

Département de l'Hérault

Syndicat Mixte des Eaux de la Vallée de l'Hérault

Schémas Directeurs d'Alimentation en Eau Potable des communes de Bélarga, Campagnan, Plaissan et Roujan



Rapport de modélisation

Mars 2019

17_73



ENTECH Ingénieurs Conseils

Parc Scientifique et Environnemental
BP 118 - 34140 Mèze - France
e.mail : entech@entech.fr
Tél. : 33 (0)4 67 46 64 85
Fax : 33 (0)4 67 46 60 49



Département de l'Hérault

Syndicat Mixte des Eaux de la Vallée de l'Hérault

Schémas Directeurs d'Alimentation en Eau Potable des communes de Bélarga, Campagnan, Plaissan et Roujan

Rapport de modélisation

Référence	17_73	17_73	
Version	a	a	
Date	Février 2019	Mars 2019	
Auteur	Emeline Righetti	Emeline Righetti	
Collaboration	Vincent Tavernier Elodie Pioch	Vincent Tavernier Elodie Pioch	
Visa	Yves Copin	Yves Copin	
Diffusion	Syndicat Mixte des Eaux de la Vallée de l'Hérault	Copil	

ENTECH Ingénieurs Conseils

1	Choix de la modélisation, objectifs et présentation du logiciel	4
2	Présentation générale du réseau étudié	5
2.1	Bélarga	5
2.2	Campagnan	6
2.3	Plaissan	7
2.4	Roujan	8
3	Les données de construction du modèle	9
3.1	Unités	9
3.2	Construction des nœuds	9
3.3	Construction des conduites	17
3.4	Construction des ouvrages particuliers	18
4	Calage du modèle	23
4.1	Fichiers de calage	23
4.2	Résultats du calage	23
5	Identification des insuffisances en situation actuelle	34
5.1	Commune de Bélarga	34
5.2	Commune de Campagnan	37
5.3	Commune de Plaissan	40
5.4	Commune de Roujan	43
6	Identification des insuffisances en situation future	47
6.1	Commune de Bélarga	47
6.2	Commune de Campagnan	55
6.3	Commune de Plaissan	60
6.4	Commune de Roujan	66

1 CHOIX DE LA MODELISATION, OBJECTIFS ET PRESENTATION DU LOGICIEL

De manière à mieux comprendre le fonctionnement du réseau actuel d'eau potable des communes de Bélarga, Campagnan, Plaissan et Roujan, alimentées par le Syndicat Mixte des Eaux de la Vallée de l'Hérault, une démarche de modélisation a été entreprise.

Elle a également permis de valider l'adéquation entre les projets futurs et les caractéristiques actuelles du réseau.

La modélisation doit permettre de répondre aux points suivants :

- Fonctionnement du réseau en période de pointe,
- Fonctionnement du réseau dans le futur, en tenant compte des zones d'urbanisation futures, de l'augmentation des consommations et des aménagements prévisibles.

Le logiciel de modélisation utilisé est EPANET 2.0.

EPANET est un logiciel de simulation du comportement hydraulique et qualitatif de l'eau sur de longues durées dans les réseaux sous pression. Ce logiciel a pour objectif une meilleure compréhension de l'écoulement et de l'usage de l'eau dans les systèmes de distribution.

Un réseau est un ensemble de tuyaux, nœuds (jonctions de tuyau), pompes, vannes, bâches et réservoirs. Le logiciel calcule le débit dans chaque tuyau, la pression à chaque nœud, le niveau de l'eau dans les réservoirs, et la concentration en substances chimiques dans les différentes parties du réseau, au cours d'une durée de simulation divisée en plusieurs étapes.

A noter que même si les algorithmes de calculs développés par le logiciel sont performants, tout modèle doit normalement être calé. Il s'agit d'étalonner les résultats de la simulation avec des données réelles mesurées en des points particuliers du réseau. L'étape de calage permet de faire correspondre le modèle à la réalité afin que celui-ci donne des résultats cohérents.

2 PRESENTATION GENERALE DU RESEAU ETUDIE

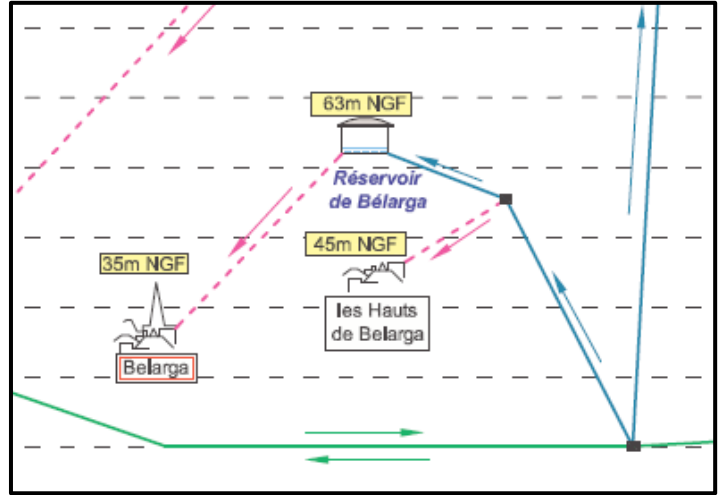
2.1 BELARGA

La commune de Bélarga est située sur le réseau de la Rive Gauche du SMEVH.

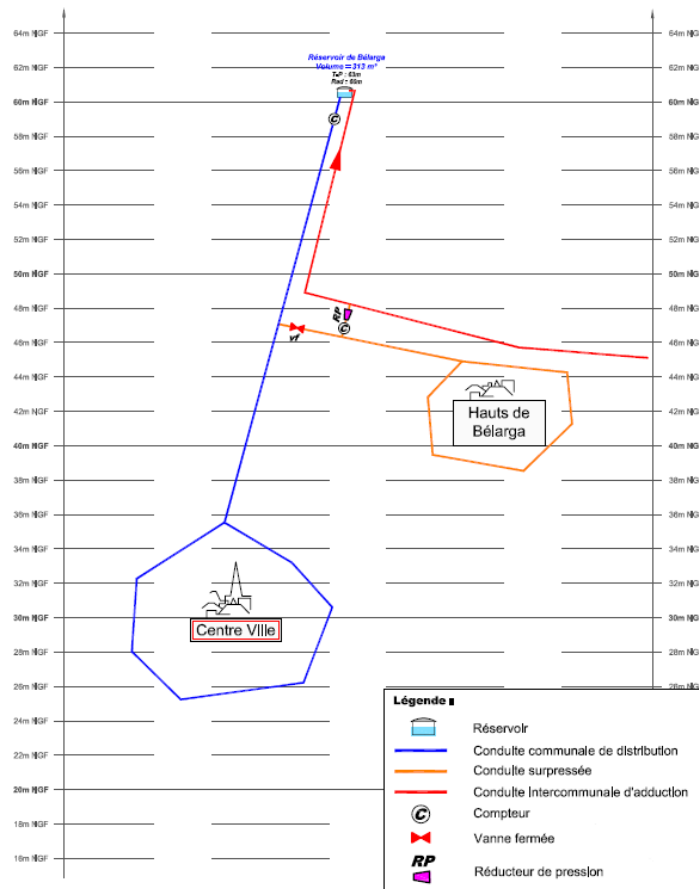
Un réservoir, d'une capacité de 253 m³ est implanté sur la commune et permet l'alimentation en eau potable des abonnés.

L'alimentation de ce réservoir peut être réalisée de deux manières :

- A partir de la station de pompage de Cazouls d'Hérault (départ Rive Gauche) quand elle est en fonctionnement,
- Gravitairement, depuis le réservoir de tête de Saint Mamert, lorsque la station de Cazouls est à l'arrêt. A noter que ce réservoir est alimenté à la fois par les forages de Saint Mamert et la station de pompage de Cazouls d'Hérault (départ Rive Gauche).



Le réservoir de Bélarga alimente une partie de la commune de manière gravitaire. L'autre partie de la commune est alimentée directement via un réducteur depuis la conduite intercommunale du SMEVH.



ENTECH Ingénieurs Conseils

2.2 CAMPAGNAN

La commune de Campagnan est située sur le réseau de la Rive Gauche du SMEVH.

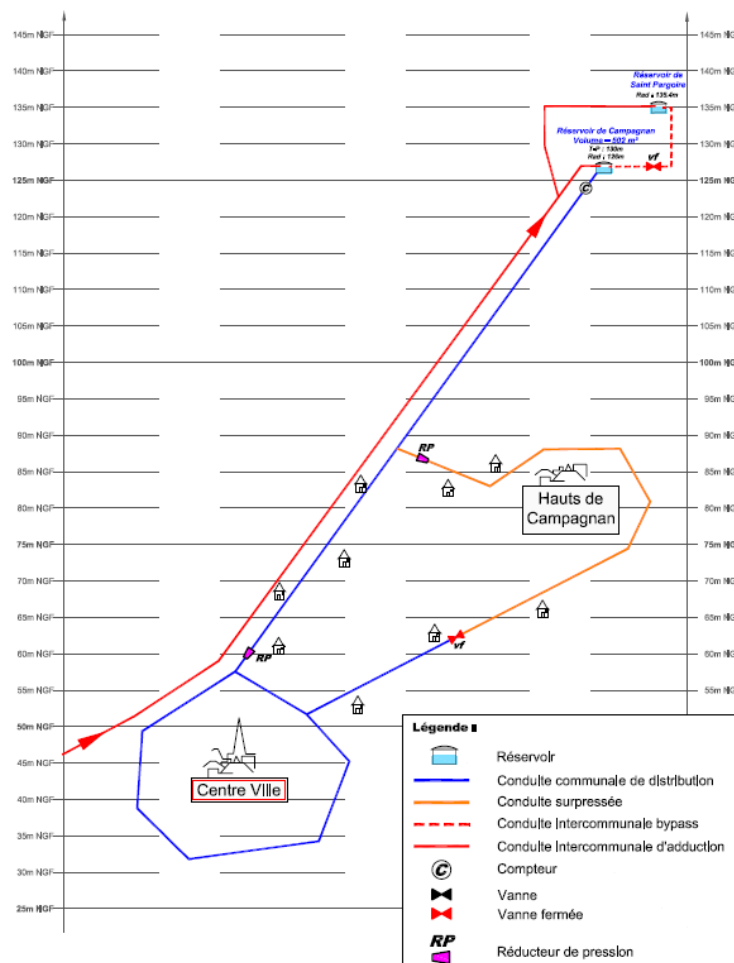
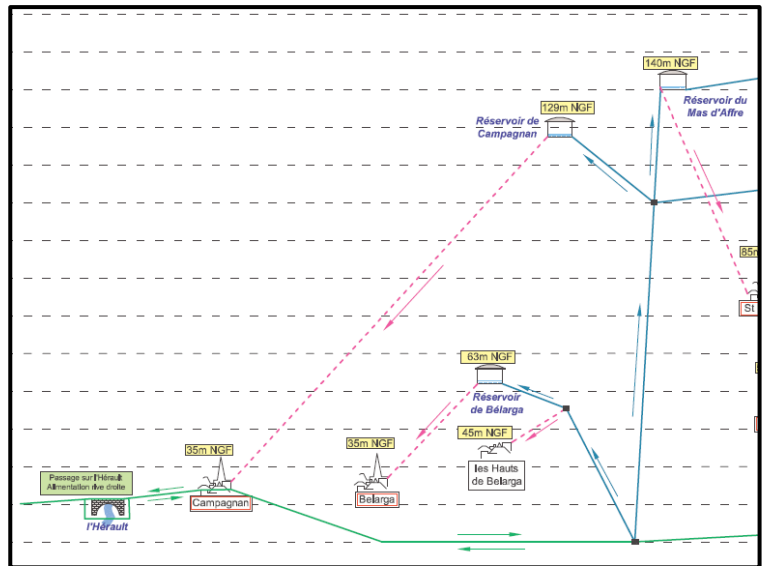
Un réservoir, d'une capacité de 502 m³ d'après les données transmises par le SMEVH est implanté sur la commune et permet l'alimentation en eau potable des abonnés.

L'alimentation de ce réservoir peut être réalisée de deux manières :

- A partir de la station de pompage de Cazouls d'Hérault (départ Rive Gauche) quand elle est en fonctionnement,
- Gravitairement, depuis le réservoir de tête de Saint Mamert, lorsque la station de Cazouls est à l'arrêt.

A noter que ce réservoir est alimenté à la fois par les forages de Saint Mamert et la station de pompage de Cazouls d'Hérault (départ Rive Gauche).

Le réservoir de Campagnan alimente la commune de manière gravitaire.



ENTECH Ingénieurs Conseils

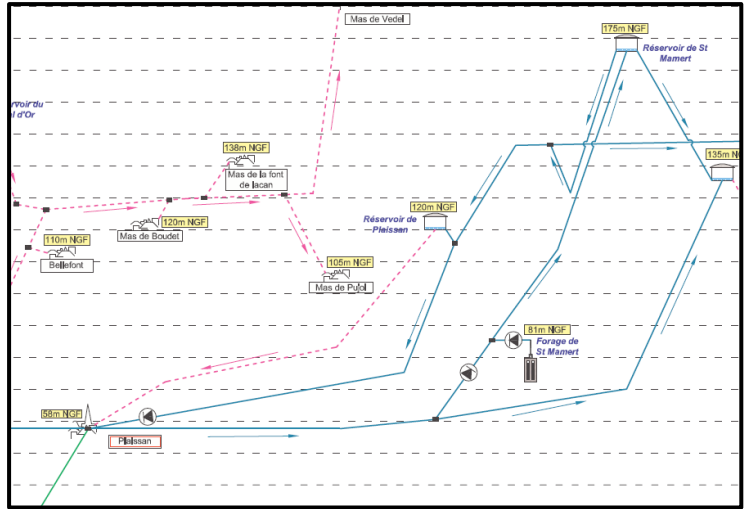
2.3 PLAISSAN

La commune de Plaisan est située sur le réseau de la Rive Gauche du SMEVH.

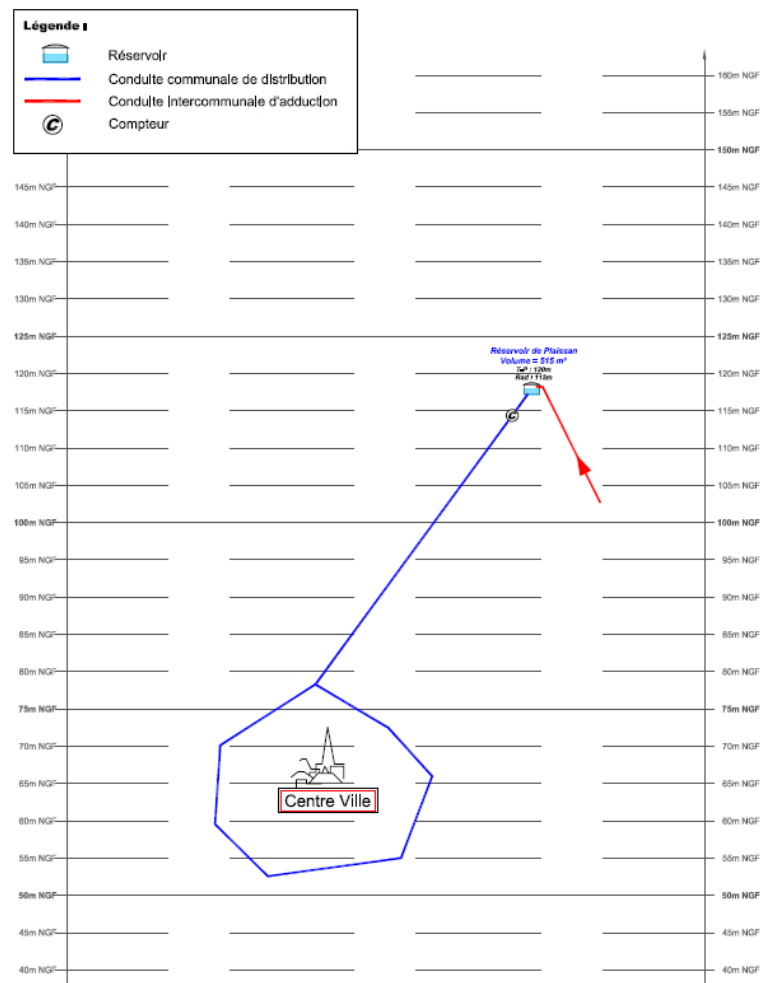
Un réservoir, d'une capacité de 565 m³ est implanté sur la commune et permet l'alimentation en eau potable des abonnés.

L'alimentation de ce réservoir peut être réalisée de deux manières :

- A partir de la station de pompage de Cazouls d'Hérault (départ Rive Gauche) quand elle est en fonctionnement,
- Gravitairement, depuis le réservoir de tête de Saint Mamert, lorsque la station de Cazouls est à l'arrêt. A noter que ce réservoir est alimenté à la fois par les forages de Saint Mamert et la station de pompage de Cazouls d'Hérault (départ Rive Gauche).



Le réservoir de Plaisan alimente la commune de manière gravitaire. La totalité de la commune est alimentée depuis le réservoir communal.



ENTECH Ingénieurs Conseils

2.4 ROUJAN

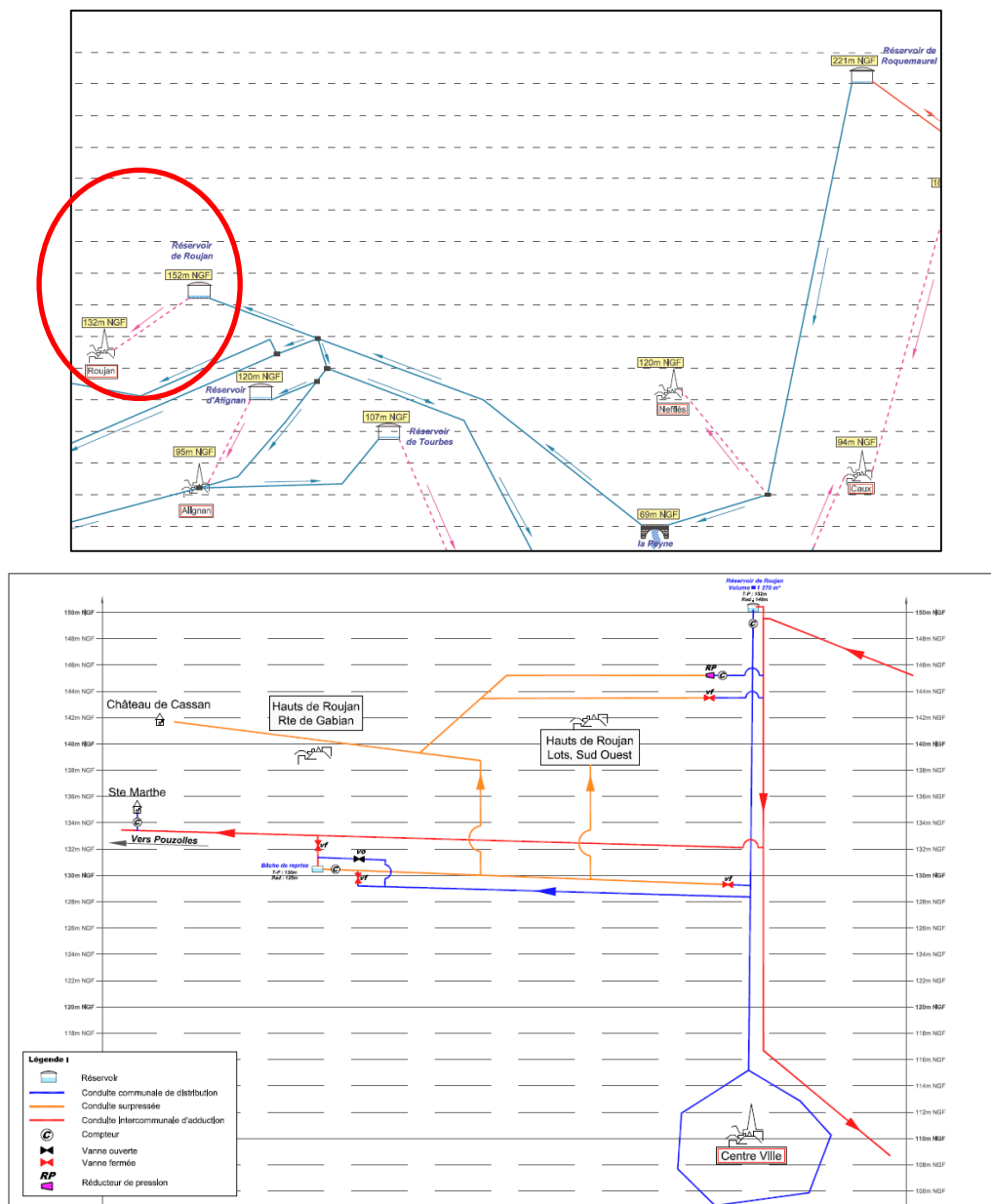
La commune de Roujan est située sur le réseau de la Rive Droite du SMEVH.

Un réservoir, d'une capacité de 1 270 m³ d'après les données du SMEVH est implanté sur la commune et permet l'alimentation en eau potable des abonnés. Une bâche de reprise d'un volume de 714 m³ est également présente sur la commune.

L'alimentation du réservoir est réalisée à partir de la station de pompage de Cazouls d'Hérault via le réservoir de tête de Roquemaurel.

Le réservoir de Roujan alimente une partie de la commune de manière gravitaire. Le surpresseur alimente les hauts de Roujan depuis le réseau gravitaire. Une petite partie de la commune est également directement alimentée à partir de la conduite intercommunale du SMEVH (secteur en équilibre avec le secteur surpressé de la commune).

Les synoptiques ci-dessous présentent le fonctionnement de l'alimentation en eau potable sur la commune de Roujan :



ENTECH Ingénieurs Conseils

3 LES DONNEES DE CONSTRUCTION DU MODELE

3.1 UNITES

Nous avons choisi comme unités :

- m pour les pressions,
- m³/h pour les débits.

3.2 CONSTRUCTION DES NŒUDS

Comme expliqué précédemment, un nœud correspond à la jonction de plusieurs tuyaux. Il est caractérisé par deux grandeurs :

- Altitude,
- Demande de base.

3.2.1 Altitude

Les altitudes des nœuds pour le modèle ont été déterminées par utilisation d'une base de données IGN (Base de Données Altimétrique) et complétées à partir des levés topographiques réalisés par l'exploitant au niveau des hydrants.

3.2.2 Demande de base en situation actuelle

3.2.2.1 Consommations des particuliers et fuites

BELARGA

Nous avons défini 2 secteurs de consommation en fonction de l'implantation des équipements de mesures :

- Secteur réservoir. Les volumes mis en distribution au niveau du secteur réservoir ont été déterminés sur la base des volumes mis en distribution au niveau du compteur réservoir le 23 juillet 2018, journée de calage retenue.
- Secteur réducteur. Les volumes mis en distribution sur le secteur réducteur ont été déterminés sur la base des volumes mis en distribution au niveau du compteur réducteur le 23 juillet 2018, journée de calage retenue.

Les consommations associées à chacun des secteurs ont été déterminées sur la base des débits mesurés au cours de la campagne de mesures au niveau des différents appareils de comptage auxquels ont été retranchés les volumes liés aux gros consommateurs.

Les consommations ainsi définies sur chacun des secteurs ont ensuite été réparties équitablement au niveau des différents nœuds de consommation.

Les volumes précédents incluent donc les volumes de fuites sur chacun des secteurs.

Le tableau ci-dessous synthétise les consommations prises en compte. Les formules de calcul utilisées sont les suivantes :

$$\text{Débit horaire (m}^3\text{/h)} = \frac{\text{Débit journalier}}{24}$$

$$\text{Débit horaire associé à un nœud (m}^3\text{/h)} = \frac{\text{Débit horaire}}{\text{Nombre de nœuds}}$$

ENTECH Ingénieurs Conseils

Secteur	Débit total associé au secteur (m3/j)	Débits associés aux secteurs (m3/h)			Nombre de nœuds associés au secteur	Débit associé à un nœud (m3/h)
		Hors gros consommateurs	Gros consommateurs	Total		
Bélarga	130,3	4,50	0,93	5,43	210	-
Réservoir	95,7	3,18	0,81	3,99	178	0,0178618
Réducteur	34,6	1,32	0,13	1,44	32	0,0411350

CAMPAGNAN

Le compteur situé sur le départ en distribution du réservoir de Campagnan a fait l'objet d'un suivi au cours de la campagne de mesures estivale.

Les volumes mis en distribution sur la commune ont été déterminés sur la base des volumes mis en distribution au niveau de ce compteur le 26 juillet 2018, journée de calage retenue.

Les consommations associées à ce secteur ont été déterminées sur la base des débits mesurés au cours de la campagne de mesures au niveau de l'appareil de comptage auxquels ont été retranchés les volumes liés aux gros consommateurs.

Les consommations ainsi définies sur la commune ont ensuite été réparties équitablement au niveau des différents nœuds de consommation.

Les volumes précédents incluent donc les volumes de fuites.

Le tableau ci-dessous synthétise les consommations prises en compte. Les formules de calcul utilisées sont les suivantes :

$$\text{Débit horaire (m3/h)} = \frac{\text{Débit journalier}}{24}$$

$$\text{Débit horaire associé à un nœud (m3/h)} = \frac{\text{Débit horaire}}{\text{Nombre de nœuds}}$$

Secteur	Débit total associé au secteur (m3/j)	Débits associés aux secteurs (m3/h)			Nombre de nœuds associés au secteur	Débit associé à un nœud (m3/h)
		Hors gros consommateurs	Gros consommateurs	Total		
Campagnan	257,0	9,8	0,9	10,7	168	-
Ensemble commune	257,0	9,8	0,9	10,7	168	0,0585035

PLAISSAN

Le compteur situé sur le départ en distribution du réservoir de Plaisan a fait l'objet d'un suivi au cours de la campagne de mesures estivale.

Les volumes mis en distribution sur la commune ont été déterminés sur la base des volumes mis en distribution au niveau de ce compteur le 24 juillet 2018, journée de calage retenue.

Les consommations associées à ce secteur ont été déterminées sur la base des débits mesurés au cours de la campagne de mesures au niveau de l'appareil de comptage auxquels ont été retranchés les volumes liés aux gros consommateurs.

Les consommations ainsi définies sur la commune ont ensuite été réparties équitablement au niveau des différents nœuds de consommation.

Les volumes précédents incluent donc les volumes de fuites.

Le tableau ci-dessous synthétise les consommations prises en compte. Les formules de calcul utilisées sont les suivantes :

$$\text{Débit horaire (m3/h)} = \frac{\text{Débit journalier}}{24}$$

$$\text{Débit horaire associé à un nœud (m3/h)} = \frac{\text{Débit horaire}}{\text{Nombre de nœuds}}$$

ENTECH Ingénieurs Conseils

Secteur	Débit total associé au secteur (m3/j)	Débits associés aux secteurs (m3/h)			Nombre de nœuds associés au secteur	Débit associé à un nœud (m3/h)
		Hors gros consommateurs	Gros consommateurs	Total		
Plaissan	310,8	12,3	0,7	13,0	316	-
Ensemble commune	310,8	12,3	0,7	13,0	316	0,0388822

ROUJAN

Nous avons défini 3 secteurs de consommation en fonction de l'implantation des équipements de mesures :

- Secteur réservoir. Les volumes mis en distribution sur le secteur réservoir ont été calculés par différence entre les volumes mis en distribution sur la totalité de la commune (départ distribution réservoir) et ceux mis en distribution au niveau du compteur surpresseur le 26 juillet 2018, journée de calage retenue. En effet, le surpresseur de Roujan est actuellement alimenté par le réservoir communal.
- Secteur surpresseur. Les volumes associés à ce secteur correspondent aux volumes mis en distribution le 26 juillet 2018 à partir de la suppression de Roujan.
- Secteur Sainte Marthe. Etant donné la taille et l'alimentation en direct de ce secteur par le réseau intercommunal, il n'a pas été pris en compte dans le cadre de la modélisation.

Les consommations associées aux deux premiers secteurs ont été déterminées sur la base des débits mesurés au cours de la campagne de mesures au niveau des différents appareils de comptage auxquels ont été retranchés les volumes liés aux gros consommateurs.

Les consommations ainsi définies ont ensuite été réparties équitablement sur chacun des secteurs de distribution au niveau des différents nœuds de consommation.

Les volumes précédents incluent donc les volumes de fuites.

Le tableau ci-dessous synthétise les consommations prises en compte. Les formules de calcul utilisées sont les suivantes :

$$\text{Débit horaire (m3/h)} = \frac{\text{Débit journalier}}{24}$$

$$\text{Débit horaire associé à un nœud (m3/h)} = \frac{\text{Débit horaire}}{\text{Nombre de nœuds}}$$

Secteur	Débit total associé au secteur (m3/j)	Débits associés aux secteurs (m3/h)			Nombre de nœuds associés au secteur	Débit associé à un nœud (m3/h)
		Hors gros consommateurs	Gros consommateurs	Total		
Roujan	480,1	17,5	2,5	20,0	671	-
Réservoir	298,5	10,2	2,3	12,4	512	0,019862849
Surpresseur	181,6	7,3	0,2	7,6	159	0,046068642
Sainte Marthe	NC	NC	0,12	NC	NC	-

3.2.2.2 Gros consommateurs

Nous avons attribué à chacun des gros consommateurs **leur consommation de manière localisée** à partir de la facturation de 2016.

