



## COMMUNAUTE DE COMMUNES VALLÉE DES BAUX-ALPILLES

### SCHÉMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE



## PHASE 2 VOLET 2 : MODÉLISATION DU RÉSEAU

## SECTEUR NORD



SUIVI DU DOCUMENT :  
13220008 – ER1 – ETU – ME – 1 – 092

Indice	Établi par :	Approuvé par :	Le :	Objet de la révision :
A	R. ODE	C. SAGE	19/12/2023	Établissement

# SOMMAIRE

<b>A. Objectifs et structure de l'étude.....</b>	<b>9</b>
<b>B. Construction et calage du modèle du réseau – Secteur Nord .....</b>	<b>10</b>
<b>B.1. Présentation du modèle utilisé : Epanet 2.....</b>	<b>10</b>
<b>B.2. Principe et construction du modèle .....</b>	<b>10</b>
B.2.1. Objectifs de la modélisation.....	10
B.2.2. Éléments constitutifs du réseau et construction du modèle .....	12
B.2.3. Répartition des consommations dans le modèle .....	18
<b>B.3. Calage du modèle .....</b>	<b>19</b>
B.3.1. Principe et hypothèses prises en compte lors du calage .....	19
B.3.2. Calage des débits.....	21
B.3.3. Calage des niveaux de réservoir .....	60
B.3.4. Calage des pressions .....	65
B.3.5. Synthèse du calage sur le secteur nord.....	81
<b>C. Diagnostic de la situation actuelle .....</b>	<b>82</b>
<b>C.1. Indicateurs de fonctionnement lors des simulations.....</b>	<b>82</b>
<b>C.2. Analyse de la pression sur le réseau.....</b>	<b>83</b>
C.2.1. Pression minimale .....	83
C.2.2. Pression maximale.....	84
C.2.3. Amplitude de pression .....	85
<b>C.3. Analyse de la vitesse dans les conduites .....</b>	<b>86</b>
C.3.1. Vitesse maximale.....	86
C.3.2. Vitesse minimale .....	87
<b>C.4. Analyse de la qualité de l'eau .....</b>	<b>88</b>
C.4.1. Age de l'eau .....	88
C.4.2. Autonomie de distribution .....	89
C.4.3. Concentration en chlore libre .....	89
<b>C.5. Analyse du temps de fonctionnement des pompes .....</b>	<b>91</b>
<b>C.6. Synthèse du diagnostic en situation actuelle.....</b>	<b>92</b>

# TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Représentation d'un nœud sur le modèle EPANET .....	12
Figure 2 : Paramètres à renseigner sous EPANET pour une canalisation.....	12
Figure 3 : Exemple de courbe de volume (Manuel EPANET).....	13
Figure 4 : Symbole d'une vanne sous EPANET .....	14
Figure 5 : Courbe caractéristique d'une pompe de reprise .....	15
Figure 6 : Courbe caractéristique d'une pompe à vitesse variable .....	15
Figure 7 : Modèle EPANET du réseau des communes de Saint-Rémy-de-Provence, Eygalières, Saint-Etienne-du-Grès et Mas-Blanc-des-Alpilles.....	17
Figure 8 : Exemple de courbe de modulation .....	18
Figure 9 : Formule du critère de Nash.....	19
Figure 10 : Exemple de courbe de modulation pour l'ouverture d'un PI.....	20
Figure 11 : Calage du point SRP_Q1 – Mirabeau.....	21
Figure 12 : Calage du point SRP_Q2 – Libération.....	22
Figure 13 : Calage du point SRP_Q3 – Rue commune.....	23
Figure 14 : Calage du point SRP_Q4 – Marceau/Paulet.....	24
Figure 15 : Calage du point SRP_Q5 – Gambetta .....	25
Figure 16 : Calage du point SRP_SRP_Q6 – Chalamon .....	26
Figure 17 : Calage du point SRP_Q7 – Gare.....	27
Figure 18 : Calage du point SRP_Q9 – Victor Hugo .....	28
Figure 19 : Calage du point SRP_Q10 – Paulet .....	29
Figure 20 : Calage du point SRP_Q11 – Lafayette .....	30
Figure 21 : Calage du point SRP_Q12 – Van Gogh.....	31
Figure 22 : Calage du point SRP_Q13 – Arband .....	32
Figure 23 : Calage du point SRP_Q15 – Baroncelli .....	33
Figure 24 : Calage du point SRP_Q16 – Méjades F2.....	34
Figure 25 : Calage du point SRP_Q17 – Méjades F4.....	35
Figure 26 : Calage du point SRP_Q18 – Production Paluds.....	36
Figure 27 : Calage du point SRP_Q19 – SIVOM Paluds.....	37
Figure 28 : Calage du point SRP_Q21 – Haut service .....	38
Figure 29 : Calage du point SRP_Q22 – Bas service .....	39
Figure 30 : Calage du point SRP_Q23 – Remplissage .....	40
Figure 31 : Calage du point E_Q1 – Achat eau LS1.....	42
Figure 32 : Calage du point E_Q2 – Achat eau LS2.....	43
Figure 33 : Calage du point E_Q3 – Distribution réservoir.....	44
Figure 34 : Calage du point E_Q4 – Reprise .....	45
Figure 35 : Calage du point G_Q1 – DR Barbarin .....	47
Figure 36 : Calage du point G_Q2 – Stade.....	48
Figure 37 : Calage du point G_Q3 – Cours du loup .....	49
Figure 38 : Calage du point G_Q4 – Avenue du stade / Eglise .....	50
Figure 39 : Calage du point G_Q5.1 – Avenue de la République.....	51
Figure 40 : Calage du point G_Q5.2 – Avenue d'Arles .....	52
Figure 41 : Calage du point G_Q6 – Mireille .....	53
Figure 42 : Calage du point G_Q7 – Cigales.....	54
Figure 43 : Calage du point G_Q8 – Château d'eau .....	55
Figure 44 : Calage du point G_Q9 – Salle des fêtes.....	56
Figure 45 : Calage du point B_Q1 – Production .....	58

Figure 46 : Calage du point R_M1 - Réservoir Antiques.....	60
Figure 47 : Calage du point R_M2 - Réservoir Alpillès .....	61
Figure 48 : Calage du point E_M1 - Réservoir d'Eygalières.....	62
Figure 49 : Calage du point G_M1 - Réservoir de Saint-Etienne-du-Grès.....	63
Figure 50 : Calage du point B_M1 - Réservoir de Mas-Blanc-des-Alpillès.....	64
Figure 51 : Calage du point R_P1.....	68
Figure 52 : Calage du point R_P2.....	68
Figure 53 : Calage du point R_P3.....	68
Figure 54 : Calage du point R_P4.....	68
Figure 55 : Calage du point R_P5.....	68
Figure 56 : Calage du point R_P6.....	68
Figure 57 : Calage du point R_P7.....	68
Figure 58 : Calage du point R_P8.....	68
Figure 59 : Calage du point R_P9.....	68
Figure 60 : Calage du point R_P10.....	69
Figure 61 : Calage du point R_P11.....	69
Figure 62 : Calage du point R_P12.....	69
Figure 63 : Calage du point R_P13.....	69
Figure 64 : Calage du point R_P14.....	69
Figure 65 : Calage du point R_P15.....	69
Figure 66 : Calage du point R_P16.....	69
Figure 67 : Calage du point R_P17.....	69
Figure 68 : Calage du point R_P18.....	69
Figure 69 : Calage du point R_P19.....	70
Figure 70 : Calage du point R_P20.....	70
Figure 71 : Calage du point E_P1.....	72
Figure 72 : Calage du point E_P2.....	72
Figure 73 : Calage du point E_P3.....	72
Figure 74 : Calage du point E_P4.....	73
Figure 75 : Calage du point E_P5.....	73
Figure 76 : Calage du point E_P6.....	73
Figure 77 : Calage du point G_P1 .....	75
Figure 78 : Calage du point G_P2 .....	76
Figure 79 : Calage du point G_P3 .....	76
Figure 80 : Calage du point G_P4 .....	76
Figure 81 : Calage du point G_P5 .....	77
Figure 82 : Calage du point G_P6 .....	77
Figure 83 : Calage du point G_P7 .....	78
Figure 84 : Calage du point G_P8 .....	78
Figure 85 : Calage du point G_P9 .....	78
Figure 86 : Calage du point B_P1.....	79
Figure 87 : Calage du point B_P2.....	80
Figure 88 : Pressions minimums sur les communes du secteur nord de la CCVBA .....	83
Figure 89 : Pressions maximums sur les communes du secteur nord de la CCVBA.....	84
Figure 90 : Amplitude de pressions maximale sur les communes du secteur nord de la CCVBA .....	85
Figure 91 : Vitesse maximale sur les communes du secteur nord de la CCVBA .....	86
Figure 92 : Vitesse minimale sur les communes du secteur nord de la CCVBA .....	87
Figure 93 : Age de l'eau sur les communes du secteur nord de la CCVBA.....	88
Figure 94 : Concentration en chlore sur les communes du secteur nord de la CCVBA .....	90

# TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Ressources recensées sur le secteur nord de la CCVBA .....	11
Tableau 2 : Caractéristiques des réservoirs des communes du secteur nord de la CCVBA sous EPANET .....	13
Tableau 3 : Bilan des données renseignées sous EPANET .....	16
Tableau 4 : Indicateurs de calage du modèle des communes du secteur nord de la CCVBA .....	20
Tableau 5 : Calage du point SRP_Q1 – Mirabeau .....	21
Tableau 6 : Calage du point SRP_Q2 – Libération .....	22
Tableau 7 : Calage du point SRP_Q3 – Rue commune .....	23
Tableau 8 : Calage du point SRP_Q4 – Marceau/Paulet .....	24
Tableau 9 : Calage du point SRP_Q5 – Gambetta .....	25
Tableau 10 : Calage du point SRP_Q6 – Chalamon .....	26
Tableau 11 : Calage du point SRP_Q7 – Gare .....	27
Tableau 12 : Calage du point SRP_Q9 – Victor Hugo .....	28
Tableau 13 : Calage du point SRP_Q10 – Paulet .....	29
Tableau 14 : Calage du point SRP_Q11 – Lafayette .....	30
Tableau 15 : Calage du point SRP_Q12 – Van Gogh .....	31
Tableau 16 : Calage du point SRP_Q13 – Arband .....	32
Tableau 17 : Calage du point SRP_Q15 – Baroncelli .....	33
Tableau 18 : Calage du point SRP_Q16 – Méjades (P1/P2) .....	34
Tableau 19 : Calage du point SRP_Q17 – Méjades (P3/P4) .....	35
Tableau 20 : Calage du point SRP_Q18 – Production Paluds .....	36
Tableau 21 : Calage du point SRP_Q19 – SIVOM Paluds .....	37
Tableau 22 : Calage du point SRP_Q21 – Haut service .....	38
Tableau 23 : Calage du point SRP_Q22 – Bas service .....	39
Tableau 24 : Calage du point SRP_Q23 – Remplissage .....	40
Tableau 25 : Synthèse du calage des débits – Saint-Rémy-de-Provence .....	41
Tableau 26 : Calage du point E_Q1 – Achat eau LS1 .....	42
Tableau 27 : Calage du point E_Q2 – Achat eau LS2 .....	43
Tableau 28 : Calage du point E_Q3 – Distribution réservoir .....	44
Tableau 29 : Calage du point E_Q4 – Reprise .....	45
Tableau 30 : Synthèse du calage des débits – Eygalières .....	46
Tableau 31 : Calage du point G_Q1 – DR Barbarin .....	47
Tableau 32 : Calage du point G_Q2 – Stade .....	48
Tableau 33 : Calage du point G_Q3 – Cours du loup .....	49
Tableau 34 : Calage du point G_Q4 – Avenue du stade / Eglise .....	50
Tableau 35 : Calage du point G_Q5.1 – Avenue de la République .....	51
Tableau 36 : Calage du point G_Q5.2 – Avenue d’Arles .....	52
Tableau 37 : Calage du point G_Q6 – Mireille .....	53
Tableau 38 : Calage du point G_Q7 – Cigales .....	54
Tableau 39 : Calage du point G_Q8 – Château d’eau .....	55
Tableau 40 : Calage du point G_Q9 – Salle des fêtes .....	56
Tableau 41 : Synthèse du calage des débits – Saint-Etienne-du-Grès .....	57
Tableau 42 : Calage du point B_Q1 – Production .....	58
Tableau 43 : Synthèse du calage des débits – Mas-Blanc-des-Alpilles .....	59
Tableau 44 : Synthèse du calage des débits – Secteur Nord .....	59
Tableau 45 : Calage du point R_M1 - Réservoir Antiques .....	60

Tableau 46 : Calage du point R_M2 - Réservoir Alpilles.....	60
Tableau 47 : Calage du point E_M1 - Réservoir d'Eygalières .....	62
Tableau 48 : Calage du point G_M1 - Réservoir de Saint-Etienne-du-Grès .....	63
Tableau 49 : Calage du point B_M1 - Réservoir de Mas-Blanc-des-Alpilles.....	63
Tableau 50 : Synthèse du calage des niveaux .....	64
Tableau 51 : Calage des points de pression – Saint-Rémy-de-Provence.....	65
Tableau 52 : Calage des points de pression – Eygalières .....	71
Tableau 53 : Calage des points de pression – Saint-Etienne-du-Grès .....	74
Tableau 54 : Calage des points de pression – Mas-Blanc-des-Alpilles .....	79
Tableau 55 : Synthèse du calage des pressions.....	80
Tableau 56 : Synthèse du calage du modèle .....	81
Tableau 57 : Description des autonomies de chaque réservoir .....	89
Tableau 58 : Synthèse du diagnostic en situation actuelle .....	92

## A. OBJECTIFS ET STRUCTURE DE L'ETUDE

La Communauté de Communes Vallée des Baux Alpilles (CCVBA) a la compétence Alimentation en Eau Potable (AEP) de l'ensemble de ses communes : Saint-Etienne-du-Grès, Mas-Blanc-des-Alpilles, Saint-Rémy-de-Provence et Eygalières dans le secteur nord et Fontvieille, Les-Baux-de-Provence, le Paradou, Maussane-les-Alpilles, Mouriès et Aureille dans le secteur sud.

Dans le but de définir les orientations d'aménagements futurs du réseau d'AEP, les élus souhaitent disposer d'une analyse de la situation actuelle de l'état du réseau. En ce sens, il a été décidé de réaliser la mise à jour du **Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable (SDAEP)** sur l'ensemble du territoire intercommunal.

Etant un outil de programmation et d'aide à la gestion, la finalité d'un SDAEP est :

- ✓ D'apporter une connaissance précise des différents organes du réseau existant ;
- ✓ De dresser un bilan complet du fonctionnement du réseau AEP afin d'optimiser la gestion de ce service ;
- ✓ De localiser et d'identifier les anomalies existantes sur le réseau ;
- ✓ De quantifier et localiser avec précision les pertes du service des eaux, notamment les fuites ;
- ✓ De permettre d'améliorer le rendement du réseau ;
- ✓ D'estimer les besoins futurs en eau et de proposer des aménagements pour les satisfaire ;
- ✓ De proposer des aménagements visant à améliorer le fonctionnement des ouvrages.

Cette étude se déroulera en 4 phases distinctes :

- ✓ **Phase 1** : Recueil des données, analyse des besoins, visite des ouvrages et équipements ;
- ✓ **Phase 2** : Intégration des données de modélisation ;
- ✓ **Phase 3** : Bilan ressources/besoins, mesures de maîtrise des risques sanitaires ;
- ✓ **Phase 4** : Synthèse et proposition de programmation pluriannuelle.



### **PHASE DU RAPPORT**

**Le présent rapport correspond à la phase 2 – volet 2: modélisation informatique du réseau du secteur Nord.**



## B. CONSTRUCTION ET CALAGE DU MODELE DU RESEAU – SECTEUR NORD

### B.1. PRESENTATION DU MODELE UTILISE : EPANET 2

EPANET est un logiciel de modélisation hydraulique d'écoulements en charge dans les réseaux sous pression.

Cet outil a été développé par la Division de Ressources et d'Alimentation en Eau du Laboratoire National pour l'Investigation sur la Gestion de Risques, de l'Agence d'Environnement des États Unis (Water Supply and Water Resources Division of the U.S. Environmental Protection Agency's National Risk Management Research Laboratory).



Le réseau est construit avec un ensemble de canalisations et de nœuds ainsi que différents ouvrages tels que les pompes, les réservoirs ou les vannes stabilisatrices. EPANET peut ainsi calculer le débit dans chaque canalisation, la pression et la charge aux nœuds, les niveaux dans les réservoirs mais aussi les concentrations en substances chimiques dans le réseau pour le pas de temps choisi.

Afin de procéder à ces calculs, le logiciel utilise une méthode itérative de résolution d'équations non linéaires ainsi que certaines lois hydrauliques dont la loi de Kirchhoff appelée loi des nœuds, la loi des mailles et la formule de pertes de charge de Darcy-Weisbach.

### B.2. PRINCIPE ET CONSTRUCTION DU MODELE

#### B.2.1. Objectifs de la modélisation

La modélisation mathématique des réseaux d'eau potable a pour objet de fournir un **outil de calcul** performant permettant de tenir compte au mieux de la géométrie des réseaux, des modes de contrôle et d'exploitation et des conditions de consommation.

Les simulations sur **24 heures**, à un pas de temps de 5 minutes, permettent d'analyser le comportement des réseaux au cours d'un cycle complet de consommation et donc d'intégrer les paramètres suivants :

- ✓ La pression en tous points de la distribution (nœuds du réseau) ;
- ✓ Le marnage des réservoirs ;
- ✓ Les conditions de fonctionnement des pompes ;
- ✓ Les pertes de charge dans la canalisation entre les nœuds (tronçons du réseau).

Ainsi, une **journée de calage** est choisie pour faire concorder d'une part les résultats obtenus lors de la campagne de mesures avec le modèle et réaliser d'autre part les différentes simulations.

Cette journée correspond à une **journée type** ne présentant pas d'évènements particuliers (anomalies au niveau des pompes, consommation inhabituelle, etc.) et qui est sélectionnée afin de représenter au mieux le comportement du réseau au cours de la campagne de mesures.

Les points suivis pour la campagne de mesure ont été présentés dans le rapport de phase 2 – Volet 1 – Secteur Nord.

La distribution du service de l'eau potable du secteur nord de la CCVBA est assurée par les ressources suivantes :

**Tableau 1 : Ressources recensées sur le secteur nord de la CCVBA**

COMMUNE	RESSOURCE
Saint-Etienne-du-Grès	Forage La Malotière
Mas-Blanc-des-Alpilles	Forage Mas-Blanc La Rode
Saint-Rémy-de-Provence	Puits des Paluds
	Forage des Méjades (P1/P2 et P3/P4)
	Achat eau de secours RETP
Eygalières	LS1 - Achat eau RETP
	LS2 - Achat eau RETP

La synthèse des volumes achetés et produits est présentée dans la phase 1 du présent SDAEP. De la même manière, les coefficients de pointe, qui sont issus des volumes journaliers moyen produits, achetés ainsi que des volumes mesurés lors du jour de pointe, sont détaillés dans la phase 2 volet 1 « Campagne de mesure » du secteur nord.

A terme, la connaissance du comportement du réseau en situation actuelle et future permettra d'évaluer les points suivants :

- ✓ Les capacités limites de distribution ;
- ✓ Les points faibles tels que le manque de pression ;
- ✓ Les possibilités de desserte des abonnés futurs potentiels ;
- ✓ Les conséquences d'une modification des asservissements ou des régulations (déclenchement des pompes, marnage des réservoirs) sur la qualité et les possibilités de desserte ;
- ✓ L'impact d'un renforcement de réseau ;
- ✓ Les conséquences d'une défaillance sur le réseau (casse d'une canalisation).

## B.2.2. Éléments constitutifs du réseau et construction du modèle

Les éléments constitutifs du réseau d'un modèle EPANET sont présentés ci-après.

### B.2.2.1. Les nœuds

Les nœuds sont les points de jonction entre les canalisations du réseau du modèle. Ils peuvent ainsi correspondre à un départ d'une antenne, un raccord, une vanne de sectorisation, un poteau incendie, etc.).

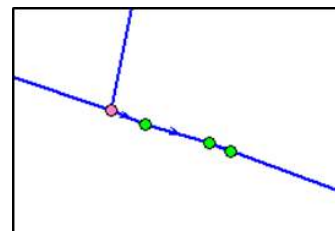


Figure 1 : Représentation d'un nœud sur le modèle EPANET

En plus de ses points de coordonnées, chaque nœud se voit attribuer les caractéristiques suivantes :

- ✓ Une « **altitude** » (cote NGF) déterminée à partir des levés topographiques effectués et d'une extraction du MNT sous SIG. Cette cote est la cote au sol du point représenté ou bien celle de l'abonné rattaché situé sur le plus haut point ;
- ✓ Une « **demande de base** » correspondant dans le modèle aux consommations des abonnés rattachés aux différents nœuds ;
- ✓ Une « **courbe de modulation** » correspondant à l'évolution de la consommation dans la journée et définie pour chacun des secteurs de la commune à partir de la campagne de mesures : cette courbe permettra d'effectuer la répartition journalière des consommations du groupe d'abonnés (cf. Rapport phase 2A – Résultats de la campagne de mesures).

### B.2.2.2. Les conduites

Les conduites représentent les tronçons qui relient les différents nœuds du modèle et présentent comme paramètres :

- ✓ La longueur ;
- ✓ Le diamètre intérieur ;
- ✓ La rugosité ;
- ✓ Le coefficient de pertes de charge singulières.

Propriété	Valeur
ID Tuyau	F217
Nœud Initial	R-18208
Nœud Final	R-12248
Description	Forcé double
Revers	
Longueur	323.23
Diamètre	80
Rugosité	1
Coeff. Pertes Singul.	0
État Initial	0 ouvert
Coeff.Pénet. écoule la Merve.	
Coeff.Pénet. aux Perte	

Figure 2 : Paramètres à renseigner sous EPANET pour une canalisation

Il est possible par ailleurs de renseigner l'état des canalisations (ouvert, fermé ou clapet A/R) dans EPANET. Une canalisation fermée représente par exemple une vanne fermée.

Afin de calculer le coefficient de pertes de charge linéaire, EPANET utilise la formule de **Darcy-Weisbach**, la plus utilisée en Europe actuellement et présentée ci-après :

$$\Delta H = f_d \cdot \rho \cdot \frac{L}{D_h} \cdot \frac{v^2}{2}$$

$\Delta H$  = pertes de charges (m)

$f_d$  = coefficient de perte de charge de Darcy

$\rho$  = masse volumique de l'eau ( $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ )

$L$  = longueur de la canalisation (m)

$D_h$  = diamètre hydraulique de la conduite (m)

$v$  = vitesse moyenne d'écoulement ( $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ )

Parmi les paramètres pris en compte, on retrouve la longueur de la canalisation, le coefficient de perte de charge qui est fonction de la rugosité et le diamètre de la canalisation.

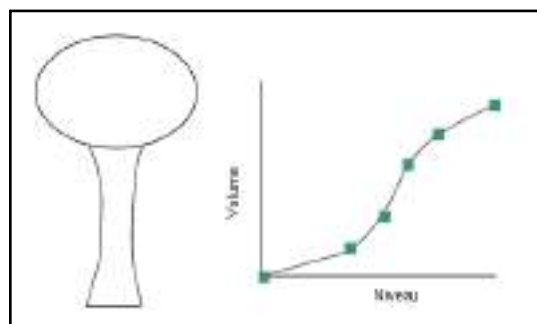
Afin d'effectuer ce calcul, il est nécessaire que les diamètres entrés dans EPANET soient les **diamètres intérieurs** des canalisations. Or, les diamètres importés à partir du SIG dans le modèle sont la plupart du temps les **diamètres nominaux**. Le diamètre nominal des conduites fabriquées en matières plastiques (PVC et PEHD) correspond au diamètre extérieur contrairement aux autres canalisations. Ainsi, pour les canalisations plastiques, une conversion « diamètre extérieur/diamètre intérieur » est nécessaire.

### B.2.2.3. Les réservoirs

Les réservoirs sont des nœuds particuliers ayant une capacité de stockage de l'eau et auxquels on rajoute les caractéristiques supplémentaires suivantes :

- ✓ Une cote radier ;
- ✓ Un niveau initial, minimal et maximal ;
- ✓ Un diamètre ;
- ✓ Une courbe de volume.

Ce dernier paramètre est nécessaire pour les réservoirs dont la forme n'est pas cylindrique. En effet, pour ces derniers, le volume résultant d'une variation de niveau de 1 m au niveau du trop-plein du réservoir par exemple ne correspond pas à celui résultant de la même variation au niveau de sa cuve. La courbe de volume, dont un exemple est présenté ci-contre permet ainsi d'assigner une valeur de volume pour le niveau correspondant.



**Figure 3 : Exemple de courbe de volume (Manuel EPANET)**

Dans le cas des communes du secteur nord de la CCVBA, les paramètres figurant dans le tableau ci-après ont été renseignés dans le modèle.

**Tableau 2 : Caractéristiques des réservoirs des communes du secteur nord de la CCVBA sous EPANET**

Ouvrage	Diamètre	Hauteur	Cote radier
Réservoir des Alpilles (1 500 m <sup>3</sup> )	19 m	5,5 m	154 m
Réservoir Antiques (3 000 m <sup>3</sup> )*	26 m	5,3 m	110 m
Réservoir Eygalières (2 000 m <sup>3</sup> )*	22,6 m	5 m	164,9 m
Réservoir Mas-Blanc-des-Alpilles (150 m <sup>3</sup> )	6 m	5 m	60 m
Réservoir Saint-Etienne-du-Grès (1 000 m <sup>3</sup> )	14,8 m	5,7 m	74,5 m

\*les 2 cuves du réservoir ont été modélisées par une seule cuve équivalente

#### B.2.2.4. Les bâches infinies

Les bâches infinies représentent une source par laquelle l'eau entre dans le réseau. Ces bâches peuvent ainsi modéliser une usine de production, un forage, une galerie captante ou un achat d'eau. La charge est le principal paramètre à renseigner sur EPANET.

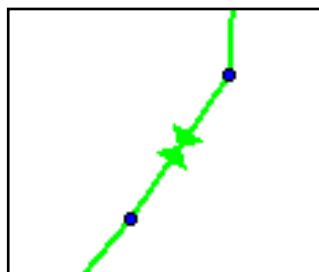
Dans le cas des communes du secteur nord de la CCVBA, on trouve **8 bâches infinies** :

- ✓ 3 achats d'eau :
  - Nord - Saint-Rémy-de-Provence ;
  - LS1 et LS2 - Eygalières ;
- ✓ Forages des Méjades (x2) - Saint-Rémy-de-Provence ;
- ✓ Forage des Paluds - Saint-Rémy-de-Provence ;
- ✓ Forage La Rode – Mas-Blanc-des-Alpilles ;
- ✓ Forage La Malotière – Saint-Etienne-du-Grès.

#### B.2.2.5. Les vannes

Les vannes renseignées sous EPANET sont des organes reliant deux nœuds et dont les caractéristiques sont :

- ✓ Le diamètre ;
- ✓ Le type de vanne ;
- ✓ La valeur de la consigne ;
- ✓ Le coefficient de pertes de charge.



**Figure 4 : Symbole d'une vanne sous EPANET**

Ces vannes ne correspondent pas aux vannes de sectionnement ou de sectorisation qui sont simplement modélisées par un nœud et un tronçon mais aux :

- ✓ Vannes stabilisatrices de pression amont qui limitent la pression au nœud amont quand la pression en aval est plus basse que celle de la consigne ;
- ✓ Vannes stabilisatrices de pression aval qui limitent la pression au nœud aval quand la pression en amont est plus élevée que celle de la consigne ;
- ✓ Vannes réductrices de pression qui réduisent la pression de la valeur de la consigne ;
- ✓ Vannes régulatrices de débit qui limitent le débit à la valeur de la consigne ;
- ✓ Vannes diaphragmes qui simulent une perte de charge en représentant une vanne partiellement fermée ;
- ✓ Vannes « d'usage général » qui permettent de modéliser des turbines ou l'abaissement des eaux souterraines par exemple.

En règle générale, les vannes stabilisatrices de pression sont les plus utilisées sur les modèles. Par exemple, les débits ne sont pas régulés par une vanne régulatrice mais plutôt par l'ajout de perte de charge en entrée ou sortie de réservoir.

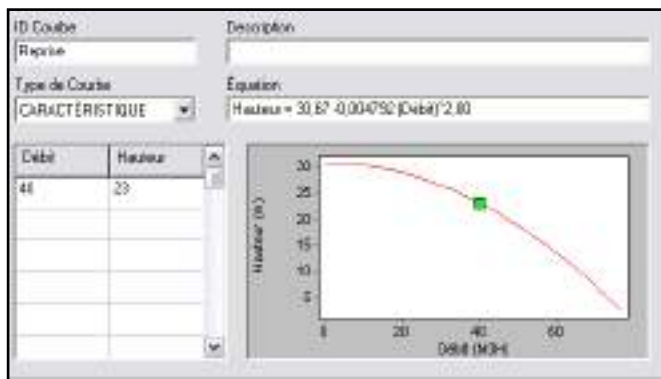
Sur le modèle des communes du secteur nord de la CCVBA, on retrouve ainsi 5 stabilisateurs de pression aval situés sur la commune de Saint-Rémy-de-Provence :

- ✓ Avenue de Joncquerolles ;
- ✓ Route de la Maillane ;
- ✓ Secteur des Méjades ;
- ✓ Plaisance du Touch ;
- ✓ Avenue Albert Schweitzer.

A noter que, pour le calage du modèle de cette commune, le stabilisateur « secteur Méjades » a été by-passé afin de faire correspondre les pressions modélisées sur le secteur aux pressions relevées lors de la campagne de mesures.

De plus, il a été mis en place une vanne régulatrice de débit au niveau du groupe de surpression de RETP (Ex SIVOM) afin de modéliser le débit fourni par l'achat d'eau de Saint-Rémy-de-Provence.

### B.2.2.6. Les pompes



Les pompes permettent d'augmenter la charge hydraulique de l'eau entre le nœud d'aspiration et le nœud de décharge.

Une courbe caractéristique doit être renseignée pour chaque pompe, prenant en compte le débit distribué en fonction de la Hauteur Manométrique Totale (HMT).

À partir d'un (ou plusieurs) point caractéristique, le logiciel déduit la courbe de la pompe à l'aide d'une équation paramétrée dans EPANET.

Figure 5 : Courbe caractéristique d'une pompe de reprise

On trouve par ailleurs, différentes sortes de pompes :

- ✓ Des pompes de « refoulement pur » qui permettent d'alimenter un réservoir à partir d'une usine de production par exemple : le point caractéristique de cette pompe correspond à une HMT égale à la différence d'altitude entre le point de départ et la cote trop-plein du réservoir et à un débit mesuré sur le terrain ;
- ✓ Des pompes avec ballon de surpression : en plus d'alimenter un réservoir, une partie de l'eau est consommée par les usagers. Dans ce cas, un ballon de surpression est souvent présent en aval de la pompe pour jouer un rôle tampon ;
- ✓ Des pompes à vitesses variables : ces pompes comportent un stabilisateur de pression en aval qui permet de fixer la pression. Les pompes tournent donc à des fréquences différentes pour pouvoir faire varier la vitesse tout en conservant la même HMT et permettent de distribuer l'eau selon la demande des usagers.

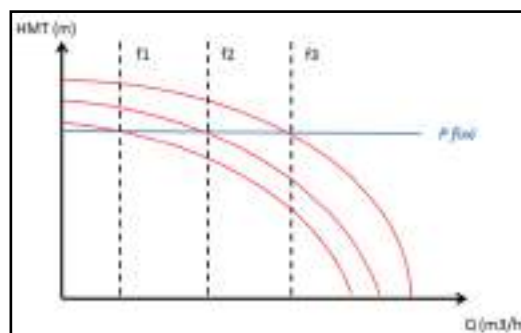


Figure 6 : Courbe caractéristique d'une pompe à vitesse variable

Les pompes sont ensuite soumises à des asservissements à l'aide de l'outil « Commandes » du logiciel.

Sur le modèle des communes du secteur nord de la CCVBA, on retrouve :

- ✓ Saint-Rémy-de-Provence :
  - 1 pompe au niveau de chacun des forages Méjades correspondant aux pompes d'exhaure des forages ;
  - 1 pompe au niveau de la station de pompage des Paluds correspondant aux pompes d'exhaure du forage ;
  - 1 pompe au niveau de la station de pompage des Paluds correspondant aux pompes de suppression de RETP (Ex SIVOM Alpilles Durance) ;
  - 1 pompe en sortie du réservoir Antiques ;
  
- ✓ Eygalières :
  - 5 pompes au niveau de la station de reprise permettant de simuler le groupe de pompage sur vitesse variable de la station ;
  
- ✓ Saint-Etienne-du-Grès :
  - 1 pompe au niveau du forage de La Malotière correspondant aux pompes d'exhaure du forage ;
  
- ✓ Mas-Blanc-des-Alpilles :
  - 1 pompe au niveau du forage de La Rode correspondant aux pompes d'exhaure du forage.

### B.2.2.7. Modèle EPANET des communes de Saint-Rémy-de-Provence, Eygalières, Saint-Etienne-du-Grès et Mas-Blanc-des-Alpilles

L'ensemble du réseau d'eau potable des communes du secteur nord de la CCVBA a été ainsi modélisé sur EPANET. Les informations renseignées sur le modèle sont issues **du SIG** (établi lors du géoréférencement), et des informations relevées sur le terrain lors de la **campagne de mesures**.

Les éléments constituant le modèle informatique sont répertoriés ci-après.

**Tableau 3 : Bilan des données renseignées sous EPANET**

Type d'Éléments	Modèle EPANET
Nœuds	2 993
Canalisations	3 149
Réservoirs	5
Bâches infinies	8
Vannes	5
Pompes	11 <i>dont 5 pompes au niveau de la station de reprise d'Eygalières</i>
Courbes de modulation	17

Le modèle informatique EPANET du réseau des communes du secteur nord de la CCVBA est présenté ci-après.

