif + commerces	ND	court terme
13	La Falaise	rue Jules Ferry	logement social	62 logements	moyen terme
14	ND	à la place du camping Le Mas du Rastel (Agay)	Habitat	ND	long terme
15	Camping du Viaduc	Boulevard des Lucioles	extension capacité	ND	court à moyen terme
16	Océane II	Rue Martin Bidouré	Habitat	14 logements	très court terme
17	Le San Rafeü	Blvd. D'Alsace	Habitat	12 logements	très court terme
18	Le Petit Prince	Rue des Marbres	Habitat	10 logements	très court terme
19	Résidence de l'Agay	Avenue du Gratadis	Habitat	8 logements	très court terme
20	Baudino	Blvd. Du Cerceron	Habitat	24	moyen terme



2.2.5 Note sur les activités économiques

L'activité économique est dominée par le secteur tertiaire et en particulier celui lié au tourisme. En effet, les communes disposent, grâce à leur situation géographique exceptionnelle sur le littoral méditerranéen, d'un fort potentiel touristique.

Les secteurs primaires et secondaires sont moins représentés sur le territoire d'étude :

Le secteur primaire est représenté par des activités vinicoles, fruitières, maraîchères et d'horticulture. L'essentiel de cette activité est situé dans les plaines de l'Argens et le Reyran.

Le secteur secondaire correspond à des activités artisanales, commerciales et industrielles. La plupart de ces activités sont concentrées dans les zones d'activité du Capitou et de la Palud.

2.3 Etudes antérieures et bilan des travaux effectués sur Fréjus et Saint Raphaël

Dans le tableau ci-dessous sont recensés les différents travaux achevés, en cours ou à venir sur les communes de Fréjus et Saint Raphaël :

Nature des travaux	Montant en k€HT	Avancement
Fréjus		
Extension du réseau AEP dans la zone Gargalon, Capitou	A definir	Achevé ou en cours
Construction de deux réservoirs Zau Potable sur le site Bellevue (15 000 m^3) et St Aygulf Haut (5 000 m^3)	4 300 pour Bellevue et 2 050 pour St Aygulf bas	Terminé
Construction réservoir Eau Potable sur le site du Gargalon	4 500	A venir
Restructuration du réseau AEP DN300 boulevard Berlioz (St Aygulf) et avenue du Gattilier (Issambres)	-	Achevé
Saint Raphaël		
Extension du réseau AEP à la Z.I. Epsilon II	-	Achevé ou en cours
Reprise des réseaux AEP sur le quartier Trayas	-	En cours ou à venir

Tableau 15 : Programme de travaux

Chapitre 3 Données structurelles (volet 2)

3.1 Compétences

La compétence eau potable relève de la CAVEM depuis le 1er janvier 2013 pour les communes des Adrets de l'Esterel, de Fréjus, de Puget sur Argens, de Roquebrune sur Argens et de Saint Raphael.

Figure 6 : Carte des Communes composant la CAVEM

La présente étude concerne uniquement les communes de Fréjus et Saint Raphaël.

Note : un état des lieux sommaire sur les ouvrages des autres communes est réalisé conjointement (affermissement des tranches conditionnelles dédiées).

3.2 Mode d'exploitation

La distribution d'eau potable est confiée à la CMESE (Compagnie Méditerranéenne d'Exploitation des Services d'Eau), filiale de Véolia Eau, sauf sur les Adrets qui fonctionne en régie. Sur les 5 communes du territoire d'étude on dénombre donc 4 DSP. Le tableau ci-dessous synthétise les contrats d'exploitation :

	Mode d'exploitation	Exploitant (Fermier)	Expiration du contrat
Fréjus	Affermage	CMESE - VEOLIA	31.12.2022
Saint Raphaël	Affermage	CMESE - VEOLIA	31.12.2022
Puget-sur-Argens	Affermage	CMESE - VEOLIA	31.12.2022
Roquebrune-sur-Argens	Affermage	CMESE - VEOLIA	31.12.2022
Les Adrets de l'Estérel	Régie	CAVEM	/

Tableau 16 : Mode d'exploitation des communes de la CAVEM

3.3 Les ressources et type de traitement

Le présent chapitre dresse un inventaire détaillé de l'état des points de prélèvement du territoire d'étude. Pour chaque point de prélèvement, les quantités produites ainsi que le type de traitement sont mentionnés.

La totalité des volumes d'eau distribués sur le territoire d'étude est en réalité importée : achat d'eau en gros au SEVE (Syndicat de l'Eau du Var Est), qui assume donc en totalité la production d'eau de la CAVEM (sauf piquage en direct sur l'eau de la Siagnole / E2S pour les Adrets). La CAVEM ne possède donc aucune ressource en propre exploitée à ce jour.

3.3.1 Ressources sollicitées

La production d'eau brute est gérée par trois différents organismes :

- Le SEVE, qui a en charge les ressources alimentant l'usine du Muy et l'usine du Fournel ;
- E2S, qui a en charge la source de la Siagnole ;
- SCP, qui a en charge la retenue de Saint Cassien.

Le tableau ci-dessous synthétise les éléments concernant la production d'eau brute, classés suivant la ressource :

Ressource	Commune d'implantation	Bénéficiaire	Type	NatureRessource	Etat de la protection	Indice de protection	Code sandre
Prise Argens	LE MUY	SEVE	Prise d'eau	Eau de surface	DUP	80%	183086001
Forages du Rabinon			Forages	Nappe alluviale	DUP	80%	183086003
Forages du Couloubrier			Forages	Nappe alluviale	Enquête géologique	40%	
Puits et forage en Nappe de l'Argens	ROQUEBRUNE-SUR-ARGENS		Puits-Forages	Nappe alluviale	Enquête géologique	80%	
Sources de la Siagnole	MONS	E2S	Sources-Puits	Nappe karstique	Enquête géologique	40%	183080002
Retenue de Saint Cassien	CALLIAN	SCP	Retenue	Eau de surface	DUP	80%	183001001

Tableau 17 : Les différentes ressources

L'indice de protection de la ressource en eau donne une information sur la performance atteinte pour assurer une protection effective de la ressource selon la réglementation en vigueur. La valeur de l'indicateur est fixée comme suit :

- 0 % Aucune action
- 20 % Études environnementale et hydrogéologique en cours
- 40 % Avis de l'hydrogéologue rendu
- 50 % Dossier recevable déposé en préfecture
- 60 % Arrêté préfectoral
- 80 % Arrêté préfectoral complètement mis en œuvre (terrains acquis, servitudes mises en place, travaux terminés) tel que constaté en application de la circulaire DGS-SDA 2005-59 du 31 janvier 2005
- 100 % Arrêté préfectoral complètement mis en œuvre (comme ci-dessus), et mise en place d'une procédure de suivi de l'application de l'arrêté

3.3.2 Production d'eau traitée

L'aire d'étude est alimentée par trois usines de traitement d'eau potable, exploitées par le SEVE, ainsi qu'un piquage direct sur l'eau de la Siagnole pour Les Adrets de l'Estérel. Les caractéristiques des ouvrages d'exploitation sont décrites ci-dessous. La capacité de pompage inscrite dans le tableau ci-après correspond à la capacité d'équipement. La durée de fonctionnement d'une station de pompage sur une journée est prise égale à 20 heures (en maximum théorique admissible).

Commune d'implantation	Usine	Type	Type de traitement	Capacité de production (m3/h)	Capacité de production (m3/j)
LE MUY	Usine du Muy	Prise d'eau Argens	Coagulation-Floculation-Décantation-Filtration sous pression-Ozonation	650	13 000
		Forages du Rabinon	Ozonation	720	14 400
Roquebrune-sur-Argens	Usine du Fournel	Nappe de l'Argens	Filtre sous pression-Désinfection	290	5800
Fréjus	Usine du Gargalon	Sources de la Siagnole	Filtres bicouches-ozonation	900	18 000
		Retenue de St Cassien	Coagulation-Floculation-Décantation-Filtration ouverte-Ozonation-Chloration	1620	32 400
CAPACITE TOTALE SEVE	/			**4 180**	**83 600**

Tableau 18 : Les usines de traitement d'eau potable

3.3.3 Description des UTEP desservant la collectivité

3.3.3.1 Usine du Muy

L'usine du Muy est alimentée en eau par deux différentes ressources :

- Les forages du Rabinon : 200 L/s (720 m^3/h),

  La ressource du Rabinon est constituée de 2 forages, dont chacun est équipé d'une pompe de forage d'une capacité de 100 l/s.

- Une prise sur l'Argens : 180 L/s (650 m^3/h)

  La rivière de l'Argens est captée à l'aide de quatre pompes, deux pompes d'une capacité unitaire de 60 L/s et deux pompes d'une capacité unitaire de 90 L/s.

Deux projets de ressources sont également en cours pour l'usine du Muy. Il est prévu que l'usine soit alimentée par les forages du Couloubrier fin 2014 et l'eau provenant du canal de Provence en 2016 afin d'**augmenter la capacité de production de 400 L/s**.

La filière de traitement dédiée à la ressource de l'Argens est la suivante :

- **Préchloration** en ligne, réalisée sur la conduite de refoulement en amont de l'usine de traitement.
- **Coagulation au PAX :** injection en ligne sur la conduite de refoulement en amont de l'usine de traitement,
- **Floculation** dans un ouvrage chicané ;
- **Décantation** sur un décanteur statique ;
- **Filtration sur sable** sur 9 filtres sous pression ;
- **Ozonation** ;
- **Désinfection au chlore gazeux**.

Pour le traitement de l'eau provenant des forages du Rabinon, l'eau brute de ceux-ci est injectée sur la filière de traitement de l'Argens juste en amont de l'étape d'ozonation.

En théorie, la capacité de production maximum de la ressource est de 380 L/s, or le réseau en aval de la station de traitement du Muy est sous dimensionné et ne permet d'accepter que 250 L/s.

Le projet d'extension de l'usine d'eau potable du Muy est prévu **pour** traiter les ressources suivantes aux débits suivants :

- Canal de Provence : 150 l/s (540 m^3/h),
- Forages de Couloubrier : 250 l/s (900 m^3/h),
- Forages de Rabinon : 200 l/s (720 m^3/h),
- Argens : 180 l/s (650 m^3/h)

A partir des quatre ressources qui seront disponibles, les autonomies de stockage, les bilans d'exploitation, le dimensionnement de la filière boues et les coûts qui en résultent sont basés sur le fonctionnement moyen journalier suivant :

- 100 l/s (360 m3/h) Canal de Provence,

- 250 l/s (900 m3/h) des forages ventilés entre Rabinon et Couloubrier,
- 100 l/s (360 m3/h) Argens (4 mois/an).

Soit un débit de production moyen de 1 620 m^3/h, 20 heures par jour.
La filière de traitement retenue pour le traitement des eaux est la suivante :

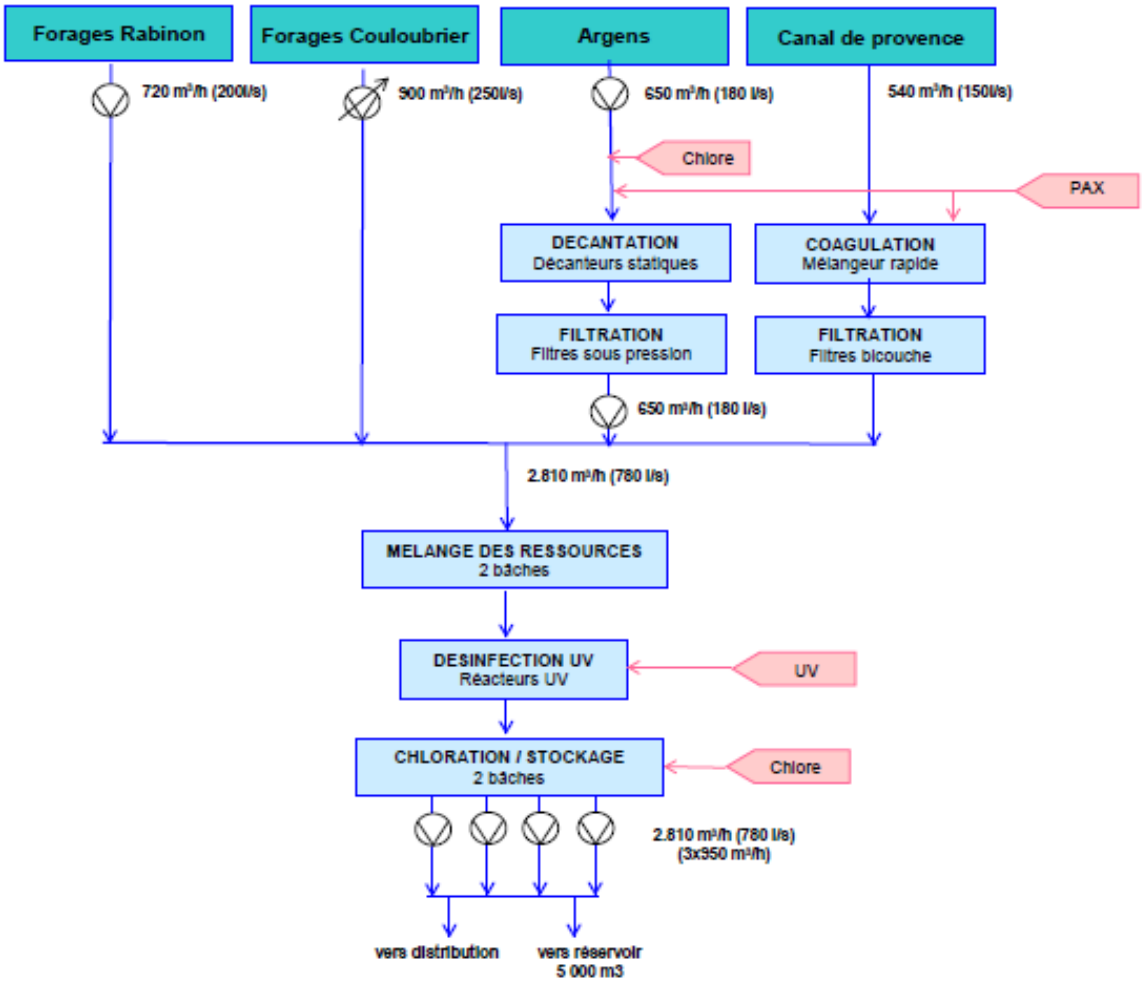


Figure 7 : Schéma de fonctionnement futur de la filière eaux

3.3.3.2 Usine du Fournel

L'usine du Fournel est alimentée par l'eau de la nappe alluviale de l'Argens. Le débit maximal théorique de cette ressource est de **290 m^3/h, soit 5 800 m^3/j sur une base de 20h** de fonctionnement par jour.

Le traitement effectué sur l'eau brute est une **filtration sous pression, suivie d'une désinfection.**

3.3.3.3 Usine du Gargalon

L'usine du Gargalon traite deux ressources différentes :

- La retenue de St Cassien : 450 l/s (1 620 m^3/h)
- La source de la Siagnole : 250 l/s (900 m^3/h)

L'eau brute en provenance de la retenue de St Cassien subit le traitement suivant :

- **Coagulation**
- **Floculation**
- **Décantation**
- **Filtration ouverte**
- **Ozonation**
- **Chloration**

Quant à l'eau de la source de la Siagnole, elle est traitée par des **filtres bicouches suivit d'une ozonation**. A terme, il est prévu de diminuer la production d'eau en provenance de cette source, en passant de 250 à 200 l/s.

Il est important de noter qu'avant d'arriver à l'usine du Gargalon, une partie de l'eau brute de la source de la Siagnole est utilisée pour alimenter la commune des Adrets de l'Estérel et le quartier de Saint Jean de Cannes. Cette eau brute subit une chloration au niveau des stations de pompage de Fustière et Font-Frey, avant d'être envoyée sur le réservoir de Maraval. En 2014 il est prévu de rajouter une filtration à la chloration déjà en place. Il est à noter que ces deux stations de pompage, ainsi que le réservoir sont propriétés du SEVE.

3.4 Les ouvrages

Note : les ouvrages listés ci-après font l'objet d'une fiche individuelle détaillée, présentée en annexe du présent document.

3.4.1 Stations de pompage et surpresseurs

Dans le tableau ci-dessous, les ouvrages de Fréjus et Saint Raphaël sont recensés par commune et les principales caractéristiques dimensionnelles sont reportées.

Commune	Nom de l'ouvrage	Réservoirs cibles	Nb de pompes	Capacité de pompage (m^3/h) par pompe	Mode de fonctionnement	HMT (mCE)
Saint Raphaël	SP Agay - Ste Guitte	Rastel D'Agay	3	160	2+1	90
	SP Aiguebonne	Aiguebonne	3	30	2+1	55
	SP Boulouris	Garde Vieille	3	400	2+1	128
	SP Defends	Peire Sarade	3	220	2+1	78
	SP Peysserin	Peysserin	3	24	2+1	42
	SP Bellevue (secours)	Bellevue	1	540	1	98
	SP Suveret	Castelli	3	220	2+1	95
Fréjus	SP Capitou	Capitou	2	50	1+1	155
	SP St Aygulf	St Aygulf Haut	2	75	1+1	80
	SP St Jean de l'Estérel	St Jean Haut	2	36	1+1	192
	Surpr. Agricola	-	-	-	-	-

Tableau 19 : Stations de pompage et surpresseurs de Fréjus - St Raphaël

3.4.2 Ouvrages de stockage

On recense sur les deux communes, 24 cuves de stockage. La capacité totale de ces cuves est de **43 320 m^3** (y compris les volumes morts, défense incendie, …).

Sur la commune de Fréjus on dénombre 8 cuves, pour 16 sur Saint Raphaël.

Commune	Nom de l'ouvrage	Nb de cuves	Type	Forme	Volume brut (m^3)	Côte radier (m NGF)	Télé-surveillance
Saint Raphaël	Agay - Ste Guitte n°1	1	Hors sol	Circulaire	800	75	non
	Agay - Ste Guitte n°2	1	Hors sol	Circulaire	1 200	75	non
	Aiguebonne 1	1	Hors sol	Circulaire	100	110	oui
	Aiguebonne 2	1	Hors sol	Circulaire	100	110	non
	Boulouris	1	Semi enterré	Circulaire	5 000	67	non
	Castelli	1	Enterré	Circulaire	2 000	151,50	oui
	Castelli Incendie	1	Hors sol	Circulaire	120	151,50	non
	Defends	1	Semi hors sol	Circulaire	5 000	67	oui
	Garde Vieille	1	Hors sol	Circulaire	2 000	165	oui
	Peire Sarade	1	Semi enterré	Circulaire	2 000	133	oui
	Peysserin	1	Hors sol	Circulaire	200	173	oui
	Rastel d'Agay	1	Semi enterré	Circulaire	1 000	151	oui
	St Sébastien n°1	1	Semi enterré	Circulaire	2 000	67,66	oui
	St Sébastien n°2	1	Semi enterré	Circulaire	2 000	67,66	oui
	Bellevue	2	Hors sol	en L	5 000 + 10 000	61,50	oui
Fréjus	Capitou	1	Semi enterré	Circulaire	500	149,80	non
	St Aygulf 800	1	Semi enterré	Circulaire	800	71,77	non

	St Aygulf Haut	1	Hors sol	Circulaire	500	149	oui
	St Aygulf n°1	1	Semi enterré	Circulaire	1 000	71,77	non
	St Aygulf n°2	1	Semi enterré	Circulaire	1 000	71,77	oui
	St Jean de Cannes	1	Hors sol	Circulaire	500	206	oui
	St Jean de l'Estérel Bas	1	Semi enterré	Circulaire	300	332	oui
	St Jean de l'Estérel Haut	1	Hors sol	Circulaire	200	504	oui

Tableau 20 : Ouvrages hydrauliques de Fréjus - St Raphaël

3.4.3 Synoptique altimétrique

Le schéma altimétrique ci-après permet de visualiser la répartition étagée des ouvrages (stockages notamment) sur les services AEP de Fréjus et St Raphaël, ainsi que les principaux axes de connexions hydrauliques les reliant.

egis eau
Bceom France

Société Française d'Ingéniérie
78, allée John Napier
34965 MONTPELLIER CEDEX2
Tél: 04 67 99 22 00
Fax: 04 67 65 03 18

D:\Defaye_Ludovic\affaires\AEP SEBA\Logo SEBA.JPG

Schéma synoptique des communes de Fréjus et St-Raphaël

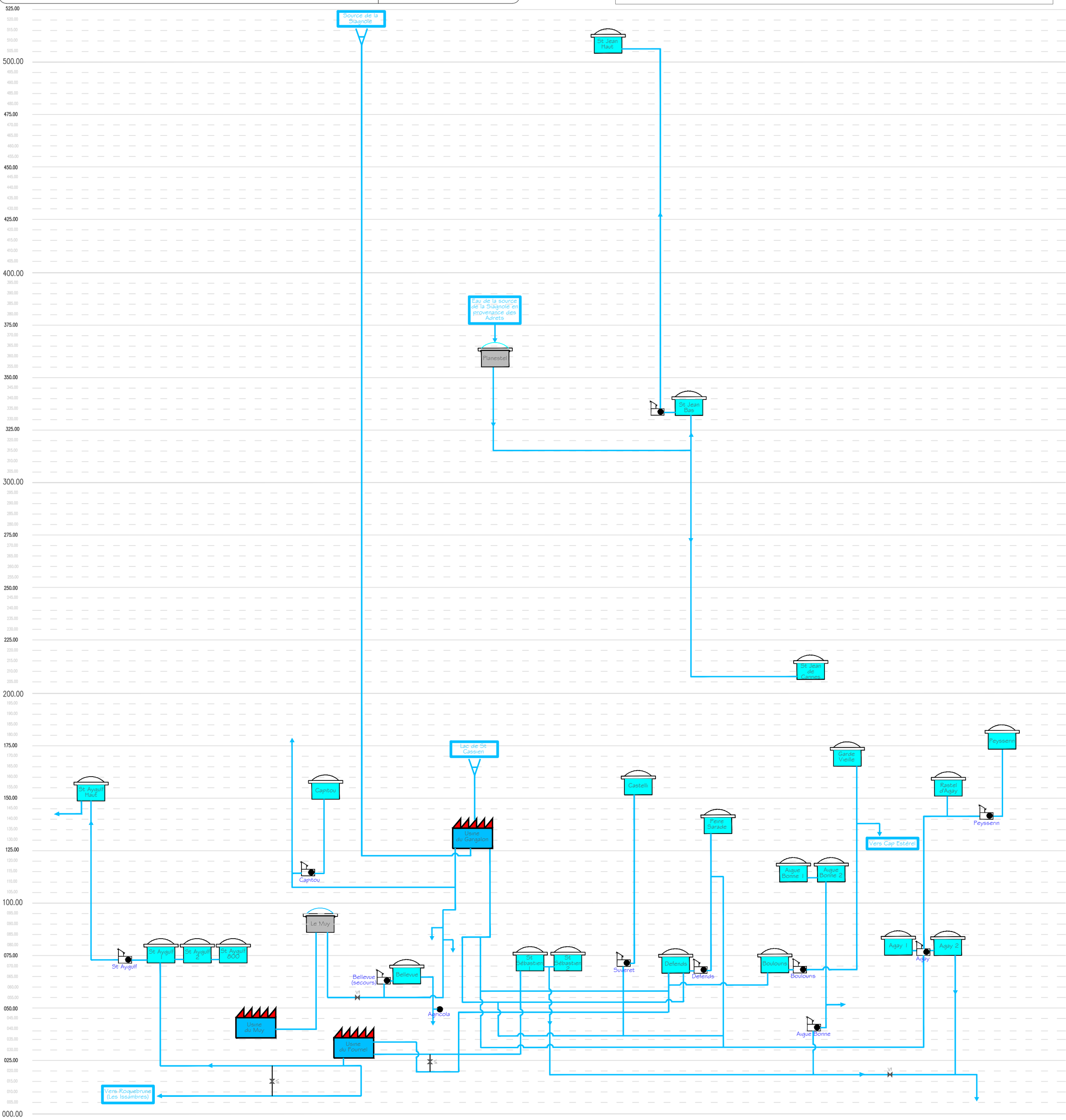
Indice	Date	Modifications	Réalisé par	Vérifié par
-	- 20.11.13	-	- GC	- GH
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

Phase

I - Diagnostique

Echelle 1/2 500

Planche 1/1



3.5 Les réseaux de distribution

La longueur totale du réseau de distribution sur Fréjus – St Raphaël est d'environ 670 km hors branchements. La caractérisation du réseau par classe de matériaux permet d'aboutir aux linéaires et ratios suivants (par rapport au linéaire total cumulé sur les deux communes) :

Type	Diamètre (mm)	Long. (ml)	Part du linéaire total	Type	Diamètre (mm)	Long. (ml)	Part du linéaire total
PVC	**Φ40**	603	0,09%	Fonte	**Φ600**	5123	0,76%
PVC	**Φ50**	8113	1,21%	Fonte	**Φ700**	1780	0,27%
PVC	**Φ60**	66651	9,94%	Acier	**Φ100**	120	0,02%
PVC	**Φ75**	12703	1,90%	Acier	**Φ125**	412	0,06%
PVC	**Φ90**	23763	3,55%	Acier	**Φ150**	69	0,01%
PVC	**Φ110**	143656	21,43%	Acier	**Φ200**	65	0,01%
PVC	**Φ125**	4038	0,60%	Acier	**Φ250**	84	0,01%
PVC	**Φ160**	70813	10,56%	Acier	**Φ300**	149	0,02%
PVC	**Φ200**	397	0,06%	Acier	**Φ350**	29	0,00%
PVC	**Φ250**	358	0,05%	Acier	**Φ400**	12516	1,87%
Fonte	**Φ40**	1169	0,17%	Acier	**Φ450**	3108	0,46%
Fonte	**Φ50**	159	0,02%	Acier	**Φ500**	255	0,04%
Fonte	**Φ60**	17926	2,67%	Acier	**Φ600**	282	0,04%
Fonte	**Φ80**	17558	2,62%	Acier	**Φ700**	19	0,00%
Fonte	**Φ100**	26421	3,94%	PE	**Φ30**	173	0,03%
Fonte	**Φ125**	2814	0,42%	PE	**Φ40**	219	0,03%
Fonte	**Φ150**	30939	4,62%	PE	**Φ50**	74	0,01%
Fonte	**Φ200**	53979	8,05%	PE	**Φ60**	647	0,10%
Fonte	**Φ250**	47726	7,12%	PE	**Φ75**	27	0,00%
Fonte	**Φ300**	44681	6,67%	PE	**Φ110**	1136	0,17%
Fonte	**Φ350**	9922	1,48%	PE	**Φ125**	542	0,08%
Fonte	**Φ400**	32202	4,80%	PE	**Φ160**	50	0,01%
Fonte	**Φ500**	26740	3,99%	ND	**-**	69	0,01%

Tableau 21: Caractérisation du réseau par classe de matériaux et diamètres

Soit, d'un point de vue graphique :

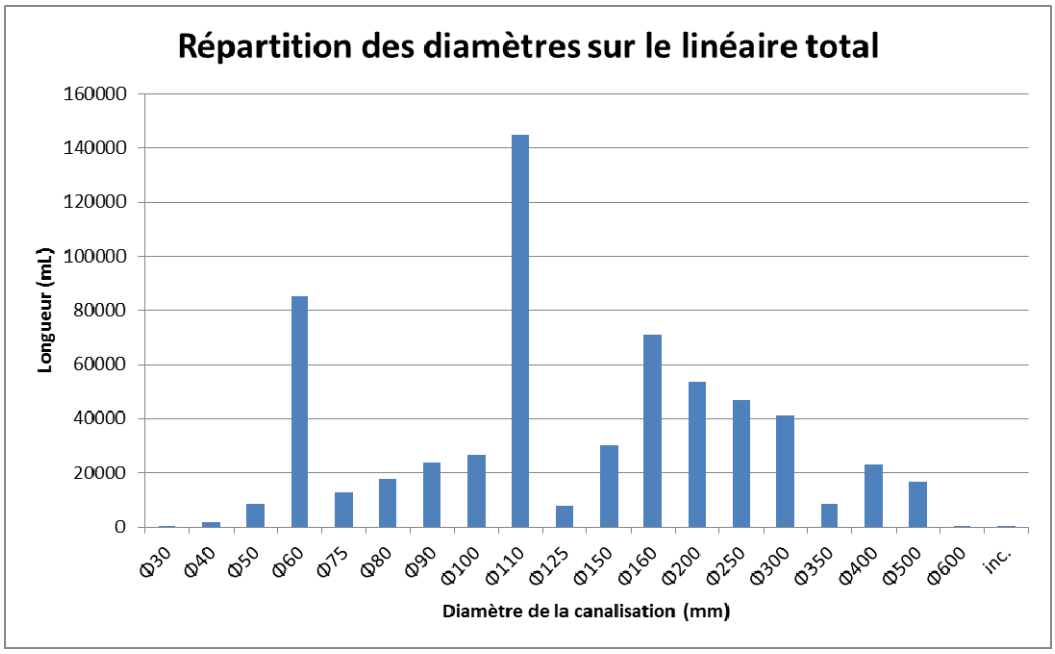


Figure 8 : Répartition des diamètres sur le linéaire total de Fréjus - St Raphaël

Les trois classes de diamètres les plus représentées sont celle des DN 110 représentée avec 23,3% du linéaire total du réseau, celle des DN 60 avec 13,7% et les DN 160 avec 11,5%. A elles seules, ces trois classes représentent 48,5%, soit près de la moitié du linéaire total du réseau.

Pour ce qui est de la répartition par matériaux :

Classe de matériaux	PVC	Fonte	Acier	Polyéthylène	fb	Indéterminé
L (km)	331,09	319,14	17,11	1,73	1,14	0,07
Part du linéaire total (%)	49,40	47,61	2,55	0,26	0,17	0,01

Tableau 22 : Répartition du réseau par classe de matériaux

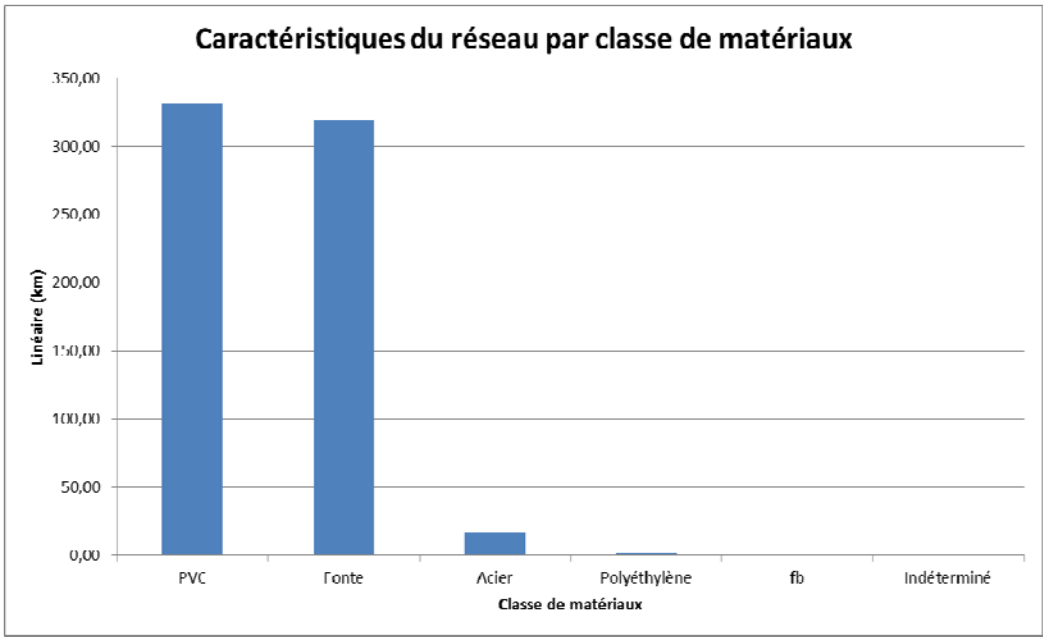


Figure 9 : Caractéristiques du réseau de Fréjus - St Raphaël par classe de matériaux

La structure du réseau de distribution est composé à 49,4% de conduites en PVC, soit un linéaire de 331 km, et à 47,6% de conduites en fonte, correspondant à 319 km de réseau. Ces deux classes de matériaux recouvrent la quasi-totalité du linéaire du réseau de Fréjus - St Raphaël.

Avec à peine 69 ml de canalisation de matériau et DN inconnu, on peut qualifier la connaissance du réseau de très bonne.

3.6 Les compteurs de facturation

Les données fournies dans le tableau ci-dessous sont tirées du RAD 2012.

Age	Fréjus – St Raphaël
< 10 ans	27 199
%	70,5
Entre 10 et 15 ans	10 842
%	28,1
> à 15 ans	521
%	1,4
TOTAL	**38 562**

Tableau 23 : Part des compteurs de Fréjus – St Raphaël par tranche d'âge

Le tableau suivant détaille les compteurs par leur âge sur la base des données ci-dessus :

Age	Nombre de compteurs
1 an	2 852
2ans	1 962
3ans	2 480
4ans	2 811
5ans	2 666
6ans	2 795
7ans	3 036
8ans	2 689
9ans	3 560
10ans	2 348
11ans	1 576
12ans	1 696
13ans	1 256
14ans	1 814
15ans	4 500
> 15	521
TOTAL	**38 562**

Tableau 24 : Classification des compteurs de Fréjus – St Raphaël par âge

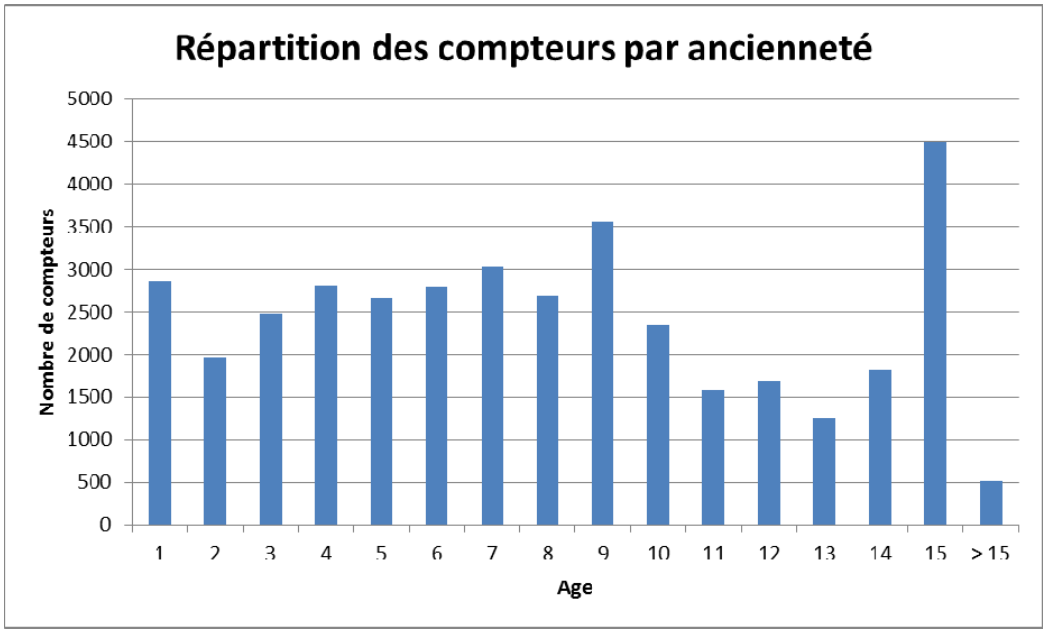


Figure 10 : Répartition des compteurs de Fréjus - St Raphaël par ancienneté

De l'analyse des tableaux et du graphe ci avant, il ressort que :

- Les compteurs de plus de 15 ans concernent seulement 1,4% de la totalité des compteurs sur la communauté d'agglomération,
- Les compteurs les plus représentés sont ceux âgés de 15 ans, au nombre de 4500 unités,
- 70,5% des compteurs sont récents (âge inférieur à 10 ans).

La structure du parc de compteurs, en terme d'âge peut être qualifiée de très correcte. Néanmoins il faudra prévoir le renouvellement de plusieurs compteurs au cours des années à venir car le nombre de compteurs âgés entre 10 et 15 ans représentent environ 30% de la totalité des compteurs.

3.7 La sectorisation permanente

L'efficacité dans ce domaine d'activité requiert de mettre une place une méthodologie basée sur :

- La détermination et le suivi des débits de fuite à résorber en s'appuyant sur les bilans hydrauliques journaliers déclinés par secteur de distribution ;
- L'utilisation d'une technologie de détection de fuite appropriée aux éléments constitutifs du réseau (nature des canalisations et branchements) ;
- La surveillance des pressions de service ;
- L'analyse des natures de fuites et leur fréquence.

Le délégataire a ainsi mis en œuvre une combinaison de trois outils :

- La sectorisation du réseau de distribution. En matière de choix d'équipement, le délégataire a privilégié la pose de compteurs électromagnétiques autonomes dont les plages de débits de fonctionnement permettent de satisfaire les fortes demandes tout en garantissant la précision nécessaire à faible débit (appréciation au mieux des débits minimum). Ce type de dispositif de comptage génère une perte de charge négligeable qui ne perturbe en rien le fonctionnement hydraulique du réseau notamment en ce qui concerne l'alimentation des hydrants nécessaires à la lutte contre l'incendie. Il permet également le transit de flux bidirectionnels.

  Ces ensembles de comptage ont été installés sous voirie dans des regards visitables. Les boitiers électroniques ont été déportés dans des postes locaux de télétransmission permettant ainsi un renvoi quotidien des débits mesurés sur une supervision dédiée.

- La surveillance des pressions sur les conduites principales de refoulement du réseau ;

- La mise en place d'équipements acoustiques de prélocalisation.

3.7.1 Sectorisation du réseau de Fréjus

Le réseau d'eau potable de la commune de Fréjus (hors Saint Aygulf) est équipé de 33 appareils de comptage, tous reliés au système de télégestion.

Commune	Libellé	Matériel
Fréjus	Usine du Gargalon Distribution	Compteur VEG
Fréjus	Bellevue distribution	Débitmètre électromagnétique
Fréjus	Chemin du Cournillier	Débitmètre électromagnétique
Fréjus	Impasse Montagne	Débitmètre électromagnétique
Fréjus	Rue Montagne	Débitmètre électromagnétique
Fréjus	Avenue de Valescure	Débitmètre électromagnétique
Fréjus	Avenue Riera	Débitmètre électromagnétique
Fréjus	Gabelle	Débitmètre électromagnétique
Fréjus	Avenue Gallièni	Débitmètre électromagnétique
Fréjus	Avenue de Triberg	Débitmètre électromagnétique
Fréjus	Avenue des Moulins	Débitmètre électromagnétique
Fréjus	Rue Blazy	Débitmètre électromagnétique
Fréjus	Sabbac / RN7	Compteur VEG
Fréjus	Route de Bagnols	Débitmètre électromagnétique
Fréjus	Esclape	Compteur VEG
Fréjus	Vanne Arenes	Débitmètre électromagnétique
Fréjus	Pont de Duc Tour de Mare	Compteur
Fréjus	Route de Cannes	Débitmètre électromagnétique
Fréjus	Avenue du Golf	Débitmètre électromagnétique
Fréjus	Chemin du Bonfin	Débitmètre électromagnétique
Fréjus	Capitou	Compteur
Fréjus	Gargalon réseau	Compteur
Fréjus	Gargalon Fréjus	Débitmètre électromagnétique
Saint Aygulf	Fournel Cote Ouest	Débitmètre électromagnétique VEG
Saint Aygulf	Saint Aygulf Bas Refoulement	Débitmètre électromagnétique
Saint Aygulf	Avenue Boeuf	Débitmètre électromagnétique VEG
Saint Aygulf	Saint Aygulf Haut	Compteur
Saint Aygulf	Bd Saint Aygulf	Compteur VEG
Saint Aygulf	Bd Tourterelle	Compteur VEG
St Jean de Cannes	Planestel	Compteur VEG

St Jean de Cannes	Saint Jean Espeoutier	Compteur
St Jean de Cannes	Saint Jean Esterel Bas Refoulement	Compteur
St Jean de Cannes	Saint Jean de Cannes Distribution	Débitmètre électromagnétique

Tableau 25 : Liste des compteurs de sectorisation sur Fréjus

Cette métrologie permet ainsi un découpage hydraulique en 16 zones de distribution distinctes, hors période estivale (Cf. détail ci-dessous). Pour chaque maille, un débit cible nocturne, évalué selon différents critères (ILP, gros consommateurs avec une activité nocturne…) va faire office de valeur de référence pour identifier une dérive des volumes mis en distribution.

	Zone de distribution	Longueur de la maille (mL)	Cible débit de nuit estimé en m3/h	Périmètre	Comptage(s) utilisé(s)
	GARGALON	17488	3,8	Parc d'activité du Capitou	Différence entre comptage : Gargalon Réseau et Chemin de Bonfin
	TOUR DE MARE	15161	3,6	Quartier Tour de Mare (Partie Nord) hormis zone Rte de Cannes	Différence entre Comptage réseau : Pont du Duc Tour de Mare et Rte de Cannes
	RTE DE CANNES	16595	3,7	Quartier Tour de Mare (Partie Sud)	Comptage réseau : Rte de Cannes
	GOLF	5903	1,4	Avenue des Golfs	Comptage réseau : Avenue des Golfs
	GONFARON	2586	0,7	Ruisseau du Gonfaron yc Campings	Différence entre comptage : Chemin de Bonfin et refoulement Capitou
	CAPITOU	8138,82	2,1	Distribution depuis le réservoir du Capitou	Refoulement station du Capitou
	SABBAC	1931	0,8	Conduite SEVE sur la RN7	Différence entre comptage : SABBAC (VEG) - Vanne Arène - Rte de Bagnols
	ESCLAPES / RN7	306	0,2	Parc d'activités Esclapes	Comptage réseau : Esclapes
	RTE DE BAGNOLS	18608	4,1	Rte des Combattants d'AFN y compris la Palud	Comptage réseau : Rte de Bagnols
	GIRAUD - COUNILLIER	7144	1,7	Distribution depuis le réservoir de Bellevue - secteur Nord	Différence entre comptage : Distribution Bellevue - Avenue Riera - Che Couniller
	VALESCURE	11712	2,8	Avenue de Valescure / Rue Giraud	Comptage réseau : Avenue des Golfs
	RIERA	11785	2,6	Avenue Riera / Avenue de l'Agachon	Comptage réseau : Avenue Riera
	CENTRE VILLE	45875	15,3	Centre Ville jusqu'à l'Avenue de Provence	Différence entre comptage : Che Couniller + Rue de la Montagne + Impasse de la Montagne
Zone Bord de Mer (Sud des voies SNCF)	GALLIENI	4966	1,7	Avenue Gallieni / Rue Garros	Comptage réseau : Avenue Gallieni
	TRIBERG	11626	3,6	Rue Garros / Avenue Roger Louis	Comptage réseau : Avenue de Triberg
	PLAINE DU REYRAN	31369	6,9	Av Roger Louis / Quartier la Gaudine	Somme des comptages réseau : Av des Moulins et Rue Blazy
	PLANESTEL	2991	0,7	Conduite d'adduction des Adrets jusqu'au lotissement de l'Espéoutier	Différence entre comptage : Planestel et Espéoutier
	RN7 LES ADRETS	11392	2,6	RN7	Différence entre comptage : Espéoutier - St Jean Bas refoul - St Jean de Cannes
	SAINT JEAN DISTRIB.	3746	0,9	Lotissement St Jean de Cannes	Comptage réseau : St Jean de Cannes distribution
	SAINT JEAN HAUT DISTRIB.	6487	1,4		Comptage usine : St Jean bas refoulement

3.7.2 Sectorisation du réseau de St Raphael

Le réseau d'eau potable de la commune de Saint Raphaël est équipé de 37 appareils de comptage, tous équipés d'un système de télégestion. Cette métrologie permet ainsi un découpage hydraulique en 16 zones de distribution distinctes, hors période estivale (Cf. détail ci-dessous).

Commune	Libellé	Matériel
Saint Raphaël	Gargalon St Raphael	Débitmètre électromagnétique VEG
Saint Raphaël	500 Pont du Duc	Compteur
Saint Raphaël	400 Pont du Duc	Compteur
Saint Raphaël	500 Rendel	Compteur
Saint Raphaël	400 Agay	Compteur
Saint Raphaël	Avenue Brookes	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Fournel 500 St Raphael	Débitmètre électromagnétique VEG
Saint Raphaël	Fournel 400 St Raphael	Débitmètre électromagnétique VEG
Saint Raphaël	Station du Suveret	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Réservoir du Castelli	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Agay 11 Novembre	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Avenue du 08 mai 1945	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Boulevard de l'Aspé	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Peire Sarade remplissage/distribution	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Defend Peire Sarade refoulement	Compteur
Saint Raphaël	Bld Baudino	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Avenue du Clocher	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Avenue de la Corniche (d'Agay)	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Réservoir Saint Sébastien Est	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Réservoir Saint Sébastien Ouest	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Réservoir Saint Sébastien Gargalon	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Réservoir Saint Sébastien Fournel	Compteur
Saint Raphaël	Réservoir Boulouris distribution	Compteur
Saint Raphaël	Station Boulouris Garde Vieille	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Avenue de Boulouris	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Rte de la Corniche	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Aiguebonne refoul.	Compteur

Saint Raphaël	Réservoir Sainte Guitte Adduction	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Réservoir Sainte Guitte Distribution	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Station Sainte Guitte Rastel	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Avenue Hugo	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Avenue Charcot	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Avenue Leclerc	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Chemin de la Lauve	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Bld de Nice	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Avenue des Pavillons	Débitmètre électromagnétique
Saint Raphaël	Station du Peysserin	Compteur

Tableau 26 : Liste des compteurs de sectorisation sur St Raphaël

Cette métrologie permet ainsi un découpage hydraulique en 16 zones de distribution distinctes, hors période estivale (Cf. détail ci-dessous). Pour chaque maille, un débit cible nocturne, évalué selon différents critères (ILP, gros consommateurs avec une activité nocturne…) va faire office de valeur de référence pour identifier une dérive des volumes mis en distribution.

Zone de distribution	Longueur de la maille (mL)	Cible débit de nuit estimé en m3/h	Périmètre	Comptage(s) utilisé(s)
AGAY	18057	4,0	Quartier d'Agay , secteur Ouest	Différence de comptage entre : Ste Guitte distribution et Agay 11 Novembre
AGAY LITTORAL	15154	3,3	Quartier d'Agay / Anthéor littoral , secteur Est	Comptage réseau : Agay 11 Novembre
AIGUE BONNE	2052	0,6	Zone d'alimentation du réservoir	Comptage usine : station d'Aiguebonne
AV DES GOLFS	18495	4,0	Av des Golfs / réseau Gargalon	Différence de comptage entre : 400 Agay - Adduction Ste Guitte
BAS SERVICE	50925	14,5	Zone d'alimentation du réservoir de Saint Sébastien/ Boulouris jusqu'au droit de l'Avenue de la Mer Secteur Ouest	Différence de comptage entre : Distribution St Sebastien (Est/Ouest) + Rte de la Corniche + Pavillon + Av Boulouris - Secteur Nord Garonne
BAUDINO	6144	1,5	Quartier à l'extrémité Nord de l'avenue de Baudino	Comptage réseau : Baudino
BOULOURIS	17209	3,9	Zone d'alimentation du réservoir de Saint Sébastien/ Boulouris jusqu'au droit de l'Avenue de la Mer Secteur Est	Différence de comptage entre : Boulouris distribution - Rte de la Corniche - Pavillon - Av Boulouris
BROOKE	8034	1,8	Av du Colonnel Brookes / réseau Gargalon	Comptage réseau : Brookes
CASTELLI	33008	7,1	Zone d'alimentation du réservoir (Av des Golfs, les Veyssières...)	Comptage usine : distribution Castelli
CORNICHE D AGAY	10645	2,3	Zone d'alimentation du Rastel, secteur Est	Comptage réseau : Corniche
GARDE VIEILLE	6496	1,7	Zone d'alimentation du réservoir	Comptage usine : refoulement Boulouris
NORD GARONNE	39444	10,3	Frontière nord de la Garonne Zone d'alimentation de Saint Sébastien	Somme de comptage : Leclerc + Charcot + Lauve + Hugo - Baudino
PEIRE SARADE	14322	3,4	Zone d'alimentation du réservoir hormis zone détendu (Zac Epsilon / Cerceron ....)	Comptage usine : distribution Peire Sarade
PEIRE SARADE DETENDU	34858	7,5	Quartier Sud de Boulouris	Somme de comptage : Bld de l'Aspé et Av 8 mai 1945
PEYSSERIN	2241	0,6	Zone d'alimentation du réservoir	Comptage usine : station du Peysserin
RASTEL D AGAY	4509	1,2	Zone d'alimentation du Rastel, secteur Ouest	Différence de comptage entre : Ste Guitte refoulement - Corniche

3.7.3 Bilan hydraulique quotidien

Des bilans de synthèse (voir exemple ci-dessous) développés spécifiquement facilitent l'exploitation des mesures et contribuent à renforcer cette efficacité en matière de recherche de fuites.

Sectorisation Hebdo Com Agglo (15).xls 22/11/2013TS SECTORISATION COM AGGLO

			Année - 1 (+ ou - un jour)			J			J - 1			J - 2	
Com AGGLO		Débit	le 21/11/12	du 21/11/12 a 08h		le 22/11	Du 21/11 à 08h00		le 21/11	Du 20/11 à 08h00		le 20/11	Du 19/11 à 08h00
Calculé le : 22/11 à 8h00	N	cible	à 2h00	au 22/11/12 à 08h		à 2h00	au 22/11/12 à 08h00		à 2h00	au 21/11 à 08h00		à 2h00	au 20/11 à 08h00
Commune de Frejus - Saint Raphael													
Bellevue	1	70,00 m3/h	# 170,00 m3	7594,00 m3	#	125,00 m3	7295,00 m3	#	134,00 m3	7456,00 m3	#	120,00 m3	7589,00 m3
Cournillier	2	200,00 m3/h	0,00 m3	0,00 m3		126,00 m3	5275,00 m3		113,00 m3	5619,00 m3		127,00 m3	5371,00 m3
Cournillier Inverse	3	3,00 m3/h	0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3
Impasse Montagne	4	30,00 m3/h	5,00 m3	405,00 m3		10,00 m3	441,00 m3		9,00 m3	449,00 m3		10,00 m3	433,00 m3
Impasse Montagne inverse	5	0,00 m3/h	0,00 m3	21,00 m3		0,00 m3	1,00 m3		0,00 m3	5,00 m3		0,00 m3	1,00 m3
Rue Montagne	6	30,00 m3/h	11,00 m3	661,00 m3		17,00 m3	710,00 m3		17,00 m3	754,00 m3		16,00 m3	719,00 m3
Rue Montagne Inverse	7	3,00 m3/h	0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3
Valescure	8	20,00 m3/h	0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3
Valescure Inverse	9	3,00 m3/h	# 3,10 m3	232,20 m3	#	5,40 m3	241,40 m3	#	3,80 m3	264,60 m3	#	5,40 m3	231,80 m3
Riera	10	3,00 m3/h	0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3
Riera Inverse	11	40,00 m3/h	4,00 m3	409,00 m3		2,00 m3	341,00 m3		4,00 m3	379,00 m3		4,00 m3	343,00 m3
Gabelle	12	3,00 m3/h	0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3
Gallièni	13	3,00 m3/h	# 17,00 m3	260,00 m3	#	18,00 m3	275,00 m3	#	18,00 m3	274,00 m3	#	17,00 m3	305,00 m3
Triberg	14	40,00 m3/h	15,00 m3	223,00 m3		21,00 m3	696,00 m3		18,00 m3	797,00 m3		21,00 m3	757,00 m3
Moulins	15	40,00 m3/h	0,00 m3	3,00 m3	#	53,00 m3	1745,00 m3	#	53,00 m3	1787,00 m3	#	51,00 m3	1948,00 m3
Blazy	16	10,00 m3/h	0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	1,00 m3		0,00 m3	9,00 m3		0,00 m3	7,00 m3
Zone Bord de Mer		4,00 m3/h	# 32,00 m3	486,00 m3	#	92,00 m3	2717,00 m3	#	89,00 m3	2867,00 m3	#	89,00 m3	3017,00 m3
Zone Centre Ville		3,00 m3/h	# 20,00 m3	1475,00 m3	#	155,00 m3	6767,00 m3	#	143,00 m3	7201,00 m3	#	157,00 m3	6866,00 m3
Zone Giraud - Cournillier		3,00 m3/h	# 170,00 m3	7594,00 m3	#	125,00 m3	7295,00 m3	#	134,00 m3	7456,00 m3	#	120,00 m3	7589,00 m3
Sabbac	17	400,00 m3/h	# 460,00 m3	7058,00 m3	#	466,00 m3	8235,00 m3	#	468,00 m3	8297,00 m3	#	468,00 m3	7575,00 m3
Route de Bagnols	18	3,00 m3/h	0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3
Route de Bagnols Inverse	19	30,00 m3/h	11,00 m3	473,00 m3		12,00 m3	592,00 m3		11,00 m3	637,00 m3		13,00 m3	620,00 m3
Esclape	20	3,00 m3/h	0,00 m3	0,40 m3		0,00 m3	0,20 m3		0,00 m3	0,10 m3		0,00 m3	0,20 m3
Vanne Arenes	21	400,00 m3/h	346,00 m3	6594,00 m3	#	448,00 m3	7704,00 m3	#	448,00 m3	7484,00 m3	#	448,00 m3	6788,00 m3
Zone Sabbac		3,00 m3/h	# 114,00 m3	464,00 m3	#	18,00 m3	531,00 m3	#	20,00 m3	813,00 m3	#	20,00 m3	787,00 m3
Pont de Duc Tour de Mare	22	60,00 m3/h	17,00 m3	892,00 m3		11,00 m3	656,00 m3		12,00 m3	834,00 m3		12,00 m3	744,00 m3
Route de Cannes	23	3,00 m3/h	0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3
Route de Cannes Inverse	24	30,00 m3/h	6,80 m3	469,40 m3		6,30 m3	399,50 m3		6,50 m3	463,30 m3		8,70 m3	404,70 m3
Zone Pont du Duc Tour de Mare		3,00 m3/h	# 10,20 m3	422,60 m3	#	4,70 m3	256,50 m3	#	5,50 m3	370,70 m3	#	3,30 m3	339,30 m3
Avenue du Golf	25	20,00 m3/h	2,00 m3	142,00 m3		2,00 m3	140,00 m3		3,00 m3	31,00 m3		3,00 m3	132,00 m3
Chemin du Bonfin	26	3,00 m3/h	0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3		0,00 m3	0,00 m3
Chemin du Bonfin Inverse	27	70,00 m3/h	5,00 m3	300,00 m3		5,00 m3	200,00 m3		4,00 m3	250,00 m3		3,00 m3	265,00 m3
Capitou	28	50,00 m3/h	0,00 m3	82,63 m3		0,00 m3	129,50 m3		0,00 m3	110,06 m3		0,00 m3	97,00 m3
Zone Gonfaron		3,00 m3/h	# 5,00 m3	217,38 m3	#	5,00 m3	70,50 m3	#	4,00 m3	139,94 m3		3,00 m3	168,00 m3
Gargalon Fréjus	29	200,00 m3/h	45,00 m3	2105,00 m3		36,00 m3	3013,00 m3		36,00 m3	1919,00 m3		41,00 m3	4238,00 m3
Gargalon Fréjus + Sabbac + Esclape + Gabelle		3,00 m3/h	# 505,00 m3	9163,40 m3	#	502,00 m3	11248,20 m3	#	504,00 m3	10216,10 m3	#	509,00 m3	11813,20 m3

Tableau 27 : exemple de bilan de synthèse – suivi de sectorisation journalière (extra it VEOLIA)

Cpt.S.FRE.Riera Inverse 22/11/2013 00:00 Cpt. Riera Inverse

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	
	15/11	16/11	17/11	18/11	19/11	20/11	21/11	22/11
00:00	6	6	7	5	6	6	6	6
01:00	4	5	4	4	3	4	4	4
02:00	2	4	4	3	4	4	4	2
03:00	3	6	3	3	2	3	4	3
04:00	4	4	4	3	4	2	4	3
05:00	5	4	4	5	4	4	5	5
06:00	12	7	5	11	10	11	12	10
07:00	26	14	10	24	22	22	26	24
08:00	24	21	16	22	25	25	24	
09:00	22	27	25	22	19	25	20	
10:00	18	28	28	20	19	22	19	
11:00	20	25	29	18	17	19	16	
12:00	22	24	27	21	19	20	19	
13:00	22	24	24	20	20	21	20	
14:00	17	22	22	15	16	19	15	
15:00	16	20	17	15	15	16	15	
16:00	16	17	18	15	14	16	14	
17:00	20	19	19	18	19	19	19	
18:00	23	21	27	22	22	25	21	
19:00	22	23	23	25	23	25	26	
20:00	22	17	22	21	22	23	21	
21:00	18	14	16	16	16	18	17	
22:00	11	11	11	12	11	12	10	
23:00	9	8	9	9	10	9	8	
Total:	364	371	374	349	342	370	349	

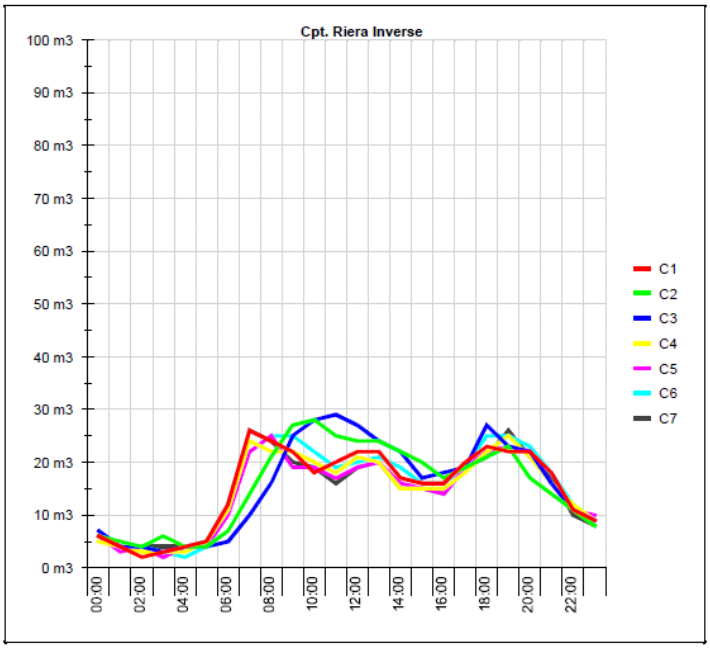


Tableau 28 : exemple de visualisation graphique du suivi journalier des volumes sur compteur de sectorisation (extrait VEOLIA)

3.7.4 Diagnostic acoustique du réseau (prélocalisation)

3.7.4.1 Prélocalisation à poste fixe

Le réseau d'eau potable de Saint Aygulf est considéré comme étant sensible avec ses variations de pression importantes liées aux conditions d'alimentation du secteur (conduite en adduction/distribution). Ces conditions sont à l'origine d'un taux de fuite important dont la majeure partie du volume s'infiltre dans le sol sableux.

Le délégataire a donc déployé sur cette commune une surveillance acoustique via la pose de 36 capteurs à demeure (détail ci-dessous) de manière à détecter le plus en amont possible la survenance d'anomalies. Pour des tronçons de conduites non métalliques, il a été utilisé des capteurs hydrophones dont la technologie de détection n'est pas liée à la nature des canalisations.

N°	Point de mesure	N°	Point de mesure
1	n° 1273 Imp. Charpentier	**19**	n°51 rue Vauvenagues
2	Imp. G. Charpentier / Ave Manet	**20**	n°269 Bld Salvarelli
3	Ave G. Charpentier / Imp. Belllay	**21**	n°440 Ave Castillon
4	Ave R. Wagner / Imp. R. Wagner	**22**	n°134 Ave J. Michelet
5	Ave R. Wagner / Ave G. Charpentier	**23**	n°450 Ave J. Michelet
6	Ave A. Carrel	**24**	n° 291 Ave Massenet

7	n°19 Ave du grand Boucharel	**25**	n°141 rue J. Bouin
8	Ave A. Carrel / rue M. Ravel	**26**	n°568 Ave P. Puget
9	n°364 rue M. Ravel	**27**	n°381 rue Martin du Gard
10	Ave A. Carrel / Ave des Rives d'or	**28**	n°286 rue A. Rey
11	n°141 Ave Alfred de Musset	**29**	n°849 rue Balzac
12	Ave A. de Musset / rue Corot	**30**	n°167 rue Imer
13	Ave A. de Musset / rue E. Chatrian	**31**	n°610 rue G. Flaubert
14	n°643 Ave A. de Musset	**32**	n°18 Ave des chênes verts
15	n°809 Ave A. de Musset	**33**	n°17 rue R. Poincaré
16	n°1213 Ave A. de Musset	**34**	n°354 Bld H. Berlioz
17	Ave A. de Musset / Ave J-F Millet	**35**	n°1796 Ave de la corniche d'azur
18	n°770 Ave Castillon	**36**	n°157 Bld Hamon

Tableau 29 : liste des capteurs acoustiques en poste fixe

Dans cette configuration appelée « prélocalisation à poste fixe », les mesures de bruit sont remontées hebdomadairement sur un système de supervision dédiée via un protocole SMS.

La donnée recueillie (cf. exemple ci-après) permet de suivre l'évolution en temps réel du « bruit de fond » du tronçon osculté, donc d'intervenir le plus rapidement possible dès détection d'une anormalité laissant supposer une fuite.

N°FAB:	100 21 002015	**Type:**	SePem 01 GSM
N°Ap:	2	**JJ début:**	29/09/2011
Hre début:	03:01	**Hre fin:**	03:31
Valeur:	2021	**Campagne:**	
Measurement location #1:	IMP CHARPENTIER / AV MAUFI	**Expl.:**	
Valeur A:	555	**Measurement location #2:**	
Bouche à clé:		**Type de Mes.:**	Poste fixe
Intervalle:	-	**Valeur B:**	188

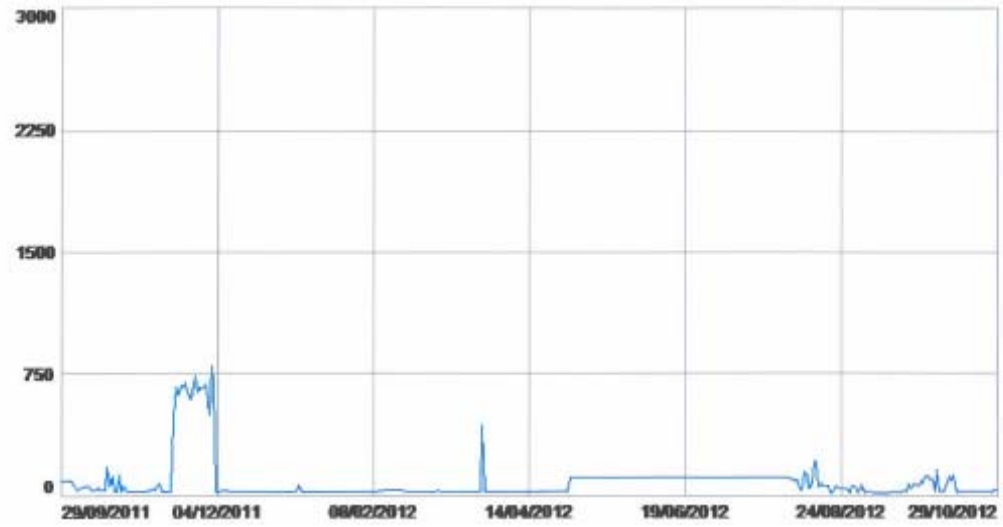


Tableau 30 : exemple de visualisation d'une mesure de capteur acoustique (extrait VEOLIA)

3.7.4.2 Prélocalisation acoustique itinérante

La technique dit de la « **prélocalisation acoustique itinérante** » permet de couvrir en un temps limité, un périmètre important avec seulement quelques dizaines de capteurs.

Les capteurs sont programmés pour enregistrer la nuit, durant les périodes de faibles consommations, les bruits inhérents au fonctionnement du réseau. La pré-détection ainsi réalisée est d'autant plus fiable que les capteurs enregistrent à chaque seconde, sur une période de 2 heures, les bruits propagés par les canalisations.

L'exploitation des mesures acoustiques permet de déterminer :

- les zones où la probabilité de l'existence de fuites est forte ;
- le bruit de fond du réseau, notamment à proximité des appareils de régulation.

Les seuils acoustiques consolidés en base de données, complètent l'analyse hydraulique du réseau.

Chaque point ou secteur « suspect » fait l'objet d'une investigation approfondie afin de déterminer l'origine des bruits récurrents (fonctionnement d'un point de desserte ou présence de fuite).

Des corrélations acoustiques doublées de détections phoniques, ciblées sur la base des résultats du diagnostic acoustique permettront ensuite à l'exploitant de localiser avec précision les défauts d'étanchéité du réseau.

3.7.1 Conclusion

Les moyens mis en œuvre par l'exploitant sur le périmètre sont jugés tout à fait propices à une gestion en temps réel des évènements sur le réseau (détection des fuites / casses, et réparations), donc par conséquent, à un maintien d'un niveau de performance (rendement notamment) élevé des réseaux.

Chapitre 4 Données quantitatives (volet 3)

4.1 Données analysées

Les données utilisées pour cette analyse sont directement tirées :

- des RAD de 2010 à 2012 fournis par Véolia Eau,
- des fichiers abonnés 2012 de Fréjus Saint Raphael fournis par Véolia Eau.

L'objectif de cette analyse est de cerner les évolutions sur les dernières années des différents indicateurs de production, distribution et consommation, sur le périmètre restreint Fréjus – St Raphaël.

4.2 Production

Rappel : la « production » sur le périmètre d'étude est en fait cantonnée à un achat d'eau en gros – la CAVEM ne possédant pas de ressources propres en exploitation.

4.2.1 Cumuls annuels

Ci-dessous, le profil des cumuls annuels de production sur 5 années, entre 2008 et 2012 :

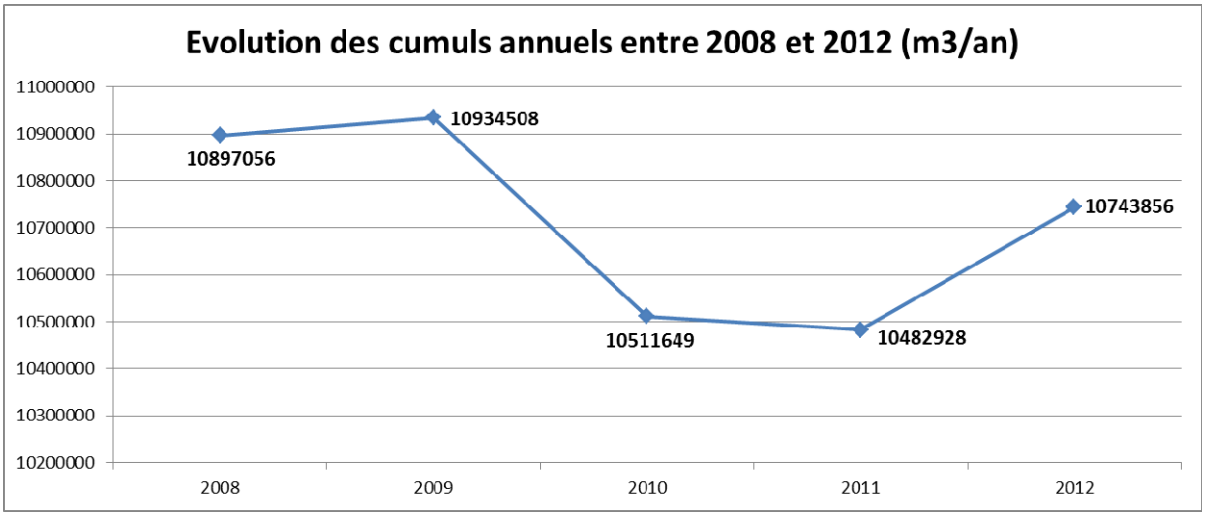


Figure 11 : Evolution de cumuls annuels entre 2008 et 2012

Entre 2008 et 2009 la tendance était à l'augmentation de la production d'eau, avant de fortement diminuer en 2010. La chute entre 2009 et 2011 est de 451 580 m^3, soit environ 4,1% de baisse de production. En 2012, la production repart à la hausse avec plus de 260 928 m^3 par rapport à 2011, ce qui correspond à une hausse de 2,5%.

Les fluctuations sur les volumes de production peuvent s'expliquer de différentes manières, c'est-à-dire par :

- les conditions météorologiques,
- une variation de la fréquentation touristique,

- l'évolution du nombre d'habitants permanent,
- le changement d'habitude de consommation de la population,
- les défaillances du réseau (fuites, renouvellement des installations, …).

4.2.2 Cumuls annuels par usine de production

Ci-dessous les cumuls annuels différenciés par usine de production :

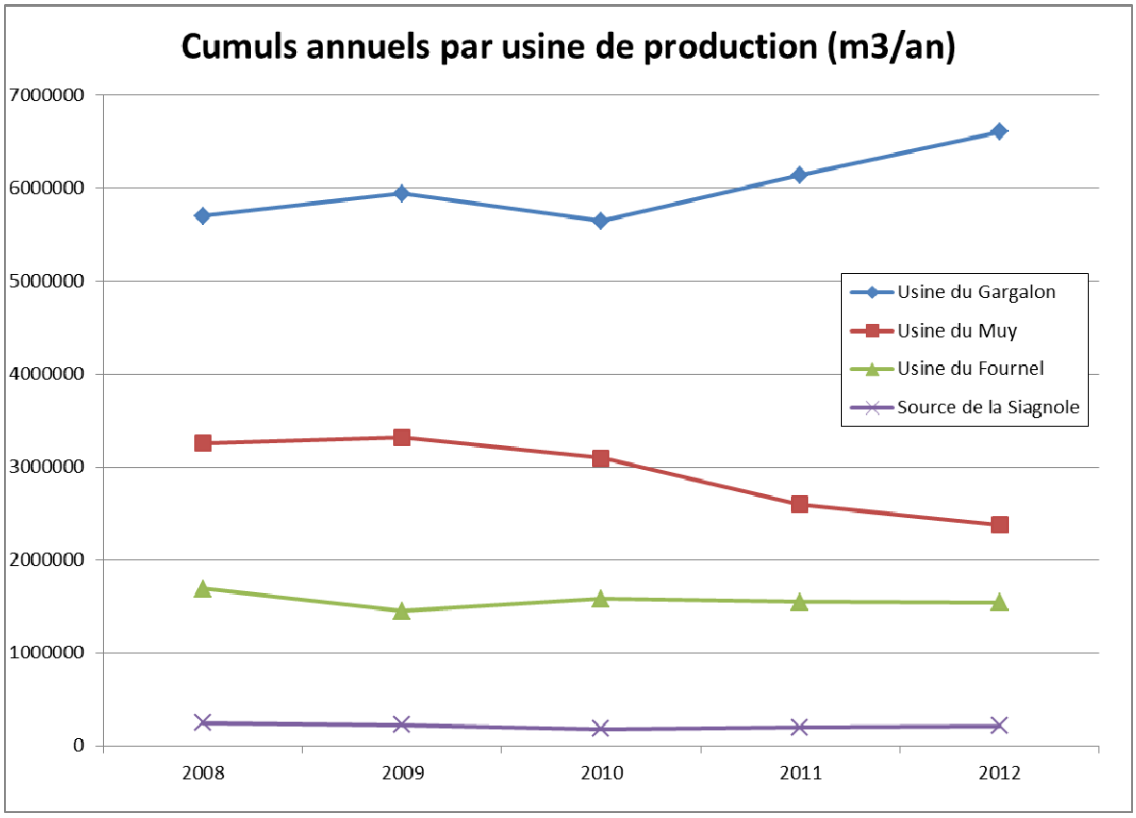


Figure 12 : Cumuls annuels par usine de production

Si l'on compare les cumuls annuels par usine de production d'eau potable, on note que le volume d'eau produit à la source de la Siagnole et celui produit à l'usine du Fournel ne varient presque pas au cours des 5 dernières années.

Les variations les plus significatives se produisent sur l'usine du Muy et celle du Gargalon, par ailleurs ressources prépondérantes d'un point de vue quantitatif sur le périmètre d'étude. Nous pouvons ainsi en déduire que la baisse de production lors des années 2009 et 2010 a principalement été impactée sur l'achat d'eau en provenance de l'usine du Muy. L'augmentation des besoins en achat d'eau traitée en 2012 a quant à elle été compensée exclusivement par une sollicitation accrue de la production sur l'usine du Gargalon.

4.2.3 Synthèse des volumes produits

La synthèse des volumes produits sur les 5 dernières années figure dans le tableau ci-dessous :

Année	Cumul annuel (m^3)
2008	10 897 056
2009	10 934 508
2010	10 511 649
2011	10 482 928
2012	10 743 856

Tableau 31 : Synthèse de volumes produits

Soit une variation du jour moyen en production comprise entre 28 720 et 29 960 m3/j.

4.3 Distribution

Le volume total mis en distribution pour les communes de Fréjus et Saint Raphael est à rapprocher du volume acheté (dit de « production » ci-avant), aux pertes près. La distribution étant comptabilisée en sortie de réservoir, les pertes évoquées trouvent potentiellement leur origine dans des fuites sur adduction (entre compteur d'achat d'eau et réservoir par exemple), des volumes perdus au trop plein des réservoirs, ou encore à la vidange des réservoirs et bâches de pompage.

4.3.1 Cumuls annuels

Ci-dessous, l'observation du cumul annuel des deux dernières années, ainsi que les pertes :

Année	Volumes distribués (m^3)	Pertes (m^3)
2011	9 968 036	514 892
2012	10 528 371	215 485

Tableau 32 : Cumuls annuels

On observe que les pertes entre la production et la distribution ont diminué de moitié entre 2011 et 2012, malgré l'augmentation des volumes produits et distribués (amélioration vraisemblable des rendements sur adduction ou limitation des pertes sur stockage).

Soit une variation du jour moyen en distribution comprise entre 27 310 et 28 850 m3/j.

4.3.2 Moyenne journalière mensuelle

Si l'on effectue un bilan mensuel des 3 dernières années sur la moyenne journalière du volume distribué, il est aisé de constater que la période la plus critique en terme de demande en eau est la période estivale (Juillet-Août) correspondant logiquement à la période de forte affluence touristique d'une part, et d'usage accru de l'eau chez la population permanente d'autre part (arrosage, remplissage piscine,...).

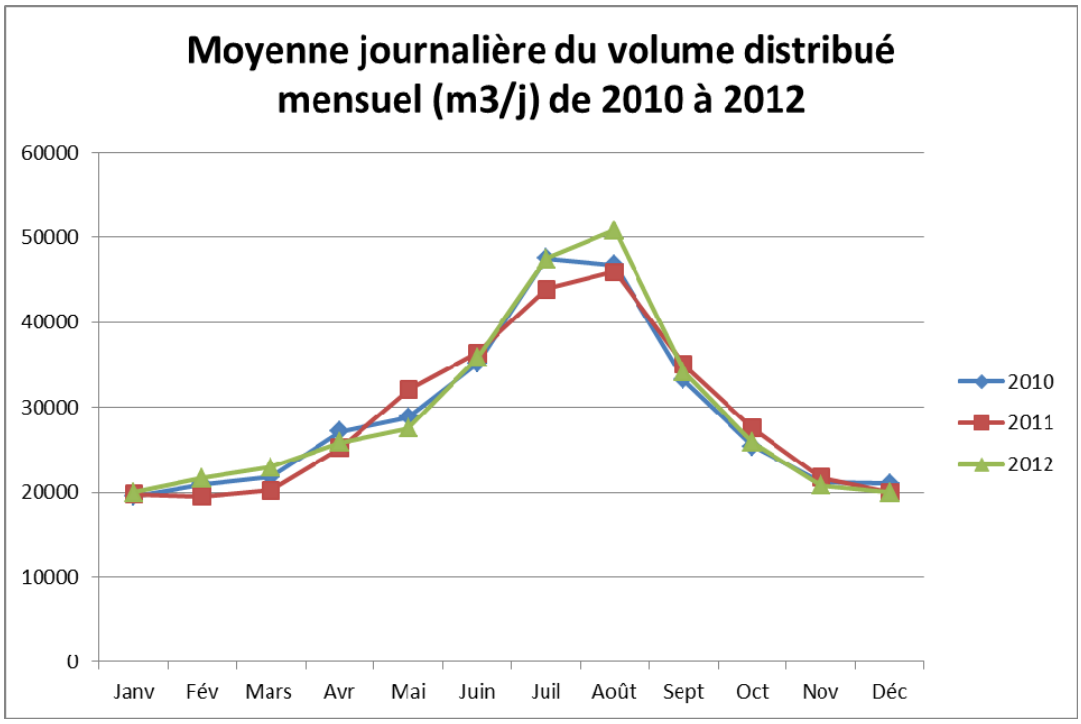


Figure 13 : Moyenne journalière du volume distribué mensuel (2010 à 2012)

Les volumes moyens mensuels des 3 années sont quasi équivalents, la différence la plus notable étant constituée par un pic accru lors du mois d'août 2012.

Pour mémoire, les fluctuations saisonnières sur le périmètre d'étude sont très conséquentes, avec un facteur de l'ordre de 2.5 entre la période creuse hivernale (environ 20 000 m3/j distribués) et la pleine période estivale (45 à 50 000 m3/j).

4.4 Consommation

4.4.1 Répartition des abonnés par classe de consommation

Dans le cadre de l'analyse de la répartition des abonnés par classe de consommation, quatre classes de catégorie ont été distinguées sur la base des classes répertoriées dans le fichier abonné 2012 :

- Classe « **Domestiques** » : recense l'ensemble des abonnés domestiques (particuliers),
- Classe « **Collectifs** » : recense l'ensemble des résidences collectives et / ou établissement à vocation collective, ainsi que les structures d'accueil, par exemple médicales ou touristiques (camping, hôtels,…)
- Classe « **Municipaux** » recense l'ensemble des consommations de la collectivité et / ou de la communauté d'agglomération (hôtel de ville, arrosage espace vert, infrastructures sportives municipales…),
- Classe « **Professionnels** » recense l'ensemble des consommations générées par les activités industrielles, commerciales, et services divers privés.

4.4.1.1 Fréjus

La classe de consommation « Domestiques » est de loin la plus importante en termes de nombre d'abonnés. Les clients sont à plus de 88,4 % des abonnés domestiques pour un volume consommé de près de 2,093 millions de m^3 en 2012 soit 43,1 % des volumes vendus.

Les « Collectifs » qui ne représentent que 6 % des compteurs consomment 44,1 % des volumes vendus. Ce fort taux de consommation peut s'expliquer par le fait que la catégorie regroupe les usages liés à l'accueil des touristes (campings), et également par le fait que de nombreuses résidences possèdent un compteur commun (par exemple pour les espaces verts ou les parties communes) et viennent donc gonfler la catégorie « collectifs ».

	Compteurs		Consommation	
Type	**nombre**	**%**	**Volume (m^3)**	**%**
Domestiques	19 030	88,4 %	2 094 961	43,1 %
Collectifs	1 289	6 %	2 153 731	44,3 %
Municipaux	420	2 %	379 132	7,8 %
Professionnels	785	3,6 %	230 577	4,7 %
Total	21 524	100 %	4 851 020	100 %

Tableau 33 : Consommation sur Fréjus par type de consommateurs

4.4.1.2 Saint Raphaël

Pour Saint Raphaël, les constatations sont les mêmes que pour Fréjus, la classe des « Domestiques » est la plus représentée avec 87,1% des compteurs pour un volume consommé avoisinant les 2,208 millions de m^3 en 2012 soit 50,5 % des volumes vendus. Et celle des « Collectifs », bien que ne représentant que 8,3 % des compteurs, représente 39,6 % des volumes vendus.

	Compteurs		Consommation	
Type	**nombre**	**%**	**Volume (m^3)**	**%**
Domestiques	16 292	87,1 %	2 251 664	50,5 %
Collectifs	1 559	8,3 %	1 767 471	39,6 %
Municipaux	474	2,5 %	371 270	8,3 %
Professionnels	387	2,1 %	68 745	1,5 %
Total	18 712	100 %	4 459 238	100 %

Tableau 34 : Consommation sur St Raphaël par type de consommateurs

4.4.1.3 Echelle de la CAVEM (Fréjus et St Raphaël)

A l'échelle du périmètre d'étude, la répartition du nombre de compteurs et de la consommation par classe de consommation, suit en 2012 le graphique suivant :

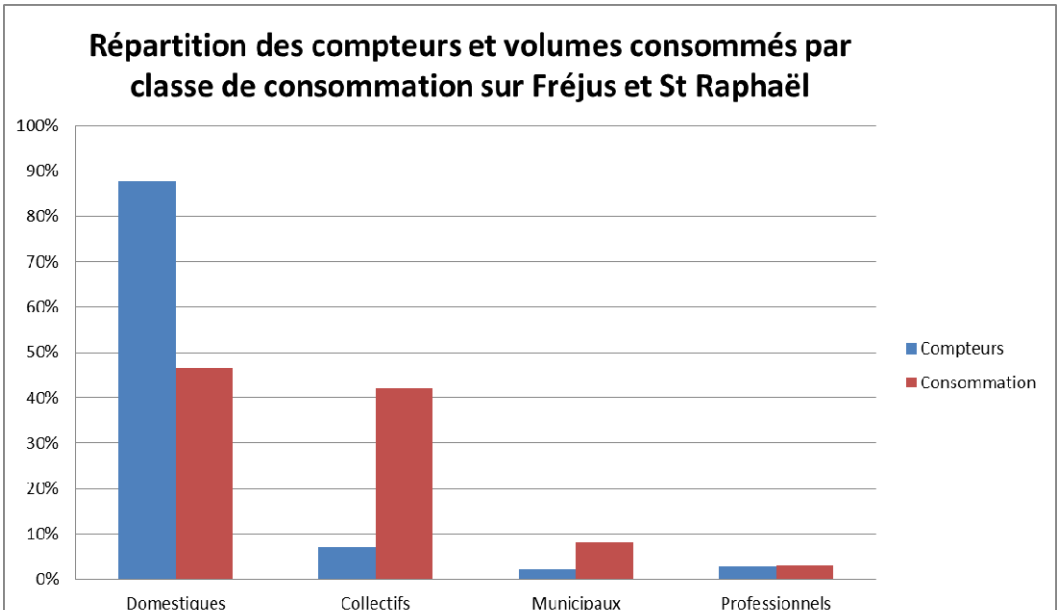


Figure 14 : Répartition des compteurs et volumes consommés par classe de consommation sur Fréjus – St Raphaël

La prédominance du nombre d'abonnés domestiques et la forte proportion de la consommation des collectifs sont deux caractéristiques somme toute assez classiques d'un périmètre urbain dense et méridional. Ces deux aspects sont vérifiés sur chacune des deux communes étudiées.

4.4.2 Répartition des abonnés par tranche de consommation

Pour une meilleure analyse de la répartition des abonnés par tranche de consommation, sept tranches de consommation ont été distinguées :

- « Supérieure à 5000 m3 » : tranche des très gros consommateurs, (tranche haute consommation),
- « De à 1000 à 4999 m3 » : tranche des gros consommateurs, (tranche haute consommation),
- « De à 500 à 999 m3 » et « De 251 à 499 m3 » : tranches hautes intermédiaires
- « De 70 à 250 m3 » tranche de consommation moyenne,
- « De 6 à 69 m3 » : tranche de consommation basse
- « Inférieure ou égale à 5 m3 » : abonnés très peu présent sur l'année, voire absents

Dans les tableaux suivants les tranches de consommation sont exprimées en m^3/an.

4.4.2.1 Fréjus

Plus de 77.4 % des abonnés de la collectivité consomment entre 6 et 250 m^3 par an, ce qui représente près de 29.6 % de la consommation annuelle sur la commune.

Les deux tranches supérieures (supérieur à 1000 m^3 et supérieur à 5000 m3/an) ne représentent que 3.3 % des abonnés, mais totalisent 52.1 % du volume consommé sur la commune de Fréjus.

Ces gros volumes comparés au faible taux d'abonnés s'expliquent en partie par la présence de résidences n'ayant qu'un seul compteur (collectifs) mais surtout par la forte proportion de structures liées à l'accueil touristique sur le territoire d'étude.

Tranches de consommation	Nbre d'abonnés	% d'abonnés	Volume (m^3/an)	% volume
Supérieure à 5000 m3	101	0,5 %	1 266 316	26,1 %
de à 1000 à 4999 m3	610	2,8 %	1 264 563	26,0 %
de à 500 à 999 m3	599	2,8 %	412 532	8,5 %
de 251 à 499 m3	1 419	6,6 %	471 928	9,7 %
de 70 à 250 m3	8 878	41,2 %	1 161 143	23,9 %
de 6 à 69 m3	7 783	36,2 %	277 295	5,7 %
inférieure ou égale à 5 m3	2 134	9,9 %	2 757	0,1 %
Total	21 524	100 %	4 851 020	100 %

Tableau 35 : Répartition des abonnés sur Fréjus par tranche de consommation

4.4.2.2 Saint Raphaël

Sur la commune de Saint Raphaël la constatation est la même, **72.3 % des abonnés de la collectivité consomment entre 6 et 250 m^3 par an**.

La tranche qui consomme le plus est celle des consommations entre 1 000 et 4 999 m^3 par an. Elle ne représente que 3.3 % du nombre d'abonnés sur la commune, mais totalise 26.3 % des volumes vendus sur Saint Raphaël.

Tranches de consommation	Nbre d'abonnés	% d'abonnés	Volume (m^3/an)	% volume
Supérieure à 5000 m3	79	0,4 %	731 621	16,4 %
de à 1000 à 4999 m3	621	3,3 %	1 174 006	26,3 %
de à 500 à 999 m3	954	5,1 %	659 814	14,8 %
de 251 à 499 m3	1 925	10,3 %	667 068	15,0 %
de 70 à 250 m3	7 395	39,5 %	1 005 809	22,6 %
de 6 à 69 m3	6 136	32,8 %	220 089	4,9 %
inférieure ou égale à 5 m3	1 602	8,6 %	831	0,0 %
Total	18 712	100 %	4 459 238	100 %

Tableau 36 : Répartition des abonnés sur St Raphaël par tranche de consommation

4.4.2.3 Echelle de la CAVEM (Fréjus et St Raphaël)

A l'échelle du périmètre d'étude, la répartition du nombre de compteurs et de la consommation par tranche de consommation, suit en 2012 le graphique suivant :

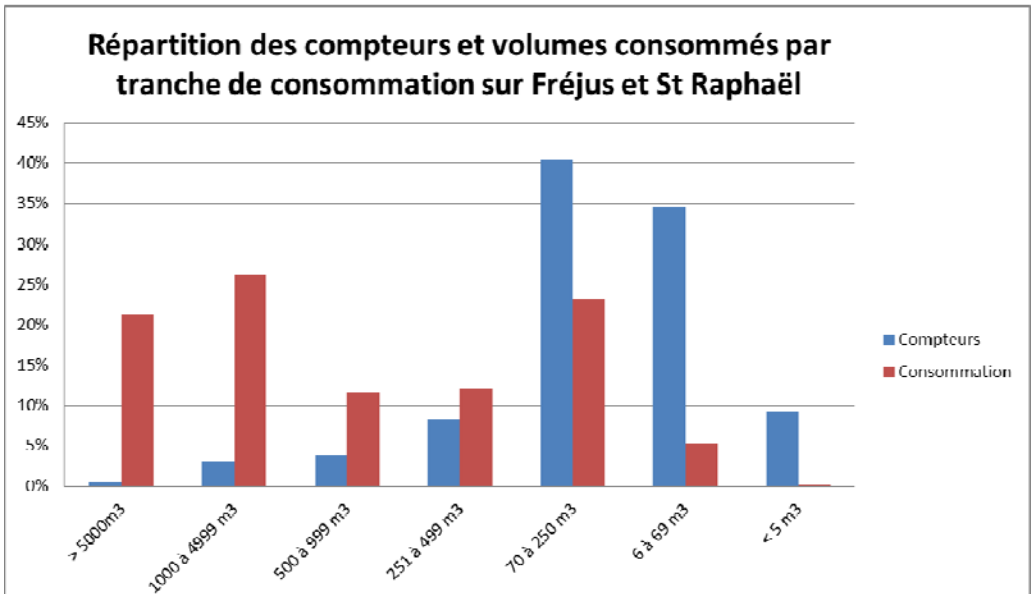


Figure 15 : Répartition des compteurs et volumes consommés par tranche de consommation sur Fréjus – St Raphaël

On retrouve bien la prédominance du nombre d'abonnés à usage raisonné (< 250 m3/an) correspondant grossièrement aux ménages domestiques (habitants permanents).

En revanche les points caractéristiques du secteur d'étude – liés typiquement au caractère méditerranéen et à fort potentiel touristique de la CAVEM – sont les suivants :

- **Près de la moitié des volumes consommés est imputable à seulement 3.5 % du parc d'abonnés (gros consommateurs) : la proportion est très significative, exacerbée par la taille et le niveau de fréquentation des structures d'accueil touristique notamment.**
- **Près de 10 % des abonnés n'ont rien consommé (ou quasiment rien) en 2012 : là encore, ce chiffre relativement élevé sur un service urbain dense, reflète vraisemblablement une part élevée de logement secondaires, dont la fréquentation peut s'avérer fluctuante d'une année sur l'autre, mais probablement liée essentiellement à des très courts séjours (week end).**

4.4.3 Les gros consommateurs

Qu'ils soient domestiques, municipaux, collectifs ou professionnels, un abonné est classé parmi les gros consommateurs dès lors qu'il dépasse une consommation de 1000 m^3/an. Les gros consommateurs correspondent aux deux tranches hautes de consommation (de 1000 à 4 999 m^3 et supérieure à 5 000 m^3).

4.4.3.1 Fréjus :

Les 30 plus gros consommateurs sur la commune de Fréjus sont tous au-dessus des 13 500 m^3 en 2012. Ils ont consommé à eux seuls 782 000 m^3 soit **8,5% du volume total consommé sur la collectivité**. Le Camp Militaire est le plus gros consommateur de la commune, avec 12,8% du volume consommé par les 30 plus gros consommateurs et **2,1% de la consommation totale de Fréjus**.

Classe de consommateur	Désignation	Volumes (m3/an)
Collectif	CAMP MILITAIRE	99 727
Collectif	HOPITAL INTERCOMMUNAL	58 011
Municipaux	BAT COMMUNAUX BASE NATURE	54 834
Collectif	LE LAGON BLEU ASL - LOGEMENTS	47 292
Collectif	HOLIDAY GREEN	44 006
Collectif	S.N.I. CITE ST LAMBERT	35 079
Collectif	BLEU MARINE BATS A1 - A2 - B	30 114
Collectif	CAMPING LA BAUME - LA PALMERAIE	29 904
Collectif	LOGIS FAMILIAL VAROIS	28 969
Collectif	LA ROSE DES SABLES	24 693
Collectif	MICHALON SERVICES	23 205
Collectif	LORENZO ANGE	22 468
Municipaux	BATIMENT SPORTIF	21 305
Professionnels	GUICHARD PERRACHON	19 223
Collectif	GRAND CALME VACANCES	18 927
Collectif	LE COLOMBIER - CAMPING	18 500
Collectif	HLM LES 4 SAISONS	18 388
Collectif	VACANCES PTT ESTEREL AZUREVA	18 284
Collectif	CAMPING LE FREJUS	16 795
Collectif	JARDINS DE VILLEPEY	16 294
Collectif	LE PROVENCE	16 133
Collectif	LE LAGON BLEU ASL B.A.	15 770
Collectif	LES EUCALYPTUS BATS A ET B	15 716
Collectif	A S LES EUCALYPTUS H I J K	13 883
Collectif	CAMPING LE PONT D ARGENS	13 654
Collectif	CAMPING DE MONTOUREY	12 433
Professionnels	RELAIS	12 186
Collectif	ASL LE LAC D'AURELIEN	12 050
Collectif	CAMPING SITE DE GORGE VENT	11 952
Collectif	CAMPING ETOILE ARGENS	11 788

Tableau 37 : Classement des 30 plus gros consommateurs de Fréjus

4.4.3.2 Saint Raphaël :

La consommation des 30 plus gros consommateurs est ici bien inférieure à celle de Fréjus, la consommation minimum étant au-dessus des 8 200 m^3 en 2012. Ces 30 plus gros clients ont consommé près de 420 000 m^3 sur l'année, soit **4,5% du volume consommé sur la collectivité**. Le plus gros consommateur de Saint-Raphaël est l'Hôtellerie Plein Air, avec 39 981 m^3 consommés soit 9,5% du volume consommé par les 30 plus gros consommateurs et **0,9% du volume consommé sur la commune de Saint-Raphaël**.

Classe de consommateur	Désignation	Volumes (m^3/an)
Collectif	HOTELLERIE PLEIN AIR	39 981
Collectif	S.E.T. P.V. FRANCE S.A.S.	30 490
Municipaux	STADE NAUTIQUE	27 839
Municipaux	B.A. EX GOLF DU CREPS	26 135
Municipaux	B.A. JARDIN EN FACE DU NUMERO 319	17 384
Collectif	BTP VACANCES	17 172
Collectif	SYNDICAT DES COPROPRIETAIRES	17 012
Collectif	LES FLORIANES	16 156
Collectif	SUD EST INVESTMENTS	16 019
Collectif	LES CAMPEOLES - CAMPING	13 932
Collectif	CREPS BARRIERE OUEST	13 902
Municipaux	B.A. PORT DE PLAISANCE	13 675
Collectif	LES MIMOSAS	12 867
Municipaux	B.A. FACE NUM 149	10 911
Collectif	CREPS GENERAL	10 803
Collectif	SYND. COPROPRIET. BT J2	10 209
Collectif	MAISON DE RETRAITE	10 097
Collectif	RIVE NATURE	10 092
Domestique	BECKMANN KLAUS B.A.	9 620
Professionnels	CEMEX BETONS SUD EST	9 361
Collectif	HOTEL BRISE DE MER	9 219
Municipaux	STADE DE L'ESTEREL	9 130
Municipaux	STADE DE VALESCURE	9 086
Collectif	DOMAINE DE VALESCIA	8 729
Collectif	COPRO E. BT C2	8 628
Collectif	LE CLOS DU CERCERON	8 613
Collectif	DOMAINE DES GRANDS PINS	8 601
Collectif	CAMPING ILE D'OR - MR BLANC	8 393
Municipaux	TENNIS ROLAND GARROS	8 280
Collectif	LE MEXICO	8 277

Tableau 38 : Classement des 30 plus gros consommateurs de St Raphaël

4.4.4 Ratios de consommation domestique

Dans le tableau ci-dessous sont présentés les résultats des calculs sur les ratios de consommation domestique :

2012	Semestre	m³/an/abonné domestique	L/j/abonné domestique
Fréjus	Période creuse (Octobre-Mars)	83	226
	Période estivale (Avril-Septembre)	137	374
Saint-Raphaël	Période creuse (Octobre-Mars)	95	259
	Période estivale (Avril-Septembre)	176	480

Tableau 39 : Ratios de consommation domestique

Note : Les ratios de consommation domestique ont été calculés uniquement sur la base des consommations identifiées comme domestiques à partir du fichier abonné.

Les valeurs obtenues sur les deux communes sont comparables dans leur ordre de grandeur. Il est à noter une augmentation d'environ 70 % en période estivale. Ceci s'explique vraisemblablement par des besoins accru en arrosage, voire en remplissage de piscine.

A noter qu'avec une taille moyenne des ménages de 2.07 habitant par logement sur Fréjus – St Raphaël, les ratios obtenus ramenés à l'habitant font donc état de 109 à 125 l/j/hab en période creuse, et de 180 à 232 l/j/hab en période estivale.

4.4.5 Coefficient de pointe

Pour le calcul du coefficient de pointe, les données sur les volumes distribués fournies dans le RAD 2012 ont été utilisées. Le volume moyen mensuel distribué lors du mois de pointe a été obtenu par extrapolation du graphique fourni dans le RAD 2012 relatif à « La moyenne journalière du volume distribué mensuel ». Le coefficient de pointe est calculé pour l'ensemble Fréjus - St Raphaël.

	Fréjus – St Raphaël
Volume moyen mensuel mis en distribution (m³)	877 364
Mois de pointe	Août
Volume mensuel maximum (m³)	1 575 730
Coefficient de pointe mensuel	**1,80**

Tableau 40 : Coefficient de pointe

Classiquement, les pointes de consommation surviennent durant l'été, conséquence de la forte augmentation de la population des deux communes liée à l'affluence touristique.

Note : en juillet 2012 le **volume distribué était d'environ 1 472 500 m^3** soit un **ratio de 1,68**.

Il est à noter que le ratio entre la population maximale saisonnière et la population permanente est plutôt de l'ordre de 2.76, donc bien supérieur au coefficient de pointe annoncé. Ceci se justifie de la façon suivante :

- D'une part le calcul du coefficient de pointe se base sur une valeur mensuelle au sens calendaire. Il est probable que le cumul de distribution sur les 30 jours situés entre le 14 juillet et le 15 août soit couramment plus élevé que la valeur mensuelle enregistrée en août ou en juillet.
- D'autre part, la population maximale saisonnière a été calculée en prenant pour hypothèse un taux de remplissage de 100 % des structures d'hébergement touristique. Ce taux de remplissage n'est certainement pas atteint pendant 31 jours d'affilée. Le coefficient de pointe journalier réel, doit logiquement être supérieur au coefficient de pointe mensuel calculé.
- Enfin, il est également probable que l'usage de l'eau fait par les vacanciers soit différent (à la baisse) de celui des habitants permanents, du fait, soit du type de résidence sollicité (en camping, la consommation en eau d'un individu est moindre que le reste de l'année en résidence principale), soit de la sollicitation commune de moyens (piscine collective, cuisine collective pour les restaurants,…) qui génèrent des économies d'échelle – et ce, malgré l'augmentation constatée des ratios de consommation domestique en période estivale chez les abonnés domestiques permanents.

4.5 Indicateurs techniques

4.5.1 Rendement de distribution

Cet indicateur permet de connaître la part des volumes introduits dans le réseau de distribution qui est consommée avec autorisation sur le périmètre de service ou vendue en gros à un autre service d'eau potable.

Il est traditionnellement possible de calculer deux types de rendement :

- Le rendement de réseau « commercial » mesure la proportion des volumes utilisés par les abonnés par rapport aux volumes introduits dans le réseau. Cet indicateur permet d'apprécier la qualité d'un réseau et l'efficacité du service de distribution.

- Le rendement « technique ». Ce rendement est approché à partir des débits nocturnes obtenus ponctuellement en campagne de mesures. Les débits nocturnes seront considérés comme des débits de fuite en supposant qu'aucune consommation domestique n'a lieu la nuit. Cette estimation des volumes de fuites est une approximation forte puisqu'elle suppose que les débits nocturnes mesurés pendant la campagne de mesures et assimilés à des fuites seraient supposés constants à l'année et représentatifs (ce qui n'est pas le cas dans les faits).

Avec une production de 10 528 371 m^3/an et une distribution de 9 380 399 m^3/an, le rendement (commercial) du réseau en 2012 a été de **89,1%**. Le résultat obtenu après calcul est très proche du résultat mentionné dans le RAD 2012 dont le rendement affiché est de 89,3%.

Comparativement à la moyenne nationale de 76%, il est possible de qualifier le rendement du réseau de Fréjus et Saint Raphaël comme étant très bon.

4.5.2 ILC et ILP

Selon une étude inter-Agence de l'Eau, l'indice linéaire de consommation (ILP) permet de classer le réseau AEP en 3 groupes distincts et selon ces groupes, l'indice linéaire de perte (ILP) permet de classer l'état du réseau.

L'indice linéaire de consommation correspond au rapport entre la consommation journalière et le linéaire total du réseau. Concernant l'indice linéaire de perte, il correspond au rapport entre le volume des pertes journalières et le linéaire total du réseau, les pertes étant le résultat de la distribution moins la consommation.

Sur les communes de Fréjus et Saint Raphaël, les résultats concernant les indices sont les suivants :

Distribution	28 766,04 m^3/j
Consommation	25 629,51 m^3/j
Pertes	3 136,53 m^3/j
Linéaire total de réseau	670,28 km
ILC	**38,24 m^3/j/km**
ILP	**4,68 m^3/j/km**

Tableau 41 : Résultat ILC et ILP

L'ILP et l'ILC peuvent être analysés grâce au tableau suivant :

I.L.C. (m^3/j/km)	< 10	10 < I.L.C.< 30	> 30
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

Tableau 42 : Etat du réseau grâce à l'ILC et l'ILP

Avec un ILC supérieur à 30, le réseau se situe dans la catégorie des réseaux de typologie « urbain ». Via l'ILP, celui-ci étant inférieur à 7, le réseau des deux communes rentre dans la catégorie « bon état ».

4.5.3 Approche réglementaire

Le décret n°2012-97 paru en date du 27 janvier 2012 porte engagement national pour l'environnement (loi dite « Grenelle II ») et vise à développer la gestion patrimoniale des réseaux, en vue notamment de limiter les pertes et fuites dans les réseaux de distribution. Il va notamment contraindre les collectivités qui en seraient dépourvues à réaliser :

- un inventaire détaillé de leur réseau d'eau potable ;
- une évaluation des fuites d'eau ;
- une mise à jour annuelle de ces deux documents.

Les exploitants devront parallèlement prévoir un plan d'action comprenant un programme pluriannuel de travaux d'amélioration si le rendement du réseau est inférieur à un certain taux défini par le décret (cf. article 2). A défaut du respect des termes de cet arrêté, une majoration de la redevance sera appliquée.

4.5.3.1 Article 1

Le décret précise - au travers de son article 1 – le contenu attendu du descriptif du réseau, qui doit donc comprendre :

1. d'une part, le plan des réseaux mentionnant la localisation des dispositifs généraux de mesure,
2. d'autre part, un inventaire des réseaux comprenant la mention des linéaires de canalisations, la catégorie de l'ouvrage, des informations cartographiques ainsi que les informations disponibles sur les matériaux utilisés et les diamètres des canalisations

La valeur de l'indice de connaissance et de gestion patrimoniale des réseaux d'eau potable mentionnés à l'annexe V I aux articles D. 2224-1, D. 2224-2 et D. 2224-3 rend compte de la réalisation des descriptifs détaillés des réseaux.

Cet indice de 0 à 100, est attribué selon la qualité des informations disponibles sur le réseau et noté suivant le barème ci-après :

- 0 : absence de plan de réseau ;
- 10 : plan de réseau sur 95 % du linéaire estimé ;
- 20 : mise à jour du plan au moins annuelle ;
- +10 : informations structurelles complètes sur chaque tronçon (DN et matériau) ;
- +10 : connaissance pour chaque tronçon de l'âge de la canalisation ;
- +10 : localisation et description des ouvrages annexes (vannes, Vi / Ve, compteurs,…) ;
- +10 : localisation des branchements sur fond de plan cadastral ;
- +10 : localisation et identification des interventions (réparations, purges, renouvellements,…) ;
- +10 : existence et mise en œuvre d'un programme pluriannuel de renouvellement des branchements ;
- +10 : existence d'un programme pluriannuel de renouvellement des canalisations (sur au moins 3 ans, y compris estimatif) ;
- +10 : mise en œuvre du programme pluriannuel de renouvellement des canalisations.

Selon cette base, l'exploitant s'est attribué la note de 100/100 en 2012.

4.5.3.2 Article 2

Le décret précise - au travers de son article 2 – les conditions de majoration potentielle de la collectivité sur son taux de redevance.

La valeur objectif de rendement à atteindre sur le territoire d'étude est :

- Rmini1 = 85 %

Dans la mesure où :

- Rendement RAD 2012 = 89.1 % > 85 %

alors, le rendement objectif à atteindre sur le territoire est atteint et même dépassé au sens du Grenelle II.

4.5.1 Autres indicateurs

4.5.1.1 Taux d'occurrence des interruptions de service non programmées

Sur le territoire d'étude, cet indice est quantifié à 2.04/1000 abonnés.

Note : Moyenne Etude FNCCR 2009 = 3.2 / 1000 habitants

Ratio à prendre avec précaution :

- Modalités de calculs (type d'interruptions prises en compte par le Délégataire) ;
- Variations interannuelles selon divers types d'incidents.

4.5.1.2 Taux de respect du délai maximal d'ouverture des branchements pour les abonnés

Sur le territoire d'étude, cet indice est quantifié à 100%.

Note : Moyenne Etude FNCCR 2009 = 99.5 %

Les collectivités n'atteignant pas 100% ont fixé un délai court de 1 jour pour l'ouverture.

4.5.1.3 Indice linéaire des volumes non comptés

Cet indicateur permet de connaître par km de réseau la part des volumes mis en distribution qui ne font pas l'objet d'un comptage lors de leur distribution aux abonnés. Ces volumes d'eau peuvent être dus à des prises abusives sur le réseau, ou à des consommations non comptées.

Sur le territoire d'étude, cet indice ILVNC est estimé à 5.04 m3/j/km.

Chapitre 5 Données qualitatives (volet 4)

5.1 Analyse bactériologique

Dans le tableau suivant sont indiqués le nombre de dépassements de norme concernant l'analyse bactériologique, ainsi que le type de dépassement. Lors de ces analyses, les éléments bactériologiques analysés sont :

- Bactéries revivifiables à 22°C durant 68h ;
- Bactéries revivifiables à 36°C durant 44h ;
- Bactéries et spores sulfito-reducteurs ;
- Bactéries Coliformes / Colibert ;
- Bactéries Coliformes ;
- E. Coli / 100 mL ;
- E. Coli / Colibert
- E. Coli par microplaques ;
- Entérocoques fécaux ;
- Entérocoques par microplaques ;
- Salmonelles qualitatif / 5 L.

Zones de distribution	Nombre d'analyses	Nombre de dépassements	Type	Pourcentage de dépassements
Réservoir Bellevue	378	1	Bact et spore sulfito-rédu	0,3 %
ZD St Aygulf	523	3	Bactéries Coliformes	0,6 %
ZD Fréjus Centre	2 126	4	Bactéries Coliformes/Colibert Bactéries Coliformes Entérocoques fécaux	0,2 %
ZD Capitou Tour de Mare	547	3	Bact et spores sulfito-rédu Bactéries Coliforme /Colilert	0,5 %
ZD Saint Jean de Cannes	292	2	Bactéries Coliformes E.Coli /100ml	0,7 %
Réservoir Saint Sébastien	240	4	Bact et spores sulfito-rédu Bactéries Coliformes E.Coli /100ml Entérocoques fécaux	1,7 %
ZD Saint Raphaël Centre	1 922	11	Bact et spores sulfito-rédu Bactéries Coliformes	0,6 %
ZD Agay Anthéor	741	0		0 %

Tableau 43 : Bilan des analyses bactériologiques

5.2 Analyse des pH

L'analyse des pH dans le tableau suivant montre une vulnérabilité quant à la dissolution du plomb dans l'eau. Trois secteurs ont un potentiel de dissolution moyen du plomb, contrairement à 5 secteurs avec un potentiel élevé.

Zones de distribution	Nombre d'analyses	pH réel	Potentiel de dissolution du Plomb
Réservoir Bellevue	73	7,36	élevé
ZD St Aygulf	127	7,34	élevé
ZD Fréjus Centre	573	7,36	élevé
ZD Capitou Tour de Mare	148	7,47	élevé
ZD St Jean de Cannes	63	7,66	moyen
Réservoir St Sébastien	51	7,7	moyen
ZD St Raphaël Centre	446	7,5	élevé
ZD Agay Anthéor	168	7,57	moyen

Tableau 44 : bilan des analyses de pH

5.3 Indicateurs techniques

5.3.1 Indice d'avancement de la protection de la ressource en eau

Cet indicateur donne une information sur la performance atteinte pour assurer une protection effective de la ressource selon la réglementation en vigueur. Il permet de quantifier le niveau d'avancement de la démarche administrative et opérationnelle des points de prélèvement dans le milieu naturel d'où provient l'eau potable distribué.

La valeur de l'indicateur est fixée comme suit :

- 0% aucune action
- 20% Etudes environnementale et hydrogéologique en cours
- 40% avis de l'hydrogéologue rendu
- 50% dossier déposé en préfecture
- 60% arrêté préfectoral
- 80% arrêté préfectoral compétemment mis en œuvre (terrains acquis, servitudes mises en place, travaux terminés)
- 100% Arrêté préfectoral complètement mis en œuvre, et mise en place d'une procédure de suivi de l'application de l'arrêté

Sur le territoire d'étude, cet indice est estimé à 50 %

5.3.2 Taux de conformité des prélèvements microbiologiques

Sur le territoire d'étude, cet indice est quantifié à 99.6 %.

5.3.3 Taux de conformité des prélèvements physico-chimiques

Sur le territoire d'étude, cet indice est quantifié à 100 %.

5.4 Bilan

Le suivi de la qualité de l'eau distribuée est conforme à la législation. L'ARS définit qu'une eau est de bonne qualité lorsque 90 à 100 % des analyses sont conformes aux normes. L'eau distribuée est donc de très bonne qualité et le système de contrôle satisfaisant.

Chapitre 6 Campagne de mesures (volet 5)

La campagne de mesures a été menée en deux temps :

- Période estivale : depuis la seconde quinzaine de juillet jusqu'à la mi-août 2013 ;
- Période hivernale : dernière semaine de février 2014.

Les mesures de débits et de marnages sont issues du système de télégestion et de centralisation de la donnée, via des points de mesure permanents.

Les mesures de pression et de qualité (chlore libre et chlore total) sont issues de points de mesure temporaires, après pose des équipements de mesure et d'acquisition.

De manière générale, les débits et marnages ont été fournis par VEOLIA. Les pressions et le chlore ont été mesurés par la société CENEAU, qui est intervenue sur cet aspect en sous-traitance d'EGIS EAU.

Les tableaux ci-après n'ont pas d'autre vocation que de présenter sommairement les points de mesures et leurs particularités.

6.1 Mesures de débit

La réalisation de mesures de débit est une opération indispensable à la fois à l'amélioration de la connaissance du fonctionnement actuel du réseau, et au calage du modèle numérique de réseau.

Elle a pour but :

- D'améliorer la connaissance du sens d'écoulement dans les conduites,
- De quantifier les flux transitant à certains nœuds stratégiques du réseau,
- De permettre les calculs d'indicateurs sectoriels,
- De collecter les données nécessaires à la modélisation du réseau.

Les fiches descriptives des 9 mesures de débit réalisées figurent en annexe.

Sur le territoire d'exploitation, l'analyse de la distribution a été élaborée à partir de 9 compteurs de distribution en place.

Ci-après un récapitulatif synthétique des mesures effectuées sur les débits par secteur et territoire d'exploitation :

Note : Le débit minimal peut la plupart du temps être assimilé au débit nocturne, soit le débit de fuite (sauf tirage de nuit inexpliqué ou remplissage de réservoir en aval). Cet aspect sera développé à part entière dans la suite du rapport.

Compteurs (date retenue)	Q min (m3/h)	Q moy (m3/h)	Q max (m3/h)	Cp horaire
Bellevue (12/08/2013)	358	548	715	1.3
Pont du Duc tour de Mare (11/08/2013)	41	81	136	1.7
Rte de Bagnols (12/07/2013)	34	63	81	1.3
Ch Bonfin (06/08/2012)	14	78	154	2.0
Planestel (12/08/2013)	16	45	89	2.0
Gargalon St Raphael (04/08/2013)	320	900	1280	1.4
Ste Guitte Distribution (04/08/2013)	41	67	104	1.6
St Sébastien Est (04/08/2013)	0	71	164	2.3
St Sébastien ouest (04/08/2013)	21	40	66	1.7

Tableau 45 : synthèse des mesures de débit en pointe estivale

Commentaires :

En premier lieu, il est primordial de signifier que l'analyse de ces données, mesurées en période estivale, doit tenir compte du fait que la consommation de nuit ne peut pas être assimilée à de la fuite : les arrosages nocturnes sont particulièrement courant sur l'ensemble des secteurs hydrauliques de la CAVEM pendant l'été, rendant impossible une approche du rendement sectoriel sur la base du débit de nuit.

Les secteurs de Bellevue, Saint Sébastien Est et Ouest, Ste Guitte, Route de Bagnols, et Pont du Duc Tour de Mare, sont par exemple des secteurs dit « en bout de ligne » (c'est-à-dire n'alimentant aucun réservoir ni aucun autre secteur en aval), donc théoriquement propice à un calcul d'approche du rendement sur la base des débits nocturne. Or ici, par exemple sur Bellevue, l'importance relative du débit nocturne conduirait à un rendement de 35% sur le secteur – ce qui est évidemment aberrant, et signe que les débits de nuits observés pendant l'été comprennent bel et bien une part de consommation nocturne prépondérante.

Les secteurs de St Sébastien Est et Ouest sont en fait à considérer de façon conjointe (réalité hydraulique), et nécessitent en ce sens d'être sommés. Dès lors, les valeurs à considérer sur le secteur St Sébastien sont :

- Qmin = 21 m3/h ;
- Qmoy = 111 m3/h ;
- Qmax = 230 m3/h.

Ce secteur alimente tout le front de mer de St Raphaël et est donc soumis à un fort impact du tourisme estival, ce que montre bien le coefficient de pointe horaire global du secteur, estimé à 2.1 sur le jour de pointe.

La remarque vaut également pour le secteur Bonfin, qui lui aussi alimente une zone d'accueil touristique importante, puisqu'il alimente notamment les campings de Pierre Verte, Holyday Green et Pin de la Legue, et affiche un coefficient de pointe horaire de 2.0 sur la journée de pointe 2013.

En revanche, il faut exclure de l'analyse le coefficient de pointe du secteur Planestel : en effet, la typologie de la desserte sur ce secteur est typiquement résidentielle, et la valeur affichée de 2.0 pour le coefficient de pointe horaire est en réalité faussée par le fait que le secteur alimente des réservoirs en aval. La pointe mesurée peut donc potentiellement englober une ouverture

d'alimentation de réservoir – ce qui ne correspond pas à une réelle pointe de demande en eau au niveau des abonnés.

Aussi, on pourra donc retenir que :

- Pour un secteur touristique, le coefficient de pointe horaire du jour de pointe estivale oscillera autour d'une valeur de 2.0
- Tandis que pour un secteur urbain à consonance moins touristique, on pourra se baser (pour les échéances futures) sur un coefficient de pointe horaire de 1.3 à 1.7 en jour de pointe estivale.

6.2 Mesures de marnage

La réalisation des mesures de marnage a pour but de comprendre le fonctionnement d'un ouvrage de stockage. Elle permet entre autre de valider les niveaux haut et bas de marnage, d'étudier le comportement du stockage au cours de la durée d'observation en suivant les variations de volume d'eau qui y transitent, d'identifier les réservoirs ayant des défauts (volume de stockage, dimensionnement des conduites…) ou tout autre point faible (perte au trop plein,…)

On présente ci-après un récapitulatif synthétique des mesures effectuées sur les niveaux d'eau dans les réservoirs :

Réservoirs	Campagne de mesures été 2013		
	Niveau min (m)	Niveau max (m)	Hauteur de marnage (m)
Bellevue	3,5	4,1	0,6
Réservoir Capitou	2,0	4,3	2,3
St Jean de Cannes	3,3	3,7	0,3
St Jean Haut	1,7	4,0	2,3
St Jean Bas	2,7	2,9	0,3
Réservoir Peire Sarade	2,6	6,2	3,5
Réservoir Castelli	1,4	3,8	2,3
Réservoir Sainte Guitte	1,8	3,0	1,2
Réservoir Boulouris	3,9	4,5	0,6
Réservoir Garde Vielle	3,0	4,4	1,4
Réservoir Saint Sébastien	3,6	5,4	1,9

Tableau 46 : synthèse des mesures de marnage en pointe estivale

Les fiches descriptives des mesures de marnage réalisées figurent en annexe.

Commentaires :

Les résultats de la campagne de mesure sur les marnages appellent plusieurs commentaires :

Hauteurs de marnage :

- Sur 11 réservoirs exploités par VEOLIA sur le territoire de la CAFSR :
  - 7 réservoirs marnent sur des hauteurs significatives, supérieures au mètre,
  - 4 réservoirs marnent sur des hauteurs inférieures au mètre, dont 2 sur des hauteurs a priori faibles (30 cm) : St Jean Bas et St Jean de Cannes. Néanmoins, considérant la taille des ouvrages en jeu (300 et 500 m3), et le nombre de cycles de marnages observés(à la fois

supérieurs à 1 et non excessif), la remarque n'amène aucune conclusion négative sur ces ouvrages.

Nombre de cycle de remplissage par jour :

- Les graphiques présentés sur les fiches descriptives en annexe montrent que tous les réservoirs subissent à minima un cycle de remplissage par jour, ce qui d'un part est souhaitable d'un point de vue du renouvellement des eaux et du risque bactériologique, et d'autre part, montre une gestion correcte des volumes stockés par l'exploitant.

6.3 Mesures de pression

La réalisation des mesures de pression a pour but de vérifier ponctuellement et de façon échantillonnée les conditions d'alimentation des abonnés d'une part, mais surtout de valider le calage du modèle numérique d'autre part. L'ensemble des mesures de pression réalisées lors de la campagne de mesures a été effectué en continu.

Ci-dessous, le tableau récapitulatif des mesures sur chacun des 30 points relevés en continu sur les communes de Fréjus et Saint Raphael :

Code du point mesure	Pas de temps (min)	Minimum (bar)	Maximum (bar)	Moyenne (bar)	Delta min max (bar)
PI01	5	1,6	5,2	3,0	3,6
PI02	5	2,7	8,3	4,6	5,6
PI03	5	5,1	5,6	5,5	0,5
PI04	5	5,1	5,4	5,3	0,3
PI05	5	3,8	6,6	6,1	2,8
PI06	5	3,9	6,6	6,1	2,7
PI07	5	2,4	2,7	2,6	0,3
PI08	5	2,6	5,7	4,6	3,1
PI09	5	5,7	7,2	6,9	1,5
PI10	5	3,7	4,4	4,0	0,7
PI11	5	5,7	6,1	5,9	0,4
PI12	5	4,1	4,9	4,5	0,8
PI13	5	3,7	4,3	4,1	0,6
PI14	5	2,9	3,6	3,3	0,7
PI15	5	4,0	4,6	4,4	0,6
PI16	5	1,6	2,2	1,9	0,6
PI17	5	6,0	6,6	6,3	0,6
PI18	5	2,4	2,8	2,6	0,4
PI19	5	3,8	5,5	4,4	1,7
PI20	5	7,5	7,8	7,6	0,3
PI21	5	3,0	3,4	3,3	0,4
PI22	5	4,7	8,3	6,1	3,6

PI23	5	6,7	7,5	7,2	0,8
PI24	5	6,0	7,6	6,5	1,6
PI25	5	5,0	6,1	5,5	1,1
PI26	5	3,0	4,6	3,7	1,6
PI27	5	10,0	10,7	10,3	0,7
PI28	5	2,9	7,7	6,7	4,8
PI29	5	7,3	9,1	8,7	1,8

Tableau 47 : synthèse des mesures de pression en pointe estivale

Commentaires :

Les mesures de pression en continu appellent à première vue les commentaires suivants :

- De faibles pressions (< 2 bars) ont été repérés sur le réseau, au niveau des points PI01 et PI16 (pression de 1,6 bar). On peut cependant remarquer les écarts de pression importants sur le point PI01, qui varie entre 1,6 bar et 5,2 bars (3,6 bars d'écart), suggérant soit un accident occasionnel lors des mesures (manipulation d'exploitation, vannage,.. ?), soit une saturation hydraulique de la conduite support (insuffisance en période de pointe pour le transport de la demande, donc potentiellement impact important en perte de charge). La situation du point PI16 semble être différente, puisque la pression est comprise entre 1,6 et 2,2 bars : point haut par rapport au réservoir l'alimentant.
- Des pressions démesurément fortes (> 8 bars) ont été mesurées sur les points PI02, PI22, PI27 et PI29.

La confrontation avec les valeurs données par le modèle sera particulièrement intéressante sur les secteurs soumis à ces fortes pressions supposées.

Figure 16 : carte de répartition indicative des points de mesures de pression sur le territoire d'étude

6.4 Mesures de chlore

La chloration est un moyen simple et efficace pour désinfecter l'eau en vue de la rendre potable. Elle consiste à introduire des produits chlorés (pastilles de chlore, eau de javel,….) dans de l'eau pour tuer les micro-organismes qu'elle contient. Après un temps d'action d'environ 30 minutes, l'eau est normalement potable. Elle le reste pendant quelques heures ou jours (en fonction des conditions de stockage) grâce à l'effet rémanent du chlore.

Le chlore, ou ses dérivés chlorés, est un oxydant puissant qui, mélangé à l'eau et utilisé à très faible dose prévient le développement des bactéries et matières organiques dans les réseaux de distribution, notamment en période estivale quand les températures augmentent.

6.4.1 Chlore libre

Une part importante du chlore étant nécessaire pour neutraliser ces matières organiques, il n'en reste cependant qu'une partie, appelée chlore résiduel libre, pour traiter la contamination éventuelle ultérieure de l'eau dans le réseau ou les habitations.

Au cours d'une réaction de désinfection par le chlore, on mesure le chlore résiduel libre, et le chlore résiduel total. Le chlore résiduel libre est le chlore qui demeure dans l'eau après une période de séjour donnée et qui est capable de réagir comme acide hypochloreux (HClO) ou ion hypochlorite (ClO-). L'acide hypochloreux est l'espèce active pour la désinfection. Sa présence est l'indicateur de qualité d'une eau.

Selon la réglementation, le taux de chlore ne fait pas partie des paramètres définissant la qualité de l'eau destinée à la consommation. Cependant, dans un souci de confort du consommateur et pour éviter les odeurs et les saveurs désagréables, il est souhaitable que la teneur en « chlore libre résiduel » reste voisine de 0,15 mg/l au minimum (0, 2 à 0,5 mg/l recommandés par l'OMS)

6.4.2 Chlore total

Le chlore résiduel total est la somme du chlore résiduel libre et le chlore résiduel combiné (chlore ayant préalablement réagi).

Le chlore est susceptible de former, en présence de matières organiques, des sous-produits, les trihalométhanes (THM), dont les représentants les plus connus sont le chloroforme et le bromoforme. La somme des THM doit être la plus faible possible et inférieure à 100 µg/L sans toutefois compromettre la désinfection.

6.4.3 Le chlore dans le réseau

Le chlore injecté a tendance à décroître au cours du transport de l'eau jusqu'aux points de distribution. C'est pourquoi il est parfois nécessaire de mettre en place des installations de rechloration sur tout le réseau. Ceci permet de trouver un compromis entre une bonne protection bactériologique et un « goût de chlore » limité.

Pour effectuer le contrôle du dosage de chlore libre et du chlore total, ont été utilisés des chloromètres sur les secteurs potables. 16 points de mesure ont été effectués, ceux-ci ont été répartis sur les différents secteurs hydrauliques du secteur d'étude, préférentiellement en bout de réseau – cf. cartographie ci-après.

Figure 17 : carte de répartition indicative des points de mesures de chlore sur le territoire d'étude

Commentaires :

Il faut savoir que la rapidité de l'effet bactéricide du chlore est proportionnelle à l'augmentation de la température de l'eau mais que celui-ci est alors moins stable – d'où l'intérêt de distinguer une campagne estivale d'une campagne hivernale, en sus du phénomène de variation des temps de séjour de l'eau dans les réseaux.

Les résultats obtenus (cf. tableaux ci-après) sur les deux campagnes laissent présager des temps de séjour sans doute trop important en bout de réseau, puisque les valeurs de chlore libre résiduel observées sont globalement très faibles.

Ce point sera affiné ultérieurement par une analyse des temps de séjour via le logiciel de modélisation.

Mesures ponctuelles du chlore				
Nom point	Date pose	Heure mesures (UTC)	Chlore libre (mg/L)	Chlore total (mg/L)
CL01	30-juil	08:20	0,13	0,25
CL02	30-juil	08:35	0,07	0,2
CL03	30-juil	14:20	0,07	0,17
CL04	30-juil	13:55	0,1	0,32
CL05	30-juil	13:35	0,13	0,22
CL06	30-juil	14:40	0,05	0,19
CL07	30-juil	09:20	0,06	0,27
CL08	30-juil	13:15	0,04	0,09
CL09	30-juil	09:30	0,05	0,21
CL10	30-juil	12:50	0,01	0,12
CL11	30-juil	11:00	0,04	0,12
CL12	30-juil	11:20	0,07	0,35
CL13	30-juil	12:15	0,01	0,2
CL14	30-juil	15:45	0,09	0,17
CL15	30-juil	15:30	0,07	0,32
CL16	30-juil	10:40	0,12	0,22

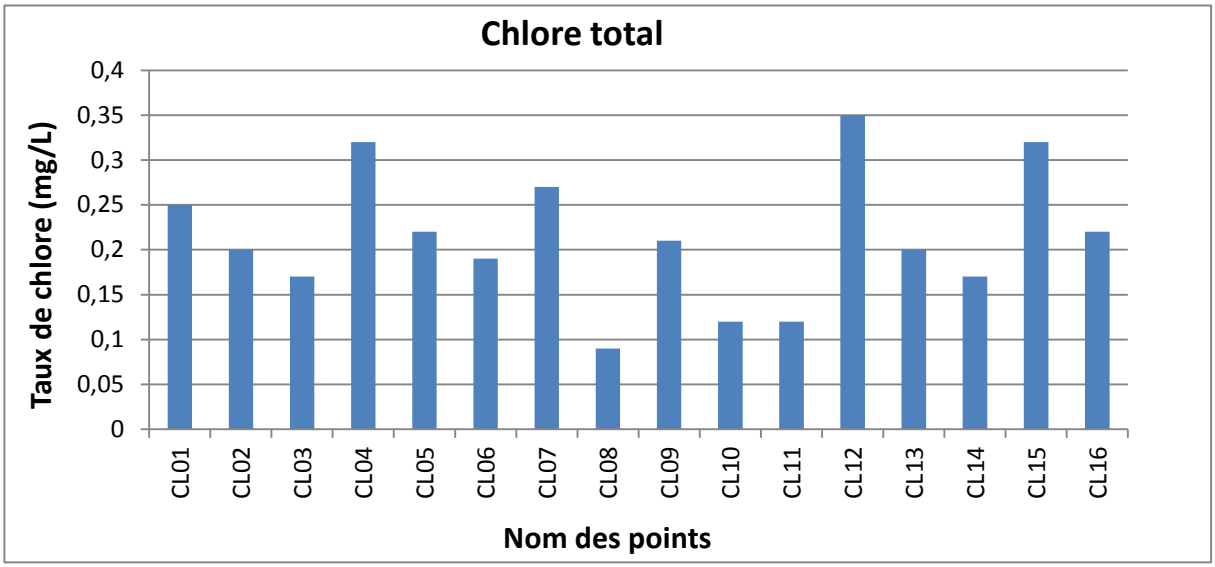
	Min (mg/L)	**Max (mg/L)**	**Moyenne (mg/L)**
Taux de chlore (mg/L)	0,09	0,35	0,21

	Min (mg/L)	**Max (mg/L)**	**Moyenne (mg/L)**
Taux de chlore (mg/L)	0,01	0,13	0,07

Mesure du Chlore en période estivale

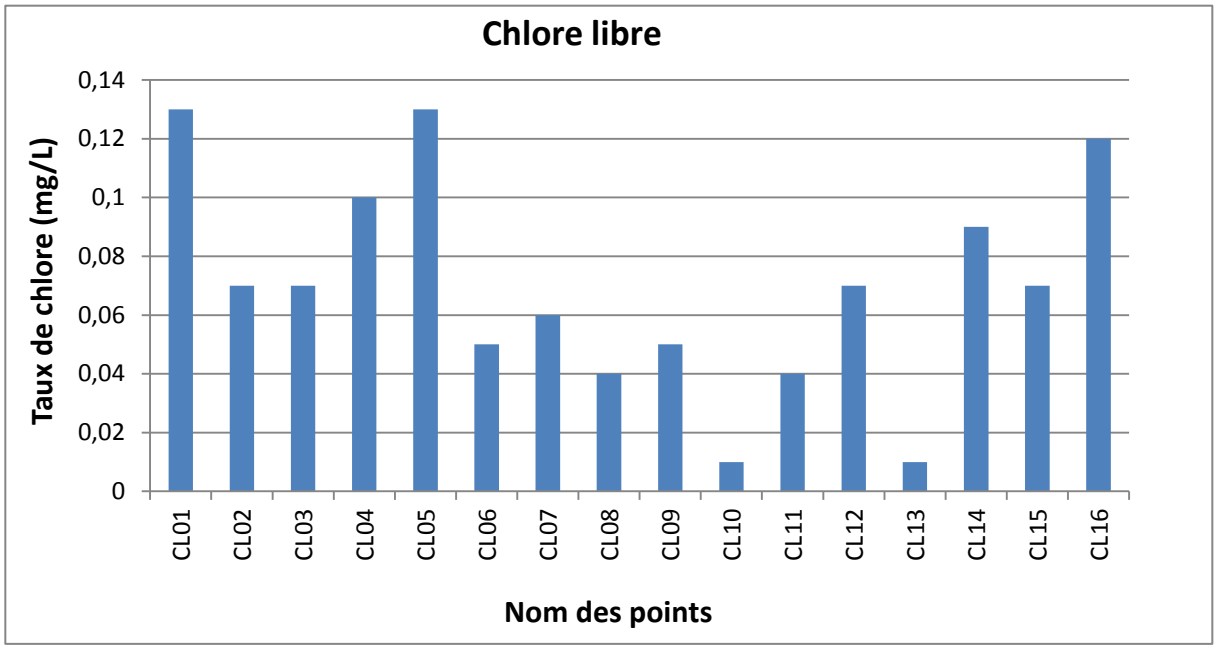
Mesures du 30 Juillet

Taux de chlore total selon les points étudiés



	Min (mg/L)	Max (mg/L)	Moyenne (mg/L)
Taux de chlore (mg/L)	0,09	0,35	0,21

Taux de chlore libre selon les points étudiés



	Min (mg/L)	Max (mg/L)	Moyenne (mg/L)
Taux de chlore (mg/L)	0,01	0,13	0,07

Mesures ponctuelles du chlore				
Nom point	Date pose	Heure mesures (UTC)	Chlore libre (mg/L)	Chlore total (mg/L)
CL01	24-févr	15:30	0,02	0,09
CL02	24-févr	15:41	0,03	0,09
CL03	26-févr	17:45	0,02	0,05
CL04	26-févr	14:30	0,02	0,07
CL05	26-févr	14:45	0,05	0,16
CL06	26-févr	11:26	0,02	0,05
CL07	26-févr	16:40	0,02	0,18
CL08	26-févr	15:00	0,02	0,18
CL09	26-févr	16:18	0,02	0,05
CL10	26-févr	15:30	0,02	0,05
CL11	26-févr	16:00	0,02	0,05
CL12	25-févr	11:10	0,02	0,18
CL13	26-févr	15:45	0,02	0,05
CL14	26-févr	12:45	0,04	0,1
CL15	26-févr	13:20	0,1	0,14
CL16	24-févr	16:55	0,06	0,16

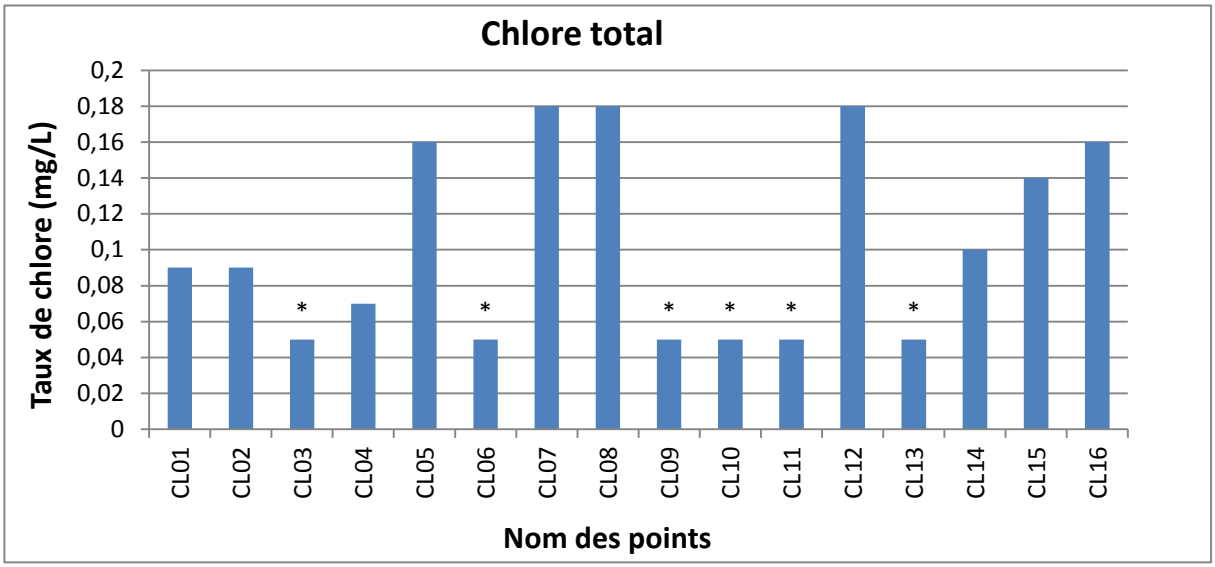
	Min (mg/L)	Max (mg/L)	Moyenne (mg/L)
Taux de chlore (mg/L)	0,05	0,18	0,10

	Min (mg/L)	Max (mg/L)	Moyenne (mg/L)
Taux de chlore (mg/L)	0,02	0,10	0,03

Mesure du Chlore en période estivale

Mesures du 30 Juillet

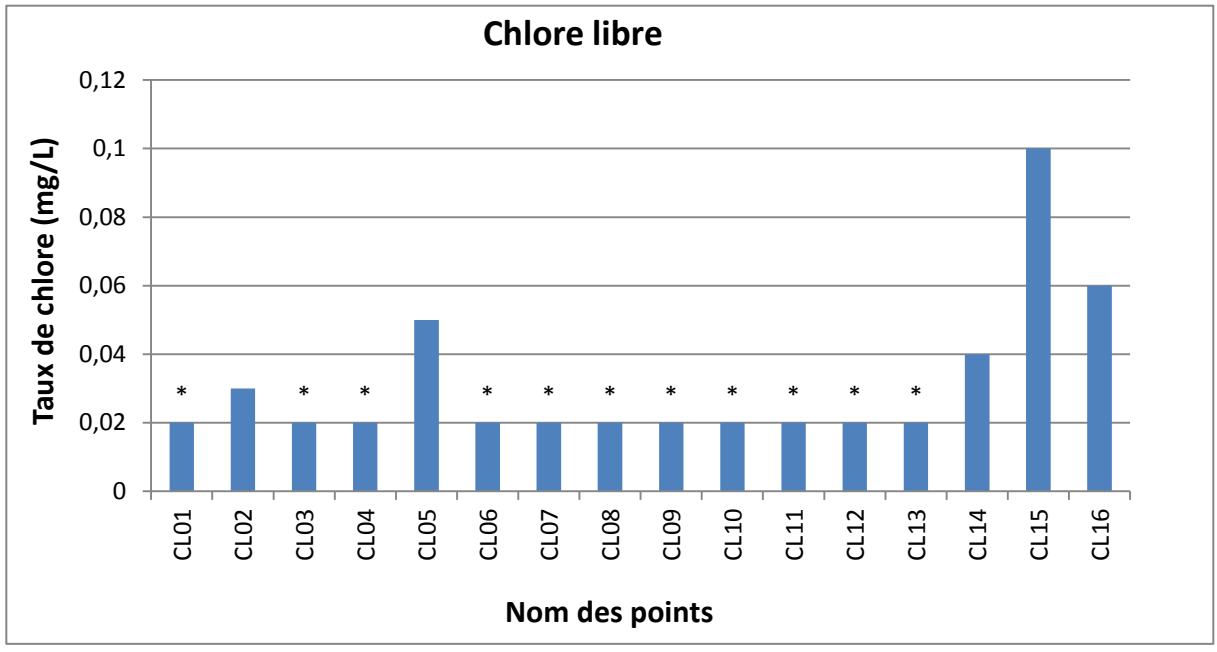
Taux de chlore total selon les points étudiés



* En dessous de la limite de détection

	Min (mg/L)	Max (mg/L)	Moyenne (mg/L)
Taux de chlore (mg/L)	0,05	0,18	0,10

Taux de chlore libre selon les points étudiés



* En dessous de la limite de détection

	Min (mg/L)	Max (mg/L)	Moyenne (mg/L)
Taux de chlore (mg/L)	0,02	0,10	0,03

Chapitre 7 Modélisation (volet 6)

7.1 Préambule

7.1.1 Choix du logiciel de modélisation

Le fonctionnement d'un réseau AEP maillé sous pression repose sur deux principes essentiels (lois de Kirchhoff) :

- la somme algébrique des débits au nœud est nulle (Equations aux nœuds),
- la somme algébrique des pertes de charge sur une maille est nulle (Equations aux mailles).

La traduction mathématique de ces principes donne lieu à un système complexe d'équations qui peut néanmoins être rapidement résolu par le calcul informatique; des itérations successives sont effectuées par des logiciels appropriés jusqu'à obtention de la précision désirée.

Ces logiciels de calcul des réseaux maillés permettent le calcul des pressions en des points précis du réseau, appelés " nœuds ", et celui des débits dans les tronçons de canalisation reliant ces nœuds ; le choix de ces tronçons et nœuds correspond en principe à la schématisation la plus fidèle possible de ce réseau : détermination des besoins (nombre et type d'abonnés), altitude aux nœuds, longueur des tronçons etc…

La modélisation du réseau a été réalisée sous le logiciel PICCOLO.

Ce logiciel de modélisation est un outil évolué en terme de modélisation de réseau d'eau potable. Il possède en effet de nombreuses fonctionnalités :

- Analyse sur des durées étendues,
- Possibilité de réaliser des asservissements complexes,
- Possibilité de modéliser des pompes à vitesse variable,
- Etc…

Le diagnostic en lui-même comprend deux phases distinctes d'utilisation de ce logiciel :

- la simulation puis l'analyse du fonctionnement du réseau avec les données actuelles : c'est le " calage " du réseau, en même temps que le diagnostic proprement dit du réseau de distribution;
- la simulation puis l'analyse du fonctionnement du réseau avec les données futures: cette phase permet de définir les renforcements de réseaux nécessaires en intégrant l'évolution des besoins.

7.1.2 Situation modélisée

A ce stade de l'étude, la modélisation réalisée correspond à une situation dite « de pointe estivale » de juillet 2013, basée sur une journée de consommation telle que quantifiée au cours de la campagne de mesures. C'est sur cette situation que le calage sera effectué.

7.1.3 Objectifs

La modélisation du système AEP de la CAVEM a pour objectifs d'identifier les faiblesses de fonctionnement du réseau qui n'auraient pas été mises en évidence in situ, et en particulier :

- de tester la structure du réseau de distribution : les simulations de fonctionnement des réseaux permettent de visualiser des anomalies dues à un dimensionnement inadapté des canalisations (critères de vitesse, pertes de charge, et pression) ;
- de tester l'adéquation des ressources, des points de livraison, du stockage vis-à-vis des besoins actuels et projetés ;
- de tester l'adéquation des aménagements possibles pour pallier les anomalies rencontrées sur site ou mises en évidence lors de la modélisation ;
- de vérifier la capacité de transfert des canalisations pour la défense incendie ;
- ….

7.2 Contrainte de fonctionnement du réseau

Les paramètres exigibles d'un réseau public d'eau potable sont :

- la qualité (c'est-à-dire la potabilité) de l'eau ;
- une pression suffisante en tout point de la desserte ;
- un débit suffisant en tout point de la desserte ;
- la garantie de bonnes conditions de fonctionnement des appareils de lutte contre l'incendie (bouches et poteaux d'incendie).
- …

Les simulations informatiques du fonctionnement du réseau maillé permettent d'obtenir ou de vérifier les valeurs atteintes sur certains critères retenus comme « dimensionnant ». Ces critères sont présentés dans les sous chapitres suivants.

7.2.1 Vitesse maximale atteinte

La vitesse maximale préconisée pour les réseaux de distribution, afin d'éviter une usure trop importante de la canalisation par les matières en suspension dans l'eau, et d'augmenter la durée de vie du matériel disposé sur le réseau (réducteurs, clapets, compteurs, ...), est de :

- **V = 1,5 m/s** (pour les distributions et adductions gravitaires, c'est-à-dire hors refoulements).

Les tronçons ne remplissant pas cette condition selon les simulations informatiques du réseau AEP seront listés, en simulations actuelle et future, afin de prévoir un programme de travaux visant à les renforcer.

Afin de restreindre les pertes de charge, il est généralement **conseillé de limiter les vitesses à moins de 1 m/s** pour les canalisations de diamètre inférieur ou égal à 150.

*Note : Dans le cas particulier des tronçons **d'adduction ou de refoulement**, des valeurs de vitesses pouvant atteindre les **2,5 m/s en pointe sont couramment admises et tolérées**.*

7.2.2 Perte de charge maximale atteinte

Un autre indicateur de la plus ou moins grande saturation d'un réseau est le coefficient de perte de charge J exprimé en m/km : il est considéré qu'un tronçon de réseau est correctement dimensionné si ce paramètre reste inférieur à :

- **J = 10 m/km ;**

Ce qui représente une perte de charge d'environ 1 bar par kilomètre de conduite. L'adoption de ce critère (perte linéaire de pression) présente l'avantage de s'appliquer de la même manière pour tous les diamètres.

7.2.3 Pression minimale et maximale atteinte

La pression minimale du réseau public AEP pour les besoins du consommateur est de :

- **Pmin = 15 mètres CE (soit environ 1.5 bar) ;**

Il faut tenir compte des pertes de charges et de la pression nécessaire au fonctionnement de certains appareils sanitaires ou électroménagers (notamment les chauffe-eaux). Cette valeur sera donc choisie comme valeur de consigne.

La pression maximale conseillée du réseau public AEP pour les besoins du consommateur est de :

- **Pmax = 70 mètres CE (soit environ 7.0 bars) ;**

Au-delà, les risques de fuites et de détérioration des appareils de plomberie intérieure s'accroissent.

Au final, les valeurs de consignes choisies sur les schémas des réseaux AEP seront respectivement :

- **1.5 bar pour l'interprétation des manques de pression ;**
- **7.0 bars pour l'interprétation des surpressions ;**
- **entre ces deux valeurs : pressions du réseau AEP satisfaisantes.**

7.2.4 Marnage des réservoirs

Une eau stagnante dans un réservoir devient potentiellement non potable, du fait de son temps de séjour conséquent et de son non-renouvellement (disparition progressive jusqu'à totale du chlore par exemple, si l'eau avait été chlorée en amont). Un marnage minimal et à fréquence régulière est signe d'un renouvellement au moins partiel du stock d'eau en cuve, et donc d'un risque réduit en terme de salubrité publique.

Il est ainsi vérifié, par le biais du modèle, que chaque réservoir effectue sur 24 heures **au moins un cycle de marnage** (remplissage / vidange) et sur des **hauteurs significatives** (fonction du volume et de la géométrie de la cuve, mais globalement admis supérieur à 50 cm au minimum).

7.3 Construction des modèles

7.3.1 Construction de la structure des réseaux modélisés

La modélisation des réseaux a été abordée dans le cadre de l'étude au travers de l'important travail réalisé en amont par l'exploitant de réseau, qui a intégré à son offre de service la réalisation et l'exploitation de cette modélisation AEP sur le périmètre exploité.

La stratégie de construction des modèles a abouti au choix de travailler sur 4 modèles différents, morcelant le territoire d'étude de la façon suivante :

- Modèle Fréjus Centre ;
- Modèle Saint Jean de Cannes ;
- Modèle Saint Aygulf ;
- Modèle Saint Raphaël ;

A titre informatif :

- Le modèle Fréjus Centre est constitué de 1106 arcs et de 984 nœuds, pour 4 réservoirs (+ 2 points d'injection, pour le Muy et usine du Fournel) 1 station de pompage, et un linéaire total modélisé de près de 149 km,
- Le modèle St Jean de Cannes est constitué de 171 tronçons et de 163 nœuds, pour 3 réservoirs (+1 point d'injection, pour Planestel), 2 stations de pompage, et un linéaire total modélisé de près de 22 km,
- Le modèle St Aygulf est constitué de 271 tronçons et de 218 nœuds, pour 5 réservoirs, 2 stations de pompage, et un linéaire total modélisé de près de 47 km,
- Le modèle St Raphaël est constitué de 1316 tronçons et de 1170 nœuds, pour 10 réservoirs (+ 2 points d'injection pour Fournel et Gargalon), 8 stations de pompage, et un linéaire total modélisé de près de 231 km,

Les différents éléments constitutifs du réseau et qui sont nécessaires à son fonctionnement, ont été positionnés manuellement sur les différents modèles : ressource, réservoirs, pompes, vannes, réducteurs de pression, clapets anti-retour, etc.

Les caractéristiques des ouvrages (réservoirs, vannes, pompes, réducteur de pression) sont issues du recueil de données, des visites effectuées sur l'ensemble des ouvrages, et, principalement, de la connaissance de l'exploitant VEOLIA.

Le modèle est établi en trois dimensions. L'affectation d'une altitude à chacun des nœuds permet de recréer le relief de la zone d'étude. L'affectation des altitudes pour l'ensemble des nœuds et des éléments constitutifs du réseau permet une lecture des résultats sous forme de pression en tout point du réseau plutôt que de charge.

7.3.2 Renseignement des asservissements

Les asservissements régissant le fonctionnement du réseau (déclenchement des pompes, ouverture réservoirs, consignes des réducteurs de pression, etc…) sont habituellement issus des données de télégestion, ou de l'interprétation des données récupérées lors de la campagne de mesures.

Pour ces modèles, les asservissements définis (consignes de remplissage, arrêt et démarrage des pompes, seuils d'action des robinets flotteurs,…), ont été établis soit à partir des données de l'exploitant, soit par une interprétation des courbes de marnage ou celles de débit en sortie de station de pompage.

En dernier recours, faute d'élément, les valeurs des seuils inconnues sont fixées arbitrairement, puis ajustées en cours de calage pour obtenir un résultat se rapprochant au mieux de la réalité mesurée. Elles deviennent alors paramètres de calage.

7.3.3 Renseignement des consommations aux nœuds du réseau

Les consommations domestiques obtenues à partir des fichiers de facturation, ont été affectées spatialement au nœud le plus proche. Après vérification du bon positionnement des consommations, la répartition géographique des volumes consommés a ensuite servi de base et a été réajustée lors du calage du modèle pour obtenir le volume distribué (volume facturé+fuites) à chaque nœud du modèle. Les consommations ont été disséminées sur la totalité du territoire modélisé en situation actuelle. Cette répartition des consommations domestiques est basée sur la densité d'habitations à la périphérie de chacun des nœuds. Cette méthode conduit généralement aux meilleurs résultats et sera logiquement préférée au principe de répartition uniforme.

Des besoins spécifiques ont été appliqués pour les nœuds représentant des activités particulières nécessitant un volume d'eau plus importants qu'un usage domestique standard (hôtels, restaurant, commerces…). Ces besoins ont, par ailleurs, été localisés avec précision et été affectés au nœud le plus proche.

Ces démarches conjointes permettent d'avoir une répartition spatiale de la demande en eau très proche de la réalité.

7.3.4 Renseignement des profils de consommation

Les profils de consommation correspondent aux variations journalières de consommation des abonnés appliqués aux nœuds « qui consomment ».

Ces profils sont définis à partir des mesures de débits sur les secteurs assujettis à de la distribution pure (pas de remplissage de réservoirs, pouvant fausser le profil de consommation).

- Sur Fréjus Centre : 4 compteurs de sectorisation à usage majoritairement domestique (et touristique, cf. les secteurs en question) ont été isolés. Ils présentent l'avantage de ne mesurer que de la distribution – pas de transfert d'eau par adduction, pas de vente en gros, pas de remplissage de réservoir aval. Les 4 courbes journalières mesurées fin juillet 2013 sont figurées sur le graphique ci-après.

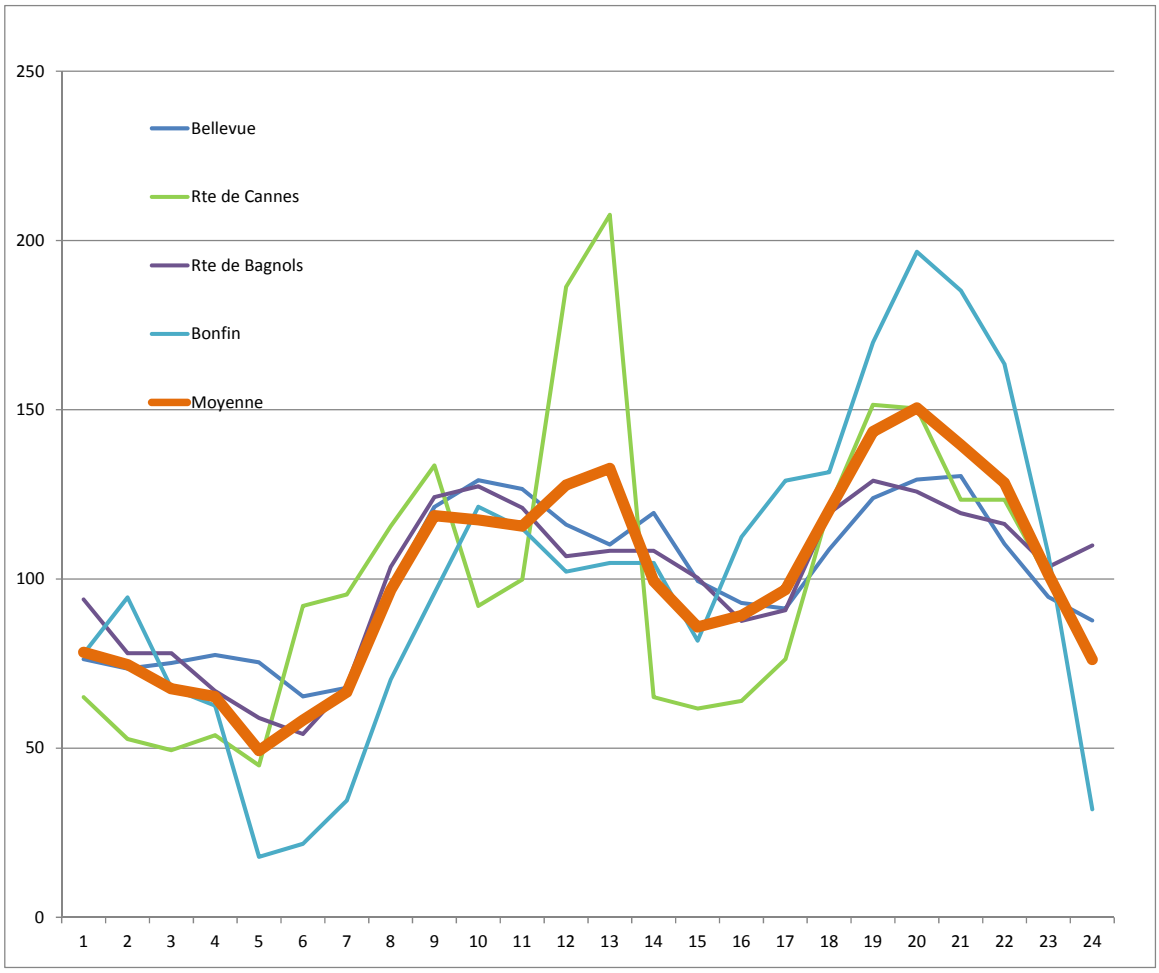


Figure 18 : travail sur le profil de consommation secteur Fréjus Centre (et St Jean de Cannes)

Il a été choisi de ne retenir qu'une seule courbe de répartition de la consommation domestique sur l'ensemble du modèle de Fréjus Centre, correspondant à la moyenne des 4 courbes mesurées (en orange ci-dessus).

- Sur St Jean de Cannes : la difficulté sur ce secteur réside en le fait qu'il n'est pas possible d'isoler un secteur purement associable de la consommation domestique, sans remplissage de réservoir aval notamment.

  Il a dont été choisi d'affecter le même profil de consommation domestique que celui retenu sur le modèle de Fréjus Centre.

- Sur St Aygulf : pas de compteur de sectorisation disponible sur ce secteur, la courbe appliquée sur ce modèle correspond à une courbe « classique » :

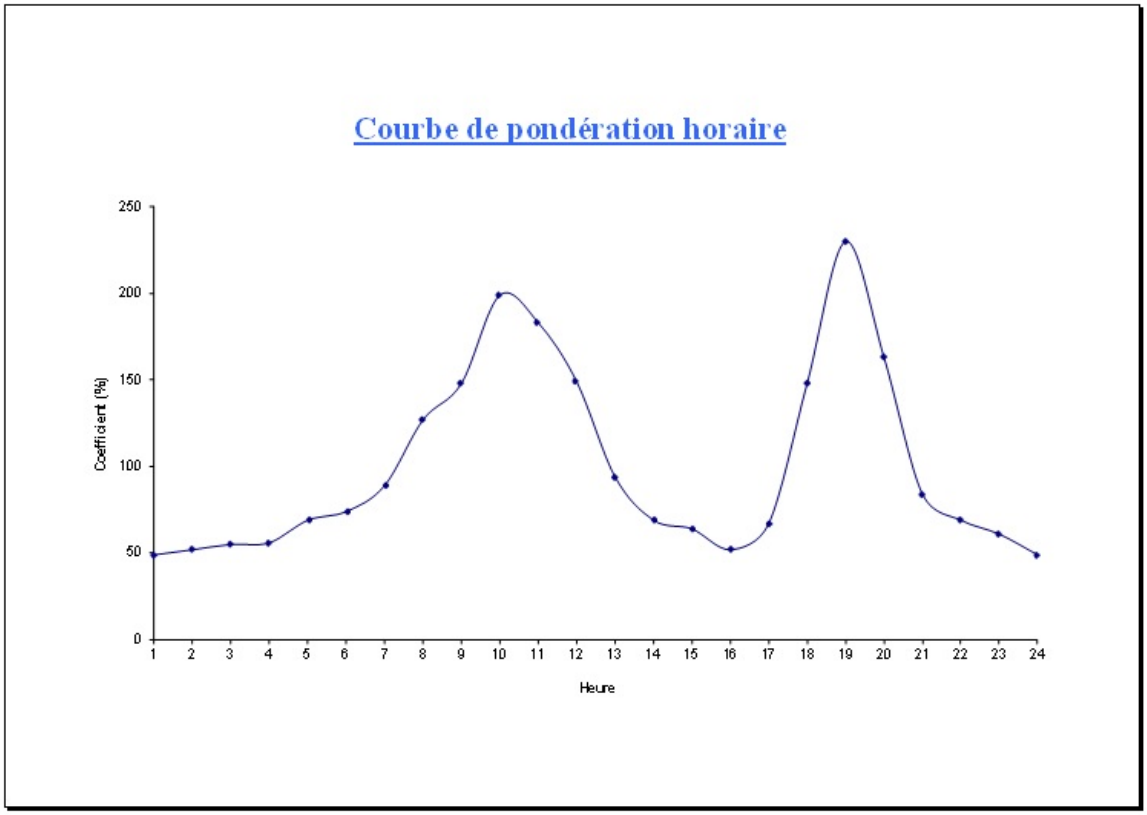


Figure 19 : proposition de profil de consommation secteur St Aygulf

- Sur St Raphael : 6 compteurs de sectorisation à usage majoritairement domestique (et touristique, cf. les secteurs en question) ont été isolés. Ils présentent l'avantage de ne mesurer que de la distribution – pas de transfert d'eau par adduction, pas de vente en gros, pas de remplissage de réservoir aval. Les 6 courbes journalières mesurées fin juillet 2013 sont figurées sur le graphique ci-après.

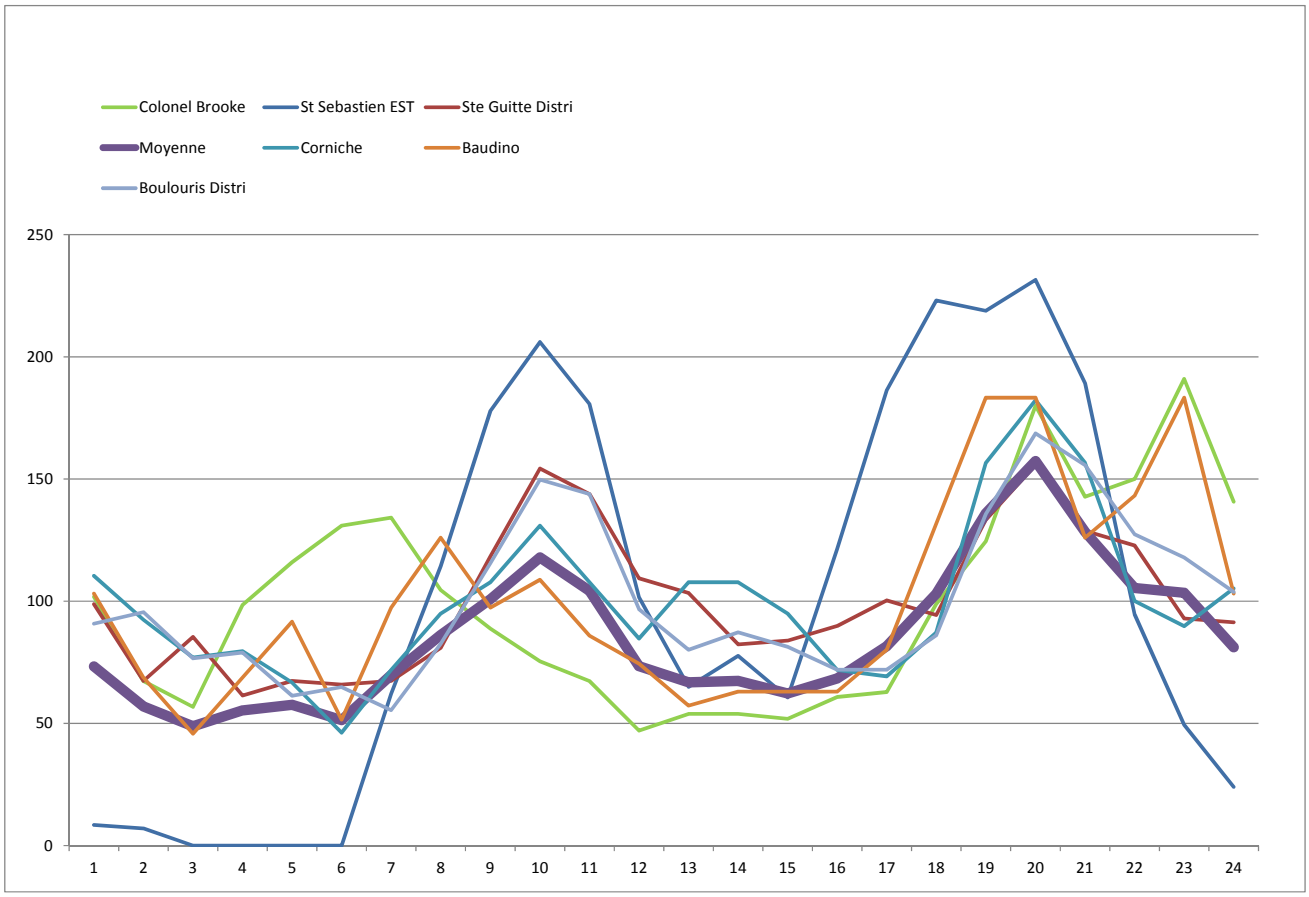


Figure 20 : travail sur le profil de consommation secteur St Raphaël

Il a été choisi de ne retenir qu'une seule courbe de répartition de la consommation domestique sur l'ensemble du modèle de Saint Raphaël, correspondant à la moyenne des 6 courbes mesurées (en violet ci-dessus).

Commentaires :

Les profils de consommation retenus se rapprochent du profil type dit « double château », laissant apparaître les deux phases principales d'activité domestique journalière, de début de matinée (voire à midi), puis de début de soirée. Les profils de consommation appliqués varient d'un secteur de distribution (ou d'un modèle) à l'autre en fonction du type d'abonné recensé sur le secteur.

Le profil journalier de consommation étant ainsi fixé par modèle, la consommation au nœud est obtenue à chaque pas de temps par application de la consommation de base (consommation moyenne) au profil, défini en ratio horaire (%). La répartition de la demande pendant la journée est ainsi très proche de la réalité.

L'ajustement aux différentes situations souhaitées (actuelle, projetée…) est réalisé en appliquant sectoriellement un coefficient correctif à chaque profil. C'est une étape de calage du modèle.

Les courbes de distribution des différents secteurs présentent des similitudes entres elles, mais occasionnellement des disparités. Cet état découle des disparités entre types d'abonnés et volumes de fuites entre les secteurs.

7.3.5 Renseignement des caractéristiques des pompes

Les caractéristiques des pompes (Q / HMT) ont été communiqués par le personnel en charge de l'exploitation.

Le logiciel permet de définir les pompes utilisées dans le modèle via leur courbe « débit / HMT ». Le point de fonctionnement théorique de chaque pompe a donc été récupéré auprès de l'exploitant, et a servi à définir la courbe de fonctionnement de la pompe considérée sur le modèle. En phase de calage, il est par ailleurs vérifié que le point de fonctionnement simulé de la pompe correspond bien à l'ordre de grandeur du point de fonctionnement réel.

7.3.6 Renseignement des caractéristiques des réservoirs

Pour chaque réservoir, ont été renseignés les champs suivants :

- Cotes altimétriques (radier, niveau min, niveau max, niveau d'eau initial) ;

  NB : le niveau initial correspond au niveau mesuré dans le réservoir sur le jour de mesure retenu à 00 h 00.

- Géométrie de la section (permet de vérifier le volume obtenu par le biais des données précédentes) ;
- Diamètres des différents départs et arrivées ;
- Clapets anti-retour, robinets flotteurs, stabilisateurs amont,… sur les arrivées si existants ;
- Asservissements sur niveaux si existants.

Modèle	Nom	Volume (m3)	Cote Radier (m)	Cote TP (m)	Niveau initial (m)
Fréjus Centre	Bellevue 5000	5000	61.5	68.48	65
	Capitou	500	149.8	154.8	152.6
	Gargalon 4000	4000	110	113	111.8
	Gargalon 5000	5000	110	113	111.8
Saint Jean de Cannes	Saint Jean Bas	300	332	336	334.8
	Saint Jean de Cannes	500	206	211	209.4
	Saint Jean Haut	200	504	509	505.8
Saint Aygulf	Saint Aygulf Bas 800	800	71.8	76	75
	Saint Aygulf Bas 1000-1	1000	71.8	76	75
	Saint Aygulf Bas 1000-2	1000	71.8	76	75
	Saint Aygulf Haut	500	149	154	151.7
Saint Raphaël	Aiguebonne	200	110	113	112.7
	Boulouris	5000	67	74	73.55
	Castelli	2000	152	156	155
	Défend	5000	67	74	72.1
	GardeVieille	2000	165	172	170.2
	Peire Sarade	2000	133	140	137.5
	Peysserin	200	173	178	174.8
	Rastel d'Agay	1000	151	155	153.5
	Sainte Guitte	2000	75	80	76.8
	Saint Sébastien	4000	68	74	71.7

Tableau 48 : tableau des réservoirs modélisés et caractéristiques principales

7.3.7 Visualisation du réseau modélisé

Le lecteur trouvera ci-après une vue de chaque réseau modélisé dans leur situation actuelle, à titre d'illustration

- Fréjus centre :

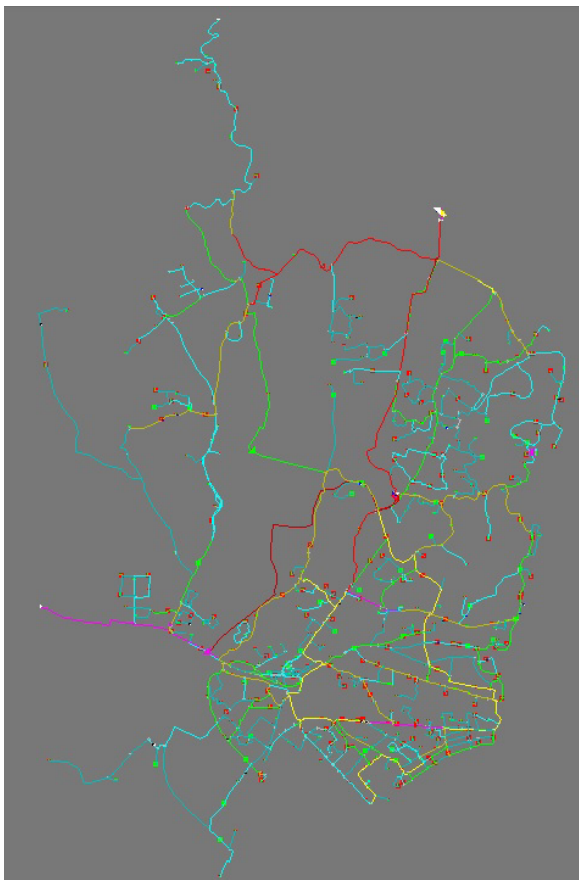


Figure 21 : visualisation du modèle de Fréjus Centre

- Saint Jean de Cannes :

Figure 22 : visualisation du modèle de St Jean de Cannes

- Saint Aygulf :

Figure 23 : visualisation du modèle de St Aygulf

- Saint Raphaël :

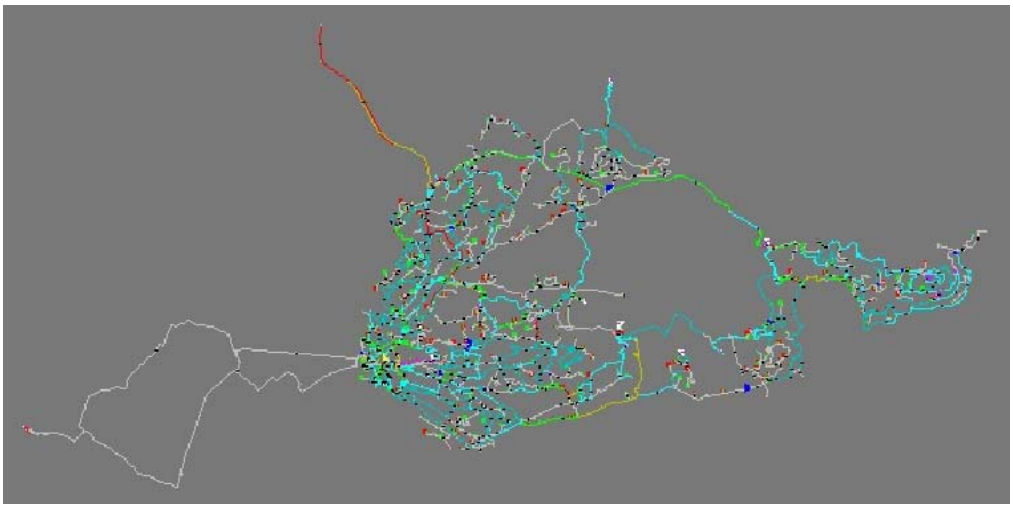


Figure 24 : visualisation du modèle de St Raphaël

7.4 Calage des modèles

Le calage permet, une fois passée l'étape d'intégration des données structurelles, des consignes de fonctionnement et des consommations, de reproduire le fonctionnement du système le plus fidèlement possible par rapport à la réalité. Le calage est réalisé à partir de l'ajustement de paramètres - tels que par exemple la rugosité qui est ajustée en fonction du type de matériau de la conduite et son vieillissement, les différences entre les puissances effectives des pompes et celles indiquées par le constructeur, la gestion de la pression, l'altitude dans une moindre mesure, …

Cet ajustement, réalisé de manière progressive et itérative constitue le calage du modèle. Il s'appuie sur des données de terrain, mesurées (campagne de mesures).

7.4.1 Méthodologie du calage

L'objectif de l'étape de calage consiste à ajuster :

- Principalement les rugosités des conduites, les seuils déclenchant les ouvertures / fermetures des réservoirs,
- En dernier recours les valeurs des consommations, la répartition de la consommation, les profils de consommation, l'altitude ;

Ces ajustements visent à reproduire les mesures relevées de la journée de calage (variation de débit, de volume, de hauteur d'eau en cuve et de pression).

7.4.2 Choix de la période de calage

Les mesures réalisées sur le système AEP se sont déroulée sur la dernière quinzaine de juillet 2013.

La journée de calage a été choisie afin de représenter une journée de pointe sur chaque modèle.

7.4.3 Résultat du calage, validation

Pour les besoins qui lui sont sectoriellement administrés, le modèle réagit en sollicitant son ossature telle que renseignée en phase de construction du modèle, avec les contraintes qui la caractérise en terme de dimensionnement des adductions, de capacité de stockage des réservoirs, de capacité de refoulement des pompes, etc…

Les résultats du calage peuvent être appréciés par le biais des graphiques présentés en annexe en surperposant par comparaison les mesures in situ (campagne de mesure) avec les résultats du modèle. Pour la phase de validation sont donc vérifiés plusieurs paramètres à notre disposition :

- Flux mis en distribution : on vérifie que les distributions en sortie de réservoirs (ou aux points d'injection) données par le modèle correspondent aux plages de valeurs mesurées pendant la campagne de mesures. Une approche par modèle est réalisée.

  Les volumes mis en distribution par le modèle correspondent effectivement aux valeurs mesurées.

- Conditions de pression : on vérifie ici que les pressions simulées en tout point du réseau sont réalistes dans leur ordre de grandeur avec les pressions effectivement mesurées sur site lors de la campagne de mesure.

- Marnage : on vérifie que les phases de remplissage / vidange des réservoirs simulées sur le modèle coincident avec les mesures.

La comparaison point par point est synthétisée en annexe.

Au vu des données en notre possession, les paramètres « flux circulant dans le réseau », « conditions de pression » et « marnage » valident le calage effectué sur les modèles.

7.5 Analyse du fonctionnement du système actuel

7.5.1 Etude d'une journée de pointe

A partir des 4 modèles de base constitués et calés tel que décrit ci avant, sont relevées les insuffisances actuelles du réseau en période de pointe.

L'examen des résultats des simulations permet notamment de :

- Distinguer les conduites d'ores et déjà saturées en période actuelle et devant vraisemblablement faire l'objet d'un renforcement prioritaire ;
- Améliorer si besoin les conditions de pression sur le réseau en limitant les zones de forte pression via des préconisations de pose de régulateur de pression, ou en améliorant la pression de desserte sur les zones en manque de pression en préconisant des renforcement de réseau voire des surpresseurs ;
- Vérifier les volumes de stockage des réservoirs existants, en situation de pointe, voire en situation de crise ;
- Etc...

Les dysfonctionnements relevés à ce stade de l'étude n'engagent généralement pas d'actions correctives spécifiques à l'issue de la phase diagnostique ; simplement, ils sont à garder en mémoire, car, au moment de la confrontation des besoins futurs sur le modèle représentant le réseau dans son état actuel, ces dysfonctionnements risquent fort de se trouver amplifiés – avec l'augmentation de la demande en eau, les insuffisances structurelles d'aujourd'hui ont de grandes chances d'être celles de demain.

Les cartographies fournies en pages suivantes et tirées du logiciel de modélisation, synthétisent les résultats de la modélisation en pointe actuelle.

Les commentaires suivants peuvent être formulés :

7.5.2 Modèle Fréjus Centre

- **ANALYSE DES VITESSES**

Les vitesses maximales observées sont systématiquement inférieures aux 1.5 m/s à l'exception d'un seul et unique tronçon :

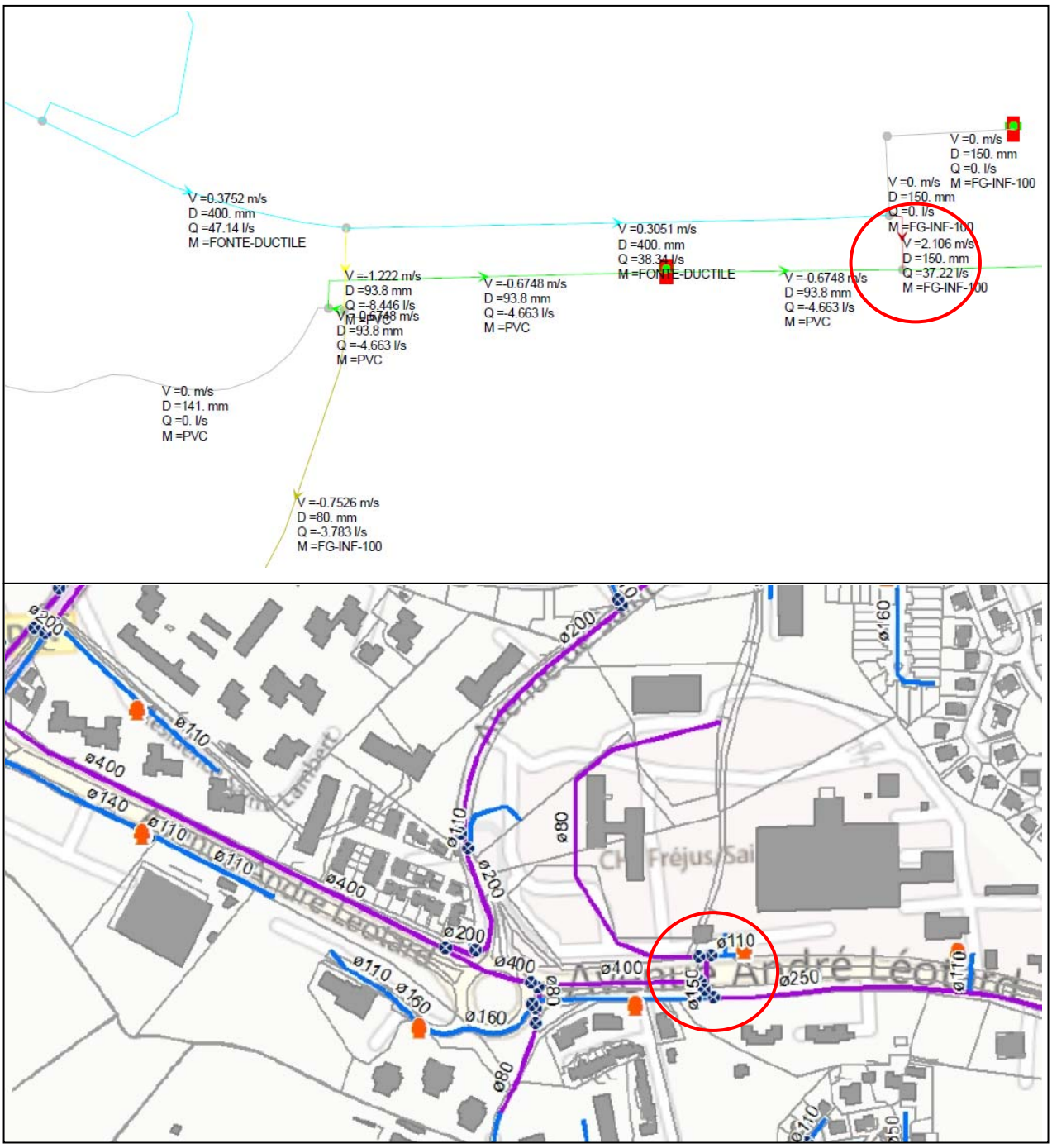
- Le tronçon de distribution en DN 150, Avenue André Léotard, au droit du CHU de Fréjus, dans lequel la vitesse atteint tout juste les 2.0 m/s, mais de façon très sporadique en pointe et systématiquement brièvement.

Malgré le dépassement du critère de vitesse maximale de 1.5 m/s, on ne préconisera pas d'emblée le renforcement de ce tronçon court. En effet, d'une part, la fréquence de dépassement du critère est très faible et très brève, et d'autre part, les valeurs atteintes ne sont pas rédhibitoires à ce stade. Son comportement en pointe future sera observé attentivement.

Au niveau des antennes de distribution secondaires, les vitesses sont faibles et n'excédent que très rarement 0,1 m/s. Les risques de stagnation de l'eau et de développement bactérien y sont donc potentiellement existants du fait d'un temps de séjour de l'eau pouvant être important.

Noeuds
Consommation
(l/s)
10
20
30
40
50
60
70
80
Arcs
Vitesse
(m/s)
0.1
0.25
0.5
0.75
1
1.25
1.5
1.75

Survitesses locales : CHU de Fréjus, avenue André Léotard.



- **ANALYSE DES COEFFICIENTS DE PERTES DE CHARGE LINEAIRES**

L'analyse est similaire à celle faite sur les vitesses maximales atteintes : de façon générale le réseau est largement dimensionné pour le débit de pointe actuel, aucun dysfonctionnement n'est recensé.

Noeuds
Consommation
(l/s)
10
20
30
40
50
60
70
80
Arcs
Perte de charge
(bar)
0.1
0.2
0.3
0.5
1
1.5
2
3

- **ANALYSE DES PRESSIONS**

On note l'existence de 6 nœuds (sur près de 984) pour lesquels la pression en période de pointe horaire sur la pointe journalière estivale devient sporadiquement inférieure à 1.5 bars.

Ces 6 nœuds voient ainsi leur pression atteindre les 1.44 à 1.47 bars. Ils sont soit situés sur le secteur Léotard, soit sur le secteur Fréjus Centre. Quoiqu'il en soit, étant donné la faible importance du dépassement du critère « pression minimale 1.50 bars », et le caractère exceptionnel (heure de pointe sur la journée de pointe), on ne considèrera à ce stade aucune anormalité dans la situation actuelle.

Les zones avec des pressions relativement fortes sont plus courantes, du fait de la topographie quelque peu vallonnée de la zone d'étude. Il est ainsi un peu plus fréquent d'observer des pressions supérieures à 7 bars (mais seulement 61 nœuds concernés), exclusivement sur des antennes des secteurs Fréjus Nord et Tour de Mare.

La situation peut être acceptée en tant que telle à ce stade. Un fonctionnement sur réducteur de pression, même s'il pourrait s'avérer délicat à mettre en œuvre, sera étudié sur les simulations à échéance.

Note : le listing des résultats en pression figure en annexe.

- **ANALYSE DE LA DEFENSE INCENDIE**

Sur les 462 hydrants recensés et testés via le modèle sur le périmètre Fréjus Centre, on note 22 poteaux incendie potentiellement non conformes (résultats de la modélisation), c'est-à-dire ne délivrant a priori pas le débit requis de 60 m3/h (17l/s) à la pression résiduelle de 1 bar.

Note : le listing des résultats en défense incendie figure en annexe.

- **CONCLUSION SUR LE DIAGNOSTIC « FREJUS CENTRE »**

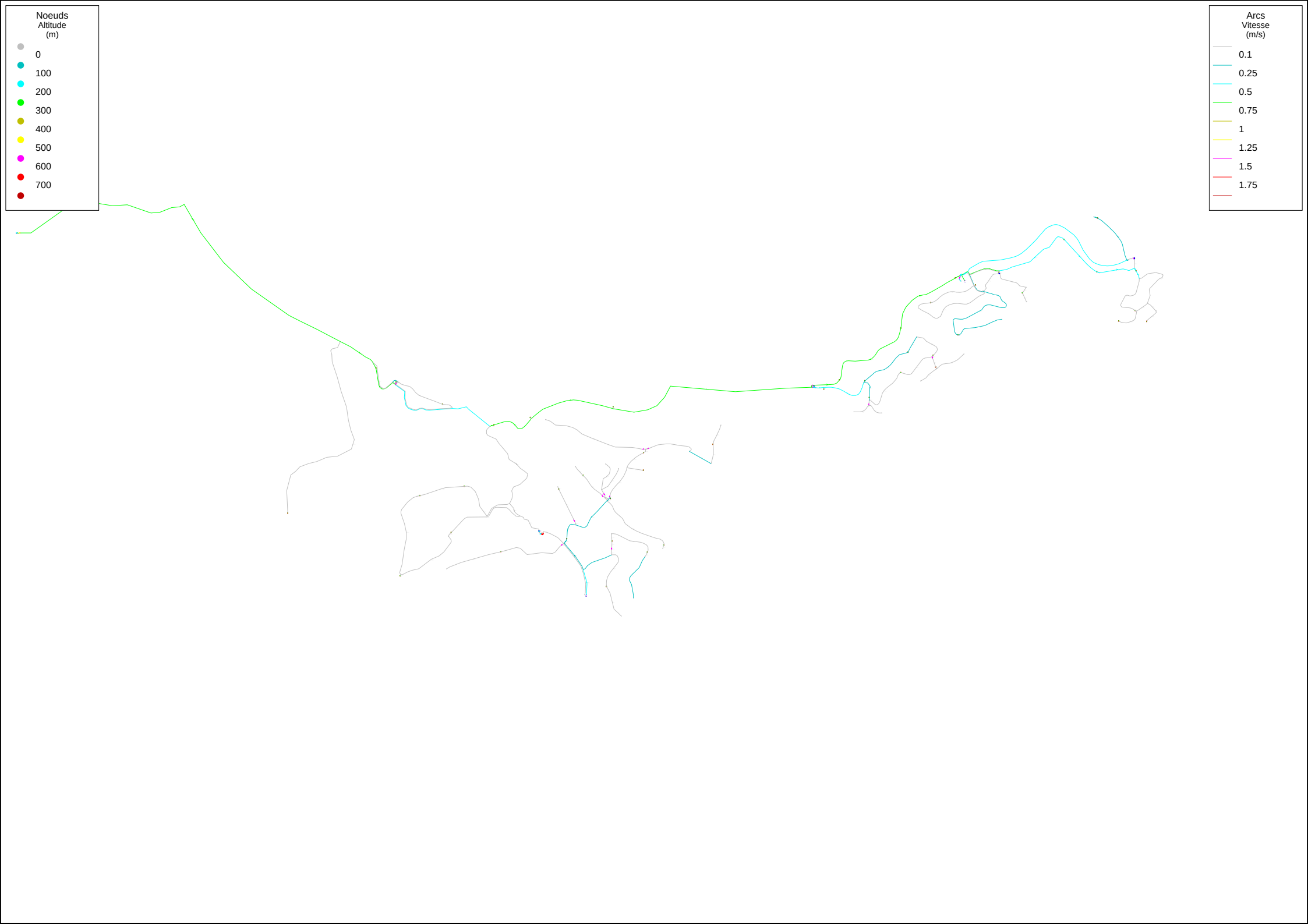
Au vu des résultats du modèle sur les paramètres vitesse, perte de charge, pression résiduelle, et défense incendie, il apparaît que le système AEP du secteur d'étude Fréjus Centre est globalement très bien dimensionné pour la pointe estivale actuelle. Seuls quelques dysfonctionnement mineurs sont relevés à ce stade (zones de pression fortes, et défaillance de moins de 5 % des hydrants), et devront faire l'objet d'une attention particulière en simulation situation future.

7.5.3 Modèle St Jean de Cannes

- **ANALYSE DES VITESSES**

Les vitesses maximales observées sont systématiquement inférieures aux 1.5 m/s. Aucune survitesse recensée en période de pointe.

Au niveau des antennes de distribution secondaires, les vitesses sont faibles et n'excédent que très rarement 0,1 m/s. Les risques de stagnation de l'eau et de développement bactérien y sont donc potentiellement existants du fait d'un temps de séjour de l'eau pouvant être important.


Noeuds
Altitude
(m)
0
100
200
300
400
500
600
700
Arcs
Vitesse
(m/s)
0.1
0.25
0.5
0.75
1
1.25
1.5
1.75

- **ANALYSE DES COEFFICIENTS DE PERTES DE CHARGE LINEAIRES**

L'analyse est similaire à celle faite sur les vitesses maximales atteintes : de façon générale le réseau est largement dimensionné pour le débit de pointe actuel, aucun dysfonctionnement n'est recensé.

Noeuds
Altitude
(m)
0
100
200
300
400
500
600
700
Arcs
Perte de charge
(bar)
0.1
0.2
0.3
0.5
1
1.5
2
3

- **ANALYSE DES PRESSIONS**

On ne note aucun nœud (sur 163) pour lesquels la pression en période de pointe horaire sur la pointe journalière estivale deviendrait sporadiquement inférieure à 1.5 bars. Pas de zone en manque de pression.

Les zones avec des pressions relativement fortes sont plus courantes, du fait de la topographie vallonnée et étagée de la zone d'étude. Il est ainsi un peu plus fréquent d'observer des pressions supérieures à 7 bars : 48 nœuds concernés, dont 25 affichant des pressions supérieures à 10 bars.

La situation paraît donc localement peu acceptable. Un fonctionnement sur réducteur de pression, même s'il pourrait s'avérer délicat à mettre en œuvre, sera étudié sur les simulations à échéance et devrait pouvoir permettre d'améliorer la situation.

Note : le listing des résultats en pression figure en annexe.

- **ANALYSE DE LA DEFENSE INCENDIE**

Sur les 45 hydrants recensés et testés via le modèle sur le périmètre St Jean de Cannes, on note 13 poteaux incendie potentiellement non conformes (résultats de la modélisation), c'est-à-dire ne délivrant a priori pas le débit requis de 60 m3/h (17l/s) à la pression résiduelle de 1 bar.

Note : le listing des résultats en défense incendie figure en annexe.

- **CONCLUSION SUR LE DIAGNOSTIC « ST JEAN DE CANNES »**

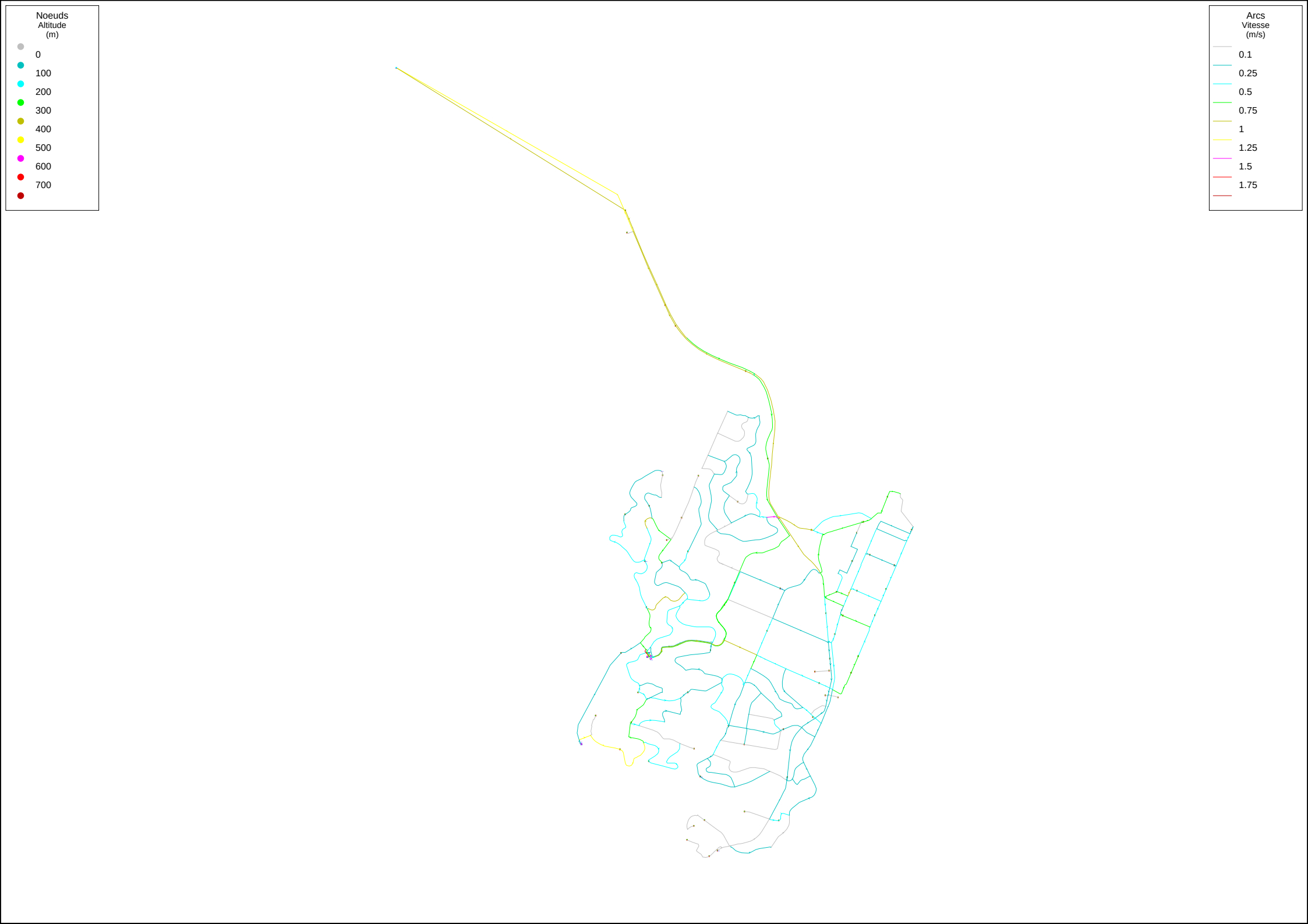
Au vu des résultats du modèle sur les paramètres vitesse, perte de charge, pression résiduelle, et défense incendie, il apparaît que le système AEP du secteur d'étude St Jean de Cannes est globalement très bien dimensionné pour la pointe estivale actuelle, mais mal optimisé pour la gestion locale des fortes pressions et de la défense incendie. Les quelques dysfonctionnement relevés à ce stade (zones de pression très fortes, et défaillance de près de 30 % des hydrants) devront impérativement faire l'objet de préconisations particulières en simulation situation future : pose de réducteurs de pression si possible, et optimisation de la défense incendie (sans surdimensionnement des réseaux pour ne pas pénaliser la distribution et les temps de séjour).

7.5.4 Modèle St Aygulf

- **ANALYSE DES VITESSES**

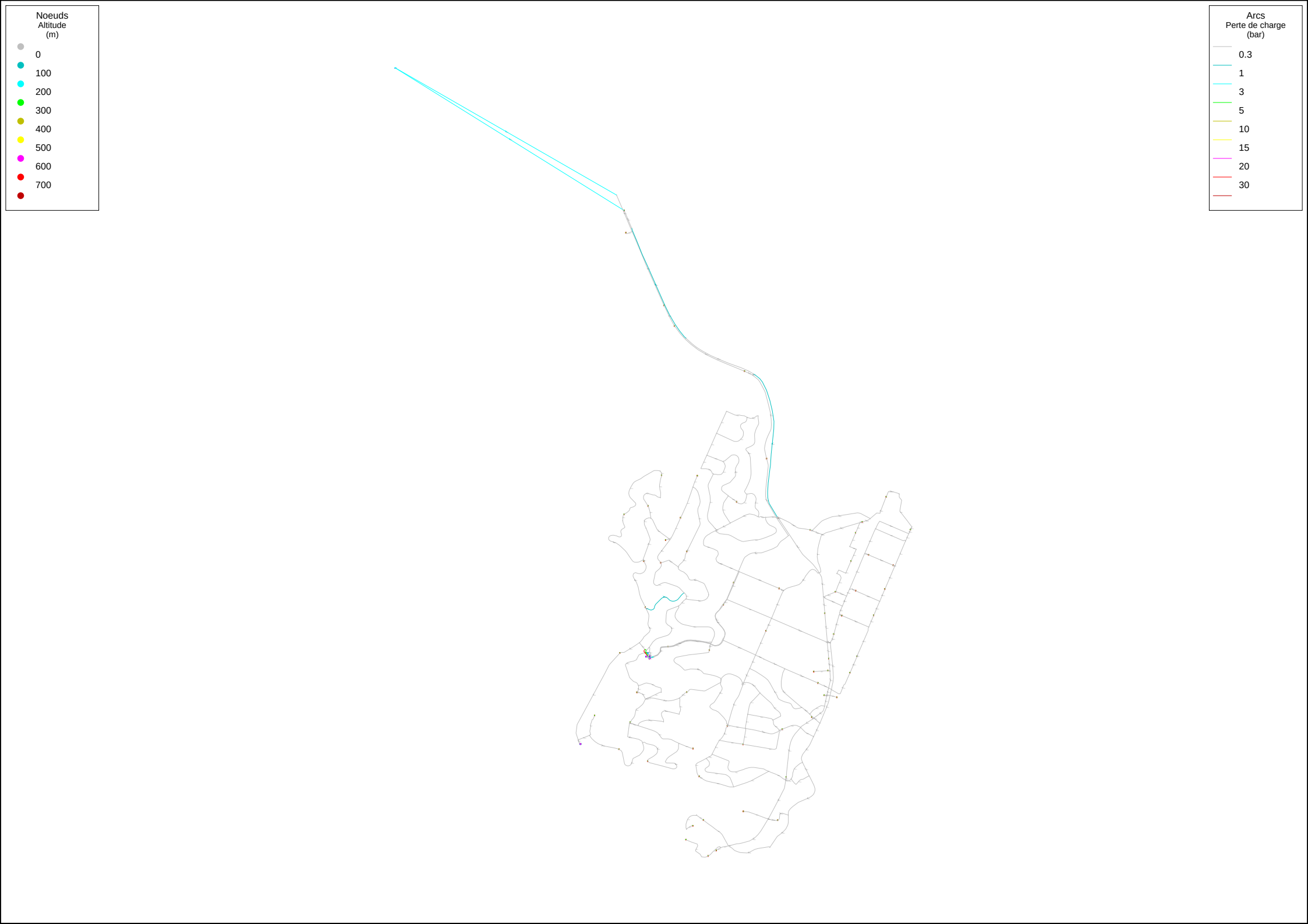
Les vitesses maximales observées sont systématiquement inférieures aux 1.5 m/s. Aucune survitesse recensée en période de pointe.

Au niveau des antennes de distribution secondaires, les vitesses sont faibles et n'excédent que très rarement 0,1 m/s. Les risques de stagnation de l'eau et de développement bactérien y sont donc potentiellement existants du fait d'un temps de séjour de l'eau pouvant être important.


Noeuds
Altitude
(m)
0
100
200
300
400
500
600
700
Arcs
Vitesse
(m/s)
0.1
0.25
0.5
0.75
1
1.25
1.5
1.75

- **ANALYSE DES COEFFICIENTS DE PERTES DE CHARGE LINEAIRES**

L'analyse est similaire à celle faite sur les vitesses maximales atteintes : de façon générale le réseau est largement dimensionné pour le débit de pointe actuel, aucun dysfonctionnement n'est recensé.


Noeuds
Altitude
(m)
0
100
200
300
400
500
600
700
Arcs
Perte de charge
(bar)
0.3
1
3
5
10
15
20
30

- **ANALYSE DES PRESSIONS**

On ne note aucun nœud (sur 218) pour lesquels la pression en période de pointe horaire sur la pointe journalière estivale deviendrait sporadiquement inférieure à 1.5 bars. Pas de zone en manque de pression.

Les zones avec des pressions relativement fortes sont bien plus courantes sur ce secteur, du fait de la topographie vallonnée et étagée de la zone d'étude. Il est ainsi plus fréquent d'observer des pressions supérieures à 7 bars : 144 nœuds concernés, dont 9 affichant des pressions supérieures à 10 bars.

La situation paraît donc localement peu acceptable. Un fonctionnement sur réducteur de pression, même s'il pourrait s'avérer délicat à mettre en œuvre, sera étudié sur les simulations à échéance et devrait pouvoir permettre d'améliorer la situation.

Note : le listing des résultats en pression figure en annexe.

- **ANALYSE DE LA DEFENSE INCENDIE**

Sur les 68 hydrants recensés et testés via le modèle sur le périmètre St Aygulf, on note 7 poteaux incendie potentiellement non conformes (résultats de la modélisation), c'est-à-dire ne délivrant a priori pas le débit requis de 60 m3/h (17l/s) à la pression résiduelle de 1 bar.

Note : le listing des résultats en défense incendie figure en annexe.

- **CONCLUSION SUR LE DIAGNOSTIC « ST AYGULF »**

Au vu des résultats du modèle sur les paramètres vitesse, perte de charge, pression résiduelle, et défense incendie, il apparaît que le système AEP du secteur d'étude St Aygulf est globalement très bien dimensionné pour la pointe estivale actuelle, mais mal optimisé pour la gestion locale des fortes pressions et de la défense incendie. Les quelques dysfonctionnement relevés à ce stade (zones de pression très fortes, et défaillance de près de 10 % des hydrants) devront impérativement faire l'objet de préconisations particulières en simulation situation future : pose de réducteurs de pression si possible, et optimisation de la défense incendie (sans surdimensionnement des réseaux pour ne pas pénaliser la distribution et les temps de séjour).

7.5.5 Modèle Saint Raphael

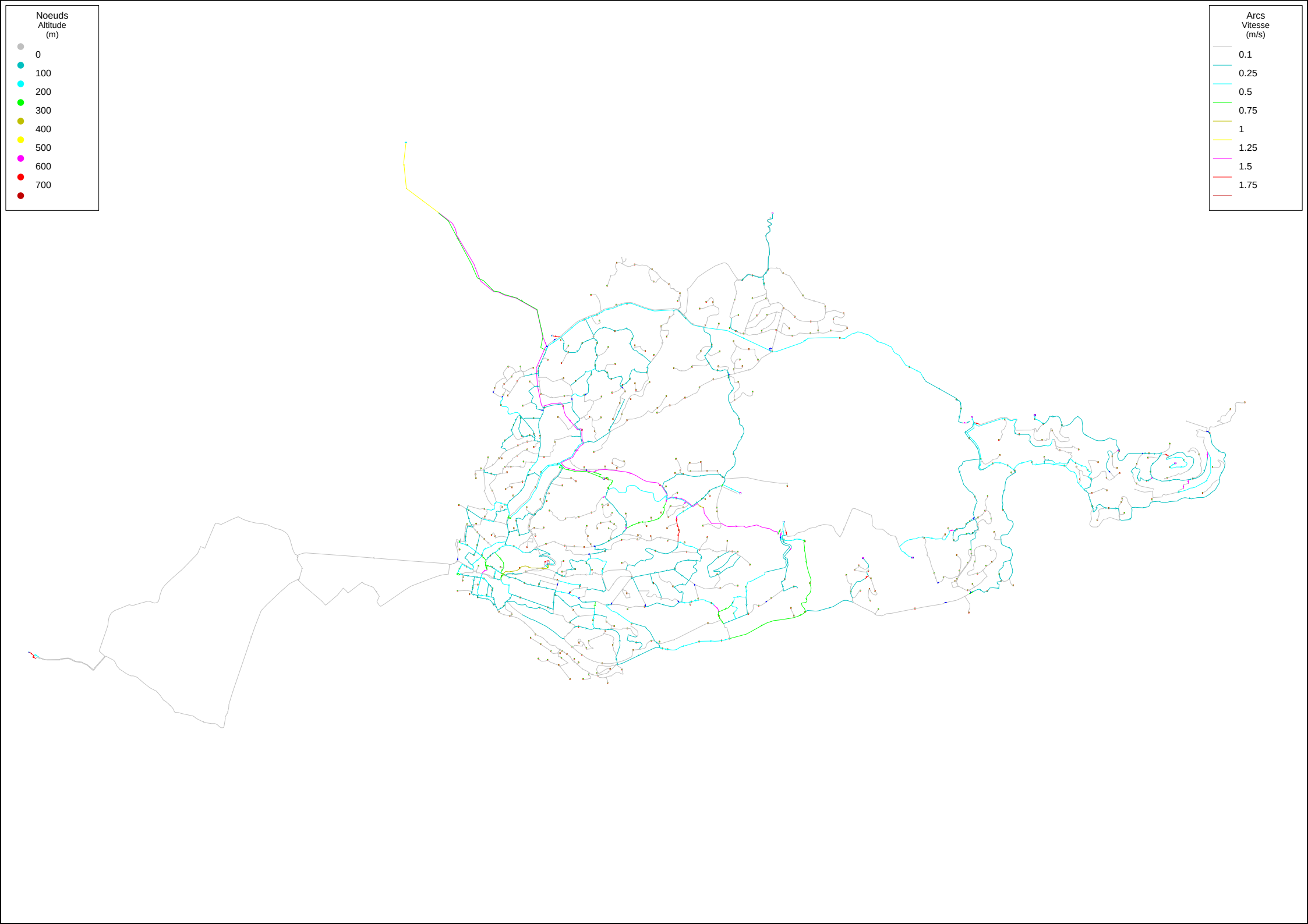
- **ANALYSE DES VITESSES**

Les vitesses maximales observées sont systématiquement inférieures aux 1.5 m/s à l'exception d'un seul et unique tronçon :

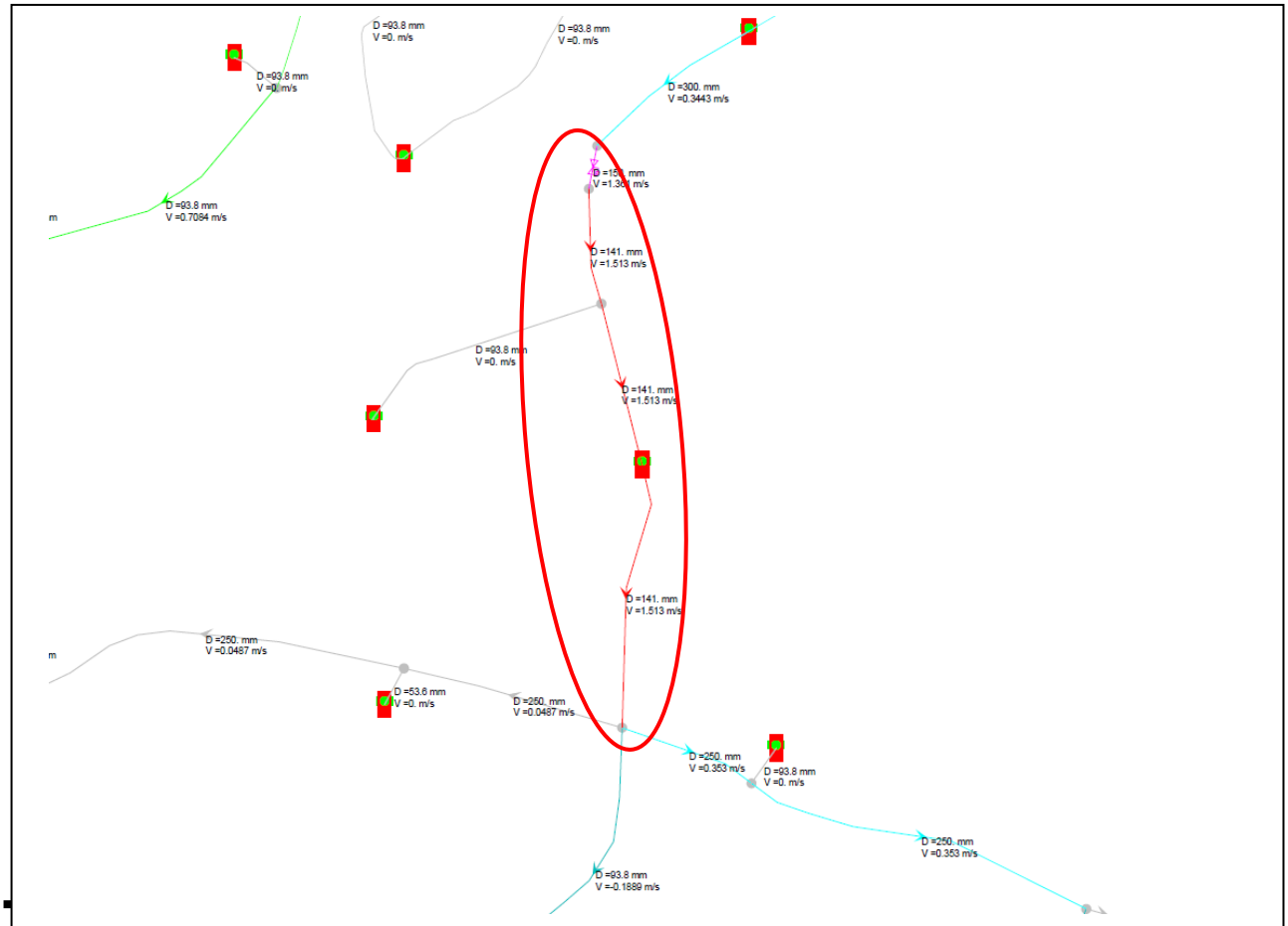
- Le tronçon de distribution en DN 150 PVC, Avenue de l'Europe, dans lequel la vitesse atteint tout juste les 1.513 m/s, mais de façon très sporadique en pointe et systématiquement brièvement.