Dans le cas de la modélisation, les gros consommateurs communaux sont normalement aussi inclus. Néanmoins, il n'y a pas de gros consommateur communal recensé sur les communes de Bélarga, Campagnan, Plaissan et Roujan pour l'année 2016. L'ensemble des gros consommateurs pris en compte dans la modélisation et la consommation qui leur est associée sont synthétisés dans les tableaux suivants. La formule de calcul utilisée est la suivante :

$$\text{Volume associé au nœud (m3/h)} = \frac{\text{Consommation annuelle } (\frac{m^3}{an})}{(365 * 24)}$$

ENTECH Ingénieurs Conseils

BELARGA

Gros consommateurs (m3/an)							
Nom du gros consommateur	Commune	Adresse de livraison	2016	Nœud associé modèle	Consommation associée (m3/j)	Consommation associée (m3/h)	Secteur
CAZOTTES	Bélarga	ROUTE DE GIGNAC	778	200	2,13	0,09	Réservoir
CANO	Bélarga	11 CHEMIN DES CONDAMINES	355	38	0,97	0,04	Réducteur
BARON	Bélarga	16B ROUTE CROIX SAINT ANTOINE	366	99	1,00	0,04	Réducteur
NARJOU ET LANGREE	Bélarga	18 ROUTE CROIX SAINT ANTOINE	377	99	1,03	0,04	Réducteur
JULIEN	Bélarga	MONTEE DES CHENES	473	195	1,30	0,05	Réservoir
DEVLIN	Bélarga	11 AVENUE DU GRAND CHEMIN	385	63	1,06	0,04	Réservoir
ALCAZAR	Bélarga	14 AVENUE DU GRAND CHEMIN	538	143	1,48	0,06	Réservoir
REYNES	Bélarga	5 ROUTE DU DARDAILLON	491	9	1,35	0,06	Réservoir
GAL	Bélarga	7 ROUTE DU DARDAILLON	409	9	1,12	0,05	Réservoir
CANADAS RUIZ	Bélarga	2 CHEMIN DES EAUX BASSES	363	129	0,99	0,04	Réservoir
HESS	Bélarga	4 PLAN DU MOULIN	352	127	0,96	0,04	Réservoir
FILLION	Bélarga	1 RUE DU JEU DE BOULES	652	84	1,79	0,07	Réservoir
DUCHA	Bélarga	12 RUE DU BARRY	701	60	1,92	0,08	Réservoir
DOYE ET BEGASSAT	Bélarga	22 RUE DU BARRY	374	46	1,02	0,04	Réservoir
VATOU	Bélarga	CHEMIN DU CAMP DU FOUR	1 189	190	3,26	0,14	Réservoir

CAMPAGNAN

Gros consommateurs (m3/an)						
Nom du gros consommateur	Commune	Adresse de livraison	2016	Nœud associé modèle	Consommation associée (m3/j)	Consommation associée (m3/h)
MARTIN	Campagnan	9 RUE LES PLATANES	633	161	1,73	0,07
RIDEL ET STEFANI	Campagnan	234 CHEMIN LES AUBERGUETS	657	119	1,80	0,07
MARCERON	Campagnan	314 CHEMIN LES AUBERGUETS	362	15	0,99	0,04
DESENCLOS	Campagnan	475 CHEMIN LES AUBERGUETS	2 230	15	6,11	0,25
SUCCESSION SANTOS	Campagnan	495 CHEMIN LES AUBERGUETS	364	15	1,00	0,04
BENHAMMOU	Campagnan	1 RUE JANY	516	151	1,41	0,06
TEN BROEK	Campagnan	270 RUE DU MISTRAL	586	PT1	1,61	0,07
ARSALADE ET LAMOUREUX	Campagnan	85 CHEMIN DU MAS D AFFRE	1 077	139	2,95	0,12
BAGES	Campagnan	5 RUE LES GENETS	367	47	1,00	0,04
PEDELAHORE	Campagnan	2 PLACE DU JEU DE BALLON	398	170	1,09	0,05
HAST	Campagnan	10 RUE DES AIRES	516	137	1,41	0,06

PLAISSAN

Gros consommateurs (m3/an)						
Nom du gros consommateur	Commune	Adresse de livraison	2016	Nœud associé modèle	Consommation associée (m3/j)	Consommation associée (m3/h)
ROMERA	Plaisan	LES HORTS BASSES	531	298	1,46	0,06
AUBERT	Plaisan	3 CHEMIN DU PUECH BOURDEL	363	149	0,99	0,04
AUDOUY	Plaisan	23 CHEMIN DES CONNIOLS	431	270	1,18	0,05
L AGE D OR	Plaisan	MAISON DE RETRAITE	2 011	252	5,51	0,23
CATANZANO VIALLO	Plaisan	2 CHEMIN DE BEGOURRES	354	153	0,97	0,04
LOMBART	Plaisan	10 RUE DU CARDINAL	381	302	1,04	0,04
GARROUSTE	Plaisan	15 RUE DE LA CALADE	386	282	1,06	0,04
VERNOOL	Plaisan	3 RUE DES PRUNUS	499	202	1,37	0,06
ROQUEBLAVE	Plaisan	20 RUE DE LA MAIRIE	458	243	1,25	0,05
JEANJEAN	Plaisan	LE REC	397	135	1,09	0,05

ENTECH Ingénieurs Conseils

ROUJAN

Gros consommateurs (m3/an)							
Nom du gros consommateur	Commune	Adresse de livraison	2016	Nœud associé modèle	Consommation associée (m3/j)	Consommation associée (m3/h)	Secteur
COSTES ET OYHARCABAL	Roujan	ZAC PEILHAN PECHERAUD	657	82	1,80	0,07	Surpresse
CHAULIN	Roujan	82 AVENUE DE PEZENAS	2 333	259	6,39	0,27	Reservoir
CAVE COOPERATIVE	Roujan	AVENUE DE PEZENAS	4 475	753	12,26	0,51	Reservoir
CAVE COOPERATIVE	Roujan	AVENUE DE PEZENAS	1 112	753	3,05	0,13	Reservoir
3 CP	Roujan	6 RUE DU PONT SECOND	3 540	444	9,70	0,40	Reservoir
BORDES DISTRIBUTION	Roujan	AVENUE DE PEZENAS	2 459	294	6,74	0,28	Reservoir
GENDARMERIE	Roujan	AVENUE DE CAUX	2 500	451	6,85	0,29	Reservoir
BORDES DISTRIBUTION	Roujan	LOT 18 ZAE LES QUATRE CHEMINS	779	444	2,13	0,09	Reservoir
CHATEAU ABBAYE DE CASSAN	Roujan	CHATEAU DE CASSAN	603	PT6	1,65	0,07	Surpresse
LE CLOS DE LA REINE	Roujan	14 AVENUE DE CASSAN	624	638	1,71	0,07	Reservoir
DORR	Roujan	60 AVENUE DE CASSAN	869	729	2,38	0,10	Surpresse
LATSCHA	Roujan	CHATEAU SAINTE MARTHE	1 039	-	2,85	0,12	Sainte Marthe réseau intercommunal
PRIVAT	Roujan	2 RUE DU CHATEAU D EAU	660	573	1,81	0,08	Reservoir
KITE	Roujan	6 AVENUE DE L EGLISE	701	343	1,92	0,08	Reservoir
CHARLES ET TAYLOR	Roujan	5 AVENUE HENRI MAS	674	633	1,85	0,08	Reservoir

3.2.3 Demande de base en situation future

Sur les communes de Bélarga, Campagnan, Plaissan et Roujan, deux modèles ont été créés en situation future à l'horizon 2050 en situation de pointe et n période de consommation moyenne.

Le tableau ci-dessous synthétise les demandes prises en compte en situation future.

Commune	Besoins en distribution du jour de pointe à l'horizon 2050 (m3/j)	Besoins moyens en distribution à l'horizon 2050 (m3/j)
Bélarga	393	179
Campagnan	462	220
Plaissan	615	362
Roujan	1 120	700

Les consommations futures ont été intégrées au sein du modèle en plusieurs étapes :

- Ajout localisé des consommations liées aux projets de développement démographique,
- Ajout diffus des consommations liées aux projets de densification.

Les consommations liées aux projets de développement démographique sont synthétisées ci-dessous (les secteurs font l'objet d'une cartographie associée).

Ces consommations ont été intégrées au niveau du nœud le plus proche du secteur de chacun des projets.

3.2.3.1 Bélarga

Zone	Nom du projet	Potentialité de logements	Population supplémentaire envisagée (EH)	Besoins horaires en distribution (m3/h)	Besoins horaires pointe en distribution (m3/h)	Nœud modèle
AU (1)	Equipement public	5 logements sociaux + 1 équipement public	15	0,07	0,15	55
AU (2)	Logements sur 3,6 ha	61	159	0,73	1,60	199
Aum	Maison médicalisée	85 lits + 15 personnes encadrantes	100	0,46	1,01	196

Des ratios de 17 logements par hectare, de 2,6 habitants par logement (comme en situation actuelle), 110 l/j/hab et coefficient de pointe de 2,2 ont été utilisés

3.2.3.2 Campagnan

La mairie de Campagnan a fait état de projets de développement qui auront un impact négligeable sur le réseau AEP. En effet, le développement sur la commune ne correspondra qu'à de la densification. Aucune consommation future localisée n'a donc été intégrée au modèle.

3.2.3.3 Plaissan

Zone	Nom du projet	Potentialité de logements	Population supplémentaire envisagée (E.H.)	Besoins horaires en distribution (m ³ /h)	Besoins horaires pointe en distribution (m ³ /h)	Nœud modèle
AU2	Les Fresnes	23	58	0,3533	0,6007	148
Ub	Jardins du Comte	15	38	0,2304	0,3917	6
AU2	La Plaine	24	61	0,3687	0,6268	12
AU2	Le Clos des Mésanges	36	91	0,5530	0,9402	16
AU2	Le Clos des Vignes	14	35	0,2151	0,3656	176
AU2	-	30	76	0,4609	0,7835	122
AU2	-	14	35	0,2151	0,3656	177
AU2	-	36	91	0,5530	0,9402	179
AU1	-	70	177	1,0753	1,8281	180
AU1	-	35	89	0,5377	0,9140	181
Ub	Commerces de proximité	-	1	0,0061	0,0103	190
Ub	Maison de santé	-	1	0,0061	0,0103	190

3.2.3.4 Roujan

Zone	Nom du projet	Potentialité de logements	Population supplémentaire envisagée (E.H.)	Besoins horaires pointe en distribution (m ³ /h)	Nœud modèle
U3	ZAC Pecheraud	60	132	1,4494	772
AU2b	Logements	6	13	0,1427	771
AU2c	Logements	16	35	0,3843	773
AU2	Résidences autonomie	40	40	0,4392	775
U2	Salle de réunion paroisse	-	-	0,0473	776
AU4a	ZA	-	120	1,3176	774
AU2	Salle des fêtes communale	-	-	0,0473	775

3.2.4 Courbes de modulation

Les courbes de modulation représentent les variations de la consommation au cours de la journée.

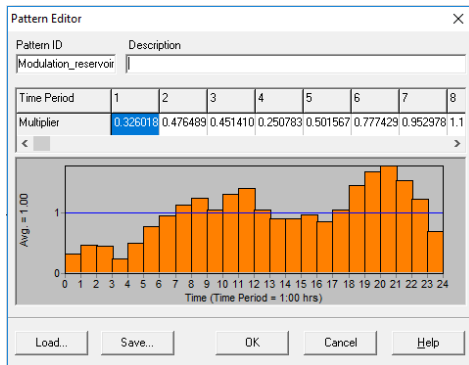
3.2.4.1 Courbes de modulation actuelles

BELARGA

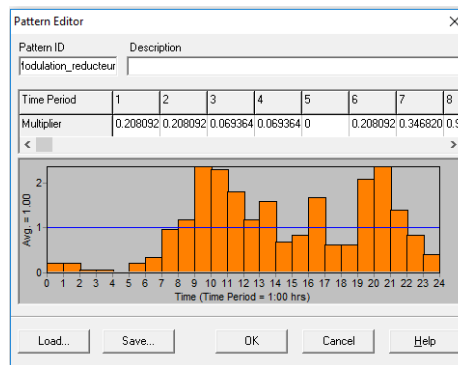
Deux courbes de modulation ont été définies sur la commune de Bélarga sur la base de l'emplacement des appareils de mesures :

- Secteur réservoir,
- Secteur réducteur.

Ces courbes sont présentées ci-dessous.



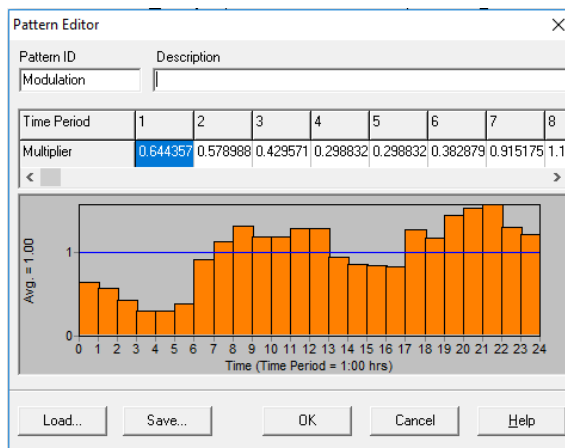
Courbe de modulation « réservoir » - Situation actuelle



Courbe de modulation « réducteur » - Situation actuelle

CAMPAGNAN

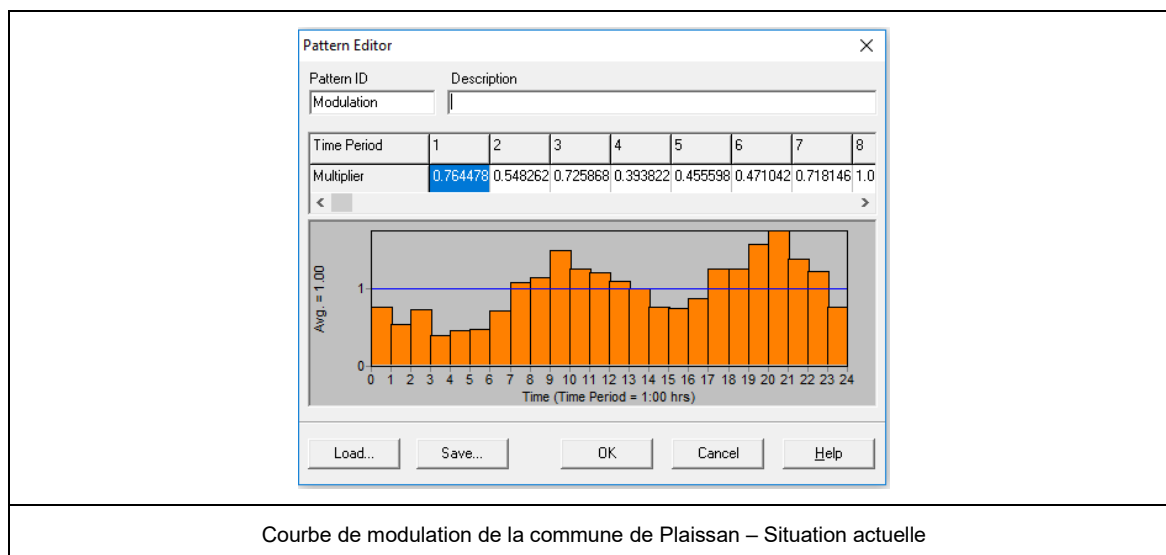
La courbe de modulation déterminée sur la commune de Campagnan à partir des mesures en sortie de réservoir est la suivante :



Courbe de modulation de la commune de Campagnan – Situation actuelle

PLAISSAN

La courbe de modulation déterminée sur la commune de Plaisan à partir des mesures en sortie de réservoir est la suivante :

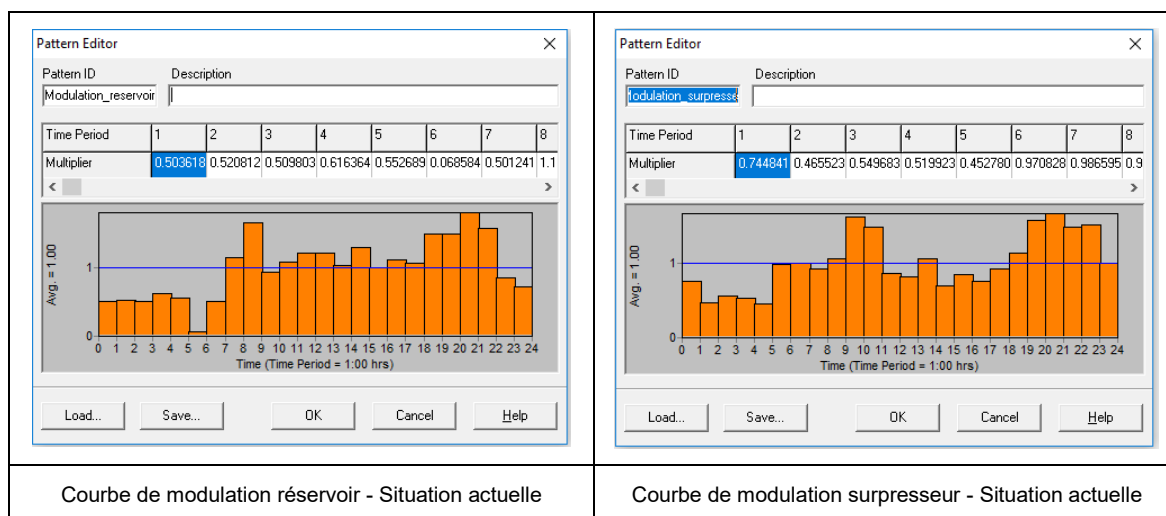


ROUJAN

Deux courbes de modulation ont été définies sur la commune de Roujan sur la base de l'emplacement des appareils de mesures :

- Secteur réservoir correspondant au secteur de la commune alimenté par le réservoir, retranché du secteur alimenté par la surpression de Roujan,
- Secteur surpresseur correspondant au secteur de la commune alimenté par le surpresseur de Roujan,

Ces courbes sont présentées ci-après.



Au sein du modèle, les courbes de modulation précédentes sont associées à l'ensemble des consommateurs sur chacun des services (domestiques, gros consommateurs...).

3.2.4.2 Courbes de modulation futures

Les courbes de modulation en situation future ont été réajustées par rapport à la situation actuelle pour tenir compte de l'évolution du rendement sur les réseaux de distribution des communes de Bélarga, Campagnan, Plaissan et Roujan.

3.3 CONSTRUCTION DES CONDUITES

Les conduites sont caractérisées par trois grandeurs :

- Diamètre intérieur,
- Longueur,
- Rugosité (dépendante du matériau utilisé et de l'âge de la conduite).

Pour la construction du modèle nous nous sommes basés en situation actuelle sur le SIG fourni par le SMEVH.

3.3.1 Diamètres intérieurs

Dans le cas des canalisations en PVC, PE et PEHD, les diamètres annoncés par les constructeurs correspondent aux diamètres extérieurs. Dans le modèle, nous avons rentré les diamètres intérieurs en prenant en compte un SDR de 11 (rapport entre diamètre extérieur et l'épaisseur de la canalisation). Le tableau suivant présente la correspondance entre diamètres extérieurs et diamètres intérieurs pour les canalisations en PVC, PE et PEHD :

Diamètre extérieur (mm)	SDR	Diamètre intérieur (mm)
32	11	26,2
40	11	32,7
50	11	40,9
63	11	51,5
75	11	61,4
110	11	90,0
125	11	102,3
140	11	114,5
160	11	130,9
200	11	163,6

3.3.2 Longueurs

Elles sont toutes rigoureusement identiques à la réalité.

3.3.3 Rugosité

La formule de Darcy-Weisbach est la formule fondamentale qui définit la perte de charge d'une canalisation.

$$J = \frac{\lambda V^2}{2 g D}$$

Avec :

- J : Perte de charge en mètres de hauteur du fluide circulant dans la conduite par mètre de celle-ci
- λ : Coefficient de perte de charge (déterminé à l'aide la formule de Colebrook)

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log_{10} \left[\frac{k}{3.71.D} + \frac{2.51}{Re} \frac{1}{\sqrt{\lambda}} \right]$$

- D : Diamètre intérieur de la conduite en mètres L
- V : Vitesse moyenne du fluide dans la section considérée, en mètres par seconde LT-1

ENTECH Ingénieurs Conseils

- g : Accélération de la pesanteur en mètres par seconde

Dans le cadre de la modélisation, nous avons retenu les rugosités usuelles suivantes avant calage:

- Fonte, acier : coefficient de rugosité de 0.25,
- PVC et PEHD : coefficient de rugosité de 0.01 mm.

Nota : les rugosités ont ensuite été réajustées dans le cadre du calage du modèle.

3.3.4 Données manquantes

L'ensemble des matériaux et des diamètres étaient renseignés au sein du SIG du maître d'ouvrage. Nous n'avons donc pas eu d'hypothèse à émettre.

3.4 CONSTRUCTION DES OUVRAGES PARTICULIERS

3.4.1 Situation actuelle

3.4.1.1 Modélisation des points de livraison du SMEVH

Comme nous l'avons vu précédemment, les communes de Bélarga, Campagnan, Plaissan et Roujan sont alimentées au travers d'un ou plusieurs points du réseau intercommunal du SMEVH. Le tableau ci-dessous synthétise les caractéristiques des points d'alimentation des communes intégrés au sein du modèle.

	Points d'alimentation depuis le réseau syndical	Modélisation des points d'alimentation
Bélarga	Deux points d'alimentation : - Alimentation du réservoir communal - Alimentation en direct du secteur "réducteur" via un réducteur de pression	Modélisation au travers d'une source infinie en amont du réducteur sur le réseau intercommunal avec intégration d'une perte de charge en amont du réservoir de sorte à tenir compte de la vitesse réelle de remplissage du réservoir
Campagnan	Un point d'alimentation (remplissage réservoir)	Source infinie avec intégration d'une perte de charge à l'aval de sorte à tenir compte de la vitesse réelle de remplissage du réservoir
Plaissan	Un point d'alimentation (remplissage réservoir)	Source infinie avec intégration d'une perte de charge à l'aval de sorte à tenir compte de la vitesse réelle de remplissage du réservoir
Roujan	Deux points d'alimentation (hors secteur Sainte Marthe) - Alimentation du réservoir communal - Alimentation du secteur supprimé via un réducteur	Modélisation au travers d'une source infinie en amont du réducteur sur le réseau intercommunal avec intégration d'une perte de charge en amont du réservoir de sorte à tenir compte de la vitesse réelle de remplissage du réservoir

3.4.1.2 Modélisation des réservoirs

COTES ET DIMENSIONS DES OUVRAGES

Les différentes valeurs retenues pour définir les réservoirs des communes du SMEVH de Bélarga, Campagnan, Plaissan et Roujan sont rappelées dans le tableau ci-après.

Réservoirs	Capacité de stockage (m3)	Défense incendie (m3)	Altitude radier (m)	Diamètre retenu (m)*	Hauteur max TP (m)	Hauteur min (m)
Roujan						
Réservoir de Roujan	1 270	82	148,06	19,62	4,20	0,27
Bâche - surpression Roujan	714	0	125,39	13,48	5,00	0,00
Bélarga						
Réservoir de Bélarga	253	120	59,97	10,44	2,95	0,40
Campagnan						
Réservoir de Campagnan	502	120	125,67	12,60	4,03	0,40
Plaissan						
Réservoir de Plaissan	565	123	115,05	12,50	4,60	0,41

* Pour les réservoirs comportant plusieurs cuves, un diamètre équivalent a été calculé

MARNAGES

Le tableau suivant présente les valeurs de marnage retenues dans le cadre de la modélisation.

Réservoirs	Hauteur initiale (m)	Marnage max (m)	Marnage min (m)	Asservissements
Bélarga				
Réservoir de Bélarga	2,57	2,67	2,55	Hydrostab
Campagnan				
Réservoir de Campagnan	2,03	2,12	1,86	Hydrostab
Plaissan				
Réservoir de Plaissan	2,88	3,03	2,83	Hydrostab
Roujan				
Réservoir de Roujan	2,64	2,93	2,62	Sonde piézométrique
Bâche - surpression Roujan	2,59	2,75	2,59	Vanne altimétrique + poires de niveau sécurité

3.4.1.3 Station de surpression

Une station de surpression se trouve sur la commune de Roujan. Cette station permet l'alimentation des Hauts de Roujan.

Les caractéristiques de cette station de surpression sont présentées au sein du tableau ci-dessous. A noter que les caractéristiques de la bâche ont été abordées précédemment.

Stations de reprises	Débit nominal (m3/h)	HMT (mCe)	Puissance (kW)	Asservissements
Roujan				
Surpression - pompe 1	16,3	63,5	5,5	Consigne de pression
Surpression - pompe 2	16,3	63,5	5,5	Consigne de pression
Surpression - pompe 3	16,3	63,5	5,5	Consigne de pression

La station a été modélisée au travers d'une pompe équivalente fournissant une pression de 4,5 bars quel que soit le débit (cette pression correspondant à la pression moyenne mesurée au niveau du refoulement de la station de surpression).

3.4.1.4 Les vannes fermées

BELARGA

Comme nous l'avons vu précédemment, deux secteurs de distribution distincts sont recensés sur la commune de Bélarga :

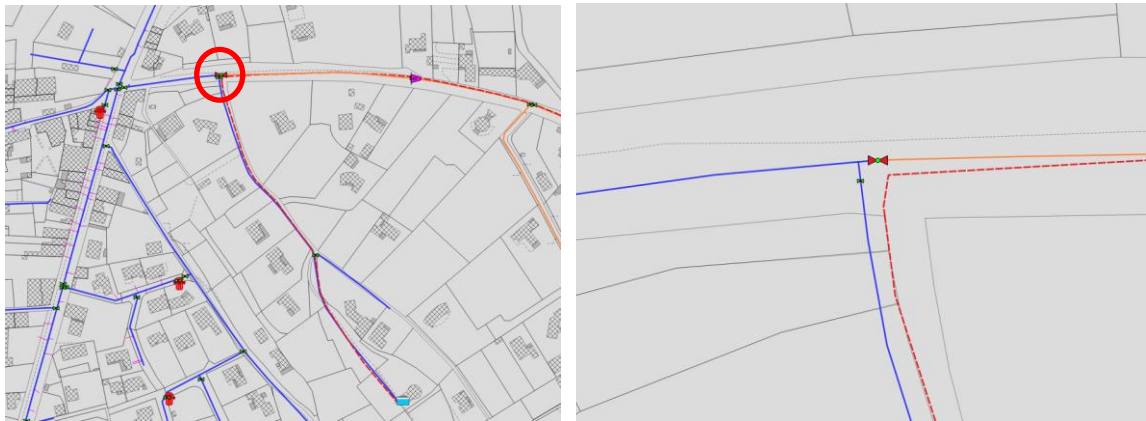
- Secteur réservoir,
- Secteur réducteur.

Ces secteurs sont isolés grâce à une vanne fermée. Le tronçon correspondant a été fermé au sein du modèle.

La figure ci-après présente la localisation de la vanne fermée sur la commune de Bélarga. Le plan

ENTECH Ingénieurs Conseils

complet du réseau est annexé à la phase 1 du SDAEP.



CAMPAGNAN

Le réseau de la commune de Campagnan est divisé en deux grandes parties alimentées gravitairement via deux réducteurs de pression.

Ces parties sont isolées grâce à une vanne fermée. Le tronçon correspondant a été fermé au sein du modèle.

La figure ci-dessous présente la localisation de la vanne fermée sur la commune de Campagnan. Le plan complet du réseau est annexé à la phase 1 du SDAEP.



PLAISSAN

Il n'y a aucune vanne fermée sur le réseau de la commune de Plaisan.

ROUJAN

Comme nous l'avons vu précédemment, deux secteurs de distribution distincts sont recensés sur la commune de Roujan (hors secteur Sainte Marthe) :

- Secteur réservoir correspondant au secteur de la commune alimenté par le réservoir, retransché du secteur alimenté par la surpression de Roujan,
- Secteur surpresseur correspondant au secteur de la commune alimenté par le surpresseur de Roujan,

Ces deux secteurs sont isolés grâce à quatre vannes fermées. Les tronçons correspondants ont été fermés au sein du modèle.

Les figures ci-dessous présentent la localisation des vannes fermées sur la commune de Roujan. Le plan complet du réseau est annexé à la phase 1 du SDAEP.

ENTECH Ingénieurs Conseils



3.4.1.5 Modélisation des appareils de régulation de pression

Plusieurs appareils de régulation de pression sont recensés sur les communes de Bélarga, Campagnan, Plaissan et Roujan.

Les tableaux ci-dessous synthétisent les caractéristiques de ces appareils de régulation.

BELARGA

Emplacement	Type	Pression amont	Pression aval	Altitude
Rue de la Croix Saint-Antoine	Réducteur de pression	13 bars / 12,4 bars	4,5 bars / 4 bars	41 m NGF

CAMPAGNAN

Emplacement	Type	Pression aval	Altitude
Chemin du Mas d'Affre	Stabilisateur aval	3,5 bars	82 m NGF
Rue des Aires	Stabilisateur aval	3 bars	56 m NGF

ROUJAN

Emplacement	Type	Pression amont	Pression aval	Altitude
Avenue de Cassan	Réducteur de pression	Branche au niveau du réducteur fermée		138 m NGF

ENTECH Ingénieurs Conseils

Ces appareils de régulation ont été intégrés au sein du modèle.

A noter que des mesures de pressions ont été réalisées dans le cadre du schéma directeur. Ces mesures ont permis d'affiner les consignes des appareils de régulation précédents (calage du modèle).

3.4.2 Situation future

3.4.2.1 Modélisation des points de livraison du SMEVH

Les points de livraison du SMEVH ont été modélisés de manière identique à la situation actuelle. Les débits de livraison ont cependant été augmentés pour obtenir les valeurs de débits de distribution du jour de pointe calculées à l'horizon 2050 avec une livraison sur 20h/jour.

3.4.2.2 Modélisation des réservoirs

Le réservoir de la commune de Bélarga a été augmenté d'un volume de 135 m³ soit le volume nécessaire pour obtenir une autonomie de 24h le jour moyen de la semaine de pointe à l'horizon 2050 (en considérant les volumes réellement distribués en situation future par le réservoir de Bélarga déterminés grâce à la modélisation).

Les réservoirs des communes de Campagnan, Plaissan et Roujan ont, eux, été modélisés de manière identique à la situation actuelle.

3.4.2.3 Station de reprise

La station de reprise des Hauts de Roujan a été modélisée de manière identique à la situation actuelle.

3.4.2.4 Les vannes fermées

Les vannes fermées en situation actuelle ont été maintenues fermées en situation future.

3.4.2.5 Modélisation des appareils de régulation de pression

Les appareils de régulation de pression ont été modélisés de la même manière qu'actuellement.

4 CALAGE DU MODELE

4.1 FICHIERS DE CALAGE

Les journées de calage retenues correspondent au 23 juillet 2018 pour la commune de Bélarga, au 24 juillet 2018 pour la commune de Plaissan et au 26 juillet 2018 pour les communes de Campagnan et de Roujan. Il s'agit des journées représentatives de la période de pointe sur chacune des communes.

Le tableau suivant synthétise les caractéristiques des différents points de mesures. A noter qu'un modèle a été créé pour chacune des communes. Les nœuds et tronçons correspondent donc à ceux issus de chacun des modèles.