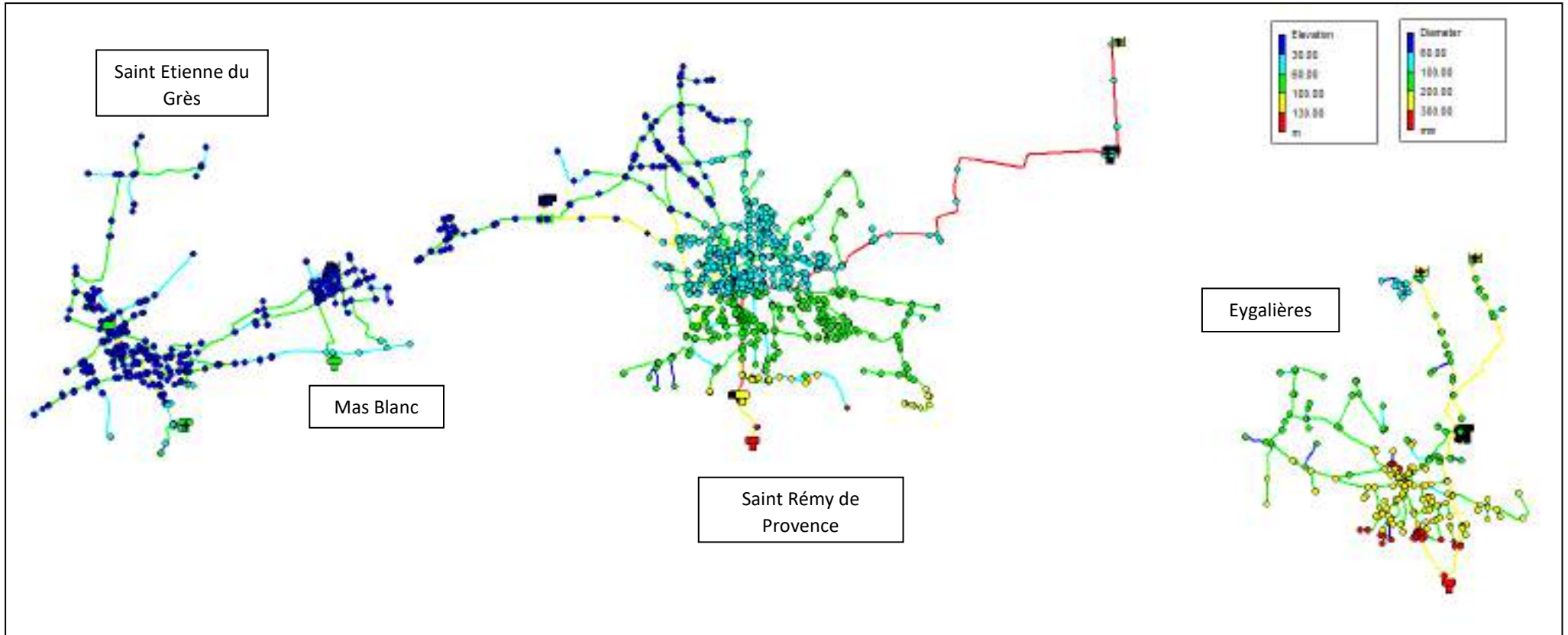


Figure 7 : Modèle EPANET du réseau des communes de Saint-Rémy-de-Provence, Eygalières, Saint-Etienne-du-Grès et Mas-Blanc-des-Alpilles



### B.2.3. Répartition des consommations dans le modèle

La répartition des consommations dans le modèle EPANET est réalisée en deux temps :

#### ✓ Répartition spatiale des consommations

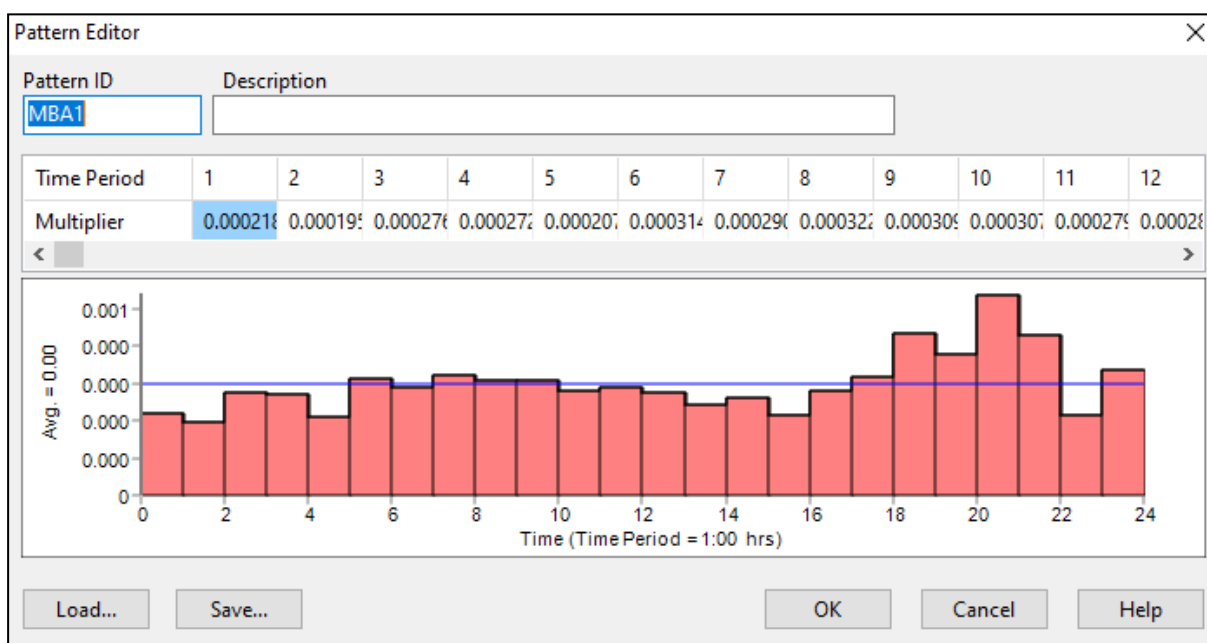
La répartition spatiale des consommations est assurée par **géocodage** des abonnés du rôle de l'eau (2022). Les différentes consommations sont réparties géographiquement et jointes au nœud du modèle le plus proche.

#### ✓ Répartition journalière des consommations

La répartition journalière des consommations est assurée par les **courbes de modulation** indiquées dans le modèle.

Ces courbes sont définies au pas de temps horaire à partir des résultats de la campagne de mesures de l'été 2022 (cf. rapport de phase 2 – volet 1) pour chaque secteur identifié.

**Les volumes de fuite sont ramenés à l'abonné et intégrés aux courbes de consommation. Ces fuites sont donc réparties uniformément sur le réseau, et non en un point précis.**



**Figure 8 : Exemple de courbe de modulation**

Un total de **17 courbes de modulation** correspondant aux secteurs étudiés lors de la campagne de mesures a été utilisé dans le modèle, à savoir :

- ✓ Saint-Rémy-de-Provence :
  - Centre-ville ;
  - Chutes / Sarret
  - Libération / Jardin
  - Massanne / Gare ;
  - Grès / Combette /
  - Tarascon ;
  - Galine ;
  - Haut Service ;
- ✓ Saint-Etienne-du-Grès :
  - Muscadelles ;
  - Laurade ;
  - Cours du Loup ;
  - Mazets ;
  - République ;
  - RD32 ;
  - Mireille ;
  - Avenue des Alpilles ;
- Terrenque ;
- ✓ Eygalières :
  - Nord ;
  - Sud ;
- ✓ Mas-Blanc-des-Alpilles (1 secteur).

## B.3. CALAGE DU MODELE

### B.3.1. Principe et hypothèses prises en compte lors du calage

L'objectif du calage est de rendre le modèle le plus fidèle possible à la réalité en rendant les débits, pressions et niveaux conformes aux mesures de terrain.

Afin d'effectuer le calage du modèle, il convient de :

- ✓ Régler les asservissements réels ou fictifs des différents ouvrages ;
- ✓ Ajouter des pertes de charge linéaires (via les rugosités) et singulières (coudes, changements de directions, organes sur réseau, etc.) ;
- ✓ Corriger les mesures de la campagne erronées ou mal étalonnées.

Le calage est réalisé sur une **simulation de 24 heures**.

Les journées suivantes ont été choisies comme références et correspondent à une journée type de la campagne de mesures :

- ✓ La journée du **mercredi 13 juillet 2022** - Eygalières ;
- ✓ La journée du **samedi 16 juillet 2022** - Saint-Rémy-de-Provence ;
- ✓ La journée du **dimanche 17 juillet 2022** – Saint-Etienne-du-Grès ;
- ✓ La journée du **mercredi 21 juillet 2022** – Mas-Blanc-des-Alpilles.

Le modèle est validé si les différences entre les valeurs mesurées et calculées sont inférieures aux **contraintes de précision** fixées au préalable avec :

- ✓ Un indicateur sur la moyenne, utilisé pour l'ensemble des paramètres hormis les niveaux des réservoirs ;
- ✓ Un indicateur sur les maximums ;
- ✓ Un indicateur sur les minimums ;
- ✓ Un indicateur visuel ;
- ✓ Le critère de Nash, se basant sur l'erreur quadratique de l'échantillon, prend à la fois en compte les variabilités spatiales et temporelles des courbes journalières et est utilisé pour le paramètre débit ;

$$Id_{Nash} = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_{obs,i} - Q_{mod,i})^2}{\sum_{i=1}^n (Q_{obs,i} - Q_{obs})^2}$$

Figure 9 : Formule du critère de Nash

- ✓ Un indicateur sur le nombre de démarrage des pompes et leurs temps de fonctionnement.

Ces différents indicateurs seront pondérés en fonction du paramètre mesuré afin de donner un **indicateur global de calage**. A titre d'exemple, pour les pressions, les indicateurs minimum et maximum sont plus représentatifs du calage du modèle car ils reflètent respectivement les pertes de charge maximales engendrées par le réseau et la période de faible demande permettant de vérifier l'altimétrie du point.

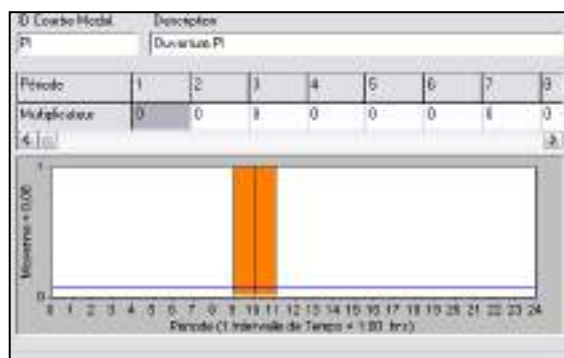
**Tableau 4 : Indicateurs de calage du modèle des communes du secteur nord de la CCVBA**

I <sub>tot</sub>	COEFFICIENTS DE PONDERATION						
	I <sub>day</sub>	I <sub>max</sub>	I <sub>min</sub>	I <sub>min</sub>	I <sub>den</sub>	I <sub>vis</sub>	I <sub>comp</sub>
débits	0.30	0.15	0.15	0.05		0.35	
niveaux d'eau		0.25	0.25			0.50	
pression	0.05	0.30	0.35			0.30	
Pompage	0.1	0.1	0.1		0.2	0.3	0.2

L'objectif qualitatif du calage choisi est un **indicateur global maximal de 15 %**.

En ce qui concerne les pressions, un calage dit « dynamique » est effectué à partir des essais de poteaux effectués.

Pour effectuer le calage dynamique, le poteau incendie est ouvert sur le modèle en attribuant une courbe de modulation particulière d'une valeur de 1 pendant 2 h et de 0 le reste de la journée. A la demande de base, on applique le débit pour que la pression observée atteigne 1 bar.



**Figure 10 : Exemple de courbe de modulation pour l'ouverture d'un PI**

Le calage s'effectue par l'ajout de pertes de charge linéaires (rugosité) ou particulières (coudes, vannes, etc.) sur le réseau. Dans certains cas, le calage permet de mettre en exergue des diamètres de canalisations renseignés dans le modèle comme non cohérents ou des vannes de sectorisation fermées.

Pour le calage des poteaux en dynamique, **l'indicateur maximal de calage choisi est de 20 %**.

Afin de caler le modèle, outre l'intégration des plans de récolement, les modifications suivantes ont été apportées au réseau initial récupéré au format SIG :

- ✓ Saint-Rémy-de-Provence :
  - By-pass du réducteur de pression « secteur Méjades » ;
  - Modification des pertes de charge sur certaines conduites notamment :
    - Réseau en fonte grise et réseau antérieur à 1980 ;
    - Antennes compteurs Q7 et Q8 ;
    - Antenne Avenue Albin Gilles ;
    - Antenne Avenue Fauconnet ;
    - Antenne Allée de Saint Paul.
  - Fermetures de vannes de sectorisation notamment au niveau du centre-ville ;
  - Sens de comptage du débitmètre SRP\_Q12 pris en compte du nord vers le sud ;
  - Mise en place d'une vanne régulatrice de débit au niveau du groupe de surpression de RETP (Ex SIVOM) (Débit minimum de 0,2 m<sup>3</sup>/h en règle général sur la campagne de mesures et asservissement/régulation inconnue).
- ✓ Saint-Etienne-du-Grès :
  - Fermeture de vanne de sectorisation et maillage Avenue d'Arles / Chemin du Juge afin de suivre la sectorisation donnée par la CCVBA ;
  - Maillage des réseaux Ethernit Ø140 et Ø80 Avenue de Tarascon afin de suivre la sectorisation donnée par la CCVBA. (Plan RESEAU\_AEP\_SECTO\_S1\_R14.dwg);
  - Dilatation des conduites Ethernit situées Avenue d'Arles en Ø110 ;
  - Dissociation des secteurs comptabilisés par les compteurs Q5\_2 et Q7 par la fermeture d'une vanne de sectorisation Avenue d'Arles ;
  - Modification des pertes de charge sur certaines conduites notamment au niveau du quartier Laurade ;

Isolement du secteur TERRENQUE par la fermeture d'une vanne de sectorisation Avenue Notre Dame du Château afin de suivre la sectorisation donnée par la CCVBA. (Plan RESEAU\_AEP\_SECTO\_S1\_R14.dwg).

- ✓ Mas-Blanc-des-Alpilles :
  - Modification des pertes de charge sur certaines conduites notamment les conduites en Fibrociment.

### B.3.2. Calage des débits

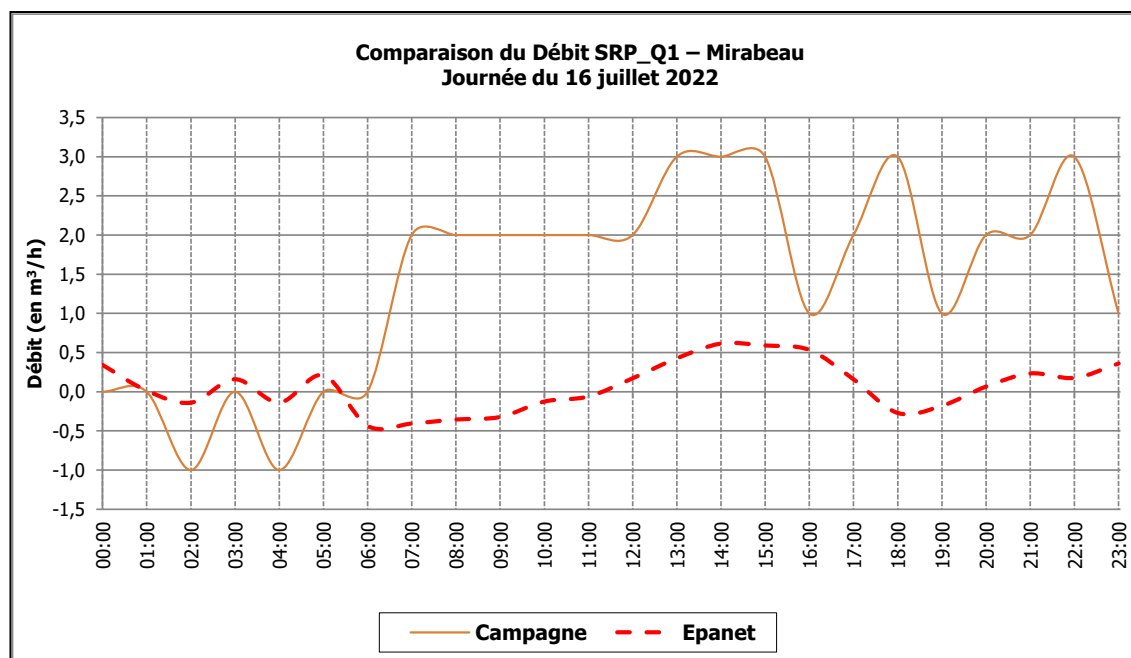
#### B.3.2.1. Commune de Saint-Rémy-de-Provence

##### SRP\_Q1 – Mirabeau

Le point **SRP\_Q1** a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d'une courbe de modulation pour ces secteurs ainsi que par la mise en place d'une sectorisation dans le centre-ville. La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 5 : Calage du point SRP\_Q1 – Mirabeau**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	95,3%
$I_{min}$	0,15	56,3%
$I_{max}$	0,15	79,5%
$I_{Nash}$	0,05	210,9%
$I_{vis}$	0,35	5,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>61,2%</b>



**Figure 11 : Calage du point SRP\_Q1 – Mirabeau**

Les indicateurs de calage sont hors limite de l'objectif fixé au paragraphe B.3.1. Au vu des difficultés de calage, le centre-ville a été considéré comme un secteur unique (cf. partie Synthèse du présent paragraphe).

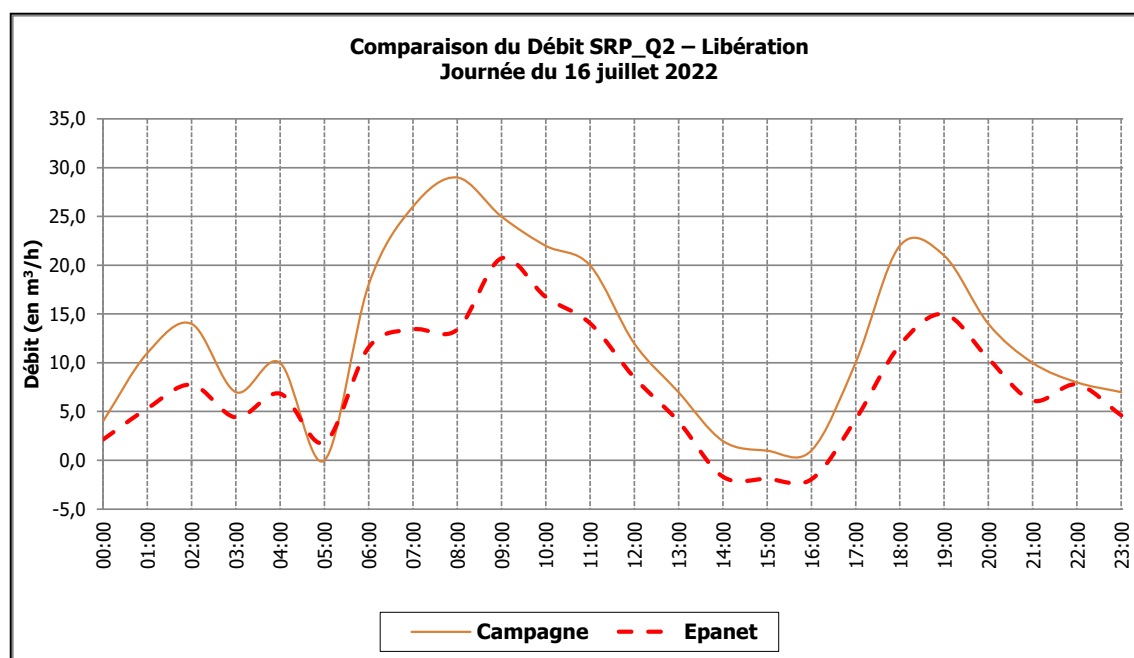
## SRP\_Q2 – Libération

Le point **SRP\_Q2** a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d'une courbe de modulation pour ces secteurs.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 6 : Calage du point SRP\_Q2 – Libération**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	38,6%
$I_{min}$	0,15	22,3%
$I_{max}$	0,15	28,6%
$I_{Nash}$	0,05	52,1%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>21,8%</b>



**Figure 12 : Calage du point SRP\_Q2 – Libération**

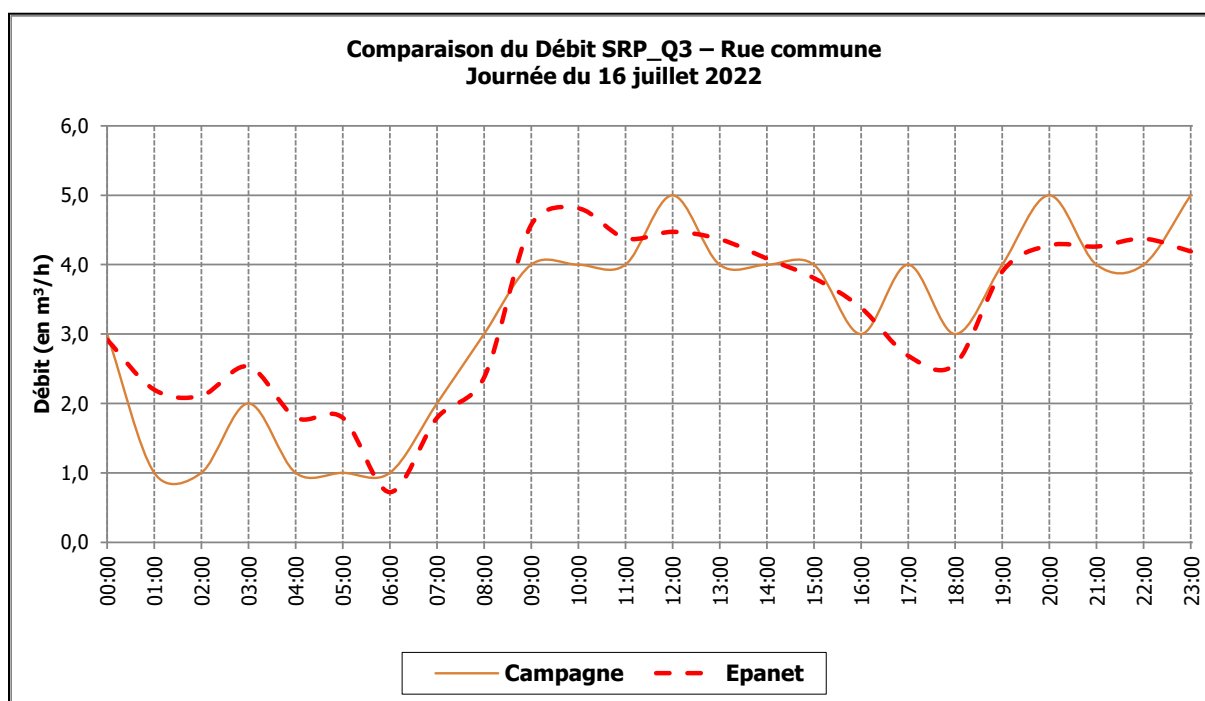
Les indicateurs de calage sont légèrement supérieurs à l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

## SRP\_Q3 – Rue commune

Le point **SRP\_Q3** a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d'une courbe de modulation pour ces secteurs ainsi que par la mise en place d'une sectorisation dans le centre-ville. La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 7 : Calage du point SRP\_Q3 – Rue commune**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	3,1%
$I_{min}$	0,15	27,6%
$I_{max}$	0,15	3,8%
$I_{Nash}$	0,05	22,6%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>6,8%</b>



**Figure 13 : Calage du point SRP\_Q3 – Rue commune**

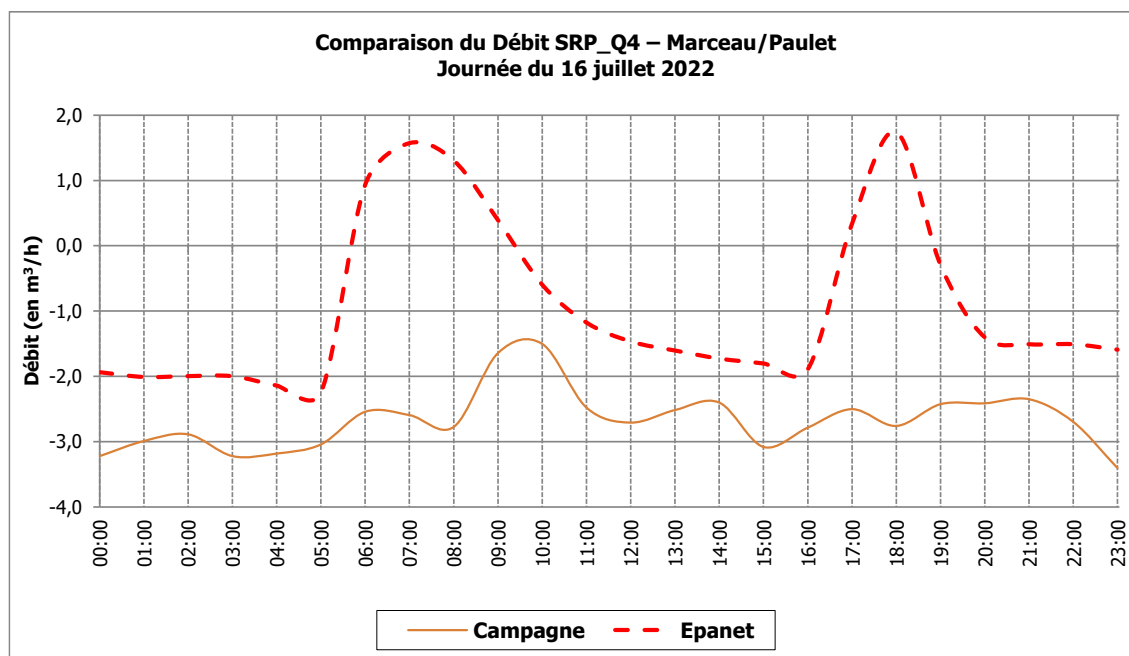
Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1. Au vu des difficultés de calage, le centre-ville a été considéré comme un secteur unique (cf. partie Synthèse du présent paragraphe).

## SRP\_Q4 – Marceau

Le point **SRP\_Q4** a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d'une courbe de modulation pour ces secteurs ainsi que par la mise en place d'une sectorisation dans le centre-ville. La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 8 : Calage du point SRP\_Q4 – Marceau/Paulet**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	64,7%
$I_{min}$	0,15	62,7%
$I_{max}$	0,15	598,3%
$I_{Nash}$	0,05	813,1%
$I_{vis}$	0,35	5,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>160,9%</b>



**Figure 14 : Calage du point SRP\_Q4 – Marceau/Paulet**

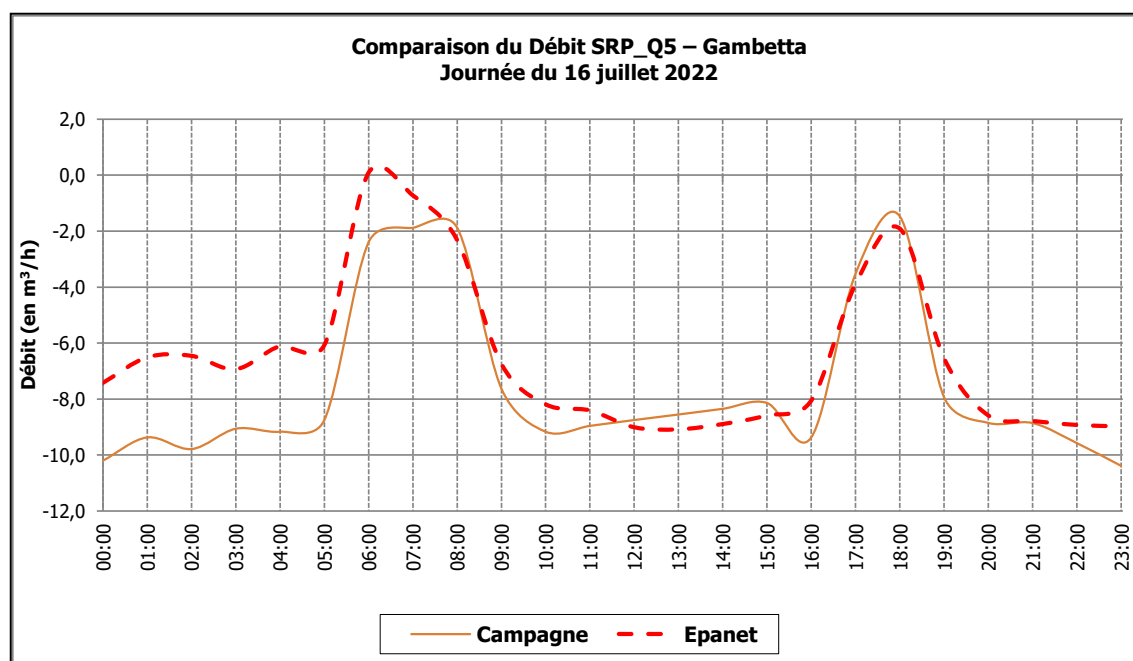
Les indicateurs de calage sont hors limite de l'objectif fixé au paragraphe B.3.1. Au vu des difficultés de calage, le centre-ville a été considéré comme un secteur unique (cf. partie Synthèse du présent paragraphe).

## SRP\_Q5 – Gambetta

Le point **SRP\_Q5** a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d'une courbe de modulation pour ces secteurs ainsi que par la mise en place d'une sectorisation dans le centre-ville. La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 9 : Calage du point SRP\_Q5 – Gambetta**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	13,8%
$I_{min}$	0,15	18,0%
$I_{max}$	0,15	78,5%
$I_{Nash}$	0,05	37,8%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>20,5%</b>



**Figure 15 : Calage du point SRP\_Q5 – Gambetta**

Les indicateurs de calage sont légèrement supérieurs à l'objectif fixé au paragraphe B.3.1. Au vu des difficultés de calage, le centre-ville a été considéré comme un secteur unique (cf. partie Synthèse du présent paragraphe).



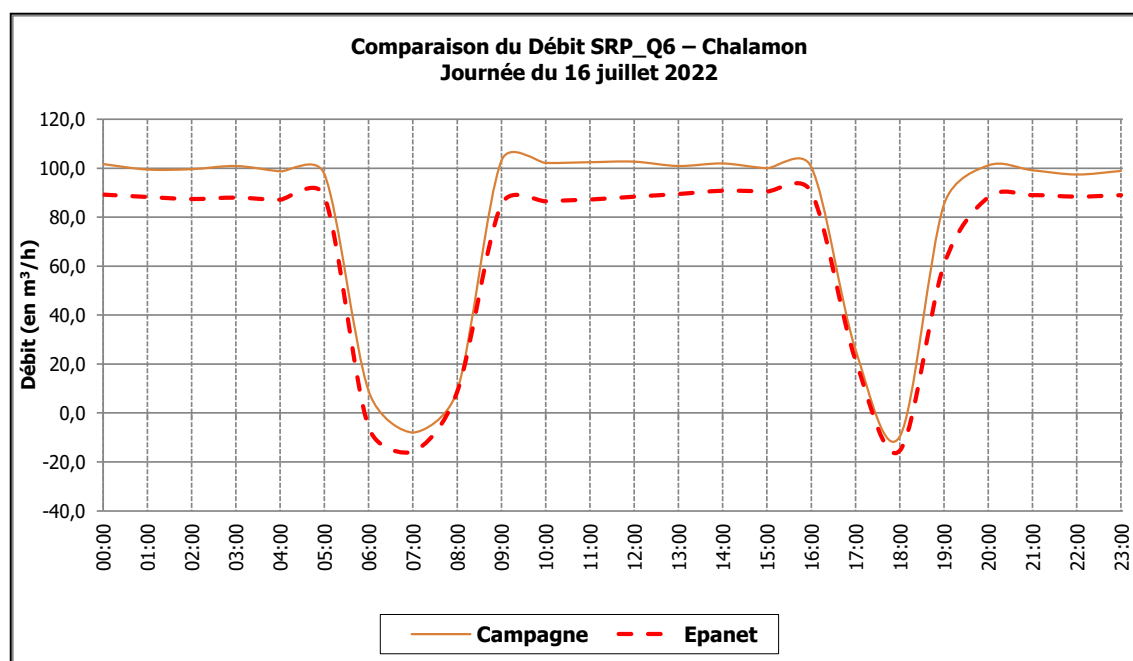
## SRP\_Q6 – Chalamon

Le point **SRP\_Q6** a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d'une courbe de modulation pour ces secteurs.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 10 : Calage du point SRP\_Q6 – Chalamon**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	14,3%
$I_{min}$	0,15	43,6%
$I_{max}$	0,15	16,7%
$I_{Nash}$	0,05	11,5%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>13,9%</b>



**Figure 16 : Calage du point SRP\_SRP\_Q6 – Chalamon**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

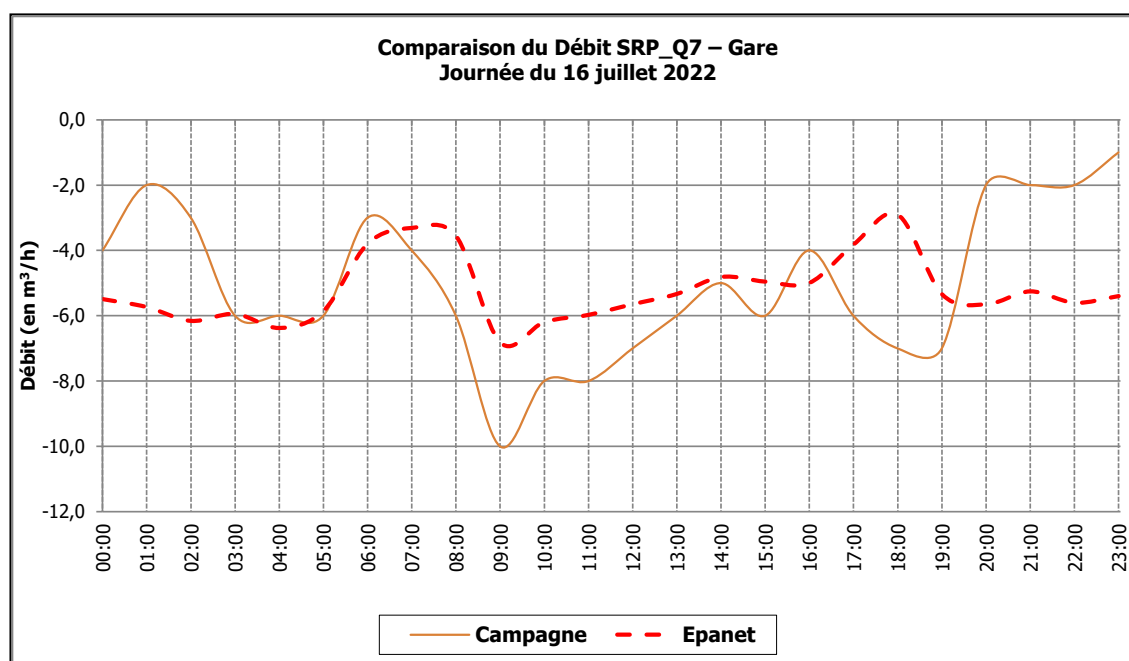
## SRP\_Q7 – Gare

Le point **SRP\_Q7** a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d'une courbe de modulation pour ces secteurs. Il a également été appliqué une réduction de la section aval du tronçon du débitmètre afin de modéliser une augmentation des pertes de charges.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 11 : Calage du point SRP\_Q7 – Gare**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	3,2%
$I_{min}$	0,15	31,9%
$I_{max}$	0,15	190,5%
$I_{Nash}$	0,05	108,7%
$I_{vis}$	0,35	5,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>41,5%</b>



**Figure 17 : Calage du point SRP\_Q7 – Gare**

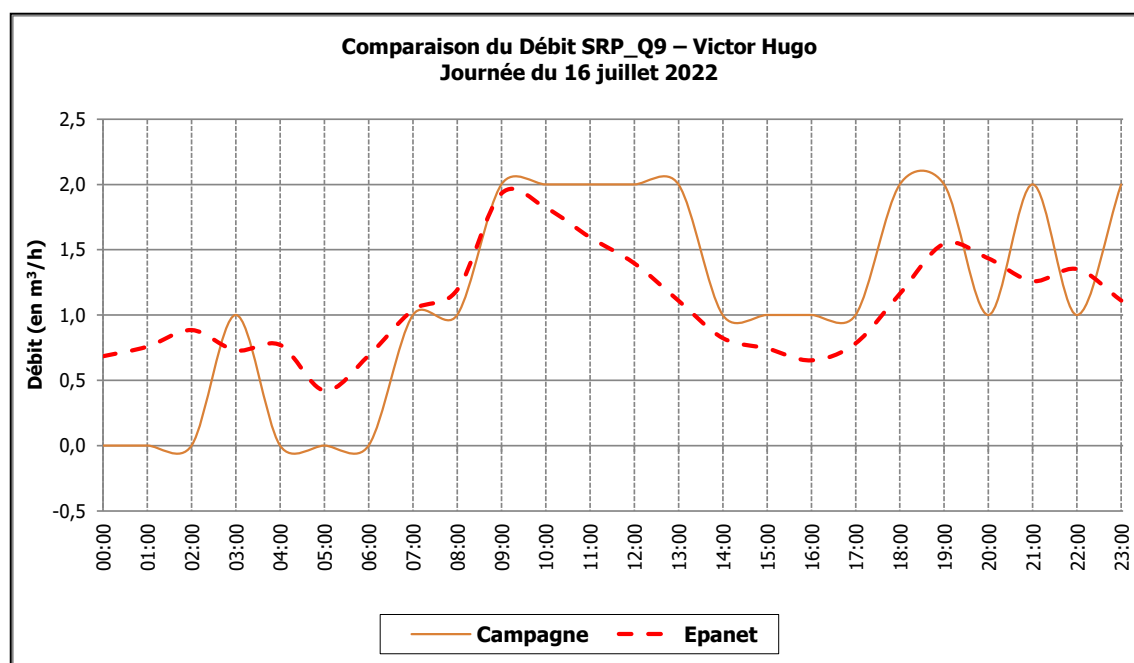
Les indicateurs de calage sont hors limite de l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

## SRP\_Q9 – Victor Hugo

Le point **SRP\_Q9** a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d'une courbe de modulation pour ces secteurs ainsi que par la mise en place d'une sectorisation dans le centre-ville. La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 12 : Calage du point SRP\_Q9 – Victor Hugo**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	4,1%
$I_{min}$	0,15	57,0%
$I_{max}$	0,15	3,4%
$I_{Nash}$	0,05	50,4%
$I_{vis}$	0,35	5,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>14,6%</b>



**Figure 18 : Calage du point SRP\_Q9 – Victor Hugo**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1. Au vu des difficultés de calage, le centre-ville a été considéré comme un secteur unique (cf. partie Synthèse du présent paragraphe).