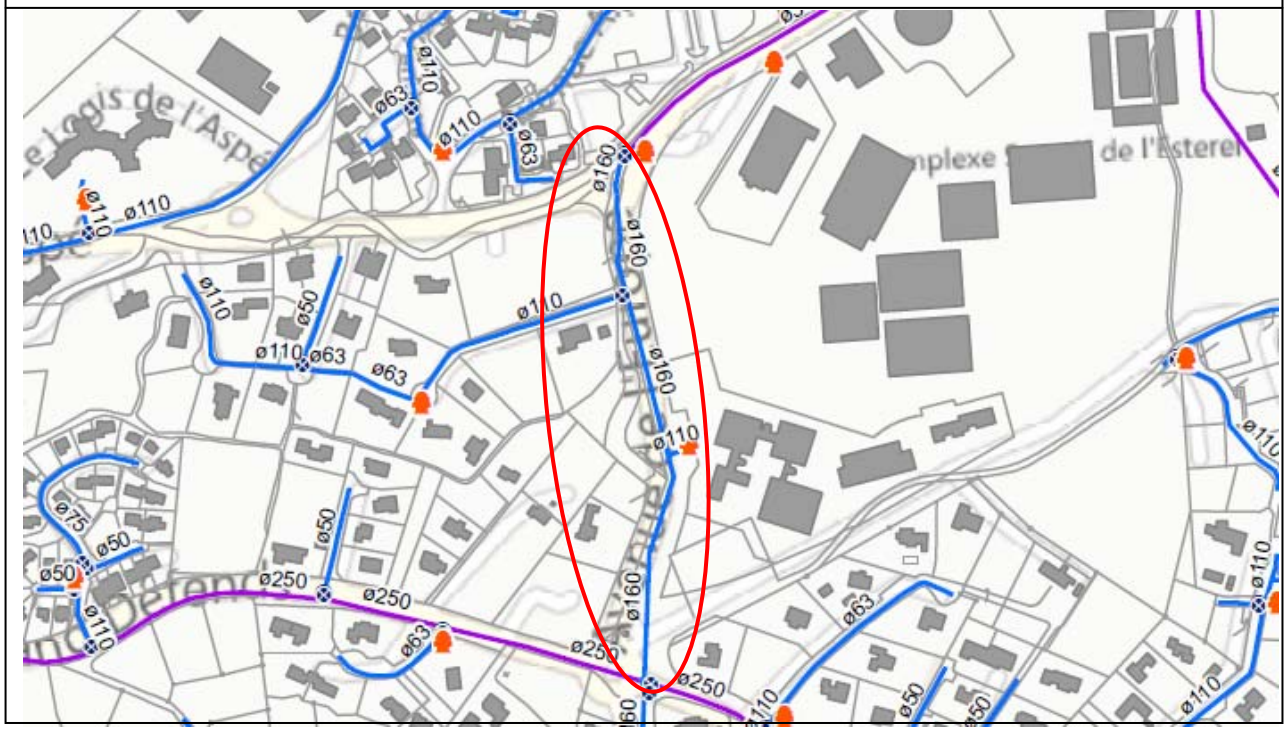
Malgré le dépassement du critère de vitesse maximale de 1.5 m/s, on ne préconisera pas d'emblée le renforcement de ce tronçon court. En effet, d'une part, la fréquence de dépassement du critère est très faible et très brève, et d'autre part, les valeurs atteintes ne sont pas rédhibitoires à ce stade. Son comportement en pointe future sera observé attentivement.

Au niveau des antennes de distribution secondaires, les vitesses sont faibles et n'excédent que très rarement 0,1 m/s. Les risques de stagnation de l'eau et de développement bactérien y sont donc potentiellement existants du fait d'un temps de séjour de l'eau pouvant être important.


Noeuds
Altitude
(m)
0
100
200
300
400
500
600
700
Arcs
Vitesse
(m/s)
0.1
0.25
0.5
0.75
1
1.25
1.5
1.75

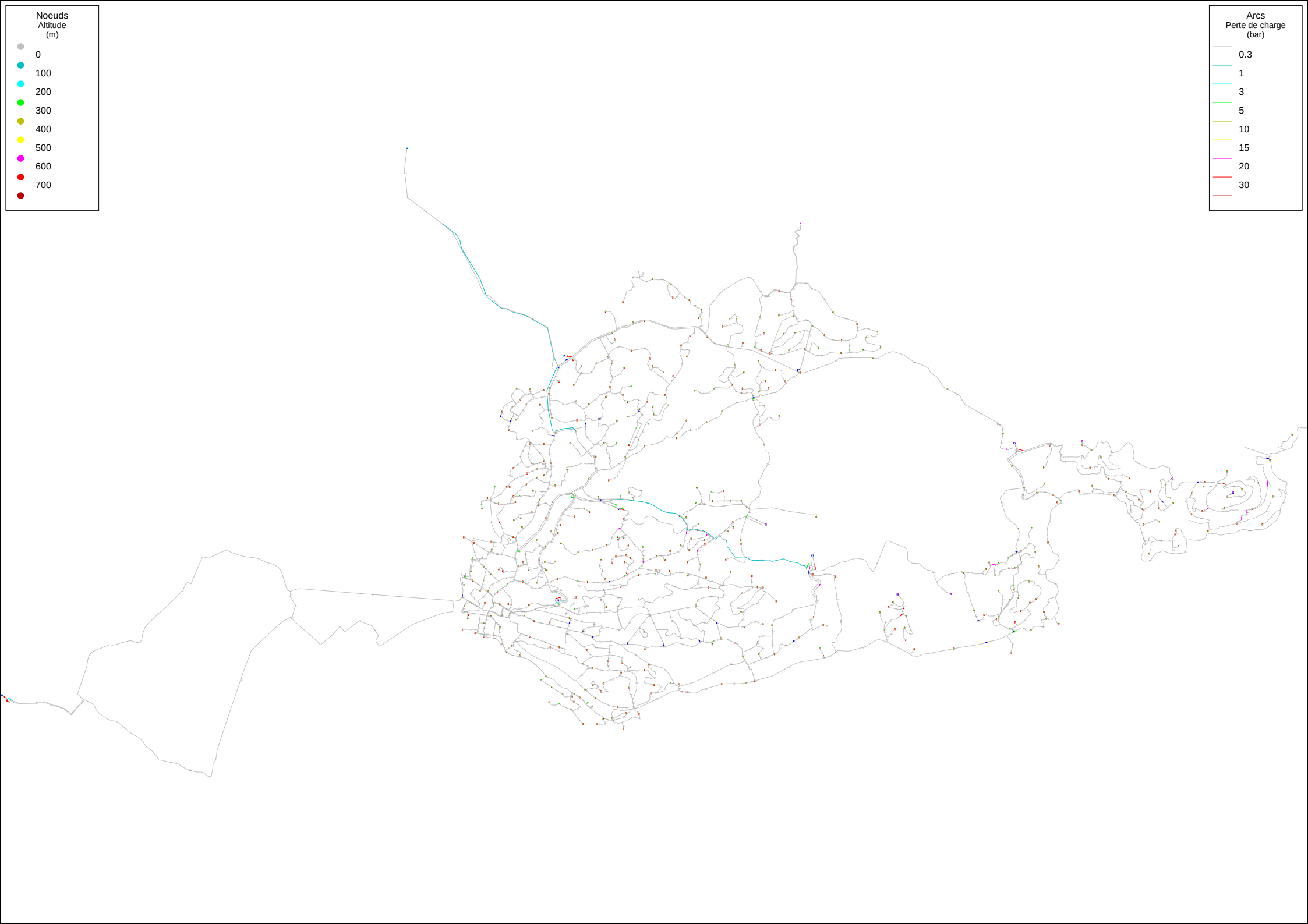
Survitesses locales : avenue de l'Europe.





ANALYSE DES COEFFICIENTS DE PERTES DE CHARGE LINEAIRES

L'analyse est similaire à celle faite sur les vitesses maximales atteintes : de façon générale le réseau est largement dimensionné pour le débit de pointe actuel, aucun dysfonctionnement n'est recensé.


Noeuds
Altitude
(m)
0
100
200
300
400
500
600
700
Arcs
Perte de charge
(bar)
0.3
1
3
5
10
15
20
30

- **ANALYSE DES PRESSIONS**

On note l'existence de 6 nœuds (sur 1172) pour lesquels la pression en période de pointe horaire sur la pointe journalière estivale devient sporadiquement inférieure à 1.5 bars.

Ces 6 nœuds voient ainsi leur pression atteindre les 1.20 à 1.38 bars. Il s'agit de nœuds correspondant à des hydrants de défense incendie ou situés sur une adduction. Quoiqu'il en soit, étant donné la faible importance du dépassement du critère « pression minimale 1.50 bars », et le caractère exceptionnel (heure de pointe sur la journée de pointe), on ne considèrera à ce stade aucune anormalité dans la situation actuelle.

Les zones avec des pressions relativement fortes sont plus courantes, du fait de la topographie vallonnée et étagée de la zone d'étude. Il est ainsi un peu plus fréquent d'observer des pressions supérieures à 7 bars : 170 nœuds concernés, dont 24 affichant des pressions supérieures à 10 bars.

La situation paraît donc localement peu acceptable. Un fonctionnement sur réducteur de pression, même s'il pourrait s'avérer délicat à mettre en œuvre, sera étudié sur les simulations à échéance et devrait pouvoir permettre d'améliorer la situation.

Note : le listing des résultats en pression figure en annexe.

- **ANALYSE DE LA DEFENSE INCENDIE**

Sur les 527 hydrants recensés et testés via le modèle sur le périmètre St Raphaël, on note 25 poteaux incendie potentiellement non conformes (résultats de la modélisation), c'est-à-dire ne délivrant a priori pas le débit requis de 60 m3/h (17l/s) à la pression résiduelle de 1 bar.

Note : le listing des résultats en défense incendie figure en annexe.

- **CONCLUSION SUR LE DIAGNOSTIC « SAINT RAPHAËL »**

Au vu des résultats du modèle sur les paramètres vitesse, perte de charge, pression résiduelle, et défense incendie, il apparaît que le système AEP du secteur d'étude St Raphaël est globalement très bien dimensionné pour la pointe estivale actuelle, mais mal optimisé pour la gestion locale des fortes pressions et de la défense incendie. Les quelques dysfonctionnement relevés à ce stade (zones de pression très fortes, et défaillance de moins de 5 % des hydrants) devront impérativement faire l'objet de préconisations particulières en simulation situation future : pose de réducteurs de pression si possible, et optimisation de la défense incendie (sans surdimensionnement des réseaux pour ne pas pénaliser la distribution et les temps de séjour).

7.6 Scénarios de crise

7.6.1 Liste des scénarios étudiés

A partir des 4 modèles de base constitués et calés tel que décrit ci avant, et indépendamment des insuffisances actuelles du réseau en période de pointe, peuvent être testés plusieurs évènements atypiques, phénomènes non réguliers et de récurrence normalement faibles, dits « scénario de crise », susceptibles d'engendrer des perturbations plus ou moins importantes sur le réseau et la desserte en eau des abonnés.

L'objectif de cette étape est de pouvoir appréhender, à travers l'interprétation des résultats renvoyés par les modèles suite à la configuration de crise testée, l'importance des perturbations générées, et le laps de temps imparti à l'exploitant pour rétablir la situation.

La liste des scénarios de crise testés est la suivante :

A. Modèle Fréjus Centre :
    1. Casse du réseau Gargalon d'alimentation de Bellevue (DN 450 Acier)
    2. Casse du réseau SEVE d'alimentation de Bellevue (DN 400 Acier)

B. Modèle Saint Raphaël :
    3. Casse du réseau d'alimentation de Sainte Guitte Agay (DN 400)
    4. Casse du réseau d'alimentation Peire Sarade en sortie de Défend (DN 300 FG)
    5. Arrêt d'alimentation du Gargalon

C. Modèle Saint Jean :
    6. Arrêt d'alimentation de Planestel
    7. Casse du réseau d'alimentation de St Jean de Cannes (DN 150 FG)

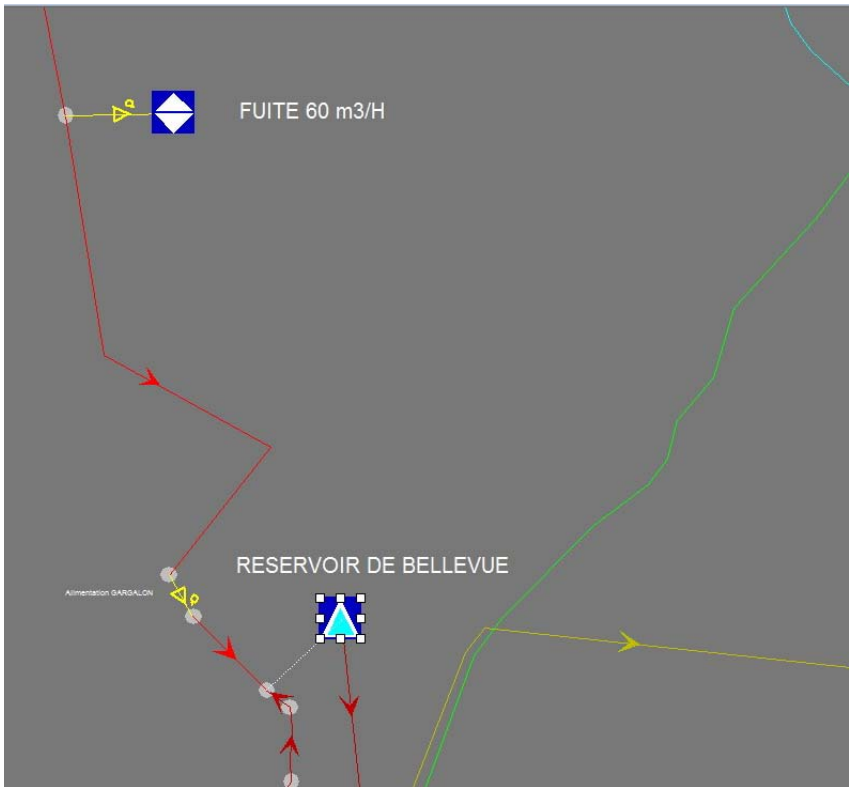
D. Modèle Saint Aygulf :
    8. Casse sur adduction / distribution St Aygulf Haut (DN 250)

Les dysfonctionnements relevés à ce stade de l'étude n'engagent généralement pas d'actions correctives spécifiques à l'issue de la phase diagnostique.

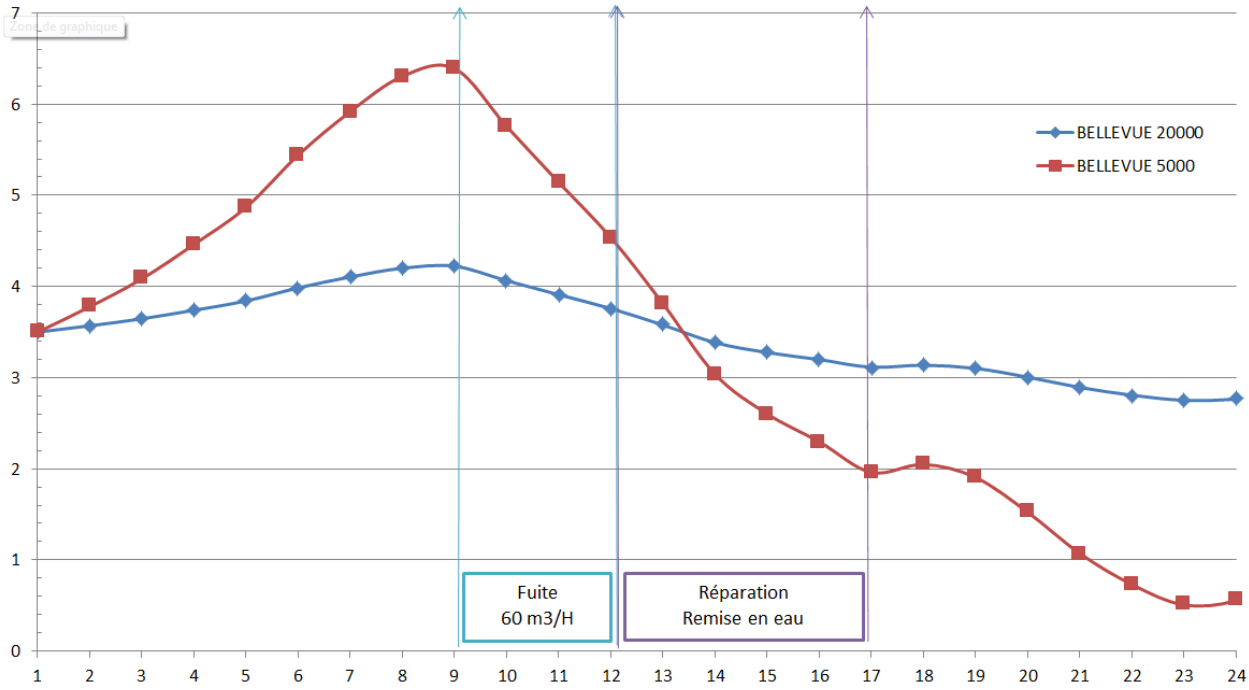
Les graphiques fournis en pages suivantes et tirées du logiciel de modélisation, synthétisent les résultats de la modélisation en pointe actuelle, sous le scénario de crise considéré.

7.6.2 Scénario 1 : casse du réseau Gargalon d'alimentation de Bellevue

- Zone : FREJUS.
- Origine du scénario : L'alimentation de Bellevue se fait en partie par l'usine du Gargalon via une canalisation en Acier DN 450 de la fin des années 60, sujette à des fuites à répétition ces dernières années, à une corrosion importante interne et externe. En cas d'arrêt d'eau sur cette canalisation, Bellevue se trouve alimenté uniquement par le DN 400 en provenance du Muy.
- But du scénario : Mettre en évidence l'impact de la fragilité du réseau concerné, analyser l'impact sur la capacité de stockage de Bellevue (courbe bassin 5 000 m3 et nouveau 20 000 m3).
- Mise en application: Casse (60 m3/h) pendant 3 heures à 9h00 puis arrêt d'eau de 5 heures pour réparation.



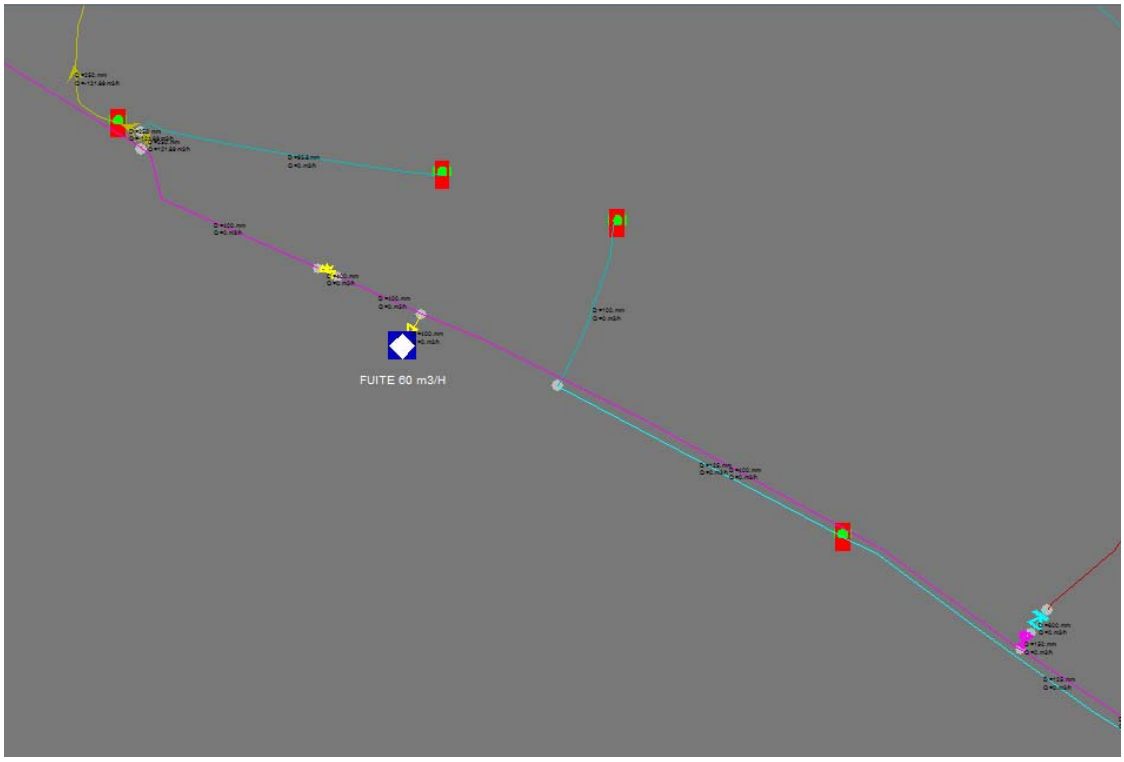
- Résultats :
  - o évolution attendue du niveau d'eau dans les cuves de Bellevue :



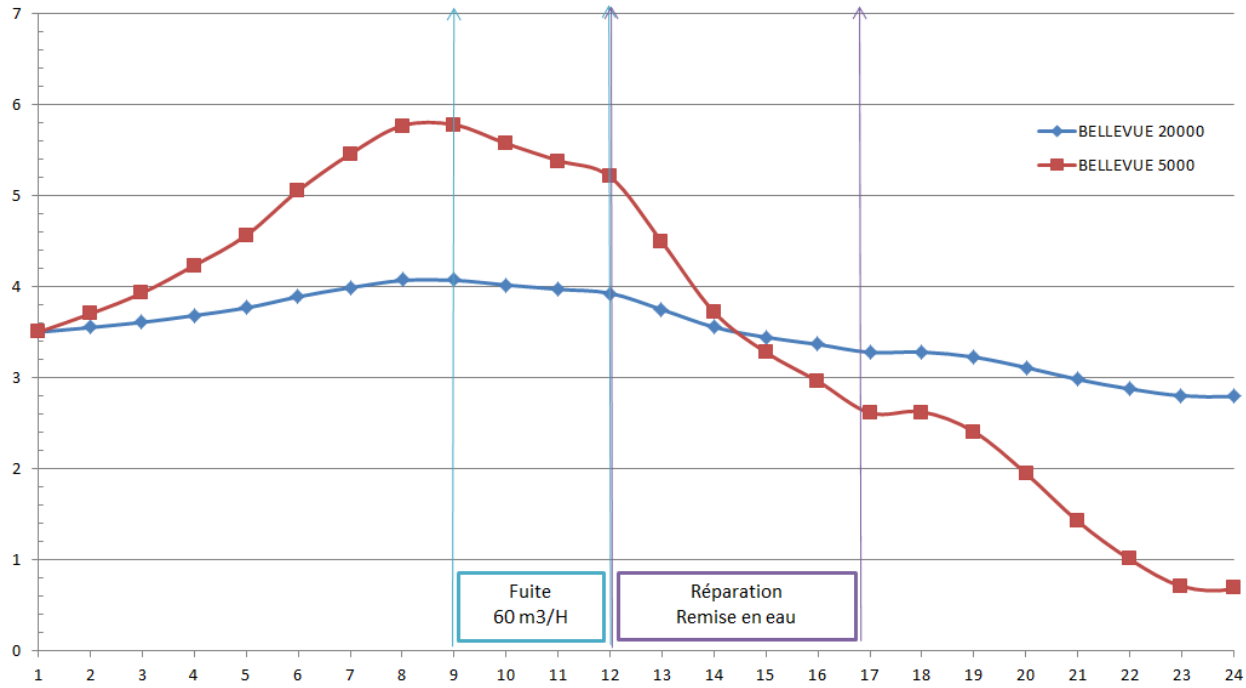
- Le scénario permet de mettre en évidence la différence d'impact sur le stock d'eau selon que l'on ne considère que le 5 000 m3 (situation passée), ou le 5 000 + le 20 000 m3 (situation future). Il apparaît que le 5 000 m3 seul pouvait résister à un tel cas de figure, mais difficilement (hauteur d'eau très faible en fin de journée). Par ailleurs, en cas de casse vers 5 ou 6h du matin, avant le premier pic matinal de consommation, le stock n'aurait pas survécu, le réservoir aurait été vidé, générant une coupure d'eau pour les abonnés du secteur. En revanche, l'apport du 20 000 m3 est indéniablement sécurisant pour un tel cas de figure : le niveau d'eau fluctue faiblement à la baisse, mais le stock restant est sursuffisant pour faire face à l'évènement considéré (donc suffisant pour une fuite plus importante, ou plus longue).

7.6.3 Scénario 2 : casse du réseau SEVE d'alimentation de Bellevue

- Zone : FREJUS.
- Origine du scénario : L'alimentation de Bellevue se fait en partie par l'usine du Muy via une canalisation en Acier DN 400 de la fin des années 60, sujette à des fuites à répétition ces dernières années, à une corrosion importante interne et externe. En cas d'arrêt d'eau sur cette canalisation, Bellevue se trouve alimenté uniquement par le DN 450 en provenance du Gargalon.
- But du scénario : Mettre en évidence l'impact de la fragilité du réseau concerné, analyser l'impact sur la capacité de stockage de Bellevue (courbe bassin 5 000 m3 et nouveau 20 000 m3).
- Mise en application: Casse (60 m3/h) pendant 3 heures à 9h00 puis arrêt d'eau de 5 heures pour réparation.



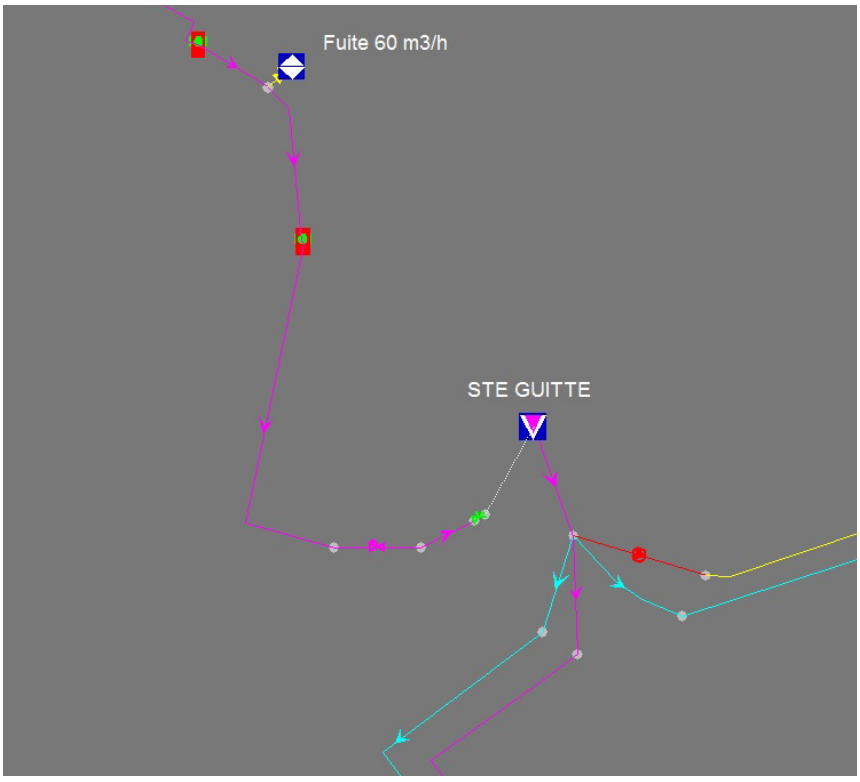
- Résultats :
  - évolution attendue du niveau d'eau dans les cuves de Bellevue :



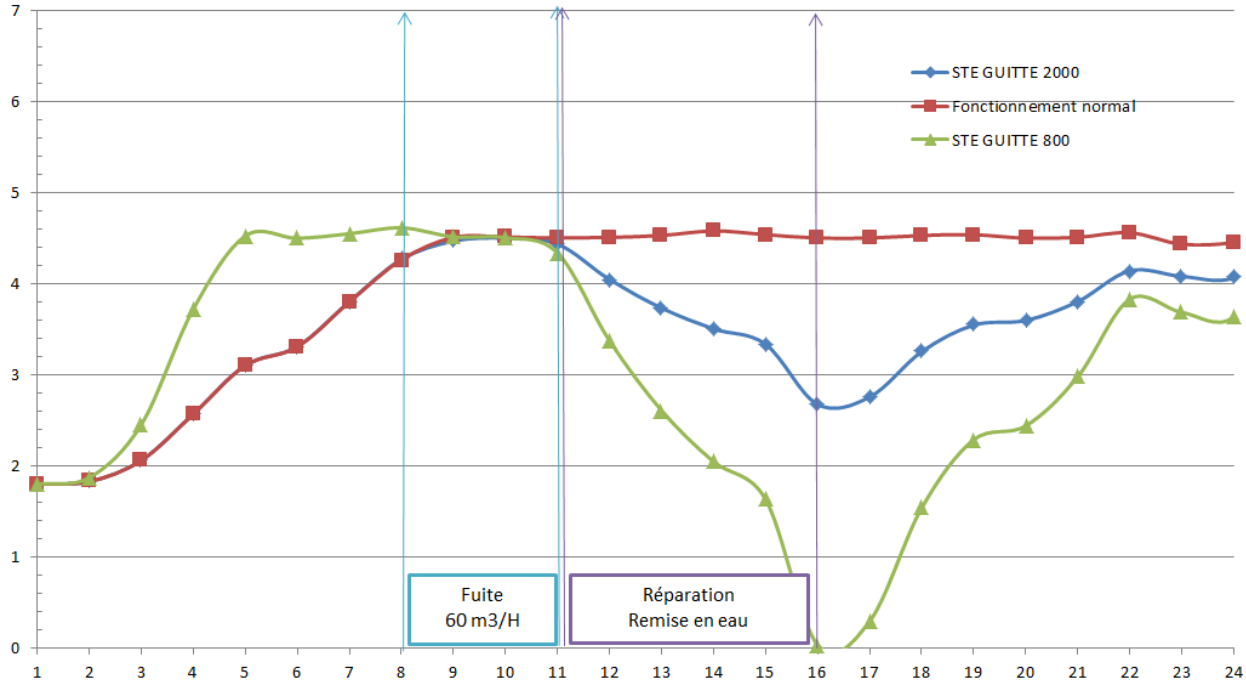
- Le scénario permet de mettre en évidence la différence d'impact sur le stock d'eau selon que l'on ne considère que le 5 000 m3 (situation passée), ou le 5 000 + le 20 000 m3 (situation future). Il apparaît que le 5 000 m3 seul pouvait résister à un tel cas de figure, mais difficilement (hauteur d'eau très faible en fin de journée). Par ailleurs, en cas de casse vers 5 ou 6h du matin, avant le premier pic matinal de consommation, le stock n'aurait pas survécu, le réservoir aurait été vidé, générant une coupure d'eau pour les abonnés du secteur. En revanche, l'apport du 20 000 m3 est indéniablement sécurisant pour un tel cas de figure : le niveau d'eau fluctue faiblement à la baisse, mais le stock restant est sursuffisant pour faire face à l'évènement considéré (donc suffisant pour une fuite plus importante, ou plus longue).
- En définitive, la comparaison des résultats des scénarios 1 & 2 permet de vérifier d'une part que les impacts à attendre en cas de coupure d'alimentation depuis Gargalons ou le SEVE sont similaires, et d'autre part que ces coupures, avec le nouveau réservoir de 20 000 m3, seraient supportées par le système (à la condition que la fuite soit inférieure ou égale à 60 m3/h, qu'elle soit réparée sous un délais de 8 heures à compter de son apparition).

7.6.4 Scénario 3 : casse du réseau d'alimentation de Sainte Guitte Agay

- Zone : ST RAPHAEL
- Origine du scénario : l'alimentation du réservoir d'Agay se fait via une canalisation en Fonte grise DN 350 de la fin des années 60, localement vétuste et sensible. Il s'agit de l'alimentation unique du secteur d'Agay, ce qui implique qu'à la moindre casse ou intervention pour réparation de fuite, l'arrêt d'eau occasionné fait qu'Agay fonctionne sur la réserve (Ste Guitte)
- But du scénario : Mettre en évidence la fragilité du réseau concerné, analyser l'impact sur la capacité de stockage de Ste Guitte (courbe avec et sans le nouveau basin de Ste Guitte)
- Mise en application: Casse (60 m3/h) pendant 3 heures à 8h00 puis arrêt d'eau de 5 heures pour réparation.



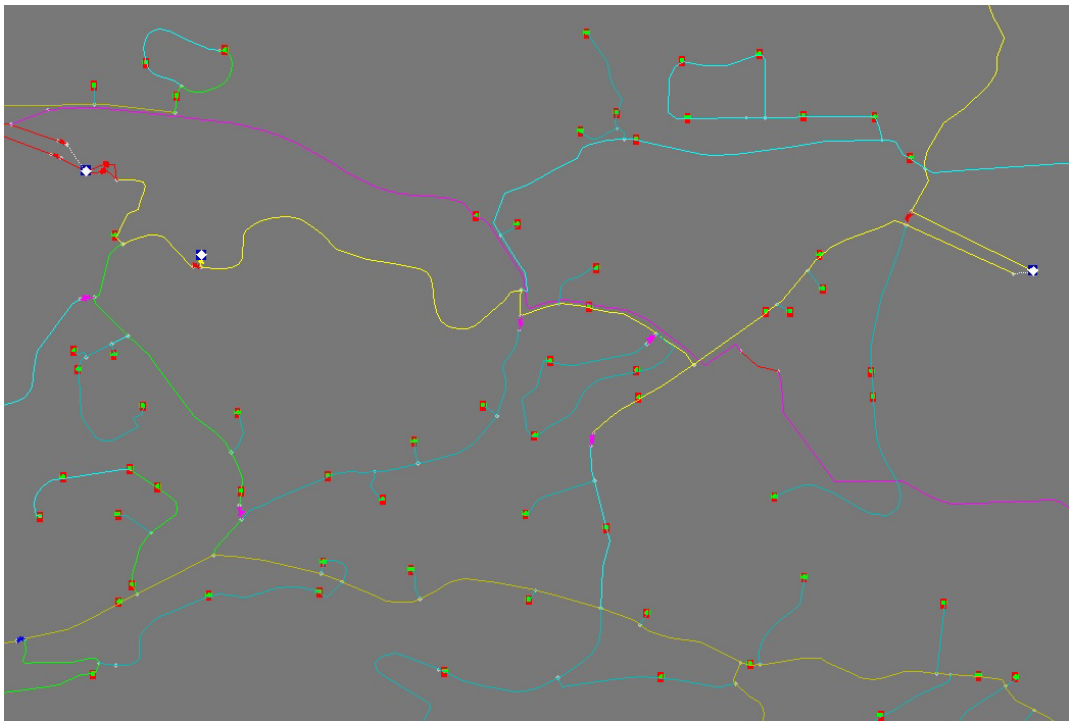
- Résultats :
  - évolution attendue du niveau d'eau dans les cuves de Ste Guitte :



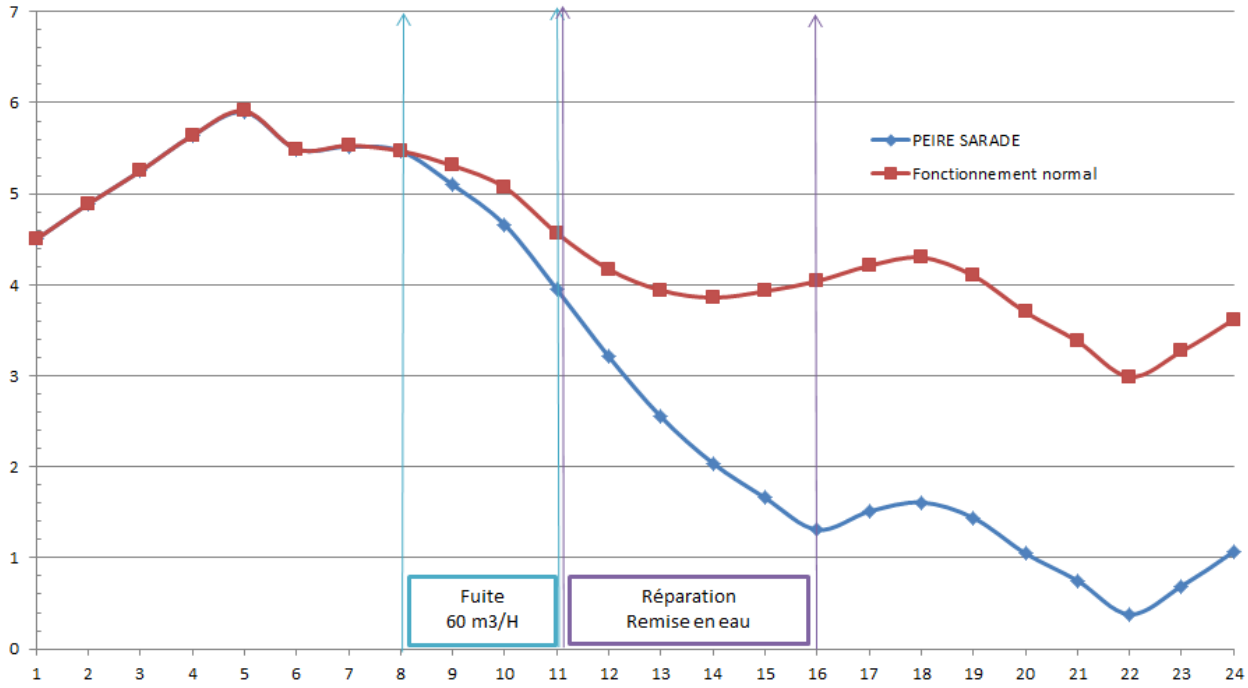
- Les résultats de la modélisation de ce scénario de crise montrent de façon assez évidente que le réservoir de 800 m3 seul est sous-dimensionné pour garantir une sécurité de distribution acceptable pour les usagers de la zone, puisque, dans ce cas de figure précis, même en étant plein en début de journée avant le pic de consommation matinal, le stock isolé ne survit pas à la demande de la zone, et le réservoir est vide à 16h00 – coincide avec la fin supposée de l'intervention.
- En revanche l'adjonction de la cuve de 2000 m3 permet de faire face de façon tout à fait convenable à la crise, aucun manque d'eau n'étant généré sur la zone de distribution et le niveau d'eau en fin de journée étant revenu quasiment à la normale.

7.6.5 Scénario 4 : casse du réseau d'alimentation Peire Sarade en sortie de Défend

- Zone : ST RAPHAEL
- Origine du scénario : l'alimentation du réservoir de Peire Sarade se fait via une canalisation en Fonte DN 300 des années 70. Au moindre arrêt d'eau, le secteur de distribution de Peire Sarade fonctionne sur la réserve, de façon isolée.
- But du scénario : analyser l'impact d'une coupure d'alimentation sur la capacité de stockage de Peire Sarade
- Mise en application: Casse (60 m3/h) pendant 3 heures à 8h00 puis arrêt d'eau de 5 heures pour réparation.



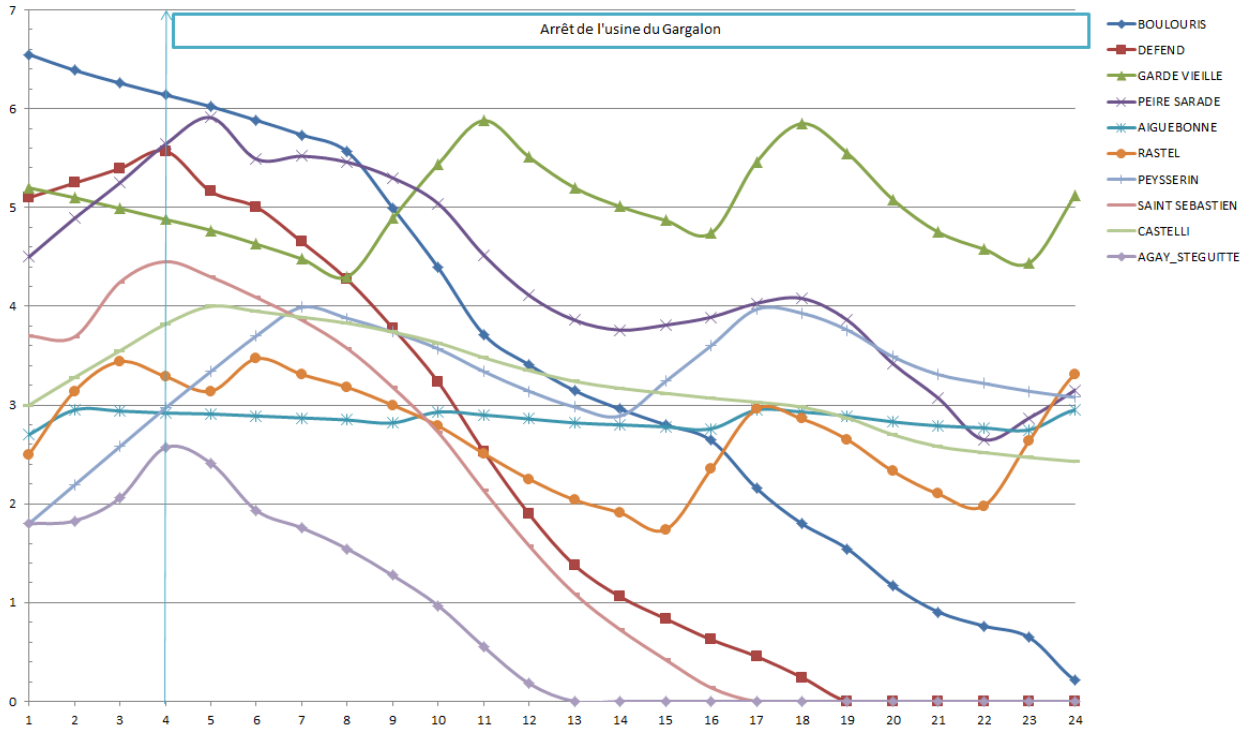
- Résultats :
  - évolution attendue du niveau d'eau dans les cuves de Peire Sarade :



- Le scénario permet de mettre en évidence que le réservoir actuel peut résister à un tel cas de figure, mais difficilement (hauteur d'eau très faible en fin de journée – 22h). La sécurité de distribution sur le secteur est donc limite, inférieure aux 24h recommandées. Un renforcement de stockage serait à envisager – selon évolution pressentie des besoins futurs sur la zone de distribution.

7.6.6 Scénario 5 : arrêt d'alimentation du Gargalon

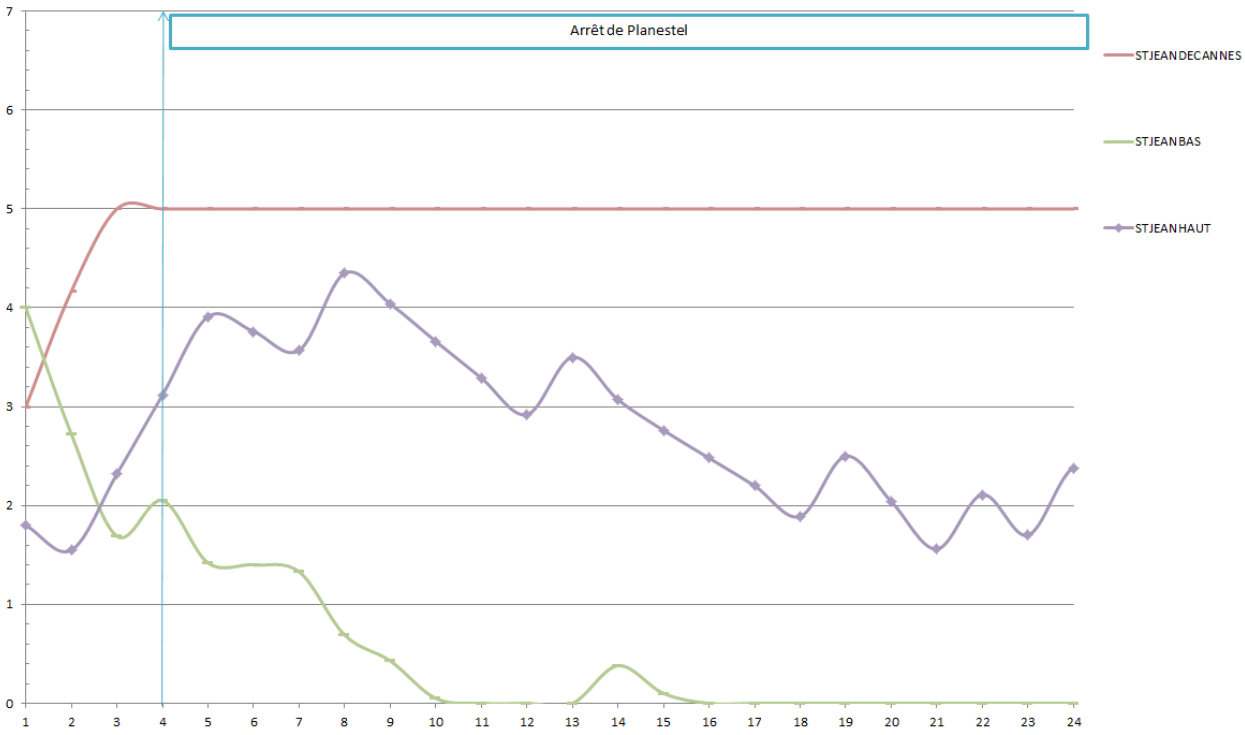
- Zone : ST RAPHAEL
- Origine du scénario : Saint Raphaël est dépendant de la production de deux usines, le Gargalon et le Fournel. En cas d'arrêt de production sur le Gargalon, l'alimentation du réseau de Saint Raphaël ne se fait plus que par l'usine du Fournel,
- But du scénario : analyser l'impact de l'arrêt du Gargalon sur l'ensemble des réservoirs de stockage de Saint Raphaël.
- Mise en application: Arrêt de production à 4H00.
- Résultats :
    - évolution attendue du niveau d'eau dans les cuves de Saint Raphaël :



    - Le bilan d'un tel cas de figure est que sur les 10 réservoirs de Saint Raphaël :
        - 6 seraient suffisamment bien dimensionnés pour faire face à l'avarie de l'usine du Gargalon : Garde Vieille, Peire Sarade, Peysserin, Rastel, Castelli, et Aiguebonne ;
        - 1 serait limite en offrant à peine une journée de sécurité de distribution (mais ne survivrait pas à une deuxième journée de crise) : Boulouris ;
        - 3 ne seraient pas suffisamment dimensionnés et seraient vides avant la fin de la journée de crise : Agay Saint Guitte, Saint Sébastien, et Défend.

7.6.7 Scénario 6 : arrêt d'alimentation de Planestel

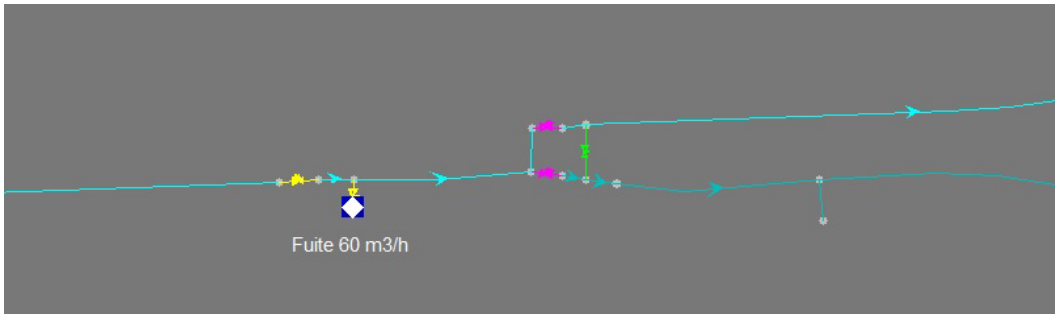
- Zone : ST JEAN
- Origine du scénario : en cas de coupure de production sur le Planestel, l'alimentation du réseau de Saint Jean ne se fait plus que sur les réserves des trois stockages. Arrêt de production si turbidité excessive
- But du scénario : analyser l'impact sur l'ensemble des réservoirs de stockage
- Mise en application: Arrêt de production à 4H00.
- Résultats :
    - évolution attendue du niveau d'eau dans les cuves de Saint Jean :



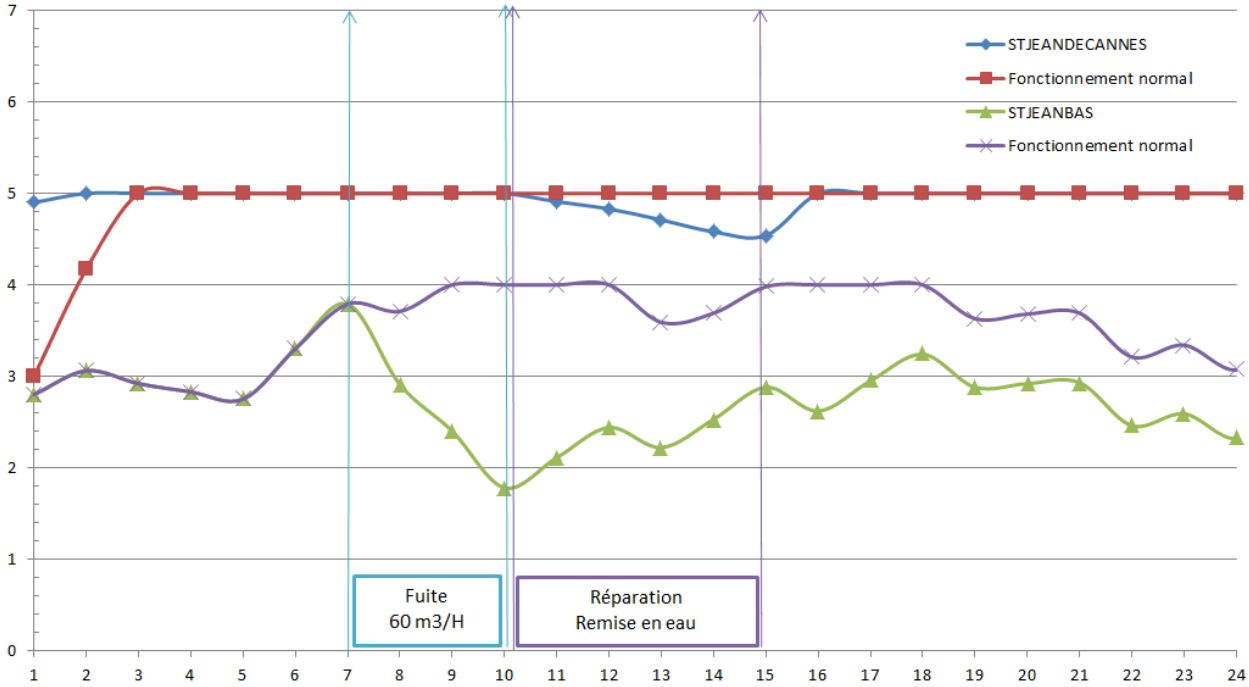
    - le modèle met en évidence un déséquilibre dans la répartition du stock vis-à-vis à de la demande, avec un réservoir bas, St Jean de Cannes, et un réservoir haut, St Jean Haut, non affectés par l'arrêt de la production, et un réservoir relai intermédiaire, St Jean Bas, qui se vide à la mi-journée. Un renforcement de stockage au niveau intermédiaire est visiblement à prévoir.

7.6.8 Scénario 7 : casse du réseau d'alimentation de St Jean de Cannes

- Zone : ST JEAN
- Origine du scénario : L'alimentation du réservoir de St Jean de Cannes se fait via une canalisation en Fonte grise DN 250 des années 60, unique alimentation du secteur de St Jean de Cannes ; en cas d'arrêt d'eau, St Jean de Cannes fonctionne sur la réserve.
- But du scénario : Mettre en évidence la fragilité du réseau concerné, analyser l'impact sur les capacités de stockage (St Jean Bas pour le débit de fuite et St jean de Cannes pour l'arrêt d'alimentation)
- Objet : Casse du réseau d'alimentation de St Jean de Cannes
- Mise en application: Casse (60 m3/h) pendant 3 heures à 7h00 puis arrêt d'eau de 5 heures pour réparation.



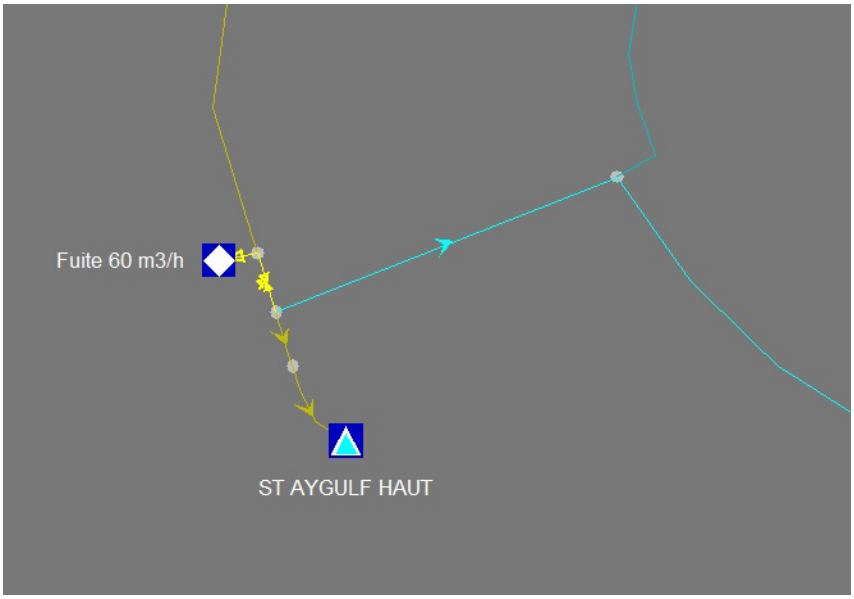
- Résultats :
  - évolution attendue du niveau d'eau dans les cuves de St Jean de Cannes :



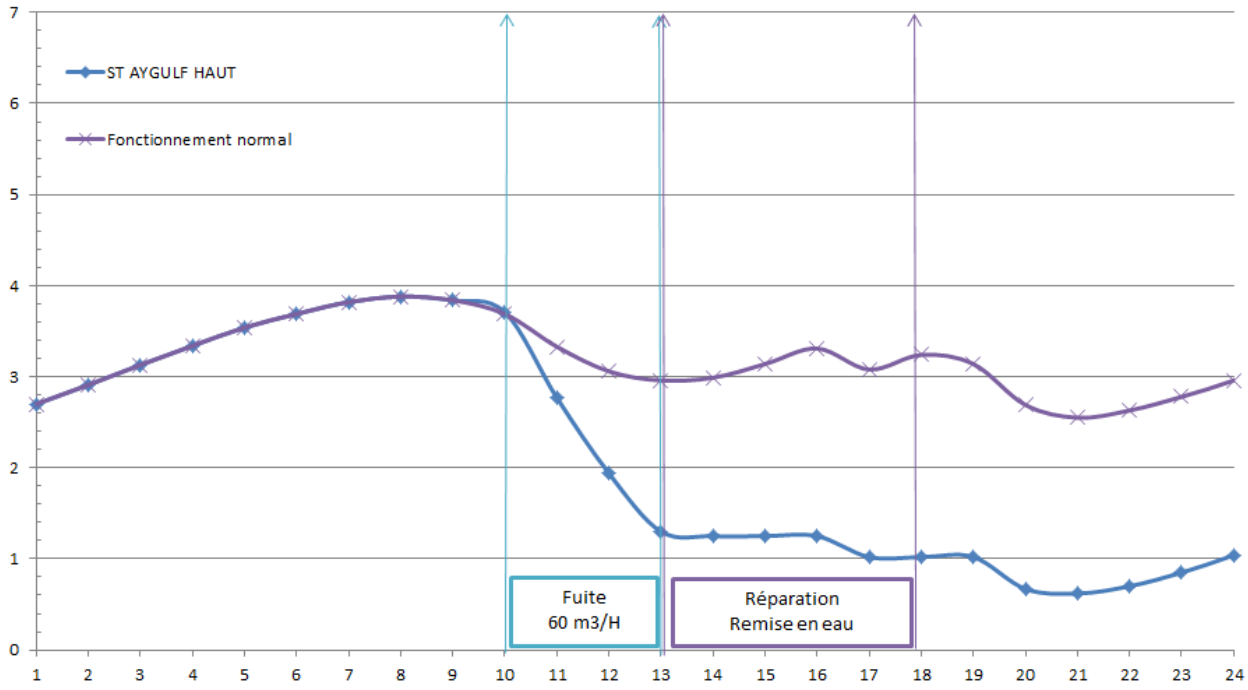
- On constate dans un premier temps, qu'en cas de fuite sur la conduite entre St Jean de Bas et St Jean de Canne, le réservoir de St Jean de Bas voit son niveau chuter assez rapidement jusqu'au début de réparation de la fuite – nouveau signe de sa faible autonomie de stockage, cf. scénario 6.
- En revanche il est manifeste que le réservoir St Jean de Canne est largement dimensionné pour les besoins de la zone de distribution qu'il alimente puisque, malgré une crise d'une durée de 8 heures (fuite + réparation), son niveau fluctue à la baisse sur environ 50 cm seulement. Aucun renforcement de stockage à prévoir a priori sur ce site – sauf explosion des besoins futurs localement.

7.6.9 Scénario 8 : casse sur adduction / distribution St Aygulf Haut

- Zone : ST AYGULF
- Origine du scénario : l'alimentation du réservoir de St Aygulf Haut se fait via une canalisation en Fonte ductile DN 250 des années 2000. Il s'agit de l'unique alimentation de St Aygulf Haut, en cas d'arrêt d'eau, St Aygulf Haut fonctionne sur la réserve.
- But du scénario : analyser l'impact sur la capacité de stockage .
- Mise en application: Casse (60 m3/h) pendant 3 heures à 10h00 puis arrêt d'eau de 5 heures pour réparation.



- Résultats :
    - o évolution attendue du niveau d'eau dans la cuve de Saint Aygulf Haut :



- Le scénario permet de mettre en évidence que le réservoir actuel peut résister à un tel cas de figure, mais difficilement (hauteur d'eau très faible en fin de journée – 20h). La sécurité de distribution sur le secteur est donc limite, inférieure aux 24h recommandées. Un renforcement de stockage serait à envisager – selon évolution pressentie des besoins futurs sur la zone de distribution.

Chapitre 8 Conclusion

L'analyse des données existantes, les visites des installations et les rencontres avec les représentants de la CAVEM et de l'exploitant VEOLIA ont permis de dresser un bilan de l'état des installations d'eau potable de la collectivité.

Le diagnostic réalisé et la modélisation numérique des réseaux ont permis de montrer que l'ensemble des réseaux de distribution est judicieusement dimensionné pour la pointe saisonnière actuelle, ce qui tend à rassurer sur sa constitution et les éventuels investissements à mener en urgence (inexistants à ce stade, à confirmer par les simulations à échéance).

Néanmoins, cette première phase de l'étude fait apparaître les limites du service actuel de distribution d'eau potable

A ce stade, il serait prématuré de vouloir dresser un programme de travaux exhaustif, néanmoins il est possible de lister une première liste indicative des orientations à suivre ou des paramètres à surveiller. Celle-ci concerne les points suivants :

- **gestion délicate en situation de pointe saisonnière sur une année sèche : production en flux tendu, temps accru de fonctionnement des pompages ;**
- **manque local d'organes de comptage, mais en voie d'être complétée ;**
- **manque local d'organes de régulation de pression ;**
- **défense incendie localement défaillante ;**
- **temps de séjour a priori longs sur les antennes terminales, même en pointe estivale : rechloration ?**
- …

Les phases d'étude ultérieures, la modélisation numérique du réseau en période de pointe saisonnière à échéance, devront permettre de confirmer ou d'infirmer ces premières tendances actuelles.

En terme de sécurisation, il y sera par ailleurs examiné avec attention les améliorations à apporter en terme d'interconnexions de secours, et de sécurité de distribution (en terme de stockage notamment).

L'état des ressources au regard de l'évolution des besoins futurs sera examiné en parallèle à la validation des perspectives de développement auprès de la CAVEM. Toutefois, il semble que quantitativement la ressource actuelle pourra être suffisante au moins à court voir moyen terme, si tant est que la collectivité se donne les moyens de maintenir son rendement de distribution, très bon actuellement.

La suite de l'étude a pour but d'apporter des solutions aux problèmes recensés lors de cette première phase d'audit.

ANNEXES

- Fiches descriptives des ouvrages
- Campagne de mesure :
    - Débits
    - Marnages
    - Pressions
- Fiches de calage
- Résultats de la modélisation

Fiches descriptives des ouvrages AEP

Etude : Egis-CAVEM | **Ville :** Saint Raphael

Maître d'ouvrage :

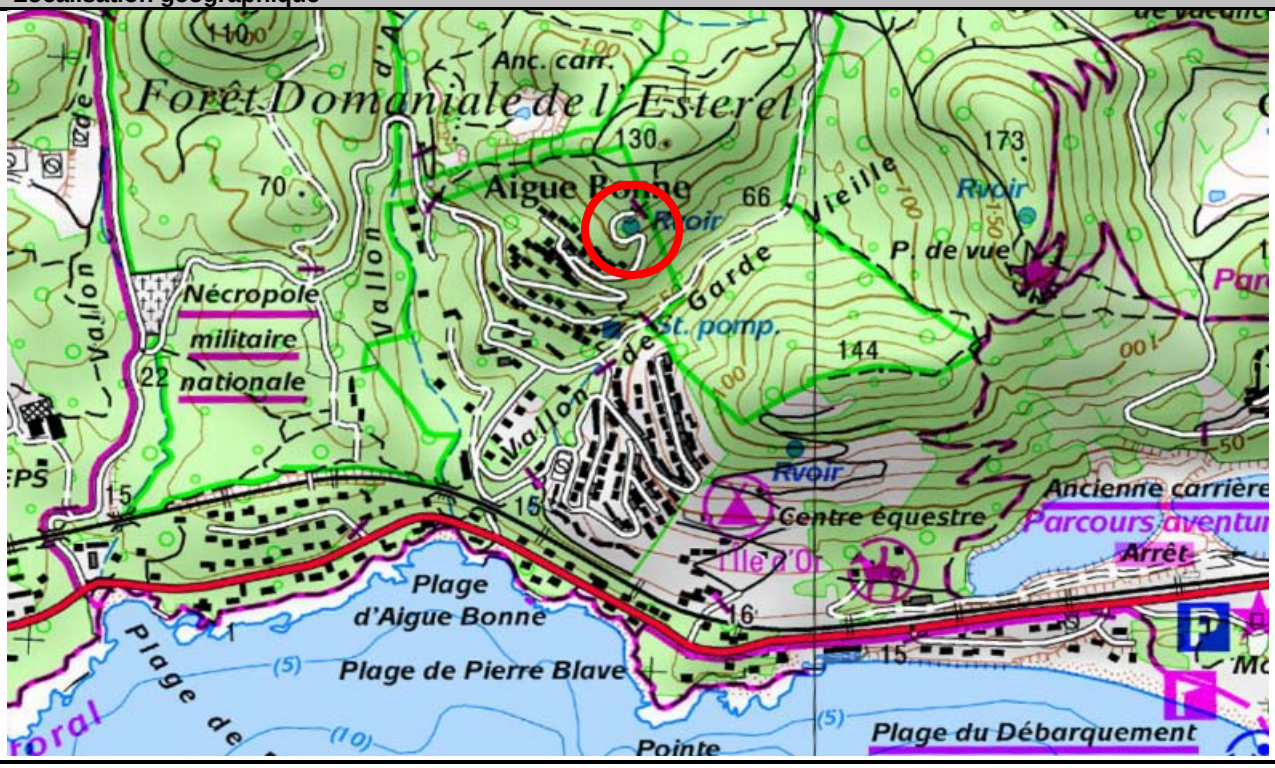
N°Affaire : | **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Aiguebonne

Généralités

Type de réservoir (semi enterré / sur Tour) :	en surface
Rôle :	distribution
Emplacement :	Lotissement d'Aiguebonne
Date de construction :	

Localisation géographique



Caractéristiques techniques

Forme de la cuve :	2 cuves circulaires
Volume total (m^3) :	200 (100 + 100)
Nombre de cuves :	2
Cote Radier (m NGF) :	110.00
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	113.00

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	UP Gargalon
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	refoulement
Alimentation :	
Zones de distribution de l'ouvrage	

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	seuils de pompage analogiques

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Aiguebonne

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	non: panneau solaire
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	niveau remplissage et alarme intrusion
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	GSM
Station de pompage associée :	Station Aiguebonne
Compteur associé au réservoir :	

Qualité

Type de chloration si équipé :	x
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	x
Analyseur :	x
Robinet de prélèvement :	non

Sécurité

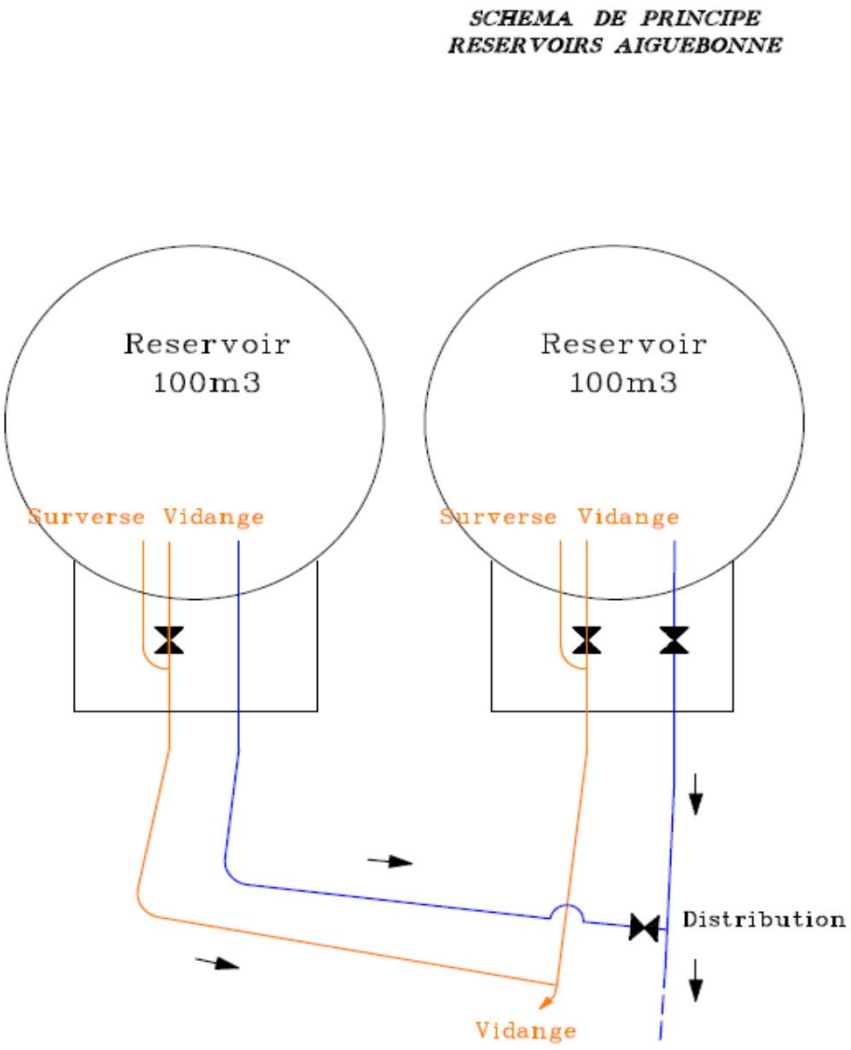
Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	Cloture et portail
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès aux cuves :	echelle escamotable
Autre / Remarques :	

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	assez bon
Etat des échelles et garde-corps :	assez bon
Etat des canalisations :	assez bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Aiguebonne

Représentation schématique



Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Aiguebonne

Photos

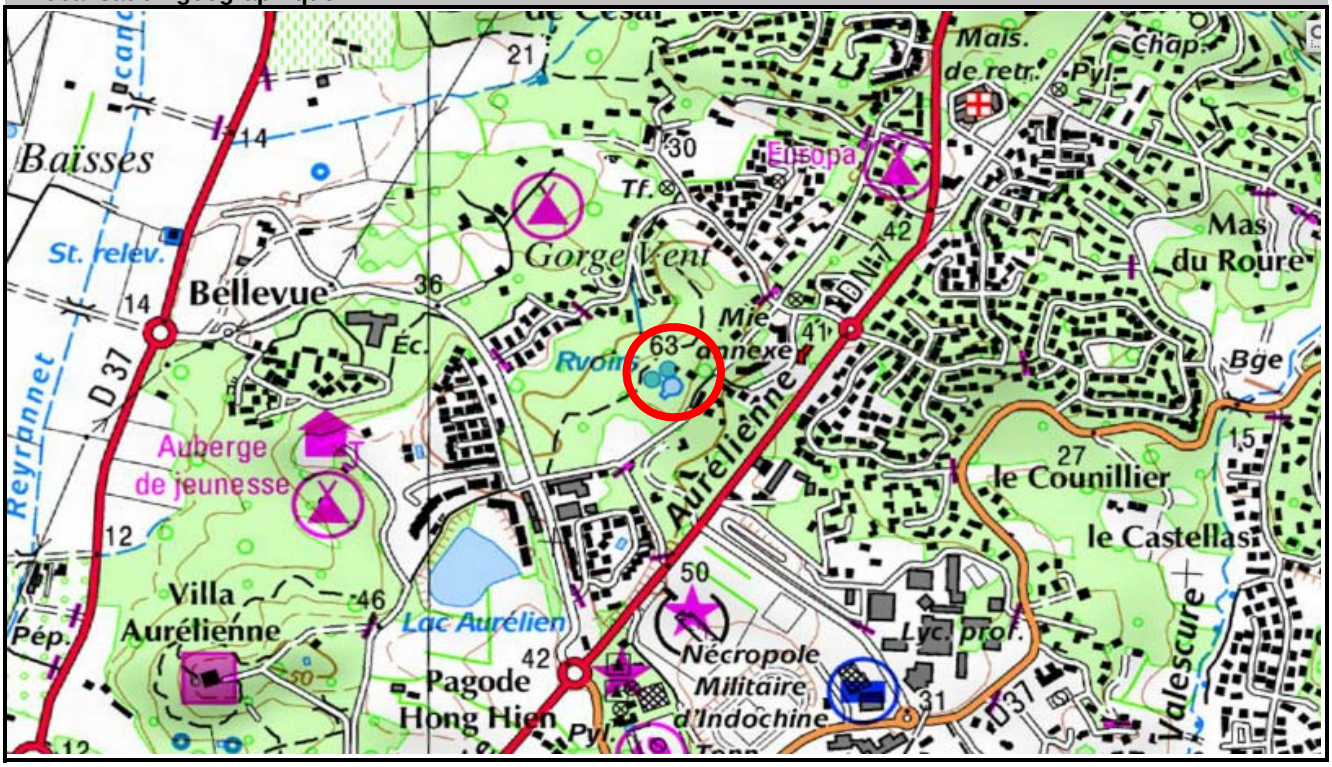
Etude : Egis-CAVEM		**Ville :** Fréjus	
Maître d'ouvrage :			
N°Affaire :		**Date :**	*octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Bellevue

Généralités

Type de réservoir (semi enterré / sur Tour) :	en surface
Rôle :	réservoir intermediaire de distribution
Emplacement :	Quartier Bellevue
Date de construction :	

Localisation géographique



Caractéristiques techniques

Forme de la cuve :	circulaire pour le 5000 m3 et en "L" pour le 15000 m3 (10000 + 5000 m3)
Volume total (m^3) :	20000 m3 (5000 +15000)
Nombre de cuves :	3 (1cuve 5000m3 + 1 cuve de 15000 m3 cloisonné en 5000 et 10000m3)
Cote Radier (m NGF) :	61.50
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	68.48

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	UP Gargalon et UP le Muy
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	gravitaire
Alimentation :	surverse
Zones de distribution de l'ouvrage	

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	2 Hydrostabs pilotés par EV et seuils analogiques arrivée Le Muy. 2 Hydrostabs pilotés par EV et seuils analogiques arrivée Le Gargalon

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Bellevue

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	Toutes données
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	RTC
Station de pompage associée :	oui
Compteur associé au réservoir :	

Qualité

Type de chloration si équipé :	x
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	x
Analyseur :	oui
Robinet de prélèvement :	oui

Sécurité

Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	cloture et portail
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès aux cuves :	escalier fermé par portillon.
Autre / Remarques :	site en travaux.

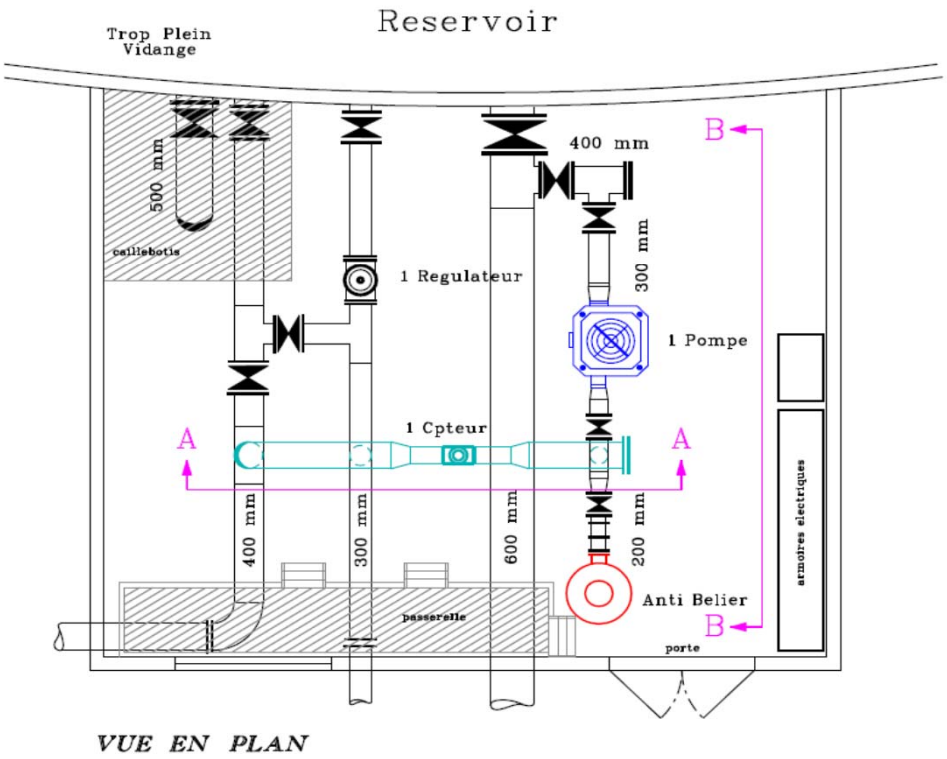
Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	bon
Etat des échelles et garde-corps :	bon
Etat des canalisations :	bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	oui
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	construction de nouveaux réservoirs et chambre de vannes

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Bellevue

Représentation schématique

SCHEMA DE PRINCIPE
RESERVOIR BELLEVUE



VUE EN PLAN

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Bellevue

Photos

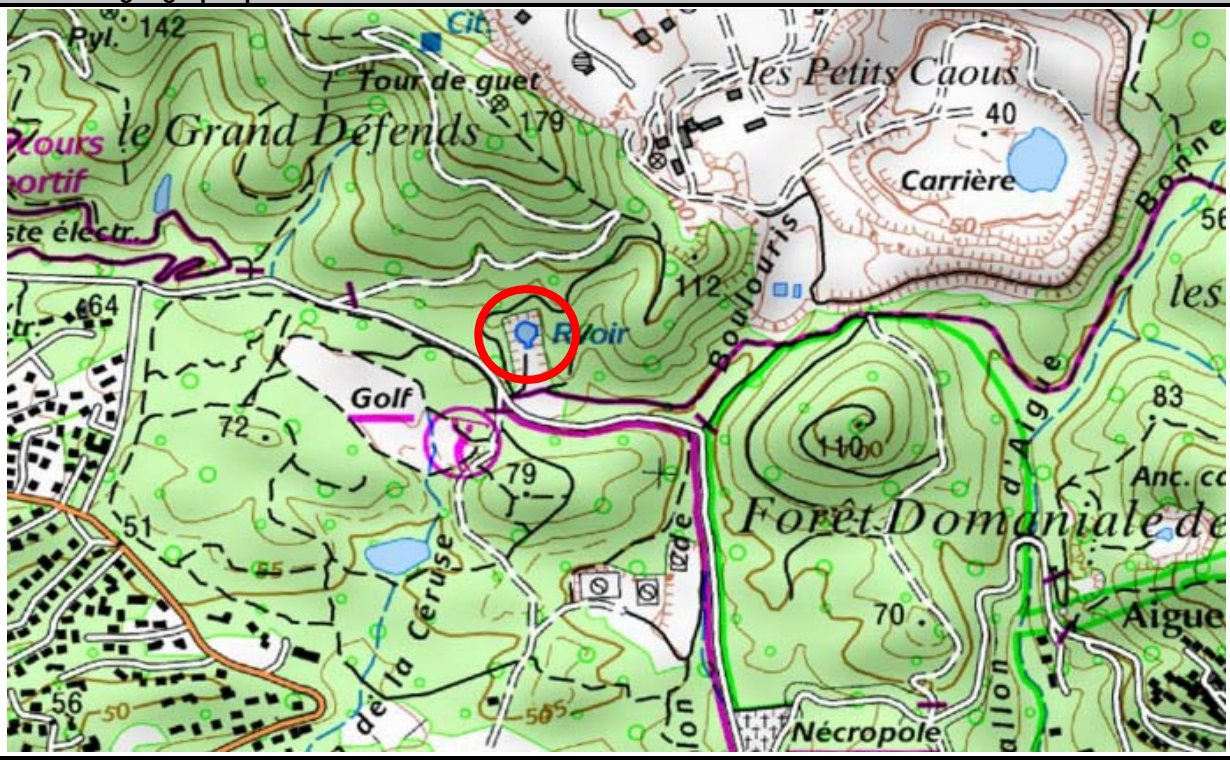
Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Boulouris

Généralités

Type de réservoir (semi enterré / sur Tour) :	semi enterré
Rôle :	réservoire intermediaire (distribution et relais)
Emplacement :	Bois du Grand Défens , chemin du CRAPA
Date de construction :	

Localisation géographique



Caractéristiques techniques

Forme de la cuve :	circulaire
Volume total (m^3) :	5000
Nombre de cuves :	1
Cote Radier (m NGF) :	67.00
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	74.00

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	UP Gargalon
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	gravitaire
Alimentation :	surverse
Zones de distribution de l'ouvrage	

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	Hydrostab + EV et seuils annaloqiques

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Boulouris

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	Toutes données
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	RTC
Station de pompage associée :	oui
Compteur associé au réservoir :	oui

Qualité

Type de chloration si équipé :	Electrochloration
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	x
Analyseur :	oui
Robinet de prélèvement :	oui

Sécurité

Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),…)	cloture et portail
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès aux cuves :	trappes cadenassées
Autre / Remarques :	

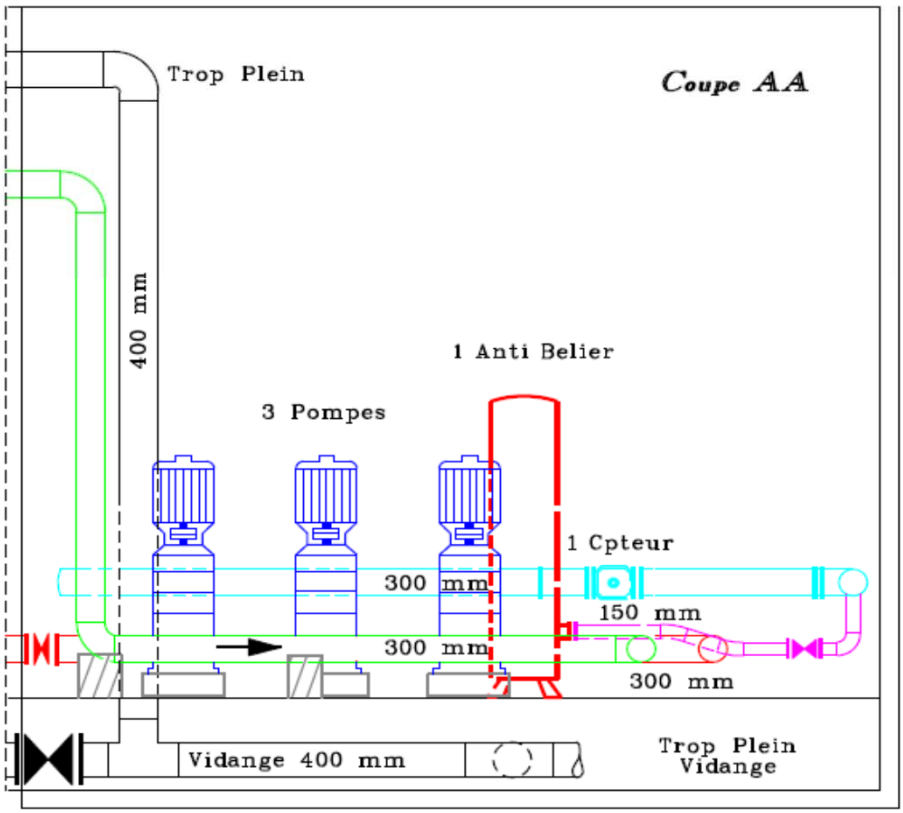
Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	assez bon
Etat des échelles et garde-corps :	bon
Etat des canalisations :	bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	oui
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Boulouris

Représentation schématique

VUE EN COUPE



Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Boulouris

Photos

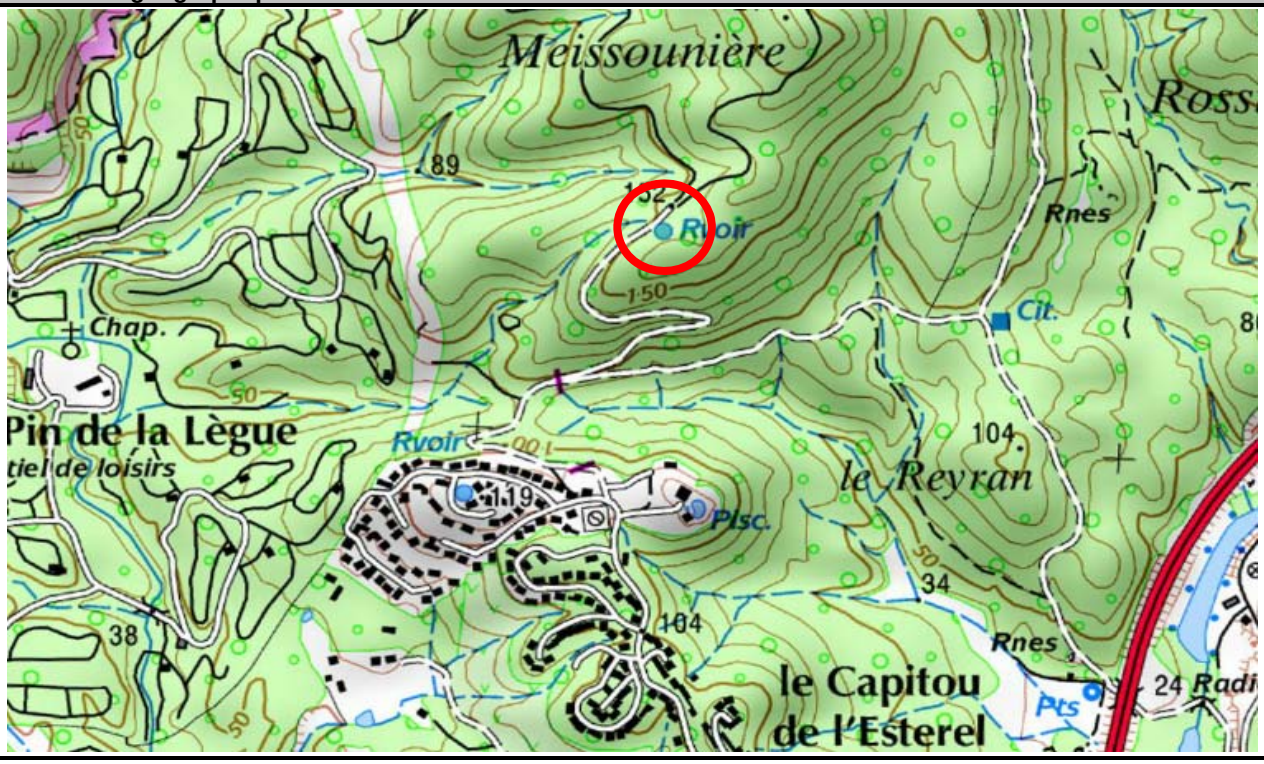
Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Capitou

Généralités

Type de réservoir (semi enterré / sur Tour) :	en surface
Rôle :	distribution
Emplacement :	Le Capitou de L'Estérel
Date de construction :	

Localisation géographique



Caractéristiques techniques

Forme de la cuve :	circulaire
Volume total (m^3) :	500
Nombre de cuves :	1
Cote Radier (m NGF) :	149.80
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	154.80

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	Station capitou
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	Refoulement
Alimentation :	
Zones de distribution de l'ouvrage	

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	Sonde piézo et télétransmeteur NAPAC

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Capitou

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	non
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	niveau de remplissage et alarmes intrusions
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	par radio avec la station Capitou
Station de pompage associée :	non
Compteur associé au réservoir :	

Qualité

Type de chloration si équipé :	x
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	x
Analyseur :	x
Robinet de prélèvement :	x

Sécurité

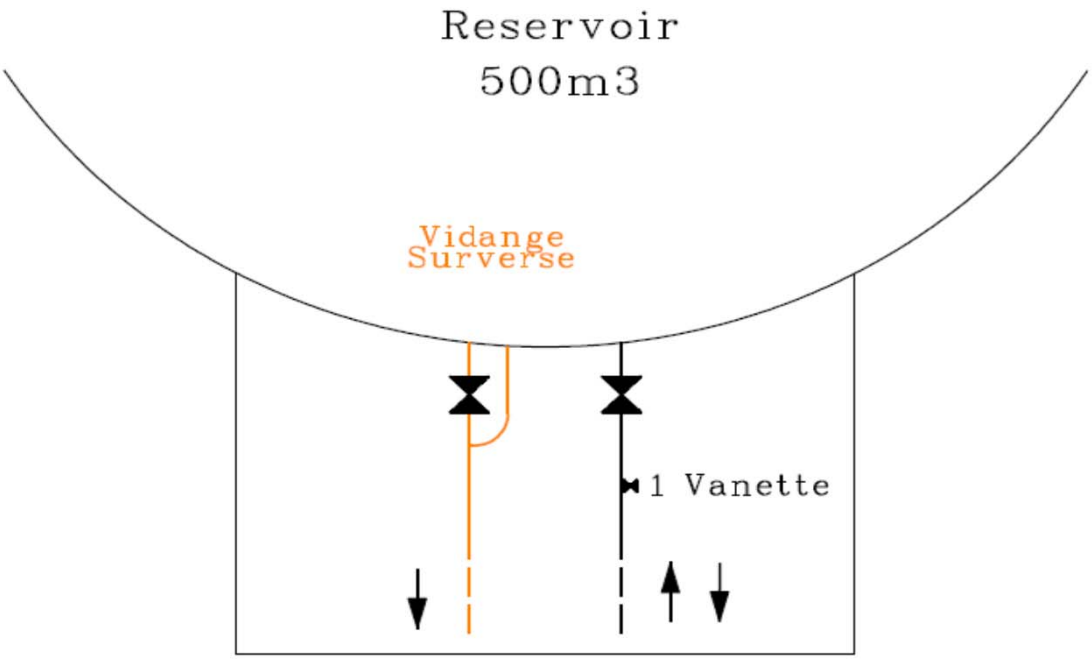
Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	Porte pour chambre de vanne
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès aux cuves :	Trappe cadenassée
Autre / Remarques :	Pas de garde corps sur le réservoir et sur le muret d'accés au réservoir.

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	bon
Etat des échelles et garde-corps :	echelle correct
Etat des canalisations :	bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	oui
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Capitou

Représentation schématique



Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Capitou

Photos

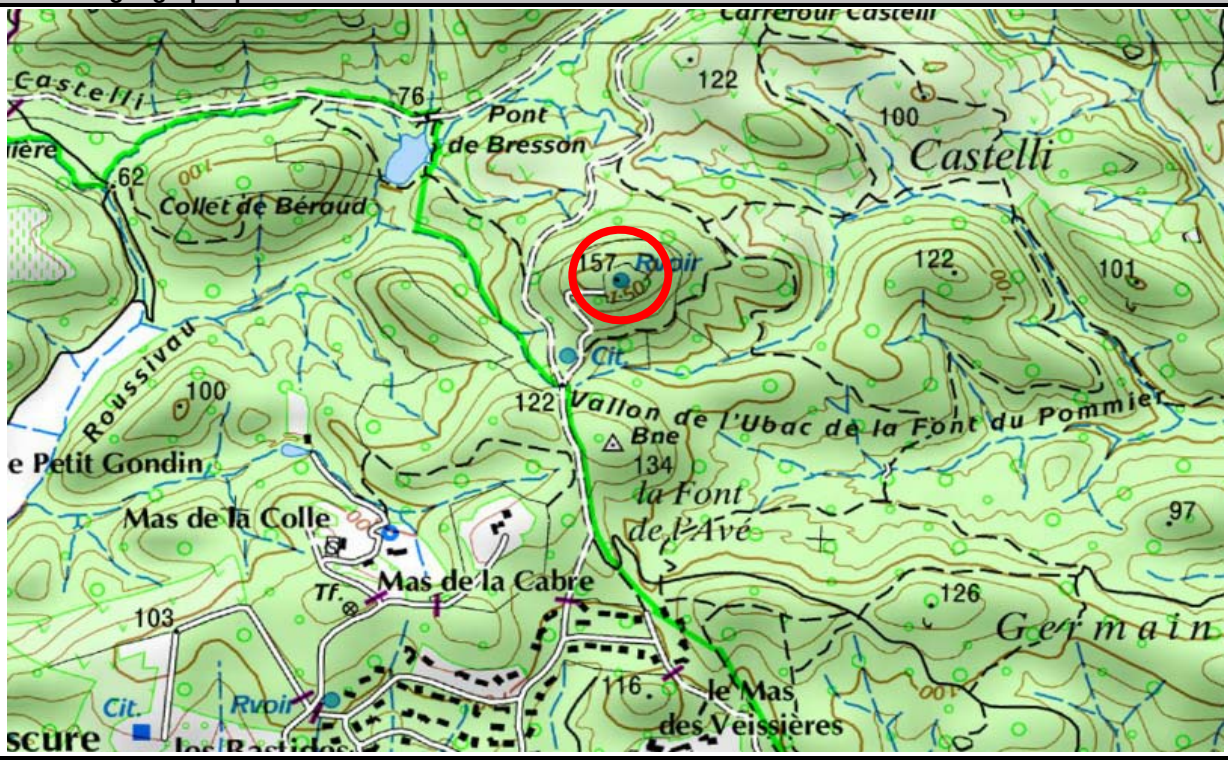
Etude : Egis-CAVEM | **Ville :** Saint Raphael
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : | **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Castelli

Généralités

Type de réservoir (semi enterré / sur Tour) :	semi enterré
Rôle :	distribution
Emplacement :	lieu dit le Castelli
Date de construction :	

Localisation géographique



Caractéristiques techniques

Forme de la cuve :	circulaire
Volume total (m^3) :	2000 m3
Nombre de cuves :	1
Cote Radier (m NGF) :	151.50
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	155.50

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	station Suveret
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	refoulement
Alimentation :	surverse
Zones de distribution de l'ouvrage	

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	pompage piloté par seuils analogiques

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Castelli

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	niveau de remplissage et alarme intrusion
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	Radio par intersite entre Res Peïre Sarade et sta Suveret
Station de pompage associée :	non
Compteur associé au réservoir :	

Qualité

Type de chloration si équipé :	chloration de secours à la javel.
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	x
Analyseur :	oui
Robinet de prélèvement :	

Sécurité

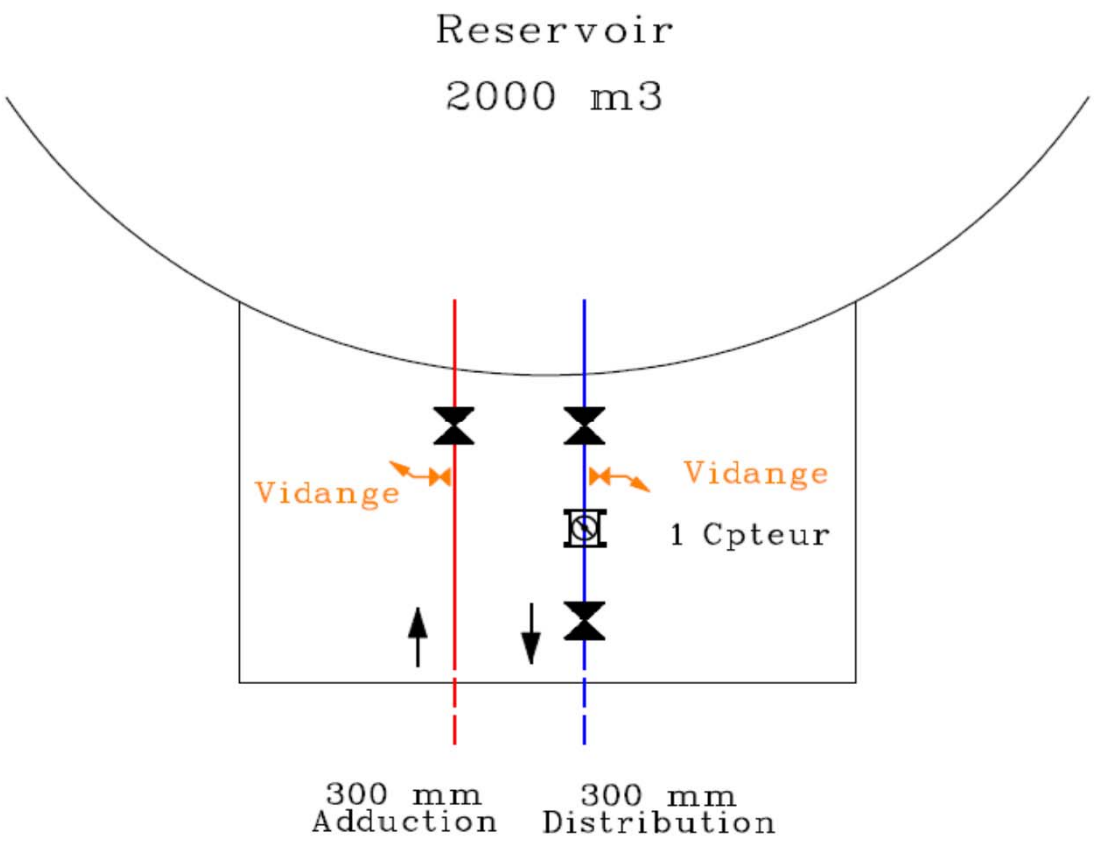
Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	cloture et portail
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès aux cuves :	trappes cadenassées
Autre / Remarques :	

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	assez bon
Etat des échelles et garde-corps :	bon
Etat des canalisations :	assez bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	oui
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	assez bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Castelli

Représentation schématique



Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Castelli

Photos

Etude : Egis-CAVEM | **Ville :** Saint Raphael

Maître d'ouvrage :

N°Affaire : | **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Défens

Généralités

Type de réservoir (semi enterré / sur Tour) :	semi enterré
Rôle :	réservoire intermediaire (distribution et relais)
Emplacement :	Corniche Varoise
Date de construction :	

Localisation géographique

Caractéristiques techniques

Forme de la cuve :	circulaire
Volume total (m^3) :	5000 m3
Nombre de cuves :	1
Cote Radier (m NGF) :	67.00
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	74.00

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	UP fournel et UP Gargalon
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	gravitaire por le Gargalon et refoulemnt pour le Fournel
Alimentation :	
Zones de distribution de l'ouvrage	

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	hydrostab et vanne electrique pilotée par seuils analogiques

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Défens

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	toutes données
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	RTC
Station de pompage associée :	oui
Compteur associé au réservoir :	

Qualité

Type de chloration si équipé :	electrochloration
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	x
Analyseur :	oui
Robinet de prélèvement :	oui

Sécurité

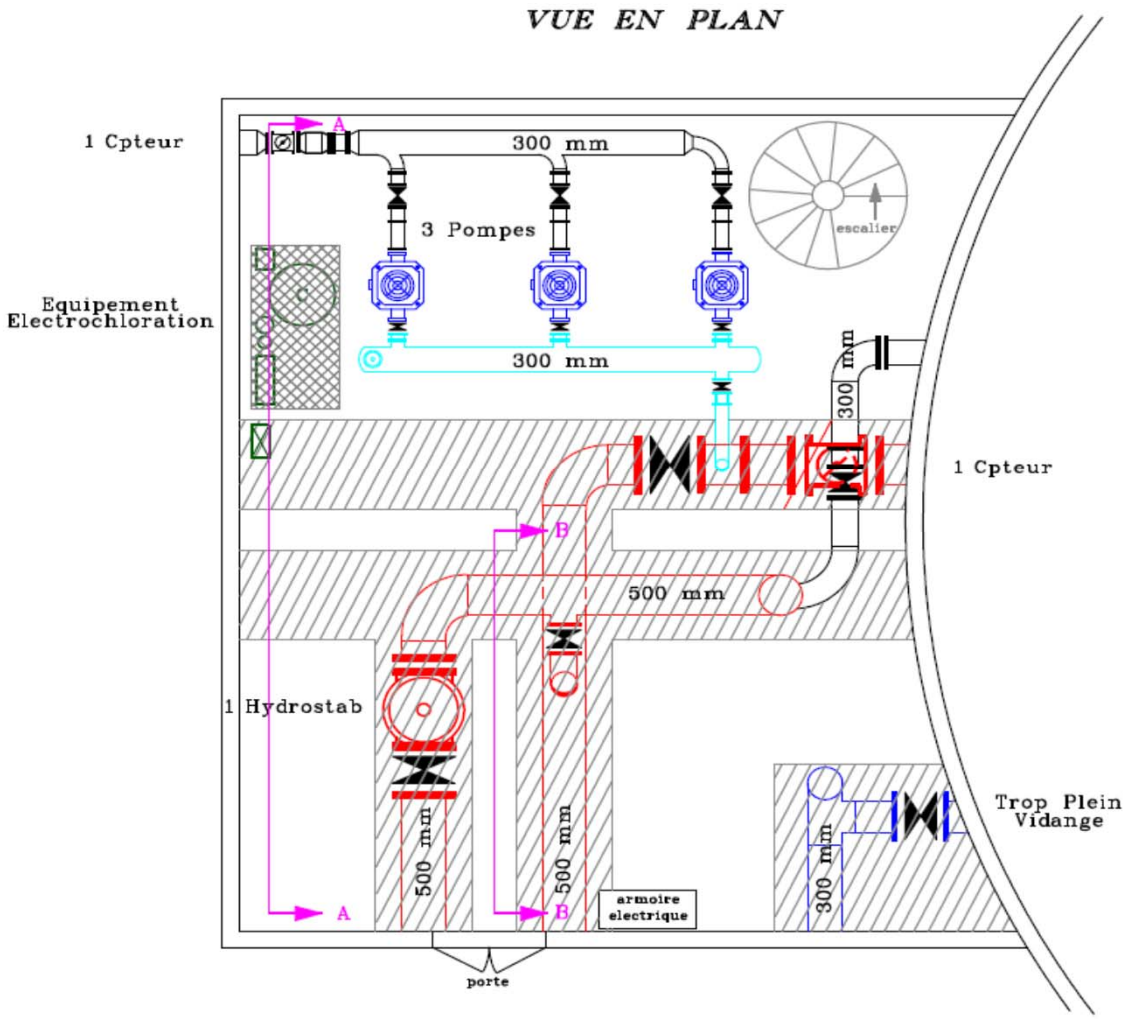
Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),…)	cloture et portail.Antennes relais telecom dans l'anceinte du reservoir.
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès aux cuves :	par escalier interieur dans la chambre de vanne.
Autre / Remarques :	

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	plafond en mauvais état
Etat des échelles et garde-corps :	bon
Etat des canalisations :	assez bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	assez bon
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	assez bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	

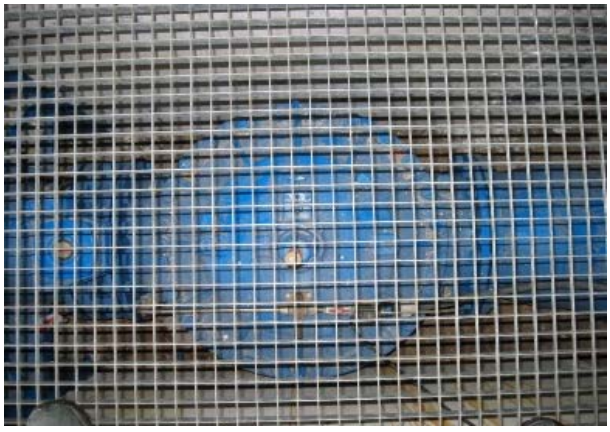
Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Défens

Représentation schématique



Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Défens

Photos



Etude : Egis-CAVEM | **Ville :** Saint Raphael

Maître d'ouvrage :

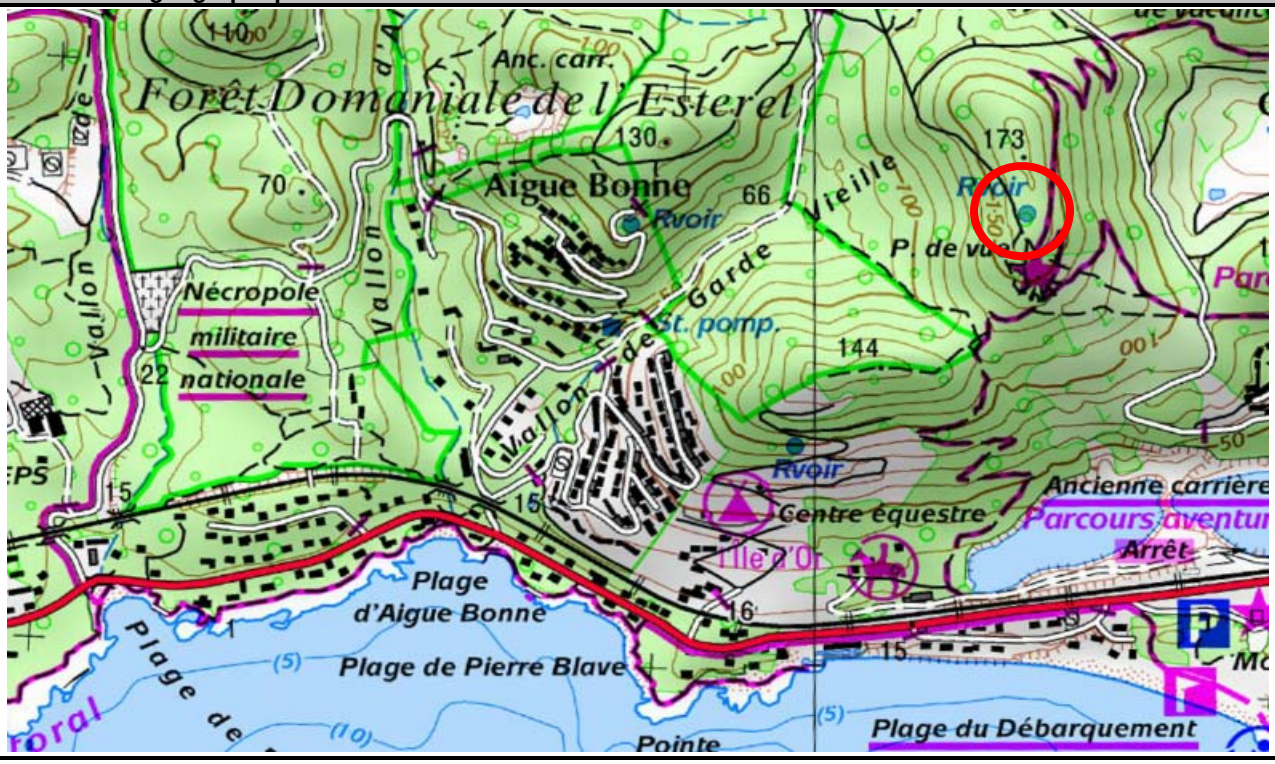
N°Affaire : | **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Garde Vieille

Généralités

Type de réservoir (semi enterré / sur Tour) :	en surface
Rôle :	réservoir intermediaire
Emplacement :	Cap Estérel
Date de construction :	

Localisation géographique



Caractéristiques techniques

Forme de la cuve :	circulaire
Volume total (m^3) :	2000 m3
Nombre de cuves :	1
Cote Radier (m NGF) :	165.00
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	172.00

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	Station Boulouris
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	refoulement
Alimentation :	surverse
Zones de distribution de l'ouvrage	

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	pompage piloté par seuils analoqiques en liaison radio avec la station

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Garde Vieille

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	non (panneau solaire)
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	niveau de remplissage et alarme intrusion
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	Radio avec la Station de Boulouris
Station de pompage associée :	non
Compteur associé au réservoir :	

Qualité

Type de chloration si équipé :	x
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	x
Analyseur :	non
Robinet de prélèvement :	

Sécurité

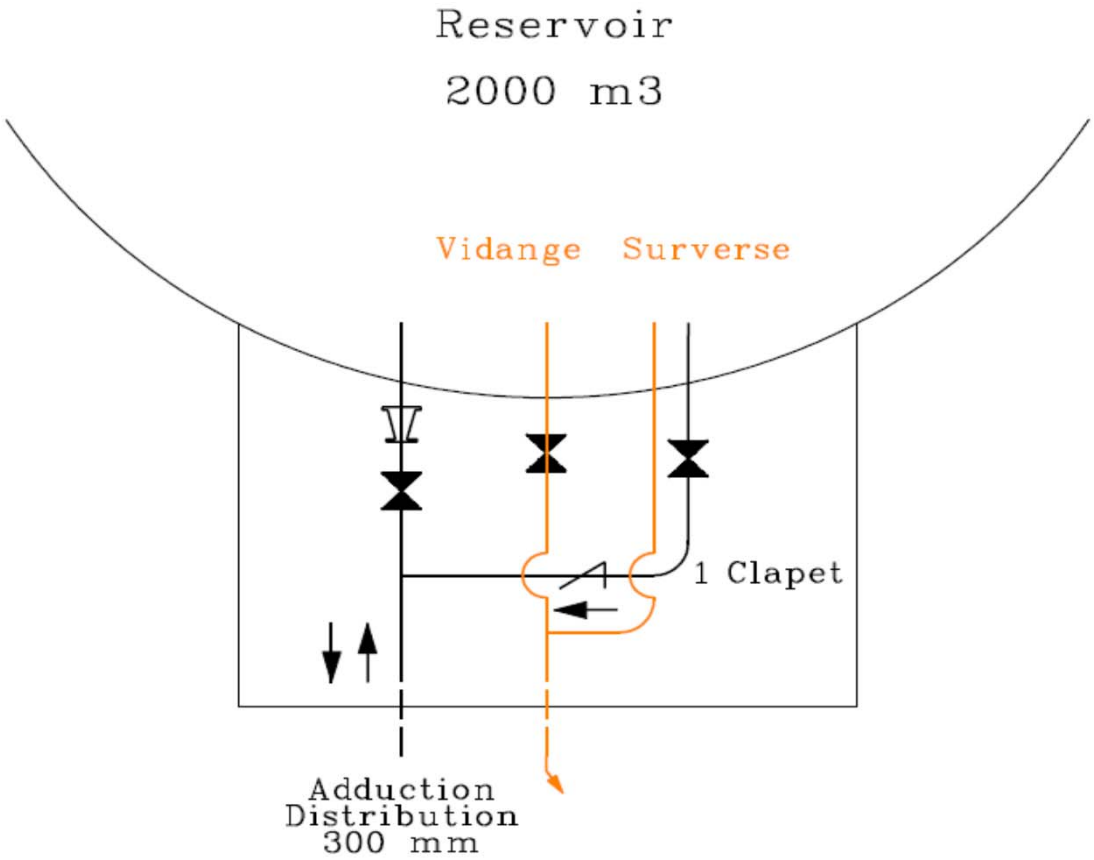
Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	chloture et portail, porte pour la chambre de vannes
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès aux cuves :	echelle amovible pour le 1er niveau et echelle fixe pour l'accés à la cuve , trappes cadenassées
Autre / Remarques :	

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	assez bon
Etat des échelles et garde-corps :	bon
Etat des canalisations :	assez bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	oui
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	assez bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Garde Vieille

Représentation schématique



Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Garde Vieille

Photos

Etude : Egis-CAVEM | **Ville :** Saint Raphael

Maître d'ouvrage :

N°Affaire : | **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Peïre Sarade

Généralités

Type de réservoir (semi enterré / sur Tour) :	en surface
Rôle :	distribution
Emplacement :	Bois du Grand Défens
Date de construction :	

Localisation géographique

Caractéristiques techniques

Forme de la cuve :	circulaire
Volume total (m^3) :	2000 m3
Nombre de cuves :	1
Cote Radier (m NGF) :	133.00
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	140.00

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	Station Defens ou réservoir Castelli
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	refoulement pour la sta Defens et gravitaire pour le rés. Castelli
Alimentation :	
Zones de distribution de l'ouvrage	

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	Pompage de la Station Defens ou vanne électrique du réseau Castelli pilotées par seuils de niveau analoqiues (en liaison radio avec sta defens)

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Peïre Sarade

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	toutes données
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	RTC
Station de pompage associée :	non
Compteur associé au réservoir :	

Qualité

Type de chloration si équipé :	x
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	x
Analyseur :	oui
Robinet de prélèvement :	

Sécurité

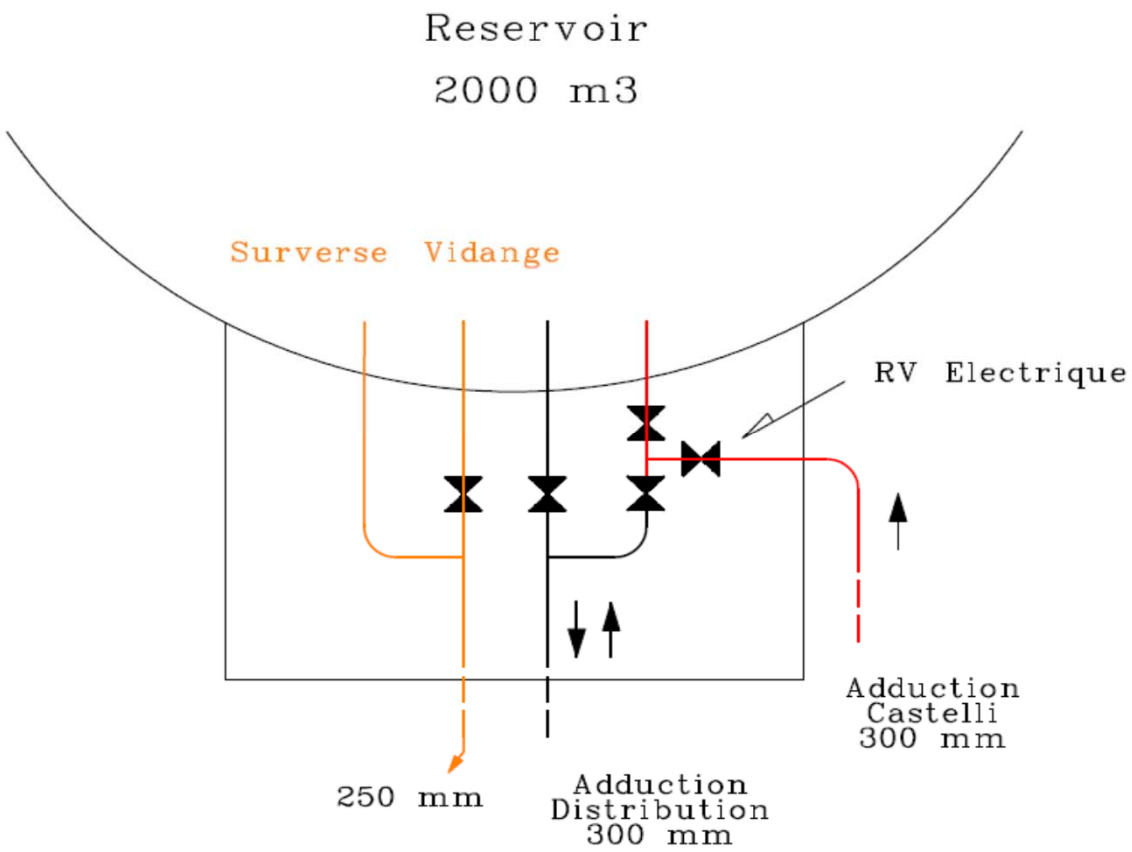
Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),…)	Cloture et portail
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès aux cuves :	echelles exterieurs et trappe cadenassées
Autre / Remarques :	

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	assez bon
Etat des échelles et garde-corps :	assez bon
Etat des canalisations :	assez bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	oui
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	assez bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Peïre Sarade

Représentation schématique



Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Peïre Sarade

Photos

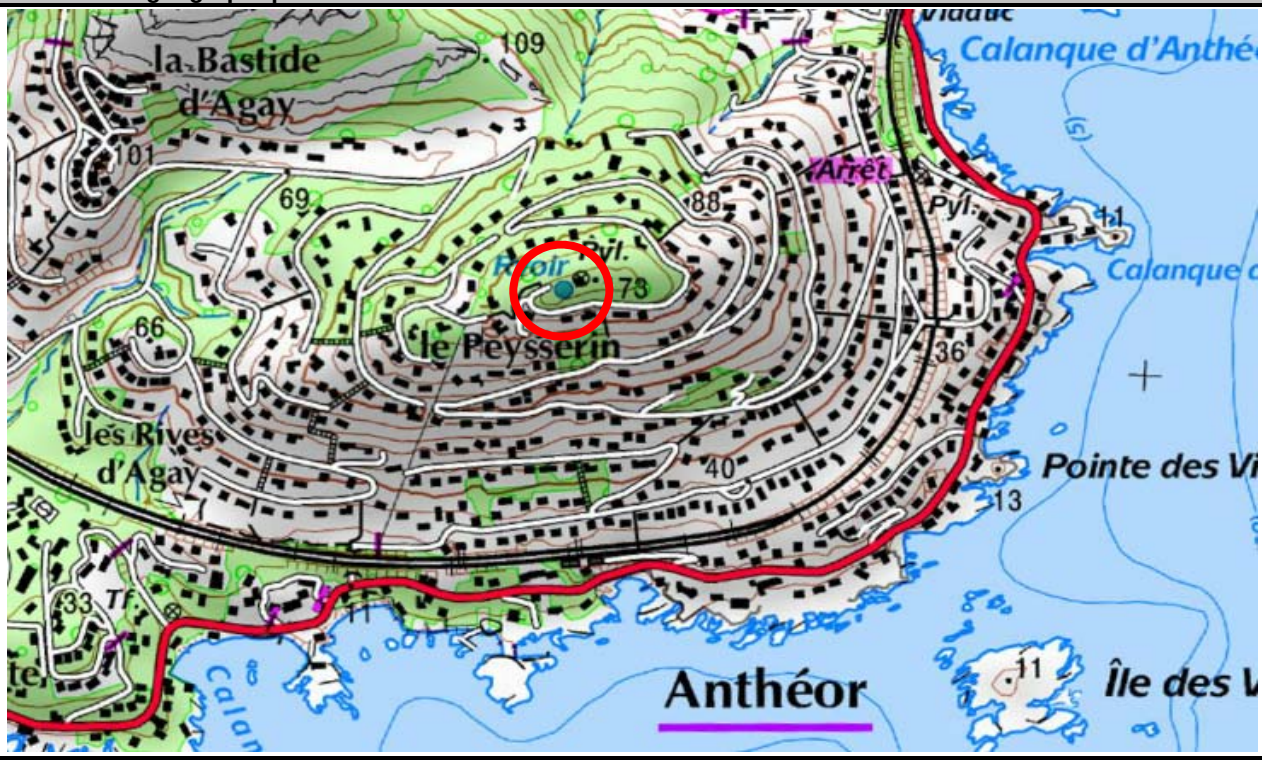
Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Peysserin

Généralités

Type de réservoir (semi enterré / sur Tour) :	surface
Rôle :	distribution
Emplacement :	plateau du Peysserin Antheor
Date de construction :	

Localisation géographique



Caractéristiques techniques

Forme de la cuve :	circulaire
Volume total (m^3) :	200 m3
Nombre de cuves :	1
Cote Radier (m NGF) :	173.00
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	178.00

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	Station Peysserin
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	refoulement
Alimentation :	
Zones de distribution de l'ouvrage	

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	Radio

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Peysserin

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	niveau de remplissage et alarme intrusion
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	radio avec la Station Peysserin
Station de pompage associée :	non
Compteur associé au réservoir :	

Qualité

Type de chloration si équipé :	x
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	x
Analyseur :	non
Robinet de prélèvement :	

Sécurité

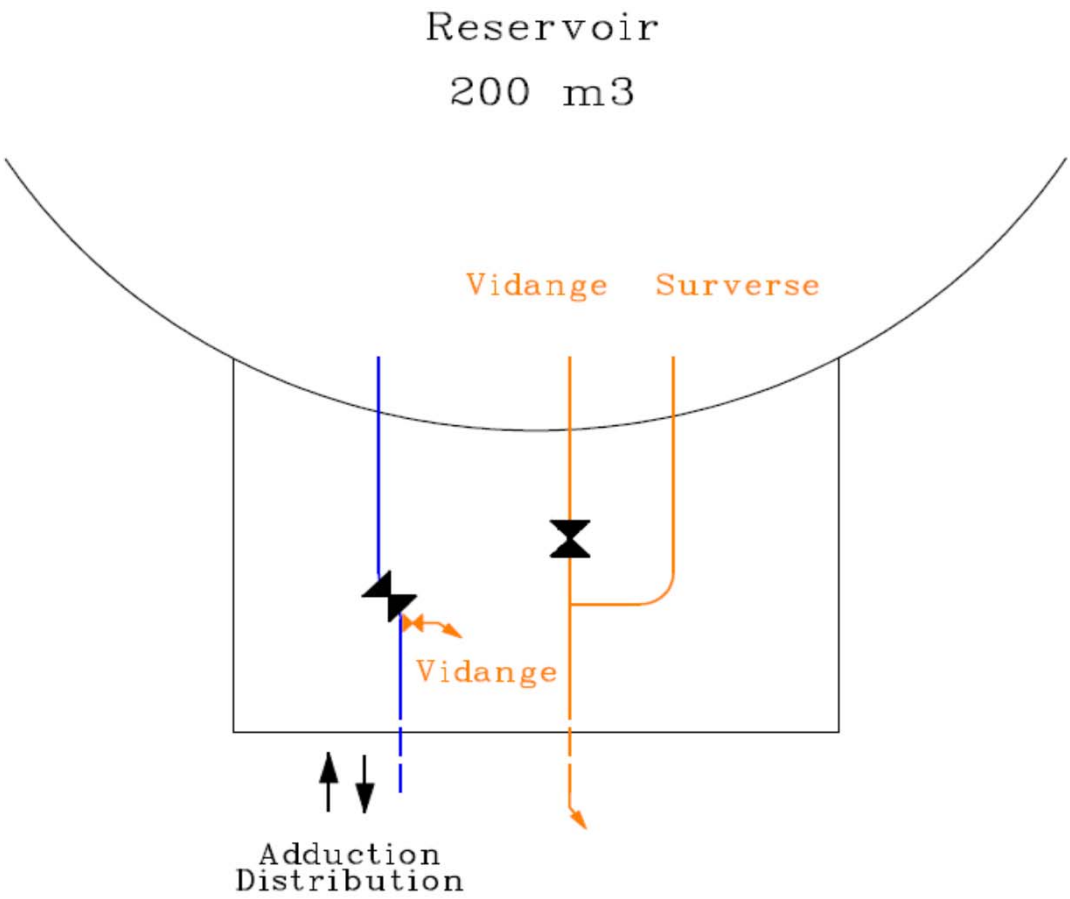
Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	Clôture et portail.
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès aux cuves :	par échelle escamotable.Trappe cadenassée.
Autre / Remarques :	

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	revêtement intérieur en mauvais état
Etat des échelles et garde-corps :	bon
Etat des canalisations :	assez bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	oui
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	assez bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Peysserin

Représentation schématique



Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Peysserin

Photos

Etude : Egis-CAVEM | **Ville :** Les Adrets de l'Esterel

Maître d'ouvrage :

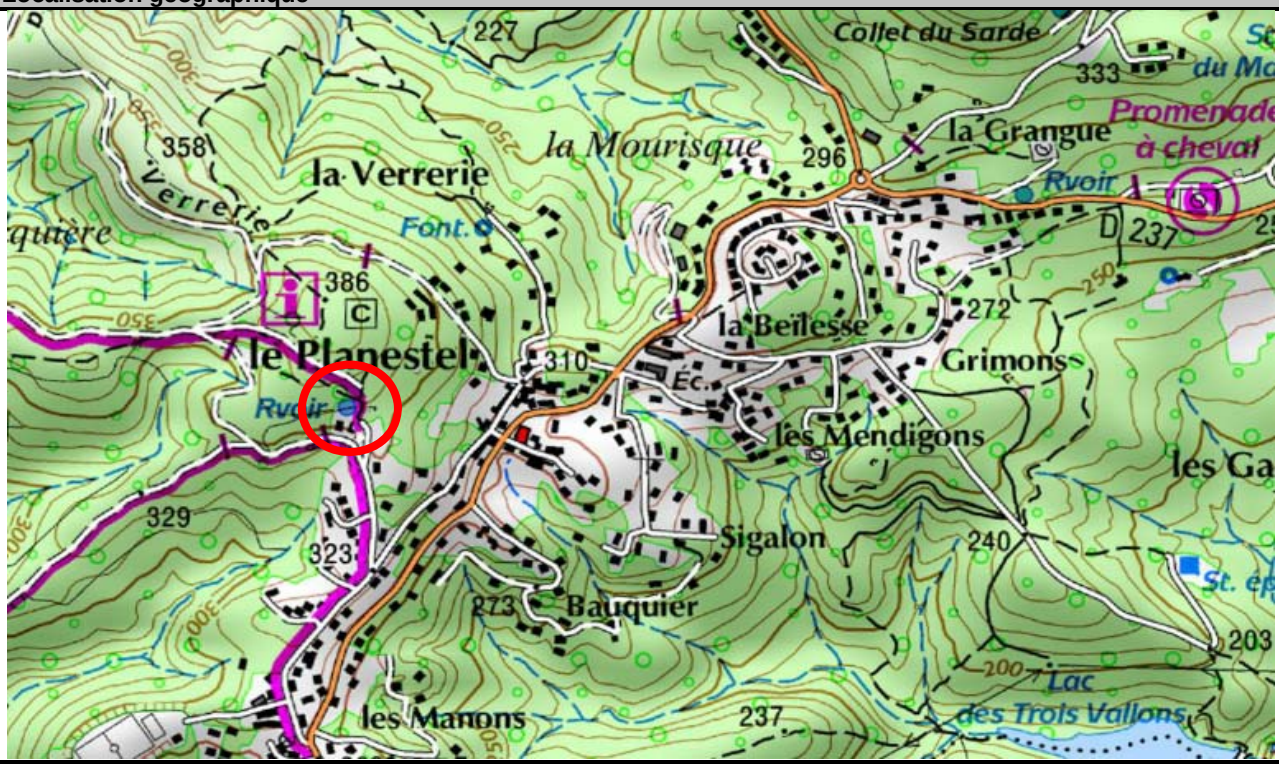
N°Affaire : | **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Planestel

Généralités

Type de réservoir (semi enterré / sur Tour) :	semi enterré
Rôle :	réservoire intermediaire
Emplacement :	Le Village Les Adrets
Date de construction :	

Localisation géographique



Caractéristiques techniques

Forme de la cuve :	circulaire
Volume total (m^3) :	500
Nombre de cuves :	1
Cote Radier (m NGF) :	355.00
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	360.00

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	E2S
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	gravitaire
Alimentation :	
Zones de distribution de l'ouvrage	Saint Jean de Cannes

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	robinet floteur

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Planestel

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	toutes données
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	RTC
Station de pompage associée :	non
Compteur associé au réservoir :	oui

Qualité

Type de chloration si équipé :	Chlore gazeux
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	sur site dans local fermé
Analyseur :	oui
Robinet de prélèvement :	oui

Sécurité

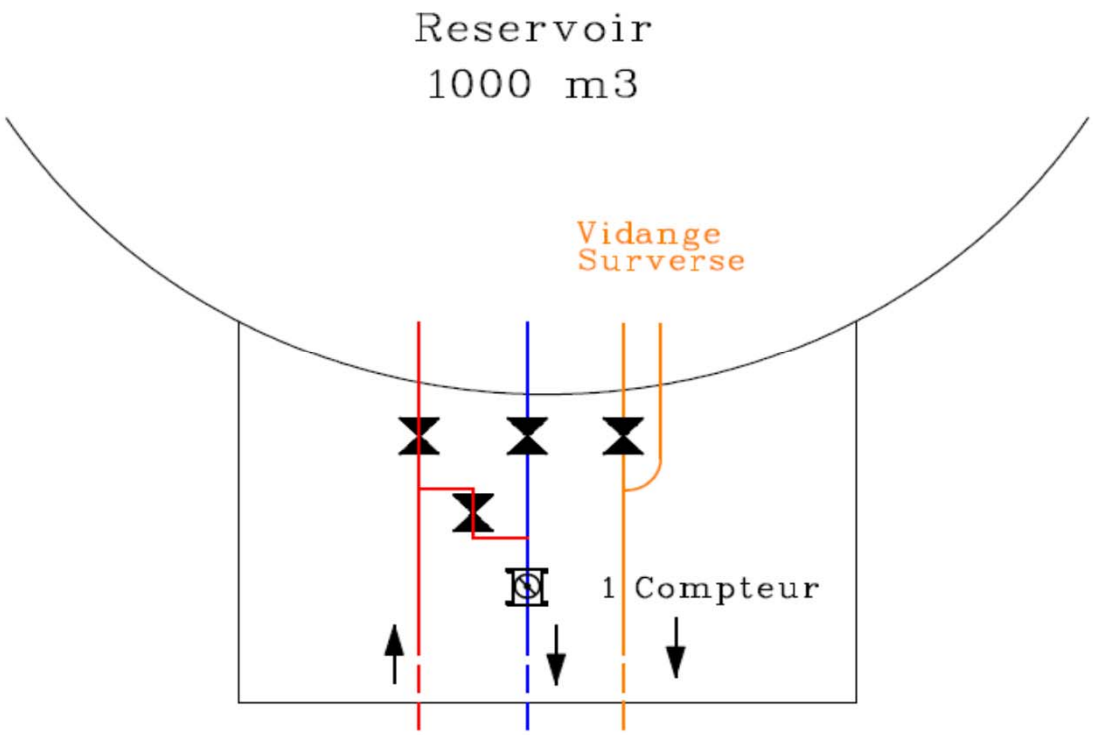
Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	clôture ,portes et portail fermé par serrure
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès aux cuves :	par trappe cadenassé
Autre / Remarques :	

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	assez bon
Etat des échelles et garde-corps :	bon
Etat des canalisations :	assez bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	oui
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	assez bon
Dysfonctionnement / Remarques :	mauvaise evacuation de l'eau dans la chambre de vanne
Travaux récents :	

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Planestel

Représentation schématique



Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Planestel

Photos

Etude : Egis-CAVEM | **Ville :** Saint Raphael

Maître d'ouvrage :

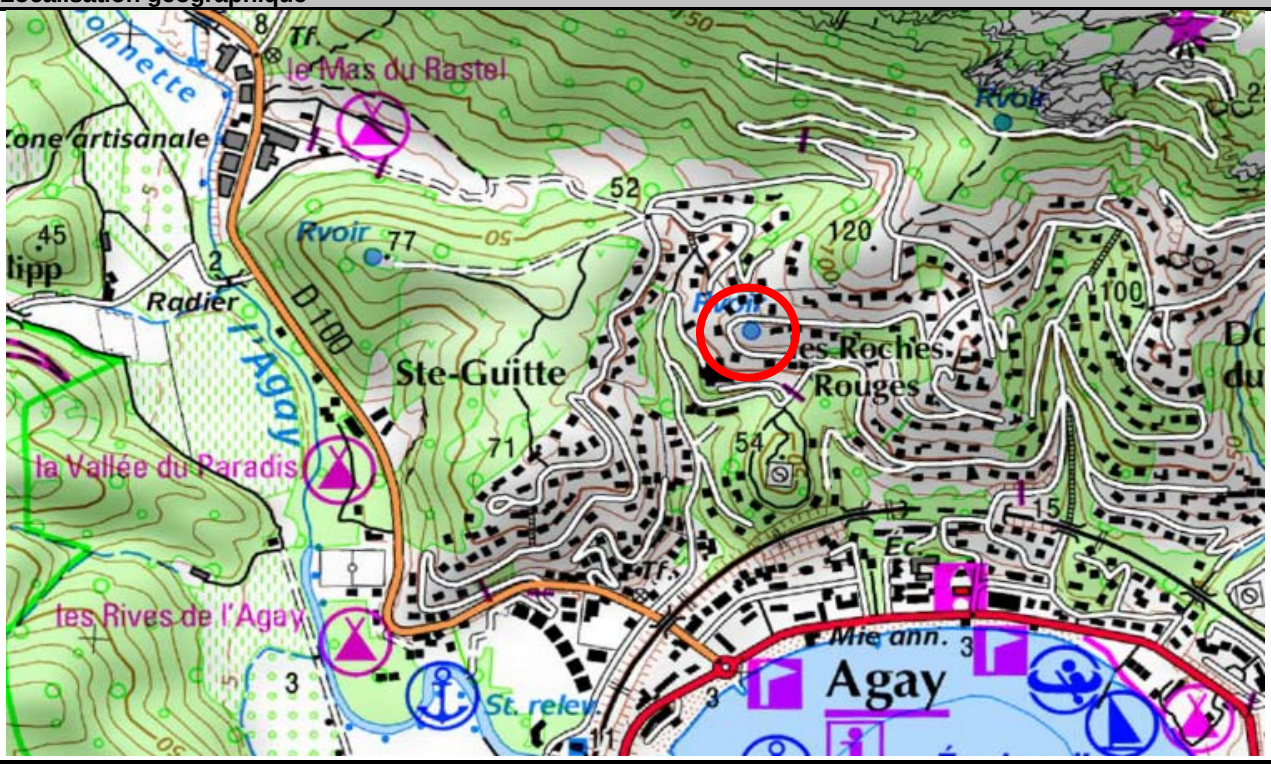
N°Affaire : | **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Rastel d'Agay

Généralités

Type de réservoir (semi enterré / sur Tour) :	semi enterré
Rôle :	réservoir intermediaire
Emplacement :	Le Rastel d'Agay
Date de construction :	

Localisation géographique



Caractéristiques techniques

Forme de la cuve :	circulaire
Volume total (m^3) :	1000 m3
Nombre de cuves :	1
Cote Radier (m NGF) :	151.00
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	155.00

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	Station Sainte Guitte
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	refoulement
Alimentation :	
Zones de distribution de l'ouvrage	

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	pompage piloté par seuils analoqiques en liaison radio avec la Station Saint Guitte

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Rastel d'Agay

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	non
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	niveau de remplissage et alarme intrusion
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	radio avec la station de pompage
Station de pompage associée :	non
Compteur associé au réservoir :	

Qualité

Type de chloration si équipé :	x
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	x
Analyseur :	non
Robinet de prélèvement :	

Sécurité

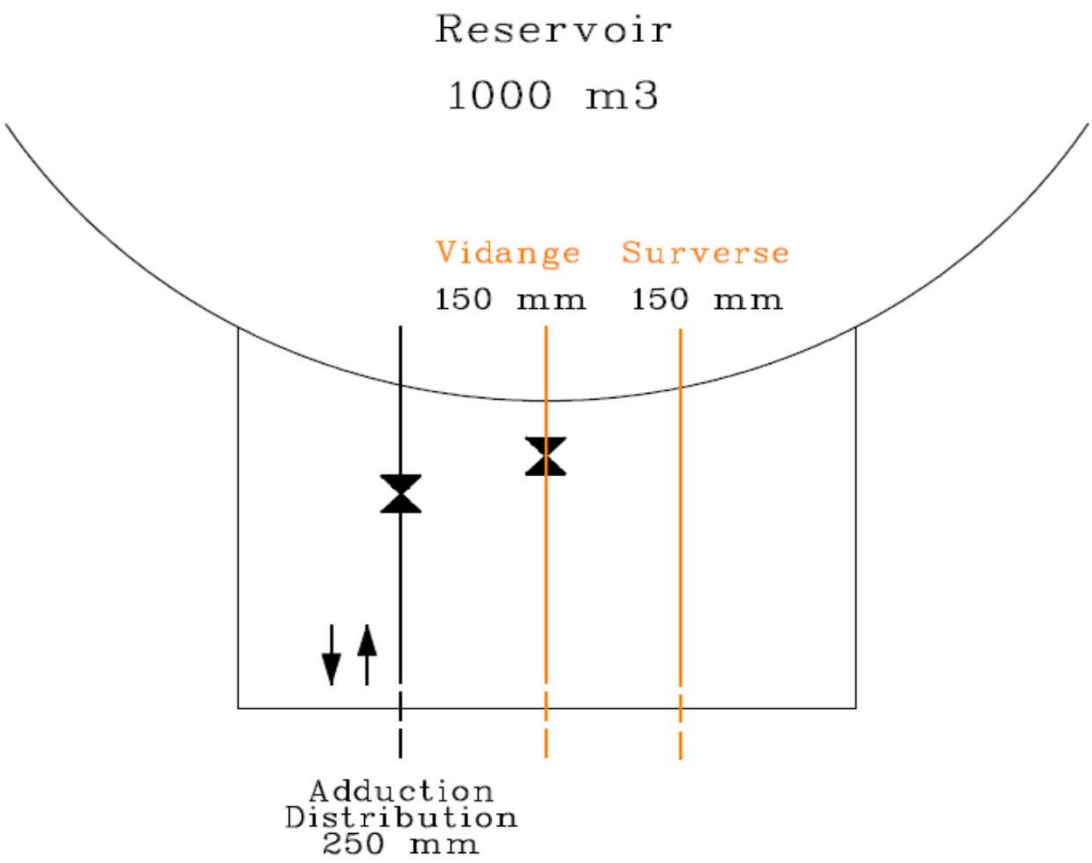
Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	clôture et portail
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès aux cuves :	trappe cadenassée
Autre / Remarques :	

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	assez bon
Etat des échelles et garde-corps :	bon
Etat des canalisations :	assez bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	oui
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	assez bon
Dysfonctionnement / Remarques :	production electrique un peu juste en hiver
Travaux récents :	

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Rastel d'Agay

Représentation schématique



Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Rastel d'Agay

Photos

Etude : Egis-CAVEM | **Ville :** Fréjus

Maître d'ouvrage :

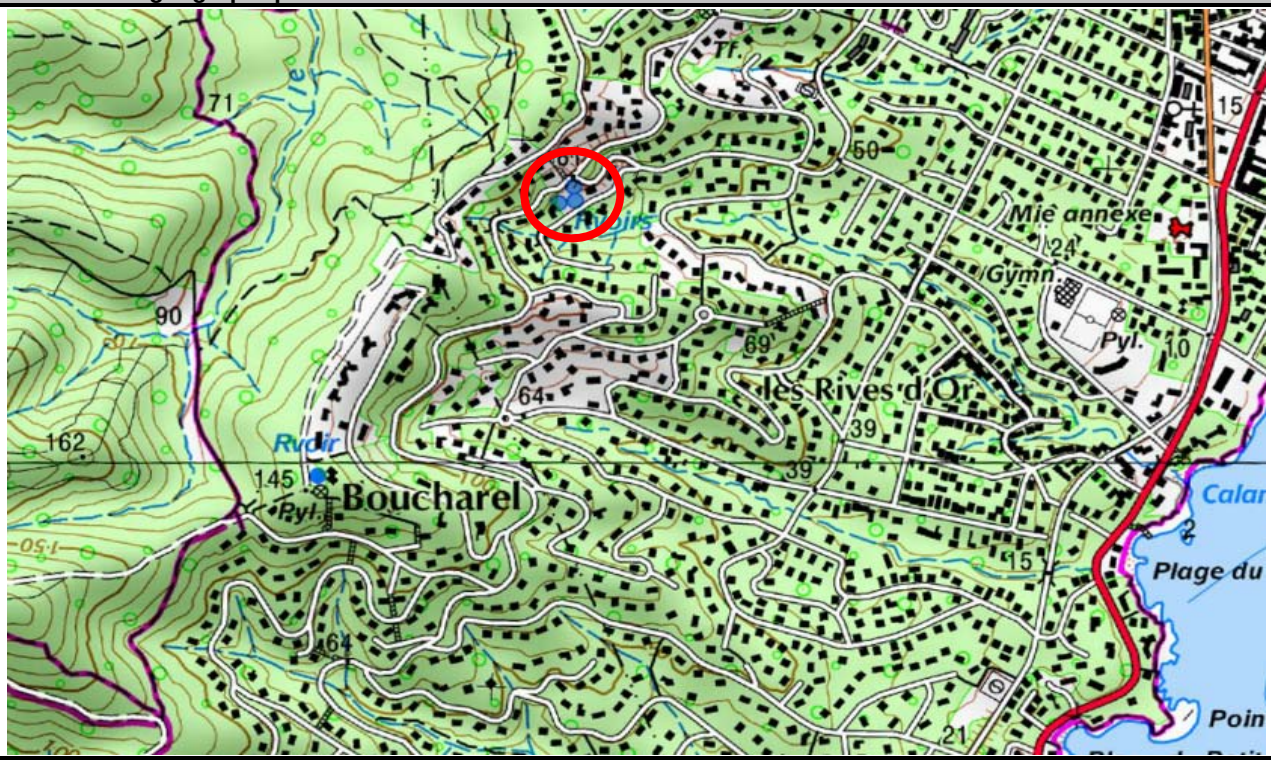
N°Affaire : | **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir St Aygulf

Généralités

Type de réservoir (semi enterré / sur Tour) :	semi enterré
Rôle :	distribution
Emplacement :	Impasse Chintreuil, Les Rives d'Or
Date de construction :	n°1 en 1974 ,n°2 en 1996

Localisation géographique



Caractéristiques techniques

Forme de la cuve :	triple circulaire
Volume total (m^3) :	2800 m3 (1000m3 + 1000m3 + 800 m3)
Nombre de cuves :	3
Cote Radier (m NGF) :	71.77
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	76.00

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	UP Fournel
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	refoulement
Alimentation :	
Zones de distribution de l'ouvrage	

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	vanne électrique asservie sur mesure de niveau analogique.

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir St Aygulf

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	toutes données
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	RTC
Station de pompage associée :	oui
Compteur associé au réservoir :	

Qualité

Type de chloration si équipé :	x
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	x
Analyseur :	oui
Robinet de prélèvement :	oui

Sécurité

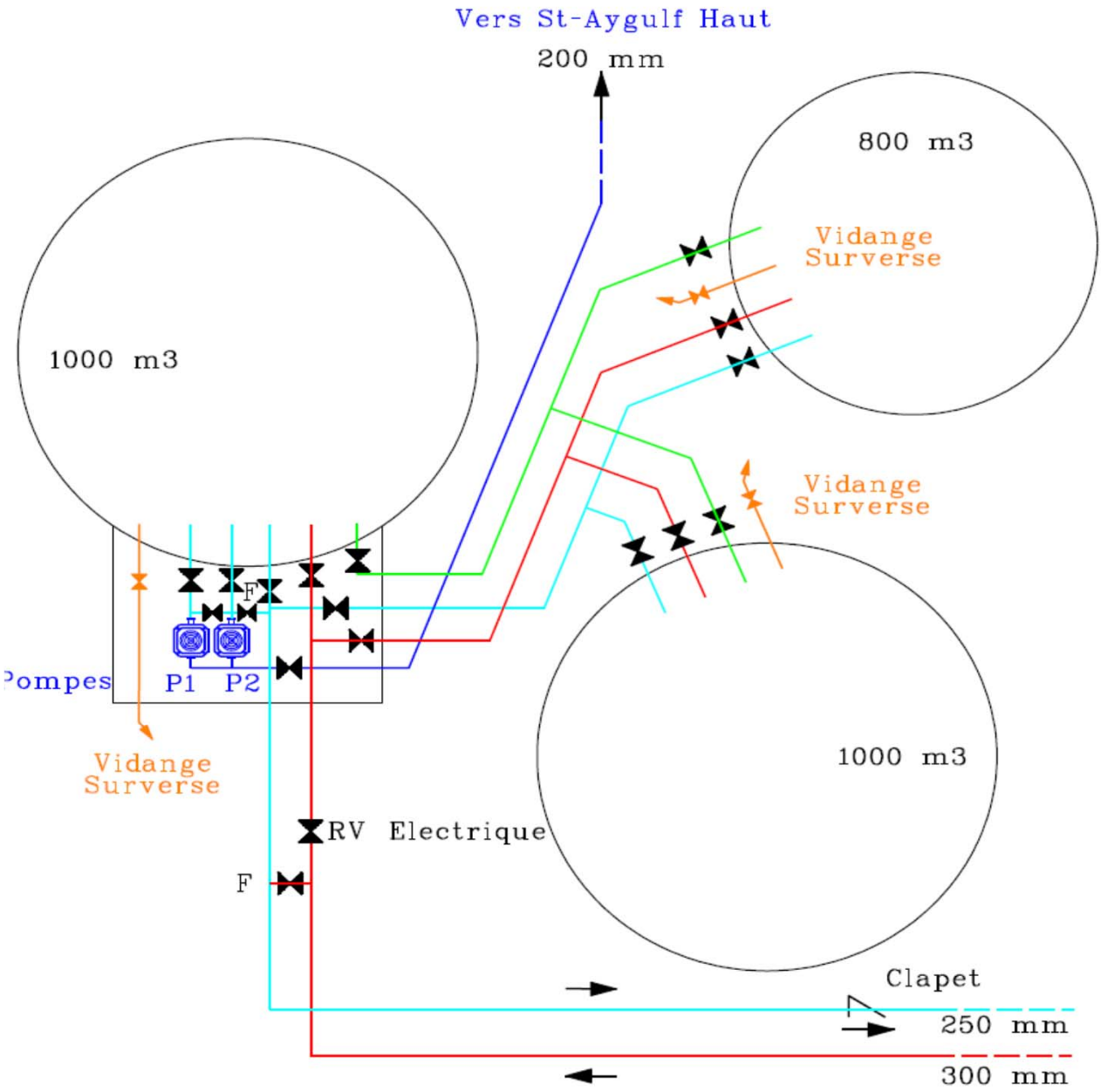
Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),…)	clôture ,portail et porte férmés par serrure.
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès aux cuves :	trappes cadenassées
Autre / Remarques :	

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	bon
Etat des échelles et garde-corps :	bon
Etat des canalisations :	bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	oui
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	un nouveau réservoir en construction

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir St Aygulf

Représentation schématique



Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir St Aygulf

Photos

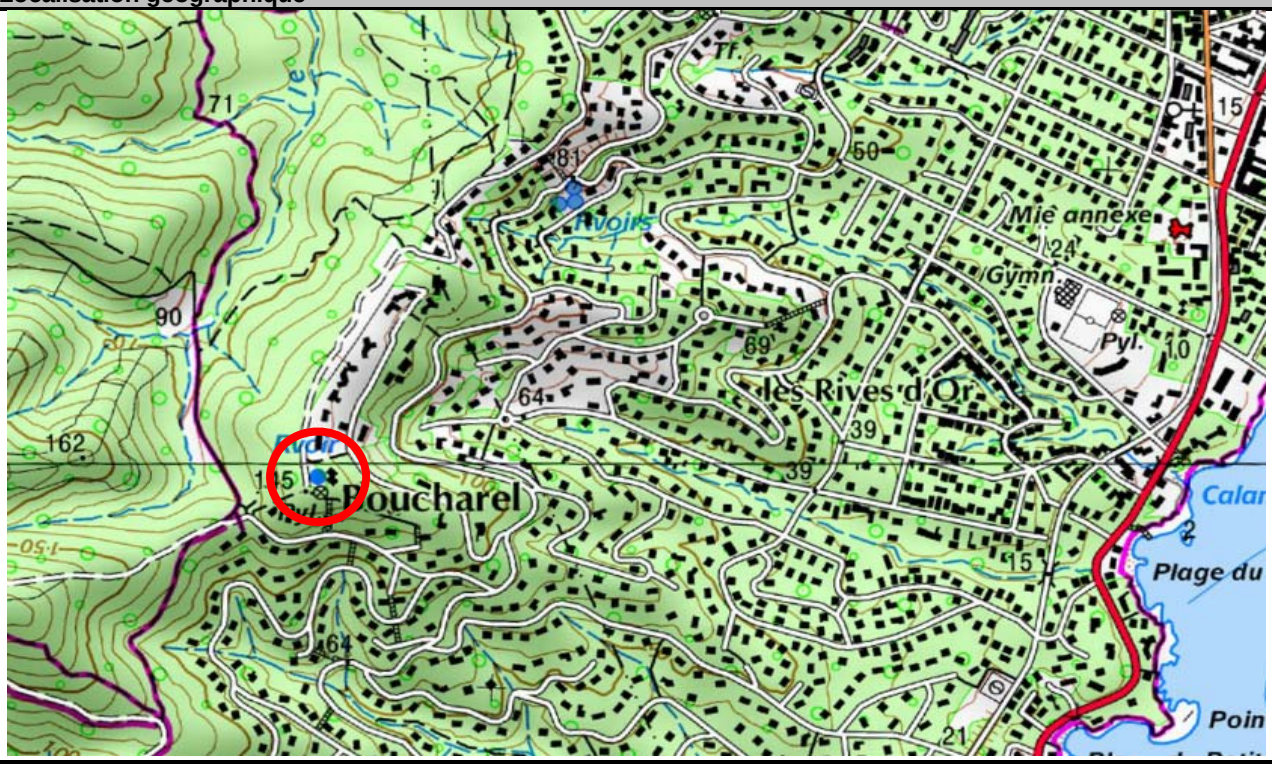
Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir St Aygulf Haut

Généralités

Type de réservoir (semi enterré / sur Tour) :	en surface
Rôle :	distribution
Emplacement :	Les Rives d'Or
Date de construction :	

Localisation géographique



Caractéristiques techniques

Forme de la cuve :	circulaire
Volume total (m^3) :	500
Nombre de cuves :	
Cote Radier (m NGF) :	149.00
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	154.00

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	UP Fournel
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	gravitaire
Alimentation :	
Zones de distribution de l'ouvrage	

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	sur seuils analogique de niveau réservoir

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir St Aygulf Haut

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	niveau de remplissage et alarme intrusion
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	radio avec Station St Aygulf Bas
Station de pompage associée :	x
Compteur associé au réservoir :	

Qualité

Type de chloration si équipé :	x
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	x
Analyseur :	x
Robinet de prélèvement :	oui

Sécurité

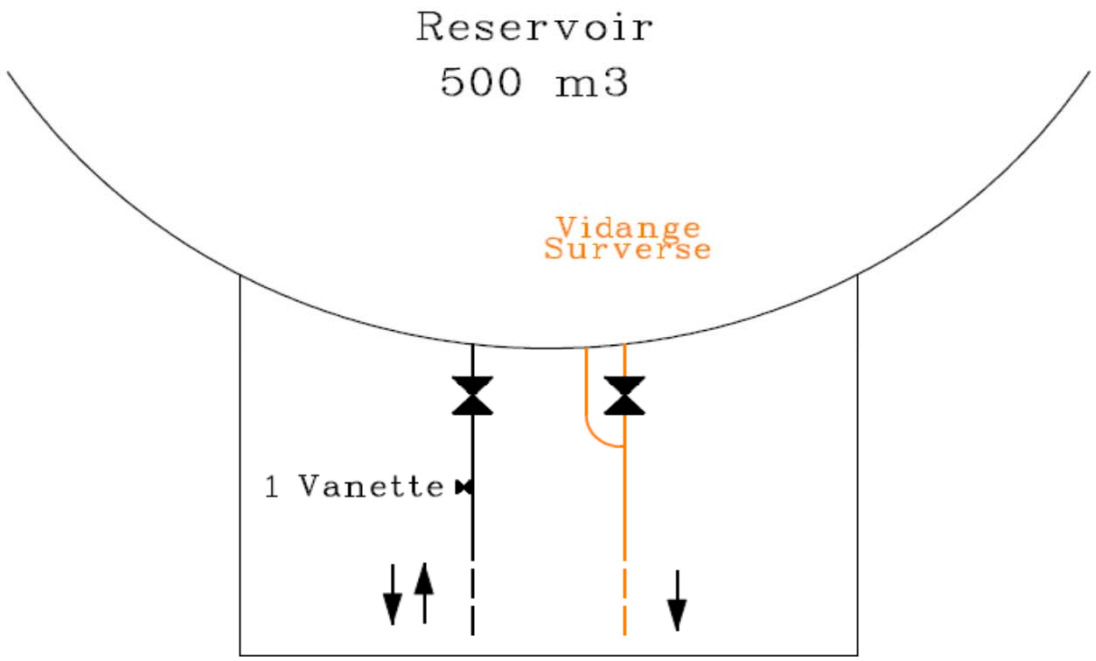
Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),…)	Clôture ,portail et porte avec serrure
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès aux cuves :	par echelle amovible et trappe cadenassée
Autre / Remarques :	pas de crinoline et de rembarde

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	mauvais, nombreuse fuites sur la parroie du réservoir.
Etat des échelles et garde-corps :	
Etat des canalisations :	moyen
Présence d'une aération au niveau du bassin :	oui
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	assez bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir St Aygulf Haut

Représentation schématique



Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir St Aygulf Haut

Photos

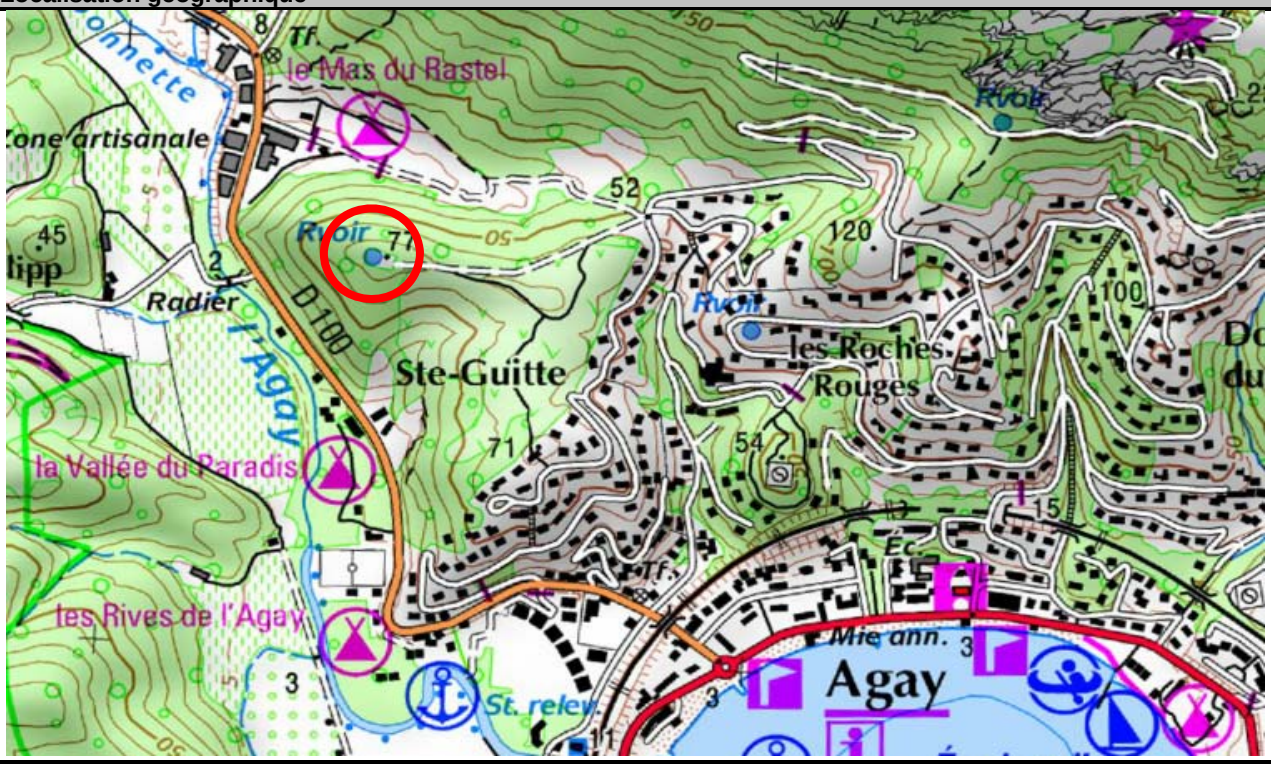
Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Agay-Ste Guitte

Généralités

Type de réservoir (semi enterré / sur Tour) :	en surface
Rôle :	réservoire intermediaire
Emplacement :	Quartier Ste Guitte Lot Le Rastel
Date de construction :	

Localisation géographique



Caractéristiques techniques

Forme de la cuve :	2 cuves circulaires
Volume total (m^3) :	2000 (800 +1200)
Nombre de cuves :	2
Cote Radier (m NGF) :	75.00
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	80.00

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	UP Gargalon
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	gravitaire
Alimentation :	surverse
Zones de distribution de l'ouvrage	

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	hydrostab + EV sur seuils analogiques

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Agay-Ste Guitte

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui + groupe électrogène
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	toutes données.
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	RTC
Station de pompage associée :	oui
Compteur associé au réservoir :	oui

Qualité

Type de chloration si équipé :	Chlore gazeux
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	Local fermé sur site
Analyseur :	oui
Robinet de prélèvement :	oui

Sécurité

Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	Cloture et portail .
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès aux cuves :	echelle amovible pour l'acces au premier niveau et echelle fixe pour l' accés au cuves.
Autre / Remarques :	

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	bon pour le 1200 m3 , mauvais pour le 800 m3
Etat des échelles et garde-corps :	bon
Etat des canalisations :	bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	oui
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	bon
Dysfonctionnement / Remarques :	Décollement du revétement et du dome interieur
Travaux récents :	

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael

Maître d'ouvrage :

N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Agay-Ste Guitte

Représentation schématique

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir Agay-Ste Guitte

Photos

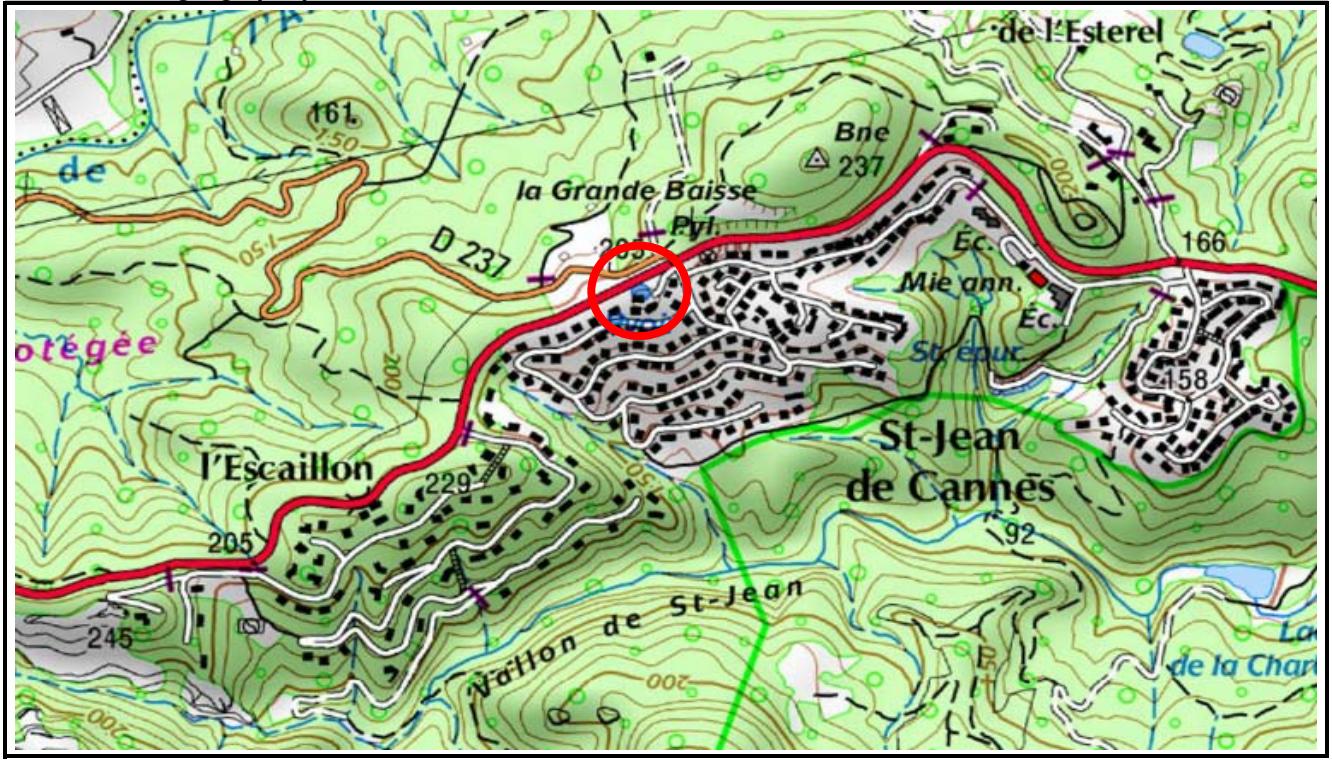
Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir St Jean de Cannes

Généralités

Type de réservoir (semi enterré / sur Tour) :	en surface
Rôle :	distribution
Emplacement :	RN 7 St Jean de Cannes
Date de construction :	

Localisation géographique



Caractéristiques techniques

Forme de la cuve :	circulaire
Volume total (m^3) :	500
Nombre de cuves :	1
Cote Radier (m NGF) :	206.00
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	211.00

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	E
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	réservoir Planestel
Alimentation :	
Zones de distribution de l'ouvrage	

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	hydrostab

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir St Jean de Cannes

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	toutes données
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	RTC
Station de pompage associée :	non
Compteur associé au réservoir :	distribution

Qualité

Type de chloration si équipé :	x
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	x
Analyseur :	x
Robinet de prélèvement :	x

Sécurité

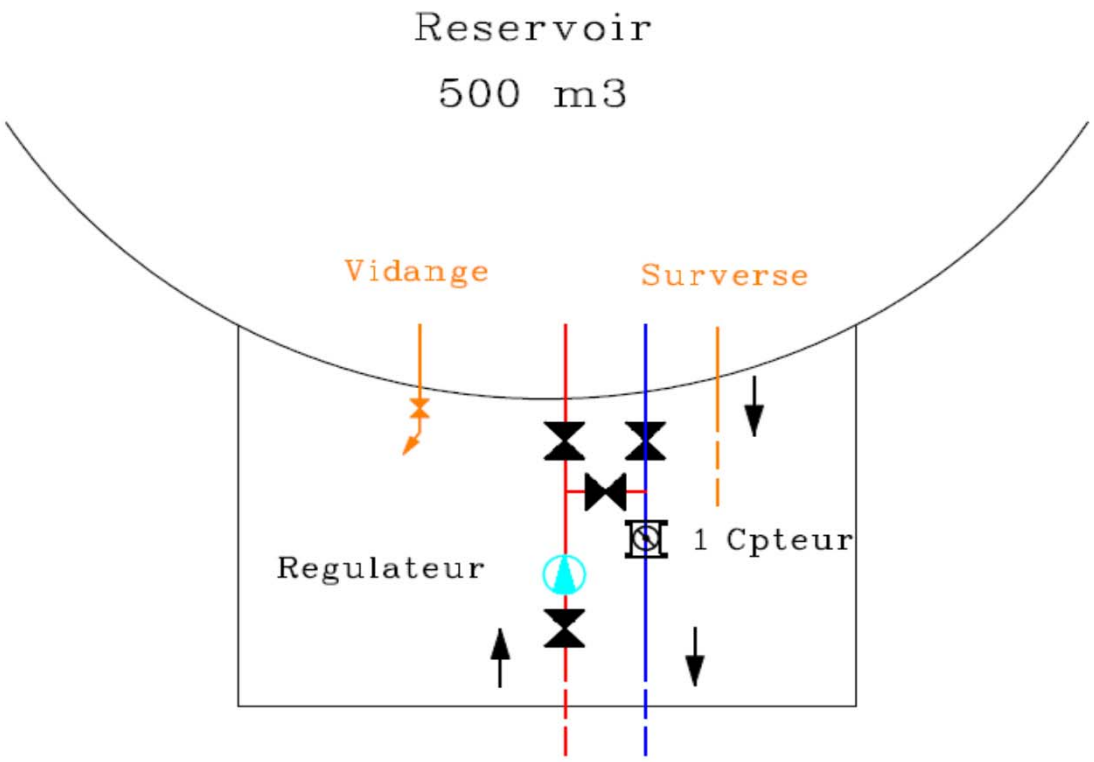
Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	clôture,porte et portail fermés par serrure
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès aux cuves :	par echelle amovible et trappe cadenassée
Autre / Remarques :	

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	assez bon
Etat des échelles et garde-corps :	bon
Etat des canalisations :	assez bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	oui
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	bon
Dysfonctionnement / Remarques :	mauvaise evacuation de l'eau dans la chambre de vannes
Travaux récents :	

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir St Jean de Cannes

Représentation schématique



Fiche descriptive du réservoir : Réservoir St Jean de Cannes

Photos

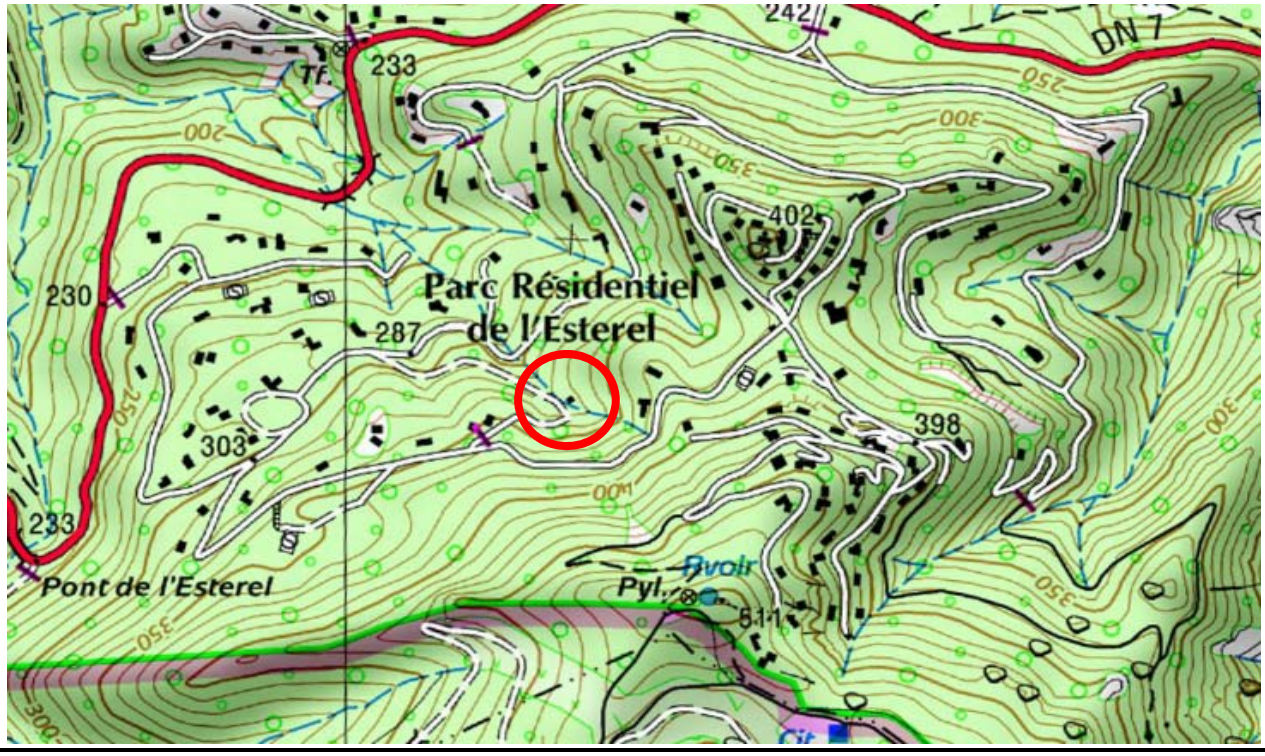
Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoire St Jean Estérel Bas

Généralités

Type de réservoir (semi enterré / sur Tour) :	semi enterré
Rôle :	transfert d'eau
Emplacement :	Parc Résidentiel de l'Estérel
Date de construction :	

Localisation géographique



Caractéristiques techniques

Forme de la cuve :	circulaire
Volume total (m^3) :	300 m3
Nombre de cuves :	1
Cote Radier (m NGF) :	332.00
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	336.00

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	E2S
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	gravitaire
Alimentation :	
Zones de distribution de l'ouvrage	

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	robinet floteur

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoire St Jean Estérel Bas

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	toutes données
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	RTC
Station de pompage associée :	Station St Jean Bas
Compteur associé au réservoir :	

Qualité

Type de chloration si équipé :	x
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	x
Analyseur :	x
Robinet de prélèvement :	oui

Sécurité

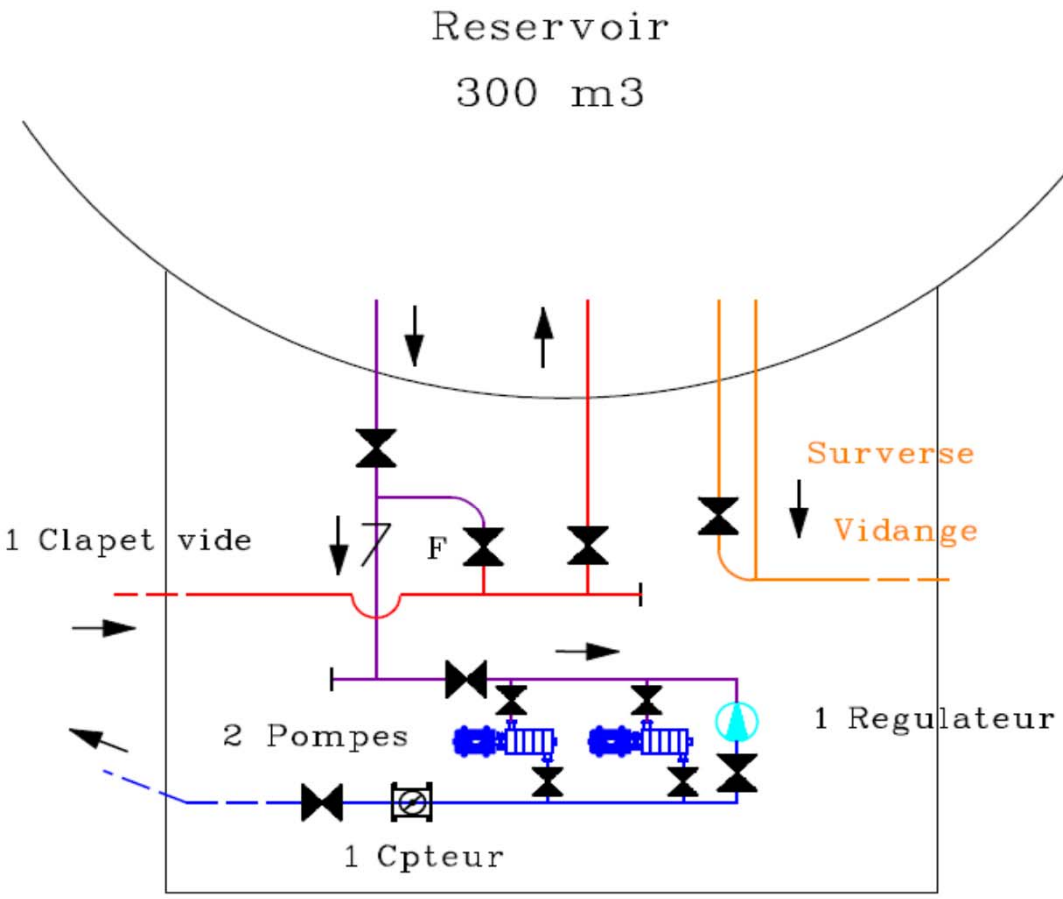
Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),…)	porte fermée par serrure
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès aux cuves :	par trappe cadenassée
Autre / Remarques :	

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	assez bon
Etat des échelles et garde-corps :	bon
Etat des canalisations :	assez bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	oui
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	assez bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	

Fiche descriptive du réservoir : Réservoire St Jean Estérel Bas

Représentation schématique



Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoire St Jean Estérel Bas

Photos

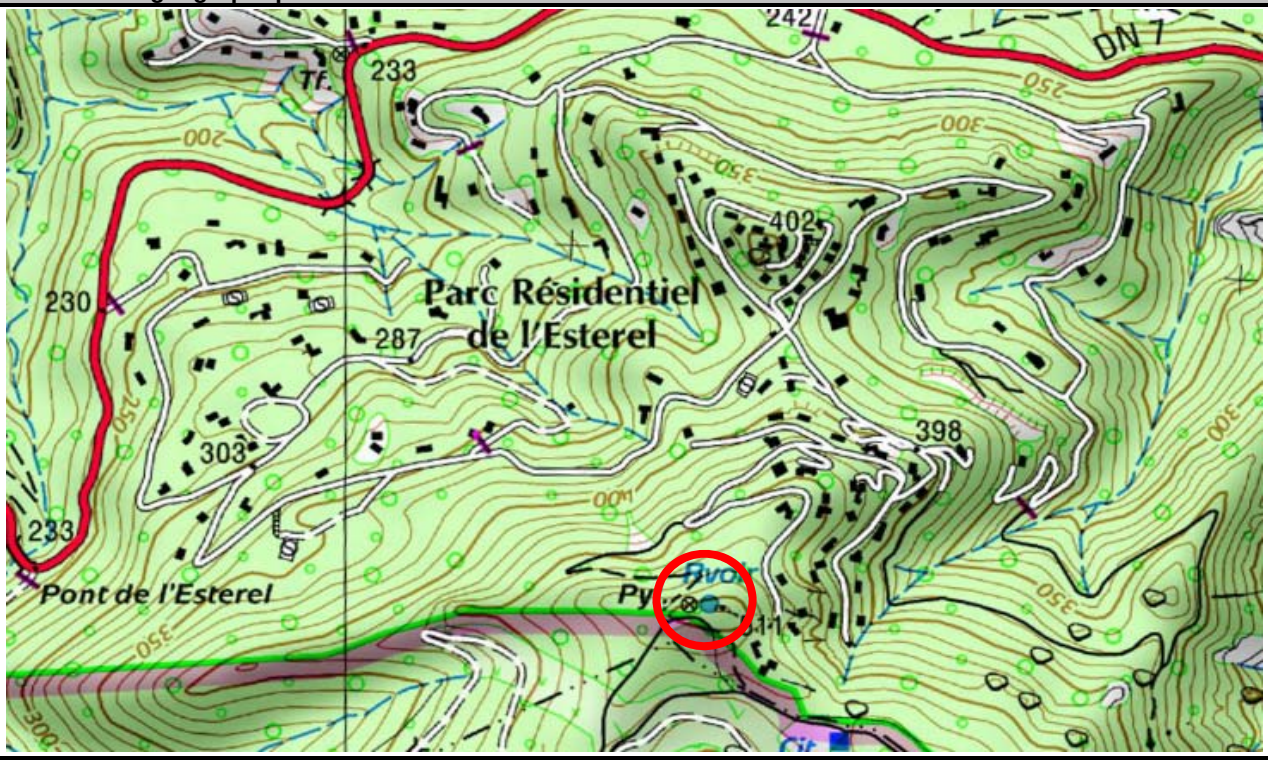
Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir St Jean Estérel Haut

Généralités

Type de réservoir (semi enterré / sur Tour) :	en surface
Rôle :	distribution
Emplacement :	Parc Résidentiel de l'Estérel
Date de construction :	

Localisation géographique



Caractéristiques techniques

Forme de la cuve :	circulaire
Volume total (m^3) :	200
Nombre de cuves :	1
Cote Radier (m NGF) :	504.00
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	509.00

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	E2S
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	refoulement
Alimentation :	
Zones de distribution de l'ouvrage	

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	seuil de niveaux analogiques sur ligne pilote

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir St Jean Estérel Haut

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	non (panneau solaire)
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	mesure de niveau et alarme intrusion
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	GSM
Station de pompage associée :	non
Compteur associé au réservoir :	

Qualité

Type de chloration si équipé :	x
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	x
Analyseur :	x
Robinet de prélèvement :	oui

Sécurité

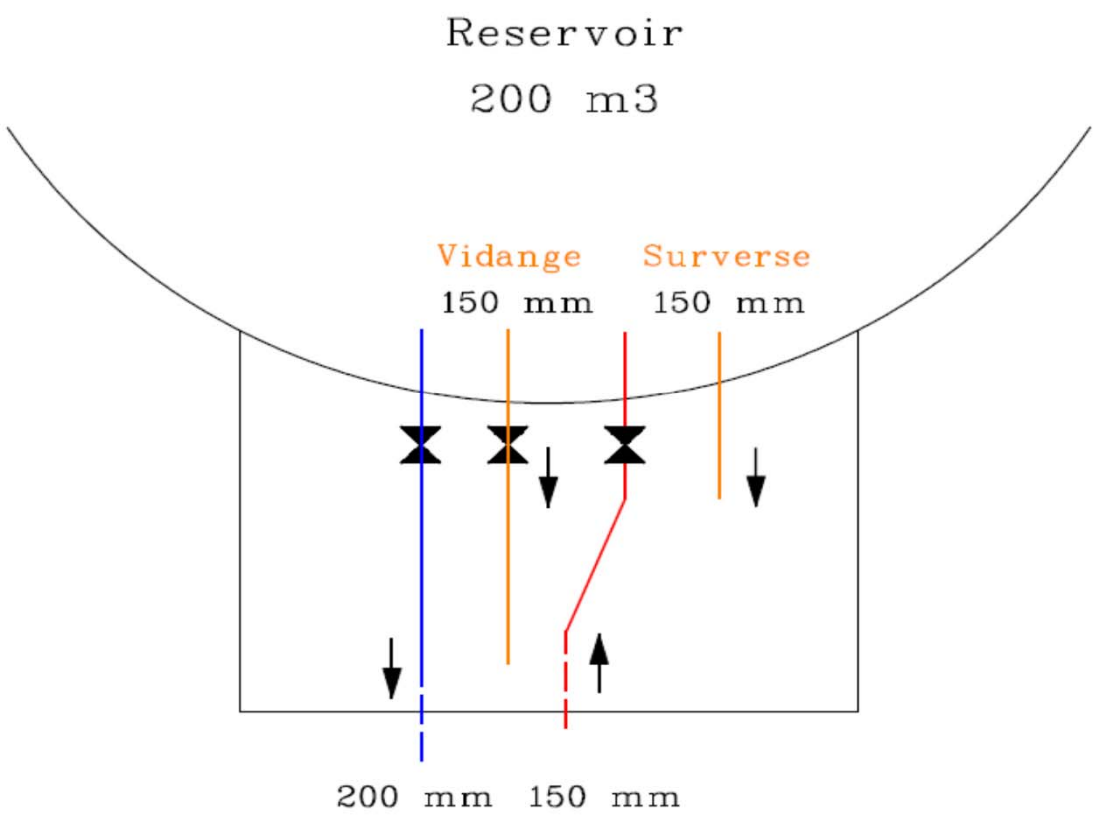
Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	trappe cadenassé sur chambre de vannes
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès aux cuves :	par échelle et trappe cadenassée
Autre / Remarques :	

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	mauvais
Etat des échelles et garde-corps :	pas d'échelle intérieur
Etat des canalisations :	assez bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	oui
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	moyen
Dysfonctionnement / Remarques :	chemin d'accès difficile, pas d'échelle sur site pour l'accès à la trappe
Travaux récents :	

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir St Jean Estérel Haut

Représentation schématique



Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir St Jean Estérel Haut

Photos

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir St Sébastien

Généralités

Type de réservoir (semi enterré / sur Tour) :	semi enterré
Rôle :	reservoir intermediaire
Emplacement :	Av du Château d'eau
Date de construction :	

Localisation géographique

Caractéristiques techniques

Forme de la cuve :	circulaire double
Volume total (m^3) :	4000 (2000 m3 + 2000 m3)
Nombre de cuves :	2
Cote Radier (m NGF) :	67.66
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	73.64

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	UP Gargalon et/ou UP Fournel
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	gravitaire pour le Gargalon et refoulement pour le Fournel
Alimentation :	bac de repartion en surverse
Zones de distribution de l'ouvrage	

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	sur seuils de niveaux analogiques

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir St Sébastien

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	toutes données
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	RTC
Station de pompage associée :	x
Compteur associé au réservoir :	

Qualité

Type de chloration si équipé :	électrochloration
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	x
Analyseur :	oui
Robinet de prélèvement :	oui

Sécurité

Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	clôture, portail et porte avec serrures
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès aux cuves :	trappes cadenassée
Autre / Remarques :	accés facile dans l'anceinte du site par la maison du haut

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	assez bon
Etat des échelles et garde-corps :	assez bon
Etat des canalisations :	assez bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	oui
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	

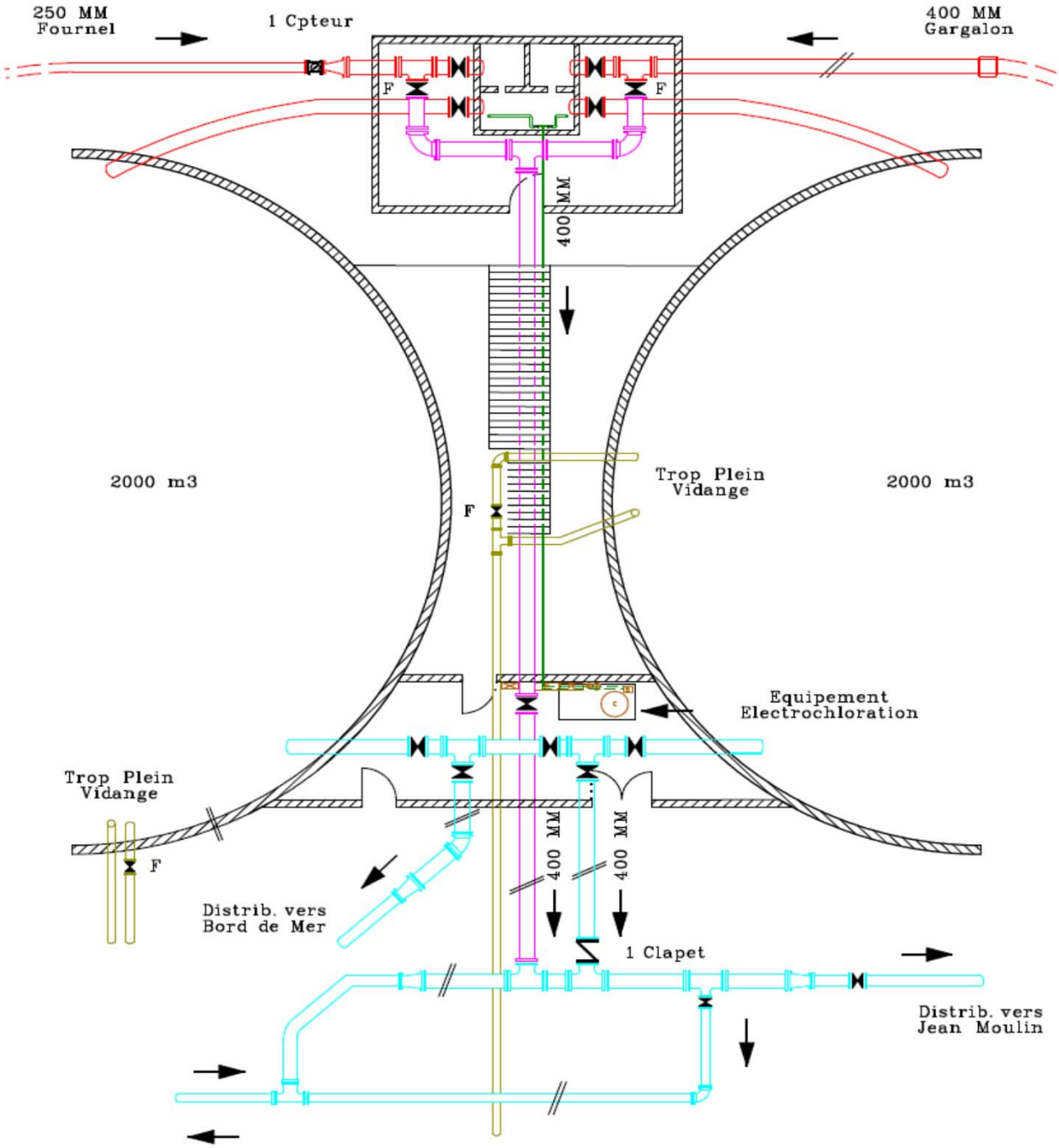
Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael

Maître d'ouvrage :

N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir St Sébastien

Représentation schématique



Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre-2013*

Fiche descriptive du réservoir : Réservoir St Sébastien

Photos

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael

Maître d'ouvrage :

N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Agay-Ste Guitte

Généralités

Type de bâche (semi enterré / sur Tour) :	cf réservoir Sainte Guitte
Rôle :	remplissage réservoir Rastel d'Agay
Emplacement :	Quartier Ste Guitte Lot Le Rastel d'Agay
Date de construction :	

Localisation géographique

Caractéristiques techniques

Forme de la bâche :	x
Volume total (m^3) :	x
Nombre de cuves :	x
Cote Radier (m NGF) :	75.00
Cote TP (m NGF):	x
Cote TN (m NGF) :	x

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	réservoir Sainte Guitte
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	gravitaire
Alimentation :	x
Réservoir cible :	Rastel d'Agay

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	sur seuils de niveau analogique transmis par radio

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Agay-Ste Guitte

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui + groupe électrogène
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	toutes données
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	RTC
Equipements de pompage :	3 pompes KSB Multitec A 100/5-8 11 .67- 30 KW 80m3/h à 90 m
Compteur sur refoulement :	oui

Qualité

Type de chloration si équipé :	cf réservoire Saint Guitte
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	-
Analyseur :	-
Robinet de prélèvement :	

Sécurité

Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	Portail et porte d'entrée cadenessés, clotûre
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès à la bâche :	Par trappe cadenassée
Autre / Remarques :	-

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	bon
Etat des échelles et garde-corps :	-
Etat des canalisations :	bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	oui
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	-

Etude : Egis-CAVEM | **Ville :** Saint Raphael

Maître d'ouvrage :

N°Affaire : | **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Agay-Ste Guitte

Représentation schématique

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Agay-Ste Guitte

Photos

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael

Maître d'ouvrage :

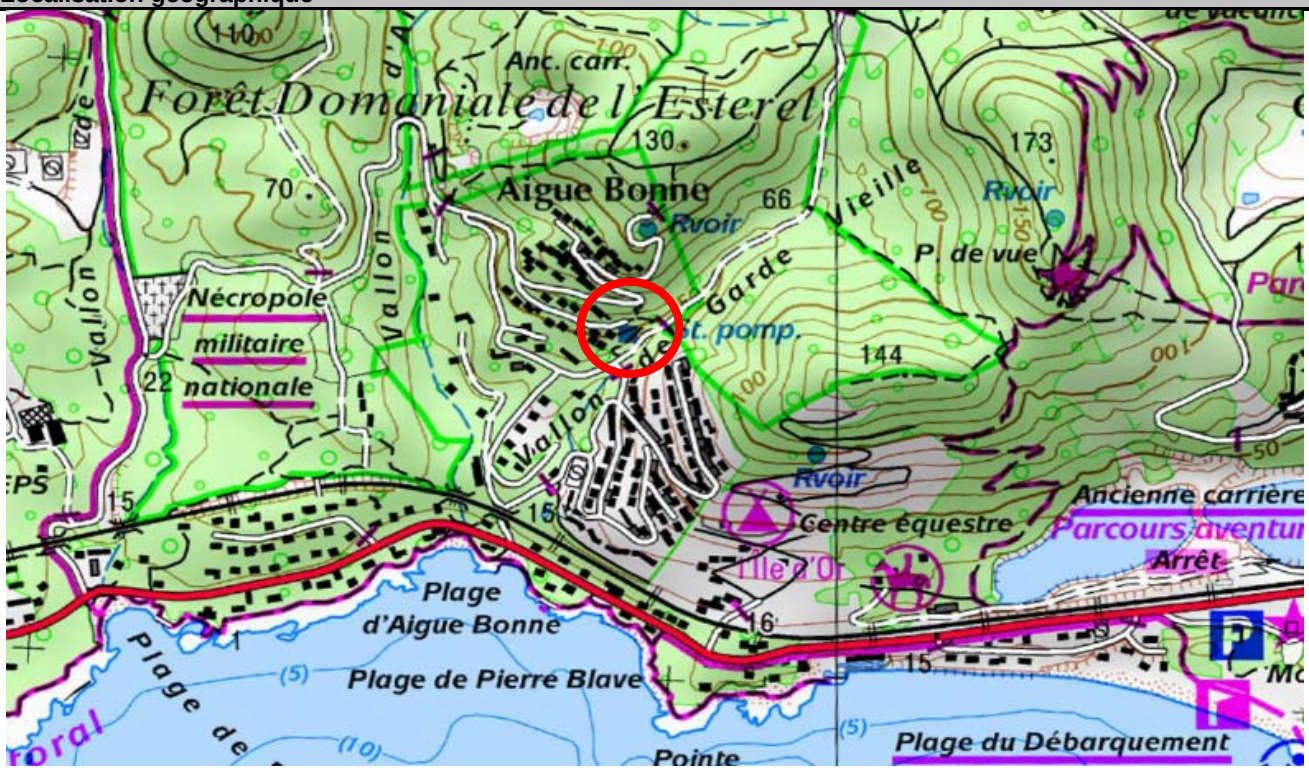
N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Aiguebonne

Généralités

Type de bâche (semi enterré / sur Tour) :	pas de bâche
Rôle :	remplissage réservoir Aiguebonne
Emplacement :	Lotissement d'Aiguebonne
Date de construction :	

Localisation géographique



Caractéristiques techniques

Forme de la bâche :	x
Volume total (m^3) :	x
Nombre de cuves :	x
Cote Radier (m NGF) :	40.00
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	UP Fournel
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	gravitaire
Alimentation :	en ligne
Réservoir cible :	Reservoire Aiguebonne

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	x

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Aiguebonne

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	toutes données réservoir et station
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	RTC
Equipements de pompage :	3 pompes IDP 65FMD 2AE 5,5 KW 15 m3/h à 55 m.
Compteur sur refoulement :	oui

Qualité

Type de chloration si équipé :	x
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	x
Analyseur :	oui
Robinet de prélèvement :	

Sécurité

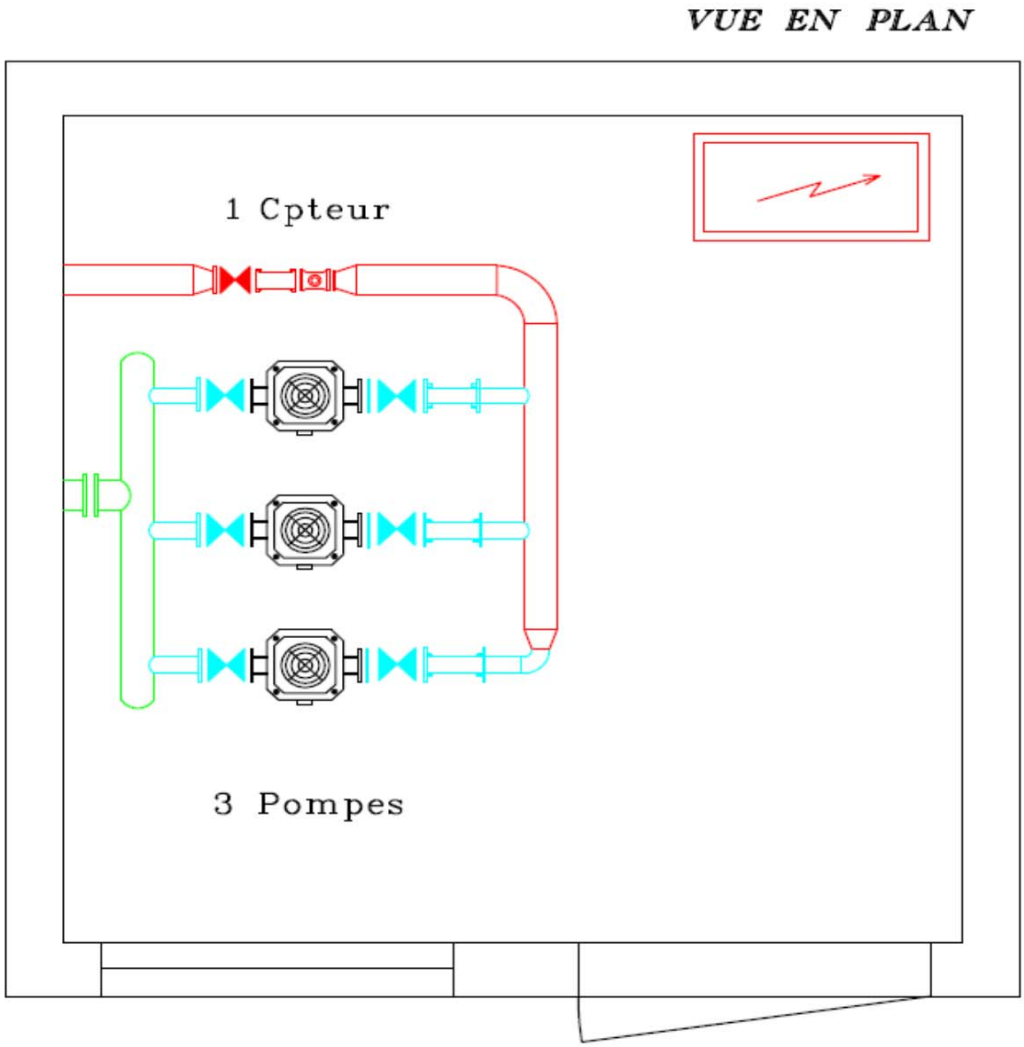
Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	Porte avec serrure
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès à la bâche :	x
Autre / Remarques :	x

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	assez bon
Etat des échelles et garde-corps :	x
Etat des canalisations :	bon sur partie visible
Présence d'une aération au niveau du bassin :	x
Date de la dernière vidange :	x
Etat des équipements :	bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	-

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Aiguebonne

Représentation schématique



Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Aiguebonne

Photos

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael

Maître d'ouvrage :

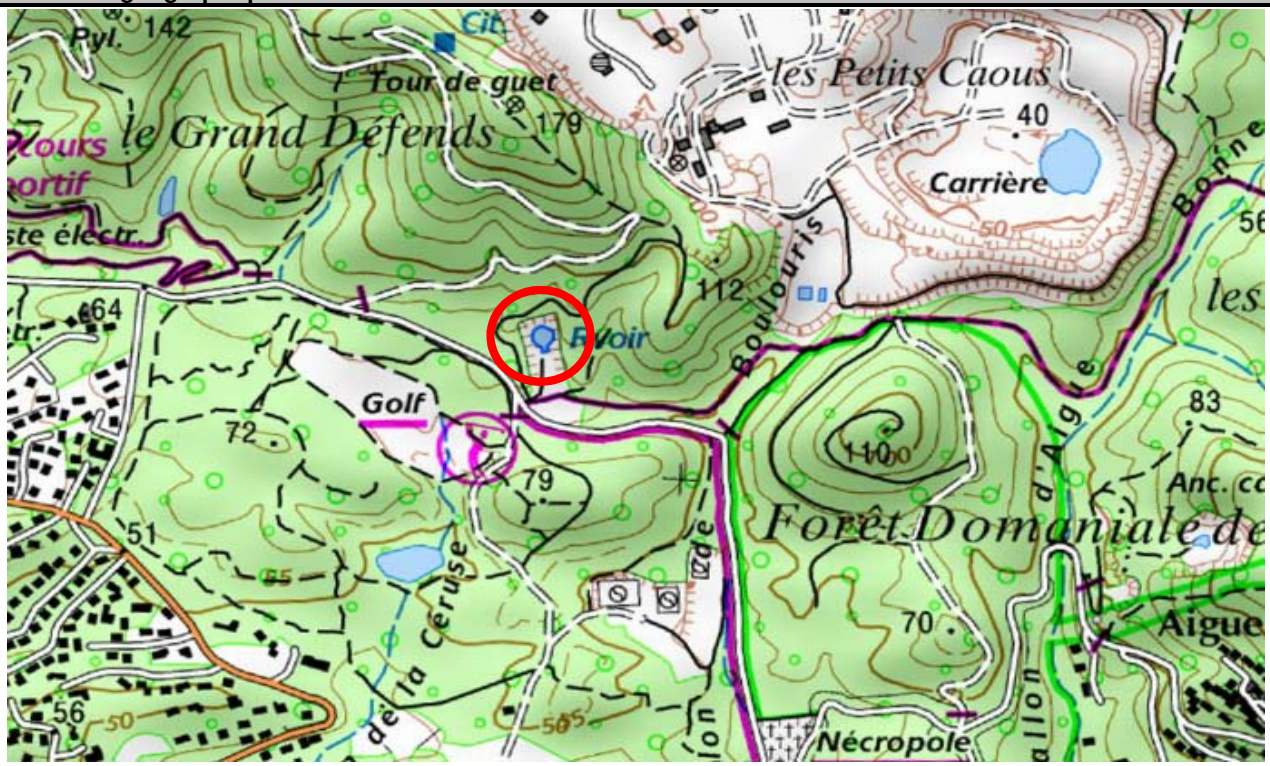
N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Boulouris

Généralités

Type de bâche (semi enterré / sur Tour) :	cf Réservoir Boulouris
Rôle :	remplissage reservoir Garde Vielle
Emplacement :	Bois du Grand Défens , chemin du CRAPA
Date de construction :	

Localisation géographique



Caractéristiques techniques

Forme de la bâche :	cf Réservoir Boulouris
Volume total (m^3) :	
Nombre de cuves :	
Cote Radier (m NGF) :	67.00
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	UP Gargalon
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	Gravitaire
Alimentation :	surverse
Réservoir cible :	Reservoir Garde Vielle

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	x

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Boulouris

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	toutes données
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	RTC
Equipements de pompage :	3 pompes Flowserve 122 NMAD4L 110 KW 200 m3/h à 128 m
Compteur sur refoulement :	

Qualité

Type de chloration si équipé :	cf réservoire Boulouris
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	-
Analyseur :	-
Robinet de prélèvement :	-

Sécurité

Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	Portail et porte d'entrée cadenessés, clotûre
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès à la bâche :	cf réservoire Boulouris
Autre / Remarques :	-

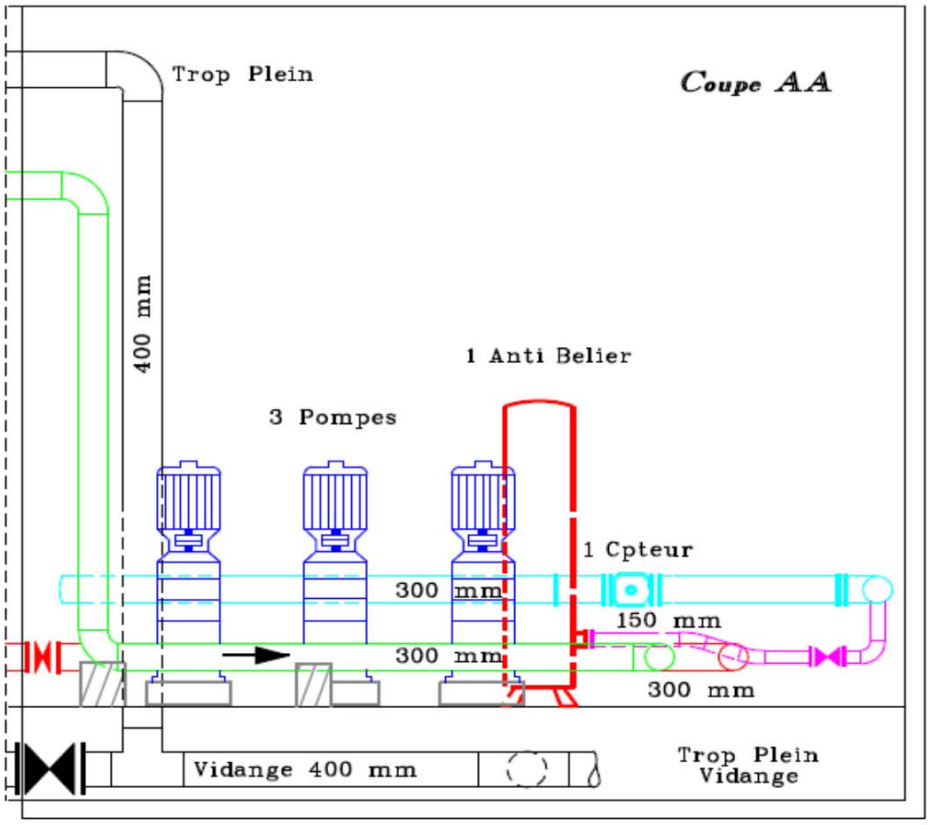
Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	bon
Etat des échelles et garde-corps :	bon
Etat des canalisations :	bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	oui
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	-

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Boulouris

Représentation schématique

VUE EN COUPE



Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Boulouris

Photos

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael

Maître d'ouvrage :

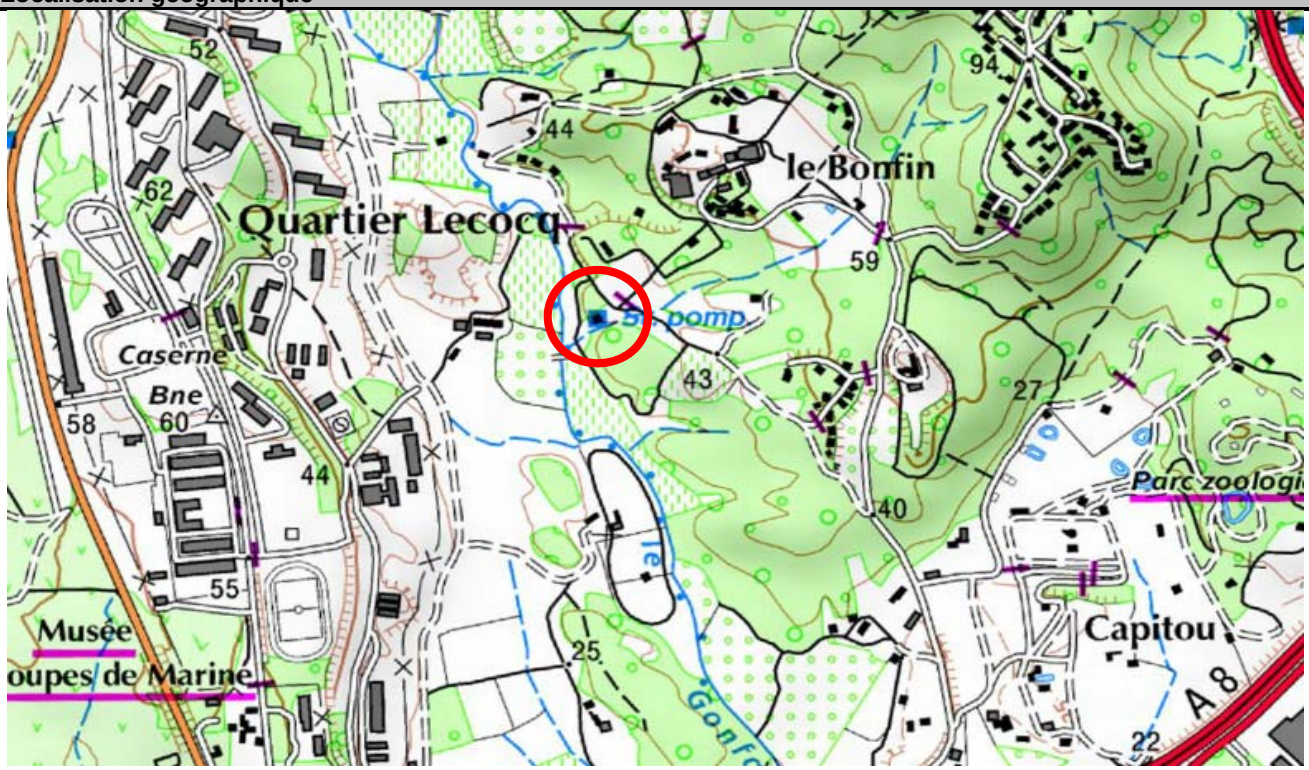
N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Capitou

Généralités

Type de bâche (semi enterré / sur Tour) :	enterré
Rôle :	remplissage réservoire Capitou
Emplacement :	Le Capitou de L'Estérel
Date de construction :	

Localisation géographique



Caractéristiques techniques

Forme de la bâche :	Rectangulaire
Volume total (m^3) :	50 m3
Nombre de cuves :	1
Cote Radier (m NGF) :	
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	UP Gargalon
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	gravitaire
Alimentation :	surverse
Réservoir cible :	réservoire Capitou

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	robinet flotteur

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Capitou

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	toutes données
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	RTC
Equipements de pompage :	2 pompes KSB Wellstar W8.65 / T7 -37 KW 50 m3/h à 155 m
Compteur sur refoulement :	oui

Qualité

Type de chloration si équipé :	x
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	x
Analyseur :	oui
Robinet de prélèvement :	oui

Sécurité

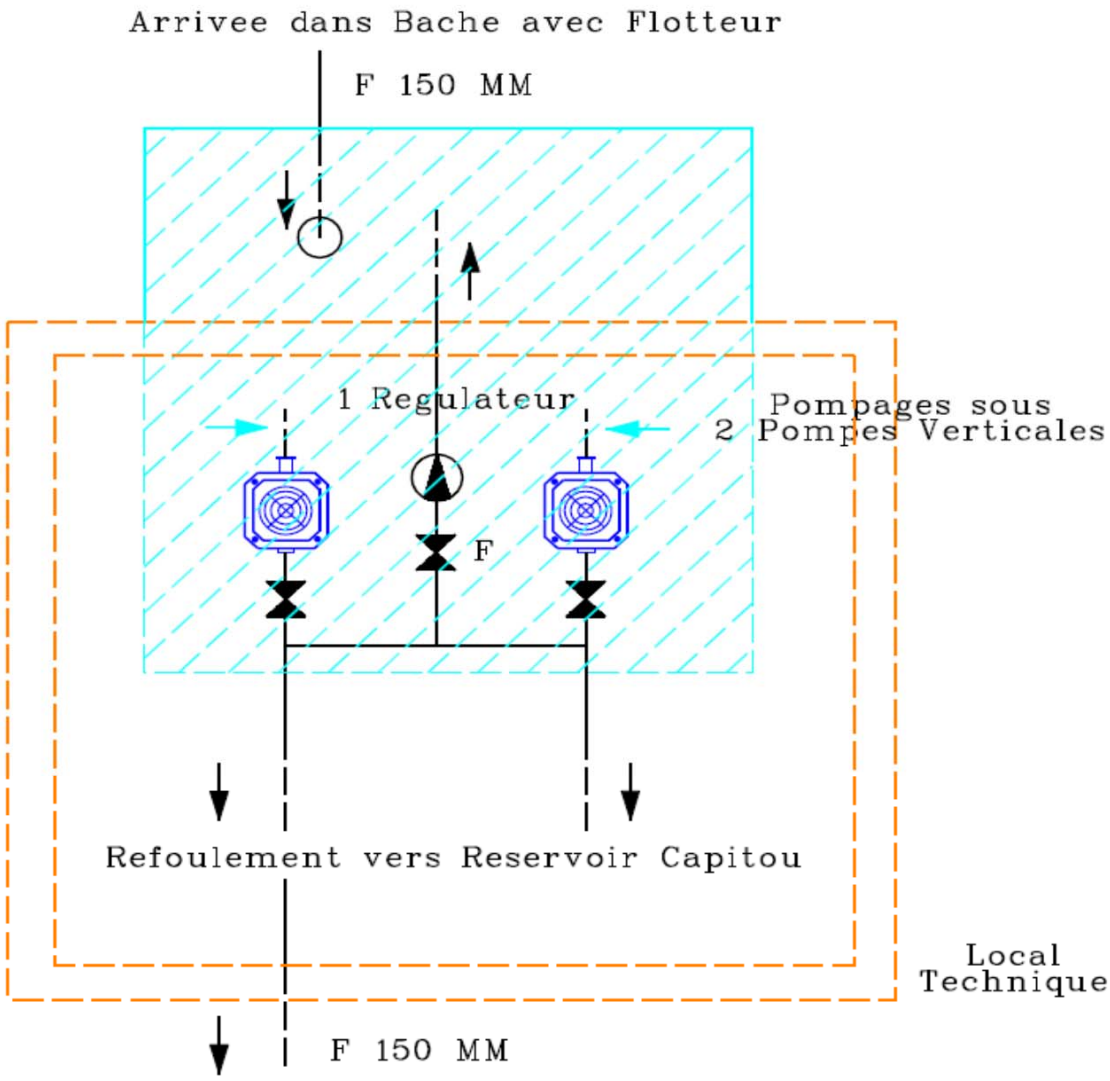
Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	Portail et porte d'entrée cadenessés, clotûre
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès à la bâche :	Par trappe cadenassée
Autre / Remarques :	-