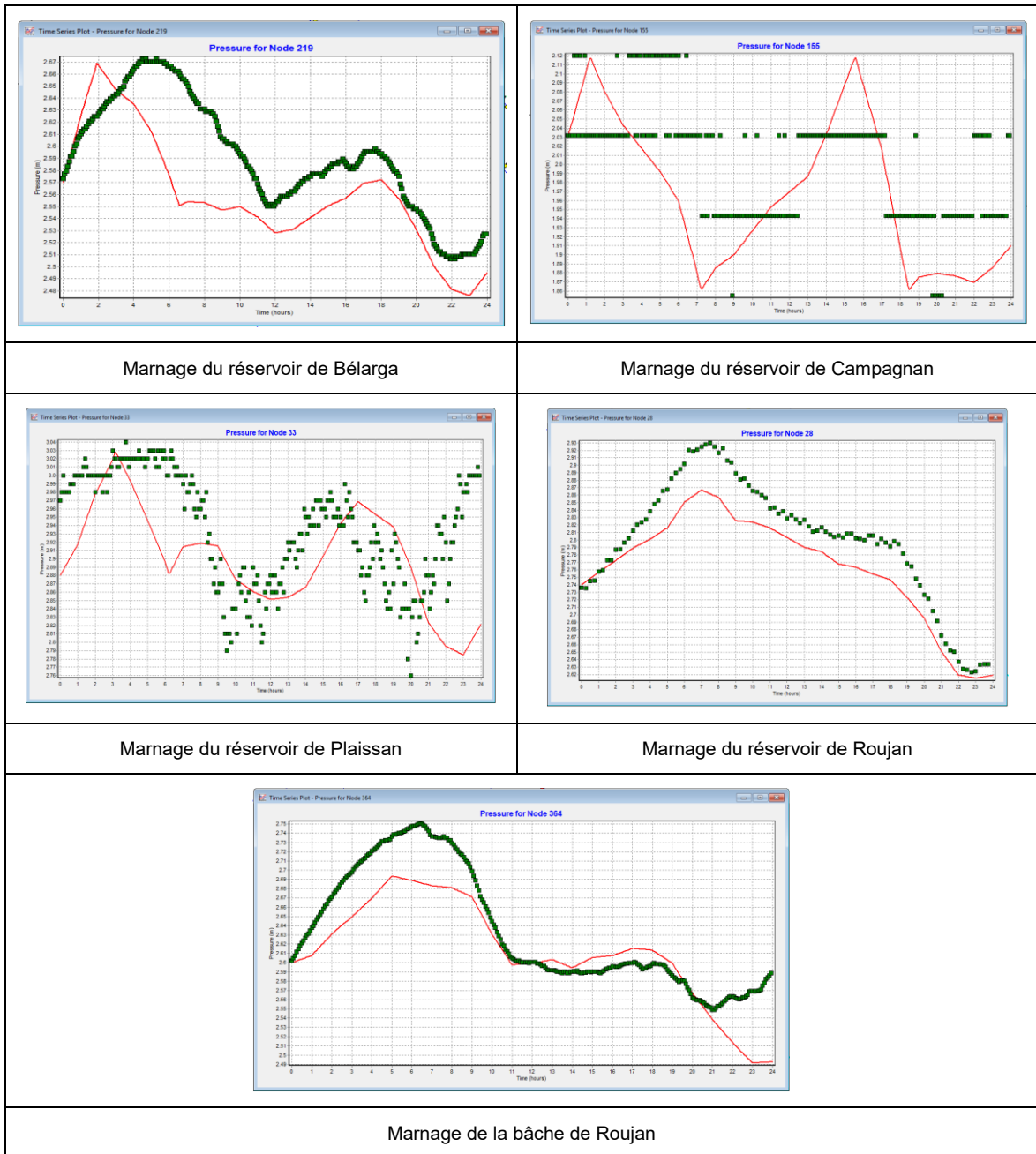
Grandeur mesurée	Secteur	Pas de temps	Tronçon/nœud modèle
Débits	Bélarga		
	Débitmètre réservoir	15 minutes	227
	Débitmètre réducteur	15 minutes	15
	Campagnan		
	Débitmètre réservoir	15 minutes	188
	Plaissan		
	Débitmètre réservoir	15 minutes	33
	Roujan		
	Débitmètre réservoir	15 minutes	141
	Débitmètre bache	5 minutes	830
Pressions continues	Bélarga		
	PT1	5 minutes	PT1
	PT2	5 minutes	PT2
	PT3	5 minutes	PT3
	Campagnan		
	PT1	5 minutes	PT1
	PT2	5 minutes	PT2
	PT3	5 minutes	PT3
	Plaissan		
	PT1	5 minutes	PT1
	PT2	5 minutes	PT2
	PT3	5 minutes	PT3
	Roujan		
	PT1	5 minutes	PT1
	PT2	5 minutes	PT2
	PT3	5 minutes	PT3
	PT4	5 minutes	PT4
	PT5	Na pas fonctionné	PT5
	PT6	5 minutes	PT6
Marnages	Réservoir Bélarga	5 minutes	219
	Réservoir Campagnan	5 minutes	155
	Réservoir Plaissan	5 minutes	34
	Bache Roujan	5 minutes	364
	Réservoir Roujan	15 minutes	28
Temps de fonctionnement des pompes	Supression Roujan	2 minutes	

4.2 RESULTATS DU CALAGE

Sur chacun des graphes présentés dans les paragraphes suivants :

- La courbe rouge correspond aux résultats issus du modèle,
- La courbe verte correspond aux résultats issus de la campagne de mesures.

4.2.1 Les marnages



Un décalage peut être observé entre les valeurs mesurées et les valeurs calculées au niveau du marnage des différents réservoirs. Ce décalage est dû aux hypothèses prises en compte dans le cadre de la modélisation des points d'alimentation de la commune.

En effet, ces derniers ont été modélisés au travers d'une source infinie avec une perte de charge constante en aval. Le débit d'alimentation du réservoir est donc relativement constant. Or le fonctionnement du réseau intercommunal du SMEVH entraîne des variations du débit d'alimentation des différents réservoirs (alimentation en refoulement depuis la station de pompage de Cazouls d'Hérault ou gravitairement depuis le réservoir de tête de Saint Mamert).

L'hypothèse simplificatrice précédente permet de disposer de modèles plus « évolutifs » pour la situation future.

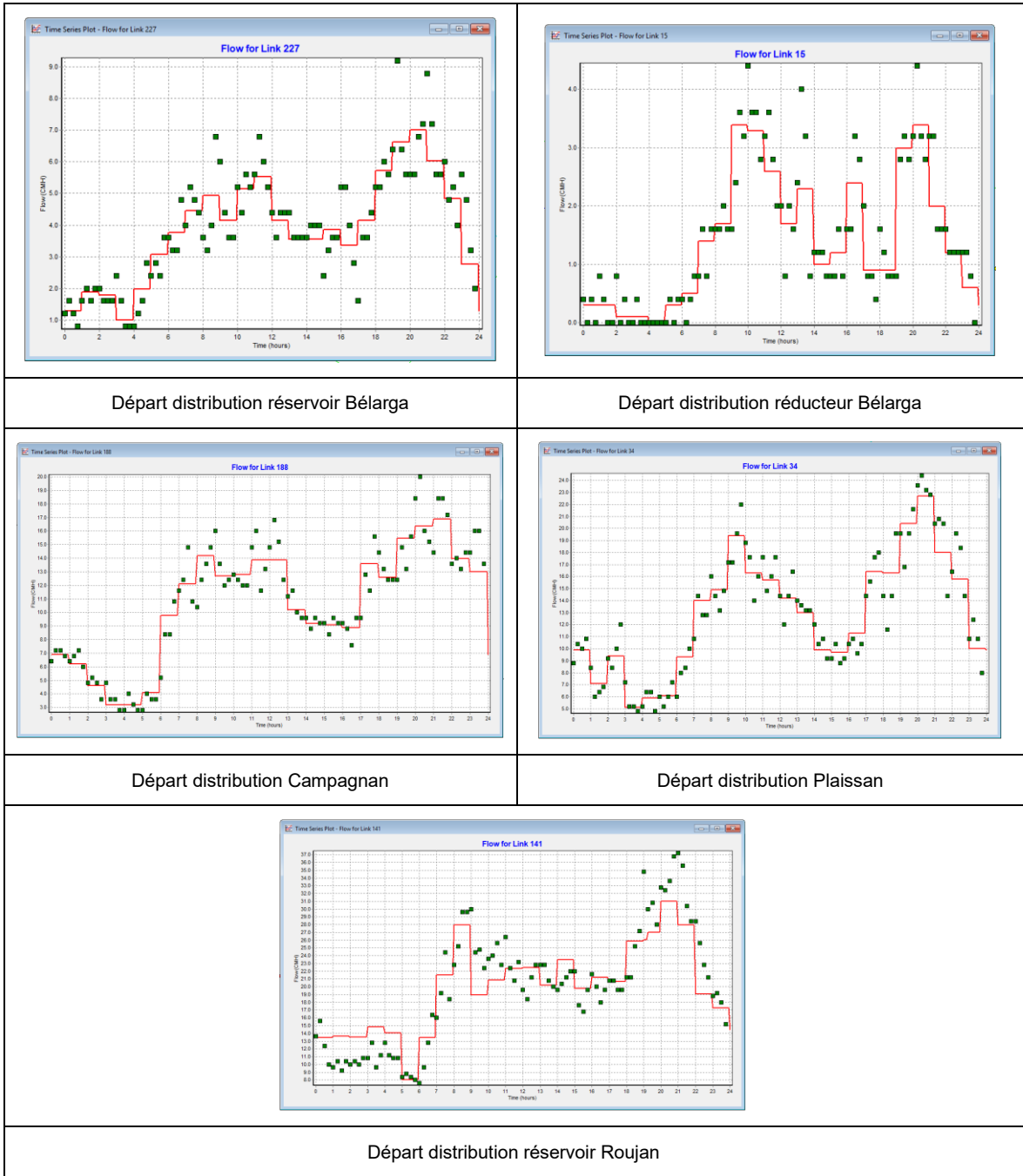
Le décalage moyen observé au niveau du réservoir reste cependant inférieur à 10 cm, le marnage

ENTECH Ingénieurs Conseils

peut donc être considéré comme calé.

A noter que la mesure du marnage du réservoir de Campagnan renvoie des résultats incohérents.

4.2.2 Les débits

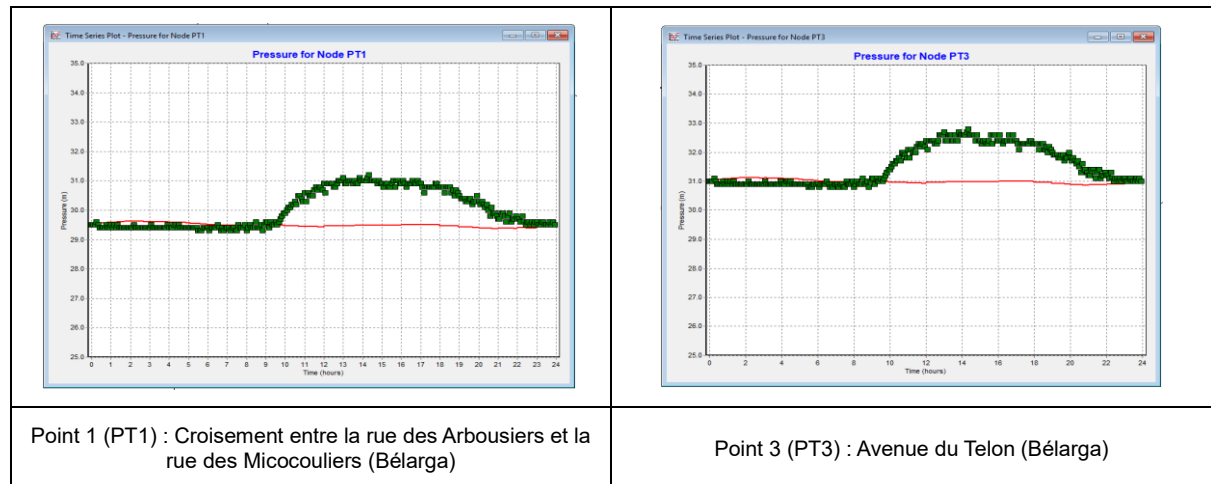


Les différences observées entre les deux courbes sont liées au pas de temps de la modulation qui a été ramené à un pas de temps horaire moyennant les valeurs au pas de temps plus réduit.

Cela permet d'alléger le modèle.

4.2.3 Les pressions

4.2.3.1 Bélarga



A noter que pour les points 1 et 3 sur la commune de Bélarga, les valeurs mesurées lors de la campagne de mesures paraissent incohérentes. Une variation dans le temps telle que celle observée ne peut pas être expliquée (pression plus importante en période de pointe sur un réseau gravitaire). Nous avons donc complété le calage avec les mesures de pesage effectuées sur les hydrants.

Nous avons testé les différents hydrants de la commune et nous avons comparé les résultats avec ceux des tests réels effectués par le SMEVH.

Poteau testé (N°SIG)	Poteau testé (N° modèle)	Débit à 1 bar réel (m3/h)	Débit à 1 bar modèle (m3/h)	Pression statique réelle (bar)	Pression statique modèle (bar)
6	PT1	80	93	3,1	3,2
2	PT2	32	31	4,3	3,7
9	PT3	50	61	3,4	3,4
3	99	54	33	3,9	4,0
1	100	34	31	3,5	3,6
5	101	76	92	3,1	3,3
12	103	Pas de test effectué			
7	104	86	100	3,2	3,4
4	105	46	54	3,1	3,2
8	106	87	98	3,0	3,0
10	108	Pas de test effectué			
11	186	72	35	3,2	3,5

Il apparait que les résultats de la quasi-totalité des poteaux sont cohérents en statique et en essais débits à 1 bar. Malgré cela, deux poteaux présentent des résultats de débits à 1 bar éloignés des résultats réels :

- Le poteau 3 (N°SIG) : Le débit à 1 bar apparait faible par rapport au débit réellement mesuré. Ce poteau se situe sur le secteur du réducteur. Les deux autres poteaux présents sur le même secteur présentent, eux, des résultats corrects. Le modèle peut ainsi être considéré comme calé. L'écart observé peut être expliqué de deux manières :
 - ✓ Problème lors de la mesure sur cet hydrant,
 - ✓ Fonctionnement du réducteur différent le jour de la mesure par rapport au jour des autres mesures effectuées.
- Le poteau 11 (N°SIG) : Le débit à 1 bar apparait faible par rapport au débit réellement mesuré. Le diamètre de la conduite en amont devra donc être vérifié par l'exploitant.

ENTECH Ingénieurs Conseils

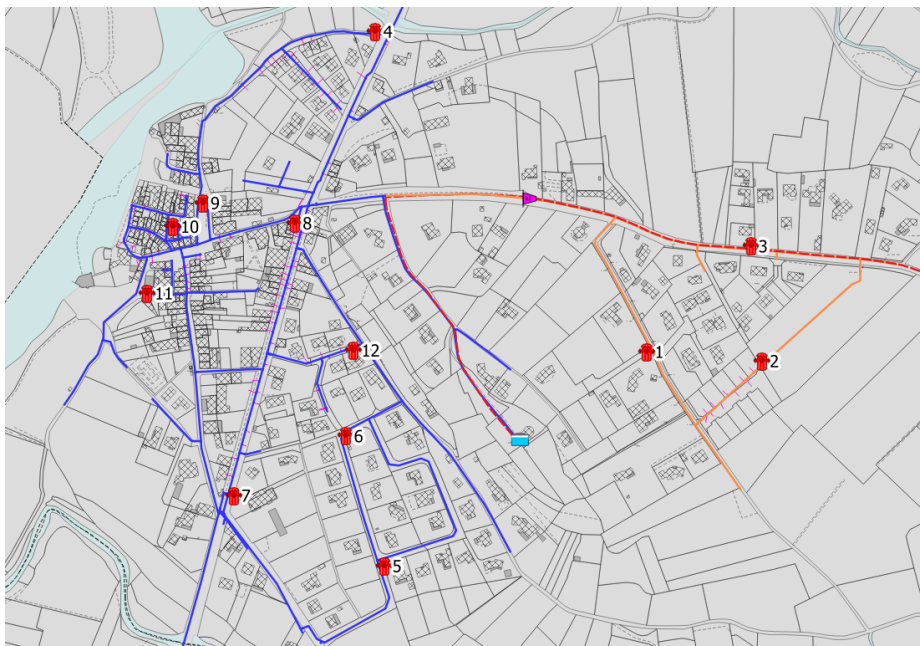
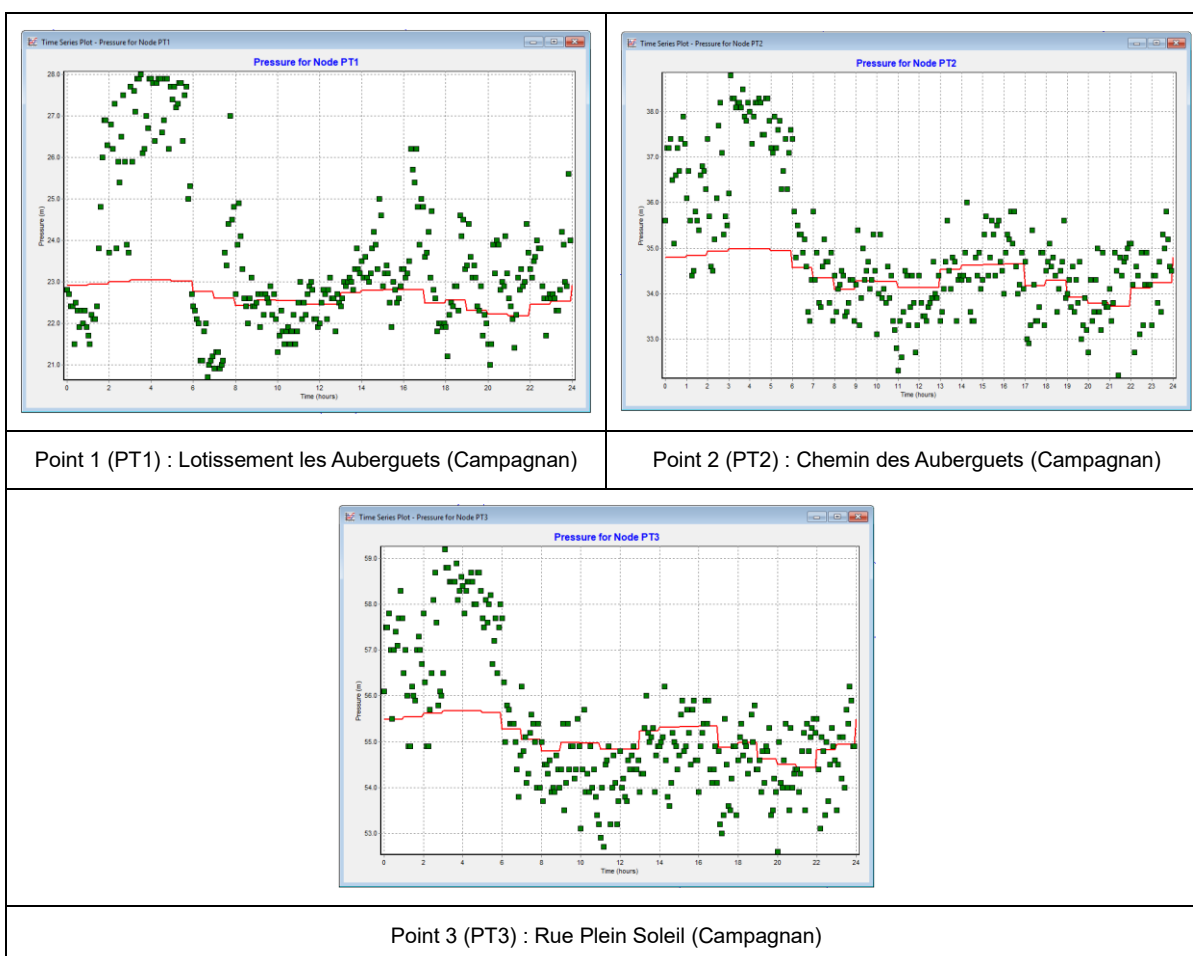


Figure 1 : Localisation des poteaux sur la commune de Bélarga avec N° SIG

4.2.3.2 Campagnan



ENTECH Ingénieurs Conseils

Il apparait pour les trois poteaux que la pression statique est correcte.

Les variations réelles observées sur les trois points peuvent être expliquées par des conditions aux limites des appareils de régulation. Après échange avec le constructeur, il apparait que les stabilisateurs de pressions peuvent avoir une consigne de fonctionnement différente pour les faibles débits par rapport à la consigne de tarage ce qui expliquerait les courbes de pression observées.

Nous avons testé les différents hydrants de la commune et nous avons comparé les résultats avec ceux des tests réels effectués par le SMEVH.

Poteau testé (N°SIG)	Poteau testé (N° modèle)	Débit à 1 bar réel (m3/h)	Débit à 1 bar modèle pour deux stabilisateurs (m3/h)	Débit 1 bar modèle pour deux réducteurs (m3/h)	Pression statique réelle (bar)	Pression statique modèle (bar)
9	PT1	29	51	30	3	2.2
6	PT2	40	85	42	2,5	3.0
1	PT3	72	110	72	4,6	5.1
2	3	77	115	69	4,3	4.2
3	4	66	110	66	4,3	4.3
5	6	55	97	53	3,5	3.4
8	8	60	110	62	3,3	3.6
7	9	48	103	52	2,3	2.9
4	5	Pas de test effectué				

Il apparait que les résultats en statique obtenus à l'aide du modèle correspondent aux résultats des tests effectués sur les hydrants par le SMEVH.

Il apparait également que les tests effectués à l'aide du modèle sur les différents hydrants renvoient des valeurs de débits à 1 bar très supérieures à celles mesurées sur les hydrants en réalité.

Il est à noter qu'au moment des essais débits-pressions effectués par le SMEVH (en 2016), les deux stabilisateurs dataient de 1984 et 2004 (ce dernier a été remplacé en 2018). Ils étaient donc anciens et potentiellement sujets à des dysfonctionnements. En effet, lorsqu'un stabilisateur est ancien, il peut avoir tendance à se comporter comme un réducteur. De ce fait, nous avons testé le modèle en remplaçant les stabilisateurs par des réducteurs et nous obtenons des résultats bien plus cohérents (colonne grisée).

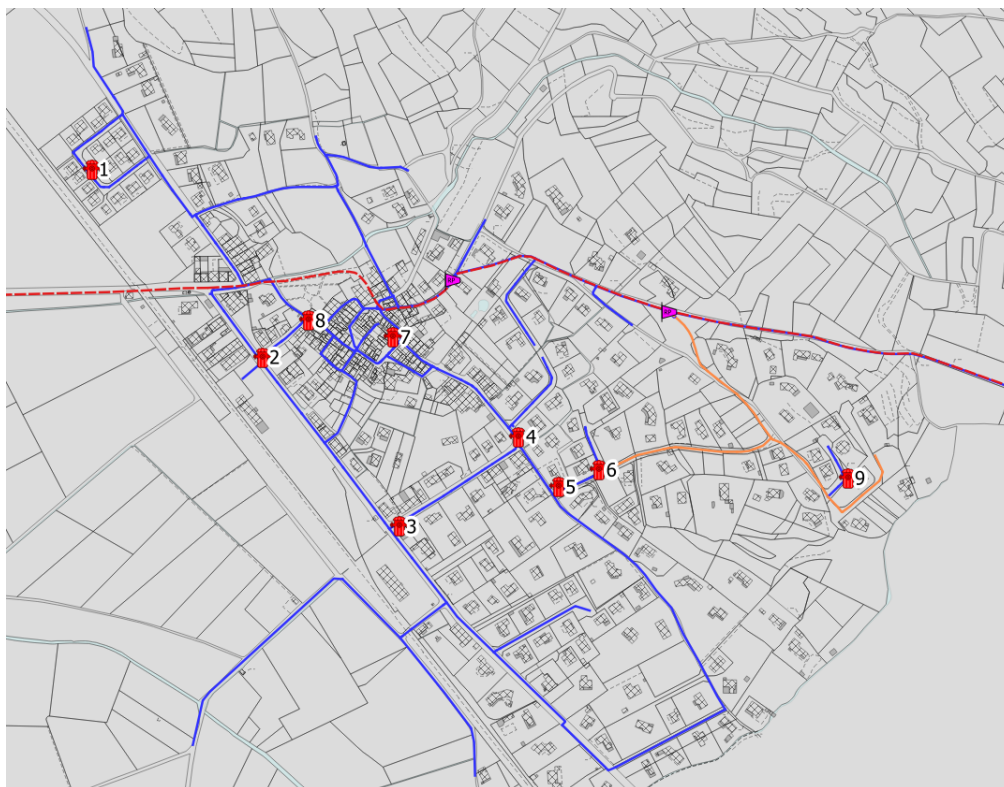
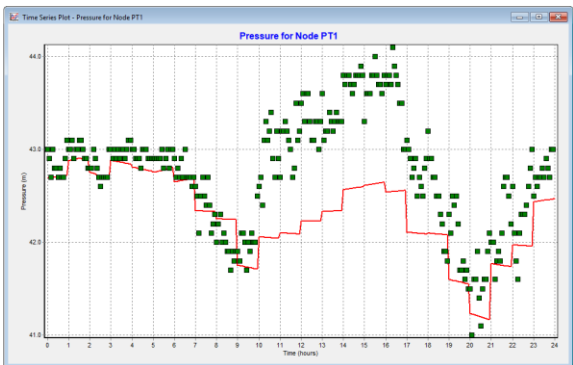
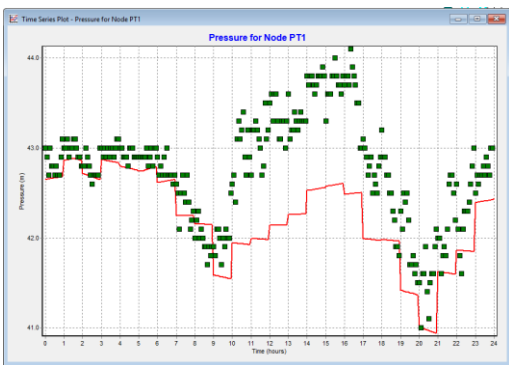
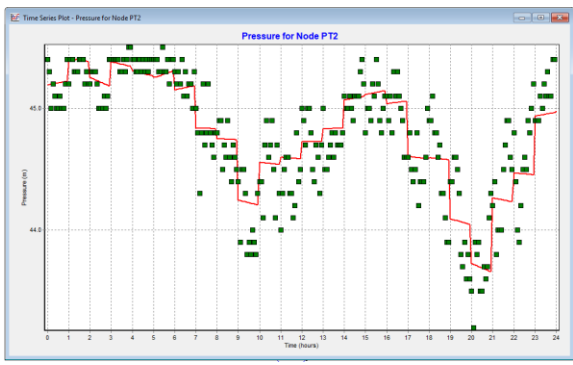
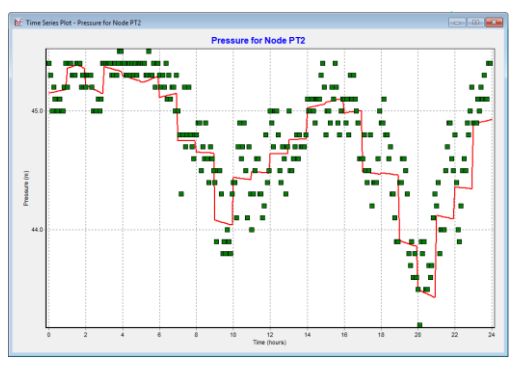
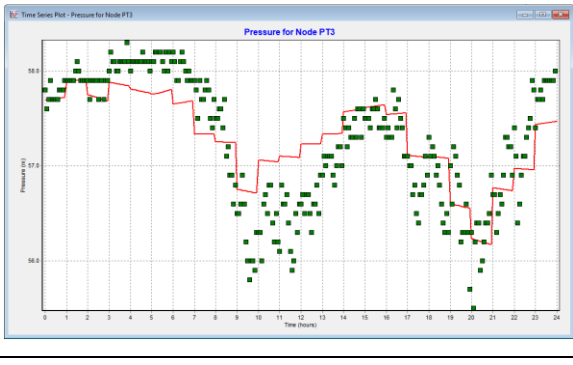
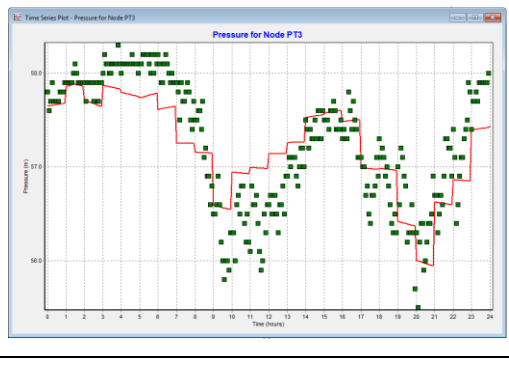


Figure 2 : Localisation des poteaux sur la commune de Campagnan avec N° SIG

4.2.3.3 Plaissan

Dans le cas de Plaissan, deux simulations ont été réalisées :

- Simulation 1 : La première en prenant en compte une rugosité de 2 mm sur la conduite acier DN150 en sortie de réservoir,
- Simulation 2 : La seconde en prenant en compte une rugosité de 3 mm sur la conduite acier DN150 en sortie de réservoir.

Simulation 1	Simulation 2
	
Point 1 (PT1) : Croisement entre la rue des pins Parasols et la rue du puits communal	Point 1 (PT1) : Croisement entre la rue des pins Parasols et la rue du puits communal
	
Point 2 (PT2) : Lot Annabel 2	Point 2 (PT2) : Lot Annabel 2
	
Point 3 (PT3) : Avenue de Bélarga	Point 3 (PT3) : Avenue de Bélarga

Concernant les pressions en continue, la seconde simulation est plus représentative de la réalité que la première.

Nous avons alors testé différents poteaux sur la commune à l'aide des deux modèles et nous avons comparé les résultats avec ceux des tests sur les hydrants effectués par le SMEVH.

Il apparait que les résultats obtenus à l'aide de la première méthode sont les plus proches de la réalité pour les débits de défense incendie. Nous avons donc privilégié une rugosité sur la conduite principale de 2.

ENTECH Ingénieurs Conseils

Poteau testé (N°SIG)	Poteau testé (N° modèle)	Débit à 1 bar réel (m3/h)	Débit à 1 bar simulation 1 (m3/h)	Débit à 1 bar simulation 2 (m3/h)	Pression statique réelle (bar)	Pression statique modèle (bar)
8	PT1	90	80	70	4.7	4.5
12	PT2	82	75	70	4.3	4.5
2	PT3	123	100	90	6.2	6.0
1	5	105	78	78	6.0	5.9
5	9	102	91	85	6.0	6.1
3	7	101	103	96	6.0	5.8
4	8	113	100	91	6.1	5.6
6	10	92	81	74	5.0	4.3
7	11	101	91	83	5.2	4.8
9	13	75	75	68	4.0	4.0
10	14	82	75	69	4.2	4.1
11	15	81	80	73	4.5	4.5
13	17	93	98	90	5.3	5.4
14	18	17	47	46	6.0	5.7

Nous privilégierons ainsi la première méthode étant donné qu'elle est plus fidèle à la réalité que l'autre pour les forts débits.

De plus, les écarts observés entre cette méthode et la réalité peuvent s'expliquer par le fait que les essais sur poteaux aient été réalisés en période hivernale alors que le modèle a lui été réalisé pour la période estivale. Les débits au sein du réseau étaient donc moins importants en période hivernale.

A noter que le débit à 1 bar au niveau du poteau 14 (N°SIG) a été mesuré à 2 reprises et indiquait la même valeur. Le diamètre de la conduite en amont a été vérifié. L'exploitant devra faire des investigations complémentaires afin d'expliquer ce faible débit (vérification des vannes de secteurs).