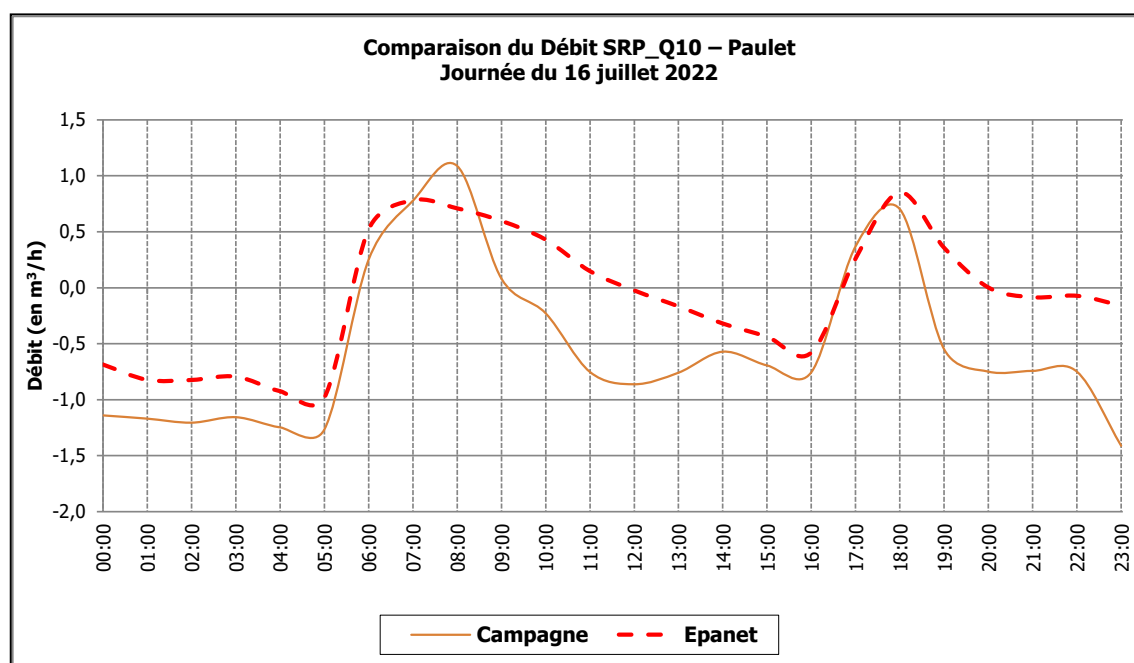
## SRP\_Q10 – Paulet

Le point **SRP\_Q10** a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d'une courbe de modulation pour ces secteurs ainsi que par la mise en place d'une sectorisation dans le centre-ville.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 13 : Calage du point SRP\_Q10 – Paulet**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	82,6%
$I_{min}$	0,15	30,4%
$I_{max}$	0,15	21,7%
$I_{Nash}$	0,05	65,5%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>35,9%</b>



**Figure 19 : Calage du point SRP\_Q10 – Paulet**

Les indicateurs de calage sont hors limite de l'objectif fixé au paragraphe B.3.1. Au vu des difficultés de calage, le centre-ville a été considéré comme un secteur unique (cf. partie Synthèse du présent paragraphe).

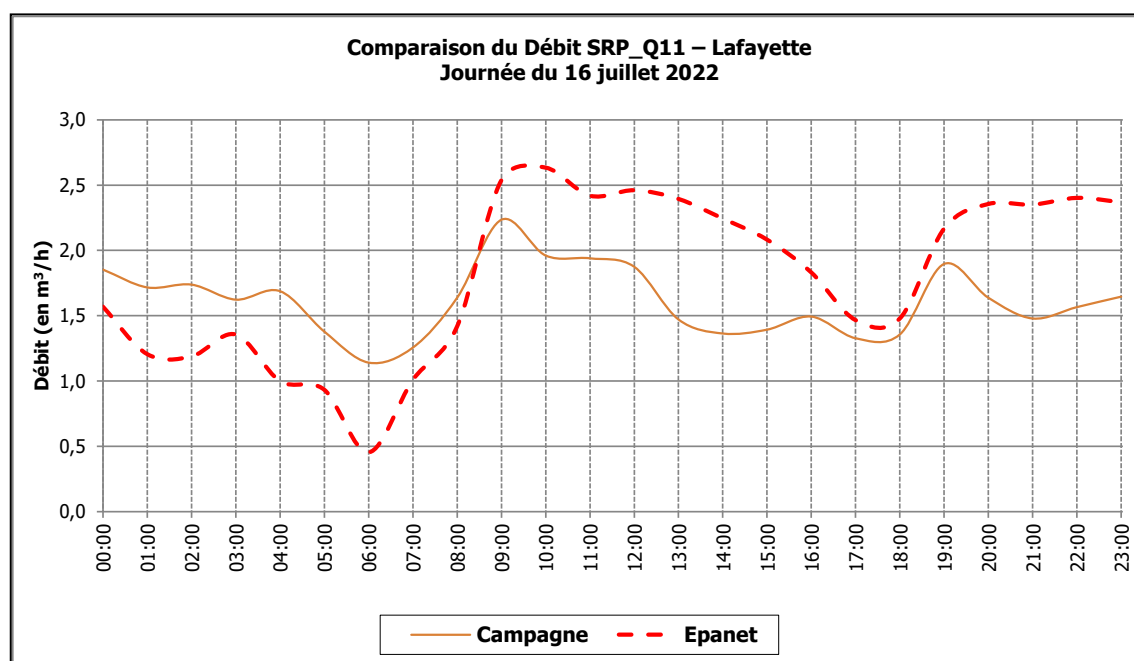
## SRP\_Q11 – Lafayette

Le point **SRP\_Q11** a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d'une courbe de modulation pour ces secteurs ainsi que par la mise en place d'une sectorisation dans le centre-ville.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 14 : Calage du point SRP\_Q11 – Lafayette**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	11,7%
$I_{min}$	0,15	36,0%
$I_{max}$	0,15	17,2%
$I_{Nash}$	0,05	305,7%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>26,8%</b>



**Figure 20 : Calage du point SRP\_Q11 – Lafayette**

Les indicateurs de calage sont hors limite de l'objectif fixé au paragraphe B.3.1. Au vu des difficultés de calage, le centre-ville a été considéré comme un secteur unique (cf. partie Synthèse du présent paragraphe).

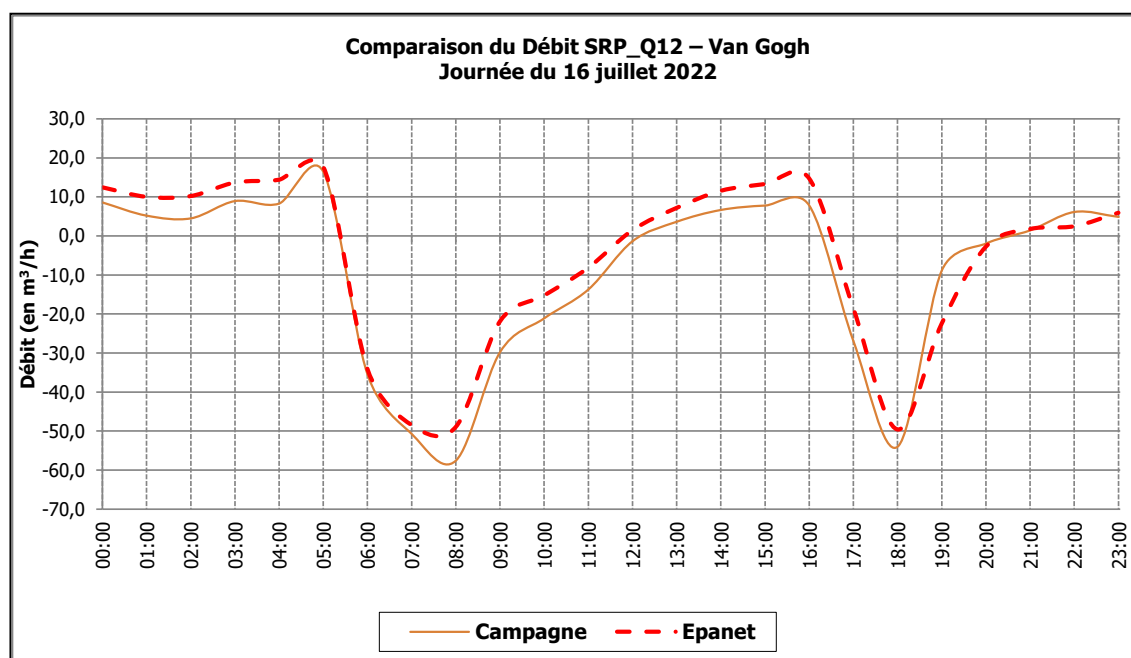
## SRP\_Q12 – Van Gogh

Le point **SRP\_Q12** a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d'une courbe de modulation pour ces secteurs.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 15 : Calage du point SRP\_Q12 – Van Gogh**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	37,0%
$I_{min}$	0,15	13,9%
$I_{max}$	0,15	7,6%
$I_{Nash}$	0,05	6,7%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>14,7%</b>



**Figure 21 : Calage du point SRP\_Q12 – Van Gogh**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

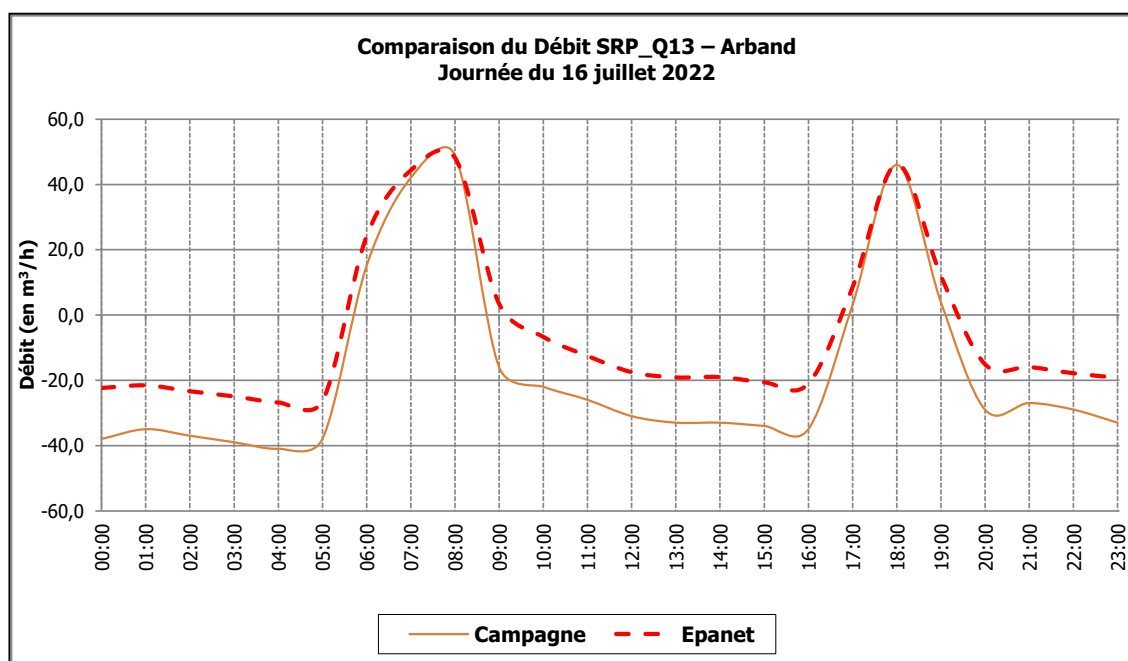
## SRP\_Q13 – Arband

Le point **SRP\_Q13** a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d'une courbe de modulation pour ces secteurs.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 16 : Calage du point SRP\_Q13 – Arband**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	65,6%
$I_{min}$	0,15	34,6%
$I_{max}$	0,15	1,7%
$I_{Nash}$	0,05	20,1%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>26,1%</b>



**Figure 22 : Calage du point SRP\_Q13 – Arband**

Les indicateurs de calage sont hors limite de l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

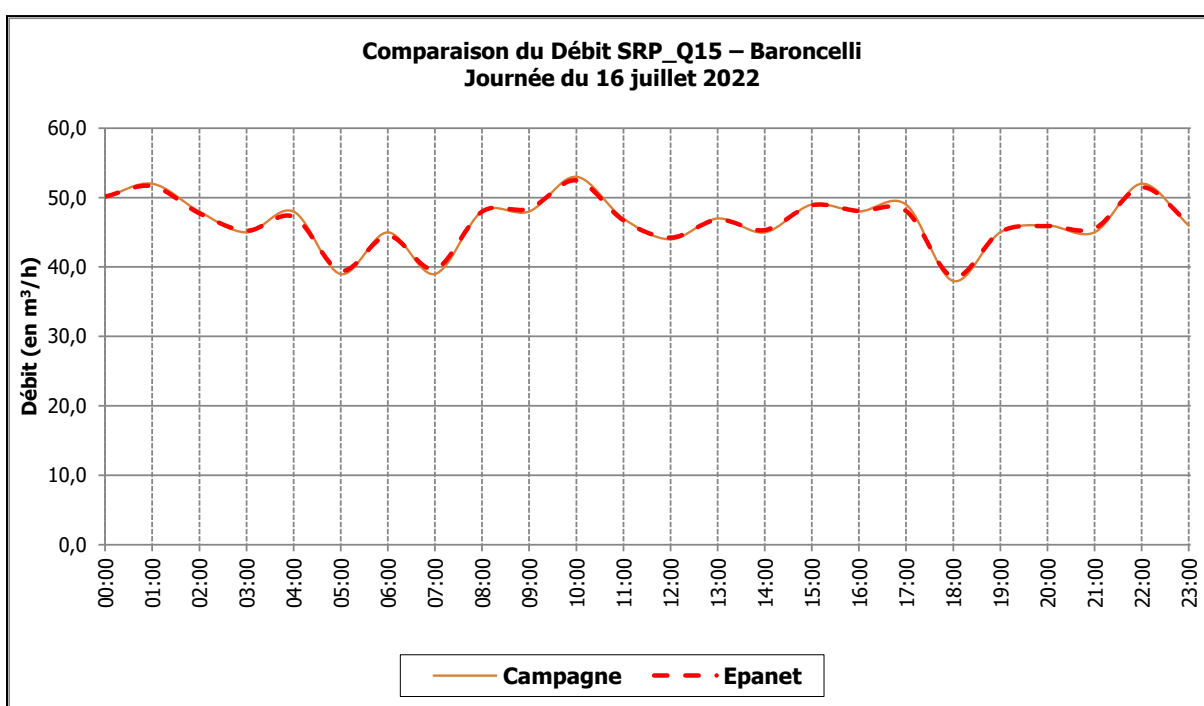
## SRP\_Q15 – Baroncelli

Le point **SRP\_Q15** a été calé par application d'une courbe de modulation au secteur.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 17 : Calage du point SRP\_Q15 – Baroncelli**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	0,0%
$I_{min}$	0,15	1,5%
$I_{max}$	0,15	0,9%
$I_{Nash}$	0,05	1,3%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>0,4%</b>



**Figure 23 : Calage du point SRP\_Q15 – Baroncelli**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.



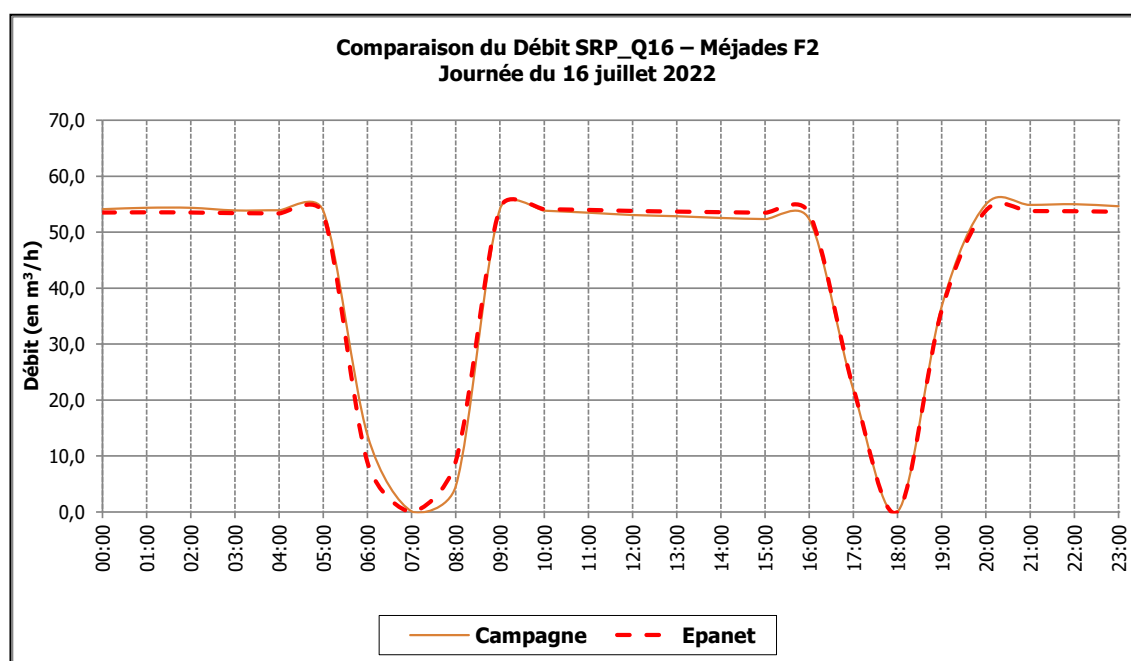
## SRP\_Q16 – Production Méjades (P1/P2)

Le point **SRP\_Q16** a été calé par réglages des pompes de refoulement de la station ainsi que par le réglage de l’asservissement des pompes au niveau du réservoir des Antiques.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 18 : Calage du point SRP\_Q16 – Méjades (P1/P2)**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	0,4%
$I_{min}$	0,15	0,0%
$I_{max}$	0,15	1,4%
$I_{Nash}$	0,05	0,6%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>0,3%</b>



**Figure 24 : Calage du point SRP\_Q16 – Méjades F2**

Les indicateurs de calage respectent l’objectif fixé au paragraphe B.3.1.

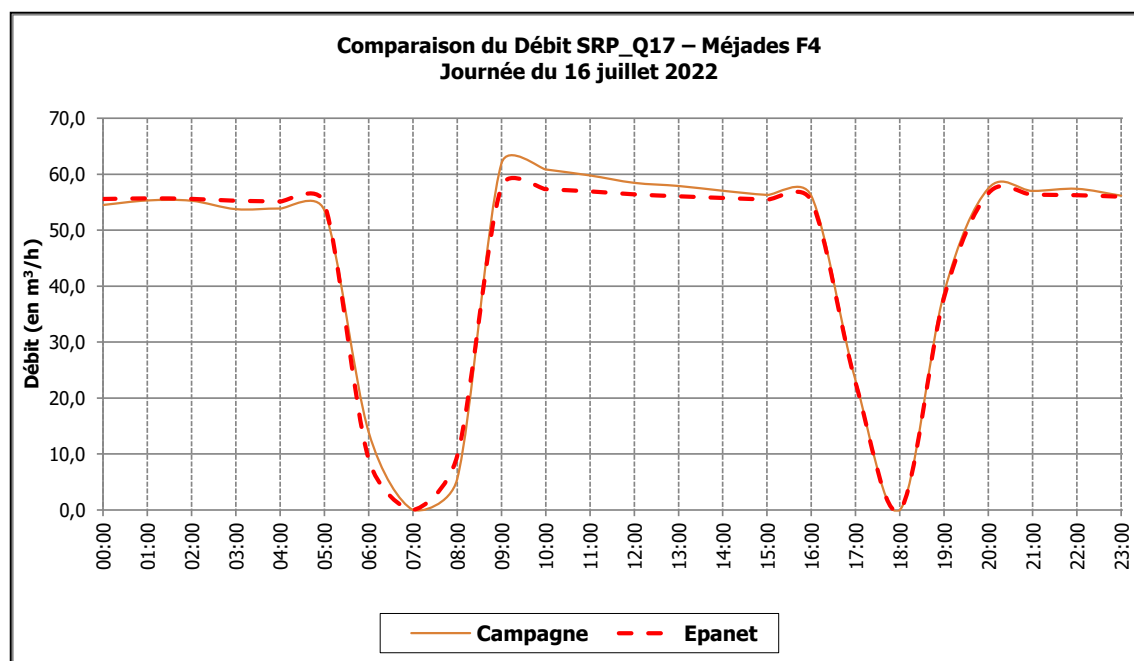
## SRP\_Q17 – Production Méjades (P3/P4)

Le point **SRP\_Q17** a été calé par réglages des pompes de refoulement de la station ainsi que par le réglage de l’asservissement des pompes au niveau du réservoir des Antiques.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 19 : Calage du point SRP\_Q17 – Méjades (P3/P4)**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	1,5%
$I_{min}$	0,15	0,0%
$I_{max}$	0,15	6,7%
$I_{Nash}$	0,05	1,0%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>1,5%</b>



**Figure 25 : Calage du point SRP\_Q17 – Méjades F4**

Les indicateurs de calage respectent l’objectif fixé au paragraphe B.3.1.

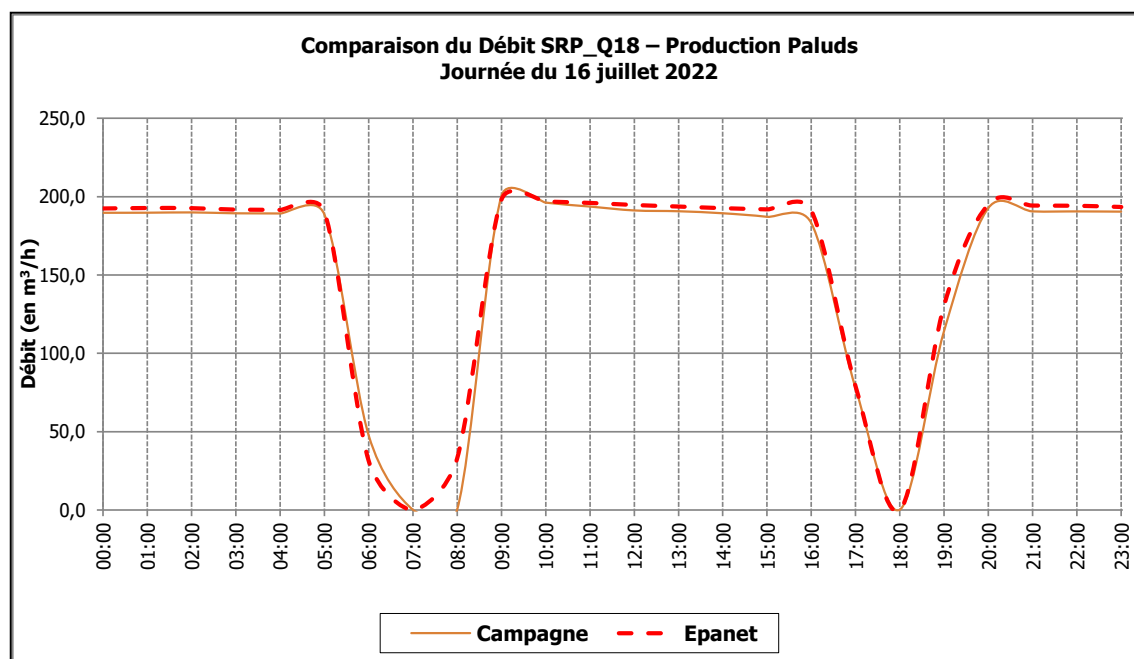
## SRP\_Q18 – Production Paluds

Le point **SRP\_Q18** a été calé par réglages des pompes de refoulement de la station ainsi que par le réglage de l’asservissement des pompes au niveau du réservoir des Antiques.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 20 : Calage du point SRP\_Q18 – Production Paluds**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	2,3%
$I_{min}$	0,15	0,0%
$I_{max}$	0,15	1,2%
$I_{Nash}$	0,05	1,6%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>0,9%</b>



**Figure 26 : Calage du point SRP\_Q18 – Production Paluds**

Les indicateurs de calage respectent l’objectif fixé au paragraphe B.3.1.

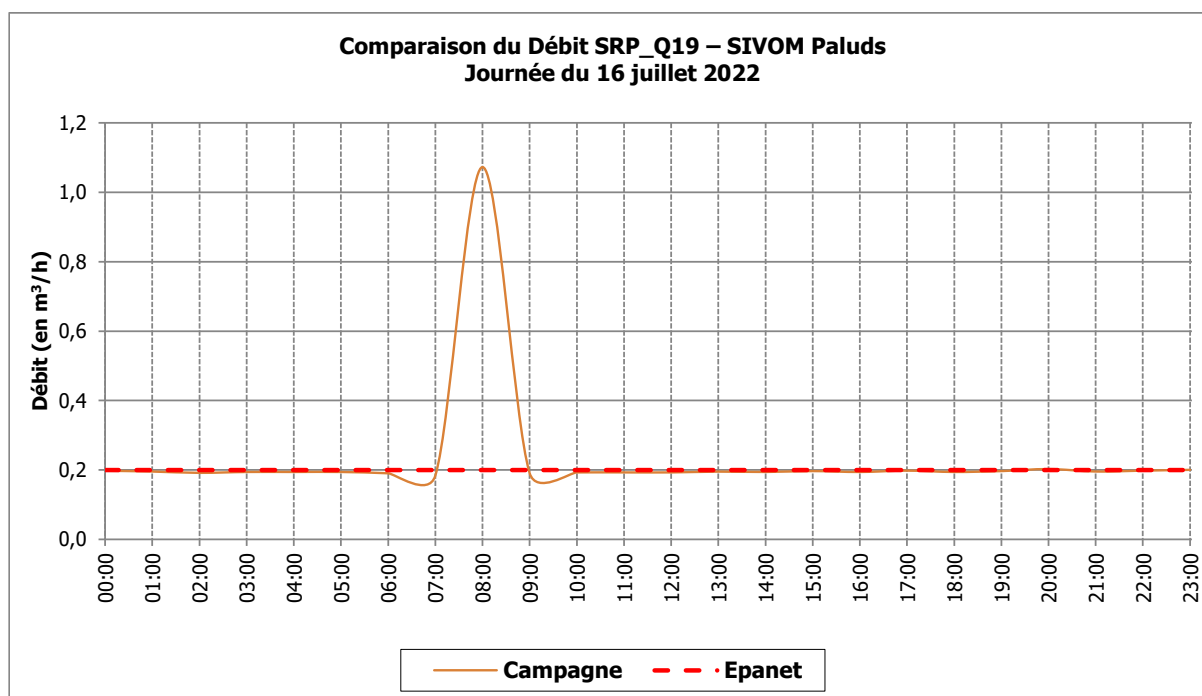
## SRP\_Q19 – SIVOM Paluds

Le point **SRP\_Q19** a été calé par la mise en place d'une vanne de régulation de débit. Le débit minimum a été maintenu mais les données d'asservissement du groupe de surpression sont inconnues.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 21 : Calage du point SRP\_Q19 – SIVOM Paluds**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	13,4%
$I_{min}$	0,15	9,2%
$I_{max}$	0,15	81,4%
$I_{Nash}$	0,05	103,1%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>22,7%</b>



**Figure 27 : Calage du point SRP\_Q19 – SIVOM Paluds**

Les indicateurs de calage sont au-dessus de l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

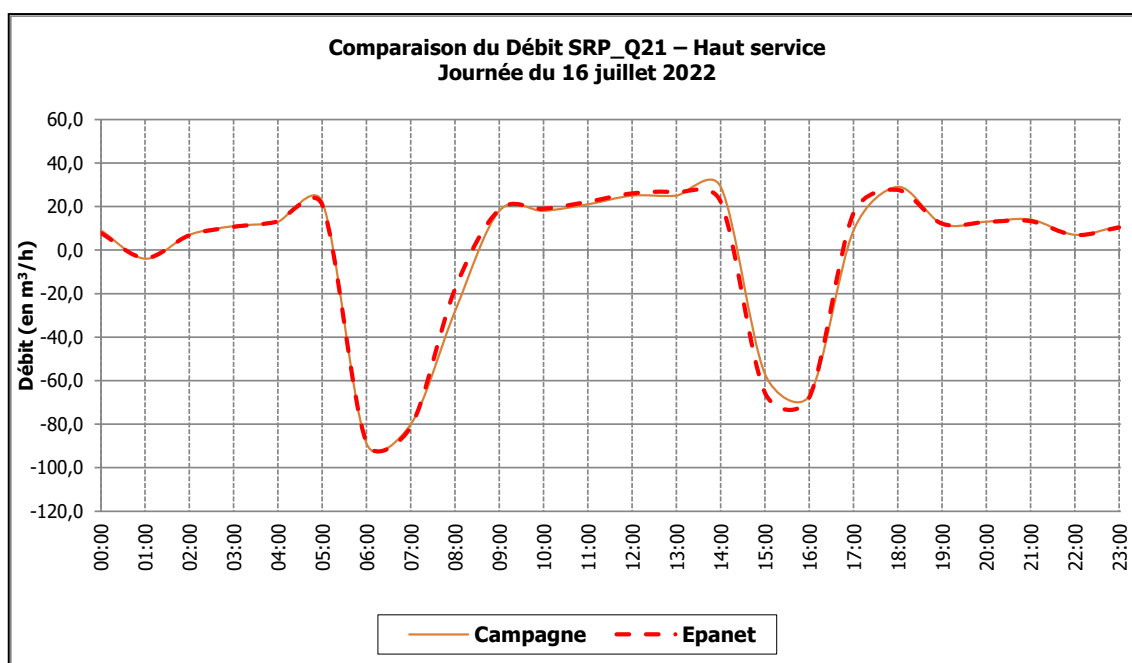
## SRP\_Q21 – Haut service

Le point **SRP\_Q21** a été calé par le réglage de l’asservissement des pompes du réservoir des Antiques au niveau du réservoir des Alpilles.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 22 : Calage du point SRP\_Q21 – Haut service**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	7,4%
$I_{min}$	0,15	0,7%
$I_{max}$	0,15	4,5%
$I_{Nash}$	0,05	1,0%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>3,1%</b>



**Figure 28 : Calage du point SRP\_Q21 – Haut service**

Les indicateurs de calage respectent l’objectif fixé au paragraphe B.3.1.