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	assez bon
Etat des échelles et garde-corps :	bon
Etat des canalisations :	bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	oui
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	-

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Capitou

Représentation schématique



Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Capitou

Photos

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Défens

Généralités

Type de bâche (semi enterré / sur Tour) :	cf réservoire Defens
Rôle :	pompage / distribution
Emplacement :	Corniche Varoise , Le Petit Défens
Date de construction :	

Localisation géographique

Caractéristiques techniques

Forme de la bâche :	cf reservoire Defens
Volume total (m^3) :	x
Nombre de cuves :	x
Cote Radier (m NGF) :	67.00
Cote TP (m NGF):	x
Cote TN (m NGF) :	x

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	UP Gargalon ou UP Fournel
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	gravitaire et/ou pompage
Alimentation :	
Réservoir cible :	réservoire Peire Sarade

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	cf réservoire Defens

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Défens

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	toutes données
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	RTC
Equipements de pompage :	3 pompes KSB multitec MTC V 125/3 33 KW 110 m3/h à 78 m
Compteur sur refoulement :	oui

Qualité

Type de chloration si équipé :	cf réservoir Defens
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	-
Analyseur :	-
Robinet de prélèvement :	

Sécurité

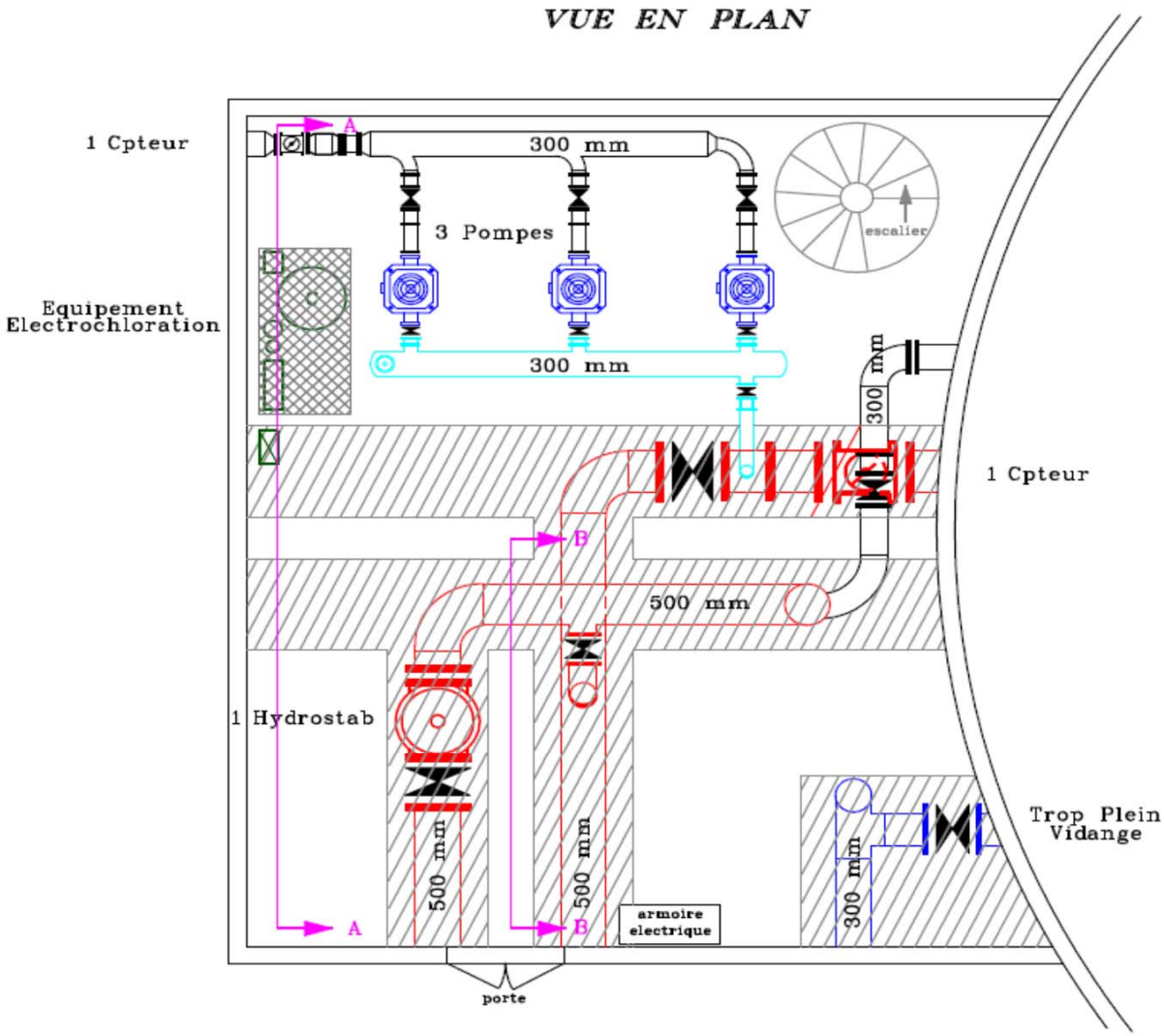
Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	Portail et porte d'entrée cadenessés, clotûre
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès à la bâche :	x
Autre / Remarques :	-

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	assez bon
Etat des échelles et garde-corps :	-
Etat des canalisations :	assez bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	-
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	assez bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	-

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Défens

Représentation schématique



Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Défens

Photos

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Peysserin

Généralités

Type de bâche (semi enterré / sur Tour) :	pas de bâche
Rôle :	remplissage réservoire Peysserin
Emplacement :	La Bastide d'Agay
Date de construction :	

Localisation géographique

Caractéristiques techniques

Forme de la bâche :	pas de bâche , pompage en ligne
Volume total (m^3) :	x
Nombre de cuves :	x
Cote Radier (m NGF) :	140.00
Cote TP (m NGF):	x
Cote TN (m NGF) :	x

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	réservoir Rastel d' Agay
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	gravitaire
Alimentation :	en ligne
Réservoir cible :	réservoir Peysserin

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	x

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Peysserin

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	toutes données
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	RTC
Equipements de pompage :	3 pompe IDP 50 FMD 2L 3 KW 12 m3/h à 42 m
Compteur sur refoulement :	oui

Qualité

Type de chloration si équipé :	x
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	x
Analyseur :	oui
Robinet de prélèvement :	oui

Sécurité

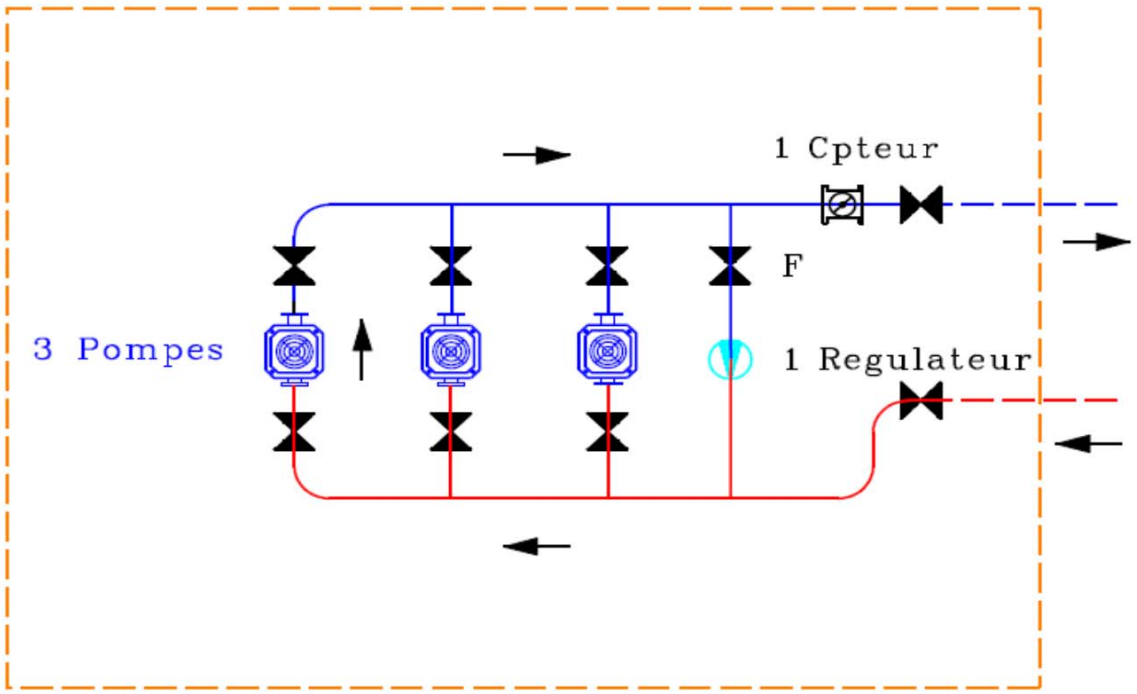
Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	Porte d'entrée avec serrure
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès à la bâche :	x
Autre / Remarques :	-

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	assez bon
Etat des échelles et garde-corps :	x
Etat des canalisations :	assez bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	x
Date de la dernière vidange :	x
Etat des équipements :	assez bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	-

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Peysserin

Représentation schématique



Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Peysserin

Photos

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Saint Aygulf

Généralités

Type de bâche (semi enterré / sur Tour) :	cf rés. Saint Aygulf Bas
Rôle :	remplissage rés. St Aygulf Haut
Emplacement :	Impasse Chintreuil , Les Rives d'Or
Date de construction :	

Localisation géographique

Caractéristiques techniques

Forme de la bâche :	cf réservoir Saint Aygulf Bas
Volume total (m^3) :	
Nombre de cuves :	
Cote Radier (m NGF) :	71.77
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	UP Fournel
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	refoulement
Alimentation :	
Réservoir cible :	réservoir St Aygulf Haut

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	cf réservoirs Saint Aygulf Bas

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Saint Aygulf

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	toutes données
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	RTC et radio
Equipements de pompage :	KSB Multitec V100/5-8.1.11.67 30 KW 75m3/h à 80 m
Compteur sur refoulement :	oui

Qualité

Type de chloration si équipé :	-
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	-
Analyseur :	-
Robinet de prélèvement :	

Sécurité

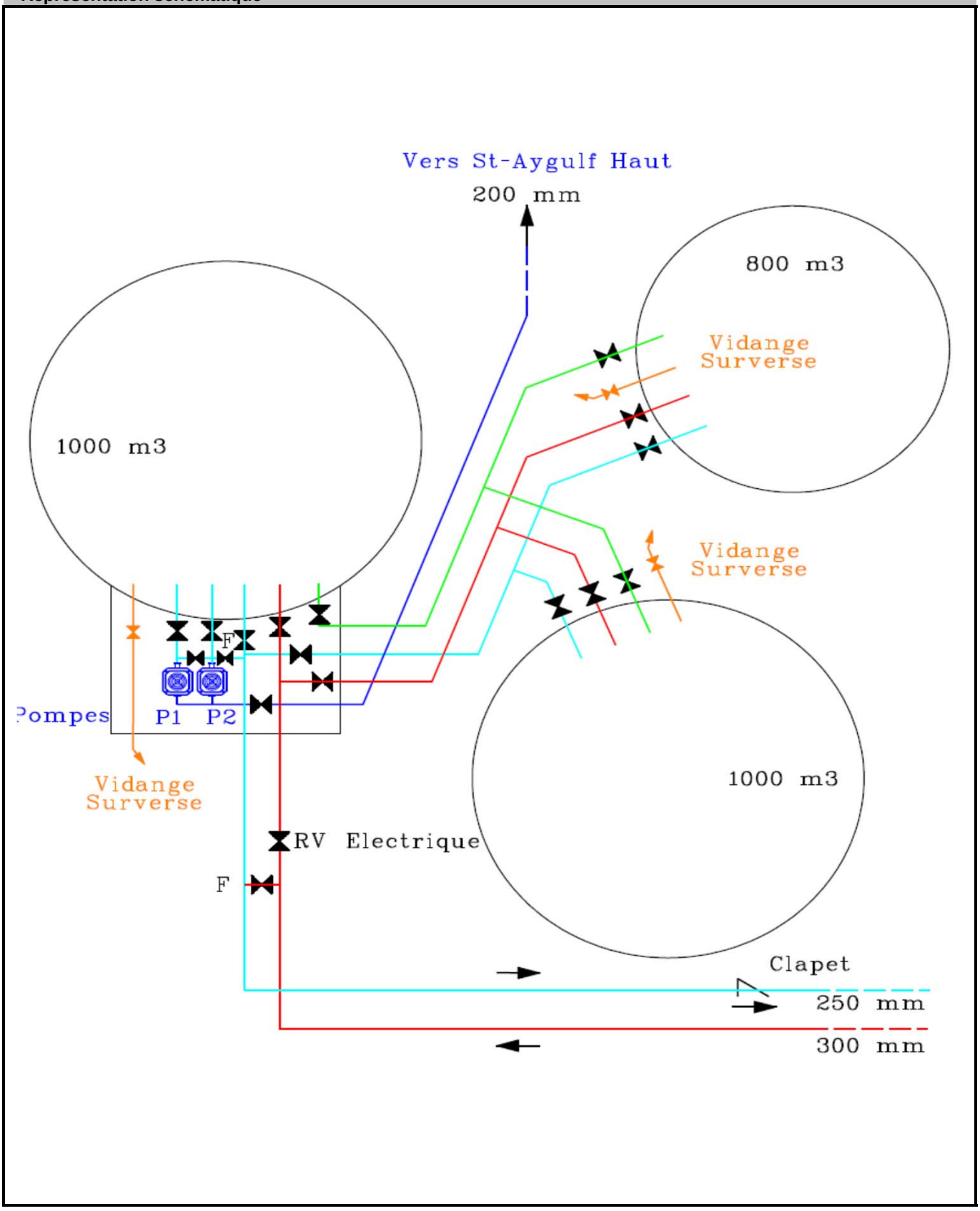
Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	Portail et porte d'entrée cadenessés, clotûre
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès à la bâche :	Par trappe cadenassée
Autre / Remarques :	x

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	assez bon
Etat des échelles et garde-corps :	x
Etat des canalisations :	bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	x
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	-

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Saint Aygulf

Représentation schématique



Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Saint Aygulf

Photos

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Saint Jean Bas

Généralités

Type de bâche (semi enterré / sur Tour) :	cf rés Saint Jean Bas
Rôle :	transfert d'eau
Emplacement :	Parc Résidentiel de l'Estérel
Date de construction :	

Localisation géographique

Caractéristiques techniques

Forme de la bâche :	cf rés Saint Jean Bas
Volume total (m^3) :	
Nombre de cuves :	
Cote Radier (m NGF) :	332.00
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	E2S
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	gravitaire
Alimentation :	
Réservoir cible :	réservoir Saint Jean Haut

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	cf rés St Jean Bas

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Saint Jean Bas

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	toutes données
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	RTC
Equipements de pompage :	3 x KSB MULTITEC MTC D 50/5A 37 KW 36 m3/h à 192 m
Compteur sur refoulement :	oui

Qualité

Type de chloration si équipé :	-
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	-
Analyseur :	-
Robinet de prélèvement :	oui

Sécurité

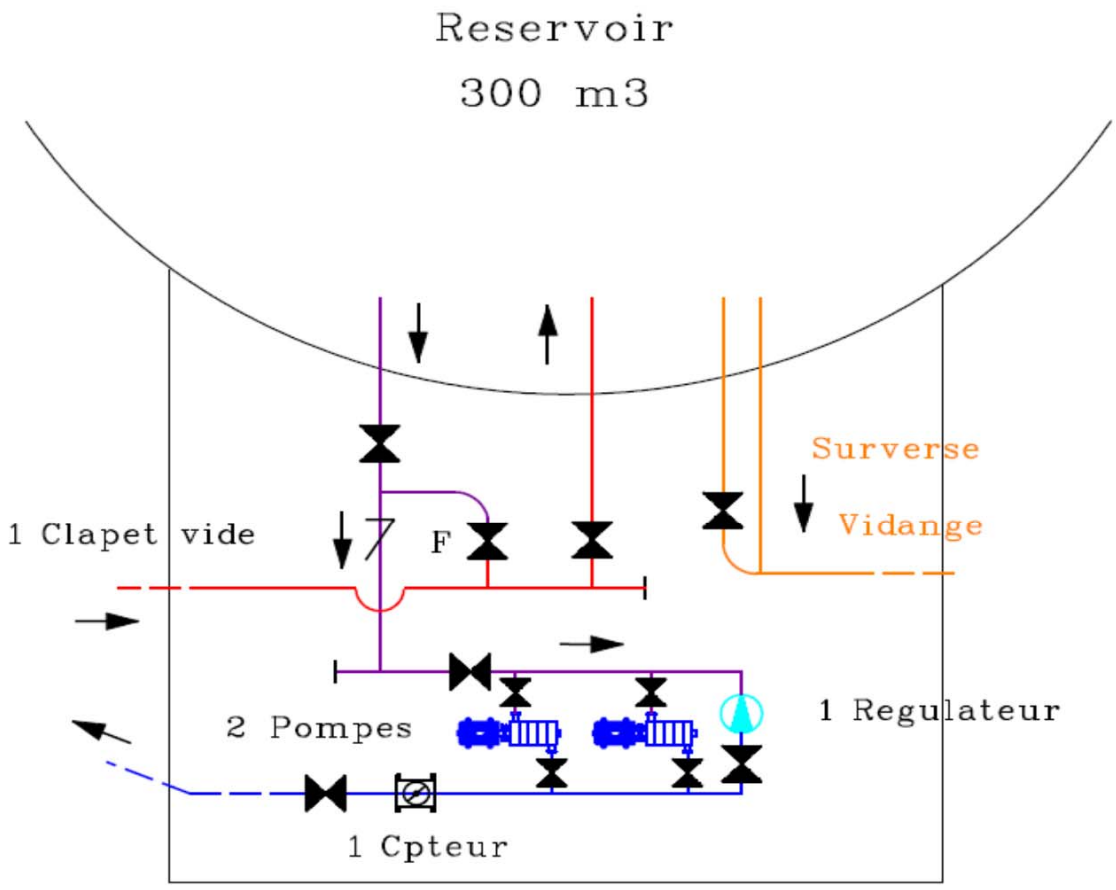
Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	Portail et porte d'entrée cadenessés, clotûre
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès à la bâche :	Par trappe cadenassée
Autre / Remarques :	-

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	assez bon
Etat des échelles et garde-corps :	assez bon
Etat des canalisations :	assez bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	oui
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	assez bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	-

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Saint Jean Bas

Représentation schématique



Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Saint Jean Bas

Photos

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael

Maître d'ouvrage :

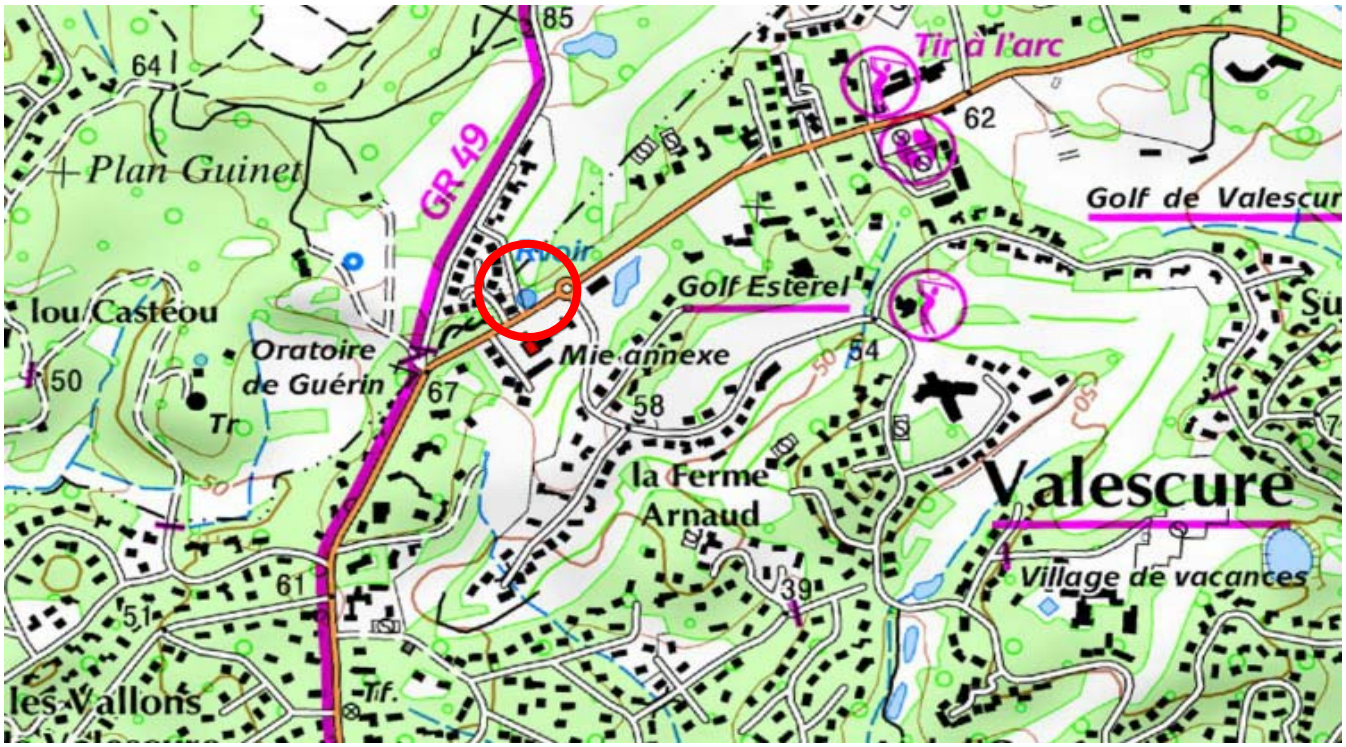
N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Suveret

Généralités

Type de bâche (semi enterré / sur Tour) :	semi enterrée
Rôle :	remplissage rés. Castelli
Emplacement :	Route d'Agay , Les Golfs de Valescure
Date de construction :	

Localisation géographique



Caractéristiques techniques

Forme de la bâche :	circulaire
Volume total (m^3) :	500
Nombre de cuves :	1
Cote Radier (m NGF) :	66.10
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	70.10

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	UP Gargalon
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	gravitaire
Alimentation :	surverse
Réservoir cible :	rés. Castelli

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	robinet floteur

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Saint Raphael
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Suveret

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	toutes données
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	RTC
Equipements de pompage :	KSB Multitec V125 55 KW 110 m3/h à 95 m
Compteur sur refoulement :	oui

Qualité

Type de chloration si équipé :	-
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	-
Analyseur :	-
Robinet de prélèvement :	oui

Sécurité

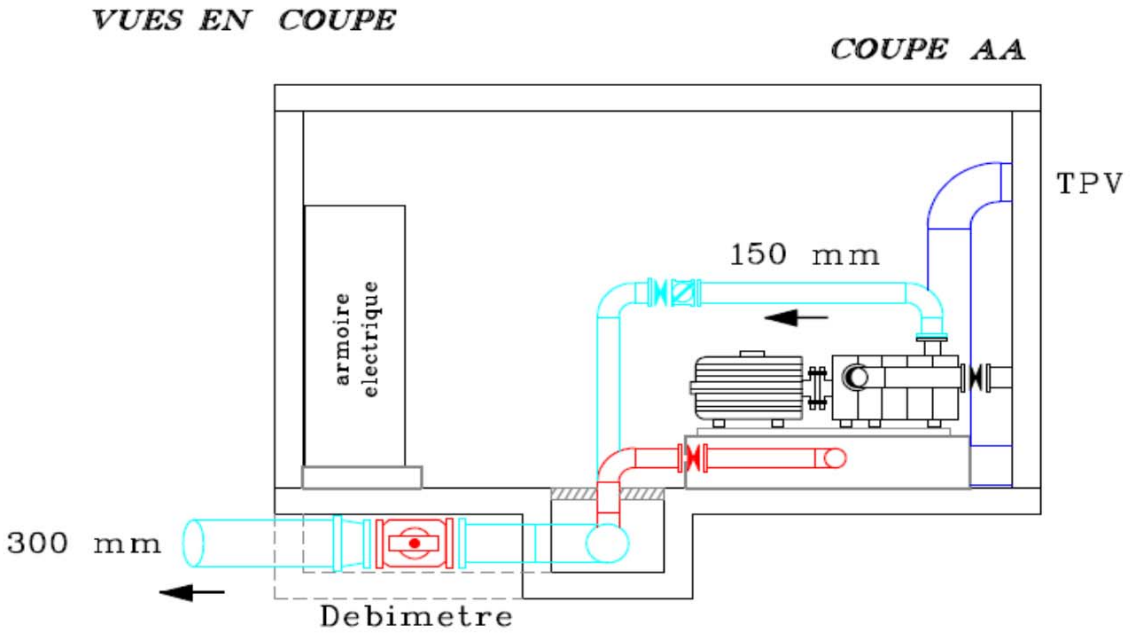
Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	Portail et porte d'entrée cadenessés, clotûre
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès à la bâche :	Par trappe cadenassée
Autre / Remarques :	-

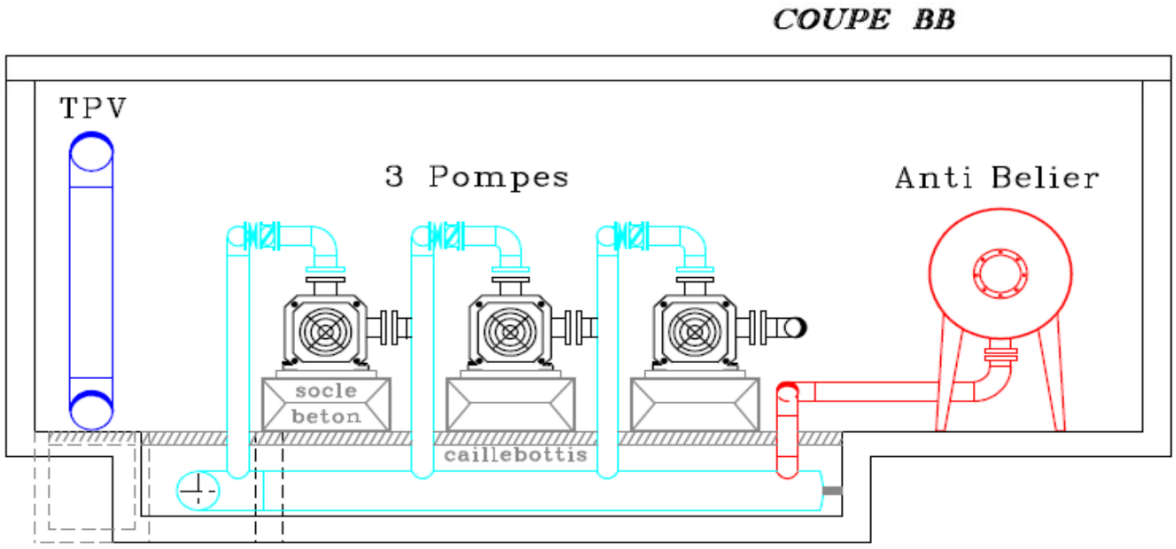
Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	assez bon
Etat des échelles et garde-corps :	-
Etat des canalisations :	assez bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	oui
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	assez bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	-

Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Suveret

Représentation schématique





Fiche descriptive de la station de pompage : Station de Suveret

Photos

Etude : Egis-CAVEM | **Ville :** Fréjus

Maître d'ouvrage :

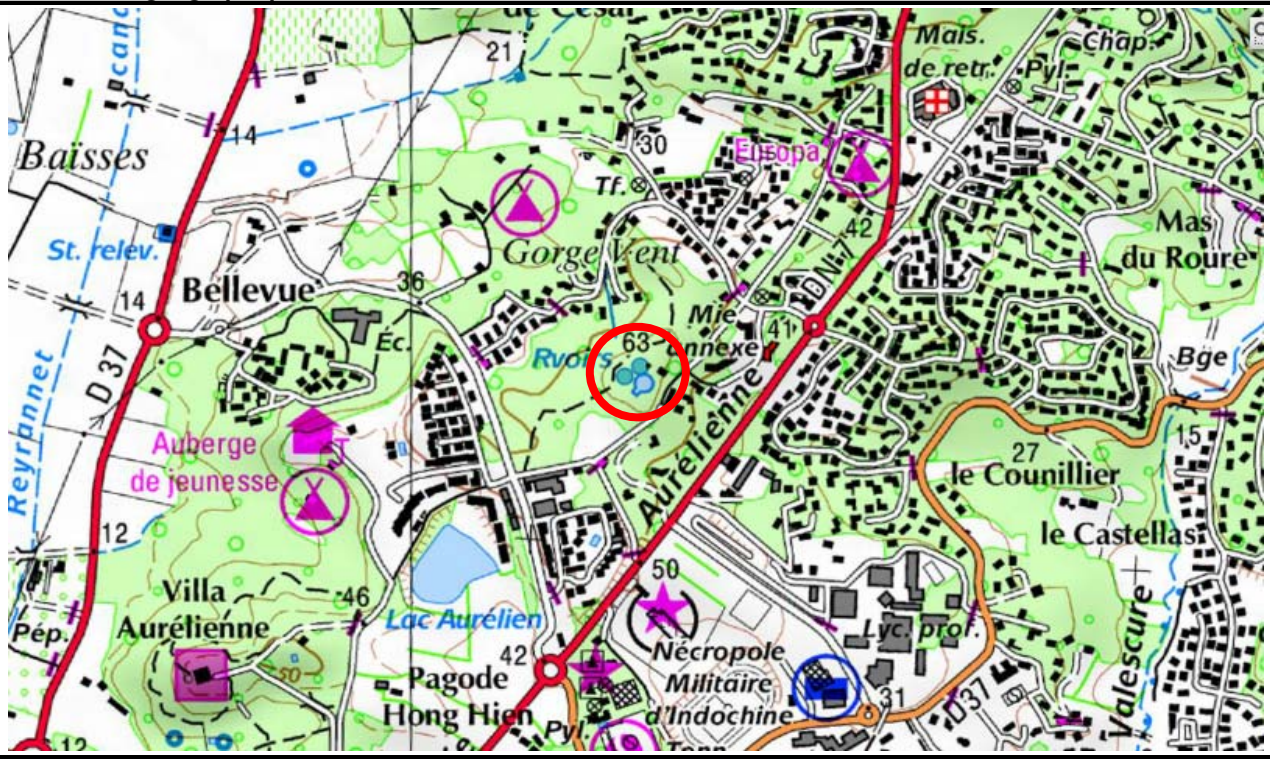
N°Affaire : | **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station Bellevue

Généralités

Type de bâche (semi enterré / sur Tour) :	en surface
Rôle :	pompage secours
Emplacement :	Quartier Bellevue
Date de construction :	

Localisation géographique



Caractéristiques techniques

Forme de la bâche :	cf réservoire Bellevue
Volume total (m^3) :	20000 m3
Nombre de cuves :	
Cote Radier (m NGF) :	61.50
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	UP Gargalon et/ou UP le Muy
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	gravitaire
Alimentation :	
Réservoir cible :	

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	sur seuils de pression de refoulement

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station Bellevue

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	toutes données
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	RTC
Equipements de pompage :	KSB OMEGA V 150.605A6 4 PALES 250 KW 540 m3 /h à 98 m
Compteur sur refoulement :	oui

Qualité

Type de chloration si équipé :	-
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	-
Analyseur :	-
Robinet de prélèvement :	oui

Sécurité

Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	Portail et porte d'entrée cadenessés, clotûre
Dispositif anti-intrusion :	oui
Accès à la bâche :	Par trappe cadenassée
Autre / Remarques :	-

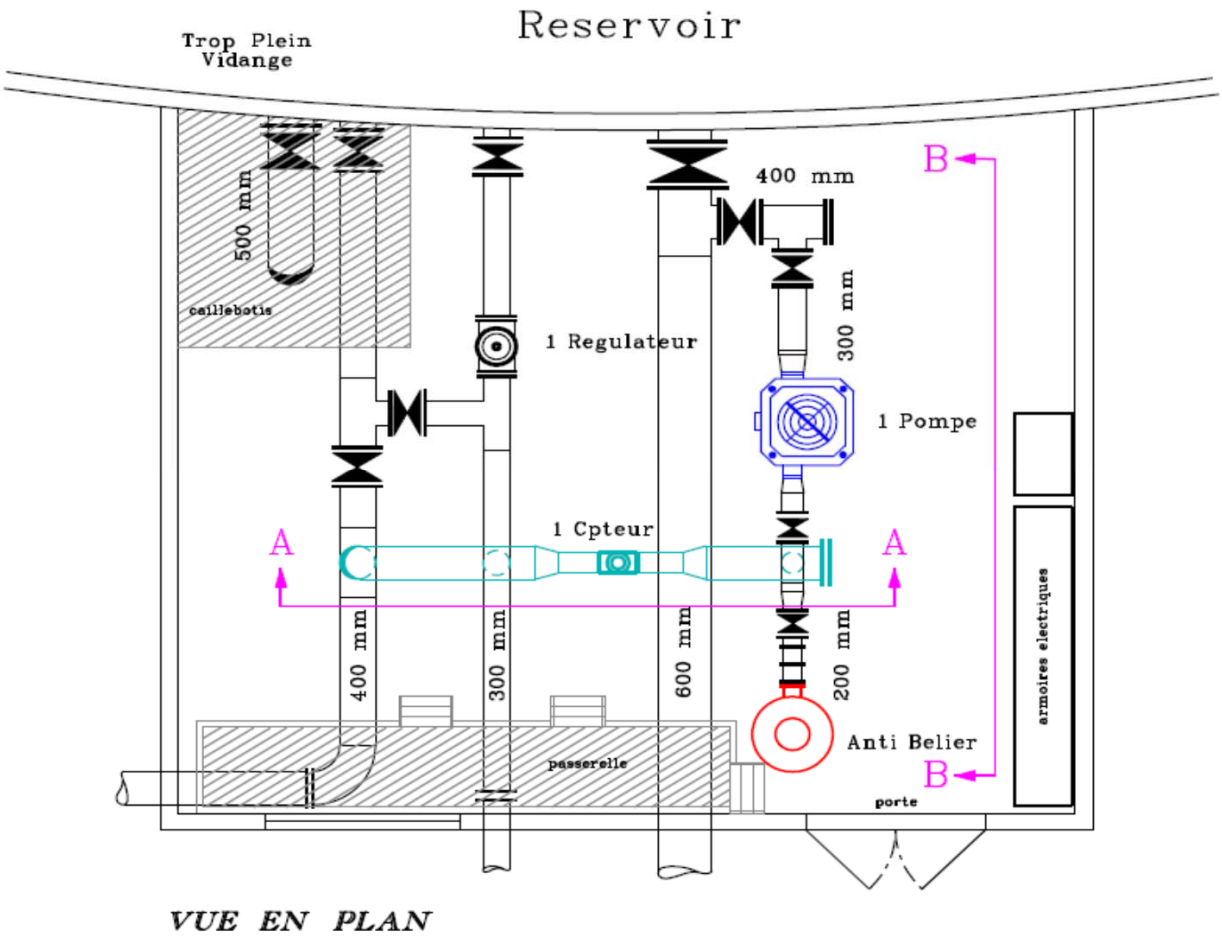
Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	bon
Etat des échelles et garde-corps :	-
Etat des canalisations :	bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	x
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	-

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Station Bellevue

Représentation schématique



VUE EN PLAN

Fiche descriptive de la station de pompage : Station Bellevue

Photos

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus

Maître d'ouvrage :

N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Surpresseur Agricola

Généralités

Type de bâche (semi enterré / sur Tour) :	pas de bâche
Rôle :	surpression réseau
Emplacement :	Place Agricola
Date de construction :	

Localisation géographique

Caractéristiques techniques

Forme de la bâche :	x
Volume total (m^3) :	x
Nombre de cuves :	
Cote Radier (m NGF) :	
Cote TP (m NGF):	
Cote TN (m NGF) :	

Mode d'alimentation

Origine de l'alimentation :	
Nature d'alimentation (gravitaire/refoulement) :	
Alimentation :	
Réservoir cible :	x

Mode d'asservissement

Asservissement du remplissage	

Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Surpresseur Agricola

Electricité / Télégestion / Comptage

Alimentation électrique - EDF	oui
Données récupérées par la télégestion (temps de pompage, débits, démarrages, arrêts, alarmes) :	toutes données
Mode de transmission (RTC, GSM, LS) :	GSM
Equipements de pompage :	Group Lowara Booster GHV30 3kw 8-24 m3/h 40,3 m-20,1 m.
Compteur sur refoulement :	

Qualité

Type de chloration si équipé :	-
Si chloration, lieu de stockage du chlore :	-
Analyseur :	-
Robinet de prélèvement :	

Sécurité

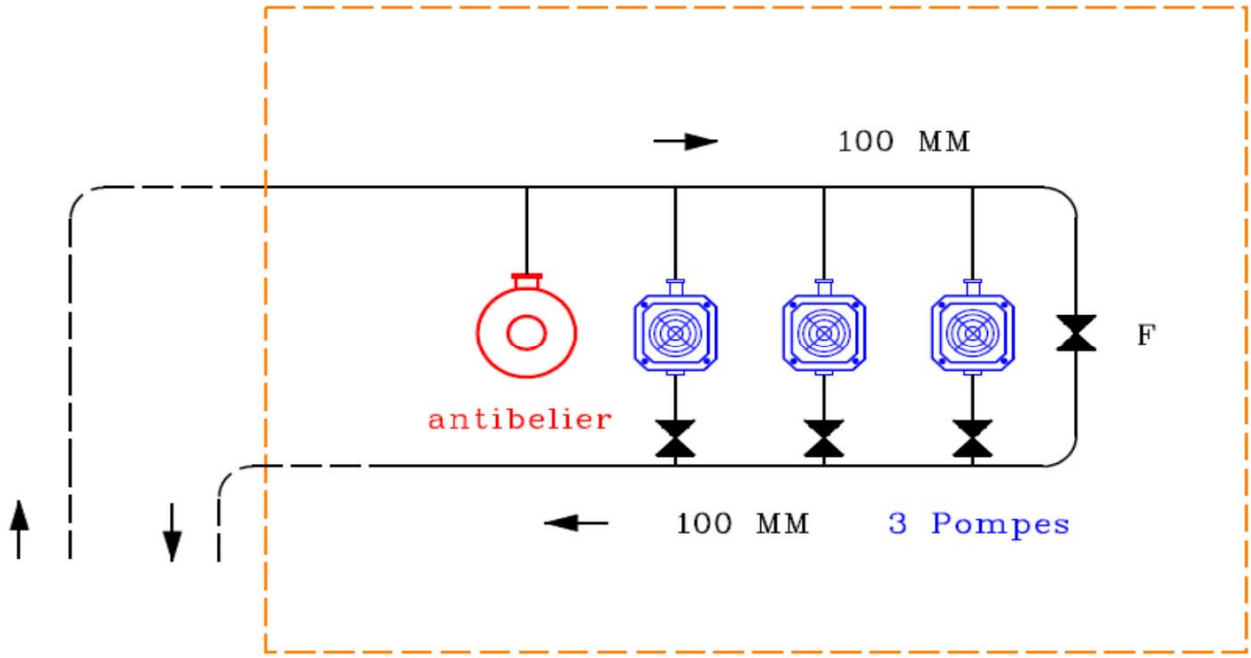
Protection de l'accès à l'ouvrage (clôture, porte(s) cadenassée(s),...)	Portail et porte d'entrée cadenessés, clotûre
Dispositif anti-intrusion :	non
Accès à la bâche :	Par trappe cadenassée
Autre / Remarques :	-

Etat de l'ouvrage et diagnostic

Etat apparent du Génie Civil :	bon
Etat des échelles et garde-corps :	x
Etat des canalisations :	bon
Présence d'une aération au niveau du bassin :	x
Date de la dernière vidange :	Vidange et nettoyage des cuves une fois par an
Etat des équipements :	bon
Dysfonctionnement / Remarques :	
Travaux récents :	-

Fiche descriptive de la station de pompage : Surpresseur Agricola

Représentation schématique



Etude : Egis-CAVEM **Ville :** Fréjus
Maître d'ouvrage :
N°Affaire : **Date :** *octobre 2013*

Fiche descriptive de la station de pompage : Surpresseur Agricola

Photos

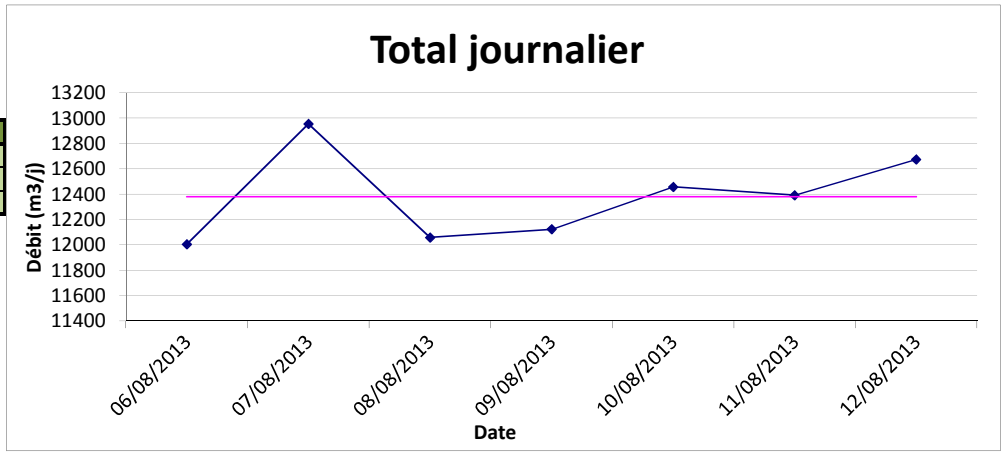
Mesures de débit

MESURE DEBIT BELLEVUE FREJUS

Période de mesure : 06/08 au 12/08

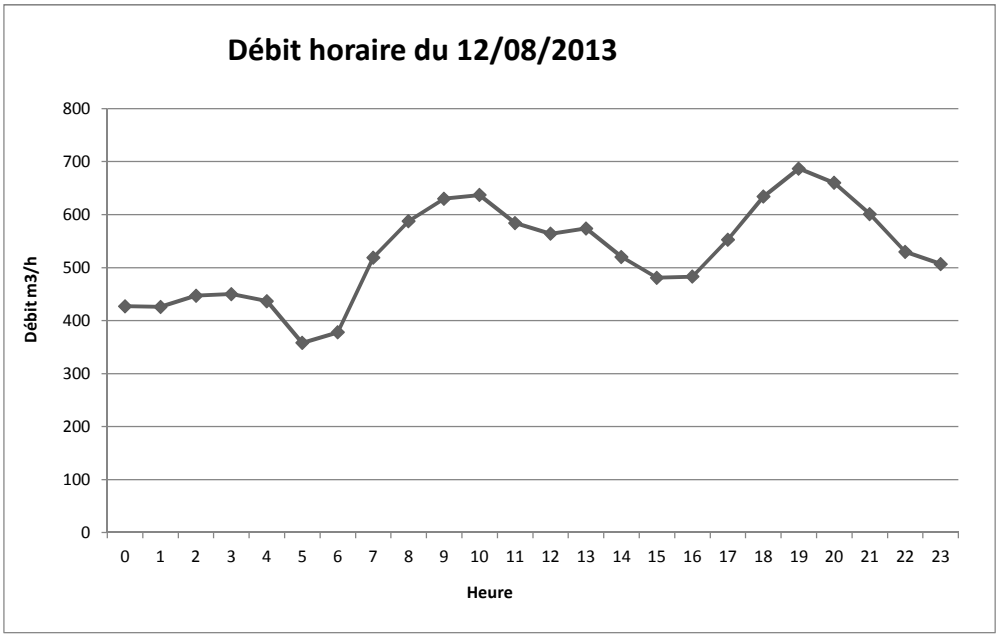
Evolution du débit journalier sur la période de mesure

	Q (m3/j)
Minimum	12005
Moyenne	12381
Maximum	12955



Evolution du débit horaire sur une journée

Heure	Q (m3/h)
0	427
1	426
2	447
3	450
4	437
5	358
6	378
7	519
8	588
9	630
10	637
11	584
12	564
13	574
14	520
15	481
16	483
17	553
18	634
19	687
20	660
21	601
22	530
23	507
Moyenne	528.1



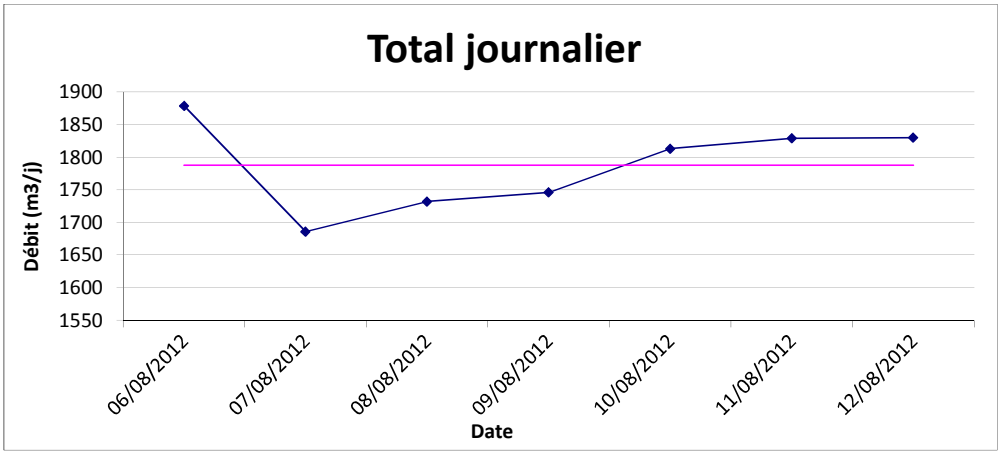
Pas de temps	unité	Minimum	Moyenne	Maximum
heure	m3/h	358.0	528.1	687.0

MESURE DEBIT CH BONFIN FREJUS

Période de mesure : 06/08 au 12/08

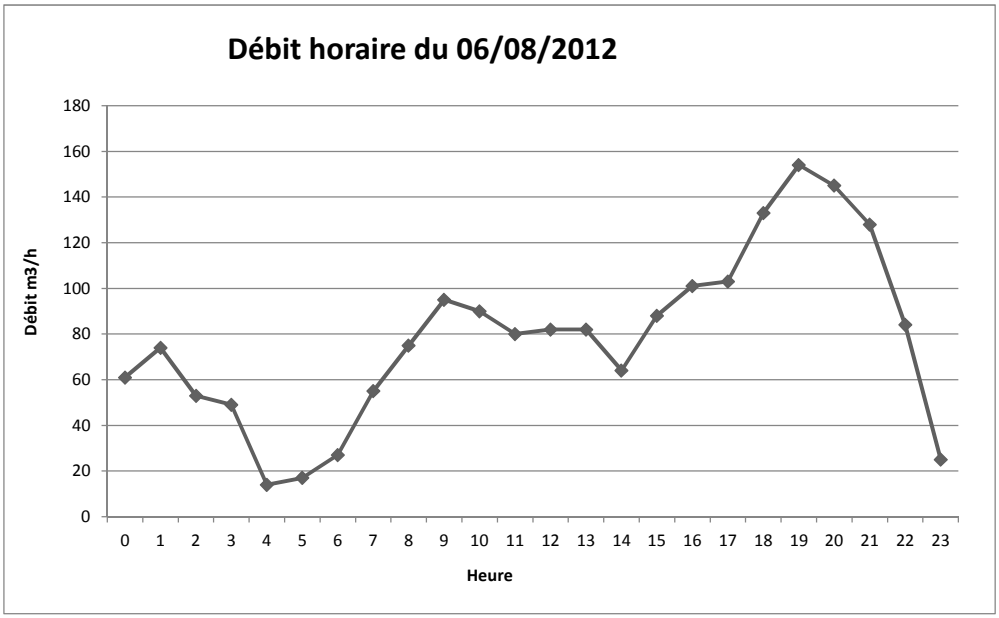
Evolution du débit journalier sur la période de mesure

	Q (m3/j)
Minimum	1686
Moyenne	1788
Maximum	1879



Evolution du débit horaire sur une journée

Heure	Q (m3/h)
0	61
1	74
2	53
3	49
4	14
5	17
6	27
7	55
8	75
9	95
10	90
11	80
12	82
13	82
14	64
15	88
16	101
17	103
18	133
19	154
20	145
21	128
22	84
23	25
Moyenne	78.3



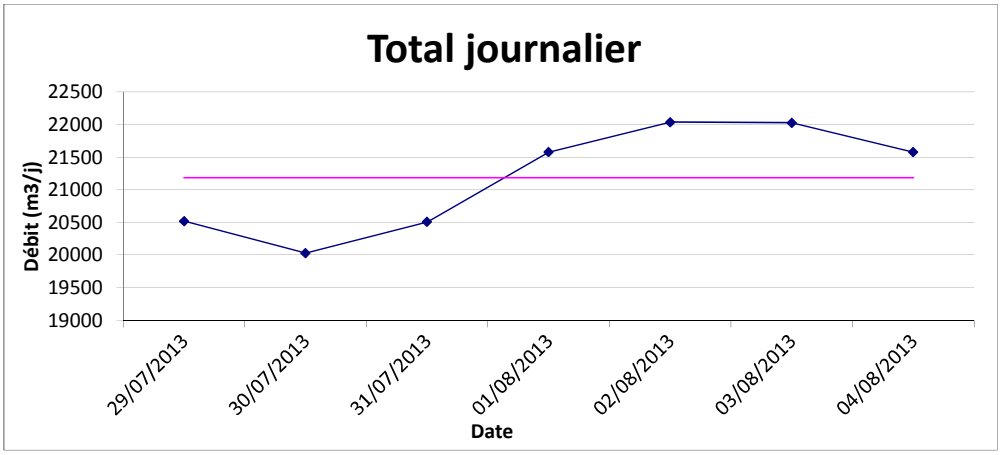
Pas de temps	unité	Minimum	Moyenne	Maximum
heure	m3/h	14.0	78.3	154.0

MESURE DEBIT GARGALON ST RAPHAEL

Période de mesure : 29/07 au 04/08

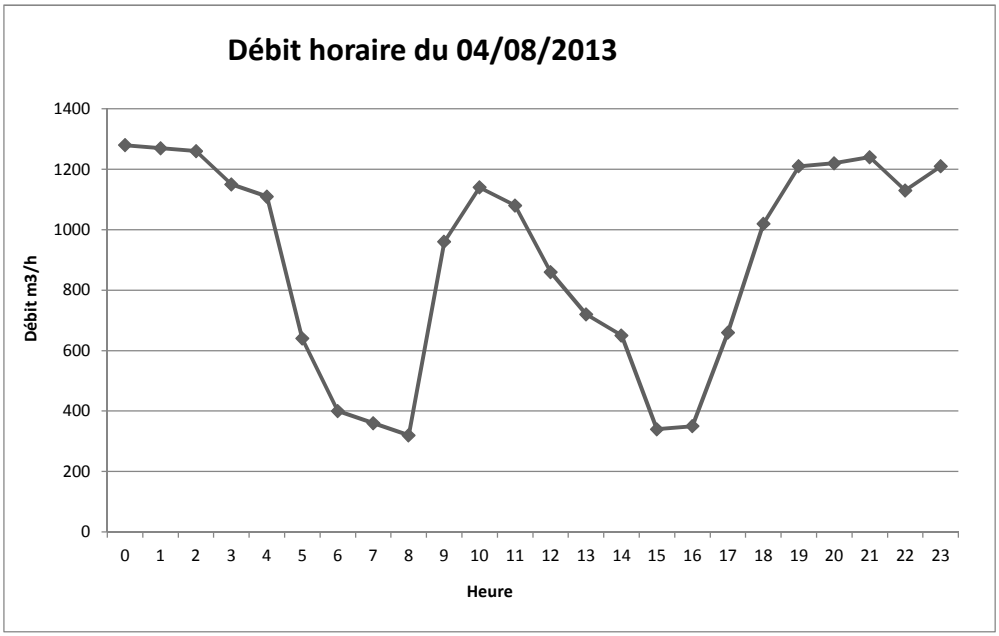
Evolution du débit journalier sur la période de mesure

	Q (m3/j)
Minimum	20030
Moyenne	21184
Maximum	22040



Evolution du débit horaire sur une journée

Heure	Q (m3/h)
0	1280
1	1270
2	1260
3	1150
4	1110
5	640
6	400
7	360
8	320
9	960
10	1140
11	1080
12	860
13	720
14	650
15	340
16	350
17	660
18	1020
19	1210
20	1220
21	1240
22	1130
23	1210
Moyenne	899.2



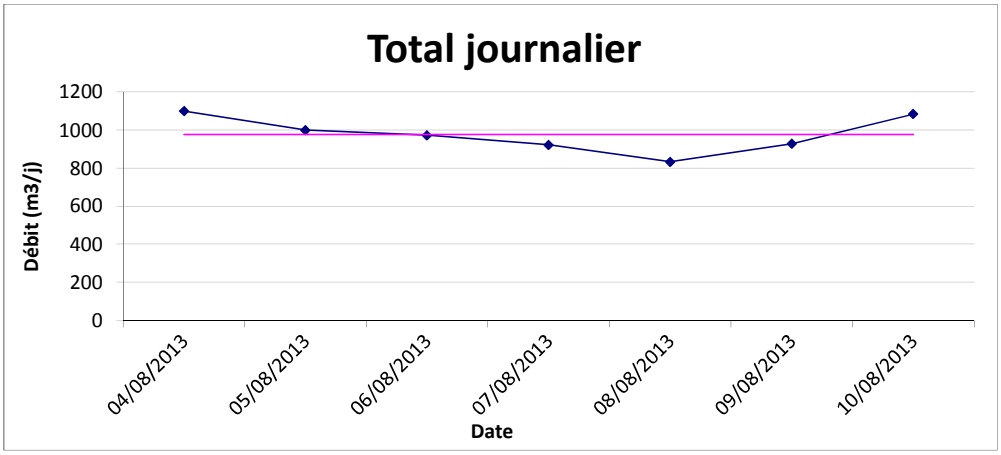
Pas de temps	unité	Minimum	Moyenne	Maximum
heure	m3/h	320.0	899.2	1280.0

MESURE DEBIT PLANESTEL FREJUS

Période de mesure : 04/08 au 10/08

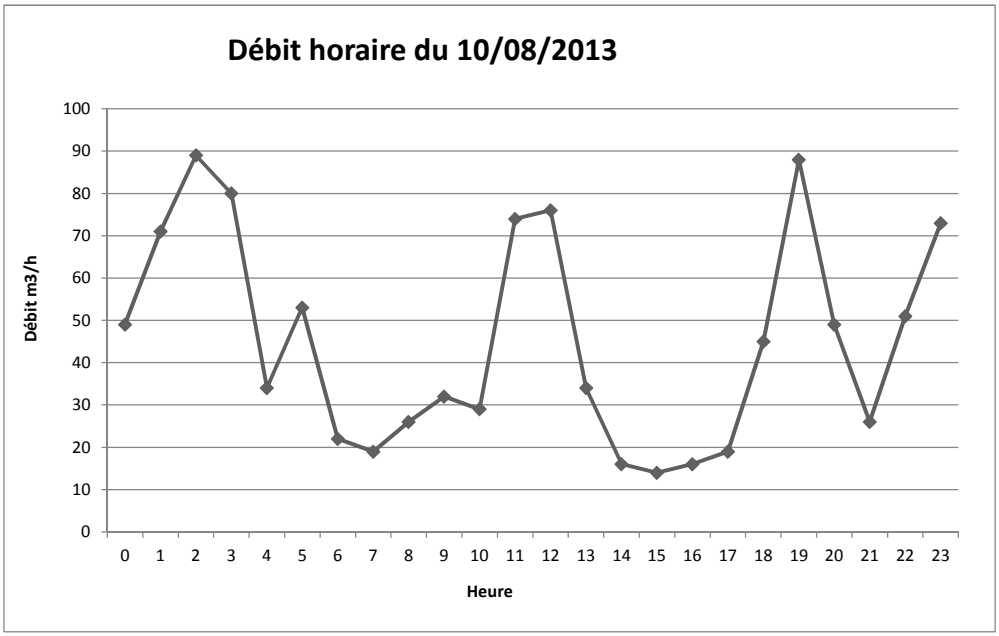
Evolution du débit journalier sur la période de mesure

	Q (m3/j)
Minimum	833
Moyenne	977
Maximum	1100



Evolution du débit horaire sur une journée

Heure	Q (m3/h)
0	49
1	71
2	89
3	80
4	34
5	53
6	22
7	19
8	26
9	32
10	29
11	74
12	76
13	34
14	16
15	14
16	16
17	19
18	45
19	88
20	49
21	26
22	51
23	73
Moyenne	45.2



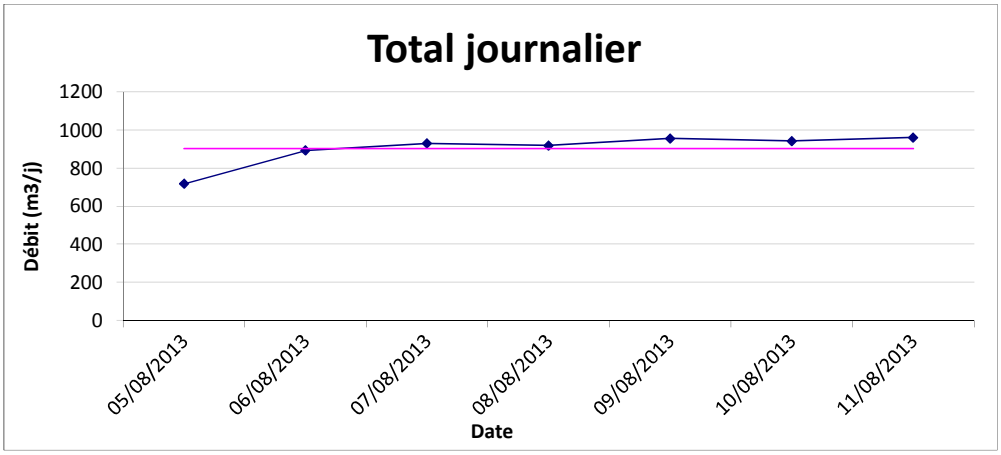
Pas de temps	unité	Minimum	Moyenne	Maximum
heure	m3/h	14.0	45.2	89.0

MESURE DEBIT PONT DU DUC TOUR DE MARE FREJUS

Période de mesure : 05/08 au 11/08

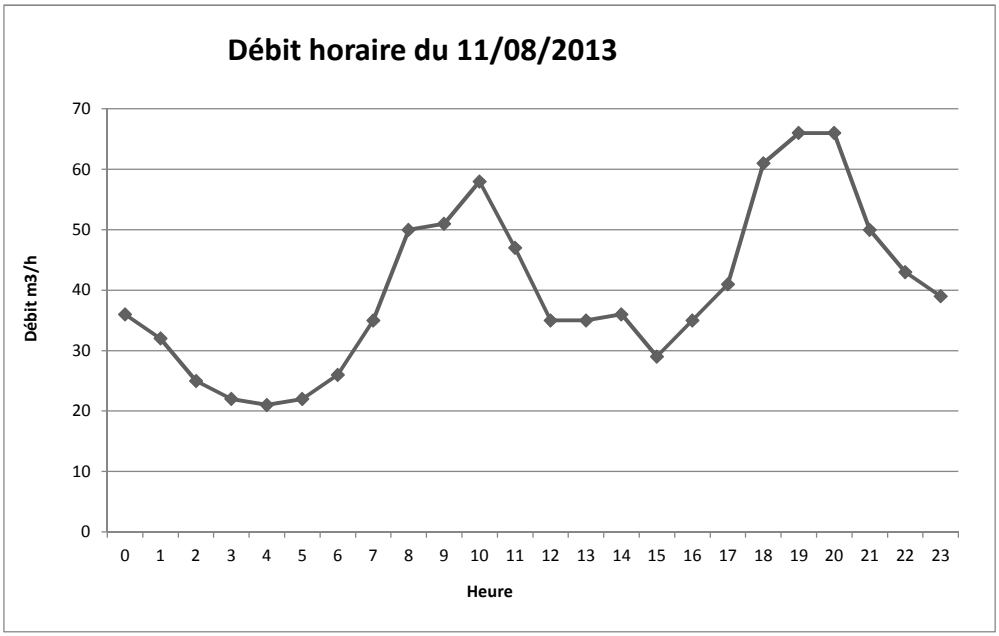
Evolution du débit journalier sur la période de mesure

	Q (m3/j)
Minimum	718
Moyenne	903
Maximum	961



Evolution du débit horaire sur une journée

Heure	Q (m3/h)
0	36
1	32
2	25
3	22
4	21
5	22
6	26
7	35
8	50
9	51
10	58
11	47
12	35
13	35
14	36
15	29
16	35
17	41
18	61
19	66
20	66
21	50
22	43
23	39
Moyenne	40.0



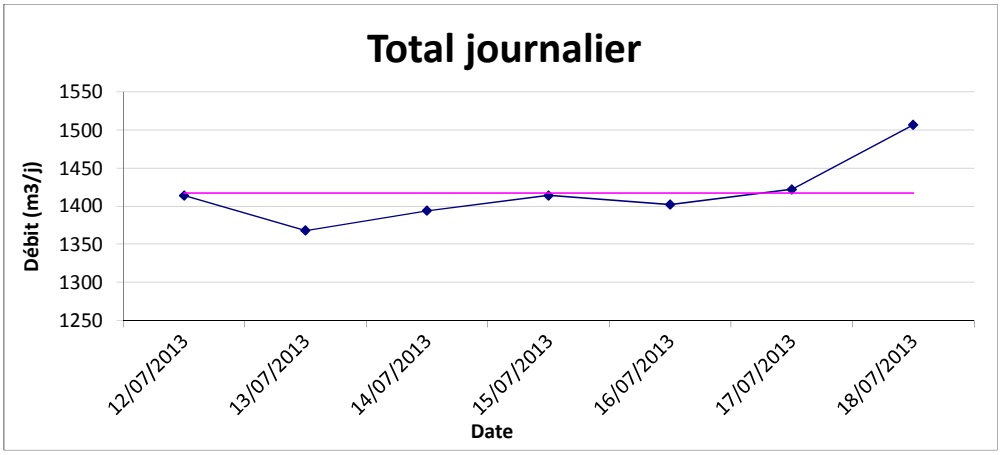
Pas de temps	unité	Minimum	Moyenne	Maximum
heure	m3/h	21.0	40.0	66.0

MESURE DEBIT RTE DE BAGNOLS FREJUS

Période de mesure : 12/07 au 18/07

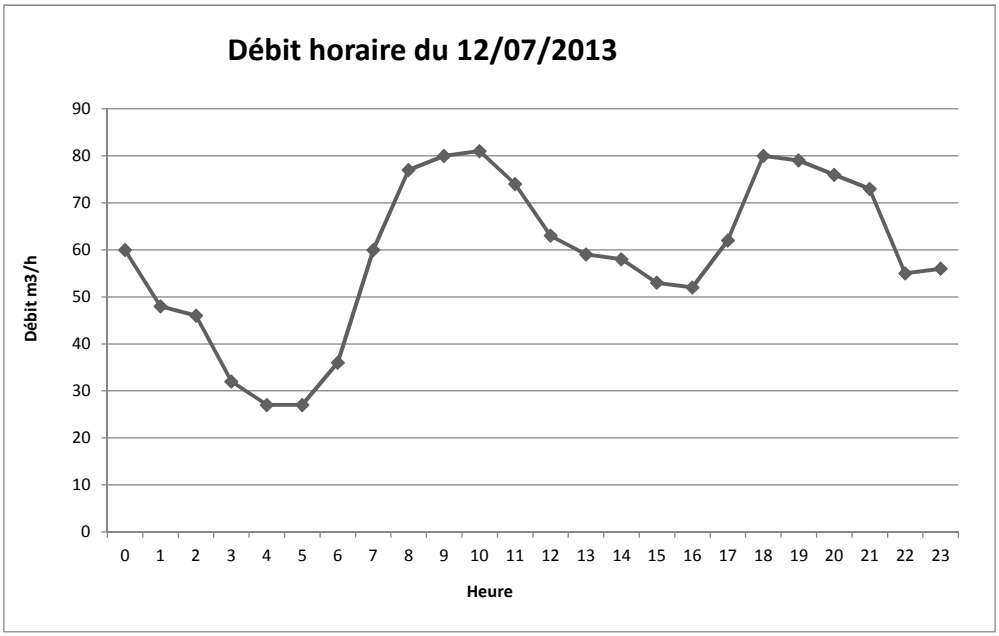
Evolution du débit journalier sur la période de mesure

	Q (m3/j)
Minimum	1368
Moyenne	1417
Maximum	1507



Evolution du débit horaire sur une journée

Heure	Q (m3/h)
0	60
1	48
2	46
3	32
4	27
5	27
6	36
7	60
8	77
9	80
10	81
11	74
12	63
13	59
14	58
15	53
16	52
17	62
18	80
19	79
20	76
21	73
22	55
23	56
Moyenne	58.9



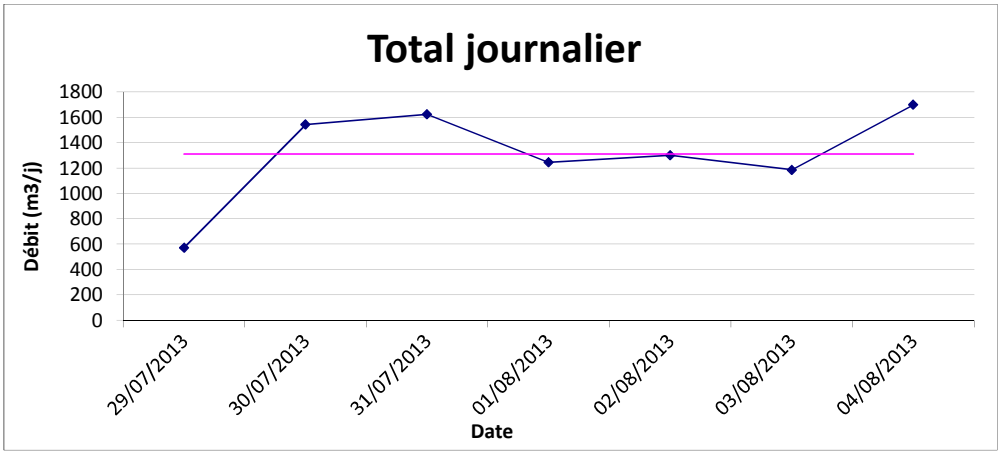
Pas de temps	unité	Minimum	Moyenne	Maximum
heure	m3/h	27.0	58.9	81.0

MESURE DEBIT STE SEBASTIEN EST DISTRIBUTION

Période de mesure : 29/07 au 04/08

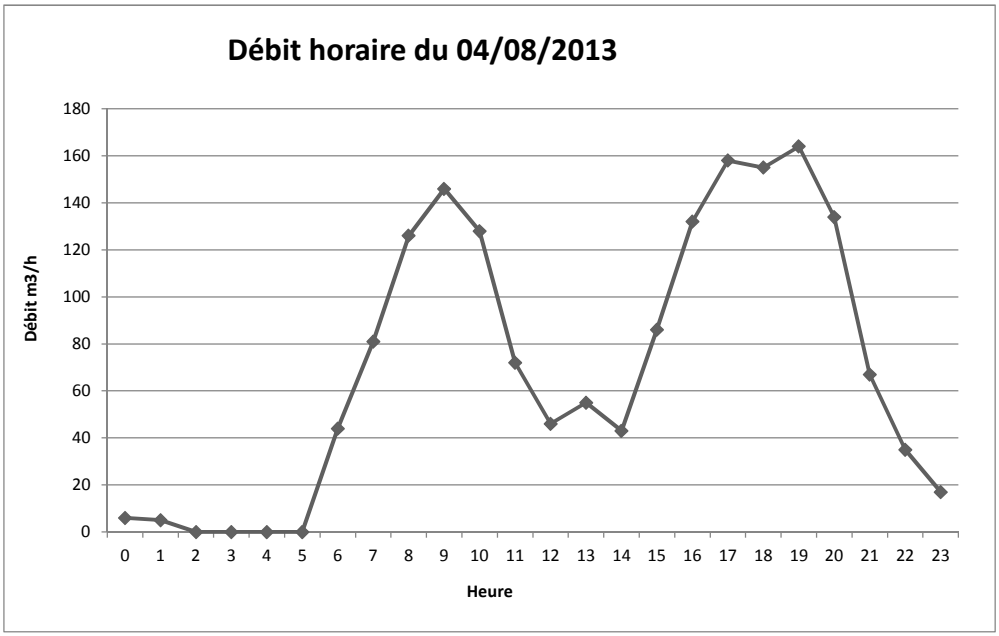
Evolution du débit journalier sur la période de mesure

	Q (m3/j)
Minimum	573
Moyenne	1311
Maximum	1700



Evolution du débit horaire sur une journée

Heure	Q (m3/h)
0	6
1	5
2	0
3	0
4	0
5	0
6	44
7	81
8	126
9	146
10	128
11	72
12	46
13	55
14	43
15	86
16	132
17	158
18	155
19	164
20	134
21	67
22	35
23	17
Moyenne	70.8



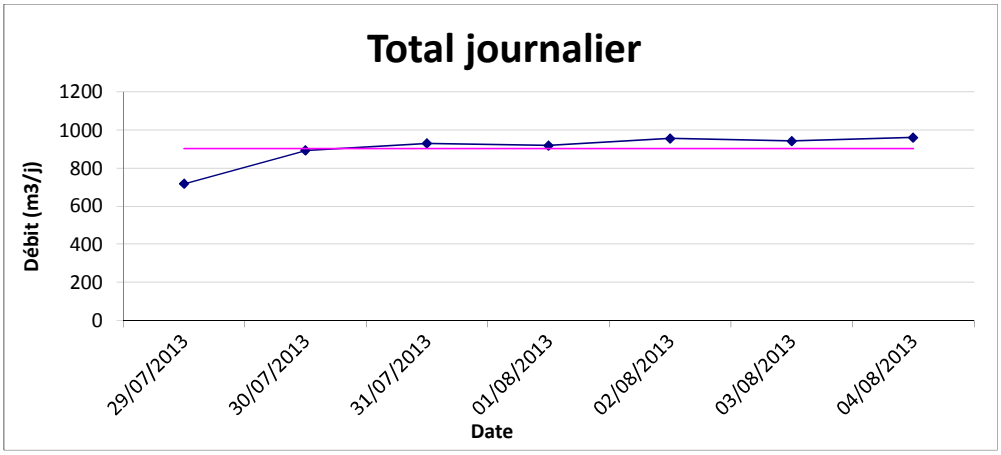
Pas de temps	unité	Minimum	Moyenne	Maximum
heure	m3/h	0.0	70.8	164.0

MESURE DEBIT STE SEBASTIEN OUEST DISTRIBUTION

Période de mesure : 29/07 au 04/08

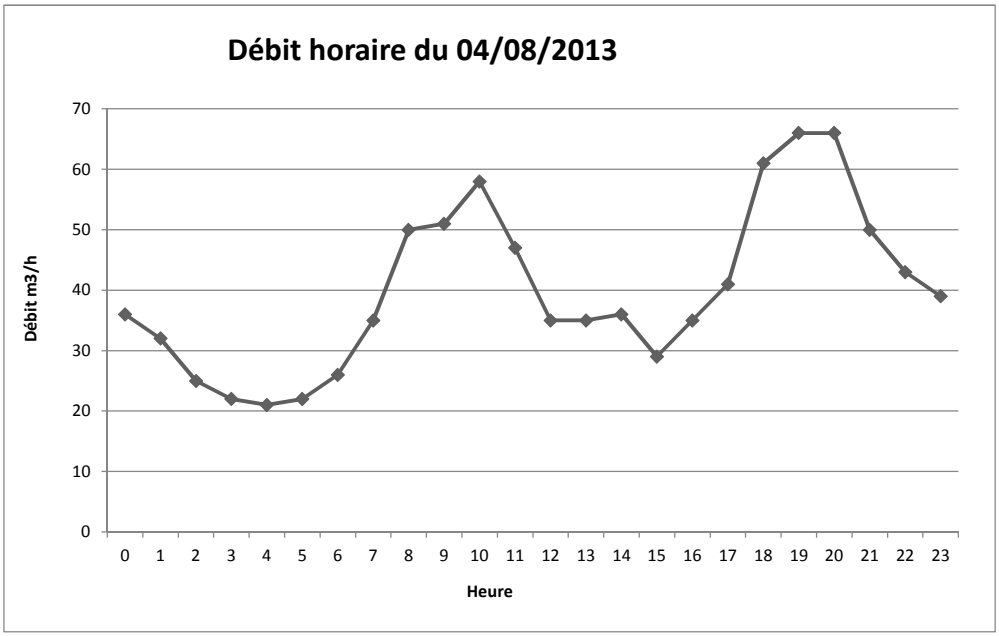
Evolution du débit journalier sur la période de mesure

	Q (m3/j)
Minimum	718
Moyenne	903
Maximum	961



Evolution du débit horaire sur une journée

Heure	Q (m3/h)
0	36
1	32
2	25
3	22
4	21
5	22
6	26
7	35
8	50
9	51
10	58
11	47
12	35
13	35
14	36
15	29
16	35
17	41
18	61
19	66
20	66
21	50
22	43
23	39
Moyenne	40.0



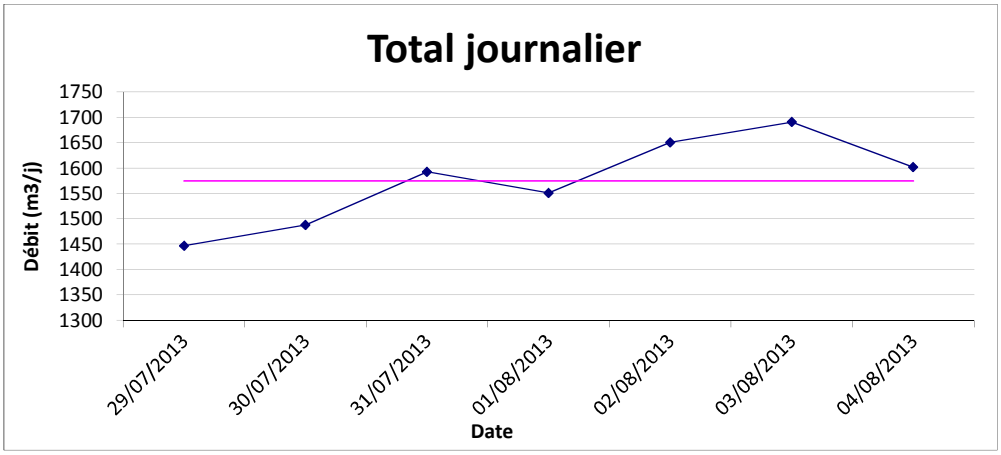
Pas de temps	unité	Minimum	Moyenne	Maximum
heure	m3/h	21.0	40.0	66.0

MESURE DEBIT STE GUITTE DISTRIBUTION

Période de mesure : 29/07 au 04/08

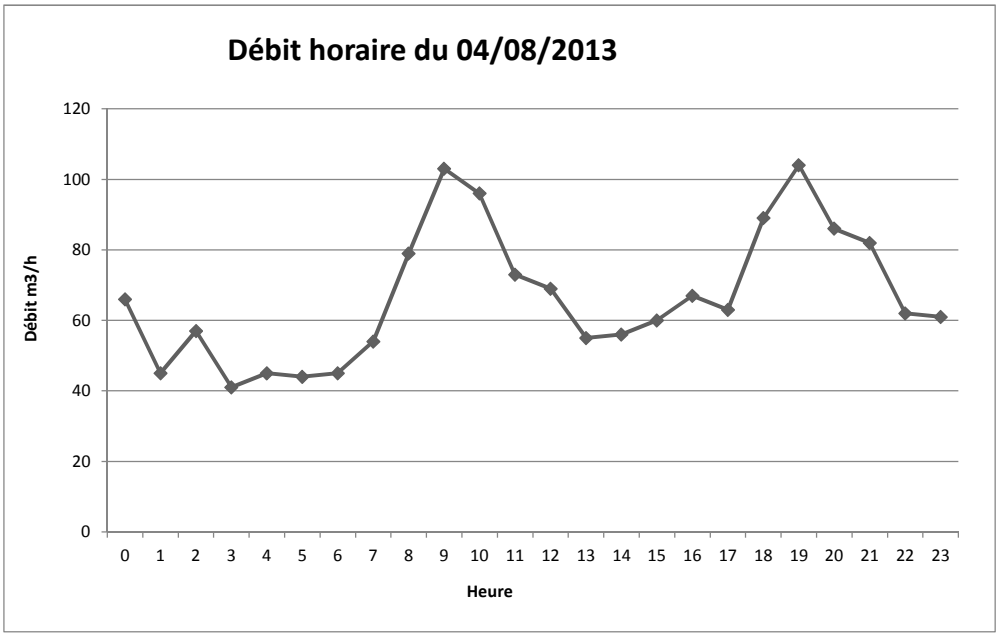
Evolution du débit journalier sur la période de mesure

	Q (m3/j)
Minimum	1447
Moyenne	1575
Maximum	1691



Evolution du débit horaire sur une journée

Heure	Q (m3/h)
0	66
1	45
2	57
3	41
4	45
5	44
6	45
7	54
8	79
9	103
10	96
11	73
12	69
13	55
14	56
15	60
16	67
17	63
18	89
19	104
20	86
21	82
22	62
23	61
Moyenne	66.8



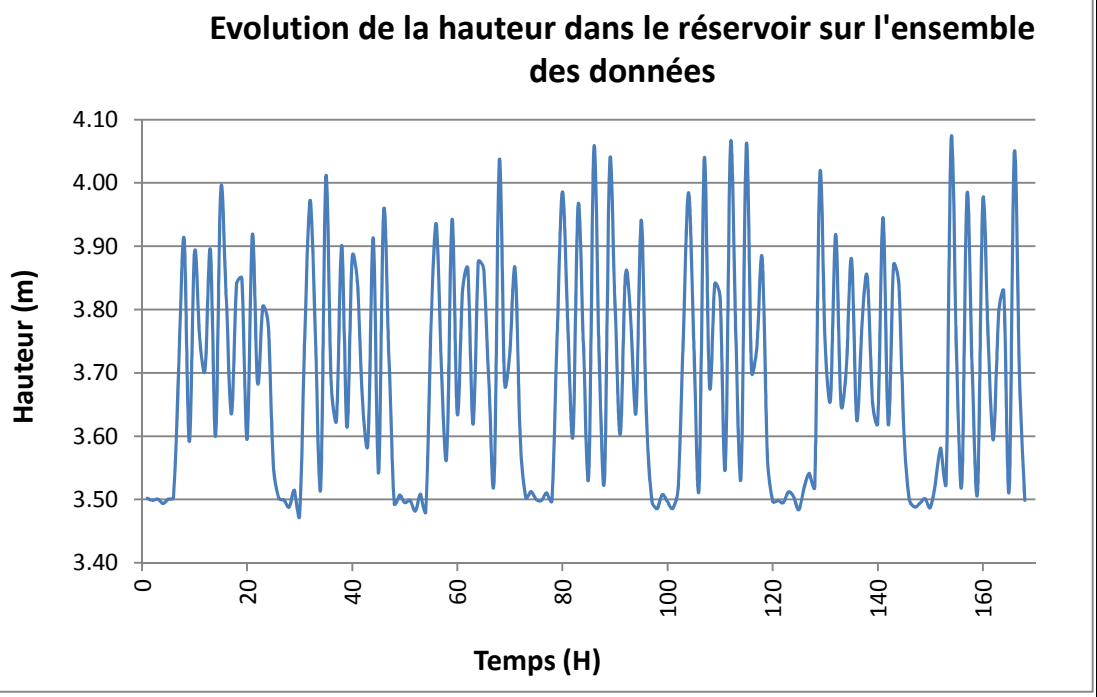
Pas de temps	unité	Minimum	Moyenne	Maximum
heure	m3/h	41.0	66.8	104.0

Mesures de marnage

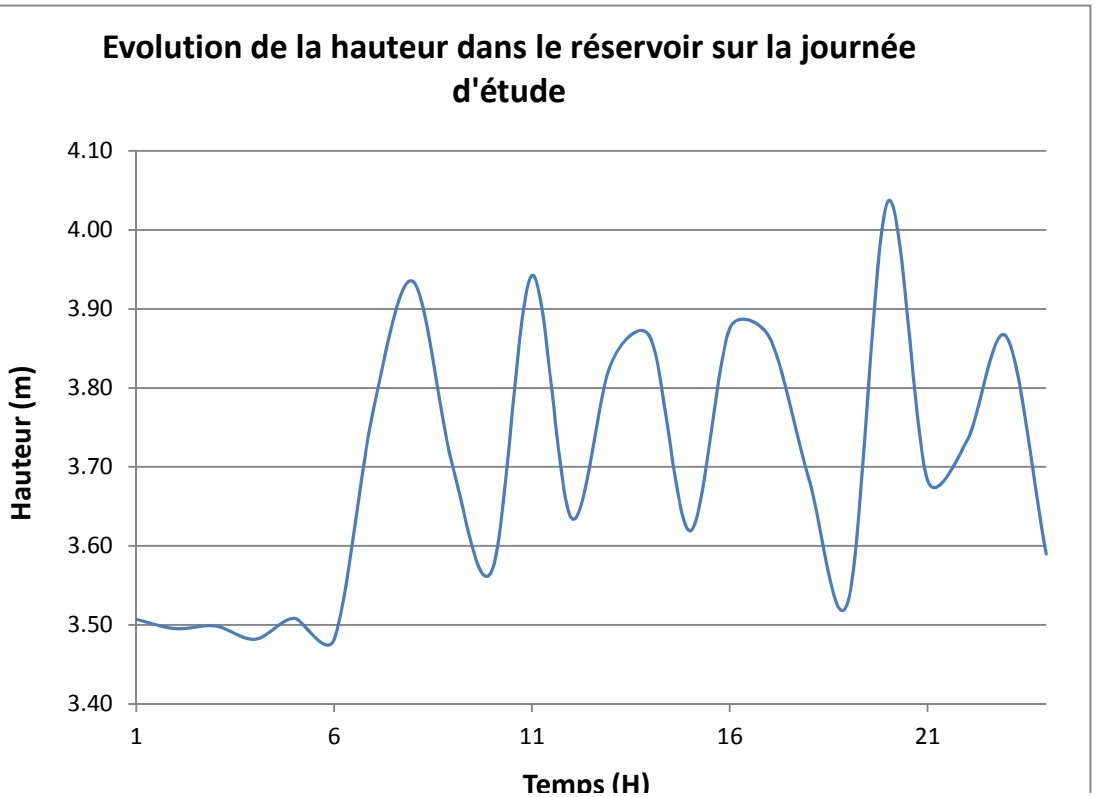
Bellevue

Du Lundi 30/07/12 au Dimanche 05/08/12, jour d'étude le 01/08/12

Evolution de la hauteur dans le réservoir



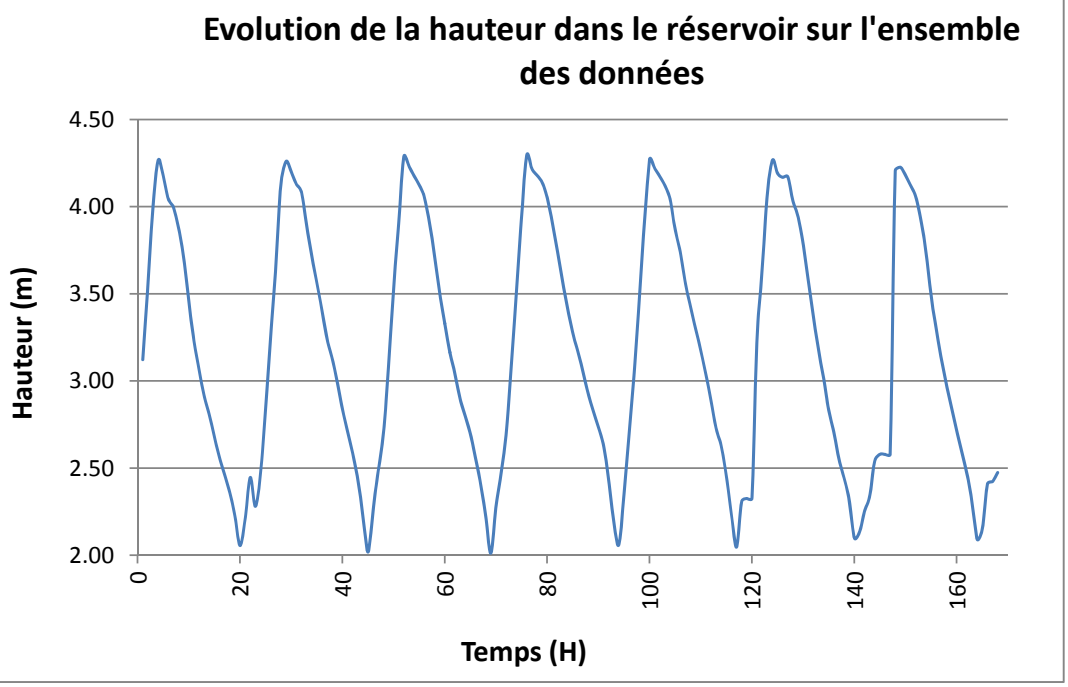
	Pas de temps (heure)	Minimum (m)	Maximum (m)	Hauteur de marnage (m)
Hauteur (m)	1	3.48	4.07	0.60



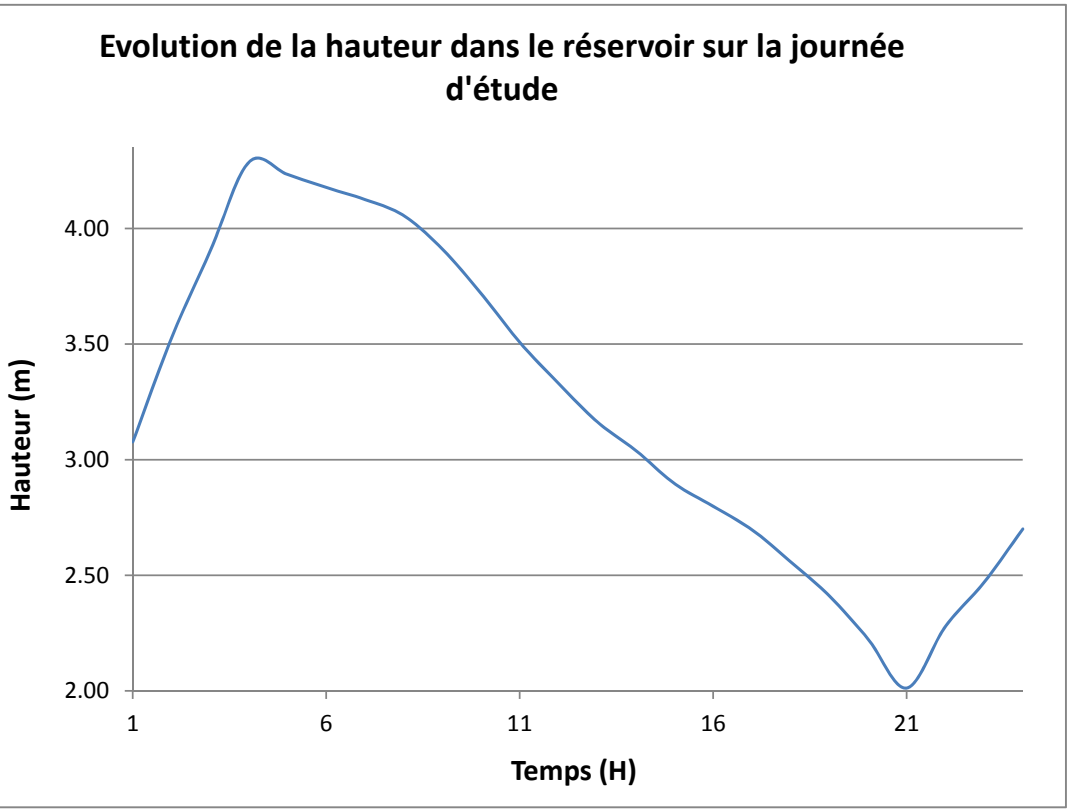
Capitou

Du Lundi 30/07/12 au Dimanche 05/08/12, jour d'étude le 01/08/12

Evolution de la hauteur dans le réservoir



	Pas de temps (heure)	Minimum (m)	Maximum (m)	Hauteur de marnage (m)
Hauteur (m)	1	2.01	4.29	2.28

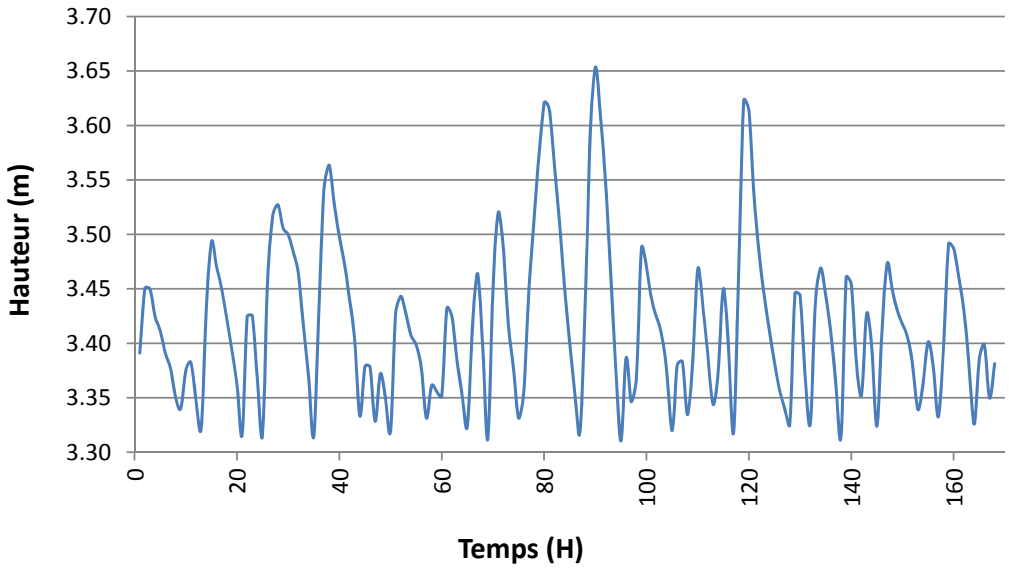


Saint Jean de Cannes

Du Lundi 06/08/12 au Dimanche 12/08/12, jour d'étude le 12/08/12

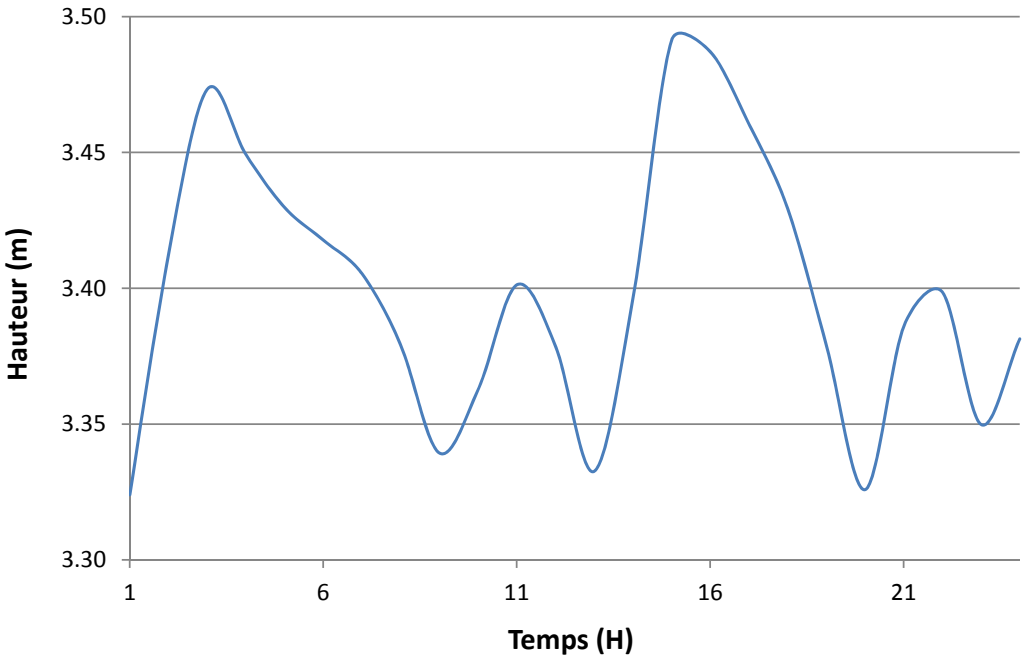
Evolution de la hauteur dans le réservoir

Evolution de la hauteur dans le réservoir sur l'ensemble des données



	Pas de temps (heure)	Minimum (m)	Maximum (m)	Hauteur de marnage (m)
Hauteur (m)	1	3.31	3.65	0.34

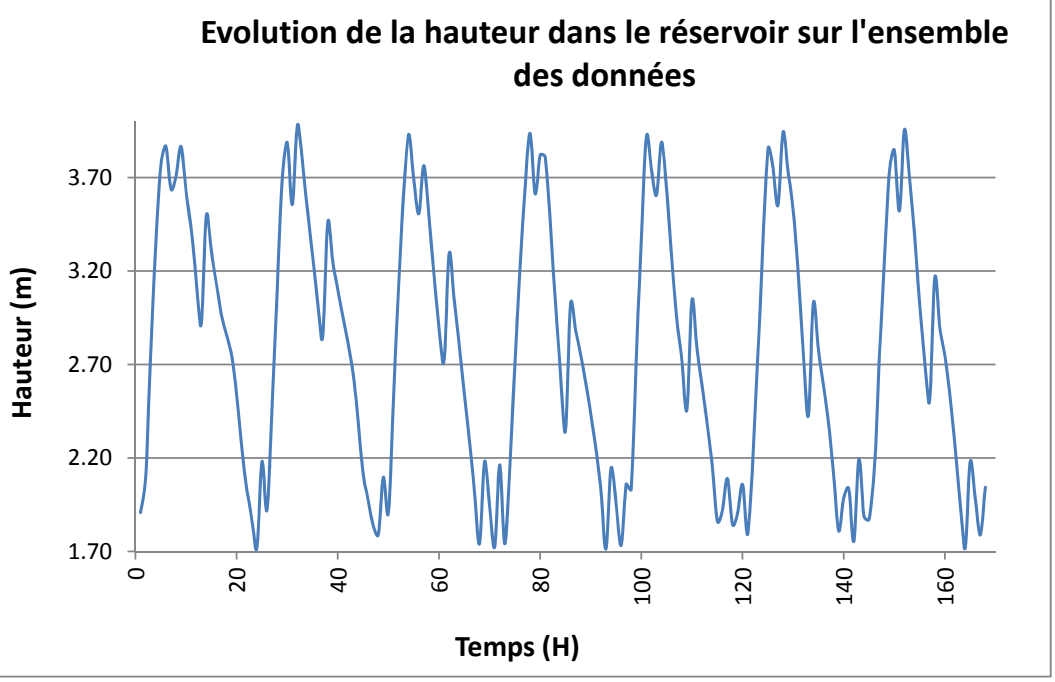
Evolution de la hauteur dans le réservoir sur la journée d'étude



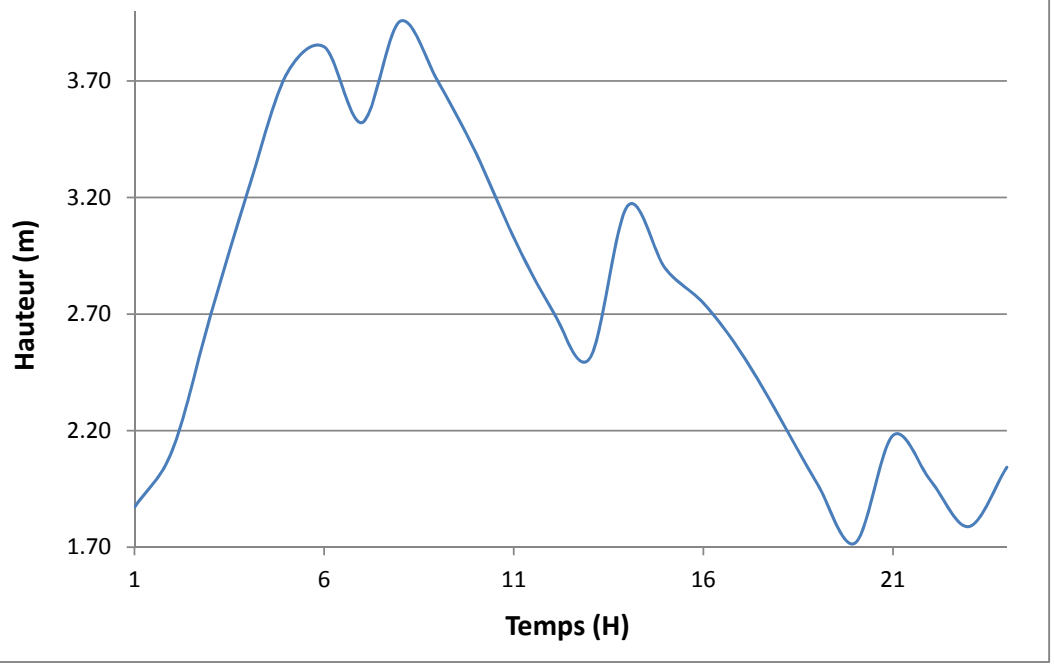
Saint Jean Haut

Du Lundi 06/08/12 au Dimanche 12/08/12, jour d'étude le 12/08/12

Evolution de la hauteur dans le réservoir



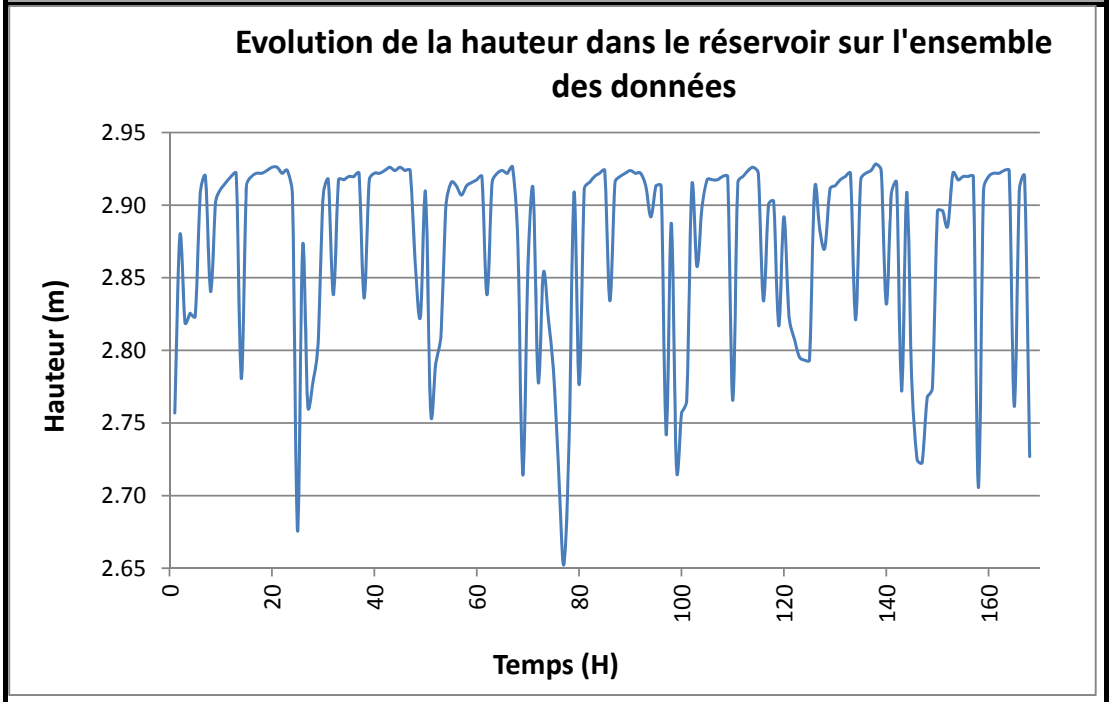
	Pas de temps (heure)	Minimum (m)	Maximum (m)	Hauteur de marnage (m)
Hauteur (m)	1	1.71	3.98	2.27



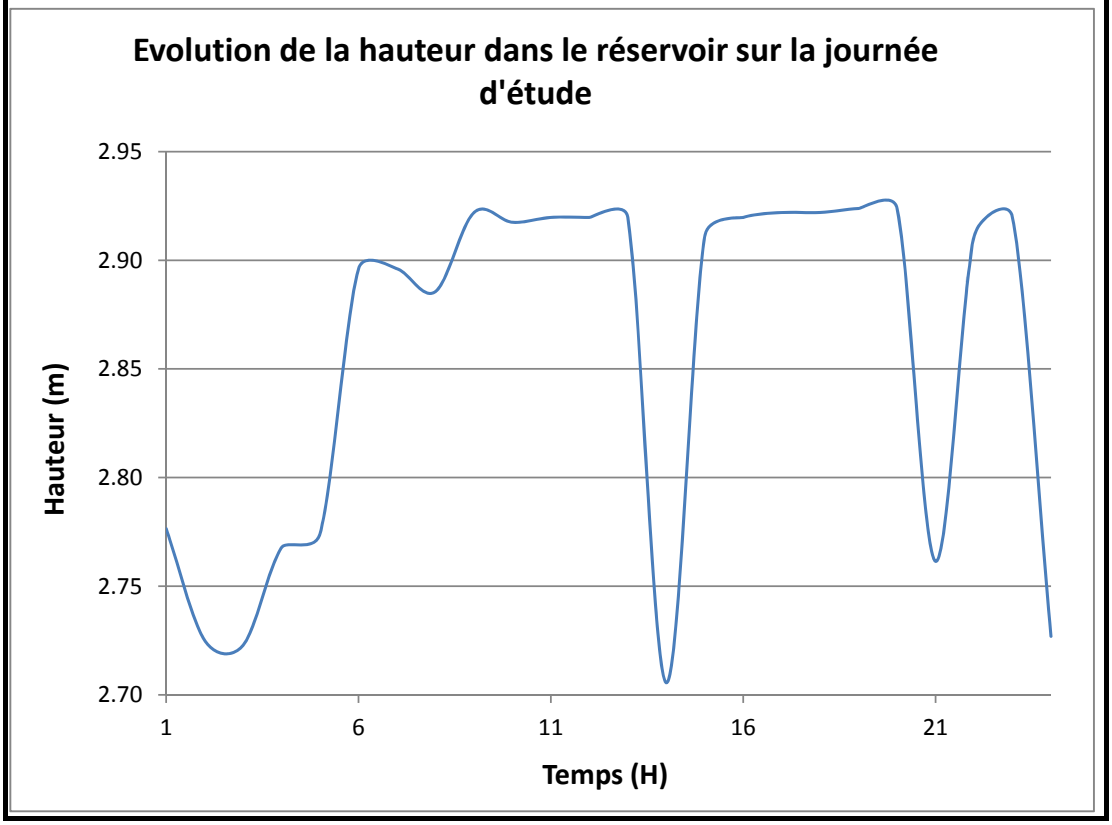
Saint Jean Bas

Du Lundi 06/08/12 au Dimanche 12/08/12, jour d'étude le 12/08/12

Evolution de la hauteur dans le réservoir



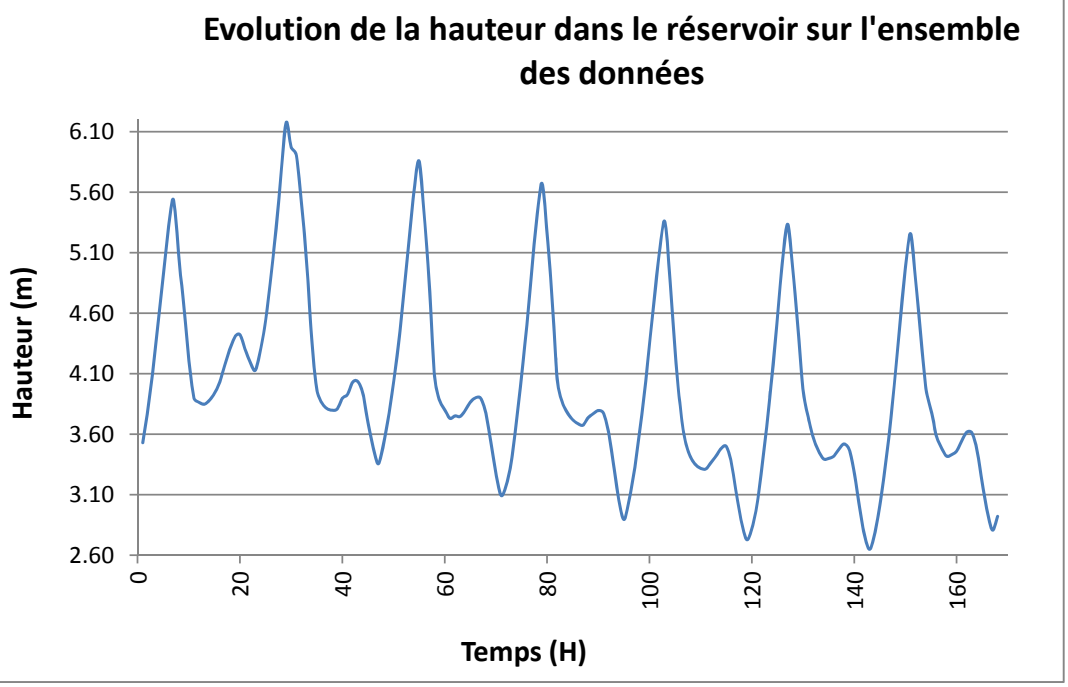
	Pas de temps (heure)	Minimum (m)	Maximum (m)	Hauteur de marnage (m)
Hauteur (m)	1	2.65	2.93	0.28



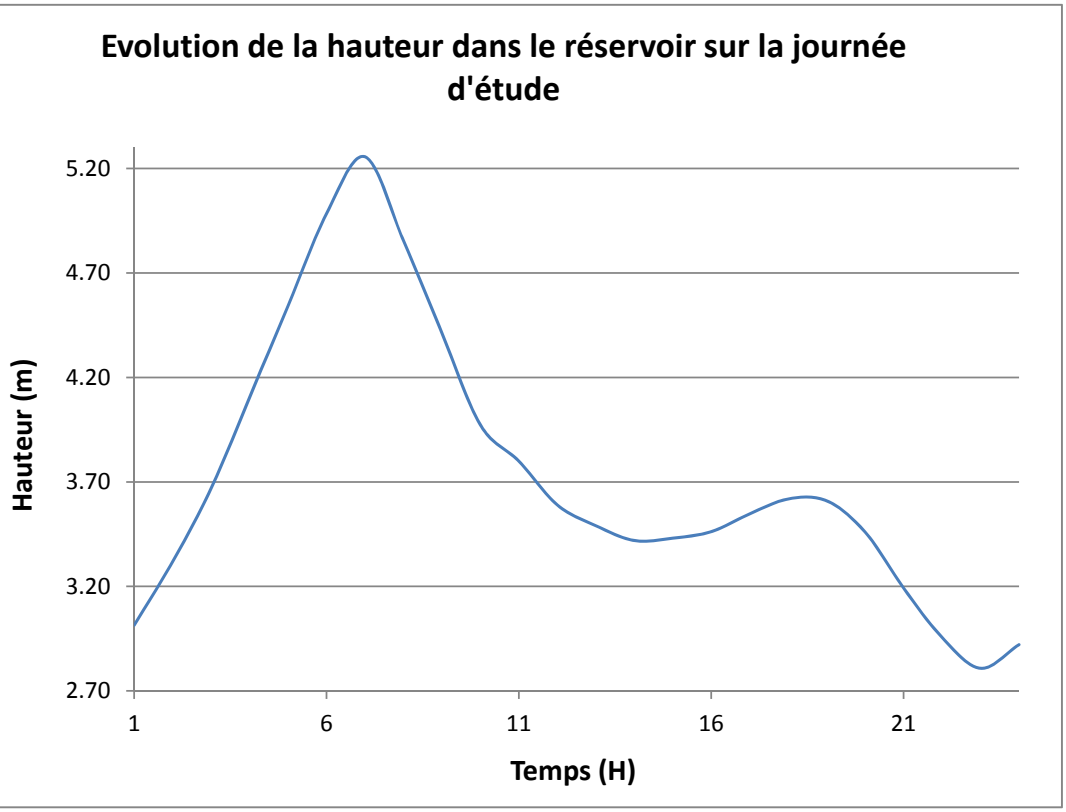
Peire Sarade

Du Lundi 29/07/13 au Dimanche 04/08/13, jour d'étude le 04/08/13

Evolution de la hauteur dans le réservoir



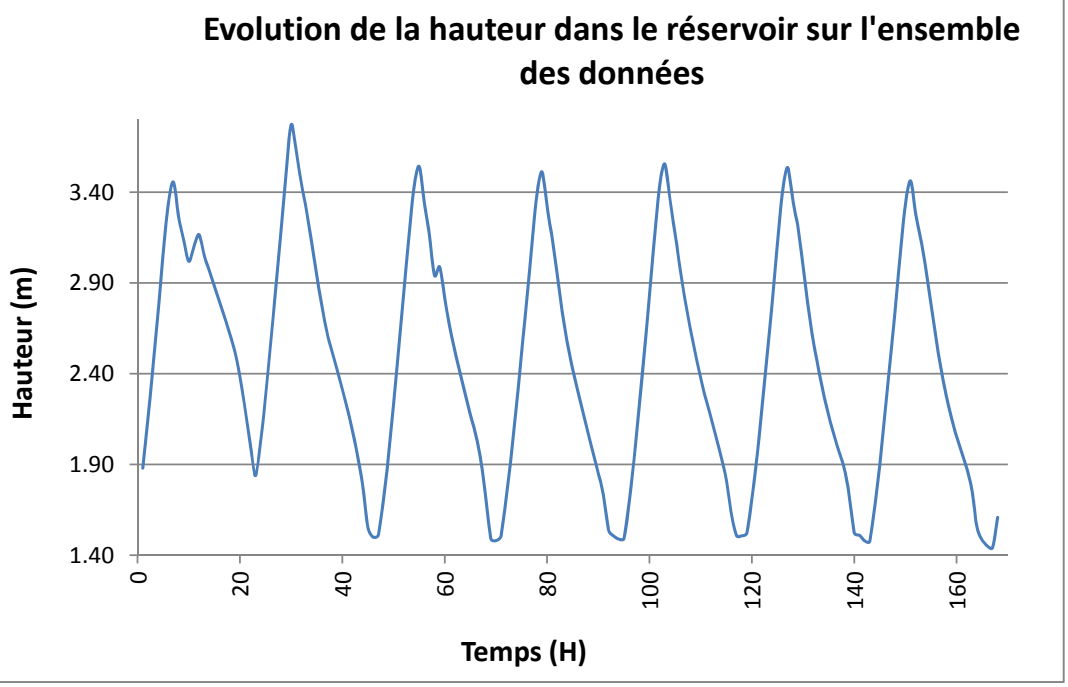
	Pas de temps (heure)	Minimum (m)	Maximum (m)	Hauteur de marnage (m)
Hauteur (m)	1	2.65	6.17	3.52



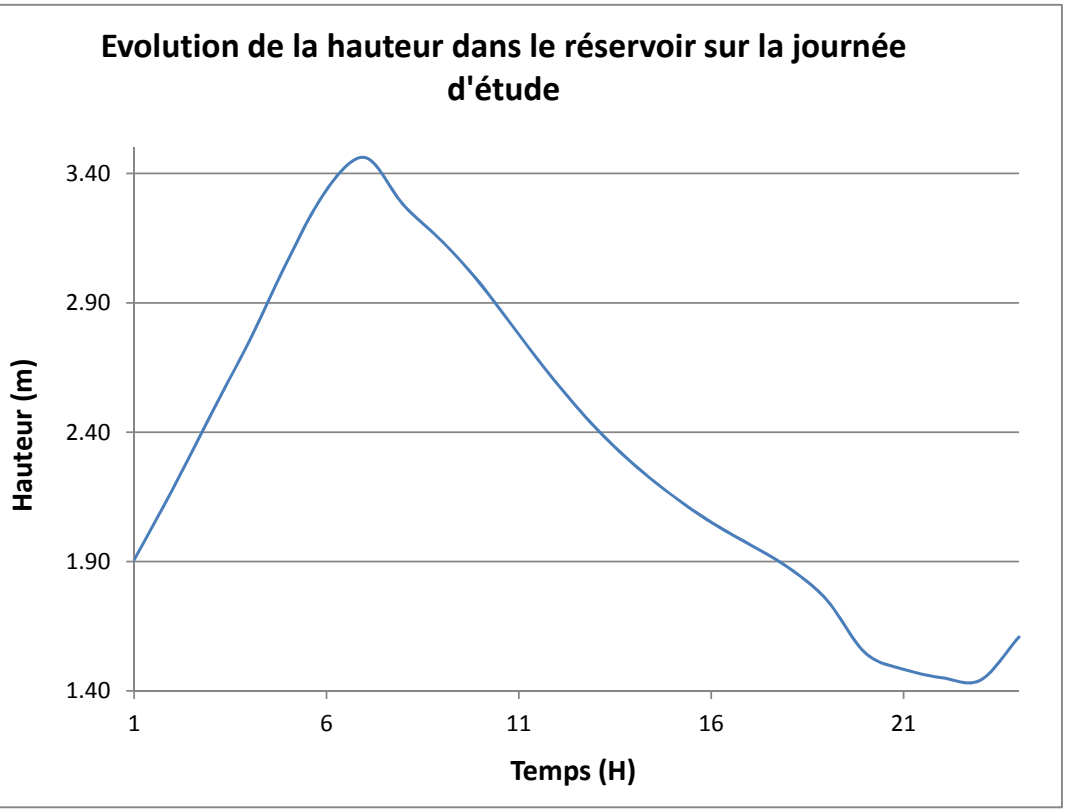
Castelli

Du Lundi 29/07/13 au Dimanche 04/08/13, jour d'étude le 04/08/13

Evolution de la hauteur dans le réservoir



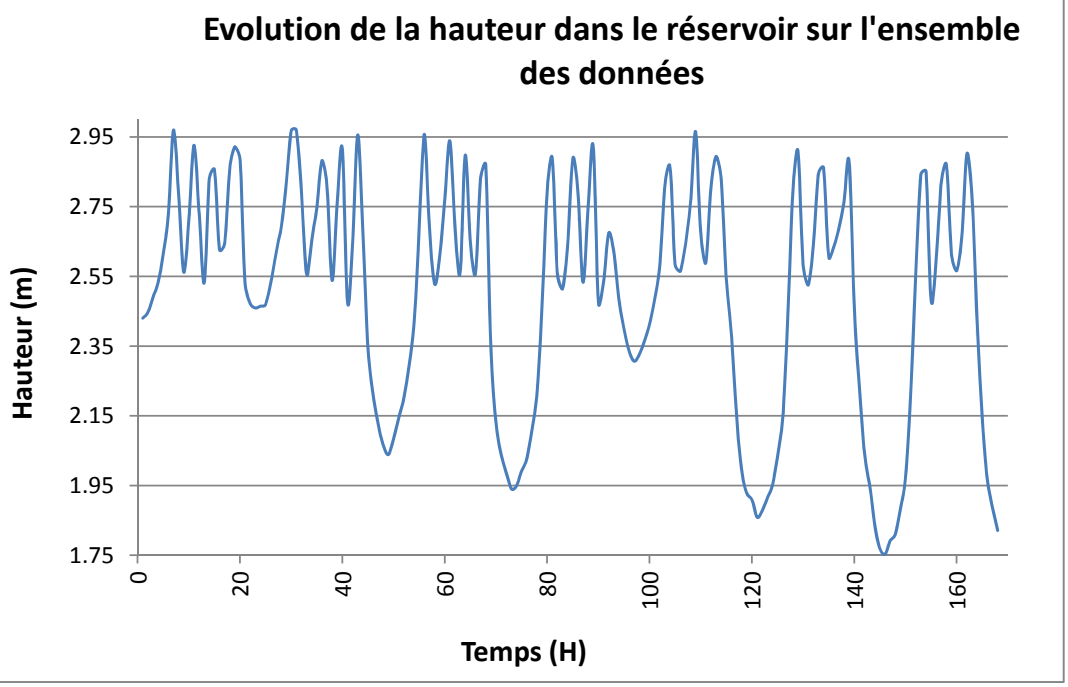
	Pas de temps (heure)	Minimum (m)	Maximum (m)	Hauteur de marnage (m)
Hauteur (m)	1	1.44	3.77	2.33



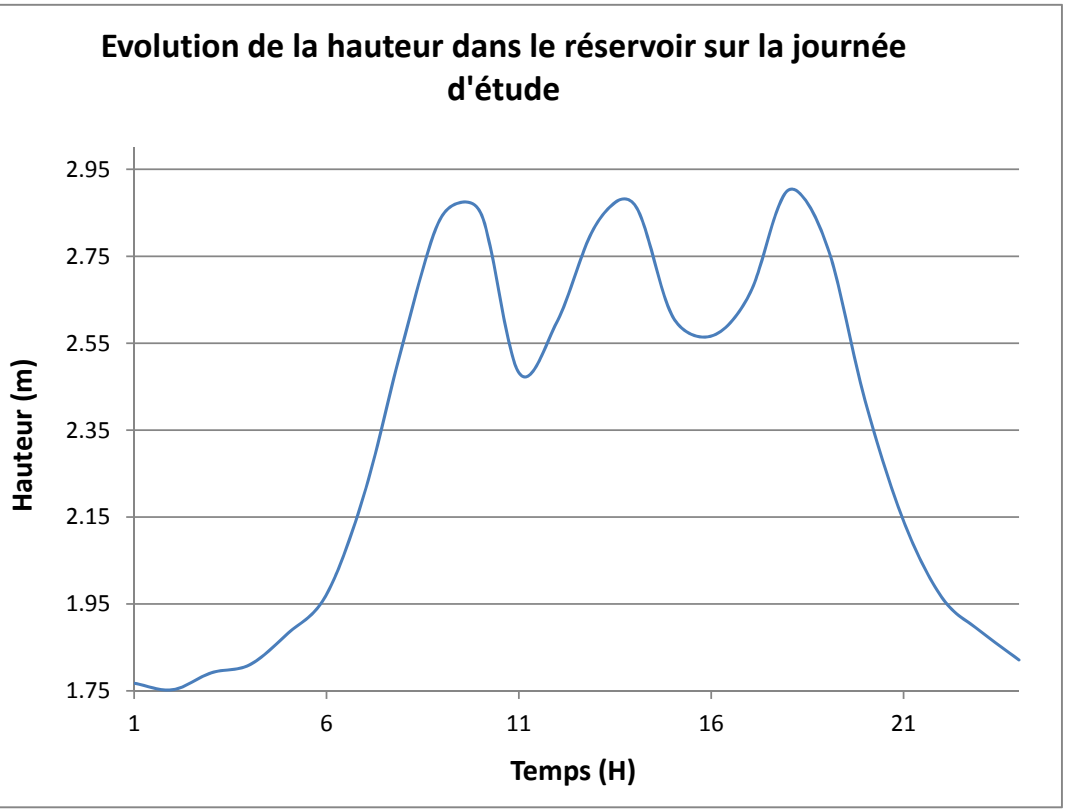
Sainte Guitte

Du Lundi 29/07/13 au Dimanche 04/08/13, jour d'étude le 04/08/13

Evolution de la hauteur dans le réservoir



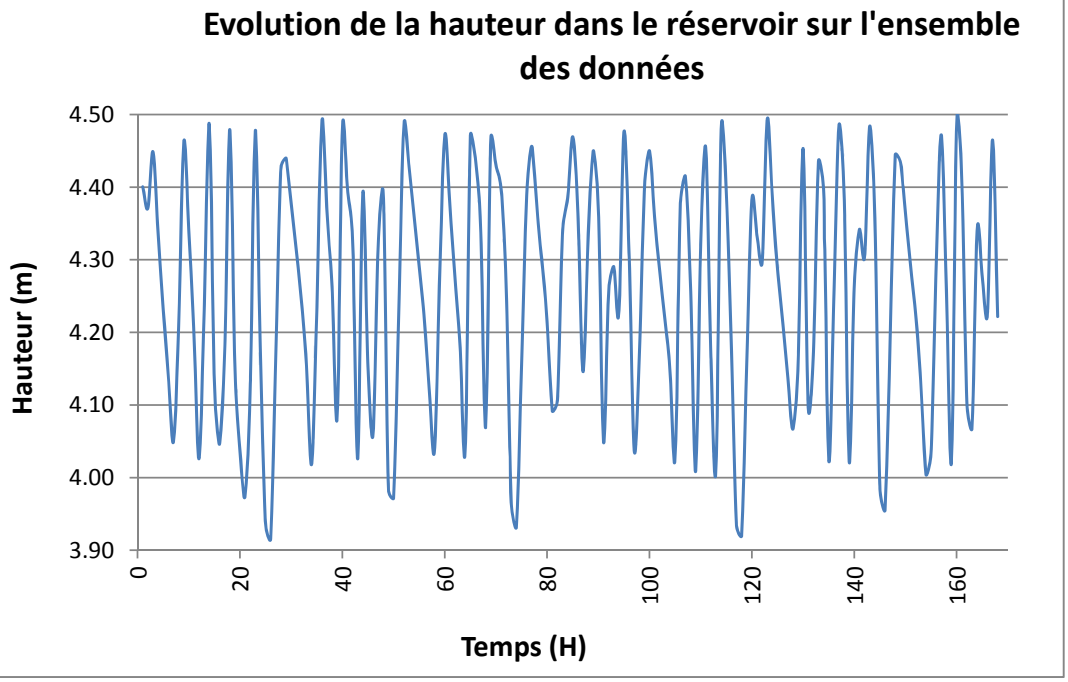
	Pas de temps (heure)	Minimum (m)	Maximum (m)	Hauteur de marnage (m)
Hauteur (m)	1	1.75	2.97	1.22



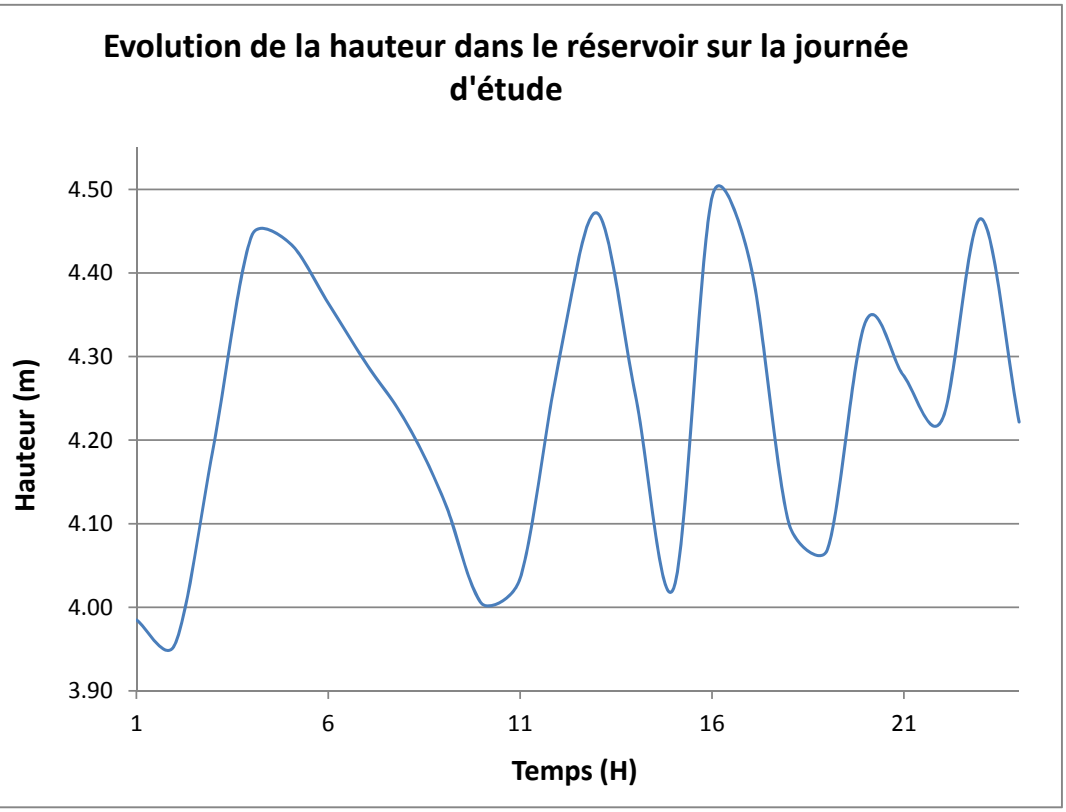
Boulouris

Du Lundi 29/07/13 au Dimanche 04/08/13, jour d'étude le 04/08/13

Evolution de la hauteur dans le réservoir



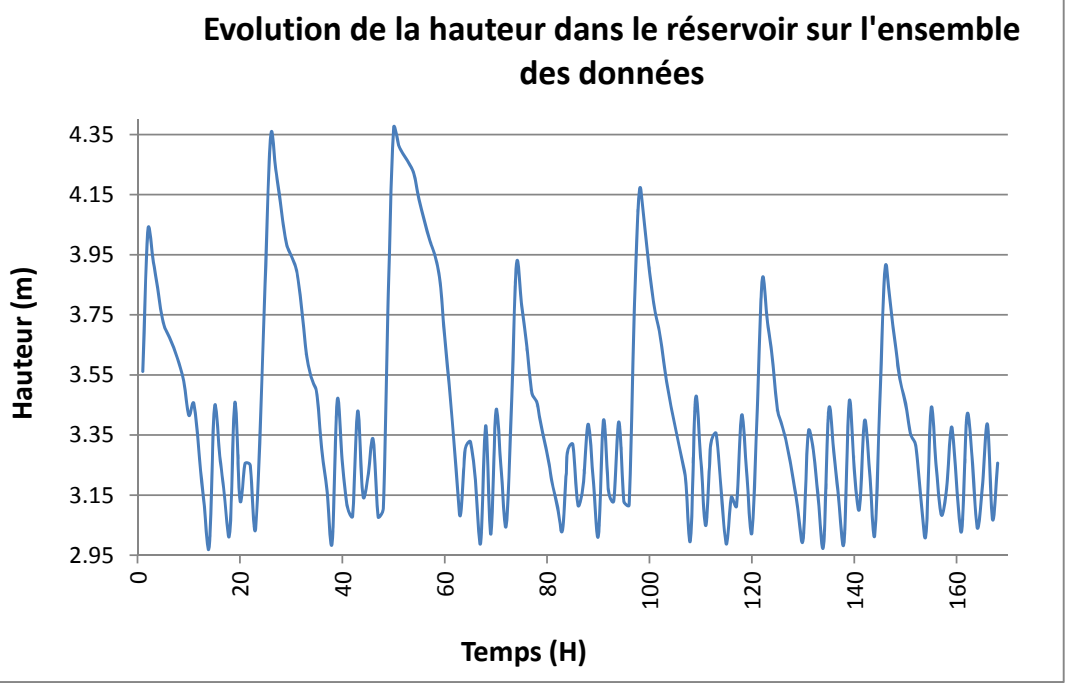
	Pas de temps (heure)	Minimum (m)	Maximum (m)	Hauteur de marnage (m)
Hauteur (m)	1	3.92	4.49	0.58



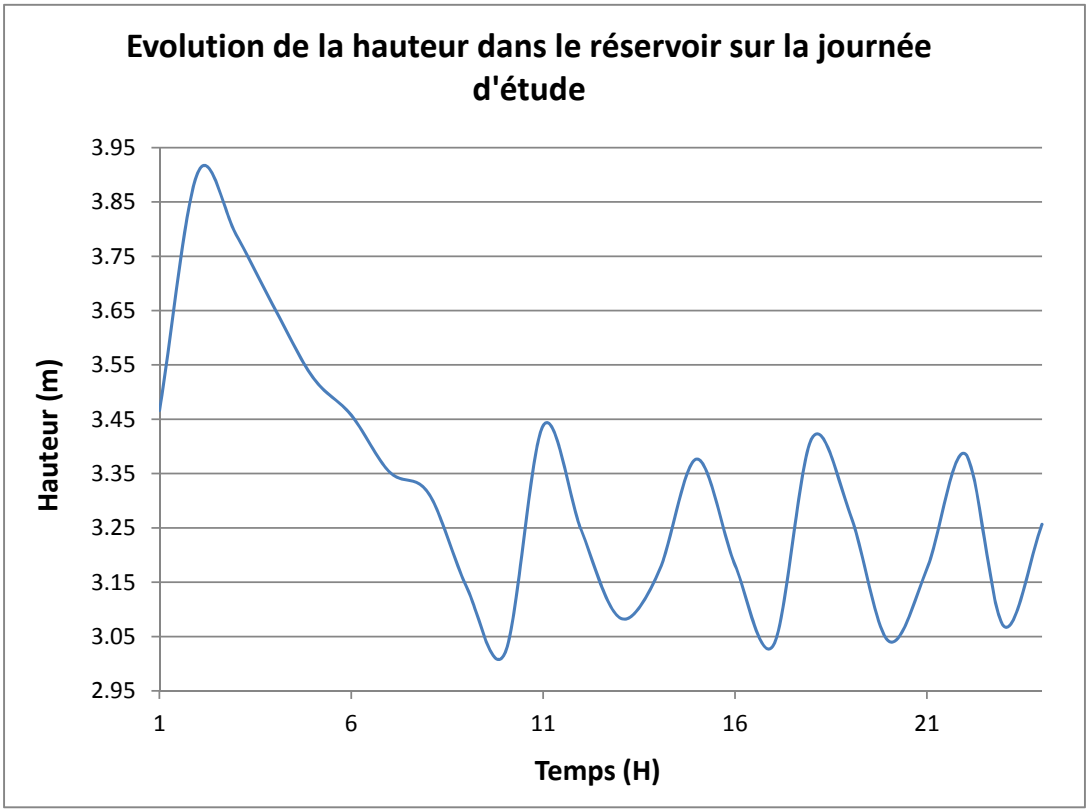
Garde Vielle

Du Lundi 29/07/13 au Dimanche 04/08/13, jour d'étude le 04/08/13

Evolution de la hauteur dans le réservoir



	Pas de temps (heure)	Minimum (m)	Maximum (m)	Hauteur de marnage (m)
Hauteur (m)	1	2.98	4.37	1.39

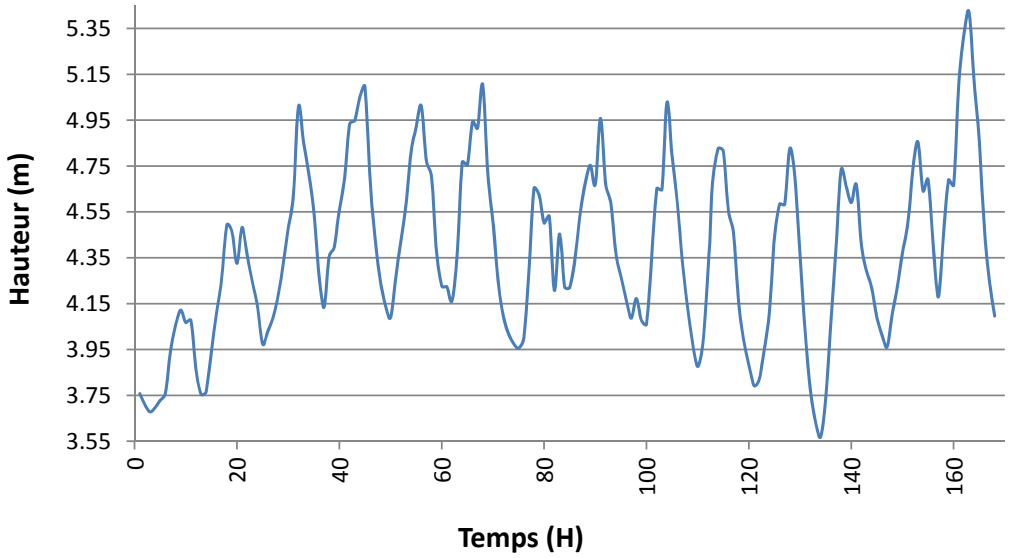


Saint Sebastien

Du Lundi 29/07/13 au Dimanche 04/08/13, jour d'étude le 04/08/13

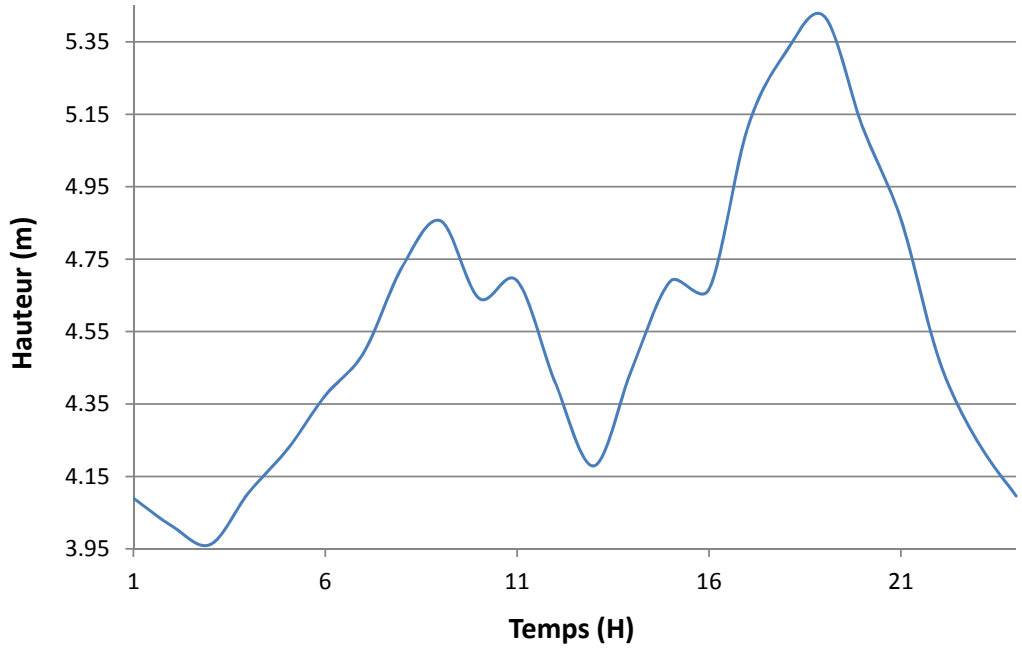
Evolution de la hauteur dans le réservoir

Evolution de la hauteur dans le réservoir sur l'ensemble des données



	Pas de temps (heure)	Minimum (m)	Maximum (m)	Hauteur de marnage (m)
Hauteur (m)	1	3.57	5.42	1.85

Evolution de la hauteur dans le réservoir sur la journée d'étude

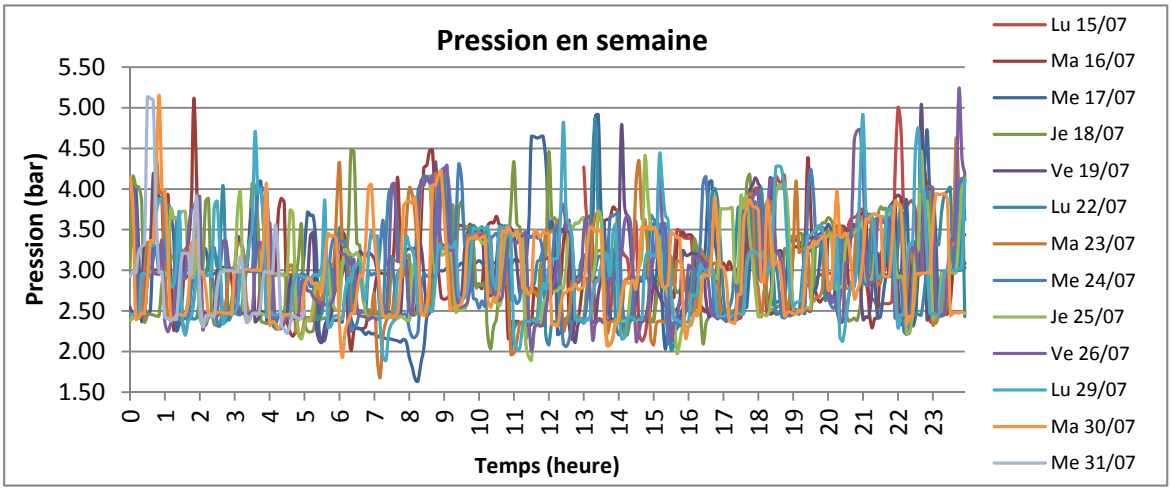


Mesures de pression

Point 1

Période de mesure : Lundi 15/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

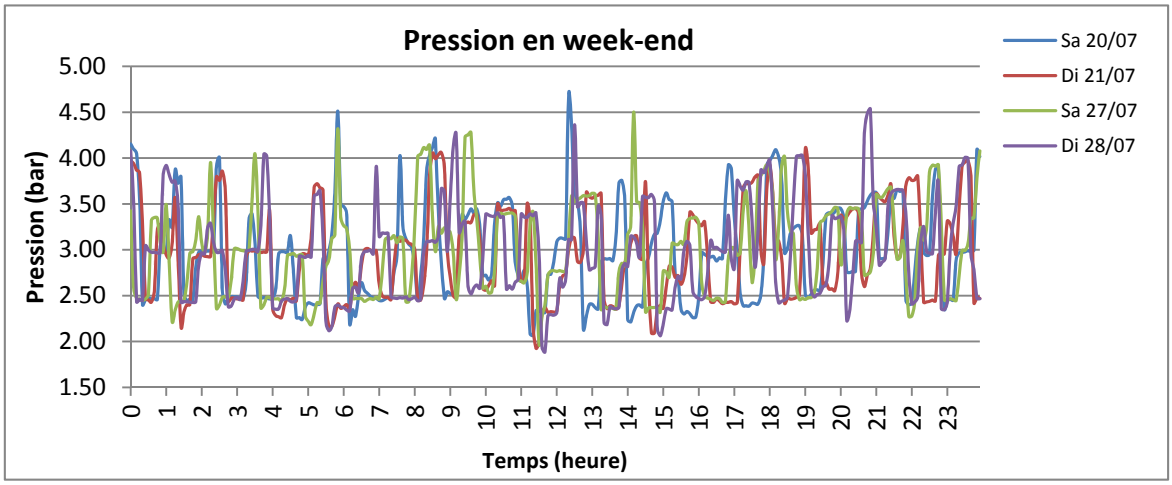


	Lu 15/07	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	2,1	2,0	1,6	2,0	2,1
P max (bar)	5,0	5,1	4,9	4,5	5,0

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	2,0	1,7	2,1	1,9	2,0
P max (bar)	4,8	4,6	4,3	4,5	5,2

	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07
P min (bar)	1,9	1,9	2,2
P max (bar)	4,9	5,2	5,1

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

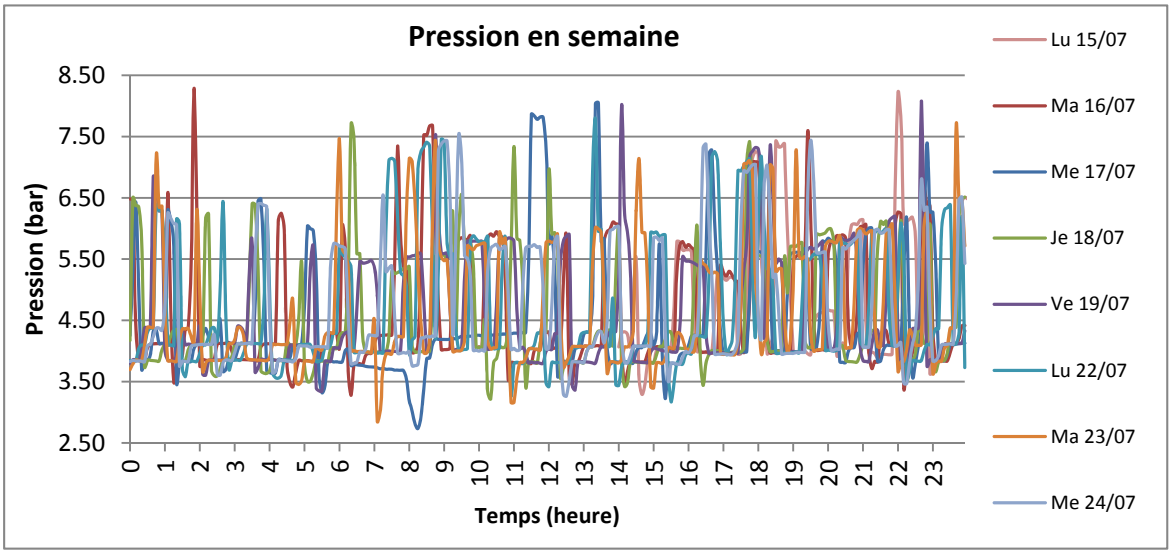


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	2,1	1,9	2,0	1,9
P max (bar)	4,7	4,1	4,5	4,5

Point 2

Période de mesure : Lundi 15/07 au Mercredi 24/07

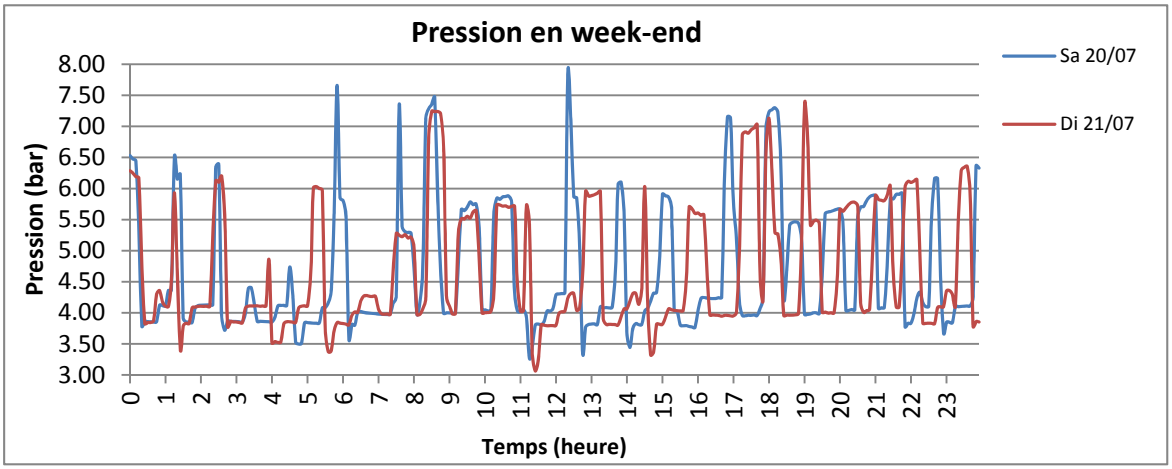
Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine



	Lu 15/07	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	3,3	3,3	2,7	3,2	3,4
P max (bar)	8,2	8,3	8,1	7,7	8,1

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07
P min (bar)	3,2	2,9	3,3
P max (bar)	7,8	7,7	7,5

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

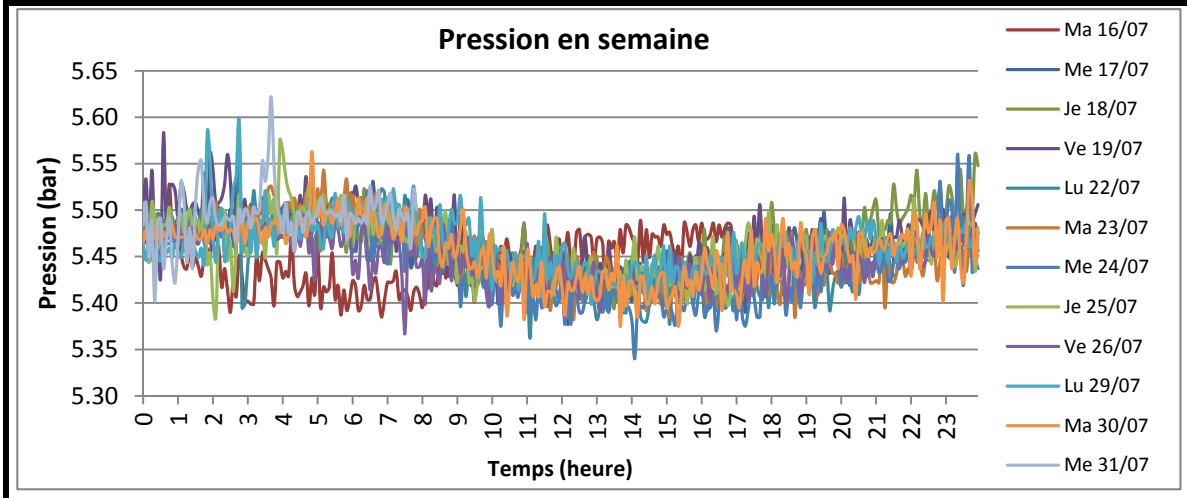


	Sa 20/07	Di 21/07
P min (bar)	3,3	3,1
P max (bar)	7,9	7,3

Point 3

Période de mesure : Mardi 16/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

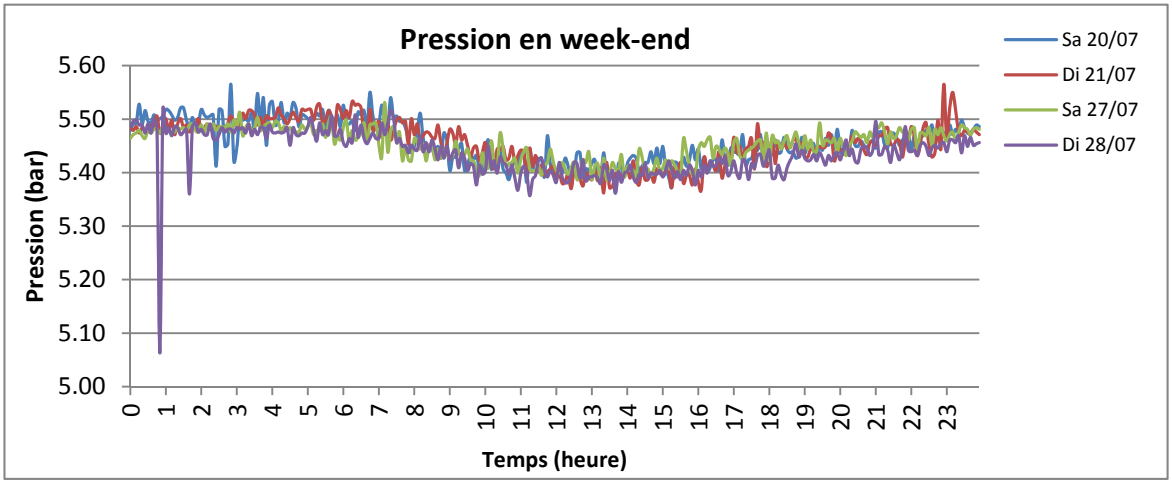


	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	5,4	5,4	5,4	5,4
P max (bar)	5,5	5,5	5,6	5,6

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	5,4	5,4	5,3	5,4	5,4
P max (bar)	5,6	5,5	5,6	5,6	5,5

	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07
P min (bar)	5,4	5,4	5,5
P max (bar)	5,6	5,6	5,6

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

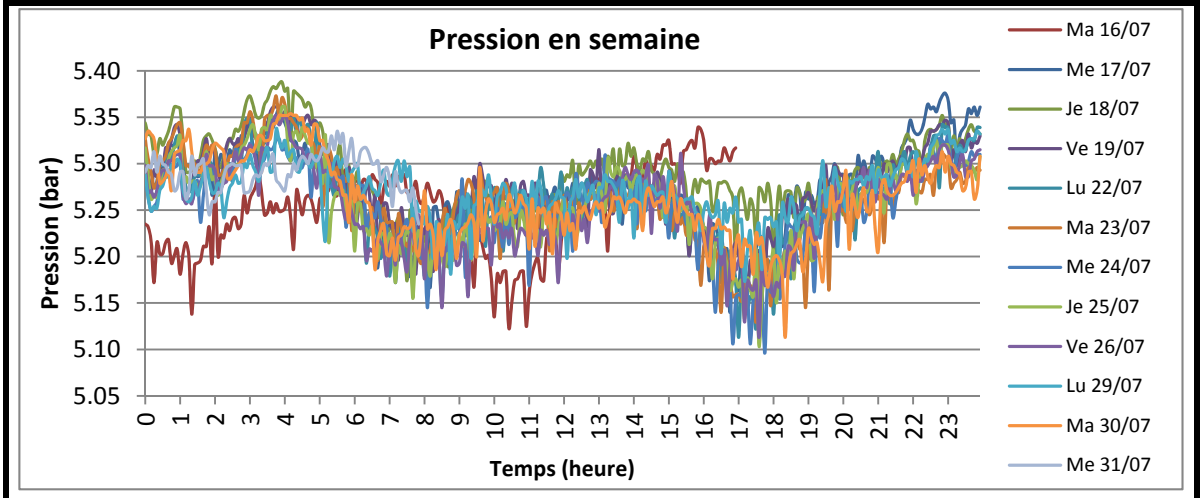


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	5,4	5,4	5,1	5,4
P max (bar)	5,5	5,6	5,5	5,6

Point 4

Période de mesure : Mardi 16/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

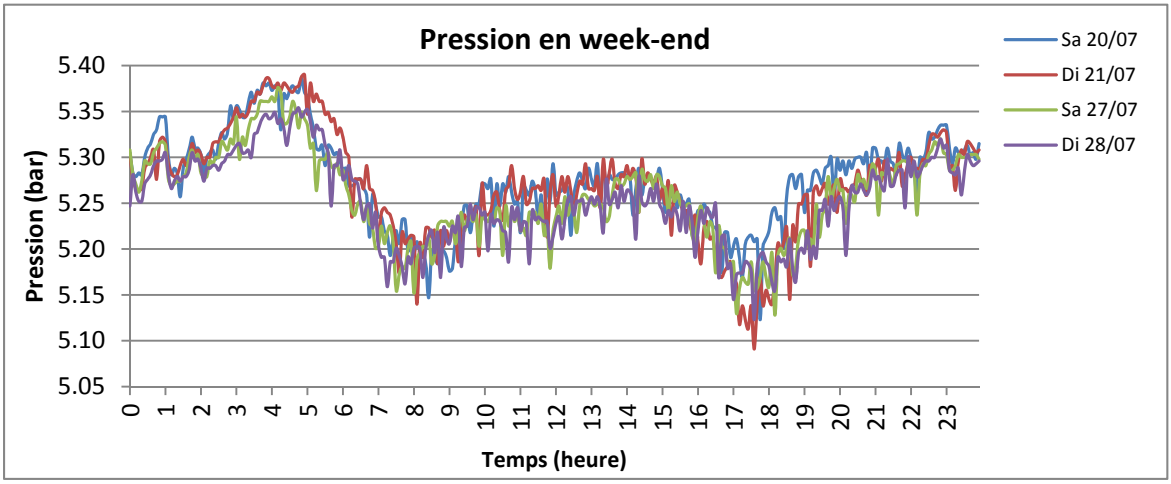


	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	5,1	5,1	5,2	5,2
P max (bar)	5,3	5,4	5,4	5,4

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
P max (bar)	5,4	5,4	5,3	5,4	5,4

	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07
P min (bar)	5,2	5,1	5,2
P max (bar)	5,3	5,4	5,3

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

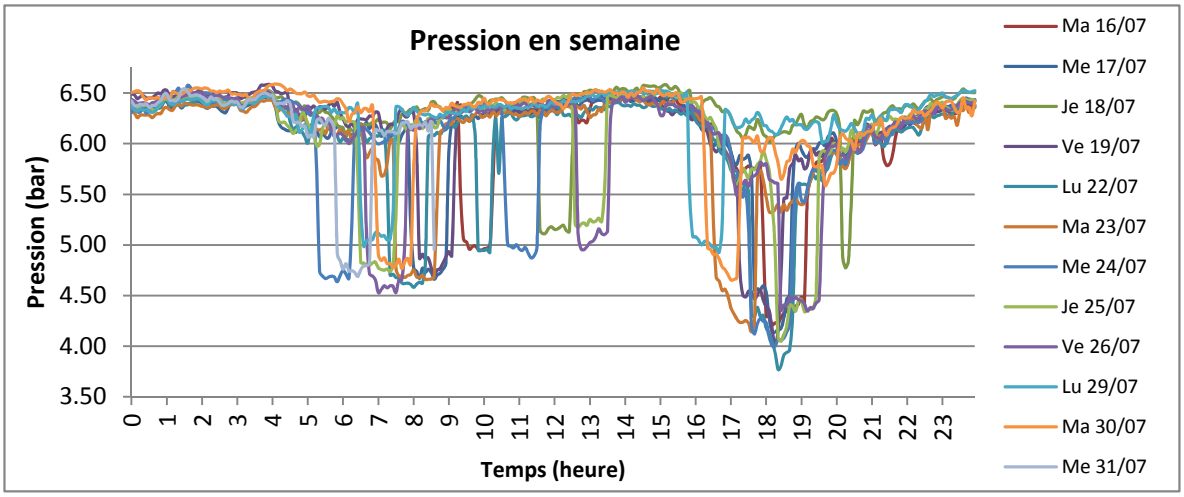


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	5,1	5,1	5,1	5,2
P max (bar)	5,4	5,4	5,4	5,3

Point 5

Période de mesure : Mardi 16/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

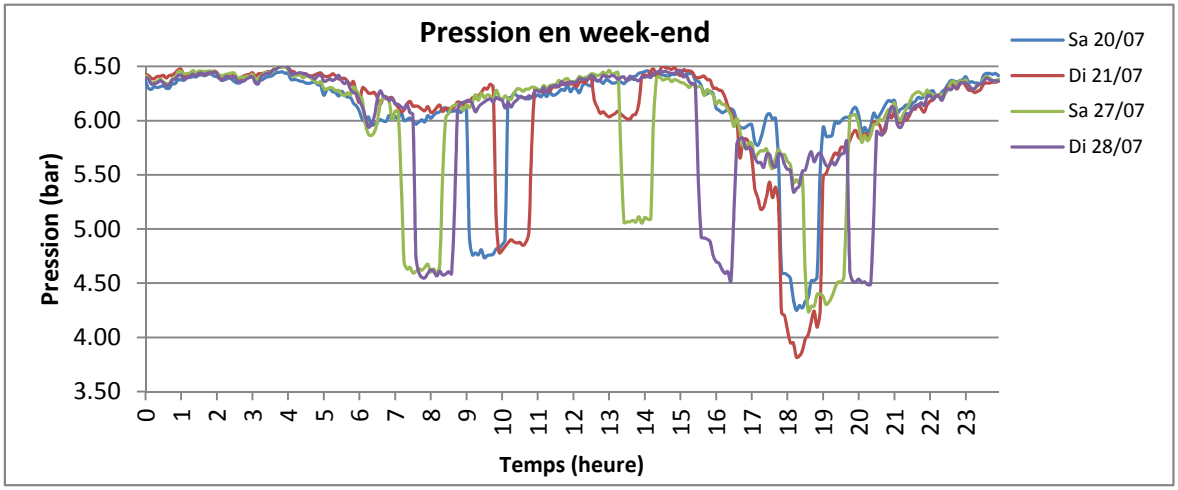


	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	4,2	4,1	4,8	4,0
P max (bar)	6,5	6,5	6,6	6,6

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	3,8	4,1	4,0	4,0	4,3
P max (bar)	6,5	6,5	6,6	6,5	6,5

	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07
P min (bar)	4,9	4,7	4,7
P max (bar)	6,5	6,6	6,5

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

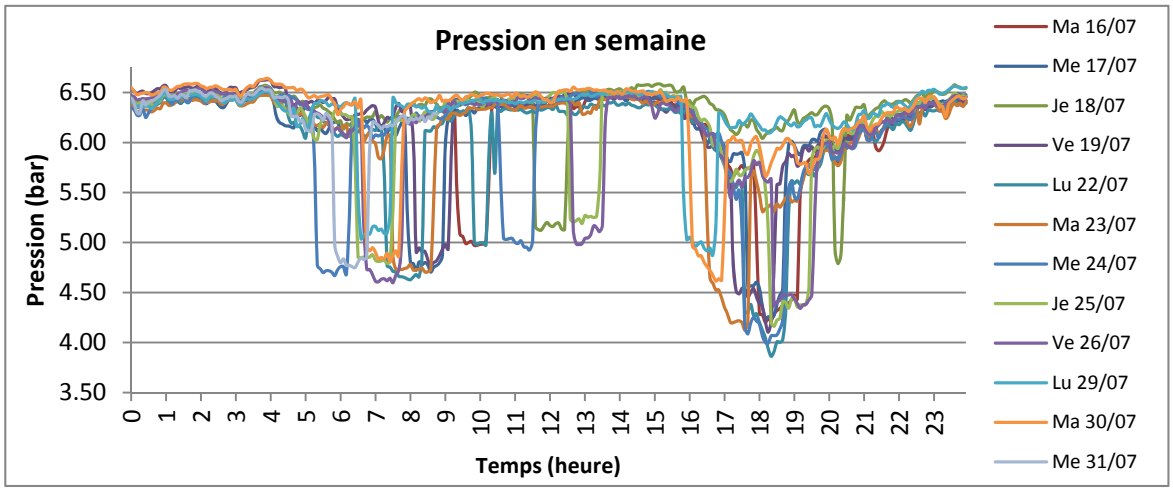


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	4,3	3,8	4,2	4,5
P max (bar)	6,5	6,5	6,5	6,5

Point 6

Période de mesure : Mardi 16/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

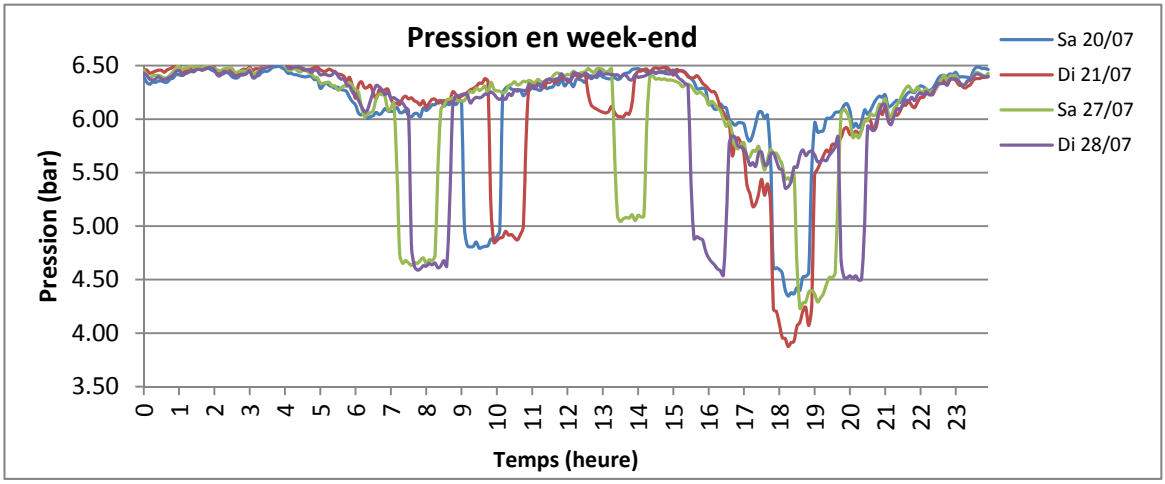


	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	4,2	4,2	4,8	4,1
P max (bar)	6,5	6,5	6,6	6,6

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	3,9	4,1	4,0	4,2	4,3
P max (bar)	6,5	6,5	6,6	6,6	6,5

	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07
P min (bar)	4,9	4,6	4,8
P max (bar)	6,6	6,6	6,5

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

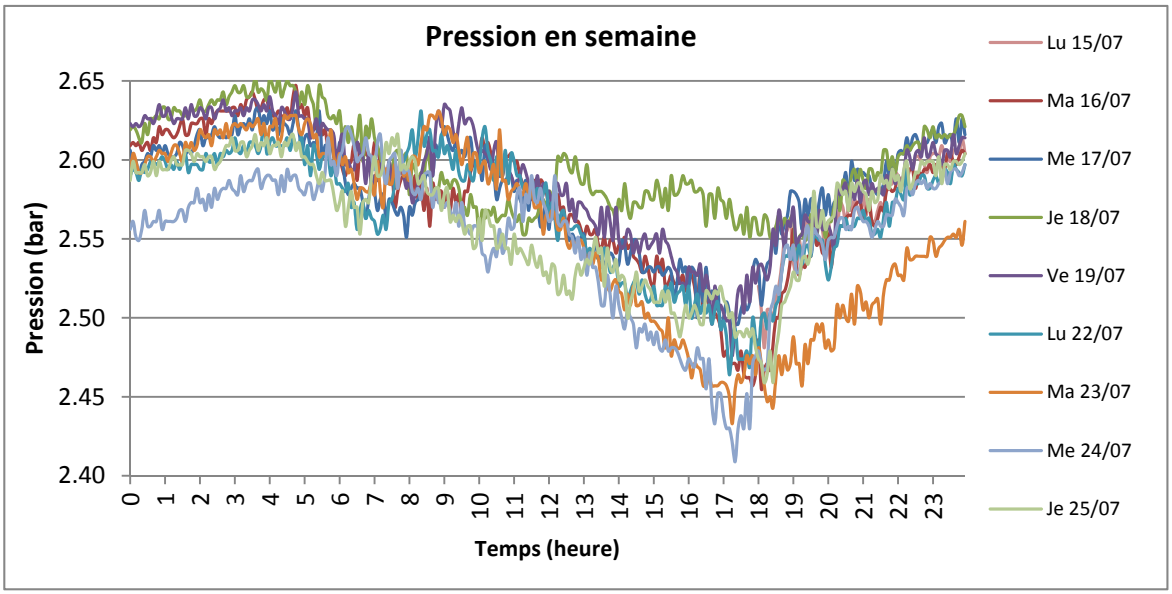


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	4,3	3,9	4,2	4,5
P max (bar)	6,5	6,5	6,5	6,5

Point 7

Période de mesure : Lundi 15/07 au Jeudi 25/07

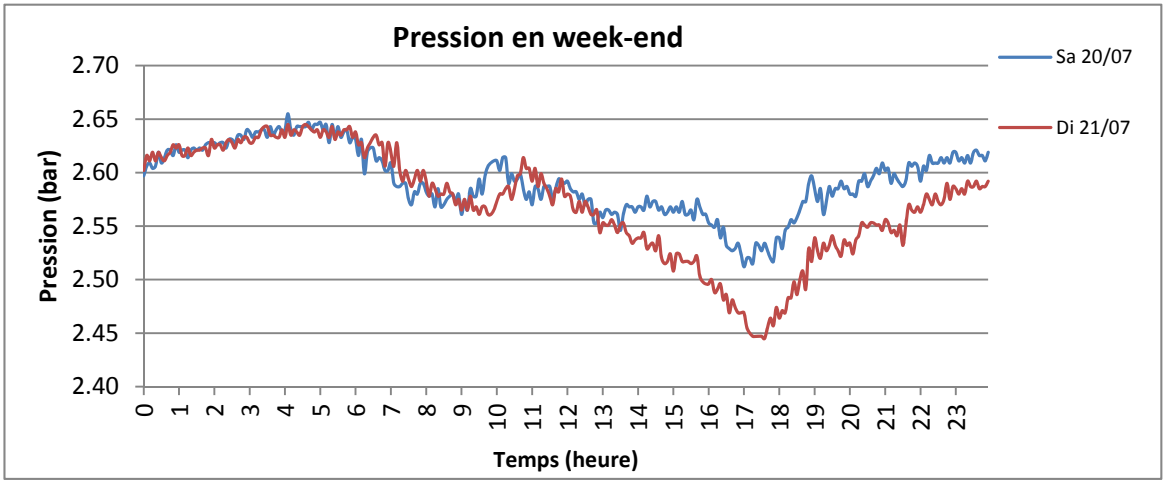
Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine



	Lu 15/07	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
P max (bar)	2,6	2,6	2,6	2,7	2,6

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07
P min (bar)	2,5	2,4	2,4	2,5
P max (bar)	2,6	2,6	2,6	2,6

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

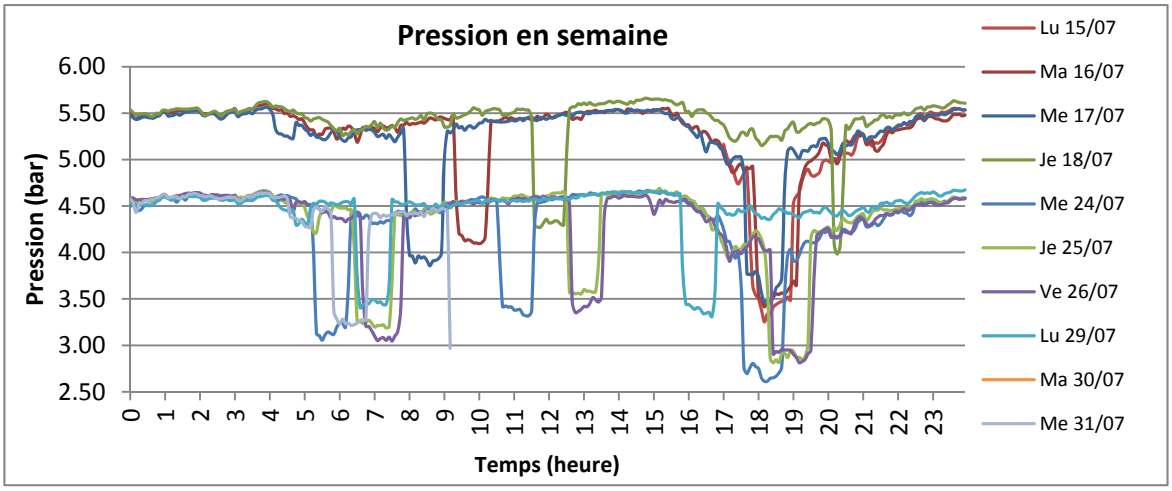


	Sa 20/07	Di 21/07
P min (bar)	2,5	2,4
P max (bar)	2,7	2,6

Point 8

Période de mesure : Lundi 15/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

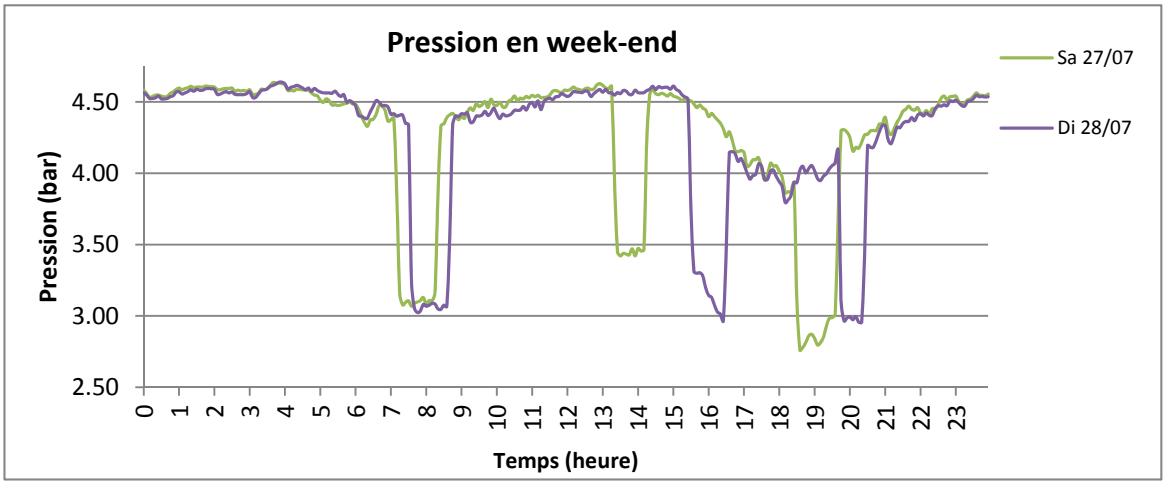


	Lu 15/07	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07
P min (bar)	3,3	3,4	3,5	4,0
P max (bar)	5,6	5,6	5,6	5,7

	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	2,6	2,8	2,8
P max (bar)	4,7	4,7	4,7

	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07
P min (bar)	3,3	3,1	3,0
P max (bar)	4,7	4,7	4,6

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

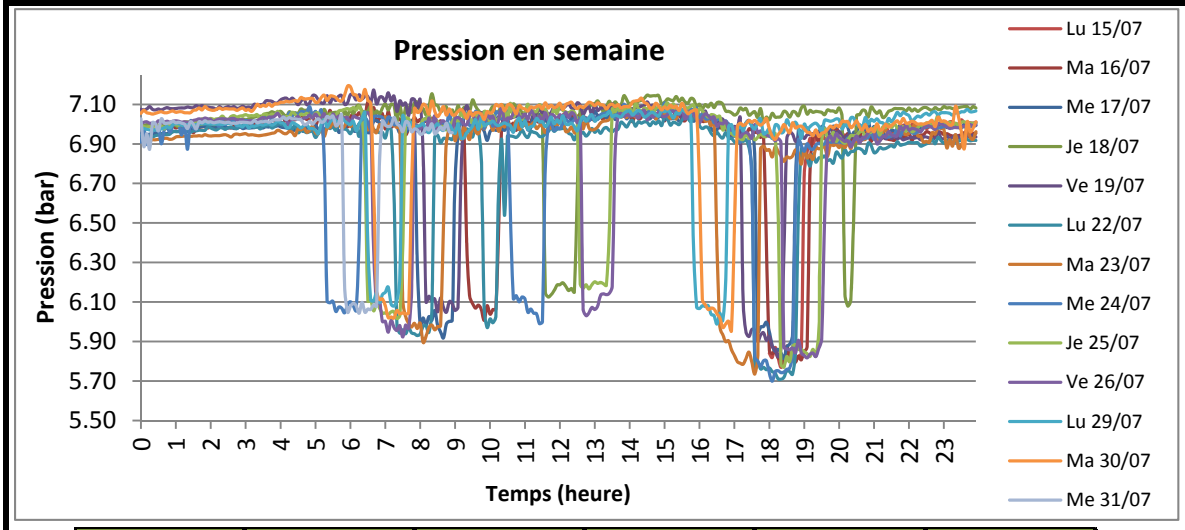


	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	2,8	3,0
P max (bar)	4,6	4,6

Point 9

Période de mesure : Lundi 15/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

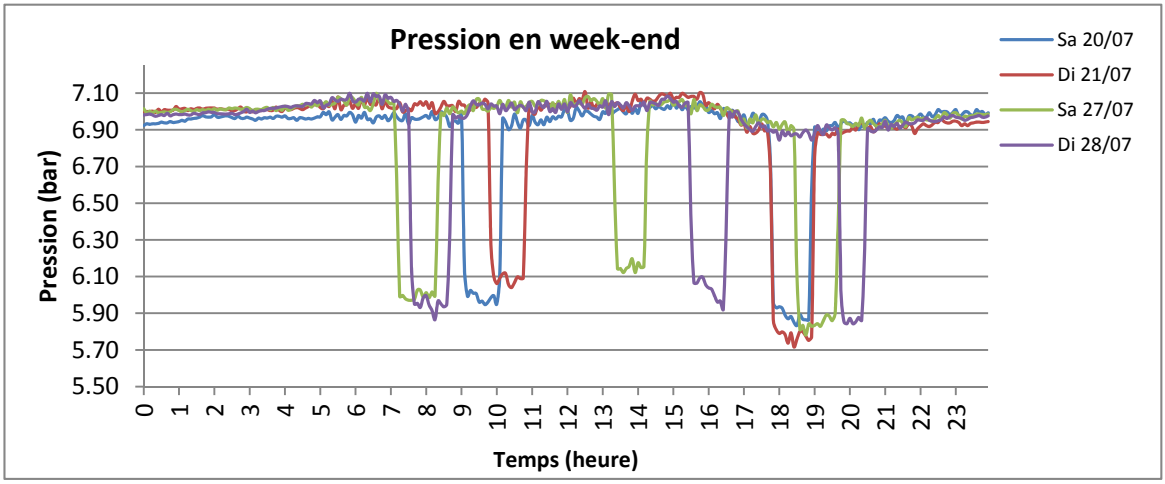


	Lu 15/07	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	5,8	5,8	5,8	6,1	5,8
P max (bar)	7,0	7,1	7,1	7,2	7,2

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	5,7	5,7	5,7	5,8	5,8
P max (bar)	7,0	7,1	7,1	7,1	7,1

	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07
P min (bar)	6,0	6,0	6,0
P max (bar)	7,1	7,2	7,0

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

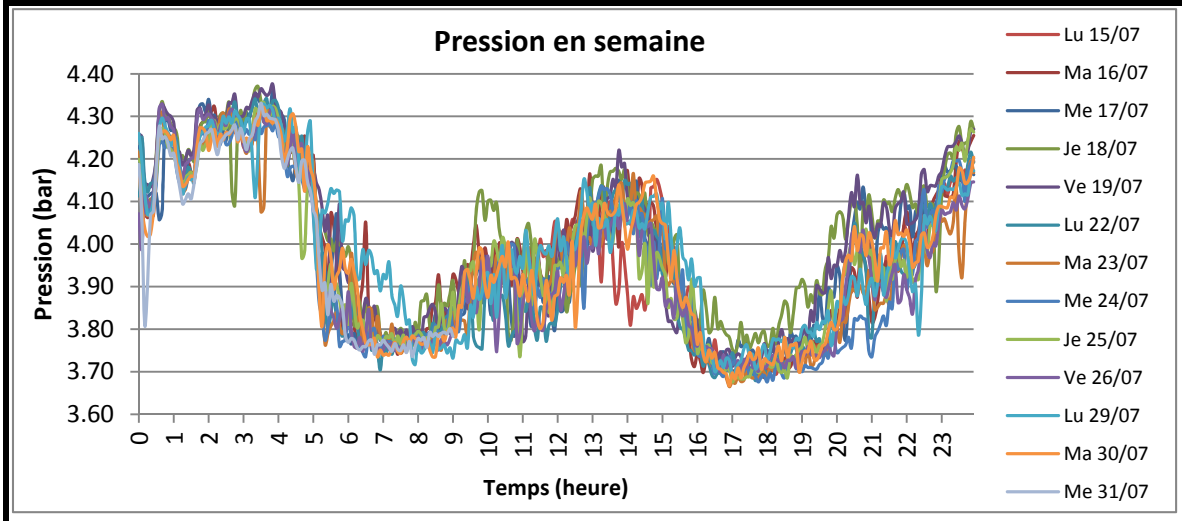


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	5,8	5,7	5,8	5,8
P max (bar)	7,1	7,1	7,1	7,1

Point 10

Période de mesure : Lundi 15/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

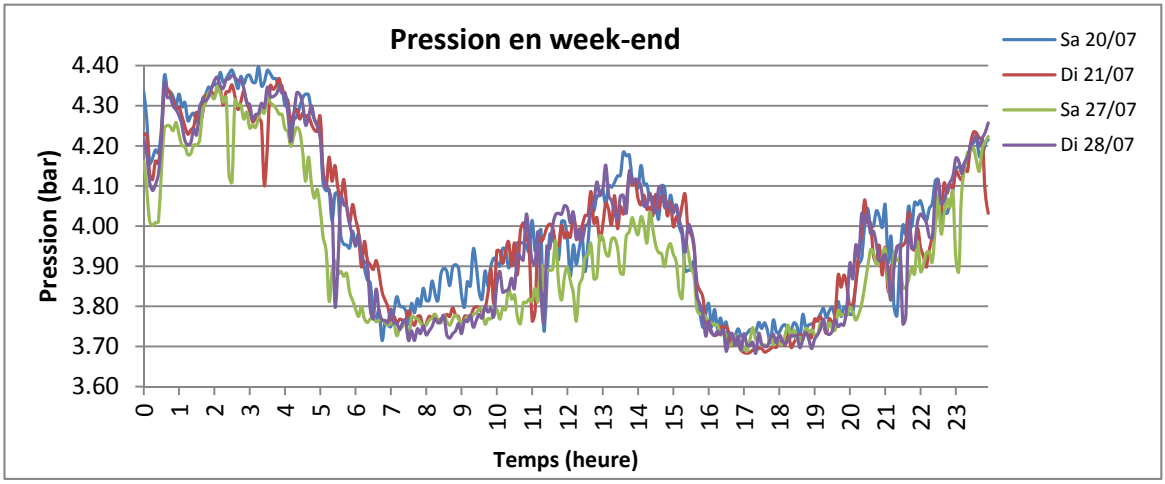


	Lu 15/07	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
P max (bar)	4,2	4,3	4,4	4,4	4,4

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
P max (bar)	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3

	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07
P min (bar)	3,7	3,7	3,7
P max (bar)	4,3	4,3	4,3

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

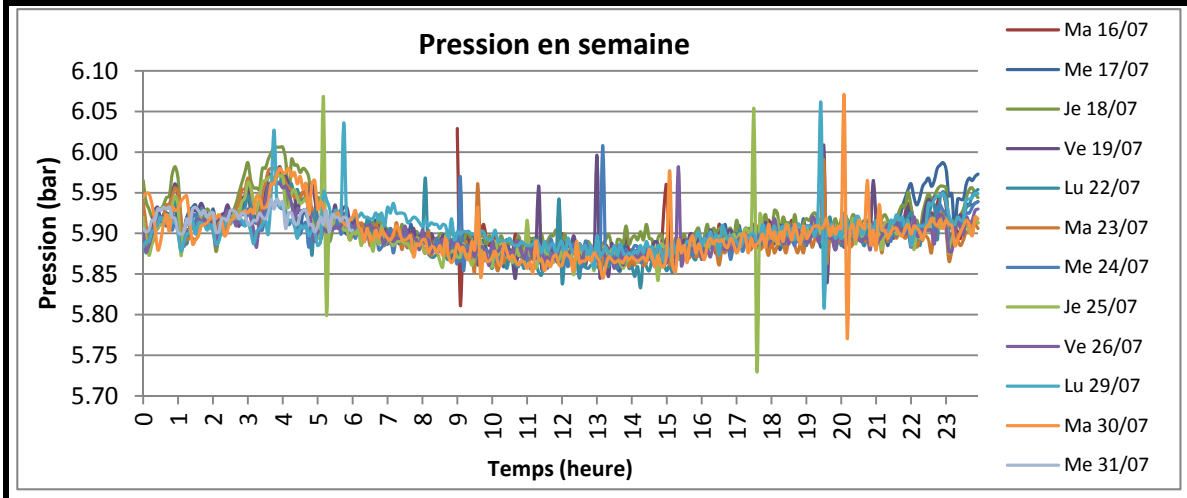


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	3,7	3,7	3,7	3,7
P max (bar)	4,4	4,4	4,3	4,4

Point 11

Période de mesure : Mardi 16/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

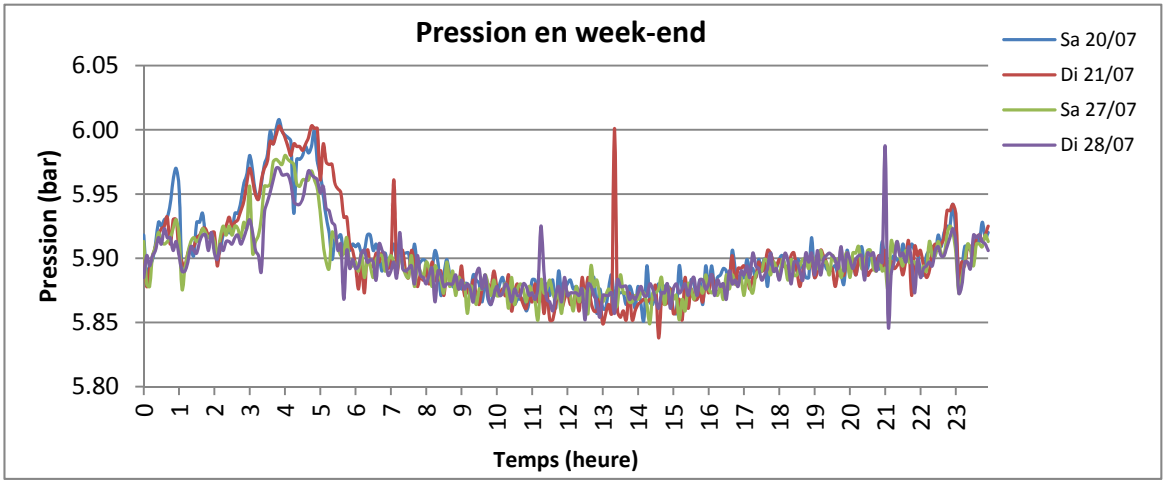


	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	5,8	5,9	5,9	5,8
P max (bar)	6,0	6,0	6,0	6,0

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	5,8	5,9	5,9	5,7	5,9
P max (bar)	6,0	6,0	6,0	6,1	6,0

	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07
P min (bar)	5,8	5,8	5,9
P max (bar)	6,1	6,1	5,9

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

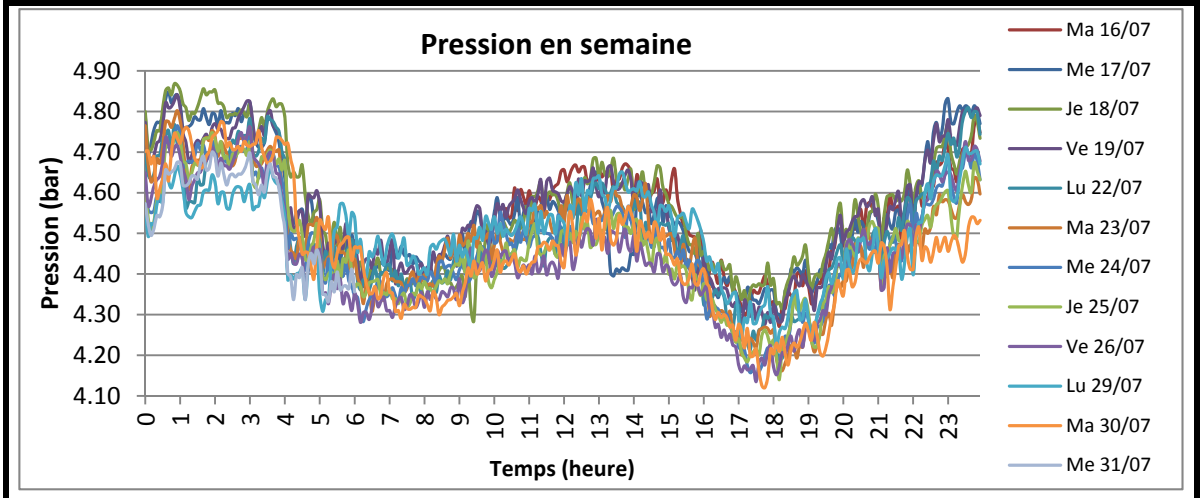


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	5,9	5,8	5,8	5,8
P max (bar)	6,0	6,0	6,0	6,0

Point 12

Période de mesure : Mardi 16/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

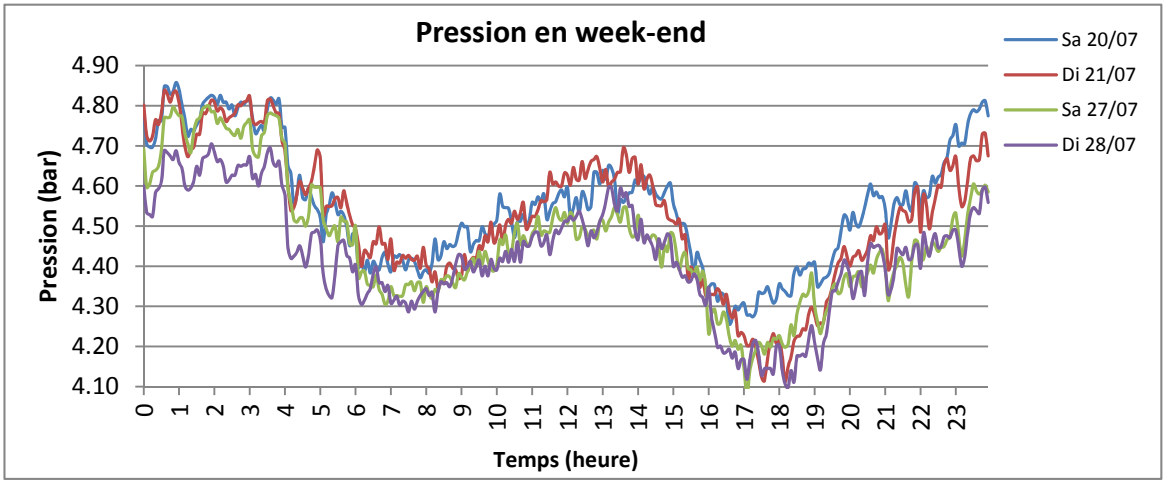


	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	4,3	4,3	4,3	4,3
P max (bar)	4,8	4,8	4,9	4,8

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	4,2	4,2	4,2	4,1	4,1
P max (bar)	4,8	4,8	4,8	4,7	4,8

	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07
P min (bar)	4,2	4,1	4,3
P max (bar)	4,7	4,8	4,7

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

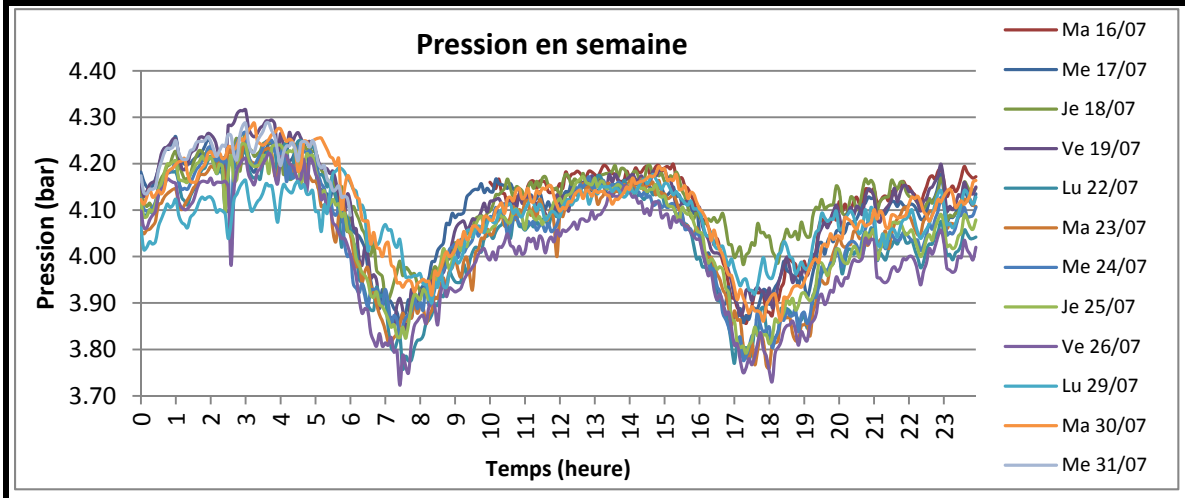


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	4,3	4,1	4,1	4,1
P max (bar)	4,9	4,8	4,8	4,7

Point 13

Période de mesure : Mardi 16/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

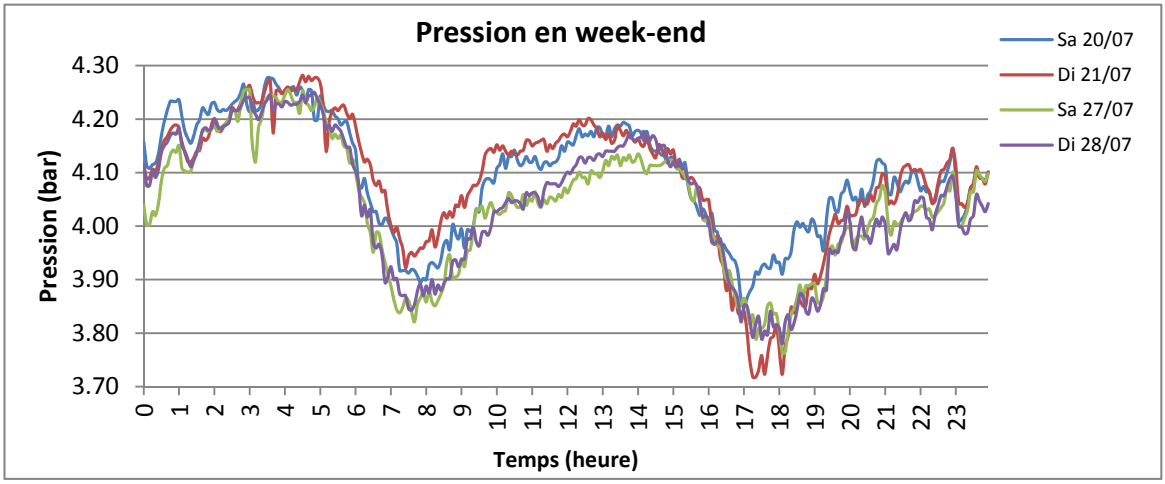


	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	3,9	3,9	3,9	3,8
P max (bar)	4,2	4,3	4,3	4,3

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	3,8	3,8	3,8	3,8	3,7
P max (bar)	4,3	4,2	4,3	4,2	4,2

	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07
P min (bar)	3,9	3,9	4,0
P max (bar)	4,2	4,3	4,3

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

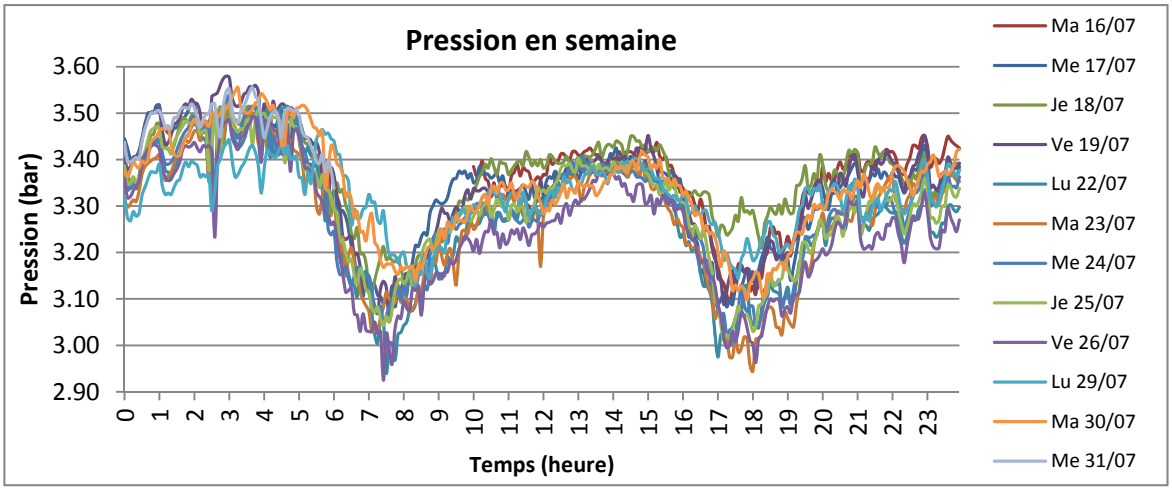


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	3,8	3,7	3,8	3,8
P max (bar)	4,3	4,3	4,3	4,3

Point 14

Période de mesure : Mardi 16/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

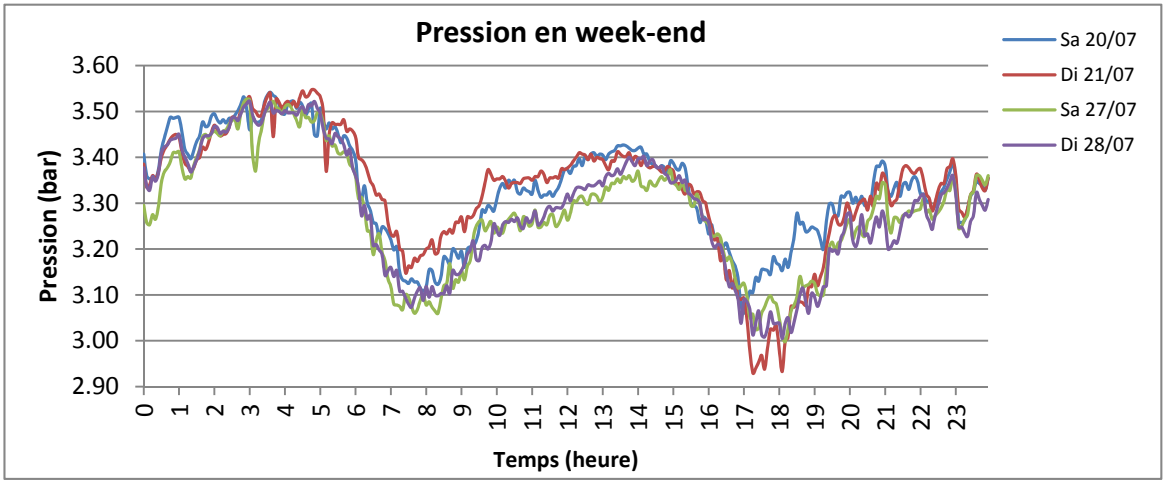


	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	3,1	3,1	3,1	3,1
P max (bar)	3,5	3,5	3,5	3,6

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	2,9	2,9	3,0	3,0	2,9
P max (bar)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5

	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07
P min (bar)	3,1	3,1	3,2
P max (bar)	3,5	3,6	3,6

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

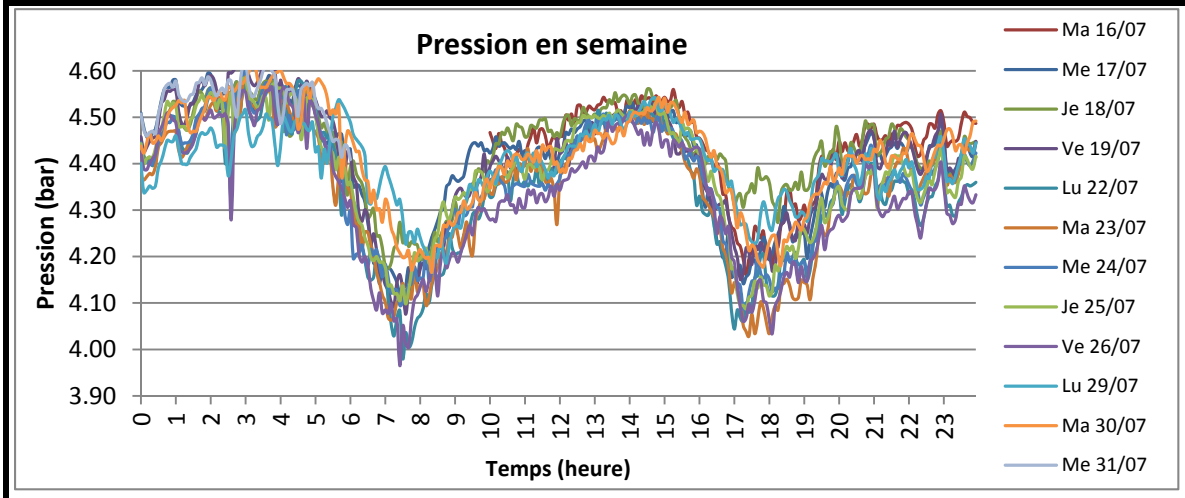


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	3,1	2,9	3,0	3,0
P max (bar)	3,5	3,5	3,5	3,5

Point 15

Période de mesure : Mardi 16/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

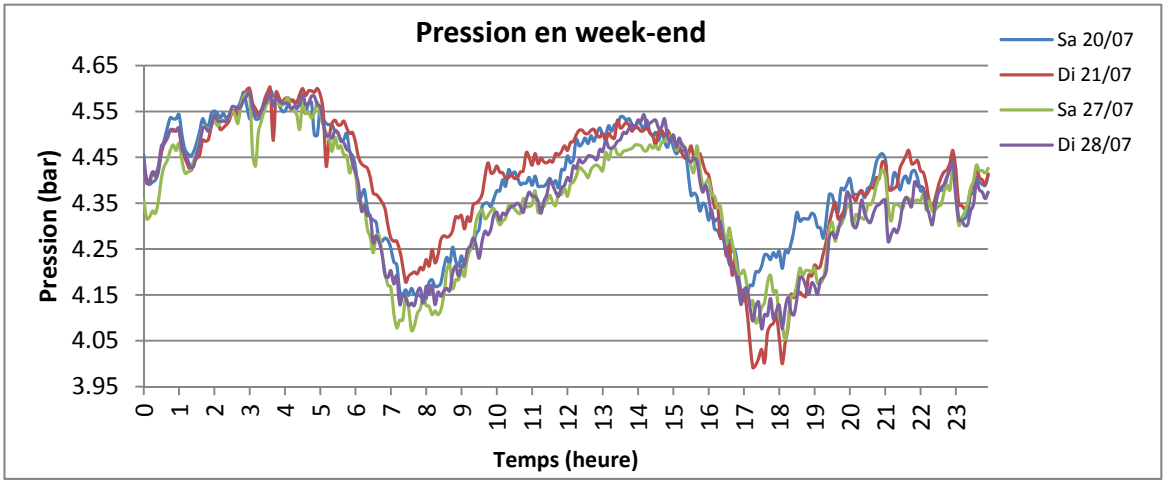


	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	4,2	4,1	4,2	4,1
P max (bar)	4,6	4,6	4,6	4,6

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	4,0	4,0	4,1	4,1	4,0
P max (bar)	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6

	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07
P min (bar)	4,2	4,2	4,2
P max (bar)	4,5	4,6	4,6

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

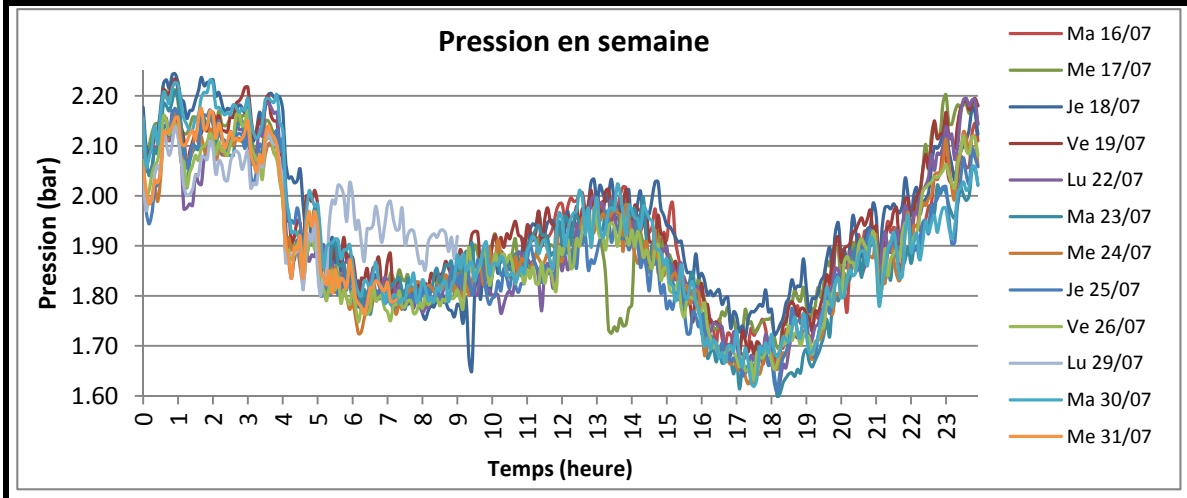


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	4,1	4,0	4,1	4,1
P max (bar)	4,6	4,6	4,6	4,6

Point 16

Période de mesure : Mardi 16/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

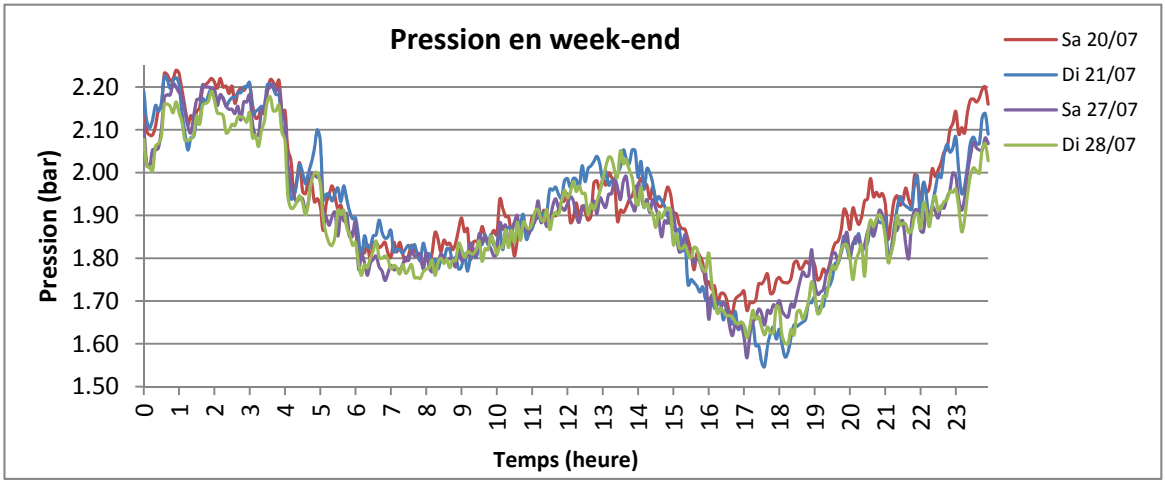


	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	1,7	1,7	1,7	1,7
P max (bar)	2,1	2,2	2,2	2,2

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
P max (bar)	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2

	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07
P min (bar)	1,7	1,6	1,8
P max (bar)	2,2	2,2	2,2

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

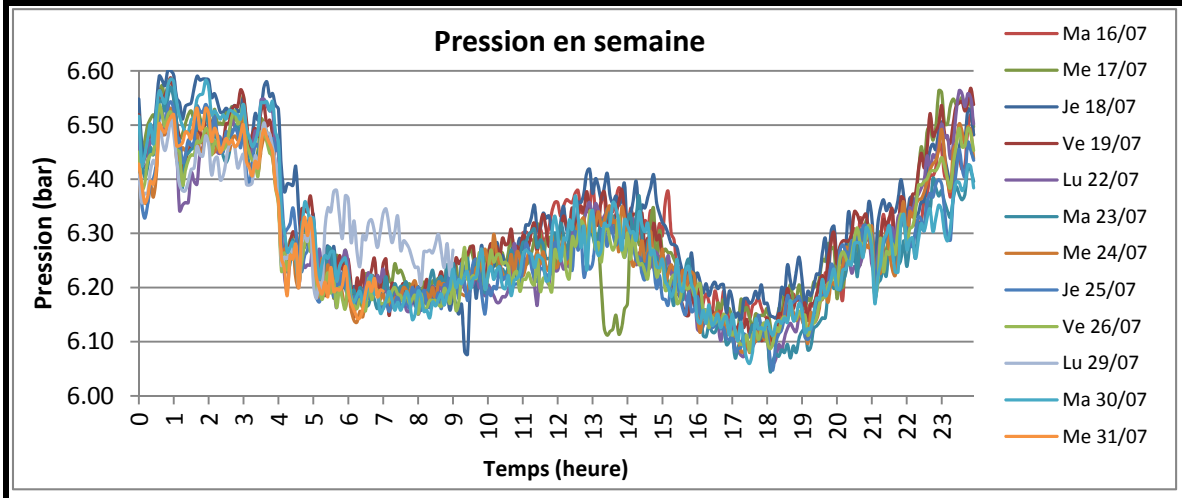


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	1,5	1,6	1,6	1,7
P max (bar)	2,2	2,2	2,2	2,2

Point 17

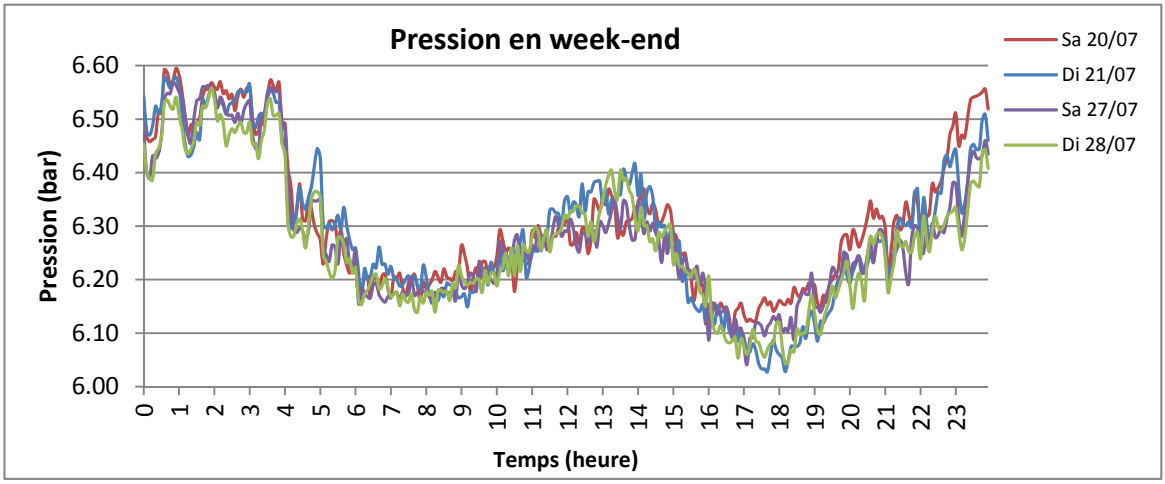
Période de mesure : Mardi 16/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine