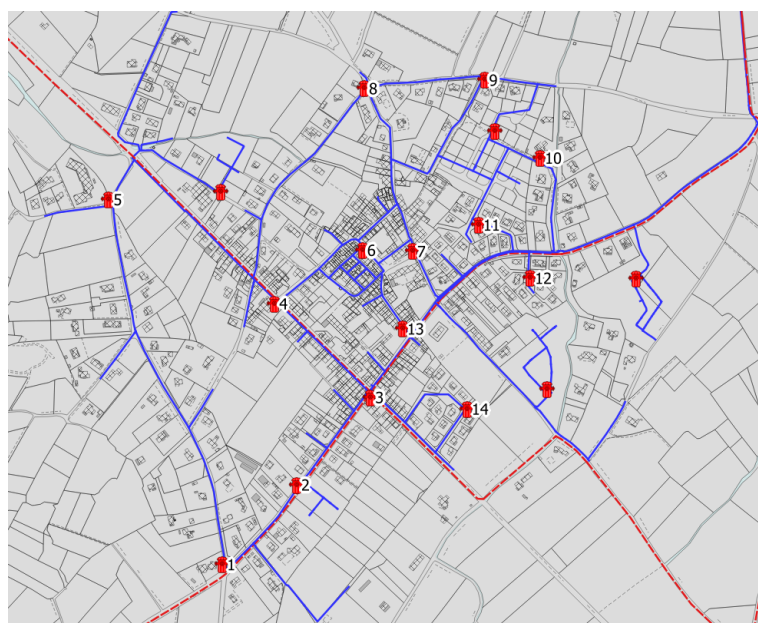
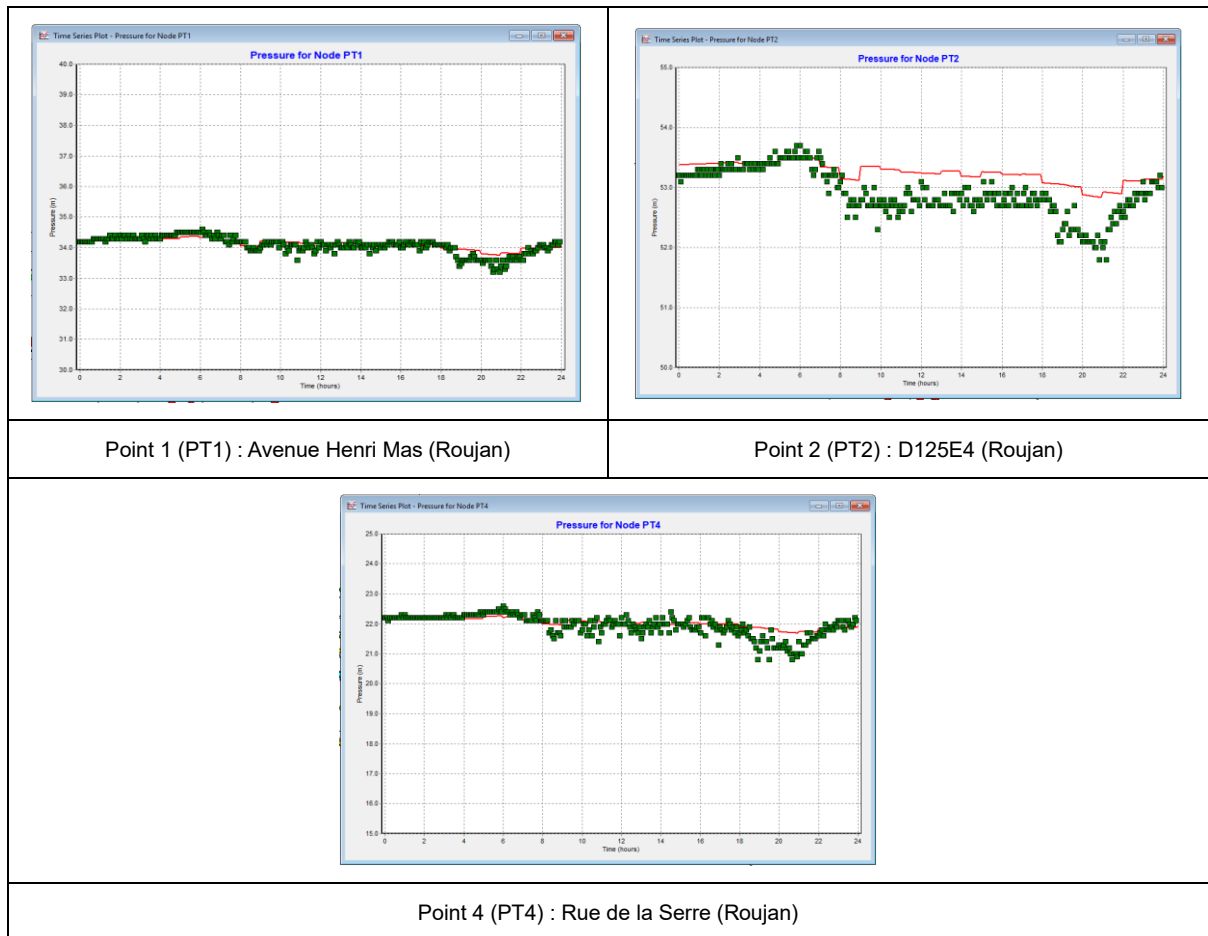


Figure 3 : Localisation des poteaux sur la commune de Plaissan avec N° SIG

ENTECH Ingénieurs Conseils

4.2.3.4 Roujan



Les courbes de pression obtenues à l'aide du modèle pour les points 2 et 3 sont moins marquées que les courbes issues des campagnes de mesures. Cependant, les rugosités intégrées au sein du modèle constituent déjà la fourchette haute des rugosités usuelles. Les explications peuvent être :

- Une ou plusieurs vannes fermées sur le réseau,
- Une ou des incohérences au niveau des diamètres et des matériaux de certaines conduites.

Les pressions en statique sont quant à elles correctes.

Nous avons testé différents poteaux sur la commune et nous avons comparé les résultats avec ceux des tests sur les hydrants effectués par le SMEVH.

Poteau testé (N°SIG)	Poteau testé (N° modèle)	Débit à 1 bar réel (m3/h)	Débit à 1 bar modèle (m3/h)	Pression statique réelle (bar)	Pression statique modèle (bar)
1	17	132	147	5.5	5.9
4	PT4	33	36	2.3	2.4
5	27	49	85	3	3.1
9	15	72	88	3.9	2.3
14	PT3	104	111	6.3	6.4
15	37	48	100	2.4	2.5
16	PT1	110	155	3.6	3.4
17	32	120	138	3.7	4.1
18	12	41	93	4.5	3.7
19	35	109	115	5	5.6
20	8	124	126	5.2	5.1

ENTECH Ingénieurs Conseils

Poteau testé (N°SIG)	Poteau testé (N° modèle)	Débit à 1 bar réel (m3/h)	Débit à 1 bar modèle (m3/h)	Pression statique réelle (bar)	Pression statique modèle (bar)
21	7	112	124	4.8	5.1
22	PT2	141	132	5	5.5
23	30	121	116	5.3	5.2
24	11	117	170	4.3	4.6
27	16	123	143	5	5.5
28	9	142	167	5.2	5.6
30	14	136	149	5	4.7

Sur le secteur gravitaire, la majorité des valeurs de débits à 1 bar obtenues à l'aide du modèle apparaissent en cohérence avec les valeurs réellement observées.

Certaines valeurs paraissent néanmoins incohérentes (valeurs grisées). Les poteaux correspondants se situent en centre-ville et à proximité d'autres poteaux présentant des valeurs correctes. L'exploitant devra effectuer des investigations complémentaires afin notamment de confirmer qu'il n'existe pas de vanne partiellement fermée en amont de ces hydrants.

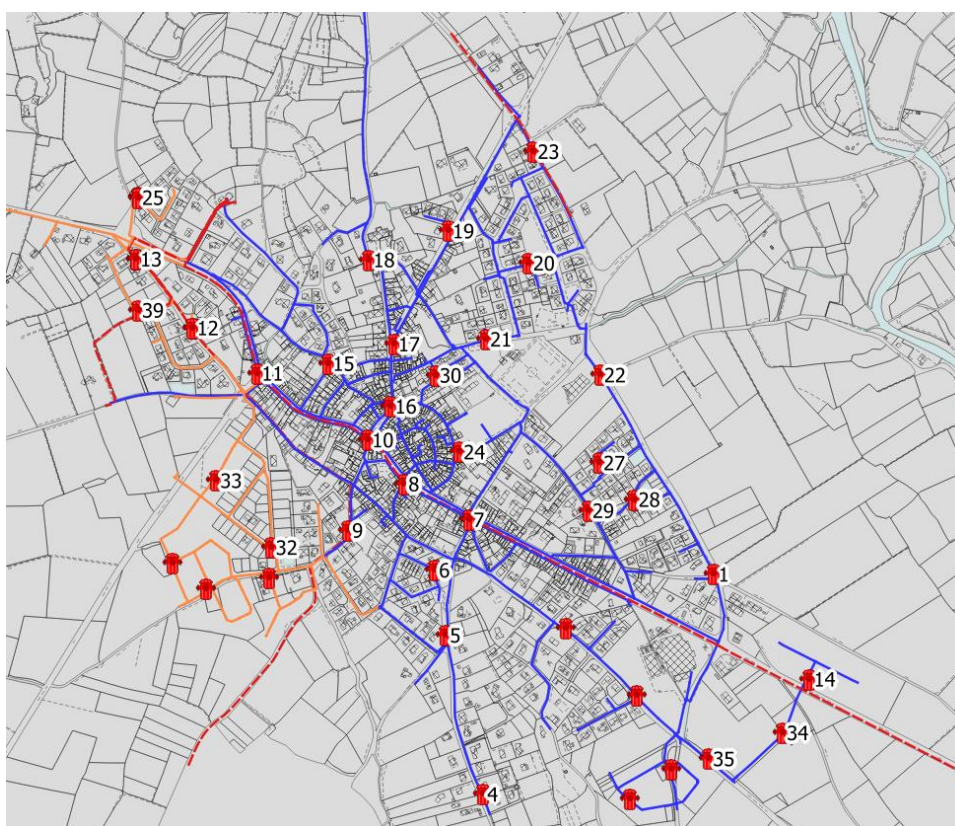


Figure 4 : Localisation des poteaux sur la commune de Roujan avec N° SIG

4.2.4 Incertitudes liées au calage

Les incertitudes moyennes liées au calage du modèle des communes de Bélarga, Campagnan, Plaissan et Roujan sont :

- +/- 10 cm sur le marnage des réservoirs,
- +/- 10 % sur les débits,
- +/- 5 mCE sur les pressions.

Ces incertitudes étant dans la gamme acceptable, les modèles des communes de Bélarga, Campagnan, Plaissan et Roujan sont considérés comme calés.

ENTECH Ingénieurs Conseils

5 IDENTIFICATION DES INSUFFISANCES EN SITUATION ACTUELLE

Le modèle hydraulique une fois calé permet de visualiser les insuffisances du réseau selon plusieurs problématiques et notamment :

- La vitesse dans les canalisations :
 - ✓ Celle-ci doit être inférieure à 1.5m/s sur les conduites de distribution et jusqu'à 2 m/s sur les conduites d'adduction,
 - ✓ En effet, des vitesses trop importantes, liées au sous-dimensionnement des conduites, peuvent provoquer la remise en suspension des dépôts. De plus, elles peuvent entraîner une usure prématurée des canalisations et augmentent les pertes de charges ce qui diminue la pression disponible pour les abonnés.
 - ✓ Les valeurs maximales admissibles dépendant également de la longueur du tronçon concerné. En effet, plus le tronçon sera long, plus les vitesses entraîneront les pertes de charge importantes.
- Les pressions admises sur le réseau
 - ✓ Celles-ci doivent être comprises entre 2 et 5 bars,
 - ✓ Des pressions trop faibles ne permettent pas aux abonnés un bon usage de l'eau,
 - ✓ Des pressions trop importantes peuvent dégrader les canalisations et augmentent les risques de casses et le volume des fuites.
 - ✓ De plus, la variation de pression sur un même point au cours de la journée ne doit pas être supérieure à 2 bars, car cela peut entraîner une usure prématurée du réseau.
- Les temps de séjour
 - ✓ Les temps de séjour doivent être inférieurs à 5 jours afin de ne pas altérer la qualité de l'eau (rémanence du chlore...).

Les journées de calage retenues correspondent à la période de pointe sur les communes de Bélarga, Campagnan, Plaissan et Roujan. Un second modèle a été créé sur la base des consommations moyennes des communes afin de tenir compte du fonctionnement du réseau hors période estivale. Les consommations intégrées au sein de ce modèle sont présentées ci-dessous.

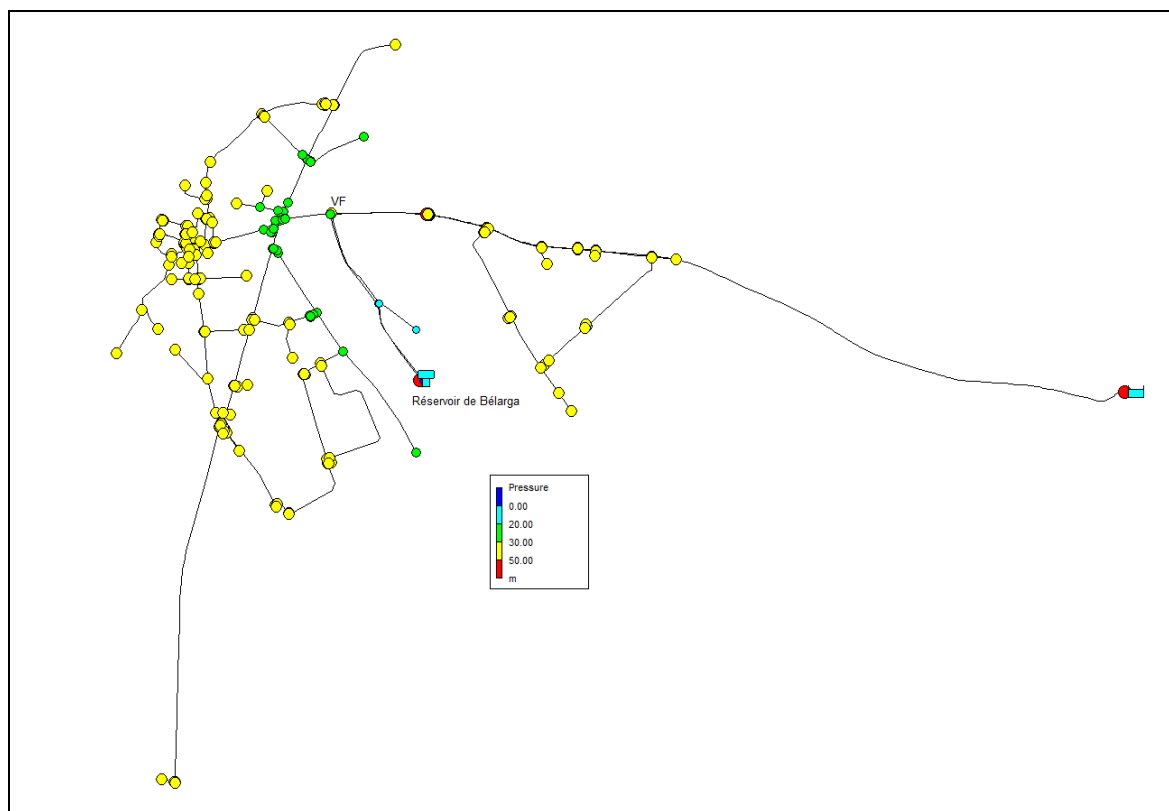
Commune	Débit moyen journalier (m3/j)	Débit moyen horaire correspondant (m3/h)
Bélarga	92	3,8
Campagnan	129	5,4
Plaissan	183	7,6
Roujan	454	18,9

5.1 COMMUNE DE BELARGA

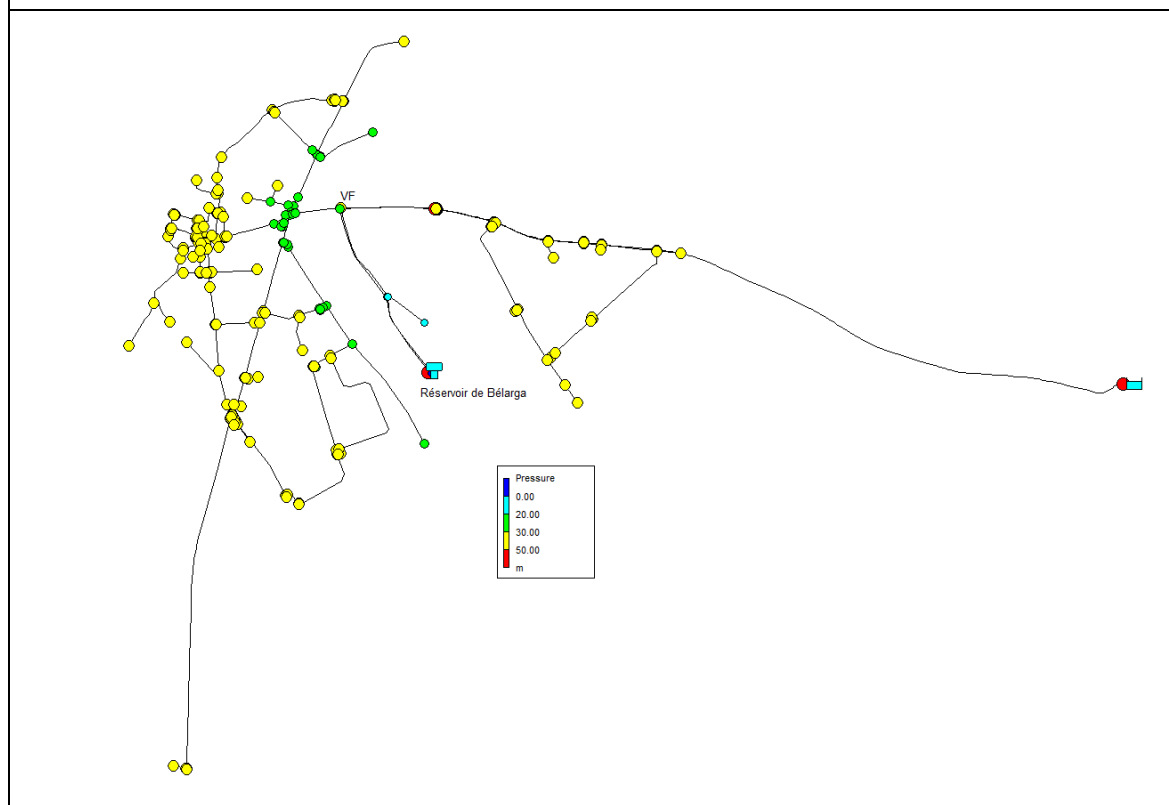
5.1.1 Etude des pressions

Les figures suivantes présentent la répartition des pressions sur la commune de Bélarga :

- En période de pointe de consommation soit aux alentours de 20 heures (modèle été),
- En période de faible consommation soit aux alentours de 3 heures (modèle hiver).



Répartition des pressions en période de pointe de consommation



Répartition des pressions en période de faible consommation

ENTECH Ingénieurs Conseils

Période de pointe de consommation

L'analyse de la répartition des pressions en période de pointe permet de localiser les secteurs présentant des pressions insuffisantes. En effet, en période de pointe, les débits mis en distribution sont les plus importants et en conséquence, les pertes de charge sont aussi les plus importantes. La période de pointe constitue donc la période la plus défavorable pour les pressions faibles.

Nous estimons que les pressions deviennent insuffisantes en-dessous de 2 bars au point de consommation.

En période de pointe, seul un secteur de la commune de Bélarga présente des pressions inférieures à 2 bars. Il s'agit du secteur situé immédiatement en aval du réservoir sur la conduite gravitaire chemin du Pech. Les pressions observées sur ce secteur descendent jusqu'à 0,6 bar soit des pressions insuffisantes. A première vue, trois à quatre abonnés sont desservis par cette conduite.

Période de faible consommation

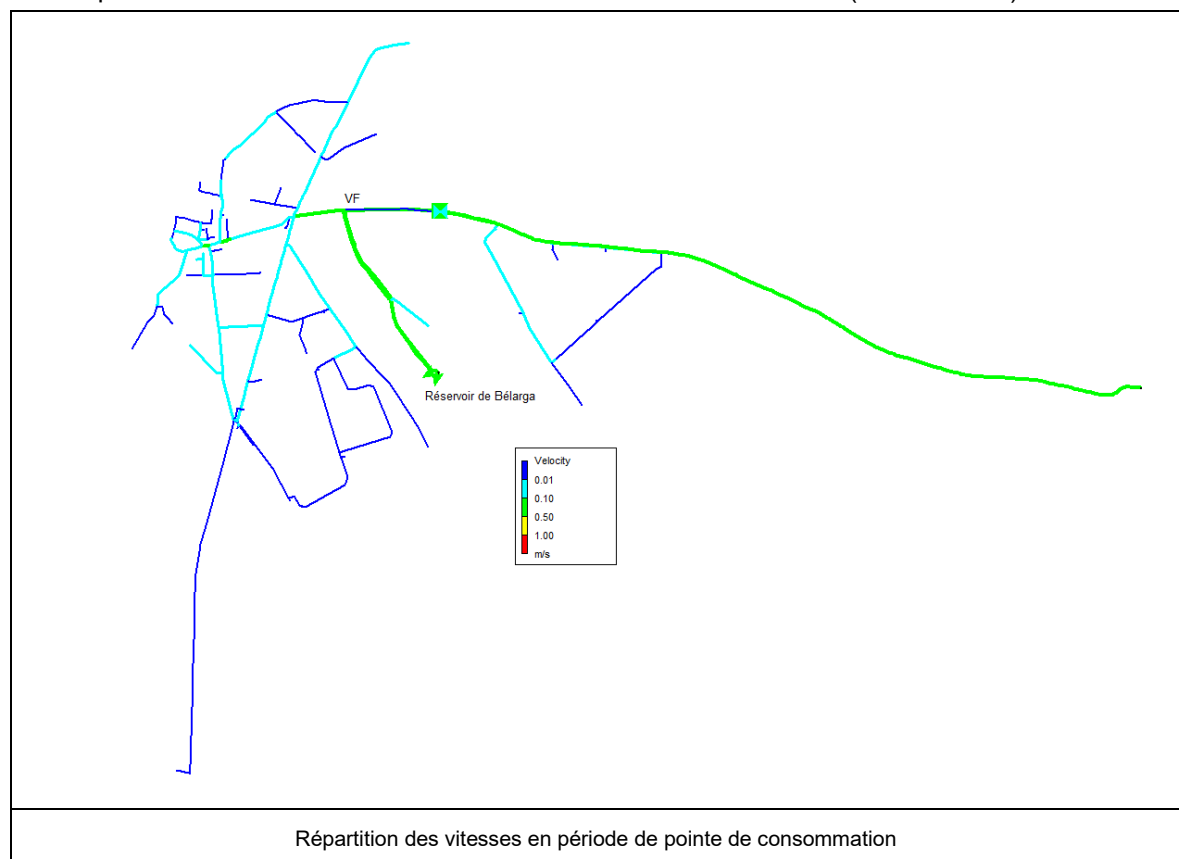
L'analyse de la répartition des pressions en période de faible consommation permet de localiser les secteurs présentant des pressions importantes. En effet, à contrario de la période de pointe, la période de plus faible consommation correspond au moment de la journée où les pertes de charge sont les moins importantes et en conséquence où les pressions sont les plus importantes.

Aucun secteur ne présente de pression supérieure à 5 bars en période de faible consommation.

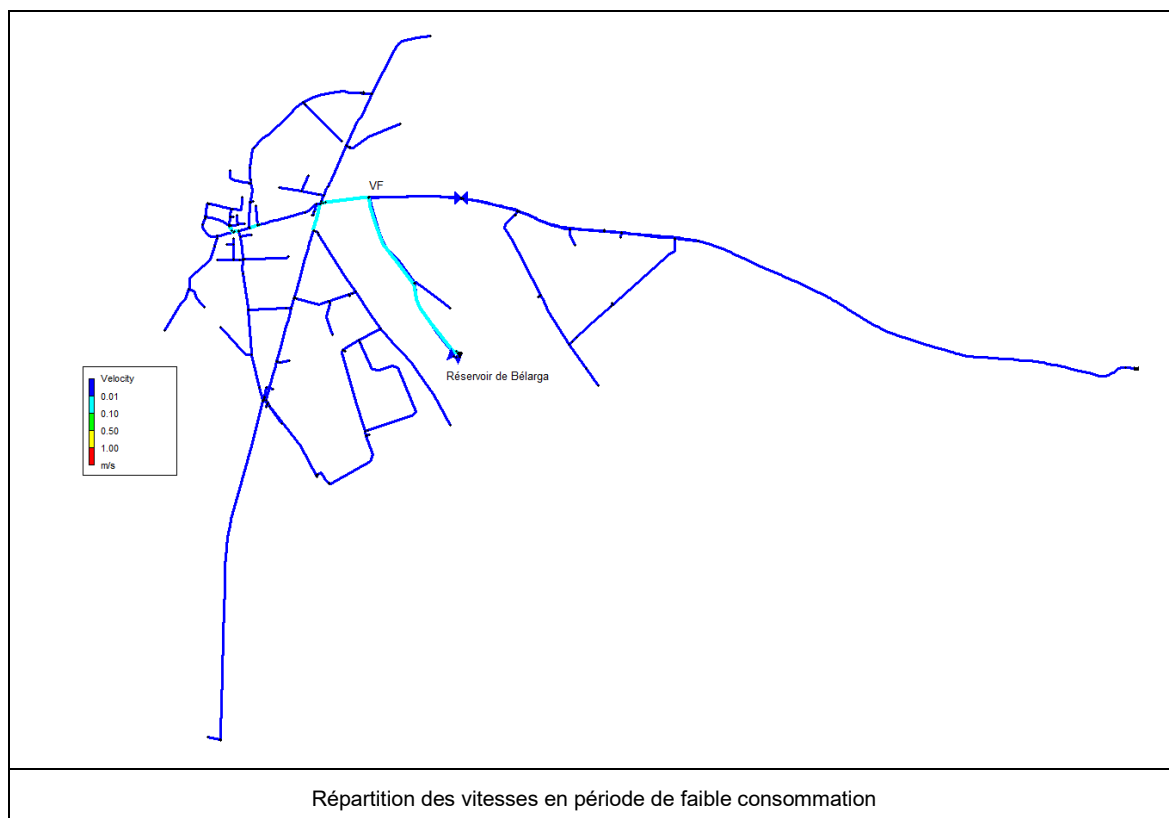
5.1.2 Etude des vitesses

Les figures suivantes présentent la répartition des vitesses sur la commune de Bélarga :

- En période de pointe de consommation soit aux alentours de 20 heures (modèle été),
- En période de faible consommation soit aux alentours de 3 heures (modèle hiver).



ENTECH Ingénieurs Conseils



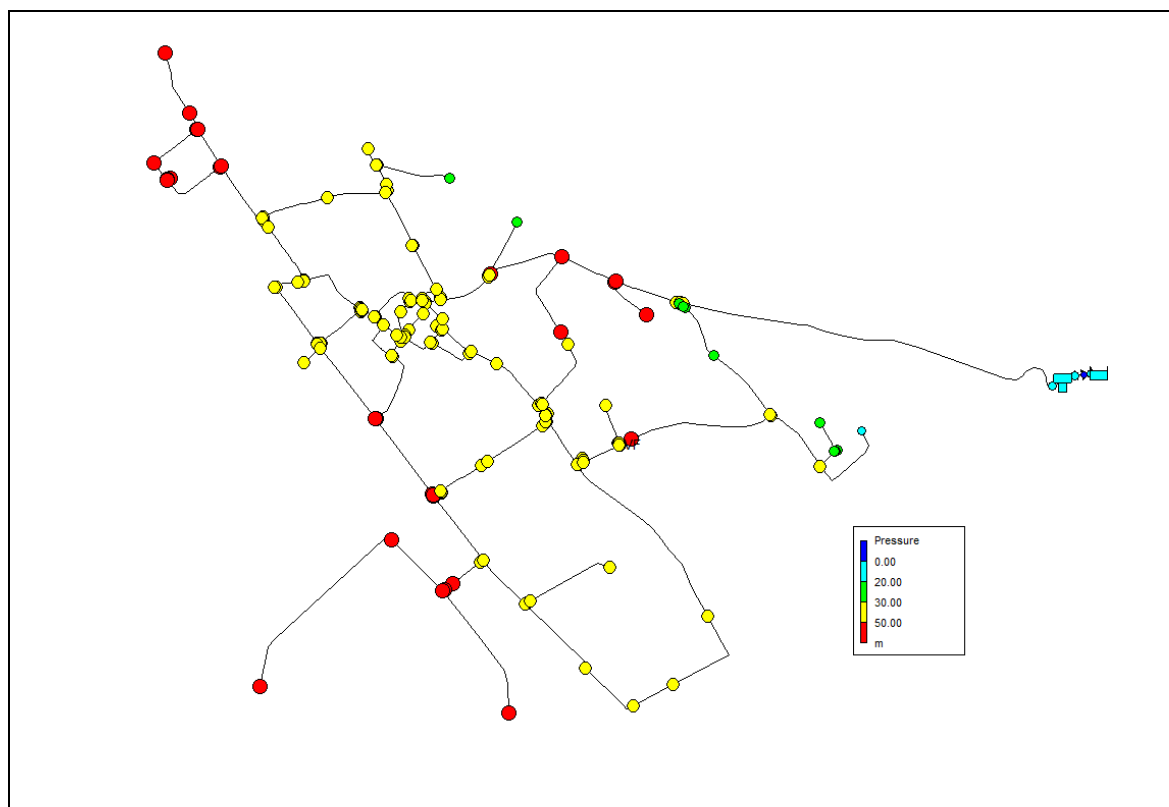
En périodes de pointe et de faible consommation, les vitesses sur le réseau de distribution de la commune de Bélarga sont toutes inférieures à 0.5 m/s soit des vitesses satisfaisantes.