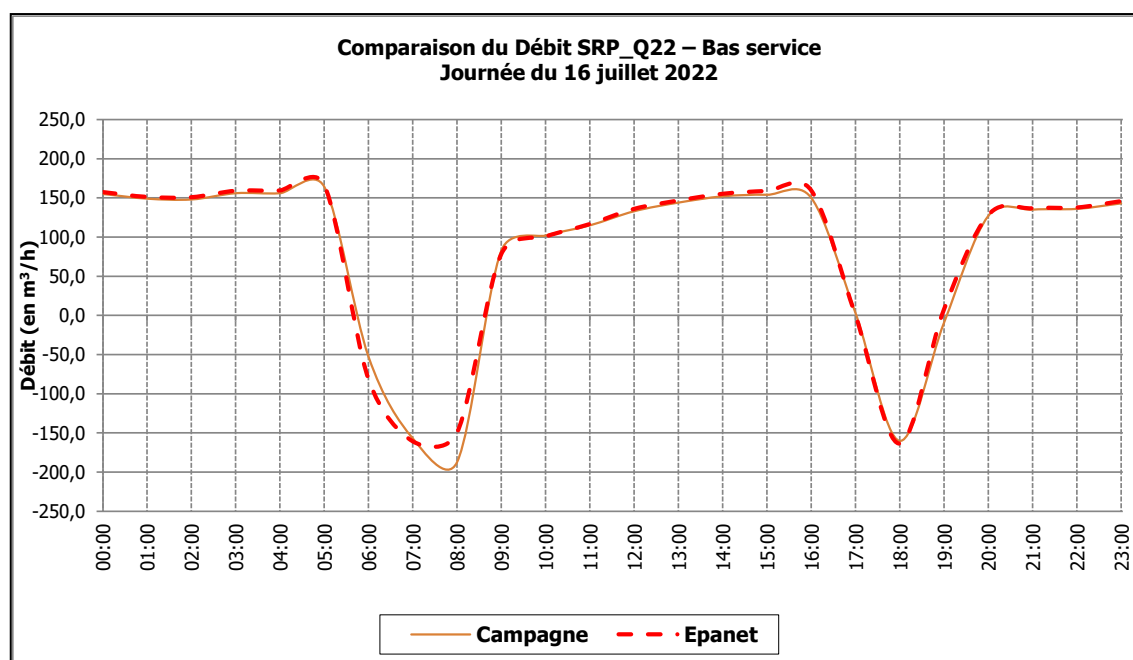
## SRP\_Q22 – Bas service

Le point **SRP\_Q22** a été calé par réglages des pompes de refoulement des stations de production ainsi que par le réglage de l’asservissement des pompes au niveau du réservoir des Antiques.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 23 : Calage du point SRP\_Q22 – Bas service**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	3,0%
$I_{min}$	0,15	12,5%
$I_{max}$	0,15	1,6%
$I_{Nash}$	0,05	0,9%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>3,1%</b>



**Figure 29 : Calage du point SRP\_Q22 – Bas service**

Les indicateurs de calage respectent l’objectif fixé au paragraphe B.3.1.

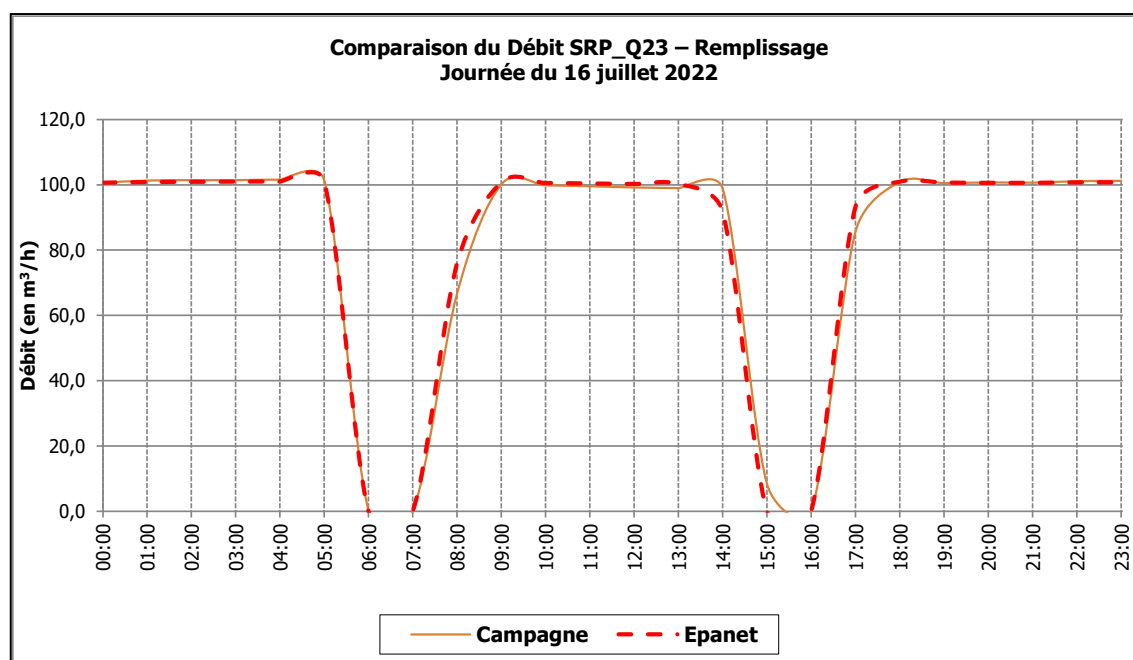
## SRP\_Q23 – Remplissage

Le point **SRP\_Q23** a été calé par le réglage de l'asservissement des pompes du réservoir des Antiques au niveau du réservoir des Alpilles.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 24 : Calage du point SRP\_Q23 – Remplissage**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	0,1%
$I_{min}$	0,15	0,0%
$I_{max}$	0,15	0,6%
$I_{Nash}$	0,05	0,8%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>0,2%</b>



**Figure 30 : Calage du point SRP\_Q23 – Remplissage**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

## Synthèse du calage des débits

Le tableau ci-après synthétise le calage des débits du modèle sur la commune de Saint-Rémy-de-Provence.

**Tableau 25 : Synthèse du calage des débits – Saint-Rémy-de-Provence**

	Point	Indicateur global	
Hors centre-ville	SRP_Q2	21,8 %	
	SRP_Q6	13,9 %	
	SRP_Q7	41,5 %	
	SRP_Q12	14,7 %	
	SRP_Q13	26,1 %	
	SRP_Q15	0,4 %	
	SRP_Q16	0,3%	
	SRP_Q17	1,5%	
	SRP_Q18	0,9%	
	SRP_Q19	22,7%	
	SRP_Q21	3,1%	
	SRP_Q22	2,0%	
	SRP_Q23	0,2%	
Centre-ville	SRP_Q1	61,2 %	46,7 %*
	SRP_Q3	6,8 %	
	SRP_Q4	160,9 %	
	SRP_Q5	20,5 %	
	SRP_Q9	14,6 %	
	SRP_Q10	35,9 %	
	SRP_Q11	26,8 %	
<b>Indicateur moyen débits</b>		<b>23,8 %</b>	<b>14,0 %</b>

\*Au vu des difficultés de calage des points de mesure situés au centre-ville, deux hypothèses ont été présentées, une considérant le centre-ville tel qu'il est avec tous les compteurs et une en regroupant tous les points de mesures.

Un contrôle des vannes fermées et de la sectorisation du réseau AEP sur la commune est à prévoir afin de confirmer le fonctionnement du réseau.



### CALAGE DES DEBITS

L'indicateur global de calage des débits vaut **23,8 %**. En considérant le centre-ville comme un seul secteur, l'indicateur global de calage des débits vaut **14,0 %**.



### B.3.2.2. Commune d'Eygalières

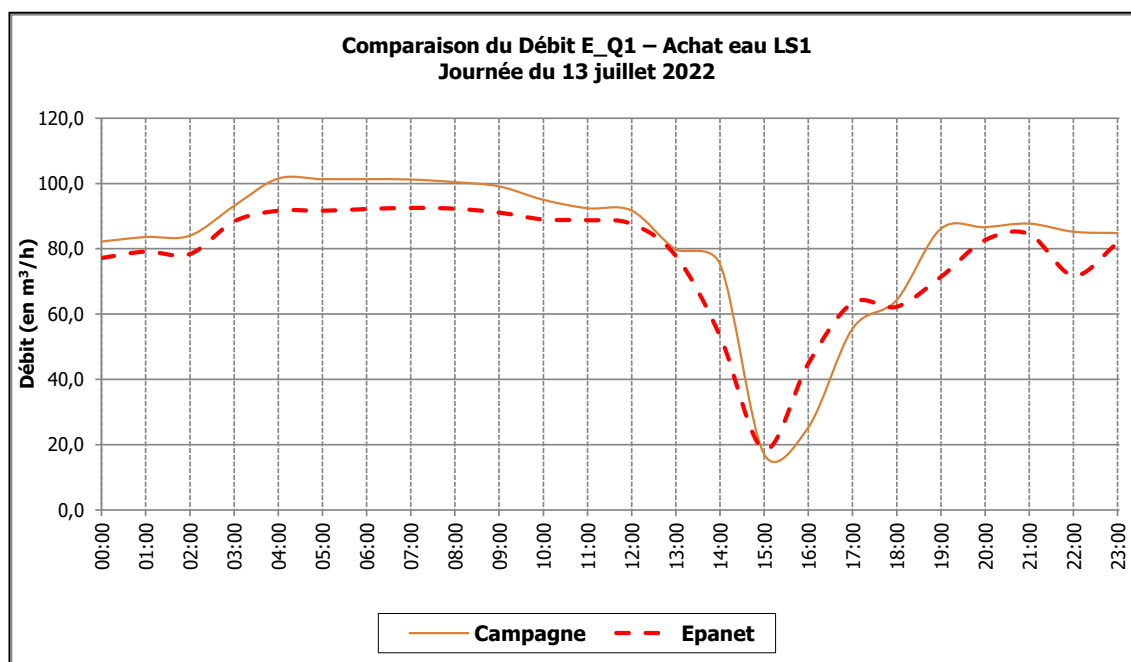
#### E\_Q1 – Achat eau LS1

Le point **E\_Q1** a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d'une courbe de modulation pour ces secteurs.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 26 : Calage du point E\_Q1 – Achat eau LS1**

Indicateur	Pondération	Valeur
I <sub>moy</sub>	0,30	6,1%
I <sub>min</sub>	0,15	8,8%
I <sub>max</sub>	0,15	8,8%
I <sub>Nash</sub>	0,05	17,9%
I <sub>vis</sub>	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>5,4%</b>



**Figure 31 : Calage du point E\_Q1 – Achat eau LS1**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

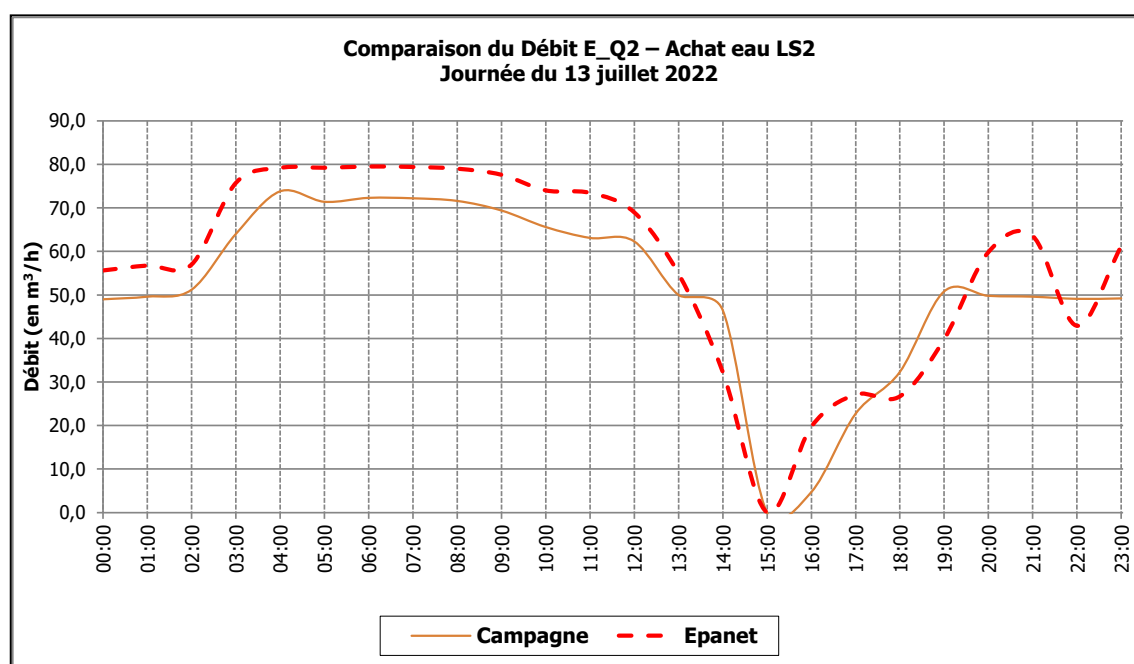
## E\_Q2 – Achat eau LS2

Le point E\_Q2 a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d'une courbe de modulation pour ces secteurs.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 27 : Calage du point E\_Q2 – Achat eau LS2**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	9,9%
$I_{min}$	0,15	0,0%
$I_{max}$	0,15	7,7%
$I_{Nash}$	0,05	20,8%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>5,2%</b>



**Figure 32 : Calage du point E\_Q2 – Achat eau LS2**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

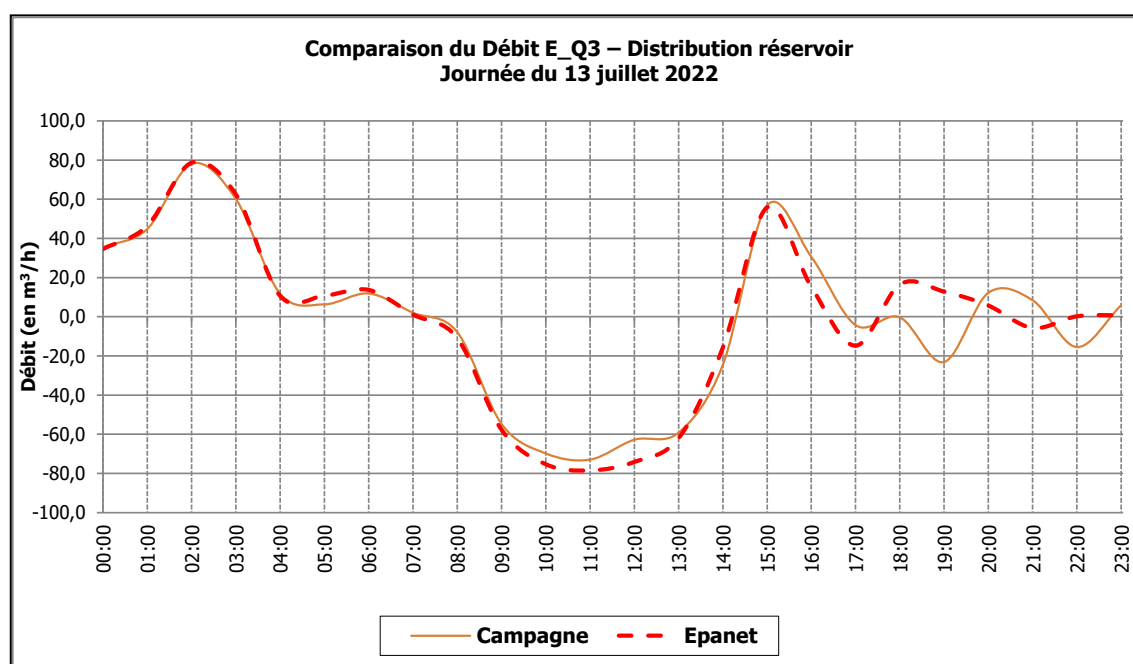
## E\_Q3 – Distribution réservoir

Le point E\_Q3 a été calé par réglages des pompes de refoulement de la station ainsi que par le réglage de l'asservissement des pompes au niveau du réservoir d'Eygalières.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 28 : Calage du point E\_Q3 – Distribution réservoir**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	5,3%
$I_{min}$	0,15	7,6%
$I_{max}$	0,15	0,7%
$I_{Nash}$	0,05	7,0%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>3,2%</b>



**Figure 33 : Calage du point E\_Q3 – Distribution réservoir**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

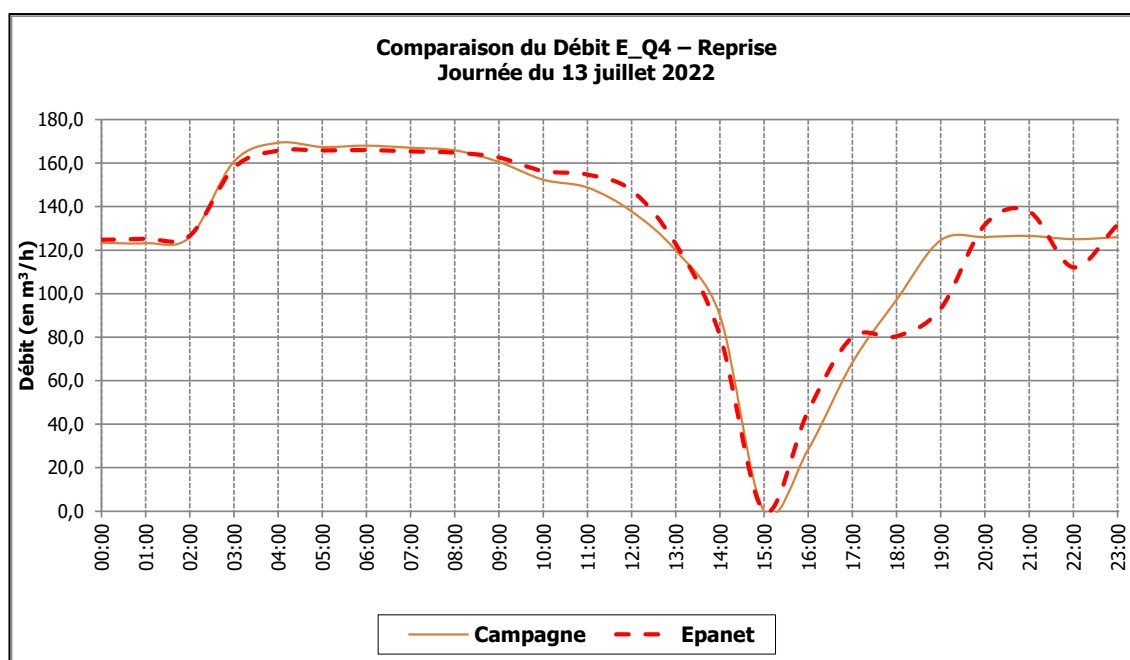
## E\_Q4 – Reprise

Le point E\_Q4 a été calé par réglages des pompes de refoulement de la station ainsi que par le réglage de l'asservissement des pompes au niveau du réservoir d'Eygalières.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 29 : Calage du point E\_Q4 – Reprise**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	0,1%
$I_{min}$	0,15	0,0%
$I_{max}$	0,15	2,0%
$I_{Nash}$	0,05	5,4%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>0,6%</b>



**Figure 34 : Calage du point E\_Q4 – Reprise**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

## Synthèse du calage des débits

Le tableau ci-après synthétise le calage des débits du modèle sur la commune d'Eygalières.

**Tableau 30 : Synthèse du calage des débits – Eygalières**

Point	Indicateur global
E_Q1	5,4%
E_Q2	5,2%
E_Q3	3,2%
E_Q4	0,6%
<b>Indicateur moyen débits</b>	<b>3,6 %</b>



### CALAGE DES DEBITS

L'indicateur global de calage des débits vaut 3,6 %.

### B.3.2.3. Commune de Saint-Etienne-du-Grès

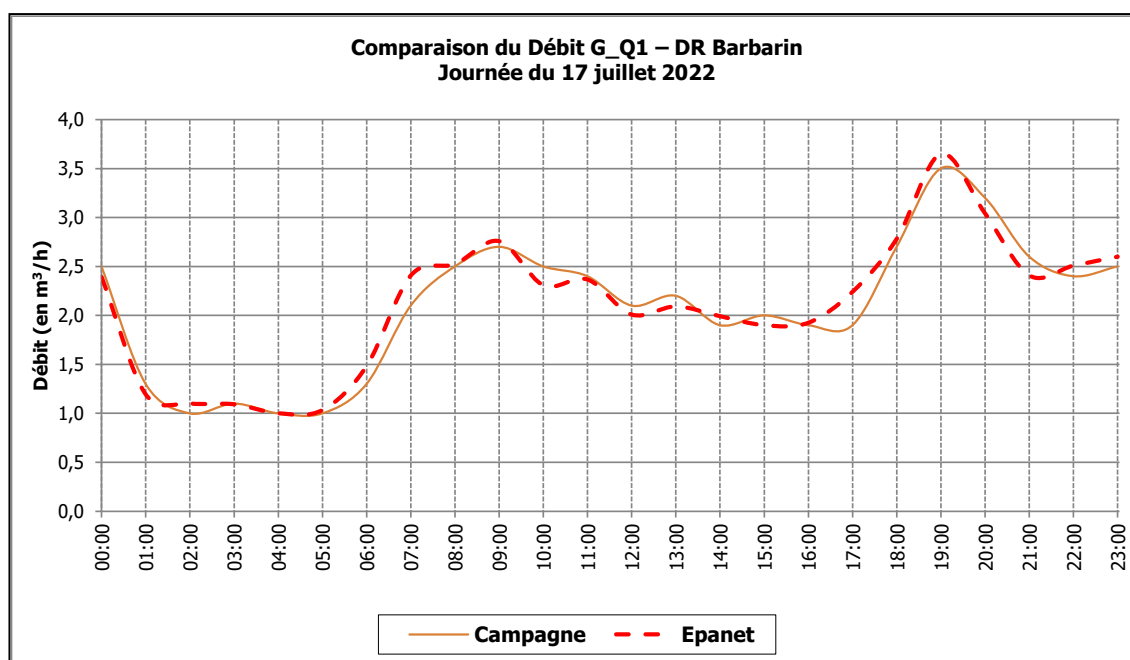
#### G\_Q1 – DR Barbarin

Le point **G\_Q1** a été calé par application d’une courbe de modulation au secteur.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 31 : Calage du point G\_Q1 – DR Barbarin**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	1,0%
$I_{min}$	0,15	0,0%
$I_{max}$	0,15	4,3%
$I_{Nash}$	0,05	4,3%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>1,2%</b>



**Figure 35 : Calage du point G\_Q1 – DR Barbarin**

Les indicateurs de calage respectent l’objectif fixé au paragraphe B.3.1.

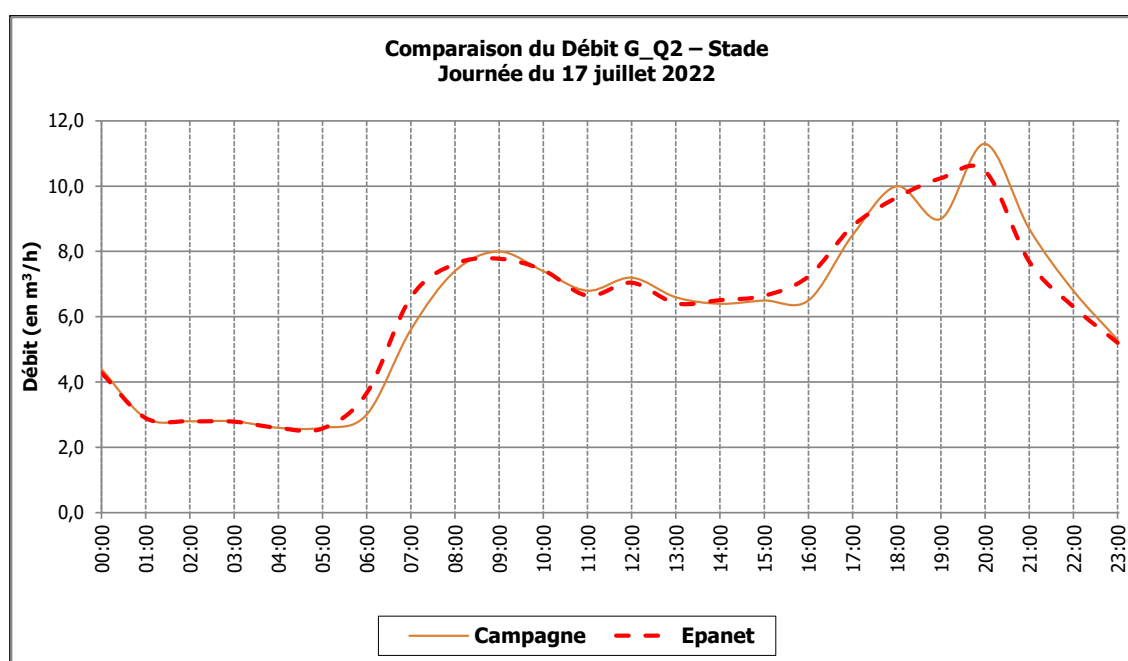
## G\_Q2 – Stade

Le point **G\_Q2** a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d'une courbe de modulation pour ces secteurs.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 32 : Calage du point G\_Q2 – Stade**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	0,4%
$I_{min}$	0,15	1,0%
$I_{max}$	0,15	7,4%
$I_{Nash}$	0,05	4,2%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>1,6%</b>



**Figure 36 : Calage du point G\_Q2 – Stade**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

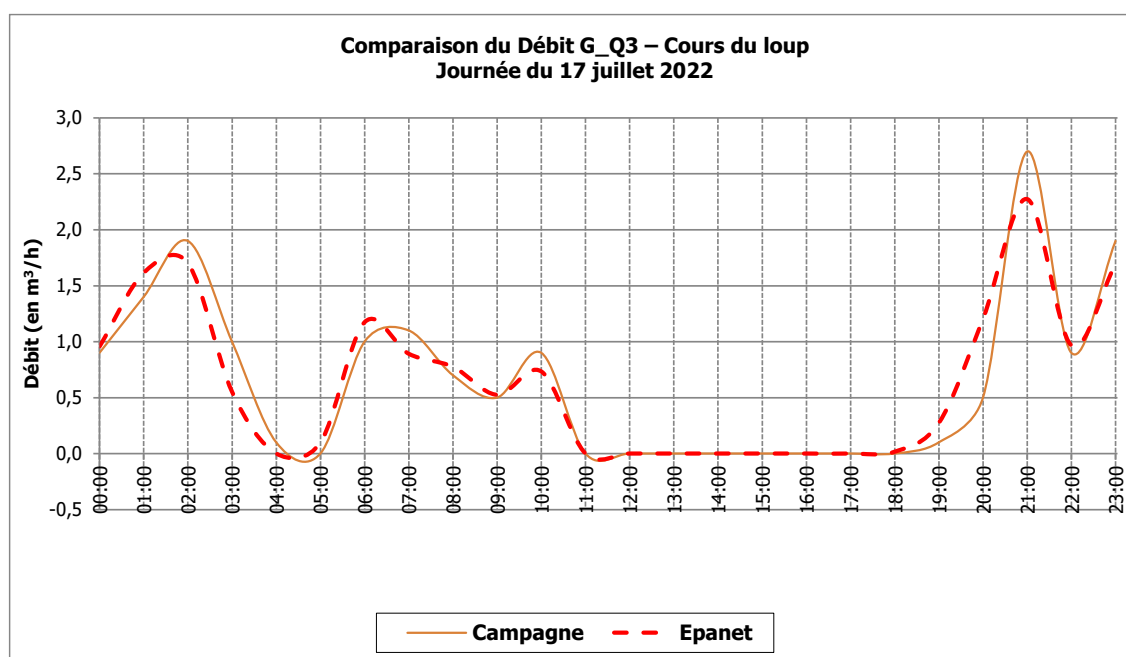
## G\_Q3 – Cours du loup

Le point **G\_Q3** a été calé par application d'une courbe de modulation au secteur.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 33 : Calage du point G\_Q3 – Cours du loup**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	0,9%
$I_{min}$	0,15	0,0%
$I_{max}$	0,15	15,7%
$I_{Nash}$	0,05	9,1%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>3,1%</b>



**Figure 37 : Calage du point G\_Q3 – Cours du loup**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.



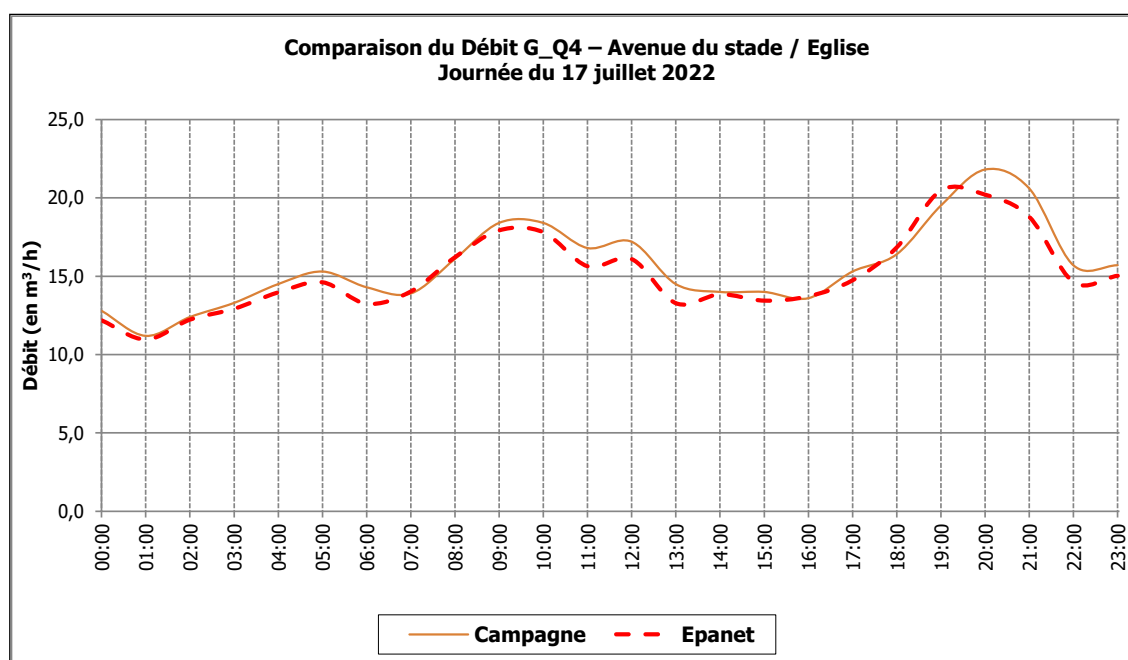
## G\_Q4 – Avenue du stade / Eglise

Le point **G\_Q4** a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d'une courbe de modulation pour ces secteurs.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 34 : Calage du point G\_Q4 – Avenue du stade / Eglise**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	3,4%
$I_{min}$	0,15	2,1%
$I_{max}$	0,15	6,1%
$I_{Nash}$	0,05	10,4%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>2,8%</b>



**Figure 38 : Calage du point G\_Q4 – Avenue du stade / Eglise**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

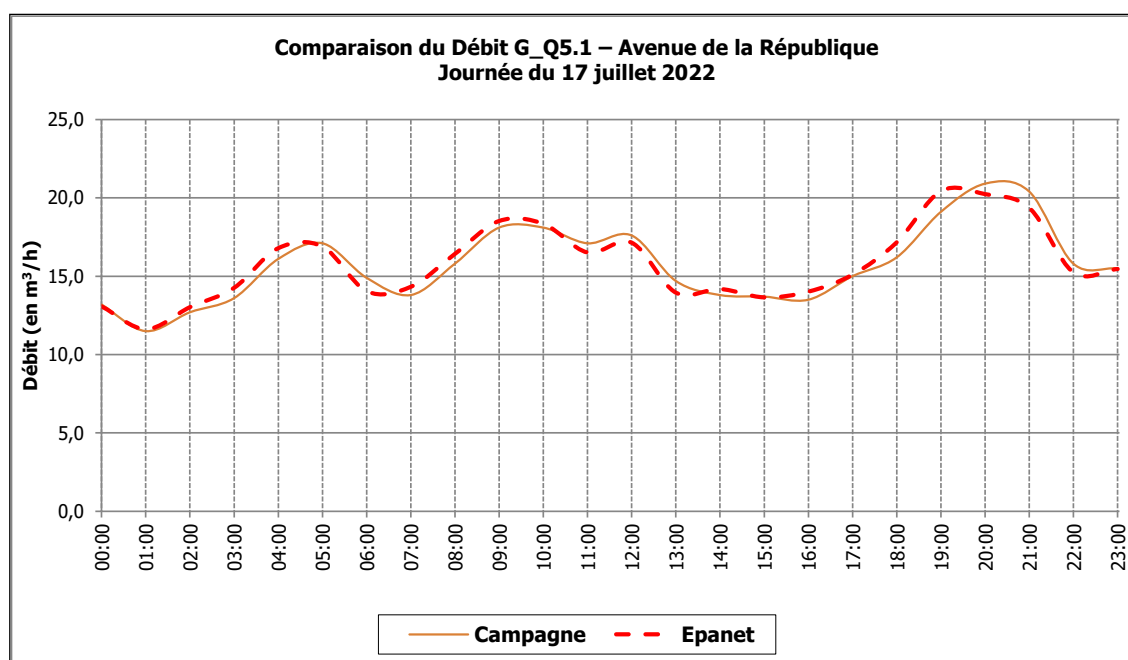
## G\_Q5.1 – Avenue de la République

Le point **G\_Q5.1** a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d'une courbe de modulation pour ces secteurs.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 35 : Calage du point G\_Q5.1 – Avenue de la République**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	0,4%
$I_{min}$	0,15	1,0%
$I_{max}$	0,15	2,2%
$I_{Nash}$	0,05	6,5%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>0,9%</b>



**Figure 39 : Calage du point G\_Q5.1 – Avenue de la République**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

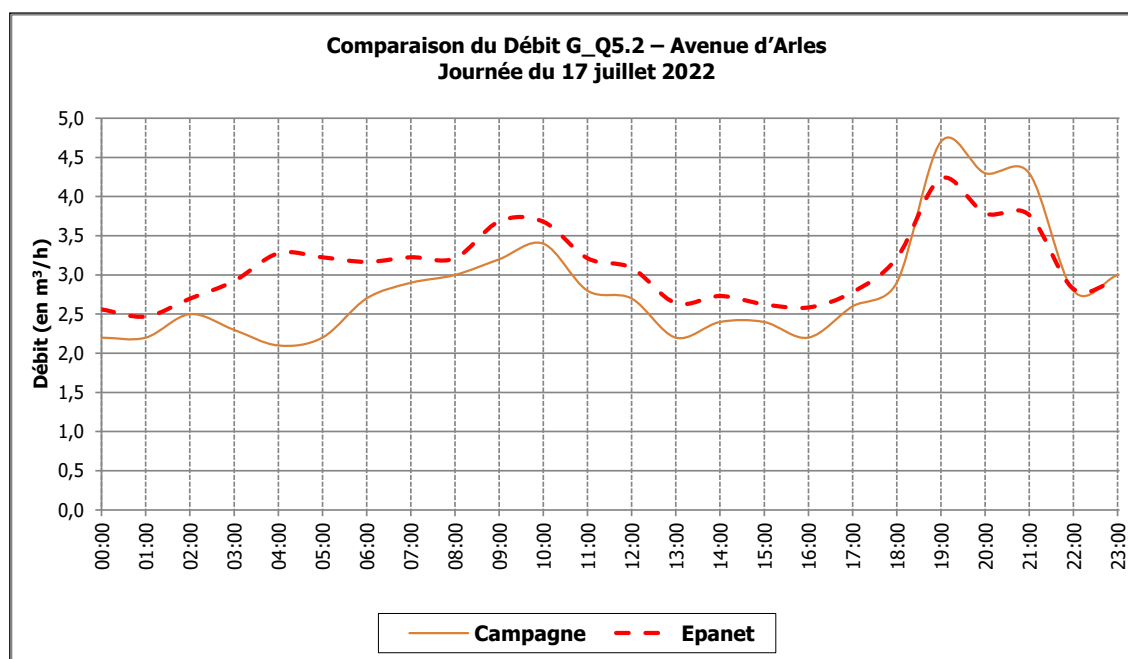
## G\_Q5.2 – Avenue d’Arles

Le point **G\_Q5.2** a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d’une courbe de modulation pour ces secteurs ainsi que la fermeture de la vanne de sectorisation entre le secteur G\_Q5.2 et G\_Q7.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 36 : Calage du point G\_Q5.2 – Avenue d’Arles**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	9,6%
$I_{min}$	0,15	17,6%
$I_{max}$	0,15	10,0%
$I_{Nash}$	0,05	46,7%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>9,4%</b>



**Figure 40 : Calage du point G\_Q5.2 – Avenue d’Arles**

Les indicateurs de calage respectent l’objectif fixé au paragraphe B.3.1.