	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07	
P min (bar)	6,1	6,1	6,1	6,1	
P max (bar)	6,5	6,6	6,6	6,6	
	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	6,1	6,0	6,1	6,0	6,1
P max (bar)	6,6	6,6	6,5	6,5	6,5
	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07		
P min (bar)	6,1	6,1	6,1		
P max (bar)	6,5	6,6	6,5		

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

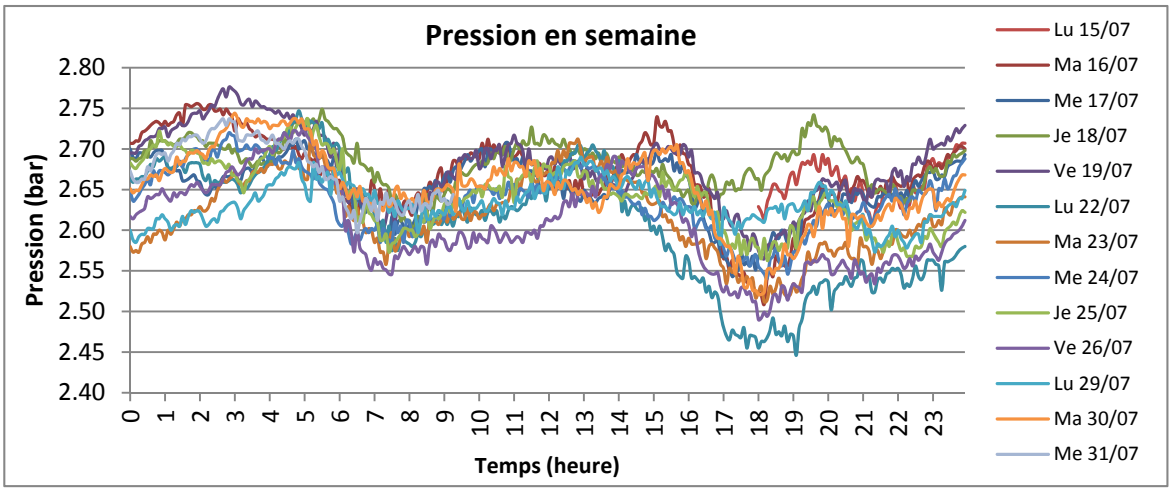


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	6,0	6,1	6,0	6,1
P max (bar)	6,6	6,6	6,6	6,5

Point 18

Période de mesure : Lundi 15/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

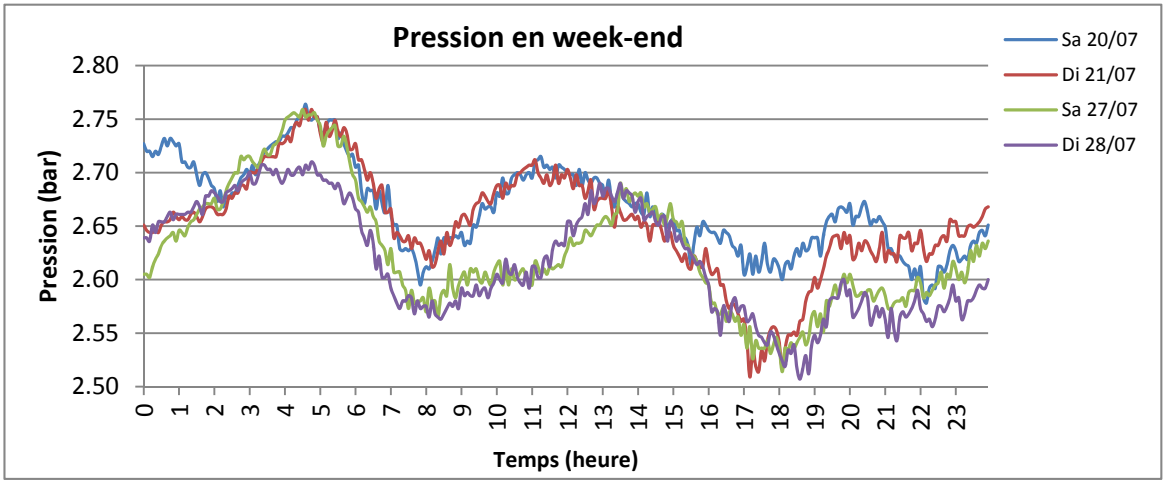


	Lu 15/07	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	2,6	2,5	2,5	2,6	2,6
P max (bar)	2,7	2,8	2,7	2,7	2,8

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	2,4	2,5	2,5	2,6	2,5
P max (bar)	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7

	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07
P min (bar)	2,5	2,5	2,6
P max (bar)	2,8	2,7	2,7

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

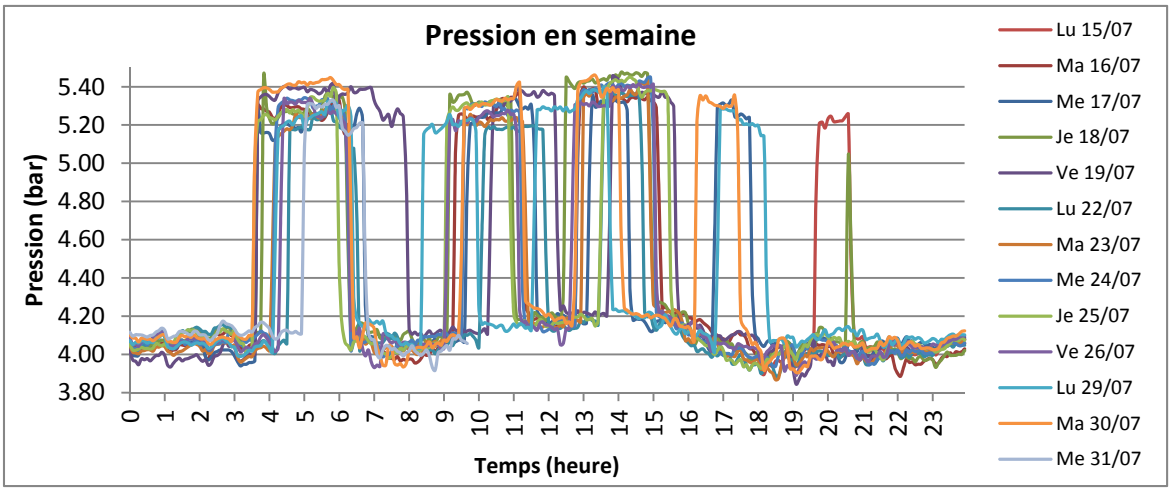


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	2,6	2,5	2,5	2,5
P max (bar)	2,8	2,8	2,8	2,7

Point 19

Période de mesure : Lundi 15/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

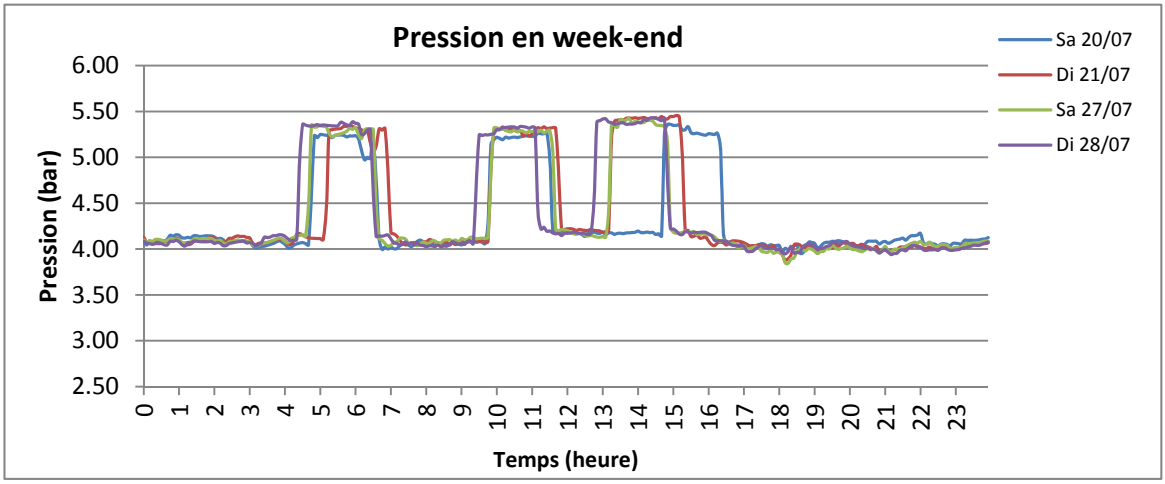


	Lu 15/07	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	3,9	3,9	3,9	3,9	3,8
P max (bar)	5,3	5,4	5,4	5,5	5,5

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
P max (bar)	5,4	5,4	5,4	5,5	5,4

	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07
P min (bar)	3,8	3,9	3,9
P max (bar)	5,4	5,5	5,3

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

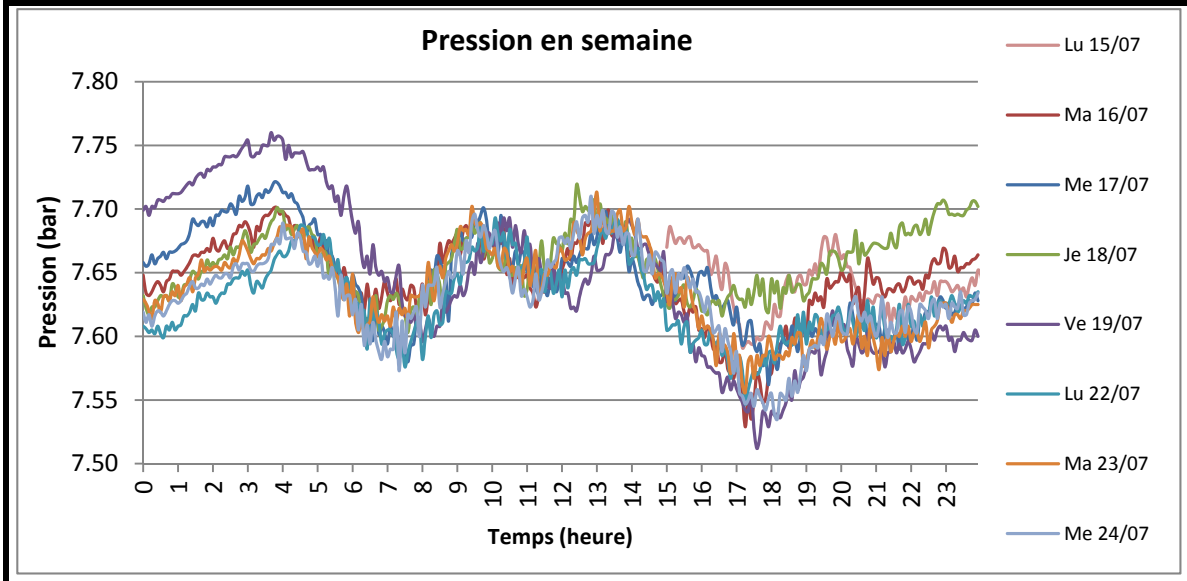


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	4,0	3,9	3,8	3,9
P max (bar)	5,4	5,5	5,4	5,4

Point 20

Période de mesure : Lundi 15/07 au Mercredi 24/07

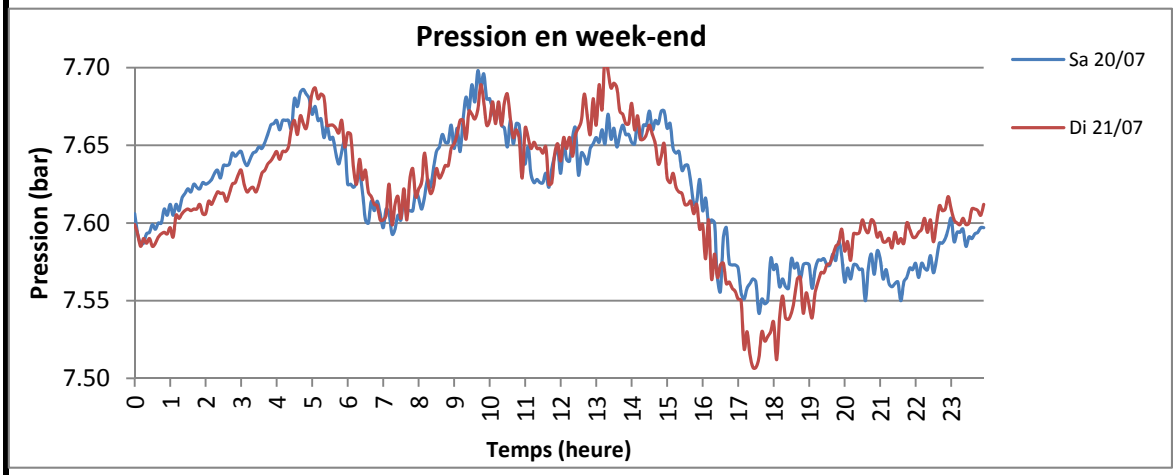
Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine



	Lu 15/07	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	7,6	7,5	7,6	7,6	7,5
P max (bar)	7,7	7,7	7,7	7,7	7,8

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07
P min (bar)	7,5	7,6	7,5
P max (bar)	7,7	7,7	7,7

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

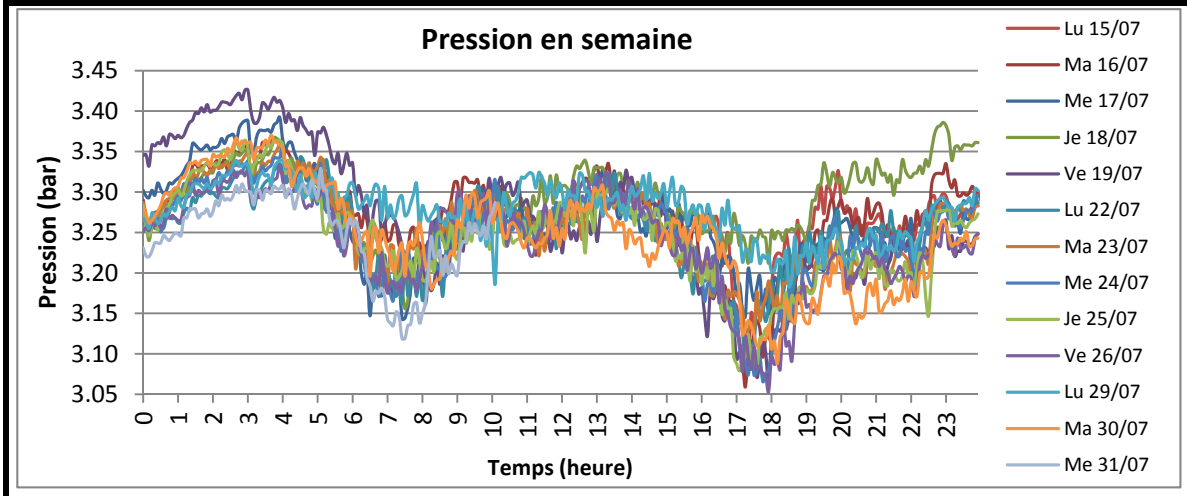


	Sa 20/07	Di 21/07
P min (bar)	7,5	7,5
P max (bar)	7,7	7,7

Point 21

Période de mesure : Lundi 15/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

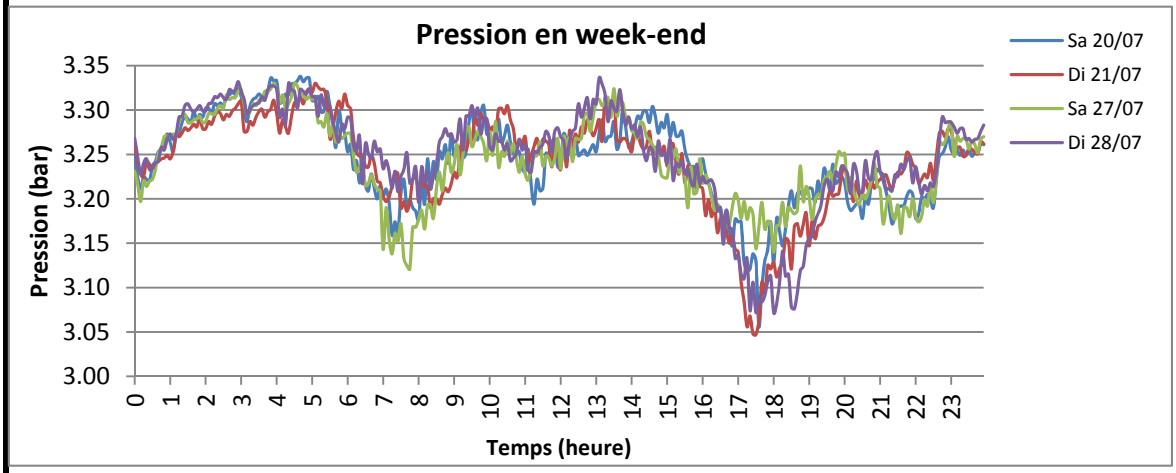


	Lu 15/07	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	3,1	3,1	3,1	3,2	3,1
P max (bar)	3,3	3,4	3,4	3,4	3,4

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
P max (bar)	3,3	3,4	3,4	3,4	3,3

	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07
P min (bar)	3,2	3,1	3,1
P max (bar)	3,3	3,4	3,3

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

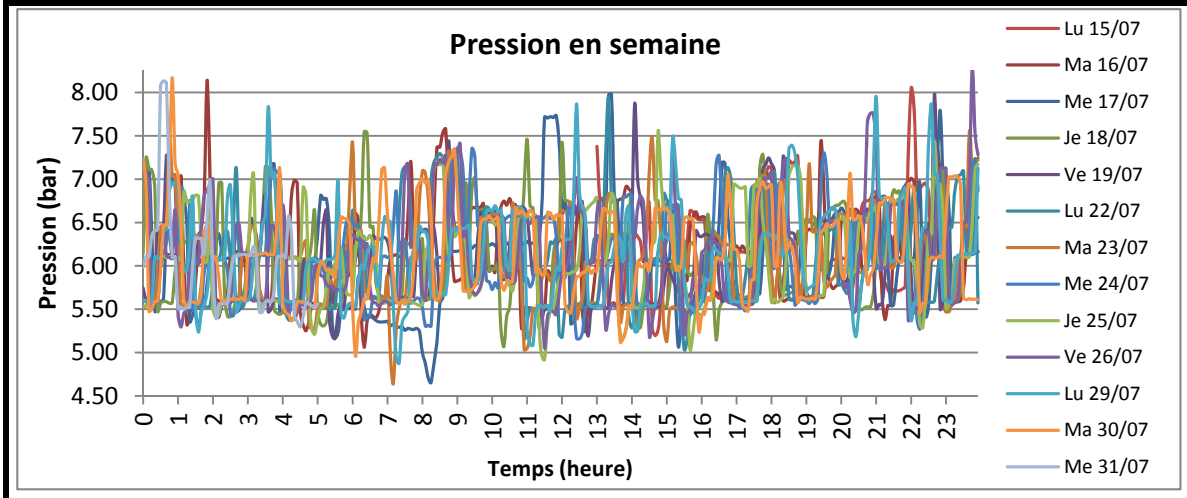


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	3,1	3,0	3,1	3,1
P max (bar)	3,3	3,3	3,3	3,3

Point 22

Période de mesure : Lundi 15/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

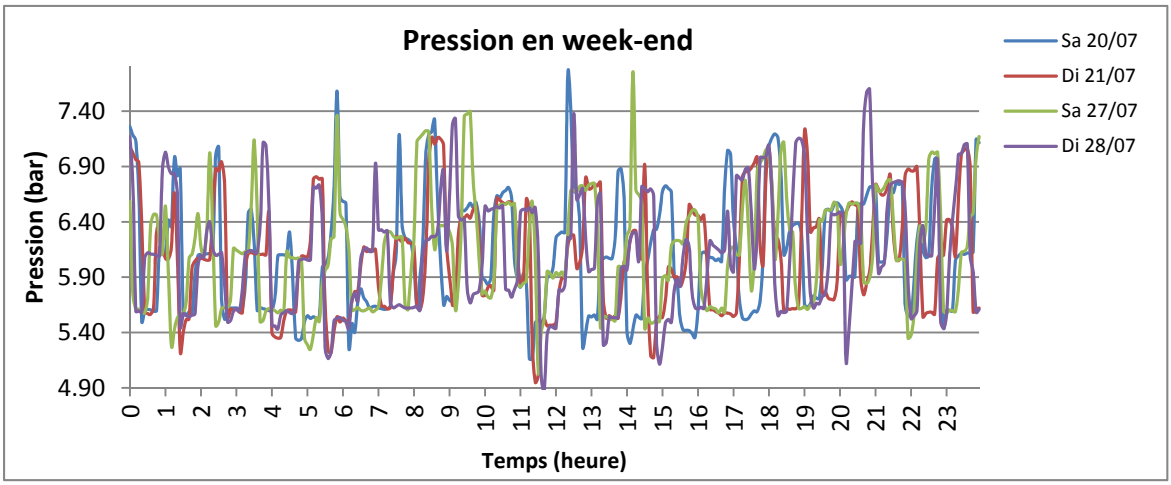


	Lu 15/07	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	5,2	5,1	4,7	5,1	5,2
P max (bar)	8,1	8,1	8,0	7,5	8,0

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	5,0	4,6	5,2	4,9	5,1
P max (bar)	7,9	7,5	7,5	7,5	8,3

	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07
P min (bar)	4,9	5,0	5,3
P max (bar)	8,0	8,2	8,1

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

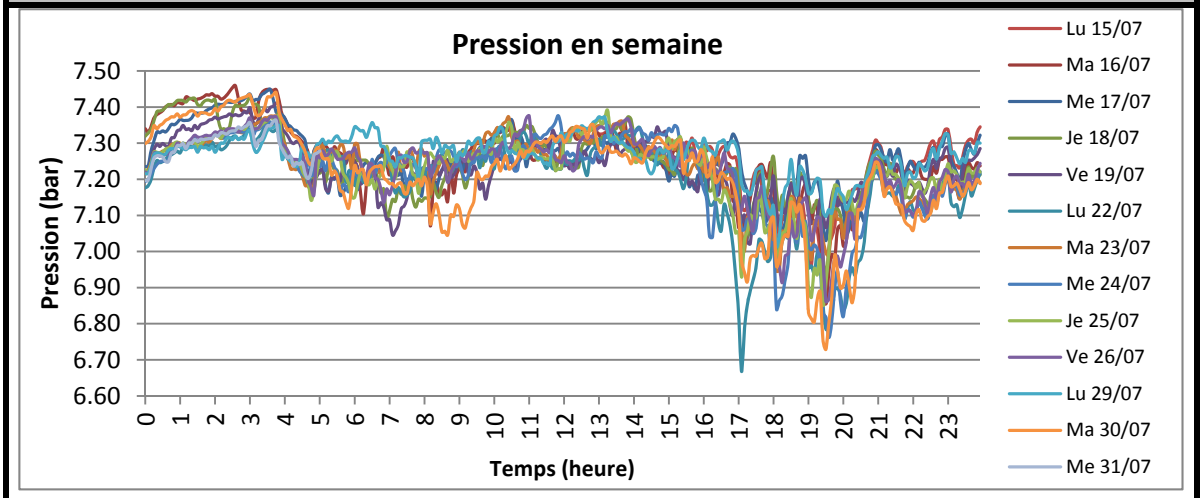


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	5,2	5,0	5,0	4,9
P max (bar)	7,7	7,2	7,8	7,6

Point 23

Période de mesure : Lundi 15/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

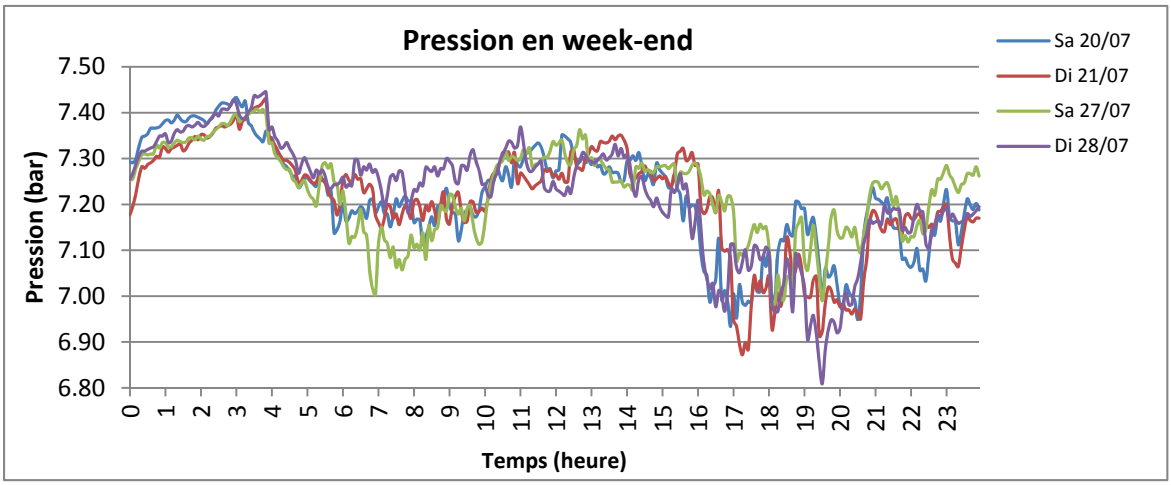


	Lu 15/07	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	6,9	6,9	7,0	6,9	7,0
P max (bar)	7,4	7,5	7,4	7,4	7,4

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	6,7	6,9	6,8	6,9	6,9
P max (bar)	7,3	7,4	7,4	7,4	7,4

	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07
P min (bar)	7,0	6,7	7,2
P max (bar)	7,4	7,4	7,4

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

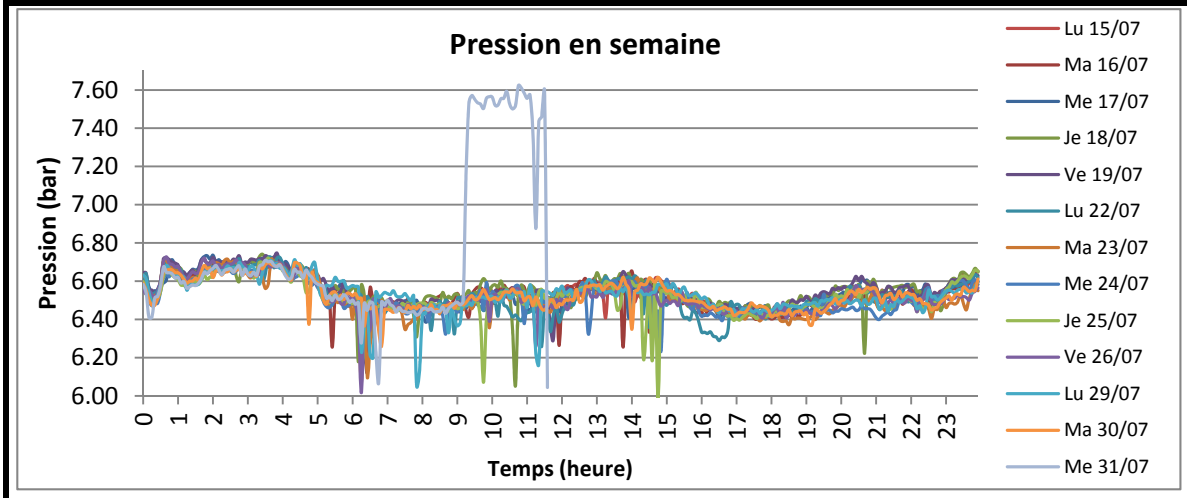


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	6,9	6,9	7,0	6,8
P max (bar)	7,4	7,4	7,4	7,4

Point 24

Période de mesure : Lundi 15/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

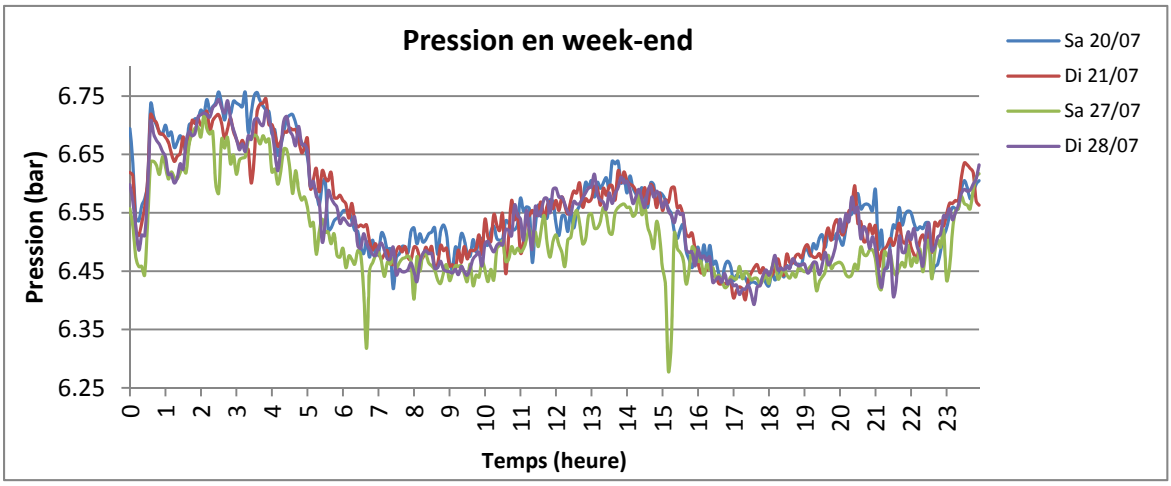


	Lu 15/07	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	6,4	6,3	6,4	6,1	6,1
P max (bar)	6,6	6,7	6,7	6,7	6,7

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	6,2	6,1	6,2	6,0	6,0
P max (bar)	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7

	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07
P min (bar)	6,1	6,3	6,0
P max (bar)	6,7	6,7	7,6

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

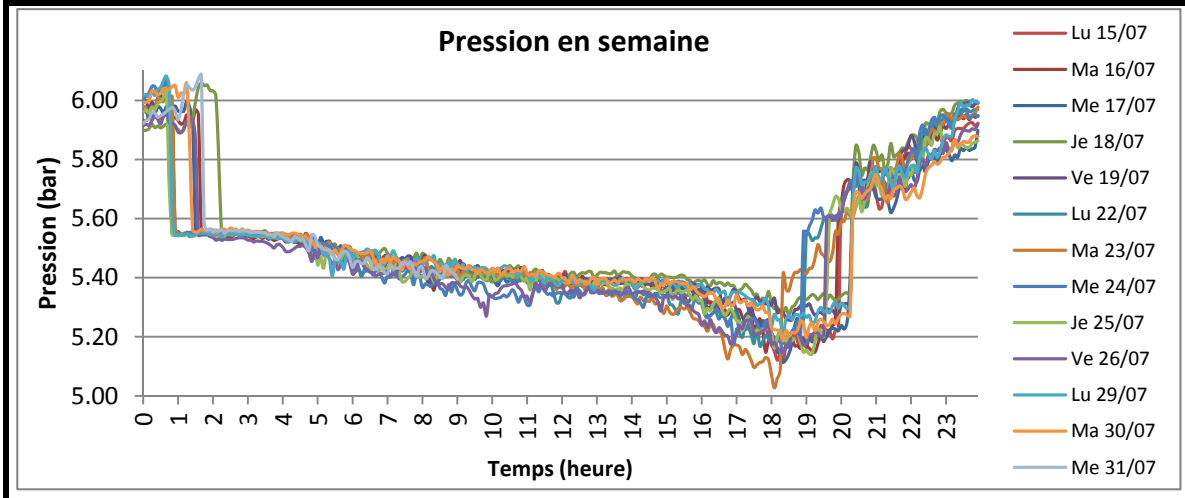


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	6,4	6,4	6,3	6,4
P max (bar)	6,8	6,7	6,7	6,7

Point 25

Période de mesure : Lundi 15/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

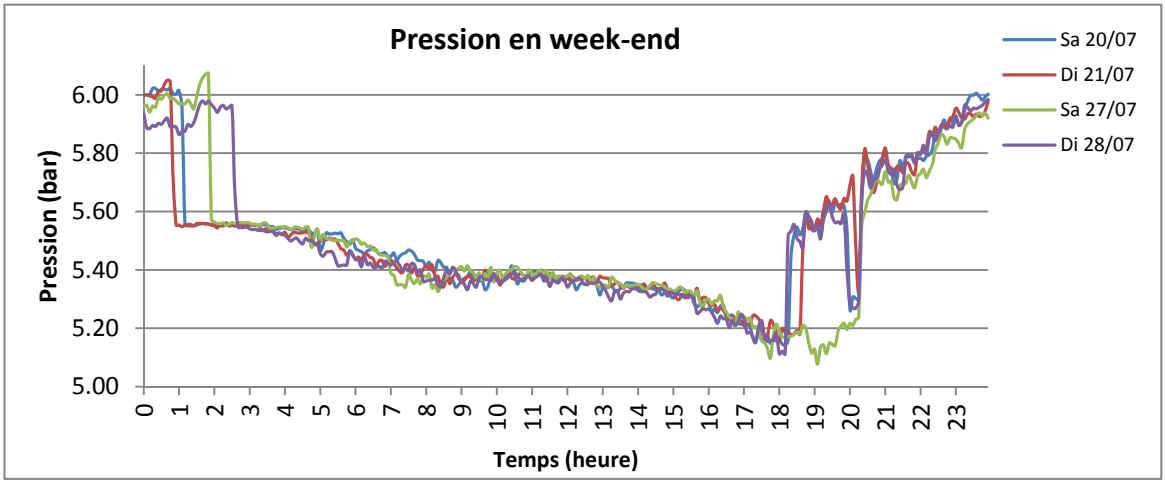


	Lu 15/07	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	5,1	5,1	5,1	5,3	5,3
P max (bar)	5,9	6,0	6,0	6,1	6,0

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	5,2	5,0	5,2	5,1	5,1
P max (bar)	6,1	6,0	6,1	6,0	6,0

	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07
P min (bar)	5,2	5,2	5,4
P max (bar)	6,1	6,1	6,1

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

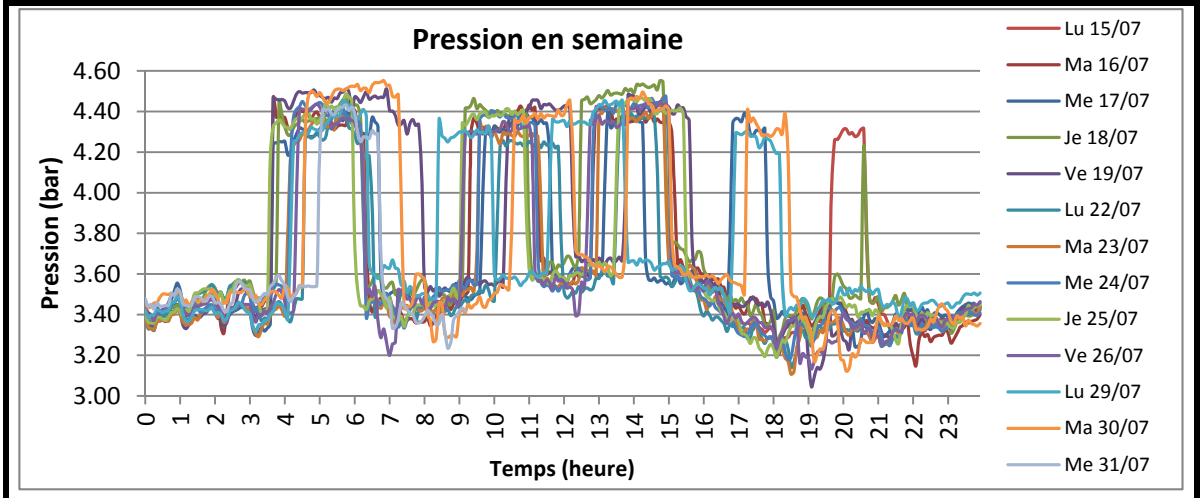


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	5,1	5,2	5,1	5,1
P max (bar)	6,0	6,1	6,1	6,0

Point 26

Période de mesure : Lundi 15/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

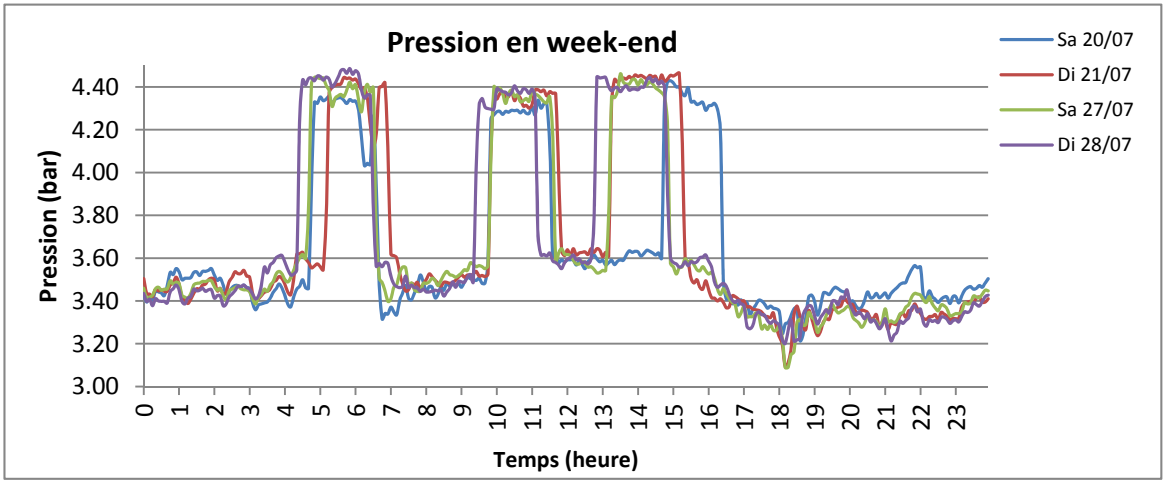


	Lu 15/07	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	3,2	3,1	3,2	3,3	3,0
P max (bar)	4,3	4,5	4,4	4,6	4,5

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	3,1	3,1	3,2	3,2	3,1
P max (bar)	4,4	4,5	4,5	4,5	4,4

	Lu 29/07	Ma 30/07	Me 31/07
P min (bar)	3,3	3,1	3,2
P max (bar)	4,5	4,6	4,4

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

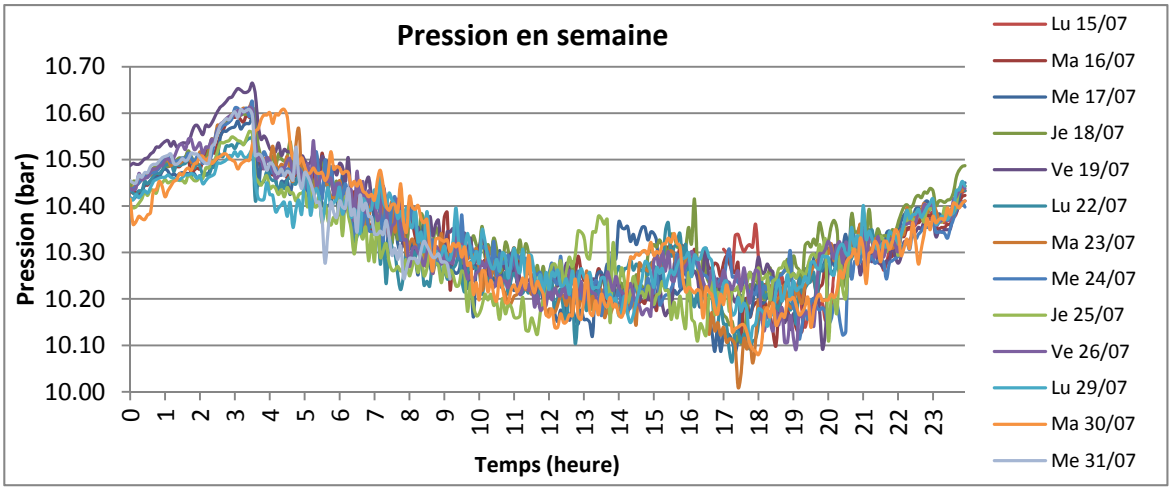


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	3,2	3,1	3,1	3,2
P max (bar)	4,4	4,5	4,5	4,5

Point 27

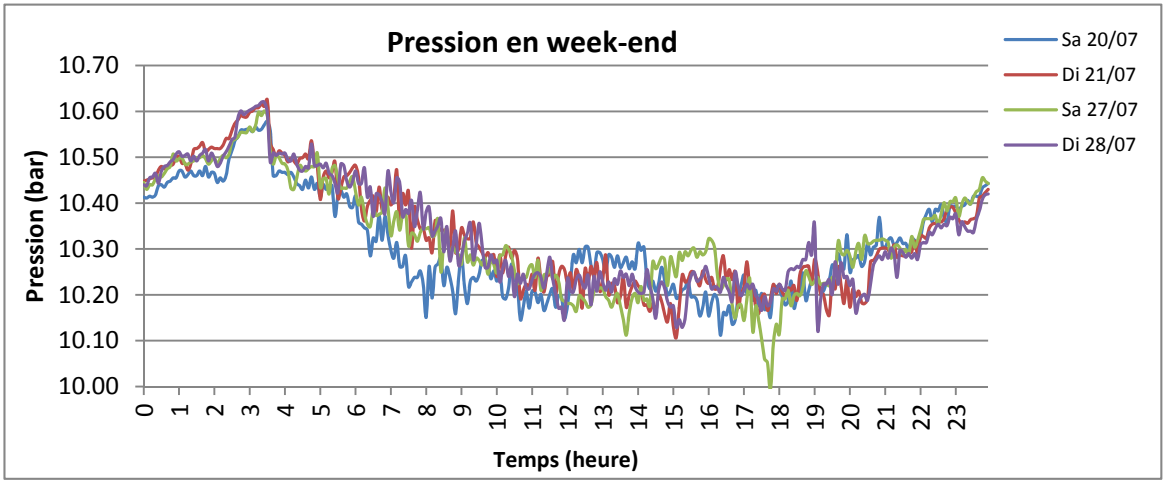
Période de mesure : Lundi 15/07 au Mercredi 31/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine



	Lu 15/07	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
P max (bar)	10,4	10,6	10,6	10,6	10,7
	Lu 22/07	**Ma 23/07**	**Me 24/07**	**Je 25/07**	**Ve 26/07**
P min (bar)	10,1	10,0	10,1	10,1	10,1
P max (bar)	10,5	10,6	10,6	10,6	10,6
	Lu 29/07	**Ma 30/07**	**Me 31/07**		
P min (bar)	10,1	10,1	10,2		
P max (bar)	10,5	10,6	10,6		

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

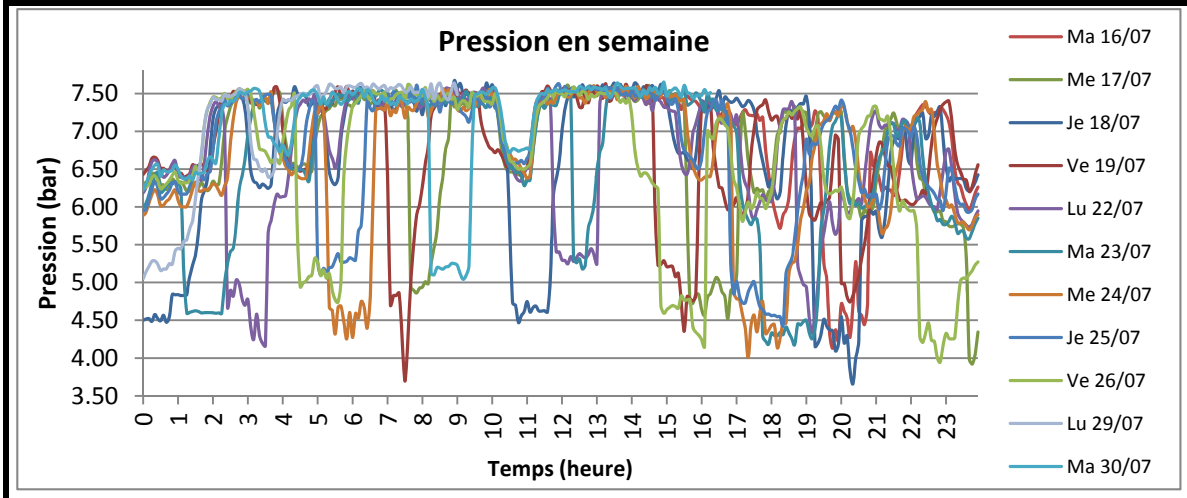


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	10,1	10,1	10,0	10,1
P max (bar)	10,6	10,6	10,6	10,6

Point 28

Période de mesure : Mardi 16/07 au Mardi 30/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine

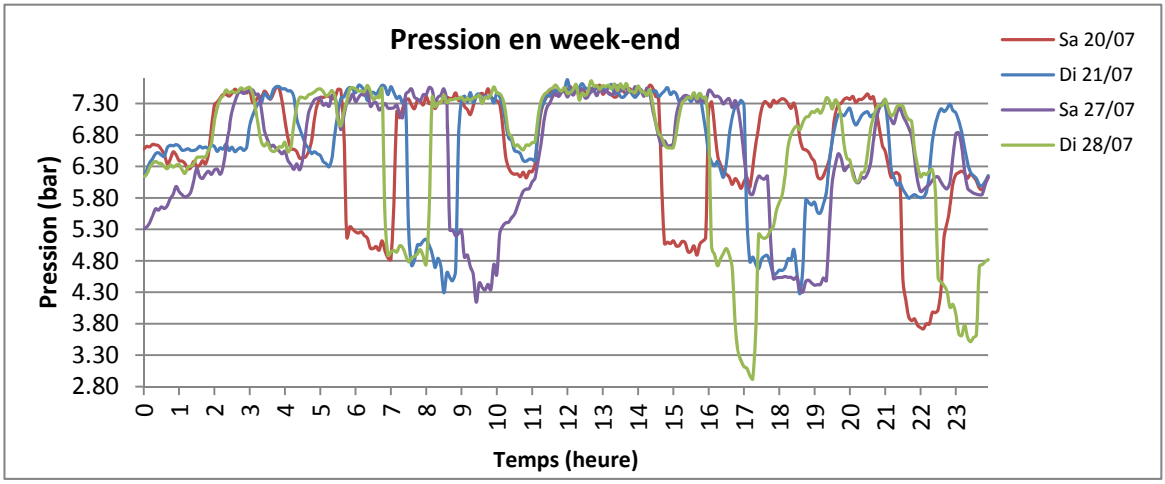


	Ma 16/07	Me 17/07	Je 18/07	Ve 19/07
P min (bar)	4,1	3,9	3,7	3,7
P max (bar)	7,6	7,6	7,7	7,6

	Lu 22/07	Ma 23/07	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07
P min (bar)	4,2	4,2	4,0	4,4	3,9
P max (bar)	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6

	Lu 29/07	Ma 30/07
P min (bar)	4,3	5,0
P max (bar)	7,6	7,7

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end

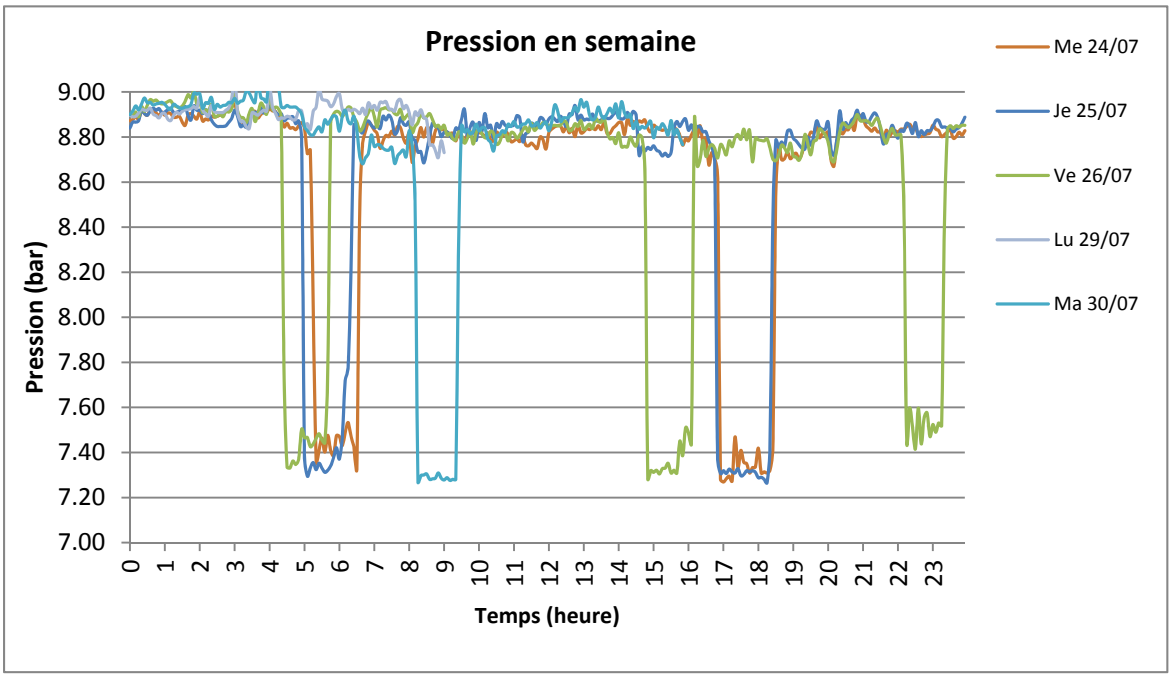


	Sa 20/07	Di 21/07	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	3,7	4,3	4,1	2,9
P max (bar)	7,6	7,7	7,6	7,7

Point 29

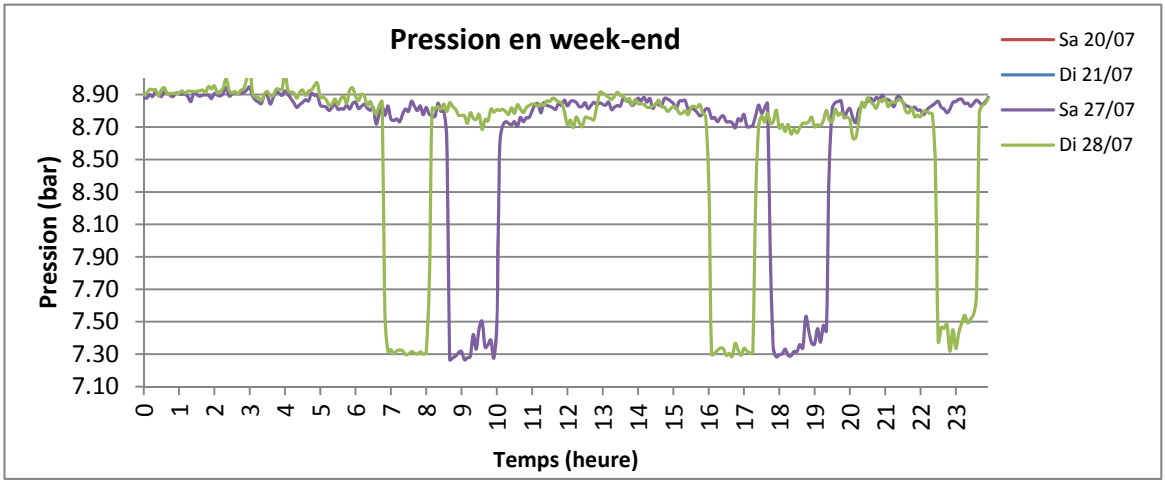
Période de mesure : Mercredi 24/07 au Mardi 30/07

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée en semaine



	Me 24/07	Je 25/07	Ve 26/07	Lu 29/07	Ma 30/07
P min (bar)	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
P max (bar)	8,9	8,9	9,0	9,1	9,1

Evolution de la pression journalière sur la période mesurée le week-end



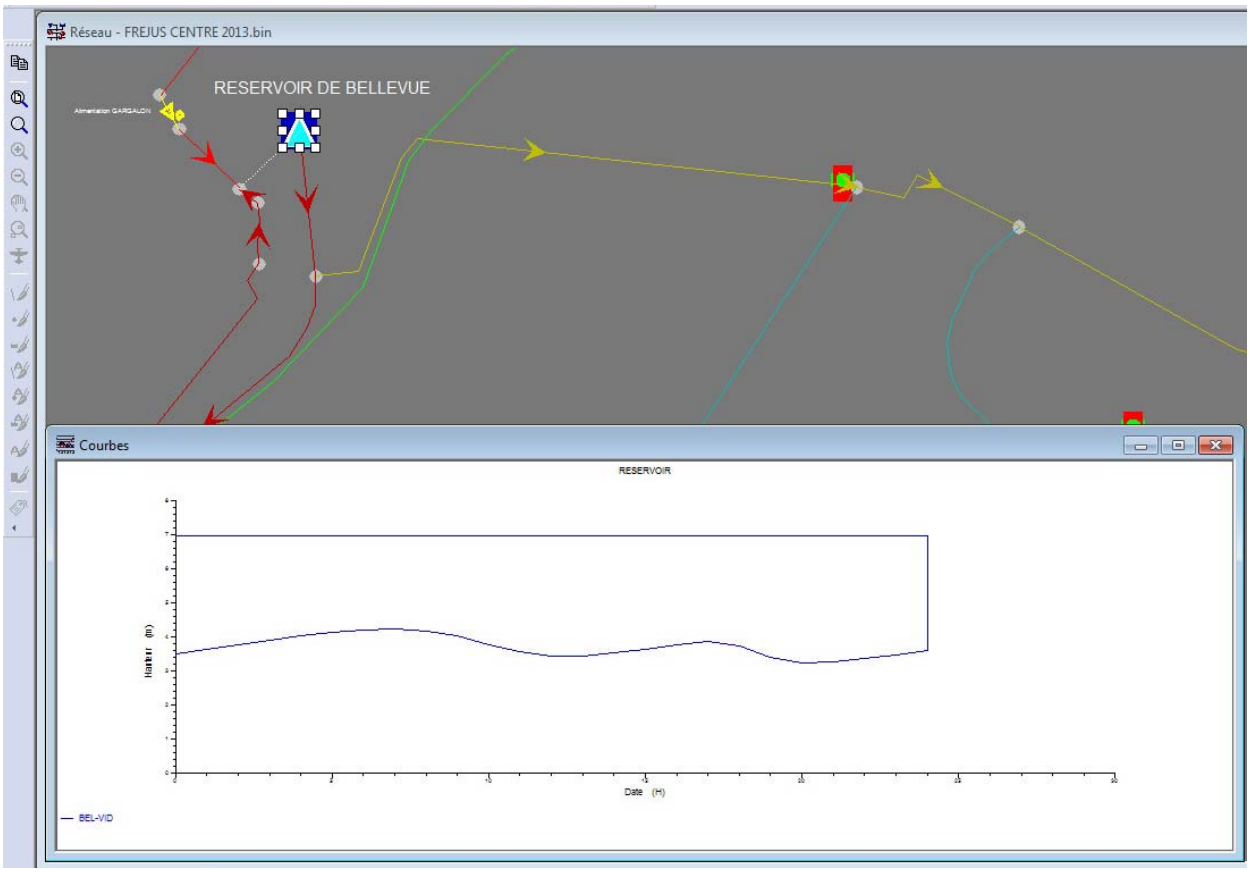
	Sa 27/07	Di 28/07
P min (bar)	7,3	7,3
P max (bar)	9,1	9,1

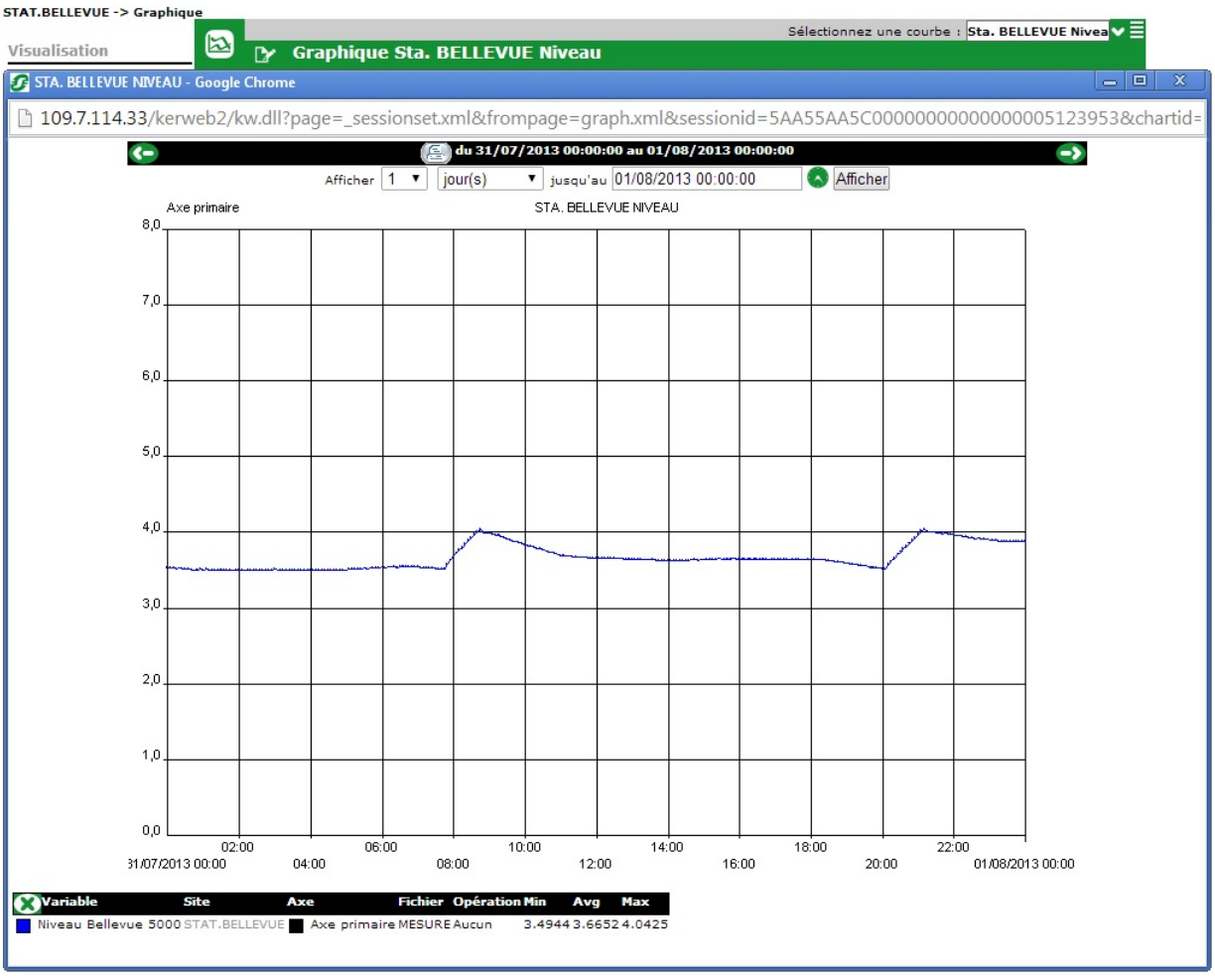
Fiches de calage

Exemples de calage en marnage

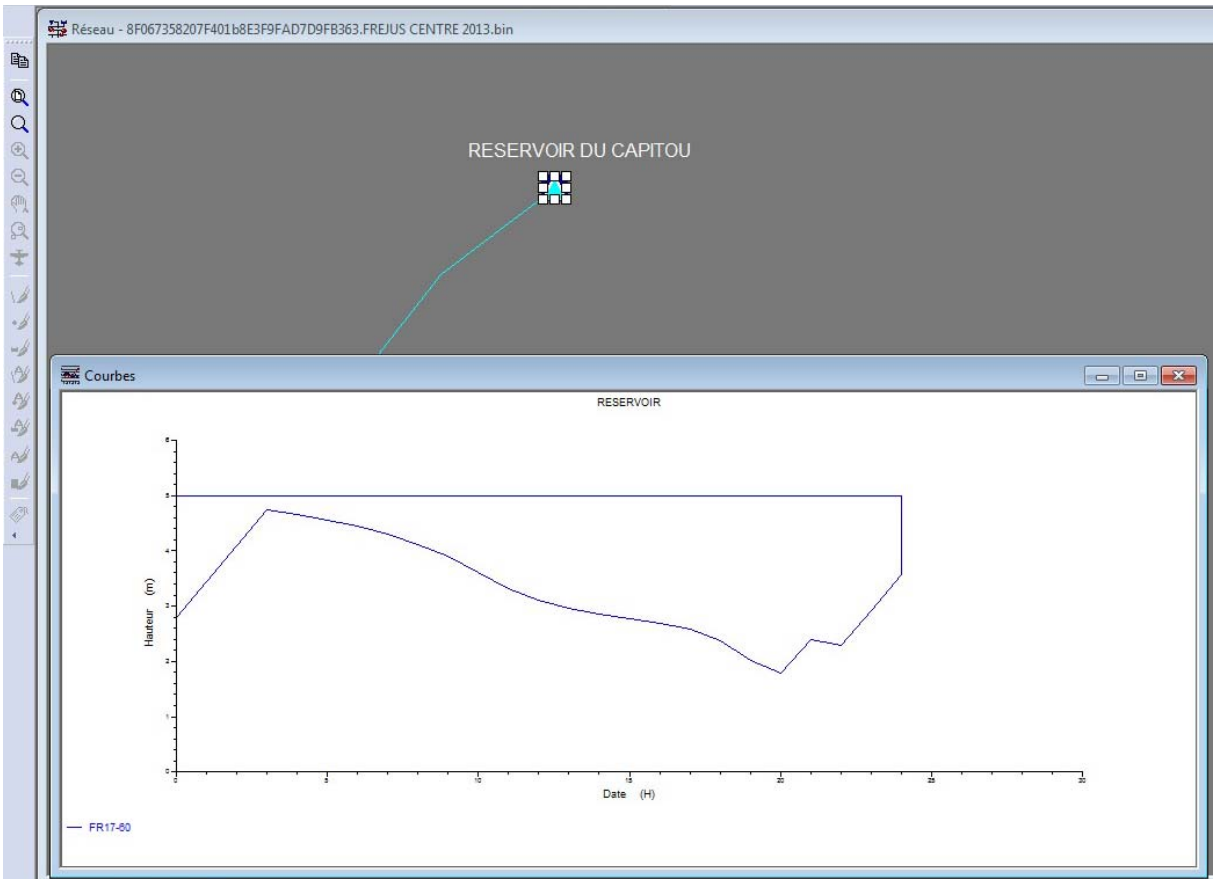
Modèle Fréjus Centre

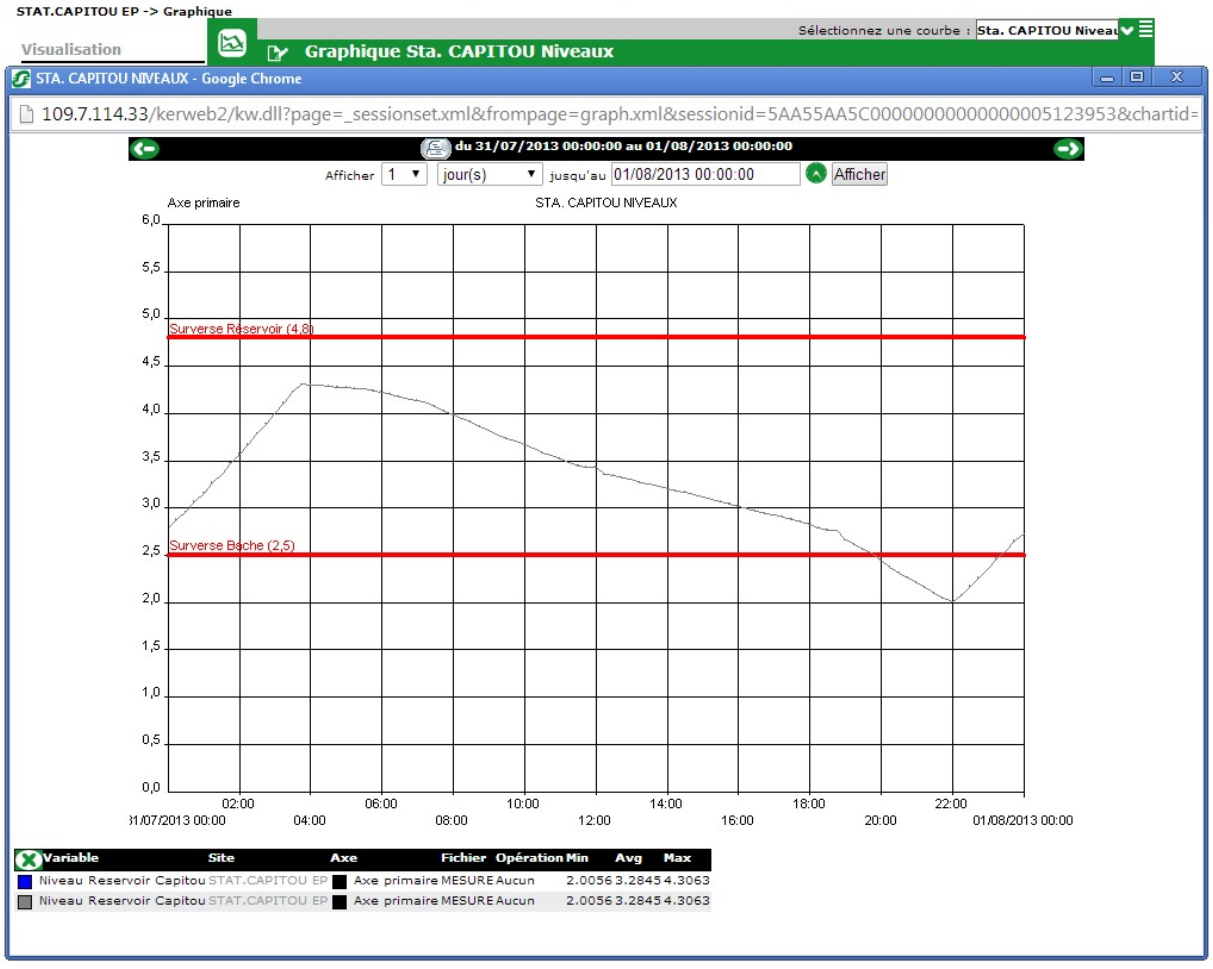
Réservoir Bellevue





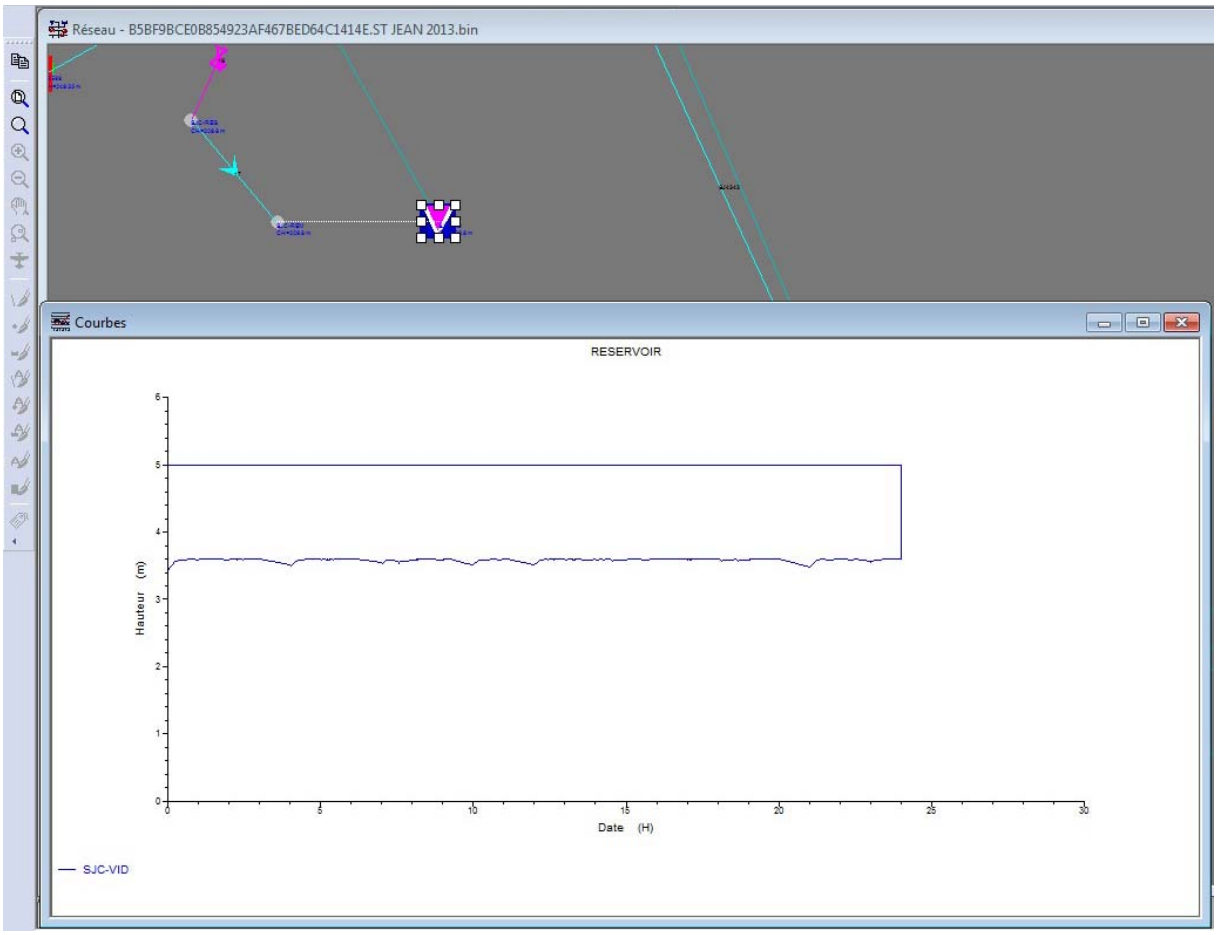
Réservoir Capitou

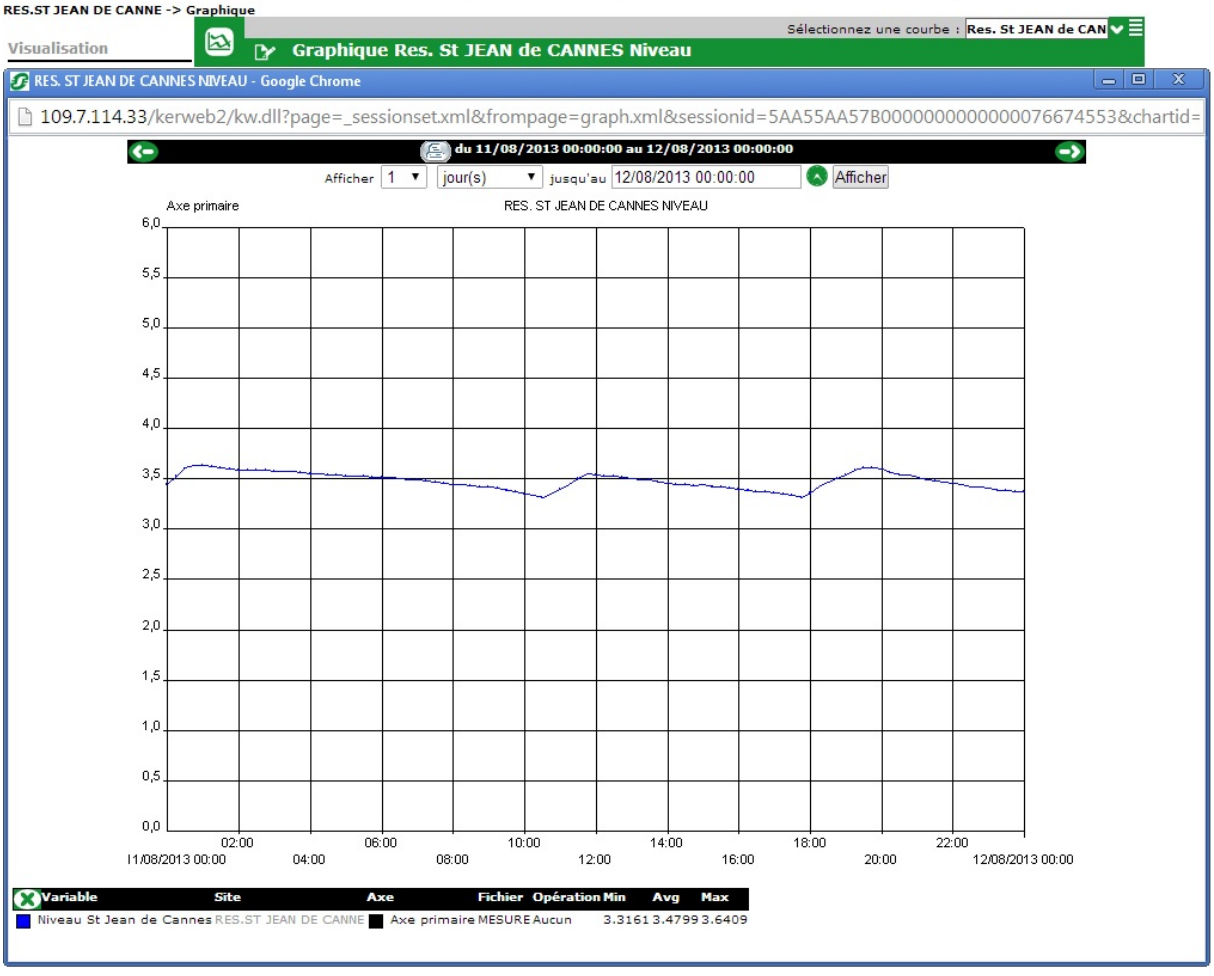




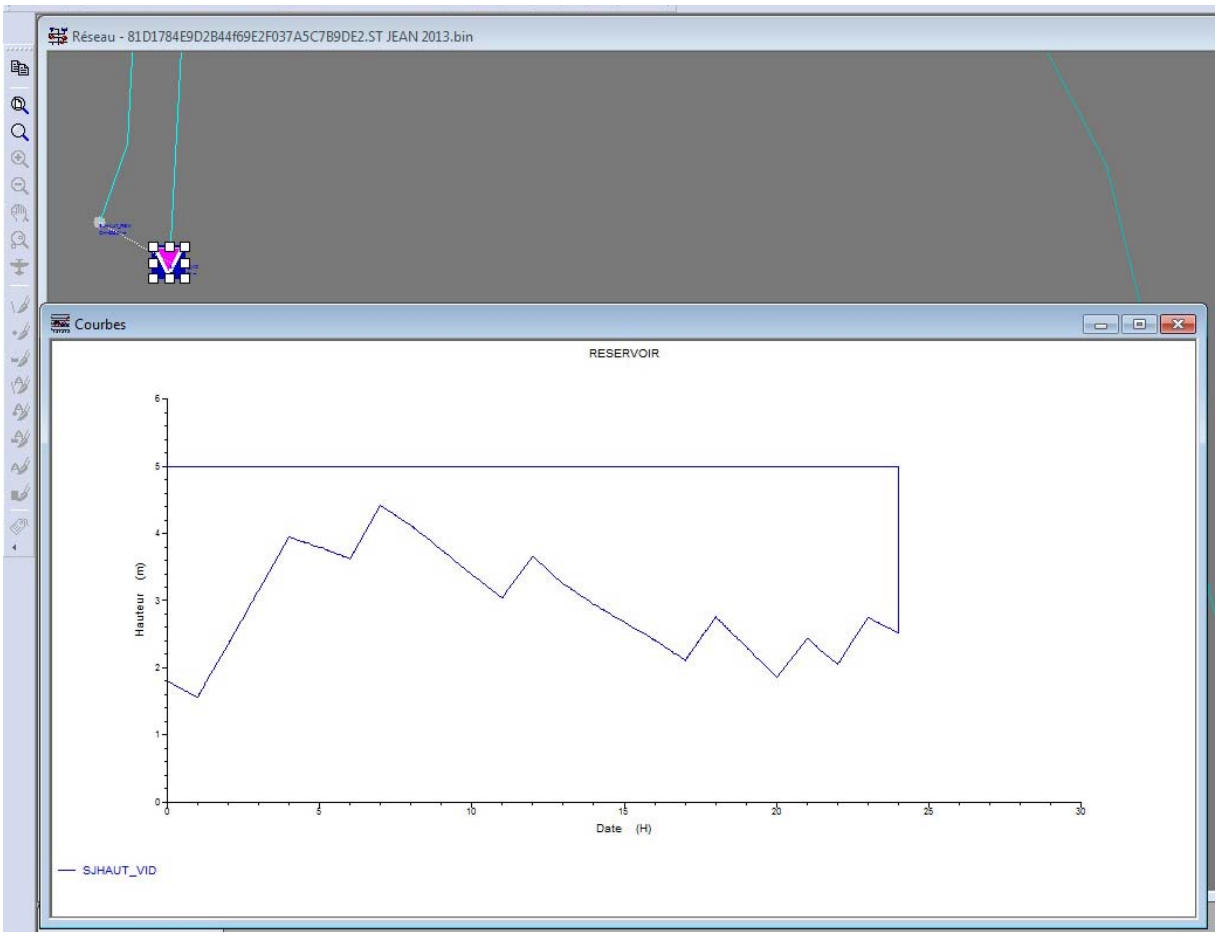
Modèle St Jean de Cannes

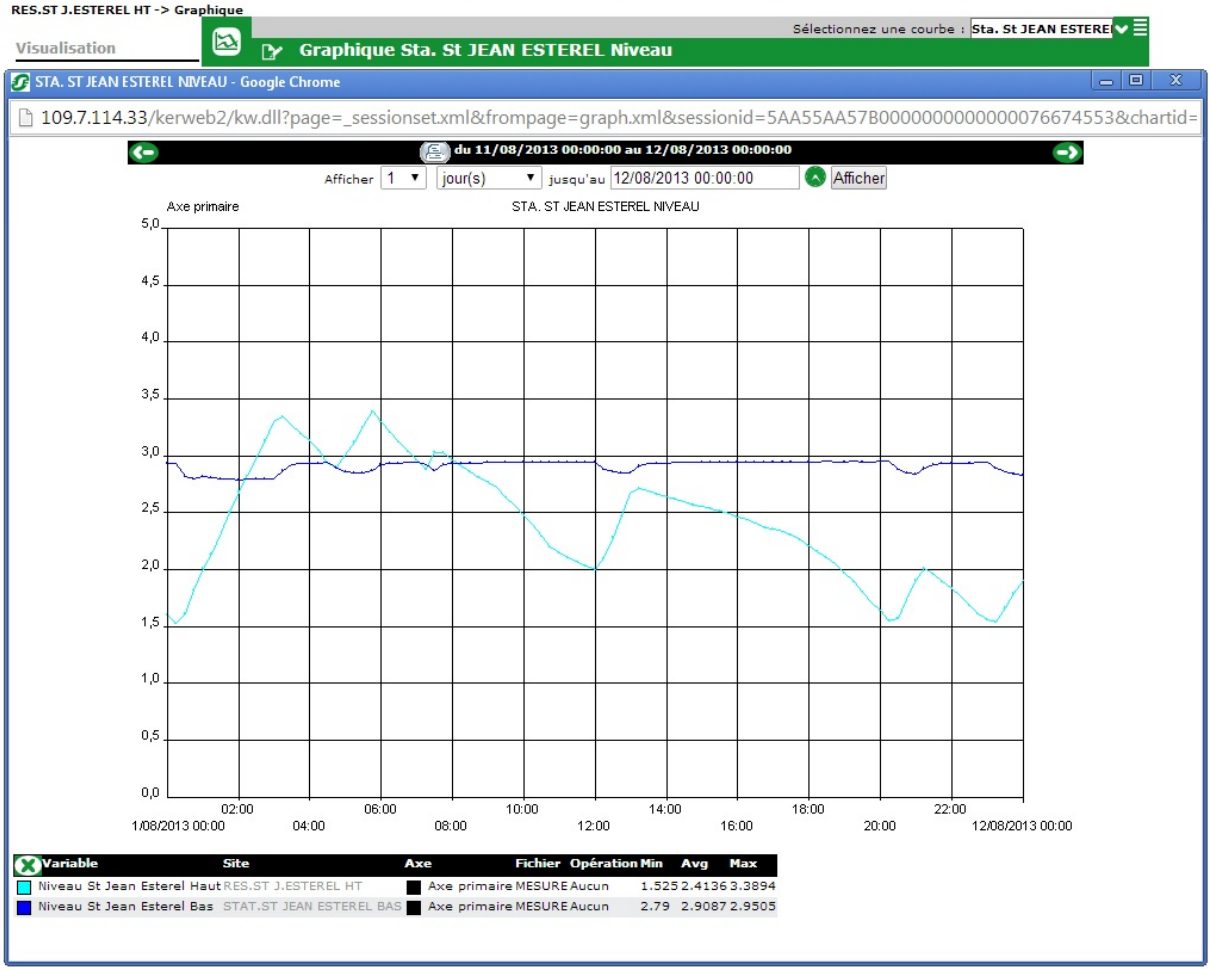
Réservoir St Jean de Cannes





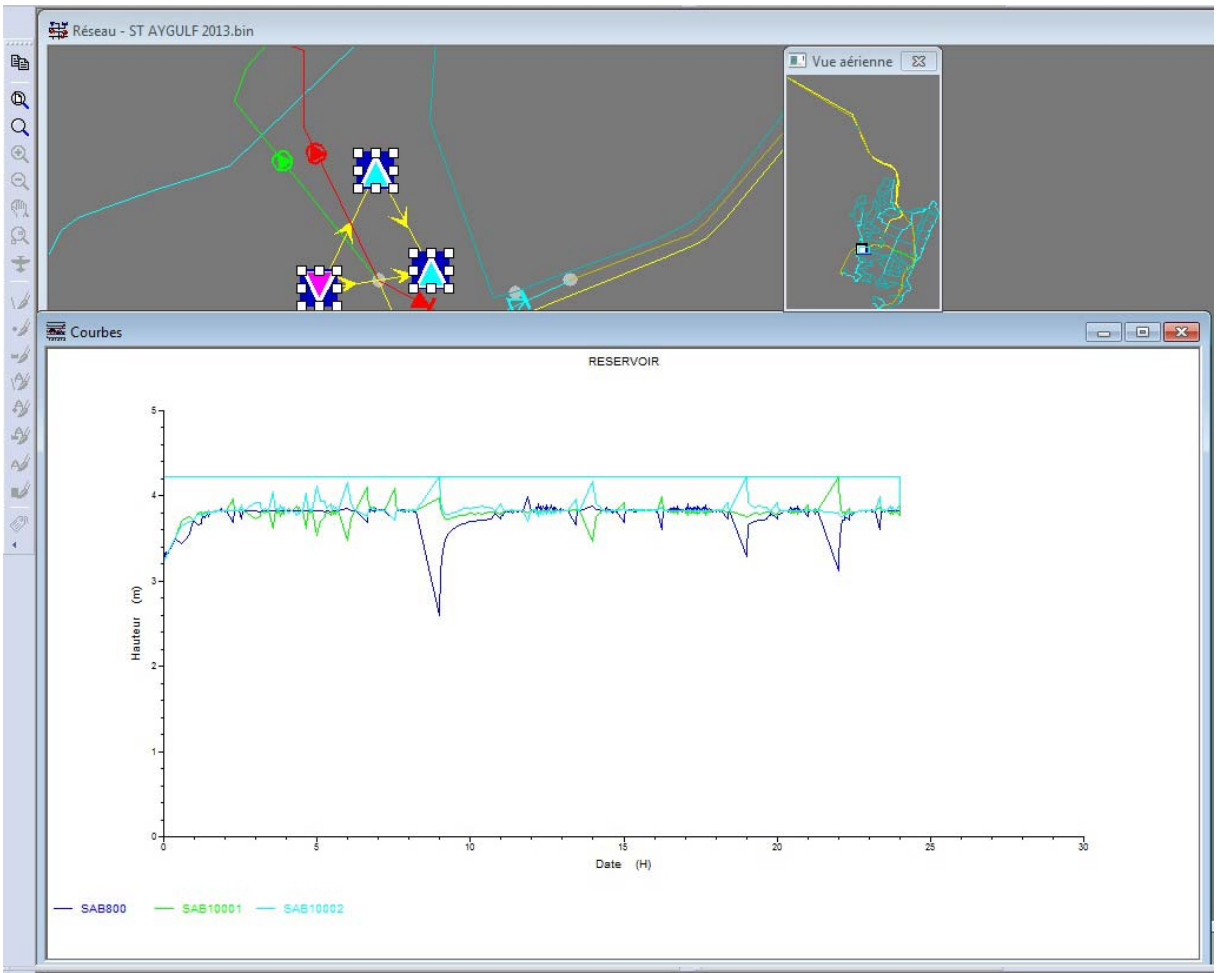
Réservoir St Jean Haut

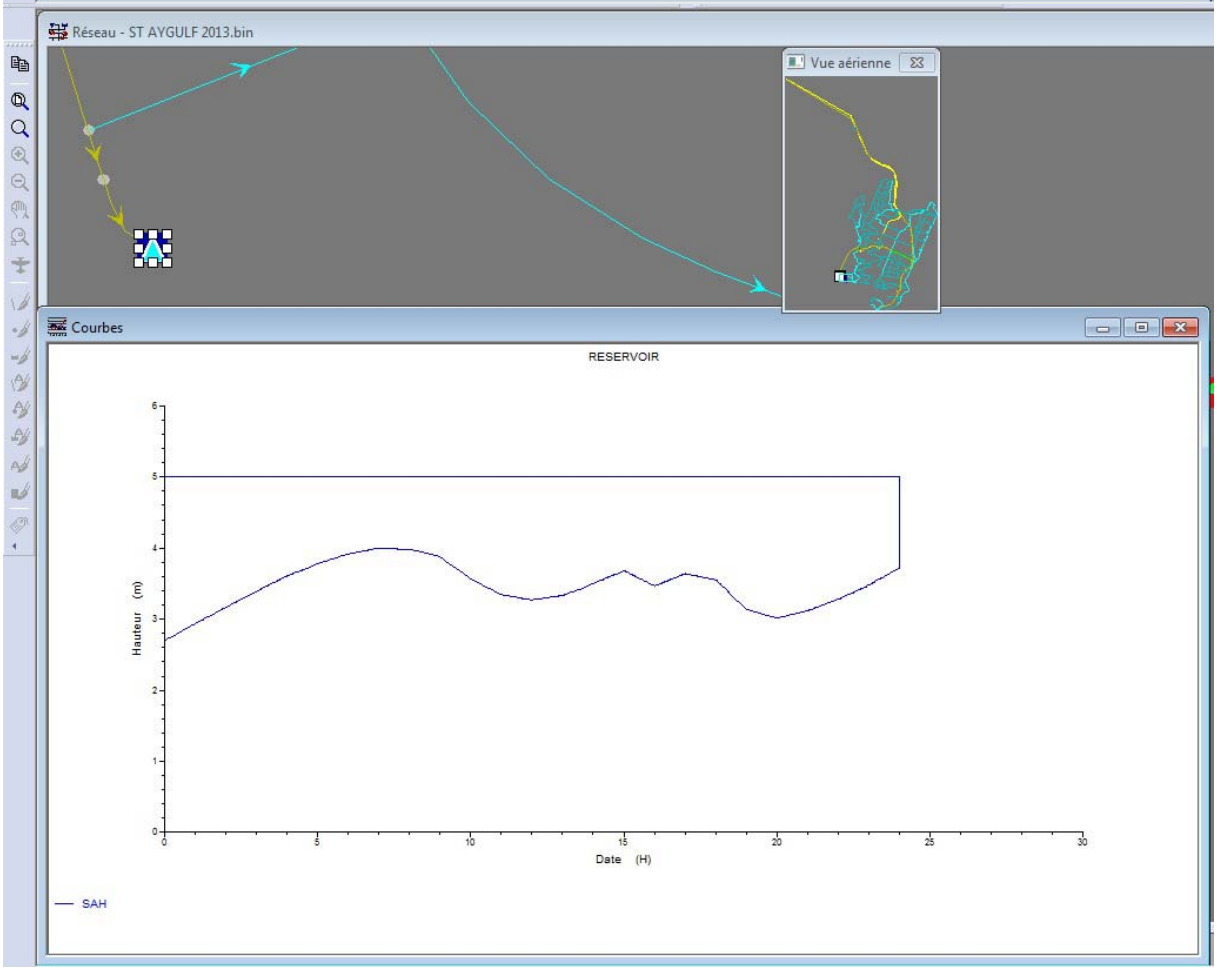




Modèle St Jean de Cannes

Réservoir St Aygulf Bas et Haut





STAT.ST AYGULF BAS -> Graphique

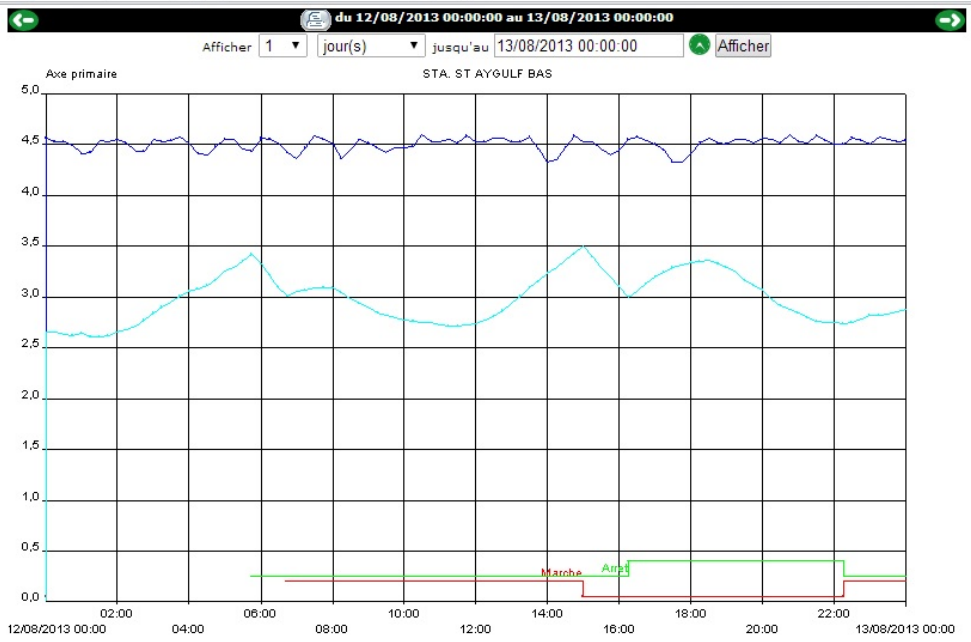
Visualisation

Sélectionnez une courbe : Sta. St AYGULF BAS

Graphique Sta. St AYGULF BAS

STA. ST AYGULF BAS - Google Chrome

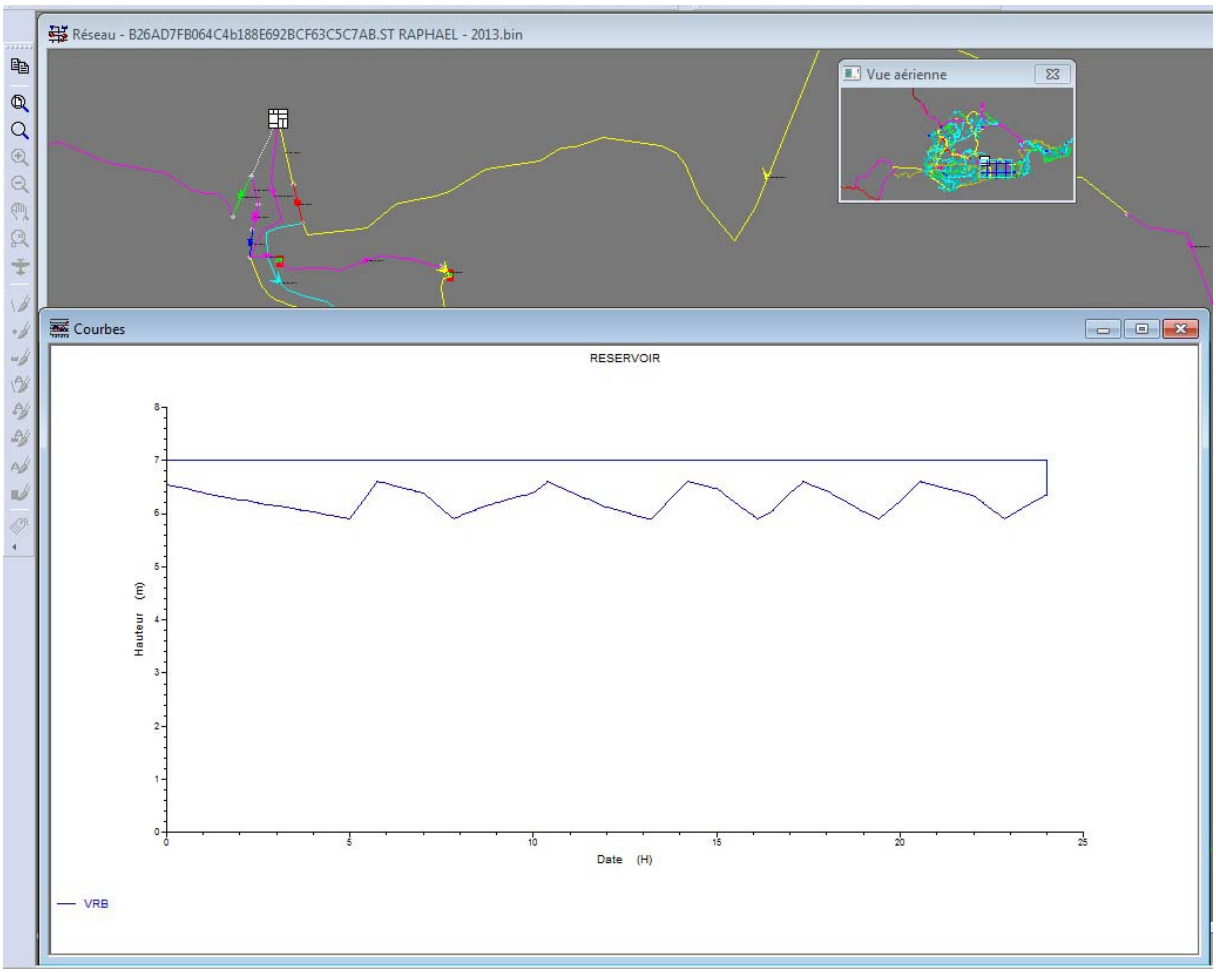
109.7.114.33/kerweb2/kw.dll?page=_sessionset.xml&frompage=graph.xml&sessionid=5AA55AA53C01000000000000001244E53&chartid=

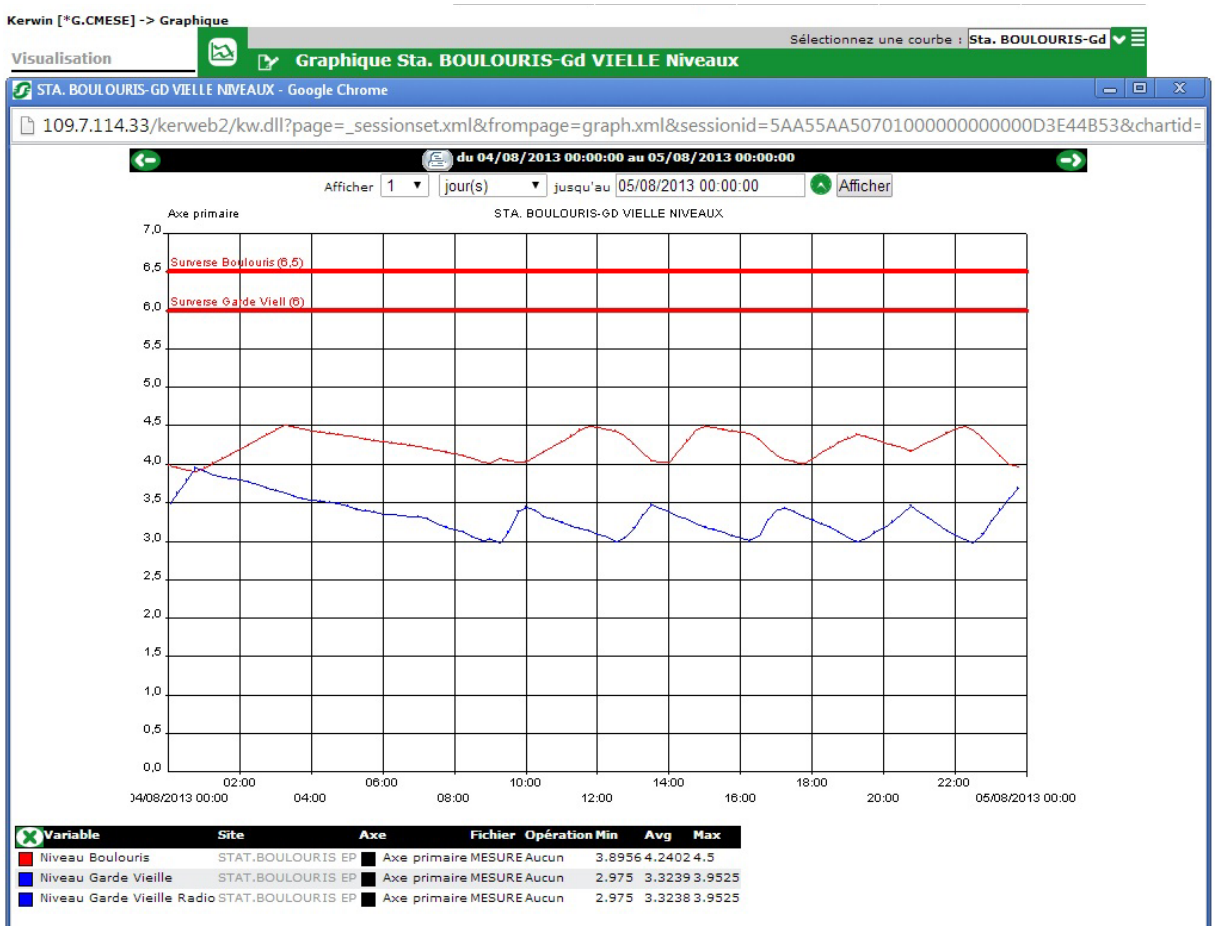


Variable	Site	Axe	Fichier	Opération	Min	Avg	Max
POMPE 1	STAT.ST AYGULF BAS	Axe primaire	EVENEMEN	Aucun	0	0	0.2
POMPE 2	STAT.ST AYGULF BAS	Axe primaire	EVENEMEN	Aucun	0.25	0	0.4
Niveau Saint Aygulf Bas	STAT.ST AYGULF BAS	Axe primaire	MESURE	Aucun	0	4.5033	4.6015
Niveau Saint Aygulf Haut	STAT.ST AYGULF BAS	Axe primaire	MESURE	Aucun	0	2.9832	3.4969

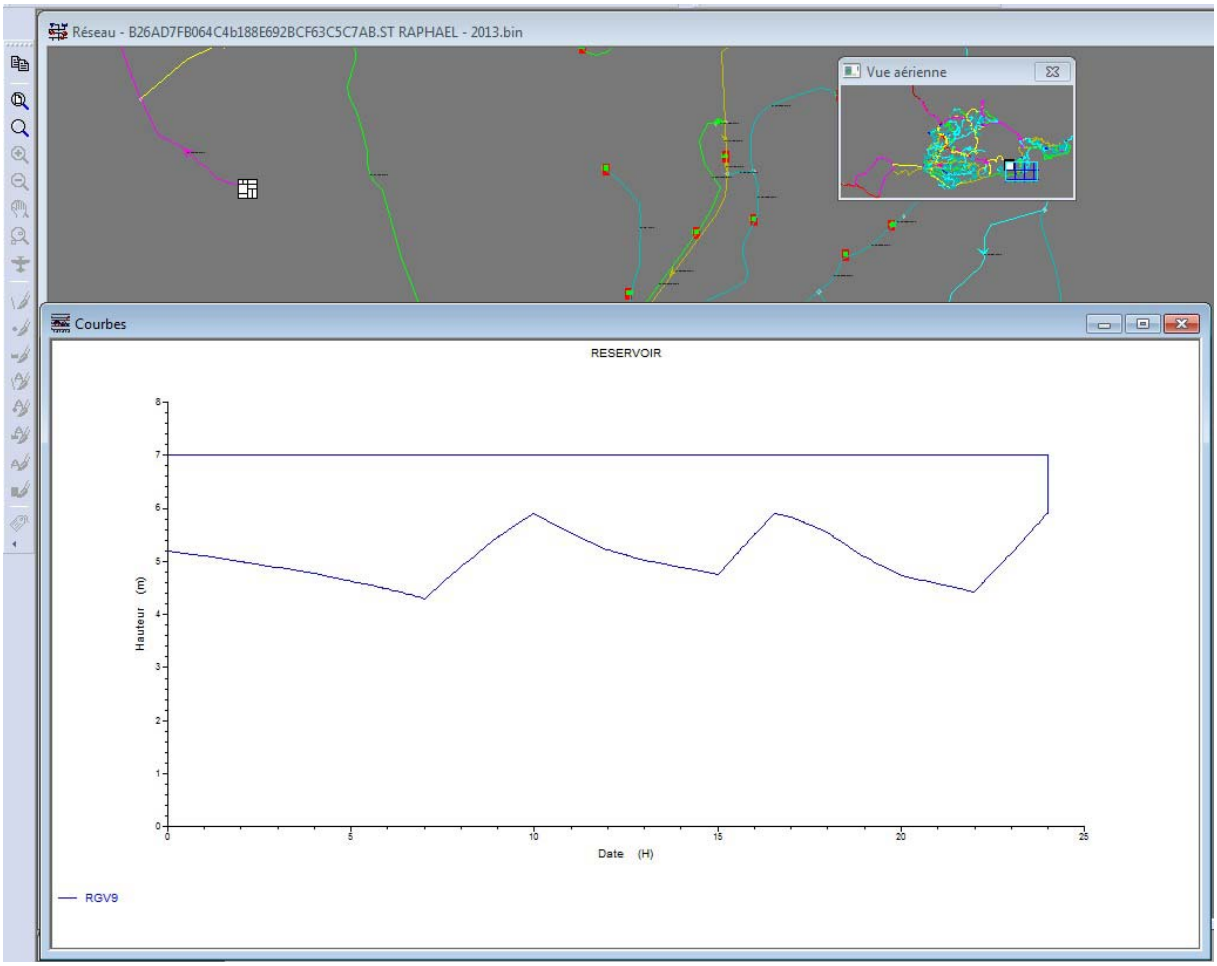
Modèle St Raphaël

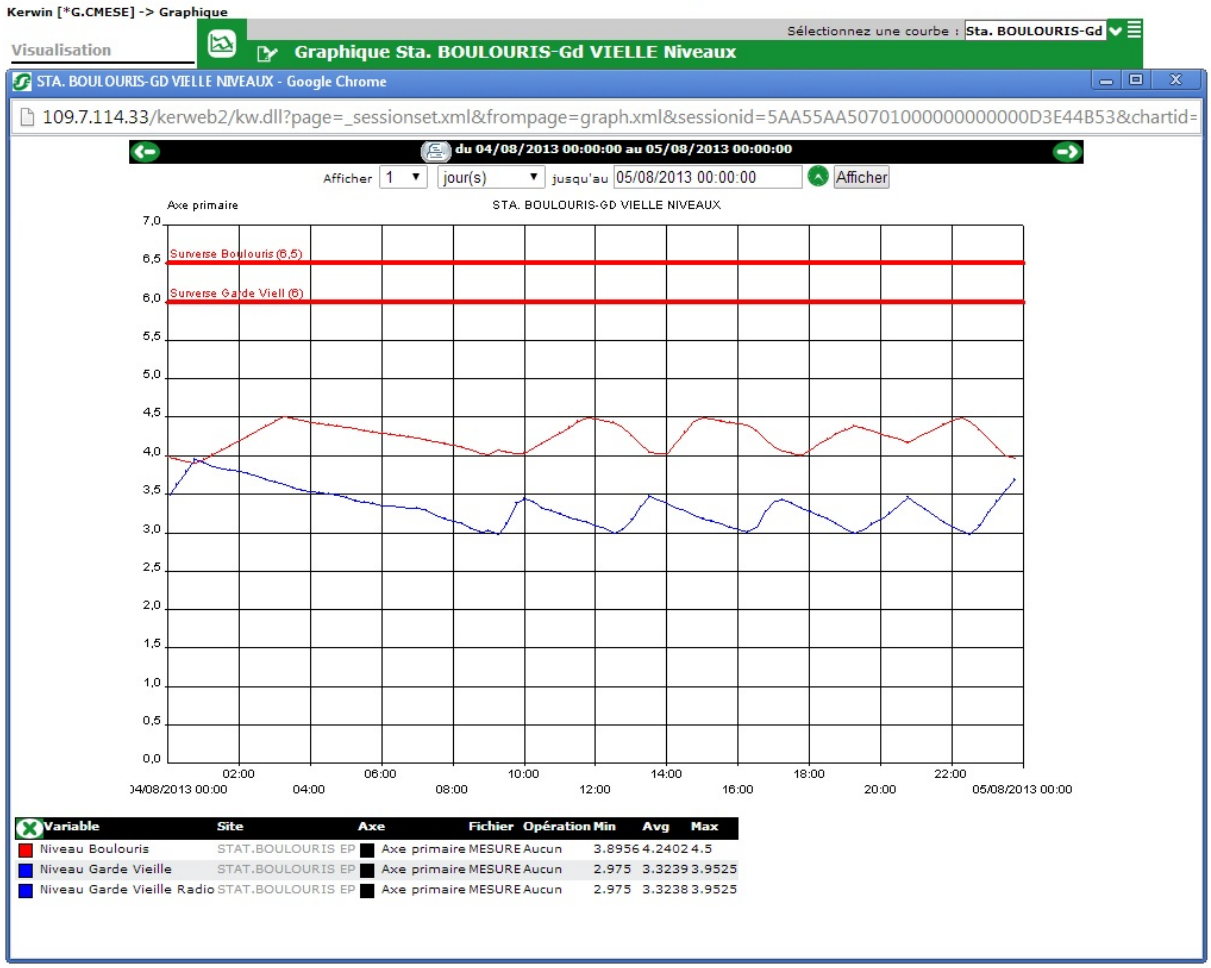
Réservoir Boulouris



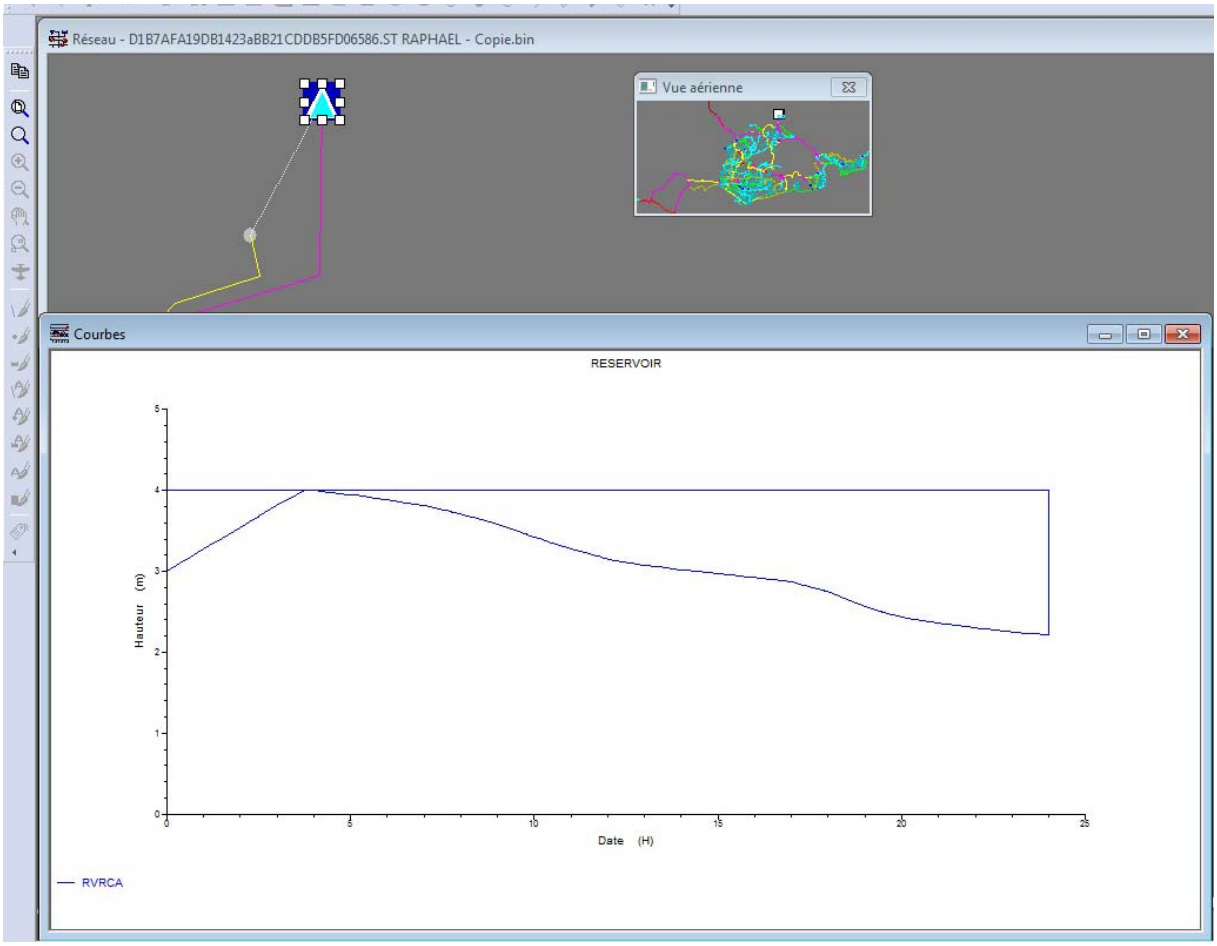


Réservoir Garde Vieille

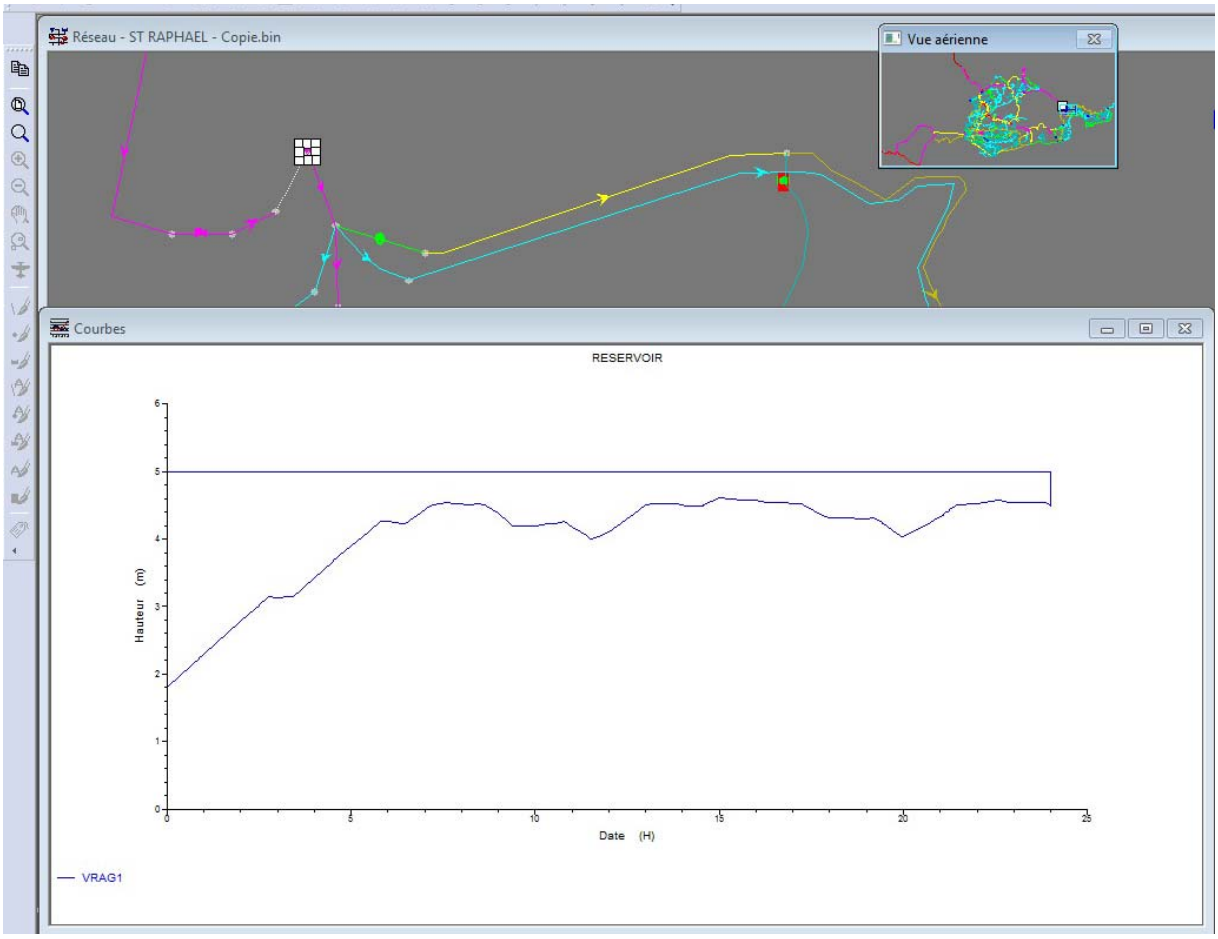


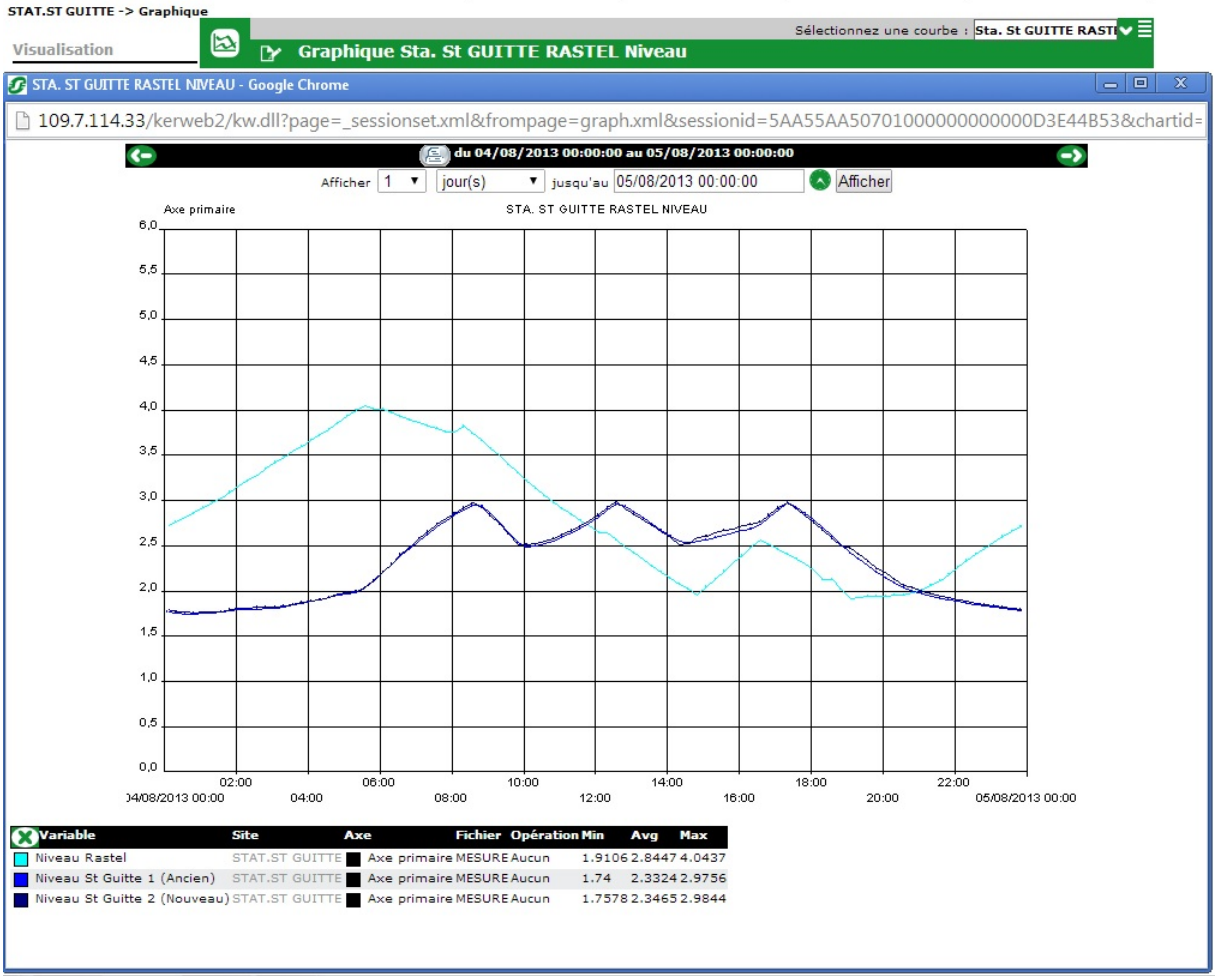


Réservoir Castelli

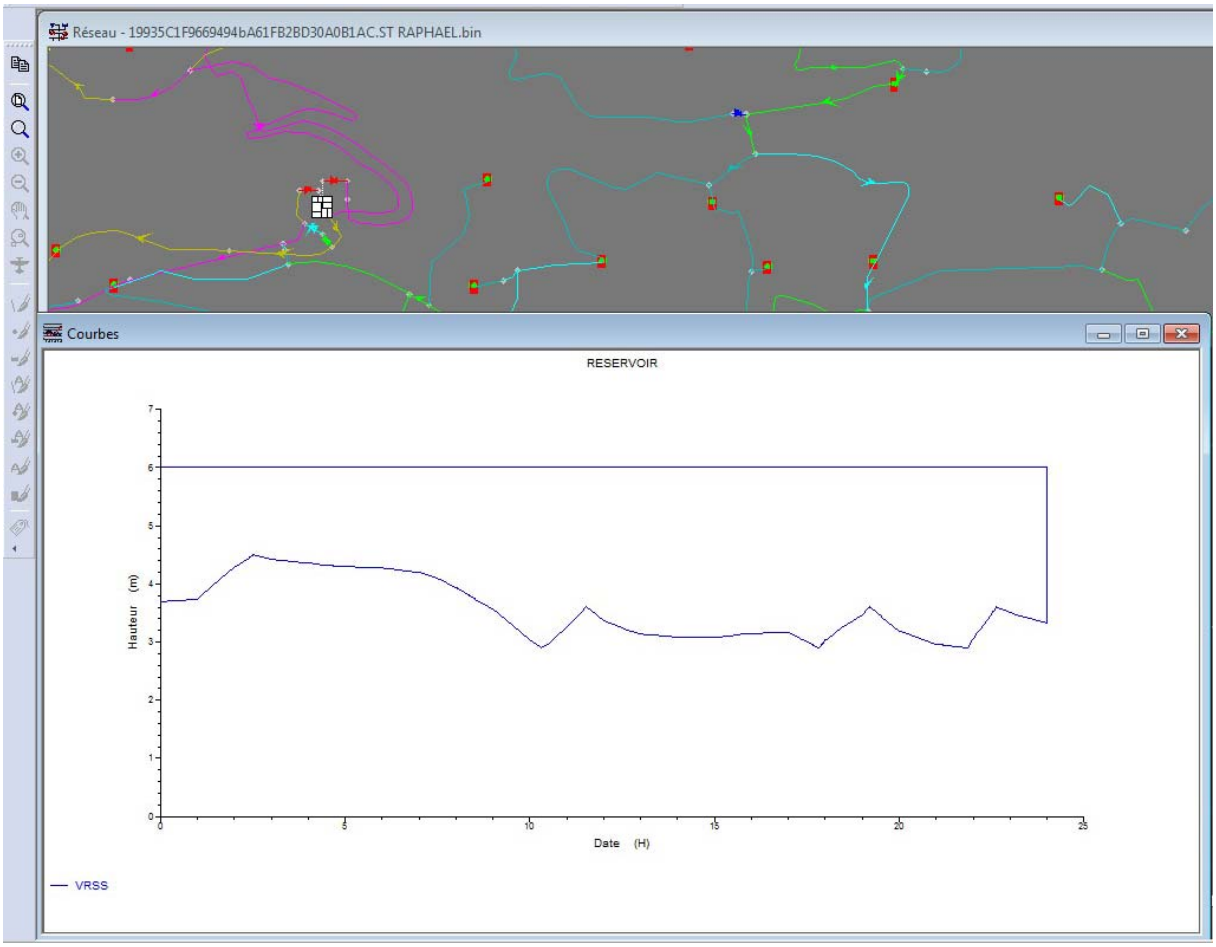


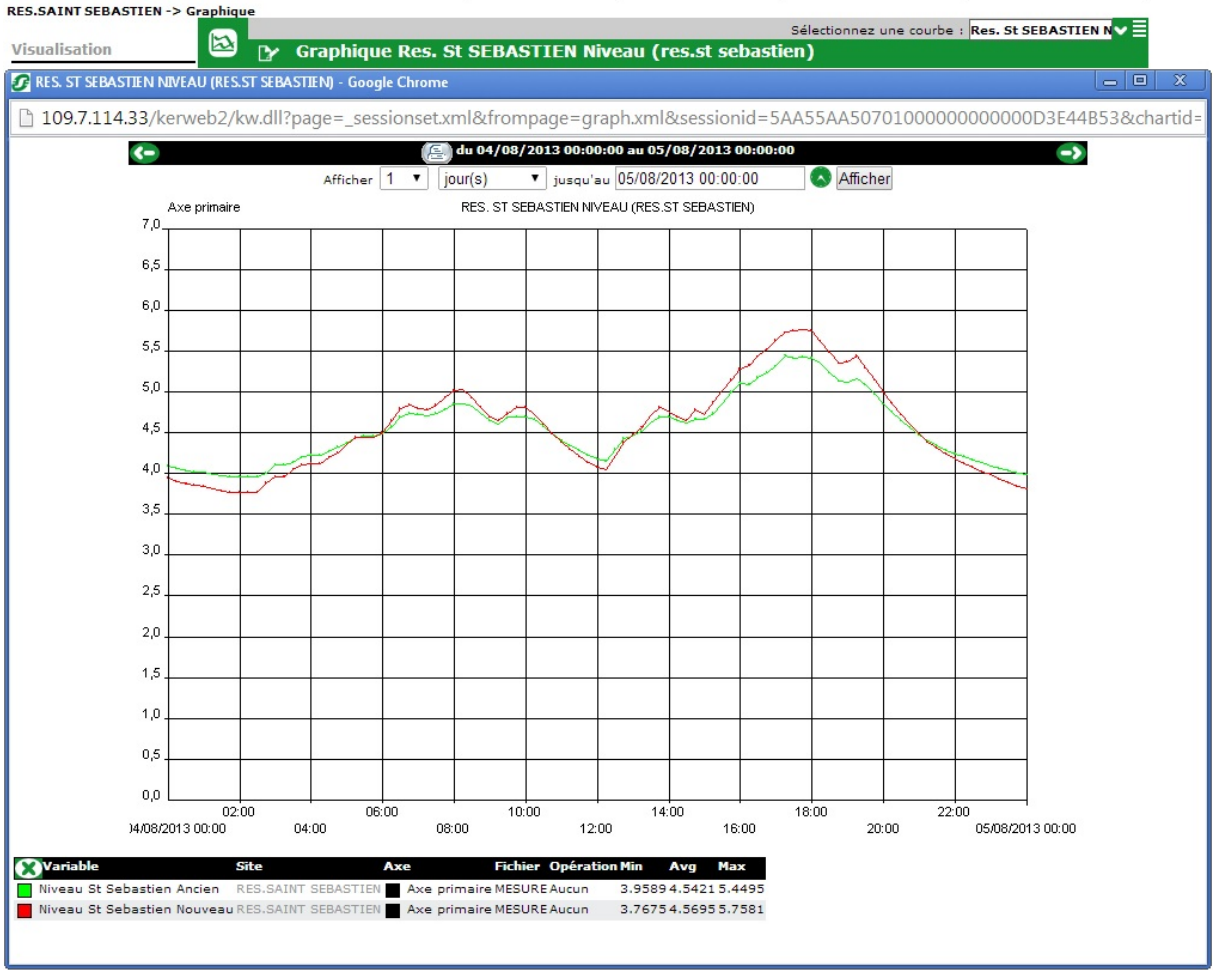
Réservoir Ste Guitte



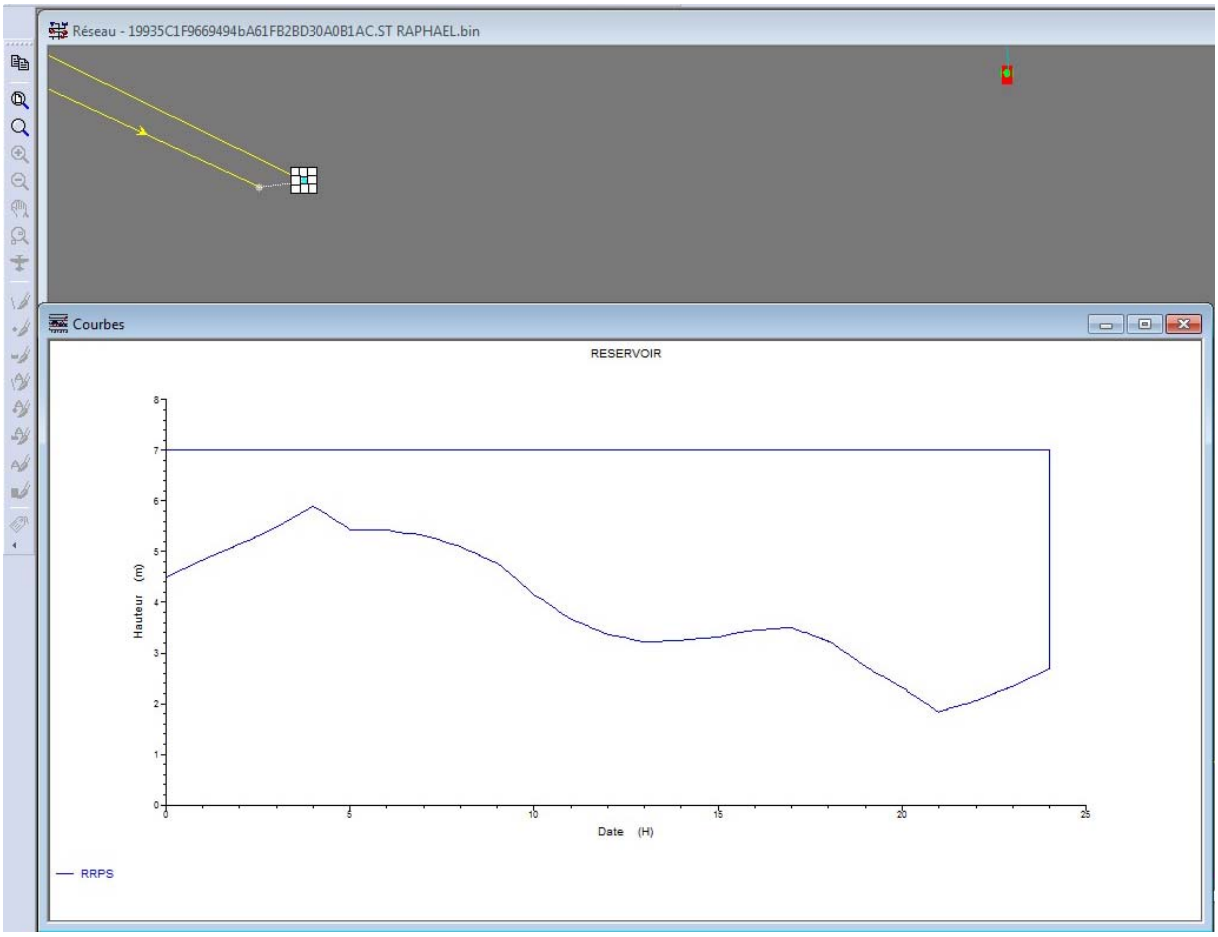


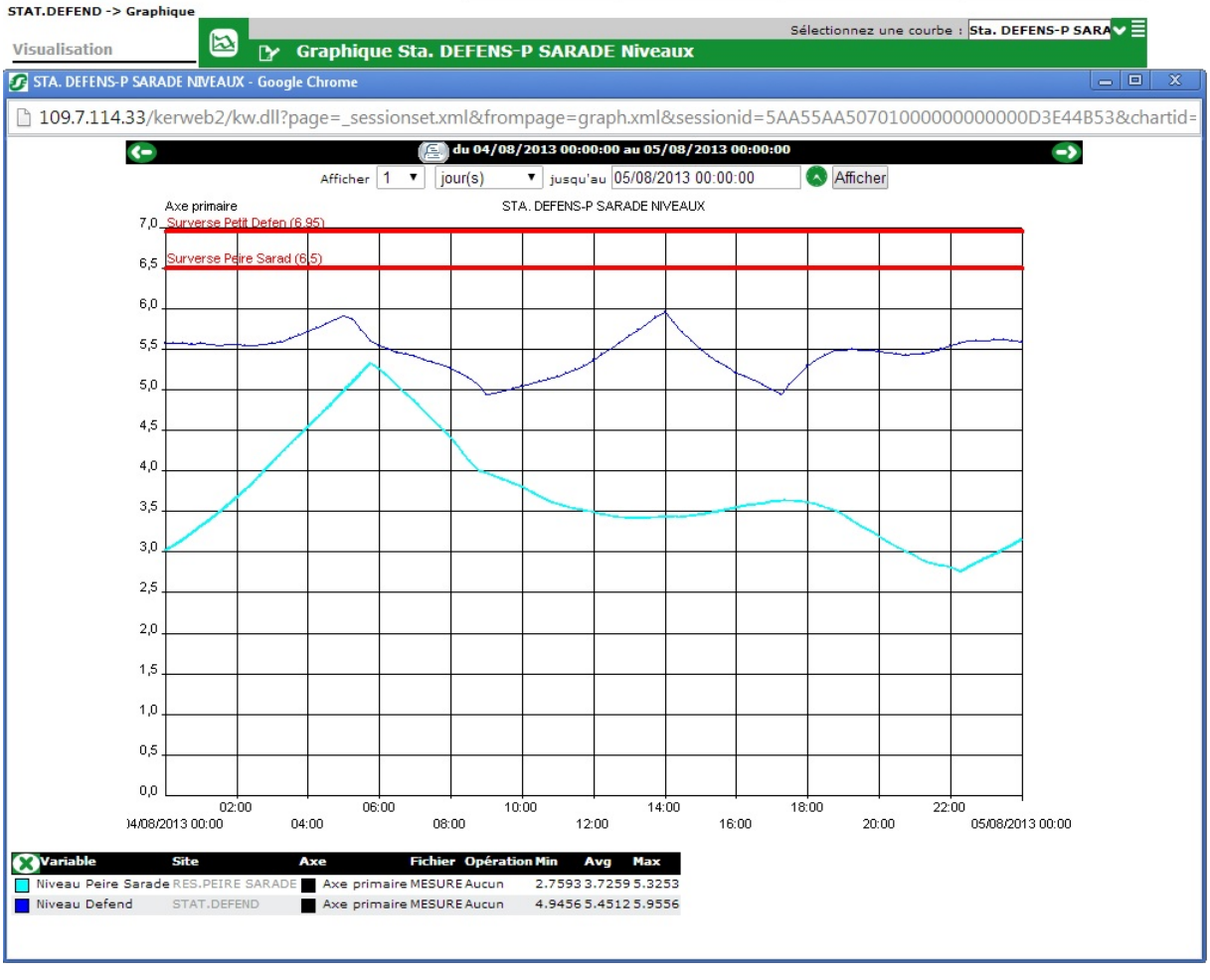
Réservoir St Sébastien





Réservoir Peire Sarade

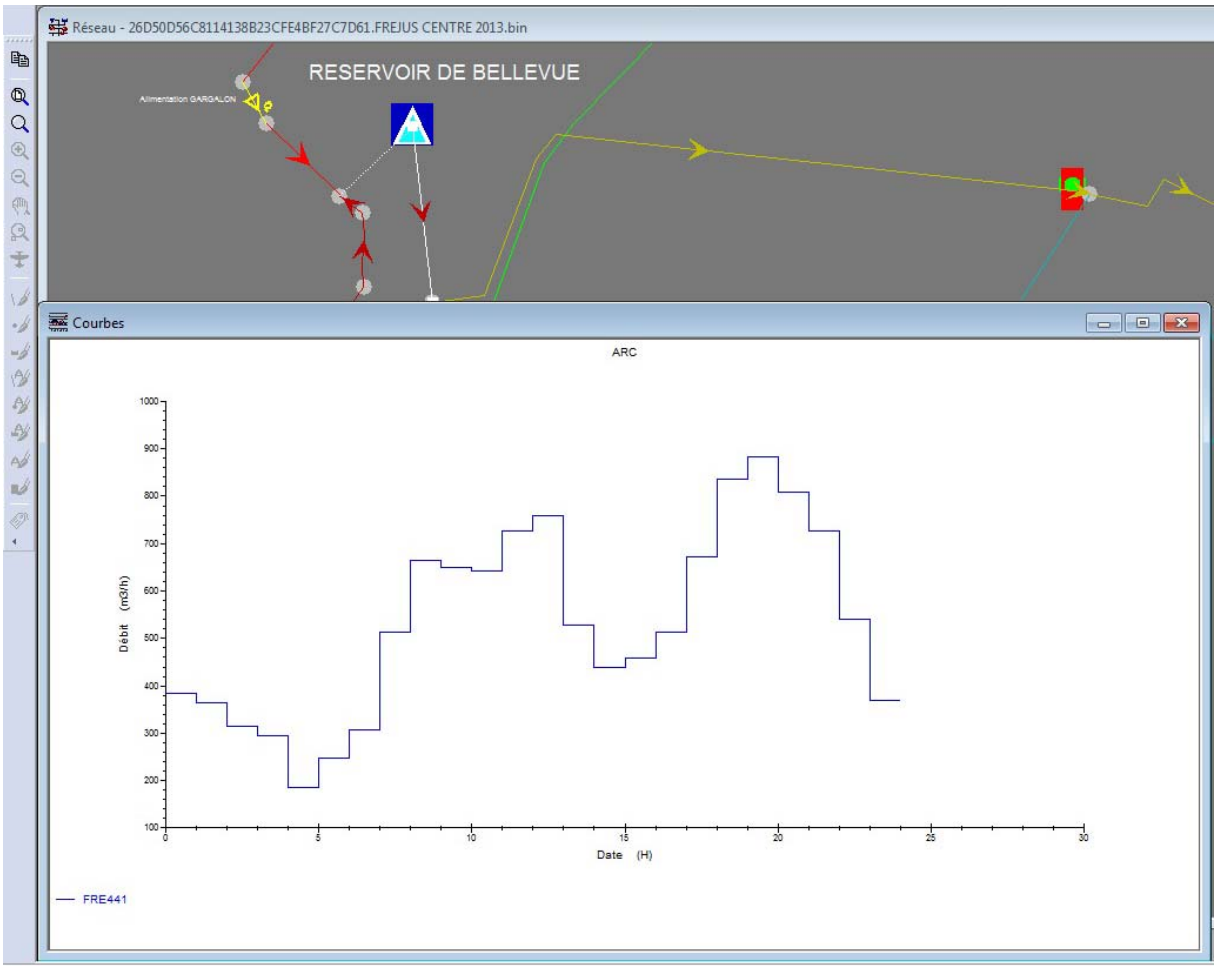


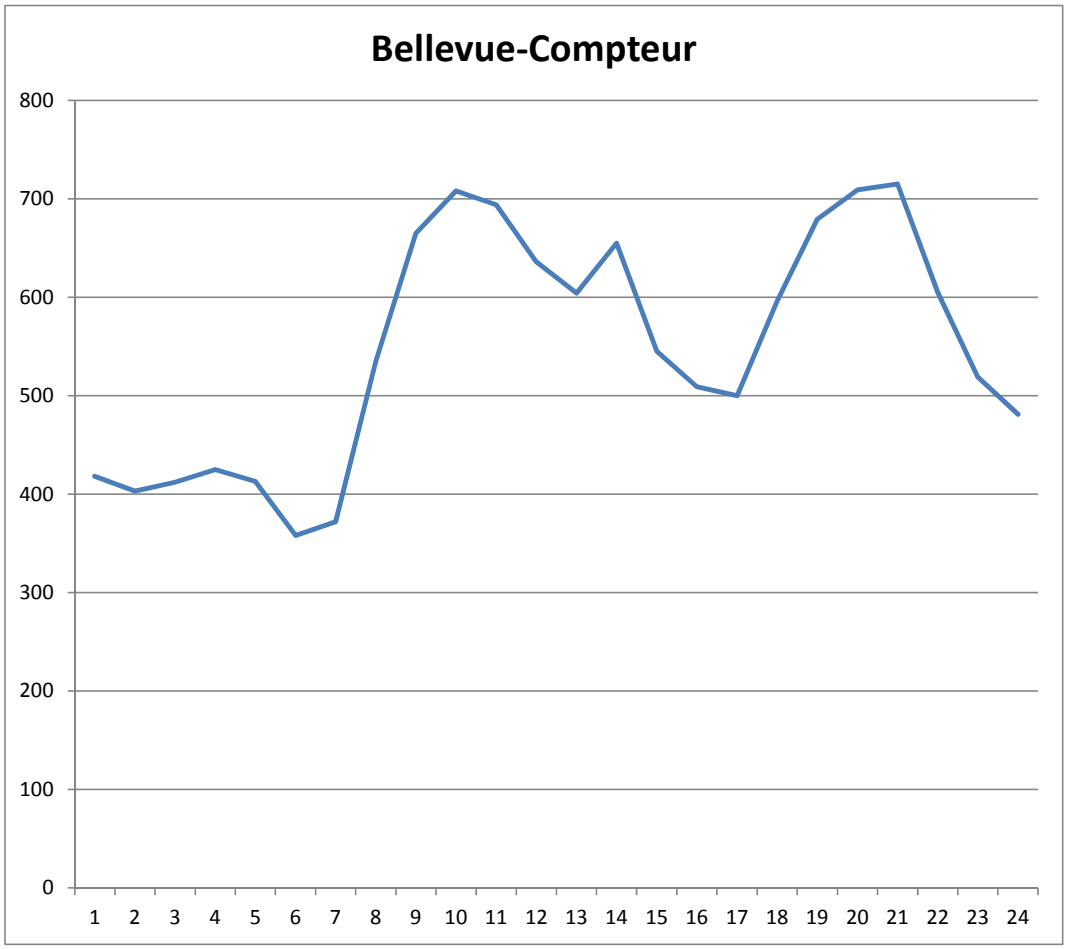


Exemples de calage en débit

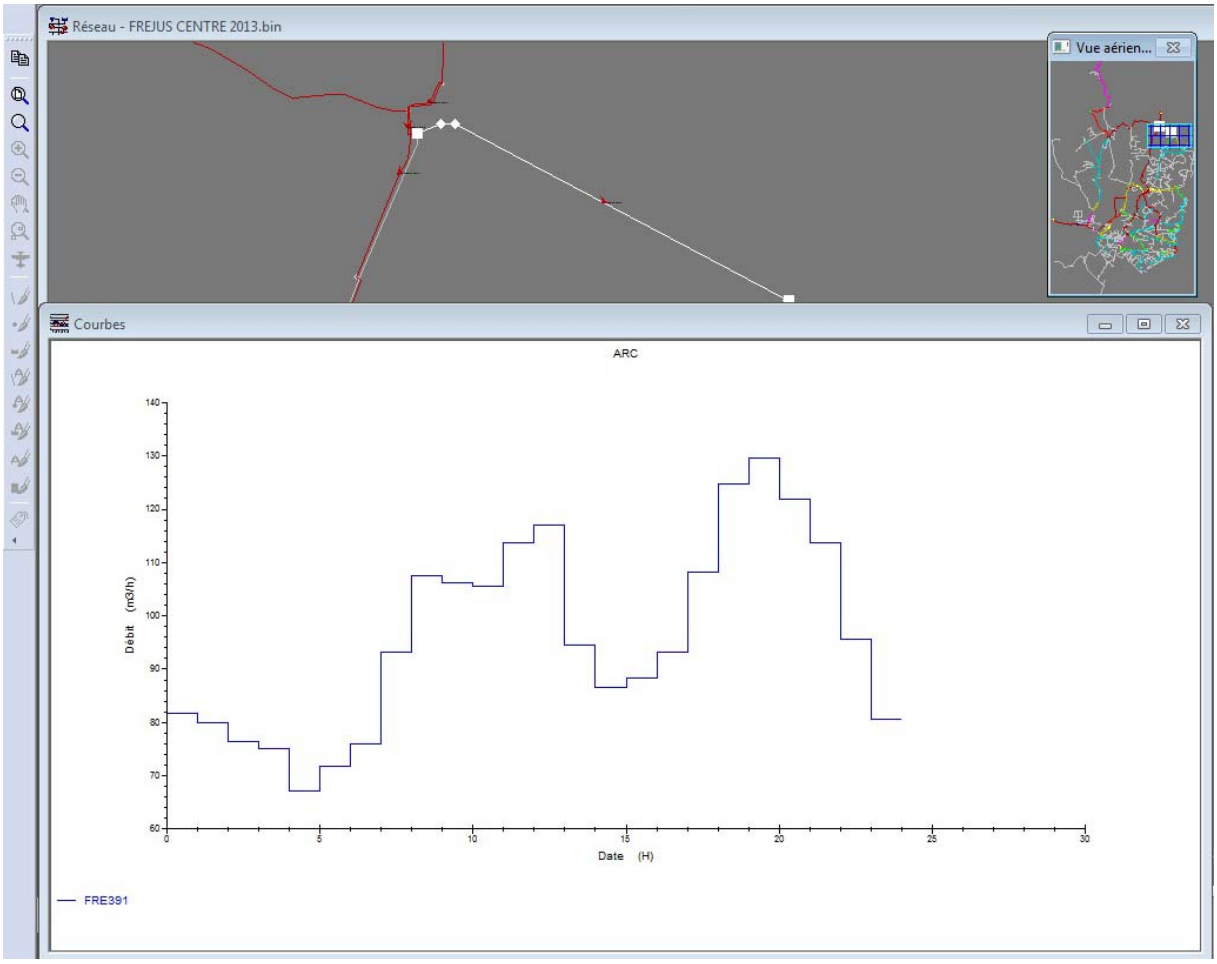
Modèle Fréjus Centre

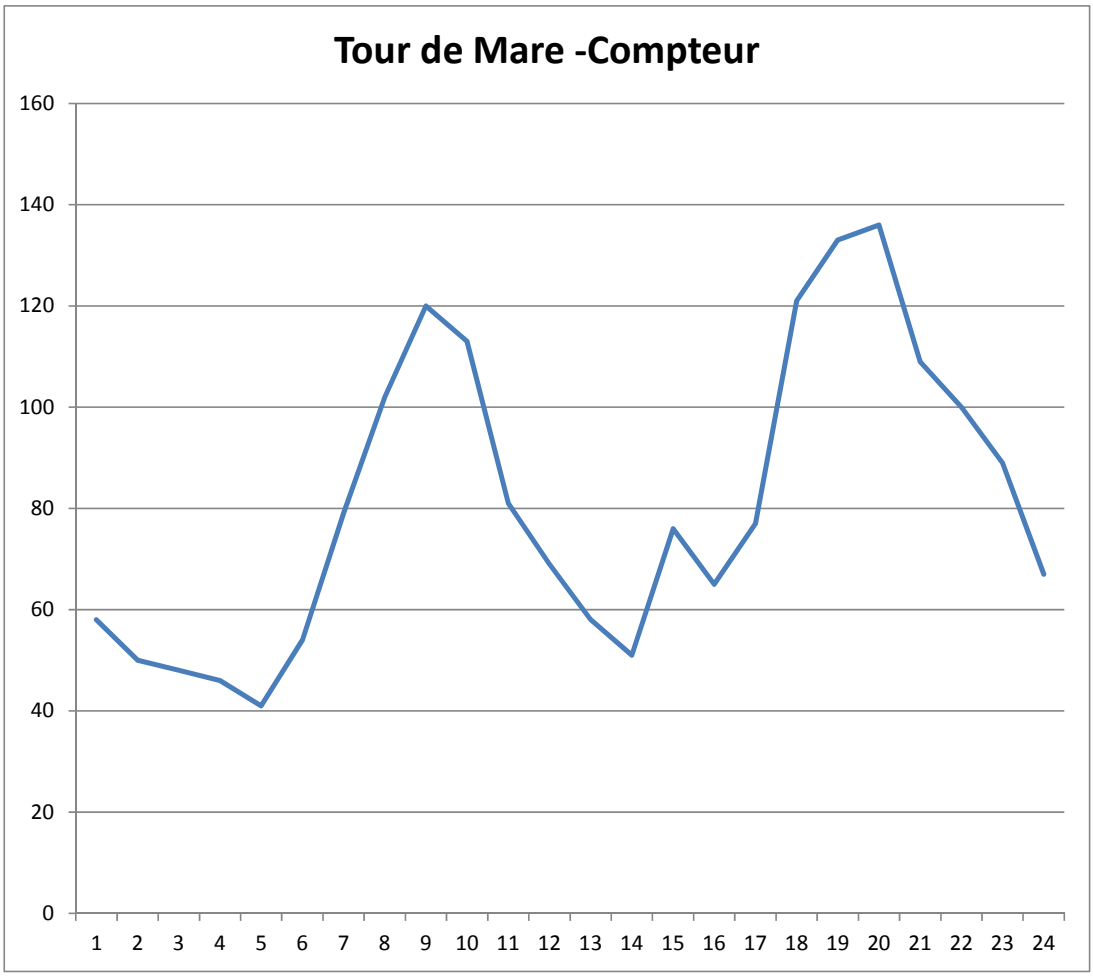
Compteur de Bellevue



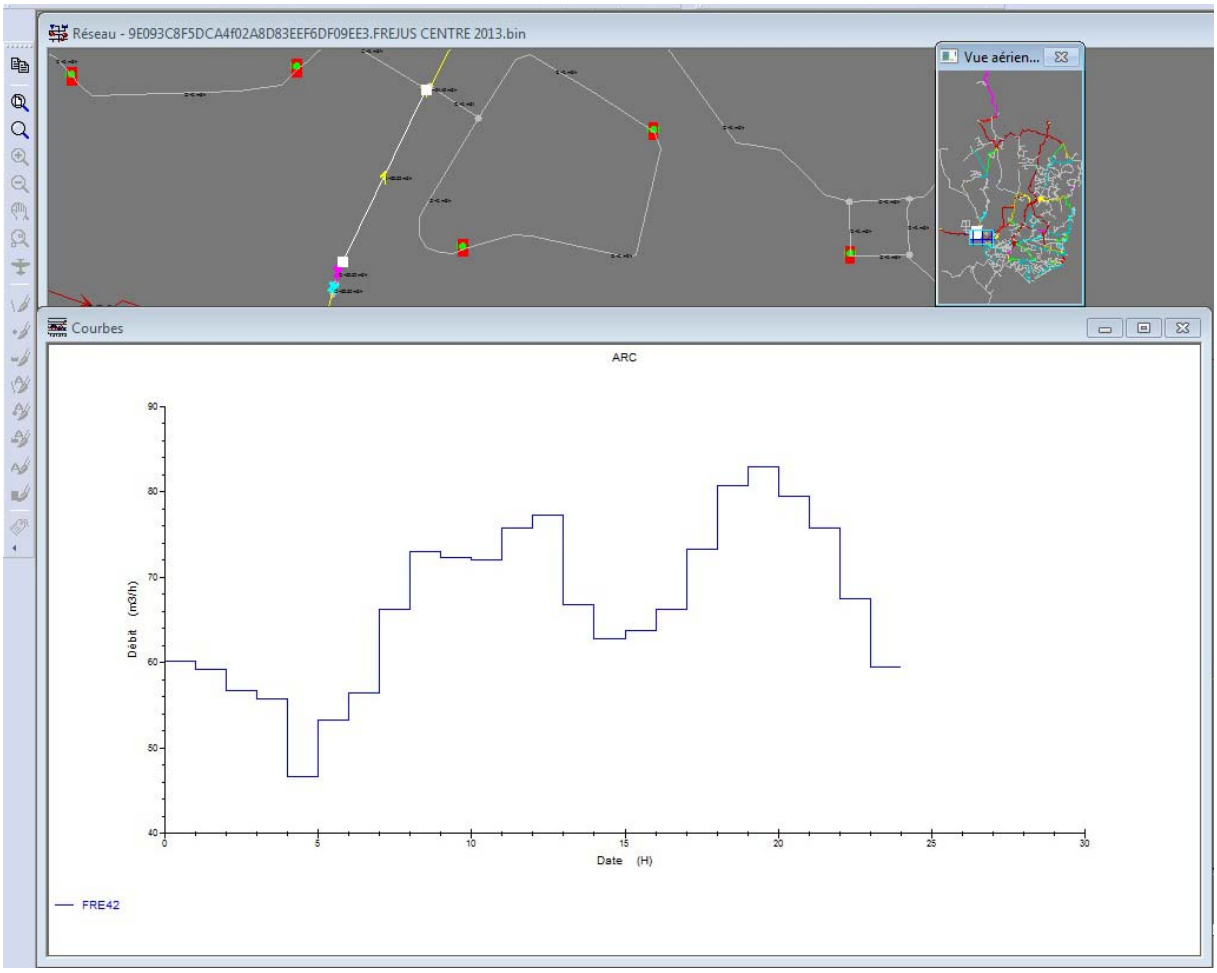


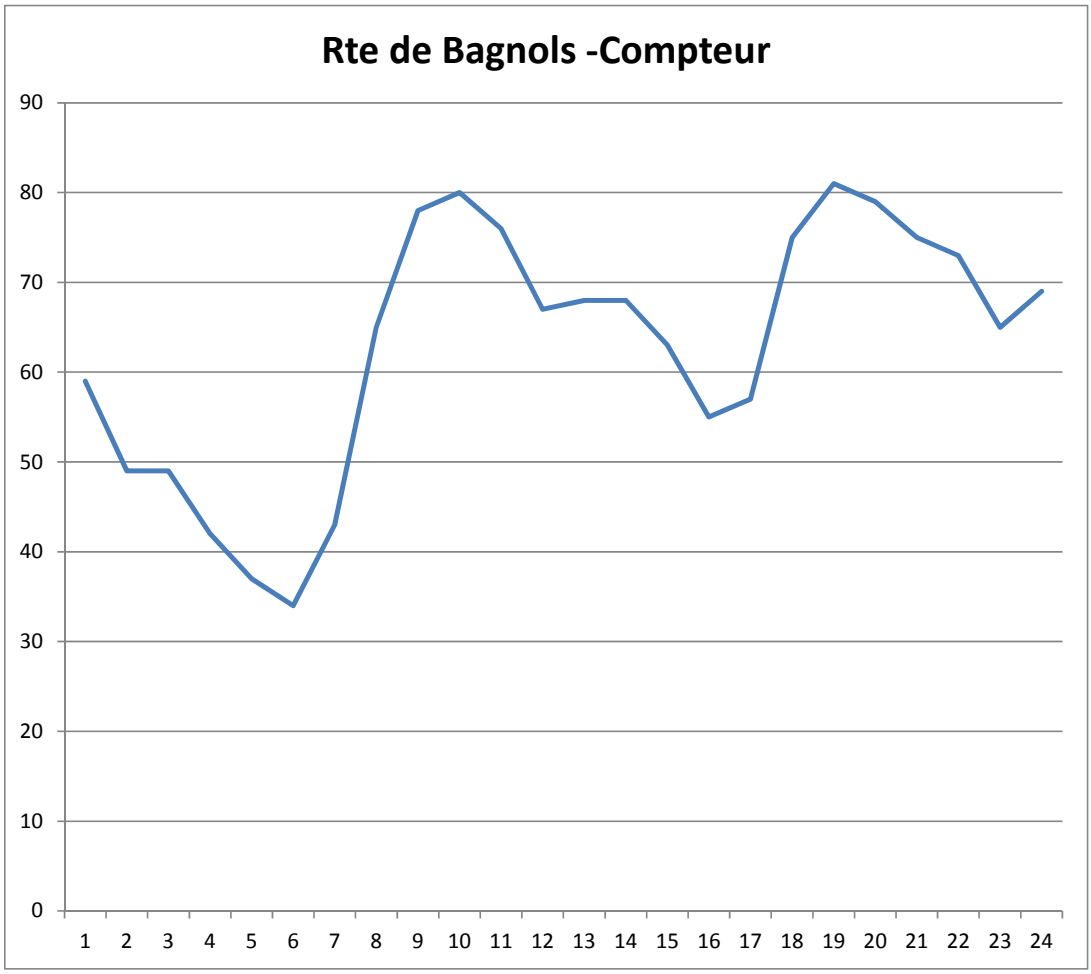
Compteur Tour de Mare



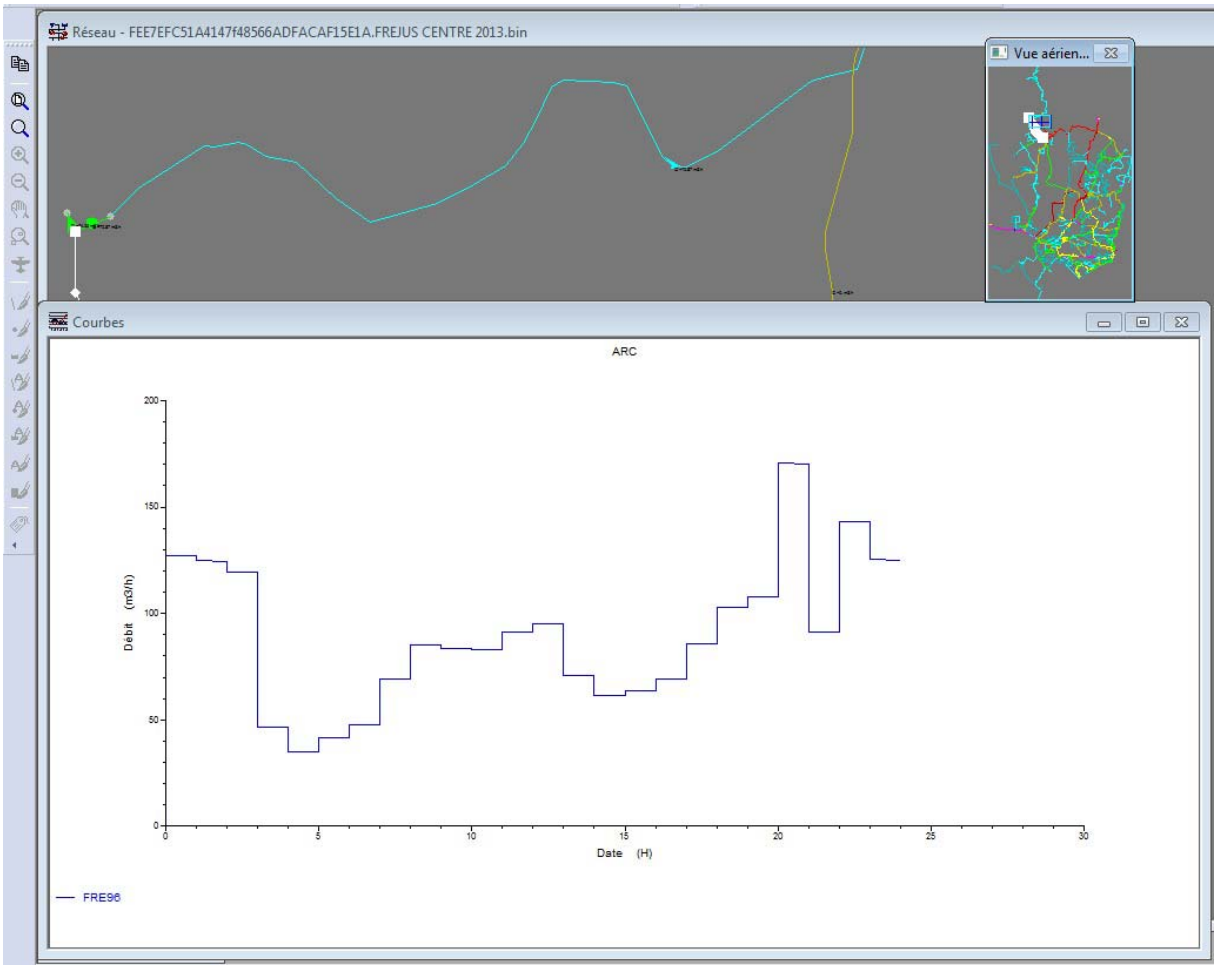


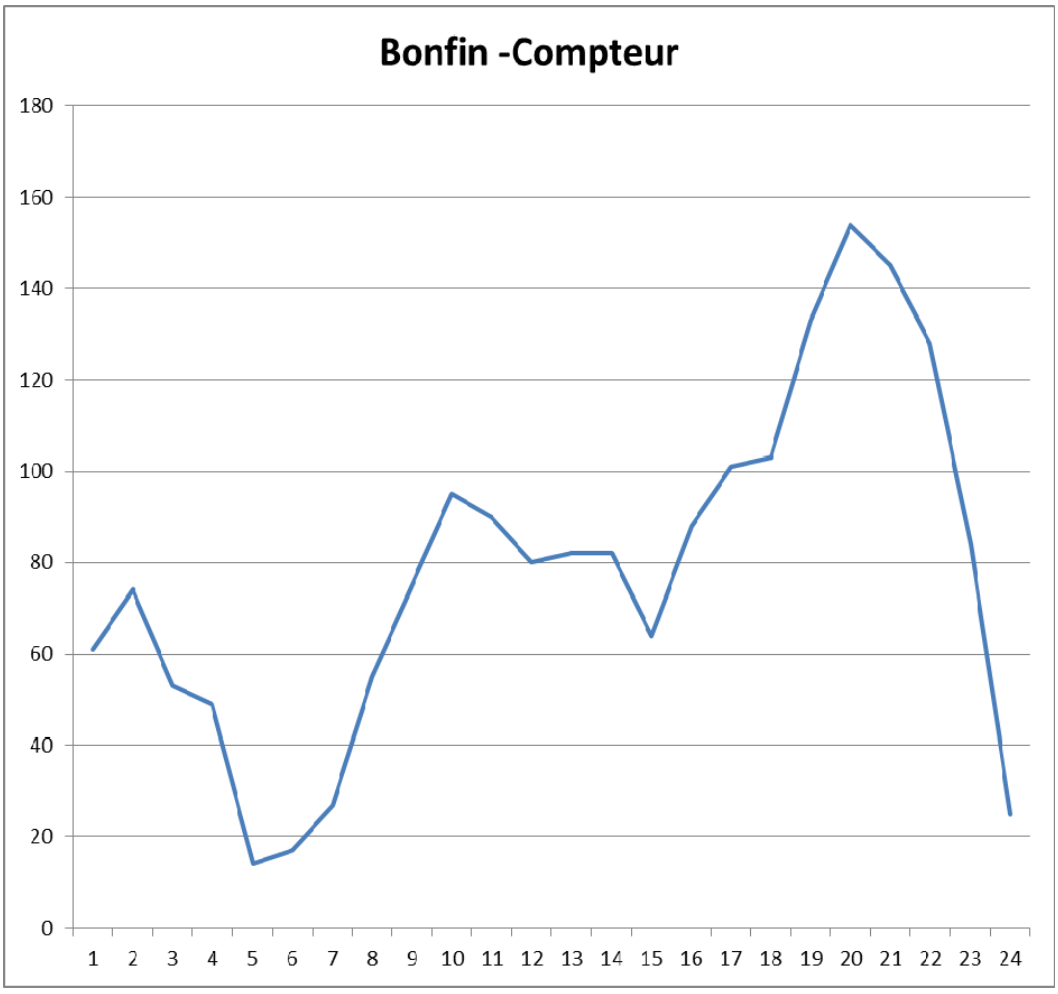
Compteur Route de Bagnols





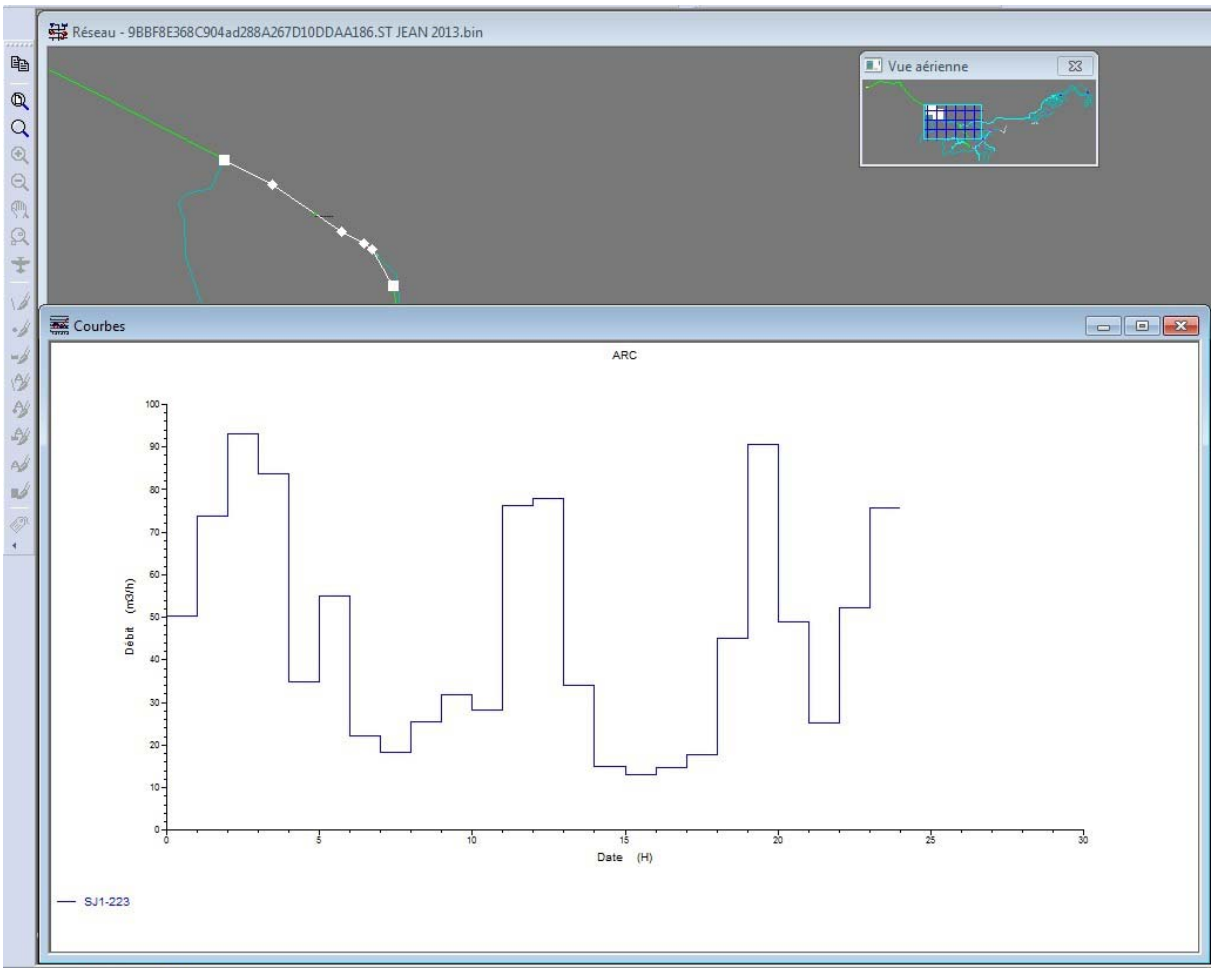
Compteur Bonfin

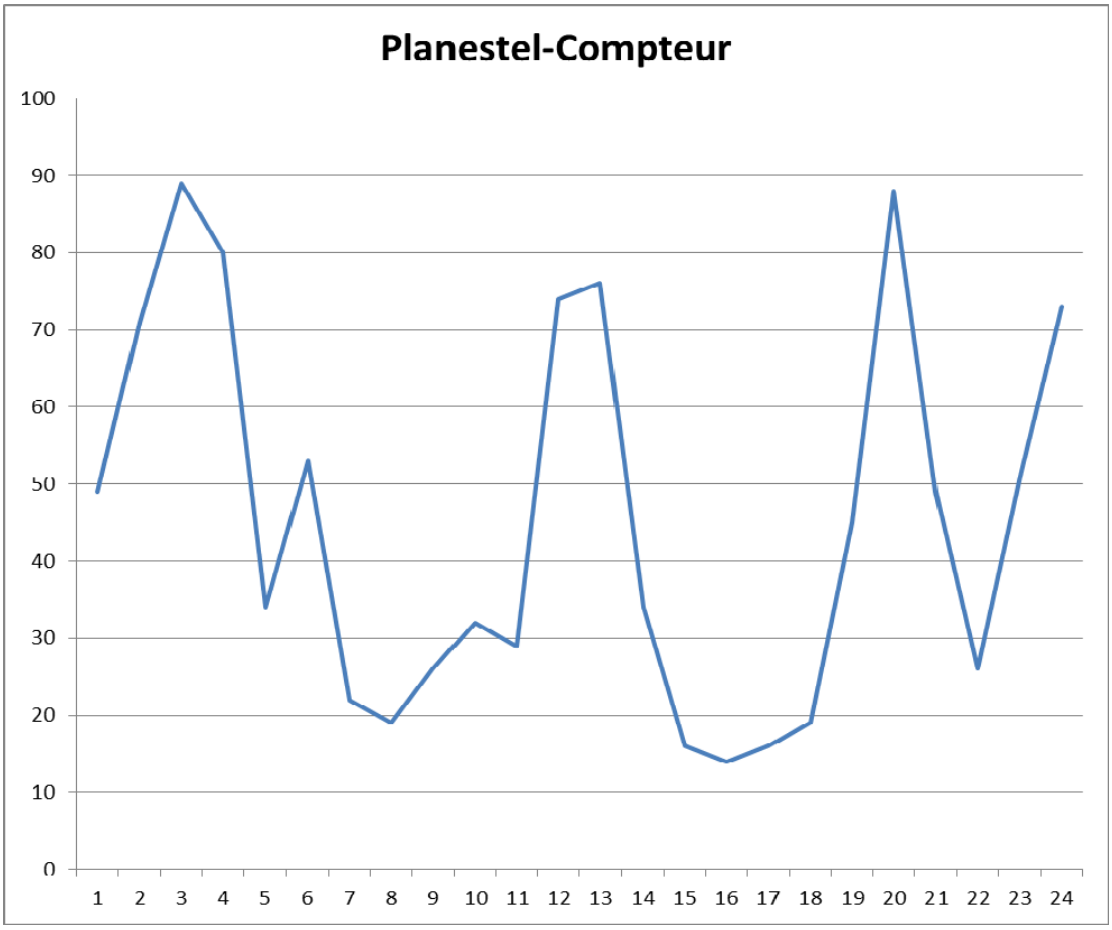




Modèle Saint Jean de Cannes

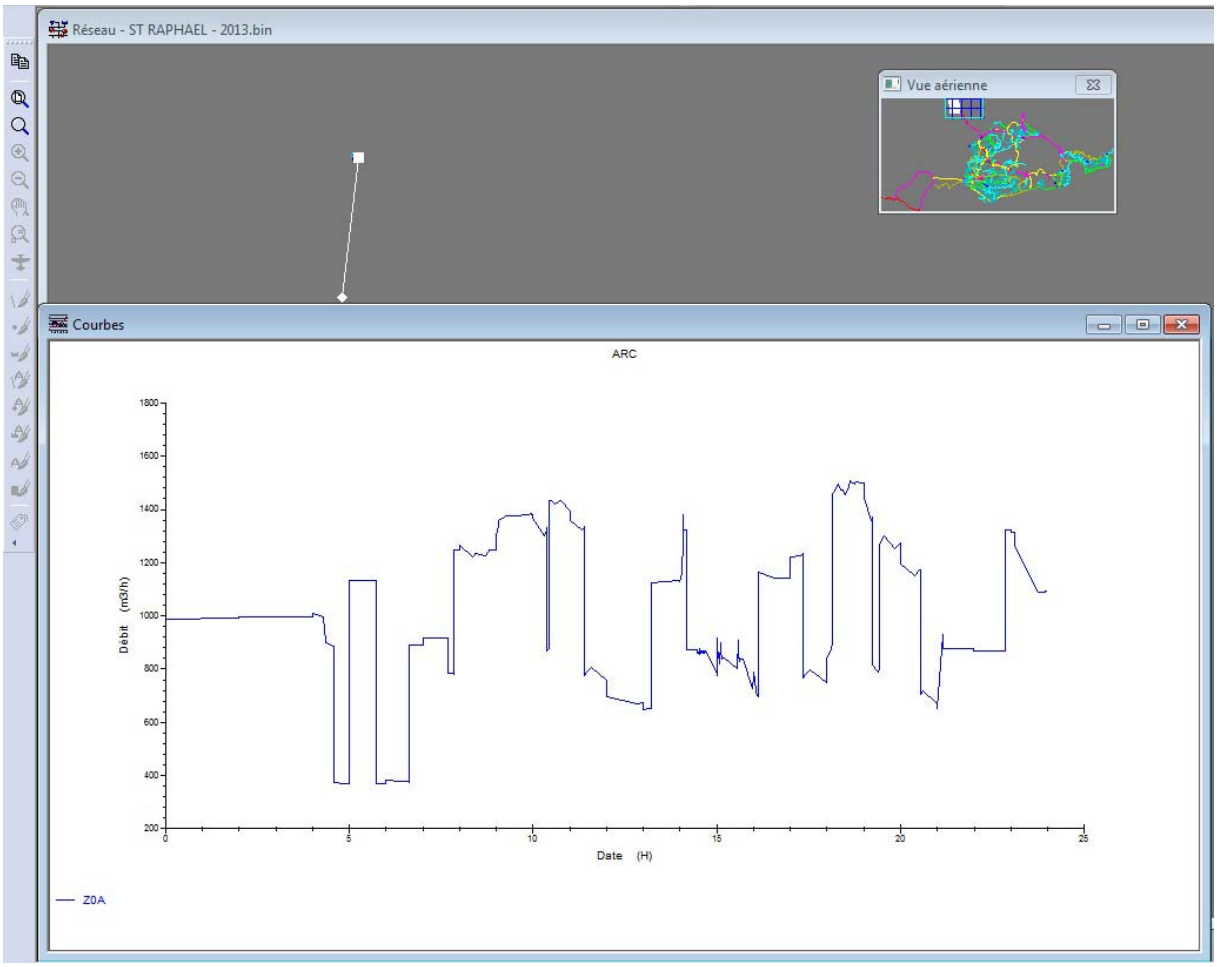
Compteur de Planestel

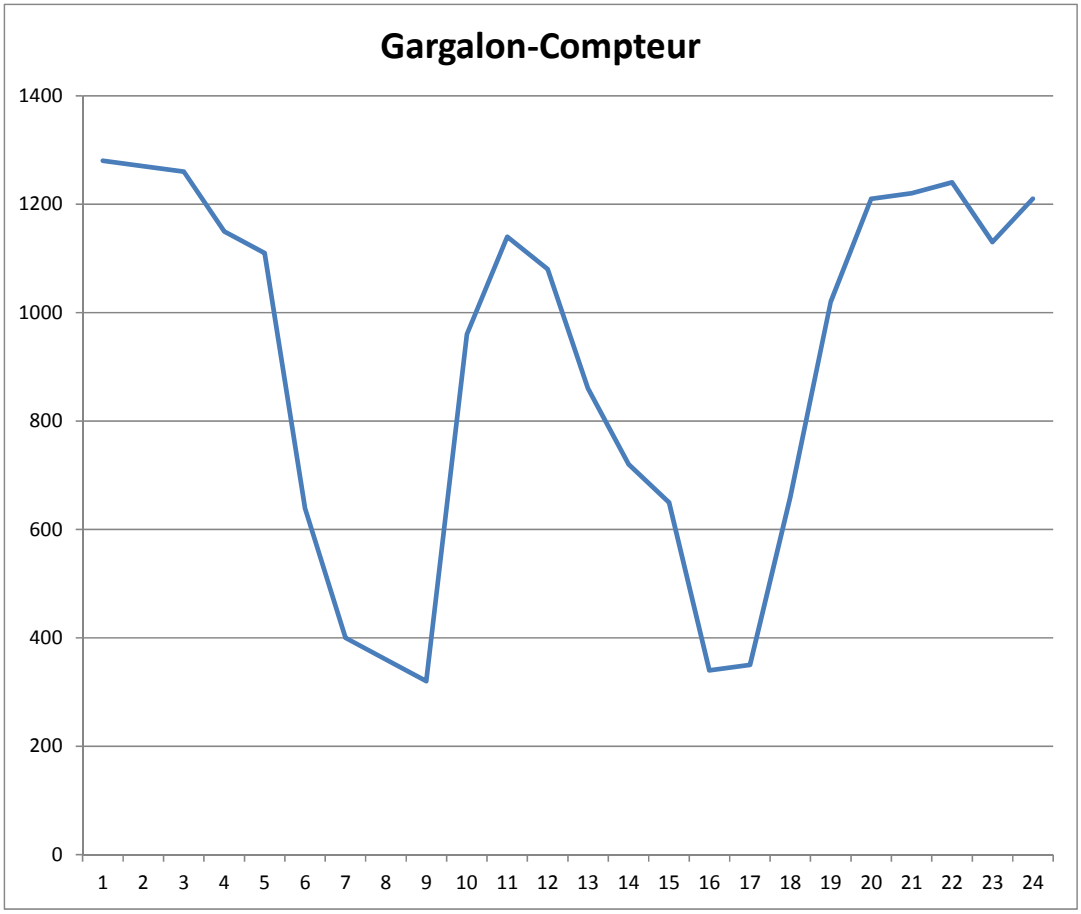




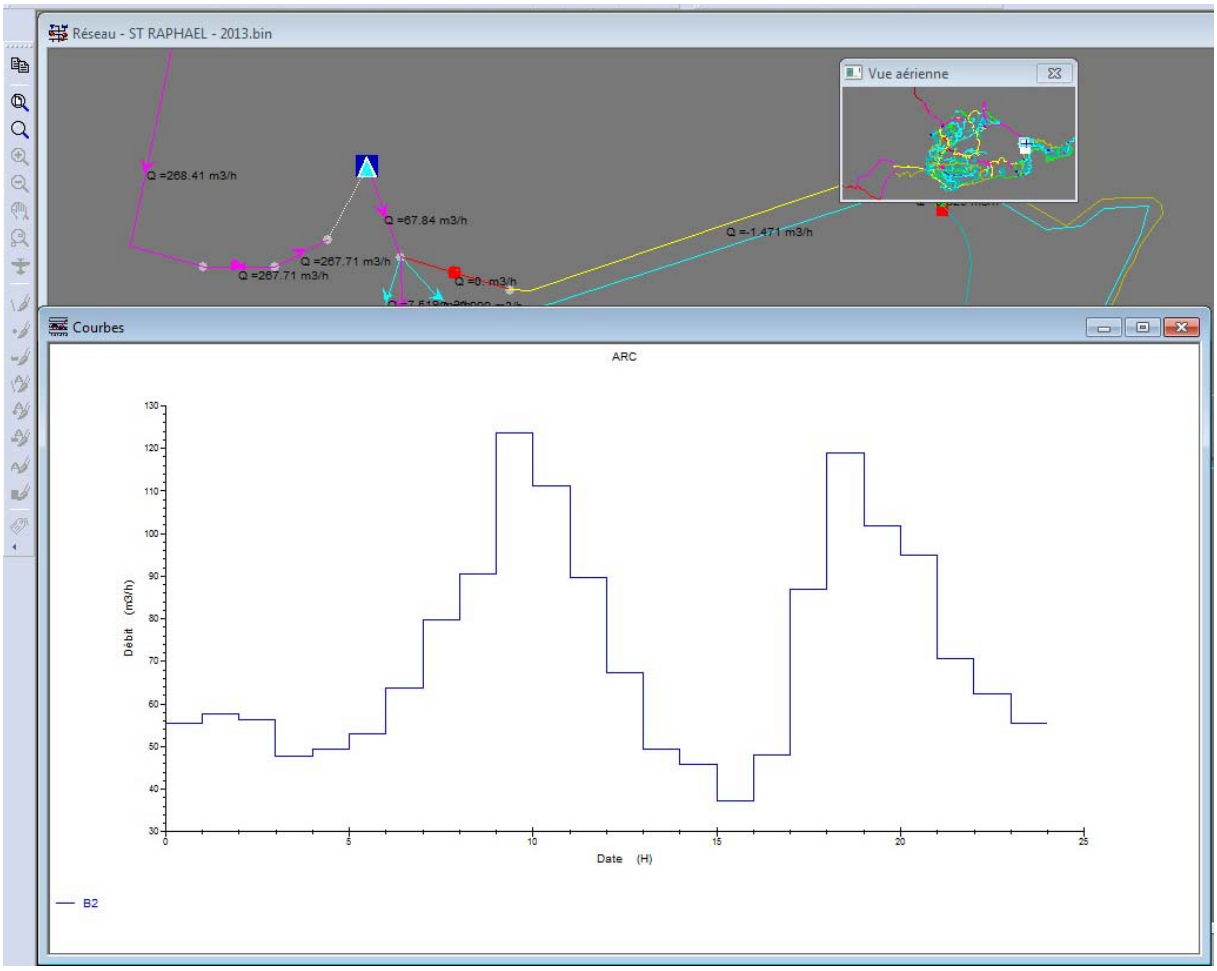
Modèle Saint Raphaël

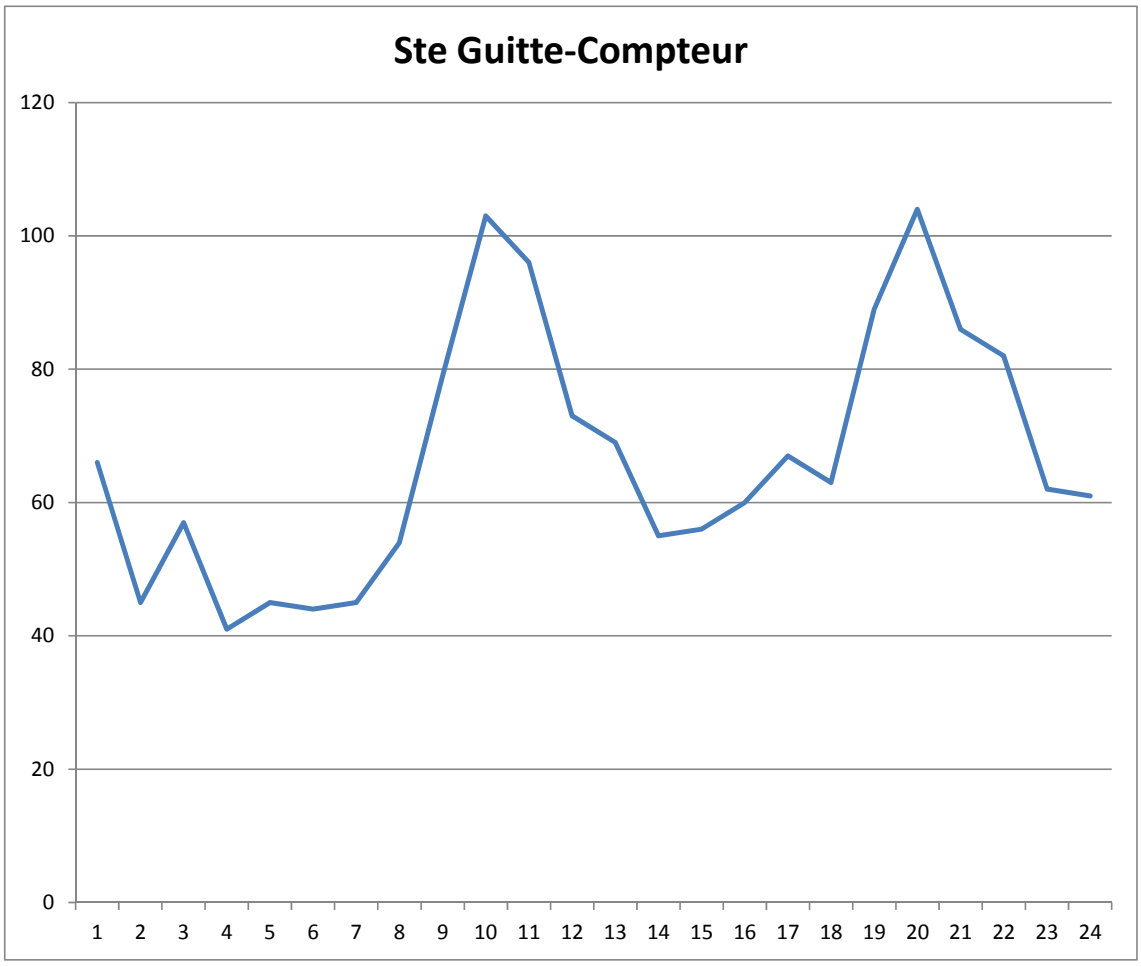
Compteur de Gargalon



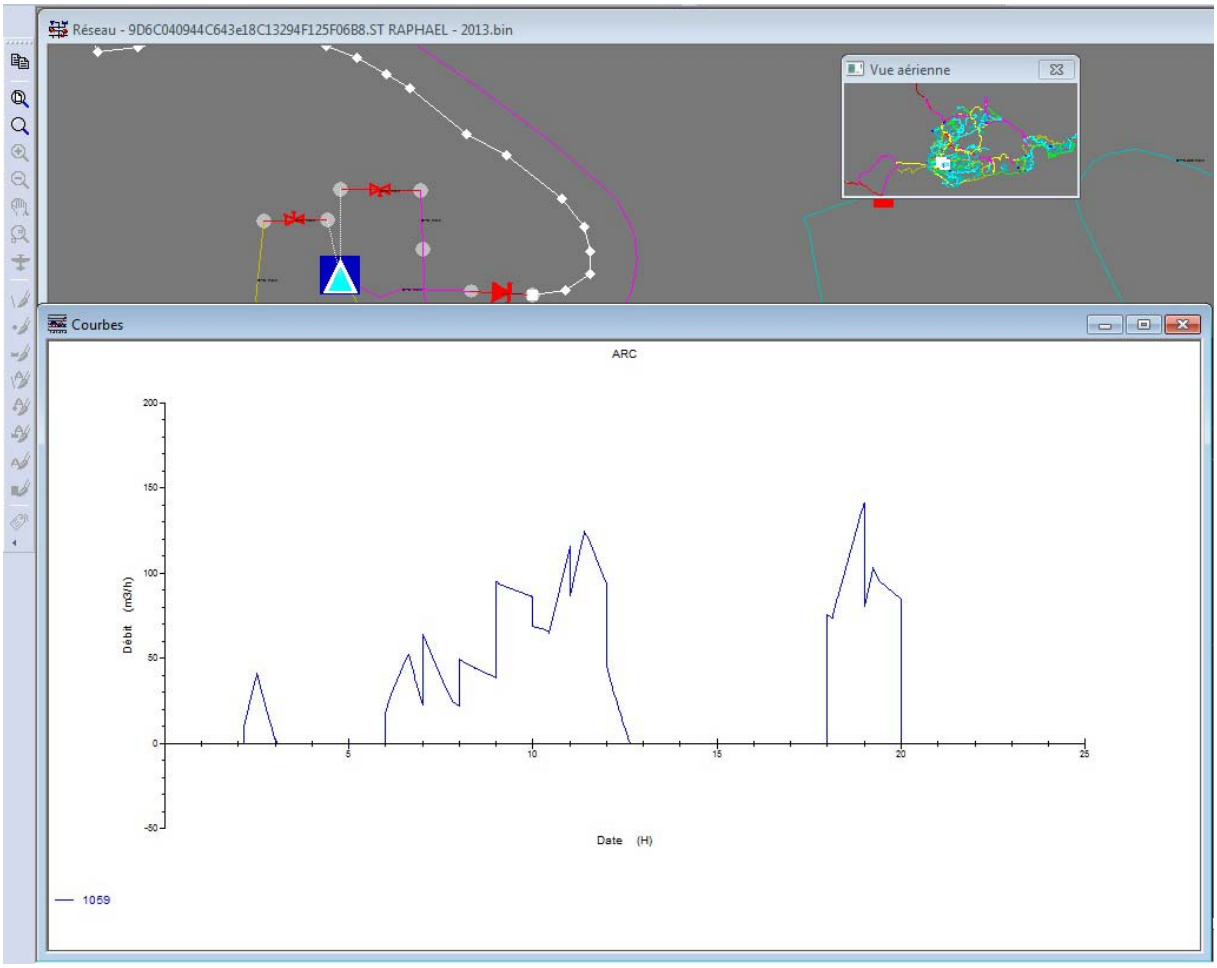


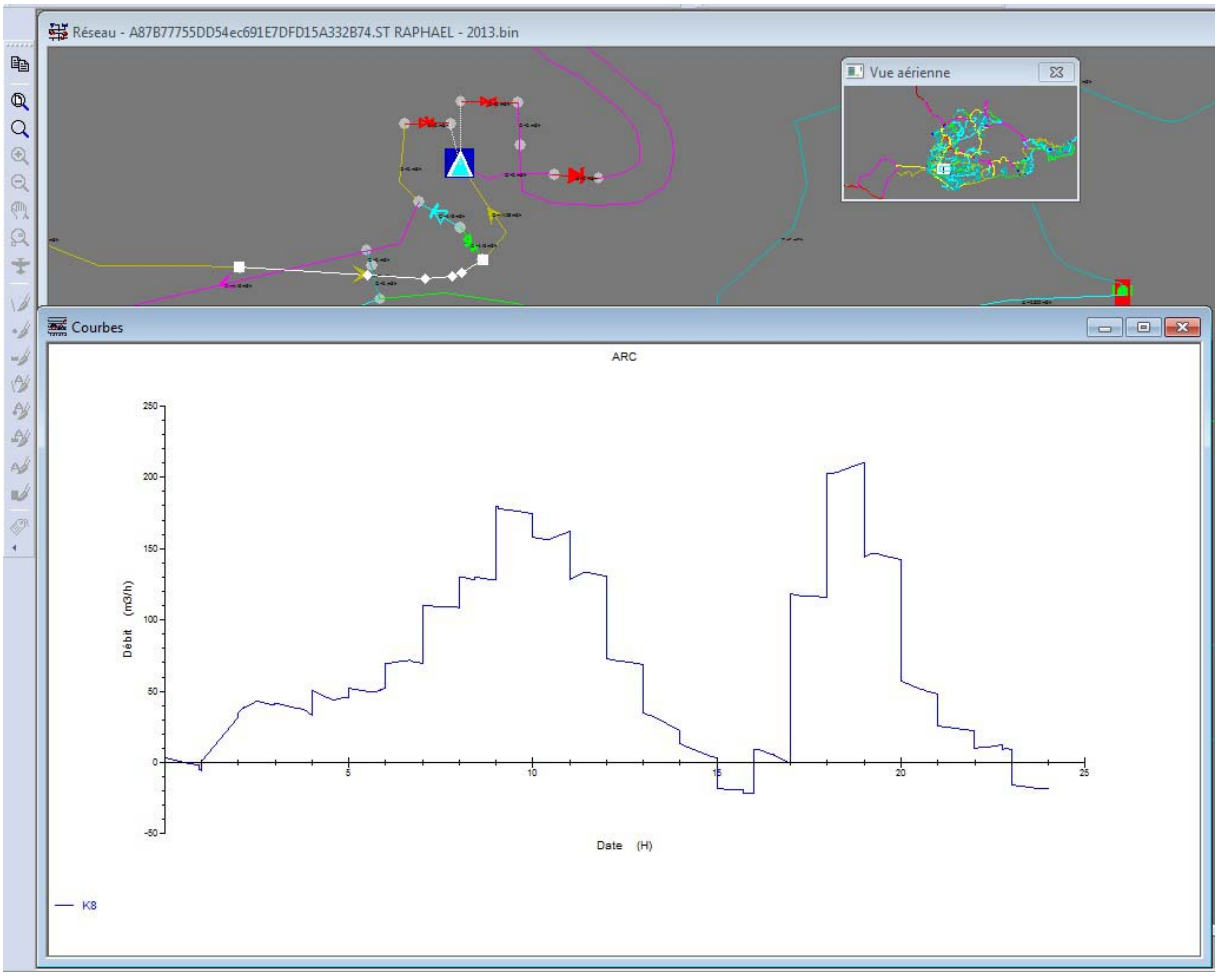
Compteur de Ste Guitte

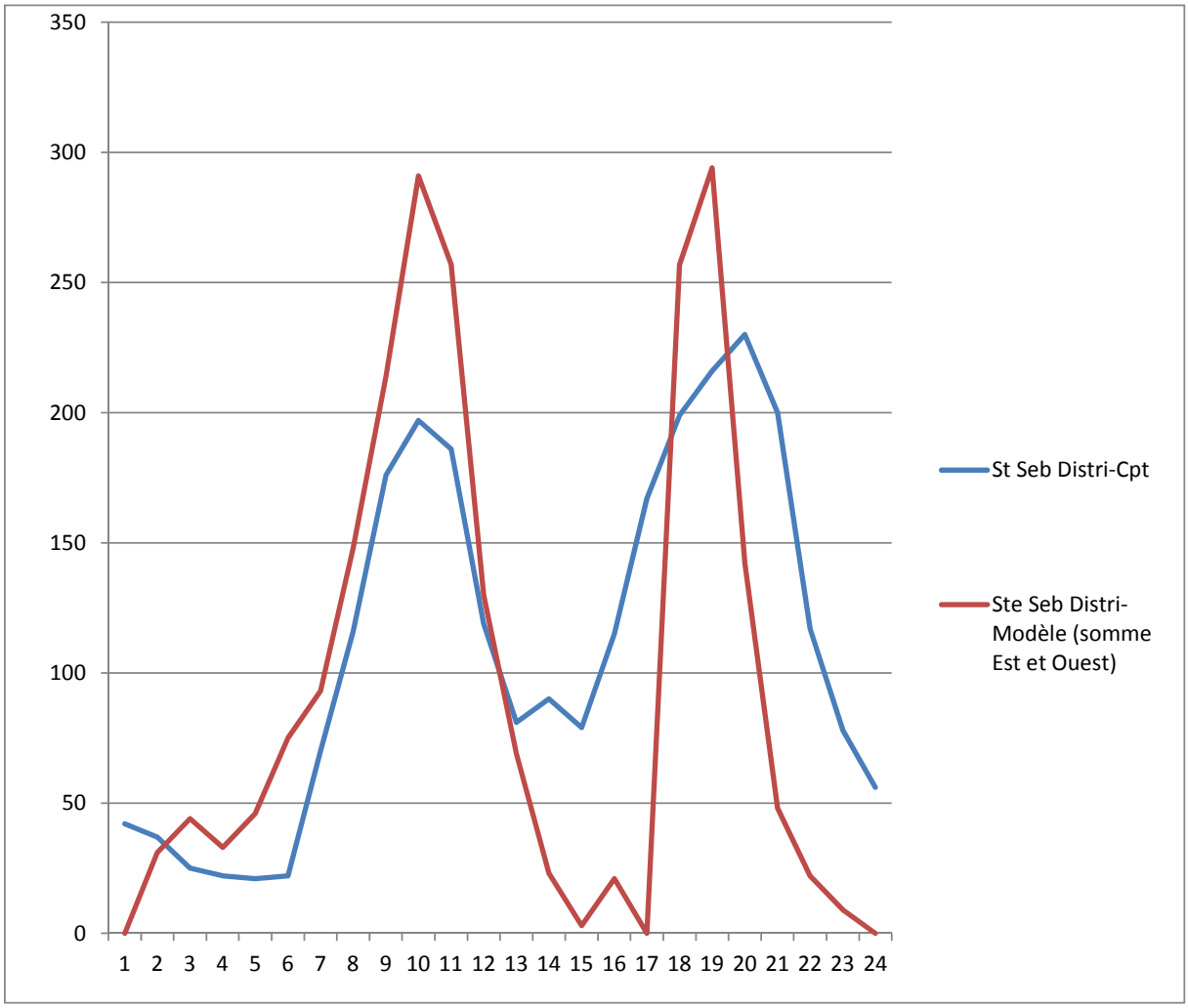




Compteur de St Sebastien Est, puis Ouest



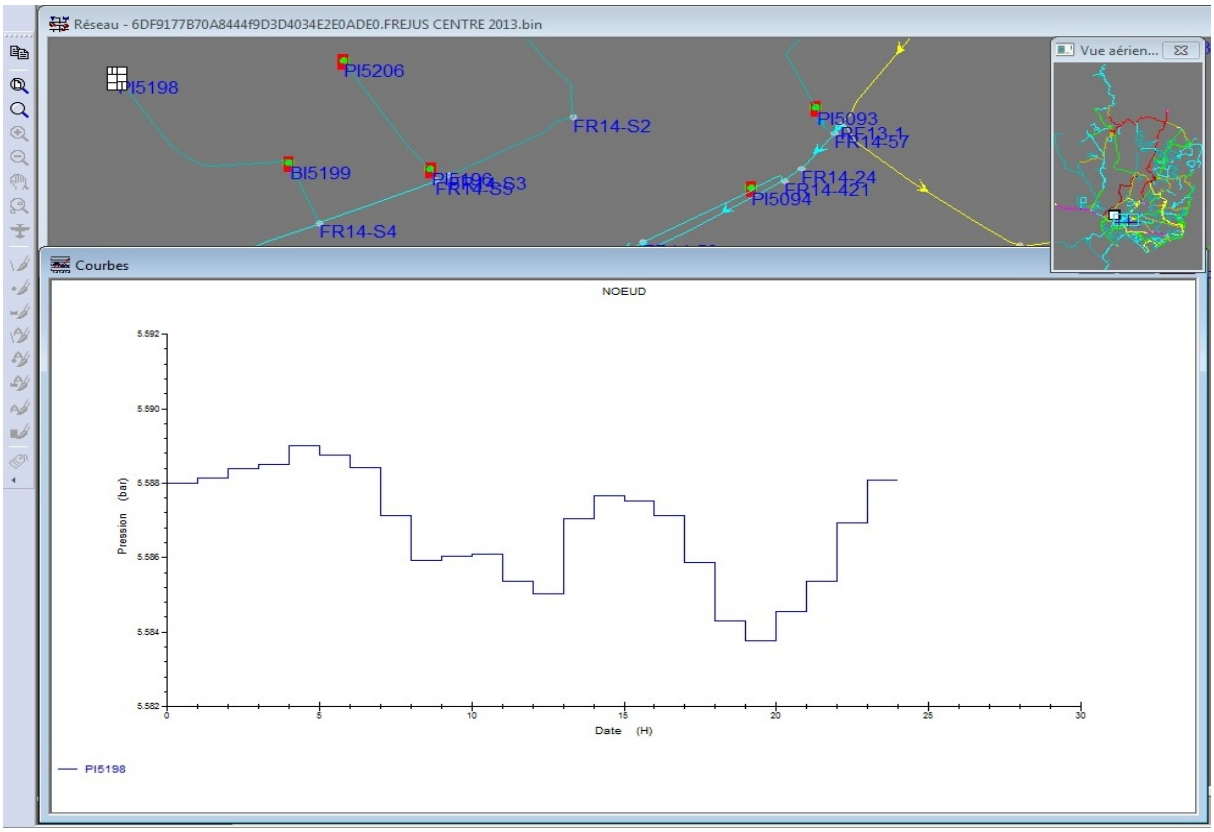


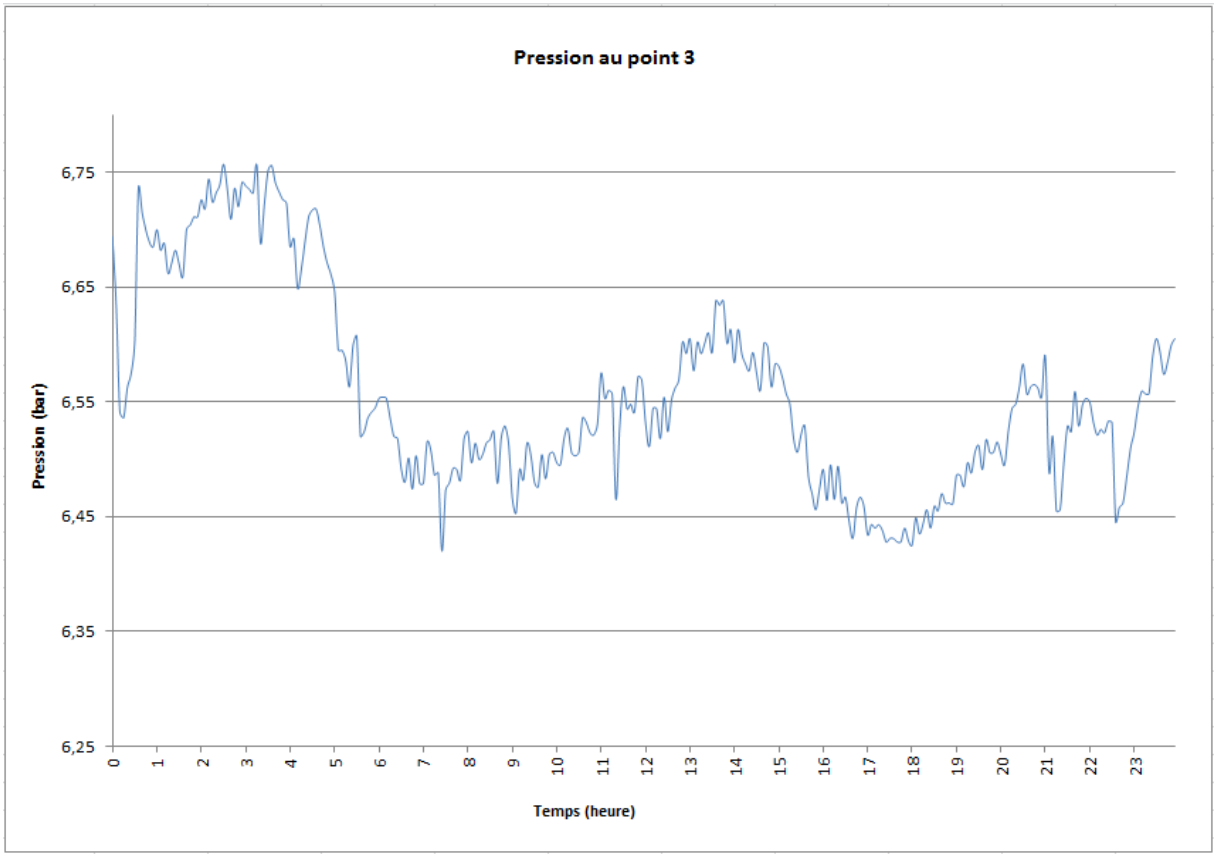

350
300
250
200
150
100
50
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
St Seb Distri-Cpt
Ste Seb Distri-Modèle (somme Est et Ouest)