5.2 COMMUNE DE CAMPAGNAN

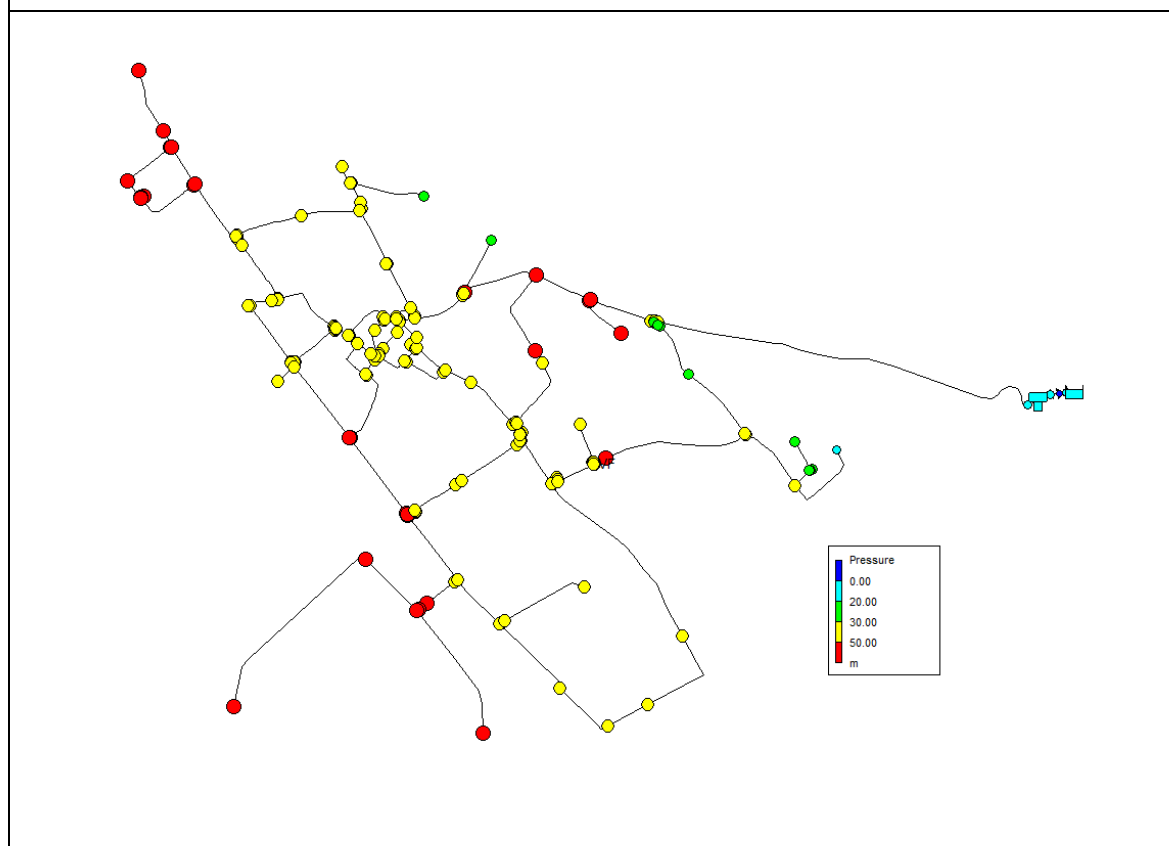
5.2.1 Etude des pressions

Les figures suivantes présentent la répartition des pressions sur la commune de Campagnan :

- En période de pointe de consommation soit aux alentours de 20 heures (modèle été),
- En période de faible consommation soit aux alentours de 3 heures (modèle hiver).



Répartition des pressions en période de pointe de consommation



Répartition des pressions en période de faible consommation

ENTECH Ingénieurs Conseils

Période de pointe de consommation

Les pressions observées sur la commune sont globalement supérieures à 2 bars soit des pressions satisfaisantes hormis en bout de réseau rue du Mistral où les pressions descendent jusqu'à 1,96 bars ce qui est acceptable.

A noter des pressions supérieures à 5 bars sur plusieurs secteurs, notamment à l'extrémité Nord-Ouest du réseau au niveau de la rue Plein Soleil, à l'extrémité Sud-Ouest au niveau du chemin de Saint Pons, au niveau de la vanne fermée entre les deux secteurs chemin des Auberguets ainsi qu'en amont du centre-ville au niveau du chemin du Mas d'Affre/Rue les Genêts/Chemin des Auberguets en amont des appareils de régulation de pression. Cependant, ces pressions restent proches de 5 bars exception faite du secteur du chemin du Mas d'Affre où les pressions peuvent atteindre 7,1 bars en bout de réseau. Il s'agit d'un petit bout de réseau d'une centaine de mètres situé en amont des réducteurs de pression.

Période de faible consommation

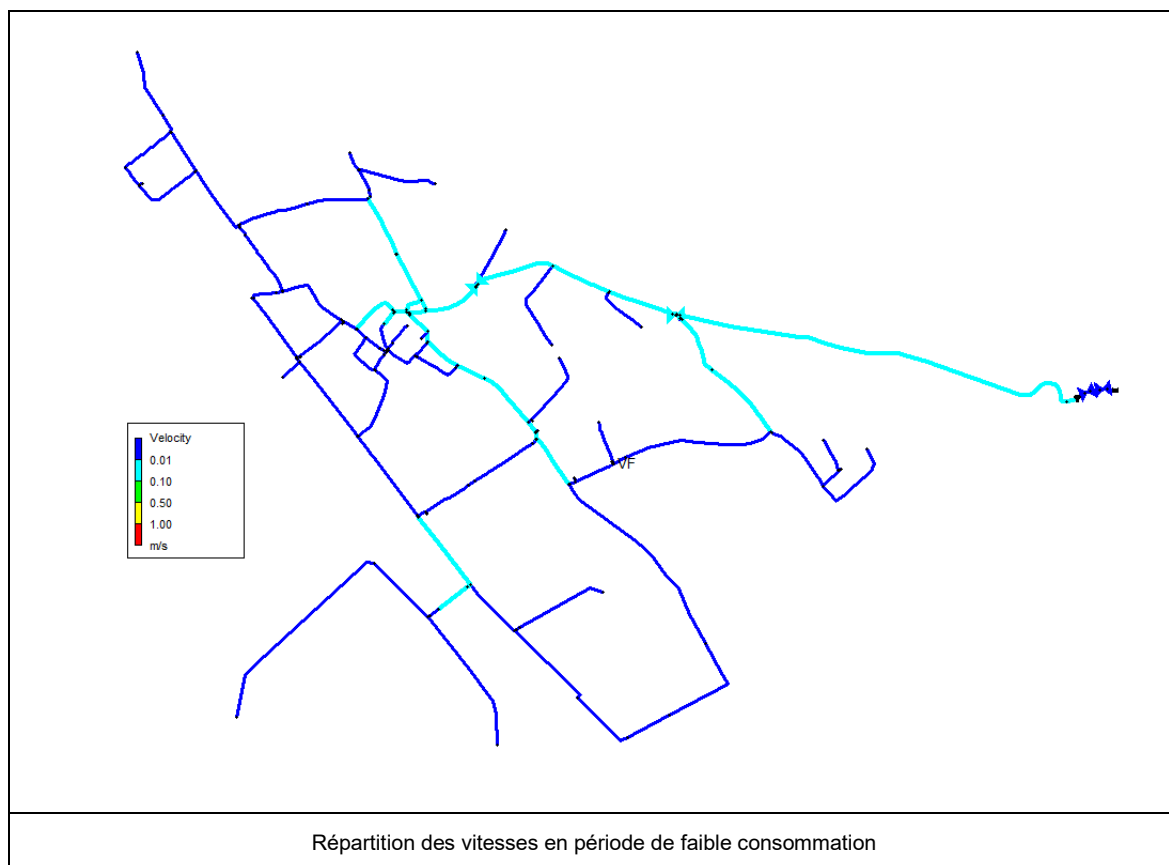
Les secteurs présentant des pressions importantes en période de pointe présentent à fortiori des pressions importantes en période de faible consommation (différence inférieure à 0.1 bars entre la période de pointe et la période de faible consommation).

5.2.2 Etude des vitesses

Les figures suivantes présentent la répartition des vitesses sur la commune de Campagnan :

- En période de pointe de consommation soit aux alentours de 20 heures (modèle été),
- En période de faible consommation soit aux alentours de 3 heures (modèle hiver).





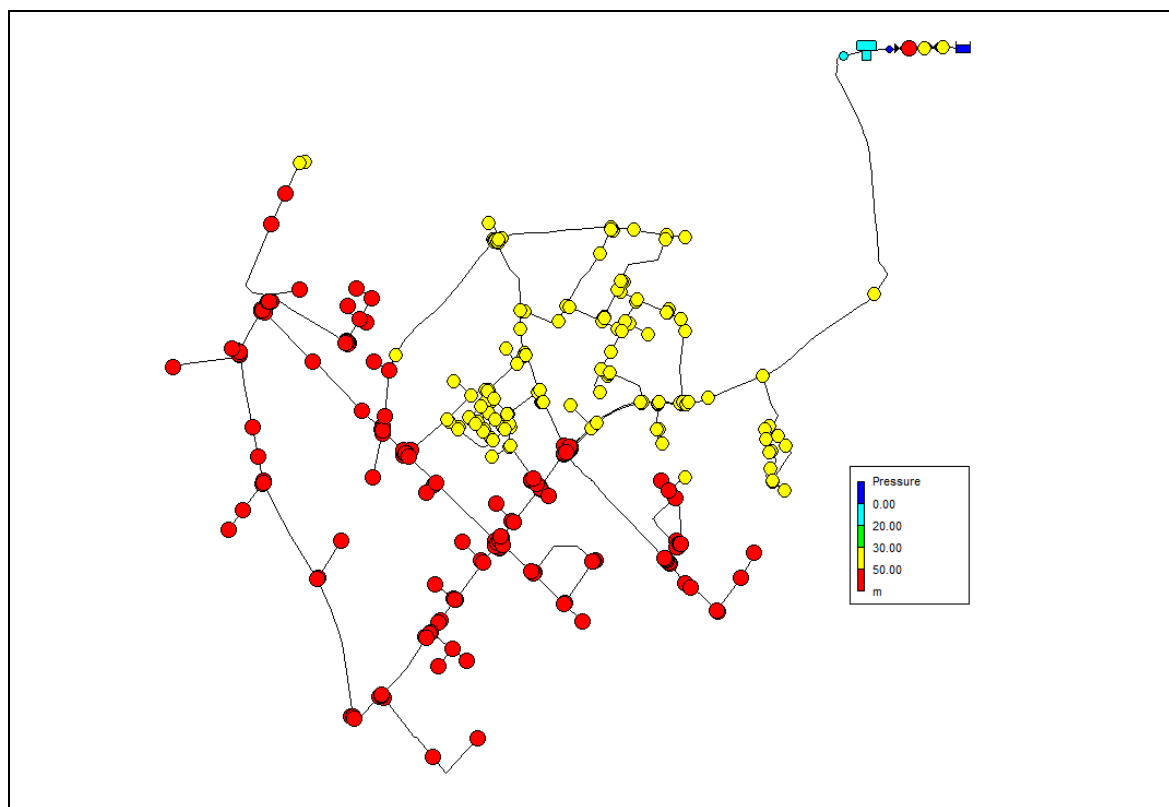
En périodes de pointe et de faible consommation, les vitesses sur le réseau de distribution de la commune de Campagnan sont toutes inférieures à 0.5 m/s soit des vitesses satisfaisantes.

5.3 COMMUNE DE PLAISSAN

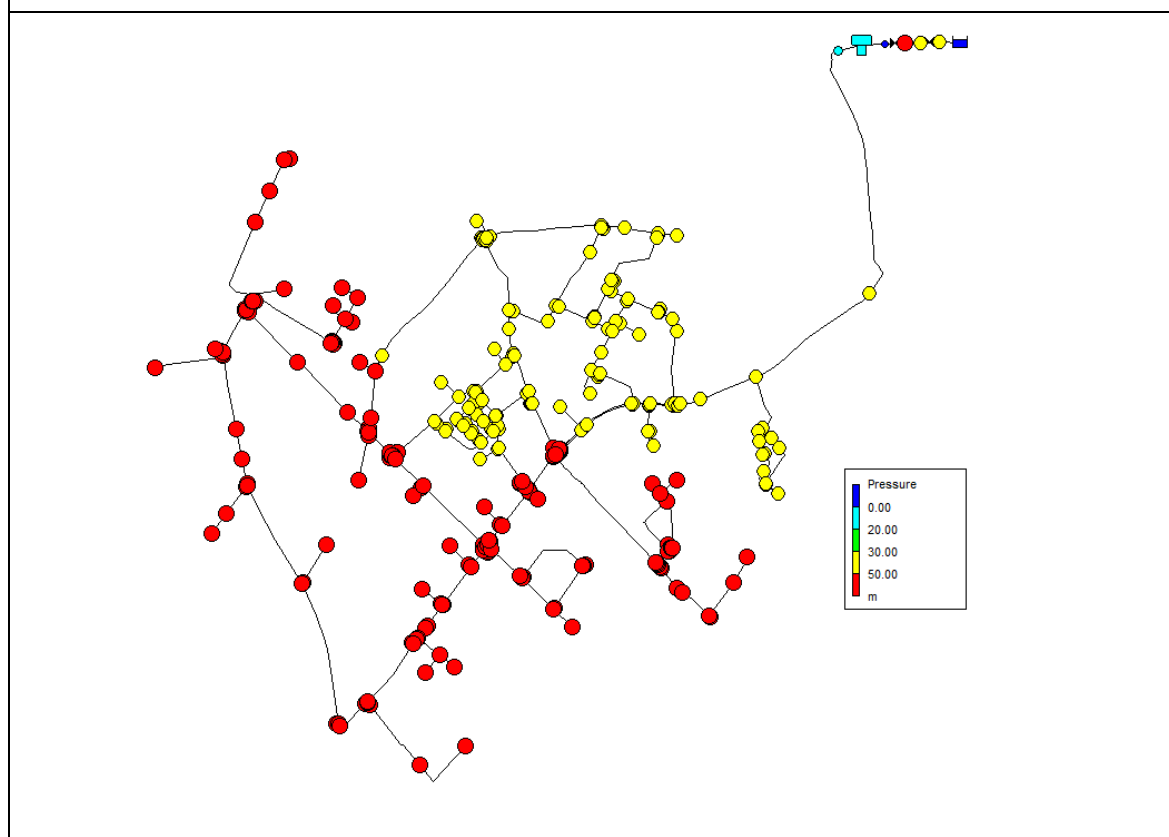
5.3.1 Etude des pressions

Les figures suivantes présentent la répartition des pressions sur la commune de Plaisan :

- En période de pointe de consommation soit aux alentours de 20 heures (modèle été),
- En période de faible consommation soit aux alentours de 3 heures (modèle hiver).



Répartition des pressions en période de pointe de consommation



Répartition des pressions en période de faible consommation

ENTECH Ingénieurs Conseils

Période de pointe de consommation

Les pressions observées sur la commune sont toutes supérieures à 2 bars soit des pressions satisfaisantes.

A noter des pressions supérieures à 5 bars au niveau d'un large secteur sud-ouest. Ces pressions peuvent localement atteindre 6 bars en bout de réseau.

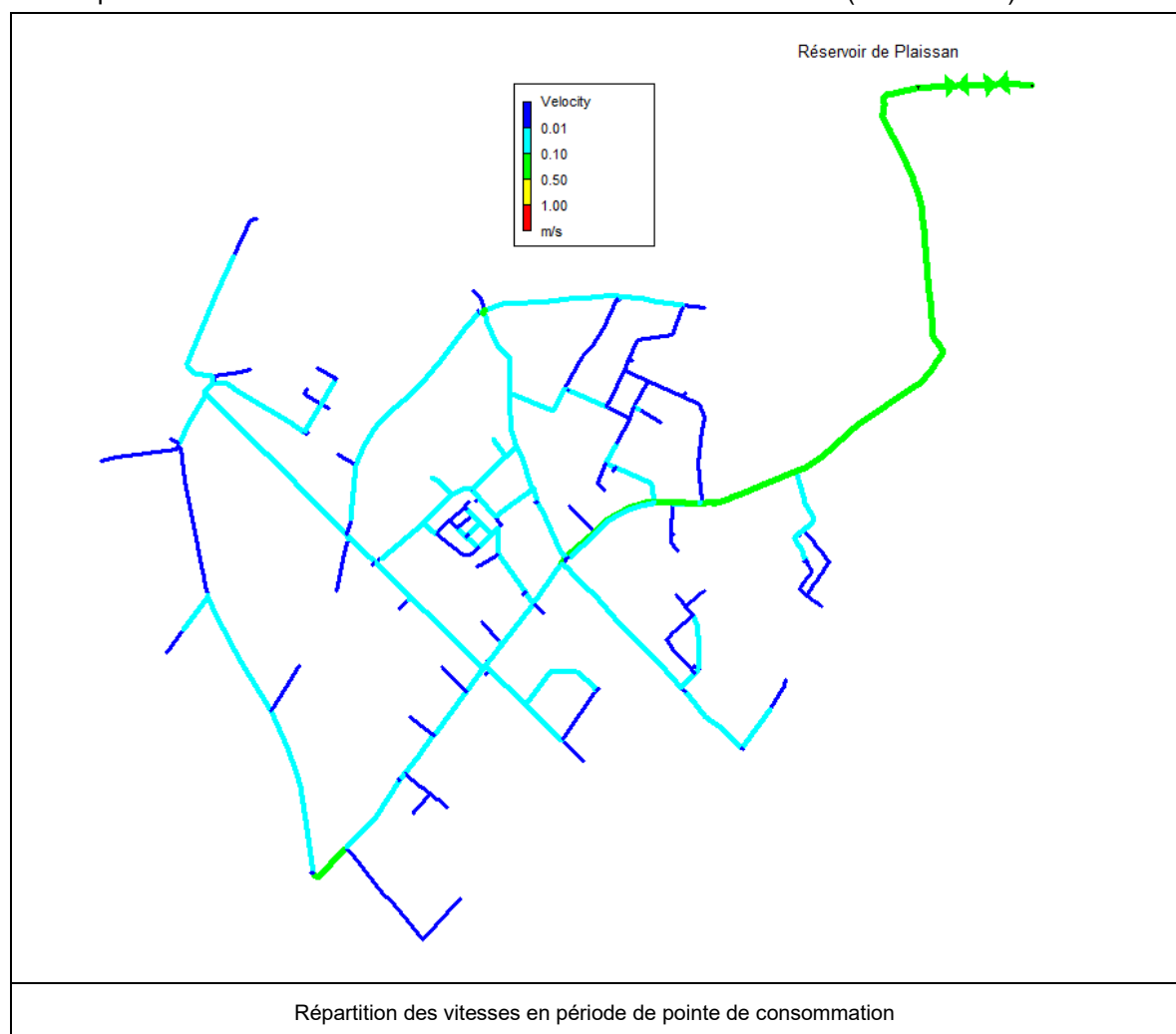
Période de faible consommation

Les secteurs présentant des pressions importantes en période de pointe présentent à fortiori des pressions importantes en période de faible consommation (différence comprise entre 0.1 et 0.2 bars entre la période de pointe et la période de faible consommation).

5.3.2 Etude des vitesses

Les figures suivantes présentent la répartition des vitesses sur la commune de Plaissan :

- En période de pointe de consommation soit aux alentours de 20 heures (modèle été),
- En période de faible consommation soit aux alentours de 3 heures (modèle hiver).





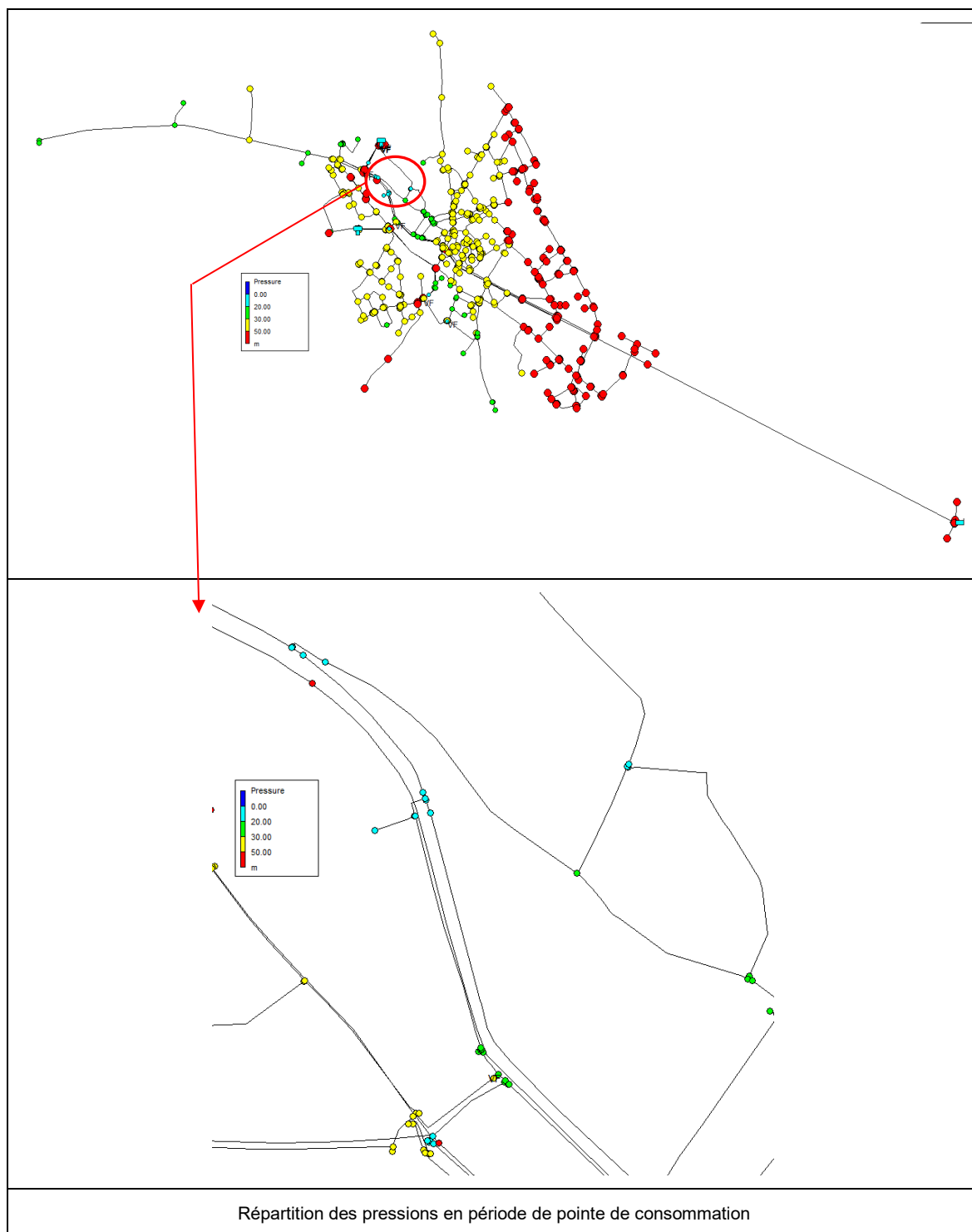
En périodes de pointe et de faible consommation, les vitesses sur le réseau de distribution de la commune de Plaisan sont toutes inférieures à 0.5 m/s soit des vitesses satisfaisantes.

5.4 COMMUNE DE ROUJAN

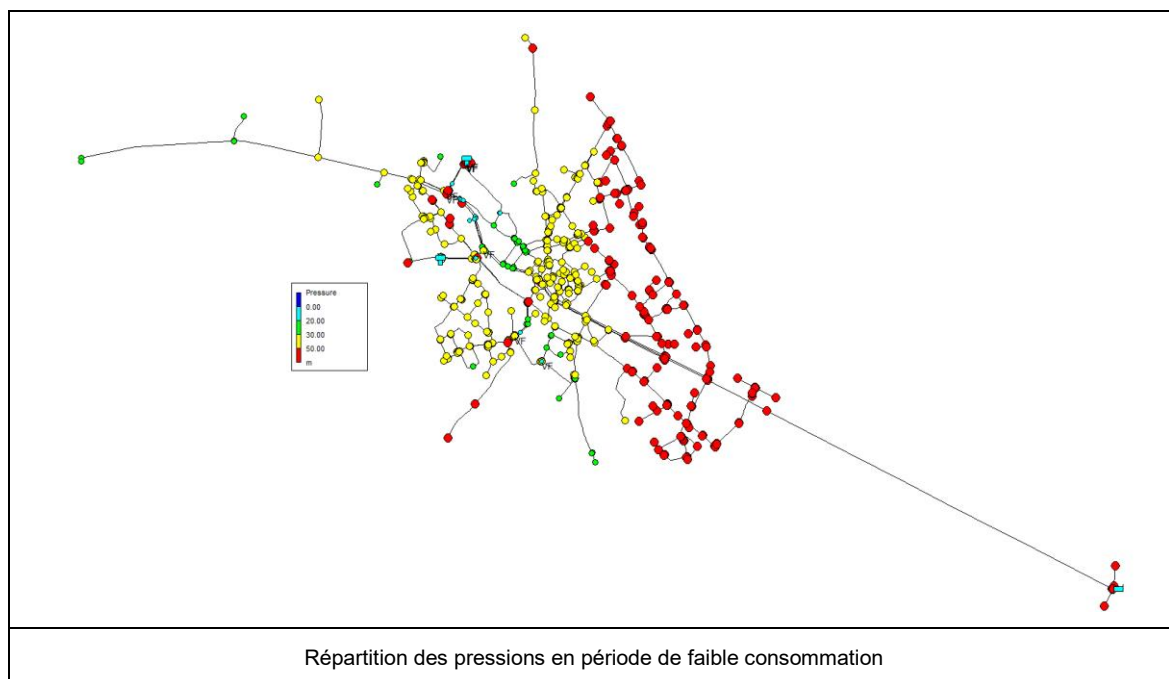
5.4.1 Etude des pressions

Les figures suivantes présentent la répartition des pressions sur la commune de Roujan :

- En période de pointe de consommation soit aux alentours de 20 heures (modèle été),
- En période de faible consommation soit aux alentours de 3 heures (modèle hiver).



ENTECH Ingénieurs Conseils



Période de pointe de consommation

Les pressions observées sur la commune sont globalement supérieures à 2 bars soit des pressions satisfaisantes hormis certains secteurs. Il s'agit :

- Sur la conduite de distribution située sur la D13 entre le croisement de la rue de l'hôpital et le croisement avec l'avenue de Pouzolles. A ce niveau, les pressions descendent jusqu'à 1,5 bar. Sept à huit abonnés sont desservis par cette conduite. Ces pressions sont limites mais acceptables.
- Sur la conduite située rue du château d'eau jusqu'au croisement avec la rue Daudet. En haut de cette rue, les pressions descendent jusqu'à 0,4 bar. Huit à neuf abonnés sont desservis par cette conduite.
- Sur la conduite de distribution gravitaire située au niveau du croisement entre l'avenue de Pouzolles et la rue de la Montagne. A ce niveau, les pressions descendent jusqu'à 1,8 bar. Un à deux abonnés se situent à ce niveau. Ces pressions sont limites mais acceptables.
- Sur la conduite de distribution gravitaire située au croisement entre les rues Mirieo Dorian et Frédéric Mistral. A ce niveau, les pressions descendent jusqu'à 1,7 bar ce qui reste acceptable.

A noter des pressions supérieures à 5 bars au niveau d'un large secteur à l'est de la commune.

Les pressions peuvent atteindre 6,7 bars en bout de réseau notamment au niveau du Super U.

Période de faible consommation

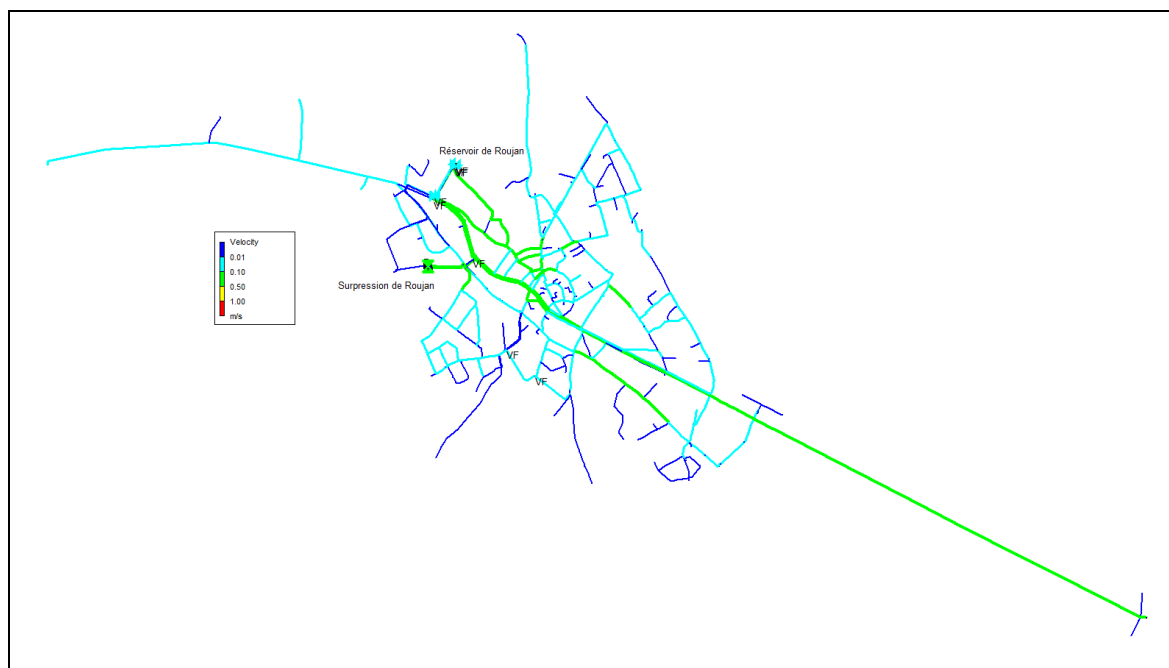
Les secteurs présentant des pressions importantes en période de pointe présentent à fortiori des pressions importantes en période de faible consommation (différence inférieure à 0.1 bars entre la période de pointe et la période de faible consommation).

5.4.2 Etude des vitesses

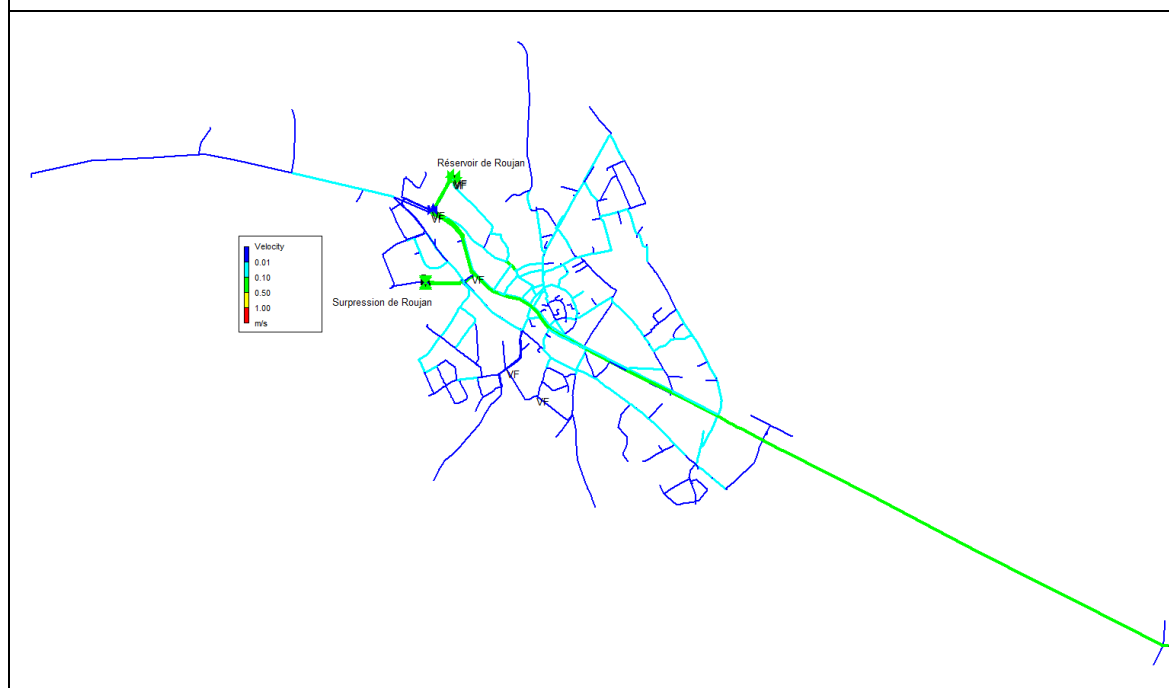
Les figures suivantes présentent la répartition des vitesses sur la commune de Roujan :

- En période de pointe de consommation soit aux alentours de 20 heures (modèle été),
- En période de faible consommation soit aux alentours de 3 heures (modèle hiver).