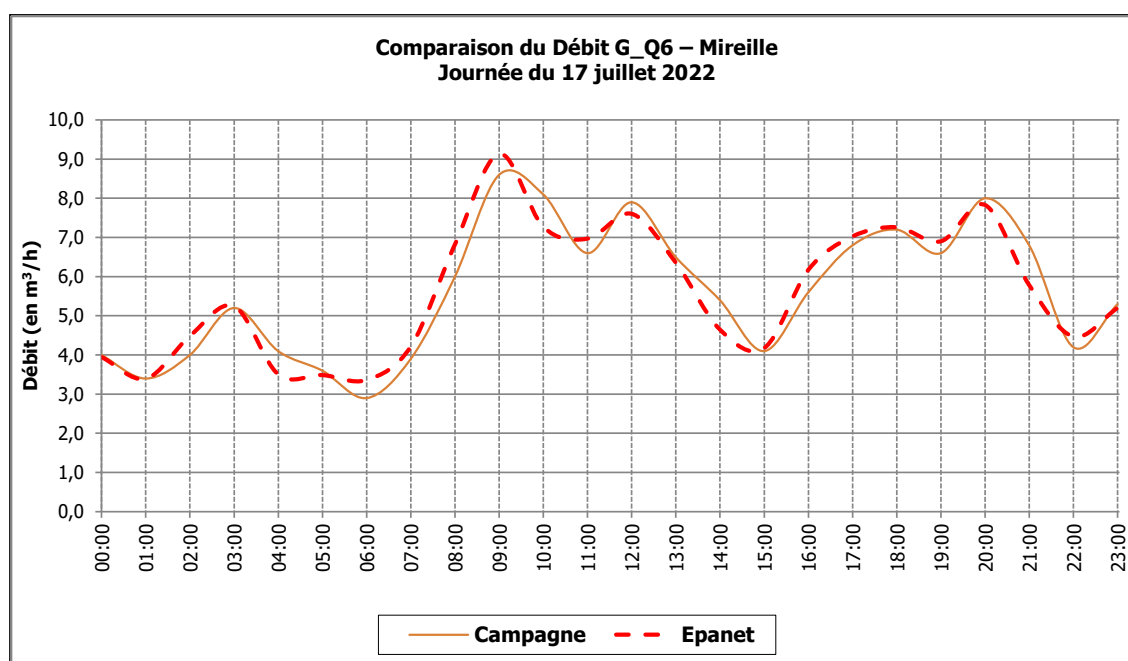
## G\_Q6 – Mireille

Le point G\_Q6 a été calé par application d'une courbe de modulation au secteur.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 37 : Calage du point G\_Q6 – Mireille**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	0,3%
$I_{min}$	0,15	15,8%
$I_{max}$	0,15	6,2%
$I_{Nash}$	0,05	7,7%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>3,8%</b>



**Figure 41 : Calage du point G\_Q6 – Mireille**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

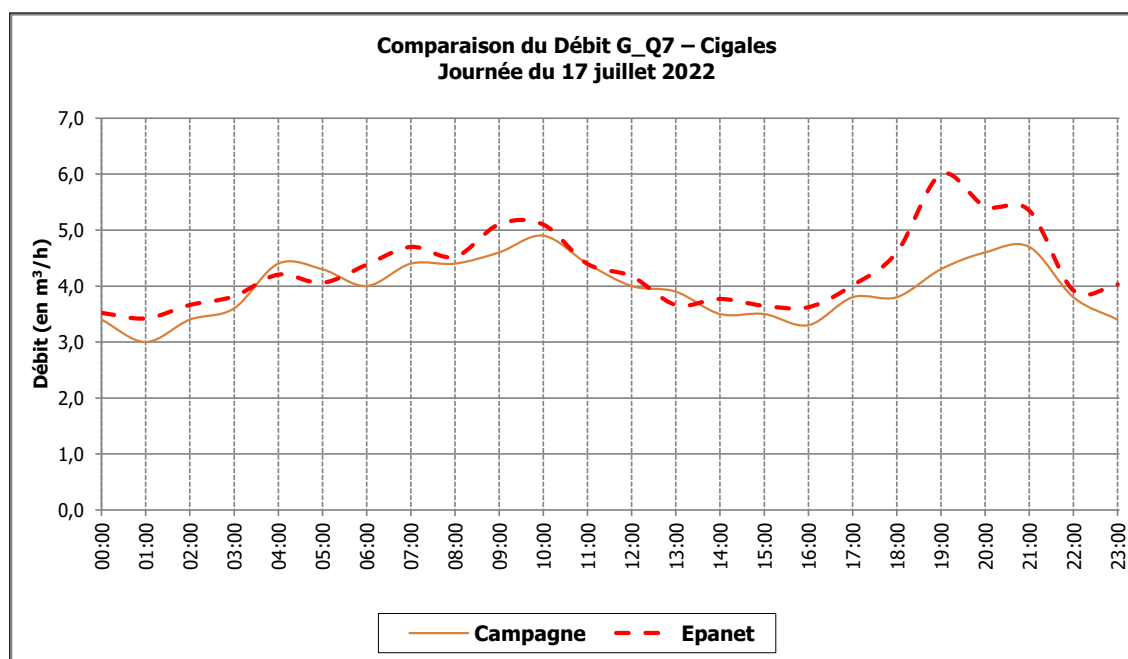
## G\_Q7 – Cigales

Le point **G\_Q7** a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d'une courbe de modulation pour ces secteurs ainsi que la fermeture de la vanne de sectorisation entre le secteur G\_Q5.2 et G\_Q7.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 38 : Calage du point G\_Q7 – Cigales**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	8,1%
$I_{min}$	0,15	14,0%
$I_{max}$	0,15	22,4%
$I_{Nash}$	0,05	102,1%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>13,0%</b>



**Figure 42 : Calage du point G\_Q7 – Cigales**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

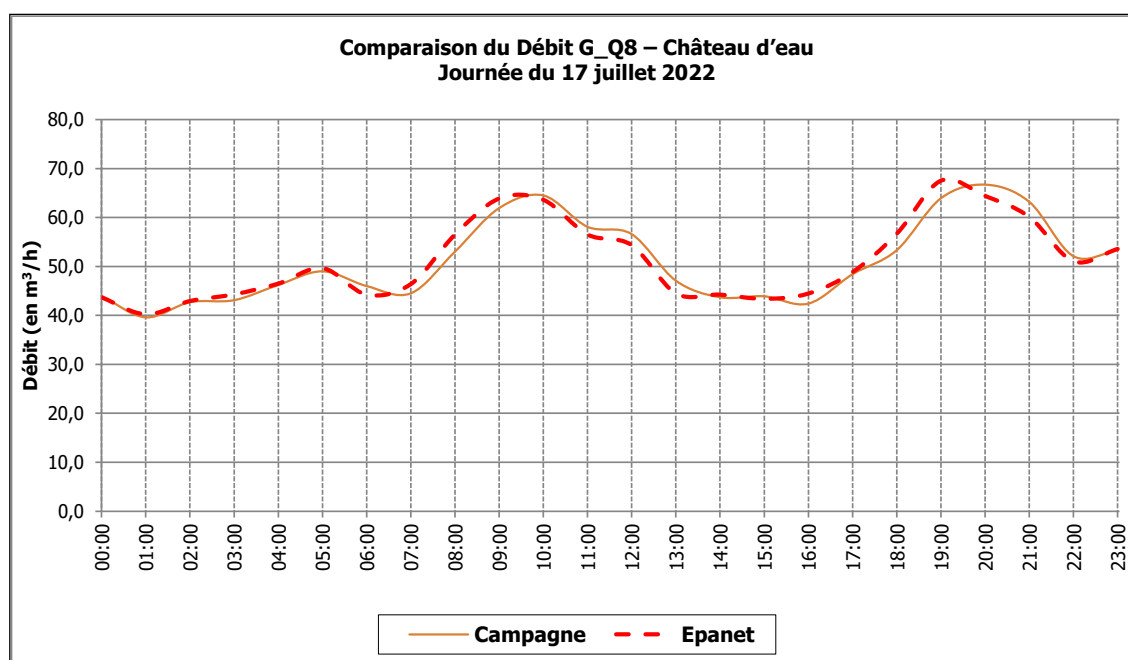
## G\_Q8 – Château d'eau

Le point **G\_Q8** a été calé par le réglage de l'asservissement des pompes de la station au niveau du réservoir de Saint-Etienne-du-Grès.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 39 : Calage du point G\_Q8 – Château d'eau**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	0,3%
$I_{min}$	0,15	1,6%
$I_{max}$	0,15	1,2%
$I_{Nash}$	0,05	5,5%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>0,8%</b>



**Figure 43 : Calage du point G\_Q8 – Château d'eau**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

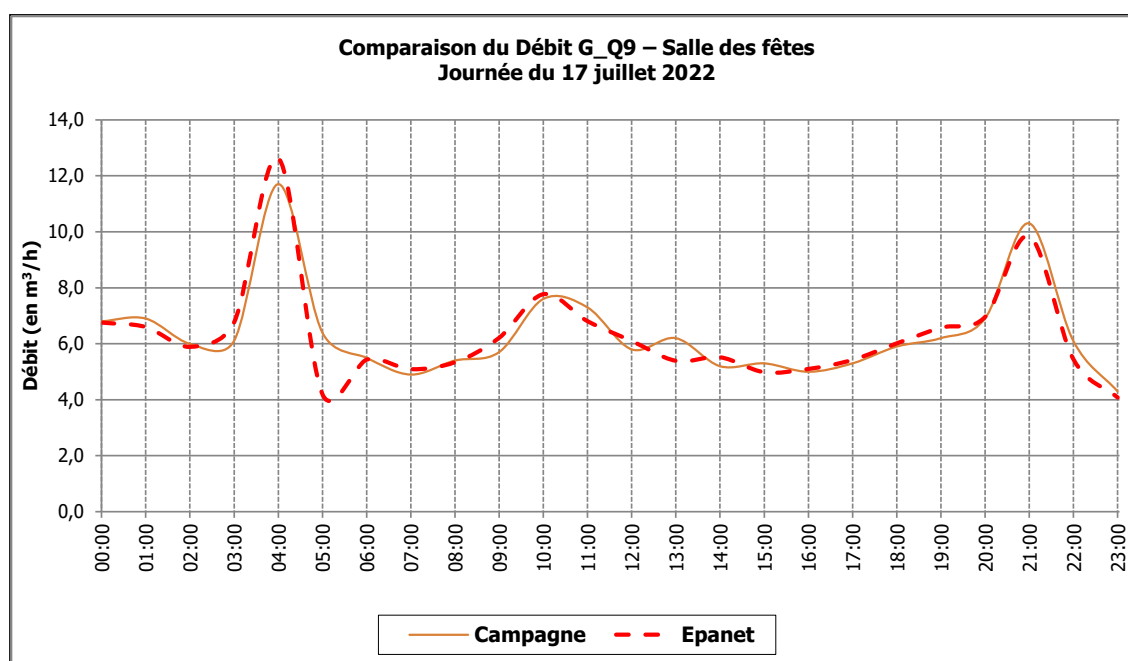
## G\_Q9 – Salle des fêtes

Le point G\_Q9 a été calé par application d'une courbe de modulation au secteur.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 40 : Calage du point G\_Q9 – Salle des fêtes**

Indicateur	Pondération	Valeur
I <sub>moy</sub>	0,30	1,3%
I <sub>min</sub>	0,15	5,3%
I <sub>max</sub>	0,15	8,0%
I <sub>Nash</sub>	0,05	14,1%
I <sub>vis</sub>	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>3,1%</b>



**Figure 44 : Calage du point G\_Q9 – Salle des fêtes**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

## Synthèse du calage des débits

Le tableau ci-après synthétise le calage des débits du modèle sur la commune de Saint-Etienne-du-Grès.

**Tableau 41 : Synthèse du calage des débits – Saint-Etienne-du-Grès**

Point	Indicateur global
G_Q1	1,2%
G_Q2	1,6%
G_Q3	3,1%
G_Q4	2,8%
G_Q5.1	0,9%
G_Q5.2	9,4%
G_Q6	3,8%
G_Q7	13,0%
G_Q8	0,8%
G_Q9	3,1%
<b>Indicateur moyen débits</b>	<b>4,0 %</b>



### CALAGE DES DEBITS

**L'indicateur global de calage des débits vaut 4,0 %.**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.



### B.3.2.4. Commune de Mas-Blanc-des-Alpilles

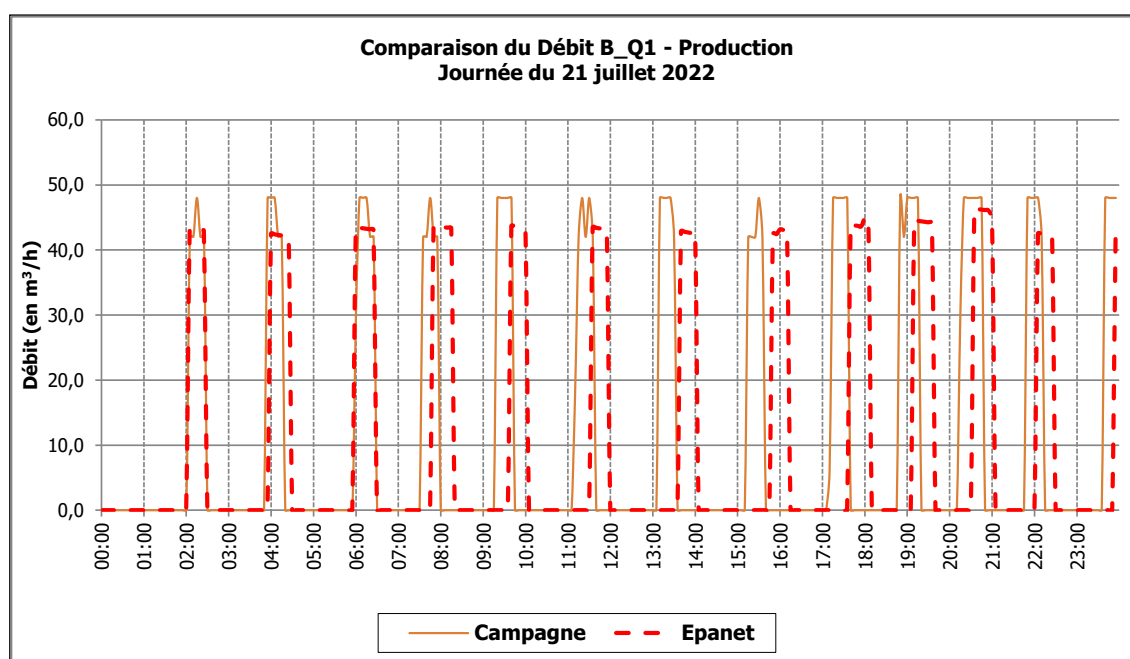
#### B\_Q1 – Production

Le point **B\_Q1** a été calé par réglages des pompes de refoulement de la station ainsi que par le réglage de l’asservissement des pompes au niveau du réservoir de Mas-Blanc-des-Alpilles.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 42 : Calage du point B\_Q1 – Production**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	6,5%
$I_{min}$	0,15	0,0%
$I_{max}$	0,15	16,3%
$I_{Nash}$	0,05	53,7%
$I_{vis}$	0,35	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>7,1%</b>



**Figure 45 : Calage du point B\_Q1 – Production**

Les indicateurs de calage respectent l’objectif fixé au paragraphe B.3.1.

## Synthèse du calage des débits

Le tableau ci-après synthétise le calage des débits du modèle sur la commune de Mas-Blanc-des-Alpilles.

**Tableau 43 : Synthèse du calage des débits – Mas-Blanc-des-Alpilles**

Point	Indicateur global
G_Q1	7,1 %
<b>Indicateur moyen débits</b>	<b>7,1 %</b>



### CALAGE DES DEBITS

L'indicateur global de calage des débits vaut 7,1 %.

### B.3.2.5. Synthèse du calage des débits du secteur nord

Les indicateurs issus du calage des débits des communes du secteur nord sont présentés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 44 : Synthèse du calage des débits –Secteur Nord**

Indicateur par commune	Indicateur global
Indicateur Saint-Rémy	14 %*
Indicateur Eygalières	3,6 %
Indicateur Saint-Etienne	4,0 %
Indicateur Mas-Blanc	7,1 %
<b>Indicateur moyen débits</b>	<b>7,2 %</b>

\*Indice de Saint-Rémy-de-Provence de 14 % (hypothèse regroupant le centre-ville en une unique zone).

Ainsi, en faisant la moyenne des indicateurs de calage des débits de chaque commune du secteur nord, nous obtenons un indicateur global de 7,2 %.

Les indicateurs moyens de calage pour les débits respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

### B.3.3. Calage des niveaux de réservoir

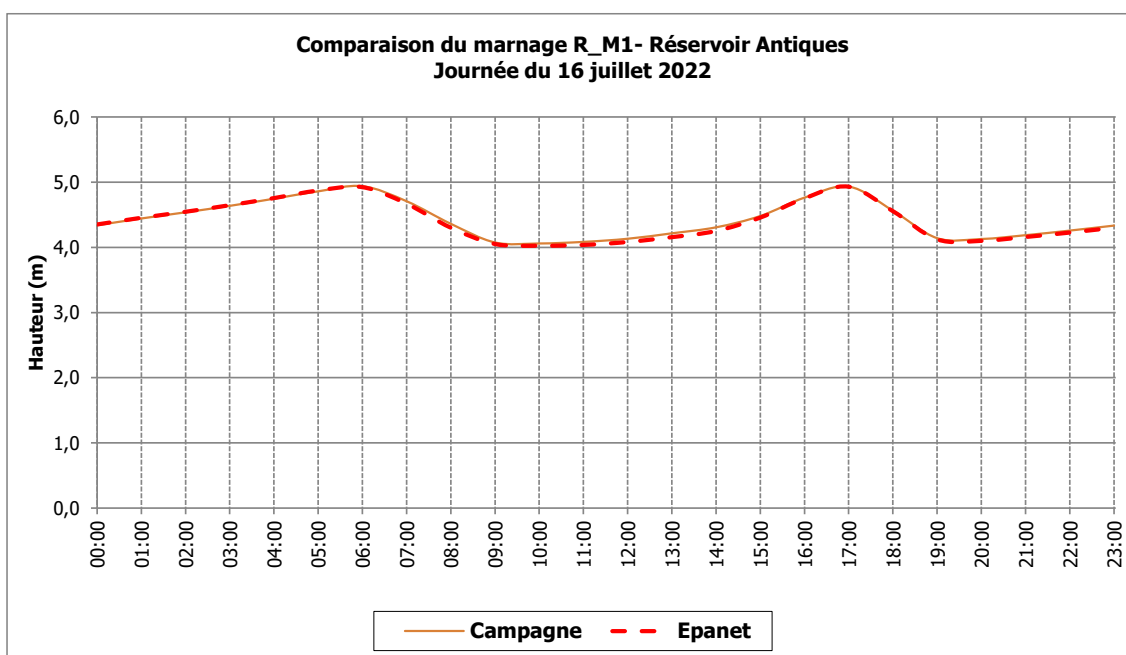
#### B.3.3.1. Réservoir Antiques – R\_M1

Le niveau du réservoir Antiques a été calé par réglage des asservissements du refoulement des stations de production Méjades et Paluds.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 45 : Calage du point R\_M1 - Réservoir Antiques**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{min}$	0,25	0,9 %
$I_{max}$	0,25	0,2 %
$I_{vis}$	0,50	0,0 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>0,3 %</b>



**Figure 46 : Calage du point R\_M1 - Réservoir Antiques**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

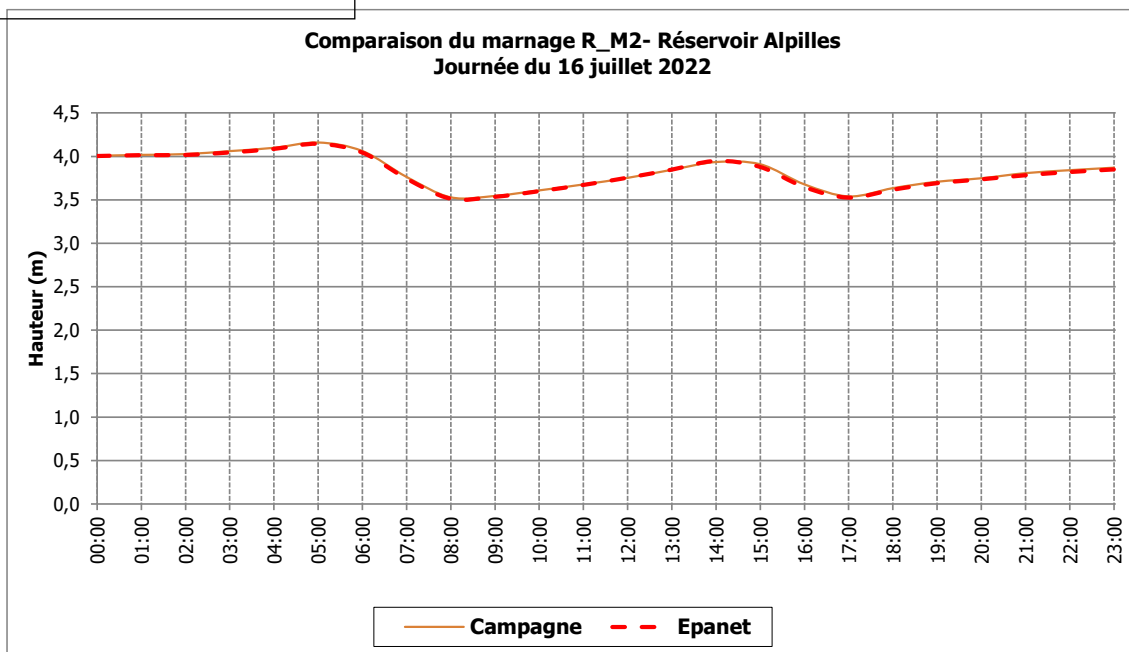
#### B.3.3.2. Réservoir Alpilles – R\_M2

Le niveau du réservoir Alpilles a été calé par réglage des asservissements du refoulement depuis le réservoir Antiques.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 46 : Calage du point R\_M2 - Réservoir Alpilles**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{min}$	0,25	0,4 %
$I_{max}$	0,25	0,4 %
$I_{vis}$	0,50	0,0 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>0,2 %</b>



**Figure 47 : Calage du point R\_M2 - Réservoir Alpilles**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

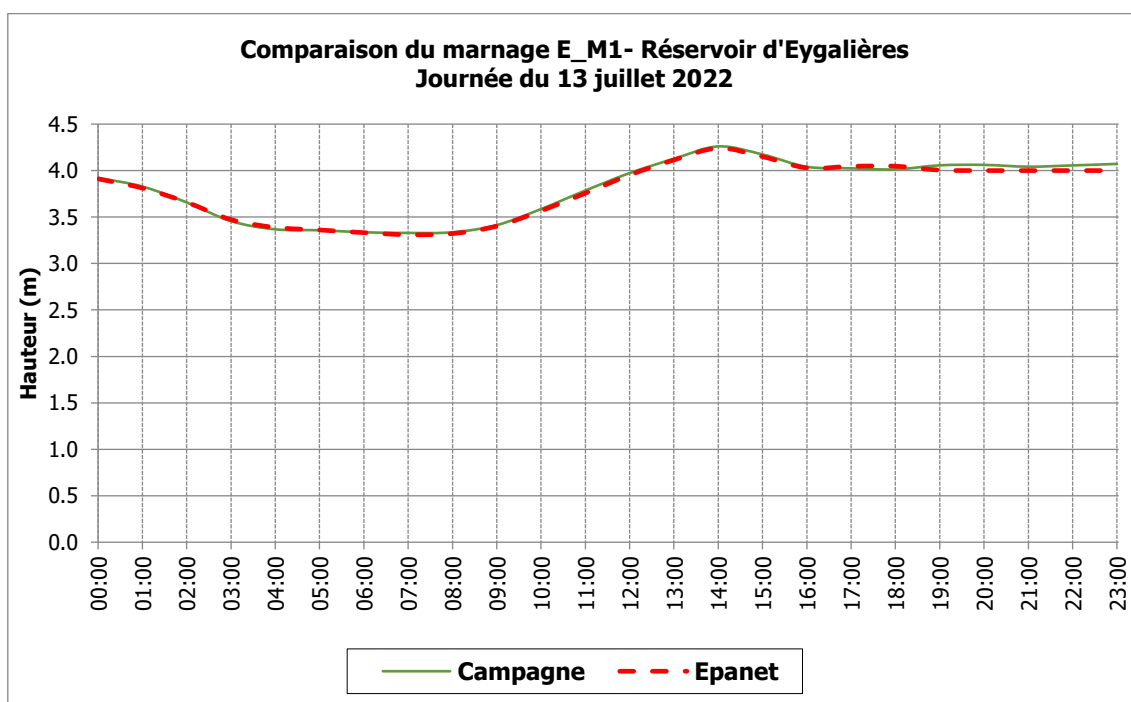
### B.3.3.3. Réservoir d'Eygalières – E\_M1

Le niveau du réservoir d'Eygalières a été calé par réglage des asservissements du refoulement de la station de reprise.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 47 : Calage du point E\_M1 - Réservoir d'Eygalières**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{min}$	0,25	0,6%
$I_{max}$	0,25	0,4%
$I_{vis}$	0,50	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>0,3 %</b>



**Figure 48 : Calage du point E\_M1 - Réservoir d'Eygalières**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

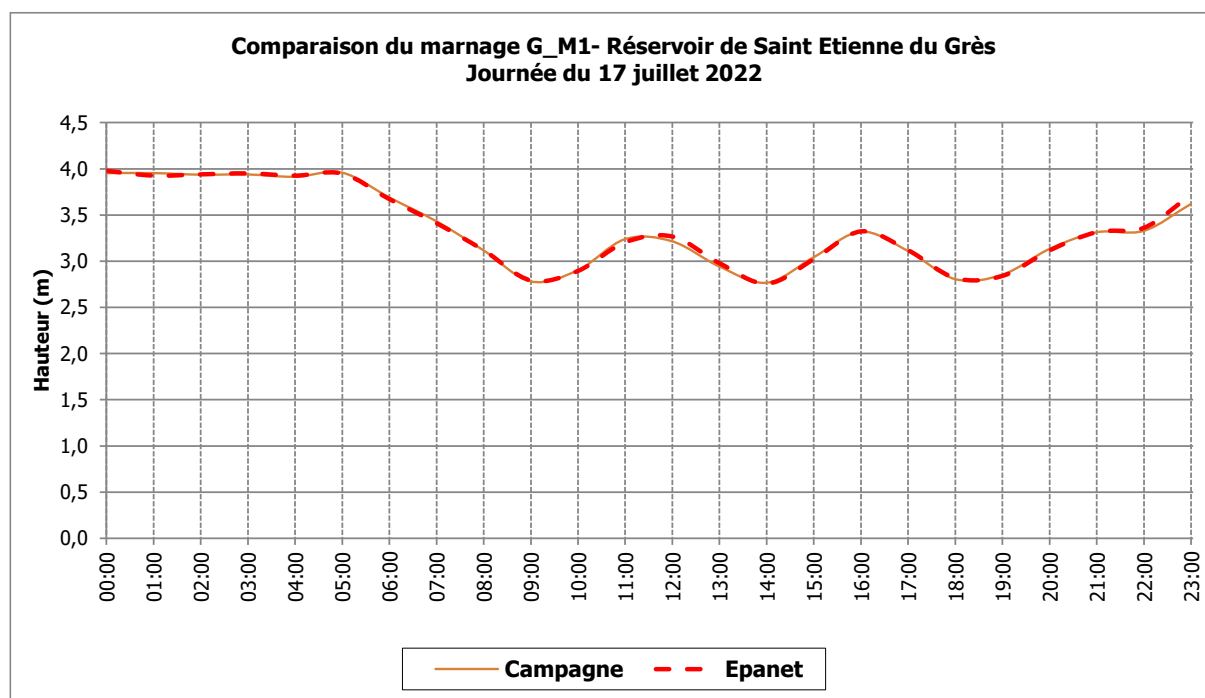
### B.3.3.4. Réservoir de Saint-Etienne-du-Grès – G\_M1

Le niveau du réservoir de Saint-Etienne-du-Grès a été calé par réglage des asservissements du refoulement de la station de production.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 48 : Calage du point G\_M1 - Réservoir de Saint-Etienne-du-Grès**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{\min}$	0,25	0,3%
$I_{\max}$	0,25	0,5%
$I_{\text{vis}}$	0,50	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>0,2 %</b>



**Figure 49 : Calage du point G\_M1 - Réservoir de Saint-Etienne-du-Grès**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

### B.3.3.5. Réservoir de Mas-Blanc-des-Alpilles – B\_M1

Le niveau du réservoir de Mas-Blanc-des-Alpilles a été calé par réglage des asservissements du refoulement de la station de production du forage de La Rode.

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 49 : Calage du point B\_M1 - Réservoir de Mas-Blanc-des-Alpilles**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{\min}$	0,25	0,4%
$I_{\max}$	0,25	0,3%
$I_{\text{vis}}$	0,50	0,0%
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>0,2 %</b>

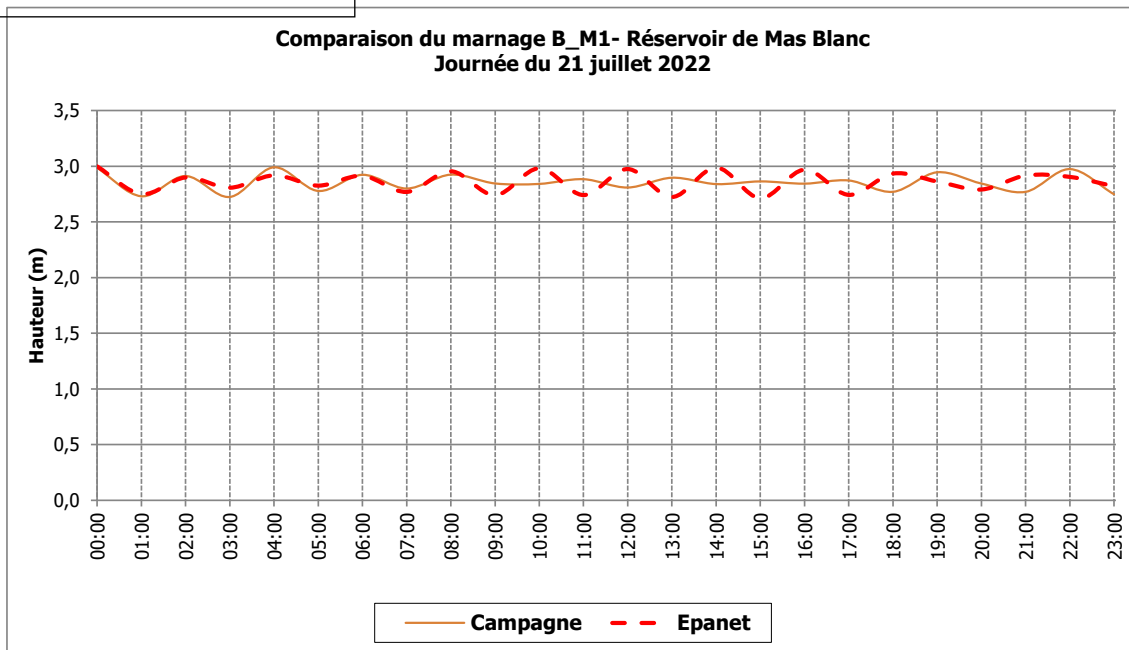


Figure 50 : Calage du point B\_M1 - Réservoir de Mas-Blanc-des-Alpilles

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

### B.3.3.6. Synthèse du calage des niveaux du secteur nord

Le tableau ci-après synthétise le calage des niveaux du modèle des communes du secteur nord de la CCVBA.

Tableau 50 : Synthèse du calage des niveaux

Point	Indicateur global
Réservoir Antiques – R_M1	0,3%
Réservoir Alpilles – R_M2	0,2%
Réservoir d'Eygalières – E_M1	0,3 %
Réservoir de Saint-Etienne-du-Grès – G_M1	0,2 %
Réservoir de Mas-Blanc-des-Alpilles – B_M1	0,2 %
<b>Indicateur moyen niveaux</b>	<b>0,2 %</b>



#### CALAGE DES MARNAGES

L'indicateur global de calage des marnages vaut 0,2 %.