Exemples de calage en pression

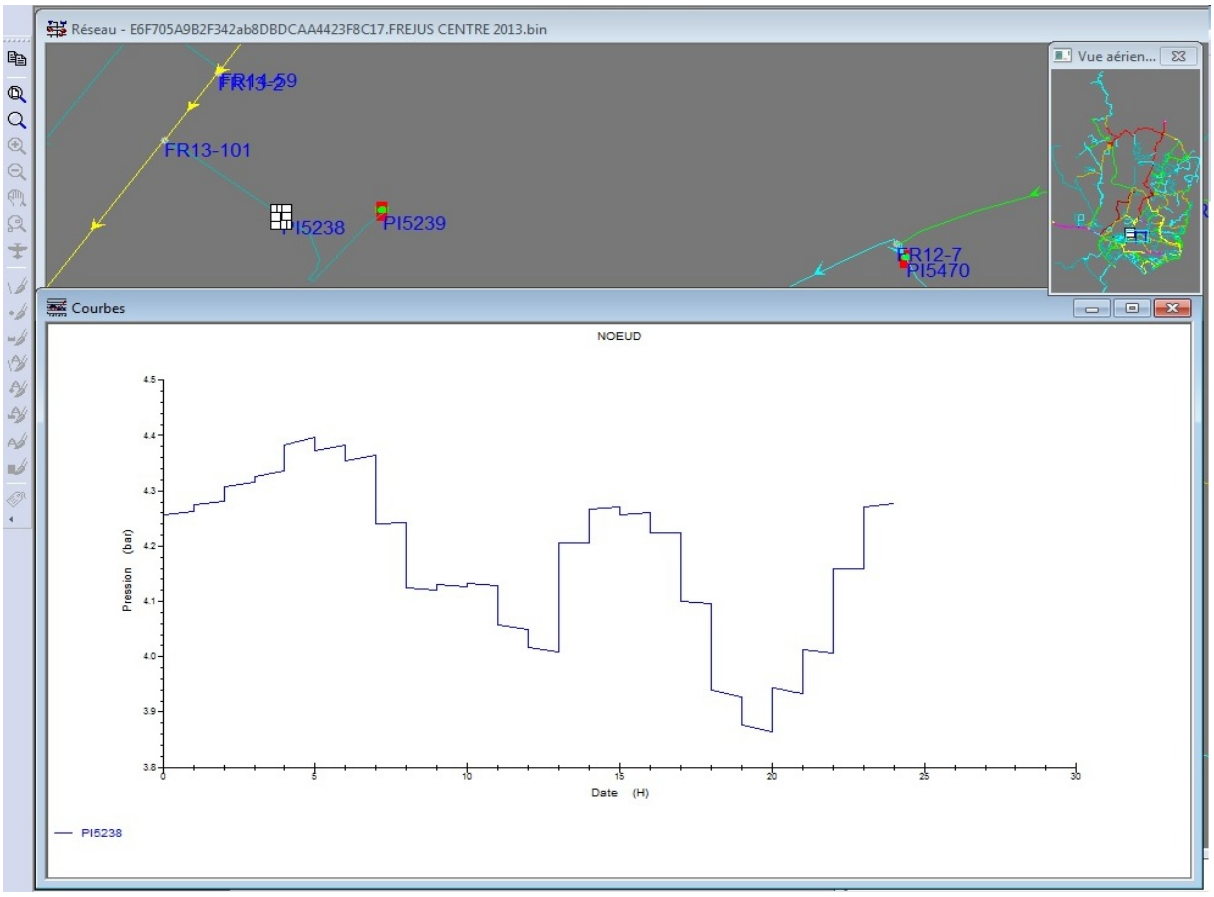
Modèle Fréjus centre

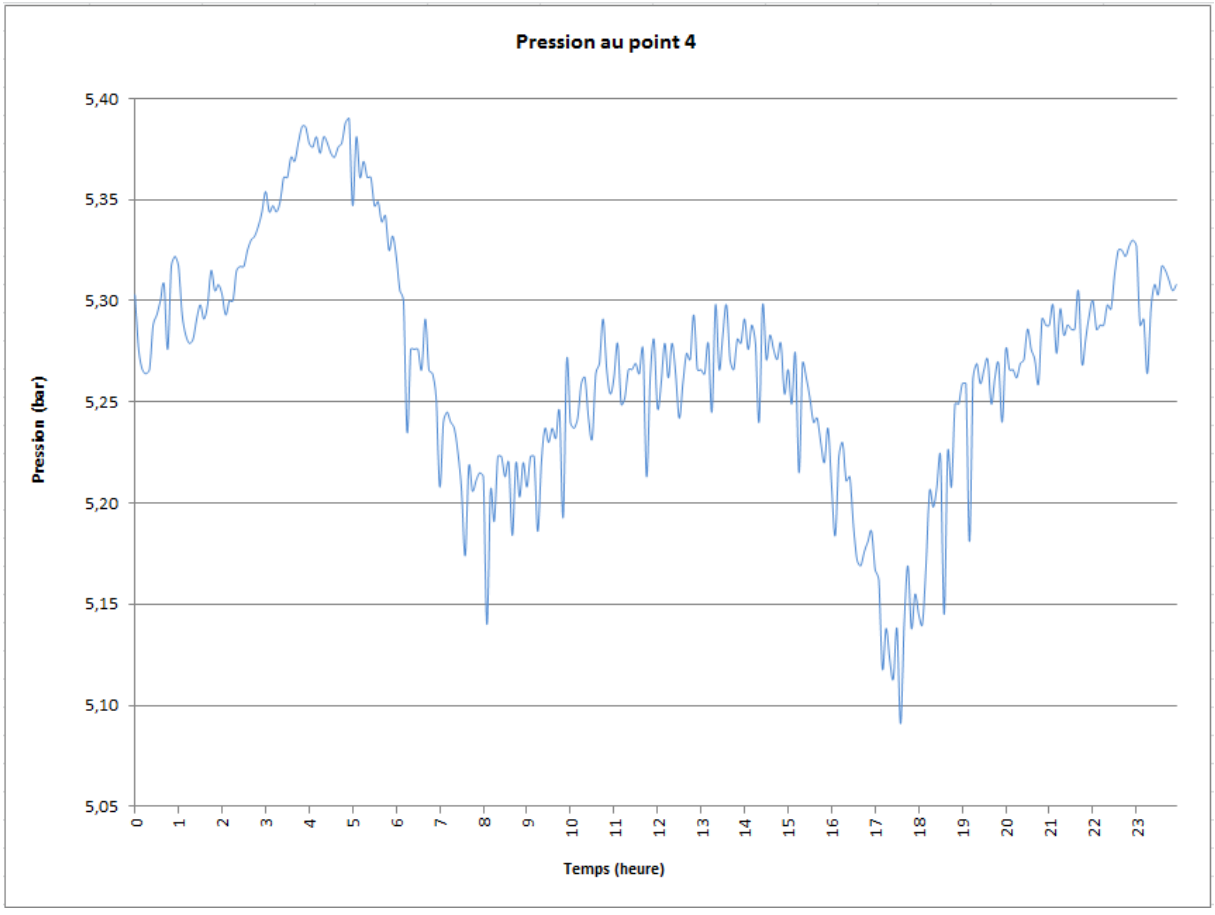
Point 3



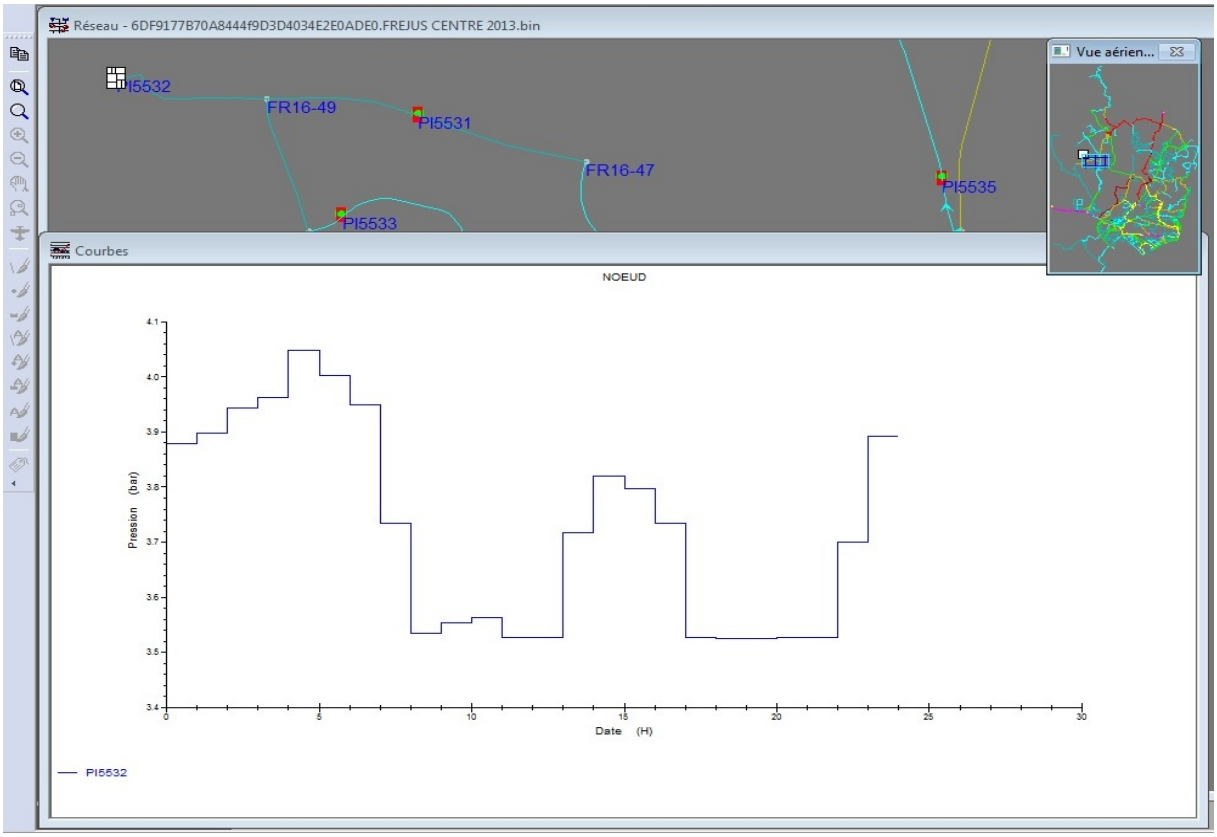


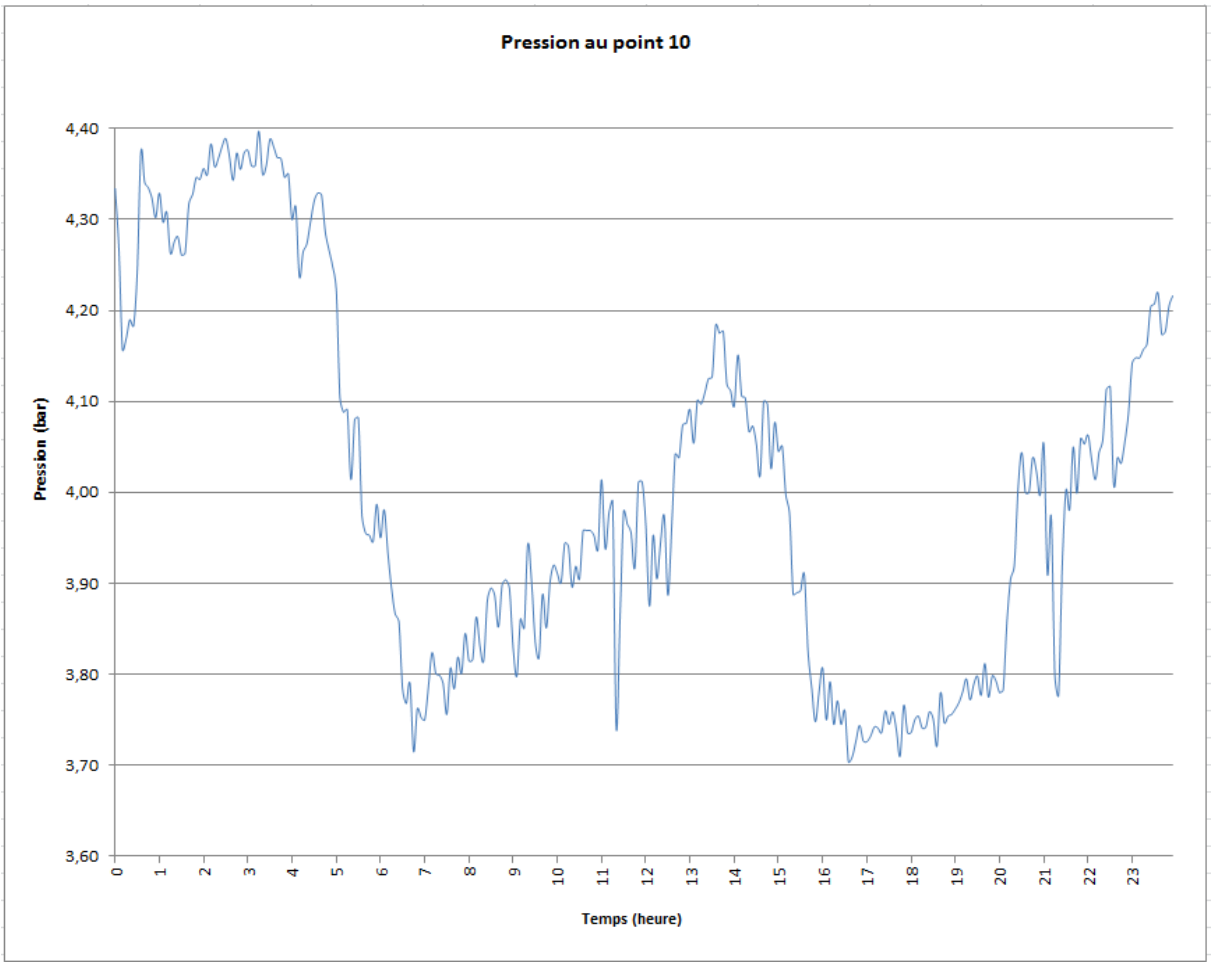
Point4


Réseau - E6F705A9B2F342ab8DBDCAA4423F8C17.FREJUS CENTRE 2013.bin
FR13-29
FR13-2
FR13-101
PI5238
PI5239
FR12-7
PI5470
Vue aérien...
Courbes
NOEUD
Pression (bar)
Date (H)
PI5238

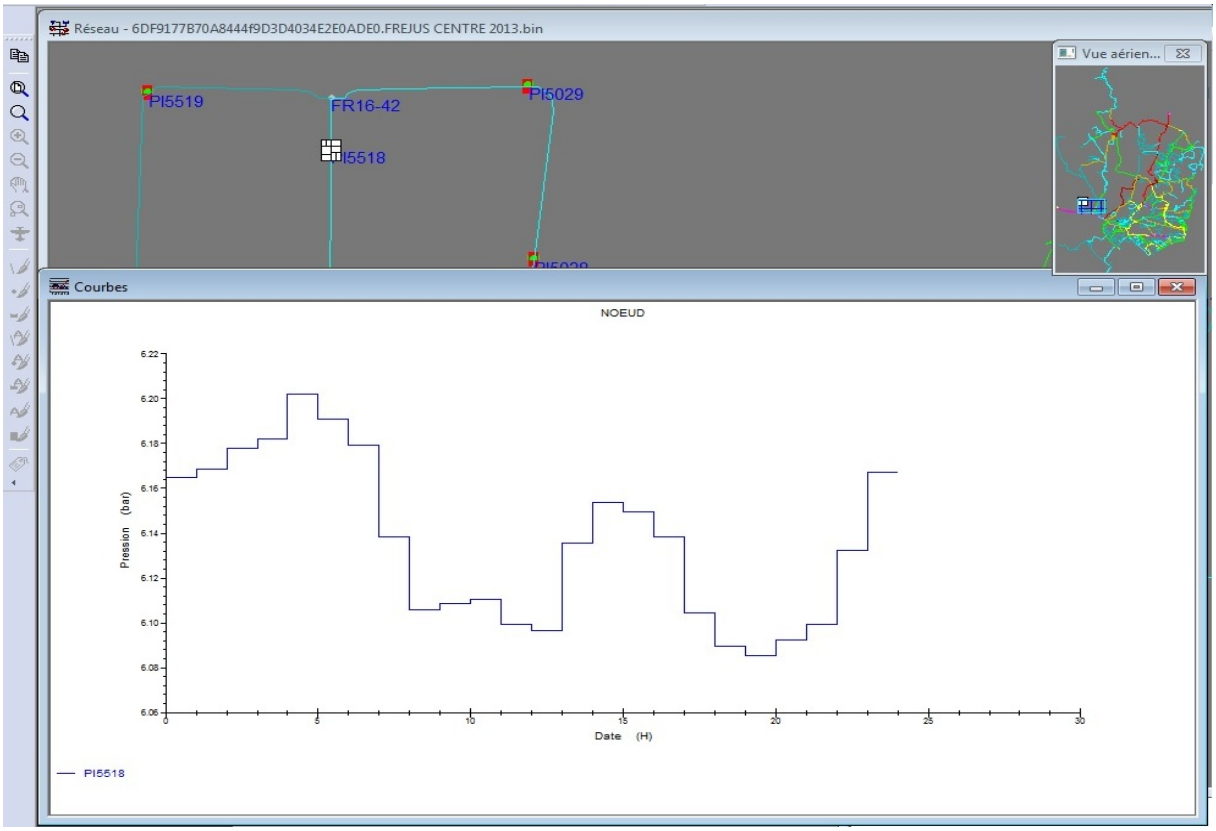

Pression au point 4
Pression (bar)
5,40
5,35
5,30
5,25
5,20
5,15
5,10
5,05
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
Temps (heure)

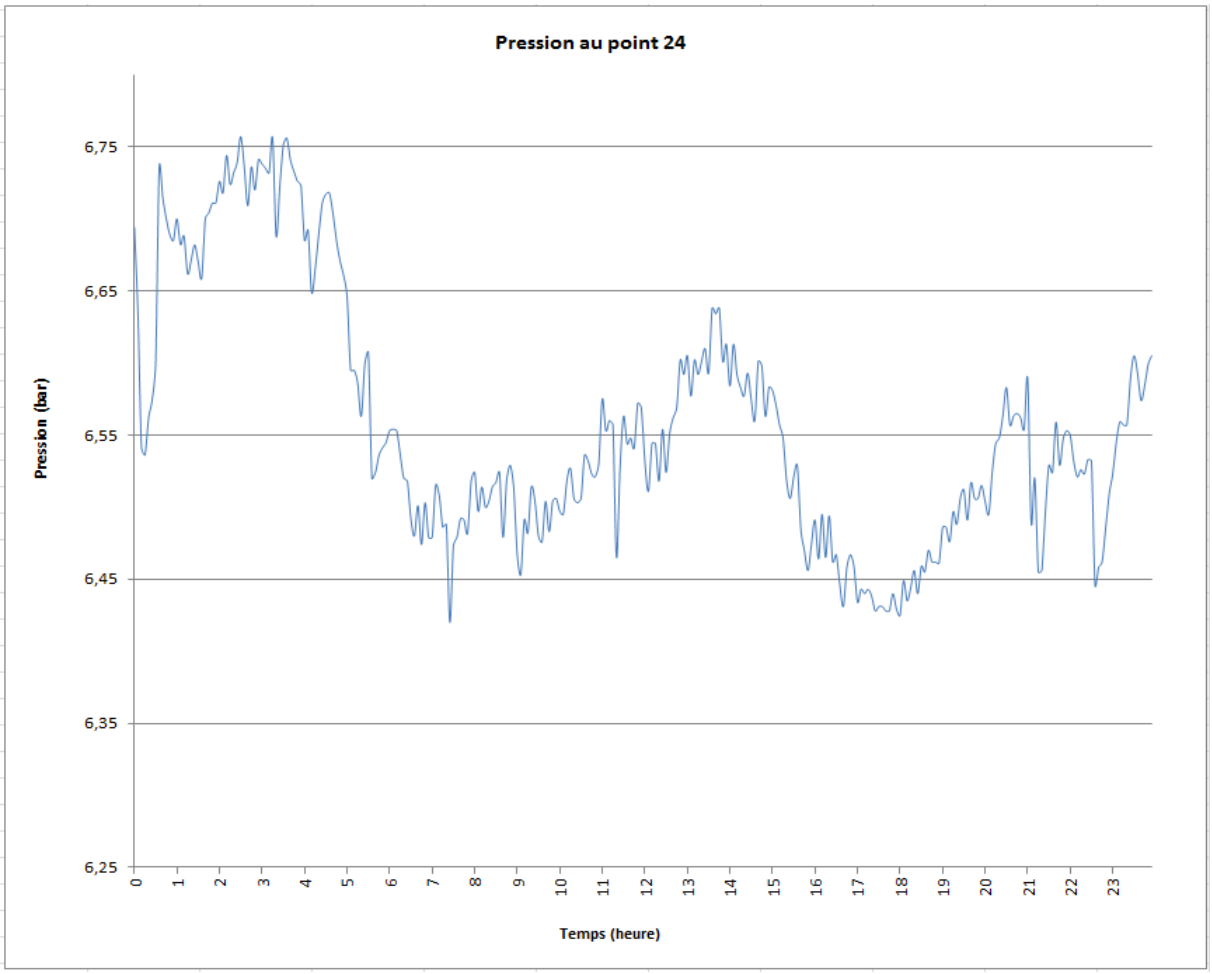
Point
10


Réseau - 6DF9177B70A8444f9D3D4034E2E0ADE0.FREJUS CENTRE 2013.bin
PI5532
FR16-49
PI5531
FR16-47
PI5533
PI5535
Vue aérien...
Courbes
NOEUD
Pression (bar)
Date (H)
PI5532


Pression au point 10
Pression (bar)
Temps (heure)

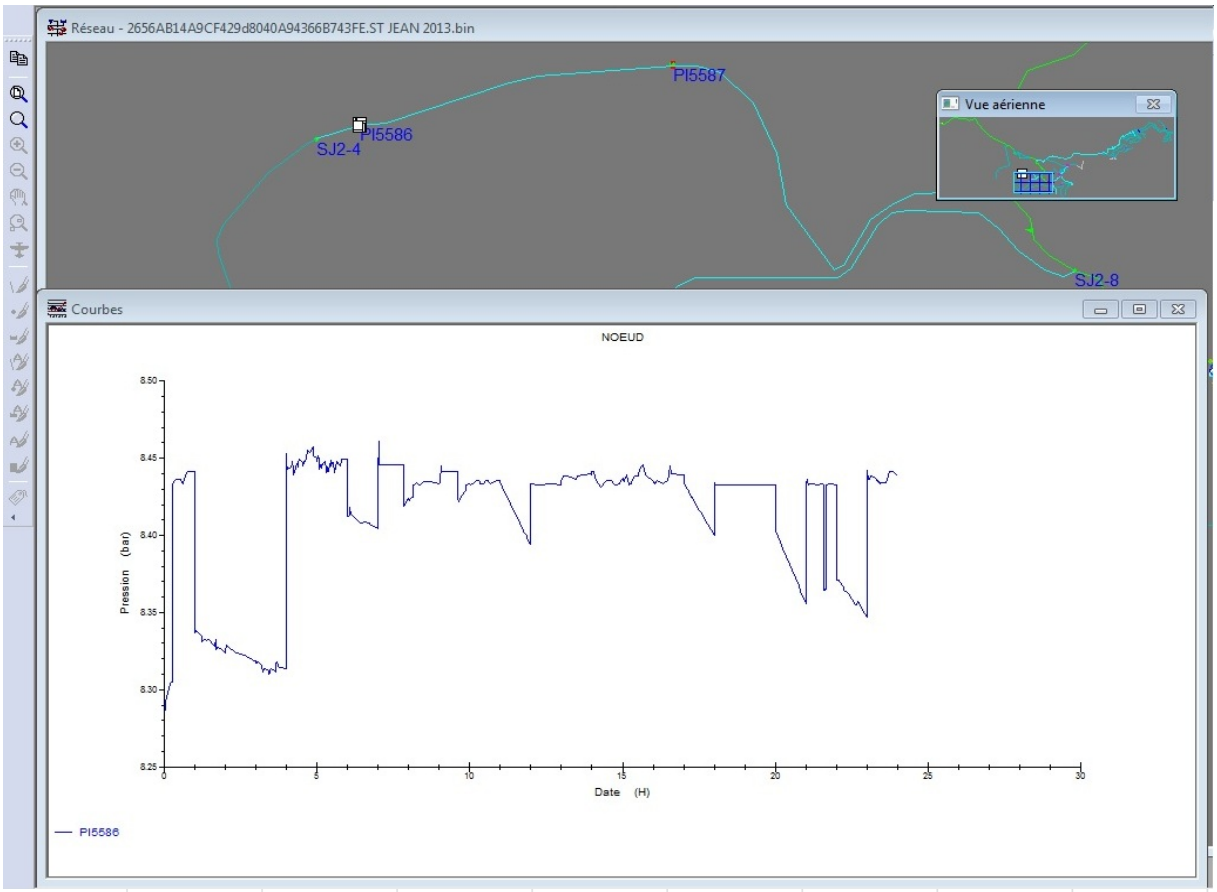
Point
24

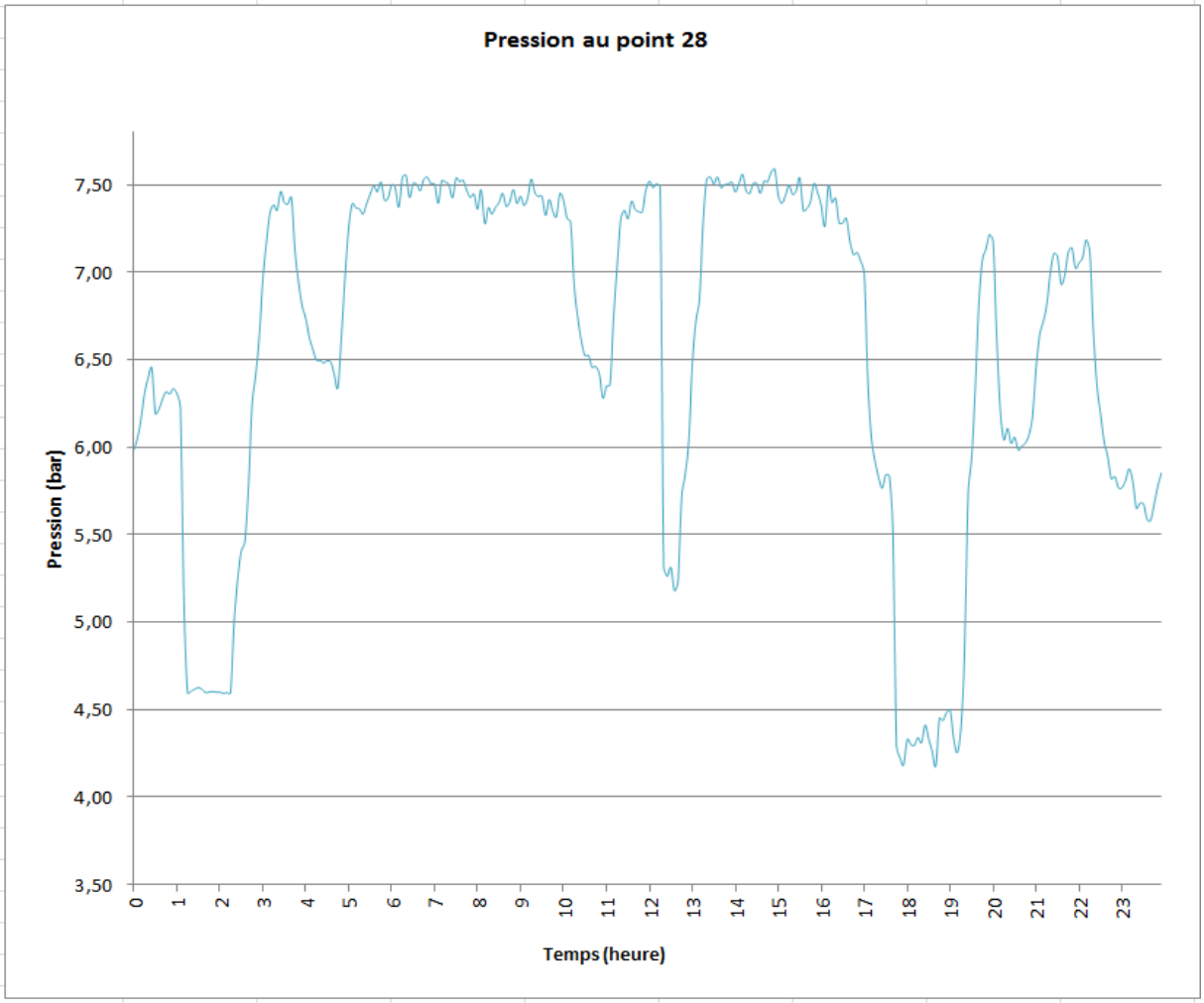

Réseau - 6DF9177B70A8444f9D3D4034E2E0ADE0.FREJUS CENTRE 2013.bin
PI5519
FR16-42
PI5029
I5518
Vue aérien...
Courbes
NOEUD
Pression (bar)
Date (H)
PI5518


Pression au point 24
Pression (bar)
6,75
6,65
6,55
6,45
6,35
6,25
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
Temps (heure)

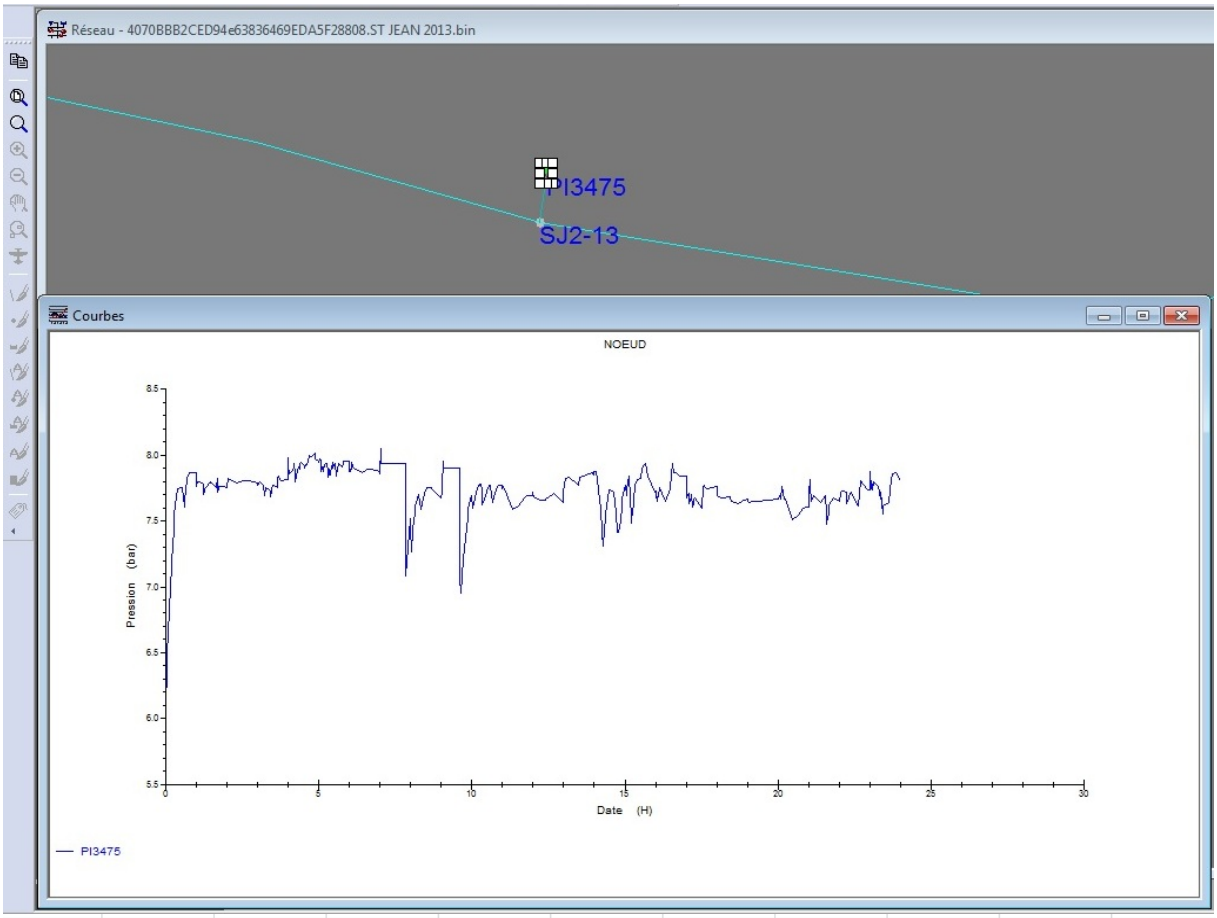
Modèle Saint Jean

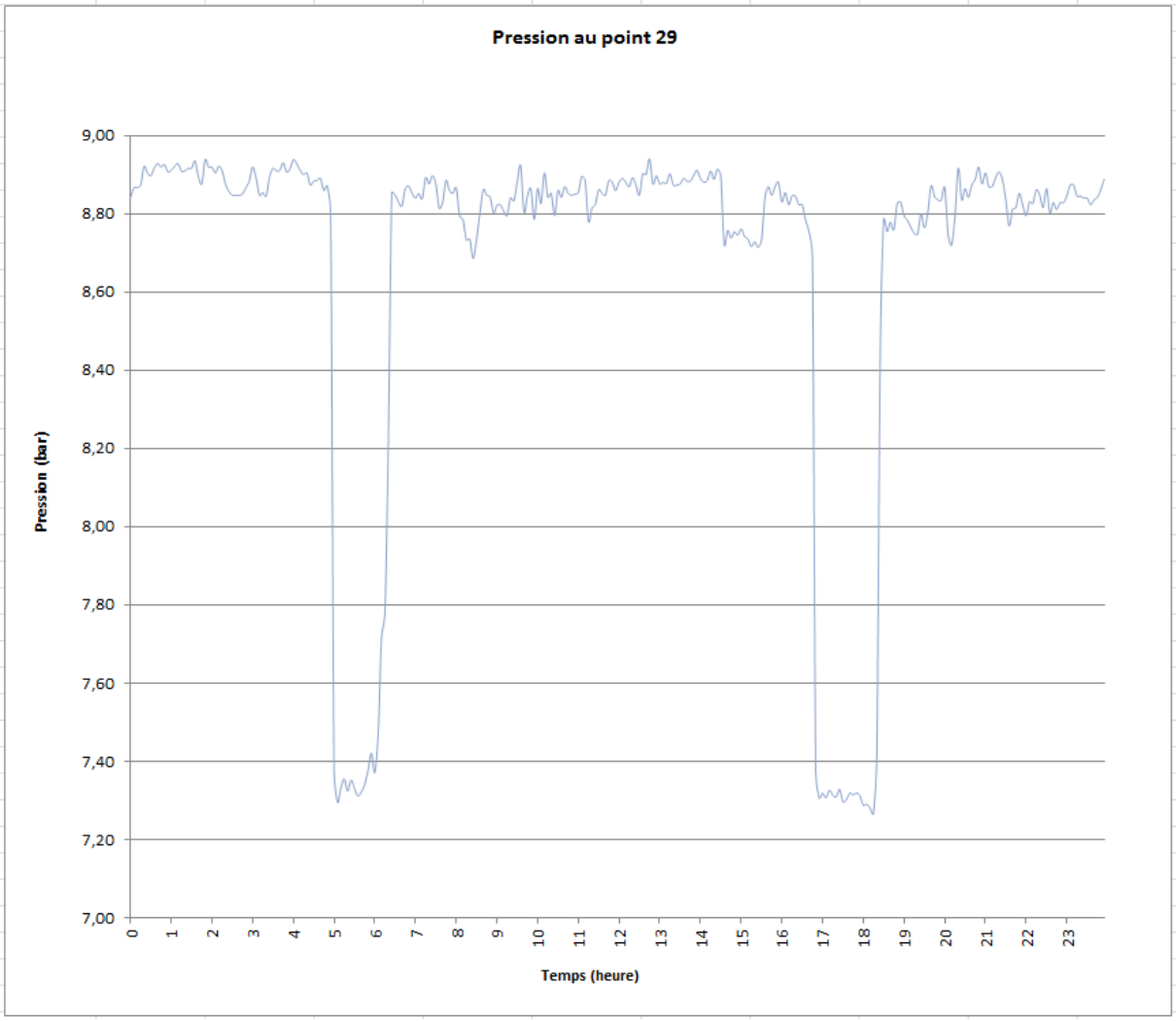
Point 28





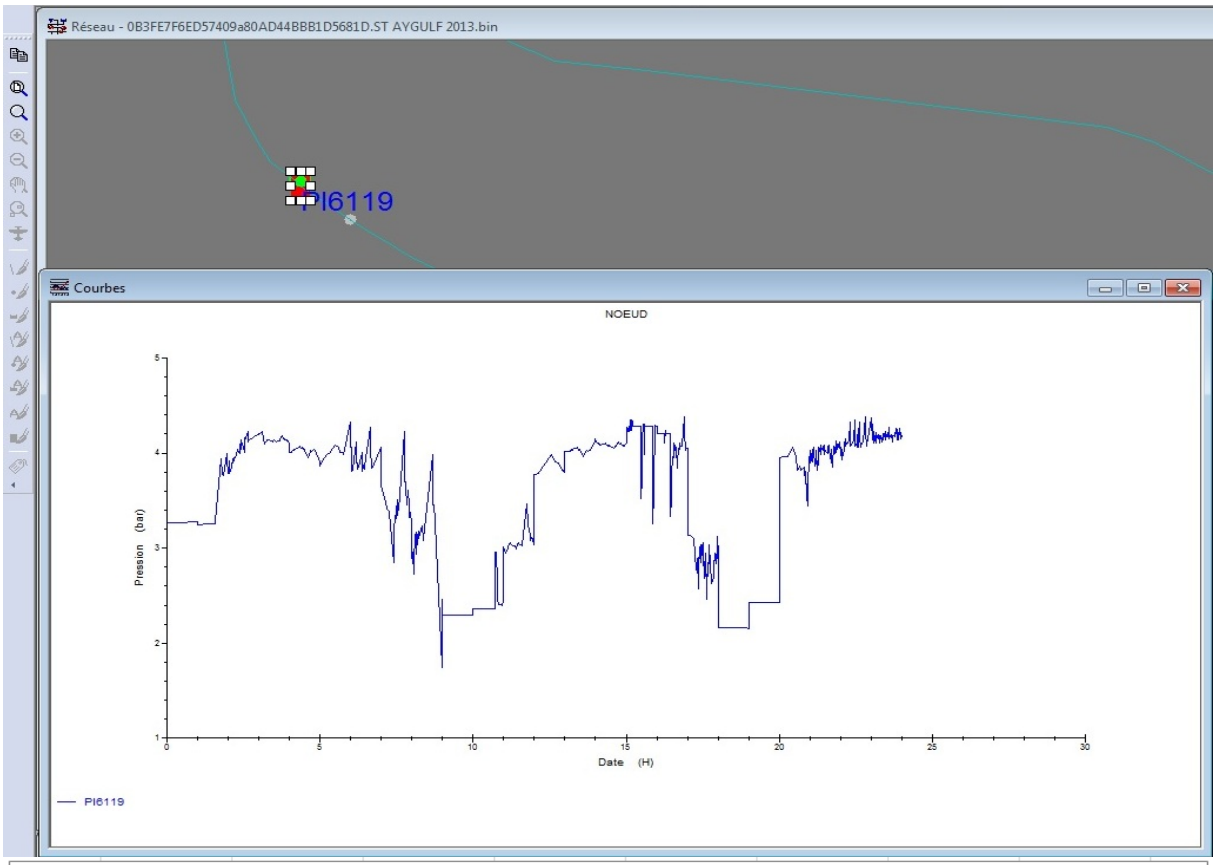
Point 29

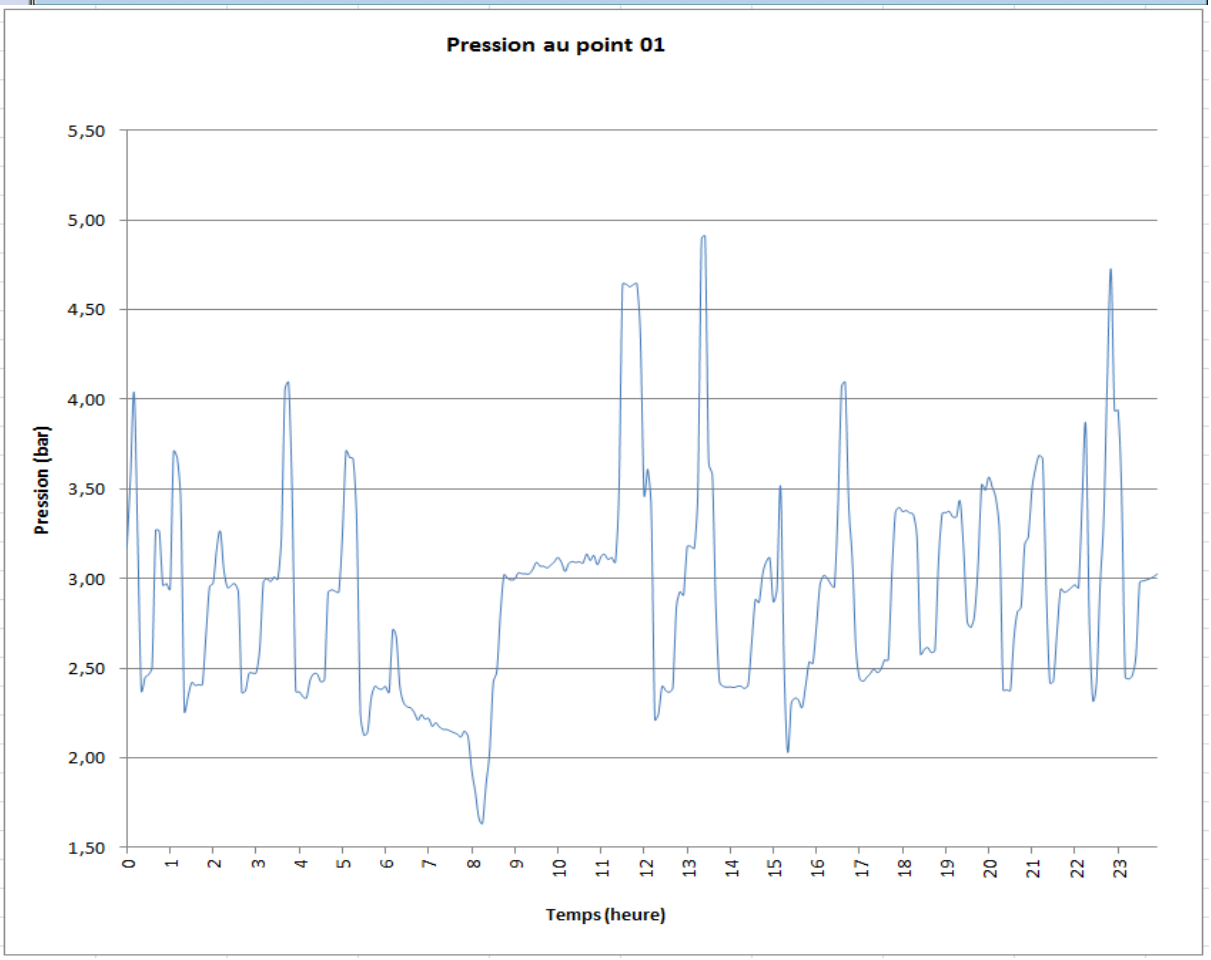

Réseau - 4070BBB2CED94e63836469EDA5F28808.ST JEAN 2013.bin
PI3475
SJ2-13
Courbes
NOEUD
Pression (bar)
Date (H)
PI3475


Pression au point 29
Pression (bar)
9,00
8,80
8,60
8,40
8,20
8,00
7,80
7,60
7,40
7,20
7,00
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
Temps (heure)

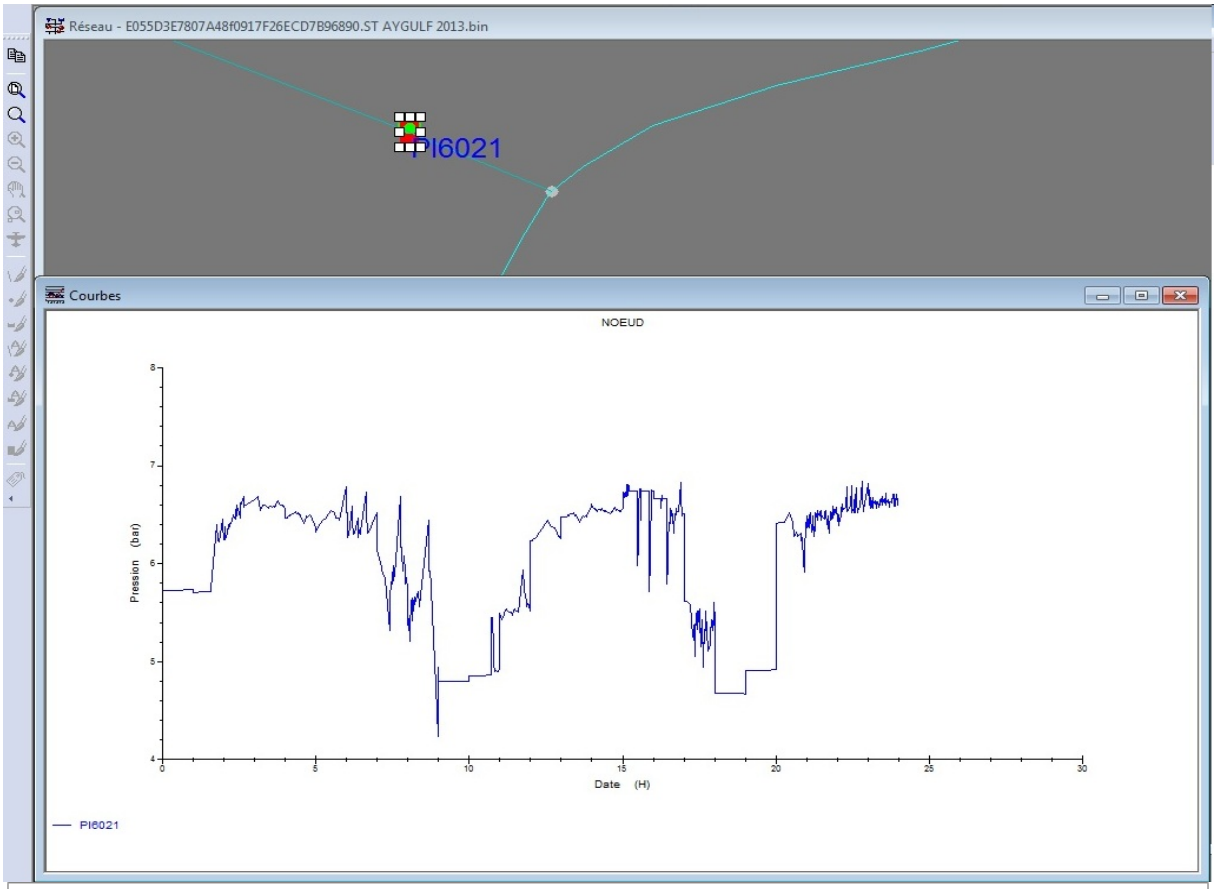
Modèle Saint Aygulf

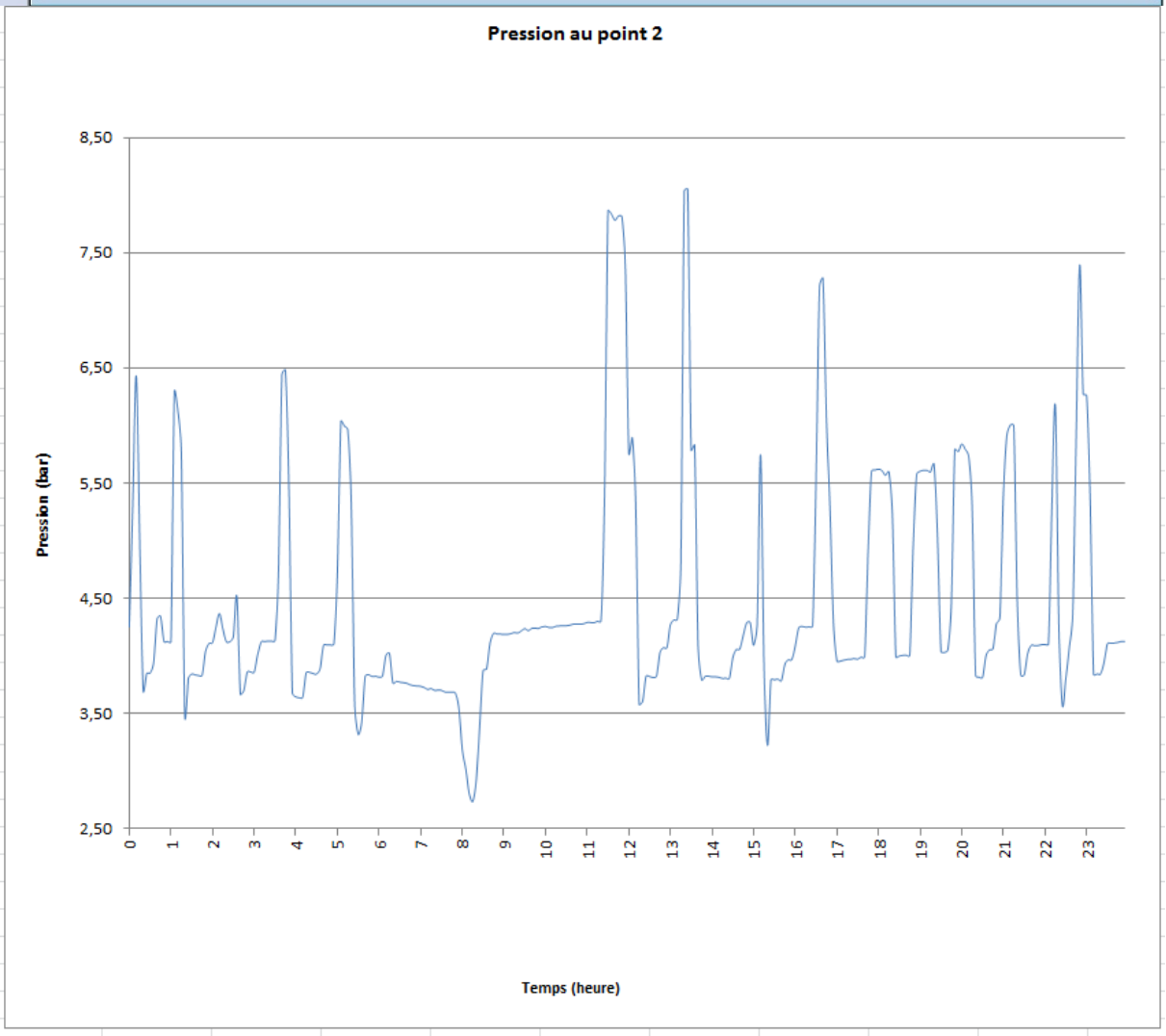
Point 01



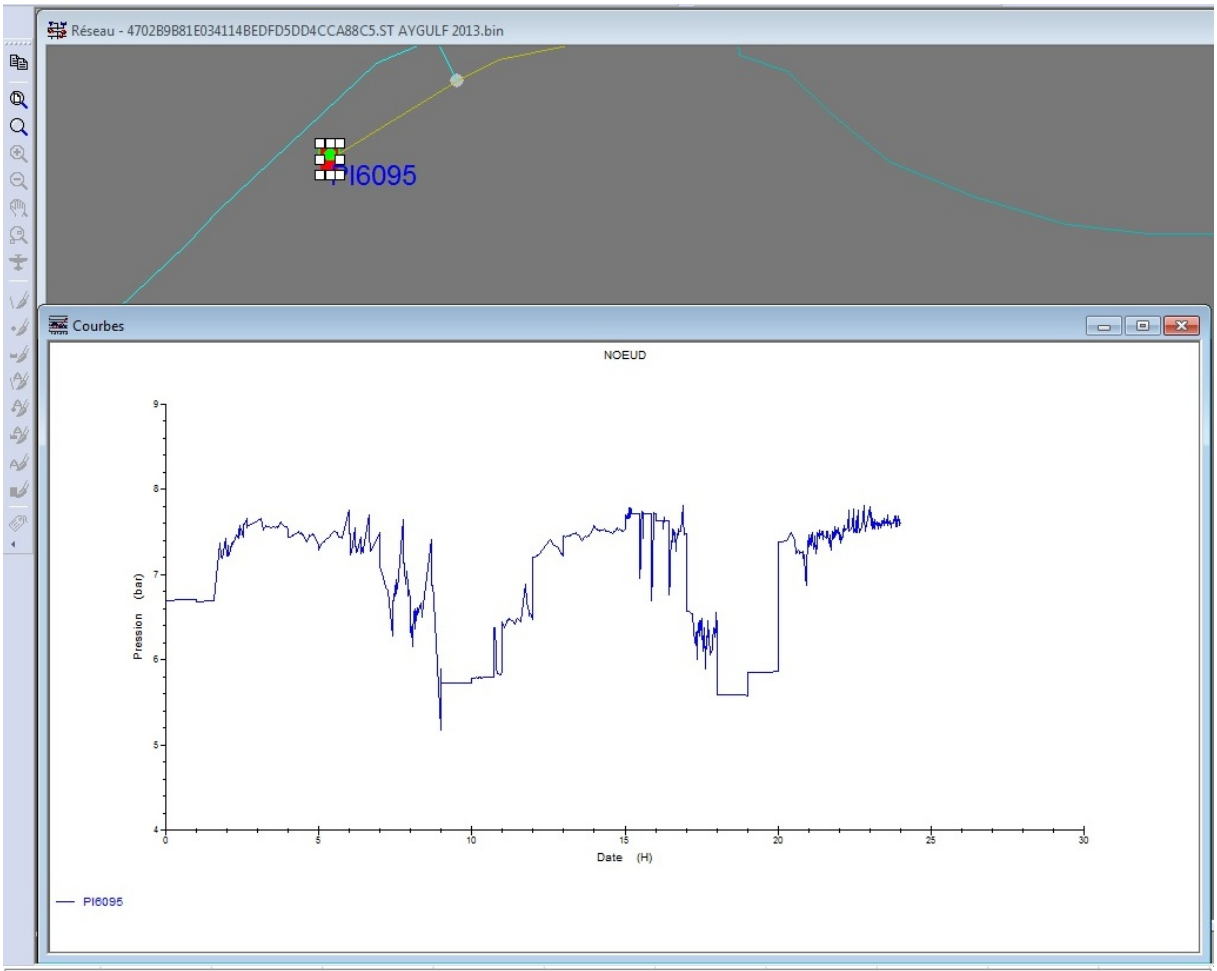


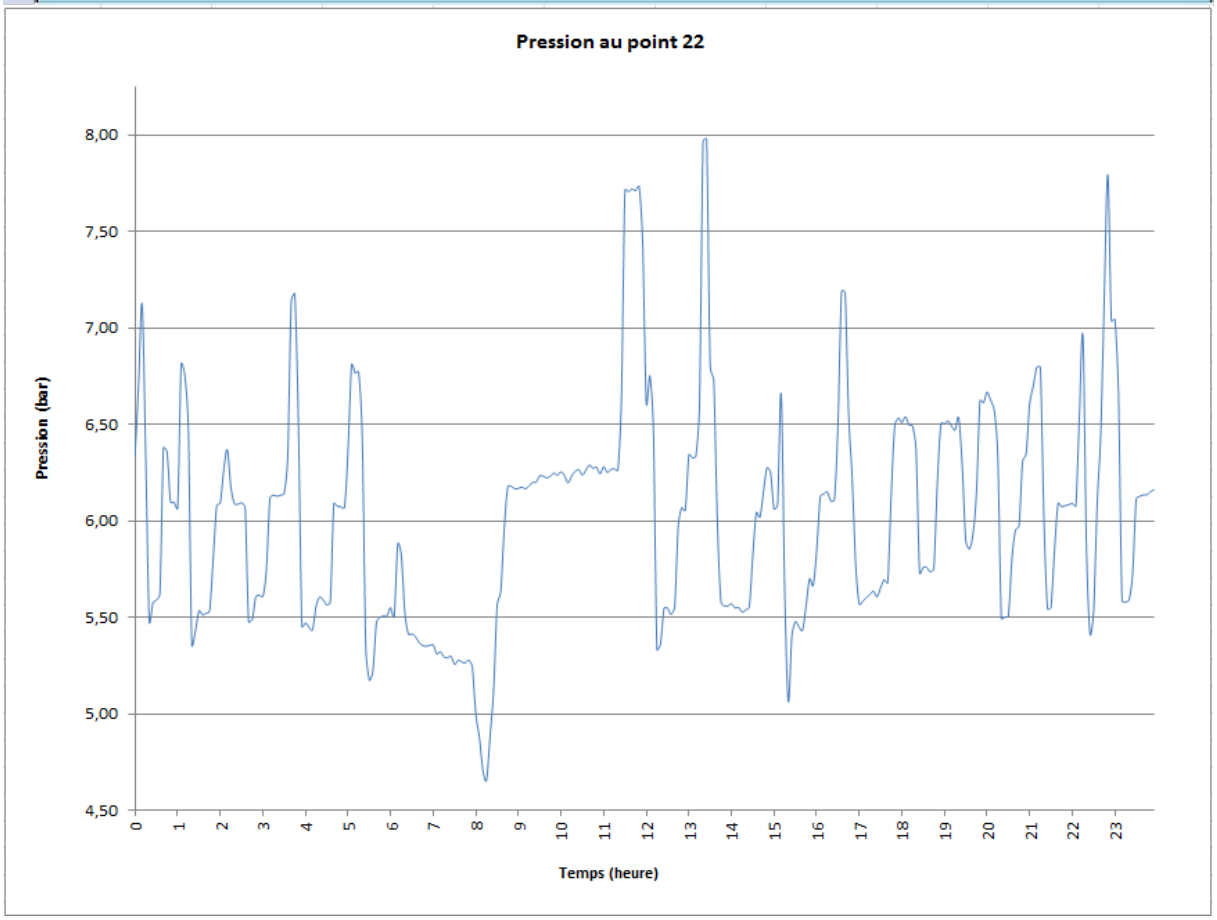
Point 02


Réseau - E055D3E7807A48f0917F26ECD7B96890.ST AYGULF 2013.bin
PI6021
Courbes
NOEUD
Pression (bar)
Date (H)
PI6021

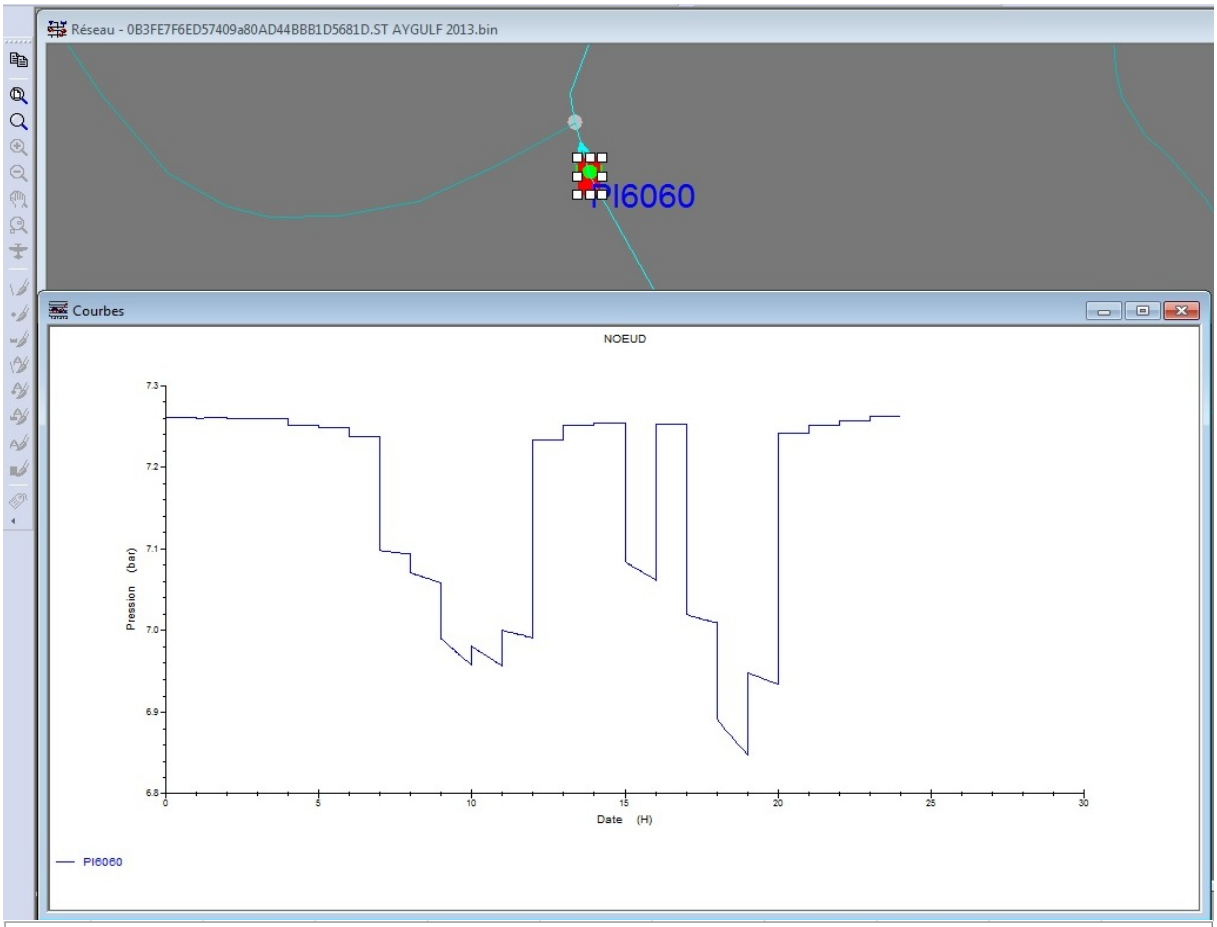

Pression au point 2
Pression (bar)
8,50
7,50
6,50
5,50
4,50
3,50
2,50
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
Temps (heure)

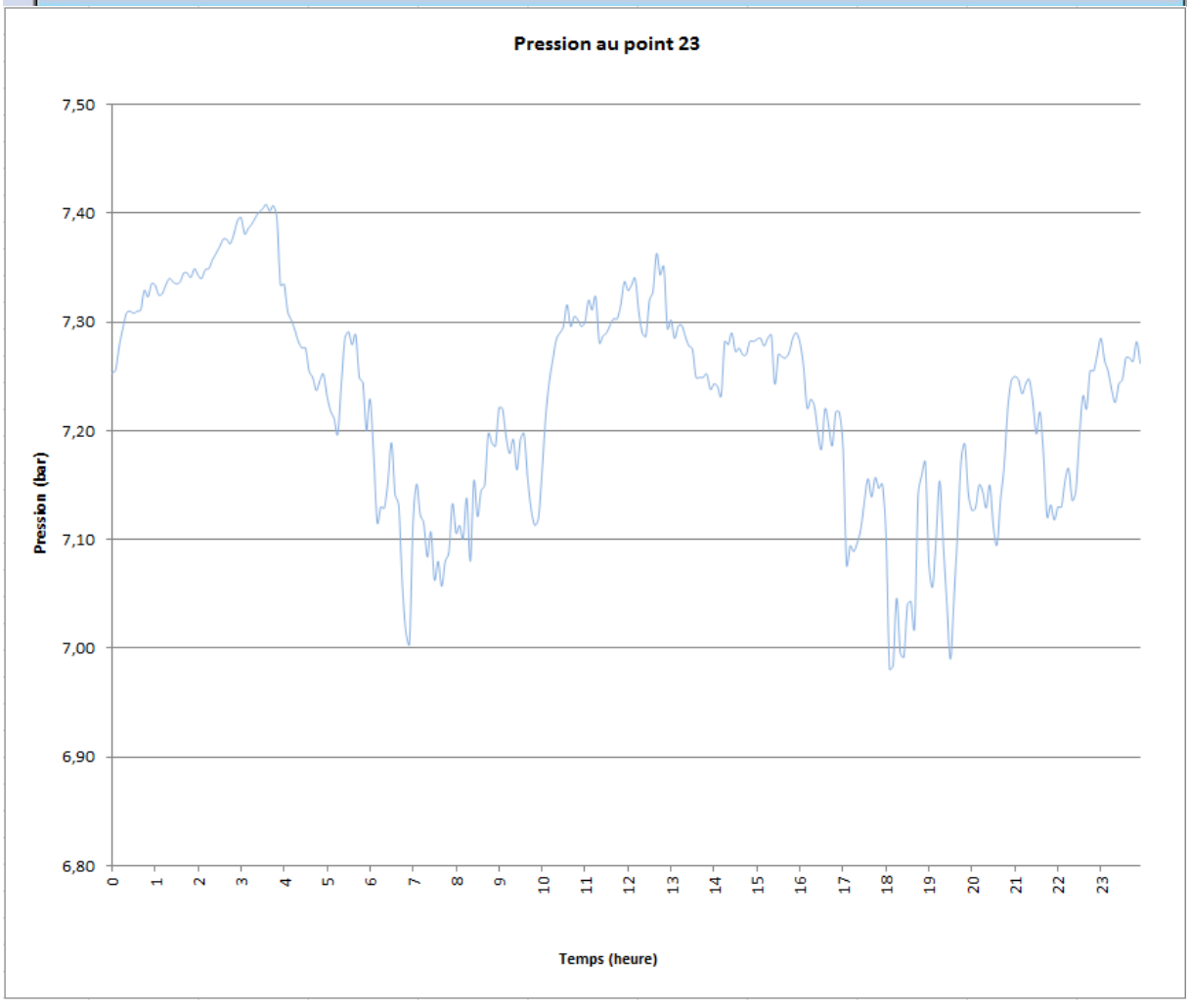
Point 22


Réseau - 4702B9B81E034114BEDFD5DD4CCA88C5.ST AYGULF 2013.bin
PI6095
Courbes
NOEUD
Pression (bar)
Date (H)
PI6095


Pression au point 22
Pression (bar)
8,00
7,50
7,00
6,50
6,00
5,50
5,00
4,50
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
Temps (heure)

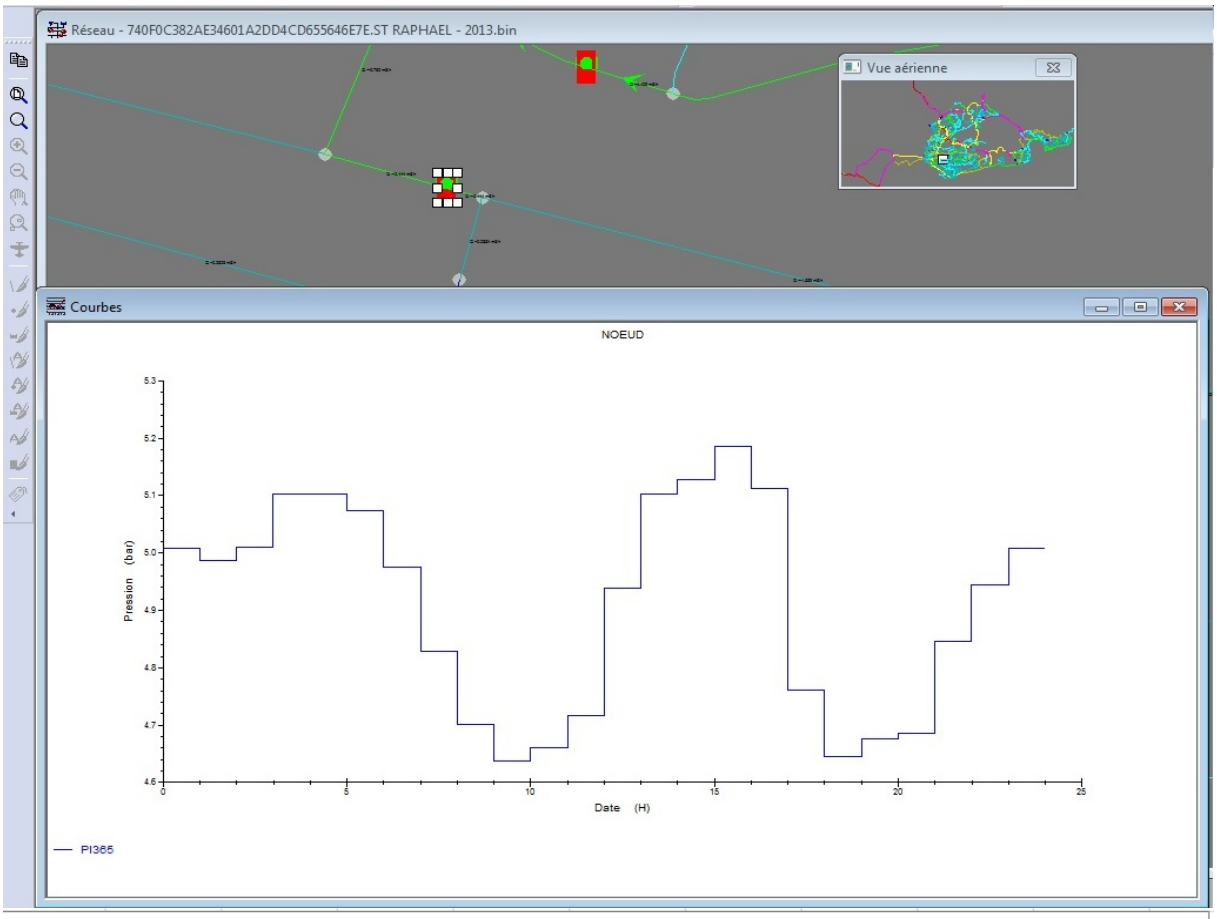
Point 23

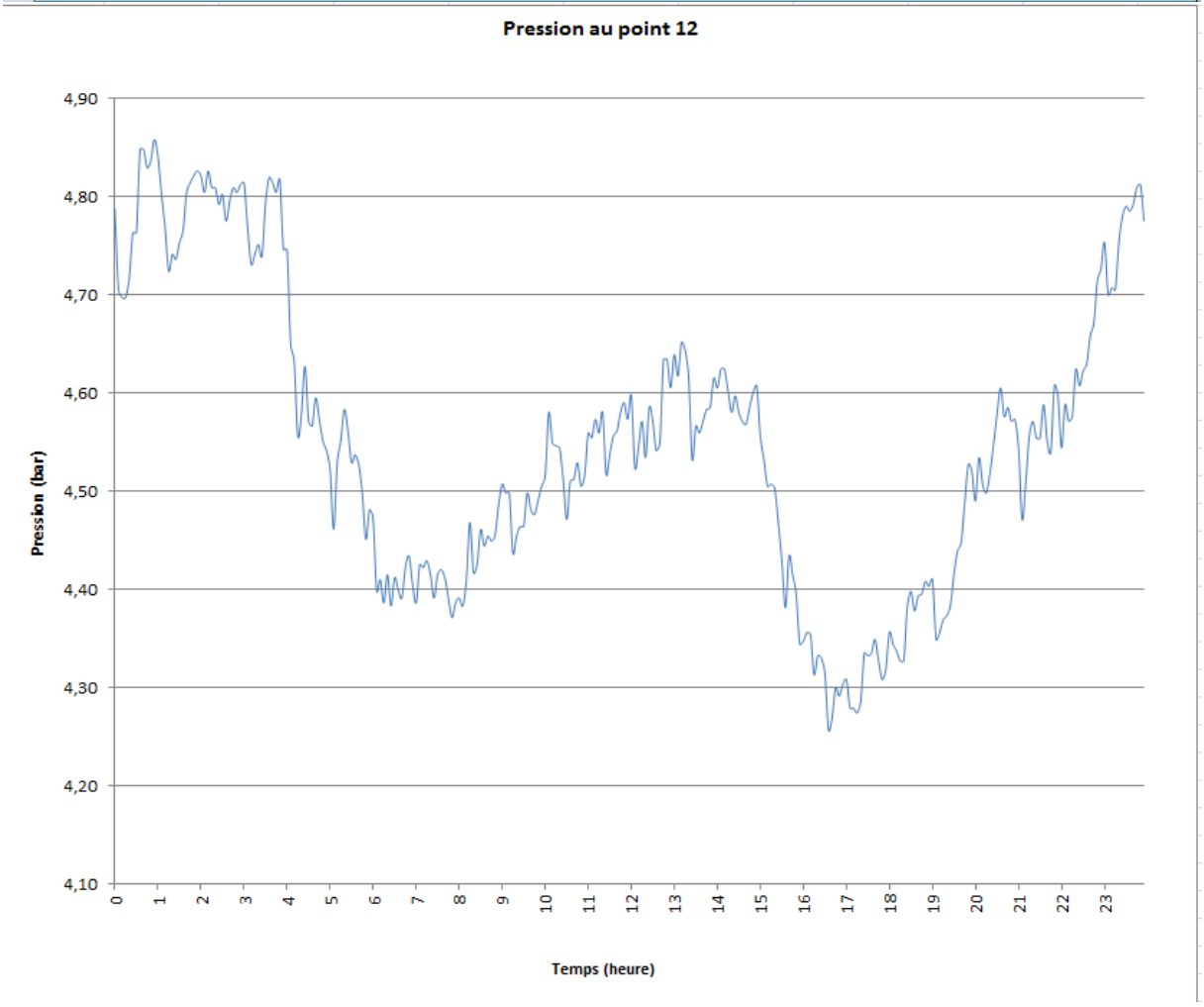

Réseau - 0B3FE7F6ED57409a80AD44BBB1D5681D.ST AYGULF 2013.bin
PI6060
Courbes
NOEUD
Pression (bar)
Date (H)
PI6060


Pression au point 23
Pression (bar)
Temps (heure)

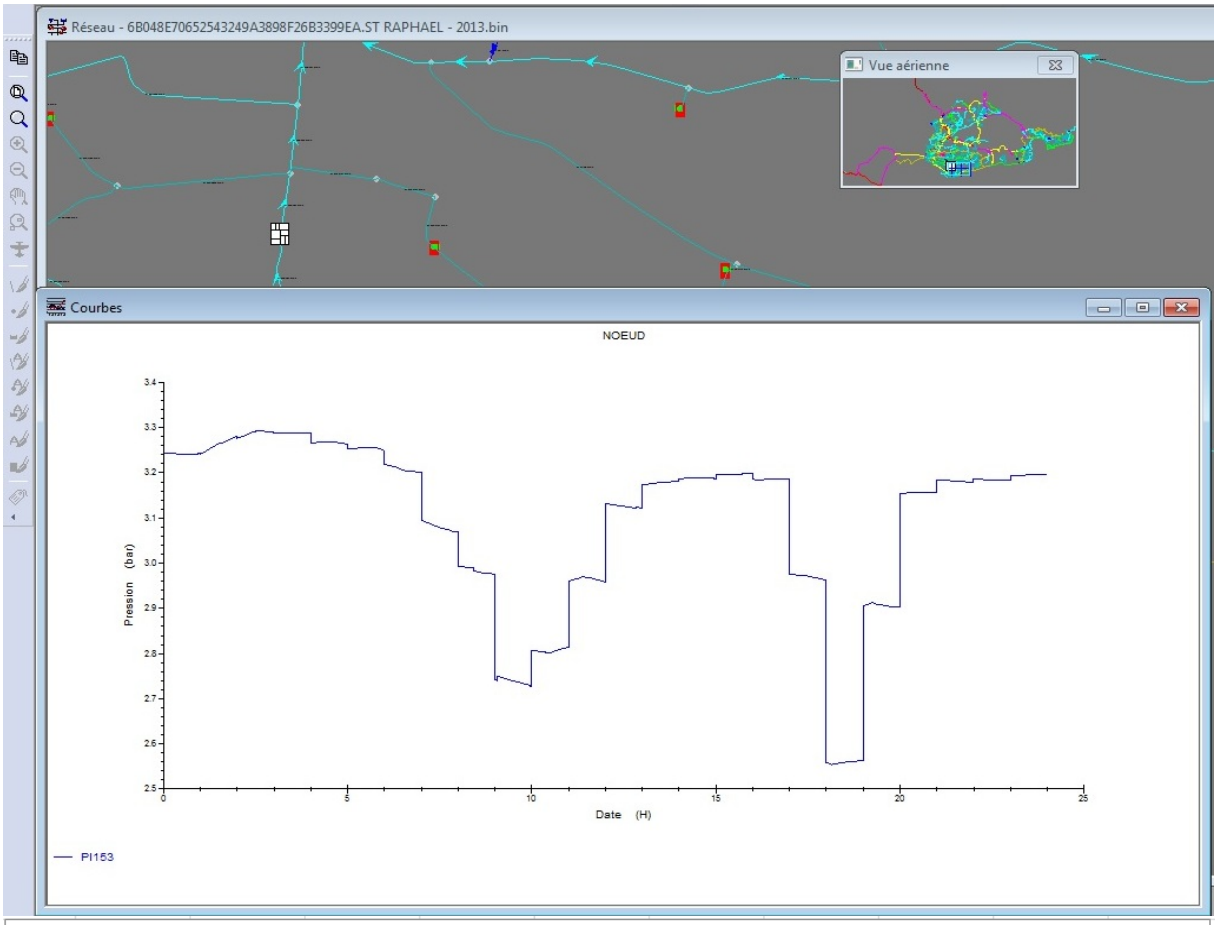
Modélisation Saint Raphael

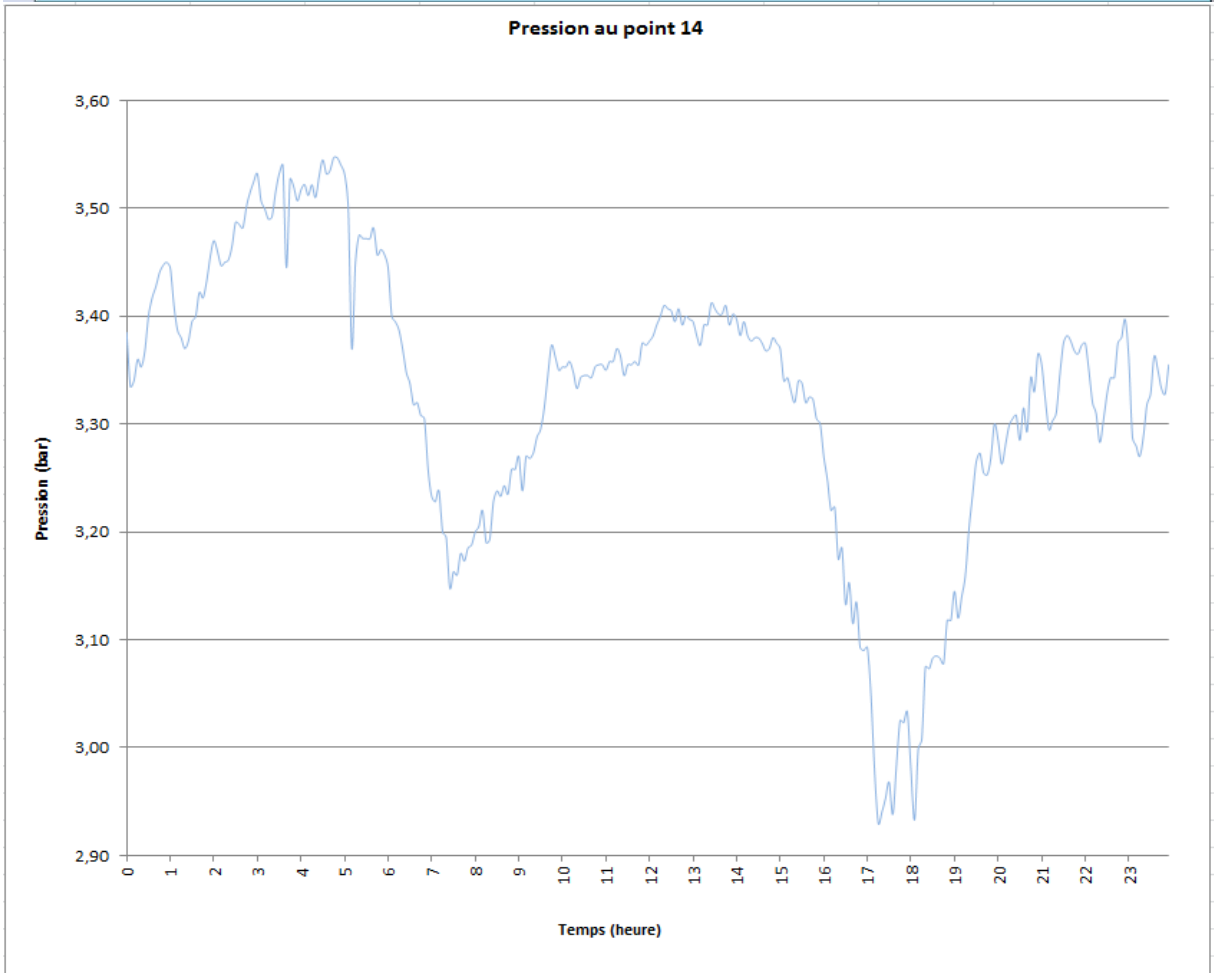
Point 12



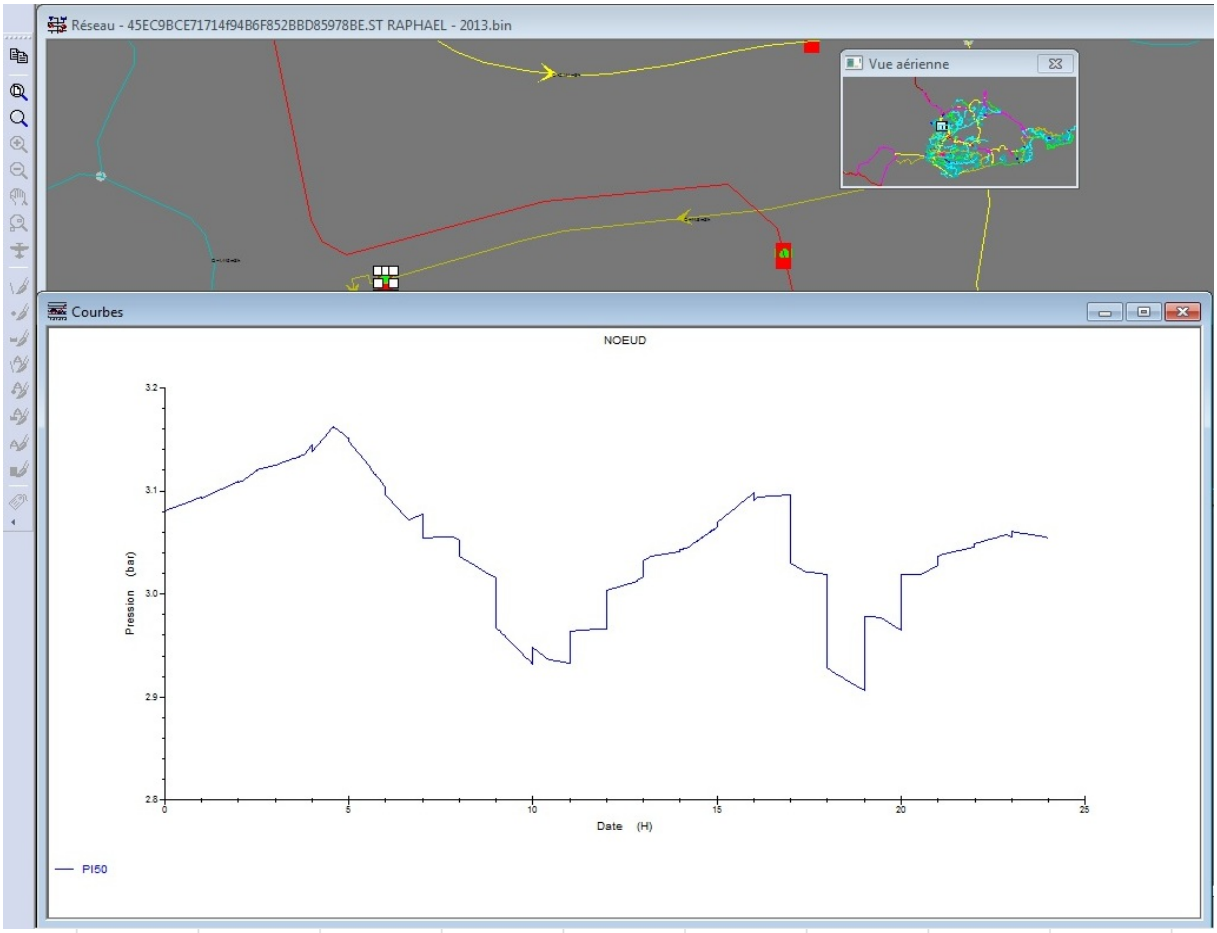


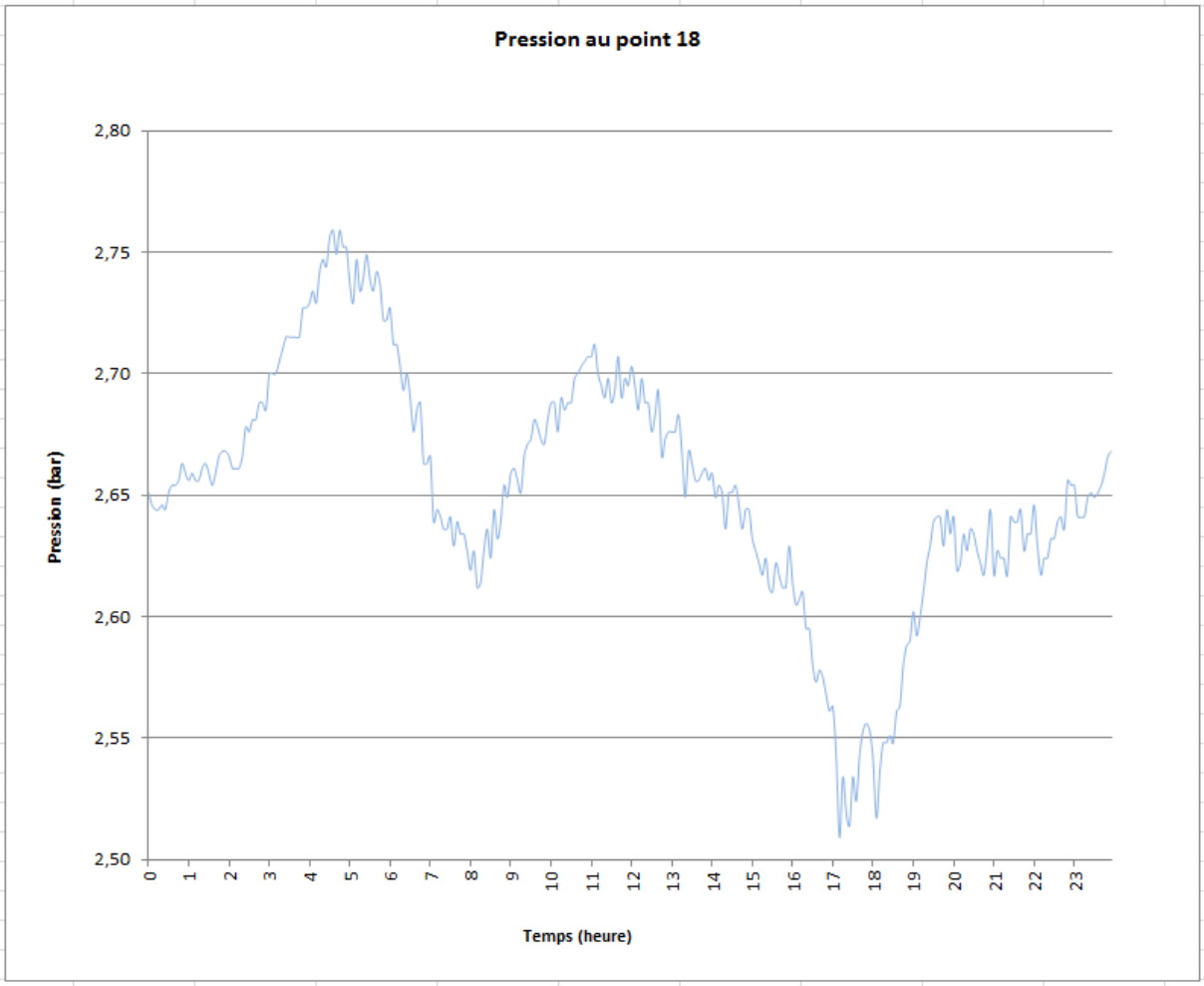
Point 14


Réseau - 6B048E70652543249A3898F26B3399EA.ST RAPHAEL - 2013.bin
Vue aérienne
Courbes
NOEUD
Pression (bar)
Date (H)
PI153

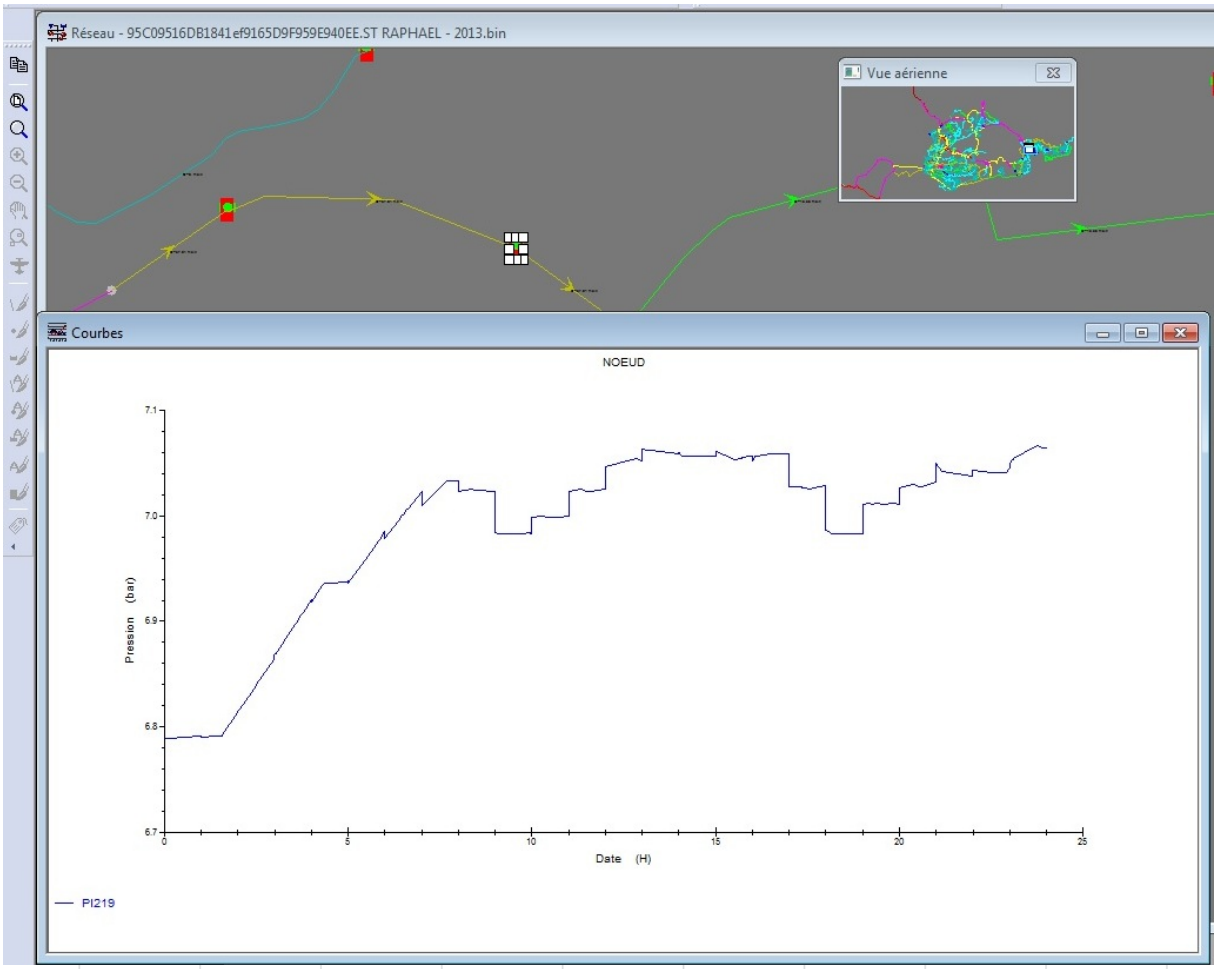

Pression au point 14
Pression (bar)
Temps (heure)

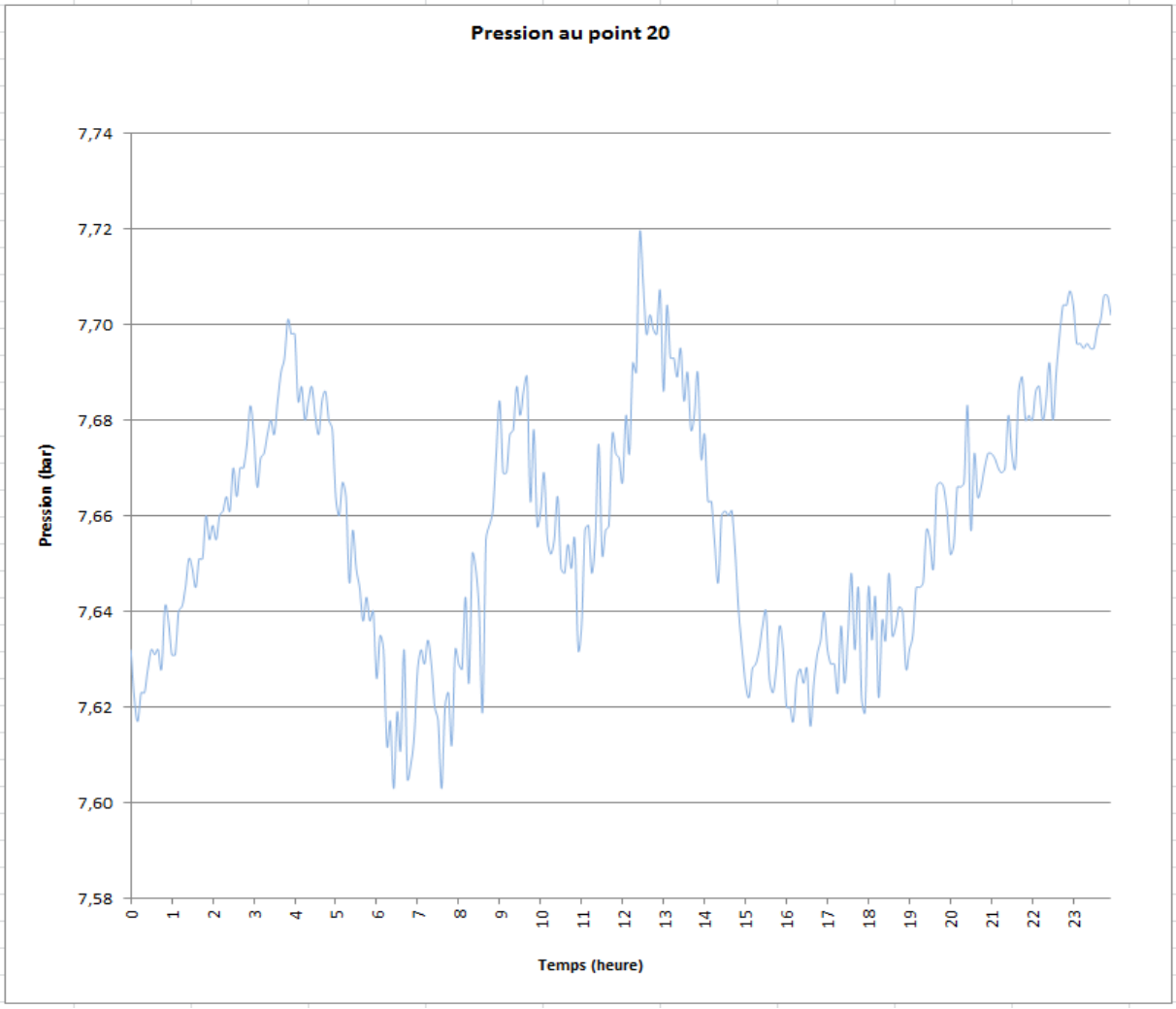
Point 18


Réseau - 45EC9BCE71714f94B6F852BBD85978BE.ST RAPHAEL - 2013.bin
Vue aérienne
Courbes
NOEUD
Pression (bar)
Date (H)
PI50


Pression au point 18
Pression (bar)
Temps (heure)

Point 20


Réseau - 95C09516DB1841ef9165D9F959E940EE.ST RAPHAEL - 2013.bin
Vue aérienne
Courbes
NOEUD
Pression (bar)
Date (H)
PI219


Pression au point 20
Pression (bar)
Temps (heure)

Listing des résultats de modélisation

Modèle FREJUS CENTRE

Résultat en pression aux nœuds

NŒUD	ZONE	CHARGE	ALTITUDE	PRESSION	CONSO	Commentaire
GARGALON4000	TOUR-DE-MARE	110.92	110	0.09	0	RES GARGALON 4000
GARGALON40002	TOUR-DE-MARE	110.92	110	0.09	0	RES GARGALON 4000
GARGALON5000	TOUR-DE-MARE	111.6	110	0.16	0	RES GARGALON 5000
GARGALON50002	TOUR-DE-MARE	111.6	110	0.16	0	RES GARGALON 5000
GARGALON4	TOUR-DE-MARE	111.76	110	0.17	0	USINE GARGALON
CAPITOU	FREJUS-NORD	151.88	150	0.18	0	RES CAPITOU
GARGALON3	TOUR-DE-MARE	112.96	110	0.29	0	USINE GARGALON
GARGALON2		113	110	0.29	0	USINE GARGALON
BEL-VID	FREJUS-CENTRE	65.225	61.5	0.37	0	RES BELLEVUE 20000
BELREMP2	TOUR-DE-MARE	68.48	60	0.83	0	RES BELLEVUE 20000
BELLEVUE	TOUR-DE-MARE	68.481	60	0.83	0	RES BELLEVUE 20000
FR19-449	TOUR-DE-MARE	68.484	60	0.83	0	RES BELLEVUE 20000
BEL_GARGALON2	TOUR-DE-MARE	68.515	60	0.84	0	RES BELLEVUE 20000
FR18-6	FREJUS-LEOTARD	65.115	55	0.99	0.42776	RES BELLEVUE 20000
FR18-3	FREJUS-LEOTARD	64.669	50	1.44	1.6398	Pression Mini
PI3121	FREJUS-LEOTARD	64.689	50	1.44	0	
FR18-5	FREJUS-LEOTARD	64.863	50	1.46	0.14259	
FR18-4	FREJUS-LEOTARD	64.896	50	1.46	1.7467	
FR14-15	FREJUS-CENTRE	64.641	50	1.46	0.81988	
FR14-1	FREJUS-CENTRE	64.663	50	1.47	0.39212	
FR16-4	FREJUS-OUEST	64	47	1.67	1.1051	
FR18-2	FREJUS-LEOTARD	63.629	45	1.83	2.5666	
PI5440	FREJUS-LEOTARD	63.719	45	1.84	0	
PI3655	FREJUS-LEOTARD	64.712	45	1.93	0	
PI5527	FREJUS-OUEST	63.981	44	1.96	0	
FR16-5	FREJUS-OUEST	64.171	44	1.98	6.1134	
FR16-22	FREJUS-OUEST	64.185	44	1.98	0	
PI5526	FREJUS-OUEST	64.185	44	1.98	0	
FR16-3	FREJUS-OUEST	63.948	43	2.05	4.242	
PI5528	FREJUS-OUEST	63.948	43	2.05	0	
PI5254	FREJUS-CENTRE	64.263	43	2.09	0	
FR19-75	TOUR-DE-MARE	57	35	2.16	0	
FR18-54	FREJUS-LEOTARD	62.044	40	2.16	0	
PI5274	FREJUS-LEOTARD	62.044	40	2.16	0	
PI5333	FREJUS-LEOTARD	62.044	40	2.16	0	
PI5339	FREJUS-LEOTARD	62.044	40	2.16	0	
PI5432	FREJUS-LEOTARD	62.044	40	2.16	0	
FR16-46	FREJUS-OUEST	63.948	40	2.35	0	
FR18-7	FREJUS-LEOTARD	64.481	40	2.40	1.7289	
PI5581	FREJUS-LEOTARD	64.487	40	2.40	0	
FR16-47	FREJUS-OUEST	63.948	39	2.45	0	
FR19-1	TOUR-DE-MARE	107.39	82	2.49	1.711	
FR19-3202	TOUR-DE-MARE	107.48	82	2.50	1.78E-02	
FR19-3201	TOUR-DE-MARE	107.49	82	2.50	0.39212	
PI5747	TOUR-DE-MARE	107.53	82	2.50	0	
FR19-552	TOUR-DE-MARE	107.69	82	2.52	0	
FR18-8	FREJUS-LEOTARD	64.293	38	2.58	0.46341	
PI5209	TOUR-DE-MARE	106.65	80	2.61	0	
PI5531	FREJUS-OUEST	63.948	37	2.64	0	
PI5340	TOUR-DE-MARE	57	30	2.65	0	
PI5410	TOUR-DE-MARE	107.11	80	2.66	0	
PI2369	TOUR-DE-MARE	107.26	80	2.67	0	
FR16-51	FREJUS-OUEST	64.392	37	2.69	0	
PI5525	FREJUS-OUEST	64.392	37	2.69	0	
PI1972	FREJUS-LEOTARD	62.493	35	2.70	0	
FR18-68	FREJUS-LEOTARD	62.66	35	2.71	0	
PI5402	FREJUS-LEOTARD	62.66	35	2.71	0	
PI5557	FREJUS-LEOTARD	63.508	35	2.80	0	

PI2313	FREJUS-CENTRE	63.634	35	2.81	0	
PI2617	FREJUS-CENTRE	63.898	35	2.83	0	
PI5529	FREJUS-OUEST	63.938	35	2.84	0	
FR16-48	FREJUS-OUEST	63.948	35	2.84	0	
PI5533	FREJUS-OUEST	63.948	35	2.84	0	
FR18-83	FREJUS-LEOTARD	62.493	33	2.89	0	
PI5654	FREJUS-OUEST	62.896	33	2.93	0	
PI2722	FREJUS-OUEST	65.306	35	2.97	0	
PI2008	FREJUS-LEOTARD	62.493	32	2.99	0	
PI5149	FREJUS-LEOTARD	62.573	32	3.00	0	
PI2312	FREJUS-CENTRE	63.634	33	3.00	0	
FR18-67	FREJUS-LEOTARD	62.665	32	3.01	0	
PI614	FREJUS-LEOTARD	62.665	32	3.01	0	
FR18-23	FREJUS-LEOTARD	62.666	32	3.01	1.4081	
PI5561	FREJUS-OUEST	62.896	32	3.03	0	
PI5475	FREJUS-CENTRE	58.086	27	3.05	0	
FR14-421	FREJUS-CENTRE	58.121	27	3.05	0	
PI5094	FREJUS-CENTRE	58.121	27	3.05	0	
PI5208	TOUR-DE-MARE	106.6	75	3.10	0	
FR14-2	FREJUS-CENTRE	63.634	32	3.10	2.5666	
FR14-31	FREJUS-CENTRE	63.634	32	3.10	0	
PI5136	FREJUS-LEOTARD	61.65	30	3.10	0	
FR19-82	TOUR-DE-MARE	106.69	75	3.11	0	
FR18-15	FREJUS-LEOTARD	62	30	3.14	1.5506	
FR18-14	FREJUS-LEOTARD	62.044	30	3.14	3.7607	
FR18-24	FREJUS-LEOTARD	62.384	30	3.18	2.923	
FR18-82	FREJUS-LEOTARD	62.493	30	3.19	0	
PI1974	FREJUS-LEOTARD	62.493	30	3.19	0	
PI5435	FREJUS-LEOTARD	62.534	30	3.19	0	
FR18-21	FREJUS-LEOTARD	62.659	30	3.20	2.6022	
PI5534	FREJUS-OUEST	63.948	31	3.23	0	
PI509	FREJUS-CENTRE	58.034	25	3.24	0	
PI5479	FREJUS-CENTRE	58.111	25	3.25	0	
FR18-11	FREJUS-LEOTARD	63.224	30	3.26	2.4953	
PI5030	FREJUS-LEOTARD	63.224	30	3.26	0	
PI5144	FREJUS-CENTRE	61.382	28	3.27	0	
PI5135	FREJUS-LEOTARD	61.414	28	3.28	0	
PI1975	FREJUS-LEOTARD	62.493	29	3.28	0	
FR14-24	FREJUS-CENTRE	58.578	25	3.29	3.2082	
PI5156	FREJUS-LEOTARD	62.659	29	3.30	0	
PI5522	FREJUS-OUEST	65.735	32	3.31	0	
PI5718	FREJUS-OUEST	63.928	30	3.33	0	
PI510	FREJUS-CENTRE	58.027	24	3.34	0	
FR14-19	FREJUS-CENTRE	58.04	24	3.34	0.44559	
PI5403	FREJUS-LEOTARD	64.086	30	3.34	0	
PI5606	FREJUS-LEOTARD	62.534	28	3.39	0	
FR16-23	FREJUS-OUEST	64.566	30	3.39	0	
PI2696	FREJUS-OUEST	64.566	30	3.39	0	
FR18-26	FREJUS-LEOTARD	62.616	28	3.39	0.90899	
PI5138	FREJUS-LEOTARD	62.659	28	3.40	0	
FR16-24	FREJUS-OUEST	64.724	30	3.41	0	
PI5524	FREJUS-OUEST	64.724	30	3.41	0	
PI5523	FREJUS-OUEST	64.765	30	3.41	0	
FR16-49	FREJUS-OUEST	63.948	29	3.43	0	
PI3665	FREJUS-OUEST	65.1	30	3.44	0	
FR16-52	FREJUS-OUEST	65.306	30	3.46	0	
PI1973	FREJUS-LEOTARD	62.493	27	3.48	0	
FR18-10	FREJUS-LEOTARD	63.659	28	3.50	2.2279	
FR18-71	FREJUS-LEOTARD	63.722	28	3.50	0	
PI639	FREJUS-LEOTARD	63.722	28	3.50	0	
FR18-9	FREJUS-LEOTARD	63.823	28	3.51	0.46341	
PI5401	FREJUS-LEOTARD	63.839	28	3.51	0	
FR14-20	FREJUS-CENTRE	57.92	22	3.52	2.2992	

PI5532	FREJUS-OUEST	63.948	28	3.53	0	
PI5134	FREJUS-LEOTARD	61.402	25	3.57	0	
FR18-96	FREJUS-LEOTARD	61.449	25	3.57	0	
PI5450	FREJUS-LEOTARD	61.449	25	3.57	0	
FR18-1601	FREJUS-LEOTARD	61.481	25	3.58	0.17823	
FR18-16	FREJUS-LEOTARD	61.497	25	3.58	2.6557	
PI5210	TOUR-DE-MARE	106.55	70	3.58	0	
FR19-83	TOUR-DE-MARE	106.69	70	3.60	0	
FR19-32	TOUR-DE-MARE	106.71	70	3.60	7.6997	
FR14-21	FREJUS-CENTRE	57.845	21	3.61	1.9784	
PI1995	TOUR-DE-MARE	106.86	70	3.61	0	
PI1996	TOUR-DE-MARE	106.86	70	3.61	0	
FR14-25	FREJUS-CENTRE	57.964	21	3.62	0.55253	
PI5605	FREJUS-LEOTARD	62	25	3.63	0	
PI5536	FREJUS-CENTRE	63.023	26	3.63	0	
FR19-31	TOUR-DE-MARE	107.02	70	3.63	1.0516	
PI5563	FREJUS-LEOTARD	62.155	25	3.64	0	
FR18-27	FREJUS-LEOTARD	62.481	25	3.68	0.57035	
FR18-86	FREJUS-LEOTARD	62.481	25	3.68	0	
FR18-25	FREJUS-LEOTARD	62.493	25	3.68	0.90899	
FR18-53	FREJUS-LEOTARD	62.534	25	3.68	0	
FR13-6	FREJUS-LEOTARD	62.967	25	3.72	0.73076	
PI5614	FREJUS-CENTRE	58.021	20	3.73	0	
PI5406	TOUR-DE-MARE	63.023	25	3.73	0	
PI5422	TOUR-DE-MARE	63.023	25	3.73	0	
FR17-55	FREJUS-NORD	150.05	112	3.73	0	
PI5542	FREJUS-NORD	150.05	112	3.73	0	
PI773	FREJUS-NORD	150.15	112	3.74	0	
PI5062	FREJUS-LEOTARD	63.224	25	3.75	0	
PI5063	FREJUS-LEOTARD	63.224	25	3.75	0	
FR13-7	FREJUS-LEOTARD	63.255	25	3.75	1.6398	
FR17-56	FREJUS-NORD	150.26	112	3.75	0	
PI784	FREJUS-NORD	150.26	112	3.75	0	
PI5130	FREJUS-LEOTARD	61.325	23	3.76	0	
FR18-1	FREJUS-LEOTARD	63.363	25	3.76	2.2636	
FR18-50	FREJUS-LEOTARD	63.369	25	3.76	0	
PI5147	FREJUS-LEOTARD	63.369	25	3.76	0	
FR14-57	FREJUS-LEOTARD	58.799	20	3.80	0	
RF13-1	FREJUS-LEOTARD	58.829	20	3.81	0.8377	
PI5093	FREJUS-LEOTARD	58.871	20	3.81	0	
PI5602	FREJUS-CENTRE	61.295	22	3.85	0	
FR13-101	FREJUS-LEOTARD	59.406	20	3.86	0.99811	
PI5238	FREJUS-LEOTARD	59.406	20	3.86	0	
PI5239	FREJUS-LEOTARD	59.406	20	3.86	0	
PI5240	FREJUS-LEOTARD	59.623	20	3.89	0	
FR13-2	FREJUS-LEOTARD	59.628	20	3.89	0.39212	
FR14-59	FREJUS-LEOTARD	59.632	20	3.89	0	
PI5101	FREJUS-CENTRE	57.839	18	3.91	0	
FR14-47	FREJUS-CENTRE	57.904	18	3.91	0	
PI5484	FREJUS-LEOTARD	59.905	20	3.91	0	
FR16-21	FREJUS-OUEST	63.906	24	3.91	2.6913	
PI5530	FREJUS-OUEST	63.906	24	3.91	0	
FR14-58	FREJUS-LEOTARD	59.995	20	3.92	0	
PI5241	FREJUS-LEOTARD	59.995	20	3.92	0	
FR14-50	FREJUS-CENTRE	58.054	18	3.93	0	
FR14-51	FREJUS-CENTRE	58.054	18	3.93	0	
PI5194	FREJUS-CENTRE	58.096	18	3.93	0	
FR13-3	FREJUS-LEOTARD	60.213	20	3.94	1.711	
PI5547	FREJUS-NORD	150.26	110	3.95	0	
FR13-311	FREJUS-LEOTARD	60.432	20	3.97	0	
PI5242	FREJUS-LEOTARD	60.432	20	3.97	0	
FR13-39	FREJUS-LEOTARD	60.796	20	4.00	0	
PI5457	FREJUS-LEOTARD	60.796	20	4.00	0	

PI5610	FREJUS-CENTRE	57.833	17	4.00	0	
PI5193	FREJUS-CENTRE	57.85	17	4.01	0	
FR14-27	FREJUS-CENTRE	57.86	17	4.01	0.44559	
FR16-6	FREJUS-OUEST	66.008	25	4.02	6.7907	
FR14-29	FREJUS-CENTRE	58.036	17	4.02	0	
FR14-48	FREJUS-CENTRE	58.096	17	4.03	0	
FR14-49	FREJUS-CENTRE	58.098	17	4.03	0	
FR14-52	FREJUS-CENTRE	58.107	17	4.03	0	
FR14-56	FREJUS-CENTRE	58.107	17	4.03	0	
FR14-55	FREJUS-CENTRE	58.115	17	4.03	0	
FR14-53	FREJUS-CENTRE	58.121	17	4.03	0	
FR14-54	FREJUS-CENTRE	58.126	17	4.03	0	
FR18-17	FREJUS-LEOTARD	61.173	20	4.04	1.0159	
PI5129	FREJUS-LEOTARD	61.204	20	4.04	0	
PI5247	FREJUS-LEOTARD	61.382	20	4.06	0	
FR13-4	FREJUS-LEOTARD	61.419	20	4.06	3.9212	
PI1978	FREJUS-LEOTARD	62.481	21	4.07	0	
PI5153	FREJUS-CENTRE	63.634	22	4.08	0	
PI5342	TOUR-DE-MARE	106.66	65	4.09	0	
PI5421	TOUR-DE-MARE	106.71	65	4.09	0	
PI5330	TOUR-DE-MARE	106.85	65	4.10	0	
PI5145	FREJUS-CENTRE	60.88	19	4.11	0	
FR19-30	TOUR-DE-MARE	106.93	65	4.11	0.14259	
PI5411	TOUR-DE-MARE	107.02	65	4.12	0	
FR13-40	FREJUS-LEOTARD	62.246	20	4.14	0	
FR13-5	FREJUS-LEOTARD	62.246	20	4.14	0.37429	
PI5243	FREJUS-LEOTARD	62.246	20	4.14	0	
PI5244	FREJUS-LEOTARD	62.246	20	4.14	0	
PI5456	FREJUS-LEOTARD	62.246	20	4.14	0	
FR17-57	FREJUS-NORD	150.26	108	4.14	0	
PI1977	FREJUS-LEOTARD	62.481	20	4.17	0	
PI783	FREJUS-NORD	150.49	108	4.17	0	
SURP1	FREJUS-SURPRESSE	57.739	15	4.19	0	
FR14-69	FREJUS-CENTRE	57.788	15	4.20	0	
FR14-45	FREJUS-CENTRE	57.831	15	4.20	0	
FR14-46	FREJUS-CENTRE	57.834	15	4.20	0	
FR14-41		57.855	15	4.20	0	
PI5095	FREJUS-CENTRE	57.857	15	4.20	0	
FR14-42	FREJUS-CENTRE	57.883	15	4.21	0	
FR13-9	FREJUS-LEOTARD	62.952	20	4.21	0.35647	
PI5151	FREJUS-LEOTARD	62.967	20	4.21	0	
FR13-8	FREJUS-LEOTARD	62.982	20	4.22	2.6022	
PI5245	FREJUS-CENTRE	61.299	18	4.25	0	
PI5559	FREJUS-CENTRE	60.316	17	4.25	0	
FR18-13	FREJUS-LEOTARD	62.435	19	4.26	1.9071	
PI5137	FREJUS-LEOTARD	62.444	19	4.26	0	
FR18-12	FREJUS-LEOTARD	62.534	19	4.27	2.424	
FR14-28	FREJUS-CENTRE	57.798	14	4.30	0.26735	
PI2685	FREJUS-CENTRE	63.023	19	4.32	0	
PI5468	FREJUS-CENTRE	59.109	15	4.33	0	
PI5540	FREJUS-NORD	149.63	105	4.38	0	
FR17-54	FREJUS-NORD	149.73	105	4.39	0	
PI5541	FREJUS-NORD	149.73	105	4.39	0	
PI5255	FREJUS-LEOTARD	62.919	18	4.41	0	
PI2708	FREJUS-CENTRE	63.023	18	4.42	0	
PI2709	FREJUS-CENTRE	63.023	18	4.42	0	
PI5468-2	FREJUS-CENTRE	59.049	14	4.42	0	
FR14-34	FREJUS-CENTRE	61.382	16	4.45	0	
PI5246	FREJUS-LEOTARD	61.4	16	4.45	0	
FR13-50	FREJUS-LEOTARD	60.557	15	4.47	0	
FR13-13	FREJUS-LEOTARD	60.7	15	4.48	0.65947	
FR14-35	FREJUS-CENTRE	57.826	12	4.49	0	
FR14-36	FREJUS-CENTRE	57.826	12	4.49	0	

FR14-40	FREJUS-CENTRE	57.826	12	4.49	0	
FR13-12	FREJUS-LEOTARD	60.883	15	4.50	2.4953	
FR13-56	FREJUS-LEOTARD	62.919	17	4.50	0	
PI5261	FREJUS-LEOTARD	61.063	15	4.52	0	
PI5103	FREJUS-CENTRE	58.198	12	4.53	0	
PI5441	FREJUS-CENTRE	61.238	15	4.53	0	
FR13-121	FREJUS-LEOTARD	61.268	15	4.54	0	
PI5350	TOUR-DE-MARE	106.46	60	4.56	0	
FR19-85	TOUR-DE-MARE	106.47	60	4.56	0	
PI5443	FREJUS-LEOTARD	60.497	14	4.56	0	
FR19-4	TOUR-DE-MARE	106.53	60	4.56	2.6379	
FR18-22	FREJUS-LEOTARD	61.572	15	4.57	0.92682	
PI5564	FREJUS-LEOTARD	61.572	15	4.57	0	
FR19-26	TOUR-DE-MARE	106.64	60	4.57	1.4437	
FR19-2601	TOUR-DE-MARE	106.64	60	4.57	0.12476	
PI5341	TOUR-DE-MARE	106.69	60	4.58	0	
PI5567	TOUR-DE-MARE	106.76	60	4.59	0	
FR13-11	FREJUS-LEOTARD	61.769	15	4.59	6.1847	
FR19-28	TOUR-DE-MARE	106.79	60	4.59	0	
PI5438	TOUR-DE-MARE	106.82	60	4.59	0	
PI5195	FREJUS-CENTRE	57.826	11	4.59	0	
FR19-301	TOUR-DE-MARE	106.84	60	4.59	0.10694	
FR19-3	TOUR-DE-MARE	106.85	60	4.59	2.3527	
PI5329	TOUR-DE-MARE	106.85	60	4.59	0	
PI5335	TOUR-DE-MARE	106.85	60	4.59	0	
FR19-29	TOUR-DE-MARE	106.86	60	4.60	3.0478	
FR14-8	FREJUS-CENTRE	59.022	12	4.61	10.854	
PI5444	FREJUS-LEOTARD	62.091	15	4.62	0	
PI5466	FREJUS-CENTRE	58.23	11	4.63	0	
PI5260	FREJUS-LEOTARD	61.268	14	4.64	0	
FR14-17	FREJUS-TASSIGNY	58.386	11	4.65	1.8536	
FR14-10	FREJUS-CENTRE	58.409	11	4.65	1.1407	
FR14-9	FREJUS-CENTRE	58.444	11	4.65	1.1407	
FR13-52	FREJUS-LEOTARD	62.581	15	4.67	0	
FR13-51	FREJUS-LEOTARD	62.603	15	4.67	0	
BI3701	FREJUS-CENTRE	57.823	10	4.69	0	
FR14-38	FREJUS-CENTRE	57.823	10	4.69	0	
FR14-22	FREJUS-CENTRE	57.826	10	4.69	1.3368	
PI5100	FREJUS-CENTRE	57.826	10	4.69	0	
FR18-19	FREJUS-LEOTARD	60.901	13	4.70	0.37429	
FR13-10	FREJUS-LEOTARD	62.919	15	4.70	1.1229	
FR18-18	FREJUS-LEOTARD	60.931	13	4.70	0.42776	
PI5127	FREJUS-LEOTARD	60.931	13	4.70	0	
PI5237	FREJUS-LEOTARD	60.258	12	4.73	0	
FR16-25	FREJUS-OUEST	63.355	15	4.74	0	
PI2523	FREJUS-OUEST	63.355	15	4.74	0	
FR13-57	FREJUS-LEOTARD	60.659	12	4.77	0	
PI5486	FREJUS-CENTRE	61.748	13	4.78	0	
FR14-13	FREJUS-CENTRE	57.826	9	4.79	1.3011	
FR14-26	FREJUS-CENTRE	57.826	9	4.79	0.96246	
PI5201	FREJUS-CENTRE	57.826	9	4.79	0	
PI5200	FREJUS-SURPRESSE	81.852	33	4.79	0	
FR14-7	FREJUS-CENTRE	60.88	12	4.79	0.606	
FR14-11	FREJUS-CENTRE	57.924	9	4.80	0.67729	
PI5206	FREJUS-SURPRESSE	81.928	33	4.80	0	
PI5539	FREJUS-NORD	148.97	100	4.80	0	
FR14-6	FREJUS-CENTRE	61.184	12	4.82	3.3686	
FR14-32	FREJUS-CENTRE	61.221	12	4.83	0	
PI5465	FREJUS-CENTRE	58.249	9	4.83	0	
FR14-33	FREJUS-CENTRE	61.295	12	4.83	0	
PI5467	FREJUS-CENTRE	58.439	9	4.85	0	
FR17-74	FREJUS-NORD	109.47	60	4.85	0	
FR12-1	FREJUS-TASSIGNY	57.536	8	4.86	0.85552	

PI5189	FREJUS-LEOTARD	60.649	11	4.87	0	
FR122-1		57.68	8	4.87	0	
PI5205	FREJUS-TASSIGNY	57.68	8	4.87	0	
PI5182	FREJUS-CENTRE	59.711	10	4.88	0	
PI5183	FREJUS-LEOTARD	59.711	10	4.88	0	
FR12-2	FREJUS-TASSIGNY	57.825	8	4.89	2.0853	
PI5097	FREJUS-CENTRE	57.824	8	4.89	0	
FR14-14	FREJUS-CENTRE	57.826	8	4.89	0.55253	
PI5197	FREJUS-CENTRE	57.826	8	4.89	0	
FR15-01	FREJUS-CENTRE	57.828	8	4.89	0.16041	
FR12-5	FREJUS-TASSIGNY	58.102	8	4.91	3.7251	
FR12-4	FREJUS-TASSIGNY	58.118	8	4.91	0.12476	
FR12-3	FREJUS-TASSIGNY	58.124	8	4.92	1.1229	
FR12-61	FREJUS-TASSIGNY	58.125	8	4.92	0	
PI5105	FREJUS-TASSIGNY	58.125	8	4.92	0	
FR12-6	FREJUS-TASSIGNY	58.165	8	4.92	0.87335	
PI5546	FREJUS-NORD	150.26	100	4.93	0	
FR12-8	FREJUS-TASSIGNY	58.273	8	4.93	0.87335	
FR12-71	FREJUS-TASSIGNY	58.349	8	4.94	0	
PI5560	FREJUS-CENTRE	58.429	8	4.95	0	
PI5558	FREJUS-CENTRE	62.544	12	4.96	0	
FR12-101	FREJUS-TASSIGNY	58.05	7.5029	4.96	0	
PI5442		62.581	12	4.96	0	
PI5488	FREJUS-LEOTARD	60.589	10	4.96	0	
FR13-14	FREJUS-LEOTARD	60.611	10	4.96	3.333	
PI5445	FREJUS-LEOTARD	60.659	10	4.97	0	
FR14-23	FREJUS-CENTRE	57.809	7	4.98	0.37429	
PI5099	FREJUS-CENTRE	57.822	7	4.98	0	
FR14-12	FREJUS-CENTRE	57.827	7	4.98	0.48123	
PI5470	FREJUS-TASSIGNY	58.839	8	4.99	0	
FR12-7	FREJUS-TASSIGNY	58.88	8	4.99	2.6022	
FR14-60	FREJUS-CENTRE	57.924	7	4.99	0	
PI5508	FREJUS-CENTRE	57.924	7	4.99	0	
PI5513	FREJUS-CENTRE	57.924	7	4.99	0	
PI5128	FREJUS-LEOTARD	60.931	10	4.99	0	
FR14-3	FREJUS-CENTRE	63.023	12	5.00	1.9249	
FR14-301	FREJUS-CENTRE	63.023	12	5.00	0	
FR19-6	TOUR-DE-MARE	106.13	55	5.01	1.0159	
FR19-8	TOUR-DE-MARE	106.27	55	5.03	1.6754	
FR19-10	TOUR-DE-MARE	106.33	55	5.03	0.14259	
PI5568	TOUR-DE-MARE	106.34	55	5.03	0	
FR14-5	FREJUS-CENTRE	61.349	10	5.04	0.51688	
FR19-323	TOUR-DE-MARE	106.38	55	5.04	0	
FR19-7	TOUR-DE-MARE	106.38	55	5.04	0.67729	
PI5462	FREJUS-LEOTARD	59.433	8	5.04	0	
FR19-12	TOUR-DE-MARE	106.46	55	5.05	2.3705	
FR19-23	TOUR-DE-MARE	106.46	55	5.05	1.9428	
FR19-24	TOUR-DE-MARE	106.47	55	5.05	1.9606	
FR13-59	FREJUS-LEOTARD	60.485	9	5.05	0	
PI2592	FREJUS-LEOTARD	60.491	9	5.05	0	
FR13-58	FREJUS-LEOTARD	60.496	9	5.05	0	
PI5463	FREJUS-LEOTARD	60.496	9	5.05	0	
FR19-25	TOUR-DE-MARE	106.51	55	5.05	1.9249	
PI5419	TOUR-DE-MARE	106.52	55	5.05	0	
PI5446	FREJUS-LEOTARD	60.528	9	5.05	0	
FR14-4	FREJUS-CENTRE	61.607	10	5.06	1.1407	
FR12-24	FREJUS-TASSIGNY	56.615	5	5.06	2.5309	
PI5483	FREJUS-TASSIGNY	56.637	5	5.06	0	
PI5448	FREJUS-LEOTARD	60.682	9	5.07	0	
PI5609	FREJUS-TASSIGNY	56.686	5	5.07	0	
FR18-94	FREJUS-LEOTARD	60.695	9	5.07	0	
PI5019	FREJUS-TASSIGNY	56.696	5	5.07	0	
PI5515	FREJUS-OUEST	66.705	15	5.07	0	

FR18-42	FREJUS-LEOTARD	60.706	9	5.07	0	
PI5449	FREJUS-LEOTARD	60.706	9	5.07	0	
FR19-27	TOUR-DE-MARE	106.72	55	5.07	1.9606	
PI5478	FREJUS-TASSIGNY	56.719	5	5.07	0	
FR15-68	FREJUS-SUD	56.759	5	5.08	0	
FR15-8	FREJUS-SUD	56.759	5	5.08	2.6022	
PI5004	FREJUS-SUD	56.759	5	5.08	0	
PI5005	FREJUS-SUD	56.759	5	5.08	0	
PI5550	FREJUS-SUD	56.759	5	5.08	0	
PI5018	FREJUS-TASSIGNY	56.841	5	5.08	0	
FR19-411	TOUR-DE-MARE	106.85	55	5.08	0	
FR19-412	TOUR-DE-MARE	106.85	55	5.08	0	
FR19-548	TOUR-DE-MARE	106.85	55	5.08	0	
FR19-70	TOUR-DE-MARE	106.85	55	5.08	0	
PI5331	TOUR-DE-MARE	106.85	55	5.08	0	
PI5332	TOUR-DE-MARE	106.85	55	5.08	0	
PI5336	TOUR-DE-MARE	106.85	55	5.08	0	
PI5338	TOUR-DE-MARE	106.85	55	5.08	0	
PI5570	TOUR-DE-MARE	106.85	55	5.08	0	
FR15-64	FREJUS-SUD	56.923	5	5.09	0	
FR15-65	FREJUS-SUD	56.923	5	5.09	0	
FR15-66	FREJUS-SUD	56.923	5	5.09	0	
FR15-7	FREJUS-SUD	56.923	5	5.09	3.2973	
FR15-82	FREJUS-SUD	56.923	5	5.09	0	
PI2624	FREJUS-SUD	56.923	5	5.09	0	
PI5553	FREJUS-SUD	56.923	5	5.09	0	
PI5554	FREJUS-SUD	56.923	5	5.09	0	
PI5551	FREJUS-SUD	56.951	5	5.09	0	
FR12-110	FREJUS-TASSIGNY	56.956	5	5.10	0	
FR12-21	FREJUS-TASSIGNY	56.975	5	5.10	0.24953	
FR13-18	FREJUS-LEOTARD	59.075	7	5.11	2.424	
FR12-28	FREJUS-TASSIGNY	57.954	5.8601	5.11	0	
PI5552	FREJUS-SUD	57.115	5	5.11	0	
FR15-45	FREJUS-PLAGE	57.12	5	5.11	0	
PI5473	FREJUS-TASSIGNY	57.135	5	5.11	0	
FR13-29	FREJUS-LEOTARD	59.137	7	5.11	0.303	
FR13-27	FREJUS-LEOTARD	59.144	7	5.11	0.80205	
PI5048	FREJUS-SUD	57.148	5	5.11	0	
PI5230	FREJUS-LEOTARD	59.155	7	5.11	0	
FR12-22	FREJUS-TASSIGNY	57.164	5	5.12	2.9052	
PI5047	FREJUS-SUD	57.167	5	5.12	0	
FR15-14	FREJUS-SUD	57.195	5	5.12	1.5328	
FR15-141	FREJUS-SUD	57.196	5	5.12	5.35E-02	
FR13-28	FREJUS-LEOTARD	59.197	7	5.12	0.78423	
FR15-15	FREJUS-SUD	57.198	5	5.12	1.515	
PI5207	FREJUS-SUD	57.224	5	5.12	0	
FR12-20	FREJUS-TASSIGNY	57.226	5	5.12	0.85552	
FR15-13	FREJUS-SUD	57.23	5	5.12	7.13E-02	
PI5045	FREJUS-SUD	57.23	5	5.12	0	
FR15-33	FREJUS-SUD	57.237	5	5.12	0	
FR15-122	FREJUS-SUD	57.238	5	5.12	1.78E-02	
FR15-121	FREJUS-SUD	57.243	5	5.12	5.35E-02	
FR15-9	FREJUS-SUD	57.248	5	5.12	2.9052	
PI5108	FREJUS-TASSIGNY	58.265	6	5.13	0	
PI5107	FREJUS-TASSIGNY	58.268	6	5.13	0	
FR15-80	FREJUS-SUD	57.284	5	5.13	0	
FR15-901	FREJUS-SUD	57.284	5	5.13	0.10694	
FR15-902	FREJUS-SUD	57.284	5	5.13	0	
PI5043	FREJUS-SUD	57.284	5	5.13	0	
PI5044	FREJUS-SUD	57.284	5	5.13	0	
PI5146	FREJUS-CENTRE	61.286	9	5.13	0	
PI3459	FREJUS-LEOTARD	58.287	6	5.13	0	
FR15-12	FREJUS-SUD	57.29	5	5.13	0.62382	

FR15-21	FREJUS-SUD	57.292	5	5.13	0.49906	
PI5222	FREJUS-SUD	57.292	5	5.13	0	
PI5493	FREJUS-SUD	57.297	5	5.13	0	
PI5211	FREJUS-SUD	57.3	5	5.13	0	
FR15-34	FREJUS-SUD	57.318	5	5.13	0	
PI5453	FREJUS-SUD	57.331	5	5.13	0	
PI5221	FREJUS-SUD	57.34	5	5.13	0	
PI5114	FREJUS-LEOTARD	58.342	6	5.13	0	
PI5106	FREJUS-TASSIGNY	58.349	6	5.13	0	
PI5439	FREJUS-CENTRE	61.349	9	5.13	0	
PI5603	FREJUS-SUD	57.351	5	5.13	0	
FR15-62	FREJUS-SUD	57.352	5	5.13	0	
FR15-63	FREJUS-SUD	57.352	5	5.13	0	
FR13-37	FREJUS-LEOTARD	58.354	6	5.13	0	
PI3656	FREJUS-SUD	57.354	5	5.13	0	
FR15-10	FREJUS-SUD	57.358	5	5.13	1.4793	
FR15-35	FREJUS-SUD	57.362	5	5.13	0	
PI5054	FREJUS-SUD	57.363	5	5.14	0	
PI3458	FREJUS-LEOTARD	58.366	6	5.14	0	
FR13-22	FREJUS-LEOTARD	58.373	6	5.14	0.39212	
FR12-27	FREJUS-TASSIGNY	57.374	5	5.14	0	
FR15-11	FREJUS-SUD	57.375	5	5.14	1.9962	
FR15-6	FREJUS-SUD	57.379	5	5.14	0.51688	
FR15-36	FREJUS-SUD	57.381	5	5.14	0	
FR13-34	FREJUS-LEOTARD	58.386	6	5.14	1.1942	
PI5213	FREJUS-SUD	57.387	5	5.14	0	
FR15-37	FREJUS-SUD	57.394	5	5.14	0	
PI5050	FREJUS-SUD	57.402	5	5.14	0	
PI5220	FREJUS-SUD	57.417	5	5.14	0	
PI5115	FREJUS-LEOTARD	58.422	6	5.14	0	
PI5185	FREJUS-LEOTARD	58.427	6	5.14	0	
FR13-36	FREJUS-LEOTARD	59.433	7	5.14	0	
FR12-19	FREJUS-TASSIGNY	57.434	5	5.14	0.10694	
PI5574	FREJUS-LEOTARD	62.435	10	5.14	0	
PI5575	FREJUS-LEOTARD	62.435	10	5.14	0	
PI5055	FREJUS-SUD	57.443	5	5.14	0	
PI3089	FREJUS-LEOTARD	58.449	6	5.14	0	
FR15-38	FREJUS-SUD	57.454	5	5.14	0	
PI5061	FREJUS-SUD	57.456	5	5.14	0	
FR15-20	FREJUS-SUD	57.463	5	5.14	0	
FR13-15	FREJUS-LEOTARD	60.464	8	5.14	1.8715	
FR15-43	FREJUS-SUD	57.464	5	5.14	0	
PI5058	FREJUS-SUD	57.466	5	5.15	0	
PI5124	FREJUS-LEOTARD	60.467	8	5.15	0	
PI5219	FREJUS-SUD	57.467	5	5.15	0	
FR12-81	FREJUS-TASSIGNY	58.268	5.7994	5.15	0	
PI5555	FREJUS-SUD	57.47	5	5.15	0	
FR15-31	FREJUS-SUD	57.474	5	5.15	0	
FR15-39	FREJUS-SUD	57.474	5	5.15	0	
PI5227	FREJUS-SUD	57.474	5	5.15	0	
FR15-17	FREJUS-SUD	57.475	5	5.15	4.9193	
FR15-16	FREJUS-SUD	57.476	5	5.15	5.0619	
FR13-21	FREJUS-LEOTARD	58.477	6	5.15	0.85552	
PI5059	FREJUS-SUD	57.482	5	5.15	0	
PI5556	FREJUS-SUD	57.482	5	5.15	0	
PI5217	FREJUS-SUD	57.483	5	5.15	0	
FR15-5	FREJUS-SUD	57.484	5	5.15	1.0516	
PI5060	FREJUS-SUD	57.484	5	5.15	0	
PI5233	FREJUS-LEOTARD	59.491	7	5.15	0	
FR13-17	FREJUS-LEOTARD	59.5	7	5.15	0.62382	
FR15-18	FREJUS-SUD	57.502	5	5.15	0.80205	
FR13-87	FREJUS-LEOTARD	60.508	8	5.15	0	
FR15-42	FREJUS-SUD	57.514	5	5.15	0	

PI5121	FREJUS-LEOTARD	59.524	7	5.15	0	
PI2255	FREJUS-LEOTARD	60.529	8	5.15	0	
FR15-4	FREJUS-SUD	57.534	5	5.15	8.91E-02	
PI5214	FREJUS-SUD	57.541	5	5.15	0	
PI5212	FREJUS-SUD	57.544	5	5.15	0	
PI5480	FREJUS-TASSIGNY	57.549	5	5.15	0	
FR15-19	FREJUS-SUD	57.553	5	5.15	2.8339	
PI5122	FREJUS-LEOTARD	59.557	7	5.15	0	
PI5481	FREJUS-TASSIGNY	57.571	5	5.16	0	
PI5116	FREJUS-LEOTARD	58.572	6	5.16	0	
FR12-18	FREJUS-TASSIGNY	57.591	5	5.16	1.4081	
FR13-60	FREJUS-LEOTARD	59.597	7	5.16	0	
FR13-33	FREJUS-LEOTARD	58.6	6	5.16	0.303	
FR13-25	FREJUS-LEOTARD	58.602	6	5.16	1.2298	
FR13-61	FREJUS-LEOTARD	59.604	7	5.16	0	
FR18-43	FREJUS-LEOTARD	60.603	8	5.16	0	
PI5447	FREJUS-LEOTARD	60.603	8	5.16	0	
FR12-26	FREJUS-TASSIGNY	57.613	5	5.16	0	
FR15-3	FREJUS-SUD	57.616	5	5.16	0.26735	
PI5215	FREJUS-SUD	57.618	5	5.16	0	
PI5053	FREJUS-SUD	57.632	5	5.16	0	
PI5235	FREJUS-LEOTARD	59.632	7	5.16	0	
PI3355	FREJUS-LEOTARD	58.633	6	5.16	0	
PI2668	FREJUS-LEOTARD	60.638	8	5.16	0	
PI2669	FREJUS-LEOTARD	60.638	8	5.16	0	
PI5052	FREJUS-SUD	57.643	5	5.16	0	
PI5461	FREJUS-LEOTARD	59.65	7	5.16	0	
PI5181	FREJUS-TASSIGNY	57.655	5	5.16	0	
PI2388	FREJUS-LEOTARD	62.659	10	5.16	0	
FR15-2	FREJUS-SUD	57.659	5	5.16	1.1942	
PI5236	FREJUS-LEOTARD	59.659	7	5.16	0	
PI5767	FREJUS-LEOTARD	60.668	8	5.17	0	
PI3356	FREJUS-LEOTARD	58.68	6	5.17	0	
PI5572	FREJUS-LEOTARD	58.71	6	5.17	0	
FR13-31	FREJUS-LEOTARD	59.711	7	5.17	2.6022	
PI3354	FREJUS-LEOTARD	58.711	6	5.17	0	
FR13-30	FREJUS-LEOTARD	59.724	7	5.17	0	
PI3579	FREJUS-TASSIGNY	57.731	5	5.17	0	
FR15-101	FREJUS-SUD	57.735	5	5.17	1.78E-02	
FR13-20	FREJUS-LEOTARD	58.746	6	5.17	0.96246	
FR13-62	FREJUS-LEOTARD	58.78	6	5.18	0	
PI5125	FREJUS-LEOTARD	59.557	6.7772	5.18	0	
FR12-30	FREJUS-TASSIGNY	57.794	5	5.18	5.9174	
FR13-16	FREJUS-LEOTARD	59.811	7	5.18	0.71294	
FR13-26	FREJUS-LEOTARD	58.816	6	5.18	1.818	
PI5469	FREJUS-TASSIGNY	57.817	5	5.18	0	
PI5203	FREJUS-TASSIGNY	57.834	5	5.18	0	
FR13-42	FREJUS-LEOTARD	58.839	6	5.18	0	
PI5472	FREJUS-LEOTARD	58.839	6	5.18	0	
PI5228		57.847	5	5.18	0	
FR13-32	FREJUS-LEOTARD	58.868	6	5.18	0.39212	
PI5464	FREJUS-LEOTARD	59.883	7	5.19	0	
PI5112	FREJUS-TASSIGNY	57.894	5	5.19	0	
PI5196	FREJUS-SURPRESSE	81.928	29	5.19	0	
FR12-31	FREJUS-TASSIGNY	57.995	5	5.20	2.7626	
PI3357	FREJUS-LEOTARD	59.045	6	5.20	0	
PI5454		58.05	5	5.20	0	
PI5451	FREJUS-TASSIGNY	58.067	5	5.20	0	
PI5036	FREJUS-TASSIGNY	57.115	4	5.21	0	
FR18-35	FREJUS-LEOTARD	61.119	8	5.21	0	
PI5565	FREJUS-LEOTARD	61.119	8	5.21	0	
PI5460	FREJUS-LEOTARD	59.124	6	5.21	0	
FR12-29	FREJUS-PLAGE	57.135	4	5.21	0	

PI5038	FREJUS-TASSIGNY	57.134	4	5.21	0		
FR12-17	FREJUS-TASSIGNY	58.151	5	5.21	1.0872		
FR13-24	FREJUS-LEOTARD	58.152	5	5.21	0.17823		
FR13-23		58.152	5	5.21	0.35647		
PI5571	FREJUS-LEOTARD	59.164	6	5.21	0		
PI5118	FREJUS-LEOTARD	58.184	5	5.22	0		
PI5188	FREJUS-LEOTARD	59.191	6	5.22	0		
FR12-222	FREJUS-TASSIGNY	57.196	4	5.22	0		
PI2387		57.196	4	5.22	0		
FR12-16	FREJUS-TASSIGNY	58.206	5	5.22	0.21388		
FR12-15	FREJUS-TASSIGNY	58.211	5	5.22	0.44559		
FR12-124	FREJUS-TASSIGNY	58.222	5	5.22	0		
PI5113	FREJUS-TASSIGNY	58.222	5	5.22	0		
PI5617	FREJUS-TASSIGNY	58.222	5	5.22	0		
FR12-14	FREJUS-TASSIGNY	58.223	5	5.22	0.78423		
PI5613	FREJUS-TASSIGNY	58.232	5	5.22	0		
FR12-221	FREJUS-TASSIGNY	57.242	4	5.22	0		
PI5042		57.242	4	5.22	0		
FR12-13	FREJUS-TASSIGNY	58.243	5	5.22	1.3368		
PI5111	FREJUS-TASSIGNY	58.251	5	5.22	0		
FR12-10	FREJUS-TASSIGNY	58.264	5	5.22	1.0338		
FR12-105	FREJUS-TASSIGNY	58.265	5	5.22	0		
FR12-9	FREJUS-TASSIGNY	58.266	5	5.22	0.76641		
FR12-122	FREJUS-TASSIGNY	58.269	5	5.22	0		
PI5186	FREJUS-LEOTARD	59.268	6	5.22	0		
PI5612	FREJUS-TASSIGNY	58.269	5	5.22	0		
FR12-10-1	FREJUS-TASSIGNY	58.271	5	5.22	0		
PI5187	FREJUS-LEOTARD	59.273	6	5.22	0		
FR12-102	FREJUS-TASSIGNY	58.28	5	5.22	0		
PI5109	FREJUS-TASSIGNY	58.28	5	5.22	0		
FR12-121	FREJUS-TASSIGNY	58.28	5	5.23	0		
PI5110	FREJUS-TASSIGNY	58.28	5	5.23	0		
FR12-11	FREJUS-TASSIGNY	58.287	5	5.23	1.9784		
PI5178	FREJUS-TASSIGNY	58.287	5	5.23	0		
PI5179	FREJUS-TASSIGNY	58.287	5	5.23	0		
PI5611	FREJUS-TASSIGNY	58.287	5	5.23	0		
FR12-12	FREJUS-TASSIGNY	58.303	5	5.23	1.1585		
FR13-19	FREJUS-LEOTARD	59.33	6	5.23	2.7626		
PI5184		59.33	6	5.23	0		
FR13-35	FREJUS-LEOTARD	58.345	5	5.23	0.71294		
FR13-38	FREJUS-LEOTARD	59.371	6	5.23	0		
FR12-223	FREJUS-TASSIGNY	57.58	4	5.25	0		
PI5037	FREJUS-TASSIGNY	57.58	4	5.25	0		
PI5573	FREJUS-LEOTARD	59.597	6	5.26	0		
PI5234	FREJUS-LEOTARD	59.604	6	5.26	0		
PI5123	FREJUS-LEOTARD	59.77	6	5.27	0		
FR12-224	FREJUS-TASSIGNY	57.805	4	5.28	0		
FR12-225	FREJUS-TASSIGNY	57.845	4	5.28	0		
FR14-S2	FREJUS-SURPRESSE	81.852	28	5.28	1.4437		
FR11-28	FREJUS-PLAGE	56.895	3	5.29	2.5309		
PI5009	FREJUS-PLAGE	56.898	3	5.29	0		
FR11-29	FREJUS-PLAGE	56.899	3	5.29	1.6754		
PI5171	FREJUS-PLAGE	56.908	3	5.29	0		
FR11-27	FREJUS-PLAGE	56.911	3	5.29	2.5666		
FR11-26	FREJUS-PLAGE	56.912	3	5.29	2.62		
PI5170	FREJUS-PLAGE	56.916	3	5.29	0		
FR11-25	FREJUS-PLAGE	56.918	3	5.29	2.9587		
FR11-30	FREJUS-PLAGE	56.924	3	5.29	1.818		
FR11-24	FREJUS-PLAGE	56.933	3	5.29	1.4972		
FR11-31	FREJUS-PLAGE	56.935	3	5.29	1.7467		
FR11-315	FREJUS-PLAGE	56.935	3	5.29	0		
PI5011	FREJUS-PLAGE	56.935	3	5.29	0		
PI5169	FREJUS-PLAGE	56.937	3	5.29	0		

FR11-23	FREJUS-PLAGE	56.941	3	5.29	1.4259	
PI3273	FREJUS-PLAGE	56.942	3	5.29	0	
PI5583	FREJUS-PLAGE	56.948	3	5.29	0	
FR11-22	FREJUS-PLAGE	56.95	3	5.29	2.0319	
FR11-21	FREJUS-PLAGE	56.951	3	5.29	1.2476	
FR11-32	FREJUS-PLAGE	56.951	3	5.29	2.0853	
PI5010	FREJUS-PLAGE	56.951	3	5.29	0	
PI5168	FREJUS-PLAGE	56.952	3	5.29	0	
FR11-20	FREJUS-PLAGE	56.954	3	5.29	3.4221	
FR11-48	FREJUS-PLAGE	56.955	3	5.29	0	
PI5202	FREJUS-TASSIGNY	57.954	4	5.29	0	
PI5204	FREJUS-TASSIGNY	57.954	4	5.29	0	
PI5476	FREJUS-PLAGE	56.954	3	5.29	0	
FR11-18	FREJUS-PLAGE	56.955	3	5.29	1.212	
FR11-19	FREJUS-PLAGE	56.956	3	5.29	1.0516	
PI5167	FREJUS-PLAGE	56.957	3	5.29	0	
FR11-171	FREJUS-PLAGE	56.957	3	5.29	0.78423	
PI3272	FREJUS-PLAGE	56.958	3	5.29	0	
FR11-17	FREJUS-PLAGE	56.959	3	5.29	1.4259	
FR11-58	FREJUS-PLAGE	56.959	3	5.29	0	
FR11-51	FREJUS-PLAGE	56.971	3	5.29	0.48123	
FR11-16	FREJUS-PLAGE	56.971	3	5.29	2.8874	
FR12-226		57.972	4	5.29	0	
PI5023	FREJUS-PLAGE	56.975	3	5.29	0	
PI5161	FREJUS-PLAGE	56.975	3	5.29	0	
PI3270	FREJUS-PLAGE	56.98	3	5.29	0	
PI3271	FREJUS-PLAGE	56.99	3	5.29	0	
PI5160	FREJUS-PLAGE	56.99	3	5.29	0	
PI5666	FREJUS-TASSIGNY	57.99	4	5.29	0	
FR11-15	FREJUS-PLAGE	56.991	3	5.29	1.1229	
PI5014	FREJUS-PLAGE	56.991	3	5.29	0	
PI5162	FREJUS-PLAGE	56.996	3	5.30	0	
PI5474	FREJUS-PLAGE	56.997	3	5.30	0	
PI5164	FREJUS-PLAGE	56.998	3	5.30	0	
FR11-33	FREJUS-PLAGE	57.002	3	5.30	1.0872	
FR11-57	FREJUS-PLAGE	57.004	3	5.30	0	
PI3649	FREJUS-PLAGE	57.004	3	5.30	0	
PI5601	FREJUS-PLAGE	57.007	3	5.30	0	
FR11-321	FREJUS-PLAGE	57.007	3	5.30	0	
FR11-46	FREJUS-PLAGE	57.01	3	5.30	0	
PI3647	FREJUS-PLAGE	57.01	3	5.30	0	
FR11-318	FREJUS-PLAGE	57.011	3	5.30	0	
FR11-60	FREJUS-PLAGE	57.011	3	5.30	0	
PI5165	FREJUS-PLAGE	57.017	3	5.30	0	
FR11-82	FREJUS-PLAGE	57.023	3	5.30	0	
PI5021	FREJUS-PLAGE	57.023	3	5.30	0	
FR11-44	FREJUS-PLAGE	57.025	3	5.30	0	
PI2607	FREJUS-PLAGE	57.026	3	5.30	0	
PI5477	FREJUS-PLAGE	57.025	3	5.30	0	
FR1176	FREJUS-PLAGE	57.03	3	5.30	0	
PI5477-2	FREJUS-PLAGE	57.03	3	5.30	0	
FR11-45	FREJUS-PLAGE	57.031	3	5.30	0	
PI5166	FREJUS-PLAGE	57.031	3	5.30	0	
PI3635	FREJUS-PLAGE	57.032	3	5.30	0	
FR1182	FREJUS-PLAGE	57.036	3	5.30	0	
PI3099	FREJUS-PLAGE	57.036	3	5.30	0	
FR1175	FREJUS-PLAGE	57.037	3	5.30	0	
FR1179	FREJUS-PLAGE	57.037	3	5.30	0	
PI5022	FREJUS-PLAGE	57.037	3	5.30	0	
FR1181	FREJUS-PLAGE	57.041	3	5.30	0	
FR11-47	FREJUS-PLAGE	57.042	3	5.30	0	
PI5024	FREJUS-PLAGE	57.043	3	5.30	0	
PI3634	FREJUS-PLAGE	57.048	3	5.30	0	

FR1180	FREJUS-PLAGE	57.05	3	5.30	0	
PI5064	FREJUS-PLAGE	57.05	3	5.30	0	
FR11-50	FREJUS-PLAGE	57.054	3	5.30	0	
PI3636	FREJUS-PLAGE	57.054	3	5.30	0	
PI5025	FREJUS-PLAGE	57.059	3	5.30	0	
PI3098	FREJUS-PLAGE	57.062	3	5.30	0	
FR11-317	FREJUS-PLAGE	57.075	3	5.30	0	
FR11-59	FREJUS-PLAGE	57.075	3	5.30	0	
PI3097	FREJUS-PLAGE	57.075	3	5.30	0	
PI5163	FREJUS-PLAGE	57.082	3	5.30	0	
FR1163	FREJUS-PLAGE	57.085	3	5.30	0	
PI3637	FREJUS-PLAGE	57.091	3	5.30	0	
FR11-400	FREJUS-PLAGE	57.092	3	5.30	0	
FR11-320	FREJUS-PLAGE	57.096	3	5.31	0	
FR11-49	FREJUS-PLAGE	57.096	3	5.31	0	
FR11-42	FREJUS-PLAGE	57.099	3	5.31	0	
FR11-43	FREJUS-PLAGE	57.099	3	5.31	0	
PI5600	FREJUS-PLAGE	57.099	3	5.31	0	
FR11-14	FREJUS-PLAGE	57.1	3	5.31	1.6576	
FR11-34	FREJUS-PLAGE	57.1	3	5.31	1.4081	
FR11-40	FREJUS-PLAGE	57.1	3	5.31	0	
PI5020	FREJUS-PLAGE	57.1	3	5.31	0	
PI5491	FREJUS-PLAGE	57.102	3	5.31	0	
FR11-52	FREJUS-PLAGE	57.102	3	5.31	1.0338	
FR11-131	FREJUS-PLAGE	57.103	3	5.31	1.0872	
FR11-3	FREJUS-PLAGE	57.105	3	5.31	3.0478	
FR11-38	FREJUS-PLAGE	57.105	3	5.31	0	
FR11-56	FREJUS-PLAGE	57.105	3	5.31	0	
FR11-2	FREJUS-PLAGE	57.106	3	5.31	4.1707	
PI5175	FREJUS-PLAGE	57.107	3	5.31	0	
PI5771	FREJUS-PLAGE	57.11	3	5.31	0	
PI5034	FREJUS-PLAGE	57.113	3	5.31	0	
FR1164	FREJUS-PLAGE	57.115	3	5.31	0	
FR11-99	FREJUS-PLAGE	57.115	3	5.31	0	
PI5157		57.115	3	5.31	0	
FR11-4	FREJUS-PLAGE	57.117	3	5.31	7.0937	
FR11-39	FREJUS-PLAGE	57.119	3	5.31	0	
PI5490	FREJUS-PLAGE	57.118	3	5.31	0	
PI5040	FREJUS-PLAGE	57.121	3	5.31	0	
FR11-37	FREJUS-PLAGE	57.121	3	5.31	0	
PI5026	FREJUS-PLAGE	57.132	3	5.31	0	
PI5039	FREJUS-PLAGE	57.132	3	5.31	0	
FR11-41	FREJUS-PLAGE	57.134	3	5.31	3.4221	
FR11-412	FREJUS-PLAGE	57.134	3	5.31	0	
FR11-413	FREJUS-PLAGE	57.134	3	5.31	0	
FR11-414	FREJUS-TASSIGNY	57.134	3	5.31	0	
PI5041	FREJUS-PLAGE	57.134	3	5.31	0	
FR11-5	FREJUS-PLAGE	57.135	3	5.31	1.7289	
FR11-6	FREJUS-PLAGE	57.135	3	5.31	0.98029	
FR12-23	FREJUS-TASSIGNY	57.135	3	5.31	0	
PI5607	FREJUS-PLAGE	57.135	3	5.31	0	
FR11-7	FREJUS-PLAGE	57.137	3	5.31	2.424	
PI5013	FREJUS-PLAGE	57.137	3	5.31	0	
FR12-25	FREJUS-PLAGE	57.142	3	5.31	0	
PI3682	FREJUS-PLAGE	57.168	3	5.31	0	
FR11-54	FREJUS-PLAGE	57.169	3	5.31	0.94464	
PI5016	FREJUS-PLAGE	57.171	3	5.31	0	
FR11-13	FREJUS-PLAGE	57.171	3	5.31	1.6576	
FR11-53	FREJUS-PLAGE	57.172	3	5.31	1.3368	
PI5012	FREJUS-PLAGE	57.184	3	5.31	0	
FR11-35	FREJUS-PLAGE	57.198	3	5.31	0.64164	
FR11-36	FREJUS-PLAGE	57.198	3	5.31	0	
FR11-1	FREJUS-PLAGE	57.2	3	5.32	2.9943	

FR15-151	FREJUS-PLAGE	57.2	3	5.32	1.78E-02	
FR11-8	FREJUS-PLAGE	57.21	3	5.32	1.818	
FR11-12	FREJUS-PLAGE	57.22	3	5.32	1.3189	
PI5482	FREJUS-PLAGE	57.221	3	5.32	0	
FR11-55	FREJUS-PLAGE	57.222	3	5.32	0	
PI5482-EX	FREJUS-PLAGE	57.234	3	5.32	0	
FR11-9	FREJUS-PLAGE	57.238	3	5.32	2.1566	
PI5017	FREJUS-PLAGE	57.249	3	5.32	0	
PI5015	FREJUS-PLAGE	57.344	3	5.33	0	
FR11-11	FREJUS-PLAGE	57.354	3	5.33	1.5863	
FR11-10	FREJUS-PLAGE	57.422	3	5.34	1.7467	
FR16-2	FREJUS-OUEST	62.896	8	5.38	5.7213	
FR1183	FREJUS-PLAGE	56.955	2	5.39	0	
PI5312	FREJUS-PLAGE	56.912	1	5.48	0	
PI5309	FREJUS-PLAGE	56.918	1	5.48	0	
PI5306	FREJUS-PLAGE	56.951	1	5.49	0	
PI5304	FREJUS-PLAGE	56.955	1	5.49	0	
PI5577	TOUR-DE-MARE	106.13	50	5.50	0	
PI5485	TOUR-DE-MARE	106.14	50	5.51	0	
FR19-18	TOUR-DE-MARE	106.14	50	5.51	2.014	
PI5756	TOUR-DE-MARE	106.14	50	5.51	0	
FR19-1801	TOUR-DE-MARE	106.14	50	5.51	0.24953	
FR19-46	TOUR-DE-MARE	106.18	50	5.51	0	
PI5413	TOUR-DE-MARE	106.2	50	5.51	0	
FR19-21	TOUR-DE-MARE	106.26	50	5.52	1.3546	
PI5414	TOUR-DE-MARE	106.26	50	5.52	0	
FR19-5	TOUR-DE-MARE	106.28	50	5.52	2.8874	
FR19-501	TOUR-DE-MARE	106.28	50	5.52	0.14259	
PI5345	TOUR-DE-MARE	106.34	50	5.52	0	
FR19-13	TOUR-DE-MARE	106.36	50	5.53	0.19606	
FR19-320	TOUR-DE-MARE	106.44	50	5.53	0	
PI5437	TOUR-DE-MARE	106.46	50	5.54	0	
FR19-86	TOUR-DE-MARE	106.47	50	5.54	0	
PI5347	TOUR-DE-MARE	106.47	50	5.54	0	
FR19-321	TOUR-DE-MARE	106.49	50	5.54	0	
BEL_GARGALON1	TOUR-DE-MARE	106.57	50	5.55	0	
PI5343	TOUR-DE-MARE	106.72	50	5.56	0	
FR17-53	FREJUS-NORD	146.8	90	5.57	6.256	
PI5537	FREJUS-NORD	146.8	90	5.57	0	
FR19-71	TOUR-DE-MARE	106.85	50	5.57	0	
PI2726	TOUR-DE-MARE	106.85	50	5.57	0	
PI3605	TOUR-DE-MARE	106.85	50	5.57	0	
PI5334	TOUR-DE-MARE	106.85	50	5.57	0	
PI5198	FREJUS-SURPRESSE	81.939	25	5.58	0	
FR16-1	FREJUS-OUEST	67.017	10	5.59	7.6819	
FR16-60	FREJUS-OUEST	65.969	8	5.68	0	
PI5514	FREJUS-OUEST	65.969	8	5.68	0	
FR19-50	TOUR-DE-MARE	109.53	50	5.84	0.76641	
PI5428	TOUR-DE-MARE	109.53	50	5.84	0	
FR19-555	TOUR-DE-MARE	109.54	50	5.84	0	
PI5548	FREJUS-NORD	150.26	90	5.91	0	
PI5538	FREJUS-NORD	148.28	88	5.91	0	
PI5511	FREJUS-OUEST	68.779	8	5.96	0	
PI5512	FREJUS-OUEST	68.779	8	5.96	0	
FR19-11	TOUR-DE-MARE	106.11	45	5.99	0.46341	
PI5412	TOUR-DE-MARE	106.15	45	6.00	0	
FR19-20	TOUR-DE-MARE	106.18	45	6.00	0.92682	
PI5344	TOUR-DE-MARE	106.27	45	6.01	0	
FR19-9	TOUR-DE-MARE	106.29	45	6.01	0.42776	
FR19-901		106.3	45	6.01	0.12476	
PI5346	TOUR-DE-MARE	106.31	45	6.01	0	
PI5349	TOUR-DE-MARE	106.47	45	6.03	0	
PI5569	TOUR-DE-MARE	106.47	45	6.03	0	

PI5416	TOUR-DE-MARE	106.62	45	6.04	0	
PI5415	TOUR-DE-MARE	106.66	45	6.05	0	
FR19-43	TOUR-DE-MARE	106.66	45	6.05	0	
FR19-42	TOUR-DE-MARE	106.69	45	6.05	0	
FR16-26	FREJUS-OUEST	68.779	7	6.06	0	
FR16-27	FREJUS-OUEST	68.779	7	6.06	0	
FR16-28	FREJUS-OUEST	68.779	7	6.06	0	
FR16-29	FREJUS-OUEST	68.779	7	6.06	0	
FR16-30	FREJUS-OUEST	68.779	7	6.06	0	
FR16-7	FREJUS-OUEST	68.779	7	6.06	2.8161	
PI5506	FREJUS-OUEST	68.779	7	6.06	0	
PI5507	FREJUS-OUEST	68.779	7	6.06	0	
FR19-93	TOUR-DE-MARE	106.79	45	6.06	0	
PI5417	TOUR-DE-MARE	106.79	45	6.06	0	
PI5351	TOUR-DE-MARE	106.85	45	6.07	0	
400_MUY_2	FREJUS-OUEST	69.046	7	6.08	0	
400_MUY_31	FREJUS-OUEST	69.046	7	6.08	0	
400_MUY_32	FREJUS-OUEST	69.046	7	6.08	0	
FR16-31	FREJUS-OUEST	69.046	7	6.08	0	
FR16-32	FREJUS-OUEST	69.046	7	6.08	0	
PI5504	FREJUS-OUEST	69.046	7	6.08	0	
PI5505	FREJUS-OUEST	69.046	7	6.08	0	
400_MUY_22	FREJUS-OUEST	69.054	7	6.09	0	
FR16-38	FREJUS-OUEST	69.054	7	6.09	0	
FR16-39	FREJUS-OUEST	69.054	7	6.09	0	
FR16-40	FREJUS-OUEST	69.054	7	6.09	0	
FR16-41	FREJUS-OUEST	69.054	7	6.09	0	
FR16-42	FREJUS-OUEST	69.054	7	6.09	0	
FR16-43	FREJUS-OUEST	69.054	7	6.09	0	
FR16-44	FREJUS-OUEST	69.054	7	6.09	0	
FR16-8	FREJUS-OUEST	69.054	7	6.09	2.7805	
PI2869	FREJUS-OUEST	69.054	7	6.09	0	
PI5027	FREJUS-OUEST	69.054	7	6.09	0	
PI5028	FREJUS-OUEST	69.054	7	6.09	0	
PI5029	FREJUS-OUEST	69.054	7	6.09	0	
PI5031	FREJUS-OUEST	69.054	7	6.09	0	
PI5032	FREJUS-OUEST	69.054	7	6.09	0	
PI5033	FREJUS-OUEST	69.054	7	6.09	0	
PI5517	FREJUS-OUEST	69.054	7	6.09	0	
PI5518	FREJUS-OUEST	69.054	7	6.09	0	
PI5519	FREJUS-OUEST	69.054	7	6.09	0	
FR17-50	FREJUS-OUEST	109.21	47	6.10	0	
FR16-34	FREJUS-OUEST	69.432	7	6.12	0	
FR16-35	FREJUS-OUEST	69.432	7	6.12	0	
PI5510	FREJUS-OUEST	69.624	7	6.14	0	
FR16-450	FREJUS-OUEST	69.642	7	6.14	0	
PI5509	FREJUS-OUEST	69.642	7	6.14	0	
400_MUY_41	FREJUS-OUEST	69.666	7	6.15	0	
PI5425	TOUR-DE-MARE	107.9	45	6.17	0	
40_MUY_21	FREJUS-OUEST	70.877	7	6.26	0	
BI5199	FREJUS-SURPRESSE	81.939	18	6.27	0	
FR17-203	FREJUS-NORD	109.1	45	6.29	0.19606	
FR17-204	FREJUS-NORD	109.1	45	6.29	8.91E-02	
FR17-202	FREJUS-NORD	109.11	45	6.29	0.99811	
PI5535	FREJUS-NORD	109.21	45	6.30	0	
FR17-201	FREJUS-NORD	109.21	45	6.30	0.85552	
FR17-1	FREJUS-NORD	109.21	45	6.30	0.80205	
PI5582	TOUR-DE-MARE	109.46	45	6.32	0	
FR14-S3	FREJUS-SURPRESSE	81.927	16	6.47	0	
FR14-S5	FREJUS-SURPRESSE	81.928	16	6.47	0	
FR14-S4	FREJUS-SURPRESSE	81.939	16	6.47	0	
FR14-S1	FREJUS-CENTRE	81.951	16	6.47	1.4437	
FR19-14	TOUR-DE-MARE	106.1	40	6.48	0.94464	

PI5578	TOUR-DE-MARE	106.1	40	6.48	0	
FR19-15	TOUR-DE-MARE	106.11	40	6.48	0.87335	
PI5434	TOUR-DE-MARE	106.11	40	6.48	0	
FR19-16	TOUR-DE-MARE	106.12	40	6.48	0.87335	
PI5001	TOUR-DE-MARE	106.12	40	6.48	0	
PI5404	TOUR-DE-MARE	106.13	40	6.49	0	
PI5608	TOUR-DE-MARE	106.14	40	6.49	0	
PI5579	TOUR-DE-MARE	106.16	40	6.49	0	
PI5420	TOUR-DE-MARE	106.66	40	6.54	0	
RD2	FREJUS-OUEST	73.742	7	6.55	0	
FR19-72	TOUR-DE-MARE	106.85	40	6.56	0	
FR19-73	TOUR-DE-MARE	106.85	40	6.56	0	
PI5275	TOUR-DE-MARE	106.85	40	6.56	0	
PI5337	TOUR-DE-MARE	106.85	40	6.56	0	
PI5418	TOUR-DE-MARE	106.9	40	6.56	0	
PI5096	FREJUS-CENTRE	81.95	15	6.57	0	
FR19-22	TOUR-DE-MARE	106.97	40	6.57	4.1529	
SURP2	FREJUS-SURPRESSE	82	15	6.57	0	
FR17-21	FREJUS-NORD	109.1	42	6.58	0.78423	
FR17-31	FREJUS-NORD	109.1	42	6.58	0.33864	
PI2583	FREJUS-NORD	109.1	42	6.58	0	
PI2622	FREJUS-NORD	109.1	42	6.58	0	
FR17-03	FREJUS-NORD	109.1	42	6.58	0.46341	
FR17-2	FREJUS-NORD	109.1	42	6.58	1.5685	
FR17-205	FREJUS-NORD	109.1	42	6.58	3.56E-02	
PI3666	FREJUS-NORD	109.1	42	6.58	0	
FR19-334	TOUR-DE-MARE	107.9	40	6.66	0	
FR19-335	TOUR-DE-MARE	107.9	40	6.66	0	
FR19-446	TOUR-DE-MARE	107.95	40	6.66	0	
FR17-10	FREJUS-NORD	109.34	40	6.80	1.3189	
FR17-73	FREJUS-NORD	109.47	40	6.81	0	
FR19-445	TOUR-DE-MARE	109.49	40	6.81	0	
FR19-326	TOUR-DE-MARE	109.53	40	6.82	0	
FR19-327	TOUR-DE-MARE	109.53	40	6.82	0	
PI5427	TOUR-DE-MARE	109.53	40	6.82	0	
PI5429	TOUR-DE-MARE	109.53	40	6.82	0	
FR19-2	TOUR-DE-MARE	109.54	40	6.82	6.3451	
FR19-444	TOUR-DE-MARE	109.55	40	6.82	0	
FR19-222	TOUR-DE-MARE	109.57	40	6.82	0	
PI5423	TOUR-DE-MARE	107.9	38	6.85	0	
PI2625	FREJUS-NORD	109.35	39	6.90	0	
FR19-17	TOUR-DE-MARE	106.12	35	6.97	1.1585	
PI5002	TOUR-DE-MARE	106.12	35	6.97	0	
FR19-19	TOUR-DE-MARE	106.14	35	6.98	1.4259	
FR19-78	TOUR-DE-MARE	106.14	35	6.98	0	
PI5580	TOUR-DE-MARE	106.14	35	6.98	0	
FR19-54	TOUR-DE-MARE	106.41	35	7.00	0	
PI5436	TOUR-DE-MARE	106.41	35	7.00	0	
FR19-84	TOUR-DE-MARE	106.47	35	7.01	0	
PI5348	TOUR-DE-MARE	106.47	35	7.01	0	
FR19-74	TOUR-DE-MARE	106.85	35	7.05	0	
PI5455	TOUR-DE-MARE	106.85	35	7.05	0	
PI5424	TOUR-DE-MARE	107.9	35	7.15	0	
PI5615	FREJUS-NORD	109.1	35	7.27	0	
PI2628	FREJUS-NORD	109.36	35	7.29	0	
FR19-331	TOUR-DE-MARE	109.46	35	7.30	0	
PI5408	TOUR-DE-MARE	109.46	35	7.30	0	
PI5426	TOUR-DE-MARE	109.53	35	7.31	0	
PI5158	TOUR-DE-MARE	106.1	30	7.46	0	
PI5159	TOUR-DE-MARE	106.1	30	7.46	0	
PI2626	FREJUS-NORD	109.36	32	7.59	0	
PI2662	FREJUS-NORD	109.1	30	7.76	0	
PI2627	FREJUS-NORD	109.37	30	7.78	0	

FR17-9	FREJUS-NORD	109.37	30	7.78	2.6735	
FR19-330	TOUR-DE-MARE	109.45	30	7.79	0	
PI5409	TOUR-DE-MARE	109.45	30	7.79	0	
PI2679	TOUR-DE-MARE	109.52	30	7.80	0	
PI5430	TOUR-DE-MARE	109.53	30	7.80	0	
FR17-30	FREJUS-NORD	109.13	28	7.96	0	
FR17-4	FREJUS-NORD	109.13	28	7.96	0.90899	
FR17-70	FREJUS-NORD	109.13	28	7.96	0	
FR17-71	FREJUS-NORD	109.13	28	7.96	0	
PI3599	FREJUS-NORD	109.13	28	7.96	0	
PI3600	FREJUS-NORD	109.13	28	7.96	0	
PI3601	FREJUS-NORD	109.13	28	7.96	0	
PI3602	FREJUS-NORD	109.13	28	7.96	0	
PI3603	FREJUS-NORD	109.13	28	7.96	0	
PI3604	FREJUS-NORD	109.13	28	7.96	0	
FR17-401	FREJUS-NORD	109.13	28	7.96	0.42776	
FR17-13	FREJUS-NORD	109.35	28	7.98	0	
FR17-5	FREJUS-NORD	109.35	26	8.17	2.121	
FR17-6	FREJUS-NORD	109.35	26	8.17	0.42776	
PI5088	FREJUS-NORD	109.35	26	8.17	0	
17-601	FREJUS-NORD	109.36	26	8.17	0.303	
FR17-8	FREJUS-NORD	109.42	25	8.28	0.2317	
FR19-329	TOUR-DE-MARE	109.44	25	8.28	0	
PI5431	TOUR-DE-MARE	109.44	25	8.28	0	
PI5407	TOUR-DE-MARE	109.47	25	8.28	0	
FR19-55		109.47	25	8.28	0.21388	
FR19-57	TOUR-DE-MARE	109.47	25	8.28	0	
PI2675	TOUR-DE-MARE	109.47	25	8.28	0	
FR19-333	TOUR-DE-MARE	109.49	25	8.29	0	
FR17-11	FREJUS-NORD	109.49	24	8.38	3.2082	
FR17-35	FREJUS-NORD	109.49	22	8.58	0	
PI5084	FREJUS-NORD	109.49	22	8.58	0	
FR17-33	FREJUS-NORD	109.47	21	8.68	0	
FR17-12	FREJUS-NORD	109.47	21	8.68	0.44559	
FR17-72	FREJUS-NORD	109.47	21	8.68	0	
PI5085	FREJUS-NORD	109.48	21	8.68	0	
FR19-60	TOUR-DE-MARE	109.44	20	8.77	0.96246	
FR19-328	TOUR-DE-MARE	109.44	20	8.77	0	
FR17-7	FREJUS-NORD	109.46	20	8.77	1.9428	
FR17-34	FREJUS-NORD	109.46	20	8.77	0	
FR17-32	FREJUS-NORD	109.46	20	8.77	0	
PI5566	FREJUS-NORD	109.46	20	8.77	0	
FR17-52	FREJUS-NORD	109.46	20	8.77	0	
PI5086	FREJUS-NORD	109.47	20	8.77	0	
PI5087	FREJUS-NORD	109.46	20	8.77	0	Pression Maxi
RD1	FREJUS-OUEST	106.96	7	9.80	0	USINE DU MUY
400_MUY_1	FREJUS-OUEST	107	7	9.81	0	USINE DU MUY
CAPITOU_1	FREJUS-NORD	146.8	28	11.65	0	POMPAGE CAPITOU

Modèle FREJUS CENTRE
Résultat aux PI

POTEAU	Pression	Débit	Vitesse		Consigne	Pression résiduelle	Débit non fourni	Vitesse	Commentaires
PI5561	0.98	4.77	0.69		16.67	-17.86	-16.67	2.41	
PI5654	0.98	5.55	0.8		16.67	-11.85	-16.67	2.41	
PI5157	0.98	9.44	3.34		16.67	-8.46	-16.67	5.89	
PI5406	0.98	7.84	1.13		16.67	-8.38	-16.67	2.41	
PI5422	0.98	8.13	1.04		16.67	-7.56	-16.67	2.12	
PI5553	0.98	9.88	1.43		16.67	-6.5	-16.67	2.41	
PI5435	0.98	10.32	1.49		16.67	-2.31	-16.67	2.41	
PI1974	0.98	10.4	1.5		16.67	-2.27	-16.67	2.41	
PI2624	0.98	12.49	1.81		16.67	-2.22	-16.67	2.41	
PI5537	0.98	13.04	1.66		16.67	-1.27	-16.28	2.12	
PI5479	0.98	11.95	4.41		16.67	-1.23	-16.67	6.15	
PI5569	0.98	13.75	4.3		16.67	-1.19	-16.67	5.21	
PI1975	0.98	11.97	1.73		16.67	-1.07	-16.67	2.41	
PI2313	0.98	11.64	1.69		16.67	-0.78	-16.67	2.41	
PI2008	0.98	13.29	1.92		16.67	-0.11	-16.67	2.41	
PI1972	0.98	13.36	1.93		16.67	0.08	-16.67	2.41	
PI5606	0.98	14.35	2.08		16.67	0.19	-16.67	2.41	
PI5570	0.98	15.32	3.05		16.67	0.27	-16.67	3.32	
PI5063	0.98	15.13	2.19		16.67	0.42	-16.67	2.41	
PI5542	0.98	15.11	1.92		16.67	0.45	-16.67	2.12	
PI5333	0.98	15.37	2.22		16.67	0.79	-16.67	2.41	
PI5431	0.98	16.53	2.39		16.67	0.87	-16.67	2.41	
PI3121	0.98	17.1	0.74		16.67	1	-16.67	0.74	
PI5478	0.98	16.84	3.52		16.67	1.06	-16.67	3.49	
PI5411	0.98	16.97	2.16		16.67	1.09	-16.67	2.12	
PI5019	0.98	16.94	1.34		16.67	1.1	-16.67	1.32	
PI5541	0.98	17.04	2.17		16.67	1.11	-16.67	2.12	
PI5609	0.98	17	1.37		16.67	1.13	-16.67	1.34	
PI3655	0.98	18.87	1.5		16.67	1.16	-16.67	1.33	
PI5483	0.98	17.46	1.52		16.67	1.32	-16.67	1.45	
PI5421	0.98	17.98	2.29		16.67	1.38	-16.67	2.12	
PI5524	0.98	18.38	2.66		16.67	1.39	-16.67	2.41	
PI5539	0.98	17.85	1.28		16.67	1.4	-16.67	1.22	
PI5440	0.98	24.82	0.78		16.67	1.41	-16.67	0.73	
PI5526	0.98	23.08	3.34		16.67	1.42	-16.67	2.41	
PI5534	0.98	18.78	2.72		16.67	1.43	-16.67	2.41	
PI5209	0.98	20.51	2.05		16.67	1.44	-16.67	1.68	
PI5339	0.98	22.12	1.42		16.67	1.45	-16.67	1.07	
PI5062	0.98	18.43	2.67		16.67	1.46	-16.67	2.41	
PI5004	0.98	17.87	2.59		16.67	1.5	-16.67	2.41	
PI5527	0.98	26.61	0.67		16.67	1.51	-16.67	0.47	
PI5402	0.98	20.52	2.97		16.67	1.55	-16.67	2.41	
PI773	0.98	19.17	1.36		16.67	1.57	-16.67	1.22	
PI5528	0.98	26.88	1.72		16.67	1.58	-16.67	1.07	
PI5274	0.98	25.59	0.81		16.67	1.61	-16.67	0.53	
PI5254	0.98	28.71	0.77		16.67	1.65	-16.67	0.72	
PI5432	0.98	27.18	0.87		16.67	1.66	-16.67	0.53	
PI784	0.98	19.64	1.26		16.67	1.67	-16.67	1.07	
PI5540	0.98	19	1.35		16.67	1.67	-16.67	1.22	
PI5547	0.98	19.41	1.24		16.67	1.67	-16.67	1.07	

PI5340	0.98	22.68	3.28		16.67	1.7	-16.67	2.41
PI5208	0.98	22.29	1.67		16.67	1.77	-16.67	1.27
PI5531	0.98	23.98	2.03		16.67	1.77	-16.67	1.41
PI5538	0.98	18.52	1.32		16.67	1.79	-16.67	1.22
PI5532	0.98	20.6	2.98		16.67	1.81	-16.67	2.41
PI5747	0.98	28.43	0.97		16.67	1.87	-16.67	0.81
PI5546	0.98	19.32	2.8		16.67	1.9	-16.67	2.41
PI5581	0.98	31.63	1.04		16.67	1.92	-16.67	0.8
PI639	0.98	21.5	3.11		16.67	1.93	-16.67	2.41
PI2312	0.98	23.65	3.42		16.67	1.94	-16.67	2.41
PI5410	0.98	28.42	0.92		16.67	1.94	-16.67	0.73
PI614	0.98	23.79	3.44		16.67	1.98	-16.67	2.41
PI2369	0.98	29.08	0.97		16.67	1.98	-16.67	0.75
PI5153	0.98	20.47	2.96		16.67	1.98	-16.67	2.41
PI5525	0.98	27.27	3.95		16.67	2.01	-16.67	2.41
PI2722	0.98	25.83	1.65		16.67	2.07	-16.67	1.07
PI5239	0.98	21.28	3.08		16.67	2.1	-16.67	2.41
PI5038	0.98	19.41	4.21		16.67	2.11	-16.67	3.62
PI5243	0.98	21.3	3.08		16.67	2.18	-16.67	2.41
PI5533	0.98	29.78	1.51		16.67	2.18	-16.67	0.85
PI5332	0.98	20.27	2.93		16.67	2.22	-16.67	2.41
PI5611	0.98	19.78	2.86		16.67	2.22	-16.67	2.41
PI5550	0.98	20.14	1.14		16.67	2.25	-16.67	0.94
PI5144	0.98	25.47	2.2		16.67	2.27	-16.67	1.44
PI5018	0.98	20.44	2.18		16.67	2.3	-16.67	1.81
PI5335	0.98	21.35	1.21		16.67	2.3	-16.67	0.94
PI5508	0.98	20.21	2.57		16.67	2.3	-16.67	2.12
PI5210	0.98	26.42	2.39		16.67	2.34	-16.67	1.47
PI783	0.98	22.97	1.57		16.67	2.35	-16.67	1.22
PI2617	0.98	36.31	0.98		16.67	2.35	-16.67	0.71
PI5200	0.98	21.31	3.08		16.67	2.37	-16.67	2.41
PI5529	0.98	36.5	0.8		16.67	2.37	-16.67	0.4
PI5557	0.98	36.81	0.62		16.67	2.37	-16.67	0.35
PI5306	0.98	20.24	4.39		16.67	2.46	-16.67	3.62
PI5135	0.98	29.09	2.78		16.67	2.48	-16.67	1.6
PI5242	0.98	24.21	3.5		16.67	2.55	-16.67	2.41
PI5149	0.98	39.06	0.73		16.67	2.59	-16.67	0.57
PI5094	0.98	33.6	1.9		16.67	2.61	-16.67	0.94
PI5403	0.98	32	2.5		16.67	2.61	-16.67	1.34
PI5536	0.98	27.89	0.89		16.67	2.61	-16.67	0.53
PI5336	0.98	22.01	0.9		16.67	2.62	-16.67	0.69
PI5522	0.98	33.5	1.34		16.67	2.62	-16.67	0.74
PI1996	0.98	30.57	1.96		16.67	2.64	-16.67	1.07
PI5338	0.98	22.08	1.08		16.67	2.64	-16.67	0.82
PI5136	0.98	38.33	0.56		16.67	2.65	-16.67	0.41
PI2523	0.98	23.6	3.41		16.67	2.68	-16.67	2.41
PI5456	0.98	24.8	3.59		16.67	2.68	-16.67	2.41
PI1973	0.98	30.5	4.41		16.67	2.69	-16.67	2.41
PI2696	0.98	33.17	2.12		16.67	2.72	-16.67	1.07
PI3665	0.98	32.28	0.95		16.67	2.72	-16.67	0.56
PI5030	0.98	38.11	2.44		16.67	2.72	-16.67	1.07
PI5475	0.98	38.71	1.2		16.67	2.74	-16.67	0.56
PI5147	0.98	28.39	4.11		16.67	2.75	-16.67	2.41
PI5605	0.98	30.22	4.37		16.67	2.75	-16.67	2.41

PI5241	0.98	26.74	3.87		16.67	2.78	-16.67	2.41
PI5523	0.98	35.59	1.26		16.67	2.8	-16.67	0.62
PI1995	0.98	35.15	1.12		16.67	2.82	-16.67	0.53
PI5330	0.98	27.78	1.57		16.67	2.82	-16.67	0.94
PI5156	0.98	39.38	0.8		16.67	2.83	-16.67	0.34
PI5130	0.98	29.78	2.16		16.67	2.84	-16.67	1.21
PI5577	0.98	22.83	3		16.67	2.84	-16.67	2.21
PI5718	0.98	40.75	0.88		16.67	2.84	-16.67	0.4
PI5138	0.98	39.19	0.8		16.67	2.91	-16.67	0.34
PI5238	0.98	28.81	4.17		16.67	2.92	-16.67	2.41
PI509	0.98	40.85	1.64		16.67	2.94	-16.67	0.61
PI5401	0.98	40.2	4.78		16.67	2.98	-16.67	1.89
PI5554	0.98	23.28	3.37		16.67	2.98	-16.67	2.41
PI5005	0.98	23.6	1.34		16.67	2.99	-16.67	0.94
PI5450	0.98	38.02	5.5		16.67	3.03	-16.67	2.41
PI510	0.98	41.92	1.19		16.67	3.05	-16.67	0.36
PI5021	0.98	22.87	2.91		16.67	3.06	-16.67	2.12
PI2726	0.98	23.16	1.48		16.67	3.07	-16.67	1.07
PI5206	0.98	25.61	3.71		16.67	3.08	-16.67	2.41
PI5134	0.98	42.51	0.83		16.67	3.13	-16.67	0.51
PI5244	0.98	30.22	4.37		16.67	3.15	-16.67	2.41
PI5602	0.98	34.12	2.95		16.67	3.15	-16.67	1.44
PI5564	0.98	27.08	3.92		16.67	3.18	-16.67	2.41
PI5350	0.98	30.86	2.52		16.67	3.2	-16.67	1.35
PI5145	0.98	31.95	4.62		16.67	3.24	-16.67	2.41
PI5342	0.98	38.4	0.74		16.67	3.24	-16.67	0.46
PI5563	0.98	45.13	0.91		16.67	3.24	-16.67	0.68
PI5128	0.98	25.59	3.7		16.67	3.26	-16.67	2.41
PI5457	0.98	33.81	4.89		16.67	3.27	-16.67	2.41
PI5614	0.98	39.13	2.96		16.67	3.3	-16.67	1.27
PI5424	0.98	22	3.18		16.67	3.32	-16.67	2.41
PI5530	0.98	41.31	5.98		16.67	3.34	-16.67	2.41
PI5182	0.98	26.63	3.85		16.67	3.35	-16.67	2.41
PI5426	0.98	21.22	3.07		16.67	3.36	-16.67	2.41
PI1978	0.98	36.96	5.35		16.67	3.39	-16.67	2.41
PI5129	0.98	37.47	4.07		16.67	3.4	-16.67	1.8
PI5345	0.98	26.27	3.19		16.67	3.4	-16.67	2.04
PI5198	0.98	24.83	3.59		16.67	3.41	-16.67	2.41
PI5093	0.98	41.78	4.6		16.67	3.42	-16.67	1.73
PI5240	0.98	42.05	3.37		16.67	3.46	-16.67	1.38
PI5548	0.98	24.88	1.59		16.67	3.49	-16.67	1.07
PI5204	0.98	25.73	3.72		16.67	3.51	-16.67	2.41
PI5101	0.98	42.09	3.66		16.67	3.53	-16.67	1.46
PI5194	0.98	41.67	3.27		16.67	3.53	-16.67	1.31
PI5151	0.98	37.96	3.19		16.67	3.54	-16.67	1.4
PI5568	0.98	30.89	2.25		16.67	3.56	-16.67	1.21
PI5484	0.98	47.64	1.24		16.67	3.58	-16.67	0.96
PI5247	0.98	44	2.82		16.67	3.6	-16.67	1.07
PI5334	0.98	26.58	1.5		16.67	3.61	-16.67	0.94
PI5551	0.98	28.12	1.67		16.67	3.62	-16.67	1.04
PI2709	0.98	37.65	1.2		16.67	3.64	-16.67	0.53
PI5331	0.98	30.2	1.93		16.67	3.65	-16.67	1.07
PI1977	0.98	43.84	2.81		16.67	3.66	-16.67	1.07
PI2685	0.98	42.13	1.34		16.67	3.69	-16.67	0.53

PI5237	0.98	31.68	2.72		16.67	3.69	-16.67	1.35
PI2708	0.98	39.32	1.25		16.67	3.7	-16.67	0.53
PI5610	0.98	46.43	5.05		16.67	3.7	-16.67	1.82
PI5193	0.98	47.13	1.46		16.67	3.72	-16.67	0.51
PI5439	0.98	28.98	4.19		16.67	3.73	-16.67	2.41
PI5329	0.98	40.15	2.27		16.67	3.74	-16.67	0.94
PI5341	0.98	41.96	0.84		16.67	3.74	-16.67	0.48
PI5420	0.98	24.8	3.59		16.67	3.74	-16.67	2.41
PI5159	0.98	22.88	3.31		16.67	3.75	-16.67	2.41
PI5137	0.98	48.19	0.86		16.67	3.77	-16.67	0.57
PI5567	0.98	42.51	1.03		16.67	3.77	-16.67	0.6
PI3605	0.98	28.08	1.59		16.67	3.78	-16.67	0.94
PI5455	0.98	23.23	3.36		16.67	3.78	-16.67	2.41
PI5438	0.98	43.15	1.17		16.67	3.8	-16.67	0.66
PI5514	0.98	28.75	4.16		16.67	3.85	-16.67	2.41
PI5095	0.98	45.7	4.41		16.67	3.86	-16.67	1.62
PI5559	0.98	49.56	1.26		16.67	3.87	-16.67	0.87
PI5477-2	0.98	28.22	3.59		16.67	3.87	-16.67	2.12
PI5245	0.98	50.27	0.76		16.67	3.88	-16.67	0.42
PI5513	0.98	30.74	2.51		16.67	3.88	-16.67	1.36
PI5045	0.98	29.99	4.34		16.67	3.91	-16.67	2.41
PI5419	0.98	39.42	1.36		16.67	3.91	-16.67	0.63
PI5255	0.98	47.32	2.68		16.67	3.93	-16.67	0.94
PI5573	0.98	30.11	4.36		16.67	3.95	-16.67	2.41
PI5414	0.98	32.95	4.77		16.67	3.98	-16.67	2.41
PI5468	0.98	50.37	1.05		16.67	3.98	-16.67	0.8
PI5344	0.98	28.5	3.45		16.67	4	-16.67	2.04
PI5304	0.98	28.55	4.13		16.67	4.01	-16.67	2.41
PI5337	0.98	25.66	0.85		16.67	4.04	-16.67	0.55
PI5582	0.98	25.86	3.74		16.67	4.04	-16.67	2.41
PI5275	0.98	25.72	0.99		16.67	4.06	-16.67	0.64
PI5608	0.98	27.16	3.93		16.67	4.08	-16.67	2.41
PI5468-2	0.98	51.08	1.05		16.67	4.08	-16.67	0.79
PI5183	0.98	36.6	5.3		16.67	4.09	-16.67	2.41
PI5246	0.98	52.14	0.84		16.67	4.09	-16.67	0.43
PI5260	0.98	44.23	6.4		16.67	4.1	-16.67	2.41
PI5444	0.98	46.06	3.78		16.67	4.1	-16.67	1.23
PI5103	0.98	45.59	3.09		16.67	4.12	-16.67	1.2
PI5552	0.98	34.01	2.24		16.67	4.13	-16.67	1.17
PI5166	0.98	31.27	4.53		16.67	4.14	-16.67	2.41
PI5312	0.98	29.81	4.31		16.67	4.14	-16.67	2.41
PI5099	0.98	35.18	4.52		16.67	4.15	-16.67	2.16
PI5261	0.98	52.44	0.91		16.67	4.15	-16.67	0.68
PI5463	0.98	35.96	5.2		16.67	4.15	-16.67	2.41
PI5441	0.98	52.36	0.75		16.67	4.16	-16.67	0.41
PI5756	0.98	36.96	1.18		16.67	4.16	-16.67	0.53
PI5127	0.98	45.26	6.55		16.67	4.17	-16.67	2.41
PI5196	0.98	36.85	5.33		16.67	4.21	-16.67	2.41
PI5443	0.98	52.79	1.29		16.67	4.21	-16.67	0.93
PI5485	0.98	38.36	1.98		16.67	4.22	-16.67	0.88
PI5347	0.98	36.55	3.35		16.67	4.23	-16.67	1.56
PI5437	0.98	35.04	1.26		16.67	4.23	-16.67	0.62
PI5575	0.98	38.12	2.44		16.67	4.24	-16.67	1.07
PI5349	0.98	31.45	2.72		16.67	4.27	-16.67	1.44

PI5445	0.98	40.02	5.79		16.67	4.27	-16.67	2.41
PI5413	0.98	39.72	1.37		16.67	4.28	-16.67	0.69
PI5462	0.98	38.56	5.58		16.67	4.28	-16.67	2.41
PI5491	0.98	32.86	3.84		16.67	4.28	-16.67	1.95
PI5490	0.98	32.89	3.86		16.67	4.29	-16.67	1.96
PI5195	0.98	52.27	0.85		16.67	4.32	-16.67	0.27
PI5122	0.98	37.66	5.45		16.67	4.33	-16.67	2.41
PI5466	0.98	52.96	0.73		16.67	4.33	-16.67	0.53
PI5612	0.98	35.34	4.5		16.67	4.34	-16.67	2.12
PI5234	0.98	36.33	5.26		16.67	4.36	-16.67	2.41
PI5425	0.98	33.24	2.13		16.67	4.36	-16.67	1.07
PI5473	0.98	37.18	5.38		16.67	4.37	-16.67	2.41
PI5486	0.98	53.51	0.66		16.67	4.37	-16.67	0.47
PI5442	0.98	47.32	3.03		16.67	4.39	-16.67	1.07
BI3701	0.98	52.61	0.89		16.67	4.4	-16.67	0.31
PI5230	0.98	39.31	2.66		16.67	4.4	-16.67	1.14
PI5565	0.98	38.54	5.58		16.67	4.4	-16.67	2.41
PI5430	0.98	23.83	3.45		16.67	4.41	-16.67	2.41
PI2388	0.98	41.63	2.67		16.67	4.42	-16.67	1.07
PI5100	0.98	53.25	1.13		16.67	4.42	-16.67	0.36
PI5048	0.98	38.85	2.95		16.67	4.43	-16.67	1.27
PI5113	0.98	37.44	5.42		16.67	4.44	-16.67	2.41
PI5515	0.98	52.19	1.42		16.67	4.45	-16.67	0.89
PI5574	0.98	44.57	2.85		16.67	4.45	-16.67	1.07
PI5467	0.98	49.63	2		16.67	4.46	-16.67	0.67
PI5222	0.98	39.92	3.82		16.67	4.47	-16.67	1.6
PI5351	0.98	32.03	2.05		16.67	4.48	-16.67	1.07
PI5423	0.98	29.2	2.52		16.67	4.48	-16.67	1.44
PI5047	0.98	40.39	3.6		16.67	4.49	-16.67	1.5
PI5558	0.98	54.38	0.77		16.67	4.49	-16.67	0.52
PI5189	0.98	54.65	0.97		16.67	4.51	-16.67	0.44
PI5201	0.98	53.66	0.93		16.67	4.51	-16.67	0.27
PI5449	0.98	45.58	6.6		16.67	4.51	-16.67	2.41
PI5560	0.98	47.48	1.44		16.67	4.51	-16.67	0.51
PI5205	0.98	49.39	7.15		16.67	4.52	-16.67	2.41
PI5221	0.98	41	3.11		16.67	4.52	-16.67	1.24
PI5472	0.98	40.25	5.82		16.67	4.52	-16.67	2.41
PI5477	0.98	37.24	2.45		16.67	4.52	-16.67	1.1
PI5578	0.98	31.38	3.23		16.67	4.52	-16.67	1.71
PI5465	0.98	54.37	0.75		16.67	4.53	-16.67	0.53
PI5555	0.98	41.1	3.18		16.67	4.53	-16.67	1.29
PI5011	0.98	38	5.5		16.67	4.54	-16.67	2.41
PI5032	0.98	31.62	4.58		16.67	4.54	-16.67	2.41
PI5064	0.98	37.68	5.45		16.67	4.54	-16.67	2.41
PI5105	0.98	48.93	7.08		16.67	4.54	-16.67	2.41
PI5202	0.98	38.25	5.54		16.67	4.54	-16.67	2.41
PI5601	0.98	37.86	4.58		16.67	4.54	-16.67	2.01
PI5158	0.98	26.47	3.83		16.67	4.55	-16.67	2.41
PI5453	0.98	41.81	3.28		16.67	4.55	-16.67	1.3
PI2669	0.98	44.41	2.84		16.67	4.56	-16.67	1.07
PI3647	0.98	38.12	5.52		16.67	4.56	-16.67	2.41
PI5165	0.98	38.69	3.4		16.67	4.58	-16.67	1.46
PI5346	0.98	36.34	2.66		16.67	4.59	-16.67	1.22
PI5488	0.98	54.98	0.88		16.67	4.59	-16.67	0.41

PI5097	0.98	54.08	1.02		16.67	4.6	-16.67	0.34
PI5197	0.98	54.62	1.31		16.67	4.61	-16.67	0.41
PI5220	0.98	43.38	4.08		16.67	4.61	-16.67	1.6
PI5480	0.98	43.59	4.2		16.67	4.61	-16.67	1.31
PI5031	0.98	32.81	2.84		16.67	4.63	-16.67	1.45
PI5470	0.98	52.62	3.2		16.67	4.63	-16.67	1.11
PI5213	0.98	44.78	3.62		16.67	4.64	-16.67	1.35
PI5461	0.98	47.34	3.48		16.67	4.64	-16.67	1.23
PI5519	0.98	32.96	2.9		16.67	4.64	-16.67	1.47
PI5106	0.98	45.67	6.61		16.67	4.65	-16.67	2.41
PI5179	0.98	42.63	3.47		16.67	4.65	-16.67	1.36
PI5447	0.98	48.37	7		16.67	4.65	-16.67	2.41
PI5203	0.98	44.62	3.96		16.67	4.66	-16.67	1.49
PI5469	0.98	44.5	3.91		16.67	4.66	-16.67	1.47
PI2592	0.98	55.4	0.67		16.67	4.67	-16.67	0.36
PI5055	0.98	45.72	3.46		16.67	4.67	-16.67	1.27
PI5448	0.98	54.63	0.9		16.67	4.67	-16.67	0.43
PI5446	0.98	55.46	0.75		16.67	4.68	-16.67	0.38
PI5493	0.98	46.55	3.43		16.67	4.68	-16.67	1.26
PI5044	0.98	47.25	3.03		16.67	4.69	-16.67	1.07
PI5412	0.98	40.65	1.92		16.67	4.7	-16.67	0.86
PI5767	0.98	50.71	2.26		16.67	4.71	-16.67	0.72
PI5107	0.98	49.46	7.16		16.67	4.72	-16.67	2.41
PI5343	0.98	47.48	1.51		16.67	4.72	-16.67	0.53
PI5509	0.98	33.04	4.78		16.67	4.72	-16.67	2.41
PI5603	0.98	48.17	5.59		16.67	4.72	-16.67	1.95
PI5025	0.98	42.5	3.11		16.67	4.73	-16.67	1.22
PI5481	0.98	48.16	2.3		16.67	4.73	-16.67	0.84
PI5024	0.98	43	3.52		16.67	4.74	-16.67	1.36
PI5041	0.98	42.46	6.14		16.67	4.74	-16.67	2.41
PI2668	0.98	52.87	2.62		16.67	4.75	-16.67	0.79
PI5146	0.98	56.42	0.58		16.67	4.75	-16.67	0.41
PI5511	0.98	36.01	2.82		16.67	4.75	-16.67	1.31
PI5043	0.98	50.99	1.04		16.67	4.76	-16.67	0.34
PI5108	0.98	51.43	7.44		16.67	4.76	-16.67	2.41
PI2255	0.98	55.74	1.08		16.67	4.77	-16.67	0.38
PI5124	0.98	56.07	0.66		16.67	4.77	-16.67	0.36
PI5207	0.98	50.75	1.48		16.67	4.77	-16.67	0.48
PI5121	0.98	55.52	0.93		16.67	4.78	-16.67	0.57
PI5217	0.98	50.37	4.23		16.67	4.78	-16.67	1.39
PI5188	0.98	50.43	1.46		16.67	4.79	-16.67	0.51
PI5233	0.98	55.85	1.25		16.67	4.79	-16.67	0.63
PI5415	0.98	41.9	2.28		16.67	4.79	-16.67	0.9
PI5474	0.98	44.82	3.56		16.67	4.79	-16.67	1.33
PI5211	0.98	52.86	1.45		16.67	4.8	-16.67	0.54
PI5417	0.98	42.21	5.46		16.67	4.8	-16.67	2.18
PI5464	0.98	55.78	1.23		16.67	4.8	-16.67	0.74
PI5571	0.98	50.73	1.62		16.67	4.8	-16.67	0.48
PI5123	0.98	51.31	5.38		16.67	4.81	-16.67	1.8
PI5178	0.98	49.23	4.01		16.67	4.81	-16.67	1.36
PI5460	0.98	52.04	1.92		16.67	4.81	-16.67	0.56
PI3355	0.98	54.11	1.88		16.67	4.82	-16.67	0.62
PI3356	0.98	54.51	2.22		16.67	4.82	-16.67	0.72
PI5186	0.98	51.72	1.89		16.67	4.82	-16.67	0.65

PI5235	0.98	56.47	1.46		16.67	4.82	-16.67	0.72
PI3459	0.98	56.3	1.02		16.67	4.83	-16.67	0.46
PI5187	0.98	51.97	1.94		16.67	4.83	-16.67	0.66
PI5236	0.98	56.63	1.53		16.67	4.83	-16.67	0.74
PI3089	0.98	56.43	1.02		16.67	4.84	-16.67	0.5
PI3458	0.98	56.5	0.99		16.67	4.84	-16.67	0.3
PI5036	0.98	49.79	7.2		16.67	4.84	-16.67	2.41
PI5114	0.98	56.76	0.69		16.67	4.84	-16.67	0.45
PI5185	0.98	56.51	1.02		16.67	4.84	-16.67	0.6
PI3354	0.98	56.12	1.11		16.67	4.85	-16.67	0.5
PI5054	0.98	55.01	0.96		16.67	4.85	-16.67	0.28
PI5115	0.98	56.77	0.55		16.67	4.85	-16.67	0.37
PI5454	0.98	52.15	7.55		16.67	4.85	-16.67	2.41
PI3357	0.98	56.24	1.11		16.67	4.86	-16.67	0.66
PI5050	0.98	55.55	1.13		16.67	4.86	-16.67	0.44
PI5109	0.98	52.26	7.56		16.67	4.86	-16.67	2.41
PI5110	0.98	51.96	6.62		16.67	4.86	-16.67	2.12
PI5116	0.98	56.85	0.63		16.67	4.86	-16.67	0.4
PI5212	0.98	54.97	2.68		16.67	4.86	-16.67	0.84
PI5214	0.98	54.58	2.56		16.67	4.86	-16.67	0.8
PI5416	0.98	44.11	1.29		16.67	4.86	-16.67	0.54
PI5556	0.98	55.29	1.15		16.67	4.86	-16.67	0.44
PI5061	0.98	56.08	1.1		16.67	4.87	-16.67	0.28
PI5184	0.98	54.57	7.9		16.67	4.87	-16.67	2.41
PI5219	0.98	56.05	1.1		16.67	4.87	-16.67	0.36
PI5572	0.98	56.97	0.73		16.67	4.87	-16.67	0.44
PI3656	0.98	56.84	0.73		16.67	4.88	-16.67	0.44
PI5010	0.98	48.49	6.17		16.67	4.88	-16.67	2.12
PI5058	0.98	56.24	0.93		16.67	4.88	-16.67	0.33
PI5428	0.98	38.2	4.3		16.67	4.88	-16.67	1.89
PI5505	0.98	36.38	3.13		16.67	4.88	-16.67	1.44
PI2387	0.98	52.22	3.34		16.67	4.89	-16.67	1.07
PI3579	0.98	56.8	0.87		16.67	4.89	-16.67	0.49
PI5022	0.98	48.86	1.91		16.67	4.89	-16.67	0.65
PI5052	0.98	56.58	1.61		16.67	4.89	-16.67	0.65
PI5053	0.98	56.77	0.81		16.67	4.89	-16.67	0.39
PI5059	0.98	56.71	0.63		16.67	4.89	-16.67	0.25
PI5060	0.98	56.71	0.62		16.67	4.89	-16.67	0.25
PI5181	0.98	56.69	0.82		16.67	4.89	-16.67	0.47
PI5215	0.98	56.73	0.78		16.67	4.89	-16.67	0.38
PI5227	0.98	56.89	0.8		16.67	4.89	-16.67	0.26
PI5228	0.98	55.69	2.39		16.67	4.89	-16.67	0.56
PI2607	0.98	49.21	1.75		16.67	4.9	-16.67	0.59
PI5028	0.98	37.18	1.86		16.67	4.91	-16.67	0.84
PI5029	0.98	37.14	1.82		16.67	4.91	-16.67	0.82
PI5037	0.98	52.77	7.64		16.67	4.91	-16.67	2.41
PI5112	0.98	57.09	0.93		16.67	4.91	-16.67	0.63
PI5504	0.98	37.02	3.38		16.67	4.91	-16.67	1.53
PI5507	0.98	37.85	3.36		16.67	4.92	-16.67	1.49
PI5042	0.98	54.38	7.87		16.67	4.93	-16.67	2.41
PI5111	0.98	57.08	0.62		16.67	4.93	-16.67	0.26
PI5118	0.98	57.12	1.16		16.67	4.93	-16.67	0.36
PI5451	0.98	57.33	1.09		16.67	4.93	-16.67	0.55
PI5600	0.98	50.68	6.4		16.67	4.93	-16.67	2.11

PI5613	0.98	57.12	0.63		16.67	4.93	-16.67	0.24
PI5016	0.98	50.83	4.12		16.67	4.94	-16.67	1.36
PI5009	0.98	53.28	1.84		16.67	4.96	-16.67	0.54
PI3099	0.98	52.85	1.94		16.67	4.97	-16.67	0.64
PI3634	0.98	53.26	2.11		16.67	4.98	-16.67	0.69
PI5518	0.98	38.47	1.6		16.67	4.98	-16.67	0.7
PI5666	0.98	55.31	0.91		16.67	4.98	-16.67	0.29
PI3098	0.98	54.06	2.36		16.67	4.99	-16.67	0.76
PI5171	0.98	54.92	2.54		16.67	4.99	-16.67	0.79
PI5482	0.98	52.95	4.83		16.67	4.99	-16.67	1.52
PI5512	0.98	40.97	4.61		16.67	4.99	-16.67	1.89
PI3097	0.98	54.24	3.33		16.67	5	-16.67	1.02
PI5023	0.98	55.76	2.1		16.67	5.01	-16.67	0.69
PI5167	0.98	56.27	2.04		16.67	5.02	-16.67	0.61
PI5170	0.98	56.7	0.75		16.67	5.02	-16.67	0.26
PI3270	0.98	56.84	1.05		16.67	5.03	-16.67	0.35
PI3271	0.98	56.97	0.84		16.67	5.03	-16.67	0.34
PI3272	0.98	56.84	1.01		16.67	5.03	-16.67	0.28
PI3273	0.98	57.14	1.24		16.67	5.03	-16.67	0.31
PI5014	0.98	57.05	2.13		16.67	5.03	-16.67	0.61
PI5160	0.98	56.87	1.16		16.67	5.03	-16.67	0.4
PI5161	0.98	56.6	2.22		16.67	5.03	-16.67	0.63
PI5162	0.98	56.4	2.33		16.67	5.03	-16.67	0.7
PI5168	0.98	57.29	0.42		16.67	5.03	-16.67	0.24
PI5169	0.98	57.12	0.84		16.67	5.03	-16.67	0.32
PI5476	0.98	57.3	0.45		16.67	5.03	-16.67	0.24
PI5583	0.98	57.27	0.65		16.67	5.03	-16.67	0.25
PI3635	0.98	56.97	1.06		16.67	5.04	-16.67	0.41
PI3636	0.98	57.11	1.19		16.67	5.04	-16.67	0.45
PI5164	0.98	57.09	0.93		16.67	5.04	-16.67	0.38
PI3637	0.98	57.66	1.52		16.67	5.05	-16.67	0.64
PI3682	0.98	57.15	0.99		16.67	5.05	-16.67	0.36
PI5020	0.98	57.56	0.82		16.67	5.05	-16.67	0.24
PI5027	0.98	39.95	2.56		16.67	5.05	-16.67	1.07
PI5039	0.98	56.85	2.21		16.67	5.05	-16.67	0.66
PI5040	0.98	57.07	2.64		16.67	5.05	-16.67	0.74
PI5163	0.98	57.41	0.86		16.67	5.05	-16.67	0.34
PI5418	0.98	38.66	3.06		16.67	5.05	-16.67	1.31
PI5012	0.98	57.98	0.61		16.67	5.06	-16.67	0.31
PI5013	0.98	57.92	0.55		16.67	5.06	-16.67	0.29
PI5015	0.98	57.54	1.38		16.67	5.06	-16.67	0.56
PI5026	0.98	57.96	0.47		16.67	5.06	-16.67	0.24
PI5034	0.98	57.89	0.48		16.67	5.06	-16.67	0.24
PI5175	0.98	57.89	0.41		16.67	5.06	-16.67	0.24
PI5607	0.98	57.96	0.38		16.67	5.06	-16.67	0.24
PI5771	0.98	57.88	0.45		16.67	5.06	-16.67	0.24
PI5017	0.98	57.96	0.57		16.67	5.07	-16.67	0.36
PI5434	0.98	40.26	2.29		16.67	5.07	-16.67	0.99
PI5436	0.98	31.66	4.58		16.67	5.07	-16.67	2.41
PI5404	0.98	41.63	1.7		16.67	5.14	-16.67	0.71
PI5506	0.98	42.95	3.89		16.67	5.14	-16.67	1.52
BI5199	0.98	38.35	5.55		16.67	5.15	-16.67	2.41
PI5517	0.98	42.25	3.07		16.67	5.15	-16.67	1.21
PI5579	0.98	41.99	1.75		16.67	5.15	-16.67	0.72

PI5001	0.98	42.22	1.89		16.67	5.16	-16.67	0.75
PI5427	0.98	31.72	4.59		16.67	5.16	-16.67	2.41
PI5309	0.98	54.73	3.1		16.67	5.17	-16.67	0.94
PI5348	0.98	34.35	2.81		16.67	5.22	-16.67	1.37
PI5429	0.98	33.48	4.84		16.67	5.32	-16.67	2.41
PI5033	0.98	57.9	1.84		16.67	5.53	-16.67	0.53
PI2662	0.98	29.77	4.31		16.67	5.56	-16.67	2.41
PI2869	0.98	60.18	1.92		16.67	5.56	-16.67	0.53
PI5002	0.98	43.34	1.54		16.67	5.61	-16.67	0.6
PI2675	0.98	27.92	4.04		16.67	5.62	-16.67	2.41
PI5580	0.98	43.69	1.57		16.67	5.62	-16.67	0.61
PI5510	0.98	63.73	1.88		16.67	5.67	-16.67	0.96
PI2622	0.98	47.48	3.04		16.67	5.83	-16.67	1.07
PI5408	0.98	35.47	5.13		16.67	5.83	-16.67	2.41
PI5535	0.98	59.45	2.69		16.67	5.87	-16.67	0.82
PI3666	0.98	49.64	3.18		16.67	5.89	-16.67	1.07
PI2583	0.98	50.99	7.38		16.67	5.93	-16.67	2.41
PI5096	0.98	55.94	3.23		16.67	5.95	-16.67	1.01
PI5409	0.98	34.53	5		16.67	6.12	-16.67	2.41
PI5615	0.98	45.57	2.92		16.67	6.36	-16.67	1.07
PI2625	0.98	64.74	2.75		16.67	6.5	-16.67	0.7
PI5088	0.98	35.07	5.07		16.67	6.5	-16.67	2.41
PI2628	0.98	69.47	1.22		16.67	6.93	-16.67	0.36
PI3604	0.98	48.15	3.08		16.67	7.05	-16.67	1.07
PI3600	0.98	51.42	3.29		16.67	7.16	-16.67	1.07
PI2626	0.98	67.53	2.4		16.67	7.18	-16.67	0.6
PI2627	0.98	70.91	3.56		16.67	7.4	-16.67	0.86
PI2679	0.98	74.2	0.46		16.67	7.46	-16.67	0.24
PI5407	0.98	53.89	6.96		16.67	7.54	-16.67	2.19
PI5084	0.98	51.61	7.47		16.67	7.77	-16.67	2.41
PI5087	0.98	60.54	3.43		16.67	8.18	-16.67	0.94
PI5086	0.98	67.64	2.5		16.67	8.3	-16.67	0.63
PI5085	0.98	78.61	0.47		16.67	8.33	-16.67	0.24
PI5566	0.98	78.99	0.46		16.67	8.43	-16.67	0.24