ENTECH Ingénieurs Conseils



Répartition des vitesses en période de pointe de consommation



Répartition des vitesses en période de faible consommation

En périodes de pointe et de faible consommation, les vitesses sur le réseau de distribution de la commune de Roujan sont toutes inférieures à 0.5 m/s soit des vitesses satisfaisantes.

6 IDENTIFICATION DES INSUFFISANCES EN SITUATION FUTURE

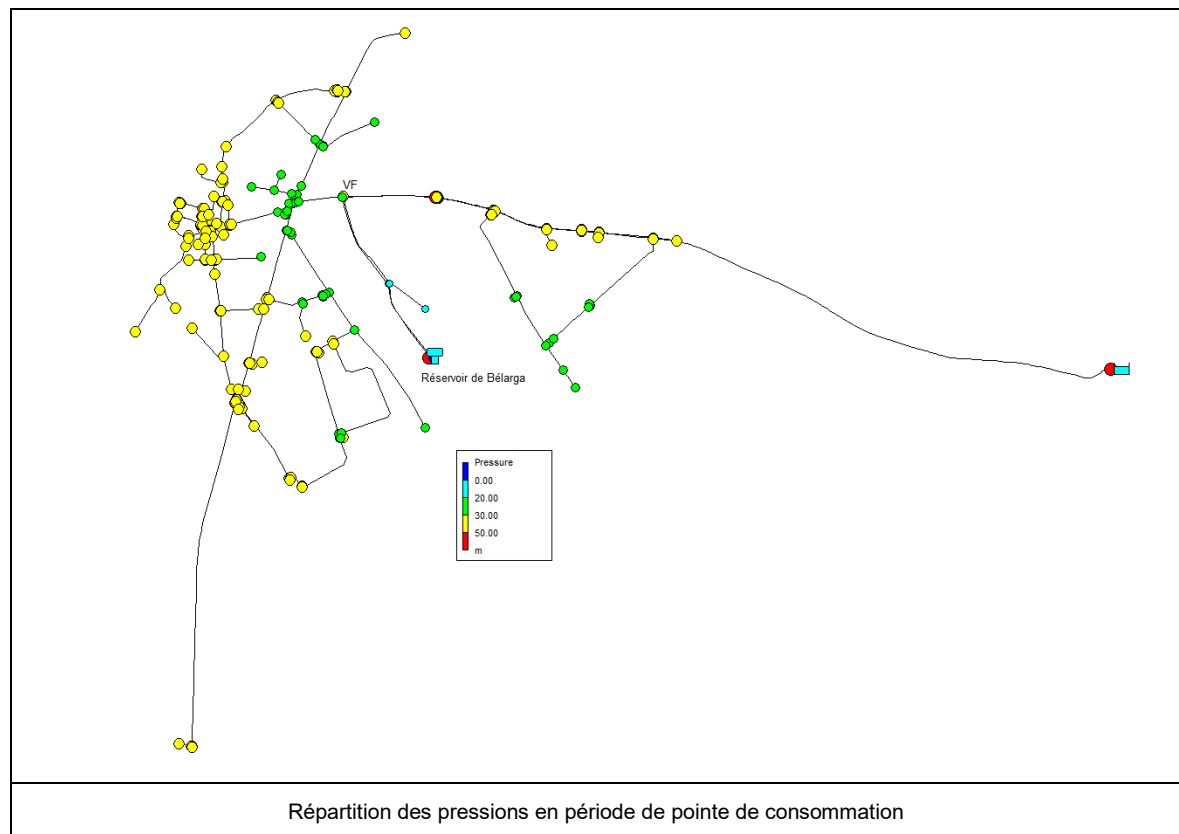
La modélisation du réseau en situation future a été réalisée à l'horizon 2050 c'est-à-dire à long terme afin de permettre à la collectivité de visualiser les travaux à réaliser pour permettre une desserte de l'ensemble des abonnés et des futurs projets de développement urbain.

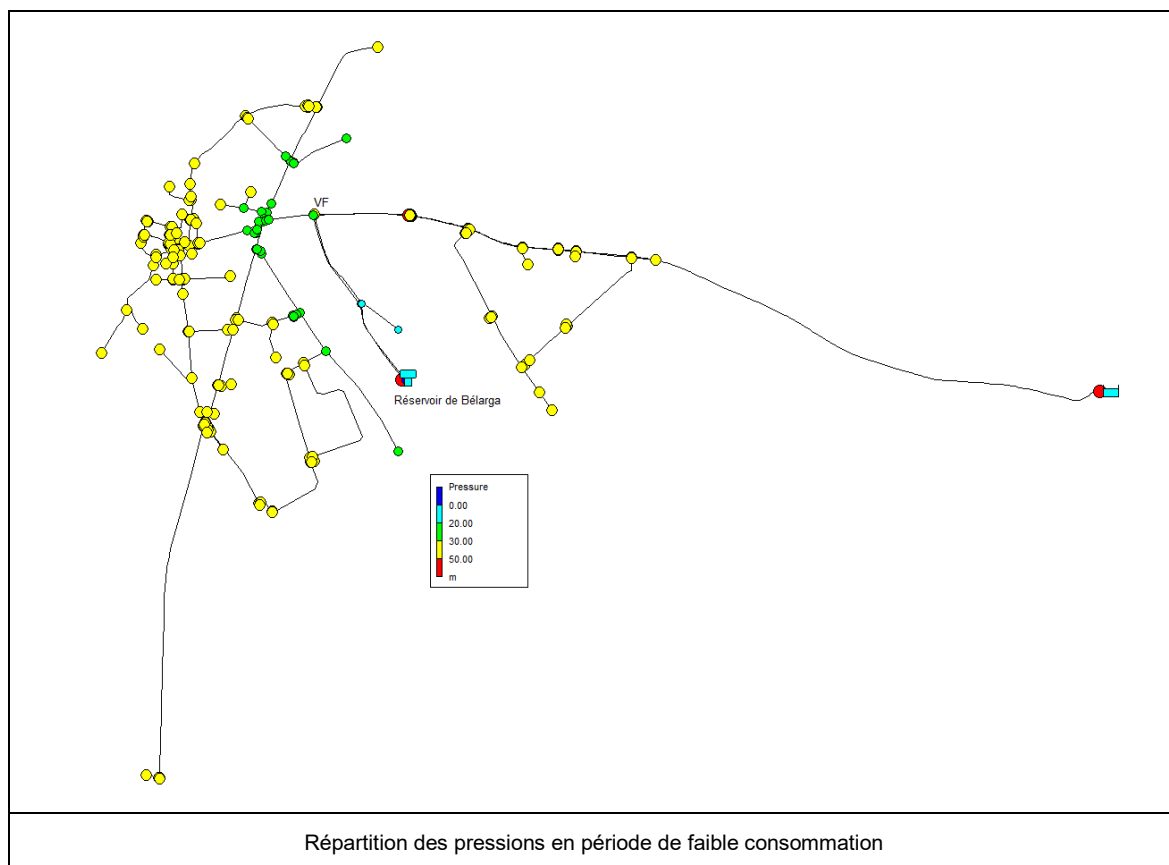
6.1 COMMUNE DE BELARGA

6.1.1 Etude des pressions

Les figures suivantes présentent la répartition des pressions sur la commune de Bélarga :

- En période de pointe de consommation soit aux alentours de 20 heures (modèle été),
- En période de faible consommation soit aux alentours de 3 heures (modèle hiver).





Période de pointe de consommation

L'analyse de la répartition des pressions en période de pointe permet de localiser les secteurs présentant des pressions insuffisantes. En effet, en période de pointe, les débits mis en distribution sont les plus importants et en conséquence, les pertes de charge sont aussi les plus importantes. La période de pointe constitue donc la période la plus défavorable pour les pressions faibles.

Nous estimons que les pressions deviennent insuffisantes en-dessous de 2 bars au point de consommation.

En période de pointe, le secteur situé en aval immédiat du réservoir (chemin du Pech) présente des pressions inférieures à 2 bars. Les pressions les plus faibles observées sur le secteur sont de l'ordre de 0,5 bar en bout de réseau. A première vue, trois à quatre abonnés sont desservis par cette conduite.

Les faibles pressions observées sont liées à la faible différence altimétrique entre le réservoir et ce secteur.

Période de faible consommation

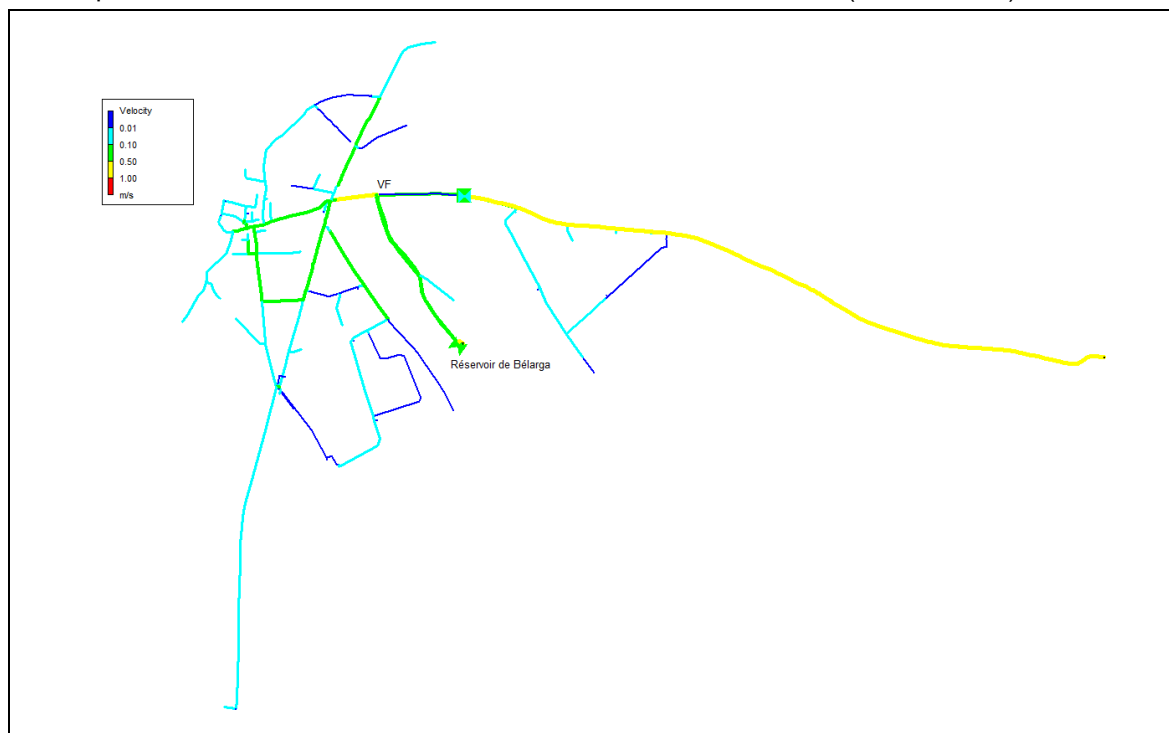
L'analyse de la répartition des pressions en période de faible consommation permet de localiser les secteurs présentant des pressions importantes. En effet, à contrario de la période de pointe, la période de plus faible consommation correspond au moment de la journée où les pertes de charge sont les moins importantes et en conséquence où les pressions sont les plus importantes.

Il n'y a pas de secteur présentant des pressions supérieures à 5 bars sur la commune de Bèlarga.

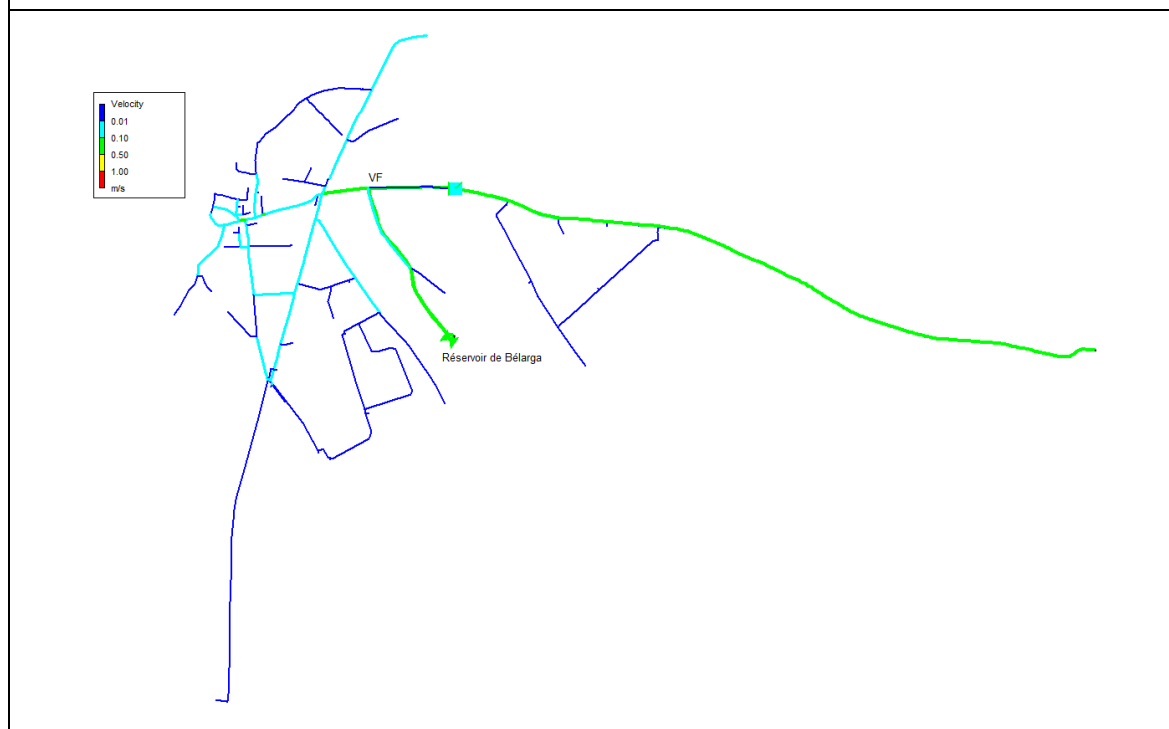
6.1.2 Etude des vitesses

Les figures suivantes présentent la répartition des vitesses sur la commune de Bélarga :

- En période de pointe de consommation soit aux alentours de 20 heures (modèle été),
- En période de faible consommation soit aux alentours de 3 heures (modèle hiver).



Répartition des vitesses en période de pointe de consommation



Répartition des vitesses en période de faible consommation

ENTECH Ingénieurs Conseils

En périodes de pointe et de faible de consommation, les vitesses sur le réseau de distribution de la commune de Bélarga sont toutes inférieures à 0.5 m/s soit des vitesses satisfaisantes.

6.1.3 Propositions de scénarios d'amélioration

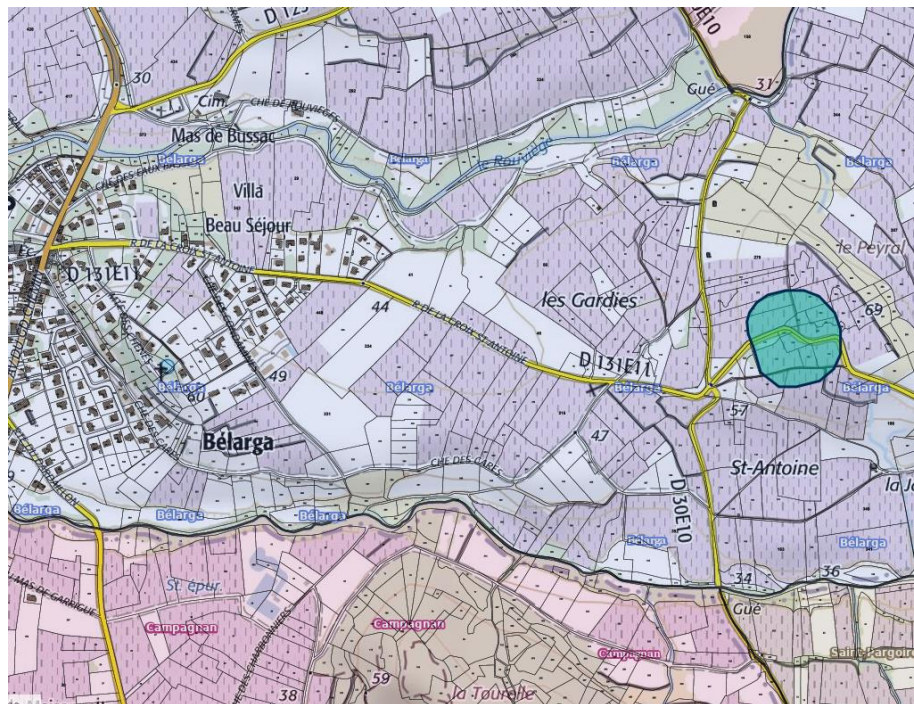
Plusieurs scénarios sont envisageables et sont explicités dans les paragraphes suivants.

6.1.3.1 Problématique stockage

Comme évoqué au sein de la phase 2 du présent schéma directeur, l'autonomie de stockage sur la commune le jour moyen de la semaine de pointe à l'horizon 2050 sera de 9 heures.

Il est donc nécessaire de renforcer le stockage sur la commune.

Pour cela, deux possibilités sont envisagées. Chacune de ces possibilités comportera la mise en œuvre d'un nouveau réservoir. La localisation de ce nouveau réservoir se trouve sur la figure ci-après.



CONSTRUIRE UN NOUVEAU RESERVOIR ET LE RACCORDER AU RESEAU INTERCOMMUNAL EXISTANT

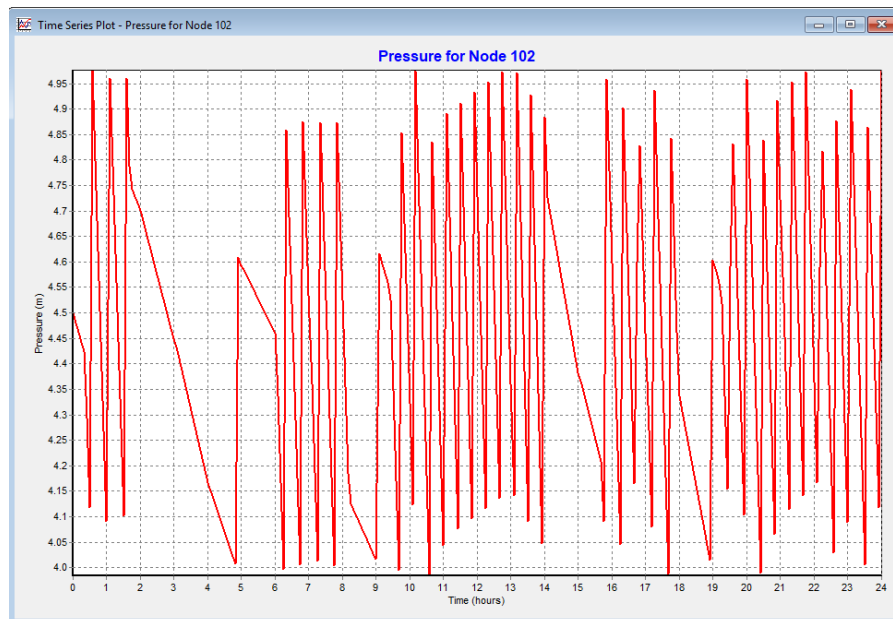
Ce scénario consiste en :

- Construire un nouveau château d'eau en amont des hauts de Bélarga proche de la conduite intercommunale d'une capacité de 200 m³ avec un radier situé à 7 m au-dessus du TN (nécessaire pour obtenir une pression satisfaisante sur la distribution),
- Raccorder ce réservoir au réseau intercommunal, en fonte 150 sur 250 ml,
- Alimenter ainsi par ce réservoir les hauts de Bélarga ainsi que le réservoir existant.

Ce scénario a été modélisé.

Il apparaît que, pour qu'il y ait une pression de 2 bars en tout point du réseau, le réservoir devra être au minimum à 77 mNGF, soit 7 mNGF au-dessus de la côte TN.

Le graphique ci-dessous présente l'évolution du marnage du nouveau réservoir.



Marnage du nouveau réservoir

De plus, le réservoir aura un marnage très important, c'est-à-dire qu'il marnera plus d'une trentaine de fois par jour en période de pointe.

Les vitesses au sein des conduites seront elles convenables.

CONSTRUIRE UN NOUVEAU RESERVOIR ET METTRE EN PLACE UNE NOUVELLE CONDUITE DE DISTRIBUTION

Ce scénario consiste en :

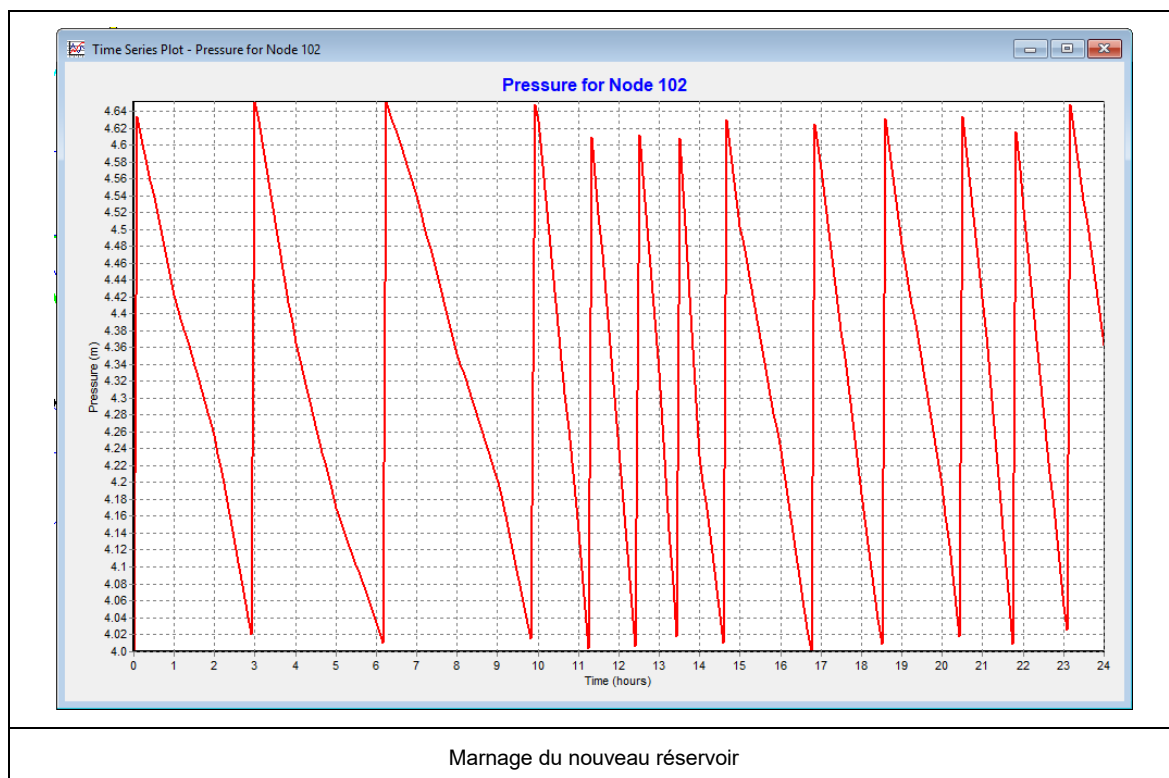
- Construire un nouveau réservoir en amont des hauts de Bélarga proche de la conduite intercommunale d'une capacité de 200 m³ (au même emplacement que le premier scénario),
- Mettre en place une nouvelle conduite en fonte DN 200 entre ce nouveau réservoir et la conduite existante au niveau du réducteur alimentant les hauts de Bélarga sur 850 ml,
- Alimenter ainsi par ce réservoir les hauts de Bélarga, le réservoir existant restant lui alimenté par la conduite intercommunale,
- La vanne séparant les deux secteurs pourra être ouverte en cas de nécessité afin de secourir le réseau alimenté par le réservoir existant.

Ce scénario a également été modélisé.

Il apparaît que les pressions sont convenables sur l'intégralité des hauts de Bélarga, avec des valeurs supérieures à 2 bars.

Les vitesses au sein des conduites sont également convenables.

ENTECH Ingénieurs Conseils



Le nouveau réservoir présente un marnage plus raisonnable, c'est-à-dire une dizaine de marnages par jour.

6.1.3.2 Problématique pressions trop faibles

La localisation de la zone présentant des pressions trop faibles est la suivante :



SCENARIO 1 : MISE EN PLACE DE SURPRESSEURS INDIVIDUELS

Les trois à quatre habitations raccordées sur la conduite située chemin du Pech peuvent mettre en place des surpresseurs individuels afin de disposer d'une pression convenable.

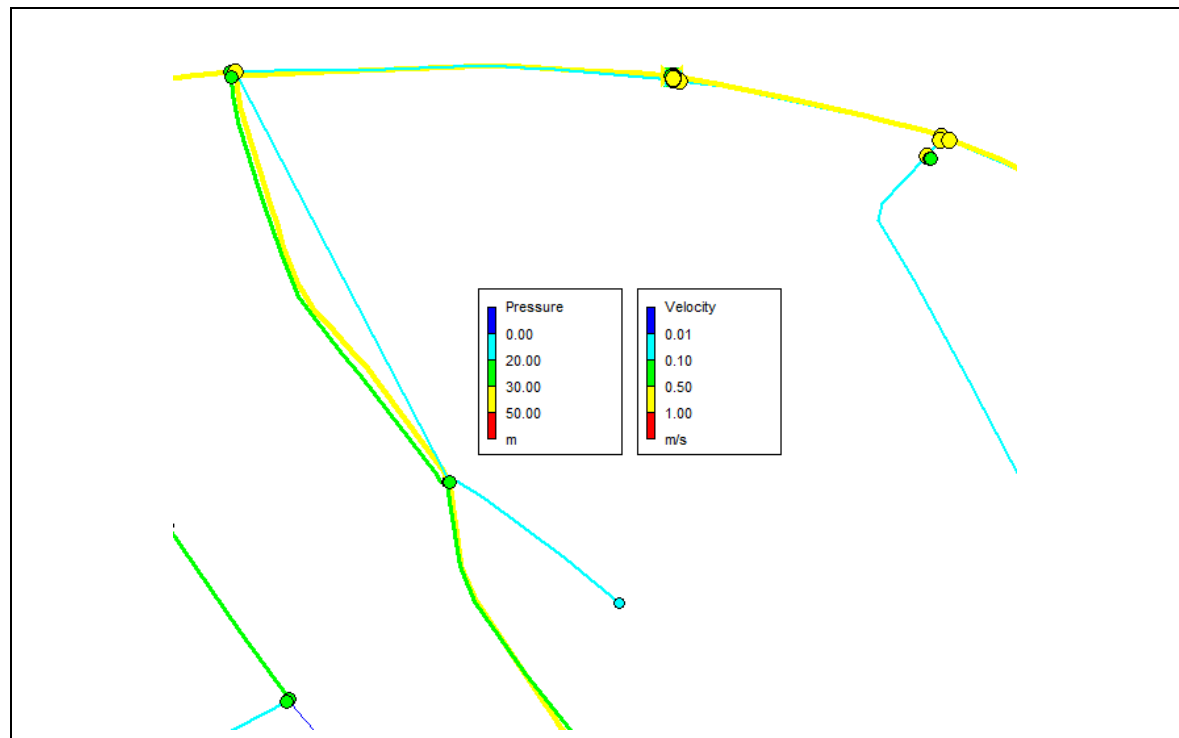
Il est cependant à noter que le secteur du chemin du Pech présente actuellement une pression d'au minimum 0,6 bar, pression qui passera en situation future à 0,5 bar. La dégradation sur ce secteur sera donc minime par rapport à la situation actuelle.

ENTECH Ingénieurs Conseils

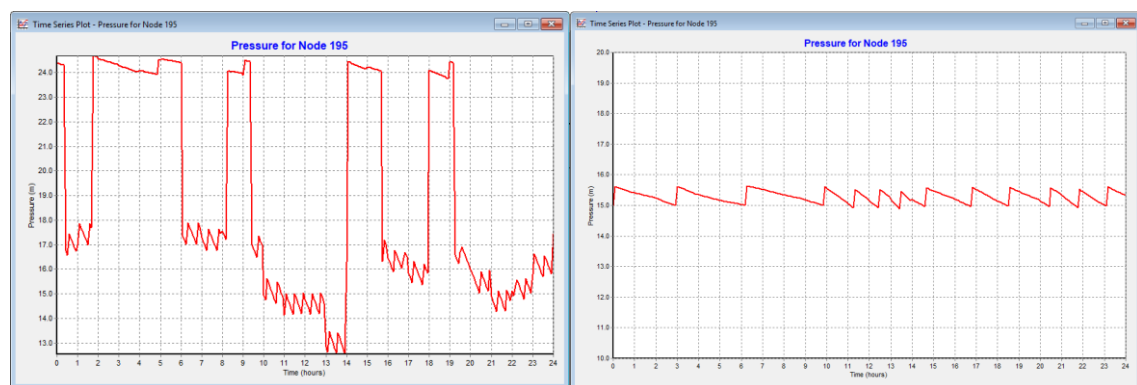
Il est à noter que, d'après le SMEVH, plusieurs habitations de cette zone disposent d'ores et déjà de surpresseurs individuels.

SCENARIO 2 : RACCORDEMENT AU RESEAU DES HAUTS DE BELARGA

Ces habitations peuvent être raccordées au réseau du secteur « réducteur ». Dans ce cas, une conduite en fonte DN60 devra être installée entre le croisement rue de la Croix Saint Antoine / montée des Chênes et ces habitations. Ce scénario a été modélisé en prenant en compte les deux scénarios de stockage précédents. Les résultats sont similaires pour les deux scénarios, ils sont les suivants :



Vitesses et pressions au niveau en période de pointe de la zone concernée par le raccordement



Pression en bout de réseau chemin du Pech en fonction du scénario stockage, respectivement 1 et 2

La pression en bout de réseau sera globalement comprise entre 1,5 bar et 2,4 bars au cours de la journée. **Ce secteur présenterait ainsi une pression limite mais convenable et supérieure à la pression actuelle.**

Il a également été envisagé de raccorder ce secteur à la conduite d'alimentation du réservoir communal dans le cas d'une conservation de cette conduite pour l'alimentation des Hauts de

ENTECH Ingénieurs Conseils

Bélarga. Cette solution ne permettrait pas d'acquérir une pression suffisante au niveau de la zone concernée, elle ne sera donc pas retenue.