## B.3.4. Calage des pressions

### B.3.4.1. Commune de Saint-Rémy-de-Provence

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 51 : Calage des points de pression – Saint-Rémy-de-Provence**

Point	Indicateur	Pondération	Valeur
R_P1	I <sub>moy</sub>	0,05	53,2%
	I <sub>min</sub>	0,30	98,3%
	I <sub>max</sub>	0,35	25,5%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>44,7%</b>
R_P2	I <sub>moy</sub>	0,05	19,2%
	I <sub>min</sub>	0,30	20,6%
	I <sub>max</sub>	0,35	15,1%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>12,7%</b>
R_P3	I <sub>moy</sub>	0,05	1,2%
	I <sub>min</sub>	0,30	9,1%
	I <sub>max</sub>	0,35	3,9%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>4,4%</b>
R_P4	I <sub>moy</sub>	0,05	0,7%
	I <sub>min</sub>	0,30	20,1%
	I <sub>max</sub>	0,35	4,1%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>8,3%</b>
R_P5	I <sub>moy</sub>	0,05	3,9%
	I <sub>min</sub>	0,30	7,9%
	I <sub>max</sub>	0,35	0,5%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>3,1%</b>
R_P6	I <sub>moy</sub>	0,05	1,3%
	I <sub>min</sub>	0,30	2,6%
	I <sub>max</sub>	0,35	2,2%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>1,6%</b>
R_P7	I <sub>moy</sub>	0,05	2,3%
	I <sub>min</sub>	0,30	6,1%
	I <sub>max</sub>	0,35	4,2%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>3,5%</b>
R_P8	I <sub>moy</sub>	0,05	1,0%



Point	Indicateur	Pondération	Valeur
	I <sub>min</sub>	0,30	0,5%
	I <sub>max</sub>	0,35	0,6%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>0,4%</b>
R_P9	I <sub>moy</sub>	0,05	7,8%
	I <sub>min</sub>	0,30	8,7%
	I <sub>max</sub>	0,35	5,9%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>5,2%</b>
R_P10	I <sub>moy</sub>	0,05	0,2%
	I <sub>min</sub>	0,30	8,8%
	I <sub>max</sub>	0,35	2,6%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>3,9%</b>
R_P11	I <sub>moy</sub>	0,05	3,1%
	I <sub>min</sub>	0,30	4,4%
	I <sub>max</sub>	0,35	5,8%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>3,4%</b>
R_P12	I <sub>moy</sub>	0,05	1,8%
	I <sub>min</sub>	0,30	3,3%
	I <sub>max</sub>	0,35	3,9%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>2,4%</b>
R_P13	I <sub>moy</sub>	0,05	0,1%
	I <sub>min</sub>	0,30	10,3%
	I <sub>max</sub>	0,35	3,1%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>4,5%</b>
R_P14	I <sub>moy</sub>	0,05	7,8%
	I <sub>min</sub>	0,30	5,6%
	I <sub>max</sub>	0,35	12,9%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>6,2%</b>
R_P15	I <sub>moy</sub>	0,05	6,7%
	I <sub>min</sub>	0,30	12,6%
	I <sub>max</sub>	0,35	1,1%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>5,1%</b>
R_P16	I <sub>moy</sub>	0,05	0,7%
	I <sub>min</sub>	0,30	4,7%
	I <sub>max</sub>	0,35	6,4%

Point	Indicateur	Pondération	Valeur
	l <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>3,6%</b>
R_P17	l <sub>moy</sub>	0,05	2,6%
	l <sub>min</sub>	0,30	3,0%
	l <sub>max</sub>	0,35	4,3%
	l <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>2,5%</b>
R_P18	l <sub>moy</sub>	0,05	2,9%
	l <sub>min</sub>	0,30	2,5%
	l <sub>max</sub>	0,35	4,5%
	l <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>2,4%</b>
R_P19	l <sub>moy</sub>	0,05	3,0%
	l <sub>min</sub>	0,30	5,4%
	l <sub>max</sub>	0,35	5,3%
	l <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>3,6%</b>
R_P20	l <sub>moy</sub>	0,05	2,9%
	l <sub>min</sub>	0,30	3,5%
	l <sub>max</sub>	0,35	6,1%
	l <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>3,2%</b>
<b>Indicateur moyen pressions</b>			<b>6,2 %</b>

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1 excepté pour le point de mesures **R\_P1**. La différence entre les valeurs de la modélisation et celles de la campagne de mesures peuvent s'expliquer par une rugosité importante / colmatage sur une partie du tronçon desservant le poteau incendie.

Afin de modéliser la pression au niveau des points **R\_P6 et R\_P7 (et aval)**, le réducteur de pression « secteur Méjades » a été by-passé et l'antenne FDØ150 Est a été isolée par la fermeture de la vanne de sectionnement à proximité.

Les courbes de calage des points sont présentées sur les figures en pages suivantes.

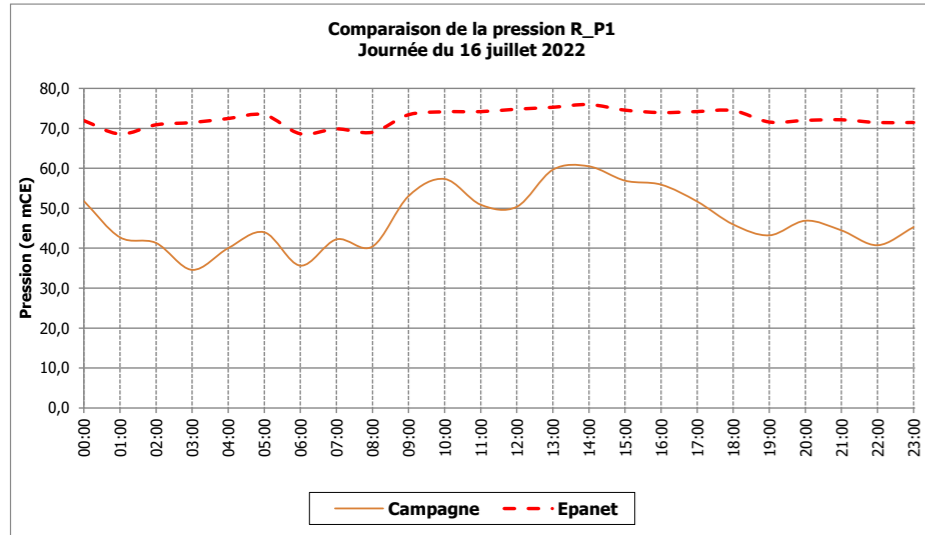


Figure 51 : Calage du point R\_P1

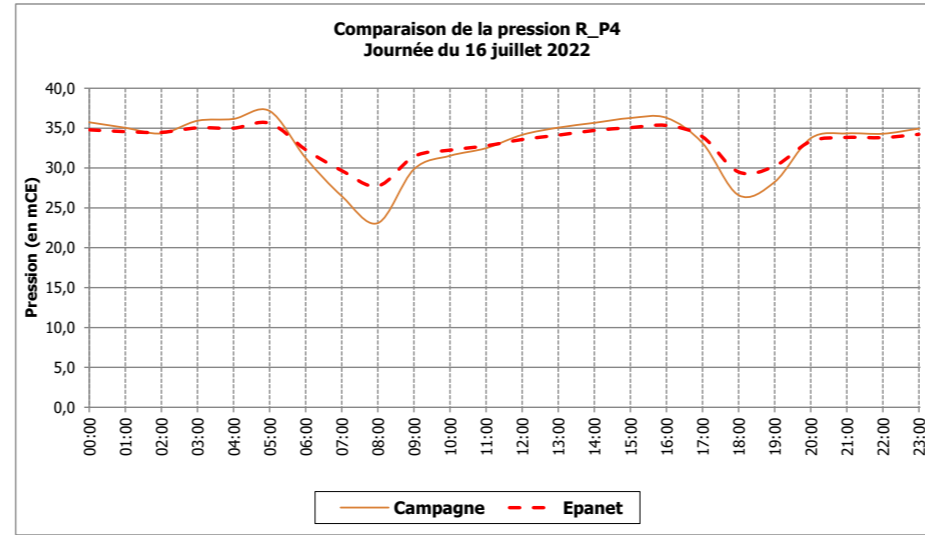


Figure 54 : Calage du point R\_P4

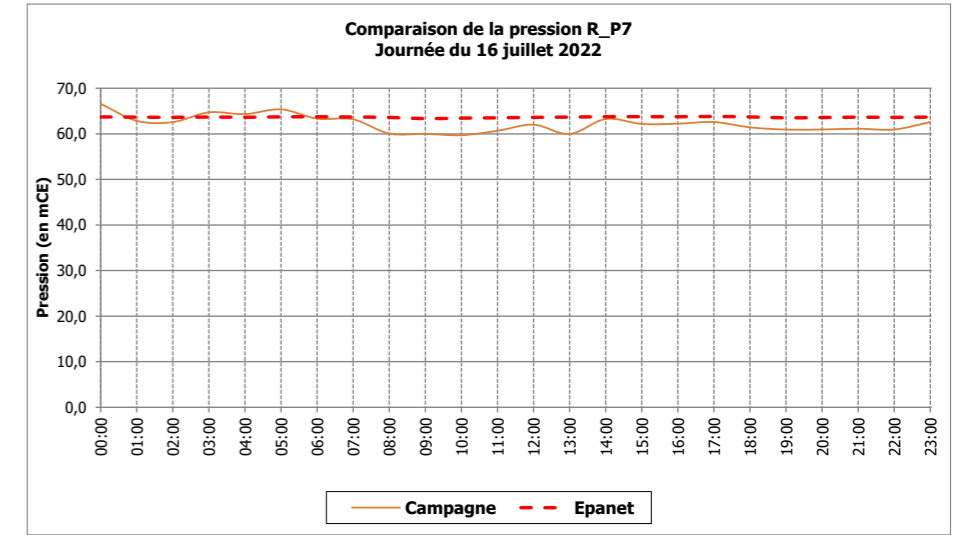


Figure 57 : Calage du point R\_P7

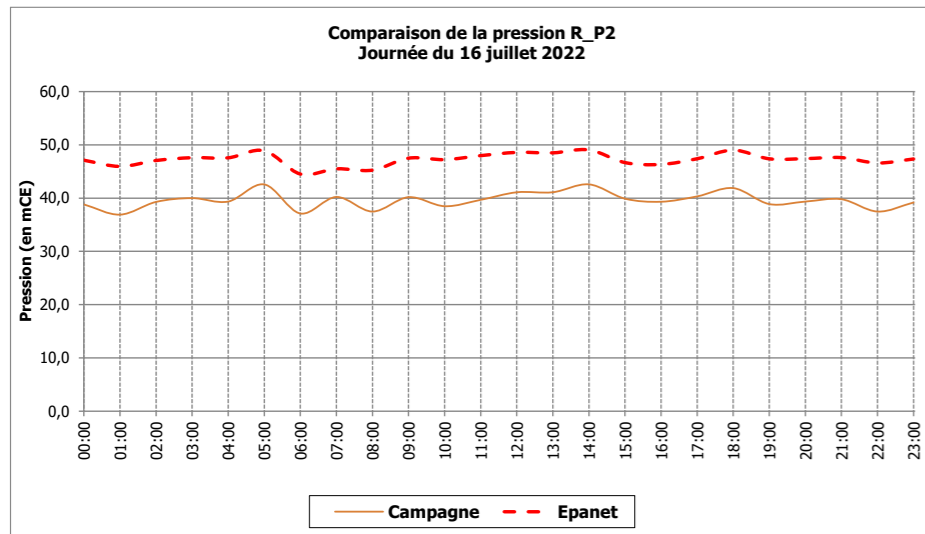


Figure 52 : Calage du point R\_P2

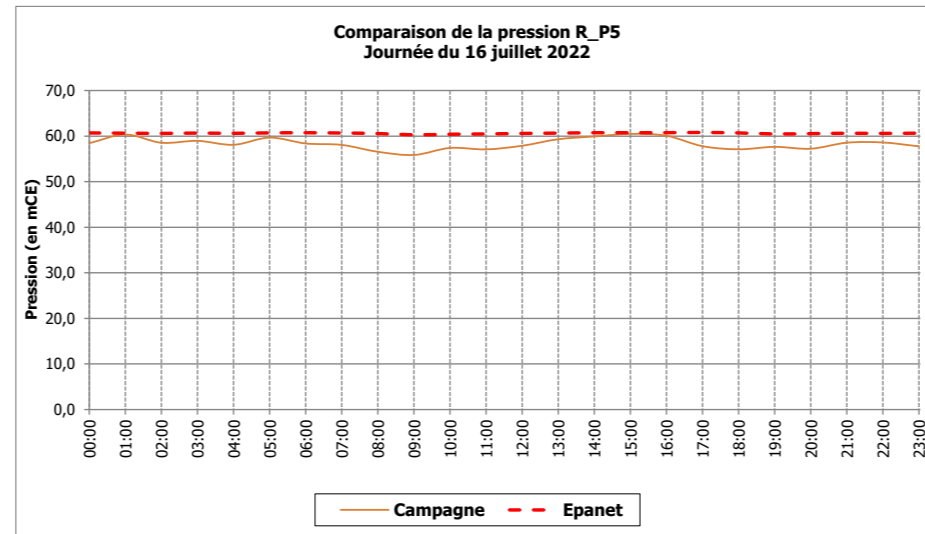


Figure 55 : Calage du point R\_P5

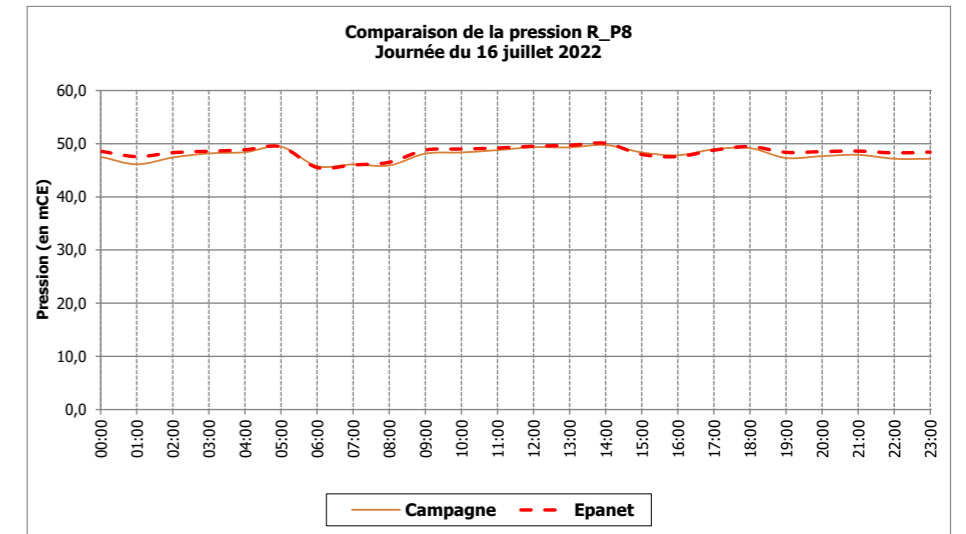


Figure 58 : Calage du point R\_P8

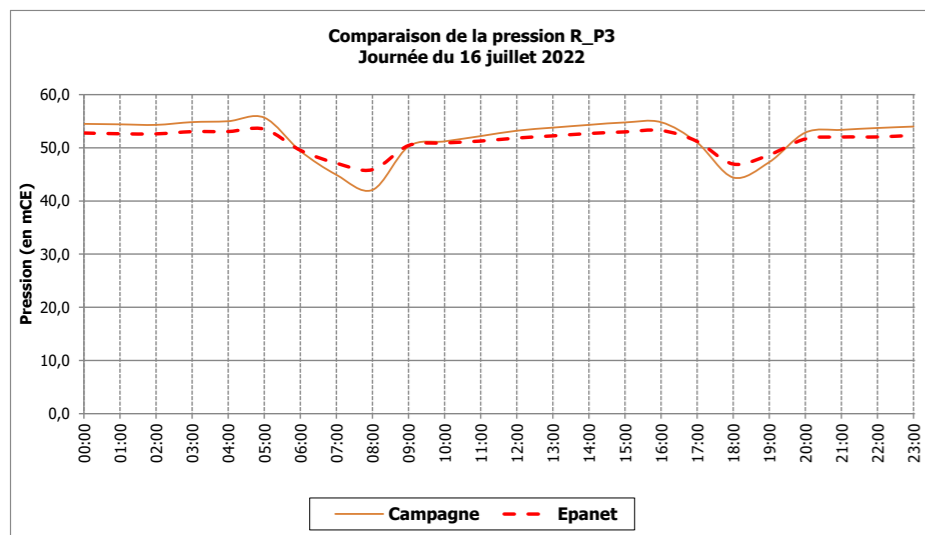


Figure 53 : Calage du point R\_P3

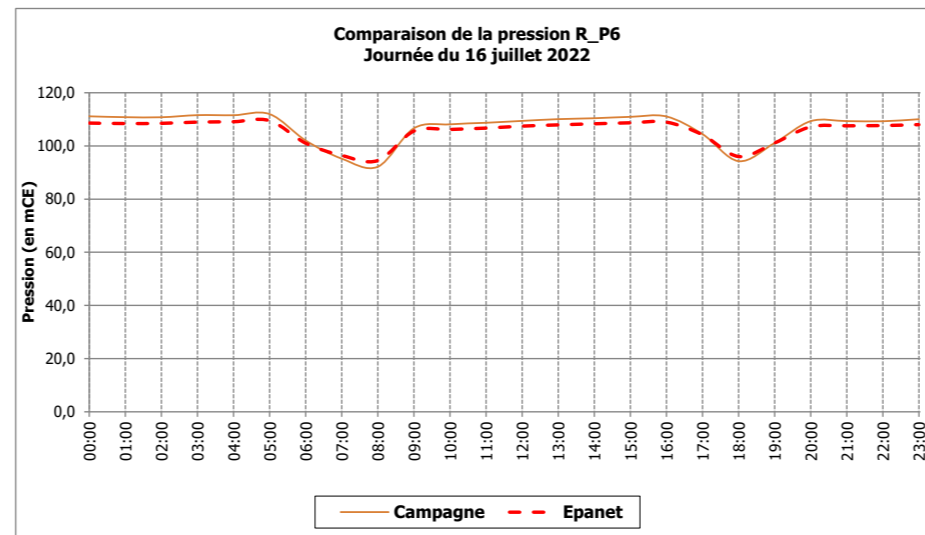


Figure 56 : Calage du point R\_P6

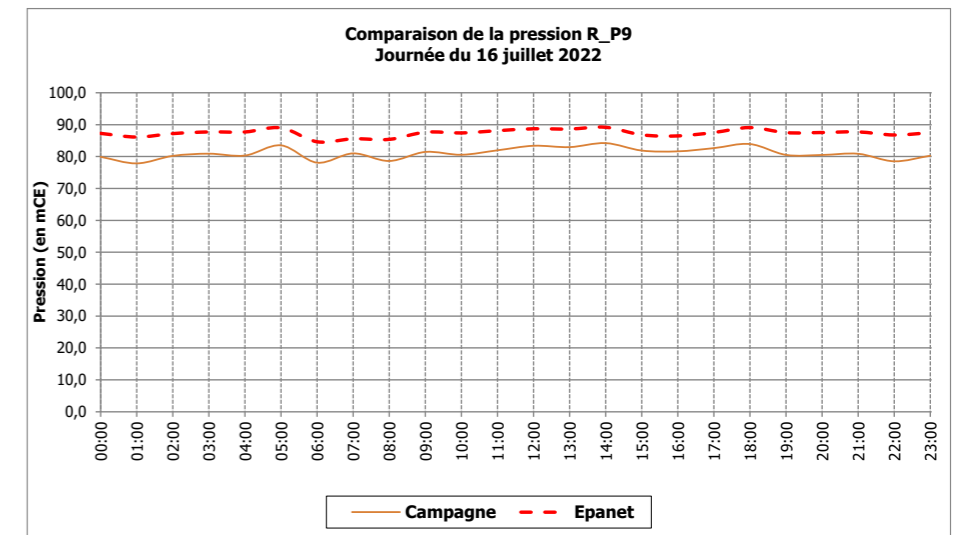


Figure 59 : Calage du point R\_P9

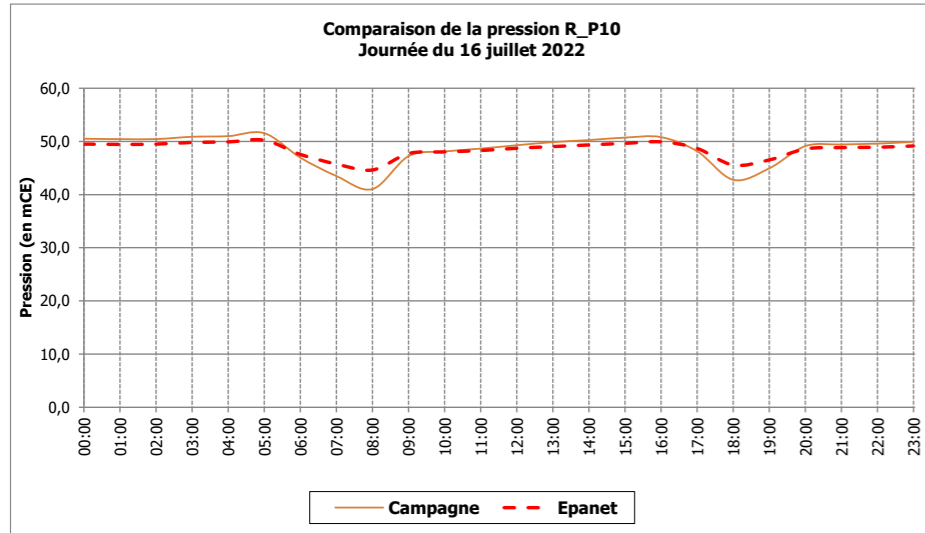


Figure 60 : Calage du point R\_P10

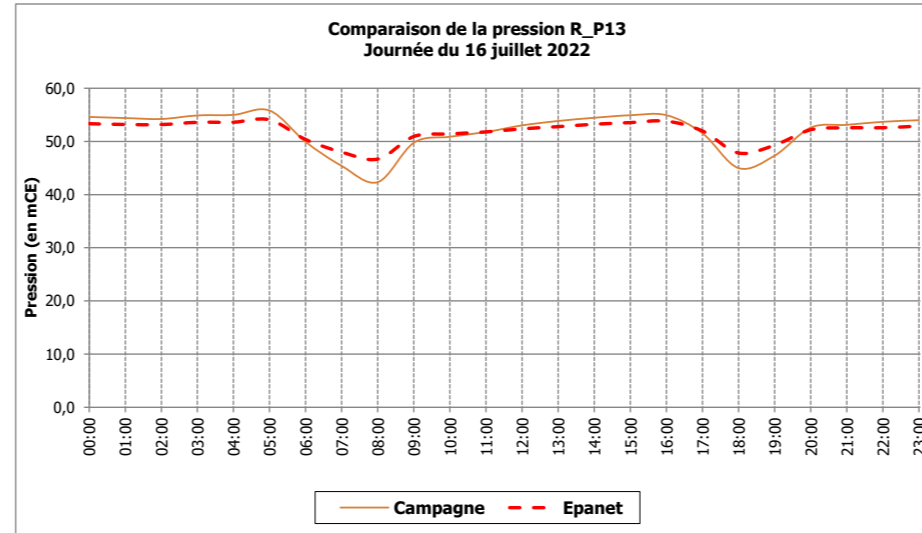


Figure 63 : Calage du point R\_P13

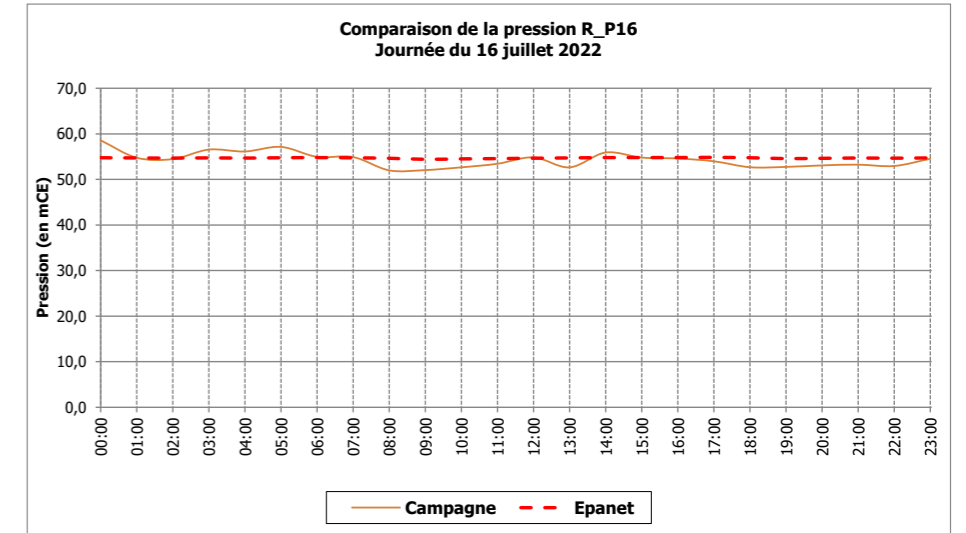


Figure 66 : Calage du point R\_P16

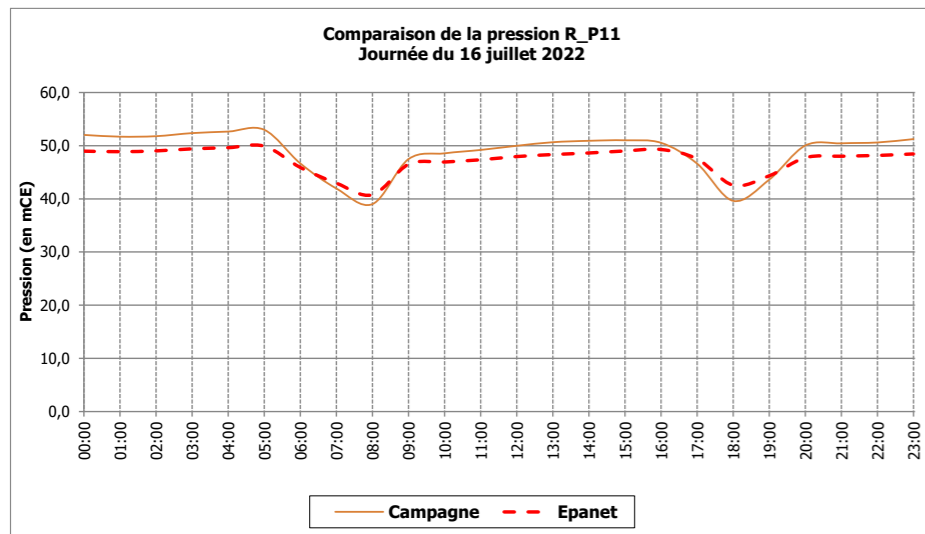


Figure 61 : Calage du point R\_P11

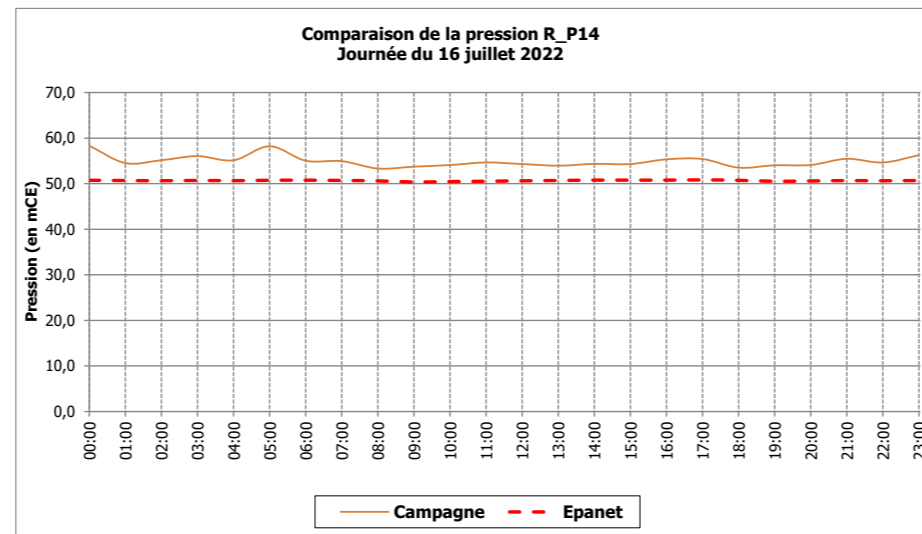


Figure 64 : Calage du point R\_P14

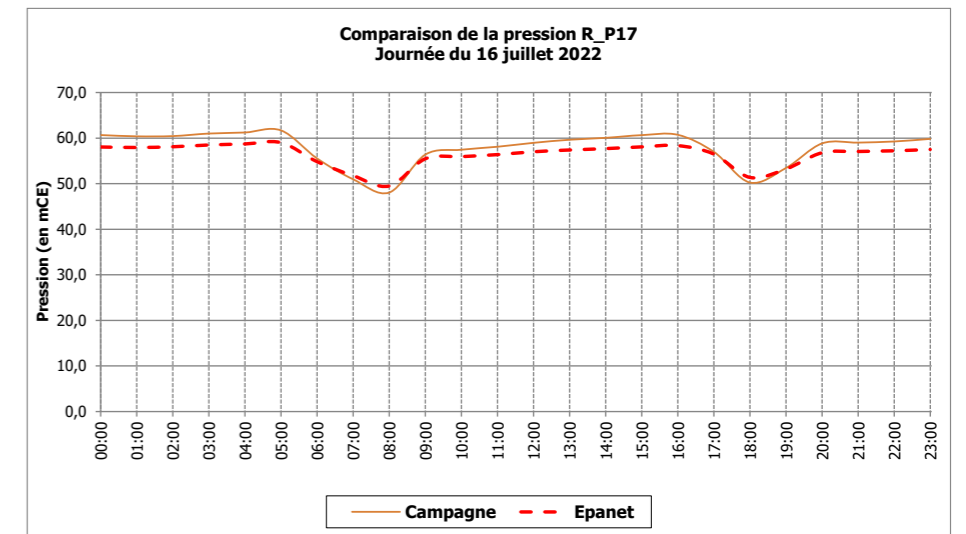


Figure 67 : Calage du point R\_P17

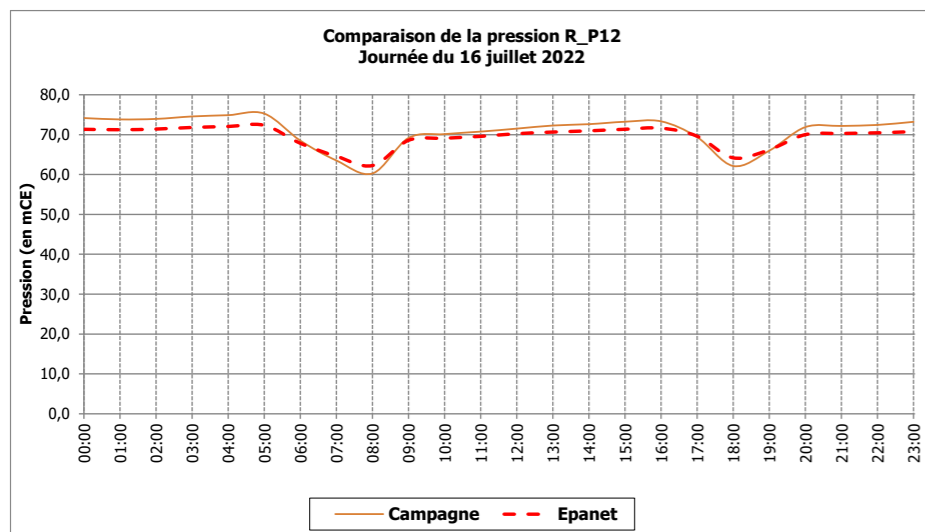


Figure 62 : Calage du point R\_P12

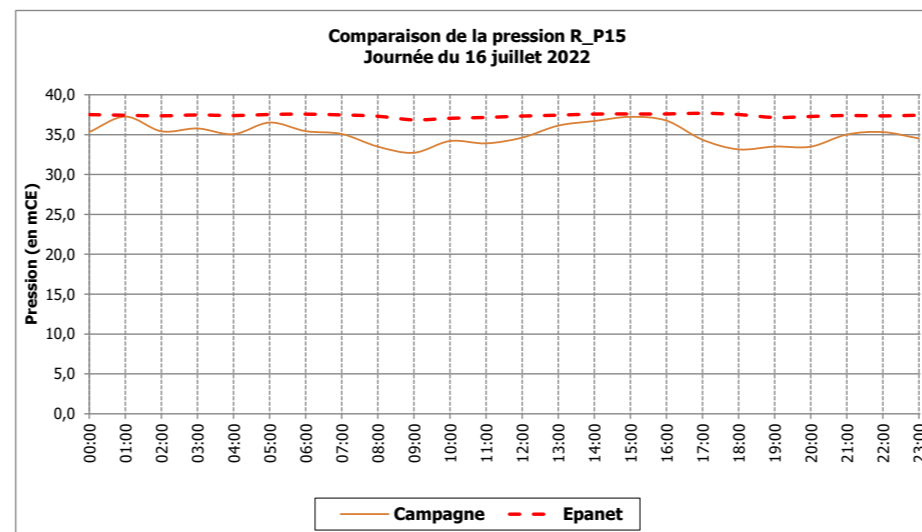


Figure 65 : Calage du point R\_P15

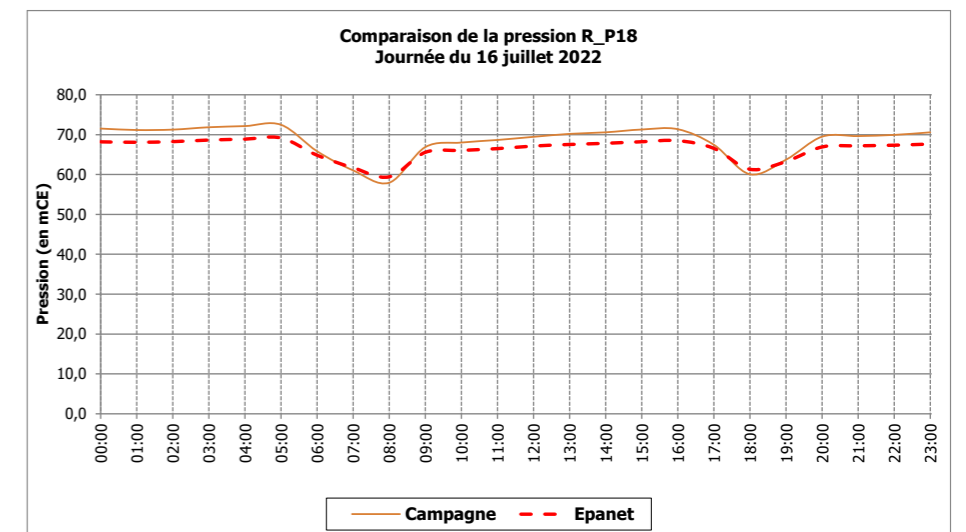


Figure 68 : Calage du point R\_P18

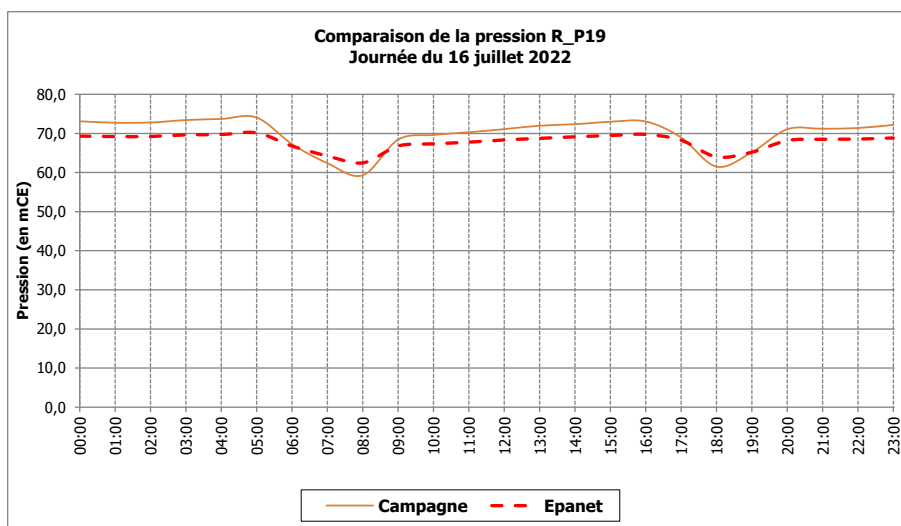


Figure 69 : Calage du point R\_P19

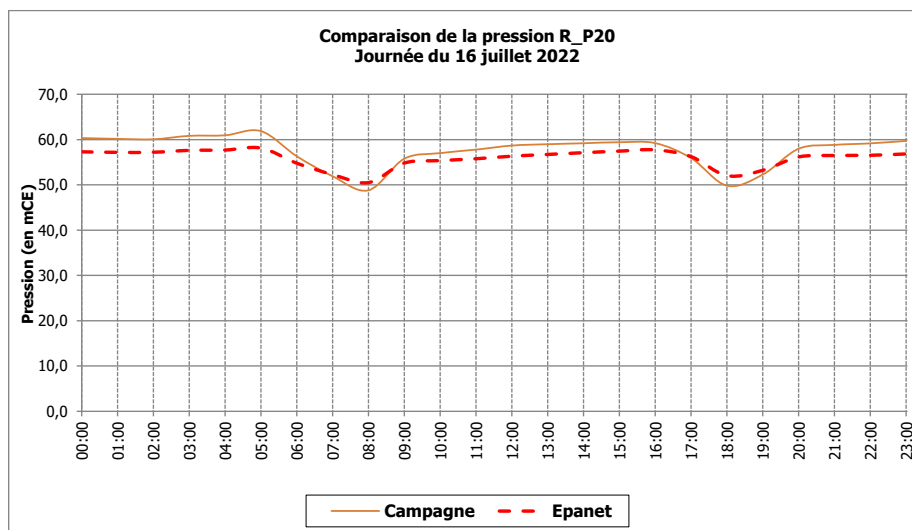


Figure 70 : Calage du point R\_P20



### CALAGE DES PRESSIONS STATIQUES

L'indicateur global de calage des pressions vaut 6,2 %.