Modèle ST JEAN

Résultat en pression aux nœuds

NŒUD	ZONE	CHARGE	ALTITUDE	PRESSION	CONSO	Commentaire
PLANESTEL2	ST-JEAN	341.21	350	-0.86	0.00	PLANESTEL
SJHAUT_REM	ST-JEAN	505.62	504	0.16	0.00	ST JEAN HAUT
SJHAUT_VID	ST-JEAN	505.62	504	0.16	0.00	ST JEAN HAUT
PLANESTEL_VID	ST-JEAN	358	355	0.29	0.00	PLANESTEL
SJC-REM	ST-JEAN	209.59	206	0.35	0.00	ST JEAN DE CANNES
SJC-VID	ST-JEAN	209.59	206	0.35	0.00	ST JEAN DE CANNES
SJC-REG	ST-JEAN	209.6	206	0.35	0.00	ST JEAN DE CANNES
SJB2	ST-JEAN	336	332	0.39	0.00	STJEANBAS
SJB1-P1	ST-JEAN	336	332	0.39	0.00	STJEANBAS
SJBAS_REM	ST-JEAN	336	332	0.39	0.00	STJEANBAS
STJEANBAS	ST-JEAN	336	332	0.39	0.00	STJEANBAS
SJ4-20	ST-JEAN	209.26	203	0.61	0.80	ST JEAN DE CANNES
SJ1-50	ST-JEAN	336	329.69	0.62	0.00	STJEANBAS
PLANESTEL1	ST-JEAN	357.97	350	0.78	0.00	PLANESTEL
SJ4-40	ST-JEAN	208.74	192	1.64	1.03	Pression Mini
SJ2-511	ST-JEAN	362	344	1.77	0.00	
SJ4-55	ST-JEAN	208.74	190	1.84	0.00	
SJ2-61	ST-JEAN	390	370	1.96	0.00	
SJ2-331	ST-JEAN	471	447	2.35	0.00	
SJ2-382	ST-JEAN	408	382	2.55	0.00	
SJ4-30	ST-JEAN	209.17	182	2.66	0.83	
SJ2-56	ST-JEAN	389.99	360	2.94	0.96	
PI5070	ST-JEAN	208.73	178	3.01	0.00	
SJ4-41	ST-JEAN	208.73	178	3.01	1.80	
SJ2-521	ST-JEAN	375	344	3.04	0.00	
PI5596	ST-JEAN	505.45	473	3.18	0.00	
PI5066	ST-JEAN	207.94	174	3.33	0.00	
SJ2-8	ST-JEAN	336	300	3.53	0.71	
SJ4-23	ST-JEAN	207.04	171	3.53	2.37	
PI5077	ST-JEAN	257.39	221	3.57	0.00	
PI5584	ST-JEAN	269.97	233	3.63	0.00	
SJ1-3	ST-JEAN	269.97	232	3.72	1.73	
SJ2-6	ST-JEAN	335.99	298	3.73	1.09	
PI5083	ST-JEAN	335.99	298	3.73	0.00	
PI3467	ST-JEAN	207.46	168	3.87	0.00	
PI5080	ST-JEAN	334.97	295	3.92	0.00	
SJ2-12	ST-JEAN	334.97	295	3.92	0.58	
SJ2-411	ST-JEAN	410	370	3.92	0.00	
PI5067	ST-JEAN	207.09	167	3.93	0.00	
SJ4-22	ST-JEAN	207.11	167	3.93	2.12	
SJ4-21	ST-JEAN	207.43	167	3.96	0.83	
SJ2-36	ST-JEAN	505.45	465	3.97	0.00	
PI5597	ST-JEAN	470.99	430	4.02	0.00	
SJ3-105	ST-JEAN	250	209	4.02	0.00	
SJ3-102	ST-JEAN	250	209	4.02	0.00	
PI2541	ST-JEAN	248.59	207	4.08	0.00	
SJ4-42	ST-JEAN	208.73	167	4.09	0.00	
PI2540	ST-JEAN	249.67	207	4.18	0.00	
SJ2-50	ST-JEAN	389.99	346	4.31	0.77	
SJ4-76	ST-JEAN	207.11	163	4.33	0.00	
SJ4-35	ST-JEAN	247.55	203	4.37	0.96	
SJ4-80	ST-JEAN	247.55	203	4.37	0.00	
SJ4-70	ST-JEAN	247.56	203	4.37	0.00	
PI5599	ST-JEAN	247.63	203	4.38	0.00	
PI5593	ST-JEAN	389.99	345	4.41	0.00	
SJ2-47	ST-JEAN	433	388	4.41	0.00	
SJ4-1	ST-JEAN	247.53	202	4.46	1.28	
SJ4-71	ST-JEAN	247.53	202	4.46	0.00	

SJ2-52	ST-JEAN	389.99	344	4.51	0.71	
SJ2-51	ST-JEAN	389.99	344	4.51	0.26	
PI2608	ST-JEAN	206.99	161	4.51	0.00	
SJ4-24	ST-JEAN	207	161	4.51	3.53	
PI5073	ST-JEAN	247.52	201	4.56	0.00	
SJ4-26	ST-JEAN	206.99	160	4.61	1.16	
SJ2-452	ST-JEAN	420	373	4.61	0.00	
SJ3-11	ST-JEAN	257.97	210	4.70	0.13	
PI2594	ST-JEAN	257.45	209	4.75	0.00	
SJ3-1	ST-JEAN	257.45	209	4.75	1.99	
SJ3-104	ST-JEAN	257.98	209	4.80	0.00	
SJ1-2	ST-JEAN	270	221	4.81	0.83	
SJ3-103	ST-JEAN	258	209	4.81	0.00	
SJ4-25	ST-JEAN	207.01	158	4.81	0.00	
SJ4-5	ST-JEAN	247.52	198	4.86	1.54	
PI5071	ST-JEAN	247.52	198	4.86	0.00	
PI5585	ST-JEAN	270	220	4.90	0.00	
PI5068	ST-JEAN	207.01	157	4.90	0.00	
SJ2-35	ST-JEAN	470.87	420	4.99	0.83	
SJ2-522	ST-JEAN	374.99	324	5.00	0.00	
SJ1-24	ST-JEAN	270	219	5.00	0.00	
SJ3-2	ST-JEAN	257.37	206	5.04	2.25	
SJ2-32	ST-JEAN	505.45	454	5.05	1.03	
PI5078	ST-JEAN	257.89	206	5.09	0.00	
SJ3-12	ST-JEAN	257.89	206	5.09	0.13	
SJ1-1	ST-JEAN	269.95	218	5.09	2.44	
SJ2-5	ST-JEAN	335.98	284	5.10	1.09	
PI3487	ST-JEAN	408	355	5.20	0.00	
PI3490	ST-JEAN	335.98	282	5.29	0.00	
SJ4-32	ST-JEAN	208.99	155	5.29	0.83	
SJ2-31	ST-JEAN	505.49	451	5.34	1.03	
SJ2-48	ST-JEAN	433	378	5.39	0.00	
SJ2-1	ST-JEAN	336	281	5.39	1.54	
SJ2-34	ST-JEAN	470.99	415	5.49	0.26	
SJ2-46	ST-JEAN	433	377	5.49	1.22	
SJ2-341	ST-JEAN	470.96	414	5.59	1.09	
SJ2-49	ST-JEAN	420	363	5.59	0.00	
SJ2-442	ST-JEAN	433	376	5.59	0.00	
SJ4-3	ST-JEAN	247.52	190	5.64	0.77	
PI5065	ST-JEAN	247.52	190	5.64	0.00	
PI5598	ST-JEAN	470.96	413	5.68	0.00	
PI2572	ST-JEAN	420	362	5.69	0.00	
SJ2-53	ST-JEAN	362	304	5.69	0.00	
SJ2-33	ST-JEAN	505.45	447	5.73	0.00	
SJ4-51	ST-JEAN	247.52	189	5.74	1.86	
PI5072	ST-JEAN	209.07	150	5.79	0.00	
PI5594	ST-JEAN	389.99	330	5.88	0.00	
PI5069	ST-JEAN	207.01	147	5.88	0.00	
SJ4-31	ST-JEAN	209.07	149	5.89	0.83	
SJ3-3	ST-JEAN	257.36	196	6.02	2.57	
PI2500	ST-JEAN	257.36	196	6.02	0.00	
SJ3-31	ST-JEAN	257.36	195	6.12	0.00	
PI2587	ST-JEAN	257.38	195	6.12	0.00	
PI5081	ST-JEAN	335.93	271	6.37	0.00	
SJ1-11	ST-JEAN	269.95	205	6.37	0.00	
SJ2-10	ST-JEAN	336.02	270	6.47	0.58	
PI3477	ST-JEAN	257.41	189	6.71	0.00	
SJ3-4	ST-JEAN	257.41	185	7.10	2.31	
SJ2-39	ST-JEAN	408	335	7.16	0.00	
SJ4-73	ST-JEAN	244.94	170	7.35	5.45	
PI2552	ST-JEAN	244.95	169	7.45	0.00	
SJ3-41	ST-JEAN	257.41	181	7.49	0.00	
SJ3-42	ST-JEAN	257.41	181	7.49	0.00	

SJ3-45	ST-JEAN	257.41	181	7.49	0.00	
SJ4-72	ST-JEAN	245.13	167	7.66	5.45	
PI3475	ST-JEAN	333.15	255	7.66	0.00	
SJ2-13	ST-JEAN	333.15	255	7.66	1.22	
PI3476	ST-JEAN	257.36	176	7.98	0.00	
SJ3-44	ST-JEAN	257.41	176	7.98	0.00	
SJ4-75	ST-JEAN	245.13	163	8.05	0.00	
PI5639	ST-JEAN	337.46	255	8.09	0.00	
SJ4-74	ST-JEAN	245.13	162	8.15	0.00	
SJ2-4	ST-JEAN	335.99	250	8.43	1.41	
PI5586	ST-JEAN	335.99	250	8.43	0.00	
PI5587	ST-JEAN	335.99	250	8.43	0.00	
SJ3-43	ST-JEAN	257.41	171	8.47	0.00	
SJ3-49	ST-JEAN	257.36	170	8.57	0.00	
SJ3-50	ST-JEAN	257.36	168	8.76	0.00	
PI5082	ST-JEAN	410	318	9.02	0.00	
SJ2-42	ST-JEAN	410	315	9.32	0.83	
SJ3-51	ST-JEAN	257.36	154	10.14	0.00	
PI5595	ST-JEAN	374.78	271	10.18	0.00	
SJ2-54	ST-JEAN	374.78	270	10.28	0.71	
SJ2-55	ST-JEAN	374.78	270	10.28	0.00	
PI5592	ST-JEAN	505.3	391	11.21	0.00	
SJ1-23	ST-JEAN	336.79	219	11.55	0.00	
SJ3-10	ST-JEAN	328.99	210	11.67	0.13	
SJ3-101	ST-JEAN	328.95	209	11.76	0.00	
SJ2-381	ST-JEAN	505.41	382	12.10	0.00	
SJ2-37	ST-JEAN	505.41	379	12.40	1.54	
SJ2-38	ST-JEAN	505.41	378	12.49	1.54	
PI5590	ST-JEAN	505.4	377	12.59	0.00	
SJ2-441	ST-JEAN	505.29	376	12.68	0.00	
SJ2-40	ST-JEAN	505.36	375	12.78	0.83	
PI2691	ST-JEAN	337.08	205	12.95	0.00	
SJ2-451	ST-JEAN	505.29	373	12.97	0.00	
SJ2-60	ST-JEAN	505.29	370	13.27	0.00	
SJ2-41	ST-JEAN	505.36	370	13.27	0.00	
PI2571	ST-JEAN	505.29	369	13.37	0.00	
SJ2-44	ST-JEAN	505.3	369	13.37	2.05	
SJ2-45	ST-JEAN	505.29	369	13.37	0.00	
SJ2-43	ST-JEAN	505.3	369	13.37	2.82	
SJ2-431	ST-JEAN	505.3	347	15.52	0.77	
SJB2-P1	ST-JEAN	505.62	332	17.03	0.00	Pompage ST Jean Haut
SJ1-20	ST-JEAN	337.46	145	18.87	3.08	Pression Maxi

Modèle FREJUS CENTRE

Résultat aux PI

POTEAU	Pression	Débit	Vitesse		Consigne	Pression résiduelle	Débit non fourni	Vitesse	Commentaires
PI5595	0.98	3.13	2.49		16.67	-235.02	-16.53	13.26	
PI5639	0.98	3.67	1.3		16.67	-128.1	-16.66	5.89	
PI5072	0.98	9.91	2.21		16.67	-6.47	-16.07	3.62	
PI2552	0.98	8.49	1.37		16.67	-4.13	-14.71	2.41	
PI5077	0.98	10.3	1.02		16.67	-2.35	-15.9	1.57	
PI3476	0.98	12.94	4.05		16.67	-2.04	-15.75	5.21	
PI5073	0.98	6.51	0.84		16.67	-1.2	-16.65	2.13	
PI2594	0.98	12.59	1.78		16.67	-0.48	-15.9	2.28	
PI2500	0.98	13.81	1.04		16.67	-0.03	-15.76	1.26	
PI2587	0.98	14.2	1.25		16.67	0.09	-15.89	1.44	
PI2608	0.98	14.9	2.16		16.67	0.11	-16.63	2.41	
PI5070	0.98	14.18	2.05		16.67	0.38	-16.57	2.41	
PI5071	0.98	8.97	1.3		16.67	0.57	-16.65	2.41	
PI5596	0.98	16.98	2.09		16.67	1.084	-16.66	2.41	
PI5065	0.98	18.24	1.39		16.67	1.12	-16.65	1.27	
PI3477	0.98	17.04	1.98		16.67	1.14	-15.9	1.94	
PI5067	0.98	17.39	2.7		16.67	1.15	-16.63	2.59	
PI5066	0.98	17.52	1.72		16.67	1.2	-16.61	1.63	
PI5068	0.98	17.42	1.43		16.67	1.27	-16.63	1.37	
PI5080	0.98	19.06	2.76		16.67	1.33	-16.66	2.41	
PI2540	0.98	19.75	2.75		16.67	1.41	-16.66	2.71	
PI5078	0.98	18.74	2.71		16.67	1.41	-16.66	2.41	
PI3467	0.98	18.15	1.66		16.67	1.43	-16.63	1.52	
PI5069	0.98	17.71	2.56		16.67	1.53	-16.63	2.41	
PI5584	0.98	19.86	2.15		16.67	1.72	-16.66	1.81	
PI3487	0.98	19.57	2.49		16.67	2.11	-16.66	2.12	
PI3475	0.98	22.02	3.19		16.67	2.46	-16.66	2.41	
PI5083	0.98	26.57	1.78		16.67	2.46	-16.66	1.13	
PI3490	0.98	23.67	3.43		16.67	2.99	-16.66	2.41	
PI5598	0.98	23.76	3.49		16.67	3.27	-16.66	2.46	
PI5597	0.98	30.39	4.45		16.67	3.29	-16.66	2.47	
PI5593	0.98	40.34	2.31		16.67	3.73	-16.66	0.97	
PI5599	0.98	29.9	2.33		16.67	3.81	-16.66	2.47	
PI2541	0.98	31.96	2.54		16.67	3.9	-16.66	2.58	
PI2572	0.98	31.85	4.61		16.67	4.3	-16.66	2.41	
PI5585	0.98	53.59	7.76		16.67	4.43	-16.66	2.41	
PI5594	0.98	34.35	4.37		16.67	4.64	-16.66	2.12	
PI5081	0.98	48.33	4.49		16.67	5.17	-16.66	2.7	
PI5586	0.98	42.09	2.69		16.67	6.98	-16.66	1.07	
PI5082	0.98	35.05	4.48		16.67	7.11	-16.66	2.14	
PI5587	0.98	47.57	3.21		16.67	7.22	-16.66	1.13	
PI5592	0.98	48.49	2.75		16.67	9.83	-16.66	0.95	
PI2691	0.98	72.75	1.8		16.67	11.77	-16.66	0.53	
PI5590	0.98	72.01	4.2		16.67	11.83	-16.66	1.06	
PI2571	0.98	56.24	7.24		16.67	12.09	-16.66	2.2	

Modèle ST AYGULF

Résultat en pression aux nœuds

NŒUD	ZONE	CHARGE	ALTITUDE	PRESSION	CONSO	Commentaire
SAB800	ST_AYGULF	75.60	71.77	0.38	0.00	ST AYGULF BAS
SAB10001	ST_AYGULF	75.60	71.77	0.38	0.00	ST AYGULF BAS
SAB4	ST_AYGULF	75.60	71.77	0.38	0.00	ST AYGULF BAS
SAB10002	ST_AYGULF	75.60	71.77	0.38	0.00	ST AYGULF BAS
SAH		154.00	149.00	0.49	0.00	STAYGULFHAUT
SA4-58	ST_AYGULF	75.60	70.00	0.55	0.00	ST AYGULF BAS
SA478	ST_AYGULF	154.00	140.00	1.37	0.00	STAYGULFHAUT
SA4-55	ST_AYGULF	154.00	135.00	1.86	0.00	Pression Mini
SA4-56	ST_AYGULF	92.67	70.00	2.22	0.00	
SA4-57	ST_AYGULF	92.67	70.00	2.22	0.00	
PI6024	ST_AYGULF	153.97	130.00	2.35	0.00	
SA4-54	ST_AYGULF	153.97	130.00	2.35	0.00	
PI6052	ST_AYGULF	92.66	65.00	2.71	0.00	
PI6119	ST_AYGULF	92.61	50.00	4.18	0.00	
SA2-91	ST_AYGULF	92.61	50.00	4.18	0.10	
SA3-2	ST_AYGULF	92.65	50.00	4.18	0.30	
PI6061	ST_AYGULF	92.65	50.00	4.18	0.00	
SA3-1	ST_AYGULF	92.65	50.00	4.18	0.23	
SA3-78	ST_AYGULF	92.76	50.00	4.19	0.00	
PI6023	ST_AYGULF	153.87	110.00	4.30	0.00	
SA2-10	ST_AYGULF	92.62	45.00	4.67	0.09	
SA2-11	ST_AYGULF	92.62	40.00	5.16	0.10	
SA2-12	ST_AYGULF	92.62	40.00	5.16	0.19	
PI6028	ST_AYGULF	92.62	40.00	5.16	0.00	
SA2-13	ST_AYGULF	92.62	40.00	5.16	0.17	
SA3-4		92.66	40.00	5.16	0.34	
PI6022	ST_AYGULF	153.65	100.00	5.26	0.00	
SA4-52	ST_AYGULF	153.65	100.00	5.26	0.00	
PI6107	ST_AYGULF	154.11	100.00	5.31	0.00	
SA5-1	ST_AYGULF	154.11	100.00	5.31	0.33	
PI6108	ST_AYGULF	154.14	100.00	5.31	0.00	
SA4-63	ST_AYGULF	154.17	100.00	5.31	0.00	
SA2-9	ST_AYGULF	92.61	38.00	5.36	0.16	
SA2-58	ST_AYGULF	92.62	35.00	5.65	0.00	
SA6-6	ST_AYGULF	92.64	35.00	5.65	0.09	
SA6-7	ST_AYGULF	92.65	35.00	5.65	0.09	
SA6-8	ST_AYGULF	92.66	35.00	5.65	0.02	
SA6-71	ST_AYGULF	92.66	35.00	5.65	0.07	
SA4-8	ST_AYGULF	153.65	95.00	5.75	0.21	
PI6039	ST_AYGULF	92.62	30.00	6.14	0.00	
PI6053	ST_AYGULF	92.62	30.00	6.14	0.00	
PI6096	ST_AYGULF	92.62	30.00	6.14	0.00	
SA2-45	ST_AYGULF	92.62	30.00	6.14	0.00	
SA2-46	ST_AYGULF	92.62	30.00	6.14	0.00	
PI6055	ST_AYGULF	92.62	30.00	6.14	0.00	
SA2-62	ST_AYGULF	92.62	30.00	6.14	0.00	
SA2-14	ST_AYGULF	92.63	30.00	6.14	0.28	
SA4-82	ST_AYGULF	92.63	30.00	6.14	0.00	
SA2-15	ST_AYGULF	92.63	30.00	6.14	0.33	
PI6013	ST_AYGULF	92.64	30.00	6.14	0.00	
SA1-9	ST_AYGULF	92.64	30.00	6.14	1.02	
PI6110	ST_AYGULF	92.64	30.00	6.14	0.00	
SA6-5	ST_AYGULF	92.64	30.00	6.14	0.27	
SA1-10	ST_AYGULF	92.64	30.00	6.14	0.72	
SA6-4	ST_AYGULF	92.65	30.00	6.14	0.13	
SA6-3	ST_AYGULF	92.65	30.00	6.14	0.09	
SA6-53	ST_AYGULF	92.65	30.00	6.14	0.00	
SA3-3	ST_AYGULF	92.65	30.00	6.14	0.34	
SA3-21	ST_AYGULF	92.65	30.00	6.14	0.13	
SA3-22	ST_AYGULF	92.65	30.00	6.14	0.06	
SA6-52	ST_AYGULF	92.66	30.00	6.14	0.00	
SA6-9	ST_AYGULF	92.66	30.00	6.15	0.08	
PI6020	ST_AYGULF	92.88	30.00	6.17	0.00	

SA4-1	ST_AYGULF	153.72	90.00	6.25	0.87	
PI6097	ST_AYGULF	92.62	25.00	6.63	0.00	
SA2-60	ST_AYGULF	92.63	25.00	6.63	0.00	
SA6-51	ST_AYGULF	92.65	25.00	6.63	0.00	
PI6021	ST_AYGULF	92.65	25.00	6.63	0.00	
PI6132	ST_AYGULF	92.66	25.00	6.64	0.00	
SA4-7	ST_AYGULF	153.64	85.00	6.73	0.23	
SA4-83	ST_AYGULF	153.66	85.00	6.73	0.00	
SA4-9	ST_AYGULF	153.66	85.00	6.73	0.21	
SA4-61	ST_AYGULF	153.66	85.00	6.73	0.00	
SA4-62	ST_AYGULF	153.66	85.00	6.73	0.00	
PI6134	ST_AYGULF	92.55	20.00	7.11	0.00	
SA1-46	ST_AYGULF	92.55	20.00	7.11	0.00	
PI6005	ST_AYGULF	92.59	20.00	7.12	0.00	
SA1-47	ST_AYGULF	92.60	20.00	7.12	0.00	
SA1-51	ST_AYGULF	92.61	20.00	7.12	0.00	
SA1-52	ST_AYGULF	92.61	20.00	7.12	0.00	
PI6103	ST_AYGULF	92.62	20.00	7.12	0.00	
SA2-6	ST_AYGULF	92.62	20.00	7.12	1.23	
SA1-53	ST_AYGULF	92.62	20.00	7.12	0.00	
SA2-41	ST_AYGULF	92.62	20.00	7.12	0.00	
SA2-44	ST_AYGULF	92.62	20.00	7.12	0.00	
SA2-55	ST_AYGULF	92.62	20.00	7.12	0.00	
SA4-66	ST_AYGULF	92.62	20.00	7.12	0.00	
SA2-8	ST_AYGULF	92.62	20.00	7.12	0.09	
SA2-20	ST_AYGULF	92.62	20.00	7.12	0.34	
PI6050	ST_AYGULF	92.62	20.00	7.12	0.00	
SA2-61	ST_AYGULF	92.63	20.00	7.12	0.00	
SA1-48	ST_AYGULF	92.63	20.00	7.12	0.00	
SA1-32	ST_AYGULF	92.63	20.00	7.12	0.00	
PI6058	ST_AYGULF	92.65	20.00	7.12	0.00	
SA6-2	ST_AYGULF	92.65	20.00	7.12	0.23	
SA1-11	ST_AYGULF	92.65	20.00	7.12	0.73	
SA6-1	ST_AYGULF	92.66	20.00	7.13	0.34	
SA1-12	ST_AYGULF	92.70	20.00	7.13	1.02	
SA5-31	ST_AYGULF	153.59	80.00	7.22	0.23	
SA5-2	ST_AYGULF	153.60	80.00	7.22	0.22	
PI6027	ST_AYGULF	153.64	80.00	7.22	0.00	
SA4-5	ST_AYGULF	153.65	80.00	7.22	0.33	
PI6025	ST_AYGULF	153.71	80.00	7.23	0.00	
SA5-13	ST_AYGULF	154.06	80.00	7.26	0.17	
PI6060	ST_AYGULF	154.06	80.00	7.26	0.00	
SA1-4	ST_AYGULF	92.54	15.00	7.60	0.51	
PI6003	ST_AYGULF	92.54	15.00	7.60	0.00	
PI6004	ST_AYGULF	92.55	15.00	7.61	0.00	
SA1-5	ST_AYGULF	92.56	15.00	7.61	0.71	
PI6040	ST_AYGULF	92.61	15.00	7.61	0.00	
PI6118	ST_AYGULF	92.61	15.00	7.61	0.00	
SA2-70	ST_AYGULF	92.62	15.00	7.61	0.00	
PI6095	ST_AYGULF	92.62	15.00	7.61	0.00	
PI6098	ST_AYGULF	92.62	15.00	7.61	0.00	
SA2-7	ST_AYGULF	92.62	15.00	7.61	0.24	
PI6012	ST_AYGULF	92.62	15.00	7.61	0.00	
SA2-56	ST_AYGULF	92.62	15.00	7.61	0.00	
PI6054	ST_AYGULF	92.62	15.00	7.61	0.00	
PI6007	ST_AYGULF	92.63	15.00	7.61	0.00	
SA2-63	ST_AYGULF	92.63	15.00	7.61	0.00	
SA1-39	ST_AYGULF	92.63	15.00	7.61	0.00	
SA1-38	ST_AYGULF	92.63	15.00	7.61	0.00	
PI6104	ST_AYGULF	92.64	15.00	7.61	0.00	
PI6101	ST_AYGULF	92.65	15.00	7.61	0.00	
SA1-14	ST_AYGULF	92.65	15.00	7.61	0.66	
SA1-13	ST_AYGULF	92.65	15.00	7.61	0.34	
SA1-40	ST_AYGULF	92.65	15.00	7.61	0.00	
SA1-41	ST_AYGULF	92.65	15.00	7.62	0.00	
SA1-42	ST_AYGULF	92.65	15.00	7.62	0.00	
PI6102	ST_AYGULF	92.67	15.00	7.62	0.00	

SA6-10	ST_AYGULF	92.67	15.00	7.62	0.08	
SA1-37	ST_AYGULF	92.68	15.00	7.62	0.00	
SA3-5	ST_AYGULF	92.68	15.00	7.62	0.24	
SA5-3	ST_AYGULF	153.59	75.00	7.71	0.07	
SA1-2	ST_AYGULF	92.53	10.00	8.09	0.53	
PI6094	ST_AYGULF	92.53	10.00	8.09	0.00	
SA1-3	ST_AYGULF	92.53	10.00	8.09	0.91	
SA1-31	ST_AYGULF	92.54	10.00	8.09	0.00	
SA1-45	ST_AYGULF	92.54	10.00	8.09	0.00	
PI6006	ST_AYGULF	92.57	10.00	8.10	0.00	
SA1-6	ST_AYGULF	92.57	10.00	8.10	0.62	
SA3-8	ST_AYGULF	92.60	10.00	8.10	0.29	
SA2-43	ST_AYGULF	92.60	10.00	8.10	0.00	
PI6002	ST_AYGULF	92.61	10.00	8.10	0.00	
SA1-36	ST_AYGULF	92.61	10.00	8.10	0.00	
SA1-8	ST_AYGULF	92.62	10.00	8.10	1.32	
SA2-64	ST_AYGULF	92.63	10.00	8.10	0.00	
SA2-54	ST_AYGULF	92.63	10.00	8.10	0.00	
PI6099	ST_AYGULF	92.63	10.00	8.10	0.00	
SA2-53	ST_AYGULF	92.63	10.00	8.10	0.00	
SA2-18	ST_AYGULF	92.64	10.00	8.10	0.25	
PI6100	ST_AYGULF	92.64	10.00	8.10	0.00	
SA2-50	ST_AYGULF	92.64	10.00	8.10	0.00	
SA2-51	ST_AYGULF	92.64	10.00	8.10	0.00	
SA2-17	ST_AYGULF	92.64	10.00	8.10	0.00	
PI6011	ST_AYGULF	92.65	10.00	8.10	0.00	
SA1-43	ST_AYGULF	92.65	10.00	8.10	0.00	
PI6010	ST_AYGULF	92.65	10.00	8.11	0.00	
SA3-7	ST_AYGULF	92.66	10.00	8.11	0.28	
PI6105	ST_AYGULF	92.67	10.00	8.11	0.00	
SA3-6	ST_AYGULF	92.86	10.00	8.13	1.67	
PI6019	ST_AYGULF	92.86	10.00	8.13	0.00	
SA3-61	ST_AYGULF	92.86	10.00	8.13	0.10	
SA3-62	ST_AYGULF	92.99	10.00	8.14	0.00	
PI6057	ST_AYGULF	93.11	10.00	8.15	0.00	
PI6141	ST_AYGULF	153.58	70.00	8.20	0.00	
SA4-81	ST_AYGULF	153.63	70.00	8.20	0.00	
SA4-4	ST_AYGULF	153.65	70.00	8.20	0.12	
PI6026	ST_AYGULF	153.68	70.00	8.21	0.00	
SA4-53	ST_AYGULF	153.68	70.00	8.21	0.00	
SA4-64	ST_AYGULF	154.31	70.00	8.27	0.00	
SA2-5	ST_AYGULF	92.60	7.00	8.39	1.45	
SA2-4	ST_AYGULF	92.61	7.00	8.40	0.13	
SA2-3	ST_AYGULF	92.61	7.00	8.40	0.14	
SA2-2	ST_AYGULF	92.61	7.00	8.40	0.14	
SA2-1	ST_AYGULF	92.62	7.00	8.40	0.36	
PI6009	ST_AYGULF	92.64	7.00	8.40	0.00	
SA1-1	ST_AYGULF	92.53	5.00	8.58	2.38	
PI6001	ST_AYGULF	92.56	5.00	8.59	0.00	
SA1-7	ST_AYGULF	92.58	5.00	8.59	0.77	
PI6008	ST_AYGULF	92.58	5.00	8.59	0.00	
PI6093	ST_AYGULF	92.59	5.00	8.59	0.00	
SA3-51	ST_AYGULF	93.24	5.00	8.65	0.00	
SA3-50	ST_AYGULF	93.24	5.00	8.65	0.00	
PI6018	ST_AYGULF	93.26	5.00	8.66	0.00	
SA3-53	ST_AYGULF	93.33	5.00	8.66	0.00	
PI6120	ST_AYGULF	93.48	5.00	8.68	0.00	
PI5751	ST_AYGULF	93.54	5.00	8.68	0.00	
PI6142	ST_AYGULF	153.54	65.00	8.68	0.00	
SA5-80	ST_AYGULF	153.54	65.00	8.68	0.00	
SA5-4	ST_AYGULF	153.57	65.00	8.69	0.33	
SA4-50	ST_AYGULF	153.68	65.00	8.70	0.00	
SA3-30	ST_AYGULF	93.70	5.00	8.70	0.19	
SA5-8	ST_AYGULF	153.72	65.00	8.70	0.40	
PI6123	ST_AYGULF	93.74	5.00	8.70	0.00	
SA3-31	ST_AYGULF	93.74	5.00	8.70	0.60	
PI6029	ST_AYGULF	93.76	5.00	8.70	0.00	

SA3-20	ST_AYGULF	93.85	5.00	8.71	1.49	
PI6014	ST_AYGULF	153.89	65.00	8.72	0.00	
SA5-9	ST_AYGULF	153.89	65.00	8.72	0.18	
SA5-52	ST_AYGULF	154.05	65.00	8.73	0.00	
FOURNEL	ST_AYGULF	95.00	5.00	8.83	0.00	FOURNEL
PI6106	ST_AYGULF	153.54	60.00	9.17	0.00	
SA4-3	ST_AYGULF	153.65	60.00	9.18	0.29	
SA4-2	ST_AYGULF	153.68	60.00	9.19	0.35	
SA5-5	ST_AYGULF	153.57	55.00	9.67	0.11	
SA5-10	ST_AYGULF	153.89	55.00	9.70	0.09	
PI6016	ST_AYGULF	153.92	55.00	9.70	0.00	
SA5-12	ST_AYGULF	153.92	55.00	9.70	0.20	
SA5-7	ST_AYGULF	153.54	50.00	10.15	0.19	
SA5-6	ST_AYGULF	153.55	50.00	10.16	0.34	
PI6051	ST_AYGULF	153.55	50.00	10.16	0.00	
SA4-6	ST_AYGULF	153.62	50.00	10.16	0.34	
PI6056	ST_AYGULF	153.68	50.00	10.17	0.00	
PI6109	ST_AYGULF	153.63	45.00	10.65	0.00	
PI6111	ST_AYGULF	153.89	45.00	10.68	0.00	
PI6015	ST_AYGULF	153.54	40.00	11.14	0.00	
SA5-11	ST_AYGULF	153.89	40.00	11.17	0.23	Pression Maxi

Modèle ST AYGULF

Résultat aux PI

POTEAU	Pression	Débit	Vitesse		Consigne	Pression résiduelle	Débit non fourni	Vitesse	Commentaires
PI6096	0.98	7.96	1.15		16.67	-11.79	-16.67	2.41	
PI6142	0.98	14.62	2.12		16.67	-1.06	-16.67	2.41	
PI6106	0.98	16.21	2.35		16.67	0.57	-16.67	2.41	
PI6024	0.98	14.67	2.12		16.67	0.69	-16.67	2.41	
PI6016	0.98	16.38	1.86		16.67	0.7	-16.67	1.89	
PI6052	0.98	13.03	0.27		16.67	0.73	-16.67	1.07	
PI6119	0.98	16.32	2.02		16.67	0.9	-16.67	2.06	
PI6061	0.98	25.56	2.32		16.67	2	-16.67	1.52	
PI6111	0.98	17.72	2.14		16.67	2.02	-16.67	2.02	
PI6039	0.98	22.13	2.82		16.67	2.61	-16.67	2.12	
PI6028	0.98	37.71	1.72		16.67	3.09	-16.67	1.07	
PI6023	0.98	38.36	2.5		16.67	3.33	-16.67	1.27	
PI6015	0.98	19.4	2.81		16.67	3.4	-16.67	2.41	
PI6022	0.98	33.74	2.16		16.67	3.78	-16.67	1.07	
PI6055	0.98	37.57	2.59		16.67	3.87	-16.67	1.15	
PI6053	0.98	37.41	2.12		16.67	3.89	-16.67	1.07	
PI6014	0.98	21.95	3.38		16.67	4	-16.67	2.58	
PI6103	0.98	28.07	3.03		16.67	4.01	-16.67	1.8	
PI6020	0.98	52.63	1.03		16.67	4.18	-16.67	1.07	
PI6110	0.98	49.31	1.67		16.67	4.18	-16.67	1.07	
PI6132	0.98	35.59	2.96		16.67	4.22	-16.67	1.4	
PI6107	0.98	43.09	2.38		16.67	4.32	-16.67	1.07	
PI6097	0.98	40.01	2.56		16.67	4.37	-16.67	1.07	
PI6141	0.98	24.78	3.07		16.67	4.51	-16.67	2.11	
PI6021	0.98	46.73	5.03		16.67	4.59	-16.67	1.81	
PI6108	0.98	55.83	0.8		16.67	4.63	-16.67	1.07	
PI6134	0.98	43.41	3.74		16.67	4.88	-16.67	1.45	
PI6005	0.98	45.94	4.09		16.67	4.97	-16.67	1.52	
PI6050	0.98	47.27	3.55		16.67	4.98	-16.67	1.22	
PI6101	0.98	36.71	5.31		16.67	5.04	-16.67	2.41	
PI6058	0.98	49.86	3.59		16.67	5.09	-16.67	1.27	
PI6027	0.98	34.36	3.78		16.67	5.28	-16.67	1.84	
PI6025	0.98	34.44	3.31		16.67	5.33	-16.67	1.62	
PI6040	0.98	50.37	4.33		16.67	5.49	-16.67	1.48	
PI6003	0.98	51.15	5.91		16.67	5.5	-16.67	1.93	
PI6098	0.98	51.8	3.32		16.67	5.53	-16.67	1.07	
PI6007	0.98	51.75	5.13		16.67	5.55	-16.67	1.7	
PI6104	0.98	51.42	4.63		16.67	5.55	-16.67	1.52	
PI6118	0.98	51.9	3.05		16.67	5.55	-16.67	1.07	
PI6004	0.98	53.85	2.14		16.67	5.56	-16.67	1.07	
PI6095	0.98	56.28	1.15		16.67	5.61	-16.67	1.07	
PI6123	0.98	29.68	5.9		16.67	5.64	-16.67	3.32	
PI6054	0.98	58.91	0.94		16.67	5.65	-16.67	1.07	
PI6012	0.98	60.06	0.99		16.67	5.66	-16.67	1.07	
PI6102	0.98	61.3	0.92		16.67	5.72	-16.67	1.07	
PI6051	0.98	25.84	3.84		16.67	5.84	-16.67	2.51	
PI6060	0.98	42.2	2.21		16.67	5.9	-16.67	1.07	
PI6100	0.98	51.4	6.54		16.67	5.98	-16.67	2.12	
PI6094	0.98	54.8	2.06		16.67	6	-16.67	1.07	
PI6009	0.98	44.92	6.5		16.67	6.05	-16.67	2.41	
PI6105	0.98	53.44	5.01		16.67	6.06	-16.67	1.38	
PI6006	0.98	57.7	2.12		16.67	6.07	-16.67	1.07	
PI6002	0.98	56.94	2.15		16.67	6.08	-16.67	1.07	
PI6099	0.98	57.35	8.3		16.67	6.09	-16.67	2.41	
PI6011	0.98	57.9	8.38		16.67	6.11	-16.67	2.41	
PI6010	0.98	63.87	1.07		16.67	6.19	-16.67	1.07	
PI6019	0.98	65.22	1.42		16.67	6.35	-16.67	1.07	
PI6057	0.98	66.34	1.2		16.67	6.39	-16.67	1.07	
PI6001	0.98	57.42	2.27		16.67	6.51	-16.67	1.07	
PI6008	0.98	60.65	2.19		16.67	6.57	-16.67	1.07	
PI6093	0.98	61.47	2.5		16.67	6.58	-16.67	1.07	
PI6026	0.98	48.19	2.65		16.67	6.84	-16.67	1.07	
PI6018	0.98	69.76	1.13		16.67	7.06	-16.67	1.07	
PI6120	0.98	69.98	1.2		16.67	7.19	-16.67	1.07	
PI5751	0.98	70.08	1.22		16.67	7.23	-16.67	1.07	
PI6029	0.98	69.61	1.09		16.67	7.27	-16.67	1.07	
PI6056	0.98	33.88	4.9		16.67	7.47	-16.67	2.41	
PI6109	0.98	37.37	3.28		16.67	8.18	-16.67	1.45	

Modèle ST RAPHAEL

Résultat en pression aux nœuds

NŒUD	ZONE	CHARGE	ALTITUDE	PRESSION	CONSO	Commentaire
ADD37	ADDUCTION	4.00	4.00	0.00	0.00	USINE DU FOURNEL
VRRA	6	153.23	151.00	0.22	0.00	RASTEL
ADD7	ADDUCTION	154.58	152.00	0.25	0.00	ADDUCTION GARGALON
RVRCA	3B	154.58	152.00	0.25	0.00	CASTELLI
RVRA	1G	112.79	110.00	0.27	0.00	AIGUEBONNE
ADD1	ADDUCTION	113.00	110.00	0.29	0.00	USINE DU GARGALON
ADD18	ADDUCTION	71.21	68.00	0.32	0.00	ADDUCTION FOURNEL ST SEB
ADD19	ADDUCTION	71.21	68.00	0.32	0.00	ADDUCTION FOURNEL
ADD18B	ADDUCTION	71.21	68.00	0.32	0.00	ADDUCTION FOURNEL
ADD19B	1C	71.21	68.00	0.32	0.00	CLAPET ANTI RETOUR
M1CADD	1C	71.21	68.00	0.32	0.47	SAINT SEBASTIEN
VRPS	5A	136.25	133.00	0.32	0.00	REMPLISSAGE VIDANGE (2) PEIRE SARADE
VRSS	1C	71.31	68.00	0.32	0.70	SAINT SEBASTIEN
VRRP	7	176.31	173.00	0.32	0.13	PEYSSERIN
RRPS	5A	136.38	133.00	0.33	0.00	PEIRE SARADE
ADD5	ADDUCTION	69.88	66.00	0.38	0.00	VIDANGE SUVERET/STATION POMPAGE SUVERET
RAG2B2	2B	79.51	75.00	0.44	0.53	AGAY_STEGUITTE
RAG2A	2A	79.51	75.00	0.44	0.23	AGAY_STEGUITTE
RAG2B1	2B	79.51	75.00	0.44	0.61	AGAY_STEGUITTE
VRAG2	2A-2B-6	79.51	75.00	0.44	0.01	VIDANGE AGAY/STATION POMPAGE AGAY
VRAG1	2A-2B-6	79.51	75.00	0.44	0.00	AGAY_STEGUITTE
ADD21	ADDUCTION	71.65	67.00	0.46	0.00	ADDUCTION FOURNEL
ADD21VM	ADDUCTION	71.65	67.00	0.46	0.00	ADDUCTION FOURNEL
VRD	5A	71.65	67.00	0.46	0.00	DEFEND
RGV9	9	169.74	165.00	0.46	0.00	GARDE VIEILLE
ADD17	ADDUCTION	74.00	68.00	0.59	0.00	ADDUCTION GARGALON ST SEB
VRB	1G	73.23	67.00	0.61	0.00	BOULOURIS
RRB	1G	74.00	67.00	0.69	0.00	REMPLISSAGE BOULOURIS
RPB1	ADDUCTION	74.00	67.00	0.69	0.00	BOULOURIS
RPB2	ADDUCTION	74.00	67.00	0.69	0.00	BOULOURIS
RPB3	1G	74.00	67.00	0.69	0.00	BOULOURIS
ADD12VM	ADDUCTION	74.00	67.00	0.69	0.00	ADDUCTION GARGALON
2	1C	71.30	63.75	0.74	0.00	SAINT SEBASTIEN
M1GST	1G	73.16	65.00	0.80	1.86	BOULOURIS
PI-A17-4	DEFENCE	176.21	167.28	0.88	0.00	PEYSSERIN
3	1C	71.30	61.82	0.93	0.00	SAINT SEBASTIEN
M1GP	1G	73.23	63.00	1.00	0.00	STATION POMPAGE BOULOURIS
M2BJE	2B	78.49	68.00	1.03	1.83	**Pression Mini**
PI187	DEFENCE	73.14	60.92	1.20	0.00	
P7	7	152.56	140.00	1.23	0.08	STATION POMPAGE PEYSSERIN
PI-A12-20	DEFENCE	78.42	65.41	1.28	0.00	
M1CADDA	DEFENCE	70.79	57.15	1.34	0.00	
ADD15	ADDUCTION	80.96	67.00	1.37	0.00	
ADD14	ADDUCTION	81.12	67.00	1.38	0.00	
PI264	DEFENCE	153.20	137.39	1.55	0.00	
M5BVI	5B	94.77	78.00	1.64	0.51	
PI323	DEFENCE	84.58	67.00	1.72	0.00	
ADD19A	DEFENCE	71.21	53.16	1.77	0.00	
V1CFV	1C	71.14	52.00	1.88	0.39	
M9HA4B	9	79.06	59.63	1.91	0.00	
CRP5	1G	74.00	54.00	1.96	0.00	
RP82	8	80.00	60.00	1.96	0.03	
NPI212	5B-5E	94.66	74.05	2.02	0.00	
PI358	DEFENCE	94.65	73.34	2.09	0.00	
V1FAU	1F	67.88	46.00	2.15	2.21	
M1LA	1F	67.89	46.00	2.15	10.54	
NPI107	1F	67.89	46.00	2.15	0.00	
ADD13	ADDUCTION	89.10	67.00	2.17	0.00	
ADD12	ADDUCTION	89.45	67.00	2.20	0.00	ADDUCTION GARGALON
ADD17B	ADDUCTION	91.55	68.00	2.31	0.00	ADDUCTION GARGALON ST SEB
ADD17C	ADDUCTION	91.55	68.00	2.31	0.00	ADDUCTION GARGALON ST SEB
PI260	DEFENCE	79.06	55.23	2.34	0.00	
M2BRA	2B	78.13	54.00	2.37	1.11	

UA1	1E	68.39	43.74	2.42	1.13	
NPI83	1F	68.10	43.23	2.44	0.00	
ADD2	ADDUCTION	110.53	85.00	2.50	0.00	ADDUCTION GARGALON
RP84	8	77.24	51.00	2.57	0.13	
PI409	DEFENCE	107.18	80.00	2.67	0.00	
PI112	DEFENCE	71.21	44.00	2.67	0.00	
PI346	DEFENCE	94.46	67.17	2.68	0.00	
NPI71	1E	68.33	41.00	2.68	0.00	
NPI115	1F	68.18	40.79	2.69	0.00	
V1BBR	1B	70.79	43.00	2.73	1.65	
PI162	DEFENCE	67.88	40.00	2.73	0.00	
NPI116	1F	67.88	39.99	2.74	0.00	
RP5A8	5A	95.00	67.00	2.75	0.86	
V1EBL	1E	68.06	40.00	2.75	1.57	
V1ELI	1E	68.31	40.00	2.78	0.03	
NPI211	5B-5E	94.62	66.14	2.79	0.00	
PI359	DEFENCE	94.62	66.10	2.80	0.00	
PI274	DEFENCE	175.85	146.88	2.84	0.00	
RP6	6	118.00	89.00	2.84	0.08	
RP7	7	141.00	112.00	2.84	0.39	
RP83	8	80.00	51.00	2.84	0.03	
M5CA1	5B-5E	94.39	65.00	2.88	1.62	
PI153	DEFENCE	68.23	38.63	2.90	0.00	
PI361	DEFENCE	94.40	64.62	2.92	0.00	
M4RP	4A	104.96	75.00	2.94	0.46	
RRAG	2A-2B-6	104.96	75.00	2.94	0.00	REMPLISSAGE AGAY
RRAG1	2A-2B-6	104.96	75.00	2.94	0.00	REMPLISSAGE AGAY
V1ECA	1E	67.96	38.00	2.94	1.78	
M8LU3	8	79.00	49.00	2.94	0.97	
PI50	DEFENCE	70.81	40.58	2.96	0.00	
NPI81	1E	68.25	37.61	3.00	0.00	
NPI114	1F	68.29	37.35	3.03	0.00	
PI227	DEFENCE	79.38	48.19	3.06	0.00	
M5CA2	5B-5E	94.39	63.00	3.08	1.48	
NPI210	5B-5E	94.39	62.99	3.08	0.00	
PI152	DEFENCE	68.23	36.65	3.10	0.00	
NPI82	1E	68.23	36.18	3.14	0.00	
NPI214	5E	94.38	61.79	3.20	0.00	
PI362	DEFENCE	94.38	61.70	3.20	0.00	
NPI215	5E	94.38	61.70	3.20	0.00	
PI360	DEFENCE	94.38	61.69	3.21	0.00	
NPI80	1F	68.31	35.57	3.21	0.00	
PI93	DEFENCE	70.88	38.00	3.22	0.00	
V1GDE	1G	73.00	40.00	3.24	2.32	
NPI191	5B-5E	94.42	61.40	3.24	0.00	
NPI29	1A-1B	70.78	37.74	3.24	0.00	
M1GRA	1G	73.06	40.00	3.24	1.86	
M9HA3	9	79.06	46.00	3.24	0.80	
PI261	DEFENCE	79.06	46.00	3.24	0.00	
PI262	DEFENCE	79.06	46.00	3.24	0.00	
PI328	DEFENCE	94.99	61.86	3.25	0.00	
PI151	DEFENCE	68.36	35.14	3.26	0.00	
PI150	DEFENCE	68.35	35.13	3.26	0.00	
NPI113	1F	68.34	35.09	3.26	0.00	
M1ELI	1E	68.31	35.00	3.27	4.19	
NPI106	1F	68.32	35.00	3.27	0.00	
NPI77	1E	68.36	35.00	3.27	0.00	
NPI79	1E	68.37	35.00	3.27	0.00	
PI345	DEFENCE	94.45	61.00	3.28	0.00	
PI271	DEFENCE	140.98	107.39	3.29	0.00	
PI163	DEFENCE	67.89	34.26	3.30	0.00	
PI188	DEFENCE	73.03	39.27	3.31	0.00	
NPI194	5B-5E	94.45	60.64	3.32	0.00	
V1BFA	1B	70.89	37.00	3.32	0.08	
V1FFO	1F	67.89	34.00	3.32	2.99	
PI180	DEFENCE	68.32	34.13	3.35	0.00	
PI155	DEFENCE	68.32	33.89	3.38	0.00	

PI193	DEFENCE	73.78	39.35	3.38	0.00	
ADD4	ADDUCTION	100.46	66.00	3.38	0.23	REMPLISSAGE SUVERET
NPI82A	1E	68.32	33.76	3.39	0.00	
NPI192	5B-5E	94.49	59.69	3.41	0.00	
V1BDA	1B	70.83	36.00	3.42	1.00	
NPI213	5E	94.37	59.47	3.42	0.00	
NPI36C	1B	71.13	36.00	3.45	0.00	
PI71A	DEFENCE	71.13	35.94	3.45	0.00	
PI111	DEFENCE	71.21	35.90	3.46	0.00	
PI363	DEFENCE	94.36	59.03	3.46	0.00	
PI182	DEFENCE	68.35	32.89	3.48	0.00	
ADD8	ADDUCTION	100.46	65.00	3.48	0.00	ADDUCTION GARGALON
ADD3	ADDUCTION	100.55	65.00	3.49	0.00	ADDUCTION GARGALON
M7PP	7	175.58	140.00	3.49	0.03	
M2BMI	2B	77.59	42.00	3.49	1.72	
PI62	DEFENCE	70.83	35.02	3.51	0.00	
PI71	DEFENCE	71.13	35.29	3.52	0.00	
PI263	DEFENCE	79.06	43.07	3.53	0.00	
NPI216	5E	94.35	58.31	3.53	0.00	
NPI35C	1B	71.13	35.00	3.54	0.00	
PI276	DEFENCE	77.28	41.11	3.55	0.00	
M8LU1	8	77.26	41.00	3.56	1.06	
M5ESB	5E	94.35	58.00	3.56	1.49	
PI104	DEFENCE	69.86	33.51	3.56	0.00	
PI364	DEFENCE	94.35	58.00	3.56	0.00	
PI329	DEFENCE	94.98	58.48	3.58	0.00	
PI203	DEFENCE	71.52	35.00	3.58	0.00	
PI72	DEFENCE	71.13	34.56	3.59	0.00	
PI47	DEFENCE	70.64	33.89	3.60	0.00	
NPI91	1F	68.35	31.34	3.63	0.00	
M1BCC	1B	71.13	34.00	3.64	0.44	
PI142	DEFENCE	68.35	31.20	3.64	0.00	
PI105	DEFENCE	94.35	57.00	3.66	0.00	
NPI217	5E	94.35	57.00	3.66	0.00	
NPI218	DEFENCE	94.35	57.00	3.66	0.00	
V1FED	1F	68.41	31.00	3.67	0.15	
MAGP1	1G	71.41	34.00	3.67	0.93	STATION POMPAGE AIGUEBONNE
CRP4	1G	73.73	36.32	3.67	0.00	
NPI43A	1B	70.83	33.07	3.70	0.00	
NPI90	1E	68.35	30.46	3.72	0.00	
NPI112	1F	68.35	30.23	3.74	0.00	
PI181	DEFENCE	68.35	30.00	3.76	0.00	
NPI43	1B	70.88	32.51	3.76	0.00	
PI91	DEFENCE	70.88	32.50	3.76	0.00	
NPI72	1E	68.39	30.00	3.76	0.00	
NPI73	1E	68.39	30.00	3.76	0.00	
PI156	DEFENCE	68.42	30.00	3.77	0.00	
NPI143A	2B	77.58	38.99	3.78	0.00	
PI158	DEFENCE	68.59	30.00	3.78	0.00	
M1NI	1D-1E	68.65	30.00	3.79	5.82	
PI61	DEFENCE	70.83	32.09	3.80	0.00	
M1BDA	1B	70.84	32.00	3.81	2.86	
PI95	DEFENCE	70.89	32.00	3.81	0.00	
M9HA2	9	79.06	40.00	3.83	0.44	
V2A4	2A	79.09	40.00	3.83	1.22	
PI159	DEFENCE	68.37	29.15	3.85	0.00	
NPI110	1F	68.36	29.00	3.86	0.00	
NPI111	1F	68.36	28.99	3.86	0.00	
CRP3	1G	73.47	34.00	3.87	0.39	
PI-A1-53	DEFENCE	73.54	34.00	3.88	0.00	
NPI143B	2B	77.58	38.00	3.88	0.00	
PI-A14-17	DEFENCE	77.58	38.00	3.88	0.00	
PI110	DEFENCE	71.21	31.52	3.89	0.00	
CRP2	1G	73.70	34.00	3.89	2.57	
V1ATR	1A	68.74	29.00	3.90	1.47	
M1BFA	1B	70.89	31.00	3.91	0.18	
M2AFEHA	2A	79.06	39.12	3.92	0.00	

PI211	DEFENCE	79.06	39.02	3.93	0.00	
M2AFE1	2A	79.06	39.00	3.93	2.06	
NPI134	2A	79.06	39.00	3.93	0.00	
V1CJM	1C	71.21	31.00	3.94	0.70	
PI94	DEFENCE	70.89	30.54	3.96	0.00	
PI48	DEFENCE	69.15	28.76	3.96	0.00	
M7AZ2	7	152.41	112.00	3.96	0.57	
PI330	DEFENCE	94.97	54.51	3.97	0.00	
PI186	DEFENCE	72.87	32.01	4.01	0.00	
PI212	DEFENCE	79.06	38.18	4.01	0.00	
V1BCL	1B	70.88	30.00	4.01	0.02	
NPI69	1C	71.21	30.16	4.03	0.00	
V1FME	1F	68.10	27.00	4.03	2.32	
PI233	DEFENCE	77.57	36.47	4.03	0.00	
V4GO	4A	106.18	65.00	4.04	2.86	
PI344	DEFENCE	94.42	53.23	4.04	0.00	
PI149	DEFENCE	68.36	27.10	4.05	0.00	
NPI70	1E	68.37	27.04	4.05	0.00	
PI366	DEFENCE	94.35	53.00	4.05	0.00	
NPI193	5B-5E	94.73	53.38	4.06	0.00	
M5DFO1	5D	94.42	53.00	4.06	0.67	
M5ED1	5B-5C	94.42	53.00	4.06	2.15	
PI157	DEFENCE	68.45	26.95	4.07	0.00	
PI341	DEFENCE	94.74	53.22	4.07	0.00	
PI59	DEFENCE	70.88	29.34	4.07	0.00	
PI215A	DEFENCE	79.06	37.41	4.08	0.00	
PI-A1-52	DEFENCE	73.70	31.97	4.09	0.00	
CRP1A	1F-1G	72.75	31.00	4.09	0.00	
M5CDE	5C	94.76	53.00	4.09	1.60	
PI353	DEFENCE	94.76	53.00	4.09	0.00	
PI60	DEFENCE	70.83	29.00	4.10	0.00	
PI458A	DEFENCE	106.17	64.18	4.12	0.00	
RP5A3	5A	100.00	58.00	4.12	0.41	
NPI36B	1B	71.13	29.01	4.13	0.00	
PI70	DEFENCE	71.13	29.00	4.13	0.00	
V2B2	2B	77.17	35.00	4.14	0.05	
M1AMI2	1A	70.44	28.00	4.16	2.06	
PI46	DEFENCE	70.45	28.00	4.16	0.00	
M4BGO	4B	107.49	65.00	4.17	2.32	
PI375	DEFENCE	107.49	65.00	4.17	0.00	
ADD9	4B	107.68	65.00	4.19	0.38	
M4BBR1	4B	107.68	65.00	4.19	0.57	
NPI28	1A	70.50	27.81	4.19	0.00	
CRP1	1G	73.69	31.00	4.19	0.54	
PI352	DEFENCE	94.76	52.00	4.19	0.00	
V5BFV	5B	94.79	52.00	4.20	0.53	
M3PA	3B	135.82	93.00	4.20	0.85	
PI-A5-39	DEFENCE	135.82	93.00	4.20	0.00	
M1BMU	1B	70.90	28.00	4.21	0.28	
PI462	DEFENCE	70.90	28.00	4.21	0.00	
M5MO	5A	94.97	52.00	4.21	0.86	
PI331	DEFENCE	94.97	52.00	4.21	0.00	
M9DR1	9	102.00	59.00	4.22	10.85	
PI49	DEFENCE	70.75	27.62	4.23	0.00	
M8LU2	8	77.14	34.00	4.23	0.38	
NPI202	5C	94.76	51.60	4.23	0.00	
PI109	DEFENCE	71.21	27.78	4.26	0.00	
PI44	DEFENCE	70.66	27.16	4.27	0.00	
PI45	DEFENCE	70.51	27.00	4.27	0.00	
PI442	DEFENCE	135.83	92.31	4.27	0.00	
PI42	DEFENCE	70.59	27.00	4.28	0.00	
NPI27	1A	70.60	27.00	4.28	0.00	
PI43	DEFENCE	70.65	27.00	4.28	0.00	
M1AMI1	1A	70.70	27.00	4.29	1.00	
V1AMI	1A	68.72	25.00	4.29	0.33	
NPI266	3B	135.83	92.09	4.29	0.00	
NPI267	3B	135.83	92.00	4.30	0.00	

PI-A5-37	DEFENCE	135.83	92.00	4.30	0.00	
PI-A5-38	DEFENCE	135.83	92.00	4.30	0.00	
PI58	DEFENCE	70.89	27.04	4.30	0.00	
M1BCA	1B	70.88	27.00	4.30	1.36	
NPI119	1G	72.82	28.86	4.31	0.00	
NPI133	2A	79.06	35.10	4.31	0.00	
PI-A1-51	DEFENCE	72.75	28.77	4.31	0.00	
NPI195	5B	94.83	50.82	4.32	0.00	
PI215	DEFENCE	79.06	35.00	4.32	0.00	
NPI42	1B	70.88	26.80	4.32	0.00	
PI351	DEFENCE	94.76	50.61	4.33	0.00	
PI376	DEFENCE	107.27	63.06	4.34	0.00	
PI441	DEFENCE	135.84	91.61	4.34	0.00	
M4GO2	4A-4B	107.26	63.00	4.34	4.33	
PI179	DEFENCE	68.36	23.99	4.35	0.00	
PI213	DEFENCE	79.06	34.68	4.35	0.00	
PI357	DEFENCE	94.42	50.00	4.36	0.00	
NPI209	5D	94.42	50.00	4.36	0.00	
NPI89	1E	68.37	23.93	4.36	0.00	
NPI26	1A	70.57	26.00	4.37	0.00	
NPI208	5D	94.42	49.85	4.37	0.00	
M7EU1	7	175.58	131.00	4.37	0.97	
PI146	DEFENCE	68.37	23.78	4.37	0.00	
PI201	DEFENCE	112.67	68.00	4.38	0.00	
PI214	DEFENCE	79.06	34.35	4.38	0.00	
M5ECO	5E	93.74	49.00	4.39	0.70	
PI350	DEFENCE	94.76	50.00	4.39	0.00	
M3TO	3B	135.85	91.00	4.40	1.93	
RP5A2	5A	101.00	56.00	4.41	0.43	
NPI233A	4A-4B	107.23	62.15	4.42	0.00	
NPI201A	5C	94.76	49.61	4.43	0.00	
PI242	DEFENCE	77.17	32.00	4.43	0.00	
NPI132	2A	79.06	33.85	4.43	0.00	
NPI174	5A	99.73	54.52	4.43	0.00	
NPPI125	1G	112.70	67.47	4.44	0.00	
PI376A	DEFENCE	107.23	62.00	4.44	0.00	
PI164	DEFENCE	68.26	23.00	4.44	0.00	
NPIP219	4B	107.66	62.41	4.44	0.00	
PI373	DEFENCE	107.66	62.40	4.44	0.00	
M5EAN2	5E	94.34	49.00	4.45	0.33	
NPI117	1F	68.26	22.91	4.45	0.00	
NPI88	1E	68.37	23.00	4.45	0.00	
PI148	DEFENCE	68.37	23.00	4.45	0.00	
PI367	DEFENCE	93.74	48.33	4.45	0.00	
PI290	DEFENCE	97.91	52.41	4.46	0.00	
PI57	DEFENCE	70.89	25.39	4.46	0.00	
PI210	DEFENCE	79.06	33.55	4.46	0.00	
PI440	DEFENCE	135.85	90.33	4.46	0.00	
NPI201	5C	94.76	49.14	4.47	0.00	
NPI87	1E	68.37	22.69	4.48	0.00	
NPI129	2A	79.06	33.36	4.48	0.00	
M1AIL	1A	70.72	25.00	4.48	3.91	
PI252	DEFENCE	101.98	56.23	4.49	0.00	
PI209	DEFENCE	79.06	33.31	4.49	0.00	
PI410A	DEFENCE	107.21	61.40	4.49	0.00	
M1BA2	1B	70.89	25.00	4.50	2.72	
M5EU	5A-5B	94.97	49.00	4.51	2.59	
M7EU2	7	175.12	129.00	4.52	0.64	
NPI131	2A	79.06	32.90	4.53	0.00	
M2BRO	2B	77.17	31.00	4.53	0.29	
NPI86	1E	68.38	22.12	4.54	0.00	
PI141A	DEFENCE	68.40	22.08	4.54	0.00	
PI165	DEFENCE	68.29	21.95	4.54	0.00	
PI-A7-34	DEFENCE	107.37	61.00	4.55	0.00	
PI380	DEFENCE	107.39	61.00	4.55	0.00	
PI-A18-9	DEFENCE	76.47	30.00	4.56	0.00	
ADD22	ADDUCTION	71.47	25.00	4.56	0.83	ADDUCTION FOURNEL

NPI234A	4A	107.18	60.68	4.56	0.00	
PI41	DEFENCE	70.62	24.00	4.57	0.00	
PI108	DEFENCE	71.21	24.59	4.57	0.00	
M9GA	9	169.68	123.00	4.58	0.00	
M1VA1	1A-1B	70.74	24.00	4.58	2.45	
NPI128	2A	79.06	32.27	4.59	0.00	
NPI225	4B	107.39	60.45	4.60	0.00	
NPI206	5B-5C	94.49	47.18	4.64	0.00	
M3ARE	3A	154.43	107.00	4.65	0.36	
PI216	DEFENCE	79.12	31.64	4.66	0.00	
ADD12RP	ADDUCTION	89.51	42.00	4.66	0.00	ADDUCTION GARGALON
PI372	DEFENCE	107.65	60.13	4.66	0.00	
PI272	DEFENCE	152.45	104.77	4.68	0.00	
PI365	DEFENCE	94.34	46.66	4.68	0.00	
M5ECA	5E	93.71	46.00	4.68	0.18	
M5ESO1	5E	93.72	46.00	4.68	0.26	
M5ETM2	5E	93.72	46.00	4.68	0.98	
M5ESO2	5E	93.73	46.00	4.68	0.39	
PI5	DEFENCE	70.74	23.00	4.68	0.00	
PI160	DEFENCE	68.42	20.63	4.69	0.00	
NPI196A	5A-5B	94.92	47.03	4.70	0.00	
PI342A	DEFENCE	94.92	47.00	4.70	0.00	
PI208	DEFENCE	79.05	31.00	4.71	0.00	
PI379	DEFENCE	107.37	59.31	4.71	0.00	
PI410	DEFENCE	107.11	59.00	4.72	0.00	
M6BR1	6	153.13	105.00	4.72	0.70	
PI265	DEFENCE	153.13	104.93	4.73	0.00	
NPI74	1D-1E	68.59	20.30	4.74	0.00	
NPI130	2A	79.05	30.74	4.74	0.00	
M5EAN1	5E	94.34	46.00	4.74	0.79	
NPI109	1F	68.36	20.00	4.74	0.00	
NPI78	1E	68.38	20.00	4.74	0.00	
NPI85	1E	68.38	20.00	4.74	0.00	
PI147	DEFENCE	68.38	20.00	4.74	0.00	
V5DAU	5D	94.42	46.00	4.75	0.46	
NPI235A	4A	107.11	58.60	4.76	0.00	
NPI84	1E	68.52	20.00	4.76	0.00	
PI4	DEFENCE	70.71	22.19	4.76	0.00	
PI165A	DEFENCE	68.41	19.87	4.76	0.00	
NPI76	1E	68.57	20.00	4.76	0.00	
NPI143	2B	77.55	28.85	4.78	0.00	
PI207	DEFENCE	79.05	30.35	4.78	0.00	
PI351A	DEFENCE	94.73	45.99	4.78	0.00	
PI283	DEFENCE	98.79	50.00	4.78	0.00	
NPI166	5A	98.79	49.99	4.79	0.00	
M1FGA	1F	68.86	20.00	4.79	1.64	
PI185	DEFENCE	72.75	23.86	4.79	0.00	
PI166	DEFENCE	68.78	19.81	4.80	0.00	
M2AFE2	2A	79.05	30.00	4.81	1.68	
M1CFV	1C	71.21	22.00	4.83	1.96	
NPI121	1F-1G	72.75	23.53	4.83	0.00	
M1FBO	1F	68.41	19.00	4.85	1.72	
PI371	DEFENCE	107.63	58.21	4.85	0.00	
PI342	DEFENCE	94.79	45.21	4.86	0.00	
M4BBR2	4B	107.63	58.00	4.87	1.73	
PI107	DEFENCE	71.21	21.45	4.88	0.00	
V2A2	2A	77.80	28.00	4.88	1.79	
V2A3	2A	77.80	28.00	4.88	0.83	
M2ADE	2A	77.80	28.00	4.88	0.00	
PI411	DEFENCE	107.06	57.24	4.89	0.00	
PI145	DEFENCE	68.40	18.55	4.89	0.00	
NPI205	5B-5C	94.53	44.61	4.90	0.00	
NPI19	1A-1B	70.76	20.79	4.90	0.00	
PI251	DEFENCE	101.97	51.88	4.91	0.00	
M1BADD	1B	71.13	21.00	4.92	0.79	
NPI173	5A-5B	94.97	44.78	4.92	0.00	
PI183	DEFENCE	72.45	22.18	4.93	0.00	

PI292	DEFENCE	94.97	44.70	4.93	0.00	
PI356	DEFENCE	94.46	44.15	4.93	0.00	
PI291	DEFENCE	99.73	49.36	4.94	0.00	
NPI108	1F	68.39	18.00	4.94	0.00	
M3ASI	3A	154.43	104.00	4.95	1.11	
PI415	DEFENCE	154.43	103.94	4.95	0.00	
PI6	DEFENCE	70.76	20.00	4.98	0.00	
M1VA2	1A-1B	70.76	20.00	4.98	7.18	
NPI220	4B	107.63	56.71	4.99	0.00	
PI266	DEFENCE	153.00	102.08	4.99	0.00	
M6BR2	6	153.00	102.00	5.00	0.95	
PI414	DEFENCE	154.46	103.45	5.00	0.00	
V2A1	2A	79.05	28.00	5.01	0.02	
PI241	DEFENCE	77.18	26.12	5.01	0.00	
PI202	DEFENCE	112.67	61.57	5.01	0.00	
NPI120	1F-1G	72.40	21.23	5.02	0.00	
PI-A15-14	DEFENCE	77.48	26.22	5.03	0.00	
M5DFO2	5D	94.38	43.00	5.04	0.85	
PI67	DEFENCE	70.76	19.30	5.05	0.00	
M3KE1	3A-3B	154.49	103.00	5.05	0.51	
NPI35B	1B	71.13	19.60	5.05	0.00	
PI69	DEFENCE	71.13	19.60	5.05	0.00	
PI144	DEFENCE	68.42	16.87	5.05	0.00	
NPI92	1F	68.42	16.87	5.06	0.00	
PI225	DEFENCE	77.88	26.15	5.07	0.00	
PI177	DEFENCE	68.42	16.69	5.07	0.00	
PI349	DEFENCE	94.78	43.00	5.08	0.00	
M1BZC1	1B	70.91	19.00	5.09	1.31	
NPI200	5C	94.78	42.67	5.11	0.00	
M5EPS	5A	136.23	84.00	5.12	1.73	
PI302	DEFENCE	136.23	84.00	5.12	0.00	
NPI182	5A	136.23	84.00	5.12	0.00	
PI348	DEFENCE	94.78	42.49	5.13	0.00	
PI161	DEFENCE	68.46	16.11	5.13	0.00	
PI3	DEFENCE	70.71	18.30	5.14	0.00	
NPI18	1A-1B	70.79	18.39	5.14	0.00	
PI143	DEFENCE	68.43	15.77	5.16	0.00	
PI184	DEFENCE	72.59	19.82	5.18	0.00	
M5VI	5B-5C	94.78	42.00	5.18	2.51	
PI303	DEFENCE	136.23	83.39	5.18	0.00	
M1BZC2	1B	70.90	18.00	5.19	1.55	
NPI74A	1D-1E	68.58	15.57	5.20	0.00	
M8ES2	8	152.14	99.00	5.21	0.41	
PI189	DEFENCE	72.31	19.12	5.22	0.00	
PI316	DEFENCE	136.24	83.00	5.22	0.00	
PI317	DEFENCE	136.24	83.00	5.22	0.00	
NPI178	5A	136.24	83.00	5.22	0.00	
NPI179	5A	136.24	83.00	5.22	0.00	
PI-A2-49	DEFENCE	136.24	83.00	5.22	0.00	
PI321	DEFENCE	136.31	83.00	5.23	0.00	
PI154	DEFENCE	93.73	40.42	5.23	0.00	
NPI196	5B-5C	94.77	41.40	5.23	0.00	
PI347	DEFENCE	94.86	41.48	5.23	0.00	
NPI127	2A	77.79	24.34	5.24	0.00	
NPI101	1F	68.45	15.00	5.24	0.00	
PI-A2-50	DEFENCE	136.24	82.73	5.25	0.00	
M4BBR3	4B	107.62	54.00	5.26	2.16	
PI378	DEFENCE	107.24	53.60	5.26	0.00	
ADD2A	ADDUCTION	106.68	53.00	5.26	0.00	
M1GVA	1G	72.70	19.00	5.27	1.42	
PI178	DEFENCE	68.45	14.74	5.27	0.00	
V5EBL	5E	93.73	40.00	5.27	0.07	
PI54	DEFENCE	70.90	17.14	5.27	0.00	
PI304	DEFENCE	136.17	82.27	5.29	0.00	
M1BPI2	DEFENCE	70.92	17.00	5.29	0.00	
PI-A9-30	DEFENCE	70.92	17.00	5.29	0.00	
PI315	DEFENCE	136.24	82.22	5.30	0.00	

M1BPI1	DEFENCE	70.92	16.80	5.31	0.00	
NPI177	5A	136.24	82.06	5.31	0.00	
PI232	DEFENCE	77.24	23.00	5.32	0.00	
NPI41	1B	70.91	16.59	5.33	0.00	
V5ELI	5E	94.34	40.00	5.33	0.03	
PI55	DEFENCE	70.91	16.50	5.34	0.00	
PI66	DEFENCE	70.77	16.31	5.34	0.00	
NPI75	1F	68.45	13.89	5.35	0.00	
PI387	DEFENCE	107.59	53.00	5.35	0.00	
NPI187A	5B	94.86	40.27	5.35	0.00	
NPI38	1A-1B	70.77	16.02	5.37	0.00	
PI8	DEFENCE	70.78	16.00	5.37	0.00	
NPI17	1A	70.78	16.00	5.37	0.00	
PI224	DEFENCE	78.03	23.18	5.38	0.00	
PI253	DEFENCE	101.91	47.04	5.38	0.00	
NPI188	DEFENCE	94.88	40.00	5.38	0.00	
PI123	DEFENCE	68.57	13.65	5.39	0.00	
PI217	DEFENCE	79.33	24.39	5.39	0.00	
NPI226	4B	107.59	52.63	5.39	0.00	
PI9	DEFENCE	70.85	15.88	5.39	0.00	
NPI261A	4A	106.55	51.47	5.40	0.00	
PI-A5-41	DEFENCE	106.55	51.40	5.41	0.00	
NPI197	5B-5C	94.60	39.44	5.41	0.00	
NPI207	5D	94.41	39.17	5.42	0.00	
PI343	DEFENCE	94.62	39.37	5.42	0.00	
M5DHE	5D	94.41	39.00	5.43	0.69	
M1CO1	1E-1F	68.47	13.00	5.44	19.55	
NPI198	5B-5C	94.66	39.10	5.45	0.00	
PI56	DEFENCE	70.91	15.20	5.46	0.00	
V5ECA	5E	93.71	38.00	5.46	0.08	
PI448	DEFENCE	154.49	98.76	5.47	0.00	
PI7	DEFENCE	70.75	15.00	5.47	0.00	
NPI144	2B	77.56	21.75	5.47	0.00	
NPI118	1F	71.42	15.59	5.47	0.00	
M4AGO	4A	106.84	51.00	5.48	4.79	
NPI264	3B	135.86	80.02	5.48	0.00	
PI-A6-35	DEFENCE	135.86	80.00	5.48	0.00	
PI223	DEFENCE	78.06	22.18	5.48	0.00	
NPI167	5A	97.52	41.64	5.48	0.00	
NPI135B	2A	78.03	22.07	5.49	0.00	
PI282	DEFENCE	97.52	41.50	5.49	0.00	
NPI199	5B-5C	94.70	38.64	5.50	0.00	
PI412	DEFENCE	106.83	50.73	5.50	0.00	
M4RO	4A-4B	107.16	51.00	5.51	3.53	
PI140	DEFENCE	68.47	12.28	5.51	0.00	
PI305	DEFENCE	136.08	79.86	5.51	0.00	
V5AAS1	5A	136.25	80.00	5.52	0.30	
V5AAS2	5A	136.25	80.00	5.52	3.43	
PI106	DEFENCE	71.22	14.79	5.53	0.00	
M3BPA	3B	154.50	98.00	5.54	1.08	
PI-A6-36	DEFENCE	106.83	50.33	5.54	0.00	
NPI20A	1A-1B	70.89	14.31	5.55	0.00	
ADD2B	ADDUCTION	109.58	53.00	5.55	0.00	
NPI240	4B	106.82	50.22	5.55	0.00	
PI407	DEFENCE	107.05	50.40	5.56	0.00	
M5CEP	5C	94.66	38.00	5.56	0.64	
PI-A15-11	DEFENCE	77.33	20.61	5.56	0.00	
NPI98	1E	68.48	11.71	5.57	0.00	
PI176	DEFENCE	68.48	11.69	5.57	0.00	
PI377	DEFENCE	107.16	50.35	5.57	0.00	
PI413	DEFENCE	106.82	50.00	5.57	0.00	
NPI39	1A-1B	70.79	13.93	5.58	0.00	
PI200	DEFENCE	112.68	55.79	5.58	0.00	
PI56A	DEFENCE	70.89	14.00	5.58	0.00	
PI404	DEFENCE	106.90	50.00	5.58	0.00	
NPI238	4A	106.90	50.00	5.58	0.00	
M1BA1	1B	70.92	14.00	5.58	2.94	

PI137	DEFENCE	68.48	11.46	5.59	0.00	
PI306	DEFENCE	136.04	79.00	5.59	0.00	
PI-A4-45	DEFENCE	136.04	79.00	5.59	0.00	
PI406	DEFENCE	106.95	49.81	5.60	0.00	
M4DA1	4A-4B	107.16	50.00	5.61	3.19	
NPI181	5A	136.05	78.84	5.61	0.00	
NPI147	2B	77.24	20.00	5.61	0.00	
PI138	DEFENCE	68.48	11.24	5.61	0.00	
NPI97	1E	68.48	11.24	5.61	0.00	
NPI25	1A	70.70	13.45	5.61	0.00	
NPI236	4A-4B	106.90	49.53	5.63	0.00	
PI405	DEFENCE	106.90	49.50	5.63	0.00	
NPI237	4A	106.90	49.50	5.63	0.00	
PI135	DEFENCE	68.48	11.07	5.63	0.00	
NPI99	1E	68.48	11.00	5.64	0.00	
PI141	DEFENCE	68.48	11.00	5.64	0.00	
NPI102	1F	68.49	11.00	5.64	0.00	
M1ECL	1E	68.50	11.00	5.64	3.27	
PI403	DEFENCE	106.81	49.30	5.64	0.00	
PI10	DEFENCE	70.91	13.38	5.64	0.00	
NPI239	4B	106.81	49.27	5.64	0.00	
NPI172	5A-5B	94.97	37.27	5.66	0.00	
M4ARO	4A	106.80	49.00	5.67	5.76	
PI293	DEFENCE	94.97	37.00	5.68	0.00	
NPI137	DEFENCE	79.31	21.29	5.69	0.00	
M1BMI	1C	69.03	11.00	5.69	2.47	
NPI96	1E	68.49	10.42	5.70	0.00	
PI103	DEFENCE	69.02	10.85	5.70	0.00	
NPI20	1A-1B	70.91	12.72	5.71	0.00	
PI308	DEFENCE	136.01	77.81	5.71	0.00	
NPI40	1B	70.96	12.76	5.71	0.00	
PI168	DEFENCE	71.80	13.55	5.71	0.00	
PI254	DEFENCE	101.89	43.64	5.71	0.00	
NPI68	1C	68.74	10.46	5.72	0.00	
NPI95	1E	68.49	10.10	5.73	0.00	
PI-A7-32	DEFENCE	107.62	49.22	5.73	0.00	
NPI135A	2A	78.14	19.69	5.73	0.00	
NPI100	1E	68.48	10.00	5.73	0.00	
PI136	DEFENCE	68.48	10.00	5.74	0.00	
PI134	DEFENCE	68.49	10.00	5.74	0.00	
PI133	DEFENCE	68.49	10.00	5.74	0.00	
NPI149	2B	77.28	18.76	5.74	0.00	
PI195	DEFENCE	71.54	13.00	5.74	0.00	
PI339	DEFENCE	94.92	36.31	5.75	0.00	
M5CCO	5C	94.65	36.00	5.75	0.87	
PI355A	DEFENCE	94.66	36.00	5.75	0.00	
PI194	DEFENCE	71.51	12.80	5.76	0.00	
PI381	DEFENCE	107.13	48.38	5.76	0.00	
NPI228	4B	107.61	48.85	5.76	0.00	
PI132	DEFENCE	68.50	9.63	5.77	0.00	
PI15	DEFENCE	70.91	12.00	5.78	0.00	
PI281	DEFENCE	96.92	38.00	5.78	0.00	
PI309	DEFENCE	135.99	77.05	5.78	0.00	
M1MI	1C-1D-1E	68.94	10.00	5.78	4.45	
M8AR2	8	78.95	20.00	5.78	0.25	
NPI62	1C	68.84	9.89	5.78	0.00	
M6BE	6	117.98	59.00	5.78	0.38	
PI-A15-12	DEFENCE	117.98	59.00	5.78	0.00	
V3AS	3B	135.99	77.00	5.78	3.16	
V5AS	5A	135.99	77.00	5.78	0.81	
PI131	DEFENCE	68.50	9.32	5.80	0.00	
NPI168	5A	96.92	37.69	5.81	0.00	
PI-A15-13	DEFENCE	77.28	18.00	5.81	0.00	
NPI93	1D-1E	68.50	9.12	5.82	0.00	
PI139	DEFENCE	68.48	9.00	5.83	0.00	
V1G6	1G	71.54	12.00	5.84	0.98	
PI102	DEFENCE	68.90	9.08	5.87	0.00	

M1JA	1C-1D-1E	68.91	9.00	5.88	3.96	
NPI262	3B	135.91	76.00	5.88	0.00	
M1BBA1	1B	70.97	11.00	5.88	2.06	
M5AGA	5A	137.12	77.00	5.90	2.46	
PI51	DEFENCE	95.87	35.66	5.91	0.00	
NPI67	1A-1C	69.11	8.80	5.92	0.00	
V5DFO	5D	94.37	34.00	5.92	0.23	
PI101	DEFENCE	69.11	8.70	5.92	0.00	
PI277	DEFENCE	137.14	76.71	5.93	0.00	
PI297	DEFENCE	136.23	75.73	5.93	0.00	
NPI148	2B	77.23	16.69	5.94	0.00	
NPI141	2B	77.57	16.97	5.94	0.00	
M5ED2	5B-5C-5D	94.64	34.00	5.95	3.38	
PI402	DEFENCE	106.83	46.19	5.95	0.00	
NPI203	5C	94.65	33.93	5.95	0.00	
NPI24	1A	70.70	9.94	5.96	0.00	
PI100	DEFENCE	68.85	8.06	5.96	0.00	
NPI227	4B	107.48	46.69	5.96	0.00	
PI-A7-33	DEFENCE	107.48	46.60	5.97	0.00	
PI355	DEFENCE	94.65	33.73	5.97	0.00	
PI127	DEFENCE	68.52	7.56	5.98	0.00	
M6BR3	6	152.99	92.00	5.98	0.34	
NPI105	1F-1G	72.24	11.20	5.99	0.00	
2009_BOU2	1F	68.56	7.50	5.99	0.00	
PI408	DEFENCE	107.08	46.00	5.99	0.00	
M1CJM	1C	71.22	10.00	6.00	4.01	
PI301	DEFENCE	136.23	75.00	6.00	0.00	
NPI104	1F	72.24	11.00	6.01	0.00	
NPI229	4B	107.61	46.35	6.01	0.00	
PI75	DEFENCE	71.26	10.00	6.01	0.00	
PI74	DEFENCE	71.28	10.00	6.01	0.00	
NPI184	5A	136.23	74.95	6.01	0.00	
PI169	DEFENCE	72.24	10.94	6.01	0.00	
PI222	DEFENCE	78.29	17.00	6.01	0.00	
NPI255	3B	135.98	74.67	6.01	0.00	
NPI123	1G	71.52	10.15	6.02	0.00	
PI250	DEFENCE	101.92	40.51	6.02	0.00	
PI65	DEFENCE	71.05	9.52	6.03	0.00	
PI386	DEFENCE	107.61	46.00	6.04	0.00	
PI382	DEFENCE	107.08	45.47	6.04	0.00	
NPI64	1C	68.85	7.21	6.04	0.00	
PI354	DEFENCE	94.65	33.00	6.05	0.00	
PI2	DEFENCE	70.70	9.00	6.05	0.00	
PI12	DEFENCE	70.75	9.00	6.06	0.00	
PI1	DEFENCE	70.70	8.94	6.06	0.00	
PI11	DEFENCE	70.76	9.00	6.06	0.00	
NPI135	2A	78.29	16.49	6.06	0.00	
M1DWR1	1D	68.82	7.00	6.06	5.38	
PI231	DEFENCE	77.19	15.35	6.06	0.00	
PI73	DEFENCE	71.28	9.43	6.07	0.00	
PI340	DEFENCE	94.96	33.11	6.07	0.00	
V91	9	101.86	40.00	6.07	1.96	
2009_BOU4	1F-1G	69.76	7.84	6.07	0.00	
NPI233	4A-4B	107.08	45.12	6.08	0.00	
NPI155A	1D	68.77	6.80	6.08	0.00	
PI320	DEFENCE	136.31	74.13	6.10	0.00	
M2BCN	2B	77.18	15.00	6.10	2.00	
PI80	DEFENCE	71.18	9.00	6.10	0.00	
M1BLA	1B	71.18	9.00	6.10	4.37	
M1CMO	1C	71.22	9.00	6.10	0.79	
PI79	DEFENCE	71.18	8.96	6.10	0.00	
NPI57	1D	68.69	6.45	6.10	0.00	
PI126	DEFENCE	68.54	6.29	6.10	0.00	
PI439	DEFENCE	135.87	73.60	6.11	0.00	
PI114	DEFENCE	68.77	6.47	6.11	0.00	
NPI230	4B	107.60	45.17	6.12	0.00	
NPI60	1D	68.62	6.17	6.12	0.00	

PI118	DEFENCE	68.63	6.16	6.13	0.00	
NPI34	1B	71.21	8.71	6.13	0.00	
NPI94	1E	68.50	6.00	6.13	0.00	
PI78	DEFENCE	71.21	8.70	6.13	0.00	
PI77	DEFENCE	71.22	8.70	6.13	0.00	
NPI35	1B	71.22	8.66	6.13	0.00	
PI119	DEFENCE	68.67	6.11	6.13	0.00	
PI175	DEFENCE	68.56	6.00	6.14	0.00	
NPI103	1F	68.56	6.00	6.14	0.00	
NPI59	1C-1D	68.67	6.10	6.14	0.00	
PI541	DEFENCE	68.63	6.06	6.14	0.00	
PI120	DEFENCE	68.62	6.05	6.14	0.00	
M1DWR2	1D	68.58	6.00	6.14	6.02	
PI388	DEFENCE	107.60	45.00	6.14	0.00	
PI113	DEFENCE	68.78	6.15	6.14	0.00	
NPI94A	1E	68.54	5.88	6.14	0.00	
NPI52	1C-1D	68.84	6.17	6.15	0.00	
PI280	DEFENCE	96.30	33.60	6.15	0.00	
PI428	DEFENCE	154.48	91.78	6.15	0.00	
NPI171	5A-5B	94.97	32.26	6.15	0.00	
NPI36	1B	71.24	8.52	6.15	0.00	
PI76	DEFENCE	71.24	8.50	6.15	0.00	
NPI14	1A	70.74	8.00	6.15	0.00	
PI125	DEFENCE	68.54	5.80	6.15	0.00	
PI13	DEFENCE	70.75	8.00	6.15	0.00	
NPI16	1A	70.75	8.00	6.15	0.00	
PI16	DEFENCE	70.91	8.00	6.17	0.00	
PI17	DEFENCE	70.91	8.00	6.17	0.00	
NPI21	1A	70.91	8.00	6.17	0.00	
NPI36A	1B	71.26	8.33	6.17	0.00	
PI470	DEFENCE	77.94	15.00	6.17	0.00	
PI205	DEFENCE	71.54	8.57	6.18	0.00	
NPI183	5A	136.23	73.13	6.19	0.00	
NPI35A	1B	71.28	8.17	6.19	0.00	
M1BBA3	1B	71.13	8.00	6.19	1.13	
NPI58	1D	68.56	5.41	6.19	0.00	
PI318	DEFENCE	136.31	73.12	6.20	0.00	
PI296	DEFENCE	136.23	73.00	6.20	0.00	
ADD23	ADDUCTION	71.30	8.00	6.21	0.00	ADDUCTION FOURNEL
M1BBA4	1B	71.30	8.00	6.21	1.64	
PI319	DEFENCE	136.31	73.00	6.21	0.00	
NPI180	5A	136.31	73.00	6.21	0.00	
NPI124	1G	112.67	49.29	6.22	0.00	
NPI22	1A-1B	70.98	7.56	6.22	0.00	
PI124	DEFENCE	68.55	5.13	6.22	0.00	
NPI176	5A	136.31	72.87	6.22	0.00	
PI356A	DEFENCE	94.53	31.08	6.22	0.00	
PI230	DEFENCE	77.25	13.79	6.22	0.00	
PI412A	DEFENCE	106.78	43.32	6.22	0.00	
PI18	DEFENCE	70.98	7.50	6.22	0.00	
M1GE	1D-1E	68.55	5.00	6.23	12.97	
M9HA1	9	169.55	106.00	6.23	0.69	
PI122	DEFENCE	68.56	5.01	6.23	0.00	
V5CED	5C	94.64	31.00	6.24	0.98	
M1ME	1F-1G	72.65	9.00	6.24	2.19	
PI34	DEFENCE	70.69	7.00	6.25	0.00	
M6HZ	6	152.71	89.00	6.25	0.83	
M4AGO1	4A	106.79	43.00	6.26	1.16	
PI295	DEFENCE	136.22	72.32	6.27	0.00	
PI437	DEFENCE	135.91	72.00	6.27	0.00	
V5BJM	5B	94.91	31.00	6.27	0.91	
M1CCA	1C	69.98	6.00	6.27	1.01	
PI294	DEFENCE	94.96	30.91	6.28	0.00	
PI81	DEFENCE	71.17	7.05	6.29	0.00	
PI83	DEFENCE	71.17	7.00	6.29	0.00	
PI84	DEFENCE	71.17	7.00	6.29	0.00	
PI383	DEFENCE	107.04	42.85	6.30	0.00	

NPI204	5B-5C-5D	94.53	30.33	6.30	0.00	
NPI170	5A-5B	94.96	30.76	6.30	0.00	
NPI53	1A-1B-1C	68.85	4.59	6.30	0.00	
PI255	DEFENCE	101.86	37.59	6.30	0.00	
PI395	DEFENCE	107.61	43.24	6.31	0.00	
V4BBR	4B	107.40	43.00	6.32	1.03	
2009_BOU3	1F-1G	72.65	8.21	6.32	0.00	
M3KE2	3A-3B	154.48	90.00	6.32	1.54	
PI99	DEFENCE	70.09	5.53	6.33	0.00	
2009_BOU1	1F	72.24	7.65	6.33	0.00	
PI267	DEFENCE	152.70	88.10	6.34	0.00	
PI14	DEFENCE	70.73	6.00	6.35	0.00	
PI30	DEFENCE	70.79	6.00	6.35	0.00	
NPI30	1B	71.17	6.37	6.35	0.00	
NPI221	4B	107.61	42.73	6.36	0.00	
M1HU	1C-1D	68.91	4.00	6.37	2.21	
PI370	DEFENCE	107.61	42.70	6.37	0.00	
PI398	DEFENCE	107.00	42.00	6.37	0.00	
NPI37A	1B	71.02	6.00	6.38	0.00	
NPI37	1B	71.02	6.00	6.38	0.00	
M4DA2	4A-4B	107.02	42.00	6.38	3.65	
PI89	DEFENCE	71.06	6.00	6.38	0.00	
NPI61	1A-1C	70.19	5.10	6.38	0.00	
PI68	DEFENCE	71.22	6.00	6.40	0.00	
M1BBA2	1B	71.23	6.00	6.40	1.18	
NPI54A	1A-1B-1C	68.78	3.36	6.41	0.00	
PI249	DEFENCE	101.91	36.48	6.42	0.00	
PI191	DEFENCE	71.43	6.00	6.42	0.00	
PI258	DEFENCE	169.55	104.08	6.42	0.00	
NPI163	7	152.54	87.06	6.42	0.00	
NPI231	4B	107.60	42.10	6.42	0.00	
MAGB2	1G	71.54	6.00	6.43	1.06	
PI298	DEFENCE	136.25	70.69	6.43	0.00	
PI83A	DEFENCE	71.17	5.50	6.44	0.00	
NPI30C	1B	71.17	5.50	6.44	0.00	
NPI30B	1B	71.17	5.48	6.44	0.00	
PI-A17-5	DEFENCE	175.05	109.35	6.44	0.00	
M1CO2	1F-1G	69.76	4.00	6.45	5.64	
PI170	DEFENCE	69.75	3.98	6.45	0.00	
V2A6	2A	77.79	12.00	6.45	0.83	
PI458	DEFENCE	105.79	39.99	6.45	0.00	
PI115	DEFENCE	68.76	2.91	6.46	0.00	
PI171	DEFENCE	69.62	3.76	6.46	0.00	
NPI224	4A-4B	107.11	41.23	6.46	0.00	
M9DR3	9	101.91	36.00	6.46	3.78	
NPI140	2B	77.92	12.00	6.46	0.00	
NPI139	2B	77.94	12.00	6.47	0.00	
NPI234	4A-4B	107.00	41.04	6.47	0.00	
PI430	DEFENCE	135.98	70.00	6.47	0.00	
PI436	DEFENCE	135.91	69.91	6.47	0.00	
NPI151	2B	77.11	11.00	6.48	0.00	
PI-A16-10	DEFENCE	77.11	11.00	6.48	0.00	
M6RO	6	153.12	87.00	6.48	1.95	
PI172	DEFENCE	69.27	3.14	6.48	0.00	
M2BBA	2B	77.13	11.00	6.49	8.20	
PI234	DEFENCE	77.11	10.89	6.49	0.00	
PI401	DEFENCE	106.89	40.64	6.50	0.00	
NPI150	2B	77.11	10.86	6.50	0.00	
PI396	DEFENCE	106.99	40.72	6.50	0.00	
NPI63	1A-1C	70.46	4.15	6.50	0.00	
NPI12	1A	70.82	4.50	6.50	0.00	
NPI13	1A-1B	71.01	4.68	6.51	0.00	
NPI54	1A-1B-1C	68.74	2.35	6.51	0.00	
PI461	DEFENCE	70.95	4.50	6.52	0.00	
NPI223	4B	107.50	41.00	6.52	0.00	
PI384	DEFENCE	107.14	40.63	6.52	0.00	
PI173	DEFENCE	68.75	2.24	6.52	0.00	

NPI30A	1B	71.16	4.63	6.53	0.00	
PI204	DEFENCE	71.54	5.00	6.53	0.00	
PI235	DEFENCE	77.05	10.51	6.53	0.00	
PI429	DEFENCE	135.97	69.42	6.53	0.00	
PI449	DEFENCE	154.49	87.93	6.53	0.00	
PI174	DEFENCE	68.67	2.10	6.53	0.00	
NPI152	2B	77.04	10.44	6.53	0.00	
M1FCO	1F	68.61	2.00	6.53	4.99	
PI98	DEFENCE	70.48	3.81	6.54	0.00	
NPI145	2B	77.25	10.55	6.54	0.00	
NPI55	1A-1B-1C	68.73	2.00	6.54	0.00	
PI467	DEFENCE	68.93	2.00	6.56	0.00	
PI248	DEFENCE	101.89	34.95	6.56	0.00	
PI-A11-23	DEFENCE	78.53	11.58	6.57	0.00	
NPI65	1A-1C	70.50	3.51	6.57	0.00	
NPI51	1A-1B-1C	68.93	1.92	6.57	0.00	
PI397	DEFENCE	106.97	39.91	6.58	0.00	
PI299	DEFENCE	136.25	69.16	6.58	0.00	
NPI32	1B	71.10	4.00	6.58	0.00	
PI86	DEFENCE	71.12	4.00	6.58	0.00	
PI82	DEFENCE	71.12	4.00	6.58	0.00	
NPI153	2B	77.02	9.84	6.59	0.00	
ADD34	ADDUCTION	71.18	4.00	6.59	0.00	DEPART FOURNEL
ADD36	ADDUCTION	71.18	4.00	6.59	0.00	ADDUCTION FOURNEL (POMPAGE)
ADD31	ADDUCTION	71.18	4.00	6.59	0.00	ADDUCTION FOURNEL
ADD35	ADDUCTION	71.19	4.00	6.59	0.00	DEPART FOURNEL
M2GR2	2A-2B	79.26	12.00	6.60	0.90	
NPI4	1A-1B	71.04	3.78	6.60	0.00	
PI237	DEFENCE	77.01	9.74	6.60	0.00	
PI117	DEFENCE	68.68	1.34	6.60	0.00	
PI338	DEFENCE	94.94	27.57	6.61	0.00	
V5DME	5D	94.41	27.00	6.61	0.29	
NPI50	1A-1B-1C	68.93	1.44	6.62	0.00	
PI128	DEFENCE	68.50	1.00	6.62	0.00	
PI129	DEFENCE	68.50	1.00	6.62	0.00	
PI130	DEFENCE	68.50	1.00	6.62	0.00	
PISL_1		68.50	1.00	6.62	0.00	
PISL_2		68.50	1.00	6.62	0.00	
PISL_3		68.50	1.00	6.62	0.00	
PISL_4		68.50	1.00	6.62	0.00	
PISL_5		68.50	1.00	6.62	0.00	
PISL_6		68.50	1.00	6.62	0.00	
PISL_7		68.50	1.00	6.62	0.00	
PISL_8		68.50	1.00	6.62	0.00	
PI3672	1A-1C	70.73	3.20	6.62	0.00	
NPI155	2B	77.00	9.37	6.63	0.00	
PI28	DEFENCE	70.63	3.00	6.63	0.00	
M1AVE2	1A	70.63	3.00	6.63	1.34	
PI27	DEFENCE	70.64	3.00	6.63	0.00	
M1CADD1	1A-1C	70.69	3.00	6.64	1.42	
NPI56	1A-1B-1C	68.69	1.00	6.64	0.00	
NPI126	1G	71.54	3.84	6.64	0.00	
PI-A17-3	DEFENCE	152.21	84.50	6.64	0.00	
PI116	DEFENCE	68.73	1.00	6.64	0.00	
PI468	DEFENCE	68.74	1.00	6.64	0.00	
NPI154	2B	76.99	9.22	6.65	0.00	
NPI10	1A-1C	70.81	3.00	6.65	0.00	
PI97	DEFENCE	70.70	2.87	6.65	0.00	
PI239	DEFENCE	76.97	9.11	6.65	0.00	
PI310	DEFENCE	135.99	68.09	6.66	0.00	
PI39	DEFENCE	70.76	2.85	6.66	0.00	
PI466	DEFENCE	68.93	1.00	6.66	0.00	
PI469	DEFENCE	68.93	1.00	6.66	0.00	
PI240	DEFENCE	76.96	9.03	6.66	0.00	
PI332	DEFENCE	94.94	27.00	6.66	0.00	
PI333	DEFENCE	94.94	27.00	6.66	0.00	
PI334	DEFENCE	94.94	27.00	6.66	0.00	

PI335	DEFENCE	94.94	27.00	6.66	0.00	
PI336	DEFENCE	94.94	27.00	6.66	0.00	
NPI190	5B	94.94	27.00	6.66	0.00	
PI190	DEFENCE	71.43	3.47	6.66	0.00	
PI37	DEFENCE	70.98	3.00	6.67	0.00	
NPI49	1A-1B-1C	68.98	1.00	6.67	0.00	
NPI3	1A	70.99	3.00	6.67	0.00	
PI19	DEFENCE	70.99	3.00	6.67	0.00	
PI238	DEFENCE	77.00	9.00	6.67	0.00	
PI337	DEFENCE	94.94	26.93	6.67	0.00	
M1CH2	1A-1B-1C	71.02	3.00	6.67	3.58	
PI236	DEFENCE	77.02	9.00	6.67	0.00	
NPI189	5A-5B	94.94	26.92	6.67	0.00	
NPI6	1A-1C	71.02	3.00	6.67	0.00	
NPI7	1A-1B	71.04	3.00	6.67	0.00	
NPI8	1A	71.04	3.00	6.67	0.00	
PI21	DEFENCE	71.04	3.00	6.67	0.00	
PI22	DEFENCE	71.04	3.00	6.67	0.00	
M7EU3	7	175.05	107.00	6.67	0.25	
M1VA4	1A-1B	71.06	3.00	6.67	3.94	
PI88	DEFENCE	71.06	3.00	6.67	0.00	
NPI?-?	3B	135.91	67.84	6.68	0.00	
PI20	DEFENCE	71.08	3.00	6.68	0.00	
NPI31	1B	71.08	3.00	6.68	0.00	
NPI44	1A-1C	71.08	3.00	6.68	0.00	
PI463	DEFENCE	71.08	3.00	6.68	0.00	
ADD25	ADDUCTION	71.11	3.00	6.68	0.00	ADDUCTION FOURNEL
PI464	DEFENCE	71.11	3.00	6.68	0.00	
ADD25VM	ADDUCTION	71.11	3.00	6.68	0.00	
M1CADD2	1A-1C	71.11	3.00	6.68	0.00	
M1CADDVM	1A-1C	71.11	3.00	6.68	0.00	
PI87	DEFENCE	71.16	3.00	6.68	0.00	
ADD33	ADDUCTION	71.19	3.00	6.69	0.03	ADDUCTION FOURNEL
NPI48	1A-1B-1C	69.20	1.00	6.69	0.00	
M5AEU	5A	136.21	68.00	6.69	3.84	
NPI66	1A-1B-1C	71.03	2.80	6.69	0.00	
PI465	DEFENCE	69.46	1.22	6.69	0.00	
NPI156	2B	76.92	8.67	6.69	0.00	
NPI142	2B	77.58	9.32	6.69	0.00	
NPI122	1F-1G	71.43	3.16	6.70	0.00	
M2GR1	2A-2B	79.28	11.00	6.70	1.11	
NPI47	1A-1B-1C	69.71	1.40	6.70	0.00	
PI-A12-22	DEFENCE	79.31	11.00	6.70	0.00	
PI3671	1A-1B-1C	69.96	1.58	6.71	0.00	
PI229	DEFENCE	77.61	9.22	6.71	0.00	
M5DRG	5G	94.41	26.00	6.71	0.52	
VRD1	5A	137.45	69.00	6.71	0.00	
NPI46	1A-1B-1C	70.36	1.86	6.72	0.00	
NPI45	1A-1B-1C	70.51	2.00	6.72	0.00	
NPI241	3A-3B	154.48	85.93	6.72	0.00	
PI399	DEFENCE	106.92	38.31	6.73	0.00	
PI218	DEFENCE	79.15	10.53	6.73	0.00	
MBGV	1G	169.67	101.00	6.73	0.00	
PI31	DEFENCE	70.69	2.00	6.74	0.00	
PI32	DEFENCE	70.69	2.00	6.74	0.00	
PI33	DEFENCE	70.69	2.00	6.74	0.00	
M1ATH	1A	70.69	2.00	6.74	6.48	
NPI23	1A	70.69	2.00	6.74	0.00	
NPI156A	2B	76.83	8.14	6.74	0.00	
NPI15	1A	70.71	2.00	6.74	0.00	
PI167	DEFENCE	71.72	3.01	6.74	0.00	
M1CO3	1G	71.74	3.00	6.74	4.87	
NPI11	1A	70.76	2.00	6.74	0.00	
PI96	DEFENCE	71.11	2.31	6.75	0.00	
PI38	DEFENCE	70.82	2.00	6.75	0.00	
PI243	DEFENCE	76.83	8.00	6.75	0.00	
PI63	DEFENCE	106.83	38.00	6.75	0.00	

PI247	DEFENCE	101.86	32.96	6.76	0.00	
PI-A5-42	DEFENCE	135.91	67.00	6.76	0.00	
M4ADA	4A	106.92	38.00	6.76	2.73	
PI36	DEFENCE	70.97	2.00	6.76	0.00	
PI90	DEFENCE	71.04	2.00	6.77	0.00	
2009_BAU1	1A-1B	71.10	2.00	6.78	0.00	
M1VA3	1A-1B	71.10	2.00	6.78	6.76	
ADD24	ADDUCTION	71.12	2.00	6.78	0.00	ADDUCTION FOURNEL
M1VA5	1A-1B	71.12	2.00	6.78	1.37	
M1CH1	1B-1C	71.16	2.00	6.78	2.62	
ADD27	ADDUCTION	71.19	2.00	6.79	0.00	ADDUCTION FOURNEL
ADD30	ADDUCTION	71.19	2.00	6.79	0.00	ADDUCTION FOURNEL
ADD28	ADDUCTION	71.19	2.00	6.79	0.00	ADDUCTION FOURNEL
ADD29	ADDUCTION	71.19	2.00	6.79	0.00	ADDUCTION FOURNEL
M2ACA	2A	79.20	10.00	6.79	1.33	
ADD11	ADDUCTION	90.26	21.00	6.79	0.00	ADDUCTION GARGALON
PI246	DEFENCE	101.85	32.45	6.81	0.00	
M7AZ1	7	152.56	83.00	6.82	0.41	
NPI164	7	152.57	83.00	6.82	0.23	
PI-A17-2	DEFENCE	152.57	83.00	6.82	0.00	
PI-A8-31	DEFENCE	107.56	37.95	6.83	0.00	
M1ASG1	1A	70.62	1.00	6.83	1.36	
PI29	DEFENCE	70.66	1.00	6.83	0.00	
M1ASG2	1A	70.66	1.00	6.83	4.16	
PI26	DEFENCE	70.69	1.00	6.83	0.00	
NPI1	1A	70.69	1.00	6.83	0.00	
PI-A9-29	DEFENCE	94.09	24.27	6.85	0.00	
M9DR2	9	101.85	32.00	6.85	2.81	
PI245	DEFENCE	101.85	32.00	6.85	0.00	
PI25	DEFENCE	70.85	1.00	6.85	0.00	
M1AVE1	1A	70.85	1.00	6.85	2.70	
PI24	DEFENCE	70.86	1.00	6.85	0.00	
NPI9	1A-1C	70.86	1.00	6.85	0.00	
PI23	DEFENCE	70.86	1.00	6.85	0.00	
M1CA	1A-1C	70.87	1.00	6.85	3.84	
NPI138	2B	77.95	8.07	6.85	0.00	
NPI2	1A	70.88	1.00	6.85	0.00	
NPI5	1A-1C	70.89	1.00	6.85	0.00	
PI35	DEFENCE	70.89	1.00	6.85	0.00	
NPI175	5A	136.35	66.42	6.86	0.00	
PI322	DEFENCE	136.35	66.40	6.86	0.00	
RP5A6	5A	95.00	25.00	6.86	0.62	
M5AMO	5A	137.08	67.00	6.87	0.81	
ADD20VM	ADDUCTION	71.11	1.00	6.88	0.00	
ADD32	ADDUCTION	71.18	1.00	6.88	3.81	ADDUCTION FOURNEL
ADD26	ADDUCTION	71.21	1.00	6.88	0.00	ADDUCTION FOURNEL
2009	ADDUCTION	71.21	1.00	6.89	0.00	
ADD20	ADDUCTION	71.21	1.00	6.89	0.00	ADDUCTION FOURNEL
NPI157	2B	76.53	6.30	6.89	0.00	
V4BFA	4B	107.28	37.00	6.89	1.00	
NPI242	3A-3B	154.47	84.00	6.91	0.00	
NPI158	2B	76.47	5.95	6.92	0.00	
PI-A18-6	DEFENCE	76.53	6.00	6.92	0.00	
MAGB1	1G	71.54	1.00	6.92	3.11	
V4ADA	4A	106.92	36.00	6.96	0.02	
M5DE	5A-5B	94.96	24.00	6.96	2.39	
PI228	DEFENCE	78.28	7.27	6.96	0.00	
NPI222	4B	107.59	36.53	6.97	0.00	
PI426	DEFENCE	154.47	83.34	6.98	0.00	
PI389	DEFENCE	107.59	36.42	6.98	0.00	
PI-A19-8	DEFENCE	76.32	5.06	6.99	0.00	
PI385	DEFENCE	107.33	36.02	6.99	0.00	
M2BEU	2B	76.31	5.00	6.99	6.09	
PI244	DEFENCE	76.31	5.00	6.99	0.00	
NPI159	2B	76.31	5.00	6.99	0.00	
NPI160	2B	76.31	5.00	6.99	0.00	
PI-A19-1	DEFENCE	76.31	5.00	6.99	0.00	

PI219	DEFENCE	78.91	7.41	7.01	0.00	
PI221	DEFENCE	78.76	7.00	7.04	0.00	
PI390	DEFENCE	107.60	35.82	7.04	0.00	
NPI136	2A	78.76	6.86	7.05	0.00	
PI286	DEFENCE	136.24	64.00	7.08	0.00	
PI287	DEFENCE	136.24	64.00	7.08	0.00	
PI288	DEFENCE	136.24	64.00	7.08	0.00	
RP5A9	5A	136.24	64.00	7.08	1.41	
RP5A10	5A	136.24	64.00	7.08	0.00	
M5AEPS	5A	136.37	64.00	7.10	2.14	
PI92	DEFENCE	106.83	34.45	7.10	0.00	
M4BTR3	4B	107.60	35.00	7.12	1.03	
PI220	DEFENCE	78.80	6.09	7.13	0.00	
1	7	140.77	68.00	7.14	0.00	
M2GR3	2A-2B	78.80	6.00	7.14	3.90	
NPI235	4A	106.83	34.00	7.14	0.00	
PI400	DEFENCE	106.92	34.00	7.15	0.00	
PI268	DEFENCE	117.98	45.00	7.16	0.00	
PI431	DEFENCE	135.96	62.96	7.16	0.00	
PI226	DEFENCE	78.03	5.00	7.16	0.00	
PI369	DEFENCE	107.61	34.38	7.18	0.00	
M6PI1	DEFENCE	153.12	79.61	7.21	0.00	
PI438	DEFENCE	135.88	62.35	7.21	0.00	
M4BTR2	4B	107.59	34.00	7.22	0.64	
NPI243	3A-3B	154.47	80.82	7.22	0.00	
M8AR1	8	78.98	5.00	7.25	0.65	
PI427	DEFENCE	154.48	80.28	7.28	0.00	
PI289	DEFENCE	136.15	61.66	7.30	0.00	
PI206	DEFENCE	77.79	3.00	7.33	0.00	
PI-A14-15	DEFENCE	153.07	78.08	7.35	0.00	
PI285	DEFENCE	136.29	61.00	7.38	0.00	
PI394	DEFENCE	107.60	32.00	7.41	0.00	
NPI258	3B	135.95	60.09	7.44	0.00	
PI391	DEFENCE	107.59	31.36	7.48	0.00	
PI-A13-19	DEFENCE	153.12	76.83	7.48	0.00	
PI284	DEFENCE	136.31	60.00	7.48	0.00	
M3PI2	3B	154.45	78.00	7.50	1.60	
NPI263	3B	135.89	59.41	7.50	0.00	
NPI165	5A	136.31	59.67	7.52	0.00	
PI270	DEFENCE	140.77	64.06	7.52	0.00	
PI-A6-34	DEFENCE	135.89	59.00	7.54	0.00	
PI311	DEFENCE	135.99	59.01	7.55	0.00	
NPI256	4B	135.96	58.75	7.57	0.00	
V3AS2	3B	154.45	77.22	7.57	0.00	
PI-A3-46	DEFENCE	135.96	58.58	7.59	0.00	
PI416	DEFENCE	154.40	76.90	7.60	0.00	
PI443	DEFENCE	154.45	76.90	7.61	0.00	
M4BTR1	4B	107.59	30.00	7.61	0.92	
M4BCL	4B	107.61	30.00	7.61	1.21	
V4BCL	4B	107.61	30.00	7.61	0.02	
PI-A13-18	DEFENCE	105.08	27.33	7.62	0.00	
M7PY1	7	140.77	63.00	7.63	0.67	
NPI254	3B	154.45	76.52	7.64	0.00	
PI393	DEFENCE	107.59	29.56	7.65	0.00	
RAG6	6	153.12	75.00	7.66	0.97	STATION POMPAGE AGAY
RP5A4	5A	136.34	58.00	7.68	0.51	
NPI185	5A	137.07	58.68	7.69	0.00	
NPI232	4B	107.59	29.19	7.69	0.00	
PI444	DEFENCE	154.45	76.00	7.69	0.00	
V4BTR	4B	107.59	29.00	7.71	0.20	
MAGP2	1G	112.63	34.00	7.71	0.77	STATION POMPAGE AIGUEBONNE
NPI253	3B	154.45	75.52	7.74	0.00	
PI432	DEFENCE	135.94	57.00	7.74	0.00	
PI324	DEFENCE	137.07	58.00	7.75	0.00	
PI325	DEFENCE	137.07	58.00	7.75	0.00	
NPI186	5A	137.07	58.00	7.75	0.00	
NPI187	5A	137.07	58.00	7.75	0.00	

PI269	DEFENCE	152.60	73.17	7.79	0.00	
PI-A4-44	DEFENCE	154.45	75.00	7.79	0.00	
NPI260	3B	135.94	56.46	7.80	0.00	
PI273	DEFENCE	152.54	73.00	7.80	0.00	
RP5A1	5A	136.09	56.00	7.85	0.28	
PI433	DEFENCE	135.94	55.61	7.88	0.00	
NPI257	4B	135.96	55.63	7.88	0.00	
M3CA1	3A-3B	154.46	74.00	7.89	1.57	
PI450	DEFENCE	154.46	73.37	7.95	0.00	
PI326	DEFENCE	137.07	55.92	7.96	0.00	
PI199	DEFENCE	112.63	31.41	7.97	0.00	
M3AGI2	3A	154.39	73.00	7.98	0.72	
NPI247	3A-3B	154.46	72.72	8.02	0.00	
ADD1A	ADDUCTION	111.78	30.00	8.02	0.00	
PI392	DEFENCE	107.55	25.74	8.02	0.00	
PI300	DEFENCE	136.25	54.00	8.07	0.00	
PI-A3-47	DEFENCE	135.96	53.56	8.08	0.00	
V4BMI	4B	107.55	25.00	8.10	0.61	
V6	6	117.74	35.00	8.11	0.29	
NPI259	3B	135.94	52.57	8.18	0.00	
M3CA2	3A-3B	154.46	71.00	8.18	1.10	
NPI248	3A	154.46	70.94	8.19	0.00	
ADD10	ADDUCTION	91.55	8.00	8.19	0.00	ADDUACTION GARGALON
PI-A4-43	DEFENCE	154.45	70.60	8.22	0.00	
NPI252	3B	154.45	70.59	8.22	0.00	
PI434	DEFENCE	135.94	51.81	8.25	0.00	
M8ES1	8	152.28	68.00	8.27	0.75	
PI-A10-24	DEFENCE	154.47	70.11	8.27	0.00	
M7HZ1	7	152.61	68.00	8.30	0.64	
PI425	DEFENCE	154.46	69.77	8.31	0.00	
M3KE3	3A-3B	154.46	69.00	8.38	0.92	
PI275	DEFENCE	152.29	66.52	8.41	0.00	
PI-A14-16	DEFENCE	153.01	67.16	8.42	0.00	
PI423	DEFENCE	154.46	68.56	8.42	0.00	
PI424	DEFENCE	154.46	67.64	8.51	0.00	
PI446	DEFENCE	154.45	67.45	8.53	0.00	
NPI251	3B	154.46	67.30	8.55	0.00	
PI312	DEFENCE	135.99	48.50	8.58	0.00	
M7PY2	7	140.51	52.00	8.68	0.29	
ADD4A	ADDUCTION	154.58	66.00	8.69	0.00	
ADD5P	ADDUCTION	154.58	66.00	8.69	0.00	STATION POMPAGE SUVERET
PI198	DEFENCE	112.63	23.30	8.76	0.00	
V3KE	3B	154.46	65.00	8.77	0.00	
PI452	DEFENCE	154.46	65.00	8.77	0.00	
PI451	DEFENCE	154.46	64.76	8.80	0.00	
M6BR4	6	152.99	63.00	8.83	0.79	
PI-A16-7	DEFENCE	140.50	49.74	8.90	0.00	
PI445	DEFENCE	154.45	63.49	8.92	0.00	
NPI244	3A	154.46	63.24	8.95	0.00	
M3PI1	3B	154.45	63.00	8.97	1.60	
M9GO	9	169.46	78.00	8.97	0.00	
PI421	DEFENCE	154.46	62.57	9.01	0.00	
PI453	DEFENCE	154.46	62.49	9.02	0.00	
NPI249	3A	154.46	62.29	9.04	0.00	
M8EU	8	152.30	60.00	9.05	0.33	
PI435	DEFENCE	135.91	43.45	9.07	0.00	
M3GO	3B	135.91	43.00	9.11	1.06	
PI-A12-21	DEFENCE	153.12	60.00	9.13	0.00	
PI459	DEFENCE	105.33	10.96	9.25	0.00	
M7PY3	7	140.49	45.00	9.36	0.21	
ADD6	ADDUCTION	154.58	59.00	9.37	0.00	ADDUCTION GARGALON
M3MA	3B	135.91	40.00	9.41	5.50	
NPI245	3A	154.46	58.50	9.41	0.00	
PI313	DEFENCE	135.99	38.69	9.54	0.00	
PI257	DEFENCE	169.46	72.00	9.56	0.00	
PI197	DEFENCE	112.63	15.00	9.57	0.00	
M3AGI1	3A	154.39	56.00	9.65	0.64	

PI-A5-40	DEFENCE	154.39	56.00	9.65	0.00	
PI327	DEFENCE	137.07	38.00	9.72	0.00	
NPI246	3A	154.45	55.33	9.72	0.00	
PI-A10-25	DEFENCE	154.46	55.27	9.73	0.00	
PI454	DEFENCE	154.46	55.07	9.75	0.00	
PI420	DEFENCE	154.45	54.77	9.78	0.00	
PI259	DEFENCE	169.54	69.60	9.80	0.00	
M42GO	4A	105.24	5.00	9.83	2.31	
PI455	DEFENCE	154.46	53.99	9.85	0.00	
NPI246A	3A	154.42	53.72	9.88	0.00	
PI418	DEFENCE	154.42	53.70	9.88	0.00	
PI460	DEFENCE	105.15	4.07	9.91	0.00	
M42GR	4A	105.15	4.00	9.92	0.90	
PI419	DEFENCE	154.44	52.43	10.00	0.00	
M3ACA	3A	154.44	52.00	10.05	0.74	
PI456	DEFENCE	154.46	52.00	10.05	0.00	
PI457	DEFENCE	154.46	52.00	10.05	0.00	
M3BSU2	3B	154.46	52.00	10.05	1.06	
NPI250	3B	154.46	52.00	10.05	0.00	
PI-A10-26	DEFENCE	154.46	52.00	10.05	0.00	
PI-A10-27	DEFENCE	154.46	52.00	10.05	0.00	
M3BSU1	3B	154.46	52.00	10.05	1.28	
PI-A10-28	DEFENCE	154.46	51.60	10.09	0.00	
PI278	DEFENCE	137.03	34.00	10.10	0.00	
RP81	8	152.06	49.00	10.11	0.29	
NPI169	5A	137.03	33.86	10.12	0.00	
ADD61	ADDUCTION	154.58	51.00	10.16	0.00	ADDUCTION GARGALON
M3BCA	3B	154.46	50.00	10.24	0.83	
PI256	DEFENCE	169.27	64.00	10.32	0.00	
PI314	DEFENCE	135.99	30.00	10.39	0.00	
VRBCR	1G	169.62	63.00	10.46	1.64	STATION POMPAGE BOULOURIS
PI196	DEFENCE	112.63	6.00	10.46	0.00	
M9HA4	9	169.54	60.00	10.74	1.05	
PI279	DEFENCE	137.02	27.10	10.78	0.00	
RP9	9	169.27	59.00	10.81	0.00	
RP5A7	5A	137.02	25.00	10.99	0.65	Pression Maxi
CRP6	1G	169.48	54.00	11.33	0.00	STATION POMPAGE BOULOURIS

Modèle ST RAPHAEL
Résultat aux PI

POTEAU	Pression	Débit	Vitesse		Consigne	Pression résiduelle	Débit non fourni	Vitesse	Commentaires
PI-A19-1	10	5.8	2.05		16.67	-40.43	-12.63	5.9	
PI-A15-13	10	5.61	2.48		16.67	-33.23	-12.63	7.39	
PI-A14-17	10	4.68	3.28		16.67	-28.63	-12.58	11.7	
PI-A17-5	10	6.22	1.99		16.67	-26.31	-11.7	5.21	
PI236	10	7.19	2.54		16.67	-22.56	-12.63	5.9	
PI-A3-47	10	8.85	3.92		16.67	-16.63	-12.67	7.39	
PI-A1-53	10	5.96	2.73		16.67	-16.05	-12.47	7.39	
PI-A16-7	10	9.02	1.98		16.67	-16.01	-12.41	3.62	
PI80	10	7.95	3.52		16.67	-15.82	-12.67	7.39	
PI22	10	9.15	3.23		16.67	-12.11	-12.67	5.9	
PI47	10	7.54	2.66		16.67	-8.82	-12.67	5.87	
PI-A5-41	10	9.27	4.11		16.67	-7.49	-12.67	7.39	
PI48	10	7.92	1.76		16.67	-6.88	-11.74	3.32	
PI-A17-3	10	14.04	3.05		16.67	-1.27	-12.46	3.62	
PI274	10	11.84	1.85		16.67	-0.45	-12.66	2.55	
PI201	10	14.05	1.83		16.67	-0.29	-12.67	2.16	
PI148	10	14.33	4.47		16.67	-0.26	-12.67	5.19	
PI-A17-4	10	-13.36	1.79		16.67	-0.04	-12.67	2.55	
PI276	10	14.2	1.61		16.67	0.23	-12.38	1.94	
PI394	10	15.78	6.99		16.67	0.28	-12.67	7.39	
PI262	10	14.59	2.11		16.67	0.45	-12.67	2.41	
PI202	10	15.81	1.68		16.67	0.56	-12.67	1.77	
PI-A12-20	10	-0.2	0.15		16.67	0.57	-12.28	0.69	
PI-A7-33	10	16.21	2.06		16.67	0.72	-12.67	2.12	
PI21	10	16.31	5.77		16.67	0.73	-12.67	5.9	
PI-A18-9	10	16.78	2.43		16.67	1.02	-12.63	2.41	
PI187	10	210.25	1.83		16.67	1.13	-12.67	0.34	
PI154	10	17.19	2.49		16.67	1.21	-12.67	2.42	
PI196	10	16.93	2.45		16.67	1.26	-12.67	2.41	
PI206	10	17.42	2.22		16.67	1.42	-12.67	2.12	
PI323	10	94.8	1.6		16.67	1.43	-12.67	1.38	
PI264	10	208.07	4.41		16.67	1.47	-12.67	0.51	
PI260	10	26.79	0.85		16.67	1.51	-12.67	0.53	
PI225	10	18.4	1.32		16.67	1.52	-12.67	1.23	
PI215A	10	18.88	2.38		16.67	1.55	-12.67	2.1	
PI367	10	18.45	1.69		16.67	1.56	-12.67	1.53	
PI358	10	28.42	3.45		16.67	1.6	-12.67	2.04	
PI197	10	17.38	2.52		16.67	1.63	-12.67	2.41	
PI149	10	19	2.31		16.67	1.7	-12.67	2.03	
PI60	10	19.44	2.81		16.67	1.78	-12.67	2.41	
PI359	10	23.83	3.45		16.67	1.82	-12.67	2.41	
PI200	10	18.78	2.33		16.67	1.9	-12.67	2.07	
PI364	10	21.48	3.11		16.67	1.93	-12.67	2.41	
PI146	10	19.61	2.23		16.67	1.94	-12.67	1.9	
PI261	10	26.74	3.87		16.67	2.06	-12.67	2.41	
PI198	10	18.1	2.62		16.67	2.1	-12.67	2.41	
PI409	10	63.23	2.01		16.67	2.13	-12.67	0.53	
PI376A	10	21.78	3.15		16.67	2.22	-12.67	2.41	
PI112	10	37.66	2.13		16.67	2.29	-12.67	0.94	
PI300	10	18.52	2.68		16.67	2.29	-12.67	2.41	
PI331	10	22.31	3.23		16.67	2.31	-12.67	2.41	
PI224	10	22.36	1.18		16.67	2.32	-12.67	0.97	
PI346	10	54.65	2.82		16.67	2.35	-12.67	0.72	
PI215	10	23.47	2.39		16.67	2.37	-12.67	1.7	
PI345	10	28.48	1.82		16.67	2.39	-12.67	1.07	
PI93	10	28.22	1.6		16.67	2.41	-12.67	0.94	
PI361	10	39.43	2.45		16.67	2.42	-12.67	1.01	
PI-A5-39	10	22.89	3.31		16.67	2.44	-12.67	2.41	
PI341	10	23.84	2.14		16.67	2.49	-12.67	1.5	
PI223	10	23.62	1.26		16.67	2.5	-12.67	1	
PI222	10	20.92	3.03		16.67	2.51	-12.67	2.41	
PI162	10	40.07	5.1		16.67	2.53	-12.67	2.12	
PI362	10	34.48	4.99		16.67	2.54	-12.67	2.41	
PI199	10	19.1	2.76		16.67	2.56	-12.67	2.41	
PI227	10	76.52	2.71		16.67	2.57	-12.67	0.75	
PI151	10	29.35	10.74		16.67	2.6	-12.67	6.12	

PI-A1-51	10	23.69	3.43		16.67	2.6	-12.67	2.41
PI203	10	28.9	1.85		16.67	2.66	-12.67	1.07
PI214	10	26.14	2.82		16.67	2.68	-12.67	1.8
PI-A9-30	10	21.84	2.78		16.67	2.76	-12.67	2.12
PI182	10	29.69	3.07		16.67	2.78	-12.67	1.73
PI263	10	49.32	1.58		16.67	2.79	-12.67	0.54
PI152	10	38.65	4.81		16.67	2.8	-12.67	2.08
PI212	10	31.76	3.33		16.67	2.8	-12.67	1.76
PI193	10	39.87	2.67		16.67	2.82	-12.67	1.18
PI213	10	28.14	2.19		16.67	2.82	-12.67	1.3
PI91	10	29.6	3.77		16.67	2.85	-12.67	2.12
PI271	10	40.34	5.93		16.67	2.86	-12.67	2.5
PI-A7-34	10	26.48	3.83		16.67	2.86	-12.67	2.41
PI328	10	50.4	3.31		16.67	2.87	-12.67	1.15
PI-A4-45	10	22.03	3.19		16.67	2.91	-12.67	2.41
PI50	10	194.14	2.14		16.67	2.92	-12.67	0.26
PI95	10	30.71	1.97		16.67	2.92	-12.67	1.07
PI153	10	90.66	3.03		16.67	2.95	-12.67	0.65
PI286	10	39.8	2.95		16.67	3.01	-12.67	2.41
PI159	10	29.74	9.85		16.67	3.02	-12.67	5.54
PI329	10	41.65	2.75		16.67	3.02	-12.67	1.15
PI180	10	41.96	3.8		16.67	3.07	-12.67	1.5
PI363	10	61.69	1.93		16.67	3.1	-12.67	0.58
PI163	10	48.28	2.1		16.67	3.11	-12.67	0.74
PI61	10	35.4	5.12		16.67	3.12	-12.67	2.41
PI181	10	33.07	4.21		16.67	3.15	-12.67	2.12
PI62	10	49.19	3.18		16.67	3.16	-12.67	1.1
PI350	10	29.26	4.23		16.67	3.17	-12.67	2.41
PI-A1-52	10	33.71	2.18		16.67	3.18	-12.67	1.09
PI330	10	36.73	2.43		16.67	3.19	-12.67	1.15
PI211	10	59.54	1.32		16.67	3.22	-12.67	0.45
PI111	10	64.53	3.65		16.67	3.24	-12.67	0.94
PI188	10	545.79	7.15		16.67	3.24	-12.67	0.59
PI226	10	23.29	3.37		16.67	3.24	-12.67	2.41
PI94	10	35.84	2.3		16.67	3.26	-12.67	1.07
PI150	10	92.5	3.22		16.67	3.3	-12.67	0.6
PI-A12-22	10	22.18	2.82		16.67	3.3	-12.67	2.12
PI208	10	31.95	4.62		16.67	3.31	-12.67	2.41
PI-A18-6	10	21.91	2.79		16.67	3.31	-12.63	2.12
PI71A	10	95.82	2.32		16.67	3.33	-12.67	0.41
PI242	10	34.7	1.96		16.67	3.34	-12.63	0.94
PI458A	10	149.89	1.58		16.67	3.36	-12.67	0.82
PI71	10	87.42	3.54		16.67	3.38	-12.67	0.68
PI233	10	53.8	2.43		16.67	3.38	-12.59	0.73
PI63	10	22.65	4.91		16.67	3.39	-12.67	3.62
PI387	10	26.64	3.39		16.67	3.4	-12.67	2.12
PI373	10	36.84	5.33		16.67	3.41	-12.67	2.41
PI354	10	23.72	3.43		16.67	3.44	-12.67	2.41
PI155	10	130.11	6.91		16.67	3.45	-12.67	0.93
PI321	10	26.39	3.82		16.67	3.48	-12.67	2.41
PI366	10	46.92	2.57		16.67	3.48	-12.67	0.91
PI72	10	119.84	3.81		16.67	3.5	-12.67	0.53
PI403	10	26.73	8.36		16.67	3.53	-12.67	5.21
PI357	10	37.79	3.4		16.67	3.54	-12.67	1.5
PI380	10	38.98	5.64		16.67	3.54	-12.67	2.41
PI442	10	37.28	2.42		16.67	3.54	-12.67	1.1
PI292	10	29.13	12.91		16.67	3.55	-12.67	7.39
PI45	10	37.67	3.01		16.67	3.56	-12.67	1.31
PI349	10	28.52	4.13		16.67	3.56	-12.67	2.41
PI5	10	30.96	4.48		16.67	3.57	-12.67	2.41
PI104	10	281.17	3.55		16.67	3.58	-12.66	0.54
PI270	10	21.85	3.16		16.67	3.58	-12.67	2.41
PISL_7	10	22.68	2.54		16.67	3.59	-12.67	1.87
PI46	10	42.61	3.63		16.67	3.6	-12.67	1.37
PI375	10	70.54	10.21		16.67	3.6	-12.67	2.41
PI413	10	27.85	4.03		16.67	3.6	-12.67	2.41
PI140	10	25.28	3.26		16.67	3.61	-12.67	2.15
PI291	10	30.8	4.46		16.67	3.62	-12.67	2.41
PI157	10	40.78	3.57		16.67	3.64	-12.67	1.46
PI-A16-10	10	24	3.47		16.67	3.64	-12.63	2.41
PI42	10	39.97	3.15		16.67	3.66	-12.67	1.35

PI142	10	104.02	4.94		16.67	3.69	-12.67	0.78
PI209	10	54.83	5.73		16.67	3.69	-12.67	1.75
PISL_2	10	23.04	3.33		16.67	3.69	-12.67	2.41
PI342	10	32.61	4.07		16.67	3.72	-12.67	2.08
PI17	10	24.42	3.53		16.67	3.73	-12.67	2.41
PI210	10	62.57	1.26		16.67	3.73	-12.67	0.37
PI110	10	101.42	5.74		16.67	3.76	-12.67	0.94
PI344	10	98.43	2.19		16.67	3.77	-12.67	0.43
PI462	10	47.95	2.71		16.67	3.78	-12.67	0.94
PI70	10	54.1	7.83		16.67	3.79	-12.67	2.41
PI139	10	25.22	5.02		16.67	3.79	-12.67	3.32
PI16	10	24.85	3.16		16.67	3.81	-12.67	2.12
PI59	10	62.24	3.52		16.67	3.81	-12.67	0.94
PI352	10	65.14	9.43		16.67	3.84	-12.67	2.41
PI441	10	46.12	2.98		16.67	3.84	-12.67	1.1
PI156	10	159.03	2.77		16.67	3.85	-12.67	0.34
PI43	10	48.98	4.37		16.67	3.86	-12.67	1.52
PI353	10	99.64	2.03		16.67	3.86	-12.67	0.34
PI158	10	180.4	3.98		16.67	3.87	-12.67	0.47
PI376	10	222.2	1.67		16.67	3.87	-12.67	0.68
PI186	10	160.35	3.01		16.67	3.89	-12.67	0.48
PI232	10	32.68	4.73		16.67	3.89	-12.63	2.41
PI283	10	38.93	5.63		16.67	3.9	-12.67	2.41
PI44	10	53.21	4.89		16.67	3.91	-12.67	1.57
PI41	10	41.85	3.67		16.67	3.94	-12.67	1.49
PI58	10	55.26	3.54		16.67	3.95	-12.67	1.07
PI179	10	44.33	3.37		16.67	3.96	-12.67	1.27
PI410A	10	222.64	1.77		16.67	4.02	-12.67	0.66
PI207	10	64.32	1.27		16.67	4.03	-12.67	0.37
PI216	10	87.68	1.86		16.67	4.05	-12.67	0.5
PI273	10	22.78	4.94		16.67	4.07	-12.67	3.62
PI164	10	47.99	6.94		16.67	4.08	-12.67	2.41
PI302	10	34.44	4.98		16.67	4.1	-12.67	2.41
PI351	10	111.52	2.07		16.67	4.11	-12.67	0.34
PI241	10	45	2.55		16.67	4.12	-12.63	0.95
PI408	10	30.2	4.37		16.67	4.13	-12.67	2.41
PI74	10	27.92	4.04		16.67	4.15	-12.67	2.41
PI109	10	141.42	2.89		16.67	4.16	-12.67	0.35
PI290	10	141.88	5.43		16.67	4.16	-12.67	1.98
PI299	10	25.62	3.71		16.67	4.16	-12.67	2.41
PI404	10	35.21	5.1		16.67	4.17	-12.67	2.41
PI440	10	62.81	1.94		16.67	4.17	-12.67	0.55
PI49	10	261.67	3.11		16.67	4.19	-12.67	0.22
PI410	10	152.41	9.76		16.67	4.19	-12.67	1.07
PI351A	10	48.11	3.91		16.67	4.19	-12.67	1.37
PI372	10	218.55	3.02		16.67	4.24	-12.67	0.35
PI379	10	173.33	3.38		16.67	4.24	-12.67	0.59
PI165	10	53.11	1.76		16.67	4.25	-12.67	0.6
PI365	10	69.85	2.11		16.67	4.27	-12.67	0.54
PI141A	10	51.7	4.21		16.67	4.27	-12.67	1.36
PISL_6	10	25.74	2.88		16.67	4.28	-12.67	1.87
PISL_8	10	25.74	2.88		16.67	4.28	-12.67	1.87
PI141	10	30.34	4.39		16.67	4.29	-12.67	2.41
PI356	10	48.31	4.35		16.67	4.29	-12.67	1.53
PI268	10	25.05	3.63		16.67	4.31	-12.67	2.41
PI145	10	41.52	3.45		16.67	4.33	-12.67	1.38
PI272	10	66.79	2.24		16.67	4.33	-12.67	0.65
PI287	10	38.74	3.61		16.67	4.33	-12.67	2.41
PI252	10	181.61	8.61		16.67	4.35	-12.67	0.89
PI298	10	27.3	3.95		16.67	4.35	-12.67	2.41
PI411	10	225.34	1.74		16.67	4.38	-12.67	0.65
PI57	10	166.42	5.32		16.67	4.39	-12.67	0.59
PI342A	10	77.42	11.2		16.67	4.39	-12.67	2.41
PI467	10	26.65	3.86		16.67	4.4	-12.67	2.41
PI371	10	214.11	2.93		16.67	4.42	-12.67	0.35
PI147	10	50.67	4.22		16.67	4.43	-12.67	1.39
PI169	10	30.72	3.91		16.67	4.44	-12.67	2.12
PI-A15-14	10	73.53	3.25		16.67	4.44	-12.63	0.82
PI165A	10	53.42	3.02		16.67	4.45	-12.67	0.95
PI55	10	38.3	5.54		16.67	4.46	-12.67	2.41
PI108	10	163.96	3.34		16.67	4.48	-12.67	0.35

PI136	10	31.61	4.57		16.67	4.48	-12.67	2.41
PI386	10	33.68	4.87		16.67	4.48	-12.67	2.41
PI166	10	54.77	1.9		16.67	4.49	-12.67	0.71
PI183	10	61.22	5.36		16.67	4.52	-12.67	1.36
PI282	10	39.12	5.66		16.67	4.53	-12.67	2.41
PI84	10	29.35	3.74		16.67	4.54	-12.67	2.12
PI-A15-12	10	34.48	4.99		16.67	4.54	-12.67	2.41
PI185	10	85.28	12.34		16.67	4.55	-12.67	2.41
PI177	10	43.79	3.57		16.67	4.56	-12.67	1.36
PI265	10	303.64	6.27		16.67	4.64	-12.67	0.46
PI73	10	32.69	4.73		16.67	4.68	-12.67	2.41
PI415	10	77.11	4.15		16.67	4.68	-12.67	0.94
PI143	10	45.83	4.18		16.67	4.69	-12.67	1.53
PI281	10	37.38	5.41		16.67	4.7	-12.67	2.41
PI4	10	245.86	3.75		16.67	4.72	-12.67	0.3
PI160	10	146.44	2.57		16.67	4.75	-12.67	0.28
PI184	10	63.82	5.62		16.67	4.78	-12.67	1.55
PI378	10	181.17	3.14		16.67	4.78	-12.67	0.47
PI-A6-35	10	44	5.13		16.67	4.78	-12.67	1.95
PI107	10	193.16	3.96		16.67	4.79	-12.67	0.37
PI251	10	236.04	6.55		16.67	4.79	-12.67	0.55
PI-A2-49	10	55.86	2.44		16.67	4.8	-12.67	0.73
PI194	10	39.65	5.74		16.67	4.81	-12.67	2.48
PI414	10	104.26	5.91		16.67	4.82	-12.67	1
PI316	10	58.09	3.29		16.67	4.83	-12.67	0.95
PI317	10	57.76	3.21		16.67	4.83	-12.67	0.93
PISL_1	10	29.2	4.23		16.67	4.83	-12.67	2.41
PI75	10	35.7	5.17		16.67	4.84	-12.67	2.41
PI175	10	32.29	14.31		16.67	4.84	-12.67	7.39
PI6	10	127.67	4.58		16.67	4.88	-12.67	0.6
PI266	10	179.44	3.64		16.67	4.88	-12.67	0.45
PI405	10	66.67	9.65		16.67	4.88	-12.67	2.41
PI245	10	29.98	4.34		16.67	4.91	-12.67	2.41
PI412	10	130.89	6.28		16.67	4.91	-12.67	0.66
PI178	10	52.19	4.12		16.67	4.92	-12.67	1.31
PI-A6-36	10	101.71	4.13		16.67	4.92	-12.67	0.57
PI348	10	143.22	2.81		16.67	4.93	-12.67	0.39
PI407	10	91.08	3.72		16.67	4.94	-12.67	0.79
PI67	10	130.66	7.83		16.67	4.95	-12.67	0.99
PISL_5	10	30.15	3.38		16.67	4.95	-12.67	1.87
PI-A15-11	10	74.04	2.54		16.67	4.95	-12.63	0.65
PI34	10	34.44	4.98		16.67	4.96	-12.67	2.41
PI406	10	83.46	2.7		16.67	4.96	-12.67	0.63
PI69	10	180.35	11.55		16.67	4.98	-12.67	1.07
PI217	10	473.89	4.56		16.67	5	-12.67	0.43
PI-A2-50	10	76.56	4.9		16.67	5.01	-12.67	1.07
PI347	10	133.96	3.33		16.67	5.03	-12.67	0.63
PI66	10	68.39	3.8		16.67	5.04	-12.67	0.92
PI339	10	48.49	3.72		16.67	5.04	-12.67	1.29
PI430	10	33.59	4.86		16.67	5.07	-12.67	2.41
PI244	10	32.73	1.85		16.67	5.08	-12.63	0.94
PI3	10	240.47	3.42		16.67	5.09	-12.67	0.28
PI377	10	202.24	3.57		16.67	5.09	-12.67	0.27
PI468	10	31.71	4.59		16.67	5.13	-12.67	2.41
PI303	10	218.57	11.98		16.67	5.14	-12.67	0.93
PI370	10	41.67	6.03		16.67	5.14	-12.67	2.41
PI189	10	352.1	4.05		16.67	5.15	-12.67	0.56
PI355	10	45.77	6.62		16.67	5.16	-12.67	2.41
PI293	10	57.59	8.33		16.67	5.17	-12.67	2.41
PI343	10	122.66	5.41		16.67	5.17	-12.67	0.64
PI54	10	141.61	5.43		16.67	5.18	-12.67	0.64
PI253	10	118.15	4.65		16.67	5.18	-12.67	0.74
PI315	10	114.92	7.36		16.67	5.18	-12.67	1.07
PI56A	10	60.53	3.88		16.67	5.18	-12.67	1.07
PI161	10	153.12	2.49		16.67	5.19	-12.67	0.3
PI308	10	52.54	4.41		16.67	5.19	-12.67	1.4
PI388	10	49.89	7.22		16.67	5.19	-12.67	2.41
PI437	10	38.14	5.52		16.67	5.2	-12.67	2.41
PI-A11-23	10	48.36	2.8		16.67	5.2	-12.67	1.23
PI306	10	63.39	6.48		16.67	5.24	-12.67	1.72
PI304	10	270.48	3.91		16.67	5.25	-12.67	0.34

PI8	10	122.94	6.96		16.67	5.27	-12.67	0.94
PI381	10	180.33	4.58		16.67	5.27	-12.67	0.6
PI-A7-32	10	214.14	2.76		16.67	5.29	-12.67	0.27
PI470	10	53.24	7.7		16.67	5.3	-12.64	2.41
PI319	10	41.75	6.04		16.67	5.32	-12.67	2.41
PI402	10	97.29	3.48		16.67	5.33	-12.67	0.58
PI176	10	63.07	5.95		16.67	5.34	-12.67	1.59
PI355A	10	71.18	6.88		16.67	5.34	-12.67	1.59
PI9	10	339.8	4.14		16.67	5.35	-12.67	0.34
PI7	10	123.29	3.56		16.67	5.36	-12.67	0.48
PI28	10	36.34	5.26		16.67	5.36	-12.67	2.41
PI168	10	72.54	5.34		16.67	5.36	-12.67	1.49
PI56	10	147.67	5.82		16.67	5.37	-12.67	0.66
PI195	10	69.15	4.43		16.67	5.39	-12.67	1.07
PI448	10	393.08	4.06		16.67	5.4	-12.67	0.24
PI90	10	34.79	4.19		16.67	5.41	-12.67	2.01
PI101	10	50.33	7.28		16.67	5.44	-12.67	2.41
PI230	10	59.71	5.91		16.67	5.44	-12.63	1.66
PI231	10	79.11	2.7		16.67	5.45	-12.63	0.65
PI234	10	46.84	5.96		16.67	5.46	-12.63	2.12
PI305	10	208.74	3.04		16.67	5.46	-12.67	0.34
PI106	10	312.63	6.38		16.67	5.47	-12.67	0.37
PI15	10	69.98	8.91		16.67	5.48	-12.67	2.12
PI123	10	272.19	4.37		16.67	5.49	-12.67	0.29
PI191	10	41.62	6.02		16.67	5.49	-12.67	2.41
PI254	10	113.87	4.25		16.67	5.49	-12.67	0.71
PI51	10	554.23	2.82		16.67	5.51	-12.67	1.39
PI240	10	45.3	3.37		16.67	5.52	-12.63	1.25
PI280	10	52.43	4.69		16.67	5.53	-12.67	1.28
PI382	10	162.87	3.74		16.67	5.53	-12.67	0.55
PI78	10	52.15	7.55		16.67	5.54	-12.67	2.41
PI135	10	79.49	11.5		16.67	5.54	-12.67	2.41
PI239	10	46.11	3.84		16.67	5.54	-12.63	1.4
PI137	10	90.3	10.56		16.67	5.56	-12.67	1.95
PI238	10	45.99	6.65		16.67	5.56	-12.63	2.41
PI13	10	52	7.52		16.67	5.58	-12.67	2.41
PI458	10	179.57	1.88		16.67	5.58	-12.67	0.79
PI10	10	254.39	11.09		16.67	5.59	-12.67	0.64
PI19	10	39.48	5.71		16.67	5.59	-12.67	2.41
PI138	10	97.26	11		16.67	5.59	-12.67	1.9
PI320	10	55.68	8.06		16.67	5.59	-12.67	2.41
PI87	10	40.08	5.8		16.67	5.63	-12.67	2.41
PI301	10	64.36	9.31		16.67	5.64	-12.67	2.41
PI412A	10	242.71	2.54		16.67	5.65	-12.67	0.86
PI398	10	75.01	4.8		16.67	5.66	-12.67	1.07
PI392	10	31.23	4.57		16.67	5.67	-12.67	2.46
PI340	10	75.23	8.28		16.67	5.68	-12.67	1.87
PI-A19-8	10	43.91	1.5		16.67	5.7	-12.63	0.63
PI309	10	176.43	2.47		16.67	5.71	-12.67	0.33
PI384	10	63.34	6.4		16.67	5.72	-12.67	1.63
PI204	10	46	6.66		16.67	5.73	-12.67	2.41
PI-A8-31	10	47.71	5.33		16.67	5.73	-12.67	1.88
PI83	10	54.34	6.92		16.67	5.75	-12.67	2.12
PI427	10	34.99	5.06		16.67	5.76	-12.67	2.41
PI383	10	155.66	3.33		16.67	5.77	-12.67	0.51
PI103	10	385.11	2.81		16.67	5.78	-12.67	0.33
PI133	10	159.15	23.03		16.67	5.8	-12.67	2.41
PI134	10	158.95	23		16.67	5.8	-12.67	2.41
PI277	10	212.99	2.18		16.67	5.8	-12.67	0.56
PI243	10	54.61	6.95		16.67	5.82	-12.63	2.12
PI395	10	135.13	3.56		16.67	5.82	-12.67	0.48
PI2	10	84.02	10.7		16.67	5.83	-12.67	2.12
PI-A3-46	10	32.86	4.76		16.67	5.83	-12.67	2.41
PI30	10	56.41	4.05		16.67	5.86	-12.67	1.2
PI132	10	269	2.15		16.67	5.87	-12.67	0.14
PI235	10	76.72	2.54		16.67	5.87	-12.63	0.63
PI250	10	180.38	4.61		16.67	5.87	-12.67	0.5
PI439	10	89.51	2.85		16.67	5.87	-12.67	0.58
PI356A	10	92.6	3.19		16.67	5.88	-12.67	0.57
PI76	10	82.23	11.9		16.67	5.89	-12.67	2.41
PI296	10	72.86	10.54		16.67	5.89	-12.67	2.41

PI401	10	105.83	4.01		16.67	5.89	-12.67	0.75
PI205	10	85.56	2.74		16.67	5.9	-12.67	0.55
PI237	10	71.85	1.49		16.67	5.9	-12.63	0.39
PI297	10	405.3	5.35		16.67	5.9	-12.67	0.44
PI77	10	92.84	13.44		16.67	5.91	-12.67	2.41
PI92	10	47.34	10.27		16.67	5.91	-12.67	3.62
PI131	10	271.27	2.2		16.67	5.91	-12.67	0.14
PI102	10	302.86	15.77		16.67	5.94	-12.67	1.01
PI436	10	56.26	3.6		16.67	5.94	-12.67	1.07
PI396	10	140.28	3.36		16.67	5.95	-12.67	0.53
PI-A12-21	10	26.93	3.43		16.67	5.95	-12.67	2.12
PI11	10	144.07	4.77		16.67	5.96	-12.67	0.55
PI128	10	46.16	6.68		16.67	5.97	-12.67	2.41
PI12	10	164.64	3.61		16.67	5.98	-12.67	0.35
PI100	10	136.32	7.97		16.67	5.98	-12.67	0.94
PI65	10	506.46	5.6		16.67	5.99	-12.67	0.38
PI1	10	240.26	3.26		16.67	6	-12.67	0.26
PI336	10	55.48	8.03		16.67	6.02	-12.67	2.41
PI397	10	133.71	3.11		16.67	6.02	-12.67	0.51
PI541	10	82.62	6.03		16.67	6.02	-12.67	1.22
PI120	10	84.26	6.82		16.67	6.03	-12.67	1.35
PI27	10	54.95	8.2		16.67	6.04	-12.67	2.46
PI318	10	110.84	3.69		16.67	6.04	-12.67	0.54
PI385	10	55.55	4.88		16.67	6.04	-12.67	1.55
PI79	10	600.77	4.63		16.67	6.05	-12.67	0.25
PI-A14-15	10	38.22	3.58		16.67	6.05	-12.67	1.58
PI255	10	110.84	3.71		16.67	6.06	-12.67	0.59
PI127	10	288.85	2.56		16.67	6.08	-12.67	0.15
PI288	10	52.64	6.08		16.67	6.08	-12.67	2.41
PI428	10	384.06	3.69		16.67	6.08	-12.67	0.22
PI-A5-42	10	51.13	3.27		16.67	6.08	-12.67	1.07
PI294	10	135.23	14.7		16.67	6.1	-12.67	1.83
PI113	10	105.91	9.76		16.67	6.11	-12.67	1.56
PI18	10	141.03	20.41		16.67	6.12	-12.67	2.41
PI267	10	116.38	2.45		16.67	6.12	-12.67	0.43
PI389	10	61.04	4.99		16.67	6.13	-12.67	1.37
PI114	10	153.13	15.3		16.67	6.15	-12.67	1.66
PI118	10	132.42	14.76		16.67	6.15	-12.67	1.87
PI399	10	120.2	5.13		16.67	6.15	-12.67	0.84
PI126	10	157.28	18.51		16.67	6.16	-12.67	1.98
PI130	10	53.74	7.78		16.67	6.17	-12.67	2.41
PI229	10	108.36	2.57		16.67	6.17	-12.63	0.58
PI3671	10	55.69	3.87		16.67	6.2	-12.67	1.19
PI432	10	35.81	5.18		16.67	6.22	-12.67	2.41
PI83A	10	95.03	13.75		16.67	6.22	-12.67	2.41
PI295	10	371.23	4.78		16.67	6.23	-12.67	0.43
PI81	10	625	4.9		16.67	6.24	-12.67	0.21
PI332	10	74.56	4.78		16.67	6.24	-12.67	1.07
PI249	10	173.69	4.34		16.67	6.25	-12.67	0.49
PI125	10	319.8	2.92		16.67	6.26	-12.67	0.15
PI14	10	168.79	5.39		16.67	6.27	-12.67	0.51
PI465	10	58.29	5.01		16.67	6.27	-12.67	1.39
PI116	10	58.58	8.48		16.67	6.28	-12.67	2.41
PI89	10	166.65	5.52		16.67	6.29	-12.67	0.55
PI122	10	155.37	19.07		16.67	6.29	-12.67	2.05
PI86	10	82.12	6.52		16.67	6.31	-12.67	1.33
PI124	10	334.92	3.26		16.67	6.32	-12.67	0.16
PI218	10	347.14	6.94		16.67	6.32	-12.67	0.69
PI99	10	323.47	6.62		16.67	6.33	-12.67	0.65
PI68	10	335.98	17.84		16.67	6.34	-12.67	0.99
PI115	10	82.24	6.62		16.67	6.34	-12.67	1.35
PI333	10	91.36	5.85		16.67	6.34	-12.67	1.07
PI248	10	128.53	5.5		16.67	6.35	-12.67	0.75
PI258	10	315.94	10.07		16.67	6.35	-12.67	0.55
PI-A14-16	10	32.47	2.6		16.67	6.35	-12.67	1.35
PI221	10	90.07	13.03		16.67	6.39	-12.67	2.41
PI310	10	85.56	5.48		16.67	6.4	-12.67	1.07
PI26	10	66.66	4.54		16.67	6.42	-12.67	1.14
PI39	10	89.01	9.4		16.67	6.42	-12.67	1.8
PI400	10	78.18	5.01		16.67	6.42	-12.67	1.07
PI449	10	230.2	5.18		16.67	6.44	-12.67	0.4

PI334	10	124.78	3.97		16.67	6.45	-12.67	0.53
PI338	10	182.13	3.13		16.67	6.45	-12.67	0.46
PI393	10	47.51	6.89		16.67	6.45	-12.67	2.43
PI429	10	180.69	2.6		16.67	6.45	-12.67	0.3
PI33	10	82.24	11.9		16.67	6.46	-12.67	2.41
PI170	10	241.41	2.64		16.67	6.46	-12.67	0.48
PI461	10	244.49	9.72		16.67	6.46	-12.67	0.79
PI469	10	73.88	10.69		16.67	6.46	-12.67	2.41
PI25	10	68.97	9.98		16.67	6.47	-12.67	2.41
PI335	10	131.73	4.19		16.67	6.47	-12.67	0.53
PI-A9-29	10	570.54	2.91		16.67	6.47	-12.67	1.38
PI36	10	82.06	7.12		16.67	6.48	-12.67	1.46
PI82	10	159.81	4.89		16.67	6.48	-12.67	0.51
PI171	10	240.96	2.56		16.67	6.48	-12.67	0.47
PI228	10	144.55	4.13		16.67	6.48	-12.66	0.7
PI322	10	70.38	10.18		16.67	6.48	-12.67	2.41
PI20	10	104.09	13.25		16.67	6.49	-12.67	2.12
PI390	10	111.74	3.79		16.67	6.49	-12.67	0.59
PI466	10	78.37	11.34		16.67	6.49	-12.67	2.41
PI31	10	90.53	5.8		16.67	6.5	-12.67	1.07
PI98	10	256.44	9.31		16.67	6.5	-12.67	0.58
PI247	10	111.44	3.82		16.67	6.5	-12.67	0.6
PI464	10	113.99	7.3		16.67	6.51	-12.67	1.07
PI35	10	74.25	9.45		16.67	6.52	-12.67	2.12
PI190	10	120.21	17.4		16.67	6.52	-12.67	2.41
PI337	10	179.51	5.71		16.67	6.52	-12.67	0.53
PI172	10	243.68	2.6		16.67	6.53	-12.67	0.45
PI32	10	99.91	6.4		16.67	6.54	-12.67	1.07
PI38	10	96.62	8.38		16.67	6.54	-12.67	1.45
PI-A17-2	10	98.19	2		16.67	6.54	-12.67	0.34
PI29	10	85.51	9.16		16.67	6.55	-12.67	1.83
PI246	10	111.74	3.41		16.67	6.55	-12.67	0.55
PI444	10	42.1	6.09		16.67	6.55	-12.67	2.41
PI463	10	132.26	16.84		16.67	6.55	-12.67	2.12
PI3672	10	206.06	6.18		16.67	6.56	-12.67	0.61
PI129	10	99.66	14.42		16.67	6.58	-12.67	2.41
PI219	10	258.83	5.11		16.67	6.58	-12.67	0.68
PI-A13-18	10	168.84	1.75		16.67	6.58	-12.67	0.74
PI173	10	261.79	3.18		16.67	6.6	-12.67	0.42
PI37	10	437.13	8.68		16.67	6.62	-12.67	0.56
PI97	10	465.43	9.5		16.67	6.62	-12.67	0.35
PI117	10	130.39	15.14		16.67	6.62	-12.67	1.96
PI174	10	266.95	3.31		16.67	6.62	-12.67	0.41
PI88	10	422.77	20.05		16.67	6.63	-12.67	0.76
PI220	10	205.62	11.68		16.67	6.67	-12.67	1.23
PI167	10	339.71	5.13		16.67	6.68	-12.67	0.66
PI96	10	761.46	8.97		16.67	6.7	-12.67	0.27
PI284	10	50.84	7.36		16.67	6.73	-12.67	2.41
PI369	10	225.85	2.82		16.67	6.74	-12.67	0.27
PI416	10	49.85	3.57		16.67	6.76	-12.67	1.22
PI-A4-44	10	44.98	6.51		16.67	6.77	-12.67	2.41
PI23	10	403.83	6.7		16.67	6.81	-12.67	0.3
PI24	10	341.81	5.99		16.67	6.81	-12.67	0.32
PI426	10	292.42	16.31		16.67	6.89	-12.67	0.96
PI391	10	118.08	4.05		16.67	6.93	-12.67	0.59
PI-A6-34	10	61.39	8.88		16.67	7.01	-12.67	2.41
PI438	10	111.95	3.56		16.67	7.02	-12.67	0.58
PI452	10	36.17	5.23		16.67	7.02	-12.67	2.41
PI327	10	31.12	4.5		16.67	7.05	-12.67	2.41
PI325	10	58.87	8.52		16.67	7.07	-12.67	2.41
PI431	10	184.29	2.65		16.67	7.08	-12.67	0.3
PI311	10	68.42	4.38		16.67	7.11	-12.67	1.07
PI326	10	53.15	7.69		16.67	7.12	-12.67	2.41
PI289	10	332.18	4.71		16.67	7.24	-12.67	0.59
PI-A13-19	10	111.34	14.18		16.67	7.26	-12.67	2.12
PI418	10	31.56	11.16		16.67	7.32	-12.67	5.9
PI285	10	340.3	3.6		16.67	7.33	-12.67	0.27
PI433	10	68.23	5.41		16.67	7.41	-12.67	1.32
PI324	10	104.56	15.13		16.67	7.44	-12.67	2.41
PI443	10	181.21	8.94		16.67	7.48	-12.67	0.83
PI-A4-43	10	56.33	8.15		16.67	7.5	-12.67	2.41

PI269	10	114.47	2.4		16.67	7.53	-12.67	0.43
PI425	10	76.05	6.13		16.67	7.87	-12.67	1.34
PI450	10	306.57	16.92		16.67	7.87	-12.67	0.94
PI275	10	76.19	2.5		16.67	7.9	-12.67	0.61
PI312	10	59.73	3.83		16.67	7.93	-12.67	1.07
PI424	10	70.67	6.15		16.67	8	-12.67	1.46
PI-A5-40	10	40.63	5.17		16.67	8.09	-12.67	2.12
PI434	10	190.14	2.74		16.67	8.16	-12.67	0.3
PI-A10-24	10	218.44	3.78		16.67	8.16	-12.67	0.31
PI459	10	198.87	2.08		16.67	8.27	-12.67	0.77
PI423	10	306.87	16.39		16.67	8.34	-12.67	0.91
PI446	10	147.62	5.77		16.67	8.36	-12.67	0.66
PI451	10	183.74	6.77		16.67	8.66	-12.67	0.62
PI313	10	55.2	3.54		16.67	8.69	-12.67	1.07
PI445	10	242.01	13.15		16.67	8.82	-12.67	0.92
PI421	10	144.44	17.14		16.67	8.83	-12.67	1.99
PI460	10	198.88	1.59		16.67	8.88	-12.67	0.57
PI435	10	142.82	9.15		16.67	8.92	-12.67	1.07
PI453	10	274.62	5.69		16.67	8.92	-12.67	0.36
PI257	10	71.14	10.29		16.67	9.02	-12.67	2.41
PI278	10	61.38	8.88		16.67	9.25	-12.67	2.41
PI314	10	52.53	3.36		16.67	9.36	-12.67	1.07
PI-A10-26	10	72.74	5.41		16.67	9.47	-12.67	1.25
PI420	10	179.22	10.3		16.67	9.62	-12.67	1
PI-A10-25	10	243.76	4.43		16.67	9.62	-12.67	0.28
PI259	10	152.38	4.87		16.67	9.63	-12.67	0.55
PI454	10	262.14	4.4		16.67	9.64	-12.67	0.3
PI457	10	91.62	4.12		16.67	9.65	-12.67	0.75
PI419	10	105.23	10.82		16.67	9.69	-12.67	1.75
PI455	10	210.59	8.65		16.67	9.73	-12.67	0.68
PI-A10-27	10	107.07	5.21		16.67	9.74	-12.67	0.81
PI456	10	139.6	7.42		16.67	9.84	-12.67	0.89
PI256	10	96.31	13.94		16.67	9.98	-12.67	2.41
PI-A10-28	10	266.39	4.31		16.67	9.98	-12.67	0.27
PI279	10	136.98	4.39		16.67	10.43	-12.67	0.73

Communauté d'Agglomération Var
Estérel Méditerranée

SCHÉMA DIRECTEUR D'EAU POTABLE

Rapport phase 2

Etude détaillée, scénarios

Octobre 2014

Informations qualité

Titre du projet	Schéma Directeur d'Eau Potable
Titre du document	Rapport phase 2
Date	Octobre 2014
Auteur(s)	
N° Affaire	

Contrôle qualité

Version	Date	Rédigé par	Visé par :
1	31/10/2014	GH/HS/BB	GH
2	6/11/2014	GH/HS/BB	GH
3	7/11/2014	GH/HS/BB	GH

Destinataires

Envoyé à :		
Nom	**Organisme**	**Envoyé le :**
Patrick GOURMAIN	Alizé environnement	Octobre 2014
Fréderic ROBBE	CAVEM	Octobre 2014
Sandrine CADAU	Véolia eau	Octobre 2014

Copie à :		
Nom	**Organisme**	**Envoyé le :**

Chapitre 1 Préambule 7

Chapitre 2 Rappel des conclusions de la phase 1 9

2.1 Fonctionnement du service actuel 9

2.2 Population future 9

Chapitre 3 Bilan besoins-ressources 11

3.1 Estimation des besoins futurs 11

3.2 Rappel sur la capacité de production en eau potable 12

3.3 Confrontation des besoins futurs avec la capacité de production actuelle 12

Chapitre 4 Gestion patrimoniale : approche du taux de renouvellement à consentir 13

4.1 Décret n°2012-97 – Grenelle 2 13

4.2 Taux de renouvellement 13
4.2.1 Principe 14
4.2.2 Application sur Fréjus-St Raphaël 14

4.3 Ordre de grandeur des budgets de renouvellement canalisation 17
4.3.1 Fréjus 17
4.3.2 Saint Raphaël 17

4.4 Gestion patrimoniale 17

Chapitre 5 Modélisation en situation future 18

5.1 Préambule 18
5.1.1 Choix du logiciel de modélisation 18
5.1.2 Situation modélisée 18
5.1.3 Objectifs 18
5.1.4 Contrainte de fonctionnement du réseau : rappel phase 1 18

5.2 Application de la demande de pointe future 20
5.2.1 Modèle de Fréjus 21
5.2.2 Modèle de St Jean de Cannes 21
5.2.3 Modèle de St Aygulf 22
5.2.4 Modèle de St Raphaël 22

5.3 Analyse du fonctionnement du système actuel sous la demande de pointe future 23

Chapitre 6 Scénario 0 : Aménagements de base 24

6.1 Fréjus 25
6.1.1 Action F.R.1 : quartier Caïs 25
6.1.2 Action F.R.2 : quartier XVe Corps 26
6.1.3 Action F.R.3 : liaison Gargalon - Bellevue 27
6.1.4 Action F.R.4 : ZAC des Sables 28
6.1.5 Action F.R.5 : Saint Aygulf Avenue Michelet 29
6.1.6 Action F.R.6 : Saint Jean de Cannes RN7 30
6.1.7 Action F.R.7 : Liaison Arènes – RD 4 31

6.2 Saint Raphaël 32
6.2.1 Action SR.R.1 : Avenue de l'Europe 32
6.2.2 Action SR.R.2 : Avenue de Provence, Victor Hugo 33

6.3 Bilan des renforcements de base 34

Chapitre 7 Scénario 1 : Sécurisation sur le stockage 35

7.1 Action F.S.1 : Saint Aygulf Haut 40

7.2 Action F.S.3 : St Jean 42

7.3 Action SR.S.1 : Défends 43

7.4 Bilan des renforcements de Scénario 1 44

Chapitre 8 Scénario 2 : Sécurisation sur la défense incendie 45

8.1 Action F.DI : Renforcements Défense Incendie Fréjus 46
8.1.1 Action F.DI.1 : Rue Noël Garnier 48
8.1.2 Action F.DI.2 : Place Février 49
8.1.3 Action F.DI.3 : Avenue du Mont Aventin 50
8.1.4 Action F.DI.4 : Allée Chanteclerc 51
8.1.5 Action F.DI.5 : Avenue Rose de Mai 52
8.1.6 Action F.DI.6 : Est de Saint Jean de Cannes (rue du Marsaou et autres) 53
8.1.7 Action F.DI.7 : Allée des Mimosas de l'Escaillon (St Jean) 54
8.1.8 Action F.DI.8 : Allée du Levant (St Aygulf) 55
8.1.9 Action F.DI.9 : Avenue Richard Wagner (St Aygulf) 56

8.2 Action SR.DI : Renforcements Défense Incendie Saint Raphaël 57
8.2.1 Action SR.DI.1 : Avenue des Mimosas (1) 58
8.2.2 Action SR.DI.2 : Avenue des Gondins 59
8.2.3 Action SR.DI.3 : Avenue du Hameau 60
8.2.4 Action SR.DI.4 : Boulevard du Sémaphore 61
8.2.5 Action SR.DI.5 : Avenue de Flore 62
8.2.6 Action SR.DI.6 : Avenue de la Soleillette 63
8.2.7 Action SR.DI.7 : Route de St Barthélémy 64
8.2.8 Action SR.DI.8 : Impasse des Marguerites 65
8.2.9 Action SR.DI.9 : Boulevard des Lucioles 66

8.2.10 Action SR.DI.10 : Avenue des Mimosas (2) 67
8.2.11 Action SR.DI.11 : Avenue du Logis d'Azur 68
8.2.12 Action SR.DI.12 : Chemin de la Lauve 69
8.2.13 Action SR.DI.13 : Boulevard du Rastel 70

8.1 Bilan des renforcements de Scénario 2 71

Chapitre 9 Bilan d'investissement prévisionnel 72

Liste des tableaux

Tableau 1 : Prospectives d'évolution de la population de Fréjus et Saint Raphaël 10
Tableau 2 : estimation des besoins futurs 11
Tableau 3 : capacité de production actuelle 12

Chapitre 1 Préambule

La Communauté d'Agglomération Var Estérel Méditerranée (CAVEM) regroupe les communes de Fréjus, Saint Raphaël, le Puget-sur-Argens, Roquebrune-sur-Argens et les Adrets-de-l'Esterel,

Située entre Cannes et Saint-Tropez, la Communauté d'Agglomération Var Estérel Méditerranée s'étend sur un territoire de 347 km^2 et compte environ 108 000 habitants permanents.

La Communauté d'Agglomération Var Estérel Méditerranée est compétente, de par ses statuts, en matière d'eau et d'assainissement.

Les travaux engagés ces dernières années ont permis d'atteindre, et surtout de maintenir, un niveau de rendement de distribution élevé (proche des 90 %), et un indice linéaire de perte maîtrisé (inférieur à 5 m3/j/km pour un réseau de typologie « urbaine »), 2 indicateurs qui reflètent un réseau en bon état.

Néanmoins, la CAVEM souhaite disposer d'un **Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable** (SDAEP) plus spéciquement sur les Communes de Fréjus et Saint Raphaël, afin de mieux cibler les actions à entreprendre dans les années à venir, et de définir les solutions techniques les mieux adaptées à la gestion de l'eau potable.

L'étude vise à deux objectifs principaux :

- L'établissement d'un programme de travaux chiffré et hiérarchisé pour :
  - pallier les insuffisances actuelles au regard des dysfonctionnements identifiés,
  - prendre en compte le développement attendu à échéance +15 ans par le biais de l'établissement de la demande en eau à attendre et de l'évaluation de son impact sur les équipements existants,
  - protéger les ressources en eau.
- L'édition d'une carte communautaire de zonage de l'alimentation en eau potable établie à partir:
  - Des besoins définis aux PLU,
  - De la capacité actuelle et future des équipements AEP existants.

L'étude comporte 3 phases distinctes :

Phase 1 : Diagnostic. Elle se décompose en 6 volets:

Volet 1 : Données générales,

Volet 2 : Données structurelles,

Volet 3 : Données quantitatives,

Volet 4 : Données qualitatives,

Volet 5 : Campagne de mesures,

Volet 6 : Modélisation de la situation actuelle,

Phase 2 : Etude détaillée, scénarios et étude comparative.

Phase 3 : Schéma Directeur et documents réglementaires.

Le présent rapport présente l'avancement du rapport phase 2

Il répond aux objectifs suivants :

- Rappel des conclusions des phases précédentes, plus spécifiquement en terme de besoins futurs,
- Analyse des effets de la répercussion de ces besoins futurs sur le réseau actuel, par le biais de la modélisation numérique des réseaux,
- Proposition des actions à entreprendre pour répondre aux insuffisances prévisionnelles en situation futures,
- Présentation de scénarii sur les différentes solutions de travaux envisageables, et comparaison.

Chapitre 2 Rappel des conclusions de la phase 1

2.1 Fonctionnement du service actuel

L'analyse des données existantes, les visites des installations et les rencontres avec les représentants de la CAVEM et de l'exploitant VEOLIA ont permis de dresser un bilan de l'état des installations d'eau potable de la collectivité.

Cette première phase de l'étude a permis de faire apparaître les limites du service actuel de distribution d'eau potable :

- **gestion délicate en situation de pointe saisonnière sur une année sèche : production en flux tendu, temps accru de fonctionnement des pompages ;**
- **manque local d'organes de régulation de pression ;**
- **défense incendie localement défaillante ;**
- **temps de séjour a priori longs sur les antennes terminales, même en pointe estivale : rechloration nécessaire ?**

Néanmoins, le diagnostic réalisé et la modélisation numérique des réseaux ont également permis de montrer que :

- **l'ensemble des réseaux de distribution est judicieusement dimensionné pour la pointe saisonnière actuelle, ce qui tend à rassurer sur sa constitution ;**
- **les indicateurs techniques (rendement de distribution, indice linéaire de perte,…) font état d'un réseau pouvant être qualifié de « bon » à « très bon » en terme de constitution (pertes en eau maîtrisées) ;**
- **les moyens mis en œuvre par l'exploitant sur le périmètre sont jugés tout à fait propices à une gestion en temps réel des évènements sur le réseau (détection des fuites / casses, et réparations), donc par conséquent, à un maintien d'un niveau de performance (rendement notamment) élevé des réseaux.**

2.2 Population future

La projection de population retenue pour chaque commune a fait l'objet d'une collaboration entre les services technique de la CAVEM et les services urbanisme des communes de Saint Raphaël et de Fréjus.

Ainsi, les chiffres à considérer sont les suivants :

	Résultat des prospectives démographiques CAVEM (nbre d'habitants permanents)			
	2009	**2020**	**2030**	**2040**
Fréjus	52 203	57 230	61 370	65 800
Saint Raphaël	34 269	38 230	42 230	46 650
Total	**86 472**	**95 460**	**103 600**	**112 450**

Tableau 1 : Prospectives d'évolution de la population de Fréjus et Saint Raphaël

Moyennant les hypothèses retenues, la population permanente sur Fréjus et Saint Raphaël estimée en 2040 serait de l'ordre de 112 500 habitants.

Concernant la population estivale, avec les hypothèses considérées, la capacité totale d'hébergement sur Fréjus-Saint-Raphaël serait théoriquement de l'ordre de **163 000 saisonniers au maximum**.

Au total, la population maximale susceptible d'être présente sur site (jour de pointe estivale) serait donc de l'ordre de 275 000 habitants en 2040.

La rencontre avec les interlocuteurs chargés de l'urbanisme des deux communes de Fréjus et St Raphaël aura permis de recenser un certain nombre de projets d'urbanisme, précisément localisés, et planifiés (cf. rapport de phase 1). Cette base de travail permettra dans la suite de l'étude d'opérer une répartition spatiale de la demande, géographiquement précise sur ces projets, et diffuse sur le reste du territoire communal.

Chapitre 3 Bilan besoins-ressources

3.1 Estimation des besoins futurs

L'évaluation des besoins futurs à l'échelle communale doit se baser principalement sur une série de 3 hypothèses majeures :

- Evolution de la population : cf. chiffres retenus au chapitre précédent ;
- Evolution des rendements : étant donné les rendements actuels (plutôt bons et élevés), il est retenu pour hypothèse **une amélioration progressive et lente des rendements** au fil des échéances pour atteindre une valeur réaliste, fixéés à **91 % en 2040** sur Fréjus comme sur St Raphaël (respectivement 86.7 et 88.5 % en 2013) ;
- Evolution des dotations : la détermination des besoins futurs s'appuie sur l'analyse des consommations, en terme d'évolution sur les dernières années d'observation. Or, comme classiquement observé sur le territoire national, la tendance générale de la consommation par abonné est à la baisse depuis quelques années. Cette diminution avérée n'est néanmoins délibérément pas prise en compte dans nos hypothèses, afin de ne pas prendre le risque de sous-estimer la demande en eau future, et étant donnée la difficulté de prévoir les seuils de stabilisation de cette dotation dans le futur. Il est choisi de maintenir les niveaux de dotation moyenne actuels, et de les répercuter sur les échéances futures, soit, une valeur retenue de **206.5 l/j/hab**, sur les deux communes (valeur VEOLIA 2013).

Note : la prise en compte de la pointe saisonnière est appréhendée à travers la considération de la population estivale

D'où les évolutions projetées suivantes :

Evolution par rapport aux besoins actuels (distribution en m3/j)	Jour moyen 2013	Jour de pointe 2013	Jour moyen 2040	Jour de pointe 2040
Fréjus (m3)	17 390	31 310	19 120	34 410
St Raphaël (m3)	13 690	24 630	15 040	27 070
TOTAL (m3)	**31 080**	**55 940**	**34 160**	**61 480**

Tableau 2 : estimation des besoins futurs

Globalement, la demande en distribution de pointe 2040 augmenterait donc de l'ordre de + 10 % par rapport à la pointe 2013, pour se situer autour de 61 500 m3/j.

Note : cette augmentation des besoins ne suit pas linéairement celle de la population (elle lui est inférieure), consécutivement à l'hypothèse d'amélioration des rendements.

3.2 Rappel sur la capacité de production en eau potable

L'aire d'étude est alimentée par trois usines de traitement d'eau potable, exploitées par le SEVE, ainsi qu'un piquage direct sur l'eau de la Siagnole pour Les Adrets de l'Estérel. Les caractéristiques des ouvrages d'exploitation sont décrites ci-dessous. La capacité de pompage inscrite dans le tableau ci-après correspond à la capacité d'équipement. La durée de fonctionnement d'une station de pompage sur une journée est prise égale à 20 heures (en maximum théorique admissible).

Commune d'implantation	Usine	Type	Type de traitement	Capacité de production (m3/h)	Capacité de production (m3/j)
LE MUY	Usine du Muy	Prise d'eau Argens	Coagulation-Floculation-Décantation-Filtration sous pression-Ozonation	650	13 000
		Forages du Rabinon	Ozonation	720	14 400
Roquebrune-sur-Argens	Usine du Fournel	Nappe de l'Argens	Filtre sous pression-Désinfection	290	5800
Fréjus	Usine du Gargalon	Sources de la Siagnole	Filtres bicouches-ozonation	900	18 000
		Retenue de St Cassien	Coagulation-Floculation-Décantation-Filtration ouverte-Ozonation-Chloration	1620	32 400
CAPACITE TOTALE SEVE	/			**4 180**	**83 600**

Tableau 3 : capacité de production actuelle

Soit une capacité de production actuelle de 83 600 m3/j en pointe.

Note : cette capacité de production n'est pas dévolue entièrement à la CAVEM, le SEVE alimentant d'autres collectivités par le biais de ses usines.

3.3 Confrontation des besoins futurs avec la capacité de production actuelle

La compétence « production en eau potable » étant dévolue au SEVE, il appartient à la CAVEM de s'enquérir auprès du SEVE que les besoins en eau de la collectivité pourront continuer à être assurés par ce dernier, à hauteur de l'évolution des besoins sur le territoire d'étude.

La capacité de production nécessaire pour couvrir les besoins de pointe 2040, selon les hypothèses considérées, devra être équivalente à environ 60 000 m3/j.

Note : Le SEVE a lancé son propre diagnostic sur les capacités de production de ses différents sites, et en a établi son propre programme de travaux de renforcement.

Chapitre 4 Gestion patrimoniale : approche du taux de renouvellement à consentir

4.1 Décret n°2012-97 – Grenelle 2

Le décret n°2012-97 fixe un objectif de rendement des réseaux de 85 %, modulé en fonction du caractère urbain ou rural du service. Si tel n'est pas le cas, un plan d'action détaillé doit être mené. Sur le périmètre de la CAVEM, comme rappelé en introduction du présent rapport, le rendement objectif global sur l'entité « Fréjus St Raphaël » était atteint et dépassé en 2012 (89.1% calculé, 89.3% annoncé dans le RAD). Les données 2013 individualisées sur chacune des deux communes font état d'une situation similaire bien que légèrement dégradée : respectivement 86.7 et 88.5 % en 2013, sur Fréjus et St Raphaël.

Réglementairement, les objectifs du Grenelle 2 peuvent donc être considérés comme globalement atteints à ce jour. Le maintien (à minima) voire l'amélioration de ce niveau de service doivent dorénavant constituer le leitmotiv des équipes d'exploitation.

Des efforts importants sont d'ores et déjà mis en œuvre :

- sectorisation fine
- optimisation des critères de renouvellement des conduites par les exploitants
- prélocalisation de fuite à poste fixe
- prélocalisation acoustique itinérante
- …

Les moyens mis en œuvre par l'exploitant sur le périmètre sont jugés tout à fait propices à une gestion en temps réel des évènements sur le réseau (détection des fuites / casses, et réparations), donc par conséquent, à un maintien d'un niveau de performance (rendement notamment) élevé des réseaux.

4.2 Taux de renouvellement

Le principal objectif poursuivi par le renouvellement des réseaux est purement patrimonial : le maintien d'un âge et d'un état correct du patrimoine.

L'âge de la canalisation ne doit pas être considéré comme un facteur de désordre mais plutôt comme un facteur de présomption de la nécessité de renouveler.

4.2.1 Principe

Il est rappelé ci-après, la corrélation entre taux de renouvellement et âge de réseau.

Taux de renouvellement par an	Nombre d'années pour renouveler totalement le réseau	Age moyen du réseau à terme
0,6 %	167 ans	83 ans
0,7 %	143 ans	71 ans
0,8 %	125 ans	62,5 ans
0,83 %	120 ans	60 ans
0,9 %	111 ans	55,5 ans
1 %	100 ans	50 ans
1,1 %	91 ans	45,5 ans
1,2 %	83 ans	41,6 ans

En France, en 2013, l'âge moyen des réseaux est de l'ordre de 40 ans, la plupart des réseaux ayant été posés dans les années 1970.

Pour maintenir un âge moyen des réseaux de 40 ans, le taux de renouvellement à appliquer doit être de 1,2 % par an environ.

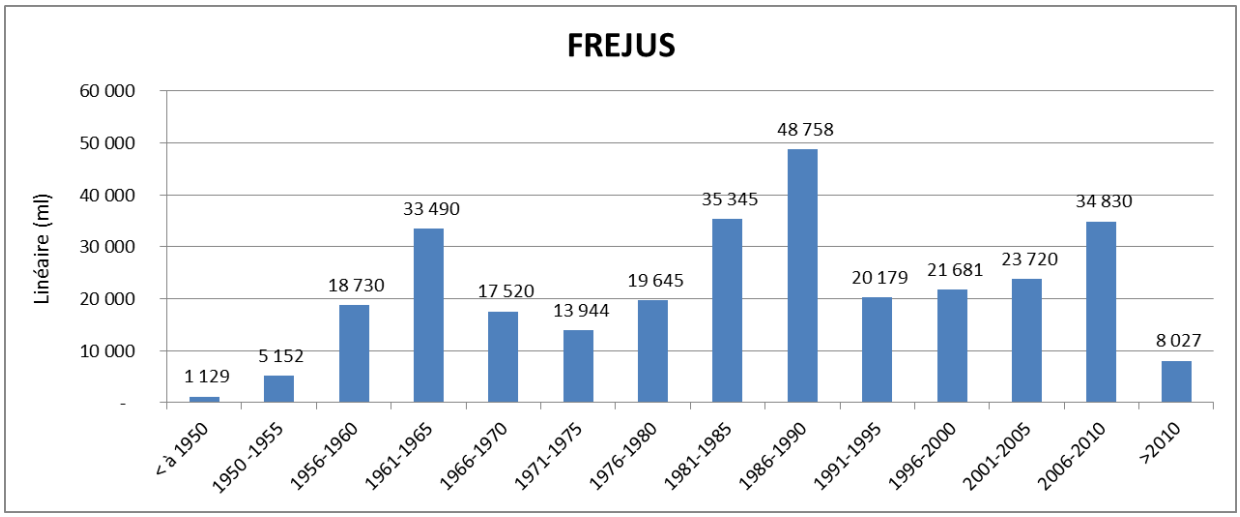
Or le taux de renouvellement actuel observé en France est de 0,6 % ce qui conduirait à terme à doubler l'âge moyen des réseaux.

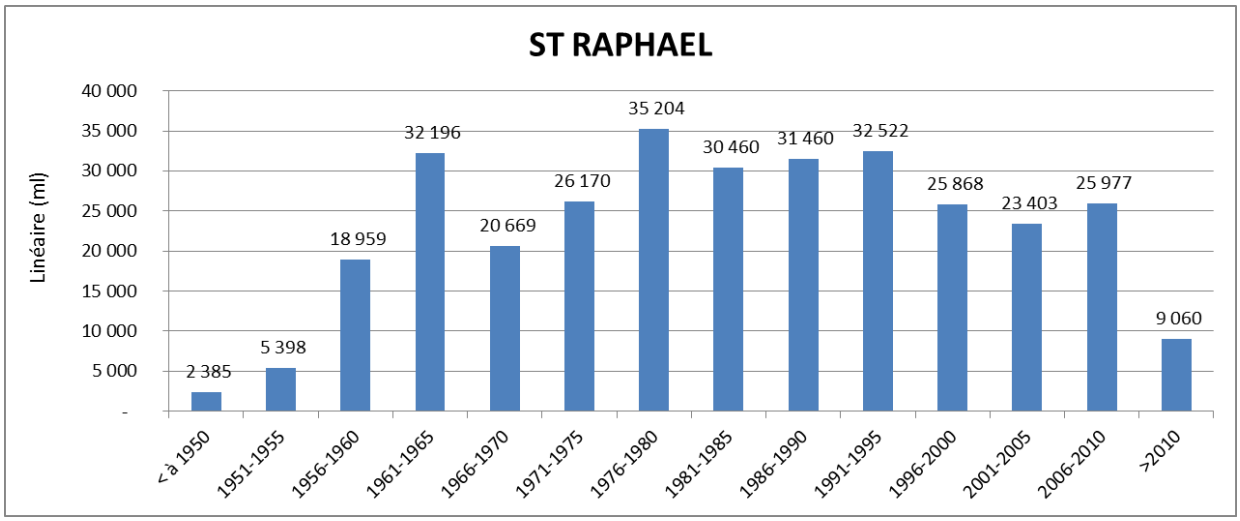
Afin de ne pas laisser se dégrader les réseaux d'eau potable, un taux plus ambitieux doit être trouvé.

La valeur couramment admise et choisie pour stabiliser un âge moyen de réseau est de 60 ans maximum, soit un taux de renouvellement objectif de 0,83 %.

4.2.2 Application sur Fréjus-St Raphaël

Les âges médians des réseaux ont été approchés à partir des années de pose fournies par l'exploitant VEOLIA :

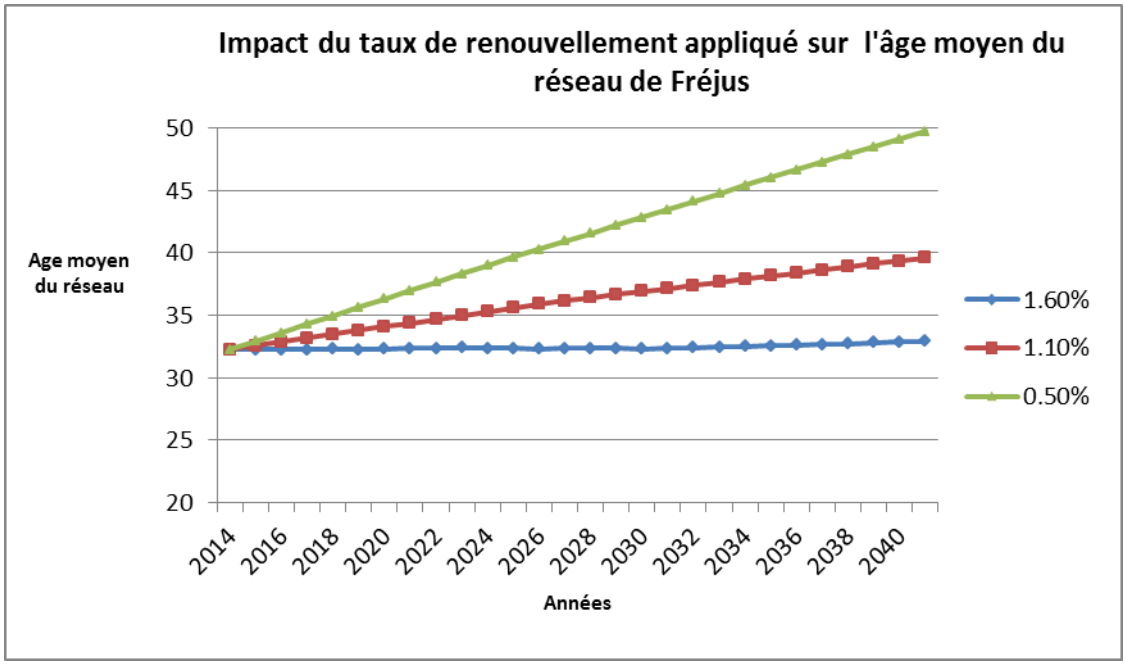


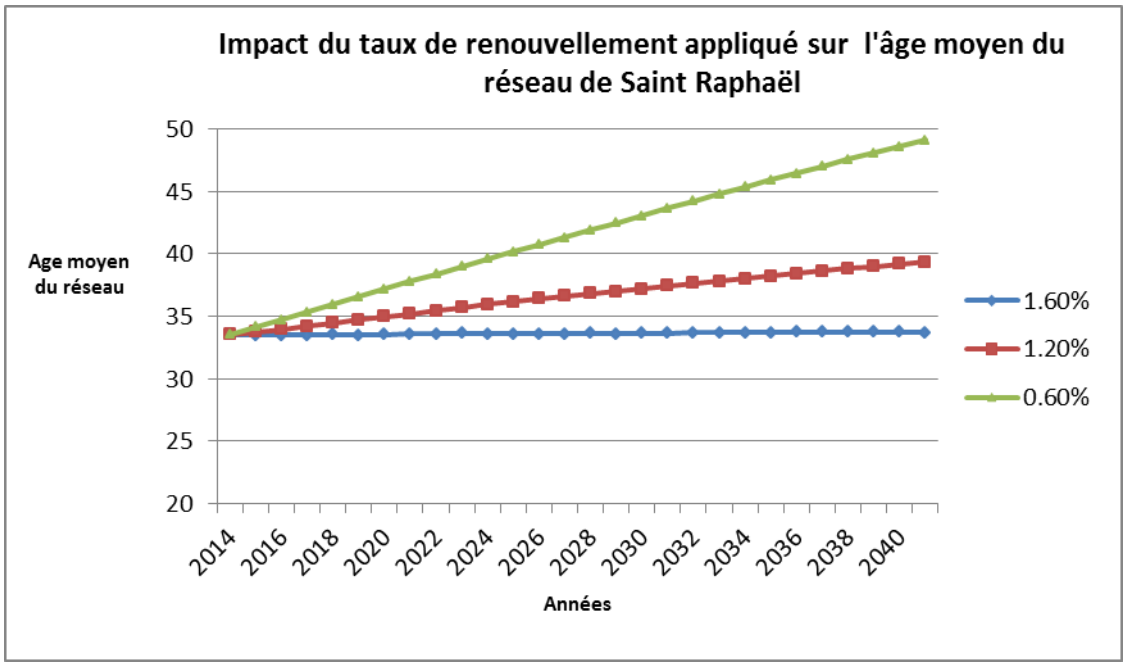


Soit les âges médians suivants :

- **32 ans pour Fréjus ;**
- **33 ans pour St Raphaël ;**

En faisant l'hypothèse, que les réseaux renouvelés sont systématiquement les plus anciens et en observant plusieurs taux objectif de renouvellement, constants d'une année sur l'autre, on obtiendrait les résultats suivants :





Pour Fréjus : Le maintien de l'âge moyen actuel nécessiterait un taux de renouvellement de 1.6 % par an environ ;

Pour Saint Raphaël : Le maintien de l'âge moyen actuel nécessiterait un taux de renouvellement de 1.6 % par an environ ;

Pour ces périmètres même en renouvelant à un rythme très faible (0.5 à 0.6 % par an), l'âge moyen du réseau n'atteindrait pas 50 ans en 2040. En contrepartie des efforts importants seraient à entreprendre après 2040.

Ainsi, quels que soient les taux de renouvellement antérieurs, il est préconisé de choisir comme base du programme de renouvellement des canalisations du schéma directeur un taux objectif de 0,9 % par an afin de lisser les investissements dans le temps, et de se maintenir à long terme sous la barrière des 60 ans d'âge moyen.

4.3 Ordre de grandeur des budgets de renouvellement canalisation

4.3.1 Fréjus

La longueur totale du réseau de distribution est d'environ **302 km**, hors branchements.

Sur Fréjus, pour maintenir un âge moyen de réseau sous les 60 ans à terme, le linéaire à renouveler annuellement serait au minimum de 2.7 km, tous matériaux / diamètres confondus. Répercuté sur la structure de répartition du réseau par classes de diamètres actuelle, l'investissement à consentir serait alors environ 1 400 k€ H.T. par an.

4.3.2 Saint Raphaël

La longueur totale du réseau de distribution est d'environ **320 km**, hors branchements.

Sur Saint Raphaël, pour maintenir un âge moyen de réseau de 60 ans, le linéaire à renouveler annuellement serait d'environ 2.9 km, tous matériaux / diamètres confondus. Répercuté sur la structure de répartition du réseau par classes de diamètres actuelle, l'investissement à consentir serait alors environ 1 500 k€ H.T. par an.

4.4 Gestion patrimoniale

De façon générale, la sectorisation permet une meilleure réactivité sur les fuites, et permet donc de gagner plus rapidement des points de rendement. Qui plus est, les données sur les nombres et localisations des fuites et des interventions liées doivent alimenter une base de données afférente (dite base de donnée de « gestion patrimoniale ») et permettre d'engager une véritable analyse multicritère dont l'objectif est de prioriser les renouvellements. Cette analyse prend par exemple également en compte d'autres critères descriptifs, tels que les âges de réseaux et les matériaux.

Sur les communes de Fréjus et Saint Raphaël, le délégataire VEOLIA exploite d'ores et déjà une sectorisation de réseau effective : la situation est déjà pleinement opérationnelle et favorable à la mise en œuvre ou à la poursuite d'une démarche de systématisation d'actualisation de la base de données « gestion patrimoniale ». Des propositions de renouvellement émanant des délégataires sont d'ores et déjà soumises annuellement à la CAVEM, et basées sur l'exploitation de cette base de données, via une analyse multicritère (cf. rapport de phase 1).

Chapitre 5 Modélisation en situation future

5.1 Préambule

5.1.1 Choix du logiciel de modélisation

La modélisation du réseau a été réalisée sous le logiciel PICCOLO.

Le diagnostic en lui-même comprend deux phases distinctes d'utilisation de ce logiciel :

- la simulation puis l'analyse du fonctionnement du réseau avec les données actuelles : c'est le " calage " du réseau, en même temps que le diagnostic proprement dit du réseau de distribution (phase 1 de l'étude).
- la simulation puis l'analyse du fonctionnement du réseau avec les données futures: cette phase permet de définir les renforcements de réseaux nécessaires en intégrant l'évolution des besoins (présente phase 2 de l'étude).

5.1.2 Situation modélisée

La modélisation réalisée correspond à une situation dite « de pointe estivale 2014 », basée sur une journée de consommation telle qu'estimée précédemment.

5.1.3 Objectifs

La modélisation du système AEP de la CAVEM en situation future a pour objectifs d'identifier les faiblesses de fonctionnement du réseau actuel vis-à-vis de la répartition géographique estimée et de la quantification des besoins futurs, et en particulier :

- de tester la structure du réseau de distribution : les simulations de fonctionnement des réseaux permettent d'anticiper des anomalies dues à un dimensionnement inadapté des canalisations (critères de vitesse, pertes de charge, et pression) ;
- de tester l'adéquation des ressources, des points de livraison, du stockage vis-à-vis des besoins projetés ;
- de tester l'adéquation des aménagements possibles pour pallier les anomalies rencontrées sur site ou mises en évidence lors de la modélisation ;
- de vérifier la capacité de transfert des canalisations pour la défense incendie ;
- ….

5.1.4 Contrainte de fonctionnement du réseau : rappel phase 1

Les paramètres exigibles d'un réseau public d'eau potable sont :

- la qualité (c'est-à-dire la potabilité) de l'eau ;
- une pression suffisante en tout point de la desserte ;
- un débit suffisant en tout point de la desserte ;

- la garantie de bonnes conditions de fonctionnement des appareils de lutte contre l'incendie (bouches et poteaux d'incendie).
- …

Les simulations informatiques du fonctionnement du réseau maillé permettent d'obtenir ou de vérifier les valeurs atteintes sur certains critères retenus comme « dimensionnant ». Ces critères sont présentés dans les sous chapitres suivants.

5.1.4.1 Vitesse maximale atteinte

La vitesse maximale préconisée pour les réseaux de distribution, afin d'éviter une usure trop importante de la canalisation par les matières en suspension dans l'eau, et d'augmenter la durée de vie du matériel disposé sur le réseau (réducteurs, clapets, compteurs, ...), est de :

- **V = 1,5 m/s** (pour les distributions et adductions gravitaires, c'est-à-dire hors refoulements).

Les tronçons ne remplissant pas cette condition selon les simulations informatiques du réseau AEP seront listés, en simulation future, afin de prévoir un programme de travaux visant à les renforcer.

Afin de restreindre les pertes de charge, il est généralement **conseillé de limiter les vitesses à moins de 1 m/s** pour les canalisations de diamètre inférieur ou égal à 150.

*Note : Dans le cas particulier des tronçons **d'adduction ou de refoulement**, des valeurs de vitesses pouvant atteindre les **2,5 m/s en pointe sont couramment admises et tolérées**.*

5.1.4.2 Perte de charge maximale atteinte

Un autre indicateur de la plus ou moins grande saturation d'un réseau est le coefficient de perte de charge J exprimé en m/km : il est considéré qu'un tronçon de réseau est correctement dimensionné si ce paramètre reste inférieur à :

- **J = 10 m/km ;**

Ce qui représente une perte de charge d'environ 1 bar par kilomètre de conduite. L'adoption de ce critère (perte linéaire de pression) présente l'avantage de s'appliquer de la même manière pour tous les diamètres.

5.1.4.3 Pression minimale et maximale atteinte

La pression minimale du réseau public AEP pour les besoins du consommateur est de :

- **Pmin = 15 mètres CE (soit environ 1.5 bar) ;**

Il faut tenir compte des pertes de charges et de la pression nécessaire au fonctionnement de certains appareils sanitaires ou électroménagers (notamment les chauffe-eaux). Cette valeur sera donc choisie comme valeur de consigne.

La pression maximale conseillée du réseau public AEP pour les besoins du consommateur est de :

- **Pmax = 70 mètres CE (soit environ 7.0 bars) ;**

Au-delà, les risques de fuites et de détérioration des appareils de plomberie intérieure s'accroissent.

Au final, les valeurs de consignes choisies sur les schémas des réseaux AEP seront respectivement :

- **1.5 bar pour l'interprétation des manques de pression ;**
- **7.0 bars pour l'interprétation des surpressions ;**
- **entre ces deux valeurs : pressions du réseau AEP satisfaisantes.**

5.1.4.4 Marnage des réservoirs

Une eau stagnante dans un réservoir devient potentiellement non potable, du fait de son temps de séjour conséquent et de son non-renouvellement (disparition progressive jusqu'à totale du chlore par exemple, si l'eau avait été chlorée en amont). Un marnage minimal et à fréquence régulière est signe d'un renouvellement au moins partiel du stock d'eau en cuve, et donc d'un risque réduit en terme de salubrité publique.

Il est ainsi vérifié, par le biais du modèle, que chaque réservoir effectue sur 24 heures **au moins un cycle de marnage** (remplissage / vidange) et sur des **hauteurs significatives** (fonction du volume et de la géométrie de la cuve, mais globalement admis supérieur à 50 cm au minimum).

5.2 Application de la demande de pointe future

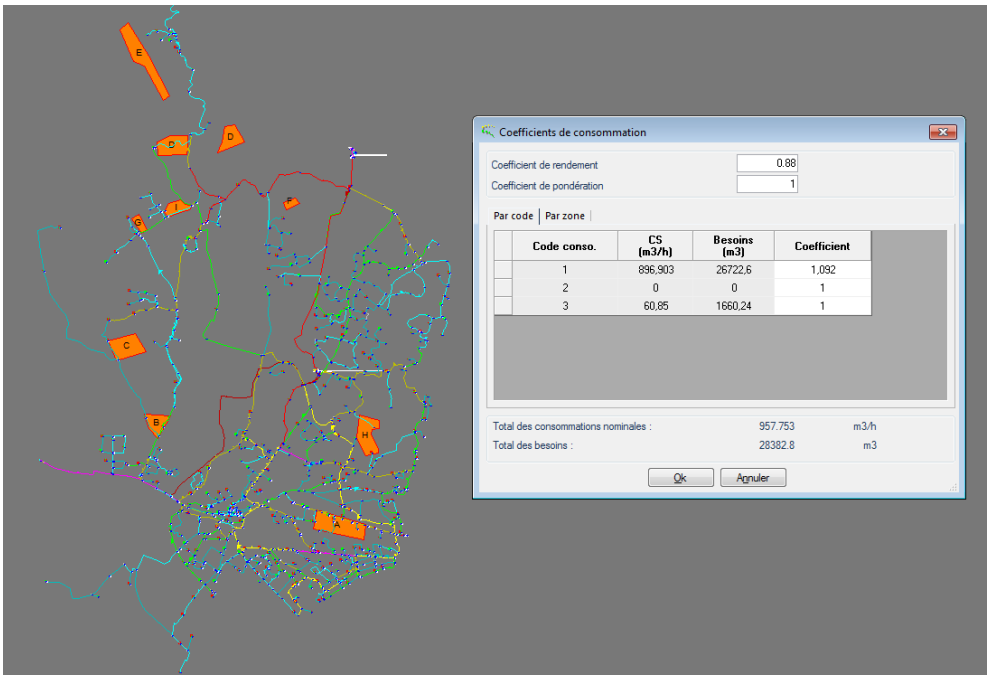
Rappel :

- Les besoins quantifiés des différentes opérations immobilières ou projets de développement préalablement identifiés avec les services urbanisme des deux communes de Fréjus et de Saint Raphaël sont positionnés manuellement sur le modèle, précisément sur les nœuds de rattachement du modèle correspondant au point de piquage sur le réseau susceptible d'alimenter le projet à terme.
- Le reste des besoins est disséminé de façon aléatoire et uniforme sur le modèle, en privilégiant les secteurs susceptibles de se densifier à terme, et en excluant ceux déjà denses et non modifiables (type centre-ville ancien par exemple), ou ceux protégés par le PLU (espaces naturels, agricole, non constructible, etc…).

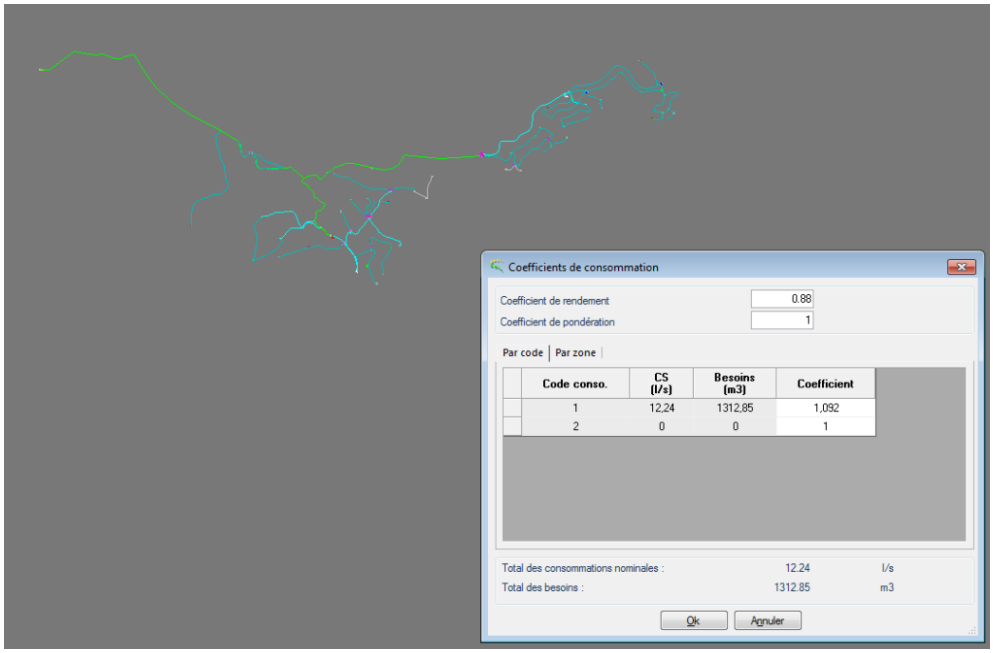
A titre informatif, les aperçus ci-après illustrent la cohérence de la répartition des besoins futurs sur les différents modèles, avec le recensement des opérations immobilières tel qu'effectué précédemment en phase 1.

Les zones orangées sur les aperçus représentent les projets en question – cf. phase 1.

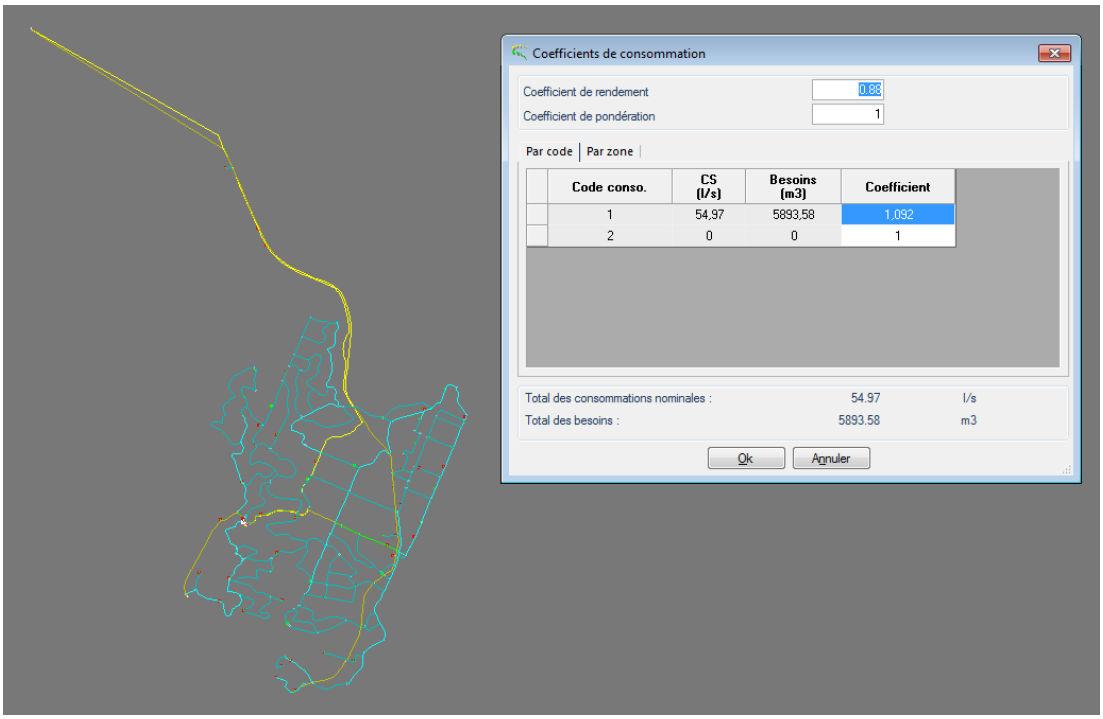
5.2.1 Modèle de Fréjus



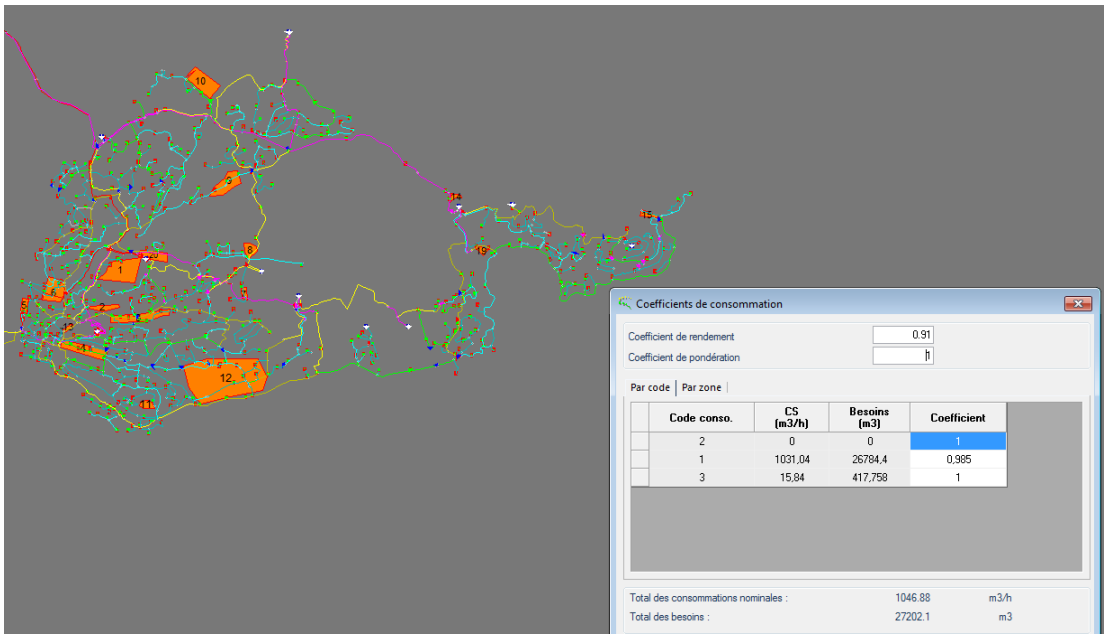
5.2.2 Modèle de St Jean de Cannes



5.2.3 Modèle de St Aygulf



5.2.4 Modèle de St Raphaël



5.3 Analyse du fonctionnement du système actuel sous la demande de pointe future

A partir des 4 modèles de base constitués et calés en phase 1, sur lesquels la demande en eau future est appliquée localement, sont relevées les insuffisances futures du réseau actuel, en période de pointe.

Certains de ces dysfonctionnements peuvent a priori être solutionnés de façon catégorique par une préconisation unique et sont par conséquent identifiés comme résorbables sans réelle alternative possible.

Indépendants des scénarios qui seront consécutivement développés, ces derniers dysfonctionnements feront l'objet d'un ensemble de préconisations que l'on regroupera sous le terme de « renforcements de base ». Cet ensemble de recommandations techniques et structurelles constituera un socle commun et préalable aux scénarios qui seront construits par la suite et s'appuieront sur ces premiers aménagements du réseau.

Chapitre 6 Scénario 0 : Aménagements de base

Le présent chapitre rassemble les actions préconisées pour atteindre le double objectif :

- D'améliorer la situation actuelle suite au diagnostic de phase 1,
- De répondre aux besoins du périmètre à l'horizon 2040 (hors sécurisation).

Les actions regroupées dans le présent scénario 0 sont, de façon générale, liées à un sous-dimensionnement du réseau hydraulique. Elles consistent donc principalement en des renforcements de réseaux.

Note : Même si le réseau de la ville de Fréjus est décomposé en 3 sous-modèles, dans un esprit de clarté, on présentera les actions par commune, Fréjus, puis Saint Raphaël.