6.1.4 Conclusions (hors défense incendie)

Les aménagements proposés sur la commune de Bélarga hors défense incendie suivant le scénario sont les suivants :

Problématique	Aménagement	Caractéristiques
Stockage	Scénario 1 : Construction d'un nouveau réservoir et raccordement au réseau intercommunal existant	Création d'un nouveau réservoir de volume minimum de 200 m ³ et de 7m / TN avec création d'environ 250 ml de conduite en fonte 150 afin de raccorder le réservoir au réseau intercommunal existant. Suppression du réducteur au niveau des hauts de Bélarga.
	Scénario 2 : Construction d'un nouveau réservoir et mise en place une nouvelle conduite de distribution	Création d'un nouveau réservoir de volume minimum de 200 m ³ avec création d'environ 850 ml de conduite en fonte 200 afin de raccorder le réservoir au réseau des hauts de Bélarga. Suppression du réducteur au niveau des hauts de Bélarga.
Pression	Scénario 1 : Installation de surpresseurs individuels pour les trois/quatre habitations situées chemin du Pech et concernées par de faibles pressions	A effectuer par les particuliers
	Scénario 2 : Raccordement du secteur concerné par de faibles pressions au secteur réducteur par mise en place d'une conduite de 160 ml + 70 ml entre la rue de la Croix Saint Antoine et les habitations concernées.	Caractéristiques préconisées : Fonte DN 60 mm

6.1.5 Renforcements liés à la défense incendie

Des simulations de défense incendie ont été réalisées au sein du modèle hydraulique et ont permis de déterminer les aménagements à engager afin d'obtenir une pression de 1 bar pour un débit de 60 m³/h au niveau de chacun des hydrants de la commune.

Les tableaux ci-dessous synthétisent les aménagements à engager en fonction du scénario stockage.

6.1.5.1 Scénario 1 : Construction d'un nouveau réservoir et raccordement au réseau intercommunal existant

Aménagement	Caractéristiques
Renforcement de conduites	
Renforcement de conduites Avenue du Telon, Place de la République et Rue de l'Eglise	Remplacement des conduites en PVC 63 par des conduites en fonte DN 100 sur 60 ml environ
Renforcement de conduite sur l'Avenue du Grand Chemin	Remplacement d'une conduite en PVC 63 par une conduite en fonte DN 100 sur 170 ml
Implantation d'hydrants et de bâches souples	
Implantation de 5 hydrants supplémentaires sur le réseau (localisation annexée au sein des plans)	Piquage en fonte DN 100 sur les conduites existantes (communal)
Implantation de bâches souples au niveau de sept secteurs sur la commune	Communal

6.1.5.2 Scénario 2 : Construction d'un nouveau réservoir et mise en place une nouvelle conduite de distribution

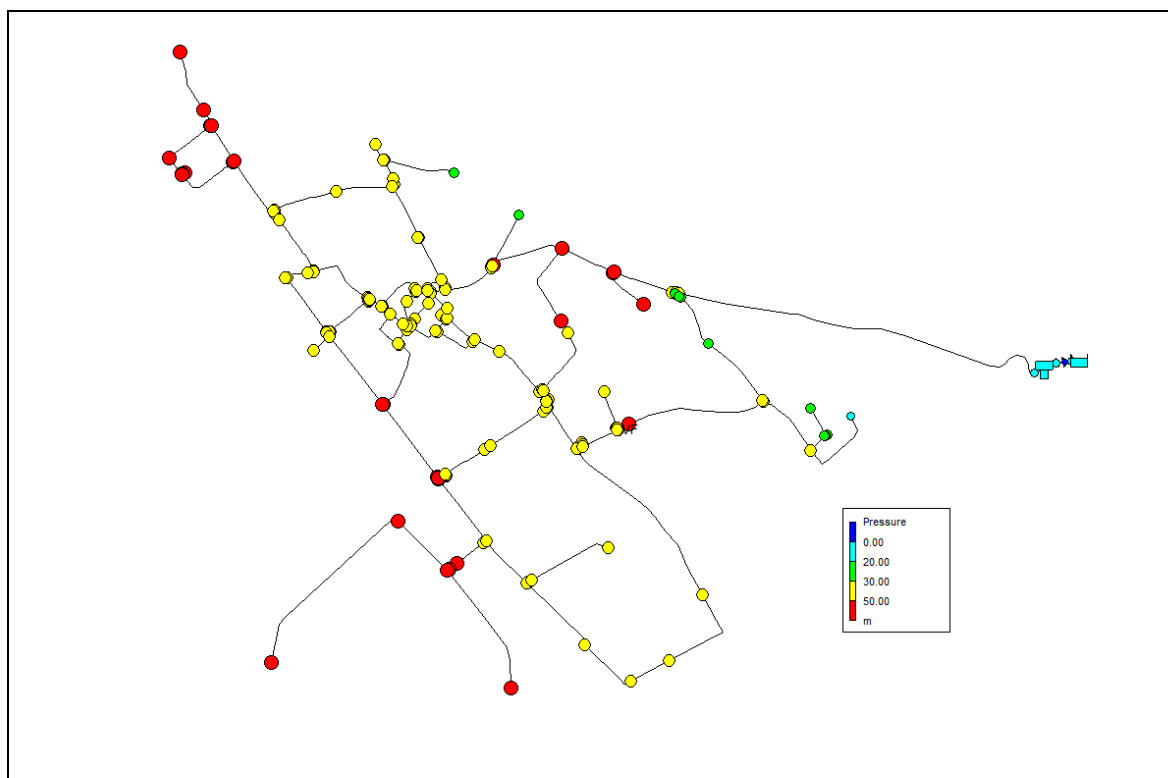
Aménagement	Caractéristiques
Renforcement de conduites	
Renforcement de conduites Avenue du Telon, Place de la République et Rue de l'Eglise	Remplacement des conduites en PVC 63 par des conduites en fonte DN 100 sur 60 ml environ
Renforcement de conduite sur l'Avenue du Grand Chemin	Remplacement d'une conduite en PVC 63 par une conduite en fonte DN 100 sur 170 ml
Implantation d'hydrants et de bâches souples	
Implantation de 8 hydrants supplémentaires sur le réseau (localisation annexée au sein des plans)	Piquage en fonte DN 100 sur les conduites existantes (communal)
Implantation de bâches souples au niveau de cinq secteurs sur la commune	Communal

6.2 COMMUNE DE CAMPAGNAN

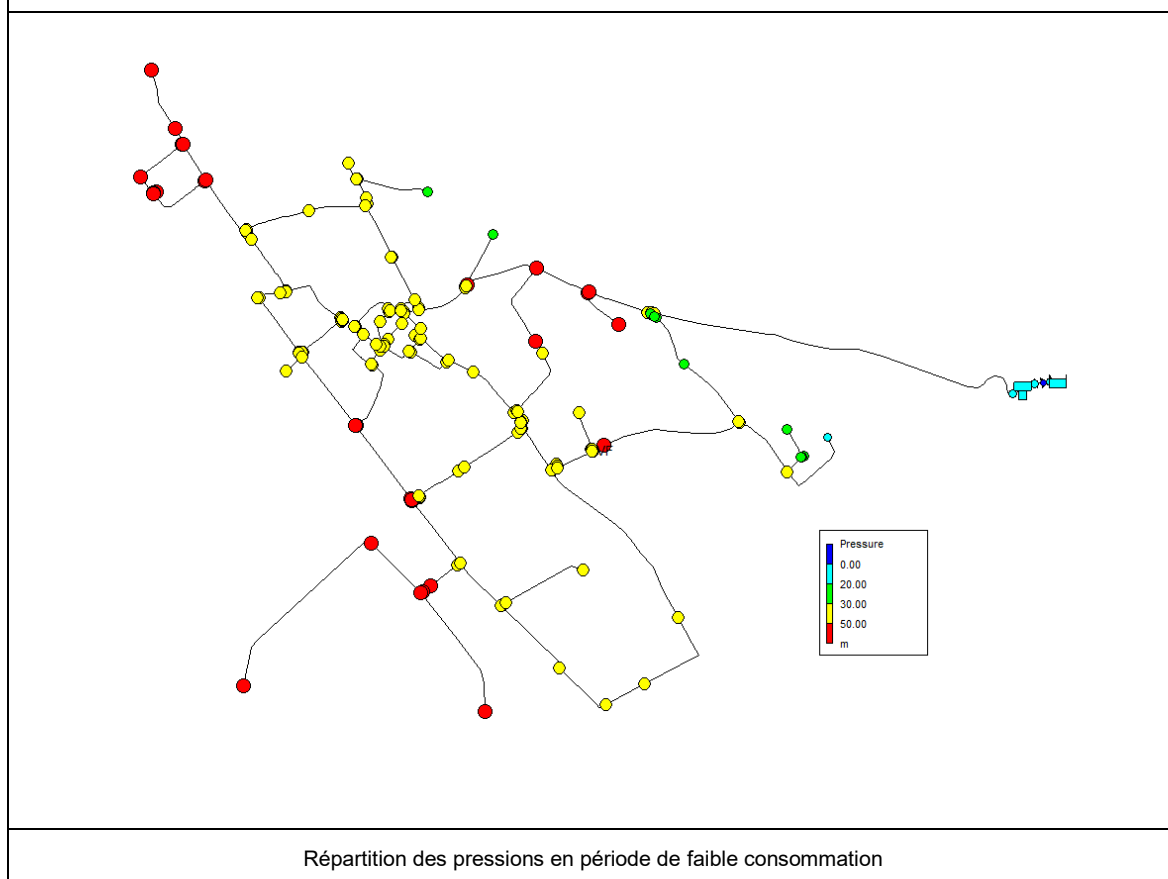
6.2.1 Etude des pressions

Les figures suivantes présentent la répartition des pressions sur la commune de Campagnan :

- En période de pointe de consommation soit aux alentours de 20 heures (modèle été),
- En période de faible consommation soit aux alentours de 3 heures (modèle hiver).



Répartition des pressions en période de pointe de consommation



Répartition des pressions en période de faible consommation

A noter que cette simulation a été réalisée en modélisant 2 stabilisateurs aval. Le stabilisateur

ENTECH Ingénieurs Conseils

situé au niveau des Hauts de Campagnan devra donc être remplacé car il est ancien et fonctionne a priori actuellement comme un réducteur (cf calage du modèle).

De plus, pour cette simulation, les pressions de tarage actuelles ont été conservées.

Période de pointe de consommation

Les pressions observées sur la commune sont globalement supérieures à 2 bars soit des pressions satisfaisantes hormis en bout de réseau rue du Mistral où les pressions descendent jusqu'à 1,6 bar. Ces pressions sont limites mais satisfaisantes étant donné qu'il s'agit d'un endroit très localisé.

A noter des pressions supérieures à 5 bars sur plusieurs secteurs, notamment à l'extrémité Nord-Ouest du réseau au niveau de la rue Plein Soleil, à l'extrémité Sud-Ouest au niveau du chemin de Saint Pons, au niveau de la vanne fermée entre les deux secteurs chemin des Auberguets ainsi qu'en amont du centre-ville au niveau du chemin du Mas d'Affre/Rue les Genêts/Chemin des Auberguets en amont des appareils de régulation de pression. Cependant, ces pressions restent proches de 5 bars exception faite du secteur du chemin du Mas d'Affre où les pressions peuvent atteindre 7 bars en bout de réseau. Il s'agit d'un petit bout de réseau d'une centaine de mètres situé en amont des réducteurs de pression.

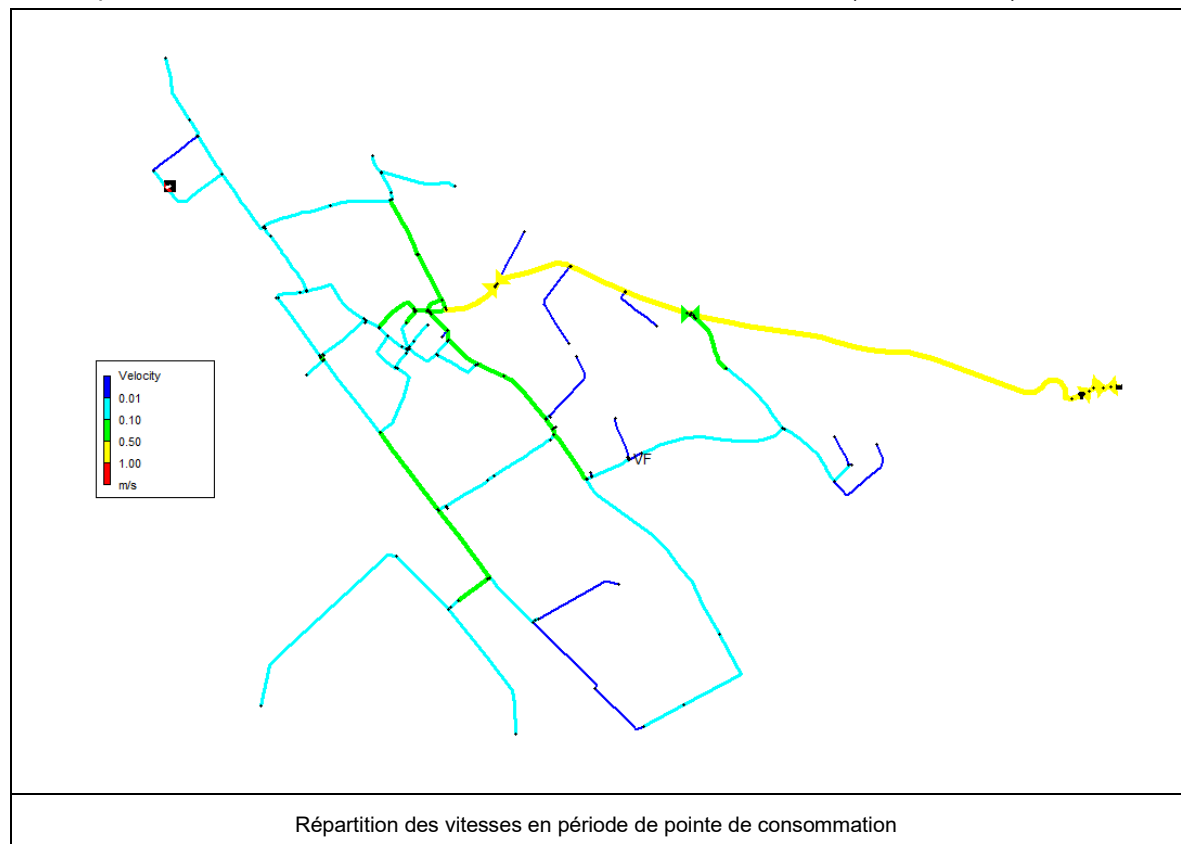
Période de faible consommation

Les secteurs présentant des pressions importantes en période de pointe présentent à fortiori des pressions importantes en période de faible consommation (différence inférieure à 0.1 bars entre la période de pointe et la période de faible consommation).

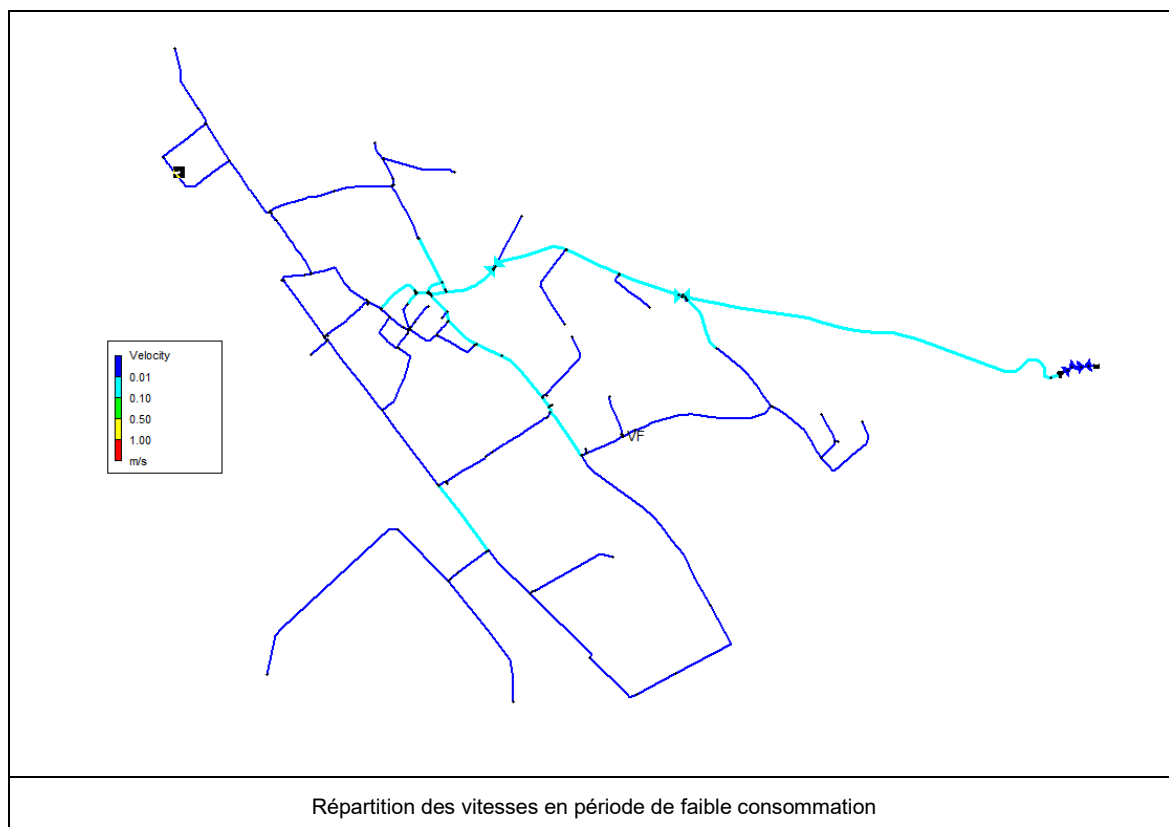
6.2.2 Etude des vitesses

Les figures suivantes présentent la répartition des vitesses sur la commune de Campagnan :

- En période de pointe de consommation soit aux alentours de 20 heures (modèle été),
- En période de faible consommation soit aux alentours de 3 heures (modèle hiver).



ENTECH Ingénieurs Conseils



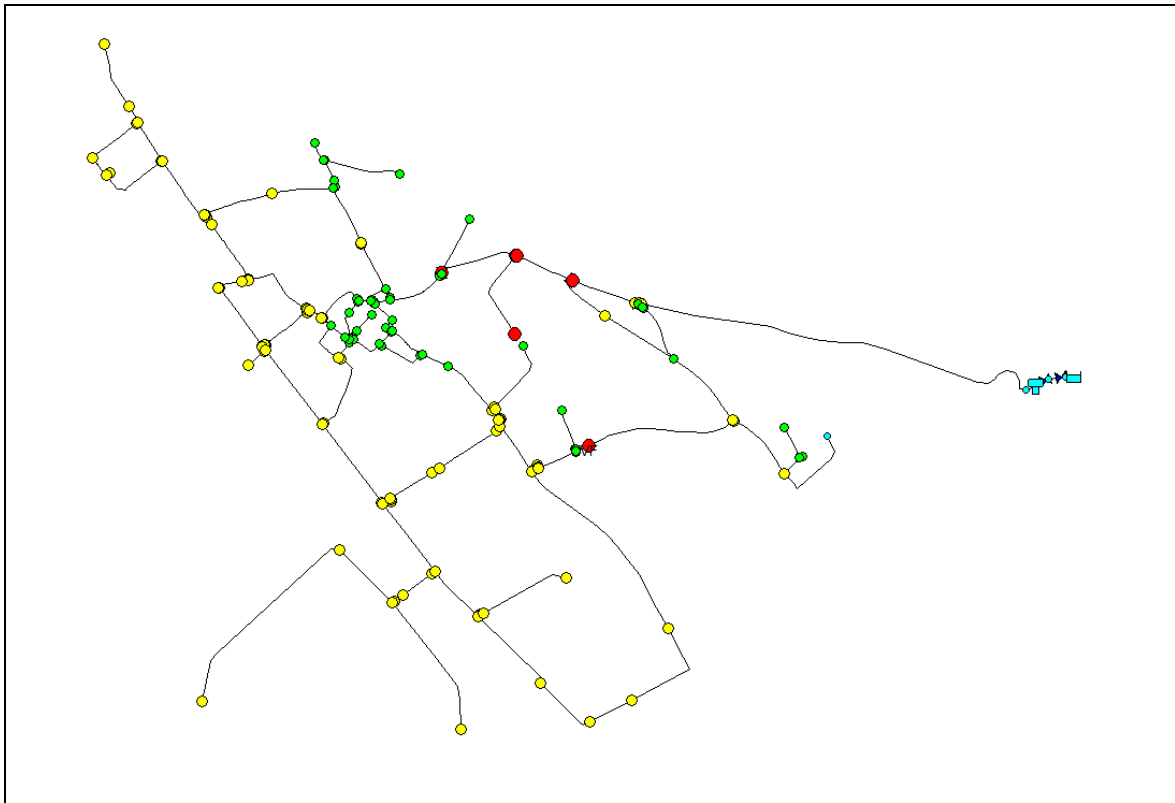
En périodes de pointe et de faible consommation, les vitesses sur le réseau de distribution de la commune de Campagnan seront toutes inférieures à 1 m/s soit des vitesses satisfaisantes.

6.2.3 Proposition de scénario

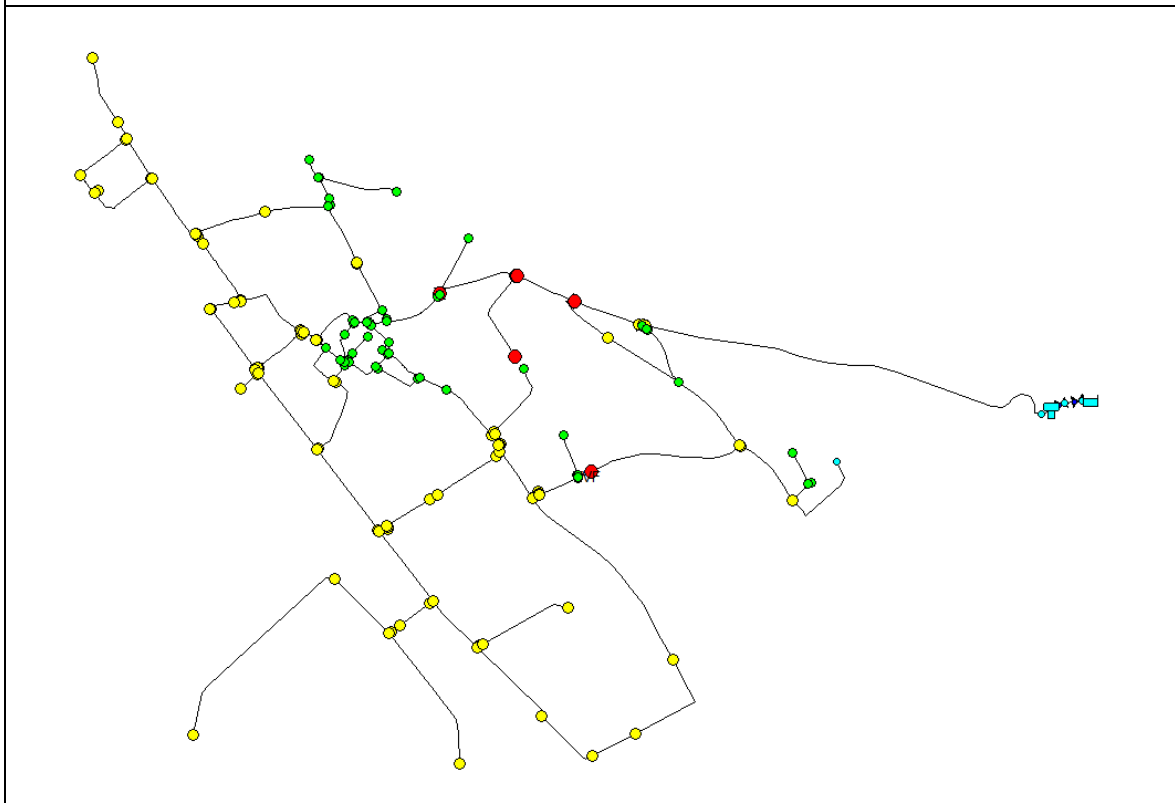
Nous proposons de modifier la consigne de pression du stabilisateur existant en amont du centre-ville à 2,5 bars.

Concernant le stabilisateur situé au niveau des hauts de Campagnan, il sera à supprimer. En effet, le SMEVH a pour projet d'abandonner le tronçon sur lequel il se trouve du fait de sa localisation en terrain privé. Il sera également nécessaire de mettre en place un nouveau stabilisateur DN125 ou 150 (cf paragraphe suivant concernant la défense incendie), sur la conduite située chemin des Auberguets au niveau de l'intersection avec le chemin du Mas d'Affre. Ce tronçon sera raccordé à l'autre portion située sur le même chemin. La pression de tarage du nouveau stabilisateur devra être de 4 bars.

La modélisation des pressions a ainsi été effectuée de nouveau.



Répartition des pressions en période de pointe de consommation



Répartition des pressions en période de faible consommation

ENTECH Ingénieurs Conseils

Les pressions observées sur la commune sont ainsi supérieures à 1,9 bars soit des pressions satisfaisantes.

Des pressions supérieures à 5 bars sont observées sur plusieurs secteurs, notamment au niveau de la vanne fermée entre les deux secteurs chemin des Auberguets (max = 5,2 ce qui est acceptable) et en amont du centre-ville au niveau du chemin du Mas d'Affre en amont des appareils de régulation de pression. Sur ce dernier secteur, les pressions peuvent atteindre 7,1 bars en bout de réseau. Il s'agit cependant d'un petit bout de réseau d'une cinquantaine de mètres situé en amont des réducteurs de pression.

6.2.4 Conclusions (hors défense incendie)

Les aménagements proposés sur la commune de Campagnan hors défense incendie sont les suivants :

Problématique	Aménagement	Caractéristiques
Pression	Installation d'un nouveau stabilisateur au niveau des Hauts de Campagnan	Stabilisateur DN 125 ou 150 chemin des Auberguets avec pression de tarage 4 bars
	Modification des consignes de pression du stabilisateur existant en amont du centre-ville	2,5 bars

6.2.5 Renforcements liés à la défense incendie

Des simulations de défense incendie ont été réalisées au sein du modèle hydraulique et ont permis de déterminer les aménagements à engager afin d'obtenir une pression de 1 bar pour un débit de 60 m³/h au niveau de chacun des hydrants de la commune.

Le tableau ci-dessous synthétise les aménagements à engager.

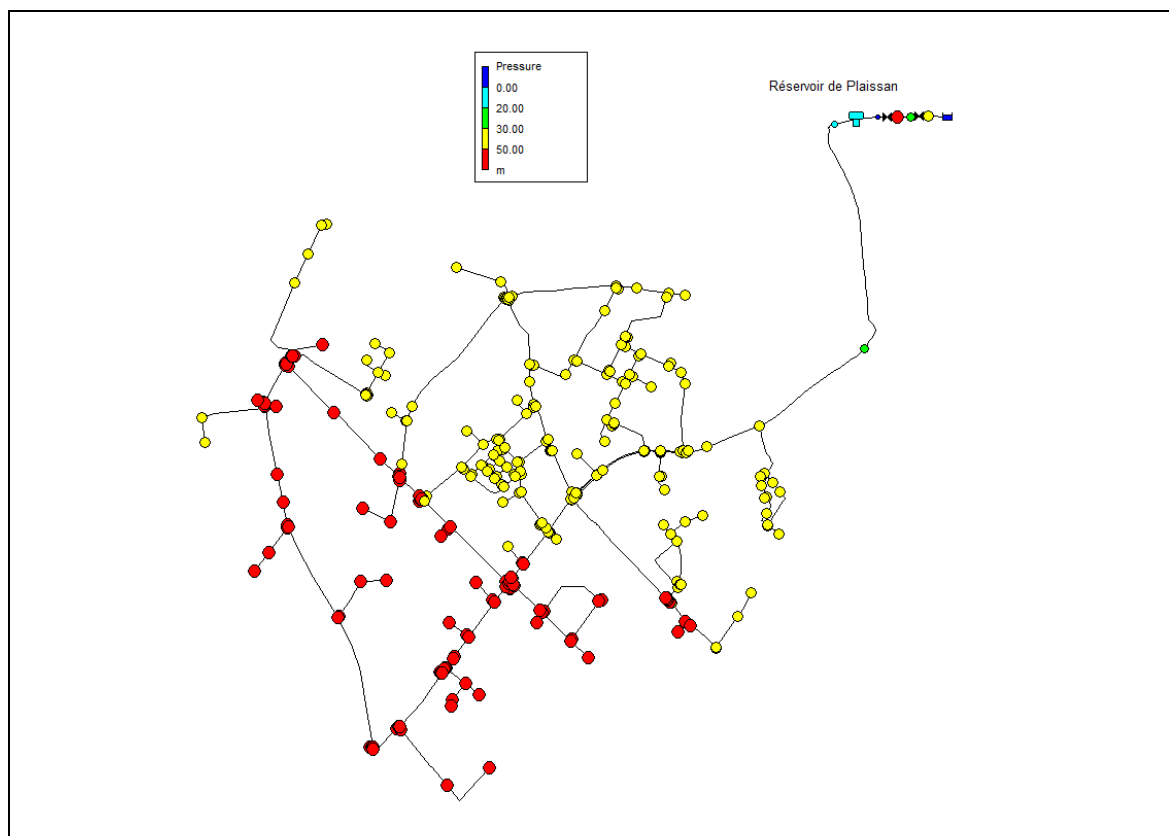
Aménagement	Caractéristiques
Renforcement de conduites	
Renforcement et pose chemin des Auberguets, rue du Mistral et rue le Pioch – linéaire de 410 ml	Conduites actuelles : PVC DN110 mm lorsqu'existantes Renforcement préconisé : Fonte DN150 mm
Renforcement chemin des Trabesses – linéaire de 260 ml	Conduites actuelles : PVC DN75 mm Renforcement préconisé : Fonte DN100 mm
Implantation d'hydrants et de bâches souples	
Implantation de 11 hydrants supplémentaires sur le réseau (localisation annexée au sein des plans)	Piquage en fonte DN 100 sur les conduites existantes (communal)
Implantation de bâches souples au niveau de trois secteurs sur la commune	Communal

6.3 COMMUNE DE PLAISSAN

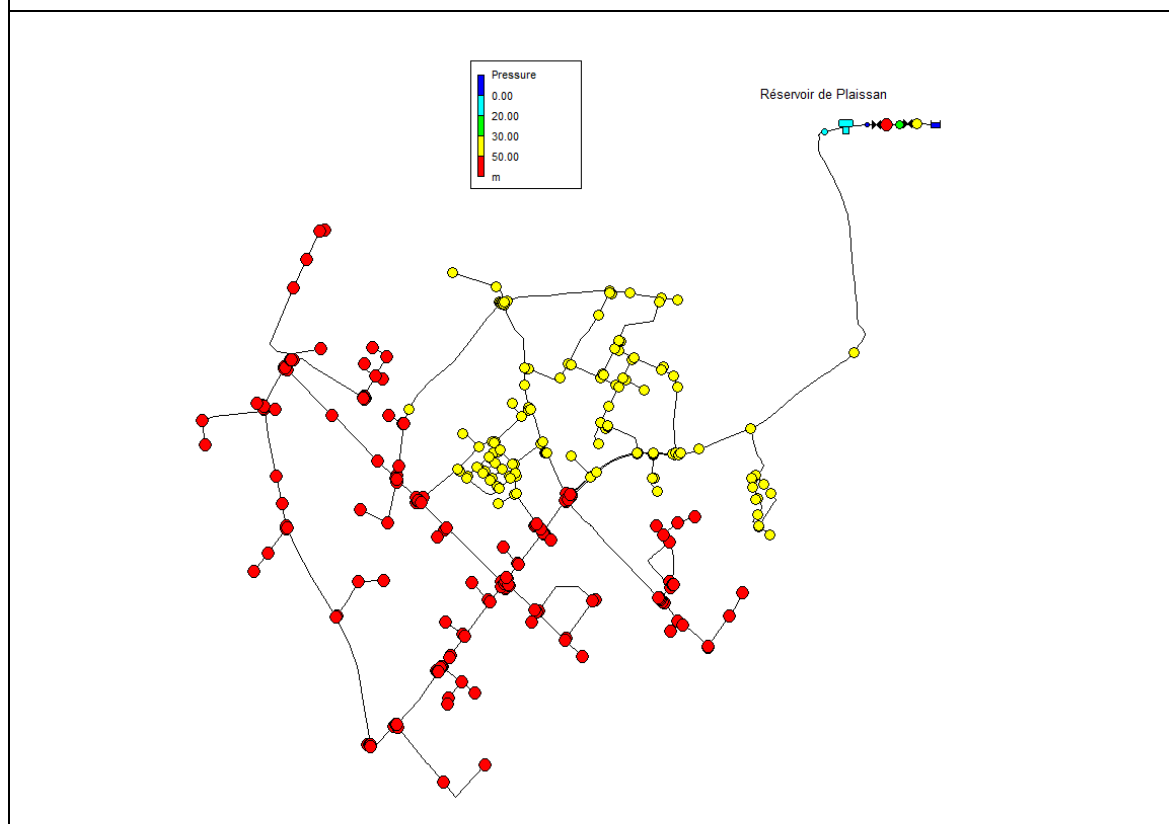
6.3.1 Etude des pressions

Les figures suivantes présentent la répartition des pressions sur la commune de Plaissan :

- En période de pointe de consommation soit aux alentours de 20 heures (modèle été),
- En période de faible consommation soit aux alentours de 3 heures (modèle hiver).