Les résultats des essais de poteaux sont présentés en page suivante.

### B.3.4.2. Commune d'Eygalières

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 52 : Calage des points de pression – Eygalières**

Point	Indicateur	Pondération	Valeur
E_P1	I <sub>moy</sub>	0,05	0,1%
	I <sub>min</sub>	0,30	0,1%
	I <sub>max</sub>	0,35	0,9%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>0,3%</b>
E_P2	I <sub>moy</sub>	0,05	5,7%
	I <sub>min</sub>	0,30	1,5%
	I <sub>max</sub>	0,35	11,7%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>4,3%</b>
E_P3	I <sub>moy</sub>	0,05	11,6%
	I <sub>min</sub>	0,30	2,9%
	I <sub>max</sub>	0,35	20,1%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>7,6%</b>
E_P4	I <sub>moy</sub>	0,05	2,5%
	I <sub>min</sub>	0,30	1,5%
	I <sub>max</sub>	0,35	7,7%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>3,0%</b>
E_P5	I <sub>moy</sub>	0,05	1,9%
	I <sub>min</sub>	0,30	6,2%
	I <sub>max</sub>	0,35	0,5%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>2,4%</b>
E_P6	I <sub>moy</sub>	0,05	1,1%
	I <sub>min</sub>	0,30	0,5%
	I <sub>max</sub>	0,35	2,7%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>1,0%</b>
<b>Indicateur moyen pressions</b>			<b>3,1 %</b>

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.



#### **CALAGE DES PRESSIONS STATIQUES**

**L'indicateur global de calage des pressions vaut 3,1 %.**

Les courbes de calage des points sont présentées sur les figures en pages suivantes.

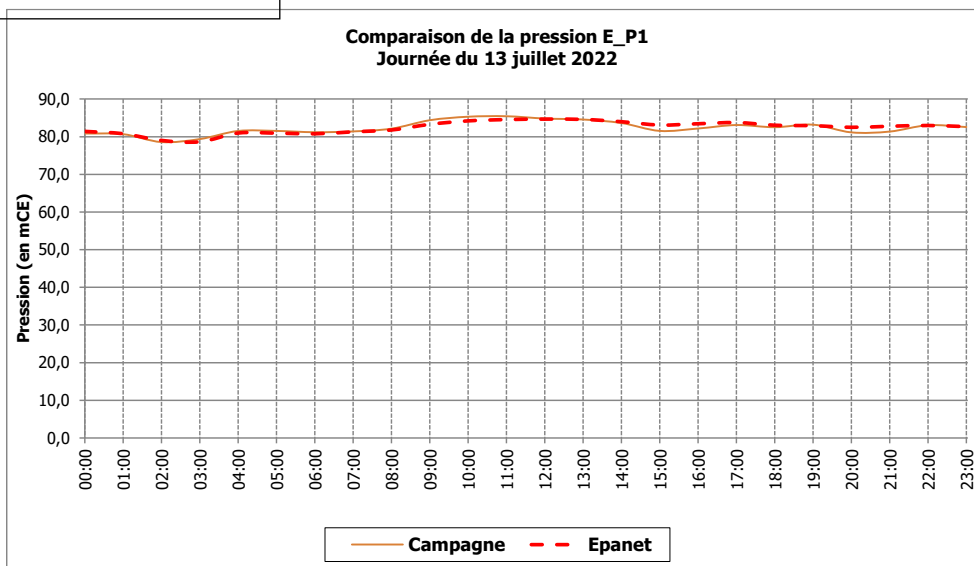


Figure 71 : Calage du point E\_P1

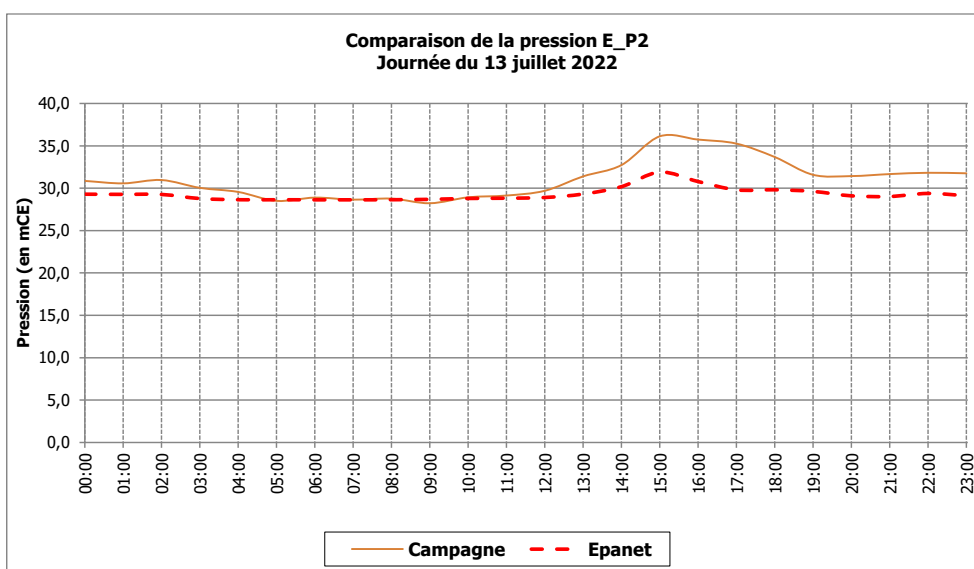


Figure 72 : Calage du point E\_P2

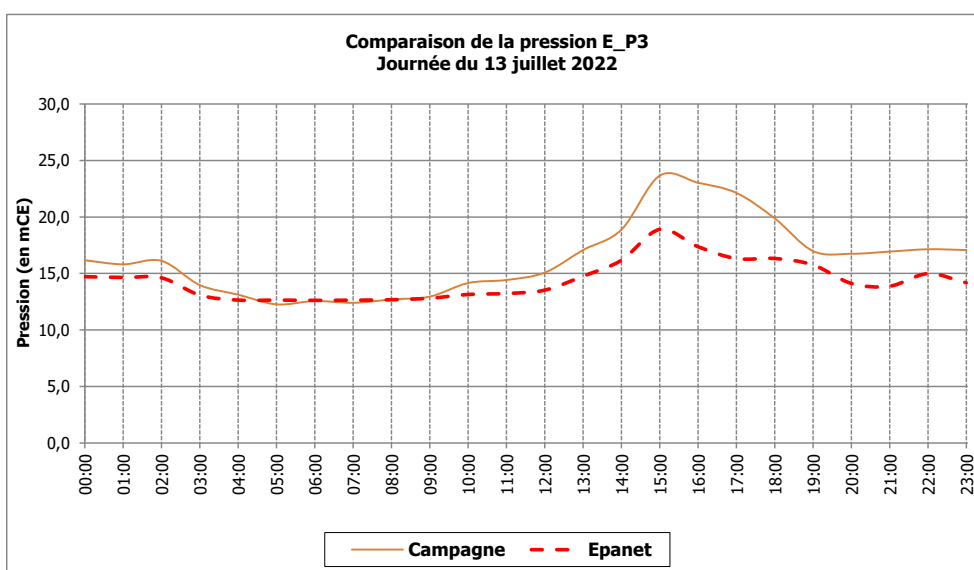


Figure 73 : Calage du point E\_P3

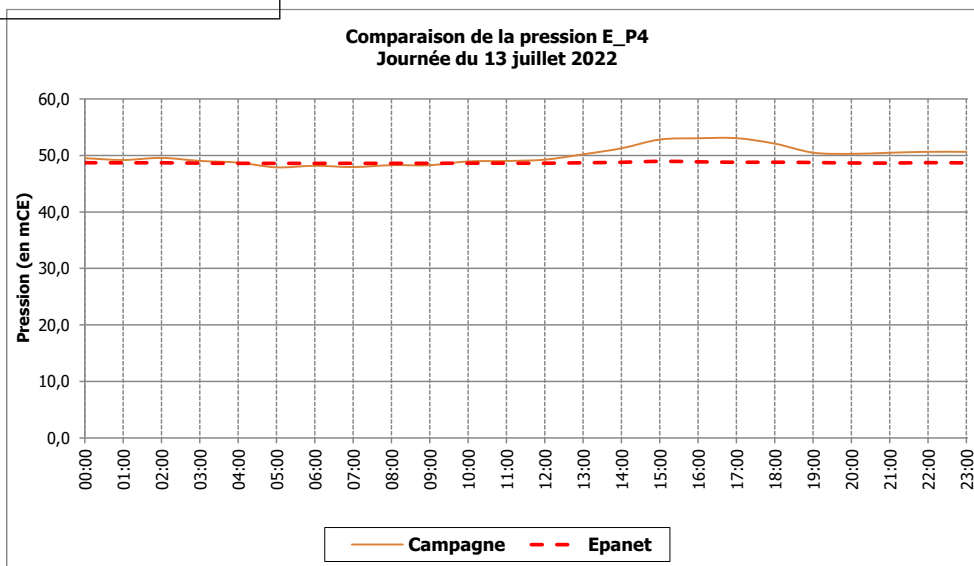


Figure 74 : Calage du point E\_P4

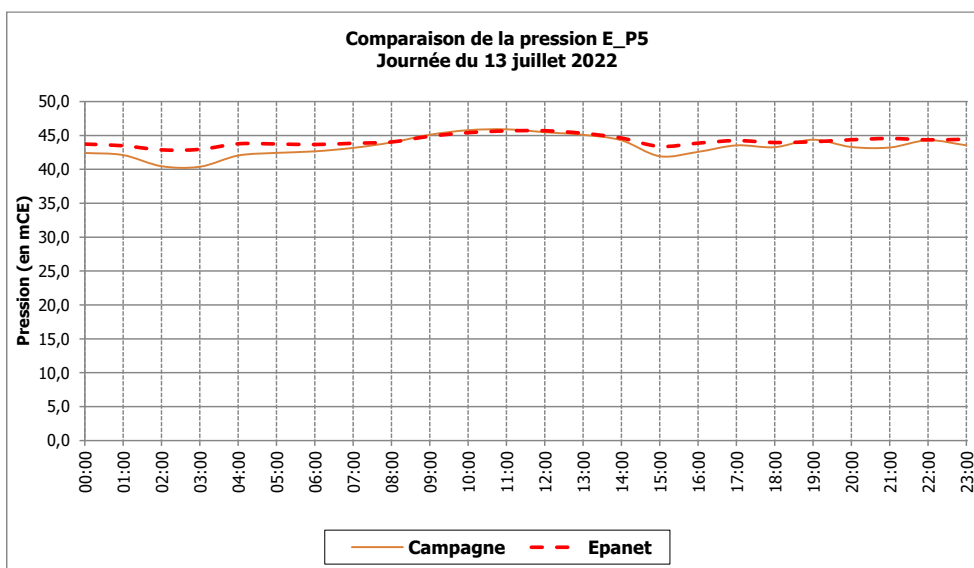


Figure 75 : Calage du point E\_P5

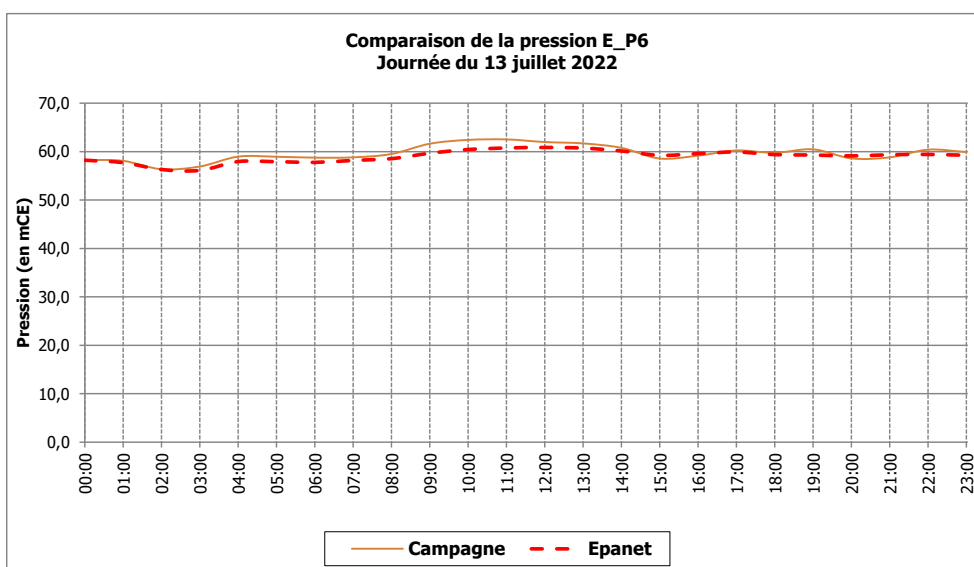


Figure 76 : Calage du point E\_P6



### B.3.4.3. Commune de Saint-Etienne-du-Grès

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 53 : Calage des points de pression – Saint-Etienne-du-Grès**

Point	Indicateur	Pondération	Valeur
<b>G_P1</b>	I <sub>moy</sub>	0,05	8,0%
	I <sub>min</sub>	0,30	16,1%
	I <sub>max</sub>	0,35	2,8%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>6,9%</b>
<b>G_P2</b>	I <sub>moy</sub>	0,05	2,0%
	I <sub>min</sub>	0,30	0,7%
	I <sub>max</sub>	0,35	3,7%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>1,5%</b>
<b>G_P3</b>	I <sub>moy</sub>	0,05	26,9%
	I <sub>min</sub>	0,30	62,6%
	I <sub>max</sub>	0,35	14,3%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>27,5%</b>
<b>G_P4</b>	I <sub>moy</sub>	0,05	9,3%
	I <sub>min</sub>	0,30	33,5%
	I <sub>max</sub>	0,35	3,7%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>13,3%</b>
<b>G_P5</b>	I <sub>moy</sub>	0,05	6,7%
	I <sub>min</sub>	0,30	14,5%
	I <sub>max</sub>	0,35	1,7%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>5,9%</b>
<b>G_P6</b>	I <sub>moy</sub>	0,05	8,9%
	I <sub>min</sub>	0,30	17,3%
	I <sub>max</sub>	0,35	3,0%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>7,4%</b>
<b>G_P7</b>	I <sub>moy</sub>	0,05	5,9%
	I <sub>min</sub>	0,30	13,4%
	I <sub>max</sub>	0,35	1,0%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>5,3%</b>
<b>G_P8</b>	I <sub>moy</sub>	0,05	8,4%
	I <sub>min</sub>	0,30	15,0%
	I <sub>max</sub>	0,35	4,3%

Point	Indicateur	Pondération	Valeur
	$I_{vis}$	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>6,9%</b>
<b>G_P9</b>	$I_{moy}$	0,05	7,8%
	$I_{min}$	0,30	16,7%
	$I_{max}$	0,35	2,1%
	$I_{vis}$	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>6,9%</b>
<b>Indicateur moyen pressions</b>			<b>9,1 %</b>

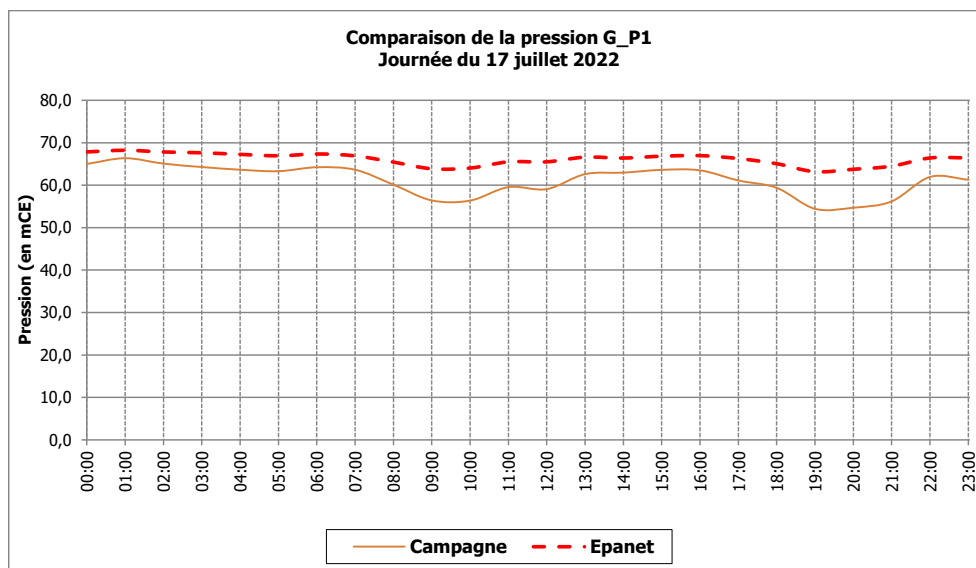
Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1 excepté pour le point de mesures **G\_P3**. La différence entre les valeurs de la modélisation et celles de la campagne de mesures peuvent s'expliquer par une rugosité importante / colmatage sur une partie du tronçon desservant le poteau incendie.



#### **CALAGE DES PRESSIONS STATIQUES**

**L'indicateur global de calage des pressions vaut 9,1 %.**

Les courbes de calage des points sont présentées sur les figures suivantes :



**Figure 77 : Calage du point G\_P1**

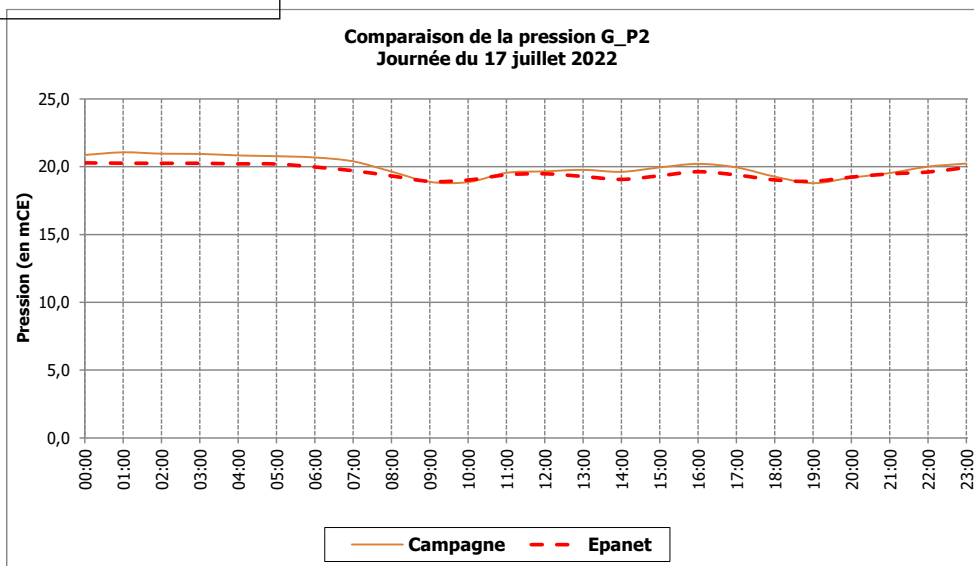


Figure 78 : Calage du point G\_P2

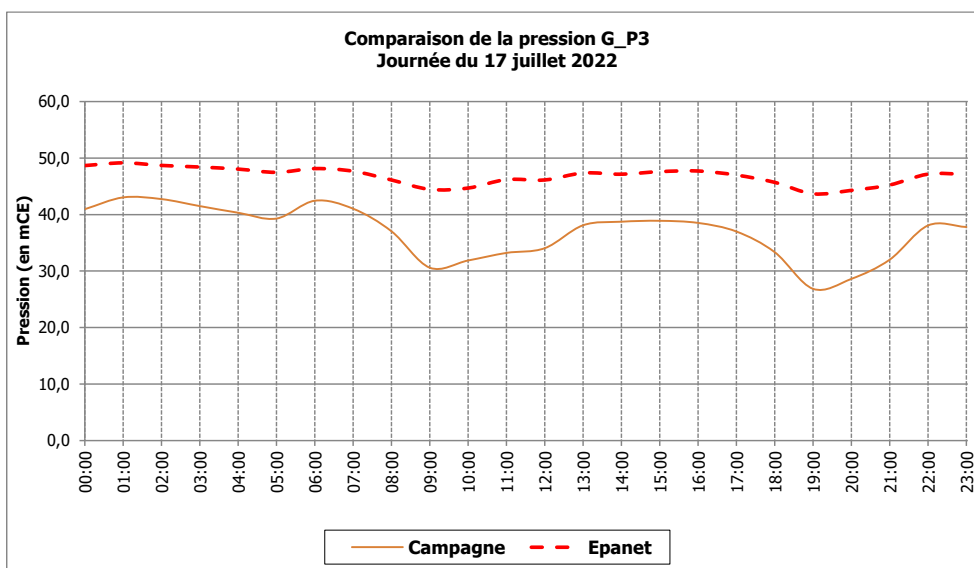


Figure 79 : Calage du point G\_P3

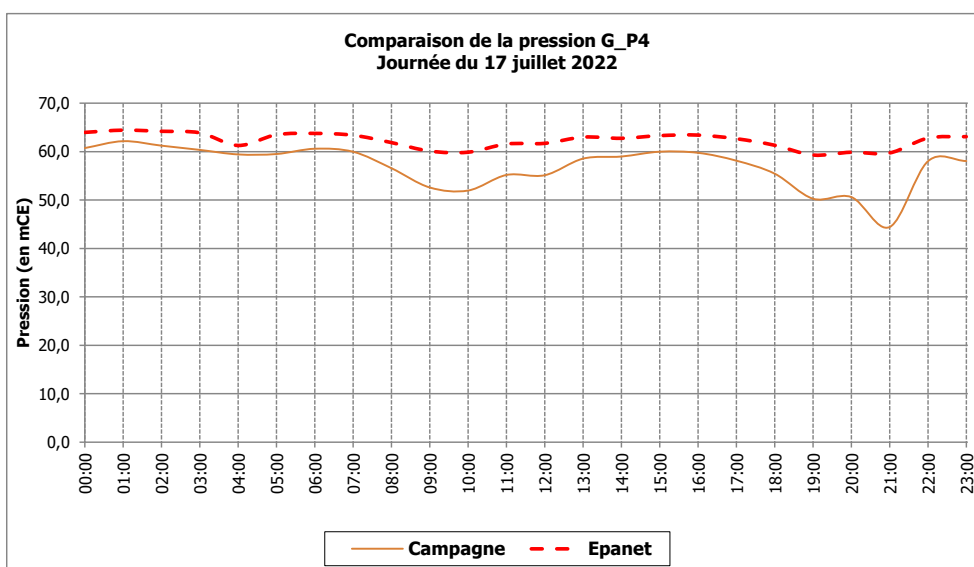


Figure 80 : Calage du point G\_P4

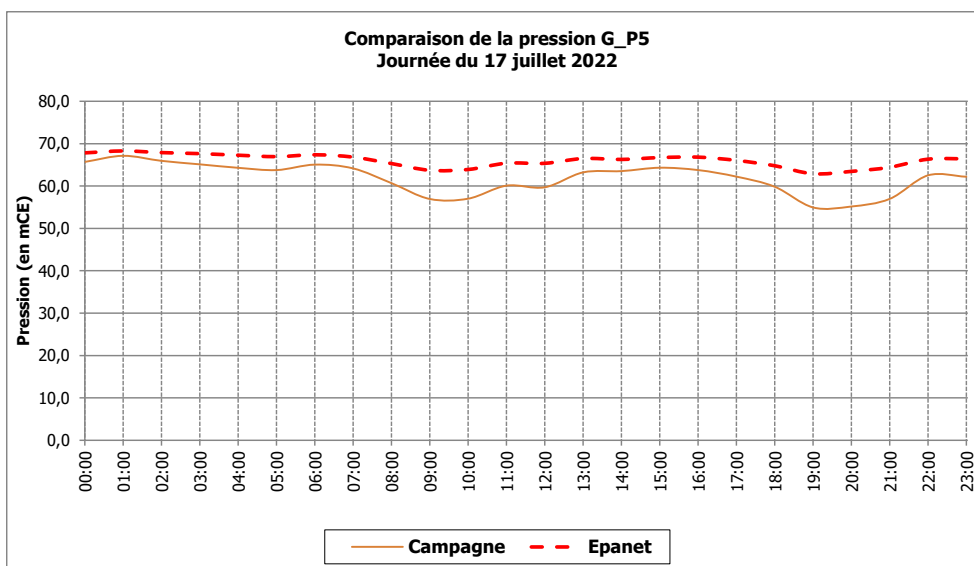


Figure 81 : Calage du point G\_P5

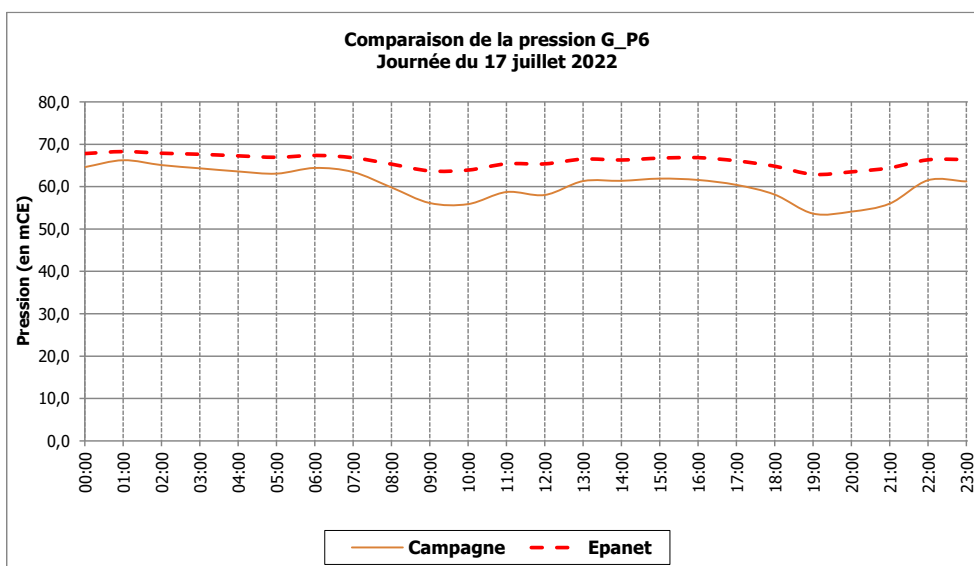


Figure 82 : Calage du point G\_P6

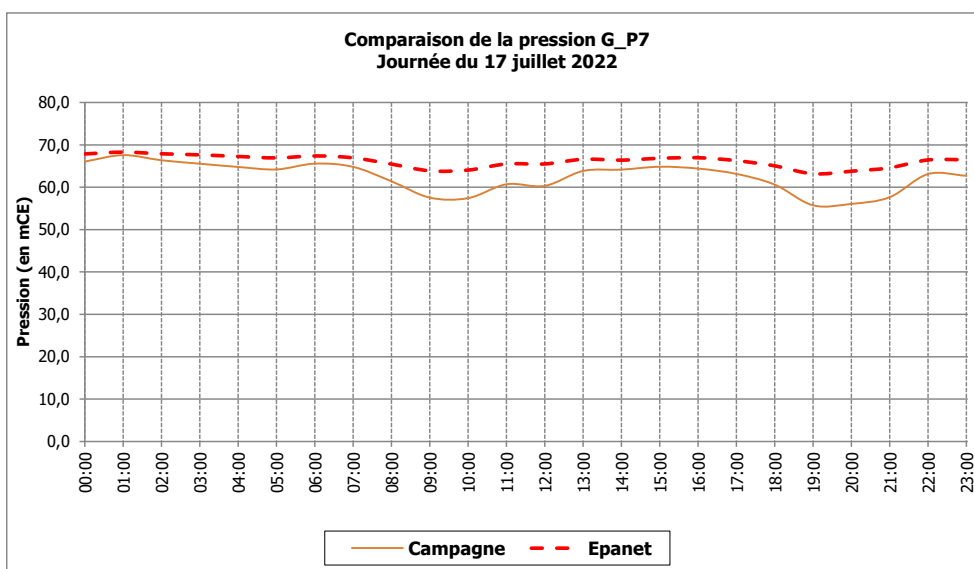


Figure 83 : Calage du point G\_P7

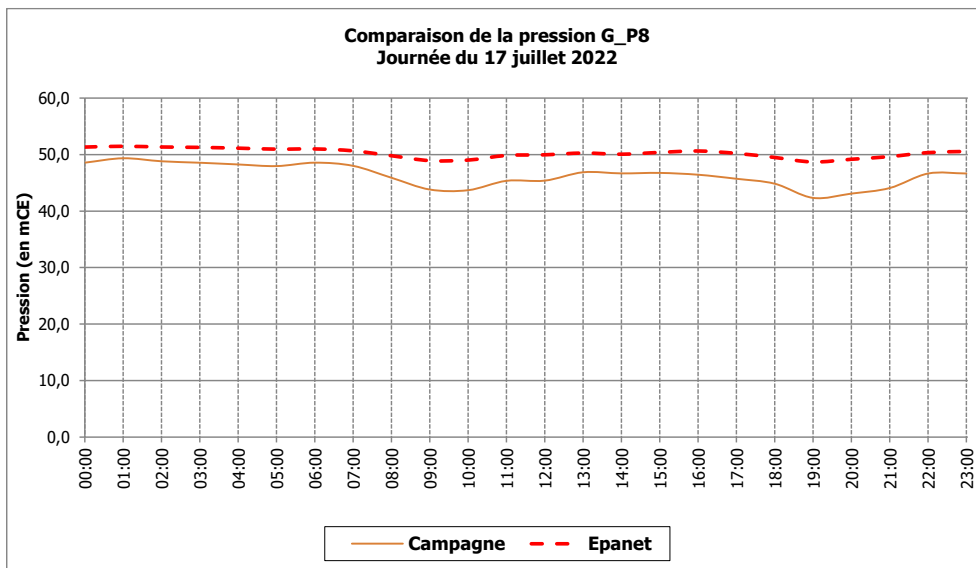


Figure 84 : Calage du point G\_P8

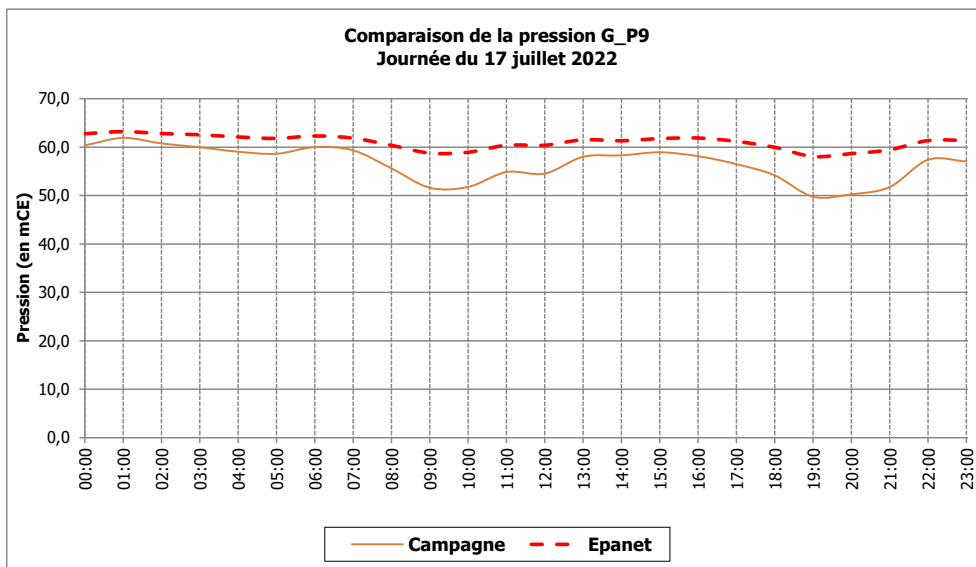


Figure 85 : Calage du point G\_P9

### B.3.4.4. Commune de Mas-Blanc-des-Alpilles

La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 54 : Calage des points de pression – Mas-Blanc-des-Alpilles**

Point	Indicateur	Pondération	Valeur
<b>B_P1</b>	I <sub>moy</sub>	0,05	6,3%
	I <sub>min</sub>	0,30	5,2%
	I <sub>max</sub>	0,35	4,5%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>3,5%</b>
<b>B_P2</b>	I <sub>moy</sub>	0,05	2,1%
	I <sub>min</sub>	0,30	2,6%
	I <sub>max</sub>	0,35	3,3%
	I <sub>vis</sub>	0,30	0,0%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>2,0%</b>
<b>Indicateur moyen pressions</b>			<b>2,8 %</b>

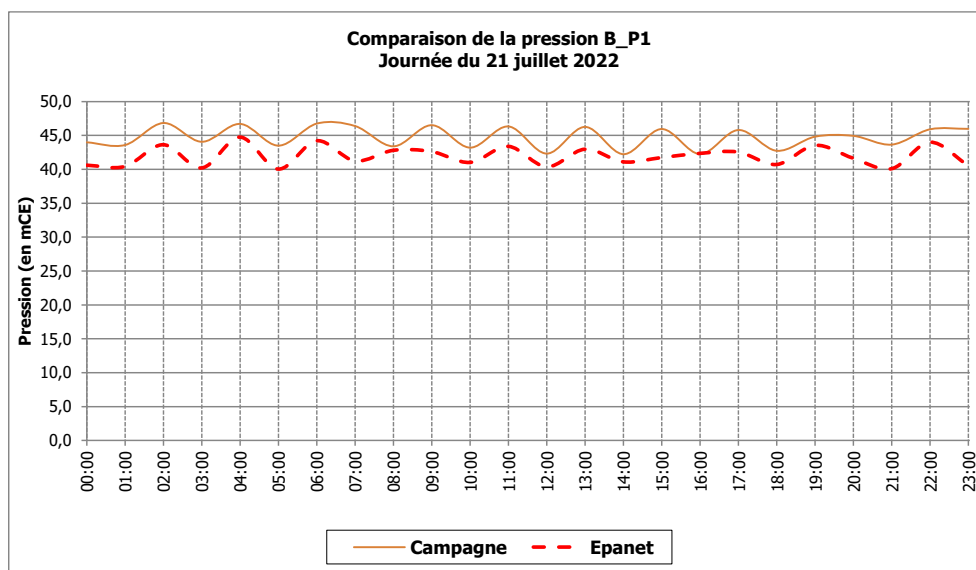
Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.