6.1 Fréjus

6.1.1 Action F.R.1 : quartier Caïs

- **Constat :**
  - Le quartier Caïs va se trouver très prochainement sous l'influence de 2 gros projets d'aménagements : Le Colombier et Les Caïsses.
  - La maille actuelle de desserte se fait via une conduite PVC DN 110.
  - Avec l'accentuation des besoins futurs, la maille actuelle devient critique sur les critères vitesse et perte de charge, en distribution de pointe. La défense incendie n'est plus assurée. La conduite sera insuffisante pour l'alimentation des abonnés, il convient de prévoir son renforcement.

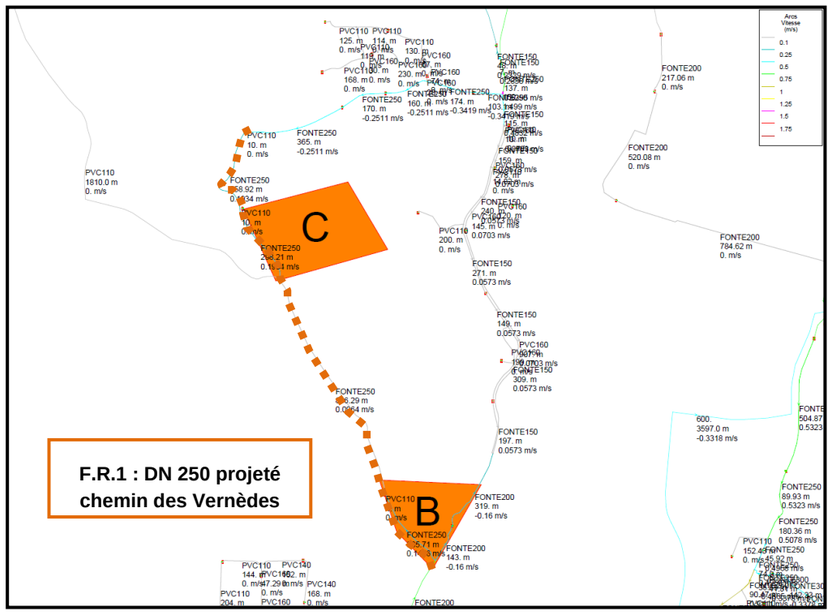
- **Objectifs :**
  - Optimiser le fonctionnement hydraulique de la zone, en garantissant une vitesse de passage suffisante en fonctionnement normal, tout en permettant une défense incendie efficiente ;

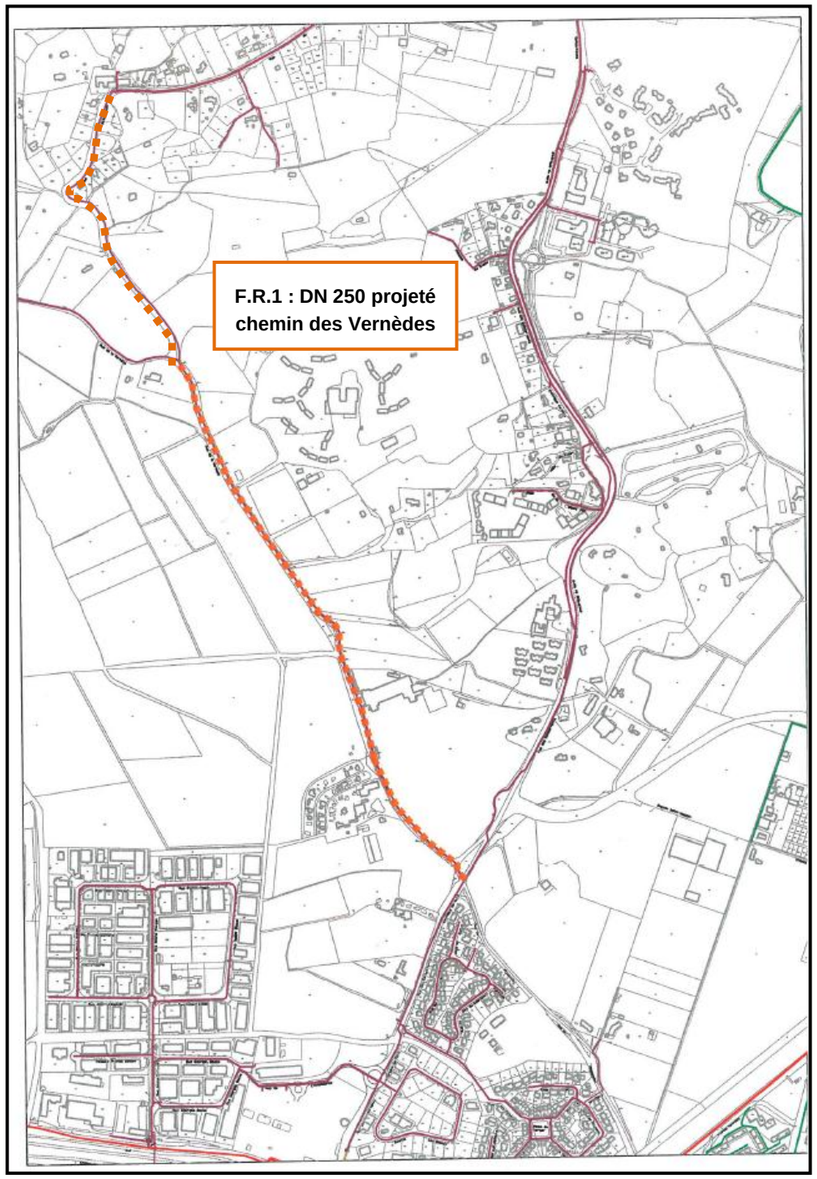
- **Phasage :** **A déterminer**

- **Description des aménagements proposés :**
  - Chemin des Vernèdes : pose de 1 860 ml de DN 250 (PVC 110 existant) ;
    (entre le DN 250 de la rue du Malbousquet et le DN 200 de la RD4 route de Bagnols en forêt).

- **Coût estimatif :**

Renforcement de 1860 ml en DN 250 : 1 145 k€ H.T





6.1.2 Action F.R.2 : quartier XVe Corps

- **Constat :**
  - Le quartier XV^{e} Corps va se trouver très prochainement sous l'influence majeure d'un gros projet d'aménagement, la ZAC des Sables, et vraisemblablement également sous celle, moins prévisible, de la densification de la demande sur le front de mer et le centre-ville.
  - La maille actuelle de desserte se fait via une conduite DN 300.
  - Avec l'accentuation des besoins futurs, la maille actuelle devient critique sur les critères vitesse et perte de charge, en distribution de pointe. La conduite sera insuffisante pour l'alimentation des abonnés, il convient de prévoir son renforcement.

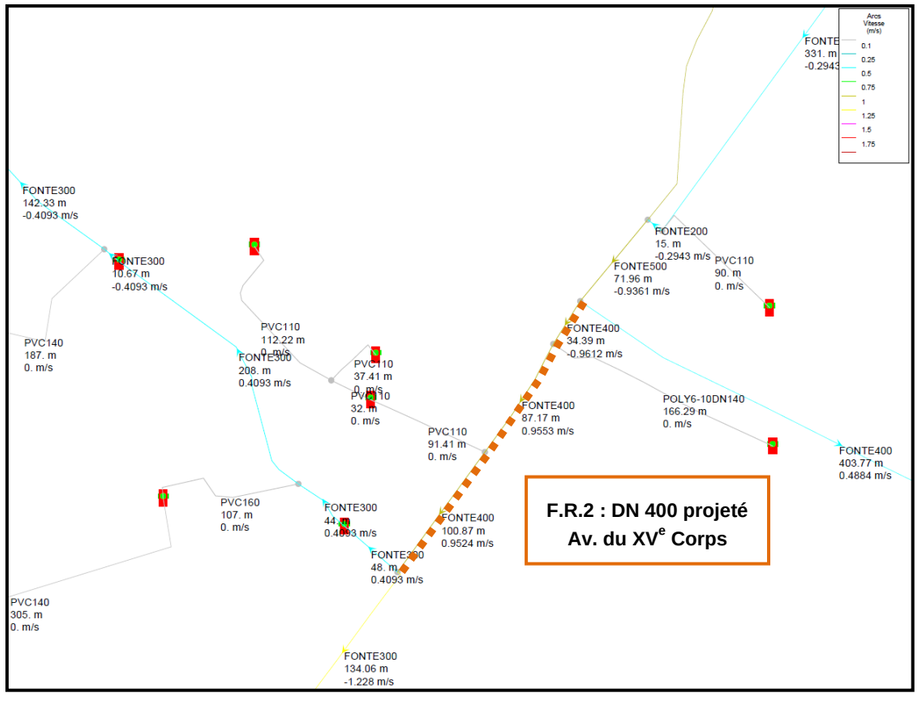
- **Objectifs :**
  - Optimiser le fonctionnement hydraulique de la zone, en garantissant une vitesse de passage suffisante en fonctionnement normal, tout en permettant une défense incendie efficiente ;

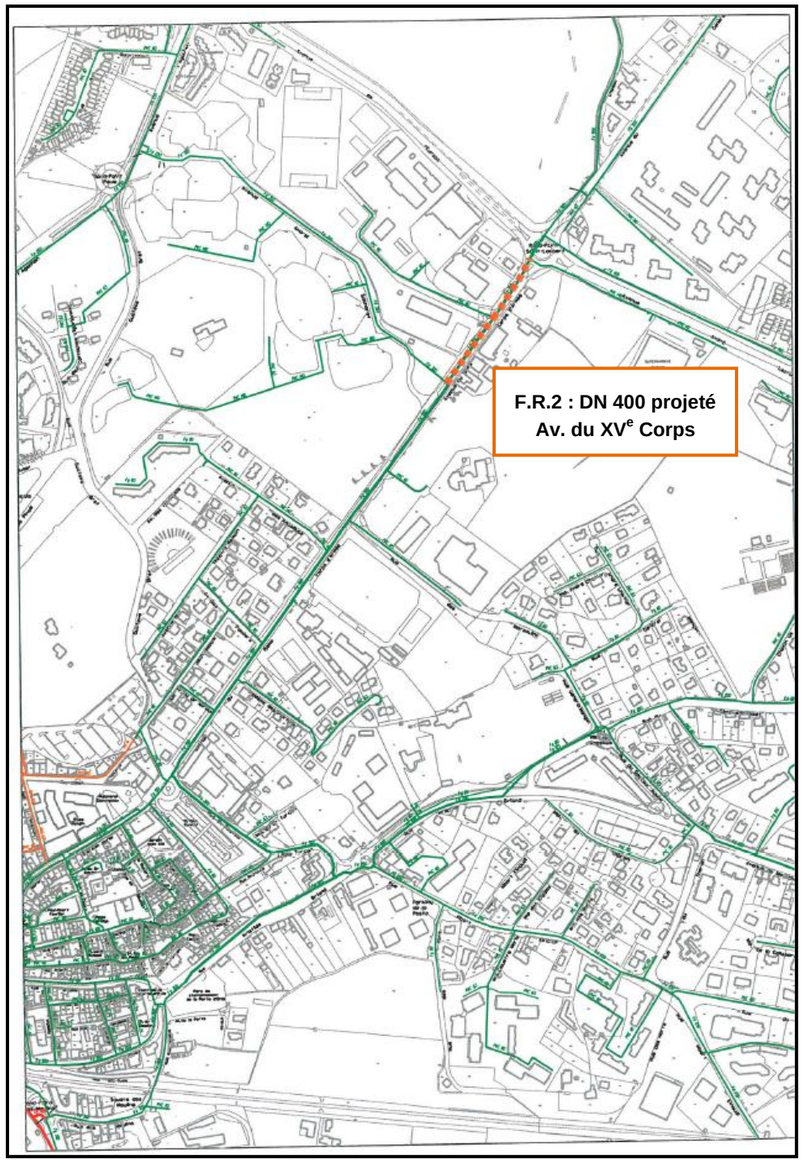
- **Phasage :** **A déterminer**

- **Description des aménagements proposés :**
  - Avenue du XV^{e} Corps : pose de 230 ml de DN 400 (DN 300 existant) ;
    (entre le DN 300 du prolongement du XV^{e} Corps et le DN 500 de l'Avenue Callies en provenance de Bellevue).

- **Coût estimatif :**

Renforcement de 230 ml en DN 400 : 205 k€ H.T





6.1.3 Action F.R.3 : liaison Gargalon - Bellevue

- **Constat :**
  - L'alimentation de Bellevue se fait en partie par l'usine du Gargalon via une canalisation en Acier DN 450 de la fin des années 60, sujette à des fuites à répétition ces dernières années, à une corrosion importante interne et externe. En cas d'arrêt d'eau sur cette canalisation, Bellevue se trouve alimenté uniquement par le DN 400 en provenance du Muy (cf. Scénario de crise phase 1). Cette conduite revêt donc un caractère stratégique particulier.
  - L'accentuation future des demandes rend également cette conduite insuffisante à terme, d'un point de vue hydraulique (survitesses). Il convient de prévoir son renforcement.

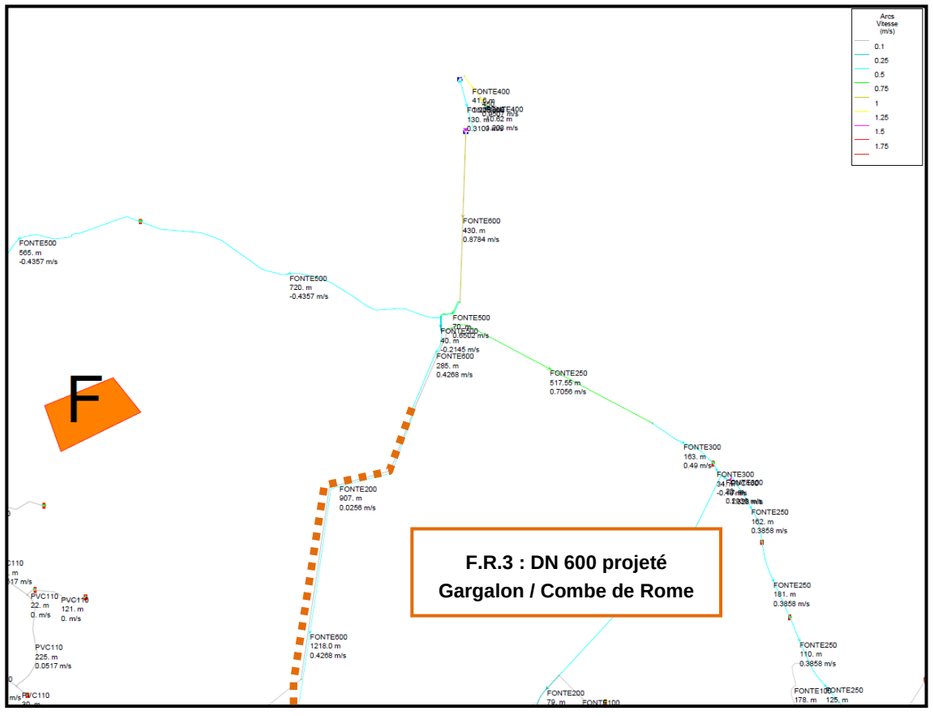
- **Objectifs :**
  - Optimiser le fonctionnement hydraulique de la zone, en garantissant une vitesse de passage suffisante en fonctionnement normal. Ce renforcement devra également permettre au passage de renouveler une conduite qui s'avère aujourd'hui déjà sensible et stratégique.

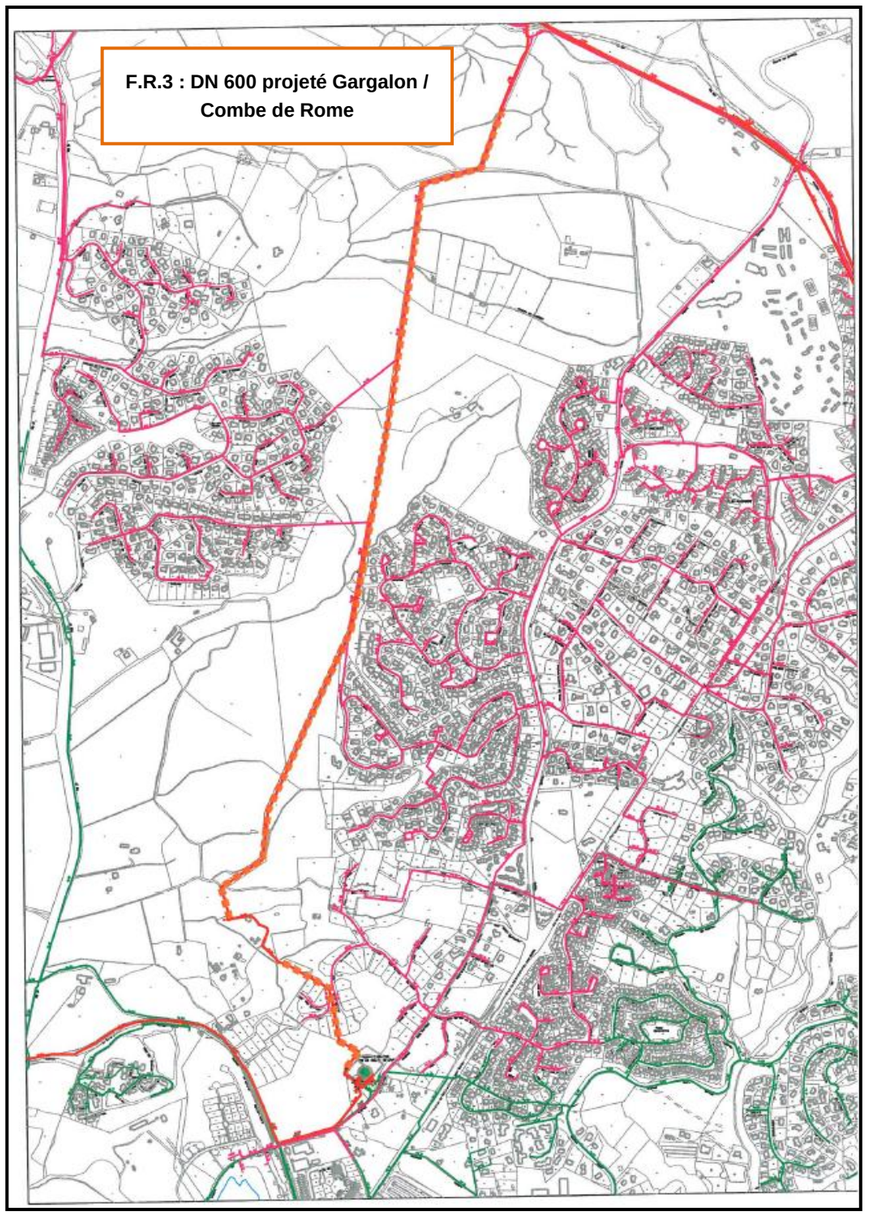
- **Phasage :** **A déterminer**

- **Description des aménagements proposés :**
  - Gargalon / Combe de Rome : pose de 2950 ml de DN 600 (DN 450 existant) ;
    (entre l'usine du Gargalon et le réservoir de Bellevue).

- **Coût estimatif :**

Renforcement de 2950 ml en DN 600 : 3 925 k€ H.T





6.1.4 Action F.R.4 : ZAC des Sables

- **Constat :**
  - De par son ampleur notamment, la ZAC des Sables est l'un des projets phares et « historique » de la ville de Fréjus. La zone dévolue au projet se situe principalement entre l'Avenue de Lattre de Tassigny et la voie SNCF.
  - Tous les réseaux structurants coté Avenue de Lattre de Tassigny ont été renouvelés et renforcés ces dernières années en vue de ce projet. Néanmoins, le bouclage coté SNCF n'a pas été réalisé. Les modélisations à terme montrent que la livraison de la demande de pointe 2040 pourrait à peine se faire avec la structure actuelle du réseau (pertes de charge significatives), et que la défense incendie ne serait quant à elle plus assurée.
  - Dans un souci de renforcer et de sécuriser la desserte en eau de ce futur pôle, il paraît nécessaire de prévoir un bouclage de la maille dilatée.

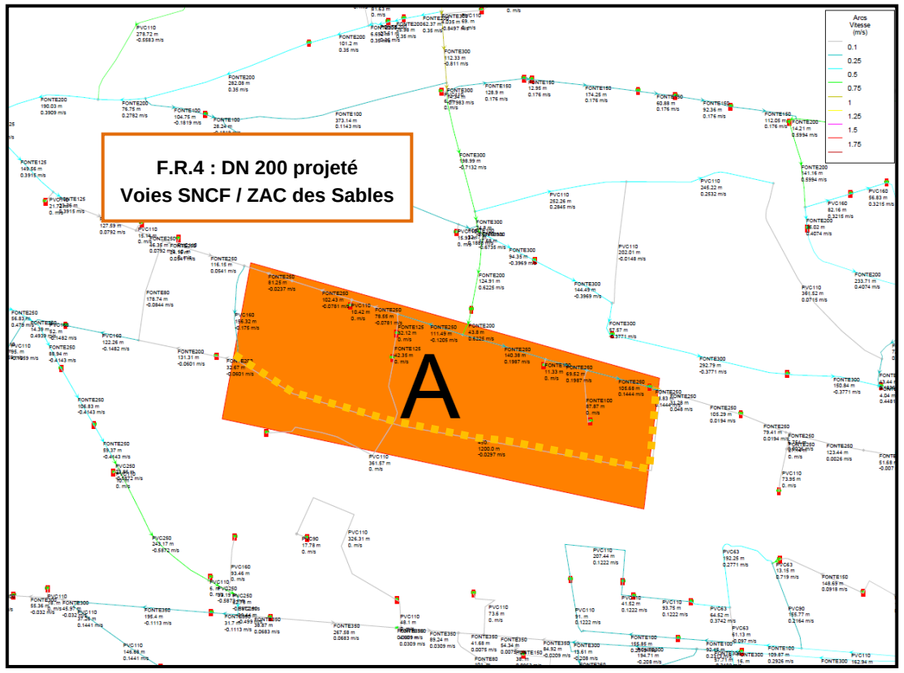
- **Objectifs :**
  - Optimiser le fonctionnement hydraulique de la zone, en garantissant une vitesse de passage suffisante en fonctionnement normal, et permettre une défense incendie efficiente.

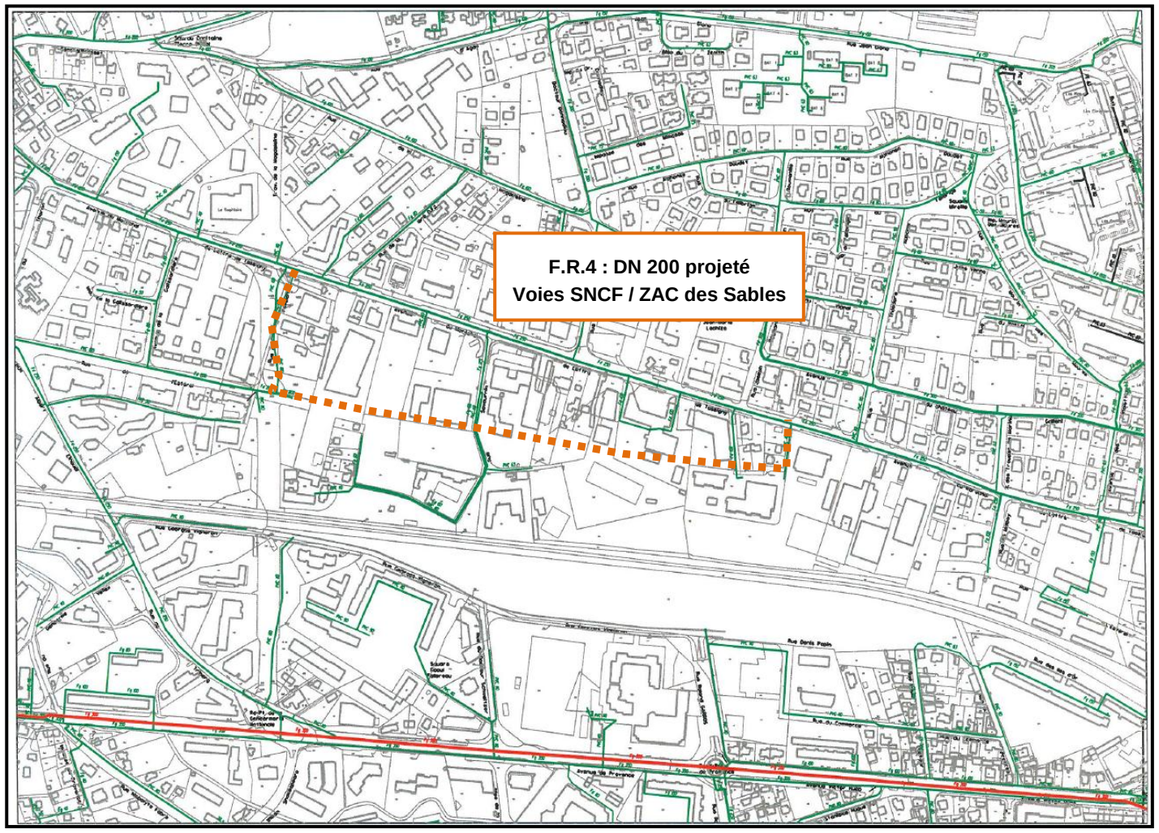
- **Phasage :** **A déterminer**

- **Description des aménagements proposés :**
  - Le long des voies SNCF : pose de 1420 ml DN 200 (aucun réseau existant) ;
    (entre rue de l'Avelan et Avenue de Lattre de Tassigny, coté La Gabelle).

- **Coût estimatif :**

Création de 1420 ml en DN 200 : 790 k€ H.T





6.1.5 Action F.R.5 : Saint Aygulf Avenue Michelet

- **Constat :**
  - La maille actuelle avec le DN 250 en provenance du Fournel s'effectue via un PVC DN 110 qui apparaît saturé en pointe 2040, donc insuffisant – à renforcer.
  - Cette canalisation est raccordée de part sur un DN 250 en amont, DN 160 en aval.

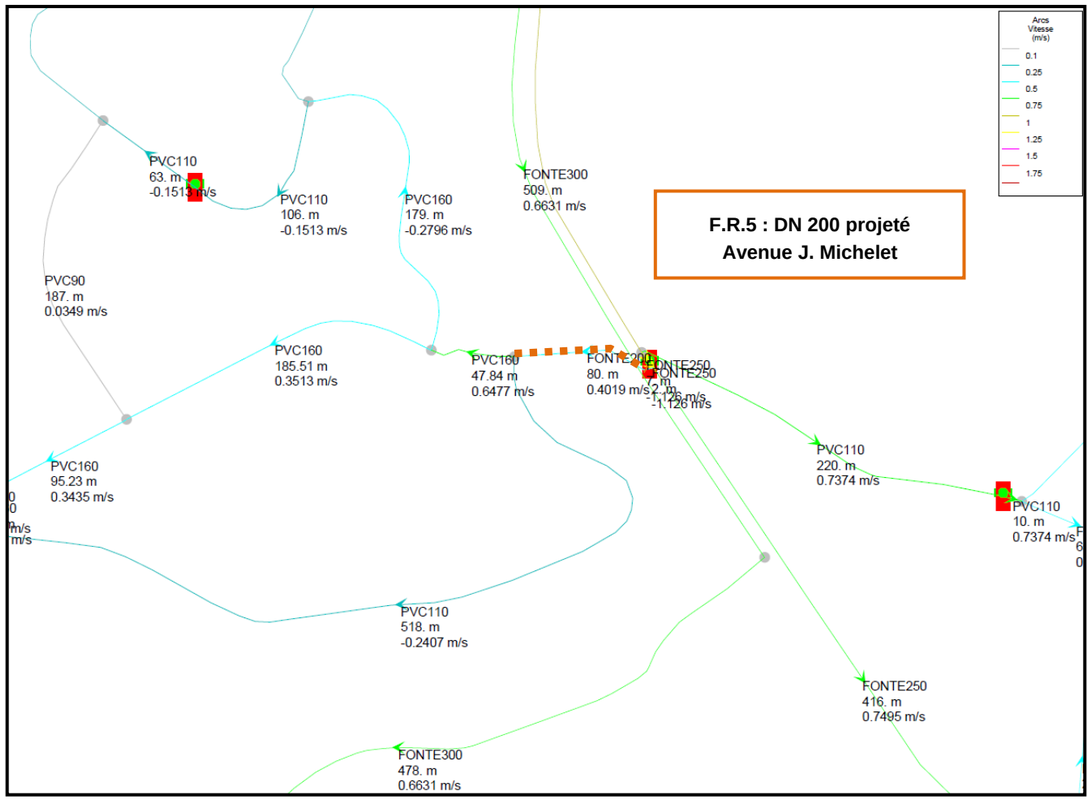
- **Objectifs :**
  - Optimiser le fonctionnement hydraulique de la zone, en garantissant une vitesse de passage suffisante en fonctionnement normal, et permettre une défense incendie efficiente.

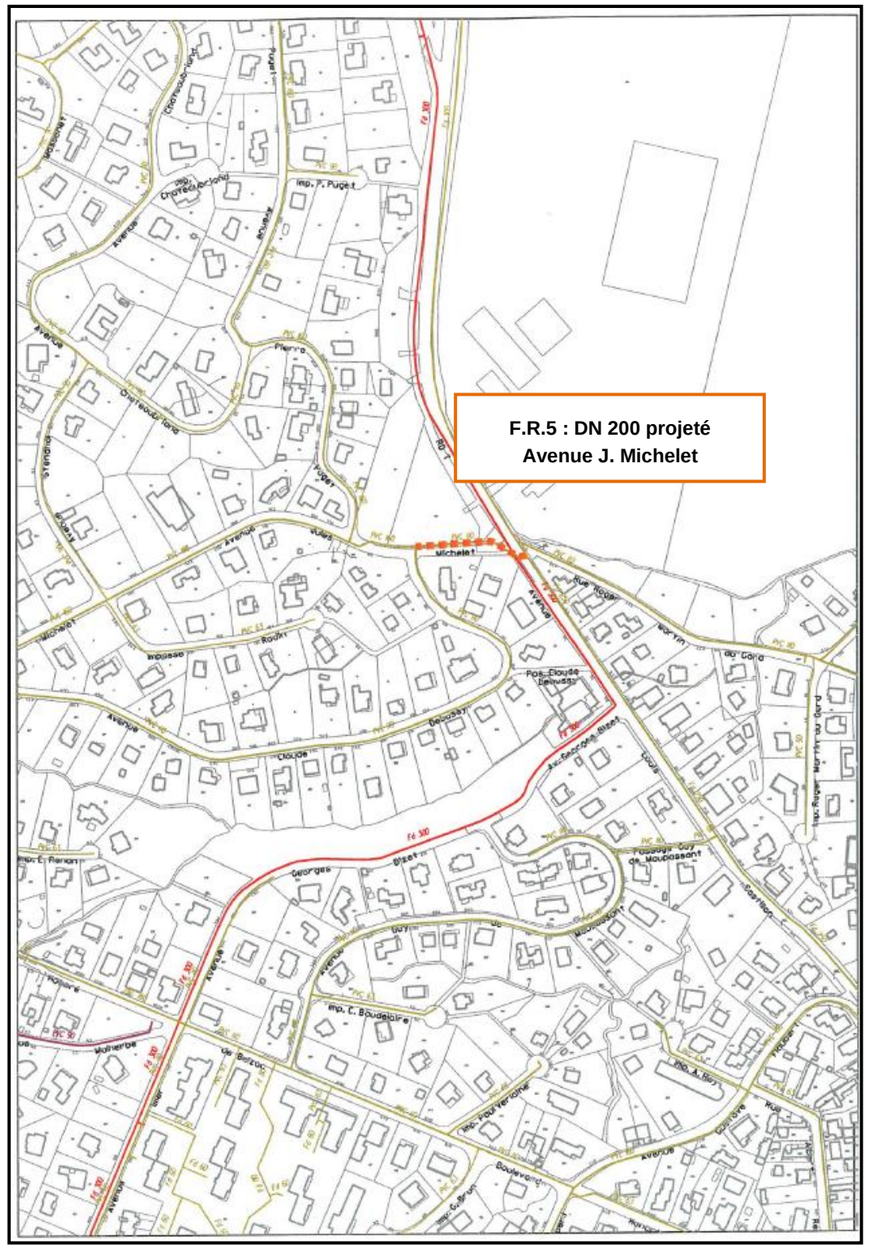
- **Phasage :** **A déterminer**

- **Description des aménagements proposés :**
  - Avenue Jules Michelet : pose de 80 ml DN 200 (PVC DN 110 existant) ;

- **Coût estimatif :**

Renforcement de 80 ml en DN 200 : 45 k€ H.T





6.1.6 Action F.R.6 : Saint Jean de Cannes RN7

- **Constat :**
  - Une partie de la canalisation d'alimentation du réservoir de St Jean de Cannes a été renouvelée, en Fonte Ductile DN 200. Il demeure à ce jour un tronçon de cette canalisation en Fonte Grise DN 150, de forte rugosité, et dont la simulation en pointe 2040 révèle qu'elle génère d'importantes pertes de charges – signe de son insuffisance hydraulique à terme.
  - Son renforcement / renouvellement est à prévoir.

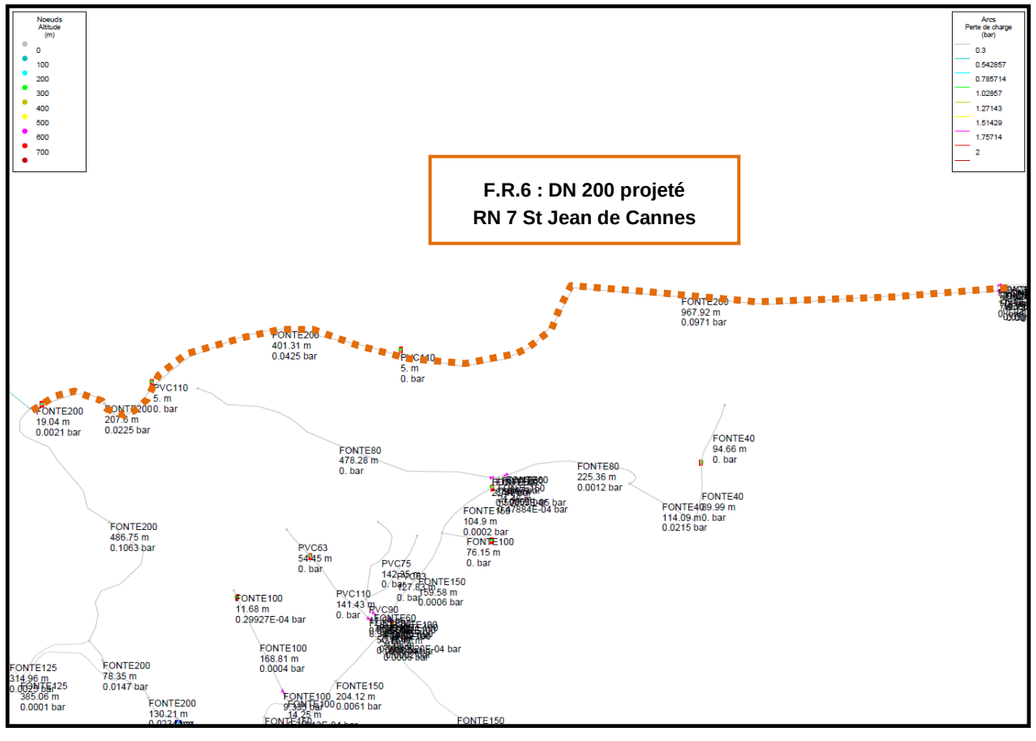
- **Objectifs :**
  - Optimiser le fonctionnement hydraulique de la zone, et permettre une défense incendie efficiente.

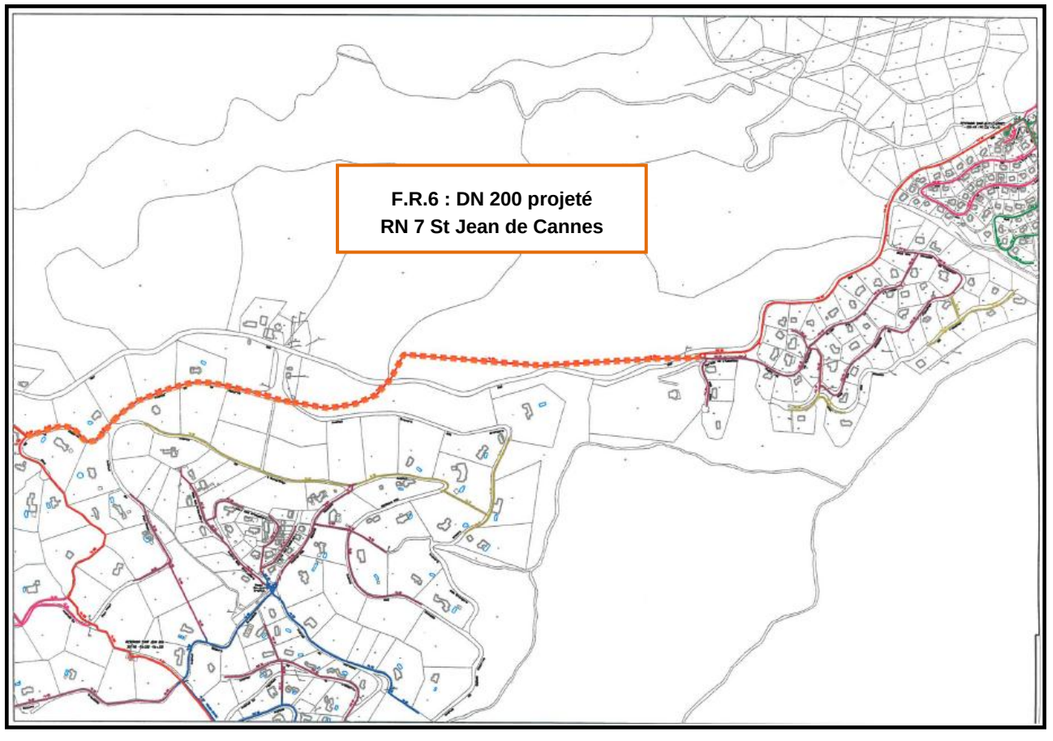
- **Phasage :** **A déterminer**

- **Description des aménagements proposés :**
  - RN 7 : pose de 1600 ml DN 200 (DN 150 existant) ;

- **Coût estimatif :**

Renforcement de 1600 ml en DN 200 : 890 k€ H.T





6.1.7 Action F.R.7 : Liaison Arènes – RD 4

- **Constat :**
  - Le secteur Ouest de la ville de Fréjus est actuellement alimenté en eau potable à partir d'un réseau de distribution raccordé sur la canalisation DN 400 du SEVE. Cette canalisation doit être renforcée par le SEVE en DN 700, par un nouveau tracé.
  - La modification du tracé SEVE oblige la CAVEM a prolonger son réseau existant jusqu'au nouveau point de raccordement.

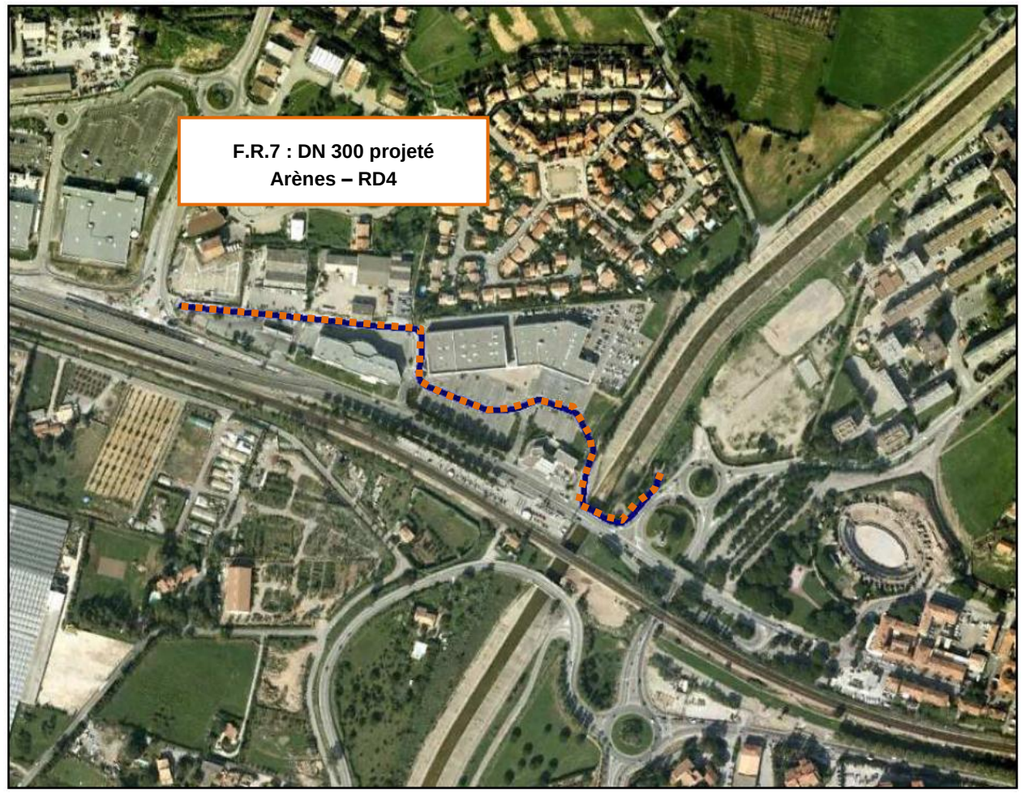
- **Objectifs :**
  - Maintenir le fonctionnement hydraulique de la zone en prolongeant le raccordement sur le DN 700 projeté.

- **Phasage :** **A déterminer**

- **Description des aménagements proposés :**
  - Arènes – RD 4 : pose de 650 ml DN 300 ;

- **Coût estimatif :**

Prolongement de 650 ml en DN 300 : 230 k€ H.T



6.2 Saint Raphaël

6.2.1 Action SR.R.1 : Avenue de l'Europe

- **Constat :**
  - Le secteur s'avère globalement influencé par l'urbanisation future de Saint Raphaël et plus particulièrement par les opérations notées 3 (Jean Moulin) et 12 (Boulouris, Les Plaines) et référencées en phase 1
  - La liaison entre le DN 300 Peire Sarade et le DN 250 Jean Moulin s'effectue via un PVC DN 160 datant de la fin des années 1970 et qui apparaît saturé vis-à-vis de la demande de pointe 2040.
  - Il convient de prévoir son renouvellement / renforcement.

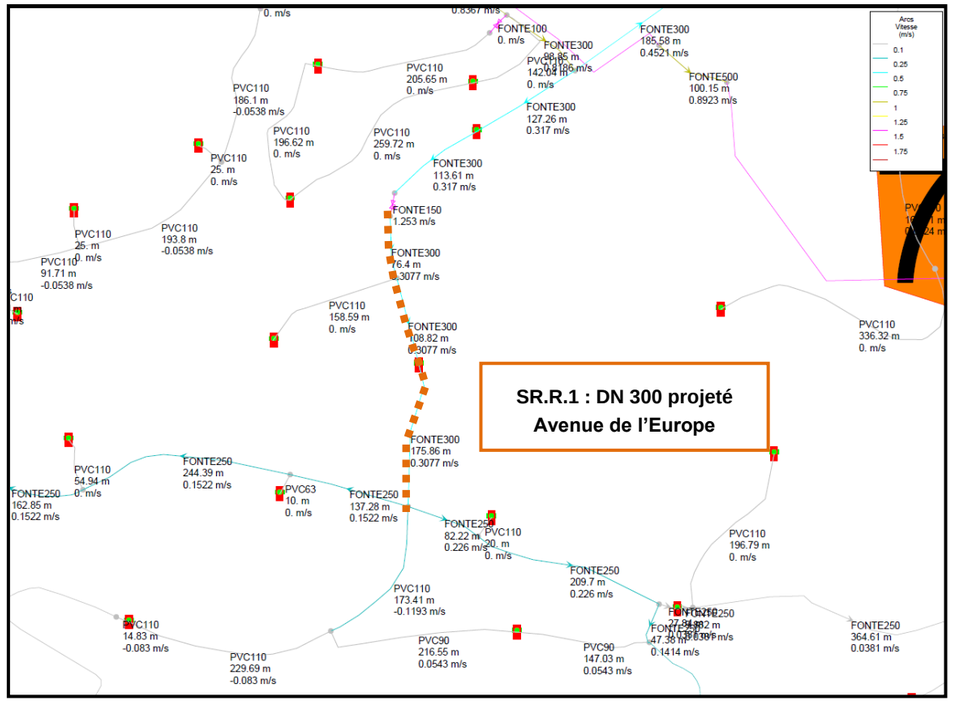
- **Objectifs :**
  - Optimiser le fonctionnement hydraulique de la zone, en garantissant une vitesse de passage suffisante en fonctionnement normal, et permettre une défense incendie efficiente.

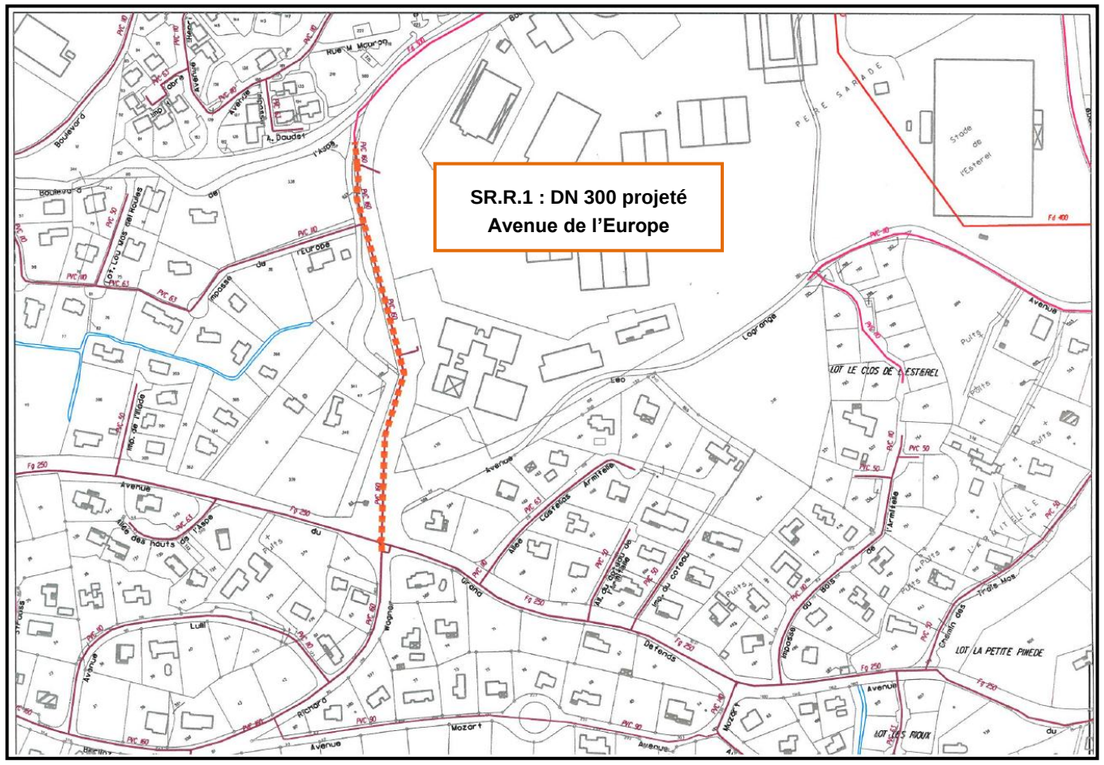
- **Phasage :** **A déterminer**

- **Description des aménagements proposés :**
  - Avenue de l'Europe : pose de 320 ml DN 300 (DN 160 existant) ;

- **Coût estimatif :**

Renforcement de 320 ml en DN 300 : 220 k€ H.T





6.2.2 Action SR.R.2 : Avenue de Provence, Victor Hugo

- **Constat :**
  - Le secteur s'avère globalement assez influencé par l'ensemble de l'urbanisation future de Saint Raphaël.
  - La canalisation d'adduction pure en provenance de l'usine du Fournel et qui dessert Saint Raphaël, Fonte Grise DN 300, outre le fait qu'elle est vétuste et sensible, devient insuffisante d'un point de vue hydraulique vis-à-vis de la pointe 2040.
  - Une partie de ce réseau a déjà été renouvellé en 2011, en Fonte Ductile DN 400.
  - Il convient de finaliser son renouvellement / renforcement.

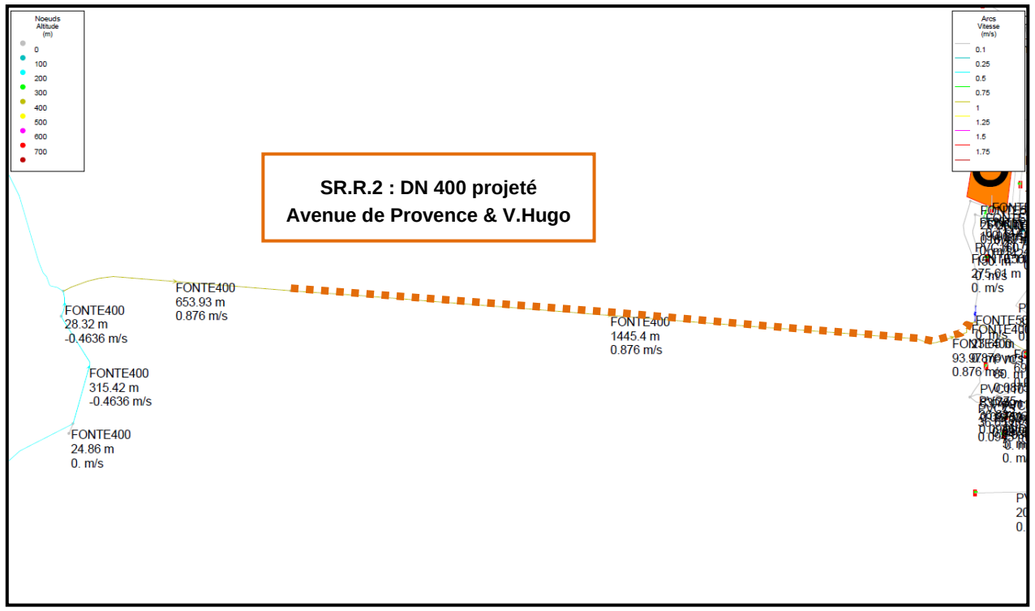
- **Objectifs :**
  - Optimiser le fonctionnement hydraulique de la zone, en garantissant une vitesse de passage suffisante en fonctionnement normal, et permettre une défense incendie efficiente.

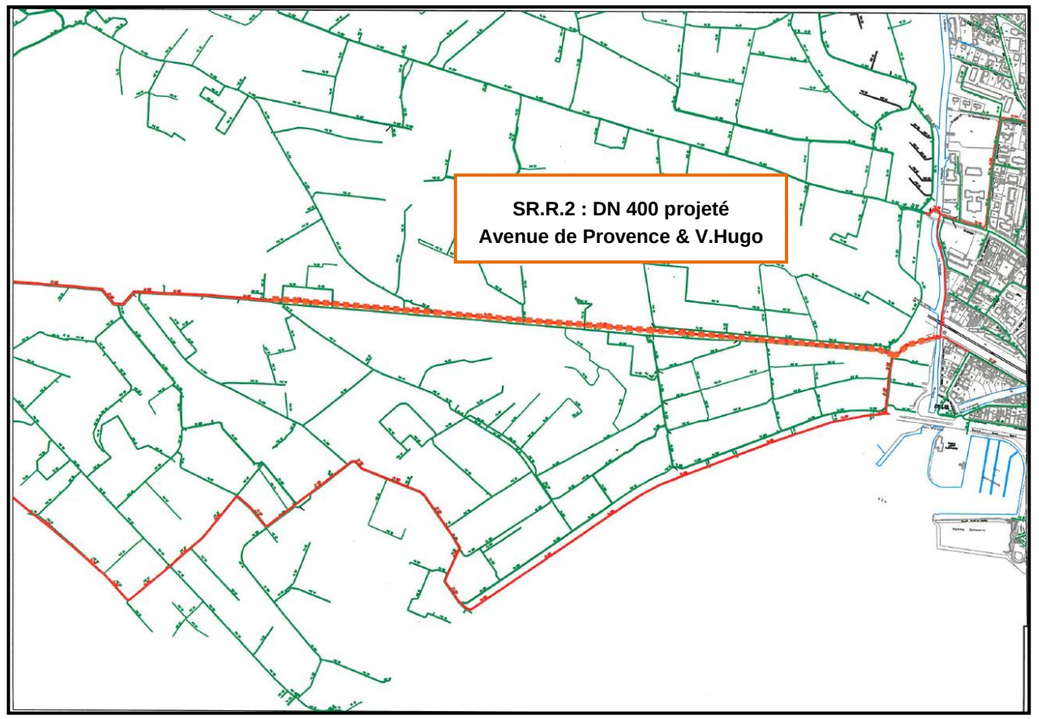
- **Phasage :** **A déterminer**

- **Description des aménagements proposés :**
  - Avenue de Provence et V.Hugo : pose de 1500 ml DN 400 ;

- **Coût estimatif :**

Renforcement de 1500 ml en DN 400 : 1 335 k€ H.T





6.3 Bilan des renforcements de base

SCENARIO 0 / RENFORCEMENTS DE BASE / FREJUS			
REFERENCE	SITE	TRAVAUX PRECONISES	COUT (k€ H.T)
F.R.1	Quartier Caïs	Renforcement 1860 ml DN 250	1 145
F.R.2	Quartier Xve Corps	Renforcement 230 ml DN 400	205
F.R.3	Liaison Gargalon - Bellevue	Renforcement 2950 ml DN 600	3 925
F.R.4	ZAC des Sables	Renforcement 1420 ml DN 200	790
F.R.5	St Aygulf Avenue Michelet	Renforcement 80 ml DN 200	45
F.R.6	St Jean de Cannes RN7	Renforcement 1600 ml DN 200	890
F.R.7	Arènes - RD4	Prolongement 650 ml DN 300	230
TOTAL			**7 230**

SCENARIO 0 / RENFORCEMENTS DE BASE / SAINT RAPHAEL			
REFERENCE	SITE	TRAVAUX PRECONISES	COUT (k€ H.T)
SR.R.1	Avenue de l'Europe	Renforcement 320 ml DN 300	220
SR.R.2	Avenue de Provence, Victor Hugo	Renforcement 1500 ml DN 400	1 335
TOTAL			**1 555**

TOTAL SCENARIO 0 (k€ H.T)	**8 785**

Soit un montant total d'environ 8.8 M€ H.T.

Note : hors renouvellement de réseaux, renouvellement de compteur.

Chapitre 7 Scénario 1 : Sécurisation sur le stockage

Après passage en revue des problématiques actuelles (phase 1), quantification des besoins futurs, vérification de la concordance du niveau de dimensionnement des infrastructures AEP avec ces besoins futurs, et recensement des adaptations de réseau à produire pour satisfaire la pointe 2040 (scénario 0), il s'avère que la problématique principale sur le territoire d'étude concernera la discordance effective ou prévisible de la capacité de stockage actuelle avec les besoins futurs. En effet, en terme de règles de conception, de contrainte d'exploitation, de prise en considération du curseur entre aléa éventuel et investissement à consentir pour y remédier, il est d'usage de faire en sorte de disposer d'une sécurité de distribution correspondant à 24h de stockage, à l'échelle de la zone de distribution.

A l'échelle globale du service Fréjus-St Raphaël, le recensement des capacités de stockage effectué en phase 1 faisait état d'un volume global de 43 320 m3 – volume brut, hors volumes morts (pour rappel : aucun des réservoirs actuels ne dispose d'une réserve allouée à la défense incendie), et avant réception des ouvrages en cours de finalisation.

La distribution de pointe 2040 devrait s'élever à hauteur de 61 480 m3/j, selon les hypothèses considérées jusqu'alors.

Soit une sécurité de distribution à l'échelle globale de 16.9 h en moyenne.

Ce bilan global masque des disparités locales parfois bien plus significatives. Le bilan est fait à l'échelle sectorielle ci-après, par zone de distribution :

Entité	Réservoir	Volume brut actuel (m3)	Distribution de pointe 2040 (m3/j)	Sécurité de distribution en pointe 2040 (h)
Fréjus Centre	Bellevue	20 000	18 015	26.6
	Capitou	500	428	28.0
Saint Aygulf	St Aygulf Haut	500	1 125	10.7
	St Aygulf 800	6 300	4 779	31.6
	St Aygulf n°1			
	St Aygulf n°2			
Saint Jean	St Jean de Cannes	500	532	22.6
	St Jean de l'Estérel Bas	300	290	24.8
	St Jean de l'Estérel Haut	200	315	15.2
Saint Raphaël	Agay - Ste Guitte	2 000	2 555	18.8
	Aiguebonne	200	59	81.4
	Boulouris	5 000	3 759	31.9
	Castelli	2 000	952	50.4
	Castelli Incendie	120	/	/
	Defends	5 000	4 083	29.4
	Garde Vieille	2 000	1 208	39.7
	Peire Sarade	2 000	1 208	39.7
	Peysserin	200	59	81.4
	Rastel d'Agay	1 000	1 361	17.6
	St Sébastien	4 000	2 514	38.2
SEVE	Gargalon / Fréjus	9 000	8 635	18.9
	Gargalon / St Raphaël		2 800	
Fournel	Alimentation directe St Raphaël	/	3 402	/

Dans le tableau ci-avant, les sécurités de distribution affichées :

- **En vert** : sont supérieures à 24h, et n'appellent donc aucun renforcement de stockage ;
- **En orange** : sont inférieure à 24h mais supérieure à 18h, et appellent donc une surveillance particulière ;
- **En rouge** : sont inférieure à 18h et appellent donc un renforcement dans la mesure du possible.

Commentaires :

- 2 renforcements de stockage sont actuellement en cours sur le périmètre, et vont être réceptionnés sous peu. Il s'agit de Bellevue (capacité portée à 20 000 m3), et Saint Aygulf Bas (capacité portée à 6 300 m3), portant respectivement les sécurités de distribution en pointe 2040 à 26.7 et 31.6 heures sur leur secteur de distribution respectif. **Les insuffisances actuelles de stockage déjà avérées sur ces deux sites seront donc largement comblées par les augmentations de stockage en cours. Aucun renforcement supplémentaire ne sera nécessaire.**
- Sur les 17 sites de stockage existants CAVEM (hors Castelli Incendie, et hors sites SEVE) :
  - **12 sites** seront en situation excédentaire en terme de sécurité de distribution en pointe 2040 ; **aucune action nécessaire sur ces sites**.
  - **2 sites** seront en situation intermédiaire (autonomie comprise entre 18 et 24h) :
    - Agay Ste Guitte : le contexte sur ce site est particulier, pour trois raisons. Il alimente une zone dont la population estivale est particulièrement marquée, mais faible le reste de l'année (parc résidentiel privé d'habitations secondaires), ce qui permet de tempérer quelque peu le constat sur l'autonomie de stockage en pointe 2040. Par ailleurs, le site se situe au sein d'une ZNIEFF et de l'Espace Boisé Classé de l'Estérel, rendant toute extension in situ particulièrement complexe d'un point de vue réglementaire et environnemental. Enfin, l'extension récemment réalisée sur site rend aujourd'hui impossible toute extension nouvelle, d'un point de vue implantation et disponibilité foncière. **Au final, vu le contexte, on ne préconisera aucune action particulière sur ce site.**
    - Saint Jean de Cannes : avec 22.6 heures d'autonomie en pointe 2040 (soit relativement proche de 24h), et considérant l'éloignement temporel de l'échéance, **aucune action particulière ne sera préconisée sur ce site. Par ailleurs, signalons que la CAVEM a lancé une opération de renforcement de stockage « Super Planestel » sur les Adrets, qui prévoit la livraison de 1500 m3 de stockage supplémentaires en amont de St Jean de Cannes pour 2017/2018. Il est donc probable que l'actuelle cuve de Planestel de 500 m3 puisse alors être entièrement allouée à la sécurisation de St Jean, et résolve notamment le léger déficit de stockage sur St Jean de Cannes.**
  - 3 sites seulement seront en situation de déficit accentué :

- Saint Aygulf Haut : avec moins de 11h d'autonomie de stockage en pointe 2040, il s'agit du site le plus critique du territoire**. Une action de renforcement doit être engagée à court terme. La CAVEM a pris les devants sur ce site, et annonce la livraison prévisionnelle d'un nouveau stockage, au « Grand Boucharel », de 2000 m3, pour fin 2016.**
- Saint Jean de l'Estérel Haut et Rastel d'Agay : de même que sur Agay Ste Guitte, les contextes sur ces deux sites sont particuliers, pour trois raisons. Ils alimentent des zones dont la population estivale est particulièrement marquée, mais faible le reste de l'année (parc résidentiel privé d'habitations secondaires), ce qui permet de tempérer quelque peu le constat sur l'autonomie de stockage en pointe 2040. Par ailleurs, les 2 sites se situent en bordure immédiate d'une ZNIEFF et d'une zone Natura 2000 pour Saint Jean de l'Estérel Haut, et de l'Espace Boisé Classé de l'Estérel pour Rastel d'Agay, rendant toute extension in situ particulièrement complexe d'un point de vue réglementaire et environnemental. Enfin ils s'insèrent dans des parcs résidentiels privés. **Au final, vu le contexte, il ne paraît pas réalisable de préconiser un renforcement sur ces deux sites. Néanmoins, on soulignera que :**
  - **Concernant St Jean de l'Estérel :** cf. situation sur St Jean de Cannes, la construction de « Super Planestel » programmée pour 2017/2018, va engendrer la mise à disposition d'un volume de stockage supplémentaire de 500 m3 (Planestel) pour St Jean. Ce stockage, même s'il ne pourra secourir St Jean de l'Estérel Haut que par l'intermédiaire d'un pompage intermédiaire, participera tout de même au renforcement de la zone, et à défaut de pouvoir construire une nouvelle cuve au niveau de l'actuel St Jean de l'Estérel Haut, on peut considérer qu'il s'agira d'une solution convenable pour la zone.
  - **Concernant Rastel d'Agay :** des travaux récents ont été effectués sur la station de pompage entre Ste Guitte et le Rastel d'Agay, dans l'optique précise de pallier le manque de stockage au Rastel. Ainsi, à défaut d'avoir pu renforcer le stockage in situ, les groupes de pompage ayant été renouvelés, renforcés, et pourvus d'un groupe électrogène de secours, on peut considérer que l'alimentation du Rastel d'Agay a été fiabilisée et sécurisée par le biais de ce renforcement de la station de pompage.

- Hors CAVEM, il apparaît que :
  - Le site du Gargalon devient insuffisant à terme pour les besoins qu'il distribue journalièrement sur Fréjus et St Raphaël (environ 8630 m3/j à terme sur Fréjus en direct + 2 800 m3/j en direct sur St Raphaël + 15 000 m3/j environ sur le reste de St Raphaël, soit près de 26 000 m3/j en cumul à terme en sortie). **La CAVEM a pris les devants, et annonce le relancement de la maîtrise**

d'œuvre d'un projet de renforcement de stockage sur site, sous Maîtrise d'Ouvrage CAVEM, à hauteur de + 9500 m3, livrable pour fin 2016.

- Le site du Fournel alimente directement une partie de Saint Raphaël, dont la majeure partie transite par le site de Défends – qui centralise par ailleurs également une partie de la production en provenance du Gargalon. Etant donné les enjeux sur ce site, et le contexte favorable localement à l'extension du stockage**, on pourra trouver un certain intérêt pour la CAVEM à préconiser un renforcement à long terme de ce site.**

Bilan des actions de renforcement en cours et préconisés :

1. **Saint Aygulf Haut : +2000 m3 (Grand Boucharel) pour fin 2016**
2. **Gargalon : +9500 m3 (Gargalon CAVEM) fin 2016**
3. **Saint Jean : +500 m3 (Planestel) après livraison de Super Planestel en 2018**
4. **Fournel : +2000 m3 (extension Défends) à prévoir à moyen / long terme**

Au final, considérant que, après développement récent des stockages sur Bellevue et Saint Aygulf Bas, la CAVEM s'est d'ores et déjà positionnée sur 3 nouveaux renforcements de stockage à court terme (parmi les 4 identifiés ci-dessus) et a engagé les actions et les démarches qui permettront, d'une part, d'assurer la desserte en eau de chacun de ses abonnés sur le long terme, et d'autre part, de doter son AEP d'une sécurisation effective par un renforcement ciblé du stockage, qui lui permettra de palier à toute éventualité (casse sur adduction, panne électrique localisée, contamination de la ressource,…) susceptible de priver les abonnés de la desserte en eau, sur un laps de temps pouvant être bref comme significativement durable (limite à 24 heures de sécurisation).

De la déclinaison de cet axe découlent les actions de renforcement de stockage ci-après développées dans le rapport.

Note concernant la réserve incendie : même si la priorité absolue doit être accordée au maintien de la qualité de l'eau distribuée, et que la défense contre l'incendie n'est qu'un objectif complémentaire des réseaux d'eau potable, on veillera – pour les nouveaux projets de réservoir – à prévoir la réserve incendie de 120 m3 et l'inclure dans le volume brut du réservoir, conformément à la circulaire interministérielle n°465 du 10/12/51.

7.1 Action F.S.1 : Saint Aygulf Haut

- **Constat :**
  - L'évolution des besoins futurs telle qu'attendue va conduire à une sollicitation accrue des stockages, dégradant les autonomies de stockage actuelles en période de pointe, déjà insuffisantes sur Saint Aygulf Haut.
  - L'état structurel du stockage existant est mauvais.

- **Objectifs :**
  - Disposer d'un volume de stockage supplémentaire, au niveau des zones de distribution déficitaires en stockage ;
  - Stockages en point haut, indépendance vis-à-vis de l'alimentation électrique pour mobiliser le stock d'eau et desservir les abonnés si coupure électrique.

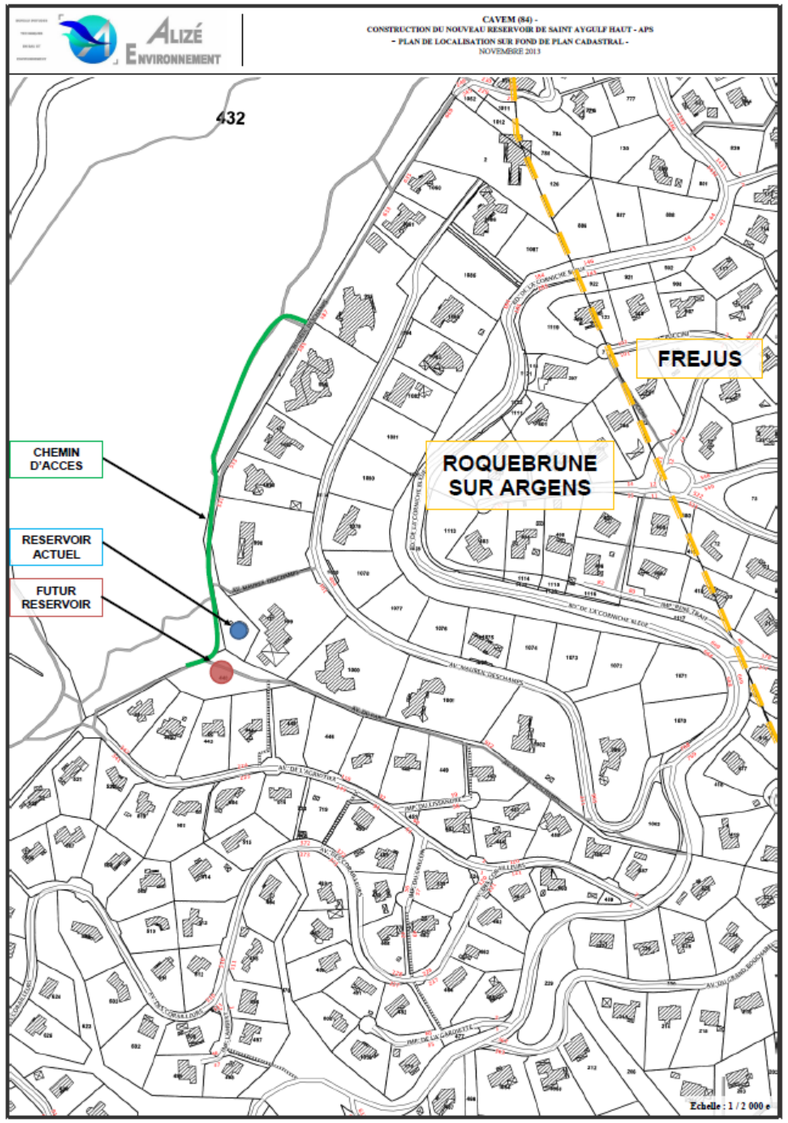
- **Phasage :** **court terme**

- **Description des aménagements proposés :**
  - Construction d'une nouvelle cuve de +2000 m3 sur Grand Boucharel ;
  - Maîtrise d'œuvre déjà engagée par la CAVEM ;
  - Echéance et budget définis par la CAVEM ;

- **Coût estimatif :**

Renforcement de 2000 m3 : **2 500 k€ H.T**

Note : la distribution doit être globalement repensée dans le cadre de l'opération



Action F.S.2 : Gargalon (CAVEM)

- **Constat :**
  - L'évolution des besoins futurs telle qu'attendue va conduire à une sollicitation accrue des stockages.
  - Le site du Gargalon devient insuffisant à terme pour les besoins qu'il distribue journalièrement sur Fréjus et St Raphaël (environ 8630 m3/j à terme sur Fréjus en direct + 2 800 m3/j en direct sur St Raphaël + 15 000 m3/j environ sur le reste de St Raphaël, soit près de 26 000 m3/j en cumul à terme en sortie).
  - **La CAVEM annonce le relancement de la maîtrise d'œuvre d'un projet de renforcement de stockage sur site, sous Maîtrise d'Ouvrage CAVEM, à hauteur de + 9500 m3, livrable pour fin 2016.**

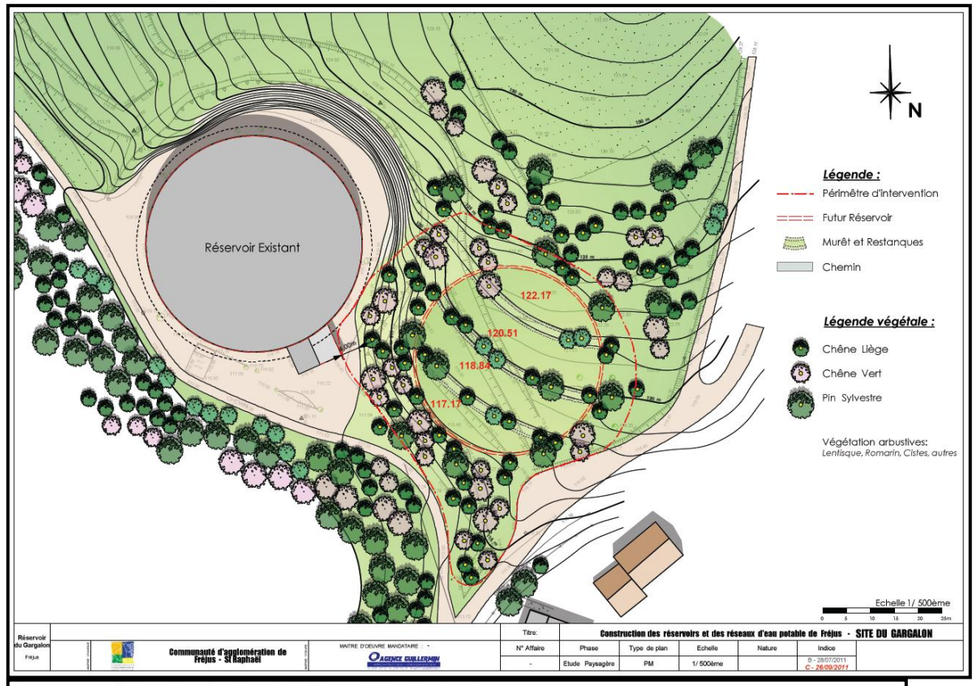
- **Objectifs :**
  - Disposer d'un volume de stockage supplémentaire en sortie de Gargalon, tête de réseau, en propriété CAVEM ;

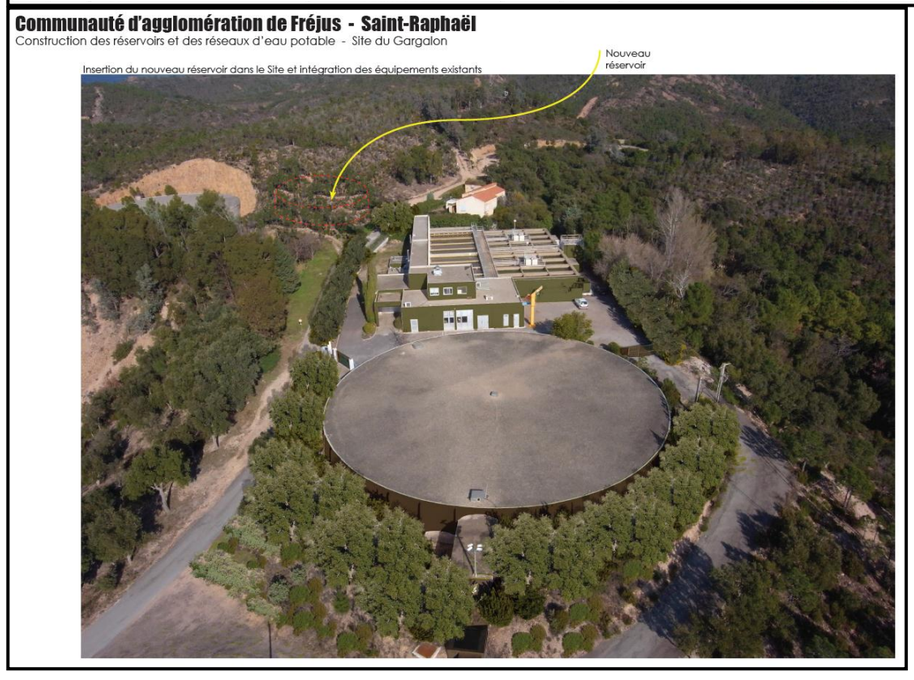
- **Phasage :** **court terme**

- **Description des aménagements proposés :**
  - Construction d'une extension +9500 m3 sur Gargalon ;
  - Maîtrise d'œuvre déjà engagée par la CAVEM ;
  - Echéance et budget définis par la CAVEM ;

- **Coût estimatif :**

Renforcement de 9500 m3 : **5 500 k€ H.T**





7.2 Action F.S.3 : St Jean

- **Constat :**
  - Sur Saint Jean de Cannes, l'autonomie en pointe 2040 tombe à 22.6 heures ;
  - Sur Saint Jean de l'Estérel Haut, elle sera de 15.2 heures ;
  - Le contexte sur ces deux sites (notamment environnemental et foncier) rend très compliqué toute extension de stockage in situ ;
  - **Parallèlement la CAVEM a lancé une opération de renforcement de stockage « Super Planestel » sur les Adrets, qui prévoit la livraison de 1500 m3 de stockage supplémentaires en amont de St Jean de Cannes pour 2017/2018. Il est donc probable que l'actuelle cuve de Planestel de 500 m3 puisse alors être entièrement allouée à la sécurisation de St Jean de Cannes, et résolve le déficit de stockage sur St Jean de Cannes.**

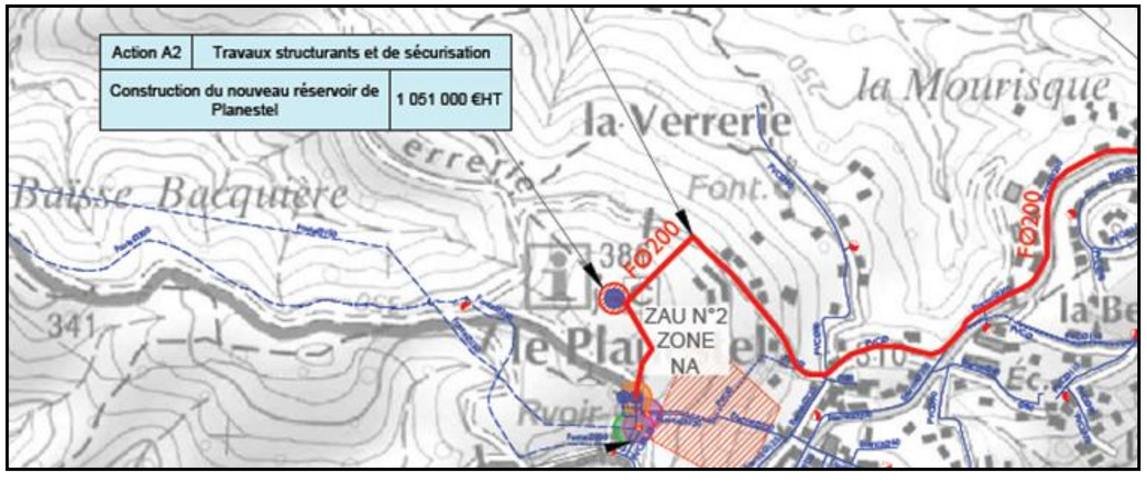
- **Objectifs :**
  - Disposer d'un volume de stockage supplémentaire en tête de réseau, en propriété CAVEM, qui puisse bénéficier à St Jean de Cannes et St Jean de l'Estérel ;

- **Phasage :** **court terme**

- **Description des aménagements proposés :**
  - Opération « transparente » pour la CAVEM (hors modalités de rétrocession de la cuve existante de Planestel à la CAVEM) ;

- **Coût estimatif :**

Récupération Planestel 500 m3 : / k€ H.T



7.3 Action SR.S.1 : Défends

- **Constat :**
  - Le site du Fournel alimente directement une partie de Saint Raphaël, dont la majeure partie transite par le site de Défends – qui centralise par ailleurs également une partie de la production en provenance du Gargalon.
  - Etant donné les enjeux sur ce site, et le contexte favorable localement à l'extension du stockage**, on pourra trouver un certain intérêt pour la CAVEM à préconiser un renforcement à long terme de ce site.**

- **Objectifs :**
  - Disposer d'un volume de stockage renforcé au niveau du site existant Défends, qui centralise une part importante des productions de Gargalon et Fournel avant distribution sur Saint Raphaël ;

- **Phasage :** **Long terme**

- **Description des aménagements proposés :**
  - Construction d'une extension +2000 m3 sur Défends ;

- **Coût estimatif :**

Renforcement de 2000 m3 : **2 000 k€ H.T**

7.4 Bilan des renforcements de Scénario 1

SCENARIO 1 / RENFORCEMENTS DE STOCKAGE / FREJUS			
REFERENCE	SITE	TRAVAUX PRECONISES	COUT (k€ H.T)
F.S.1	St Aygulf Haut / Grand Boucharel	Renforcement + 2000 m3	2 500
F.S.2	Gargalon (CAVEM)	Renforcement + 9500 m3	5 500
F.S.3	St Jean / Planestel	Acquisition Planestel	?
TOTAL			**8 000**

SCENARIO 1 / RENFORCEMENTS DE STOCKAGE/ SAINT RAPHAEL			
REFERENCE	SITE	TRAVAUX PRECONISES	COUT (k€ H.T)
SR.S.1	Défends	Renforcement + 2000 m3	2000
TOTAL			**2 000**

TOTAL SCENARIO 1 (k€ H.T)	**10 000**

Soit un montant total de l'ordre de 10 M€ H.T.

Chapitre 8 Scénario 2 : Sécurisation sur la défense incendie

Bien que compétence communale, la défense incendie doit être considérée dans le présent Schéma Directeur communautaire car elle est historiquement exercée à travers l'usage du réseau d'eau potable – dont la compétence relève de la CAVEM.

La problématique est toutefois assez complexe dans le contexte local :

- Les réservoirs AEP CAVEM, dans leur grande majorité, ne disposent pas d'une réserve incendie spécifique ; ce point est à améliorer par ailleurs (cf. Scénario 1 : prise en compte d'une réserve incendie dans les nouveaux projets de réservoir, voire rétablissement d'une réserve incendie dans les réservoirs existants).
- Un certain nombre d'hydrants sont situés dans des résidences privées dont les réseaux n'ont pas été rétrocédés à la collectivité et sur lesquels VEOLIA n'a pas l'exploitation à sa charge.

Ce dernier point peut être mieux appréhendé à travers la lecture du tableau suivant :

Hydrants Incendie	base de données VEOLIA		base de données SDIS			
	Nombre	dont Non Conforme	Nombre	dont Privé	dont Non Conforme	dont Non Conforme & Privé
Fréjus	575	42	856	442	96	71
St Raphaël	527	25	598	222	35	18

D'une part, le parc d'hydrants branchés sur les réseaux AEP exploités par VEOLIA est nettement moins conséquent que le parc global recensé par le SDIS : sur les deux communes, VEOLIA recense environ 1100 hydrants, alors que le SDIS en recense plus de 1450.

D'autre part, la part d'hydrants « privés » est très conséquente si l'on se réfère aux données du SDIS : environ 45 % du parc sur les 2 communes, et jusqu'à 51 % uniquement sur Fréjus.

Ces constats doivent permettre de justifier au moins en partie le fait que la modélisation effectuée dans le cadre de la présente étude en phase 1, n'a pu identifier « que » 67 hydrants non conformes hydrauliquement (indépendamment de leur état structurel, ou de leur accessibilité), contre 131 par le biais des tests SDIS (sur critères identiques : non-conformité en débit).

On notera par ailleurs que sur les 131 non conformités SDIS, 89 se situent en domaine privé, laissant donc 42 hydrants non conformes positionnés sur le domaine public.

L'examen de la concordance entre les non conformités des hydrants issus de la modélisation et celles issues du SDIS a nécessité une analyse fine de comparaison au cas par cas, et en préalable, l'uniformisation des dénominations de PI entre les bases de données VEOLIA et SDIS (travail réalisé dans le cadre de la présente étude par VEOLIA). Notons que le calage en pression des modèles numériques s'est appuyé sur les résultats du SDIS, de façon à ce que les insuffisances (hydrauliques uniquement, hors problèmes d'accès, ou d'état physique du poteau) constatées par la mesure SDIS puissent ressortir du modèle.

Dans la suite du rapport, on se référera donc aux insuffisances révélées par le biais de la présente étude, et plus particulièrement par les résultats de la modélisation numérique des réseaux.

La modélisation tend naturellement à prouver que la constitution du réseau ne permet pas d'assurer une Défense Incendie (DI) efficace sur l'ensemble du territoire. Le modèle numérique permet de localiser les « hydrants » du réseau déficients en la matière, et dont la cause de la déficience est liée à une insuffisance capacitaire du réseau.

Note : les renforcements proposés en scénario 0 – renforcements de base – participent déjà à rétablir la situation sur certains des hydrants identifiés comme non conformes en phase diagnostic. Ainsi, en situation de pointe 2040, il subsiste respectivement 40 et 20 non conformités sur les communes de Fréjus et Saint Raphaël.

Les actions regroupées dans le présent scénario 2 sont, de façon générale, liées à un sous-dimensionnement du réseau hydraulique pour la desserte de la défense incendie existante. Elles consistent donc principalement en des renforcements de réseaux, qui seront préconisés uniquement lorsque cela apparaît possible d'un point de vue technique.

En effet, on notera l'existence de quelques hydrants pour lesquels aucune solution ne saurait être préconisée :

- Soit que l'altimétrie d'implantation de l'hydrant, trop proche de celle du réservoir l'alimentant, ne lui permet pas de bénéficier d'une pression suffisante en dynamique. Pour ce cas de figure, aucune action n'est réellement envisageable, si ce n'est basculer le poteau sur un étage de distribution plus élevé – quand cet étage plus élevé existe – mais nécessitant alors de tirer des extensions de réseau dont le linéaire et le coût afférent se révèlent absolument non judicieux, pour ne pas dire rédhibitoire.
- Soit que l'hydrant considéré est implanté en bout de réseau non maillé, sur une antenne terminale, et desservant un secteur de faible à très faible densité urbaine, ou une zone où l'habitat secondaire saisonnier est prédominant, rendant difficilement justifiable le fait d'investir dans un surdimensionnement de réseau pour la défense incendie, au détriment du temps de séjour de l'eau dans les canalisation, et donc in fine de la qualité de l'eau au robinet de l'abonné.

Sur ces hydrants, la CAVEM devra se rapprocher du SDIS afin, en premier lieu, de l'informer de l'incapacité du réseau AEP à assurer la défense incendie localement, et en second lieu, afin de trouver une solution mieux adaptée pour l'organisation du secours en cas de besoin (réserve artificielle dédiée ?).

8.1 Action F.DI : Renforcements Défense Incendie Fréjus

Le tableau ci-après présente les insuffisances aux hydrants (débit inférieur à 60 m3/h pour une pression résiduelle de 1 bar) obtenues via le modèle en situation 2040, ainsi que les commentaires au cas par cas sur les raisons de l'insuffisance constatée, et les solutions préconisables.

Secteur Fréjus "Centre"						
Hydrant	**Débit m3/h**	**Localisation**	**Commentaires / Situation actuelle**	**Amélioration possible ?**	**Solutions**	**Amélioration préconisée ?**
PI5561	21.3	Lotissement Curebeasse	2,7 km de PVC 110 -> Perte de charge sur la distance	oui	Extension ou renforcement possible mais au détriment de la qualité de l'eau	non
PI5654	25.7	Lotissement Curebeasse / Chemin des Claviers	2,7 km de PVC 110 -> Perte de charge sur la distance	oui	Extension ou renforcement possible mais au détriment de la qualité de l'eau	non
PI5406	28.6	RD 37 / RDP Clos des Roses - Puces provencales	1 km de PVC 110 -> Perte de charge sur la distance	oui	Extension ou renforcement possible mais au détriment de la qualité de l'eau	non
PI5422	29.7	RD 37 / RDP Clos des Roses - Puces provencales	1 km de PVC 110 -> Perte de charge sur la distance	oui	Extension ou renforcement possible mais au détriment de la qualité de l'eau	non
PI5157	34.6	Rue Noel Garnier	FG 60 / Diamètre insuffisant	oui	**Renforcement 130 ml PVC DN 110**	**oui**
PI5553	36.5	Chemin rural n°3 / Carraire courte / RD 8	1,4 km de PVC 110-> Perte de charge sur la distance	oui	Extension ou renforcement possible mais au détriment de la qualité de l'eau	non
PI5435	37.7	Boulevard du Hameau Tranquille	cote >30 mNGF / Pression insuffisante	non	/	non
PI1974	37.9	Allée de Florence	cote >30 mNGF / Pression insuffisante	non	/	non
PI2313	42.6	Allée des Pourpiers	cote >30 mNGF / Pression insuffisante	non	/	non
PI1975	43.6	Rue Botticelli	cote >30 mNGF / Pression insuffisante	non	/	non
PI5479	44.6	Place Fevrier	PVC 50 / Diamètre insuffisant	oui	**Renforcement 35 ml PVC DN 110**	**oui**
PI2624	46.1	Chemin la Palissade	1 km de PVC 110-> Perte de charge sur la distance	oui	Extension ou renforcement possible mais au détriment de la qualité de l'eau	non
PI2008	48.5	Rue Botticelli	cote >30 mNGF / Pression insuffisante	non	/	non
PI1972	48.9	Impasse Carusso	cote >30 mNGF / Pression insuffisante	non	/	non
PI5537	49.4	Capitou / Allée des Fauvettes	Pression insuffisante	non	/	non
PI5606	52.4	Allée de la Toscane	cote >30 mNGF / Pression insuffisante	non	/	non
PI5569	53.5	Avenue du Mont Aventin	PVC 75 / Diamètre insuffisant	oui	**Renforcement 110 ml PVC DN 110**	**oui**
PI5063	55.0	Rue Amethyste	cote >30 mNGF / Pression insuffisante	non	/	non
PI5542	56.2	Capitou / Allée des Cormorans	Pression insuffisante	non	/	non
PI5333	57.4	Les Jardins de St Antoine	cote >40 mNGF / Pression insuffisante	non	/	non
PI5570	58.9	Allée Chanteclerc	FG 80 / Diamètre insuffisant	oui	**Renforcement 75 ml PVC DN 110**	**oui**
PI5431	59.9	Avenue Rose de Mai	PVC 75 / Diamètre insuffisant	oui	**Renforcement 130 ml PVC DN 110**	**oui**

Secteur Fréjus "St Jean"						
Hydrant	**Débit m3/h**	**Localisation**	**Commentaires / Situation actuelle**	**Amélioration possible ?**	**Solutions**	**Amélioration préconisée ?**
PI5595	11.26	Traverse des Orangers	455 ml de FG 80 puis FG 40	oui	Extension ou renforcement possible mais au détriment de la qualité de l'eau	non
PI5639	13.87	Auberge / RN 7	1040 ml de FG 60	oui	Extension ou renforcement possible mais au détriment de la qualité de l'eau	non
PI5072	36.15	Rue du Pic de l'Ours	590 ml de PVC 90	oui	Extension ou renforcement possible mais au détriment de la qualité de l'eau	non
PI2608	41.82	EST de St Jean de Cannes	PVC 110 sur 1475 ml fortement incrusté (Calcaire)	oui	**A renouveller**	**oui**
PI5066	50.2	EST de St Jean de Cannes	PVC 110 sur 1475 ml fortement incrusté (Calcaire)	oui	**A renouveller**	**oui**
PI5069	50.71	EST de St Jean de Cannes	PVC 110 sur 1475 ml fortement incrusté (Calcaire)	oui	**A renouveller**	**oui**
PI2552	50.84	RN 7	1140 m de PVC 110 -> Perte de charge sur la distance	oui	Extension ou renforcement possible mais au détriment de la qualité de l'eau	non
PI5068	51.09	EST de St Jean de Cannes	PVC 110 sur 1475 ml fortement incrusté (Calcaire)	oui	**A renouveller**	**oui**
PI5070	52.0	Impasse des Praio	Sur Réservoir St Jean de Cannes / Pression insuffisante	non	/	non
PI5067	52.9	EST de St Jean de Cannes	PVC 110 sur 1475 ml fortement incrusté (Calcaire)	oui	**A renouveller**	**oui**
PI3467	53.6	EST de St Jean de Cannes	PVC 110 sur 1475 ml fortement incrusté (Calcaire)	oui	**A renouveller**	**oui**
PI3476	58.5	Allée des mimosas de l'Escaillon	80 ml de PVC 75	oui	**Renforcement 80 ml PVC 110**	**oui**
PI5077	59.8	Allée des iris de l'Escaillon	550 m de PVC 110 -> Perte de charge sur la distance	oui	**Donne tout juste 60 m3/h à 1 bar dans la réalité (testé en 2012)**	non

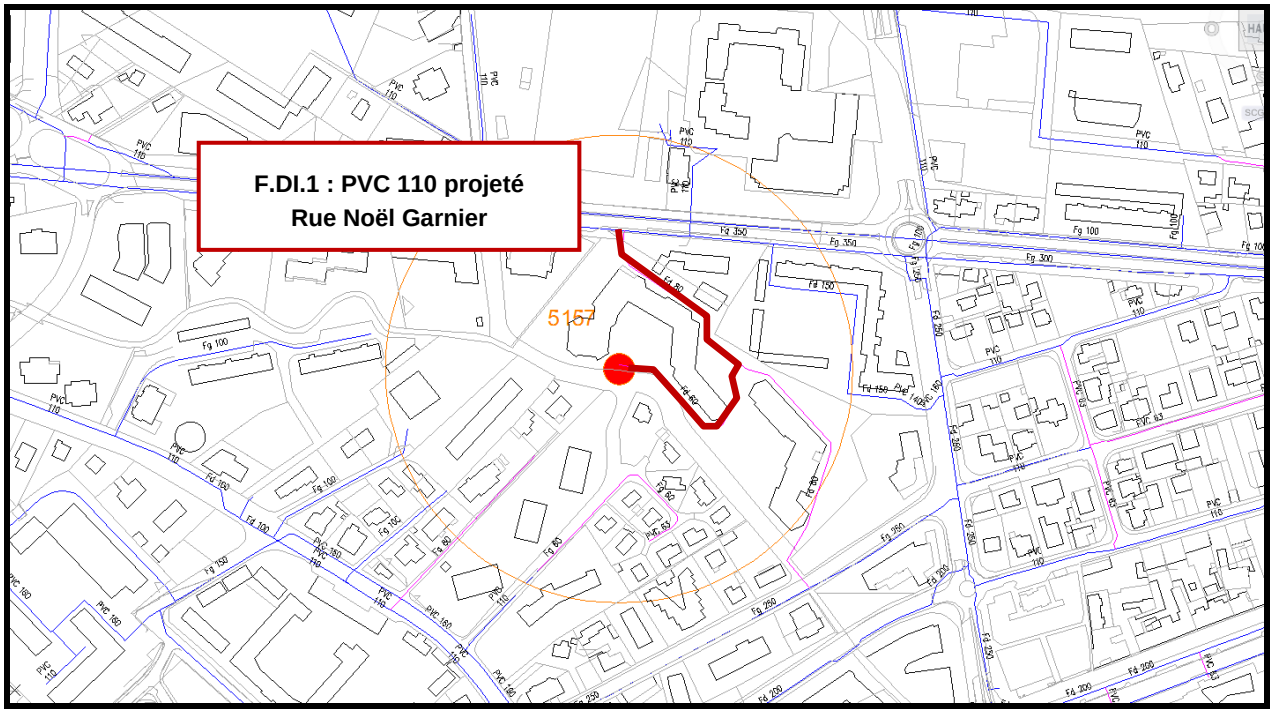
Secteur Fréjus "St Aygulf"						
Hydrant	**Débit m3/h**	**Localisation**	**Commentaires / Situation actuelle**	**Amélioration possible ?**	**Solutions**	**Amélioration préconisée ?**
PI6052	0	Avenue Chintreuil	cote >65 mNGF / Pression insuffisante	non	/	non
PI6096	26.27	Allée du Levant	PVC 110 alimenté par un PVC 63	oui	**Renforcement 125 ml PVC 110**	**oui**
PI6119	49.29	Avenue Charles Gounod	cote >50 mNGF / Pression insuffisante	non	/	non
PI6024	51.03	Avenue Maureil Deschamps	cote >130 mNGF / Pression insuffisante	non	/	non
PI6016	56.0	Avenue Richard Wagner	FG 80 / Diamètre insuffisant	oui	**Renforcement 350 ml PVC 110**	**oui**

8.1.1 Action F.DI.1 : Rue Noël Garnier

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement de 130 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 55 k€ H.T

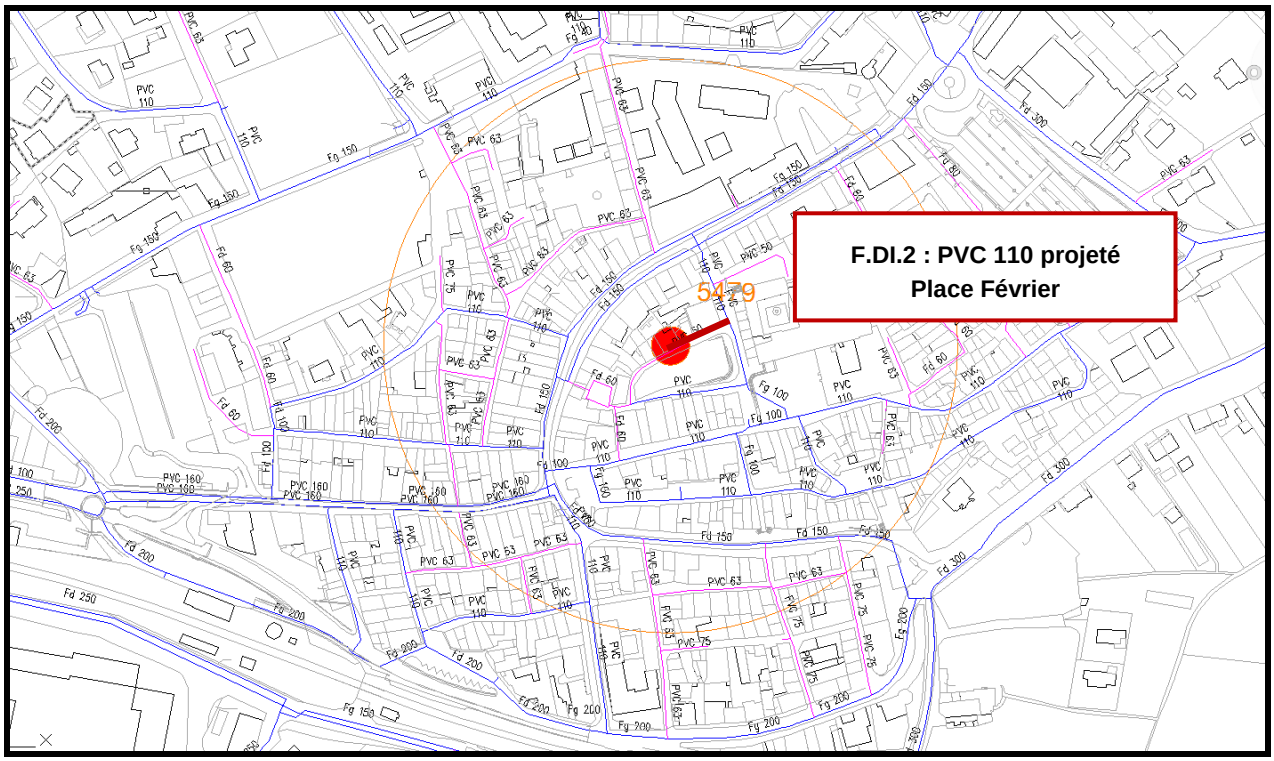


8.1.2 Action F.DI.2 : Place Février

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement de 35 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 15 k€ H.T

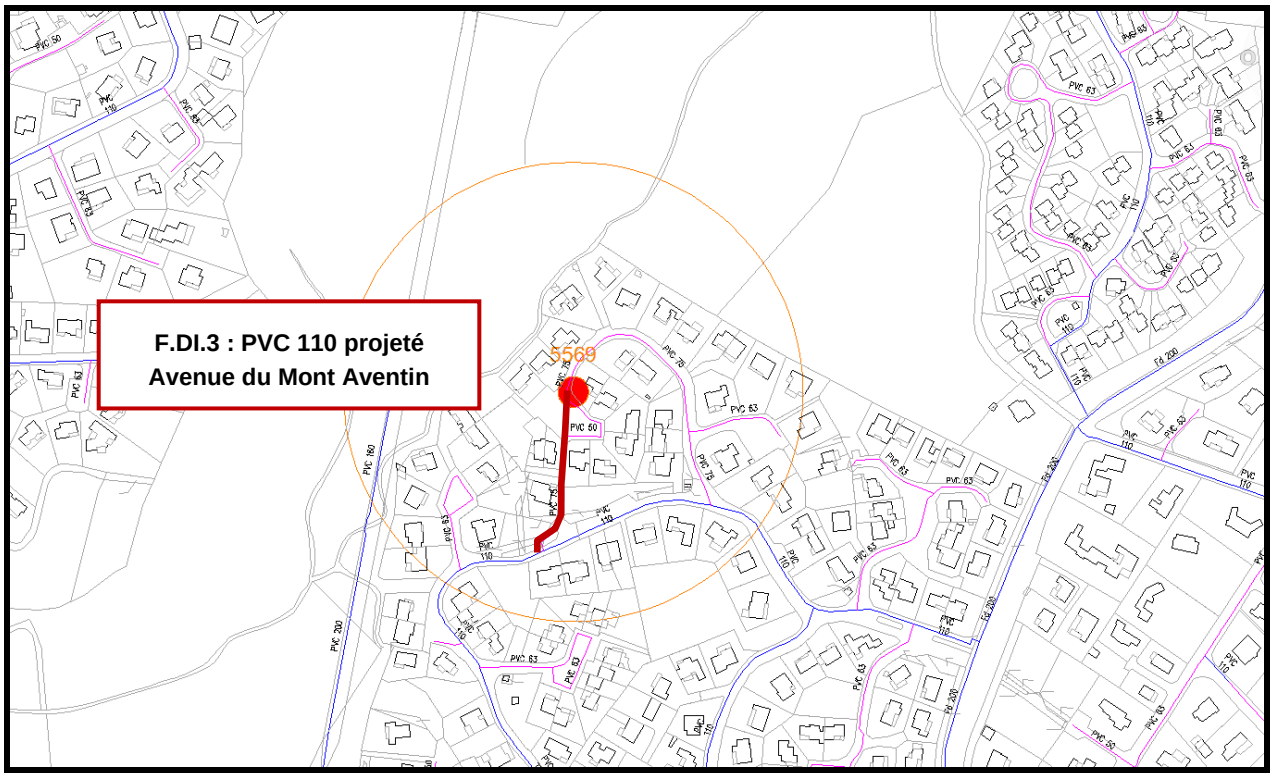


8.1.3 Action F.DI.3 : Avenue du Mont Aventin

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement de 110 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 46 k€ H.T

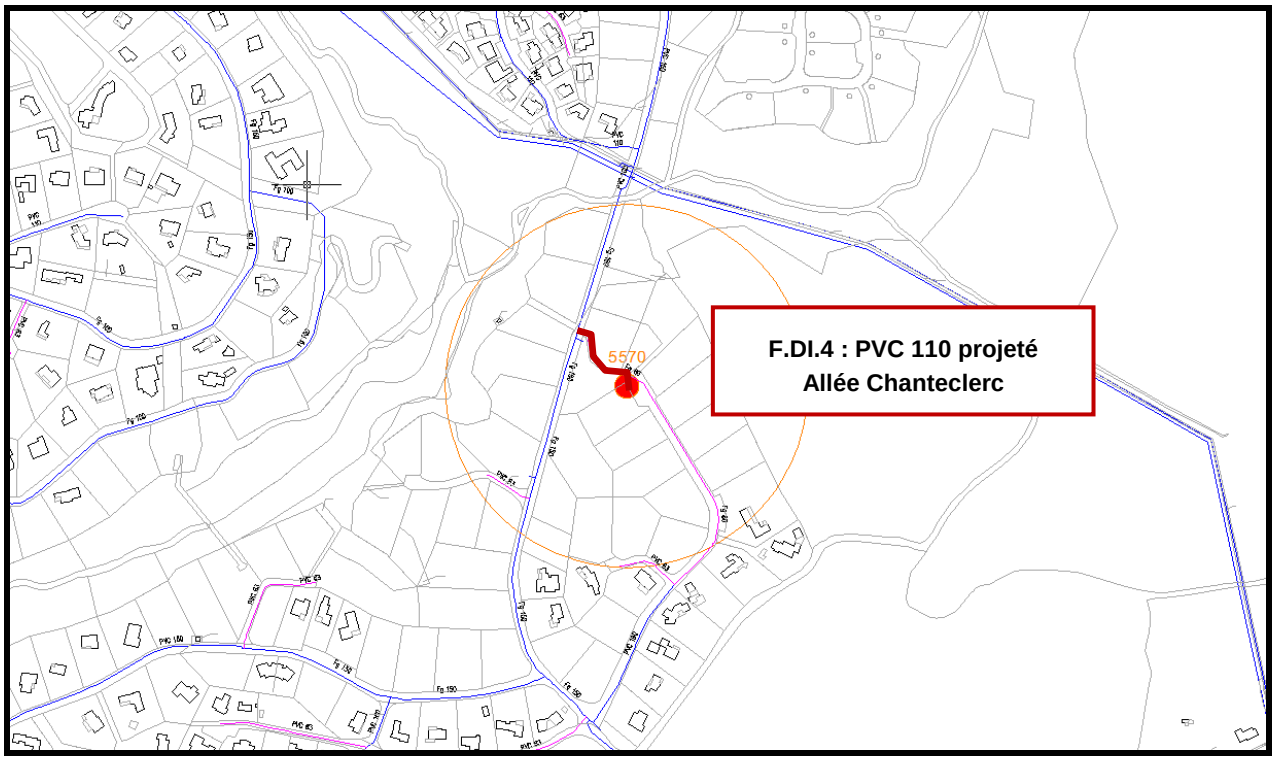


8.1.4 Action F.DI.4 : Allée Chanteclerc

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement de 75 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 32 k€ H.T

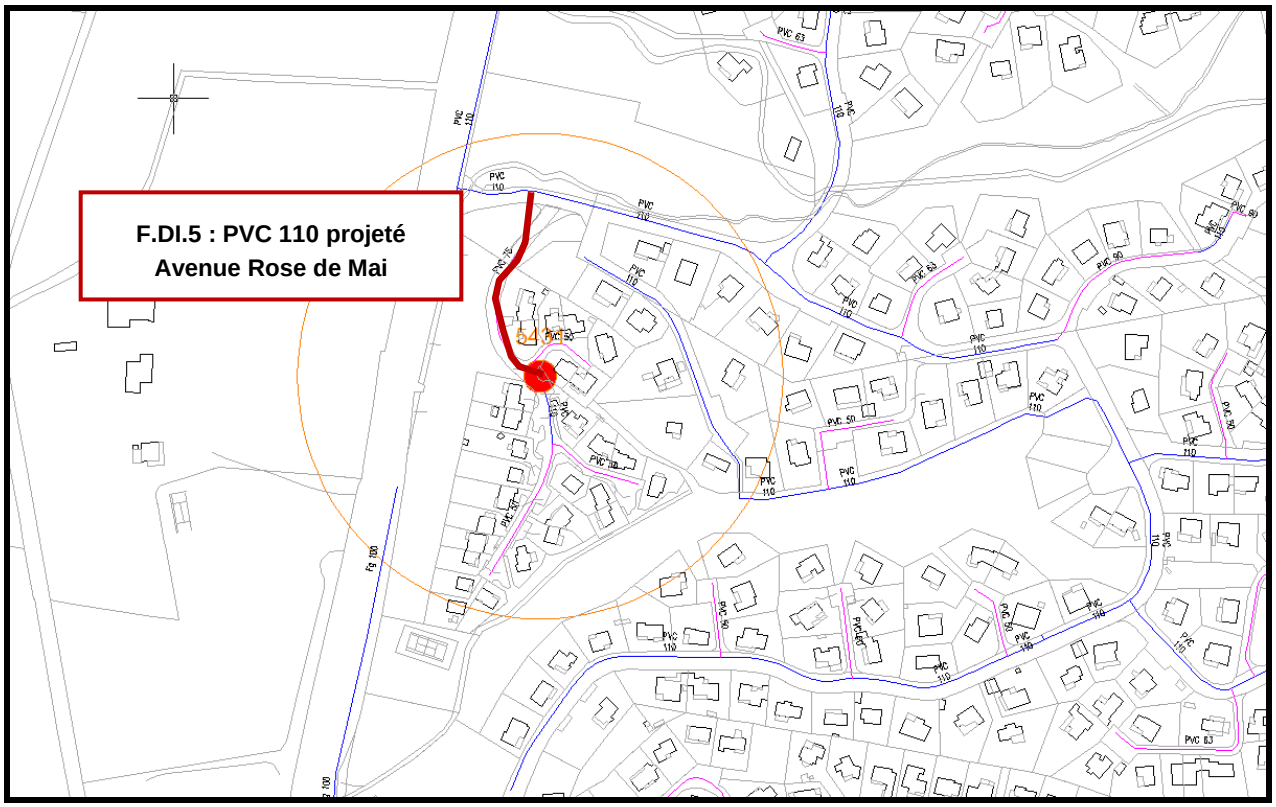


8.1.5 Action F.DI.5 : Avenue Rose de Mai

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement de 130 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 55 k€ H.T

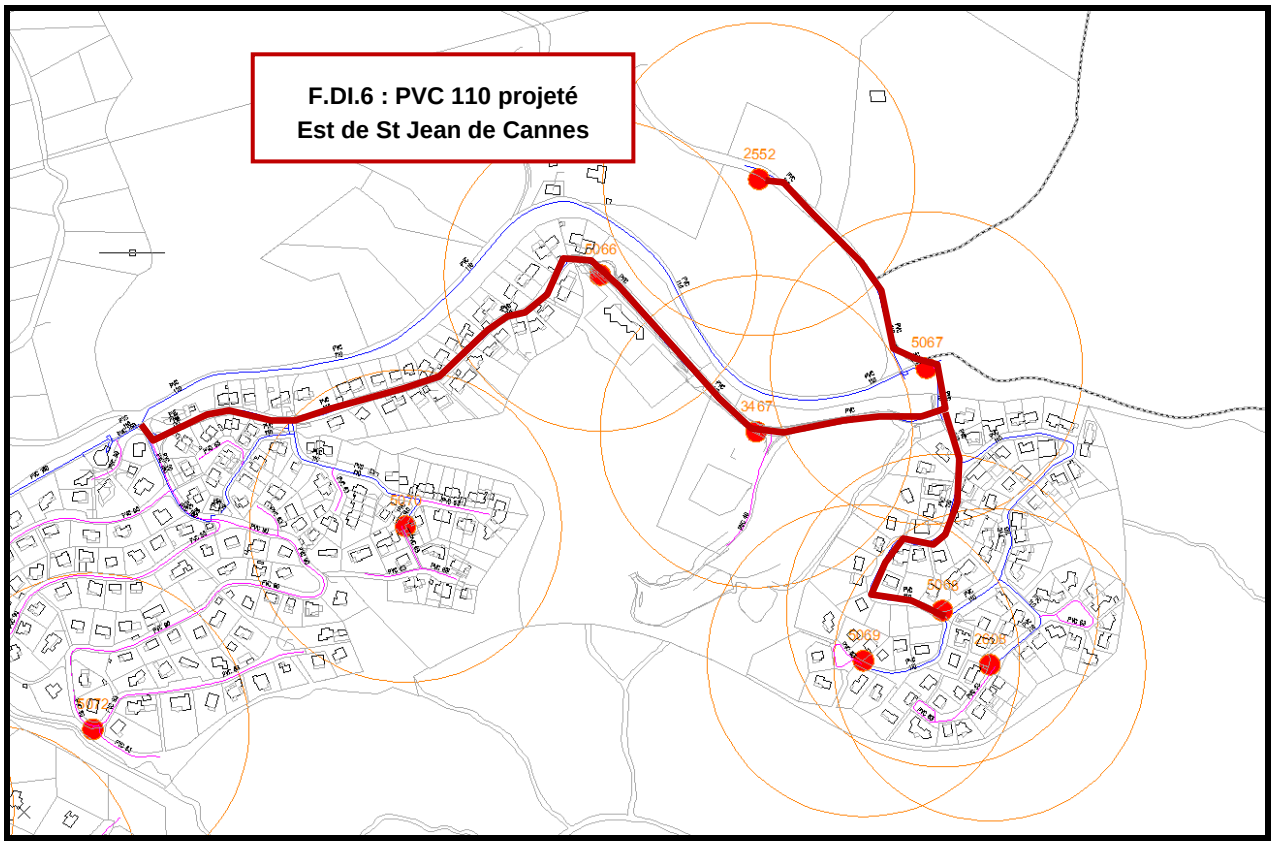


8.1.6 Action F.DI.6 : Est de Saint Jean de Cannes (rue du Marsaou et autres)

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement / renouvellement de 1475 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 620 k€ H.T

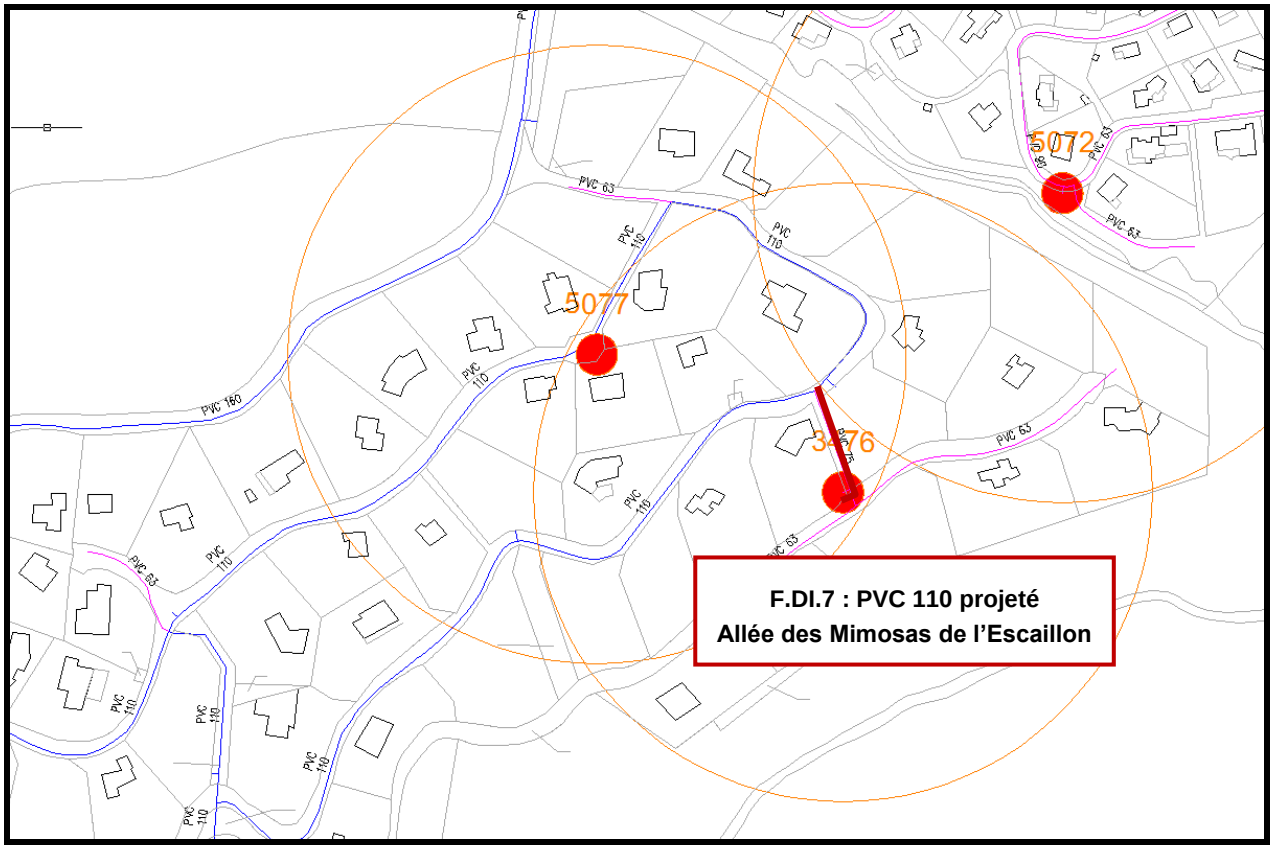


8.1.7 Action F.DI.7 : Allée des Mimosas de l'Escaillon (St Jean)

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement / renouvellement de 80 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 34 k€ H.T

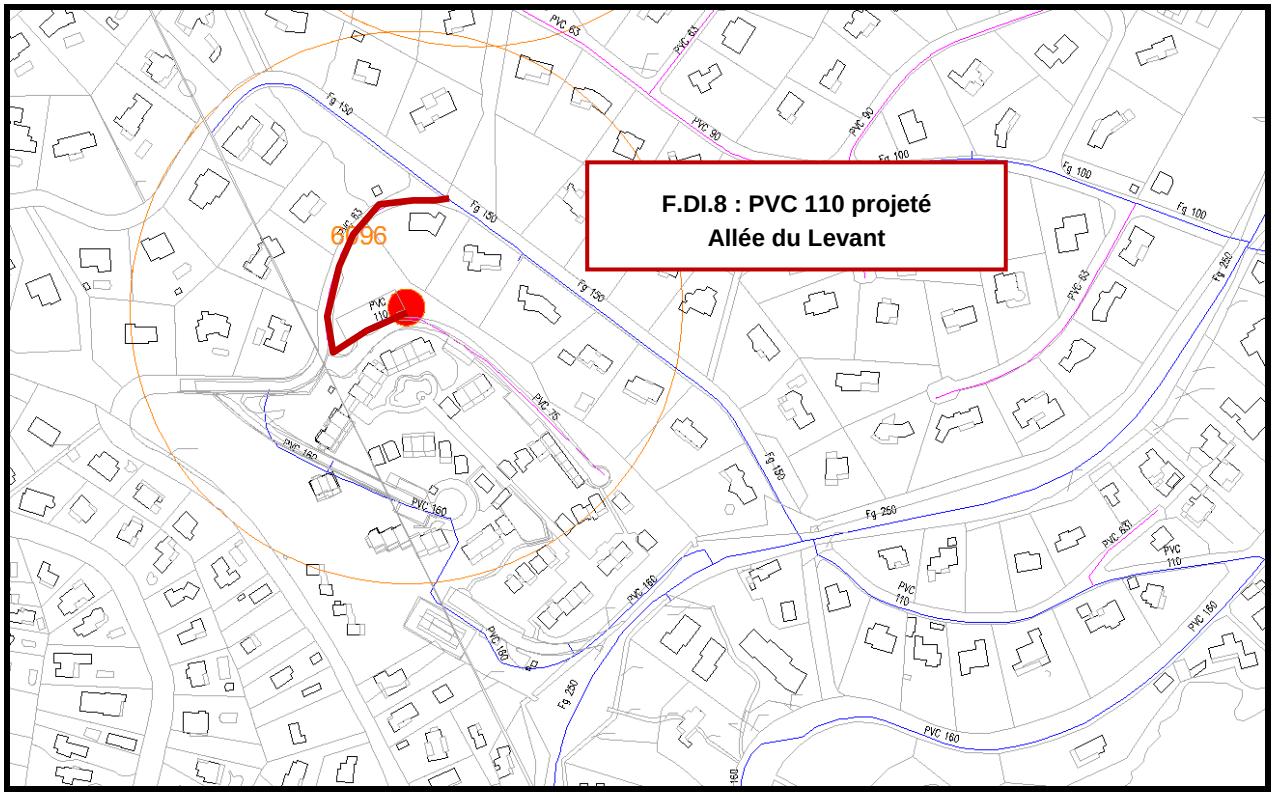


8.1.8 Action F.DI.8 : Allée du Levant (St Aygulf)

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement / renouvellement de 125 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 53 k€ H.T

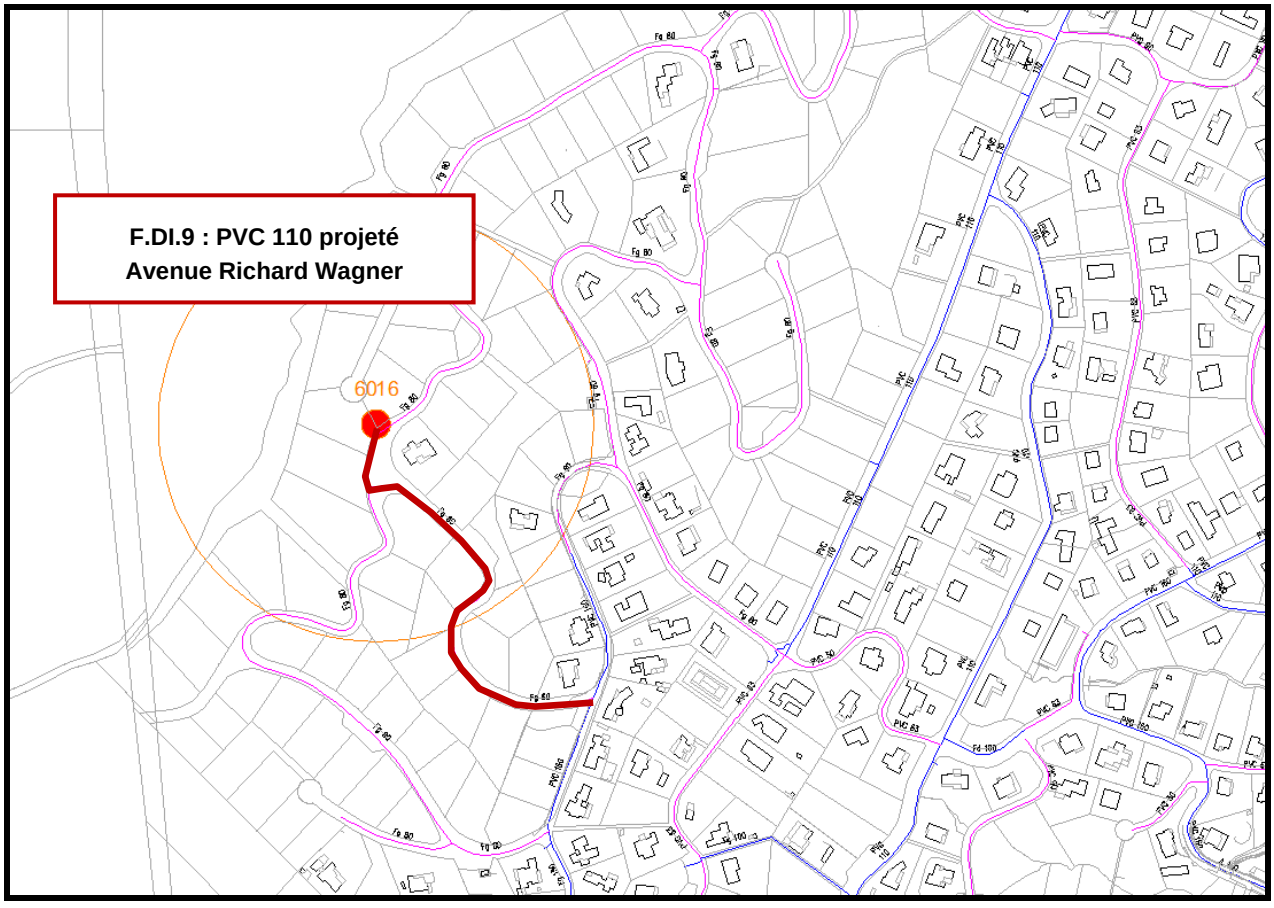


8.1.9 Action F.DI.9 : Avenue Richard Wagner (St Aygulf)

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement / renouvellement de 350 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 147 k€ H.T



8.2 Action SR.DI : Renforcements Défense Incendie Saint Raphaël

Le tableau ci-après présente les insuffisances aux hydrants (débit inférieur à 60 m3/h pour une pression résiduelle de 1 bar) obtenues via le modèle en situation 2040, ainsi que les commentaires au cas par cas sur les raisons de l'insuffisance constatée, et les solutions préconisables.

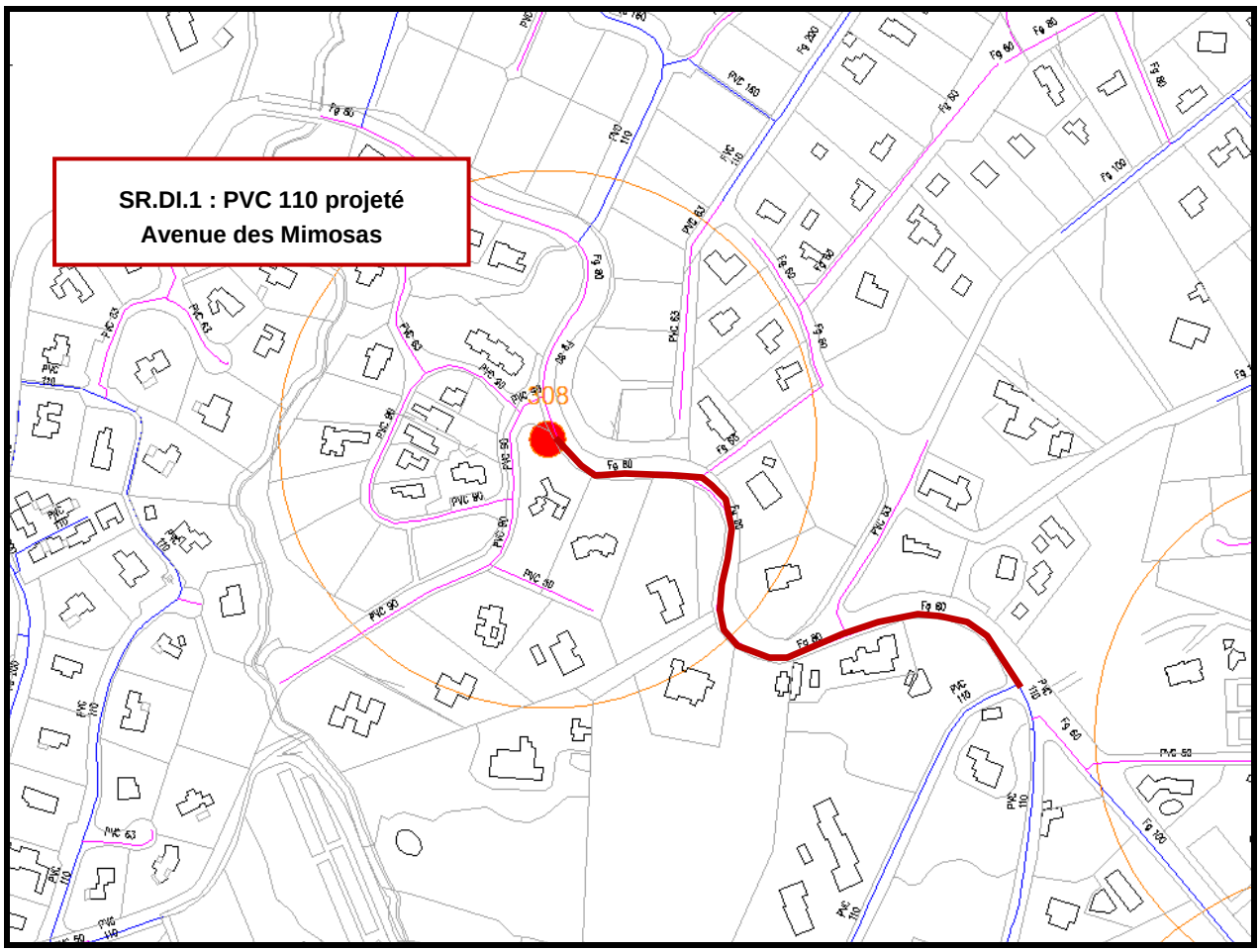
Secteur St Raphaël						
Hydrant	***Débit m3/h***	***Localisation***	***Commentaires / Situation actuelle***	***Amélioration possible ?***	***Solutions***	***Amélioration préconisée ?***
PI-573	**20.3**	Boulevard des Myrtes	PVC 110 / Pression insuffisante	non	/	non
PI-590	**20.6**	CREPS de Boulouris	180 ml de PVC 63 / Diamètre insuffisant	oui	Extension ou renforcement possible mais au détriment de la qualité de l'eau	non
PI-308	**25.0**	Avenue des Mimosas	FG 80 / Diamètre insuffisant	oui	**Renforcement 370 ml de PVC 110**	**oui**
PI-495	**26.7**	Avenue des Gondins	PVC 50 / Diamètre insuffisant	oui	**Renforcement 95 ml de PVC 110**	**oui**
PI-536	**30.0**	Avenue du Hameau	PVC 110 alimenté par une fonte grise DN 150	oui	**Renouvellement 65 ml de PVC 160**	**oui**
PI-174	**30.0**	Boulevard du Sémaphore	FG 100 / Diamètre insuffisant	oui	**Renouvellement 230 ml de PVC 110**	**oui**
PI-3255	**31.5**	PI-230 SDIS / Avenue de Flore	PVC 90 / Diamètre insuffisant	oui	**Renforcement 300 ml de PVC 110**	**oui**
PI-141	**32.8**	Avenue de la Soleillette	FG 100 alimentée par une FG 80	oui	**Renforcement 80 ml de PVC 110**	**oui**
PI-64	**39.5**	Boulevard de l'Esterel	PVC 110 / Pression insuffisante	non	/	non
PI-62	**40.0**	Route de St Barthelemy	FG 100 alimentée par une FG 150	oui	**Renouvellement 520 ml de PVC 160 + 180 ml de PVC 110**	**oui**
PI-16	**43.0**	Impasse des Marguerites	FG 100 / Diamètre insuffisant	oui	**Renouvellement 40 ml de PVC 110**	**oui**
PI-66	**48.8**	Boulevard des Lucioles	PVC 90 / Diamètre insuffisant	oui	**Renforcement 810 ml de PVC 110**	**oui**
PI-338	**48.0**	Avenue des Mimosas	FG 100 / Diamètre insuffisant	oui	**Renouvellement 65 ml de PVC 110**	**oui**
PI-120	**49.6**	PI-120 SDIS / Boulevard de l'Esterel	PVC 110 / Pression insuffisante	non	/	non
PI-14	**50.2**	Avenue du Logis d'Azur	PI DN 80 sur PVC 63	oui	**Renforcement 160 ml de PVC 110 + remplacement PI DN100**	**oui**
PI-32	**53.0**	Chemin de la Lauve / Résidence le Peyron	FG 100 / Diamètre insuffisant	oui	**Renouvellement 200 ml de PVC 110**	**oui**
PI-435	**53.2**	Allée de l'Horizon	PVC 110 / Conforme pour le SDIS	oui	**Conforme dans la réalité**	non
PI-167	**57.0**	Boulevard du Rastel	FG 100 / Diamètre insuffisant	oui	**Renouvellement 345 ml de PVC 110**	**oui**
PI-142	**58.5**	Avenue de la Soleillette	Idem 141 / FG 100 alimentée par une FG 80	oui	**Renforcement 80 ml de PVC 110**	**oui**
PI-52	**59.0**	Boulevard Christian Lafon	Conforme pour le SDIS	oui	**Conforme dans la réalité**	non

8.2.1 Action SR.DI.1 : Avenue des Mimosas (1)

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement / renouvellement de 350 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 147 k€ H.T

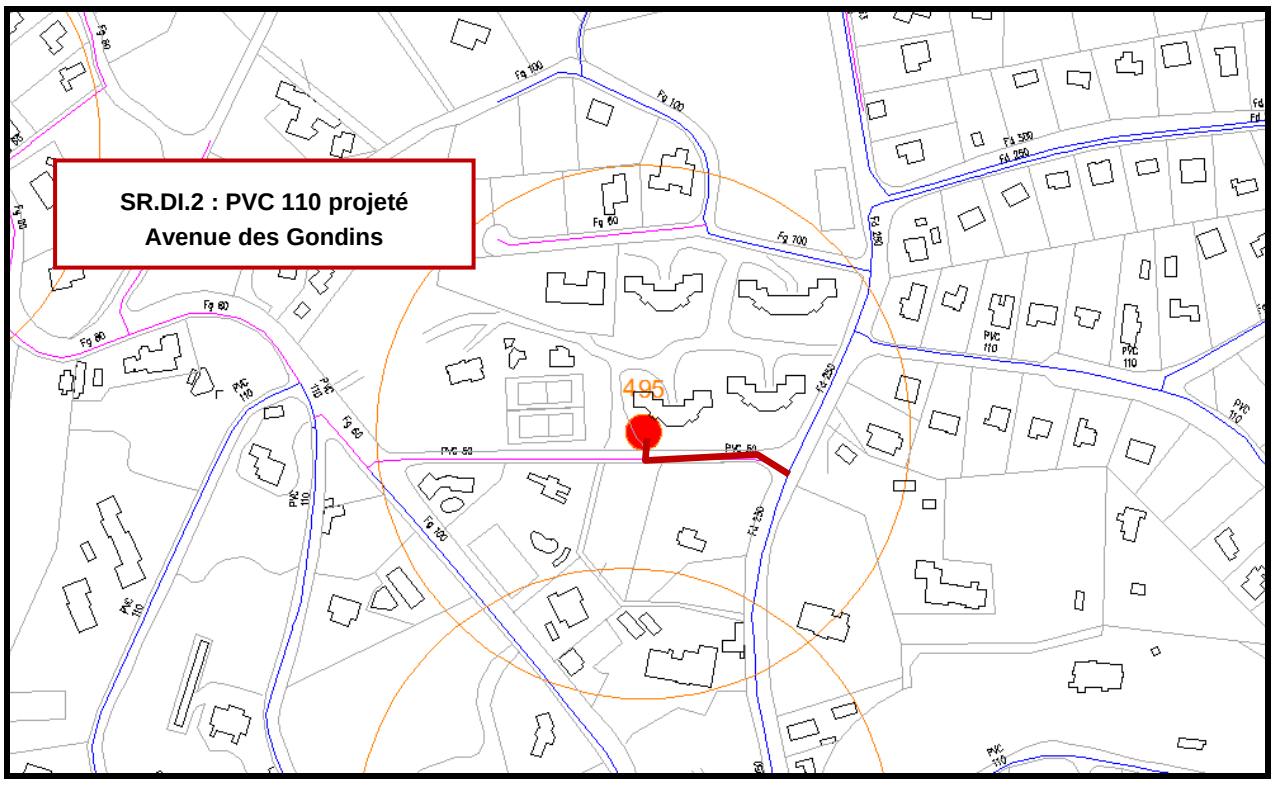


8.2.2 Action SR.DI.2 : Avenue des Gondins

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement / renouvellement de 95 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 40 k€ H.T

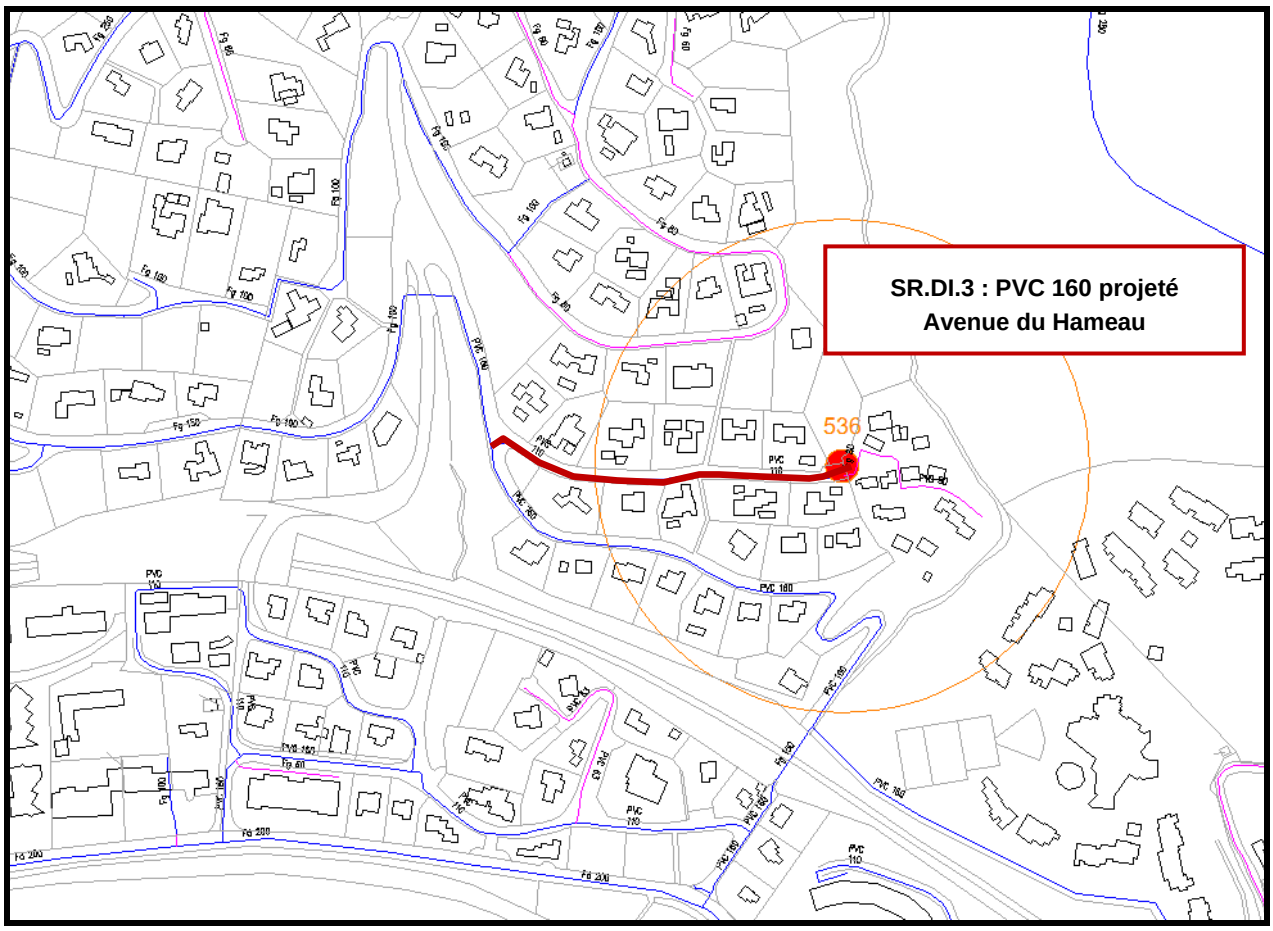


8.2.3 Action SR.DI.3 : Avenue du Hameau

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement / renouvellement de 65 ml en PVC DN 160 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 32 k€ H.T

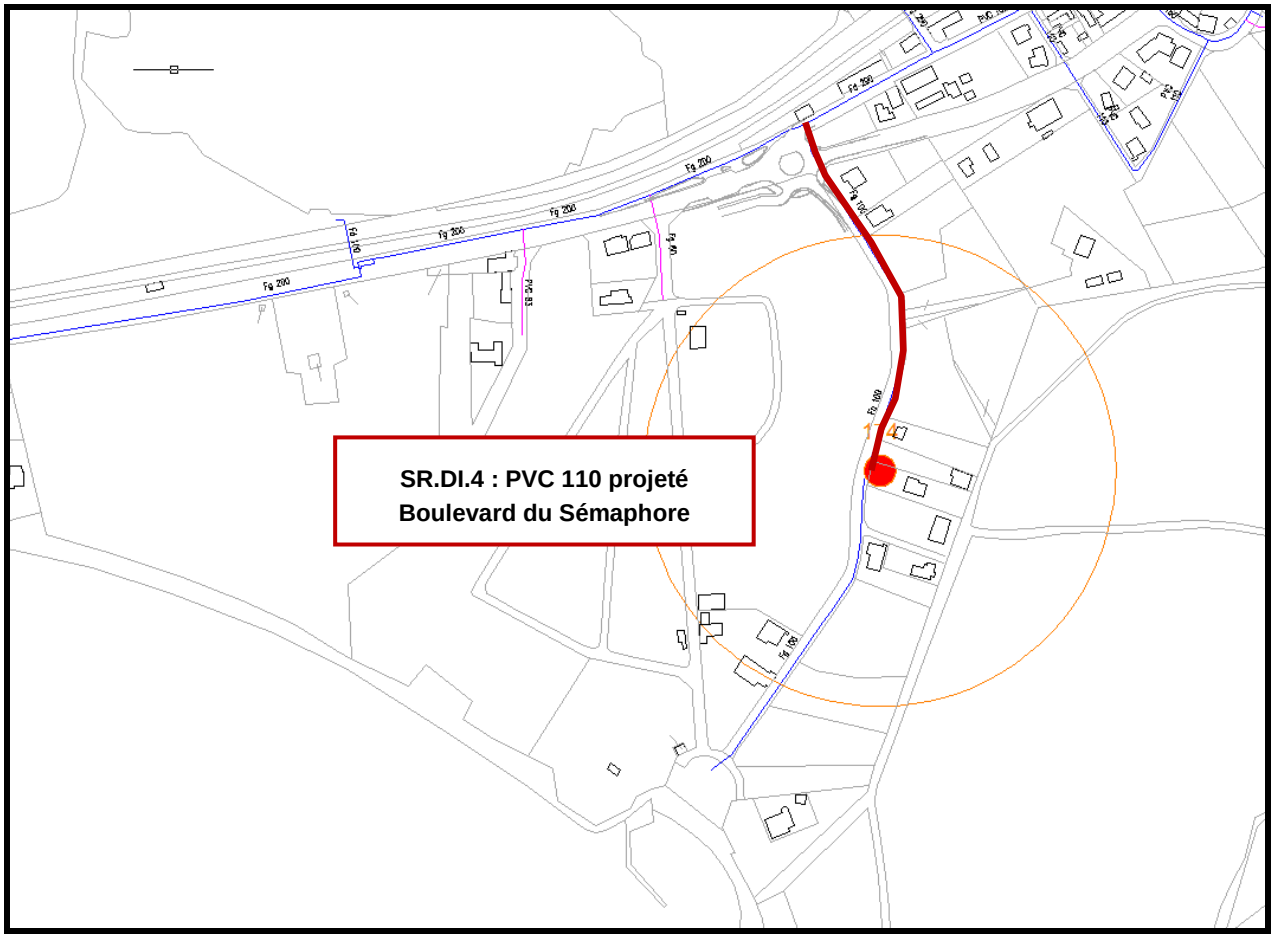


8.2.4 Action SR.DI.4 : Boulevard du Sémaphore

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement / renouvellement de 230 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 97 k€ H.T

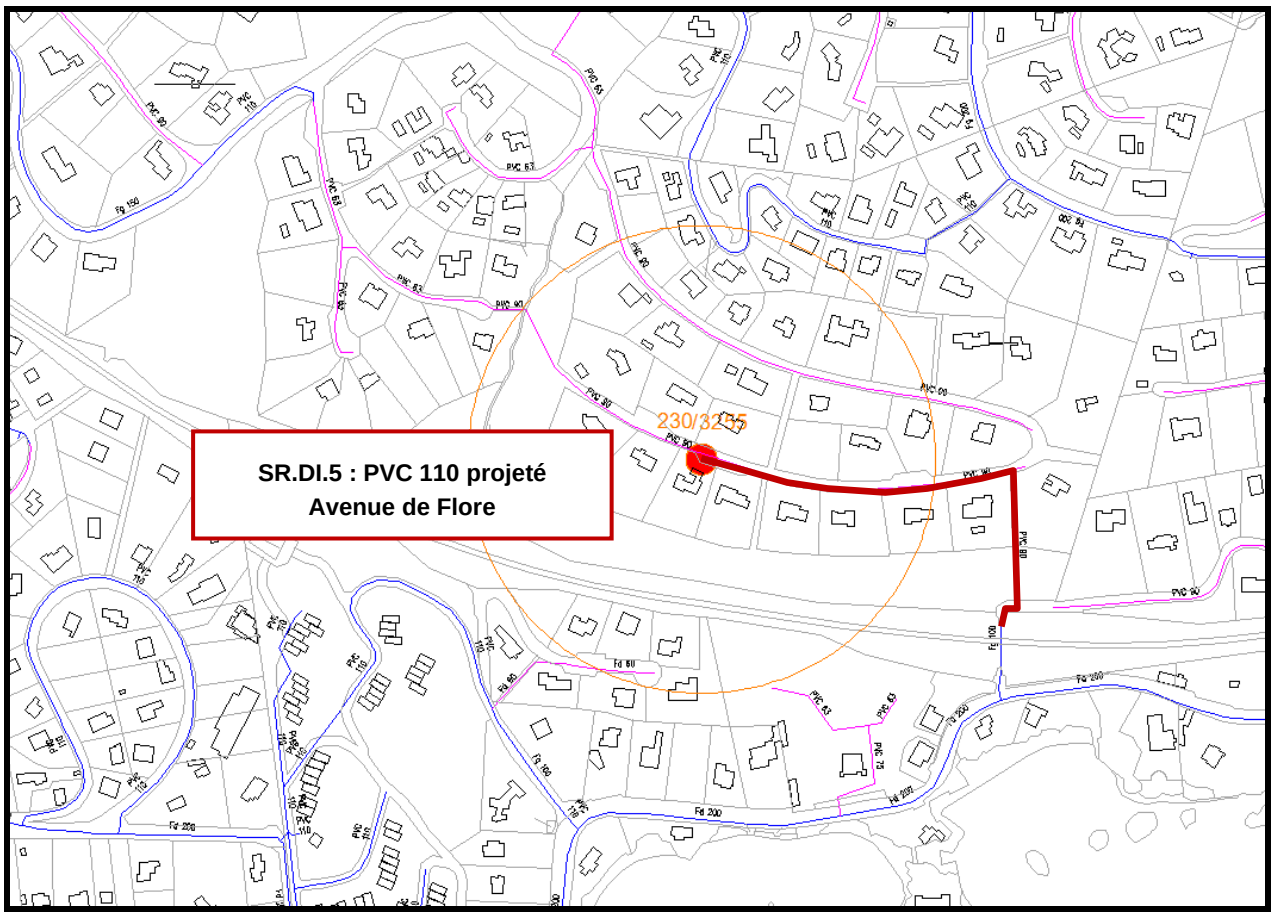


8.2.5 Action SR.DI.5 : Avenue de Flore

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement / renouvellement de 300 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 126 k€ H.T

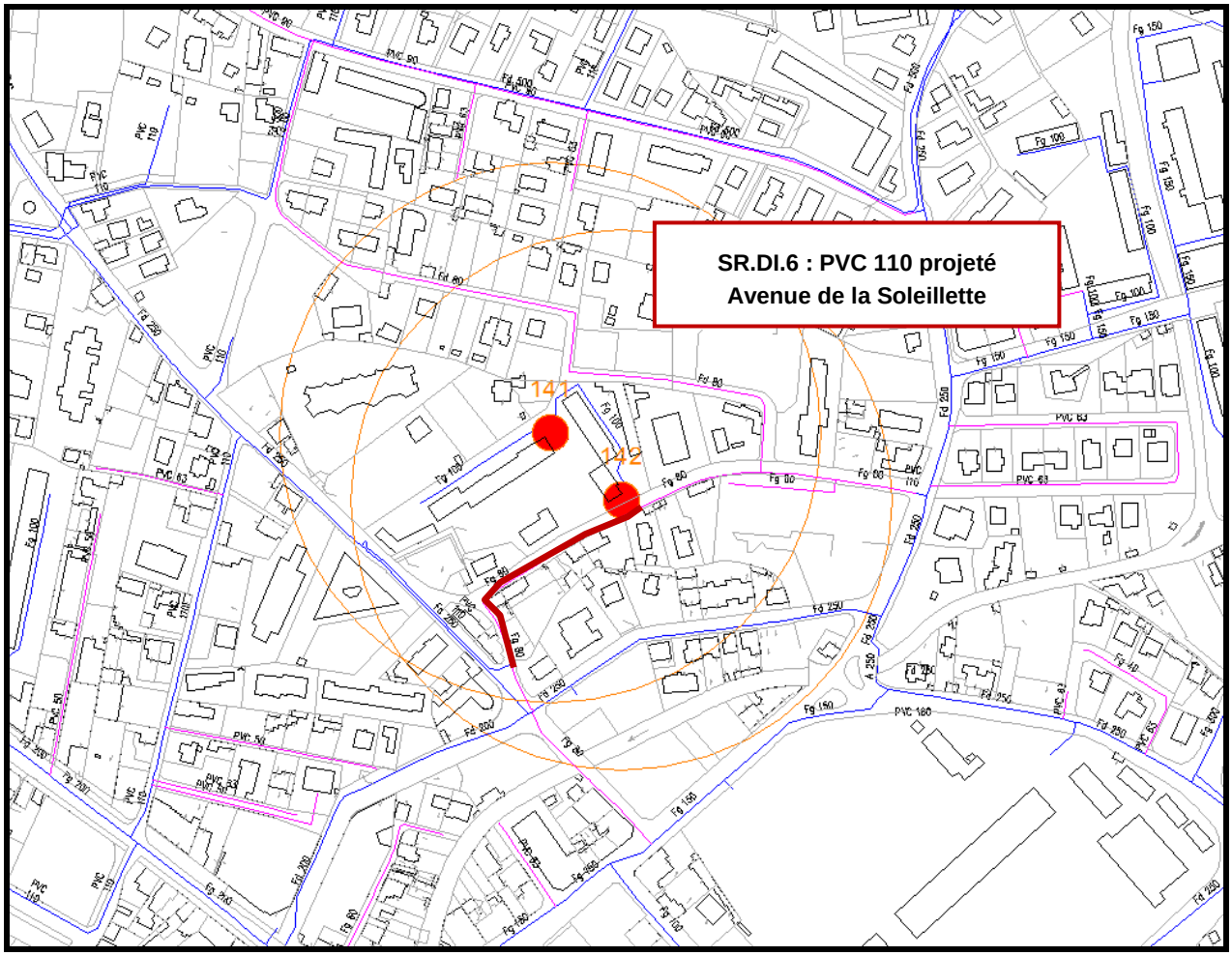


8.2.6 Action SR.DI.6 : Avenue de la Soleillette

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement / renouvellement de 80 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 34 k€ H.T

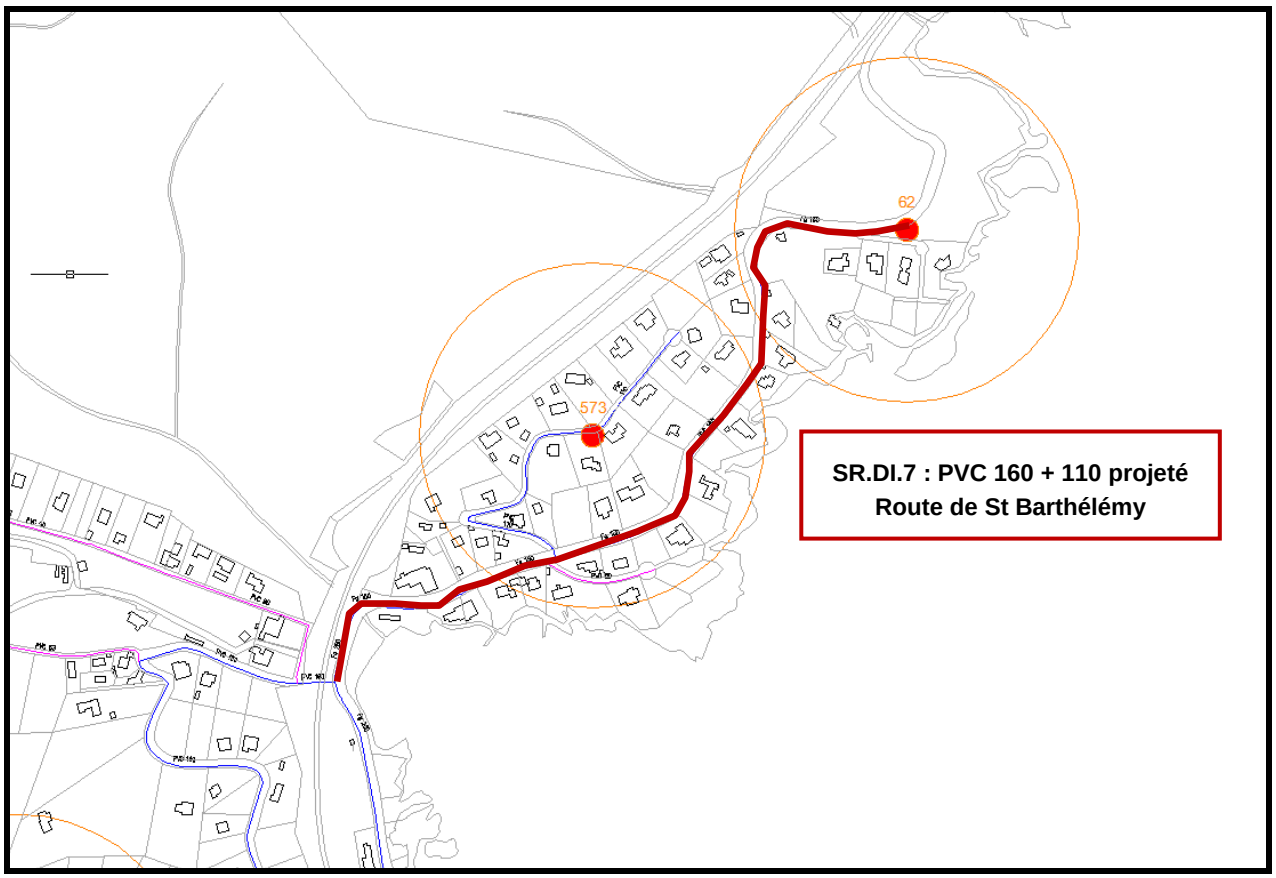


8.2.7 Action SR.DI.7 : Route de St Barthélémy

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renouvellement de 520 ml en PVC DN 160 ;
  - Renforcement de 180 ml en PVC DN 110

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 315 k€ H.T

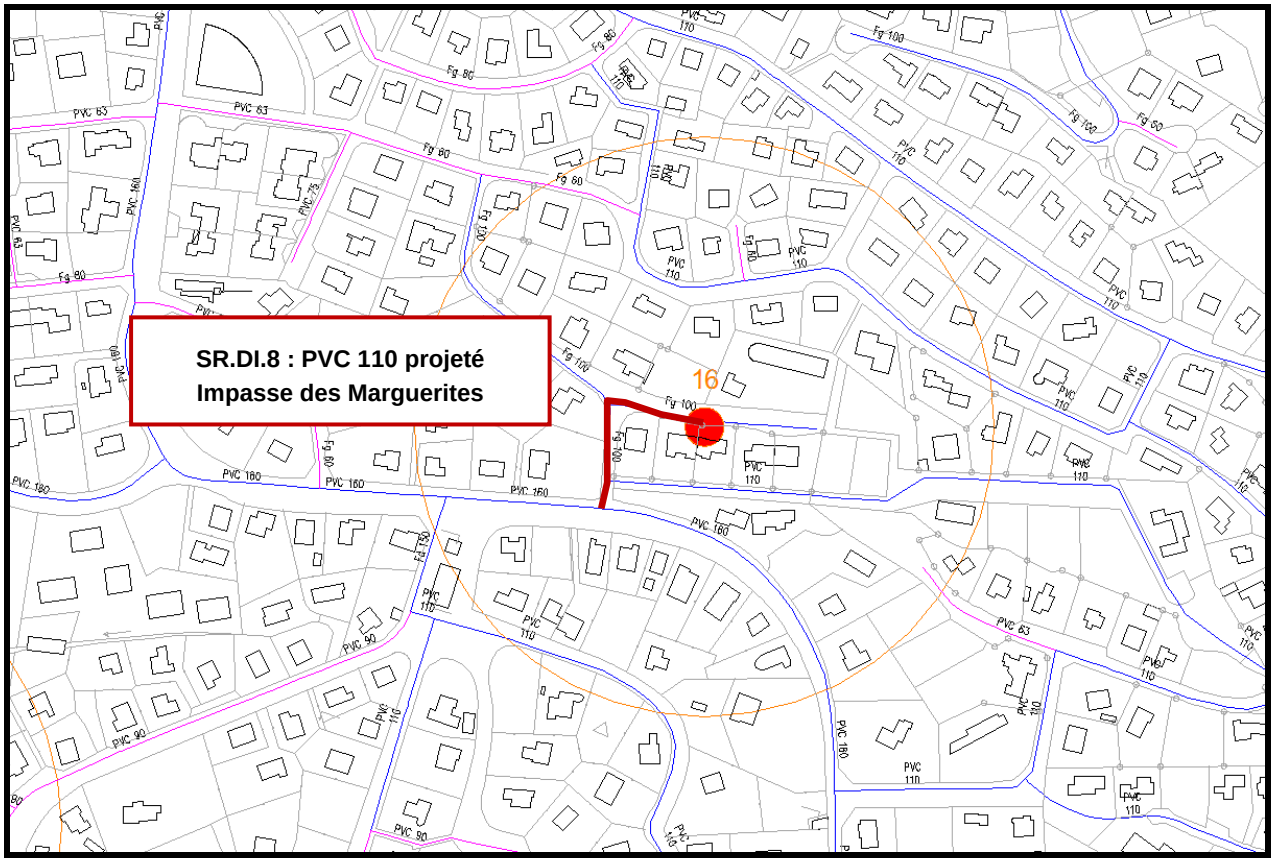


8.2.8 Action SR.DI.8 : Impasse des Marguerites

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement de 40 ml en PVC DN 110

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 17 k€ H.T

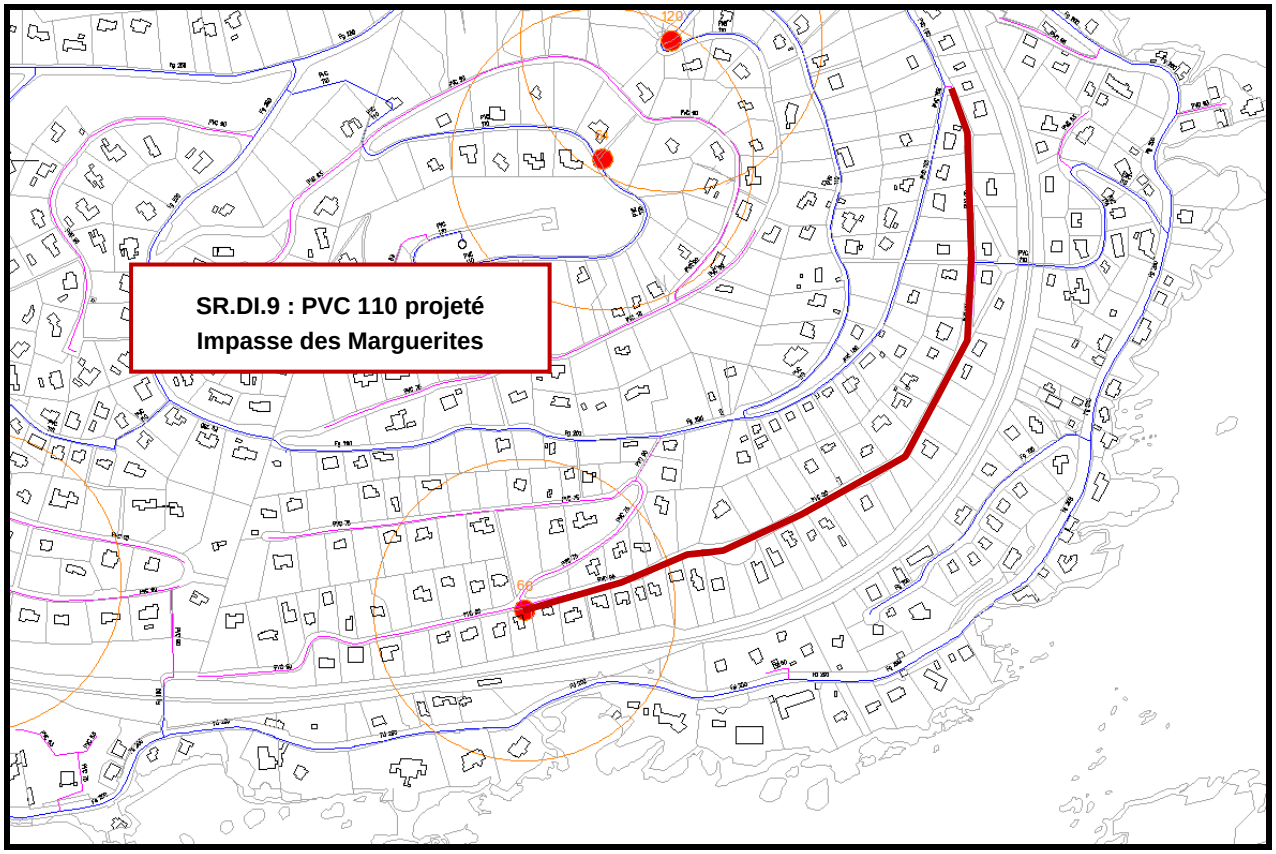


8.2.9 Action SR.DI.9 : Boulevard des Lucioles

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement de 810 ml en PVC DN 110

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 340 k€ H.T

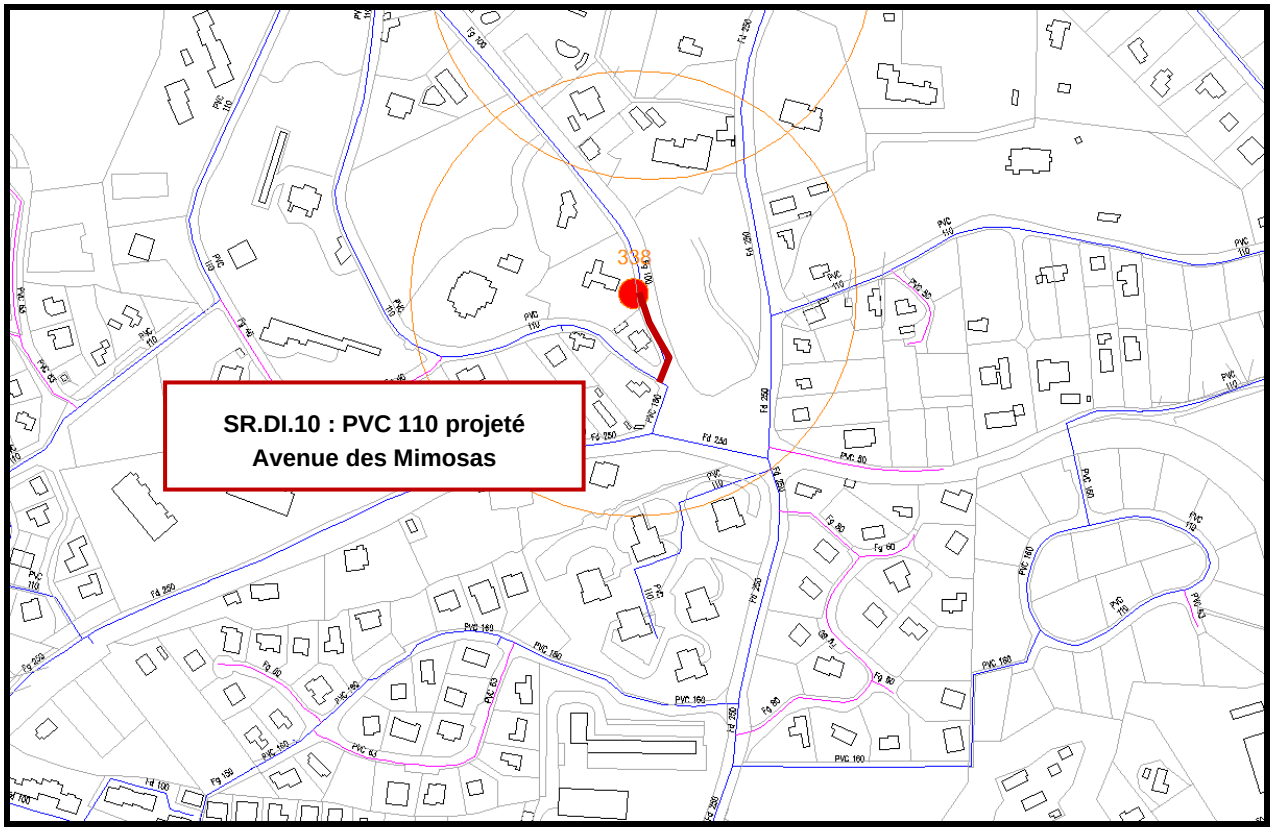


8.2.10 Action SR.DI.10 : Avenue des Mimosas (2)

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renouvellement de 65 ml en PVC DN 110

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 28 k€ H.T

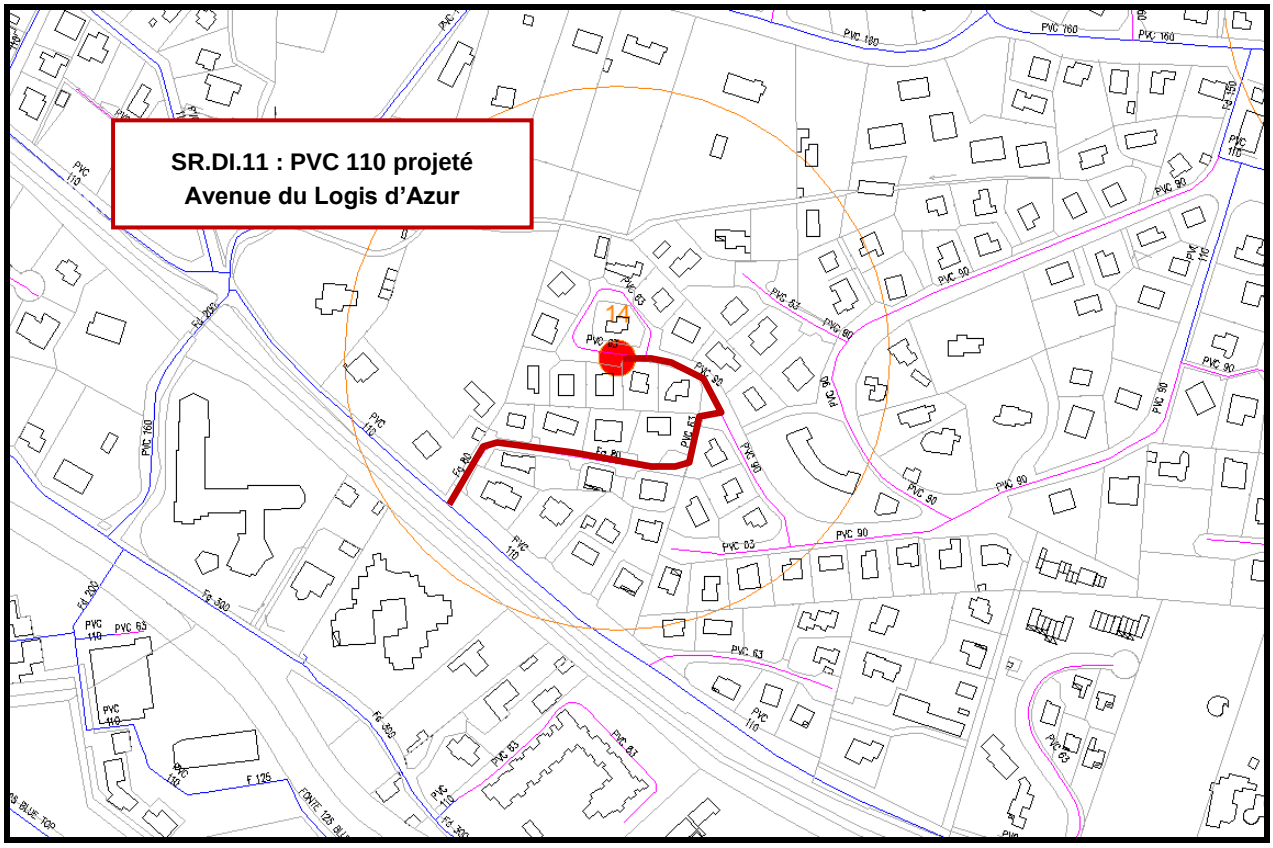


8.2.11 Action SR.DI.11 : Avenue du Logis d'Azur

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renouvellement de 160 ml en PVC DN 110

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 68 k€ H.T

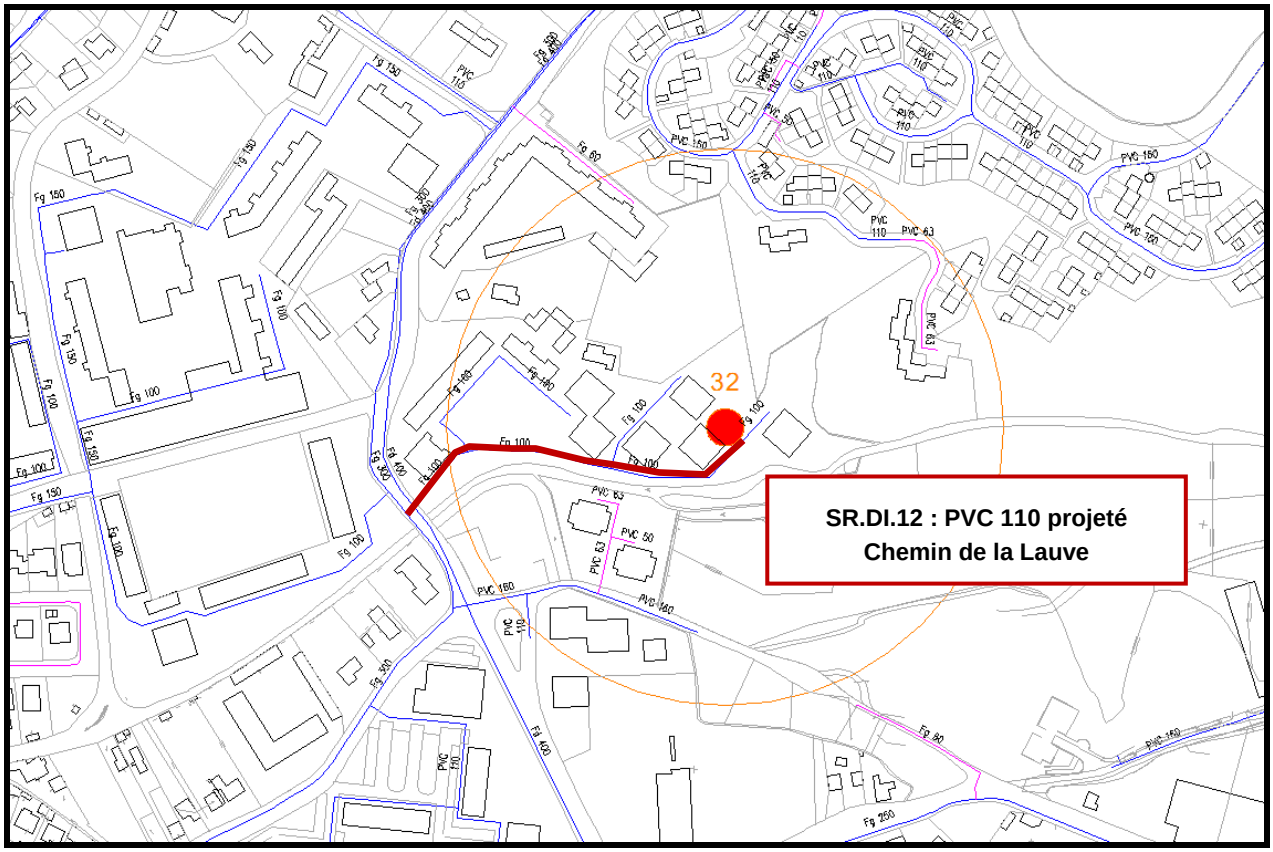


8.2.12 Action SR.DI.12 : Chemin de la Lauve

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renouvellement de 200 ml en PVC DN 110

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 84 k€ H.T

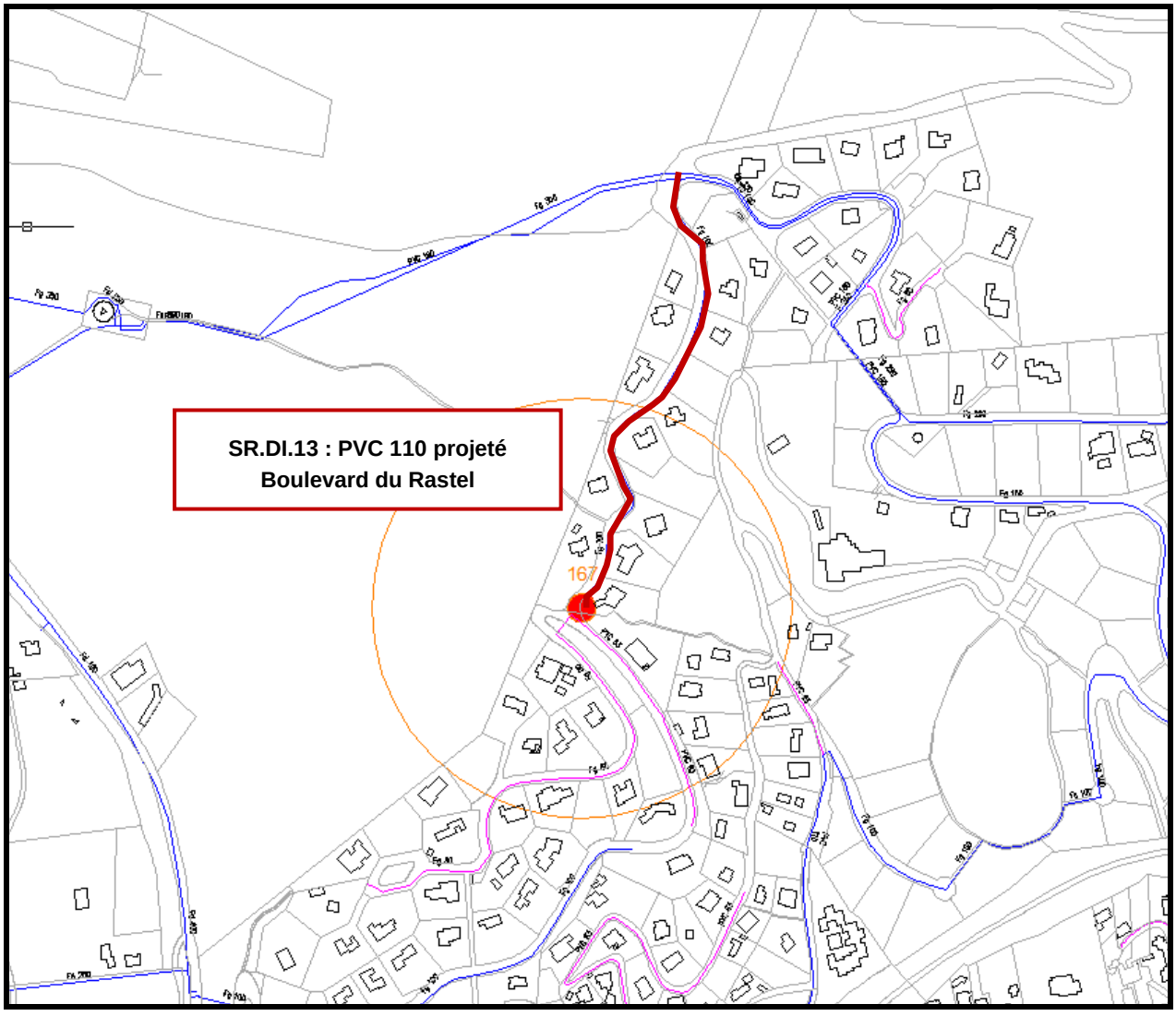


8.2.13 Action SR.DI.13 : Boulevard du Rastel

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renouvellement de 345 ml en PVC DN 110

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 145 k€ H.T



8.1 Bilan des renforcements de Scénario 2

SCENARIO 2 / DEFENSE INCENDIE / FREJUS				
REFERENCE	SITE		TRAVAUX PRECONISES	COUT (k€ H.T)
F.DI.1	Rue Noel Garnier	PI5157	Renforcement 130 ml PVC DN 110	55
F.DI.2	Place Fevrier	PI5479	Renforcement 35 ml PVC DN 110	15
F.DI.3	Avenue du Mont Aventin	PI5569	Renforcement 110 ml PVC DN 110	46
F.DI.4	Allée Chanteclerc	PI5570	Renforcement 75 ml PVC DN 110	32
F.DI.5	Avenue Rose de Mai	PI5431	Renforcement 130 ml PVC DN 110	55
F.DI.6	EST de St Jean de Cannes	PI2608	Renouveller 1475 ml PVC DN 110	620
F.DI.7	Allée des mimosas de l'Escaillon	PI3476	Renforcement 80 ml PVC DN 110	34
F.DI.8	Allée du Levant	PI6096	Renforcement 125 ml PVC DN 110	53
F.DI.9	Avenue Richard Wagner	PI6016	Renforcement 350 ml PVC DN 110	147
TOTAL				**1 057**

SCENARIO 2 / DEFENSE INCENDIE / SAINT RAPHAEL				
REFERENCE	SITE		TRAVAUX PRECONISES	COUT (k€ H.T)
SR.DI.1	Avenue des Mimosas	PI-308	Renforcement 370 ml PVC DN 110	147
SR.DI.2	Avenue des Gondins	PI-495	Renforcement 95 ml PVC DN 110	40
SR.DI.3	Avenue du Hameau	PI-536	Renouvellement 65 ml PVC DN 160	32
SR.DI.4	Boulevard du Sémaphore	PI-174	Renouvellement 230 ml PVC DN 110	97
SR.DI.5	PI-230 SDIS / Avenue de Flore	PI-3255	Renforcement 300 ml PVC DN 110	126
SR.DI.6	Avenue de la Soleillette	PI-141	Renforcement 80 ml PVC DN 110	34
SR.DI.7	Route de St Barthelemy	PI-62	Renouvellement 700 ml PVC DN 160 / DN 110	315
SR.DI.8	Impasse des Marguerites	PI-16	Renouvellement 40 ml PVC DN 110	17
SR.DI.9	Boulevard des Lucioles	PI-66	Renforcement 810 ml PVC DN 110	340
SR.DI.10	Avenue des Mimosas	PI-338	Renouvellement 65 ml PVC DN 110	28
SR.DI.11	Avenue du Logis d'Azur	PI-14	Renforcement 160 ml PVC DN 110	68
SR.DI.12	Chemin de la Lauve / Résidence le Peyron	PI-32	Renouvellement 200 ml PVC DN 110	84
SR.DI.13	Boulevard du Rastel	PI-167	Renouvellement 345 ml PVC DN 110	145
TOTAL				**1 473**

TOTAL SCENARIO 2 (k€ H.T)	**2 530**

Soit un montant total de l'ordre de 2.5 M€ H.T.

Chapitre 9 Bilan d'investissement prévisionnel

TOTAL SCENARIO 0 (k€ H.T)	8 785
TOTAL SCENARIO 1 (k€ H.T)	10 000
TOTAL SCENARIO 2 (k€ H.T)	2 530
TOTAL (k€ H.T)	21 315

Si l'ensemble des actions préconisées devait être considéré, l'investissement total à consentir serait de l'ordre de 21.3 millions d'euros.

Sur ce montant global :

- Les 8.8 M€ H.T du scénario 0 (renforcements de base), et les 10.0 M€ H.T du scénario 1 (renforcements de stockage), risquent d'être inévitables pour la CAVEM. **Les 18.8 M€ H.T cumulés qu'ils représentent devront être échéancés principalement en fonction**
    - **de l'urgence technique à procéder aux travaux ;**
    - **de la capacité d'investissement de la CAVEM et des choix politiques liés au prix de l'eau.**

  Cet échéancier de travaux sera proposé en phase 3 de la présente étude.
- Les 2.5 M€ H.T du scénario 2, dans la mesure où ils sont induits uniquement par un argument technique de mise à niveau de la défense incendie (hors renforcement de réseau pour la distribution de pointe 2040), peuvent être appréhendés de façon différente, au cas par cas, davantage en fonction des ambitions de la collectivité en matière de Défense Incendie (responsabilité communale), et des opportunités de travaux.

A ce montant d'investissement doivent s'ajouter les provisions pour renouvellement annuel des réseaux, estimées à :

- **1.4 M€ H.T / an sur Fréjus**
- **1.5 M€ H.T / an sur Saint Raphaël**

La capacité annuelle d'investissement en autofinancement, la politique souhaitée sur le recours à l'emprunt et l'étalement de la dette, ainsi que la politique envisagée par rapport au prix de l'eau seront les hypothèses de base qui permettront d'aboutir sur un échéancier de travaux consolidé et validé par tous les acteurs et décideurs impliqués sur la présente étude.

Communauté d'Agglomération Var
Estérel Méditerranée

SCHÉMA DIRECTEUR D'EAU POTABLE

Rapport phase 3

Schéma Directeur – Programme de travaux

Décembre 2014

Informations qualité

Titre du projet	Schéma Directeur d'Eau Potable
Titre du document	Rapport phase 3
Date	Décembre 2014
Auteur(s)	
N° Affaire	

Contrôle qualité

Version	Date	Rédigé par	Visé par :
1	15/12/2014	GH/HS/BB	GH
2	18/12/2014	GH/BB	GH

Destinataires

Envoyé à :		
Nom	**Organisme**	**Envoyé le :**
Patrick GOURMAIN	Alizé environnement	Décembre 2014
Fréderic ROBBE	CAVEM	Décembre 2014
Sandrine CADAU	Véolia eau	Décembre 2014

Copie à :		
Nom	**Organisme**	**Envoyé le :**

Chapitre 1 Préambule 6

Chapitre 2 Rappel des fiches de travaux retenues 8

2.1 Scénario 0 9
2.1.1 Action F.R.1 : quartier Caïs 9
2.1.2 Action F.R.2 : quartier XVe Corps 10
2.1.3 Action F.R.3 : liaison Gargalon - Bellevue 11
2.1.4 Action F.R.4 : ZAC des Sables 12
2.1.5 Action F.R.5 : Saint Aygulf Avenue Michelet 13
2.1.6 Action F.R.6 : Saint Jean de Cannes RN7 14
2.1.7 Action F.R.7 : Liaison Arènes – RD 4 15
2.1.8 Action SR.R.1 : Avenue de l'Europe 16
2.1.9 Action SR.R.2 : Avenue de Provence, Victor Hugo 17
2.1.10 Bilan des renforcements de base 18

2.2 Scénario 1 : Sécurisation sur le stockage 19
2.2.1 Action F.S.1 : Saint Aygulf Haut 19
2.2.2 Action F.S.2 : Gargalon (CAVEM) 20
2.2.3 Action F.S.3 : St Jean 21
2.2.4 Action SR.S.1 : Défends 22
2.2.5 Bilan des renforcements de Scénario 1 23

2.3 Scénario 2 : Sécurisation sur la défense incendie 24
2.3.1 Action F.DI.1 : Rue Noël Garnier 24
2.3.2 Action F.DI.2 : Place Février 25
2.3.3 Action F.DI.3 : Avenue du Mont Aventin 26
2.3.4 Action F.DI.4 : Allée Chanteclerc 27
2.3.5 Action F.DI.5 : Avenue Rose de Mai 28
2.3.6 Action F.DI.6 : Est de Saint Jean de Cannes (rue du Marsaou et autres) 29
2.3.7 Action F.DI.7 : Allée des Mimosas de l'Escaillon (St Jean) 30
2.3.8 Action F.DI.8 : Allée du Levant (St Aygulf) 31
2.3.9 Action F.DI.9 : Avenue Richard Wagner (St Aygulf) 32
2.3.10 Action SR.DI.1 : Avenue des Mimosas (1) 33
2.3.11 Action SR.DI.2 : Avenue des Gondins 34
2.3.12 Action SR.DI.3 : Avenue du Hameau 35
2.3.13 Action SR.DI.4 : Boulevard du Sémaphore 36
2.3.14 Action SR.DI.5 : Avenue de Flore 37
2.3.15 Action SR.DI.6 : Avenue de la Soleillette 38
2.3.16 Action SR.DI.7 : Route de St Barthélémy 39
2.3.17 Action SR.DI.8 : Impasse des Marguerites 40
2.3.18 Action SR.DI.9 : Boulevard des Lucioles 41
2.3.19 Action SR.DI.10 : Avenue des Mimosas (2) 42
2.3.20 Action SR.DI.11 : Avenue du Logis d'Azur 43
2.3.21 Action SR.DI.12 : Chemin de la Lauve 44
2.3.22 Action SR.DI.13 : Boulevard du Rastel 45
2.3.23 Bilan des renforcements de Scénario 2 46

2.4 Bilan d'investissement prévisionnel 47

Chapitre 3 Echéancier technique 49

Chapitre 4 Estimation de la répercussion relative sur la surtaxe AEP distribution 52

4.1 Méthodologie et hypothèses retenues 52

4.2 Estimations 52

Chapitre 5 Conclusion 54

Chapitre 1 Préambule

La Communauté d'Agglomération Var Estérel Méditerranée (CAVEM) regroupe les communes de Fréjus, Saint Raphaël, le Puget-sur-Argens, Roquebrune-sur-Argens et les Adrets-de-l'Esterel,

Située entre Cannes et Saint-Tropez, la Communauté d'Agglomération Var Estérel Méditerranée s'étend sur un territoire de 347 km^2 et compte environ 108 000 habitants permanents.

La Communauté d'Agglomération Var Estérel Méditerranée est compétente, de par ses statuts, en matière d'eau et d'assainissement.

Les travaux engagés ces dernières années ont permis d'atteindre, et surtout de maintenir, un niveau de rendement de distribution élevé (proche des 90 %), et un indice linéaire de perte maîtrisé (inférieur à 5 m3/j/km pour un réseau de typologie « urbaine »), 2 indicateurs qui reflètent un réseau en bon état.

Néanmoins, la CAVEM souhaite disposer d'un **Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable** (SDAEP) plus spéciquement sur les Communes de Fréjus et Saint Raphaël, afin de mieux cibler les actions à entreprendre dans les années à venir, et de définir les solutions techniques les mieux adaptées à la gestion de l'eau potable.

L'étude vise à deux objectifs principaux :

- L'établissement d'un programme de travaux chiffré et hiérarchisé pour :
  - pallier les insuffisances actuelles au regard des dysfonctionnements identifiés,
  - prendre en compte le développement attendu à échéance +15 ans par le biais de l'établissement de la demande en eau à attendre et de l'évaluation de son impact sur les équipements existants,
  - protéger les ressources en eau.
- L'édition d'une carte communautaire de zonage de l'alimentation en eau potable établie à partir:
  - Des besoins définis aux PLU,
  - De la capacité actuelle et future des équipements AEP existants.

L'étude comporte 3 phases distinctes :

Phase 1 : Diagnostic. Elle se décompose en 6 volets:

Volet 1 : Données générales,

Volet 2 : Données structurelles,

Volet 3 : Données quantitatives,

Volet 4 : Données qualitatives,

Volet 5 : Campagne de mesures,

Volet 6 : Modélisation de la situation actuelle,

Phase 2 : Etude détaillée, scénarios et étude comparative.

Phase 3 : Schéma Directeur et documents réglementaires.

Le présent rapport présente l'avancement du rapport phase 3

Il répond aux objectifs suivants :

- Rappel des solutions de travaux retenues,
- Echéancier proposé,
- Impact sur le prix de l'eau.

Chapitre 2 Rappel des fiches de travaux retenues

Le présent chapitre rassemble ici pour rappel les actions précédemment retenues pour atteindre le double objectif :

- D'améliorer la situation actuelle suite au diagnostic de phase 1,
- De répondre aux besoins du périmètre à l'horizon 2040 (hors sécurisation) : scénario 0
- De sécuriser le stockage : scénario 1
- De sécuriser la défense incendie : scénario 2

Ces actions vont constituer la base du programme de travaux développé par la suite aux nuances près suivantes :

- considération des actions de défense incendie : compétence communale.

2.1 Scénario 0

2.1.1 Action F.R.1 : quartier Caïs

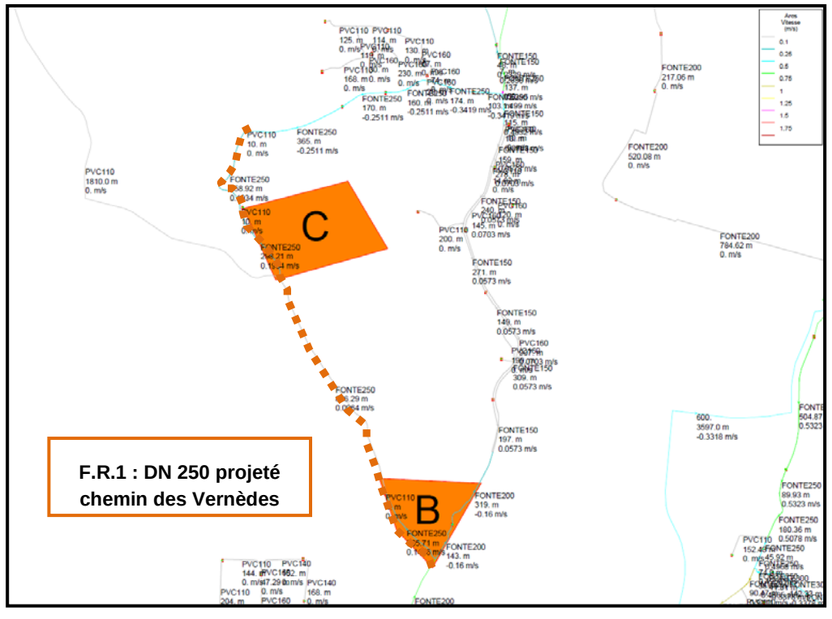
- **Constat :**
  - Le quartier Caïs va se trouver très prochainement sous l'influence de 2 gros projets d'aménagements : Le Colombier et Les Caïsses.
  - La maille actuelle de desserte se fait via une conduite PVC DN 110.
  - Avec l'accentuation des besoins futurs, la maille actuelle devient critique sur les critères vitesse et perte de charge, en distribution de pointe. La défense incendie n'est plus assurée. La conduite sera insuffisante pour l'alimentation des abonnés, il convient de prévoir son renforcement.

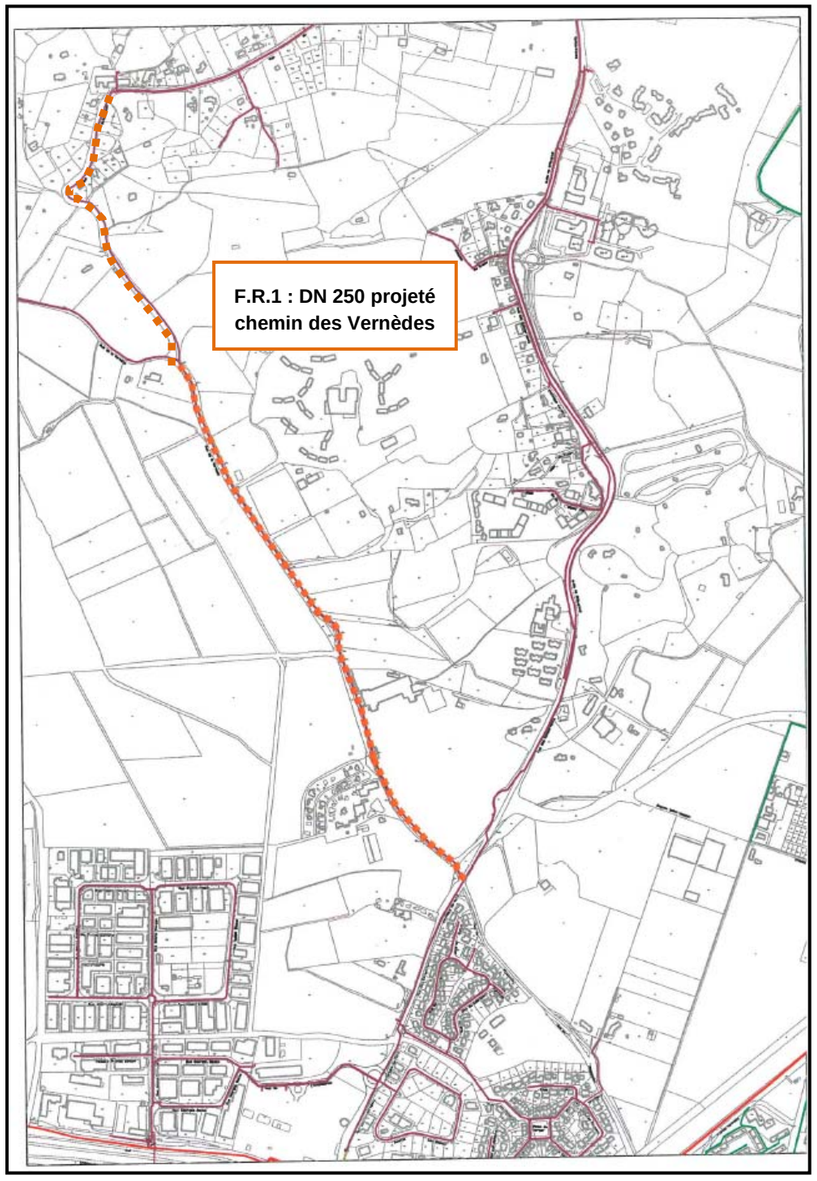
- **Objectifs :**
  - Optimiser le fonctionnement hydraulique de la zone, en garantissant une vitesse de passage suffisante en fonctionnement normal, tout en permettant une défense incendie efficiente ;

- **Description des aménagements proposés :**
  - Chemin des Vernèdes : pose de 1 860 ml de DN 250 (PVC 110 existant) ;
    (entre le DN 250 de la rue du Malbousquet et le DN 200 de la RD4 route de Bagnols en forêt).

- **Coût estimatif :**

Renforcement de 1860 ml en DN 250 : 1 145 k€ H.T





2.1.2 Action F.R.2 : quartier XVe Corps

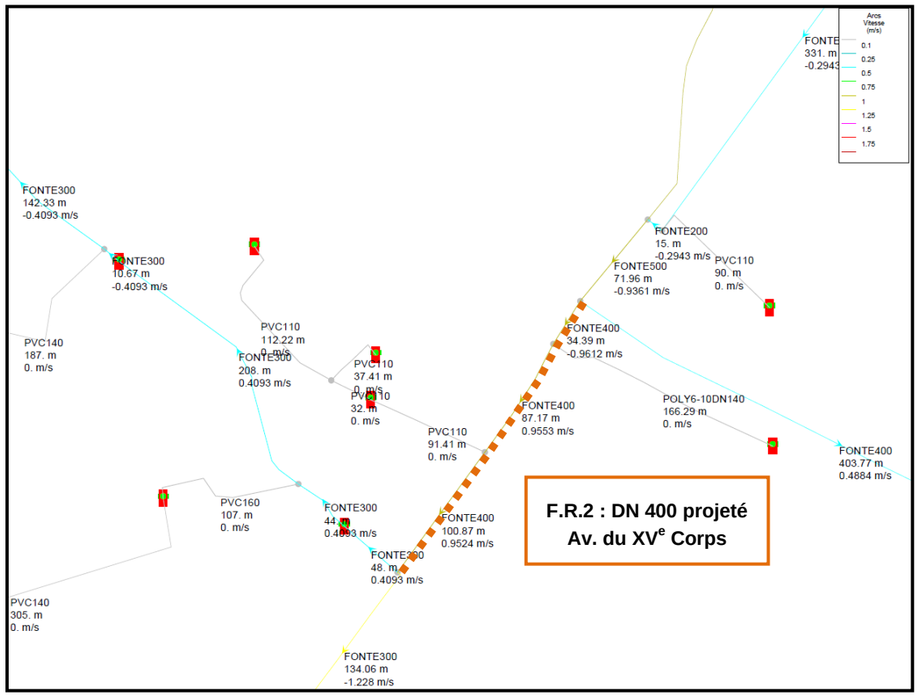
- **Constat :**
  - Le quartier XV^{e} Corps va se trouver très prochainement sous l'influence majeure d'un gros projet d'aménagement, la ZAC des Sables, et vraisemblablement également sous celle, moins prévisible, de la densification de la demande sur le front de mer et le centre-ville.
  - La maille actuelle de desserte se fait via une conduite DN 300.
  - Avec l'accentuation des besoins futurs, la maille actuelle devient critique sur les critères vitesse et perte de charge, en distribution de pointe. La conduite sera insuffisante pour l'alimentation des abonnés, il convient de prévoir son renforcement.

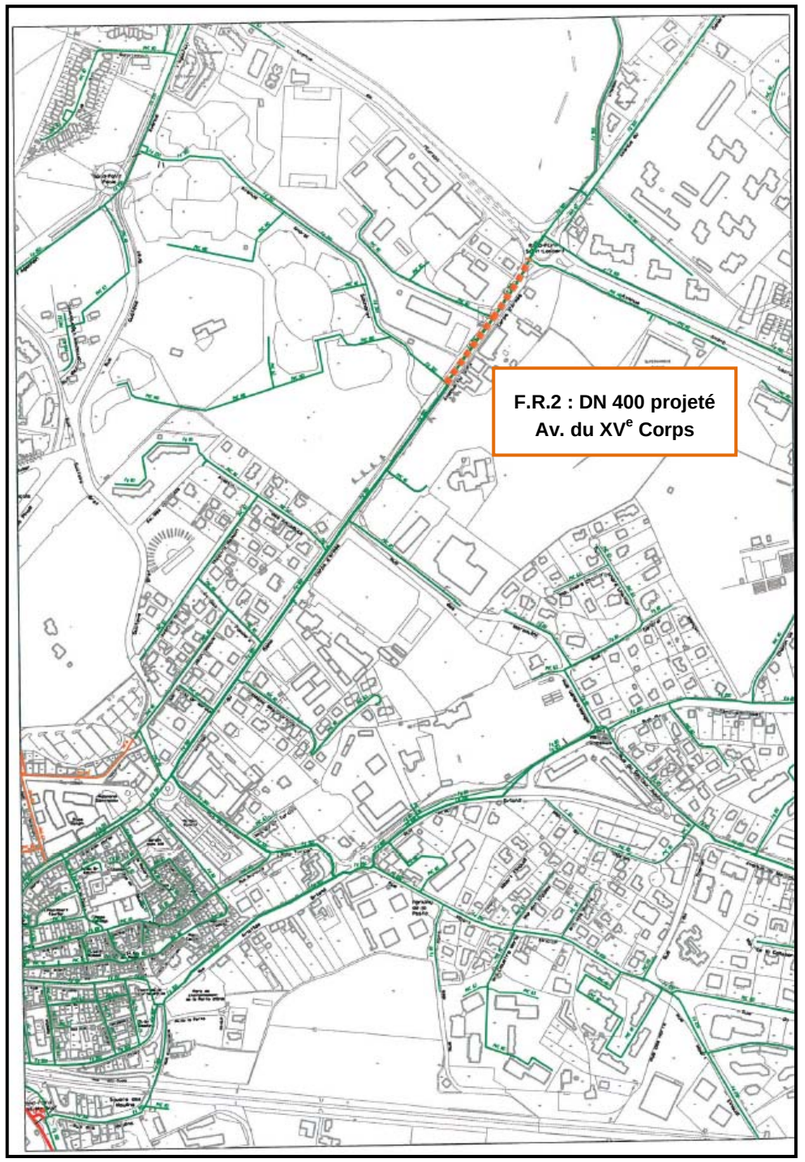
- **Objectifs :**
  - Optimiser le fonctionnement hydraulique de la zone, en garantissant une vitesse de passage suffisante en fonctionnement normal, tout en permettant une défense incendie efficiente ;

- **Description des aménagements proposés :**
  - Avenue du XV^{e} Corps : pose de 230 ml de DN 400 (DN 300 existant) ;
    (entre le DN 300 du prolongement du XV^{e} Corps et le DN 500 de l'Avenue Callies en provenance de Bellevue).

- **Coût estimatif :**

Renforcement de 230 ml en DN 400 : 205 k€ H.T





2.1.3 Action F.R.3 : liaison Gargalon - Bellevue

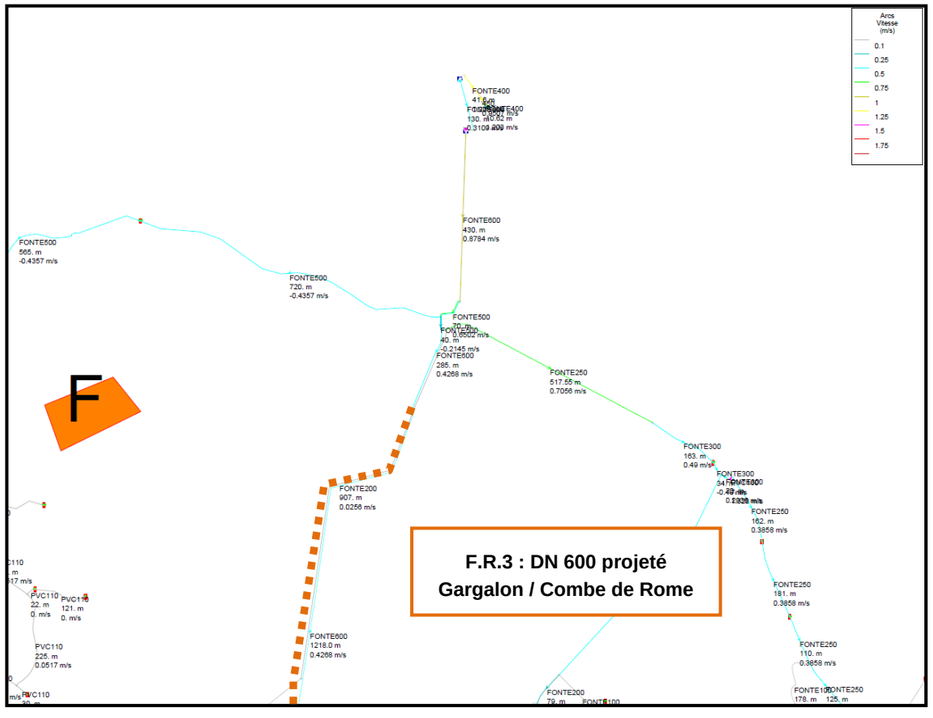
- **Constat :**
  - L'alimentation de Bellevue se fait en partie par l'usine du Gargalon via une canalisation en Acier DN 450 de la fin des années 60, sujette à des fuites à répétition ces dernières années, à une corrosion importante interne et externe. En cas d'arrêt d'eau sur cette canalisation, Bellevue se trouve alimenté uniquement par le DN 400 en provenance du Muy (cf. Scénario de crise phase 1). Cette conduite revêt donc un caractère stratégique particulier.
  - L'accentuation future des demandes rend également cette conduite insuffisante à terme, d'un point de vue hydraulique (survitesses). Il convient de prévoir son renforcement.

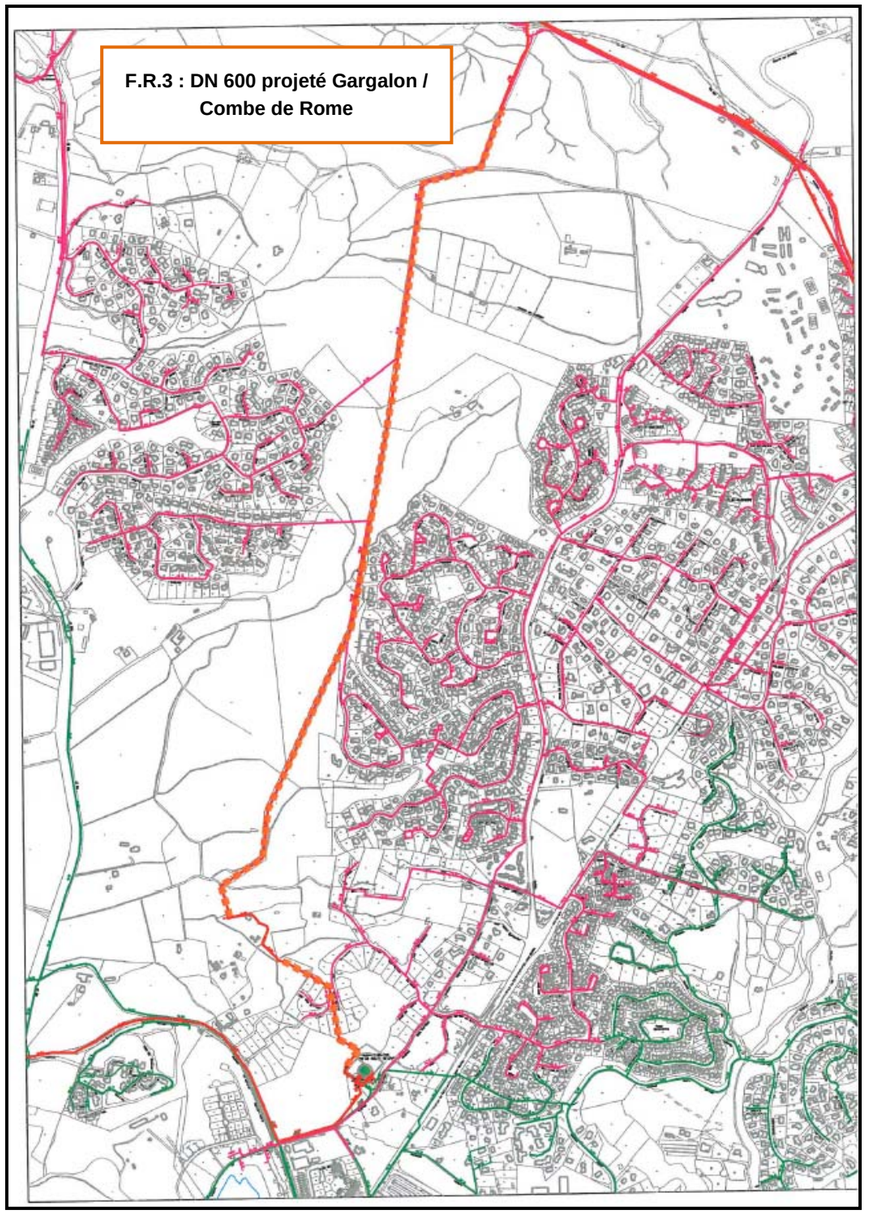
- **Objectifs :**
  - Optimiser le fonctionnement hydraulique de la zone, en garantissant une vitesse de passage suffisante en fonctionnement normal. Ce renforcement devra également permettre au passage de renouveler une conduite qui s'avère aujourd'hui déjà sensible et stratégique.

- **Description des aménagements proposés :**
  - Gargalon / Combe de Rome : pose de 2950 ml de DN 600 (DN 450 existant) ;
    (entre l'usine du Gargalon et le réservoir de Bellevue).

- **Coût estimatif :**

Renforcement de 2950 ml en DN 600 : 3 925 k€ H.T





2.1.4 Action F.R.4 : ZAC des Sables

- **Constat :**
  - De par son ampleur notamment, la ZAC des Sables est l'un des projets phares et « historique » de la ville de Fréjus. La zone dévolue au projet se situe principalement entre l'Avenue de Lattre de Tassigny et la voie SNCF.
  - Tous les réseaux structurants coté Avenue de Lattre de Tassigny ont été renouvelés et renforcés ces dernières années en vue de ce projet. Néanmoins, le bouclage coté SNCF n'a pas été réalisé. Les modélisations à terme montrent que la livraison de la demande de pointe 2040 pourrait à peine se faire avec la structure actuelle du réseau (pertes de charge significatives), et que la défense incendie ne serait quant à elle plus assurée.
  - Dans un souci de renforcer et de sécuriser la desserte en eau de ce futur pôle, il paraît nécessaire de prévoir un bouclage de la maille dilatée.