Répartition des pressions en période de pointe de consommation



Répartition des pressions en période de faible consommation

ENTECH Ingénieurs Conseils

Période de pointe de consommation

Les pressions observées sur la commune sont toutes supérieures à 2 bars soit des pressions satisfaisantes.

A noter des pressions supérieures à 5 bars au niveau d'un large secteur sud-ouest. Comme en situation actuelle, les pressions peuvent localement atteindre 6 bars en bout de réseau.

Période de faible consommation

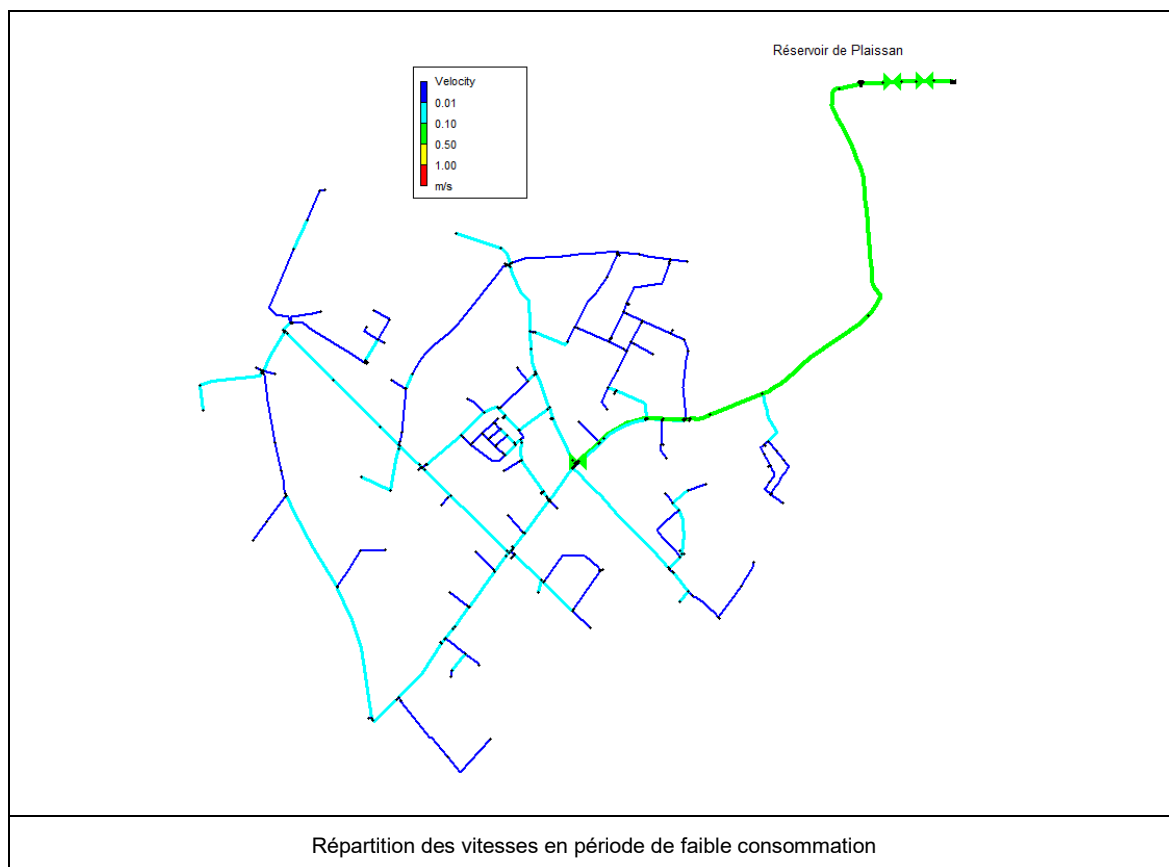
Les secteurs présentant des pressions importantes en période de pointe présentent à fortiori des pressions importantes en période de faible consommation (différence comprise entre 0.1 et 0.2 bars entre la période de pointe et la période de faible consommation).

6.3.2 Etude des vitesses

Les figures suivantes présentent la répartition des vitesses sur la commune de Plaissan :

- En période de pointe de consommation soit aux alentours de 20 heures (modèle été),
- En période de faible consommation soit aux alentours de 3 heures (modèle hiver).





En périodes de pointe et de faible de consommation, les vitesses sur le réseau de distribution de la commune de Plaisan sont toutes inférieures à 1 m/s soit des vitesses satisfaisantes.

6.3.3 Proposition de scénarios

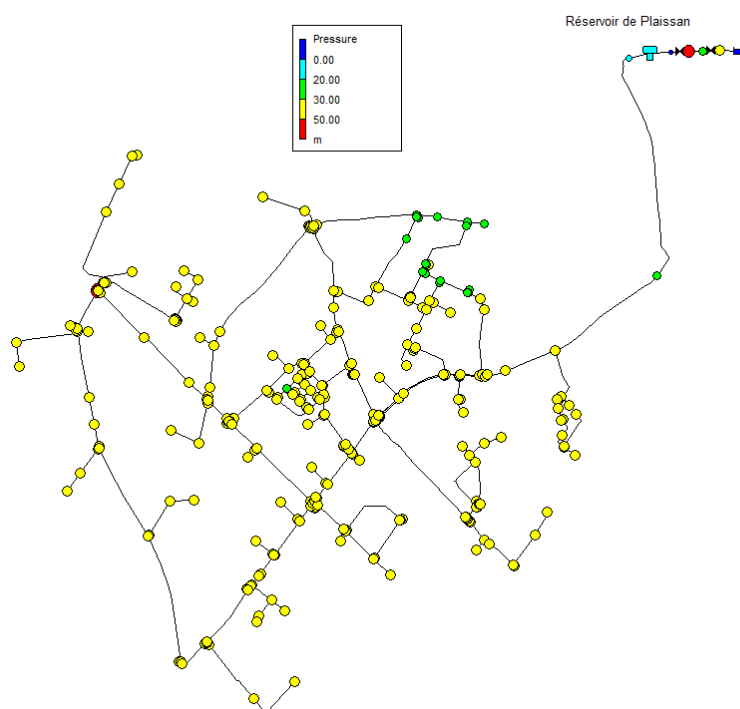
6.3.3.1 Scénario 1 : Pas de modification du fonctionnement actuel du réseau

Des pressions supérieures à 5 bars sont observées au niveau d'un large secteur sud-ouest. Les pressions ne dépassent cependant pas 6 bars en bout de réseau. Le réseau peut alors être laissé tel qu'il est aujourd'hui.

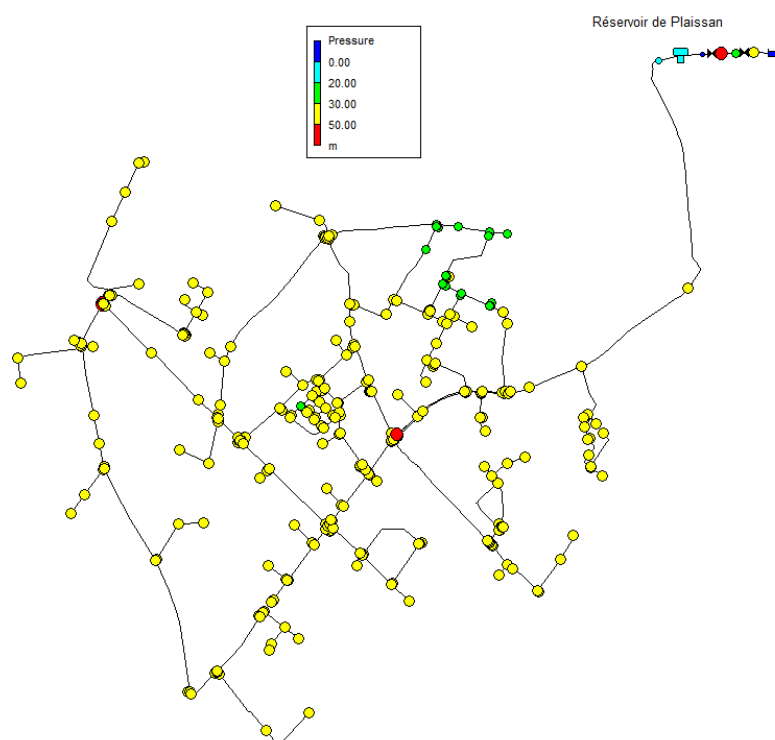
6.3.3.2 Scénario 2 : Régulation de pression sur la commune

La solution envisagée sur la commune de Plaisan afin de solutionner les pressions élevées serait de mettre en œuvre un stabilisateur aval sur la conduite principale de desserte de la commune, au niveau du croisement entre l'avenue des Jardins et la rue du Puits Communal.

Nous avons ainsi modélisé cette solution. Les résultats sont présentés ci-après.



Répartition des pressions en période de pointe de consommation après mise en place d'un modulateur



Répartition des pressions en période de faible consommation après mise en place d'un modulateur

ENTECH Ingénieurs Conseils

La mise en place de cet appareil avec une consigne de tarage à 4 bars pour des débits hors défense incendie réduirait considérablement la pression à l'aval sans pour autant qu'aucune pression ne descende en dessous de 2 bars.

Nous avons ainsi effectué la suite de l'étude en considérant la mise en place de cet appareil.

6.3.4 Conclusions (hors défense incendie)

Comme nous l'avons vu précédemment, la situation actuelle montre des pressions importantes sur un large secteur sud-ouest pouvant atteindre 6 bars en bout de réseau.

De plus, aucune vitesse n'est supérieure à 0,5 m/s sur la commune.

D'un point de vue hydraulique, en situation actuelle, la seule insuffisance constatée correspond donc à des pressions importantes sur un large secteur sud-ouest.

En situation future, il apparaît que l'optimisation par la mise en place d'un stabilisateur de pression aval taré à 4 bars au niveau de l'intersection entre l'avenue des Jardins et la rue du Puits Communal permettrait de diminuer la pression sur le secteur problématique sans qu'aucune pression sur la commune ne descende en dessous de 2 bars.

Cependant, étant donné qu'aucune pression ne dépassera 6 bars sur le réseau, il peut être envisagé de laisser le réseau tel qu'il est actuellement afin d'éviter la maintenance d'un appareil sur le réseau.

Les vitesses en situation future ne dépassent quant à elles pas 1 m/s ce qui est satisfaisant.

La synthèse des scénarios proposés se trouve ci-après :

Problématique	Aménagement	Caractéristiques
Pression	Scénario 1 : Pas de modification du fonctionnement actuel du réseau	-
	Scénario 2 : Régulation de pression sur la commune	Mise en place d'un stabilisateur aval au niveau du croisement entre l'avenue des Jardins et la rue du Puits Communal sur la conduite principale de départ du réservoir en acier DN 150 – Appareil de DN 150

6.3.5 Renforcements liés à la défense incendie

Des simulations de défense incendie ont été réalisées au sein du modèle hydraulique et ont permis de déterminer les aménagements à engager afin d'obtenir une pression de 1 bar pour un débit de 60 m³/h au niveau de chacun des hydrants de la commune.

Il apparaît que lors du passage d'un tel débit, le stabilisateur ne régule plus étant donné que la pression amont est inférieure à la pression de tarage. Les conclusions sur la défense incendie seront donc identiques pour les deux scénarios.

Le tableau ci-dessous synthétise les aménagements à engager.

Aménagement	Caractéristiques
Renforcement de conduites	
Renforcement descente du réservoir – A partir du réservoir sur un linéaire de 460 ml	Conduite actuelle : Acier DN 150 Renforcement préconisé : Fonte ou acier DN 200 mm
Déplacement d'un hydrant	
Déplacement du poteau situé impasse des Acacias sur l'avenue de Sète	<i>A noter qu'un bouclage en DN150 est prévu par le syndicat dans le cadre de la construction d'un lotissement proche de ce secteur.</i>
Implantation d'hydrants et de bâches souples	
Implantation de 15 hydrants supplémentaires sur le réseau (localisation annexée au sein des plans)	Piquage en fonte DN 100 sur les conduites existantes (communal)
Implantation de bâches souples au niveau de quatre secteurs sur la commune	Communal

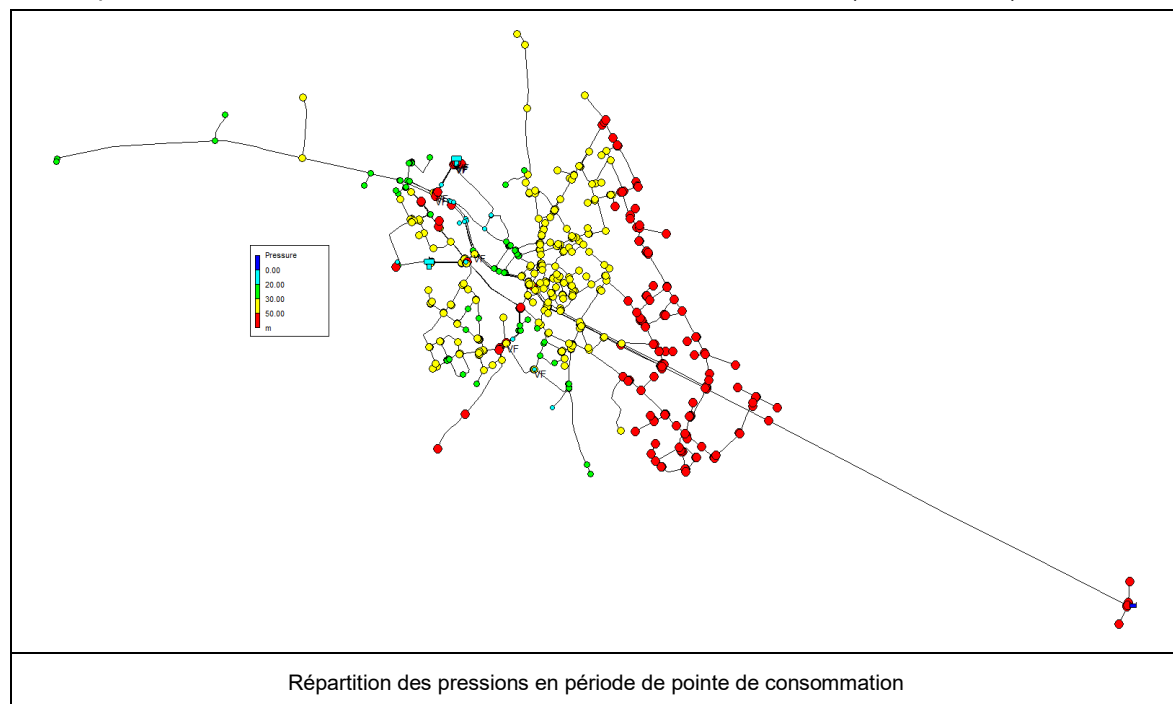
Ces aménagements font l'objet d'une cartographie annexée au présent rapport.

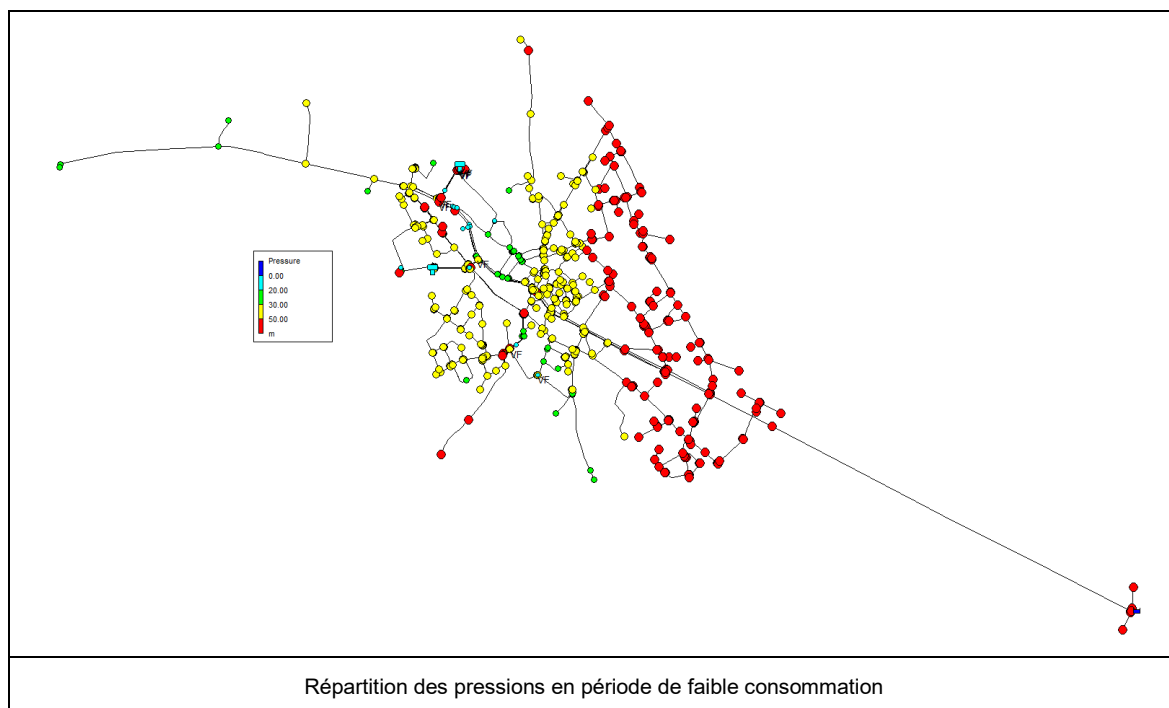
6.4 COMMUNE DE ROUJAN

6.4.1 Etude des pressions

Les figures suivantes présentent la répartition des pressions sur la commune de Roujan :

- En période de pointe de consommation soit aux alentours de 20 heures (modèle été),
- En période de faible consommation soit aux alentours de 3 heures (modèle hiver).





Période de pointe de consommation

Les pressions observées sur la commune sont globalement supérieures à 2 bars soit des pressions satisfaisantes hormis certains secteurs quasiment identiques à ceux présentant une faible pression en situation actuelle. Il s'agit :

- Sur la conduite de distribution située sur la D13 entre le croisement de la rue de l'hôpital et le croisement avec l'avenue de Pouzolles. A ce niveau, les pressions descendent jusqu'à 1,5 bar. Sept à huit abonnés sont desservis par cette conduite. Ces pressions sont limites mais acceptables.
- Sur la conduite située rue du château d'eau jusqu'au croisement avec la rue Daudet. En haut de cette rue, les pressions descendent jusqu'à 0,3 bar. Huit à neuf abonnés sont desservis par cette conduite.
- Sur la conduite de distribution gravitaire située au niveau du croisement entre l'avenue de Pouzolles et la rue de la Montagne. A ce niveau, les pressions descendent jusqu'à 1,6 bar. Un à deux abonnés se situent à ce niveau. Ces pressions sont limites mais acceptables.
- Sur la conduite de distribution gravitaire située au croisement entre les rues Mirieo Dorian et Frédéric Mistral. A ce niveau, les pressions descendent jusqu'à 1,6 bar. Ces pressions sont limites mais acceptables.
- Sur la conduite de distribution gravitaire située en bout de réseau rue Las Canals. A ce niveau, les pressions descendent légèrement en dessous de 2 bars ce qui reste acceptable.

A noter, comme en situation actuelle, des pressions supérieures à 5 bars au niveau d'un large secteur à l'est de la commune.

Les pressions peuvent atteindre 6,5 bars en bout de réseau notamment au niveau du Super U.

Période de faible consommation

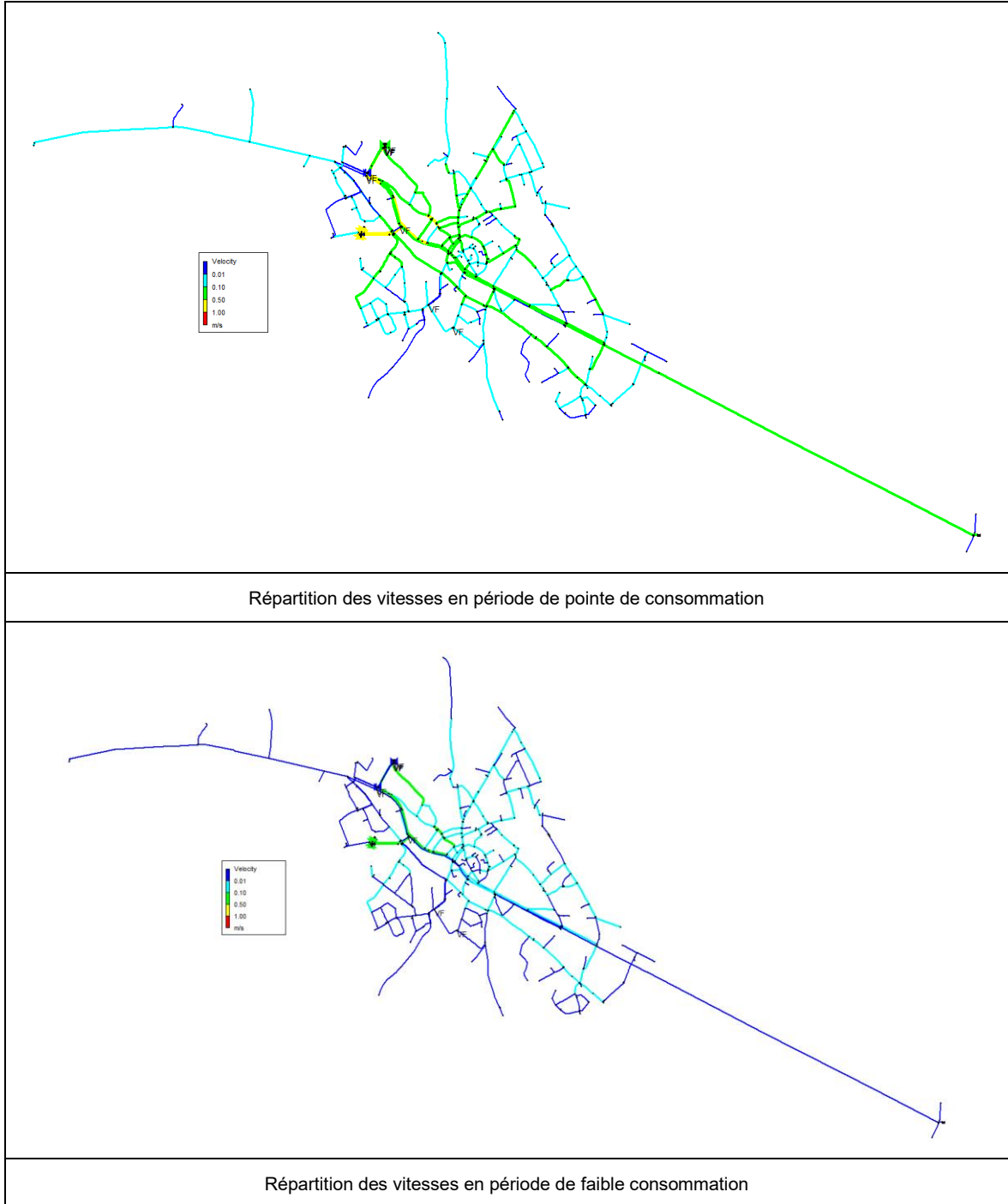
Les secteurs présentant des pressions importantes en période de pointe présentent à fortiori des pressions importantes en période de faible consommation (différence inférieure à 0.3 bars entre la période de pointe et la période de faible consommation).

ENTECH Ingénieurs Conseils

6.4.2 Etude des vitesses

Les figures suivantes présentent la répartition des vitesses sur la commune de Roujan :

- En période de pointe de consommation soit aux alentours de 20 heures (modèle été),
- En période de faible consommation soit aux alentours de 3 heures (modèle hiver).



Comme en situation actuelle, en périodes de pointe et de faible consommation, les vitesses sur le réseau de distribution de la commune de Roujan seront toutes inférieures à 1 m/s soit des vitesses satisfaisantes à l'horizon 2050.

6.4.3 Proposition de scénarios

6.4.3.1 Problématique pressions trop faibles

SCENARIO 1 : MISE EN PLACE DE SURPRESSEURS INDIVIDUELS

Les quelques habitations raccordées sur la conduite de distribution située rue du château d'eau jusqu'au croisement avec la rue Daudet peuvent mettre en place des surpresseurs individuels afin de disposer d'une pression convenable.

Il est cependant à noter que les secteurs présentant des pressions trop faibles en situation future présentent déjà en situation actuelle des pressions insuffisantes. La dégradation sur ces secteurs sera de plus minime par rapport à la situation actuelle (de 0,1 à 0,2 bar en moins au maximum).

SCENARIO 2 : RACCORDEMENT AU RESEAU SURPRESSE

Ces quelques habitations peuvent être raccordées au réseau surpressé afin d'obtenir une pression convenable.

Il est à noter que deux conduites intercommunales situées au niveau de la montée au réservoir seront abandonnées dans le cadre de la modification de fonctionnement des conduites intercommunales envisagée par le SMEVH.

L'une de ces conduites pourra être réutilisée pour ce raccordement. 100 ml de réseau environ seraient alors à déployer afin de raccorder les habitations présentant de trop faibles pressions et leur permettre d'obtenir une pression convenable.

6.4.3.2 Problématique pressions trop importantes

En situation actuelle comme en situation future, des pressions supérieures à 5 bars sont observées au niveau d'un large secteur à l'est de la commune.

Il apparaît que les pressions sur les conduites situées au nord de l'avenue de Pézenas restent proches de 5 bars et ne dépassent pas les 6 bars. Ces pressions sont donc acceptables.

Au niveau du secteur du Super U, les pressions peuvent atteindre 6,5 bars. Le secteur étant alimenté en deux points, il serait contraignant de mettre en œuvre des appareils de régulation de pression. Etant donné qu'il n'y a pas de problématique connue au niveau de ce secteur, nous proposons de le conserver tel qu'il est actuellement.

6.4.4 Conclusions (hors défense incendie)

Tout d'abord, comme nous l'avons vu précédemment, la situation actuelle montre des pressions trop faibles sur certains secteurs non loin du réservoir et importantes sur un large secteur est pouvant atteindre 6,7 bars en bout de réseau.

De plus, aucune vitesse n'est supérieure à 0,5 m/s sur la commune.

D'un point de vue hydraulique, en situation actuelle, les insuffisances constatées concernent des pressions importantes à limites sur un large secteur est ainsi que des pressions faibles sur certains secteurs proches du réservoir.

Les aménagements à engager sur le réseau sont les suivants :

Problématique	Aménagement	Caractéristiques
Pressions trop faibles	Scénario 1 : Installation de surpresseurs individuels pour les habitations concernées par de faibles pressions	A effectuer par les particuliers
	Scénario 2 : Raccordement du secteur concerné par de faibles pressions (proche du réservoir) au secteur surpressé par mise en place d'une conduite de 100 ml	Diamètre préconisé : Fonte DN 100 mm
Pressions trop importantes	Conservation du réseau tel qu'il est actuellement	-

Les vitesses en situation future ne dépassent quant à elles pas 1 m/s ce qui est satisfaisant.

6.4.5 Renforcements liés à la défense incendie

Des simulations de défense incendie ont été réalisées au sein du modèle hydraulique et ont permis de déterminer les aménagements à engager afin d'obtenir une pression de 1 bar pour un débit de 60 m³/h au niveau de chacun des hydrants de la commune.

L'étape de calage a démontré que le réducteur ne s'était pas ouvert le jour retenu pour le calage. Il apparaît également que lors des tirages incendie sur le secteur surpressé, il y a une très grande sensibilité du réducteur lorsqu'il est modélisé en position ouverte, c'est-à-dire que la quasi-totalité du débit nécessaire transite par le réducteur (sensibilité due au modèle).

Nous proposons donc d'étudier le cas dans lequel la défense incendie du réseau surpressé s'effectue uniquement à partir du surpresseur.

Le surpresseur devra pouvoir fournir un débit de 32 m³/h (soit le débit horaire nécessaire au secteur surpressé en situation future) + 60 m³/h (défense incendie) soit 92 m³/h à 4,6 bars.

Le tableau ci-dessous synthétise les aménagements à engager.

Aménagement	Caractéristiques
Renforcement de conduites	
Renforcement de la canalisation surpressée avenue de Cassan – linéaire de 110 ml	Conduite actuelle : Acier DN 80 Renforcement préconisé : Fonte DN 100 mm
Renforcement de la surpression	
Renforcement de la station de surpression alimentant les Hauts de Roujan	Le surpresseur devra pouvoir fournir 92 m³/h à 4,6 bars.
Implantation d'hydrants et de bâches souples	
Implantation de 17 hydrants supplémentaires sur le réseau (localisation annexée au sein des plans)	Piquage en fonte DN 100 sur les conduites existantes (communal)
Implantation de bâches souples au niveau de 10 secteurs sur la commune	Communal

ENTECH Ingénieurs Conseils