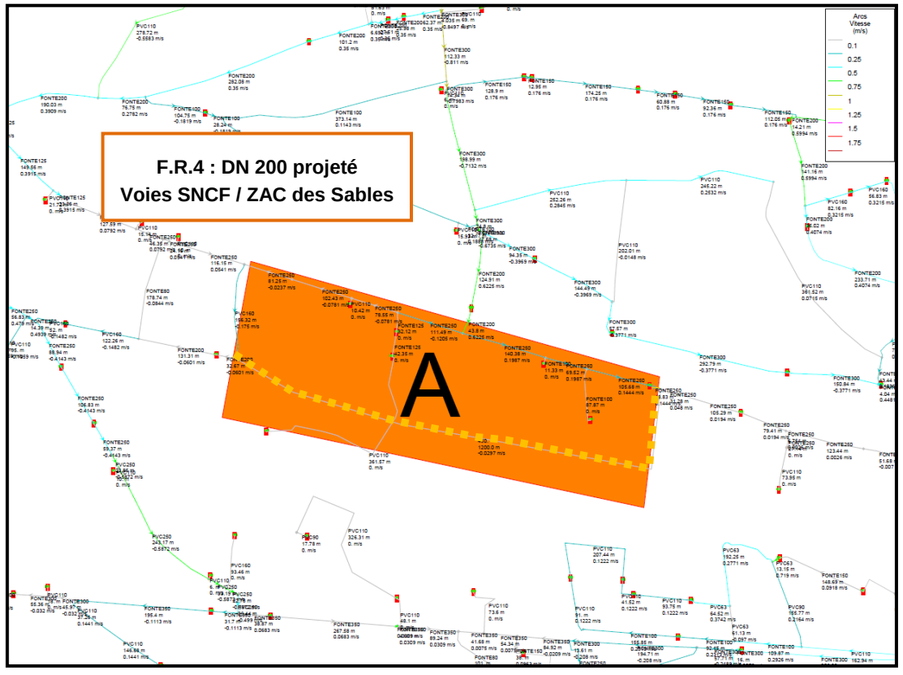
- **Objectifs :**
  - Optimiser le fonctionnement hydraulique de la zone, en garantissant une vitesse de passage suffisante en fonctionnement normal, et permettre une défense incendie efficiente.

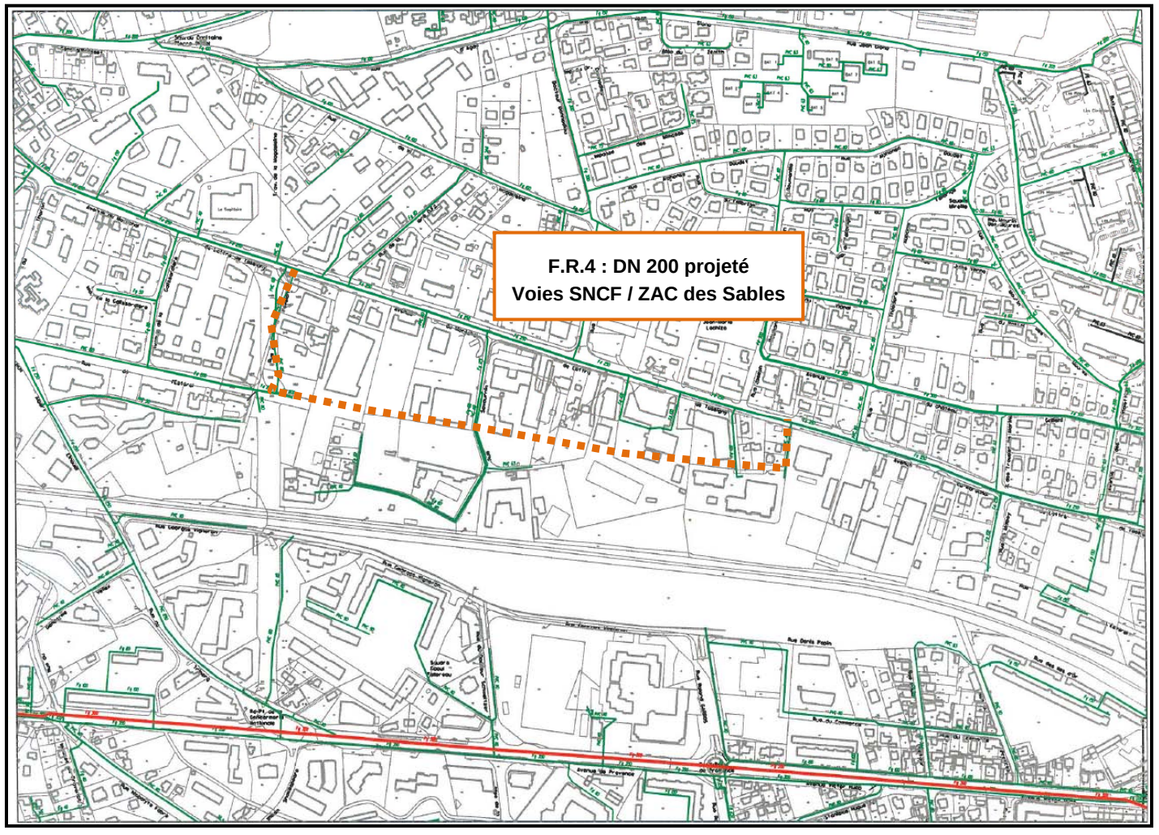
- **Description des aménagements proposés :**
  - Le long des voies SNCF : pose de 1420 ml DN 200 (aucun réseau existant) ;

    (entre rue de l'Avelan et Avenue de Lattre de Tassigny, coté La Gabelle).

- **Coût estimatif :**

Création de 1420 ml en DN 200 : 790 k€ H.T





2.1.5 Action F.R.5 : Saint Aygulf Avenue Michelet

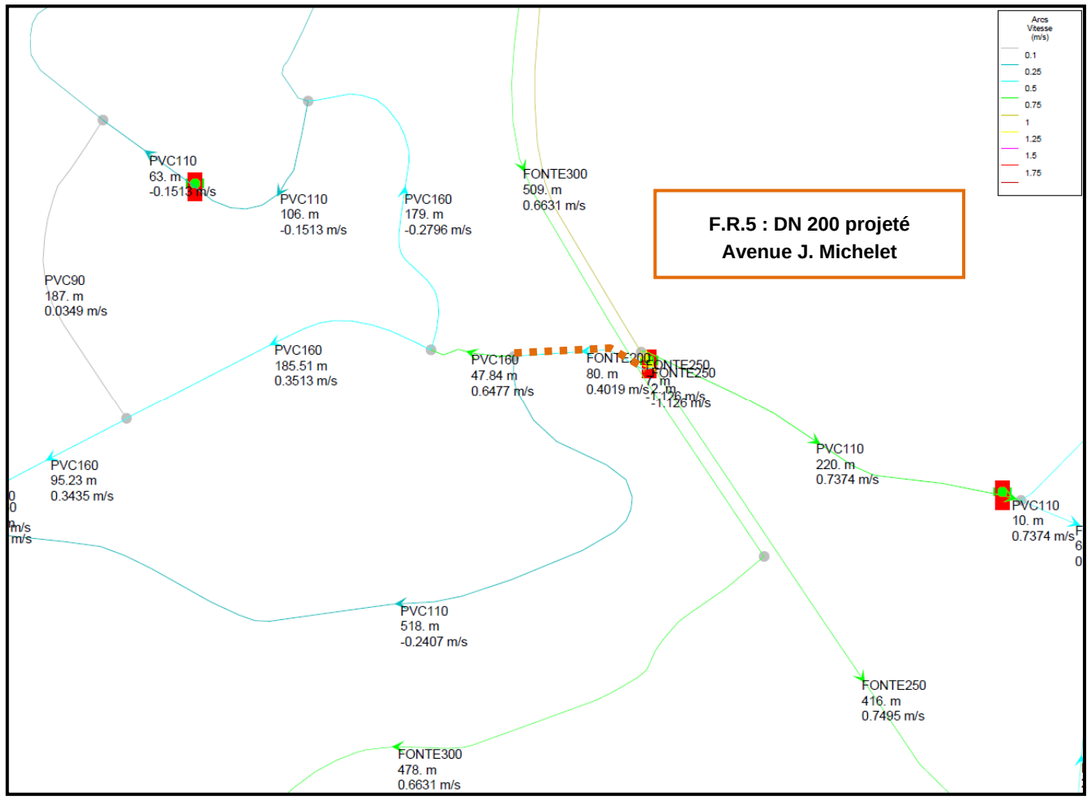
- **Constat :**
  - La maille actuelle avec le DN 250 en provenance du Fournel s'effectue via un PVC DN 110 qui apparaît saturé en pointe 2040, donc insuffisant – à renforcer.
  - Cette canalisation est raccordée de part sur un DN 250 en amont, DN 160 en aval.

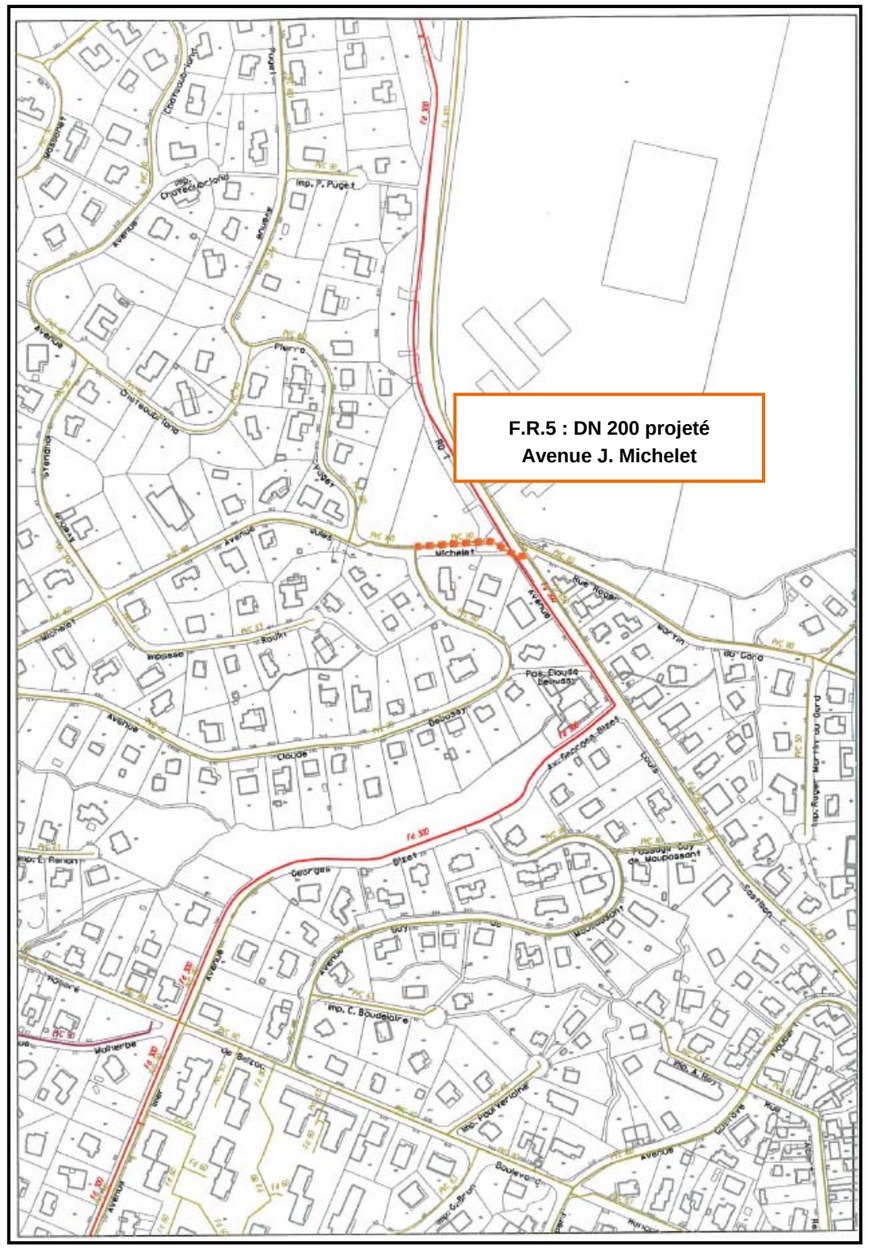
- **Objectifs :**
  - Optimiser le fonctionnement hydraulique de la zone, en garantissant une vitesse de passage suffisante en fonctionnement normal, et permettre une défense incendie efficiente.

- **Description des aménagements proposés :**
  - Avenue Jules Michelet : pose de 80 ml DN 200 (PVC DN 110 existant) ;

- **Coût estimatif :**

Renforcement de 80 ml en DN 200 : **45** **k€ H.T**





2.1.6 Action F.R.6 : Saint Jean de Cannes RN7

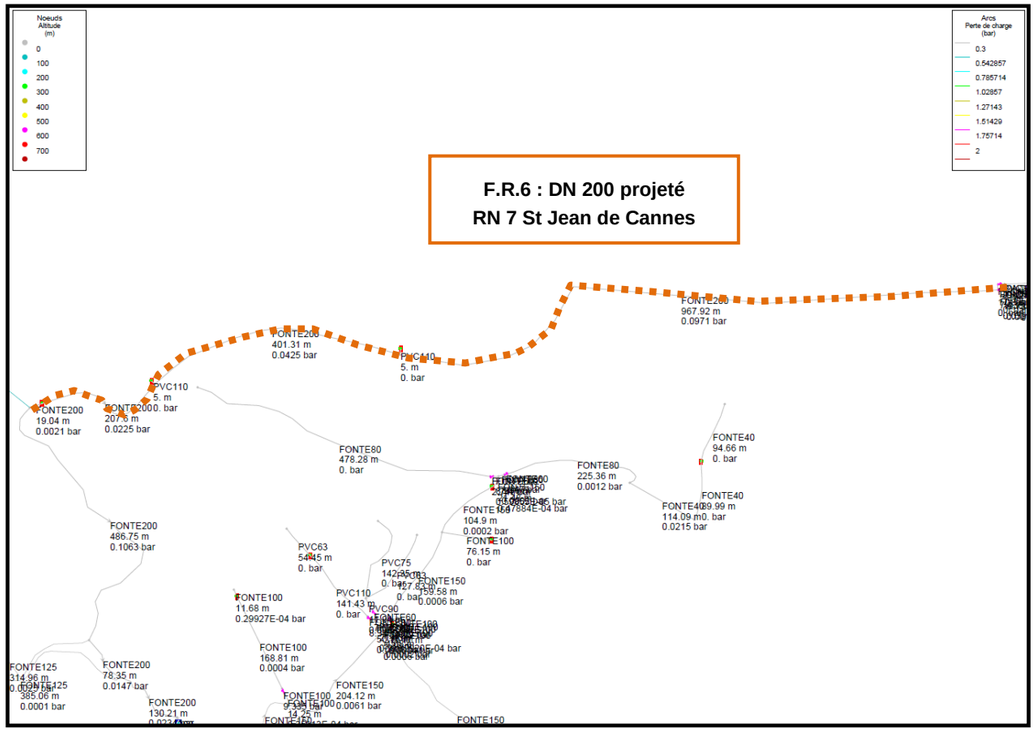
- **Constat :**
  - Une partie de la canalisation d'alimentation du réservoir de St Jean de Cannes a été renouvelée, en Fonte Ductile DN 200. Il demeure à ce jour un tronçon de cette canalisation en Fonte Grise DN 150, de forte rugosité, et dont la simulation en pointe 2040 révèle qu'elle génère d'importantes pertes de charges – signe de son insuffisance hydraulique à terme.
  - Son renforcement / renouvellement est à prévoir.

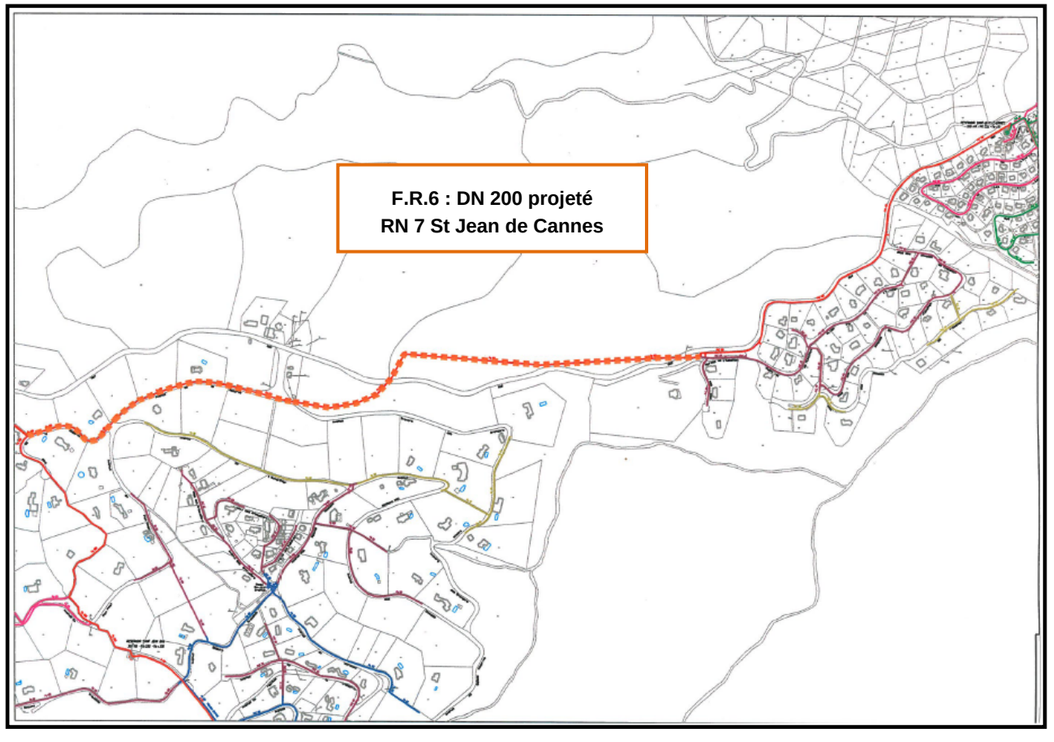
- **Objectifs :**
  - Optimiser le fonctionnement hydraulique de la zone, et permettre une défense incendie efficiente.

- **Description des aménagements proposés :**
  - RN 7 : pose de 1600 ml DN 200 (DN 150 existant) ;

- **Coût estimatif :**

Renforcement de 1600 ml en DN 200 : 890 k€ H.T





2.1.7 Action F.R.7 : Liaison Arènes – RD 4

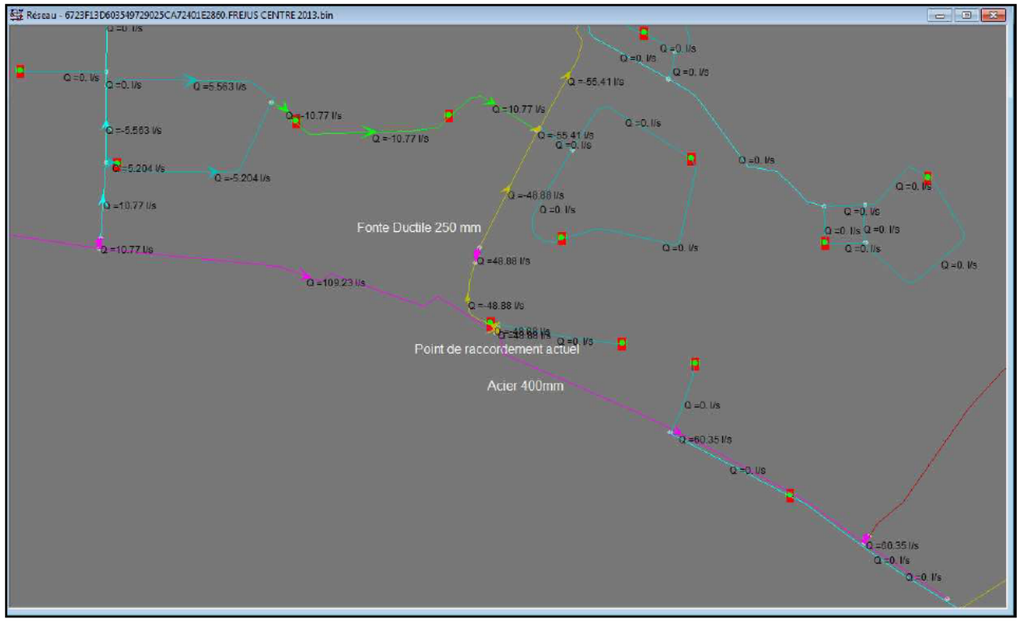
- **Constat :**
  - Le secteur Ouest de la ville de Fréjus est actuellement alimenté en eau potable à partir d'un réseau de distribution raccordé sur la canalisation DN 400 du SEVE. Cette canalisation doit être renforcée par le SEVE en DN 700, par un nouveau tracé.
  - La modification du tracé SEVE oblige la CAVEM a prolonger son réseau existant jusqu'au nouveau point de raccordement.

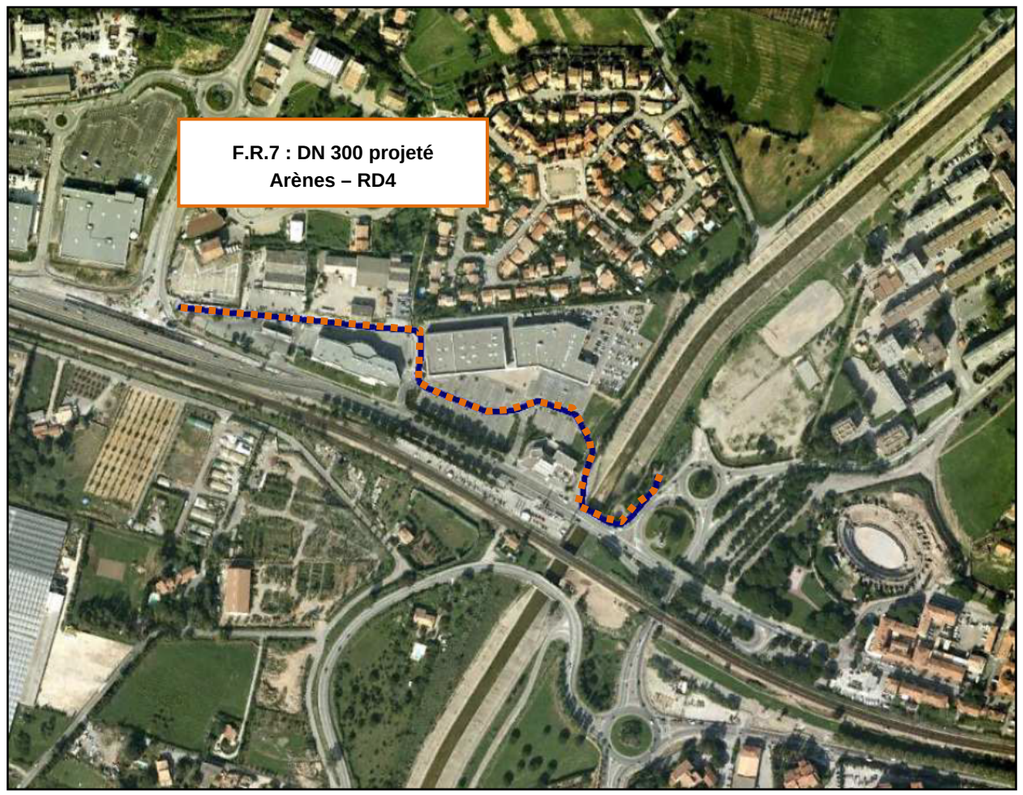
- **Objectifs :**
  - Maintenir le fonctionnement hydraulique de la zone en prolongeant le raccordement sur le DN 700 projeté.

- **Description des aménagements proposés :**
  - Arènes – RD 4 : pose de 650 ml DN 300 ;

- **Coût estimatif :**

Prolongement de 650 ml en DN 300 : 230 k€ H.T





2.1.8 Action SR.R.1 : Avenue de l'Europe

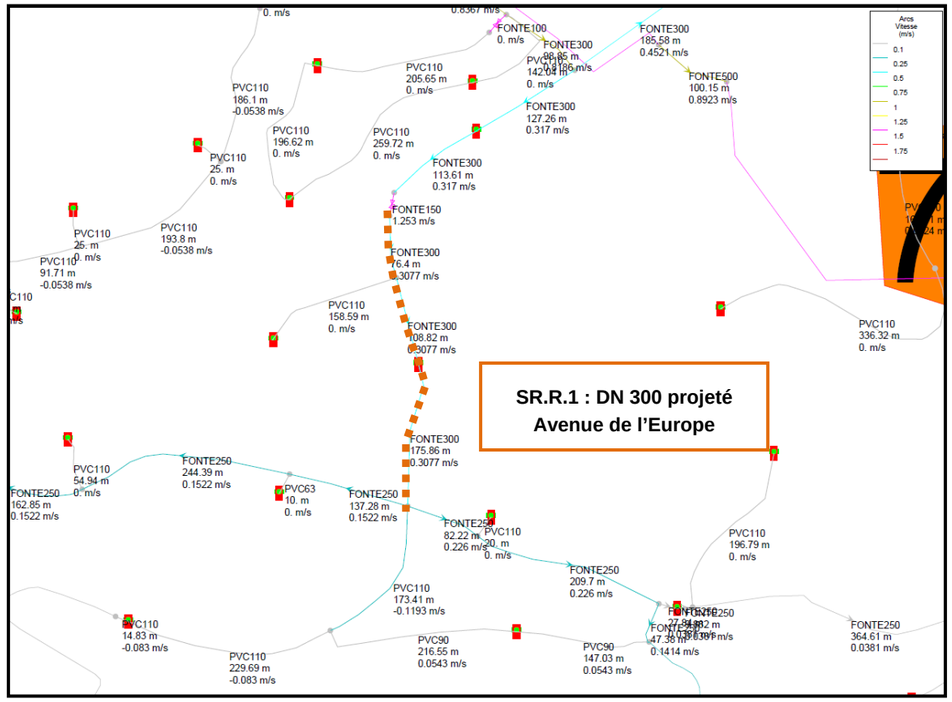
- **Constat :**
  - Le secteur s'avère globalement influencé par l'urbanisation future de Saint Raphaël et plus particulièrement par les opérations notées 3 (Jean Moulin) et 12 (Boulouris, Les Plaines) et référencées en phase 1
  - La liaison entre le DN 300 Peire Sarade et le DN 250 Jean Moulin s'effectue via un PVC DN 160 datant de la fin des années 1970 et qui apparaît saturé vis-à-vis de la demande de pointe 2040.
  - Il convient de prévoir son renouvellement / renforcement.

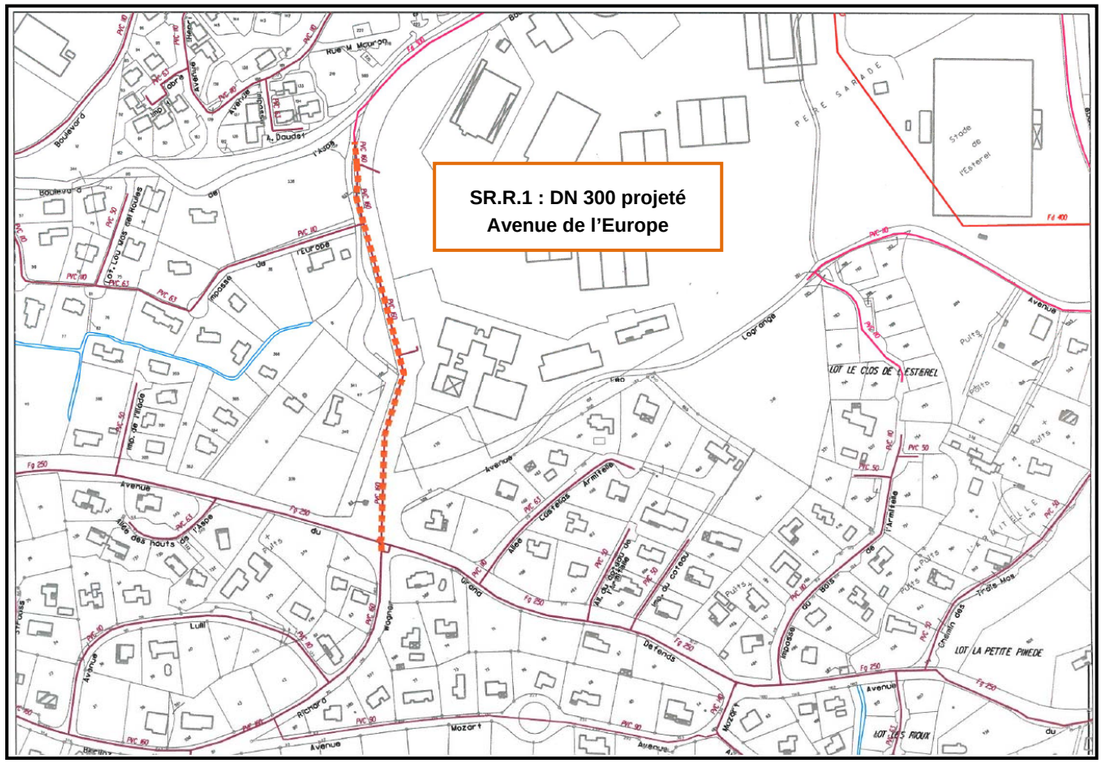
- **Objectifs :**
  - Optimiser le fonctionnement hydraulique de la zone, en garantissant une vitesse de passage suffisante en fonctionnement normal, et permettre une défense incendie efficiente.

- **Description des aménagements proposés :**
  - Avenue de l'Europe : pose de 320 ml DN 300 (DN 160 existant) ;

- **Coût estimatif :**

Renforcement de 320 ml en DN 300 : 220 k€ H.T





2.1.9 Action SR.R.2 : Avenue de Provence, Victor Hugo

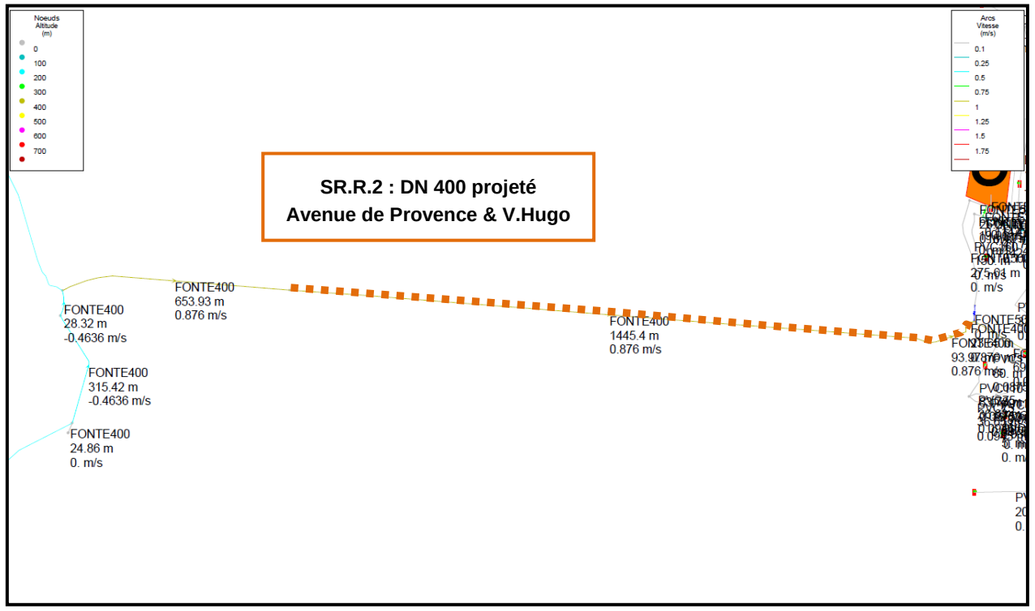
- **Constat :**
  - Le secteur s'avère globalement assez influencé par l'ensemble de l'urbanisation future de Saint Raphaël.
  - La canalisation d'adduction pure en provenance de l'usine du Fournel et qui dessert Saint Raphaël, Fonte Grise DN 300, outre le fait qu'elle est vétuste et sensible, devient insuffisante d'un point de vue hydraulique vis-à-vis de la pointe 2040.
  - Une partie de ce réseau a déjà été renouvellé en 2011, en Fonte Ductile DN 400.
  - Il convient de finaliser son renouvellement / renforcement.

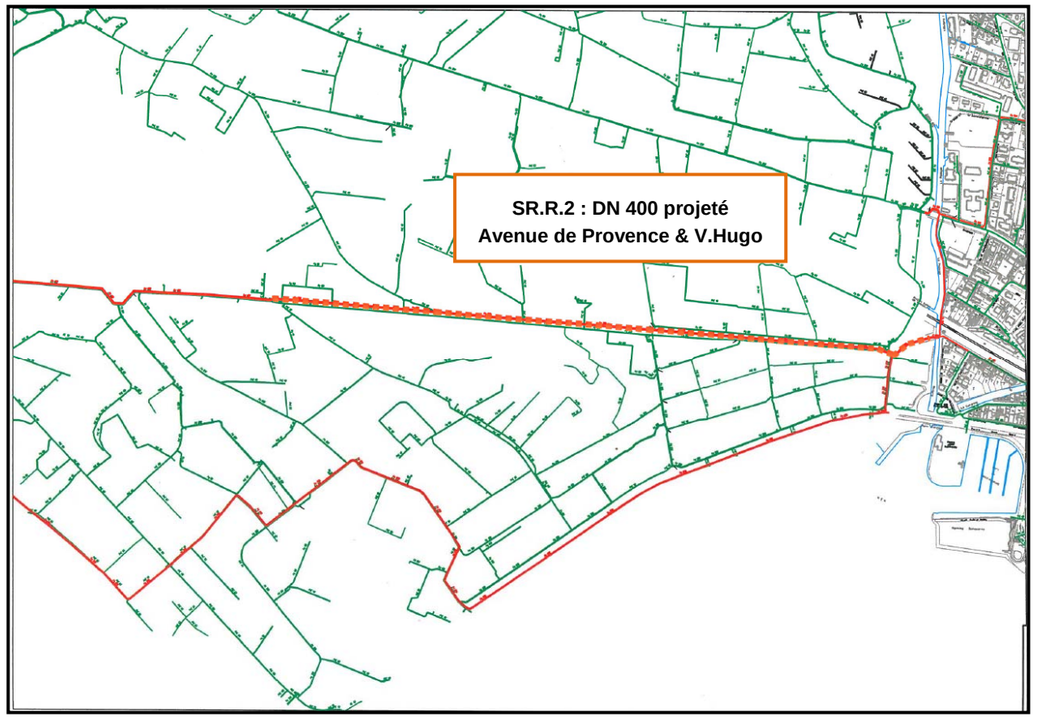
- **Objectifs :**
  - Optimiser le fonctionnement hydraulique de la zone, en garantissant une vitesse de passage suffisante en fonctionnement normal, et permettre une défense incendie efficiente.

- **Description des aménagements proposés :**
  - Avenue de Provence et V.Hugo : pose de 1500 ml DN 400 ;

- **Coût estimatif :**

Renforcement de 1500 ml en DN 400 : 1 335 k€ H.T





2.1.10 Bilan des renforcements de base

SCENARIO 0 / RENFORCEMENTS DE BASE / FREJUS			
REFERENCE	SITE	TRAVAUX PRECONISES	COUT (k€ H.T)
F.R.1	Quartier Caïs	Renforcement 1860 ml DN 250	1 145
F.R.2	Quartier Xve Corps	Renforcement 230 ml DN 400	205
F.R.3	Liaison Gargalon - Bellevue	Renforcement 2950 ml DN 600	3 925
F.R.4	ZAC des Sables	Renforcement 1420 ml DN 200	790
F.R.5	St Aygulf Avenue Michelet	Renforcement 80 ml DN 200	45
F.R.6	St Jean de Cannes RN7	Renforcement 1600 ml DN 200	890
F.R.7	Arènes - RD4	Prolongement 650 ml DN 300	230
TOTAL			**7 230**

SCENARIO 0 / RENFORCEMENTS DE BASE / SAINT RAPHAEL			
REFERENCE	SITE	TRAVAUX PRECONISES	COUT (k€ H.T)
SR.R.1	Avenue de l'Europe	Renforcement 320 ml DN 300	220
SR.R.2	Avenue de Provence, Victor Hugo	Renforcement 1500 ml DN 400	1 335
TOTAL			**1 555**

TOTAL SCENARIO 0 (k€ H.T)	**8 785**

Soit un montant total d'environ 8.8 M€ H.T.

Note : hors renouvellement de réseaux, renouvellement de compteur.

.

2.2 Scénario 1 : Sécurisation sur le stockage

2.2.1 Action F.S.1 : Saint Aygulf Haut

- **Constat :**
  - L'évolution des besoins futurs telle qu'attendue va conduire à une sollicitation accrue des stockages, dégradant les autonomies de stockage actuelles en période de pointe, déjà insuffisantes sur Saint Aygulf Haut.
  - L'état structurel du stockage existant est mauvais.

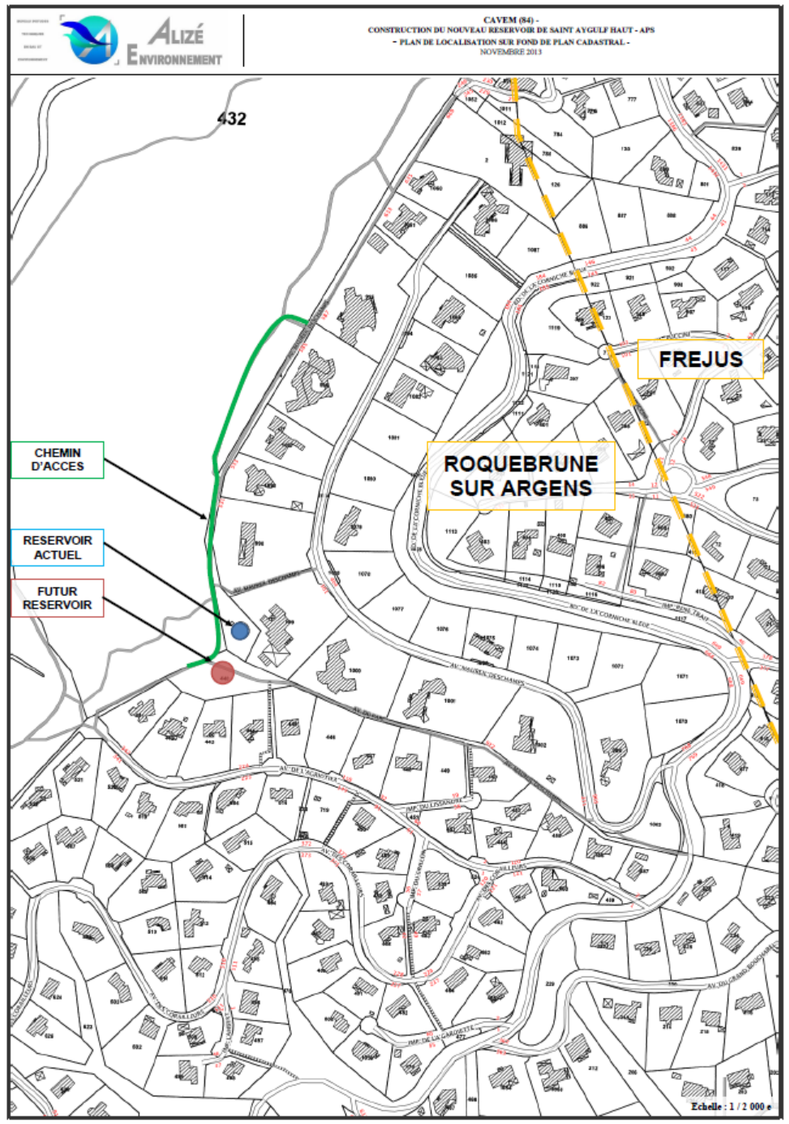
- **Objectifs :**
  - Disposer d'un volume de stockage supplémentaire, au niveau des zones de distribution déficitaires en stockage ;
  - Stockages en point haut, indépendance vis-à-vis de l'alimentation électrique pour mobiliser le stock d'eau et desservir les abonnés si coupure électrique.

- **Description des aménagements proposés :**
  - Construction d'une nouvelle cuve de +2000 m3 sur Grand Boucharel ;
  - Maîtrise d'œuvre déjà engagée par la CAVEM ;
  - Echéance et budget définis par la CAVEM ;

- **Coût estimatif :**

Renforcement de 2000 m3 : 1 500 k€ H.T

Note : la distribution doit être globalement repensée dans le cadre de l'opération



2.2.2 Action F.S.2 : Gargalon (CAVEM)

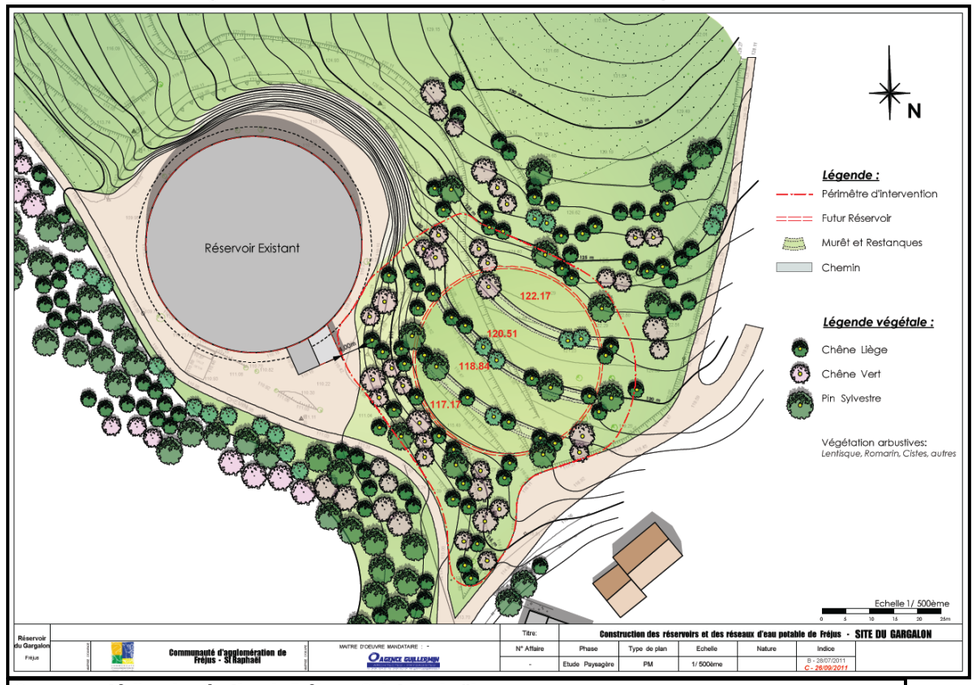
- **Constat :**
  - L'évolution des besoins futurs telle qu'attendue va conduire à une sollicitation accrue des stockages.
  - Le site du Gargalon devient insuffisant à terme pour les besoins qu'il distribue journalièrement sur Fréjus et St Raphaël (environ 8630 m3/j à terme sur Fréjus en direct + 2 800 m3/j en direct sur St Raphaël + 15 000 m3/j environ sur le reste de St Raphaël, soit près de 26 000 m3/j en cumul à terme en sortie).
  - **La CAVEM annonce le relancement de la maîtrise d'œuvre d'un projet de renforcement de stockage sur site, sous Maîtrise d'Ouvrage CAVEM, à hauteur de + 9500 m3, livrable pour fin 2016.**

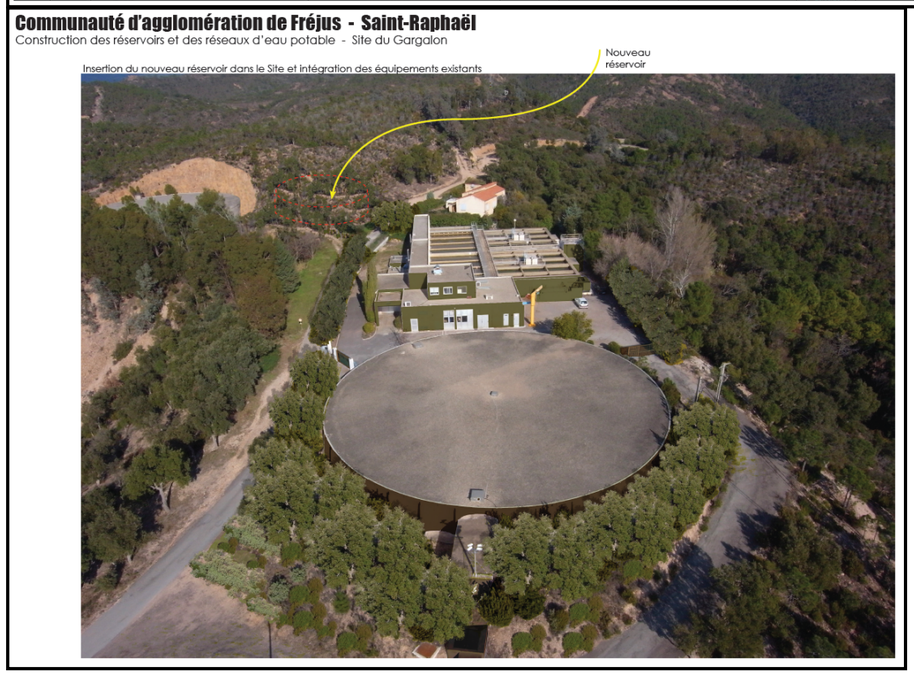
- **Objectifs :**
  - Disposer d'un volume de stockage supplémentaire en sortie de Gargalon, tête de réseau, en propriété CAVEM ;

- **Description des aménagements proposés :**
  - Construction d'une extension +9500 m3 sur Gargalon ;
  - Maîtrise d'œuvre déjà engagée par la CAVEM ;
  - Echéance et budget définis par la CAVEM ;

- **Coût estimatif :**

Renforcement de 9500 m3 : 5 500 k€ H.T





2.2.3 Action F.S.3 : St Jean

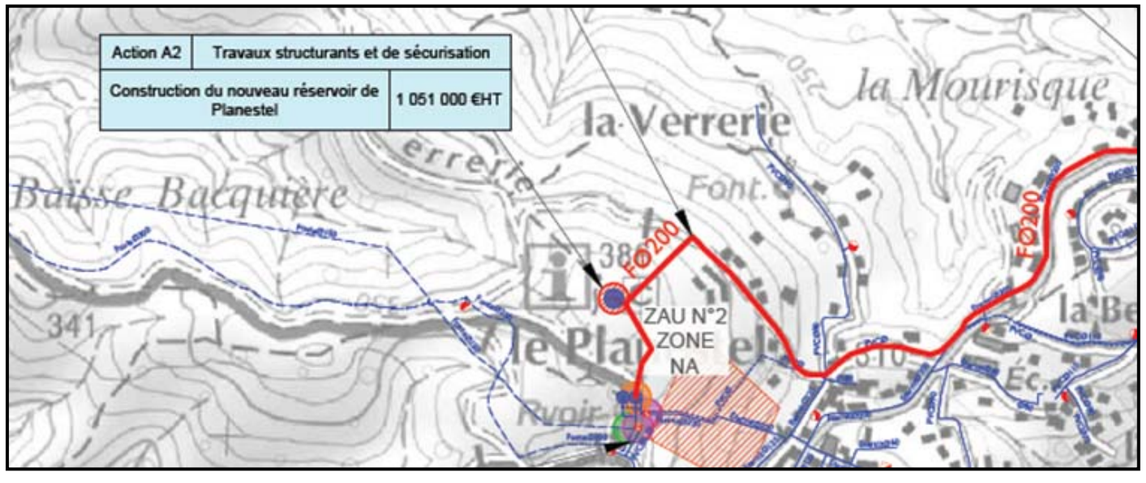
- **Constat :**
  - Sur Saint Jean de Cannes, l'autonomie en pointe 2040 tombe à 22.6 heures ;
  - Sur Saint Jean de l'Estérel Haut, elle sera de 15.2 heures ;
  - Le contexte sur ces deux sites (notamment environnemental et foncier) rend très compliqué toute extension de stockage in situ ;
  - **Parallèlement la CAVEM a lancé une opération de renforcement de stockage « Super Planestel » sur les Adrets, qui prévoit la livraison de 1500 m3 de stockage supplémentaires en amont de St Jean de Cannes pour 2017/2018. Il est donc probable que l'actuelle cuve de Planestel de 500 m3 puisse alors être entièrement allouée à la sécurisation de St Jean de Cannes, et résolve le déficit de stockage sur St Jean de Cannes.**

- **Objectifs :**
  - Disposer d'un volume de stockage supplémentaire en tête de réseau, en propriété CAVEM, qui puisse bénéficier à St Jean de Cannes et St Jean de l'Estérel ;

- **Description des aménagements proposés :**
  - Opération « transparente » pour la CAVEM (hors modalités de rétrocession de la cuve existante de Planestel à la CAVEM) ;

- **Coût estimatif :**

Récupération Planestel 500 m3 : / k€ H.T



2.2.4 Action SR.S.1 : Défends

- **Constat :**
  - Le site du Fournel alimente directement une partie de Saint Raphaël, dont la majeure partie transite par le site de Défends – qui centralise par ailleurs également une partie de la production en provenance du Gargalon.
  - Etant donné les enjeux sur ce site, et le contexte favorable localement à l'extension du stockage**, on pourra trouver un certain intérêt pour la CAVEM à préconiser un renforcement à long terme de ce site.**

- **Objectifs :**
  - Disposer d'un volume de stockage renforcé au niveau du site existant Défends, qui centralise une part importante des productions de Gargalon et Fournel avant distribution sur Saint Raphaël ;

- **Description des aménagements proposés :**
  - Construction d'une extension +2000 m3 sur Défends ;

- **Coût estimatif :**

Renforcement de 2000 m3 : 2 000 k€ H.T

2.2.5 Bilan des renforcements de Scénario 1

SCENARIO 1 / RENFORCEMENTS DE STOCKAGE			
REFERENCE	SITE	TRAVAUX PRECONISES	COUT (k€ H.T)
F.S.1	St Aygulf Haut / Grand Boucharel	Renforcement + 2000 m3	1 500
F.S.2	Gargalon (CAVEM)	Renforcement + 9500 m3	5 500
F.S.3	St Jean / Planestel	Acquisition Planestel	0
SR.S.1	Défends	Renforcement + 2000 m3	2000
TOTAL SCENARIO 1 (k€ H.T)			**9 000**

Soit un montant total de l'ordre de 9 M€ H.T.

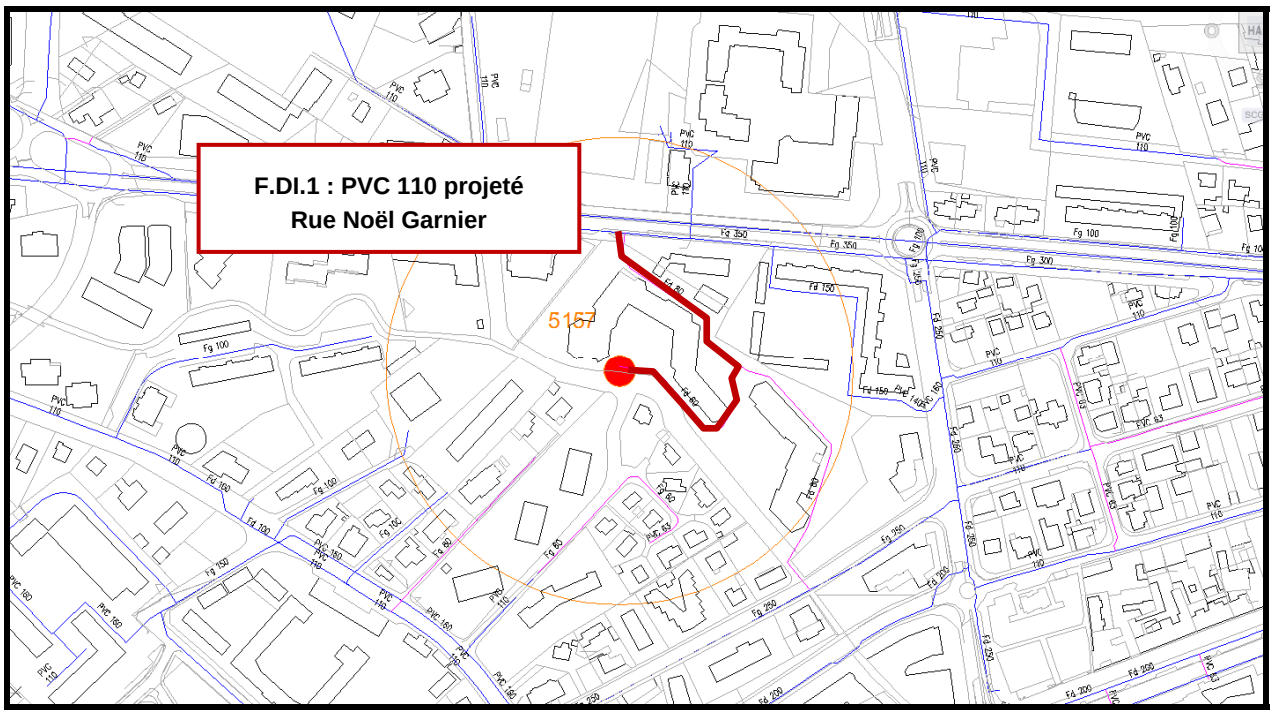
2.3 Scénario 2 : Sécurisation sur la défense incendie

2.3.1 Action F.DI.1 : Rue Noël Garnier

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement de 130 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 55 k€ H.T

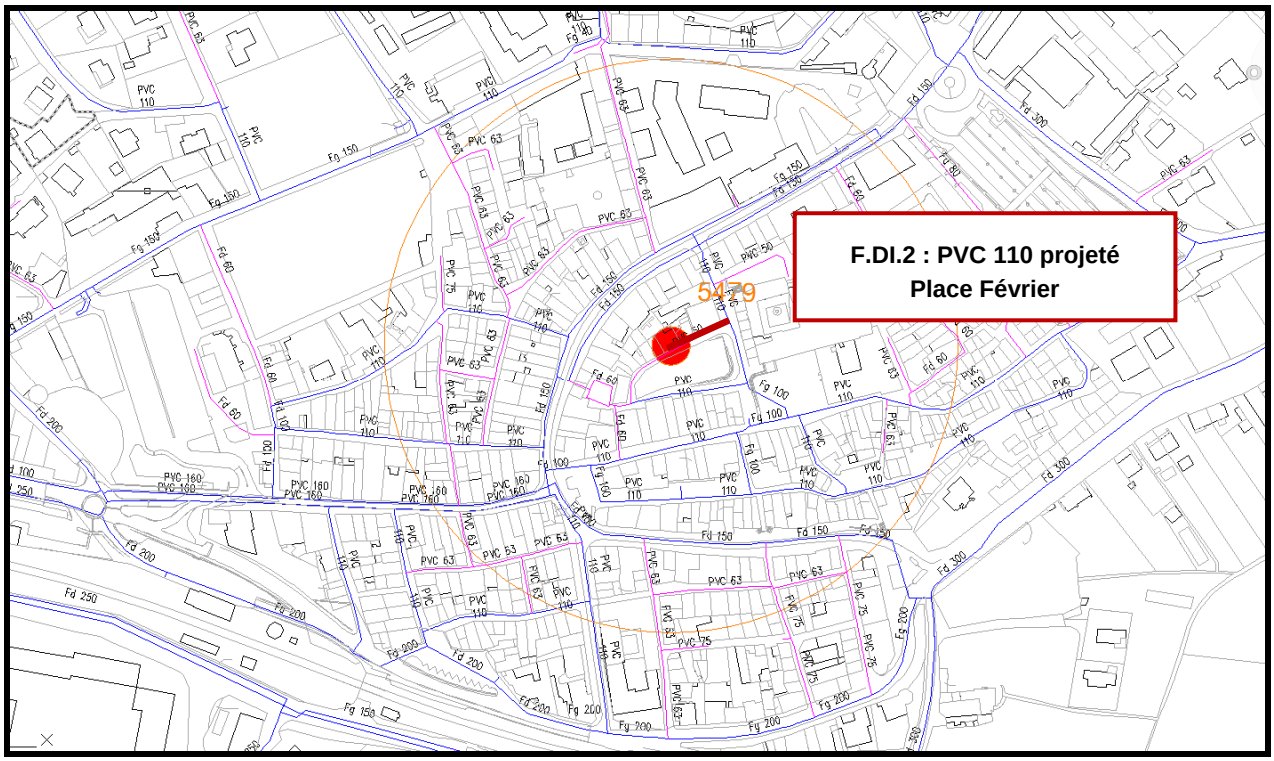


2.3.2 Action F.DI.2 : Place Février

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement de 35 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 15 k€ H.T

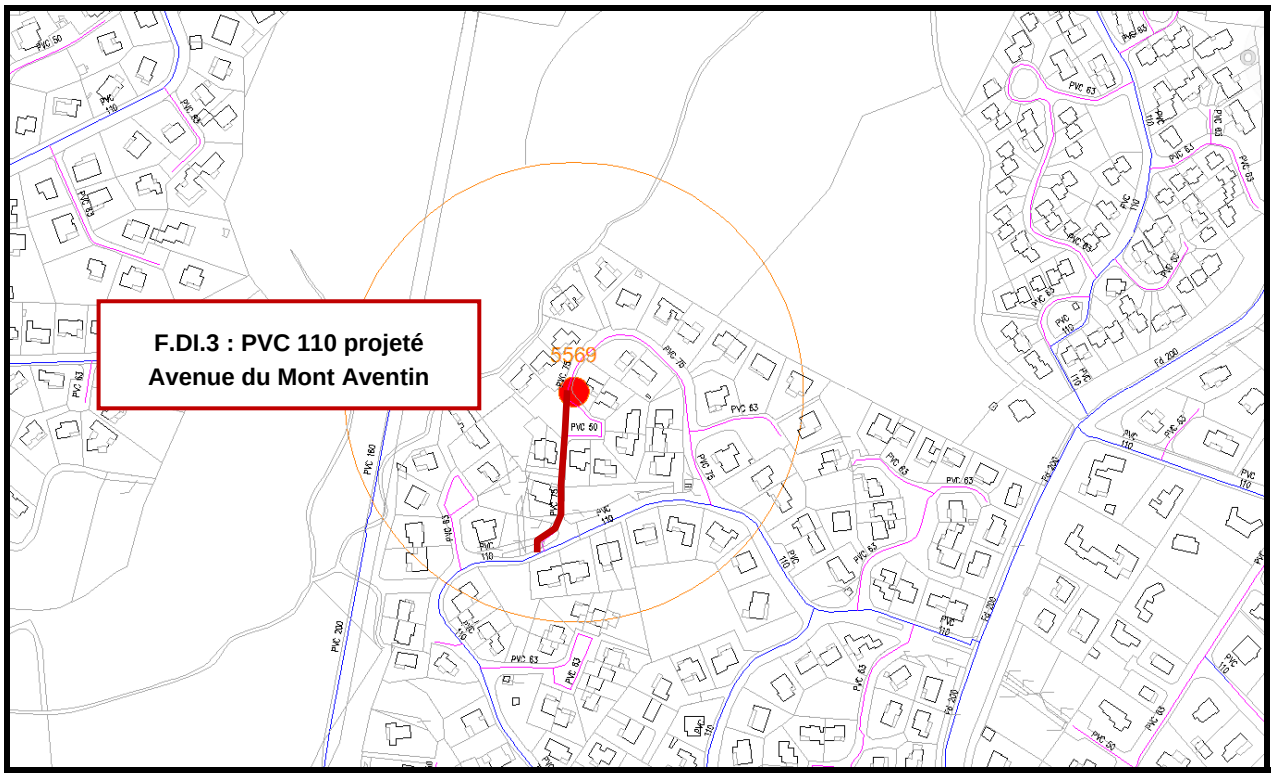


2.3.3 Action F.DI.3 : Avenue du Mont Aventin

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement de 110 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 46 k€ H.T

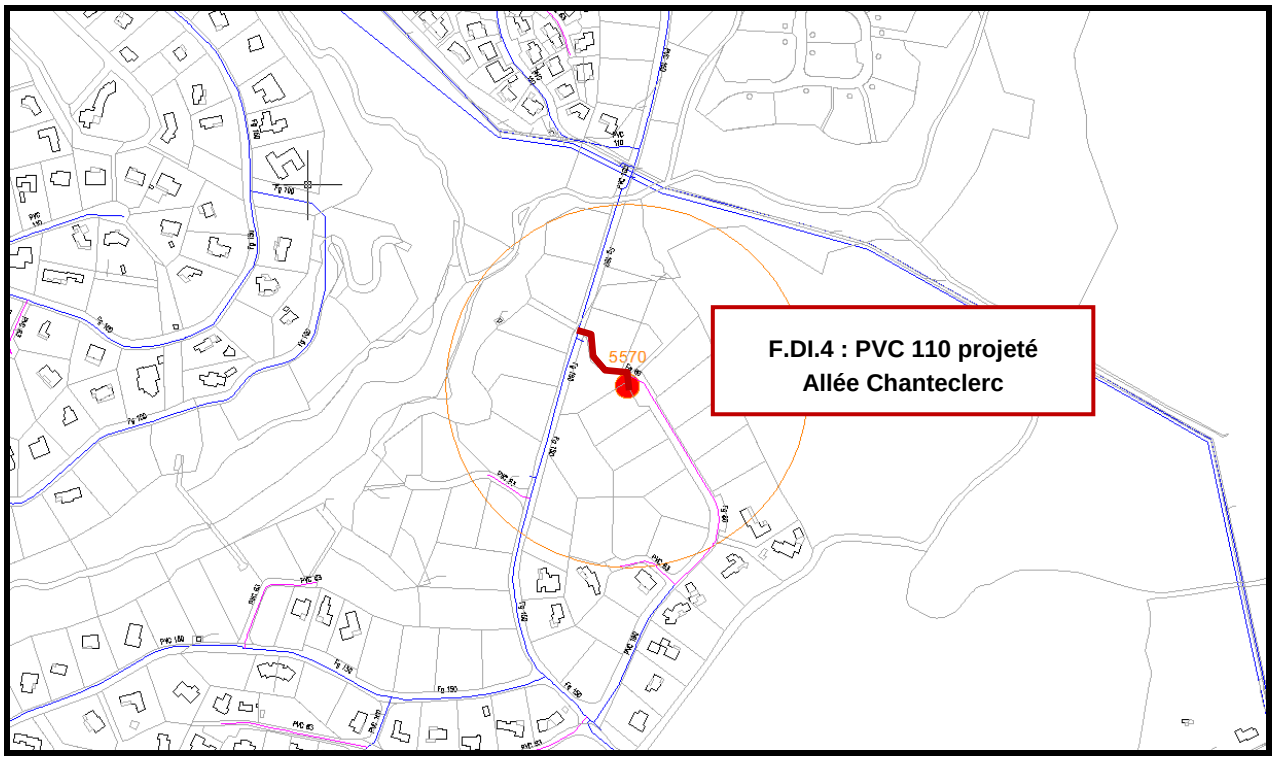


2.3.4 Action F.DI.4 : Allée Chanteclerc

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement de 75 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 32 k€ H.T

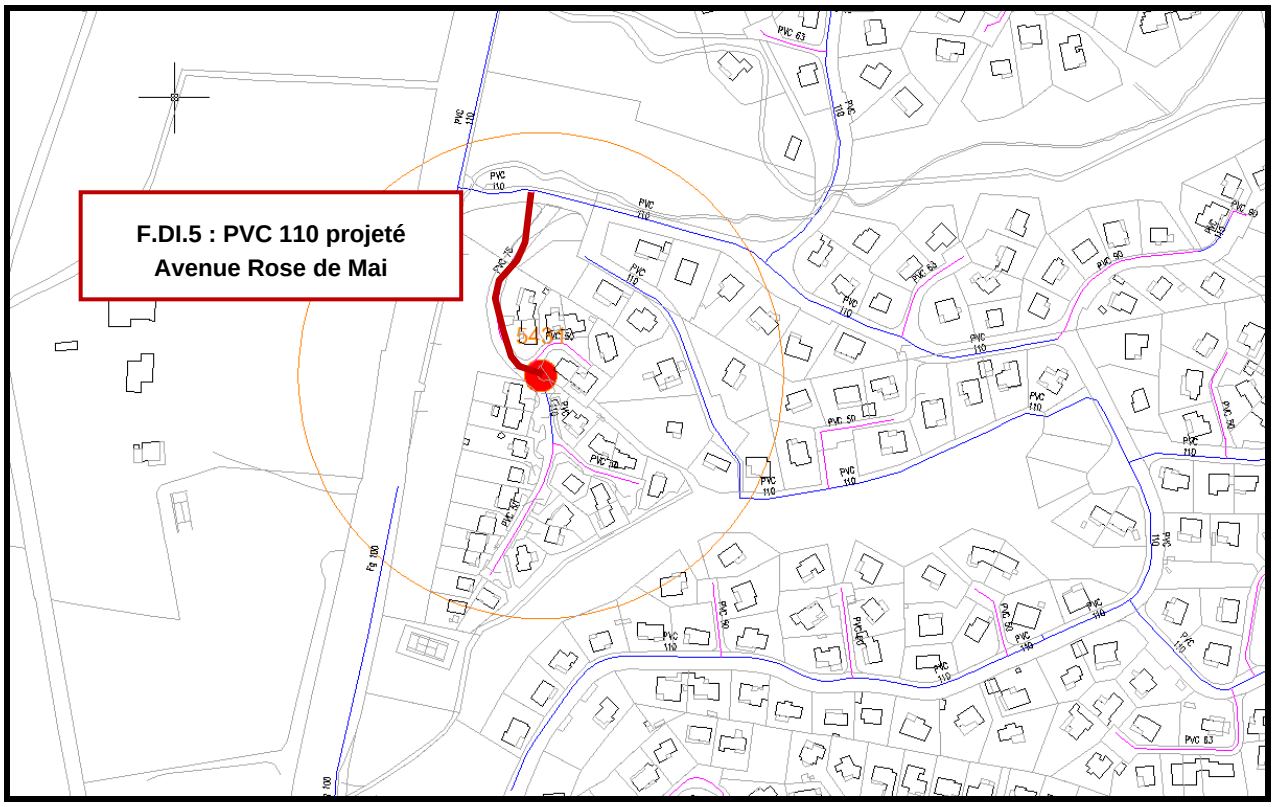


2.3.5 Action F.DI.5 : Avenue Rose de Mai

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement de 130 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 55 k€ H.T

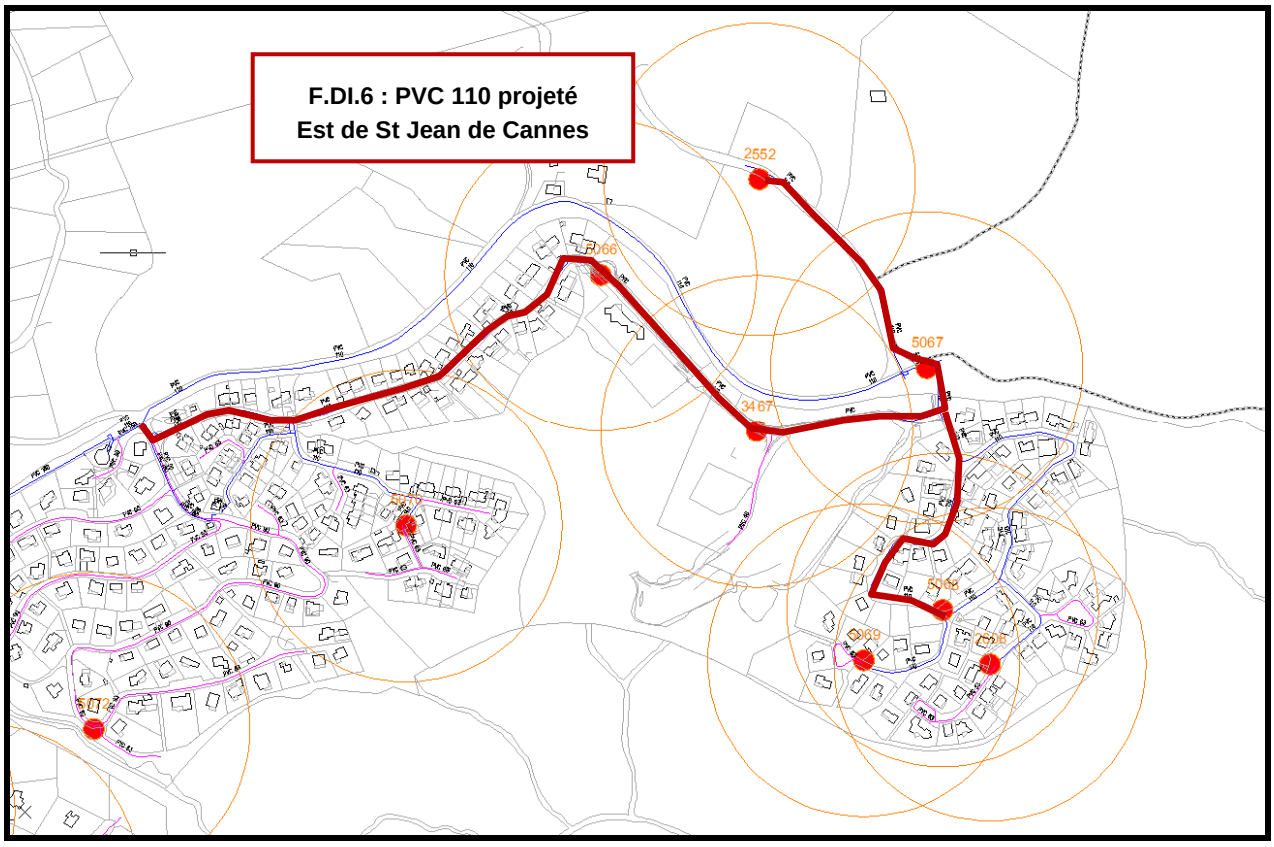


2.3.6 Action F.DI.6 : Est de Saint Jean de Cannes (rue du Marsaou et autres)

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement / renouvellement de 1475 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 620 k€ H.T

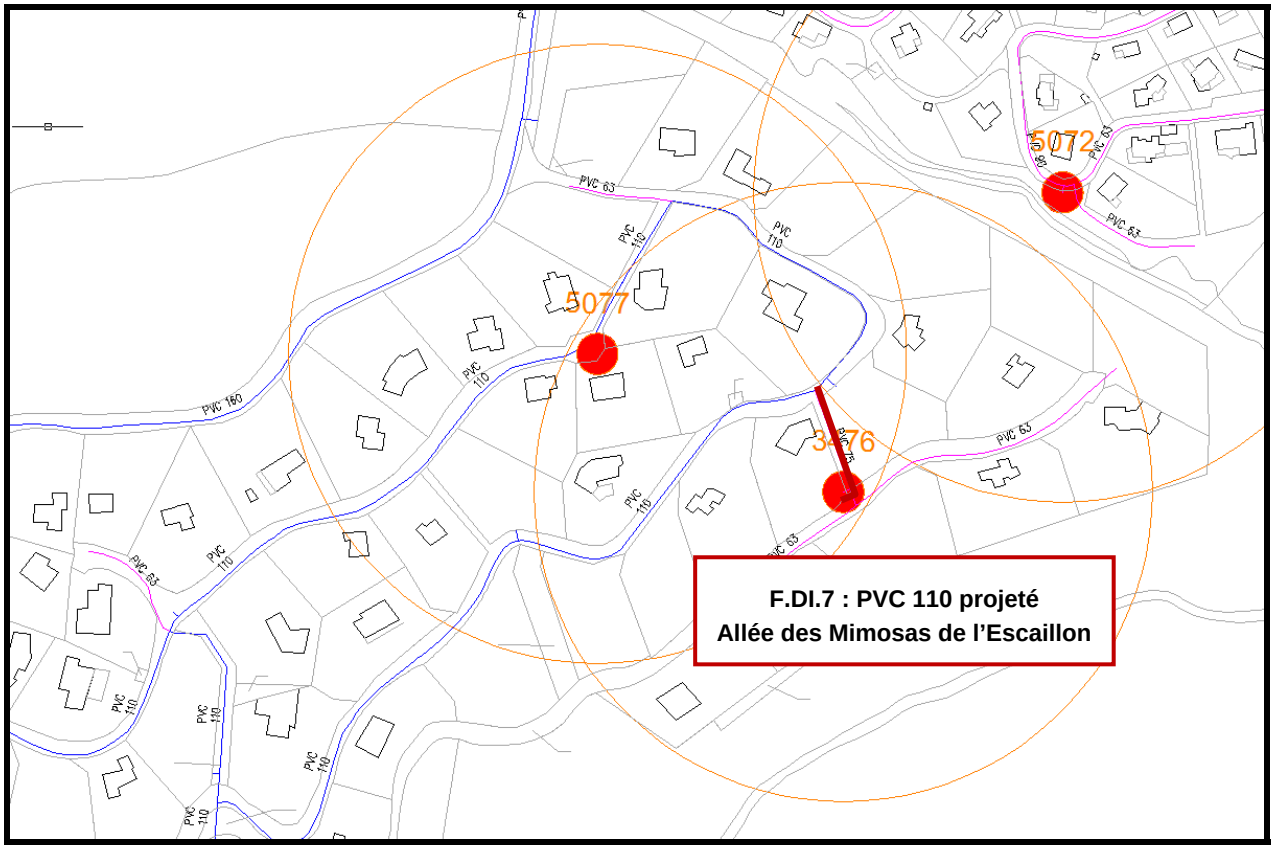


2.3.7 Action F.DI.7 : Allée des Mimosas de l'Escaillon (St Jean)

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement / renouvellement de 80 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 34 k€ H.T

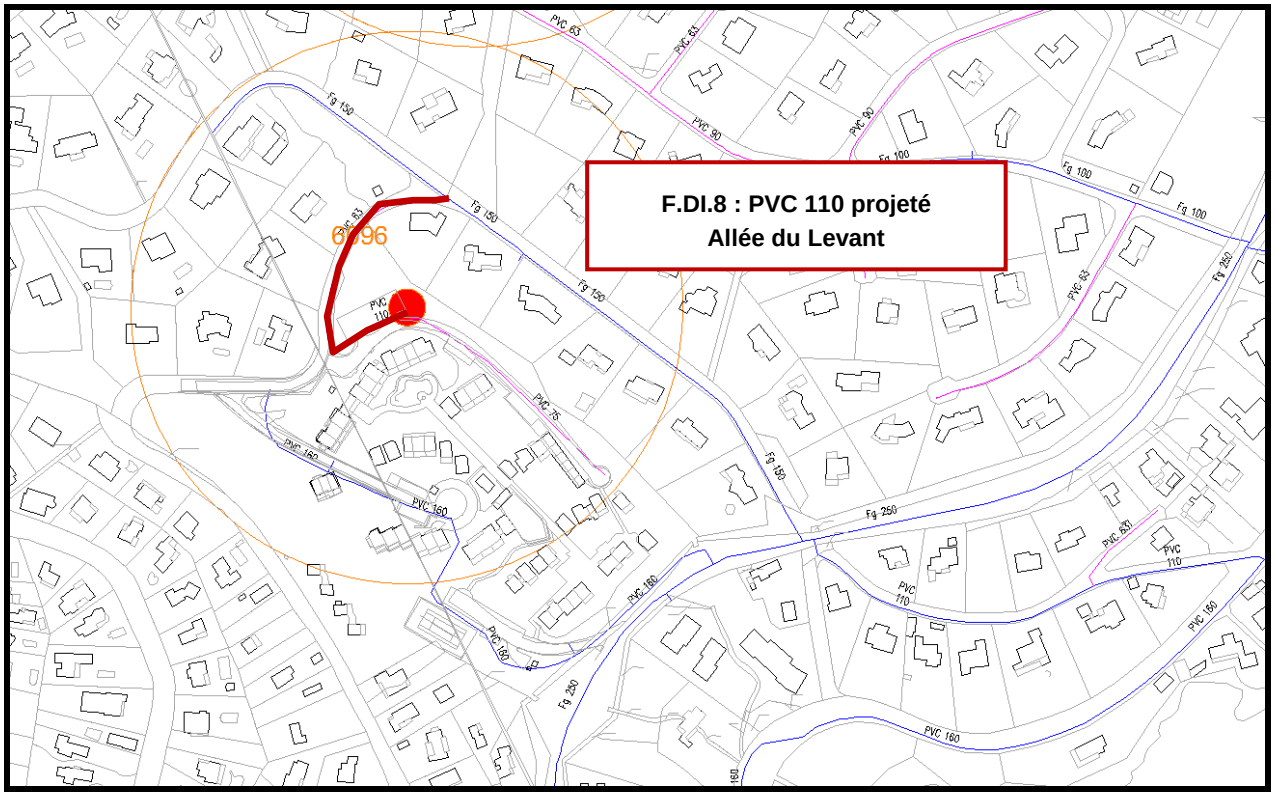


2.3.8 Action F.DI.8 : Allée du Levant (St Aygulf)

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement / renouvellement de 125 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 53 k€ H.T

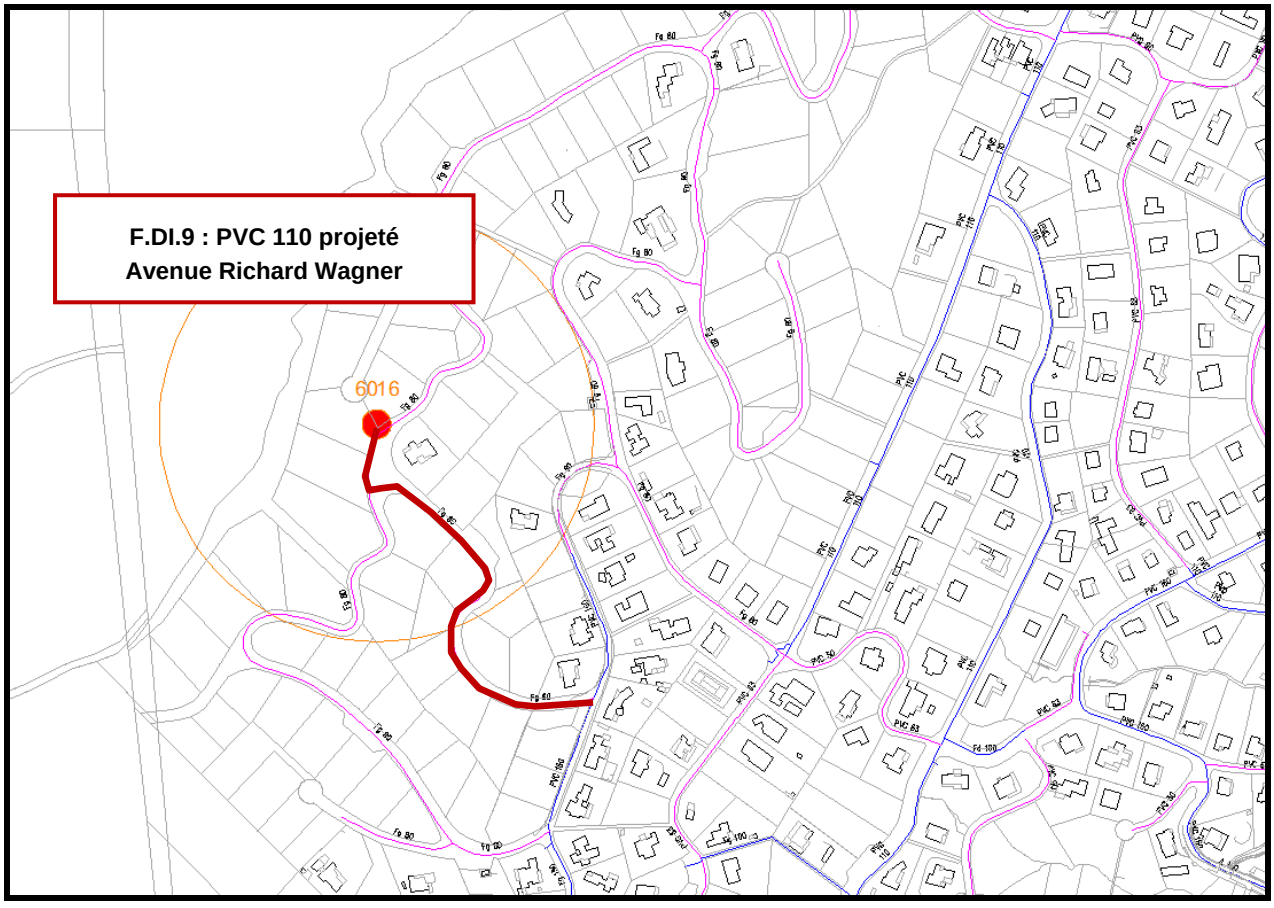


2.3.9 Action F.DI.9 : Avenue Richard Wagner (St Aygulf)

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement / renouvellement de 350 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 147 k€ H.T

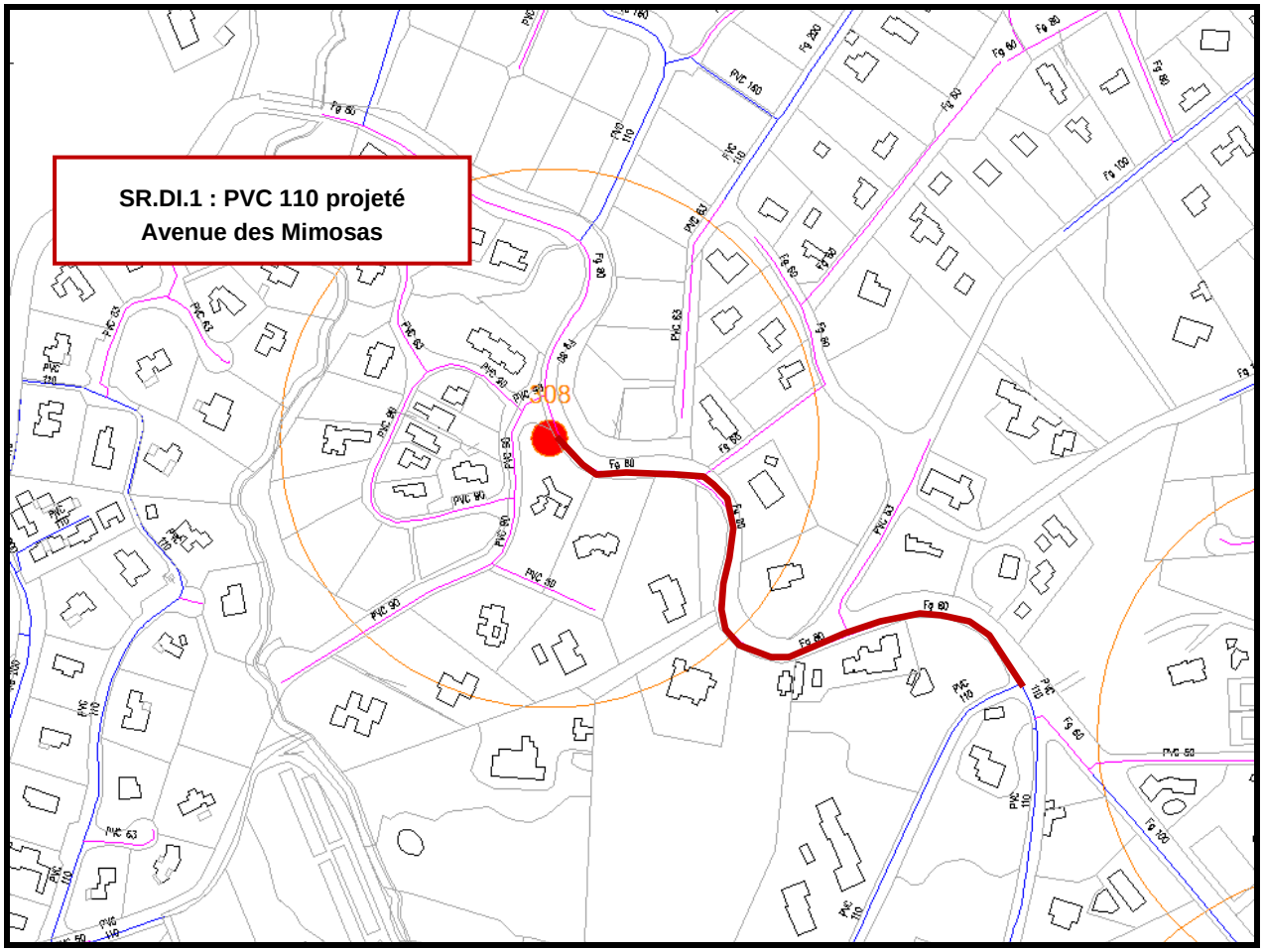


2.3.10 Action SR.DI.1 : Avenue des Mimosas (1)

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement / renouvellement de 350 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 147 k€ H.T

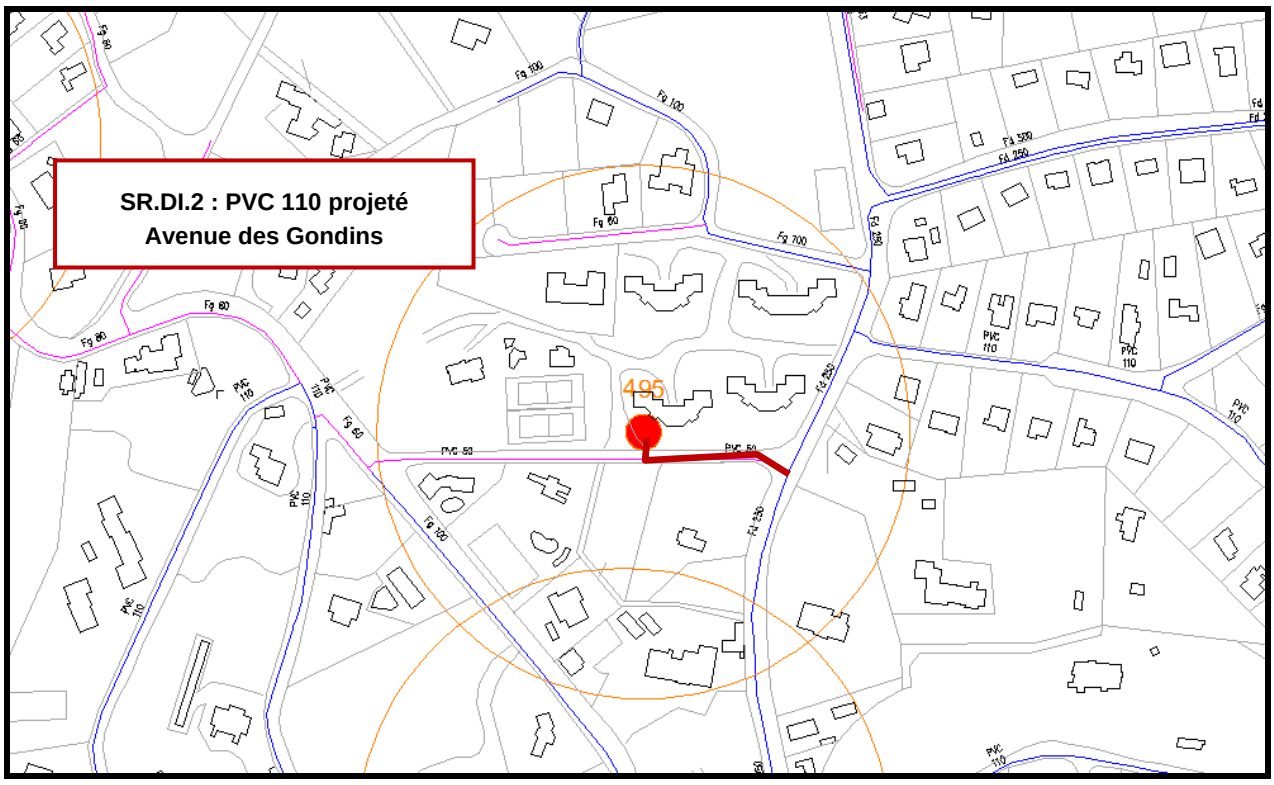


2.3.11 Action SR.DI.2 : Avenue des Gondins

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement / renouvellement de 95 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 40 k€ H.T

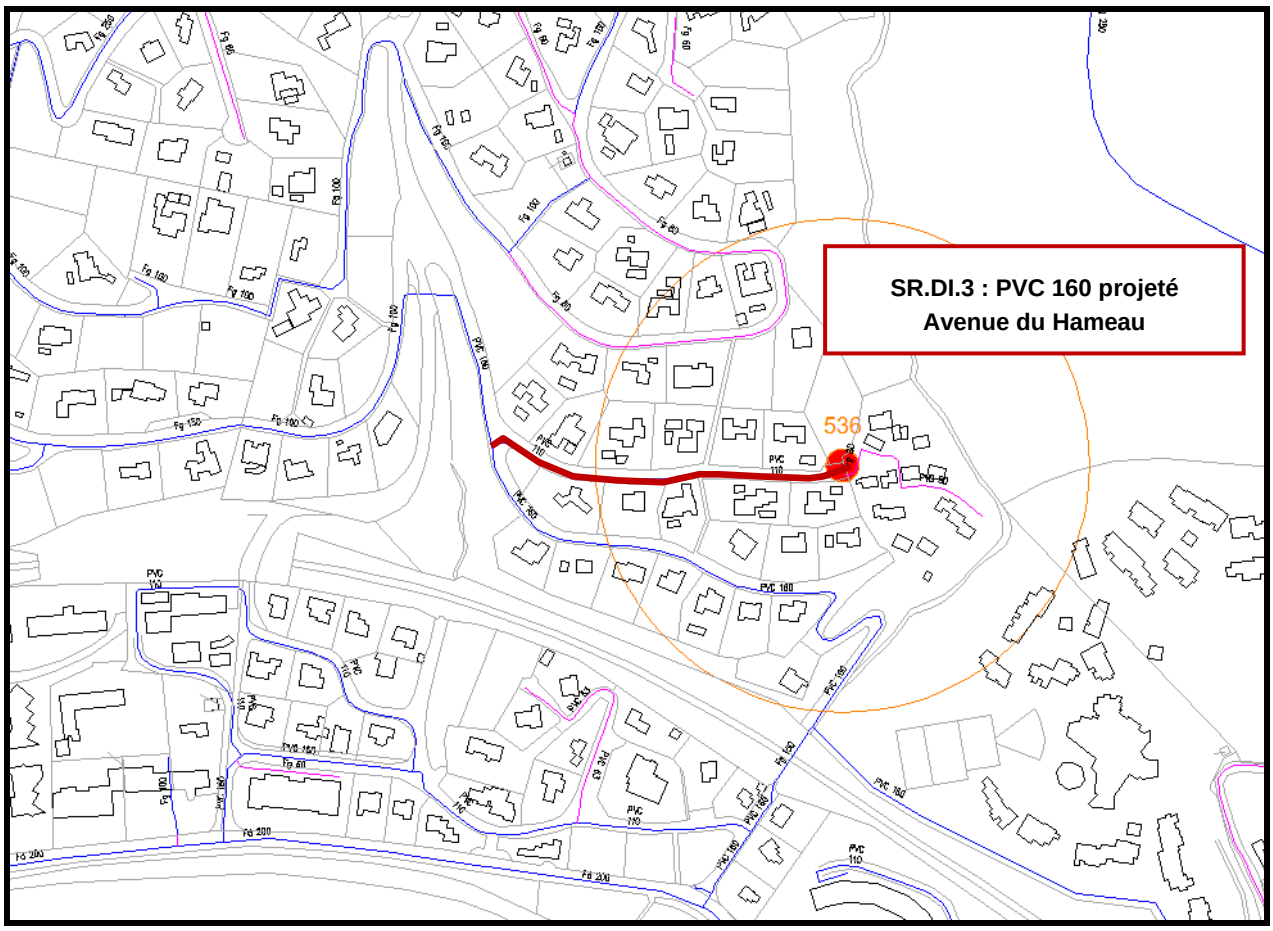


2.3.12 Action SR.DI.3 : Avenue du Hameau

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement / renouvellement de 65 ml en PVC DN 160 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 32 k€ H.T

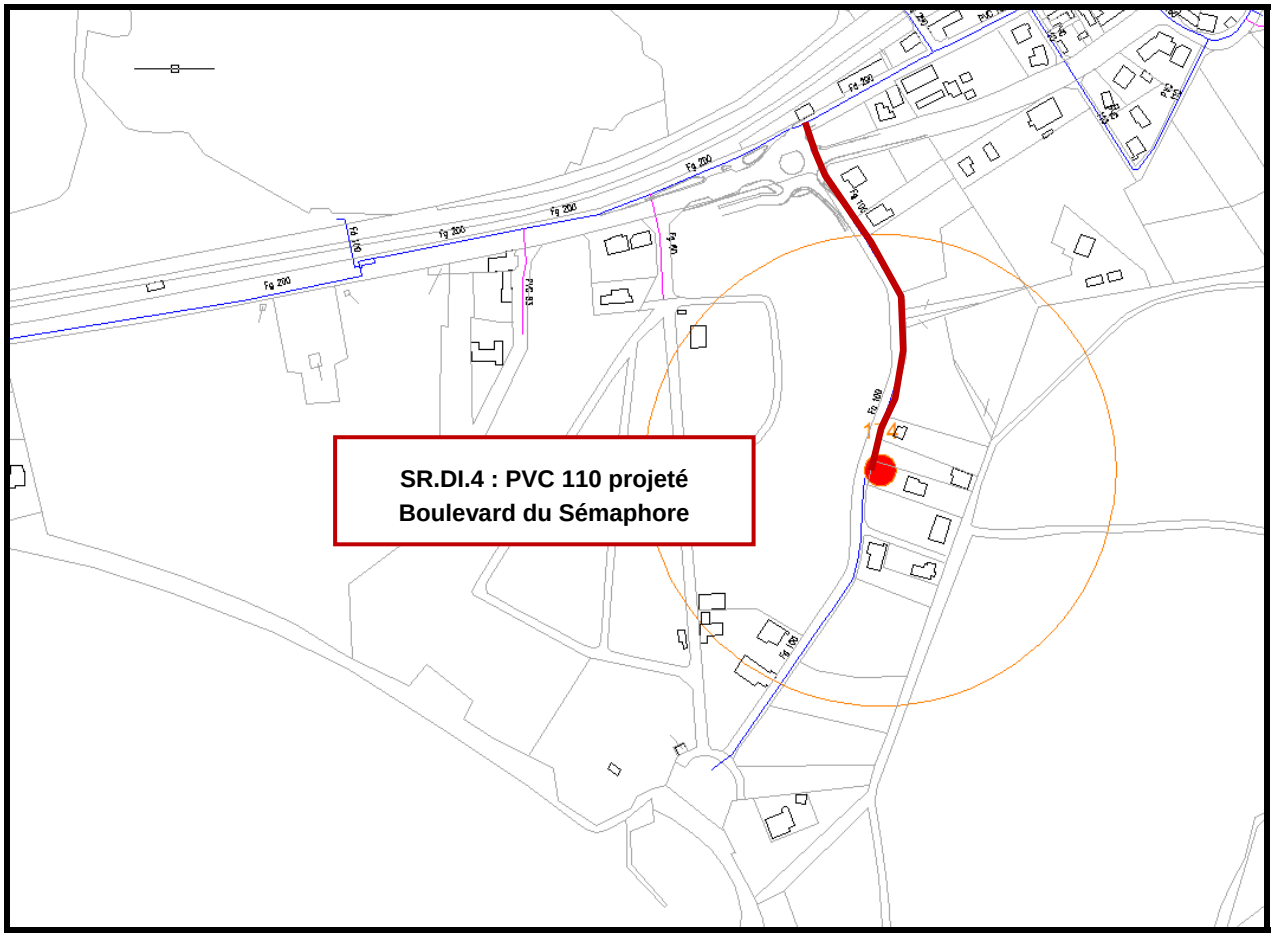


2.3.13 Action SR.DI.4 : Boulevard du Sémaphore

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement / renouvellement de 230 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 97 k€ H.T

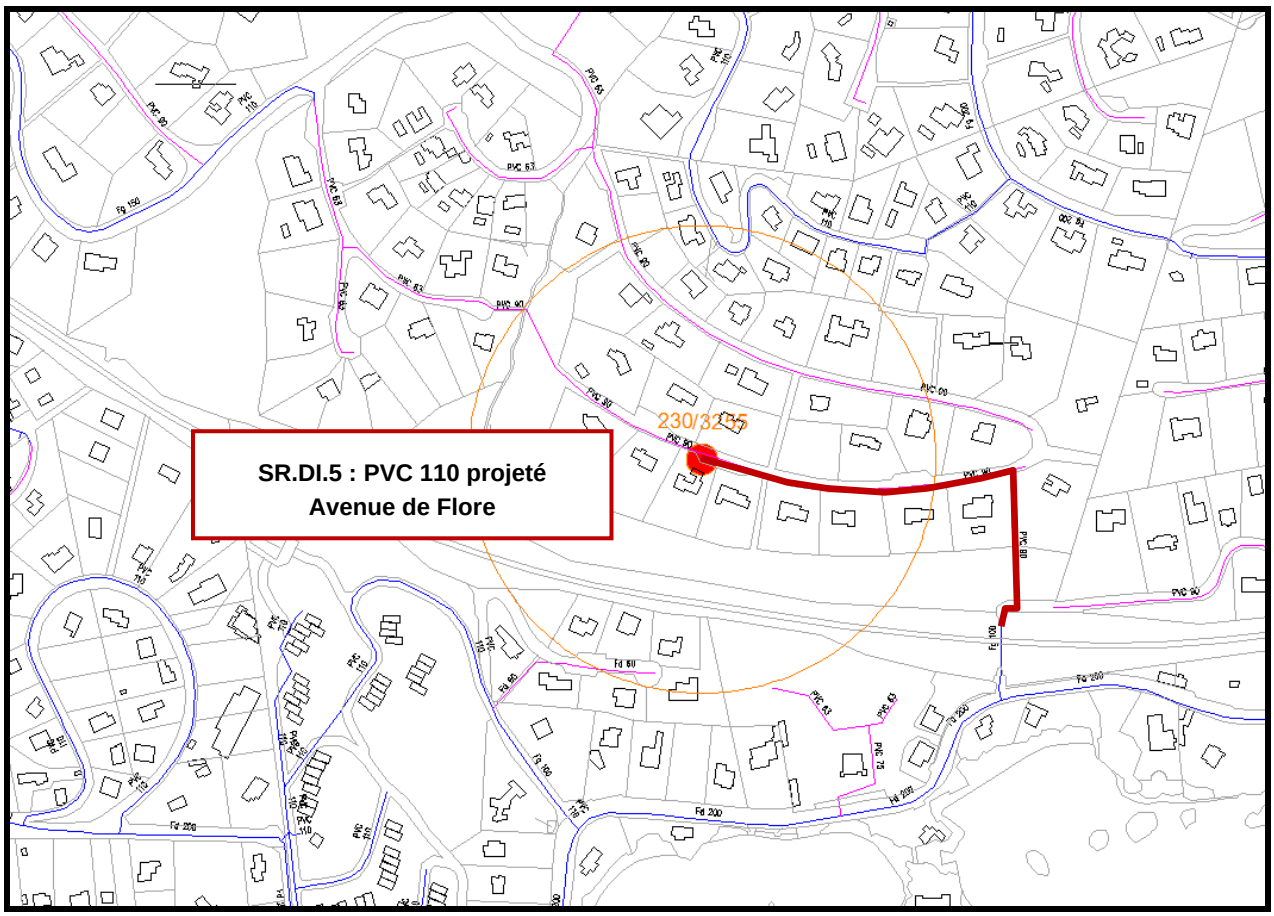


2.3.14 Action SR.DI.5 : Avenue de Flore

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement / renouvellement de 300 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 126 k€ H.T

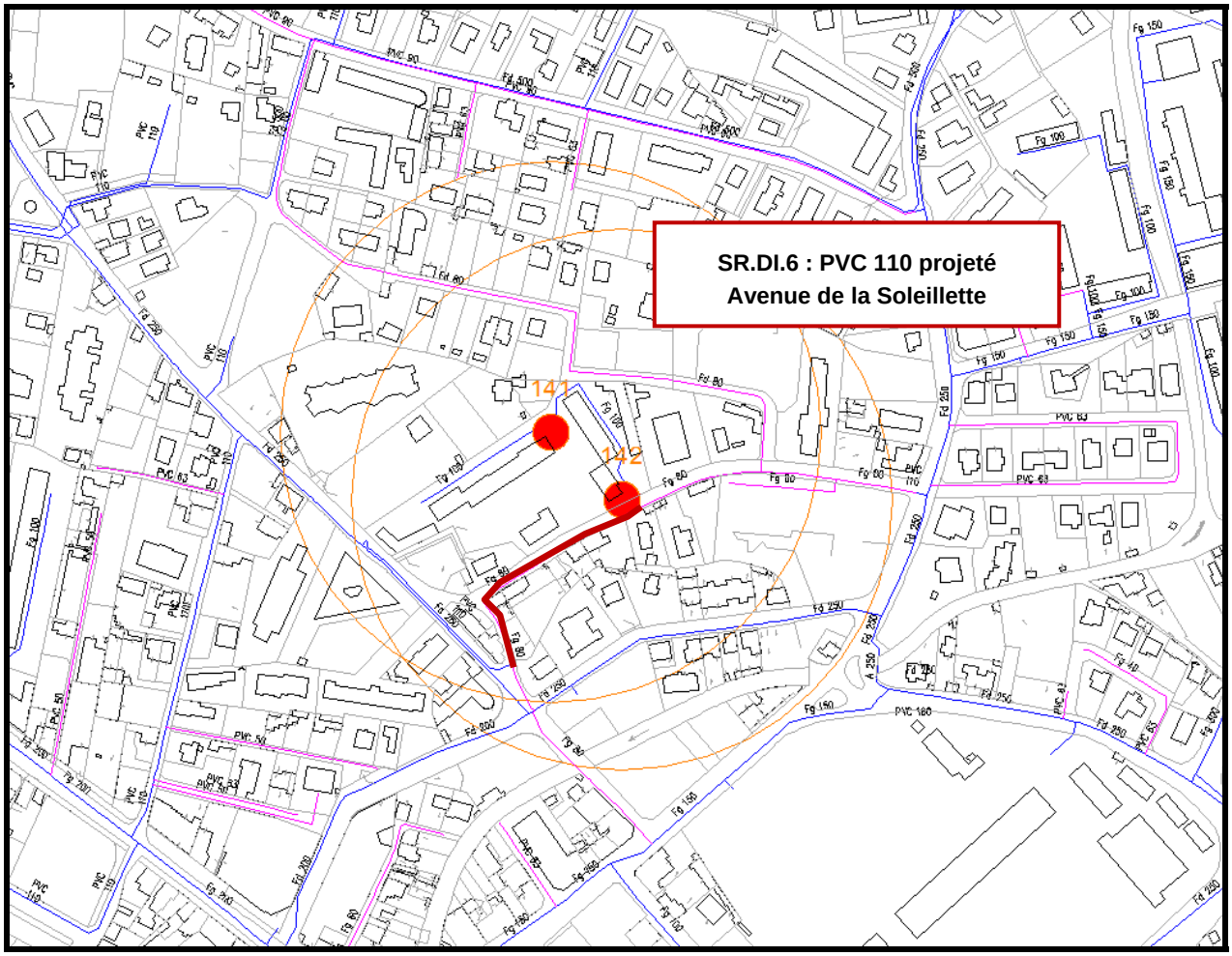


2.3.15 Action SR.DI.6 : Avenue de la Soleillette

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement / renouvellement de 80 ml en PVC DN 110 ;

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 34 k€ H.T

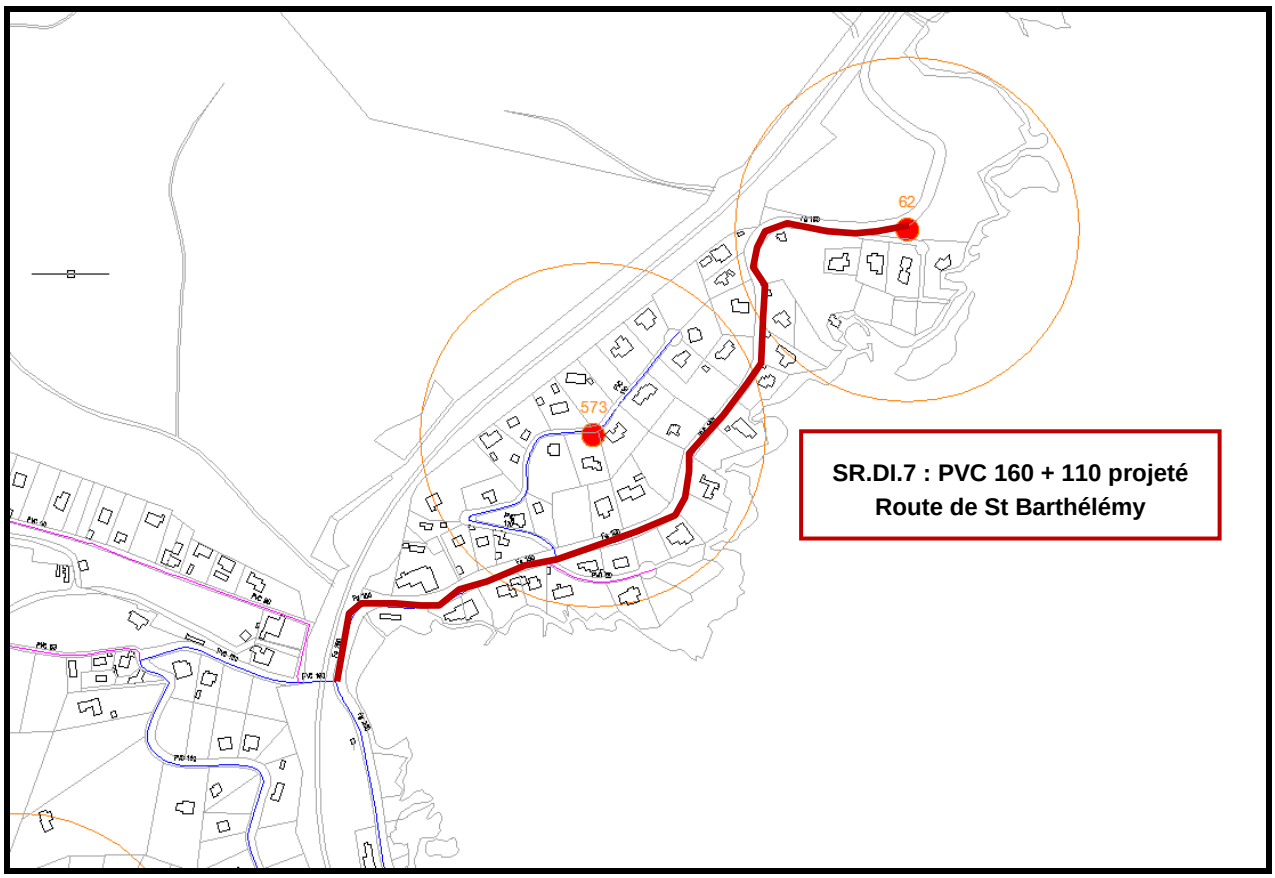


2.3.16 Action SR.DI.7 : Route de St Barthélémy

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renouvellement de 520 ml en PVC DN 160 ;
  - Renforcement de 180 ml en PVC DN 110

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 315 k€ H.T

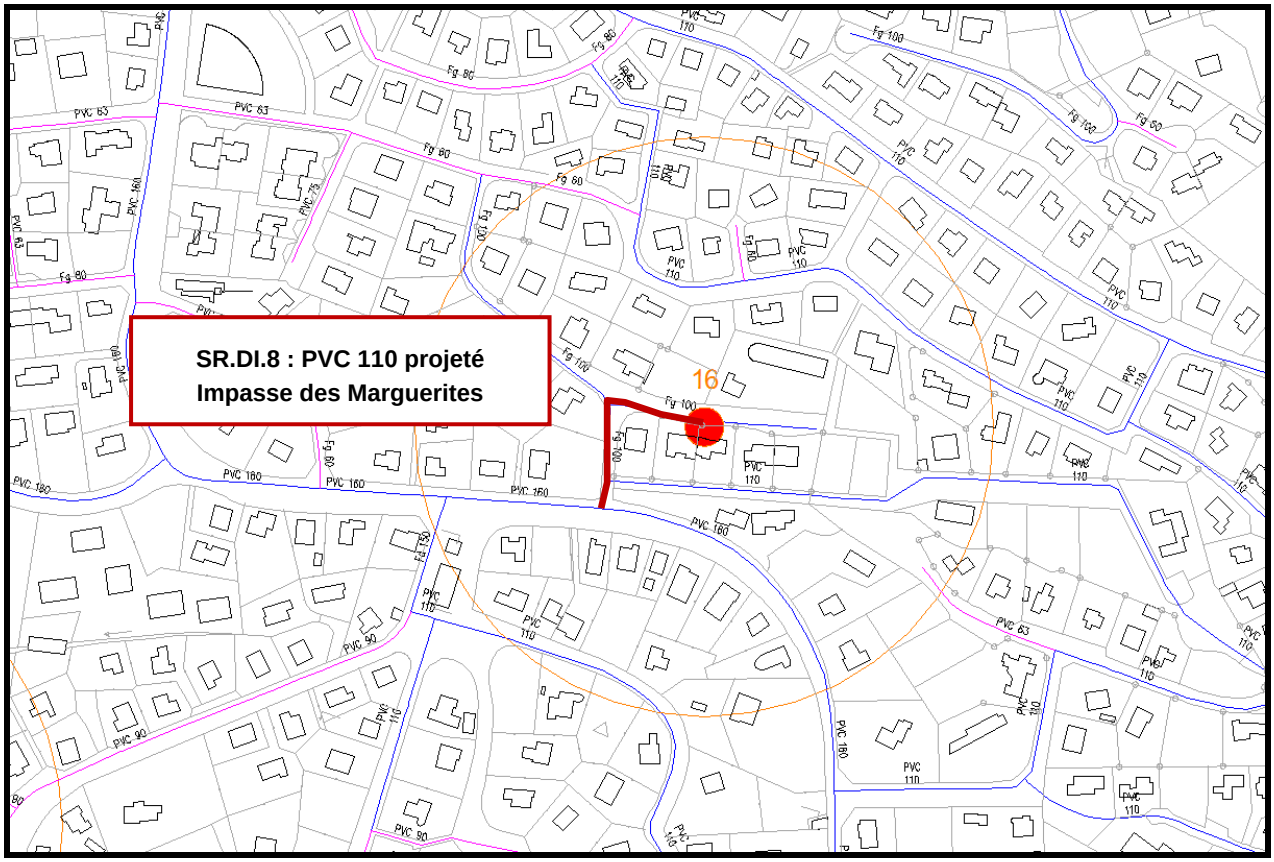


2.3.17 Action SR.DI.8 : Impasse des Marguerites

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement de 40 ml en PVC DN 110

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 17 k€ H.T

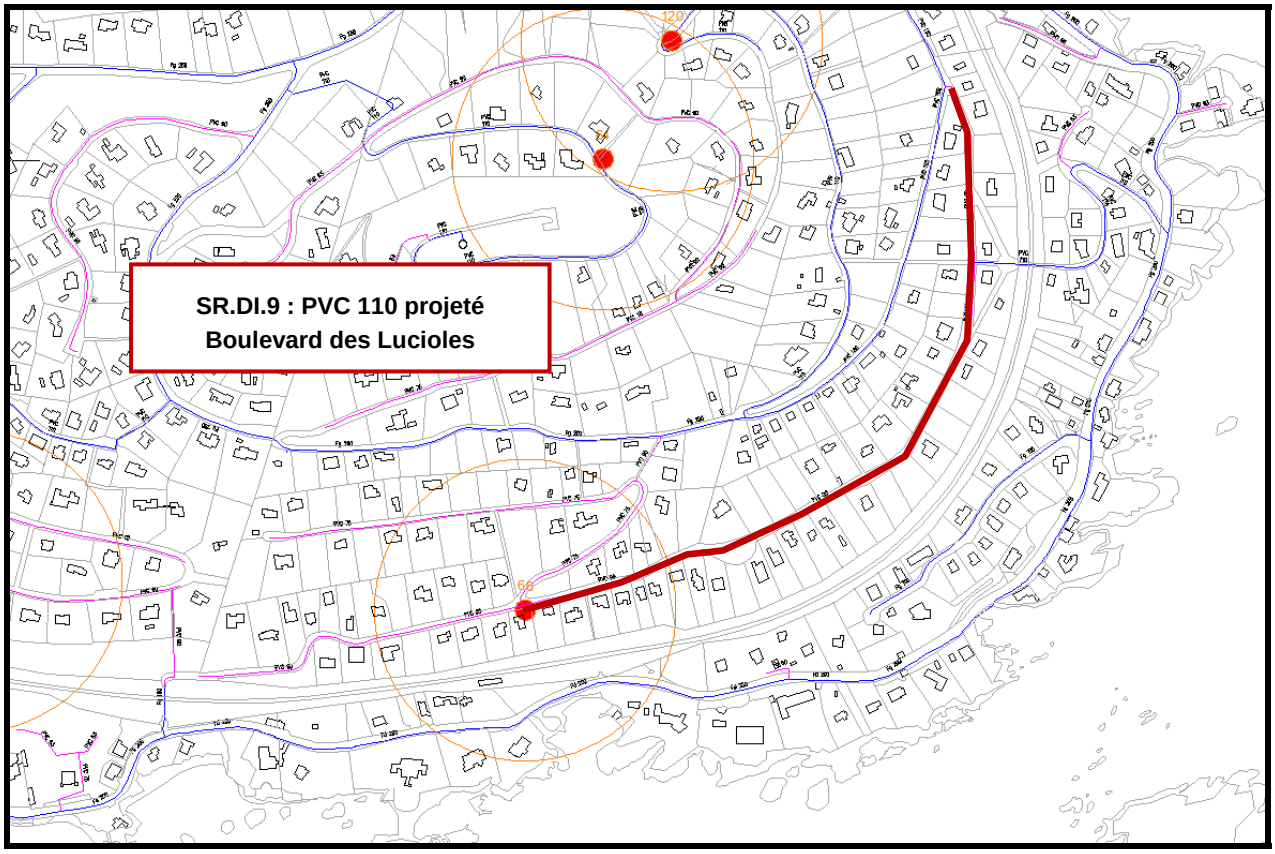


2.3.18 Action SR.DI.9 : Boulevard des Lucioles

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renforcement de 810 ml en PVC DN 110

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 340 k€ H.T

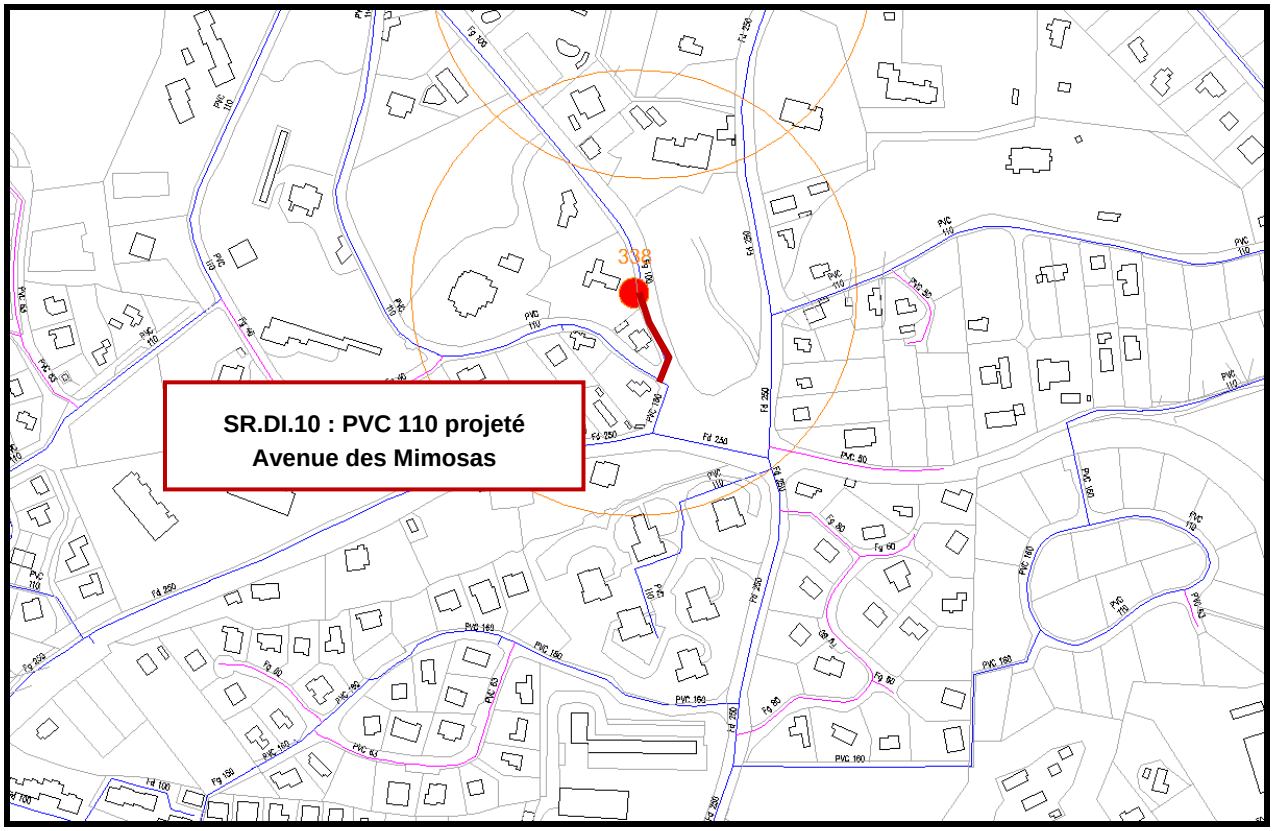


2.3.19 Action SR.DI.10 : Avenue des Mimosas (2)

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renouvellement de 65 ml en PVC DN 110

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 28 k€ H.T

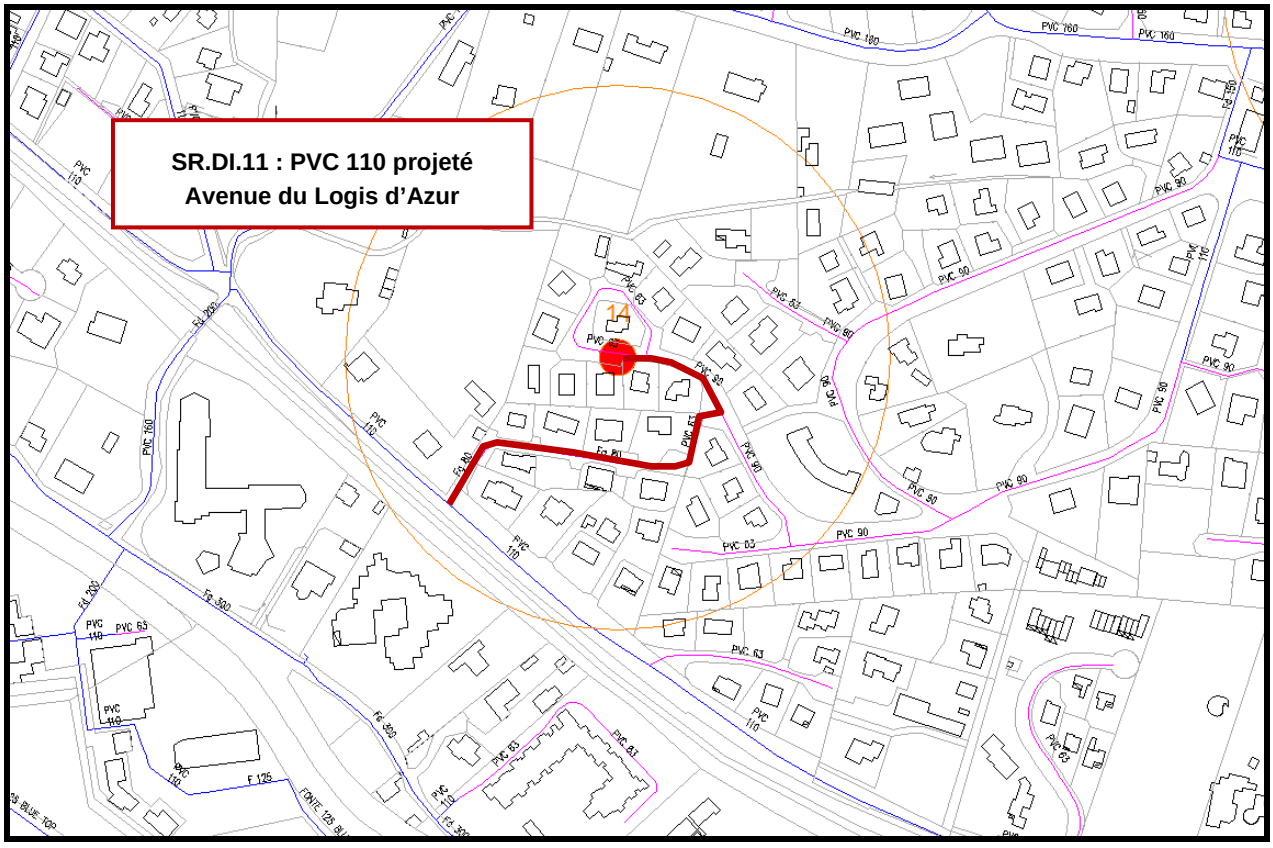


2.3.20 Action SR.DI.11 : Avenue du Logis d'Azur

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renouvellement de 160 ml en PVC DN 110

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 68 k€ H.T

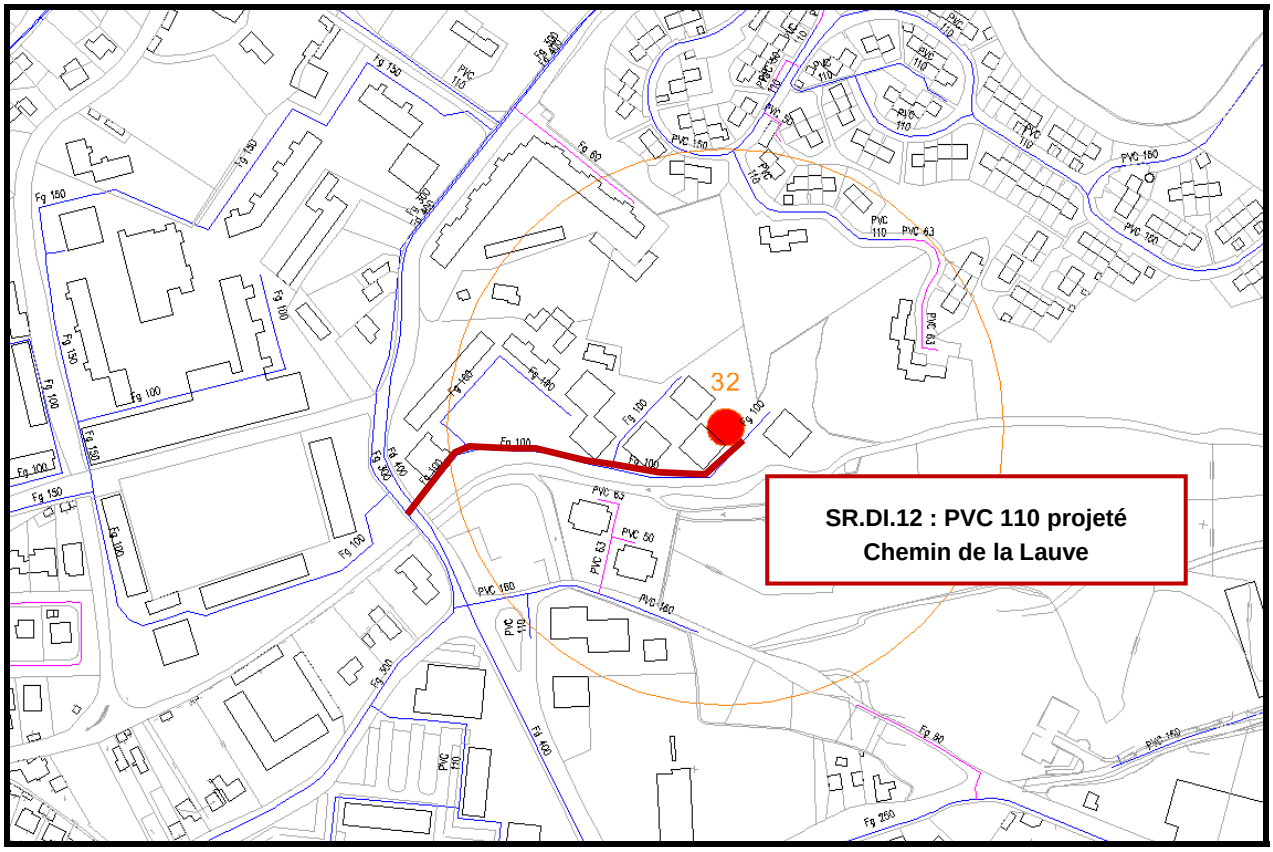


2.3.21 Action SR.DI.12 : Chemin de la Lauve

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renouvellement de 200 ml en PVC DN 110

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 84 k€ H.T

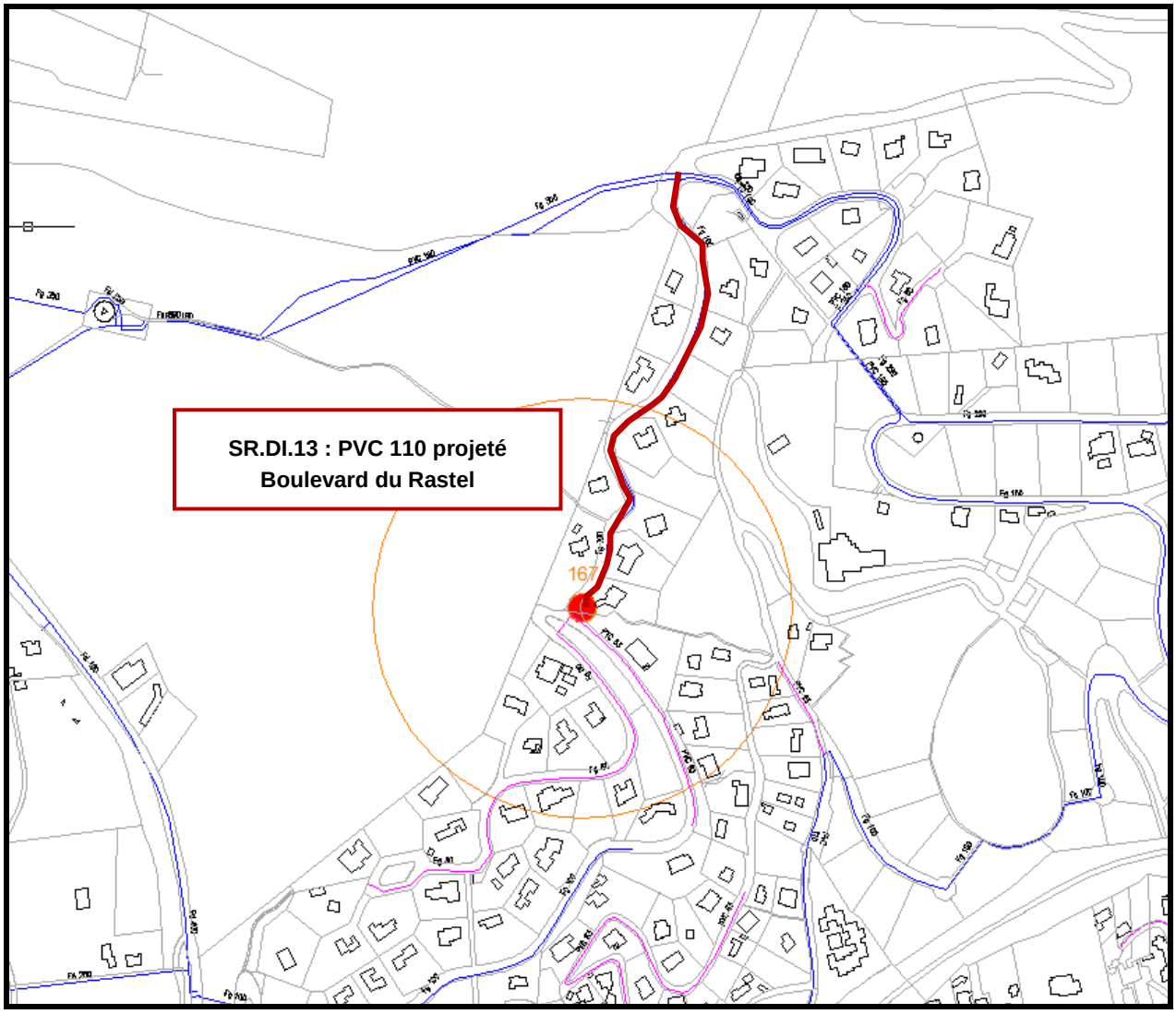


2.3.22 Action SR.DI.13 : Boulevard du Rastel

- **Description des aménagements proposés :**
  - Renouvellement de 345 ml en PVC DN 110

- **Coût estimatif :**

TOTAL : 145 k€ H.T



2.3.23 Bilan des renforcements de Scénario 2

SCENARIO 2 / DEFENSE INCENDIE / FREJUS				
REFERENCE	SITE		TRAVAUX PRECONISES	COUT (k€ H.T)
F.DI.1	Rue Noel Garnier	PI5157	Renforcement 130 ml PVC DN 110	55
F.DI.2	Place Fevrier	PI5479	Renforcement 35 ml PVC DN 110	15
F.DI.3	Avenue du Mont Aventin	PI5569	Renforcement 110 ml PVC DN 110	46
F.DI.4	Allée Chanteclerc	PI5570	Renforcement 75 ml PVC DN 110	32
F.DI.5	Avenue Rose de Mai	PI5431	Renforcement 130 ml PVC DN 110	55
F.DI.6	EST de St Jean de Cannes	PI2608	Renouveller 1475 ml PVC DN 110	620
F.DI.7	Allée des mimosas de l'Escaillon	PI3476	Renforcement 80 ml PVC DN 110	34
F.DI.8	Allée du Levant	PI6096	Renforcement 125 ml PVC DN 110	53
F.DI.9	Avenue Richard Wagner	PI6016	Renforcement 350 ml PVC DN 110	147
TOTAL				**1 057**

SCENARIO 2 / DEFENSE INCENDIE / SAINT RAPHAEL				
REFERENCE	SITE		TRAVAUX PRECONISES	COUT (k€ H.T)
SR.DI.1	Avenue des Mimosas	PI-308	Renforcement 370 ml PVC DN 110	147
SR.DI.2	Avenue des Gondins	PI-495	Renforcement 95 ml PVC DN 110	40
SR.DI.3	Avenue du Hameau	PI-536	Renouvellement 65 ml PVC DN 160	32
SR.DI.4	Boulevard du Sémaphore	PI-174	Renouvellement 230 ml PVC DN 110	97
SR.DI.5	PI-230 SDIS / Avenue de Flore	PI-3255	Renforcement 300 ml PVC DN 110	126
SR.DI.6	Avenue de la Soleillette	PI-141	Renforcement 80 ml PVC DN 110	34
SR.DI.7	Route de St Barthelemy	PI-62	Renouvellement 700 ml PVC DN 160 / DN 110	315
SR.DI.8	Impasse des Marguerites	PI-16	Renouvellement 40 ml PVC DN 110	17
SR.DI.9	Boulevard des Lucioles	PI-66	Renforcement 810 ml PVC DN 110	340
SR.DI.10	Avenue des Mimosas	PI-338	Renouvellement 65 ml PVC DN 110	28
SR.DI.11	Avenue du Logis d'Azur	PI-14	Renforcement 160 ml PVC DN 110	68
SR.DI.12	Chemin de la Lauve / Résidence le Peyron	PI-32	Renouvellement 200 ml PVC DN 110	84
SR.DI.13	Boulevard du Rastel	PI-167	Renouvellement 345 ml PVC DN 110	145
TOTAL				**1 473**

TOTAL SCENARIO 2 (k€ H.T)	**2 530**

Soit un montant total de l'ordre de 2.5 M€ H.T.

2.4 Bilan d'investissement prévisionnel

TOTAL SCENARIO 0 (k€ H.T)	8 785
TOTAL SCENARIO 1 (k€ H.T)	9 000
TOTAL SCENARIO 2 (k€ H.T)	2 530
TOTAL (k€ H.T)	20 315

Si l'ensemble des actions préconisées devait être considéré, l'investissement total à consentir serait de l'ordre de 20.3 millions d'euros.

Sur ce montant global :

- Les 8.8 M€ H.T du scénario 0 (renforcements de base), et les 9.0 M€ H.T du scénario 1 (renforcements de stockage), risquent d'être inévitables pour la CAVEM. **Les 17.8 M€ H.T cumulés qu'ils représentent devront être échéancés principalement en fonction**
  - **de l'urgence technique à procéder aux travaux ;**
  - **de la capacité d'investissement de la CAVEM et des choix politiques liés au prix de l'eau.**
- Les 2.5 M€ H.T du scénario 2, dans la mesure où ils sont induits uniquement par un argument technique de mise à niveau de la défense incendie (hors renforcement de réseau pour la distribution de pointe 2040), peuvent être appréhendés de façon différente, au cas par cas, davantage en fonction des ambitions des collectivités (Mairie de Fréjus, Mairie de St Raphaël, CAVEM) en matière de Défense Incendie (responsabilité communale), et des opportunités de travaux.

  A la demande de la CAVEM, partant du fait que la défense incendie est de compétence communale, l'investissement lié au scénario 2 ne sera pas échéancé dans la suite de l'étude lors de la constitution du programme pluriannuel.

A ce montant d'investissement devrait s'ajouter des provisions pour renouvellement annuel des réseaux, estimées à :

- 1.4 M€ H.T / an sur Fréjus (pour 2.7 km par an)
- 1.5 M€ H.T / an sur Saint Raphaël (pour 2.9 km par an)

Soit un total de l'ordre de 3 M€ H.T / an sur les deux communes, pour un linéaire cible de 5.6 km par an.

Or, il se trouve que le contrat de DSP confié à VEOLIA prévoit d'ores et déjà une obligation de renouvellement annuel sur les réseaux AEP, à hauteur de 6.4 km par an, soit à un rythme supérieur à celui minimum estimé dans le cadre de la phase 2 de la présente étude de Schéma Directeur (pour information : 7km renouvelés en 2011, et 9.2 km renouvelés en 2012 par exemple).

Considérant ce fait, il est proposé de sortir complétement le renouvellement de l'échéancier de travaux ci-après, dans la mesure où les préconisations minimales sont

d’ores et déjà entièrement absorbées par les obligations imposées par la DSP au délégataire (et dépassées par ce dernier).

L’échéancier de travaux sera donc basé exclusivement sur de l’investissement, hors défense incendie, et hors renouvellement (scénario 0 + scénario 1).

Chapitre 3 Echéancier technique

Dans un premier temps, les lignes de travaux conservées sont réparties par « terme », résultat d'une analyse croisée, en fonction à la fois de l'urgence à procéder aux renforcements, du rythme de développement des besoins (lié aux échéanciers de réalisation des opérations immobilières d'ensemble notamment), et de la cohérence technique à ordonnancer les différents travaux entre eux

On prévoit les 3 termes suivants :

- Court Terme : 2016-2020
- Moyen Terme : 2021-2025
- Long Terme : 2026-2030

L'échéancement des différentes lignes de travaux identifiées par le biais du présent Schéma Directeur et constituant le programme de travaux prévisionnel de la CAVEM sur Fréjus et Saint Raphaël en matière d'AEP est synthétisé ci-dessous :

SCENARIO 0 / RENFORCEMENTS DE BASE				
REFERENCE	SITE	TRAVAUX PRECONISES	COUT (k€ H.T)	URGENCE
F.R.1	Quartier Caïs	Renforcement 1860 ml DN 250	1 145	Moyen Terme
F.R.2	Quartier Xve Corps	Renforcement 230 ml DN 400	205	Long Terme
F.R.3	Liaison Gargalon - Bellevue	Renforcement 2950 ml DN 600	3 925	Court Terme (1)
F.R.4	ZAC des Sables	Renforcement 1420 ml DN 200	790	Moyen Terme
F.R.5	St Aygulf Avenue Michelet	Renforcement 80 ml DN 200	45	Court Terme
F.R.6	St Jean de Cannes RN7	Renforcement 1600 ml DN 200	890	Moyen Terme
F.R.7	Arènes - RD4	Prolongement 650 ml DN 300	230	Court Terme
SR.R.1	Avenue de l'Europe	Renforcement 320 ml DN 300	220	Court Terme
SR.R.2	Avenue de Provence, Victor Hugo	Renforcement 1500 ml DN 400	1 335	Court Terme (2)
TOTAL SCENARIO 0 (k€ H.T)			**8 785**	

SCENARIO 1 / RENFORCEMENTS DE STOCKAGE				
REFERENCE	SITE	TRAVAUX PRECONISES	COUT (k€ H.T)	URGENCE
F.S.1	St Aygulf Haut / Grand Boucharel	Renforcement + 2000 m3	1 500	Court Terme
F.S.2	Gargalon (CAVEM)	Renforcement + 9500 m3	5 500	Court Terme
F.S.3	St Jean / Planestel	Acquisition Planestel	0	Moyen Terme (3)
SR.S.1	Défends	Renforcement + 2000 m3	2000	Long Terme
TOTAL SCENARIO 1 (k€ H.T)			**9 000**	

Notes :

(1) : Ce montant d'investissement correspond à des travaux stratégiques pour la CAVEM mais sous Maîtrise d'Ouvrage SEVE, et est donc à sortir du programme d'investissement CAVEM

(2) : Cette ligne de travaux revêt un caractère stratégique pour la CAVEM mais sera passée au titre du renouvellement – proposé par l'exploitant VEOLIA à court terme. Elle est donc à sortir également du programme d'investissement ci-après.
(3) : L'action F.S.3 (intégration du stockage Planestel pour St Jean) devant être transparente pour la CAVEM, l'opération est sortie de la programmation de travaux

Le bilan par échéance est présenté ci-après.

La capacité annuelle d'investissement en autofinancement, la politique souhaitée sur le recours à l'emprunt et l'étalement de la dette, ainsi que la politique envisagée par rapport au prix de l'eau seront les hypothèses de base qui permettront d'aboutir sur un échéancier de travaux consolidé et validé par tous les acteurs et décideurs impliqués sur la présente étude.

PROGRAMME DE TRAVAUX PLURIANNUEL AEP - FREJUS & ST RAPHAEL								
TERME	**COMMUNE**	**REF. ACTION**	**TYPE**	**SITE**	**TRAVAUX PRECONISES**	**INVESTISSEMENT k€ H.T**	**TOTAL / TERME k€ H.T**	**RYTHME MOYEN k€ H.T / an**
TRES COURT TERME (engagé 2015)	FREJUS	F.S.2	Stockage (S1)	Gargalon (CAVEM)	Renforcement + 9500 m3	5 500	**5 500**	**/**
COURT TERME (2016-2020)	FREJUS	F.R.7	Réseaux (S0)	Arènes - RD4	Prolongement 650 ml DN 300	230	**1 995**	**399**
		F.R.5	Réseaux (S0)	St Aygulf Avenue Michelet	Renforcement 80 ml DN 200	45		
		F.S.1	Stockage (S1)	St Aygulf Haut / Grand Boucharel	Renforcement + 2000 m3	1 500		
	ST RAPHAEL	SR.R.1	Réseaux (S0)	Avenue de l'Europe	Renforcement 320 ml DN 300	220		
MOYEN TERME (2021-2025)	FREJUS	F.R.1	Réseaux (S0)	Quartier Caïs	Renforcement 1860 ml DN 250	1 145	**2 825**	**565**
		F.R.4	Réseaux (S0)	ZAC des Sables	Renforcement 1420 ml DN 200	790		
		F.R.6	Réseaux (S0)	St Jean de Cannes RN7	Renforcement 1600 ml DN 200	890		
LONG TERME (2026-2030)	FREJUS	F.R.2	Réseaux (S0)	Quartier Xve Corps	Renforcement 230 ml DN 400	205	**2 205**	**441**
	ST RAPHAEL	SR.S.1	Stockage (S1)	Défends	Renforcement + 2000 m3	2000		
TOTAL (2016-2030)						**7 025**		**468**

Le montant total d'investissement à consentir atteint les 12.5 M€ H.T sur 16 ans, ou 7.0 M€ H.T en faisant abstraction du réservoir de Gargalon, déjà engagé. Ces 7.0 M€ H.T sont répartis en environ

- **29 % sur le premier terme (2016-2020)**
- **40 % sur le second (2021-2025)**
- **31 % sur le troisième (2026-2030),**

soit environ 470 k€ H.T par an en rythme moyen annuel, sur les 15 prochaines années.

Chapitre 4 Estimation de la répercussion relative sur la surtaxe AEP distribution

Il est possible d'estimer la répercussion relative des investissements à réaliser sur le montant de la surtaxe eau en fonction de l'échéancier ci-avant. Le résultat de ce calcul est un indicateur, et n'est pas à considérer comme une analyse fine d'impact sur le prix de l'eau à proprement parler – calcul d'impact qui nécessiterait étude financière dédiée, hors marché d'étude - mais comme une tendance indicative.

4.1 Méthodologie et hypothèses retenues

Les hypothèses retenues afin d'estimer la répercussion des investissements sur le montant de la surtaxe eau sont les suivantes :

- **L'autofinancement**: c'est la capacité de la CAVEM à investir, c'est à dire le montant net pouvant servir à financer les travaux et les études. Cette donnée de base pour déterminer la surtaxe reste difficile à apprécier car elle est notamment censée intégrer les prêts déjà contractés par la CAVEM. A ce stade, l'autofinancement est considéré constant sur 2015-2030 et pris égal au montant résultant de la multiplication de l'augmentation de la surtaxe distribution AEP 2015 (0.18 €/m3 au lieu de 0.14 € / m3) par l'assiette moyenne de facturation (environ 9 Mm3/an attendus en 2015), soit 360 k€ H.T /an,
- **L'emprunt** : il est considéré un taux d'emprunt fixe de 3.9% sur une durée de 30 ans, et sera souscrit à hauteur du complément nécessaire à l'autofinancement pour satisfaire l'investissement annuel programmé.
- **Le subventionnement extérieur** : considéré nul.

La méthode de calcul se base sur une estimation annuelle du montant à emprunter est défini par : *Le montant à emprunter = le montant à investir – l'autofinancement – les subventions*

A partir de ce montant à emprunter, du taux et de la durée d'emprunt retenus, il est calculé une annuité d'emprunt à rembourser.

Enfin, il en est déduit une approche de l'augmentation annuelle de la surtaxe pour le financement des investissements annuels telle que : *Augmentation de la surtaxe à prévoir = l'annuité d'emprunt / l'assiette de facturation.*

Il est à nouveau souligné que les estimations livrées ci-après sont bien à considérer pour ce qu'elles sont, à savoir, une une approche de l'impact de l'investissement à consentir sur la surtaxe eau. Ce calcul est notamment basé sur une série d'hypothèses financières et sur une simplification majeure de la réalité comptable de la CAVEM.

4.2 Estimations

Les résultats suivants sont indicatifs car ils sont étroitement liés aux hypothèses énoncées ci-avant. A ce stade, les conclusions émises sont les suivantes :

	2016-2020					2021-2025					2026-2030				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
montant annuel d'investissement (k€ H.T/an)	399.00 €	399.00 €	399.00 €	399.00 €	399.00 €	565.00 €	565.00 €	565.00 €	565.00 €	565.00 €	441.00 €	441.00 €	441.00 €	441.00 €	441.00 €
autofinancement prévisionnel (k€ H.T / an)	360.0 €	360.7 €	361.4 €	362.2 €	362.9 €	363.6 €	364.3 €	365.1 €	365.8 €	366.5 €	367.3 €	368.0 €	368.7 €	369.5 €	370.2 €
subventionnement exterieur (k€ H.T / an)	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
montant annuel à emprunter (k€ H.T / an)	39.0 €	38.3 €	37.6 €	36.8 €	36.1 €	201.4 €	200.7 €	199.9 €	199.2 €	198.5 €	73.7 €	73.0 €	72.3 €	71.5 €	70.8 €
taux de l'emprunt (%)	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%	3.90%
durée de l'emprunt (an)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
annuité (k€ H.T / an)	2.2 €	2.2 €	2.1 €	2.1 €	2.1 €	11.5 €	11.5 €	11.4 €	11.4 €	11.3 €	4.2 €	4.2 €	4.1 €	4.1 €	4.0 €
assiette annuelle de facturation (m3/an)	9 000 000	9 018 000	9 036 036	9 054 108	9 072 216	9 090 361	9 108 541	9 126 759	9 145 012	9 163 302	9 181 629	9 199 992	9 218 392	9 236 829	9 255 302
surtaxe sur le prix de l'eau, par échéance, liée aux investissements (€ H.T / m3)	0.0002 €	0.0002 €	0.0002 €	0.0002 €	0.0002 €	0.0013 €	0.0013 €	0.0013 €	0.0012 €	0.0012 €	0.0005 €	0.0005 €	0.0004 €	0.0004 €	0.0004 €
surtaxe sur le prix de l'eau, cumulée, liée aux investissements (€ H.T / m3)	**0.0002**	**0.0005**	**0.0007**	**0.0010**	**0.0012**	**0.0025**	**0.0037**	**0.0050**	**0.0062**	**0.0074**	**0.0079**	**0.0084**	**0.0088**	**0.0092**	**0.0097**

Avec l'augmentation de la surtaxe eau (distribution) programmée dès 2015 par la CAVEM, passant de 0.14 à 0.18 € / m3, l'autofinancement généré ne serait pas de nature à couvrir l'ensemble des dépenses à programmer sur les trois termes considérés 2016-2030. Le recours à l'emprunt risquera d'être nécessaire.

Il y aurait donc lieu de prévoir une augmentation supplémentaire, mais mineure, puisque estimée à environ + 1 centimes d'euro par mètre cube vendu en 2030 – toute chose égale par ailleurs.

Chapitre 5 Conclusion

L'analyse des prévisions budgétaires à court terme reflète une tendance sur les prochaines années. Si les prévisions sont respectées, un investissement annuel minimum moyen proche de 470 k€ H.T /an sur les 15 prochaines années est à prévoir.

Les grandes opérations stratégiques sur le territoire de la CAVEM pourront a priori être lancées au cours de la prochaine décennie sans renforcement supplémentaire majeur du rythme actuel d'investissement, et donc sans impact notable sur le prix de l'eau (+0.01 € / m3 en 2030).

Néanmoins, ce programme n'est pas figé et reste évolutif pour s'adapter au mieux aux nouvelles opportunités.

La CAVEM dispose ainsi du scénario d'investissement le plus proche de la réalité par rapport à ses objectifs et ses moyens financiers et organisationnels.

Communauté d'Agglomération Var
Estérel Méditerranée

Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable de la CAVEM

Notice du zonage d'Alimentation en Eau Potable

Commune de Saint Raphaël

Février 2015

Informations qualité

Titre du projet	Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable de la CAVEM
Titre du document	Notice du zonage d'AEP - Saint Raphaël
Date	Janvier 2015
Auteur(s)	Guillaume HOUDRE
N° Affaire	**DSU 22961E**

Contrôle qualité

Version	Date	Rédigé par	Visé par :
1	Février 2015	G.HOUDRE	

Destinataires

Envoyé à :		
Nom	**Organisme**	**Envoyé le :**
Patrick GOURMAIN	Alizé environnement	

Copie à :		
Nom	**Organisme**	**Envoyé le :**

Chapitre 1 Préambule 6

1.1 Dispositif règlementaire 6

1.2 Contexte et contenu de l'étude 6

Chapitre 2 Données générales 7

2.1 Localisation géographique 7

2.2 Caractéristiques du milieu naturel 7
2.2.1 Contexte climatique 7
2.2.2 Contexte géologique 7
2.2.3 Contexte hydrogéologique 8
2.2.4 Contexte hydrographique 8
2.2.5 Connaissance des milieux connexes et patrimoine 8

2.3 Démographie et urbanisme 9
2.3.1 Document d'urbanisme en vigueur 9
2.3.2 Evolution démographique 9

Chapitre 3 Présentation du système d'alimentation en eau potable 13

3.1 Compétences et mode d'exploitation 13

3.2 Données structurelles 13
3.2.1 Ressources sollicitées 13
3.2.2 Usines de traitement 13
3.2.3 Les ouvrages 16
3.2.4 Les réseaux de distribution 17

3.1 Données quantitatives et qualitatives 17
3.1.1 Volumes distribués 18
3.1.2 Volumes consommés 18
3.1.3 Qualité de l'eau distribuée 18

Chapitre 4 Synthèse du schéma directeur d'eau potable 19

4.1 Diagnostic 19
4.1.1 Fonctionnement du service actuel 19
4.1.2 Fonctionnement du service en situation future (intégrant les besoins futurs) 19

4.2 Programme de travaux préconisé 20

Chapitre 5 Zonage d'eau potable 21

5.1 Rappel du règlement du PLU 21
5.1.1 Les zones urbanisées 21
5.1.2 Les zones d'urbanisation future 22

5.1.3 Les zones agricoles, naturelles et forestières 22
5.1.4 Bilan..... 23

5.2 Zones de développement envisagées.....23
5.2.1 Identification des zones PLU concernées 23
5.2.2 Vérification du dimensionnement des réseaux AEP pour les besoins futurs24
5.2.3 Bilan..... 24

5.3 Proposition de zonage d'eau potable 24

Liste des figures

Figure 1 : Localisation des projets d'urbanisme recensés 11
Figure 2 : Schéma de fonctionnement futur de la filière eaux de l'usine du Muy 15

Liste des tableaux

Tableau 1 : Prospectives d'évolution de la population permanente de Saint Raphaël 9
Tableau 2: Prospectives d'évolution de la population saisonnière de Saint Raphaël 9
Tableau 3 : Détail des projets d'urbanisme et d'habitat recensés 10
Tableau 4 : Stations de pompage et surpresseurs de St Raphaël 16
Tableau 5 : Ouvrages de stockage de St Raphaël 17
Tableau 6 : Cumuls annuels distribués (Fréjus et Saint Raphaël) 18
Tableau 7 : Travaux préconisés à l'issue du Schéma Directeur d'Eau Potable sur la commune de Saint Raphaël 20
Tableau 8 : Conditions de desserte en eau potable sur les zones urbanisées 21
Tableau 9: Conditions de desserte en eau potable sur les zones d'urbanisation futures 22
Tableau 10 : Conditions de desserte en eau potable sur les zones agricoles, naturelles et forestières 22
Tableau 11 : Identification des zones du PLU concernées par les zones de développement futur de la commune de Saint Raphaël 23

Chapitre 1 Préambule

1.1 Dispositif règlementaire

Selon les prescriptions de l'Article L 2224-7-1 du code Général des Collectivités Territoriales, créé par l'article 54 de la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 et modifié par l'article 161 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 : les communes ou leurs groupements doivent arrêter un schéma de distribution d'eau potable déterminant les zones desservies par le réseau de distribution, pour lesquelles une obligation de desserte s'applique. Ce schéma doit notamment comprendre un descriptif détaillé des ouvrages de transport et de distribution d'eau potable.

Cette étude vise à établir le schéma de distribution d'eau potable ou **Zonage d'Alimentation en Eau Potable** de la commune de Saint Raphaël.

1.2 Contexte et contenu de l'étude

Le **Schéma Directeur d'Eau Potable** de Saint Raphaël a permis d'établir un programme de travaux chiffré et hiérarchisé permettant :

- De palier aux insuffisances actuelles au regard des dysfonctionnements identifiés,
- De prendre en compte le développement attendu à échéance +15 ans par le biais de l'établissement de la demande en eau à attendre et de l'évaluation de son impact sur les équipements existants,
- De protéger les ressources en eau.

Le **Zonage d'Alimentation en Eau Potable** s'inscrit dans le dernier volet du Schéma Directeur d'Eau Potable**.** Il permet, à la lumière des enseignements du SDAEP, de cartographier le territoire communal à une échelle de 1/2000ème, de manière à ce que chaque propriétaire ou occupant puisse savoir dans quelle zone se situe son terrain bâti ou non (zones desservies ou non desservies par le réseau d'eau potable). Ce zonage est soumis à une enquête publique et est annexé au document d'urbanisme.

Le présent dossier d'enquête publique a pour objet d'informer le public et de recueillir ses appréciations, suggestions et contre-propositions afin de permettre à la commune de disposer de tous les éléments nécessaires à sa décision. Il a été réalisé grâce au concours du bureau d'études EGIS EAU.

Ce dossier de **Zonage d'Alimentation en Eau Potable** comprend :

- La présentation générale de la commune et l'alimentation en eau potable,
- Le programme de travaux retenu,
- Le zonage retenu,
- La carte communale de zonage.

Chapitre 2 Données générales

2.1 Localisation géographique

La commune de **Saint Raphaël** fait partie de l'Agglomération Var Estérel Méditerranée (CAVEM) qui regroupe les communes de Fréjus, Saint Raphaël, Puget-sur-Argens, Roquebrune-sur-Argens et les Adrets-de-l'Esterel.

La commune s'étend sur 8 959 hectares. L'altimétrie de son territoire varie entre 0 et 560 m. Contiguë à la commune de Fréjus, elle appartient à l'aire urbaine littorale de l'Est varois.

2.2 Caractéristiques du milieu naturel

Cette analyse est faite à l'échelle de l'Agglomération Var Estérel Méditerranée (CAVEM). Elle permet de recenser les caractéristiques de milieux naturels présents sur la commune de Saint Raphaël et des milieux naturels connexes.

2.2.1 Contexte climatique

Le climat est caractéristique du milieu méditerranéen (été chaud, hiver doux et précipitations rares en période estivale). Il est marqué par des précipitations particulièrement violentes et soudaines. Les mois les plus pluvieux sont donc Octobre et Novembre. Les mois de Juin et Juillet sont les plus secs.

2.2.2 Contexte géologique

L'examen de la carte géologique du BRGM montre que le territoire de la CAVEM peut être découpé en quatre grands ensembles géomorphiques :

- **Massif des Petites Maures** : Des roches volcaniques (Gneiss) datant du dévonien et du carbonifère constituent la majeur partie du massif. Une faible épaisseur de sol ne permet pas le développement du maquis. Ce massif atteint 100m d'altitude et est vallonné.
- **Massif de l'Estérel** : Des roches éruptives (porphyres) constitue la majeur partie du massif. Celui-ci est recouvert de maquis, et recouvre près de 70% du territoire de Saint-Raphaël. Ce massif culmine à 614m. A proximité du littoral, s'étend l'espace du piémont ne dépassant pas 200m d'altitude. Ce piémont forme un glacis collinaire, sillonné par de nombreux vallons (bassin versant sud du massif),
- **Plaine alluviale de l'Argens et du Reyran**: Des dépôts alluvionnaires constituent la majeure partie de ces plaines. Les pentes dans ces plaines sont très faibles. De plus, cette plaine comporte à la fois des zones agricoles et des zones urbanisées très denses,
- **Zone collinaire du bassin du bas Argens** : Ce sont des roches de natures diverses (grès, argiles, conglomérats…) qui composent cette zone.

2.2.3 Contexte hydrogéologique

Les ressources en eau sont très disparates - dû au milieu géologique. On peut différencier les trois aquifères suivants :

- La nappe phréatique située dans la vallée alluviale de l'Argens constitue le principal aquifère de la région. Celle-ci comporte un biseau d'eau salée, qui s'étend de Saint-Raphaël à Saint-Aygulf et dans les terres jusqu'à Puget-sur-Argens.
- Certaines nappes situées en fond de vallée, en relation avec une rivière peuvent fournir des débits importants. Mais, la faible largeur diminue fortement la capacité de ces aquifères. C'est le cas du Reyran, du Gonfaron, du Compassis, de l'Agay et du Grenouillet.
- Le massif des Maures et de l'Estérel, ne comporte pas de nappes à proprement parler (mis à part les deux cas précédents). Néanmoins, il existe des ressources en eau superficielles, mais très locales et discontinues.

2.2.4 Contexte hydrographique

L'Argens est le cours d'eau principal du territoire. Son bassin versant s'étend sur plus de 2 800 km2, sa longueur est de 114 km. L'Argens prend sa source à Saint-Maximin, et son embouchure se situe dans le golfe de Fréjus.

Le Reyran est l'un des affluents majeurs de l'Argens. Celui-ci occupe un bassin versant de 93 km2, son cours est d'ailleurs canalisé à partir de l'autoroute.

Le Reyran possède à son tour quelques affluents non permanent, tel que le Gargalon et le Gonfaron.

Le massif de l'Etérel est composé de deux bassins hydrographiques, celui de la Garonne (Ouest) et celui de la rivière Agay (Est). Grace aux ruisseaux de Valbonnette, du Grenouillet et du Vallon de la Cabre, l'Agay draine la plus grande partie du massif de l'Estérel. La Garonne quant à elle, a pour affluents le vallon des Crottes, le Maltemps, le vallon des Costes et le Peyron.

Le ruisseau du Pédégal, et son affluent le Valescure constituent un bassin hydrographique secondaire à l'ouest du massif.

2.2.5 Connaissance des milieux connexes et patrimoine

Les zones naturelles sensibles peuvent avoir différents statuts selon la nature des intérêts à préserver (faune, flore, biotope, zone humide, etc.), la taille des zones concernées, la sensibilité des espèces (niveau local, national ou international). Les principales catégories sont : les ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique), les ZICO (Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux), les Réserves naturelles, les zones NATURA 2000. Le patrimoine humain et naturel peut également être préservé à travers les Parcs Naturels Régionaux et Nationaux.

Le niveau de protection attendu dépend du statut de la zone. Ainsi, il peut s'agir d'un simple inventaire qui donne lieu à une sensibilisation des acteurs dans et autour de la zone concernée mais n'entraîne pas de protection systématique (ZNIEFF). Des mesures spécifiques peuvent ensuite être définies selon les statuts (limitation des accès au public, protection intégrale ou partielle, limitation de certaines activités (chasse, tourisme, etc.).

Les informations concernant les espaces naturels sensibles ont été recueillies dans la base de données mise à disposition par la DIREN PACA. Sur le territoire d'étude de nombreux sites répertoriés ont été identifiés :

Le territoire de la CAVEM compte 6 sites classés **Natura 2000** dont le plus important est celui de l'Estérel, qui couvre 15 000 hectares à la fois terrestres et maritimes sur les communes de Bagnols-en-Forêt, Fréjus et Saint-Raphaël. Il compte également :

- 19 ZNIEFF terrestres
- 8 ZNIEFF marines
- 2 ZNIEFF géologiques

2.3 Démographie et urbanisme

2.3.1 Document d'urbanisme en vigueur

Le Plan Local d'Urbanisme de la commune de Saint Raphaël été approuvé le 28 juin 2012.

2.3.2 Evolution démographique

Une synthèse des projections démographiques est exposée dans les tableaux ci-après. L'intégralité de l'étude démographique est disponible dans le volet 1 de l'étude de Schéma Directeur.

2.3.2.1 Evolution de la population permanente

	Résultat des prospectives démographiques (nombre d'habitants)			
	2009	**2020**	**2030**	**2040**
Saint Raphaël	34 269	38 230	42 230	46 650

Tableau 1 : Prospectives d'évolution de la population permanente de Saint Raphaël

Moyennant les hypothèses retenues, la population permanente sur Saint Raphaël estimée en 2040 serait de l'ordre de 46 650 habitants.

2.3.2.2 Evolution de la population saisonnière

	Population saisonnière projetée			
	2013	**2020**	**2030**	**2040**
Saint Raphaël	72 000	73 270	75 130	77 030

Tableau 2: Prospectives d'évolution de la population saisonnière de Saint Raphaël

Moyennant les hypothèses retenues, la population saisonnière sur Saint Raphaël estimée en 2040 serait de l'ordre de 77 000 habitants.

2.3.2.3 Identification des opérations immobilières projetées et répartition spatiale

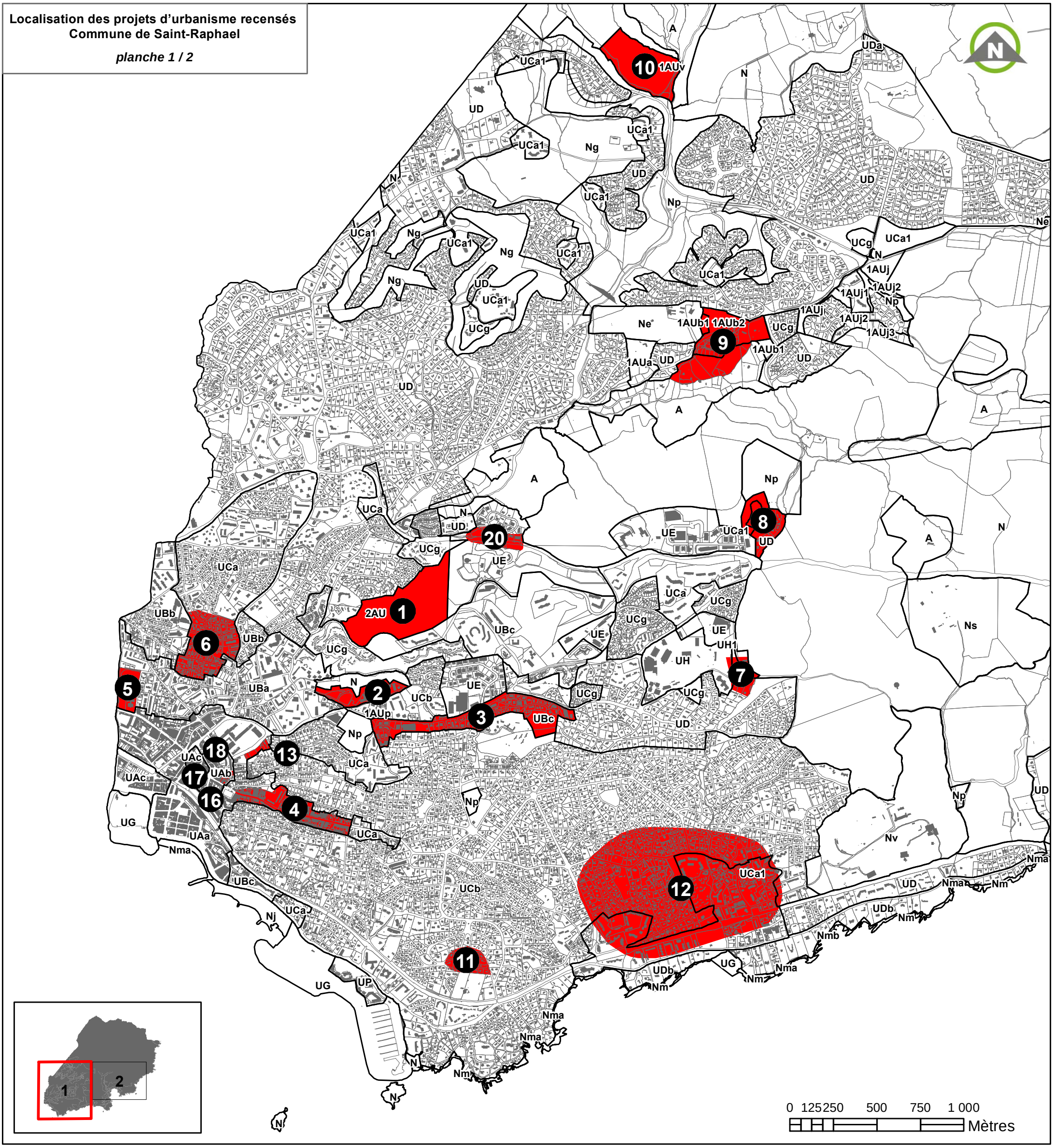
Les projets d'urbanisme recensés sur la commune de Saint Raphaël sont les suivants. Les cartographies en pages suivantes identifient la localisation de ces projets.

SAINT RAPHAEL : ZONES DE DEVELOPPEMENT IDENTIFIEES					
Code opération	**Dénomination**	**Localisation**	**Type**	**Composition**	**Terme**
1	La Lauve	Chemin de la Lauve	Habitat + Activité tertiaire	48	moyen terme
2	ND	au Nord du Blvd. Jean Moulin et de la Traverse	Habitat	ND	en cours
3	Requalification	au Sud du Blvd. Jean Moulin et à l'Est du cimetière	Habitat collectif + commerces	ND	court terme
4	Requalification	autour du Blvd. Clémenceau	Habitat collectif + commerces	ND	court terme
5	GDF	Blvd. Ampère	logement social	62	très court terme
6	ND	autour de l'Av. Aurélienne	Habitat	ND	moyen terme
7	Les Chanterelles	entre Av. Léo Lagrange et Rte de la Nécropôle	logement social	55 logements	très court terme
8	Le Faventia	Blvd. De l'Aspé	logement social	74 logements	très court terme
9	Domaine de Montrouge	Montrouge	Habitat individuel et collectif	ND	en cours
10	Parc de Valescure	au Nord de l'Av. Tony Cardella	Habitat collectif	ND	en cours
11	CCAS EDF	Les Tasses, vers Magnolias	Habitat collectif	60 logements	très court terme
12	Densification	Boulouris - Les Plaines	Habitat collectif + commerces	ND	court terme
13	La Falaise	rue Jules Ferry	logement social	62 logements	moyen terme
14	ND	à la place du camping Le Mas du Rastel (Agay)	Habitat	ND	long terme
15	Camping du Viaduc	Boulevard des Lucioles	extension capacité	ND	court à moyen terme
16	Océane II	Rue Martin Bidouré	Habitat	14 logements	très court terme
17	Le San Rafeü	Blvd. D'Alsace	Habitat	12 logements	très court terme
18	Le Petit Prince	Rue des Marbres	Habitat	10 logements	très court terme
19	Résidence de l'Agay	Avenue du Gratadis	Habitat	8 logements	très court terme
20	Baudino	Blvd. Du Cerceron	Habitat	24	moyen terme

Tableau 3 : Détail des projets d'urbanisme et d'habitat recensés

Localisation des projets d'urbanisme recensés
Commune de Saint-Raphael

planche 1 / 2



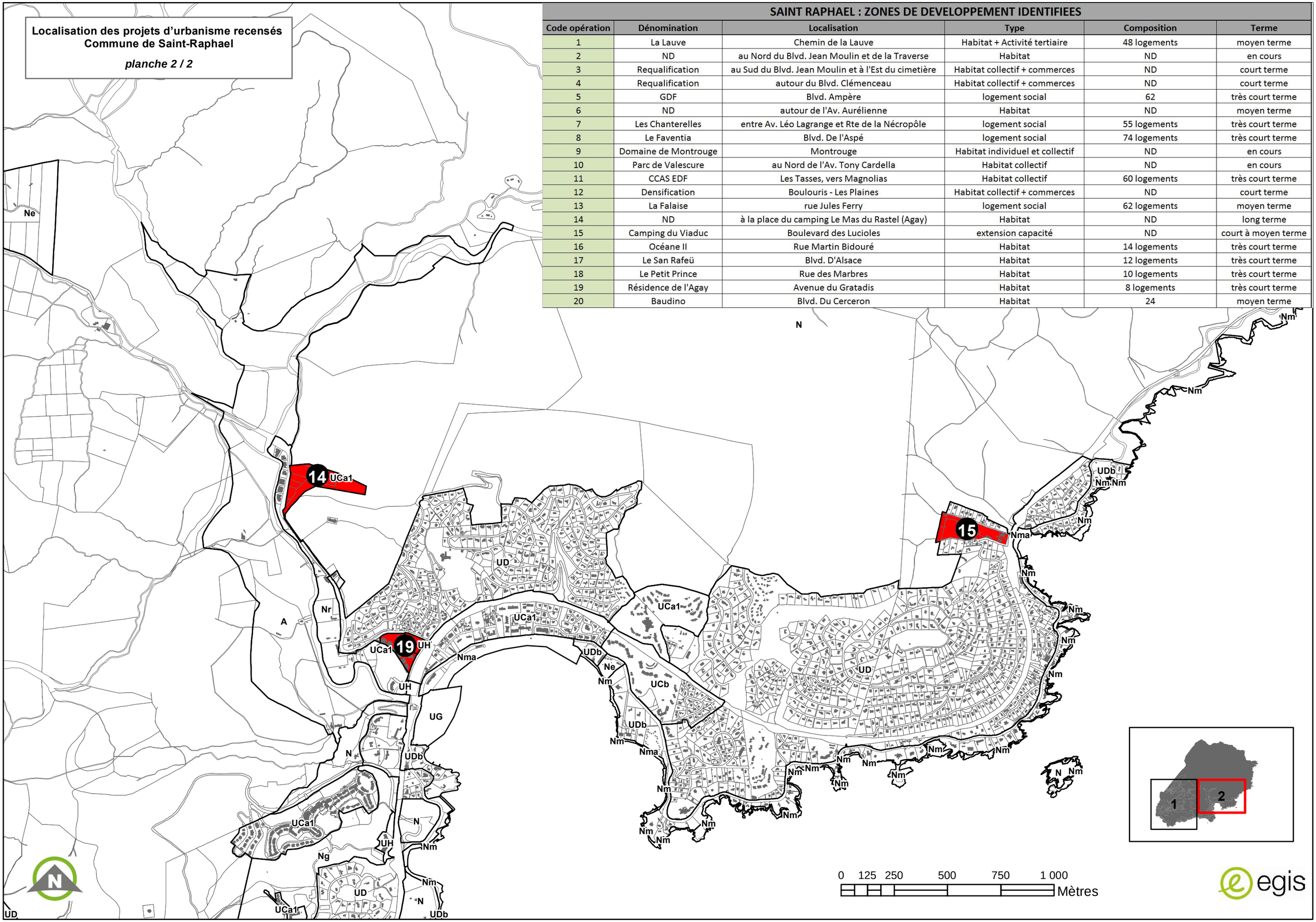
0 125250 500 750 1 000
Mètres

SAINT RAPHAEL : ZONES DE DEVELOPPEMENT IDENTIFIEES					
Code opération	**Dénomination**	**Localisation**	**Type**	**Composition**	**Terme**
1	La Lauve	Chemin de la Lauve	Habitat + Activité tertiaire	48 logements	moyen terme
2	ND	au Nord du Blvd. Jean Moulin et de la Traverse	Habitat	ND	en cours
3	Requalification	au Sud du Blvd. Jean Moulin et à l'Est du cimetière	Habitat collectif + commerces	ND	court terme
4	Requalification	autour du Blvd. Clémenceau	Habitat collectif + commerces	ND	court terme
5	GDF	Blvd. Ampère	logement social	62	très court terme
6	ND	autour de l'Av. Aurélienne	Habitat	ND	moyen terme
7	Les Chanterelles	entre Av. Léo Lagrange et Rte de la Nécropôle	logement social	55 logements	très court terme
8	Le Faventia	Blvd. De l'Aspé	logement social	74 logements	très court terme
9	Domaine de Montrouge	Montrouge	Habitat individuel et collectif	ND	en cours
10	Parc de Valescure	au Nord de l'Av. Tony Cardella	Habitat collectif	ND	en cours
11	CCAS EDF	Les Tasses, vers Magnolias	Habitat collectif	60 logements	très court terme
12	Densification	Boulouris - Les Plaines	Habitat collectif + commerces	ND	court terme
13	La Falaise	rue Jules Ferry	logement social	62 logements	moyen terme
14	ND	à la place du camping Le Mas du Rastel (Agay)	Habitat	ND	long terme
15	Camping du Viaduc	Boulevard des Lucioles	extension capacité	ND	court à moyen terme
16	Océane II	Rue Martin Bidouré	Habitat	14 logements	très court terme
17	Le San Rafeü	Blvd. D'Alsace	Habitat	12 logements	très court terme
18	Le Petit Prince	Rue des Marbres	Habitat	10 logements	très court terme
19	Résidence de l'Agay	Avenue du Gratadis	Habitat	8 logements	très court terme
20	Baudino	Blvd. Du Cerceron	Habitat	24	moyen terme

Localisation des projets d'urbanisme recensés
Commune de Saint-Raphael

planche 2 / 2

SAINT RAPHAEL : ZONES DE DEVELOPPEMENT IDENTIFIEES					
Code opération	**Dénomination**	**Localisation**	**Type**	**Composition**	**Terme**
1	La Lauve	Chemin de la Lauve	Habitat + Activité tertiaire	48 logements	moyen terme
2	ND	au Nord du Blvd. Jean Moulin et de la Traverse	Habitat	ND	en cours
3	Requalification	au Sud du Blvd. Jean Moulin et à l'Est du cimetière	Habitat collectif + commerces	ND	court terme
4	Requalification	autour du Blvd. Clémenceau	Habitat collectif + commerces	ND	court terme
5	GDF	Blvd. Ampère	logement social	62	très court terme
6	ND	autour de l'Av. Aurélienne	Habitat	ND	moyen terme
7	Les Chanterelles	entre Av. Léo Lagrange et Rte de la Nécropôle	logement social	55 logements	très court terme
8	Le Faventia	Blvd. De l'Aspé	logement social	74 logements	très court terme
9	Domaine de Montrouge	Montrouge	Habitat individuel et collectif	ND	en cours
10	Parc de Valescure	au Nord de l'Av. Tony Cardella	Habitat collectif	ND	en cours
11	CCAS EDF	Les Tasses, vers Magnolias	Habitat collectif	60 logements	très court terme
12	Densification	Boulouris - Les Plaines	Habitat collectif + commerces	ND	court terme
13	La Falaise	rue Jules Ferry	logement social	62 logements	moyen terme
14	ND	à la place du camping Le Mas du Rastel (Agay)	Habitat	ND	long terme
15	Camping du Viaduc	Boulevard des Lucioles	extension capacité	ND	court à moyen terme
16	Océane II	Rue Martin Bidouré	Habitat	14 logements	très court terme
17	Le San Rafeü	Blvd. D'Alsace	Habitat	12 logements	très court terme
18	Le Petit Prince	Rue des Marbres	Habitat	10 logements	très court terme
19	Résidence de l'Agay	Avenue du Gratadis	Habitat	8 logements	très court terme
20	Baudino	Blvd. Du Cerceron	Habitat	24	moyen terme



Chapitre 3 Présentation du système d'alimentation en eau potable

3.1 Compétences et mode d'exploitation

La compétence distribution eau potable relève de la CAVEM depuis le 1er janvier 2013. La compétence production eau potable revient quant à elle au SEVE (Syndicat de l'Eau du Var Est).

La CAVEM a délégué l'exploitation du système de distribution d'eau potable de la commune de Saint Raphaël à la CMESE (Compagnie Méditerranéenne d'Exploitation des Services d'Eau), filiale de Veolia Eau. Le contrat DSP est conclu jusqu'au 31 décembre 2022.

3.2 Données structurelles

3.2.1 Ressources sollicitées

La production d'eau brute est gérée par trois différents organismes :

- Le SEVE, qui a en charge les ressources suivantes :
  - les forages du Rabinon (commune du Muy),
  - les forages du Couloubrier (commune du Muy),
  - une prise d'eau sur l'Argens (commune du Muy),
  - les puits et forage en nappe de l'Argens (commune de Roquebrune-sur-Argens).
- E2S, qui a en charge la source de la Siagnole (commune de Mons)
- SCP, qui a en charge la retenue de Saint Cassien (commune de Callian).

3.2.2 Usines de traitement

La production d'eau traitée est assurée par trois usines de traitement d'eau potable, exploitées par le SEVE.

3.2.2.1 Usine du Muy

Implantée sur la commune du Muy, l'usine est alimentée par deux ressources différentes :

- Les forages du Rabinon : 200 L/s (720 m^3/h)

La ressource du Rabinon est constituée de 2 forages, dont chacun est équipé d'une pompe de forage d'une capacité de 100 l/s.

- Une prise sur l'Argens : 180 L/s (650 m^3/h)

La rivière de l'Argens est captée à l'aide de quatre pompes, deux pompes d'une capacité unitaire de 60 L/s et deux pompes d'une capacité unitaire de 90 L/s.

Deux projets de ressources sont également en cours pour l'usine du Muy. Il est prévu que l'usine soit alimentée par les forages du Couloubrier fin 2014 et l'eau provenant du canal de Provence en 2016 afin d'**augmenter la capacité de production de 400 L/s**.

La filière de traitement dédiée à la ressource de l'Argens est la suivante :

- **Préchloration** en ligne, réalisée sur la conduite de refoulement en amont de l'usine de traitement.
- **Coagulation au PAX :** injection en ligne sur la conduite de refoulement en amont de l'usine de traitement,
- **Floculation** dans un ouvrage chicané ;
- **Décantation** sur un décanteur statique ;
- **Filtration sur sable** sur 9 filtres sous pression ;
- **Ozonation** ;
- **Désinfection au chlore gazeux**.

Pour le traitement de l'eau provenant des forages du Rabinon, l'eau brute de ceux-ci est injectée sur la filière de traitement de l'Argens juste en amont de l'étape d'ozonation.

En théorie, la capacité de production maximum de la ressource est de 380 L/s, or le réseau en aval de la station de traitement du Muy est sous dimensionné et ne permet d'accepter que 250 L/s.

Le projet d'extension de l'usine d'eau potable du Muy est prévu pour traiter les ressources suivantes aux débits suivants :

- Canal de Provence : 150 l/s (540 m^3/h)
- Forages de Couloubrier : 250 l/s (900 m^3/h)
- Forages de Rabinon : 200 l/s (720 m^3/h)
- Argens : 180 l/s (650 m^3/h)

A partir des quatre ressources qui seront disponibles, les autonomies de stockage, les bilans d'exploitation, le dimensionnement de la filière boues et les coûts qui en résultent sont basés sur le fonctionnement moyen journalier suivant :

- 100 l/s (360 m3/h) Canal de Provence
- 250 l/s (900 m3/h) des forages ventilés entre Rabinon et Couloubrier
- 100 l/s (360 m3/h) Argens (4 mois/an)

Soit un débit de production moyen de 1 620 m^3/h, 20 heures par jour.

La filière de traitement retenue pour le traitement des eaux est la suivante :

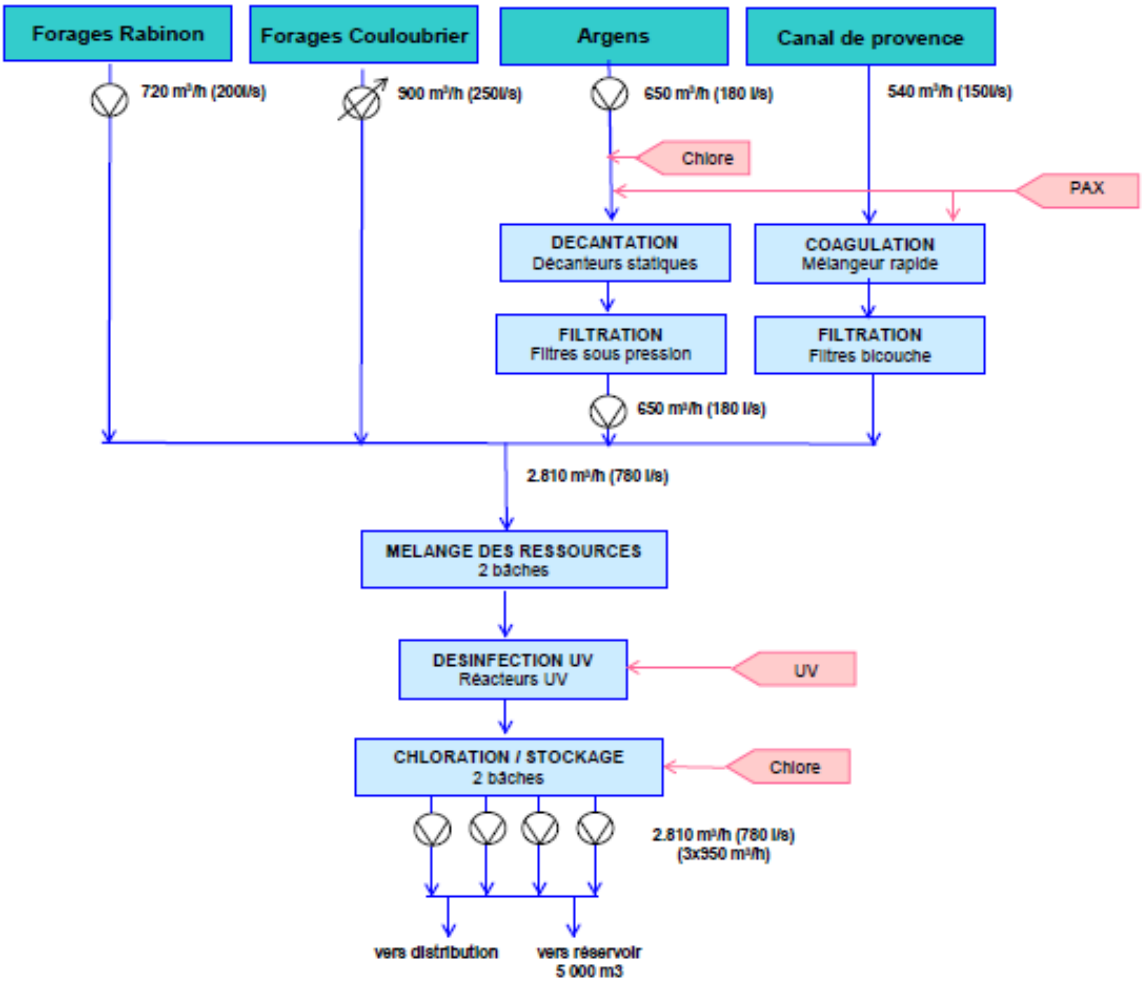


Figure 2 : Schéma de fonctionnement futur de la filière eaux de l'usine du Muy

3.2.2.2 Usine du Fournel

Implantée sur la commune de Roquebrune sur Argens, l'usine du Fournel prend son eau dans la nappe alluviale de l'Argens. Le débit maximal théorique de cette ressource est de **290 m^3/h, soit 18 000 m^3/j sur une base de 20h** de fonctionnement par jour. Le traitement effectué sur l'eau brute est une filtration avec filtre sous pression, suivi d'une désinfection.

3.2.2.3 Usine du Gargalon

Implantée sur la commune de Fréjus, l'usine du Gargalon comprend deux ressources différentes :

- La retenue de St Cassien : 450 L/s (1620 m^3/h)
- La source de la Siagnole : 250 L/s (900 m^3/h)

L'eau brute en provenance de la retenue de St Cassien subit comme traitement :

- Coagulation
- Floculation
- Décantation
- Filtration ouverte
- Ozonation
- Chloration

Quant à l'eau de la source de la Siagnole, elle est traitée par des filtres bicouches suivie d'une ozonation. A terme, il est prévu de diminuer la production d'eau en provenance de cette source, en passant de 250 L/s à 200 L/s.

La totalité des volumes d'eau distribués sur Saint Raphaël est en réalité importée : achat d'eau en gros au SEVE.

3.2.3 Les ouvrages

Les ouvrages présentés ci-après sont ceux recensés sur la commune de Saint Raphaël. Cependant, les réseaux d'adduction et de distribution de la commune étant maillés avec ceux des communes voisines, d'autres ouvrages non cités ci-après peuvent participer à l'alimentation en eau potable de la commune.

3.2.3.1 Stations de pompage

On recense sept stations de pompage sur la commune de Saint Raphaël.

Commune	Nom de l'ouvrage	Réservoirs cibles
Saint Raphaël	SP Agay - Ste Guitte	Rastel D'Agay
	SP Aiguebonne	Aiguebonne
	SP Boulouris	Garde Vieille
	SP Defends	Peire Sarade
	SP Peysserin	Peysserin
	SP Bellevue (secours)	Bellevue
	SP Suveret	Castelli

Tableau 4 : Stations de pompage et surpresseurs de St Raphaël

3.2.3.2 Ouvrages de stockage

On recense 16 cuves de stockage sur la commune de Saint Raphaël. La capacité totale de ces cuves est de **38 520 m^3** (y compris les volumes morts, défense incendie, …).

Commune	Nom de l'ouvrage	Nb de cuves	Type	Forme	Volume brut (m^3)
Saint Raphaël	Agay - Ste Guitte n°1	1	Hors sol	Circulaire	800
	Agay - Ste Guitte n°2	1	Hors sol	Circulaire	1 200
	Aiguebonne 1	1	Hors sol	Circulaire	100
	Aiguebonne 2	1	Hors sol	Circulaire	100
	Boulouris	1	Semi enterré	Circulaire	5 000
	Castelli	1	Enterré	Circulaire	2 000
	Castelli Incendie	1	Hors sol	Circulaire	120
	Defends	1	Semi hors sol	Circulaire	5 000
	Garde Vieille	1	Hors sol	Circulaire	2 000
	Peire Sarade	1	Semi enterré	Circulaire	2 000
	Peysserin	1	Hors sol	Circulaire	200
	Rastel d'Agay	1	Semi enterré	Circulaire	1 000
	St Sébastien n°1	1	Semi enterré	Circulaire	2 000
	St Sébastien n°2	1	Semi enterré	Circulaire	2 000
	Bellevue	2	Hors sol	en L	5 000 + 10 000

Tableau 5 : Ouvrages de stockage de St Raphaël

A noter : Le réservoir de Bellevue et la SP associée sont utilisés pour alimenter en eau potable la commune de Fréjus.

3.2.4 Les réseaux de distribution

La longueur totale du réseau de St Raphaël est d'environ 320 km hors branchements.

Les trois classes de diamètres les plus représentées sont celle des DN 60, DN 110 et 160. A elles seules, ces trois classes représentent près de la moitié du linéaire total du réseau.

La structure du réseau de distribution est majoritairement composée de conduites en PVC, et de conduites en fonte. Ces deux classes de matériaux recouvrent la quasi-totalité du linéaire du réseau.

3.1 Données quantitatives et qualitatives

3.1.1 Volumes distribués

Rappel : la « production » sur la commune de Saint Raphaël est en fait cantonnée à un achat d'eau en gros.

Les volumes distribués sont comptabilisés pour les deux communes de Fréjus et Saint Raphaël.

Année	Volumes distribués (m^3)
2011	9 968 036
2012	10 528 371

Tableau 6 : Cumuls annuels distribués (Fréjus et Saint Raphaël)

Soit une variation du jour moyen en distribution comprise entre 27 310 et 28 850 m3/j.

Les fluctuations saisonnières sur le périmètre d'étude sont très conséquentes, avec un facteur de l'ordre de 2.5 entre la période creuse hivernale (environ 20 000 m3/j distribués) et la pleine période estivale (45 à 50 000 m3/j).

3.1.2 Volumes consommés

Les principales conclusions liées à l'analyse des volumes consommés sur la commune de Saint Raphaël sont les suivantes.

Deux caractéristiques assez classiques d'un périmètre urbain dense et méridional équipé de structures d'accueil touristique importantes et très fréquentées apparaissent clairement :

- la prédominance du nombre d'abonnés domestiques
- la forte proportion de la consommation des abonnés collectifs

Avec une taille moyenne des ménages de 2.07 habitant par logement sur Saint Raphaël, les ratios de consommation par habitant obtenus font état d'une consommation de 125 l/j/hab en période creuse, et de 230 l/j/hab en période estivale.

3.1.3 Qualité de l'eau distribuée

Le suivi de la qualité de l'eau distribuée est conforme à la législation. L'ARS définit qu'une eau est de bonne qualité lorsque 90 à 100 % des analyses sont conformes aux normes. En 2012, le taux de conformité des prélèvements microbiologiques est de 99.6 % et le taux de conformité des prélèvements physico-chimiques est de 100%.

L'eau distribuée sur Saint Raphaël est donc de très bonne qualité et le système de contrôle satisfaisant.

Chapitre 4 Synthèse du schéma directeur d'eau potable

4.1 Diagnostic

4.1.1 Fonctionnement du service actuel

La phase diagnostic de l'étude a permis de faire apparaître les limites du service actuel de distribution d'eau potable :

- gestion délicate en situation de pointe saisonnière sur une année sèche : production en flux tendu, temps accru de fonctionnement des pompages ;
- manque local d'organes de régulation de pression ;
- défense incendie localement défaillante ;
- temps de séjour a priori longs sur les antennes terminales, même en pointe estivale

Néanmoins, le diagnostic réalisé et la modélisation numérique des réseaux ont également permis de montrer que :

- l'ensemble des réseaux de distribution est judicieusement dimensionné pour la pointe saisonnière actuelle, ce qui tend à rassurer sur sa constitution ;
- les indicateurs techniques (rendement de distribution, indice linéaire de perte,…) font état d'un réseau pouvant être qualifié de « bon » à « très bon » en terme de constitution (pertes en eau maîtrisées) ;
- les moyens mis en œuvre par l'exploitant sur le périmètre sont jugés tout à fait propices à une gestion en temps réel des évènements sur le réseau (détection des fuites / casses, et réparations), donc par conséquent, à un maintien d'un niveau de performance (rendement notamment) élevé des réseaux.

4.1.2 Fonctionnement du service en situation future (intégrant les besoins futurs)

Globalement, d'après les hypothèses retenues, la demande en distribution de pointe 2040 augmenterait de l'ordre de + 10 % par rapport à la pointe 2013.

L'augmentation nécessaire de la production est d'ores et déjà prise en compte par le SEVE qui a également lancé un diagnostic sur les capacités de production de ses différents sites et en a établi son propre programme de travaux de renforcement.

Des insuffisances du réseau de distribution actuel en situation future apparaissent, principalement de sous-dimensionnement hydrauliques. Les travaux permettant de résorber ces insuffisances sont prévus dans le programme travaux proposé.

4.2 Programme de travaux préconisé

Les travaux sont classés selon quatre catégories :

- Les travaux de renforcement des réseaux
- Les travaux de renforcement des réservoirs
- Les travaux de renforcement liés à la défense à incendie
- Les travaux de renouvellement des réseaux

Le tableau suivant présente l'ensemble des travaux préconisés dans le cadre du schéma directeur d'eau potable sur la commune de Saint Raphaël.

RENFORCEMENTS DE RESAUX		
SITE		TRAVAUX PRECONISES
Avenue de l'Europe		Renforcement 320 ml DN 300
Avenue de Provence, Victor Hugo		Renforcement 1500 ml DN 400
RENFORCEMENTS DE STOCKAGE		
SITE		TRAVAUX PRECONISES
Défends		Renforcement + 2000 m3
DEFENSE INCENDIE		
SITE	REF PI	TRAVAUX PRECONISES
Avenue des Mimosas	PI-308	Renforcement 370 ml PVC DN 110
Avenue des Gondins	PI-495	Renforcement 95 ml PVC DN 110
Avenue du Hameau	PI-536	Renouvellement 65 ml PVC DN 160
Boulevard du Sémaphore	PI-174	Renouvellement 230 ml PVC DN 110
PI-230 SDIS / Avenue de Flore	PI-3255	Renforcement 300 ml PVC DN 110
Avenue de la Soleillette	PI-141	Renforcement 80 ml PVC DN 110
Route de St Barthelemy	PI-62	Renouvellement 700 ml PVC DN 160 / DN 110
Impasse des Marguerites	PI-16	Renouvellement 40 ml PVC DN 110
Boulevard des Lucioles	PI-66	Renforcement 810 ml PVC DN 110
Avenue des Mimosas	PI-338	Renouvellement 65 ml PVC DN 110
Avenue du Logis d'Azur	PI-14	Renforcement 160 ml PVC DN 110
Chemin de la Lauve / Résidence le Peyron	PI-32	Renouvellement 200 ml PVC DN 110
Boulevard du Rastel	PI-167	Renouvellement 345 ml PVC DN 110
RENOUVELLEMENT ANNUEL DES RESEAUX		
Renouvellement de 2.9 km de réseau par an		

Tableau 7 : Travaux préconisés à l'issue du Schéma Directeur d'Eau Potable sur la commune de Saint Raphaël

Chapitre 5 Zonage d'eau potable

5.1 Rappel du règlement du PLU

5.1.1 Les zones urbanisées

Zone	Caractère de la zone	Règles concernant l'eau potable
UA	**Zone centrale dense et habitats**	Toute construction et installation nouvelle, à usage d'habitation ou abritant des activités, doivent être raccordées au réseau public de distribution d'eau potable, de capacité d'adduction suffisante.
UB	**Zone à caractère résidentiel à forte densité**	Toute construction et installation nouvelle, à usage d'habitation ou abritant des activités, doivent être raccordées au réseau public de distribution d'eau potable, de capacité d'adduction suffisante.
UC	**Zone à caractère résidentiel présentant un caractère paysager remarquable**	Toute construction et installation nouvelle, à usage d'habitation ou abritant des activités, doivent être raccordées au réseau public de distribution d'eau potable, de capacité d'adduction suffisante.
UD	**Habitat de type résidentiel**	Toute construction et installation nouvelle, à usage d'habitation ou abritant des activités, doivent être raccordées au réseau public de distribution d'eau potable, de capacité d'adduction suffisante.
UE	**Zones d'activités économiques, artisanales, industrielles non polluantes et logements des salariés**	Toute construction et installation nouvelle, à usage d'habitation ou abritant des activités, doivent être raccordées au réseau public de distribution d'eau potable, de capacité d'adduction suffisante.
UG	**Espaces en zone littorale au contact du rivage**	Toute construction et installation nouvelle, comportant sanitaire ou pièce d'eau, doivent être raccordée au réseau public de distribution d'eau potable, de capacité d'adduction suffisante.
UH	**Zone destinée à recevoir des équipements publics ou privés d'intérêt public**	Toute construction et installation nouvelle, à usage d'habitation ou abritant des activités, doivent être raccordées au réseau public de distribution d'eau potable, de capacité d'adduction suffisante.
UP	**Espaces bâtis du Port avec constructions à usage de commerces**	Le branchement aux réseaux est obligatoire pour toute construction le nécessitant.

Tableau 8 : Conditions de desserte en eau potable sur les zones urbanisées

5.1.2 Les zones d'urbanisation future

Zone	Caractère de la zone	Règles concernant l'eau potable
1AUa	**Secteur à urbaniser au Nord du Bd Baudino**	Toute construction et installation nouvelle, à usage d'habitation ou abritant des activités, doivent être raccordées au réseau public de distribution d'eau potable, de capacité d'adduction suffisante.
1AUb	**Zone à urbaniser de part à d'autre du Bd Baudino**	Toute construction et installation nouvelle, à usage d'habitation ou abritant des activités, doivent être raccordées au réseau public de distribution d'eau potable, de capacité d'adduction suffisante.
1AUj	**Zone en cours d'urbanisation : logements sociaux**	Toute construction et installation nouvelle, à usage d'habitation ou abritant des activités, doivent être raccordées au réseau public de distribution d'eau potable, de capacité d'adduction suffisante.
1AUp	**Zone en cours d'urbanisation au Nord du Bd Jean Moulin**	Toute construction et installation nouvelle, à usage d'habitation ou abritant des activités, doivent être raccordées au réseau public de distribution d'eau potable, de capacité d'adduction suffisante.
1AUv	**Zone à urbaniser en rive gauche du vallon du Barban**	Toute construction et installation nouvelle, à usage d'habitation ou abritant des activités, doivent être raccordées au réseau public de distribution d'eau potable, de capacité d'adduction suffisante.
2AU	**Secteur à caractère naturel et non équipé destiné à être urbanisé**	Non règlementé

Tableau 9: Conditions de desserte en eau potable sur les zones d'urbanisation futures

5.1.3 Les zones agricoles, naturelles et forestières

Zone	Caractère de la zone	Règles concernant l'eau potable
A	**Zones agricoles**	Toute construction ou installation autorisée doit être raccordée au réseau public de distribution d'eau potable de capacité d'adduction suffisante. En l'absence de possibilité réelle de raccordement sur le réseau public de distribution d'eau potable, les constructions ou installations autorisées peuvent être alimentées soit par captage, forage ou puits particuliers ou tout autre ouvrage conformément aux prescriptions règlementaires. Les constructions ou installations recevant du public sont soumises au règlement sanitaire départemental.
N	**Zones naturelles et forestières**	a) toute construction et installation nouvelles susceptibles d'être admises doivent être raccordées au réseau public de distribution d'eau potable, b) dans le reste de la zone, lorsque l'alimentation ne peut s'effectuer par branchement sur une conduite de distribution d'eau potable, l'alimentation en eau des constructions à usage d'habitation, établissements ou installations non destinées à l'habitation peut être réalisée par captage, forage ou puits particuliers, à condition que la potabilité de l'eau et sa protection contre tout risque de pollution soient assurées et que son débit soit suffisant, c) les constructions ou installations recevant du public doivent obligatoirement être raccordées au réseau public d'adduction d'eau de caractéristiques suffisantes.

Tableau 10 : Conditions de desserte en eau potable sur les zones agricoles, naturelles et forestières

5.1.4 Bilan

Il est prescrit sur la plupart des zones du PLU l'obligation de raccordement au réseau public de distribution d'eau potable de capacité d'adduction suffisante.

Les zones faisant exception sont :

- **Les zones 2 AU : pas de règlementation,**
- **Les zones A et N : il est autorisé, en l'absence de possibilité de raccordement sur le réseau public de distribution d'eau potable, l'alimentation par captage, forage ou puits particuliers, à condition que la potabilité de l'eau et sa protection contre tout risque de pollution soient assurées et que son débit soit suffisant. Cependant, les constructions ou installations recevant du public doivent obligatoirement être raccordées au réseau public d'adduction d'eau de caractéristiques suffisantes.**

5.2 Zones de développement envisagées

5.2.1 Identification des zones PLU concernées

Les projets d'urbanisation envisagés sur la commune de Saint Raphaël ont été répertoriés dans le cadre du schéma directeur (cf. paragraphe 2.3.2.3) et les zones du PLU concernées identifiées. Le tableau suivant rappelle les zones de développement et les zones du PLU associées.

Code opération	Dénomination	Localisation	Zone du PLU
1	La Lauve	Chemin de la Lauve	**2 AU**
2	ND	au Nord du Bv. Jean Moulin et de la Traverse	**1 AU**
3	Requalification	au Sud du Bv. Jean Moulin et à l'Est du cimetière	**UB**
4	Requalification	autour du Blvd. Clémenceau	**UA**
5	GDF	Blvd. Ampère	**UB**
6	ND	autour de l'Av. Aurélienne	**UC**
7	Les Chanterelles	entre Av. Léo Lagrange et Rte de la Nécropôle	**UD**
8	Le Faventia	Blvd. De l'Aspé	**UC et UD**
9	Montrouge	Montrouge	**1 AU**
10	Parc de Valescure	au Nord de l'Av. Tony Cardella	**1 AU**
11	CCAS EDF	Les Tasses, vers Magnolias	**UC**
12	Densification	Boulouris - Les Plaines	**UC et UD**
13	La Falaise	rue Jules Ferry	**UA**
14	ND	à la place du camping Le Mas du Rastel (Agay)	**UC**
15	Camping du Viaduc	Boulevard des Lucioles	**UD**
16	Océane II	Rue Martin Bidouré	**UA**
17	Le San Rafeü	Blvd. D'Alsace	**UA**
18	Le Petit Prince	Rue des Marbres	**UA**
19	Résidence de l'Agay	Avenue du Gratadis	**UC et UH**
20	Baudino	Blvd. Du Cerceron	**UE**

Tableau 11 : Identification des zones du PLU concernées par les zones de développement futur de la commune de Saint Raphaël

La prescription du PLU sur l'ensemble des zones identifiées est l'obligation de raccordement au réseau public de distribution d'eau potable de capacité d'adduction suffisante, exception faite de la zone 1 (La Lauve) située en zone 2 AU où aucune règlementation ne s'applique.

5.2.2 Vérification du dimensionnement des réseaux AEP pour les besoins futurs

Dans le cadre de l'étude, il a été vérifié la cohérence entre le dimensionnement des réseaux AEP actuels et les besoins futurs. Seules certaines zones nécessitent des renforcements de réseau afin de répondre à la demande future envisagée.

- Zone 3 et 12 : Jean Moulin et Boulouris, Les Plaines
  - renforcement en DN 300 sur 320 ml sur l'avenue de l'Europe
- Ensemble de l'urbanisation future de Saint Raphaël
  - renforcement en DN 400 sur 1500 ml sur l'avenue de Provence, Victor Hugo

Le renforcement préconisé du volume de stockage de Defends à long terme contribue également à sécuriser la demande de pointe future de la commune.

5.2.3 Bilan

Lorsque les travaux de renforcement de réseaux et de stockage préconisés seront réalisés, les réseaux structurants de distribution d'eau potable de la commune seront dimensionnés pour répondre à la demande future identifiée dans le cadre de la présente étude.

5.3 Proposition de zonage d'eau potable

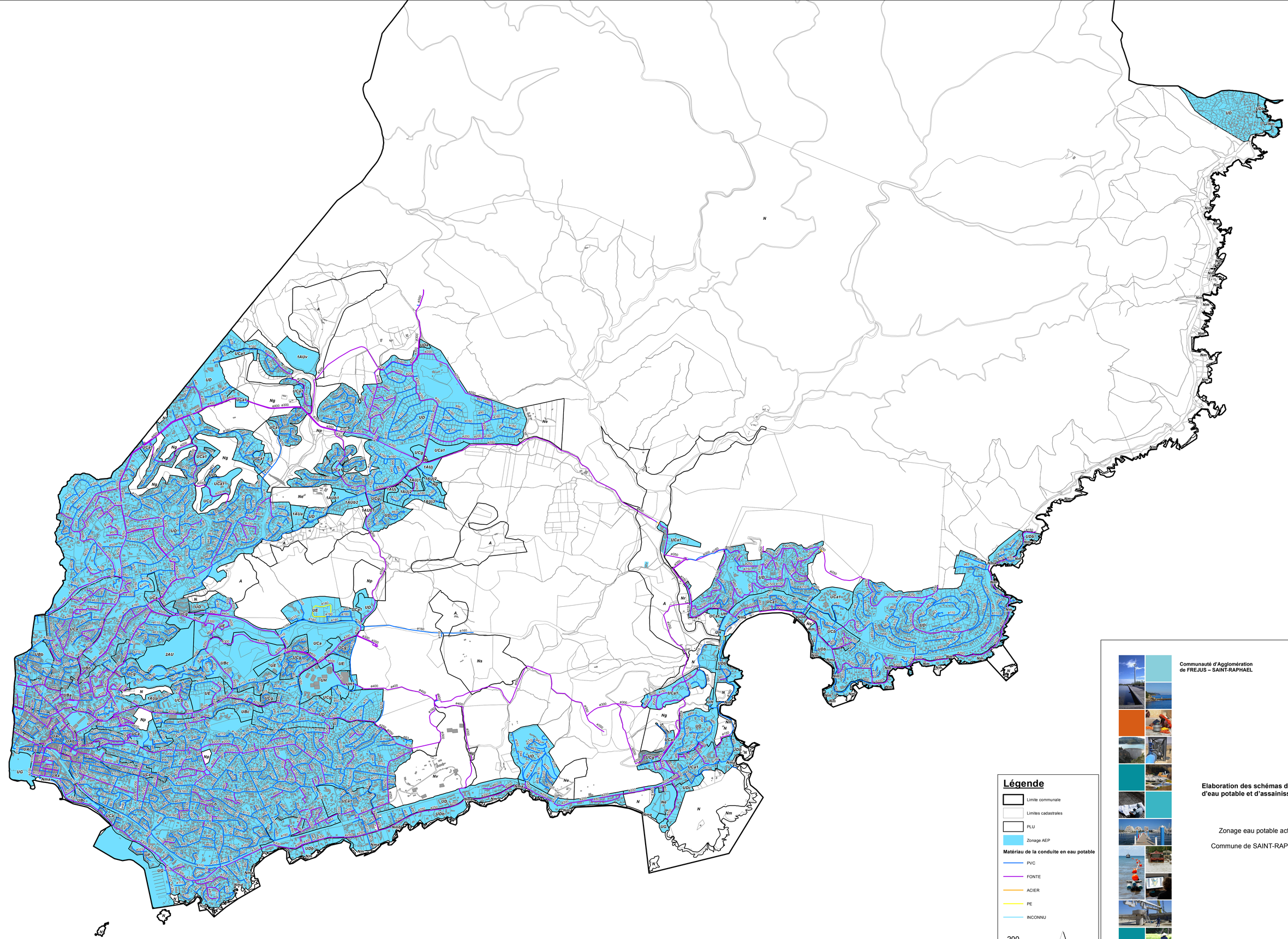
Le zonage d'eau potable permet d'établir un état des lieux des zones desservies en eau potable. Pour rappel, sur ces zones, une obligation de desserte s'applique.

La carte de zonage fournie en annexe 1 met donc en évidence les zones desservies en eau potable à l'heure actuelle.

Important : Le schéma de distribution réalisé ne présage pas des réseaux de distribution qui pourront être mis en œuvre dans les années à venir. De plus, sur les zones desservies, il n'assure pas la capacité des réseaux à desservir de futurs projets de développement non connus à ce jour.

Les règles de desserte en eau potable définies dans le PLU restent applicables sur l'ensemble de la commune.

ANNEXE 1 : Carte de proposition de zonage d'eau potable



Communauté d'Agglomération de FREJUS – SAINT-RAPHAEL

Elaboration des schémas directeurs d'eau potable et d'assainissement

Zonage eau potable actuel.

Commune de SAINT-RAPHAEL.

DSU22961E

Janvier 2015

egis

zonage_EP_StRaphael.mxd - fz