#### CALAGE DES PRESSIONS STATIQUES

L'indicateur global de calage des pressions vaut **2,8 %**.

Les courbes de calage des points sont présentées sur les figures suivantes :



**Figure 86 : Calage du point B\_P1**

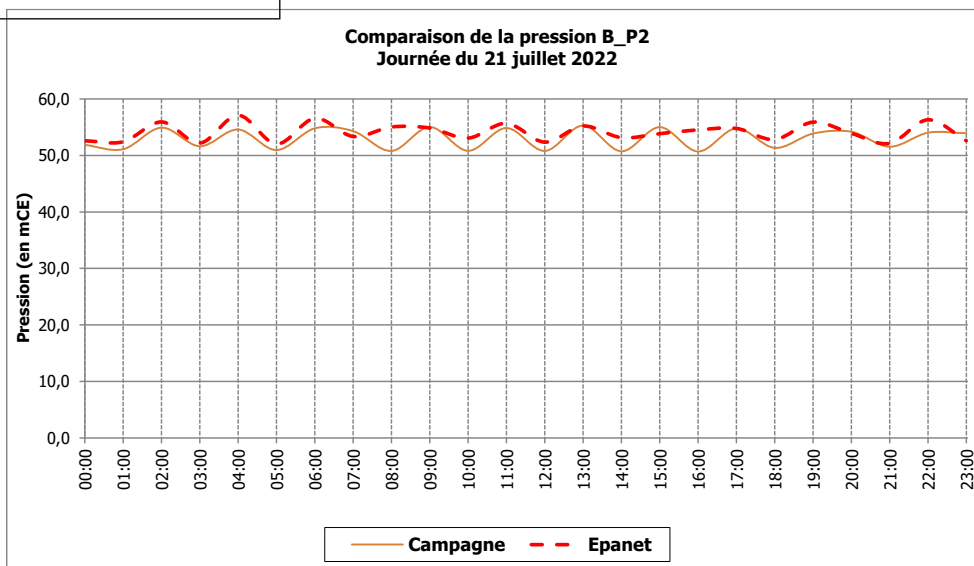


Figure 87 : Calage du point B\_P2

### B.3.4.5. Synthèse du calage des pressions du secteur nord

Le tableau ci-après synthétise le calage des points de mesures des pressions en continu du modèle des communes du secteur nord de la CCVBA.

Tableau 55 : Synthèse du calage des pressions

Commune	Point	Pression statique Indicateur global
Saint-Rémy-de-Provence	R_P1	44,7%
	R_P2	12,7%
	R_P3	4,4%
	R_P4	8,3%
	R_P5	3,1%
	R_P6	1,6%
	R_P7	3,5%
	R_P8	0,4%
	R_P9	5,2%
	R_P10	3,9%
	R_P11	3,4%
	R_P12	2,4%
	R_P13	4,5%
	R_P14	6,2%
	R_P15	5,1%
	R_P16	3,6%
	R_P17	2,5%
	R_P18	2,4%
	R_P19	3,6%
	R_P20	3,2%
	<b>Indicateur moyen pressions</b>	<b>6,2 %</b>

Eygalières	E_P1	0,3%
	E_P2	4,3%
	E_P3	7,6%
	E_P4	3,0%
	E_P5	2,4%
	E_P6	1,0%
	<b>Indicateur moyen pressions</b>	<b>3,1 %</b>
Saint-Etienne-du-Grès	G_P1	6,9%
	G_P2	1,5%
	G_P3	27,5%
	G_P4	13,3%
	G_P5	5,9%
	G_P6	7,4%
	G_P7	5,3%
	G_P8	6,9%
	G_P9	6,9%
	<b>Indicateur moyen pressions</b>	<b>9,1 %</b>
Mas-Blanc-des-Alpilles	B_P1	3,5%
	B_P2	2,0%
	<b>Indicateur moyen pressions</b>	<b>2,8 %</b>
<b>Indicateur moyen pressions global</b>		<b>6,2 %</b>



#### CALAGE DES PRESSIONS

L'indicateur global de calage des pressions vaut 6,2 %.

La majorité des essais de poteaux incendie (56 essais sur 60) respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

### B.3.5. Synthèse du calage sur le secteur nord

Le tableau ci-après synthétise les indicateurs de calage des débits, niveaux et pressions.

**Tableau 56 : Synthèse du calage du modèle**

Point	Indicateur global
Indicateur moyen des débits	7,2 %*
Indicateur moyen des niveaux	0,2 %
Indicateur moyen des pressions	6,2 %
<b>Indicateur moyen calage</b>	<b>4,5 %</b>

\*Indice de Saint-Rémy-de-Provence de 14 % (hypothèse regroupant le centre-ville en une unique zone).



#### CALAGE DU MODELE

L'indicateur moyen du modèle informatique des communes du secteur nord de la CCVBA pour les points de mesures en continu est considéré comme bon avec un indicateur de 4,5 %.



## C. DIAGNOSTIC DE LA SITUATION ACTUELLE

### C.1. INDICATEURS DE FONCTIONNEMENT LORS DES SIMULATIONS

La modélisation permet de simuler le fonctionnement du réseau et donc de réaliser un diagnostic fiable sur son fonctionnement.

Plusieurs indicateurs sont utilisés pour évaluer le fonctionnement d'un réseau de distribution :

- ✓ **La pression de distribution :**
  - Une pression **minimum** à fournir pour chaque usager de **2 bars** en règle générale ;
  - Une pression **maximale** ne devant pas excéder **10 bars**. Les fortes pressions soumettent les canalisations à de fortes contraintes pouvant engendrer des casses sur le réseau de distribution ;
  - **L'amplitude de pression** ne doit pas excéder **2 bars**. De trop fortes variations peuvent endommager les canalisations les plus fragiles ;
  
- ✓ **La vitesse dans les conduites :**
  - La vitesse ne doit pas excéder **1 m/s** pour limiter les pertes de charges ;
  - La vitesse ne doit pas être inférieure à **0,1 m/s**. Les vitesses très faibles sont problématiques car le temps de séjour de l'eau peut être important (supérieur à 2 jours). Ces vitesses peuvent engendrer une prolifération de bactéries malgré une bonne qualité de l'eau initiale et des faibles températures de l'eau (développement bactérien). Un suivi du résiduel de bioxyde de chlore sur le réseau (effet de rémanence) est alors nécessaire pour veiller à la bonne qualité de l'eau distribuée ;
  
- ✓ **La qualité de l'eau :**
  - L'âge de l'eau ne doit pas excéder **5 jours** en général vis-à-vis de la qualité de l'eau ;
  - Il est préférable que l'autonomie de distribution soit supérieure à **1 jour** en période de pointe ;
  - La concentration en chlore libre de l'eau traitée doit être selon l'OMS de **0,2 à 0,5 mg/L** ;
  
- ✓ **Le temps de fonctionnement des pompes :**
  - À partir de **20 heures** de fonctionnement par jour, les pompes présentent des risques de défaillance ;
  - Le nombre de déclenchements ne doit pas excéder **6 par heure**.

Ces indicateurs sont analysés pour la **journée de calage** correspondant à une journée de la **période de pointe**.

## C.2. ANALYSE DE LA PRESSION SUR LE RESEAU

### C.2.1. Pression minimale

La figure ci-après illustre la pression minimale observée sur chaque nœud du modèle des communes du secteur nord de la CCVBA.

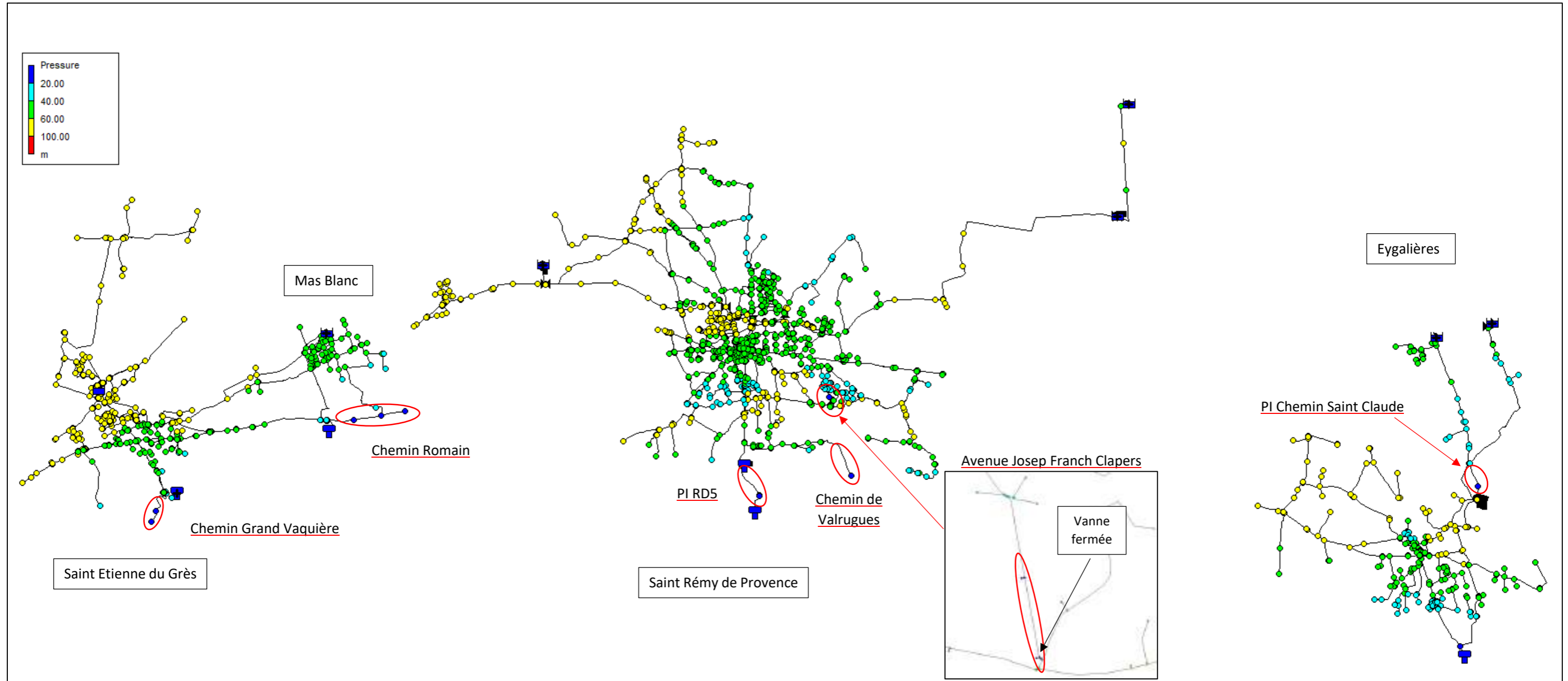


Figure 88 : Pressions minimums sur les communes du secteur nord de la CCVBA

Six zones, hors réservoirs, disposent de **pressions inférieures à 20 mCE (2 bar)** :

- ✓ Chemin Grand Vaquière (Saint-Etienne-du-Grès) où la pression atteint 0 bars en bout de réseau. Les dernières habitations desservies sur ce chemin disposent d'une pression minimum de 1,8 bars ;
- ✓ Chemin Romain (Mas-Blanc-des-Alpilles) où la pression varie entre 1,5 et 2,1 bars ;
- ✓ Poteau incendie Route départementale n°5 (Saint-Rémy-de-Provence) où la pression varie entre 1,3 et 1,5 bars ;
- ✓ Chemin de Valrugues (Saint-Rémy-de-Provence) où la pression atteint 2,0 bars en bout de réseau ;
- ✓ Avenue Josep Franch Clapers (Saint-Rémy-de-Provence) où la pression varie entre 1,6 et 2,4 bars en amont de la vanne de sectionnement fermée ;
- ✓ Poteau incendie Chemin Saint Claude (Eygalières) où la pression varie entre 1,2 et 2,4 bars.

## C.2.2. Pression maximale

La figure ci-après illustre la pression maximale observée sur chaque nœud du modèle des communes du secteur nord de la CCVBA.

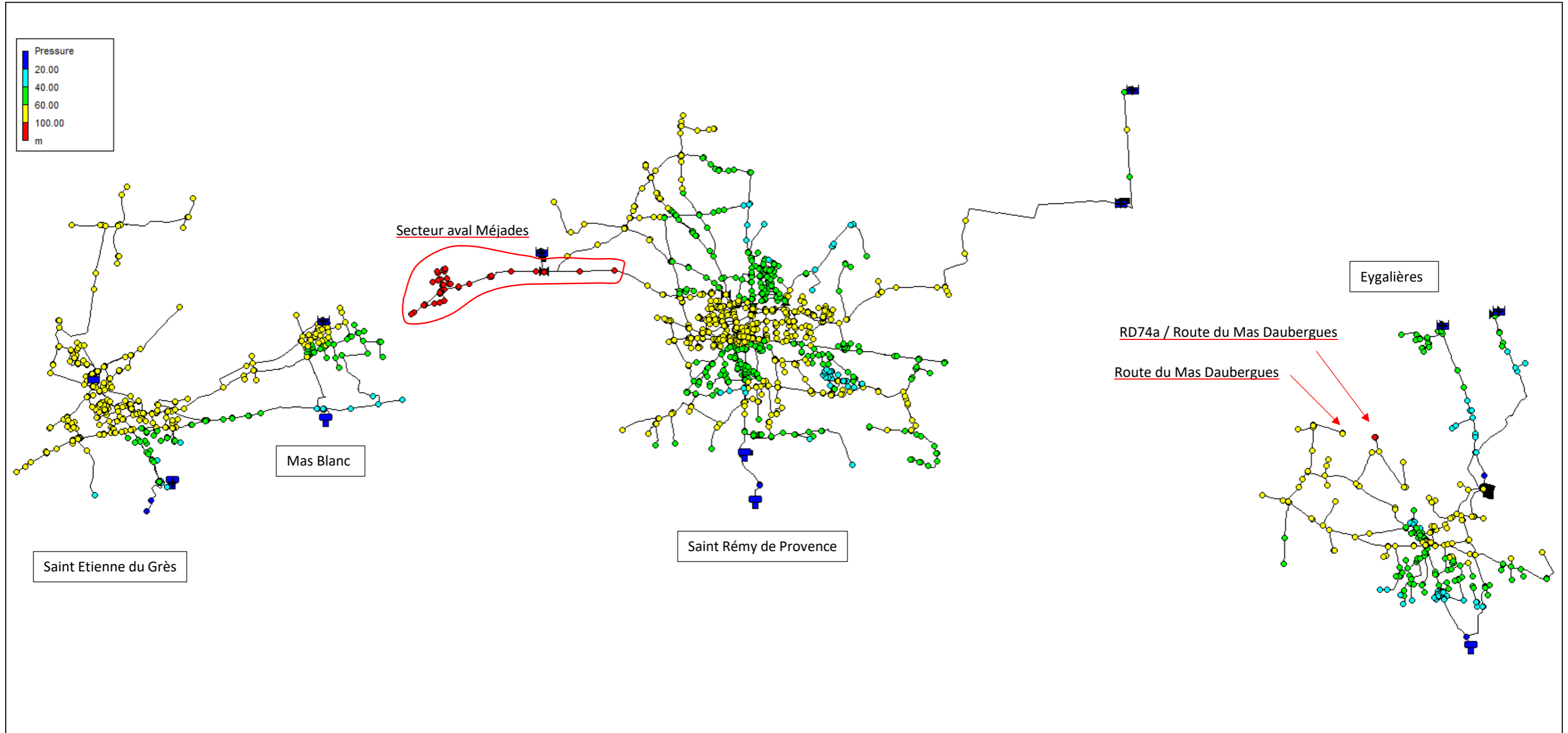


Figure 89 : Pressions maximums sur les communes du secteur nord de la CCVBA

Trois zones disposent de pressions supérieures à 100 mCE (10 bars) :

- ✓ Secteur aval à la station des Méjades (Saint-Rémy-de-Provence) avec des pressions entre 9,0 et 12,2 bars. A noter que lors de la campagne de mesures, le réducteur des Méjades était by-passé ou hors service (cf B.3.4.1B.3.4.1). En fonctionnement, le réducteur permet d'avoir des pressions de l'ordre de 6,5 bars ;
- ✓ Route du Mas Daubergues (Eygalières) avec une pression maximale de 10,0 bars ;
- ✓ RD74a / Route du Mas Daubergues (Eygalières) avec une pression maximale de 10,2 bars.

### C.2.3. Amplitude de pression

La figure ci-après illustre l'amplitude de pression maximale observée sur chaque nœud du modèle des communes du secteur nord de la CCVBA.

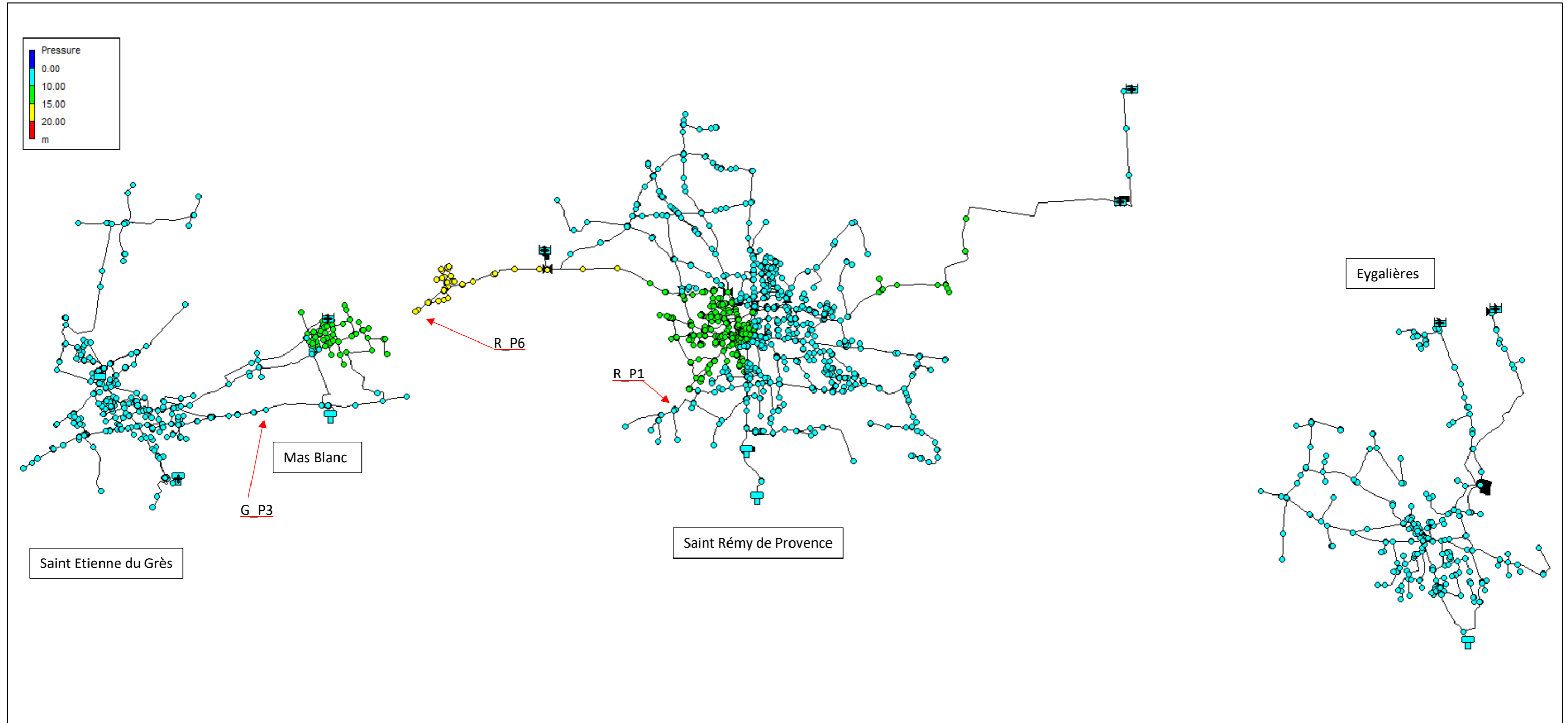


Figure 90 : Amplitude de pressions maximale sur les communes du secteur nord de la CCVBA

Hormis en sortie de forage des Méjades, **aucune zone** ne dispose d'amplitudes de **pressions supérieures à 20 mCE (2 bars)**.

Lors de la campagne de mesures, **3 poteaux incendies** faisaient ressortir une amplitude journalière de pressions supérieures à 20 mCE :

- ✓ R\_P1 (Saint-Rémy-de-Provence) avec des amplitudes de pression de 3,0 bars ;
- ✓ R\_P6 (Saint-Rémy-de-Provence) avec des amplitudes de pression de 2,2 bars ;
- ✓ G\_P3 (Saint-Etienne-du-Grès) avec des amplitudes de pression de 2,2 bars.

### C.3. ANALYSE DE LA VITESSE DANS LES CONDUITES

#### C.3.1. Vitesse maximale

La figure ci-après illustre la vitesse maximale observée sur chaque tronçon du modèle des communes du secteur nord de la CCVBA.

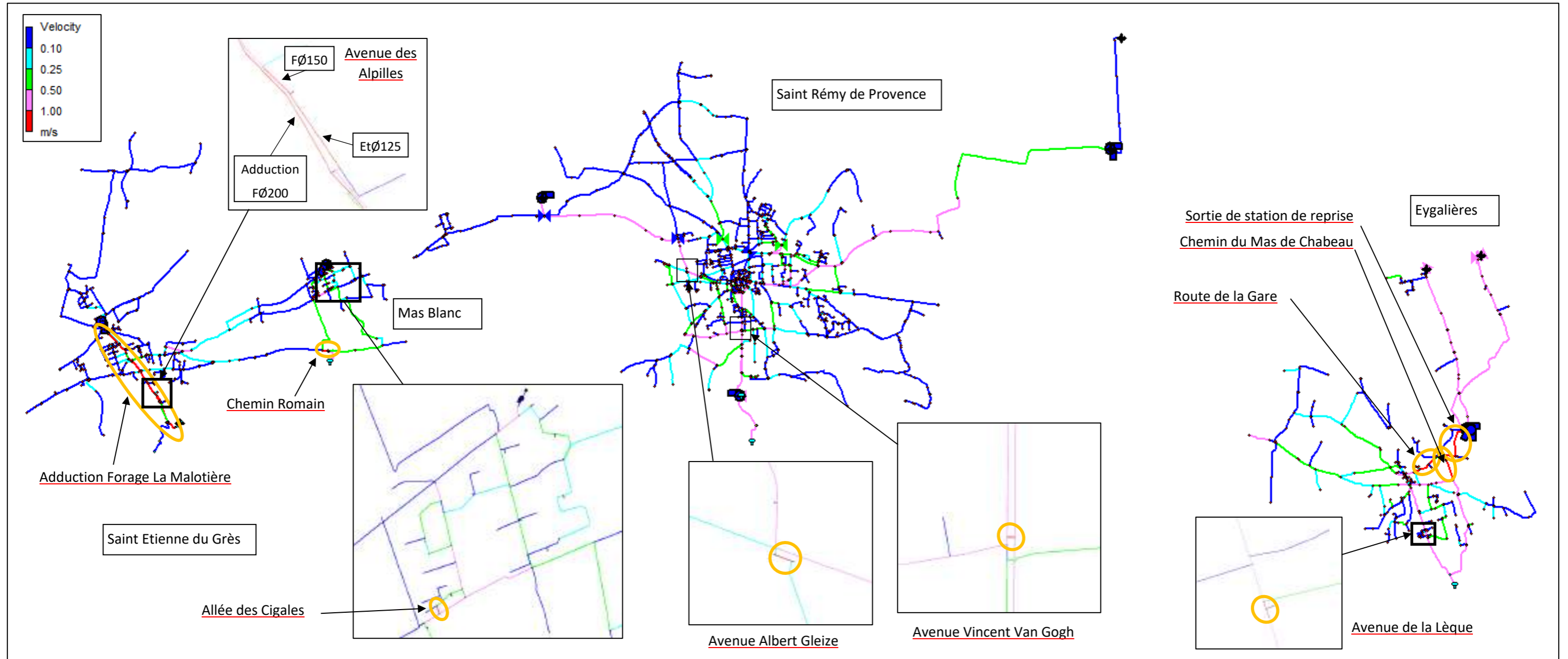


Figure 91 : Vitesse maximale sur les communes du secteur nord de la CCVBA

Hormis en sortie de forage des Méjades (FØ100) et des Paluds (FØ200), **neuf zones** disposent de **vitesse supérieures à 1,0 m/s** :

- ✓ Avenue Albert Gleize – FDØ80 (Saint-Rémy-de-Provence) avec des vitesses maximales de 1,12 m/s ;
- ✓ Avenue Vincent Van Gogh – FGØ200 (Saint-Rémy-de-Provence) avec des vitesses maximales de 1,03 m/s ;
- ✓ Sortie de station de reprise / Chemin du Mas de Chabeau - FØ200 (Eygalières) avec des vitesses maximales respectivement de 1,49 m/s et 1,01 m/s ;
- ✓ Route de la Gare- FØ125 (Eygalières) avec des vitesses maximales de 1,22 m/s ;
- ✓ Avenue de la Leque - FØ150 (Eygalières) avec des vitesses maximales de 1,05 m/s ;
- ✓ Adduction Forage La Malotière / Réservoir - FØ200 (Saint-Etienne-du-Grès) avec des vitesses maximales de 1,01 m/s ;
- ✓ Avenue des Alpilles – tronçon résiduel en EthernitØ125/FØ150 (Saint-Etienne-du-Grès) avec des vitesses maximales respectivement de 1,50 m/s et 1,04 m/s;
- ✓ Chemin Romain - Fibro-cimentØ90 (Mas-Blanc-des-Alpilles) avec des vitesses maximales de 1,09 m/s ;
- ✓ Allée des Cigales - PehdØ32 (Mas-Blanc-des-Alpilles) avec des vitesses maximales de 1,11 m/s pouvant être réduites en fermant la vanne de sectionnement de ce maillage.

De plus, l'augmentation des pertes de charge par réduction des diamètres des conduites à proximité des compteurs Q7 et Q8 entraine une survitesse non représentative de la réalité.

### C.3.2. Vitesse minimale

La figure ci-après illustre la vitesse minimale observée sur chaque tronçon du modèle des communes du secteur nord de la CCVBA.

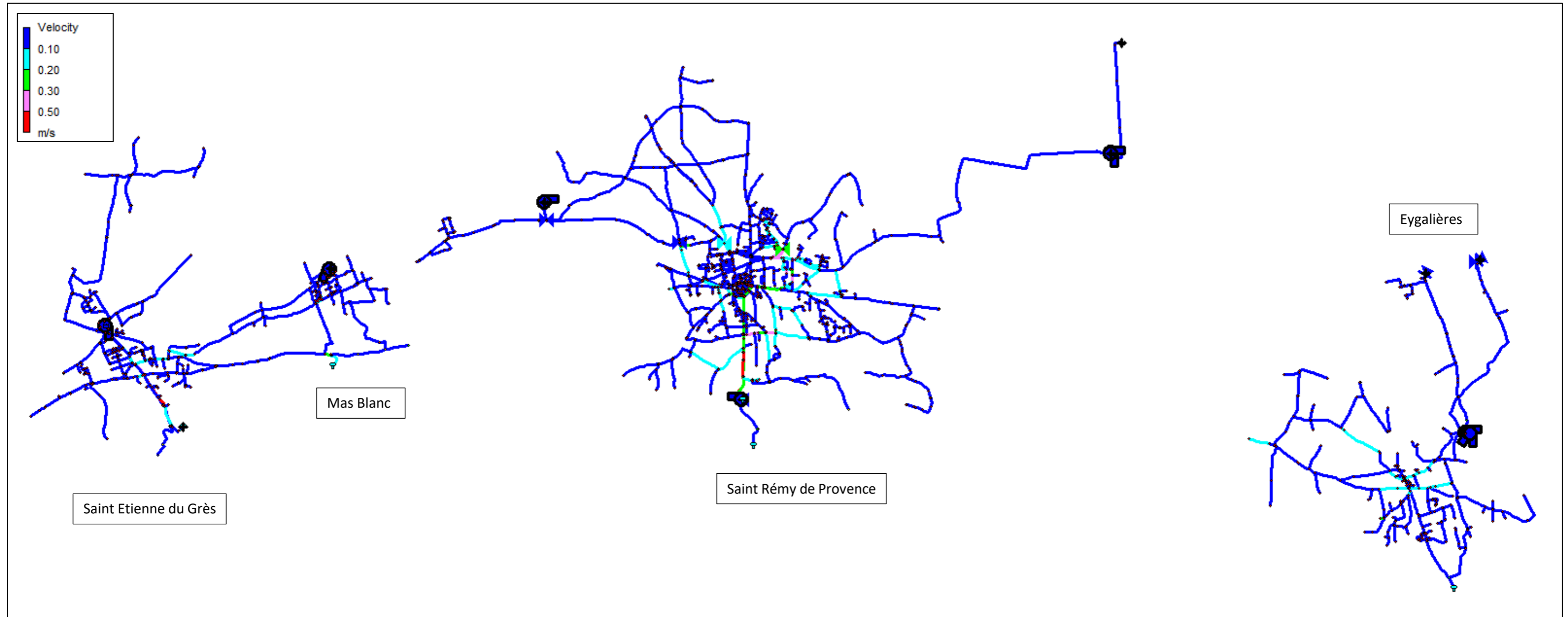


Figure 92 : Vitesse minimale sur les communes du secteur nord de la CCVBA

La quasi-totalité du réseau présente des vitesses moyennes **inférieures à 0,1 m/s**. Ces vitesses faibles peuvent favoriser une prolifération de germes même avec une bonne qualité de l'eau.

Les vitesses trop faibles sont dues à des diamètres de canalisation trop importants par rapport au volume transité. Or, afin d'assurer la défense incendie en fournissant pour chaque PI un débit minimum de 60 m<sup>3</sup>/h à 1 bar de pression résiduelle, il est nécessaire de mettre en place des diamètres de canalisations suffisamment importants pour éviter des pertes de charge supplémentaires.

Ce diagnostic révèle ainsi le compromis auquel doivent faire face de nombreuses collectivités entre l'alimentation en eau potable des abonnés et la garantie d'une défense incendie conforme.

## C.4. ANALYSE DE LA QUALITE DE L'EAU

### C.4.1. Age de l'eau

La figure ci-après illustre l'âge de l'eau après une simulation de 10 jours (240 h) sur chaque tronçon du modèle des communes du secteur nord de la CCVBA.

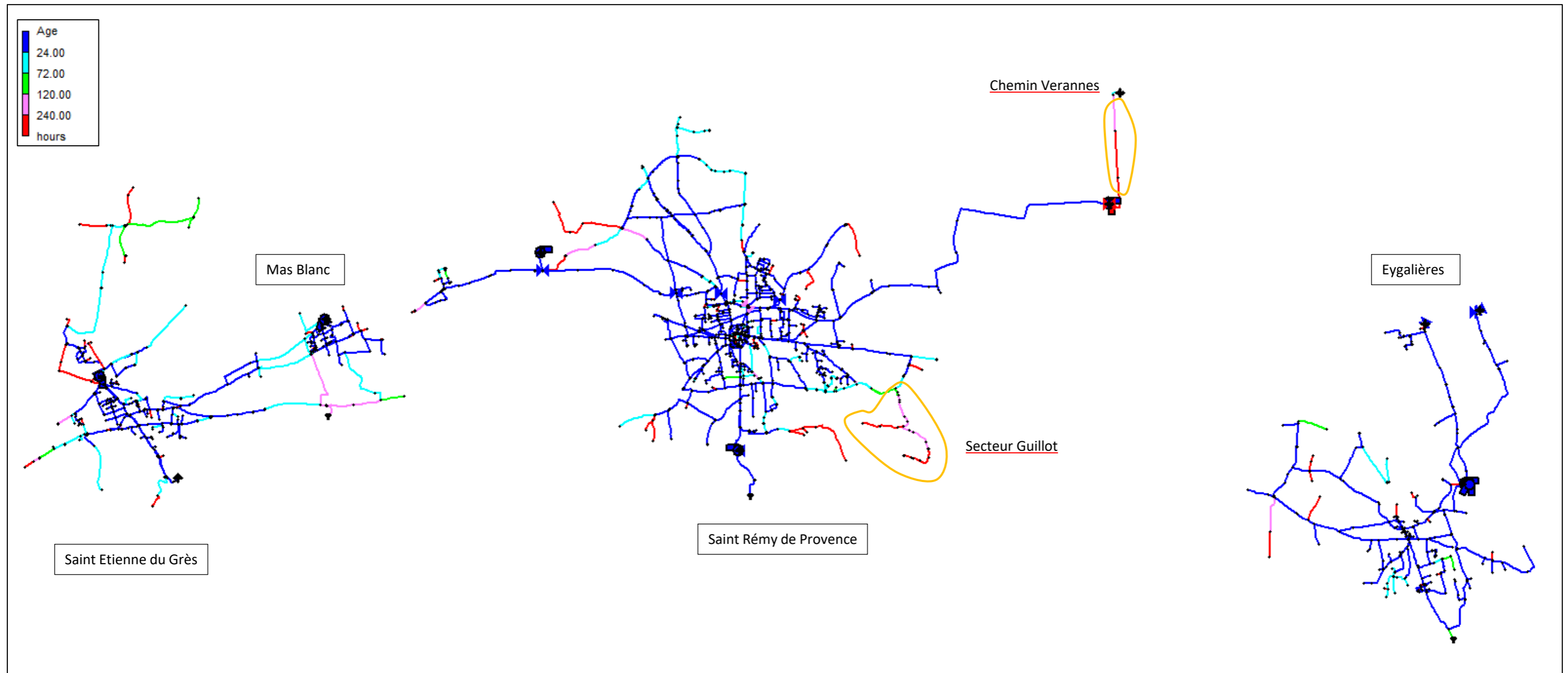


Figure 93 : Age de l'eau sur les communes du secteur nord de la CCVBA

Les temps de séjours supérieurs à 240 h (en rouge sur la figure précédente) peuvent correspondre aux tronçons du modèle dont les consommations modélisées sont nulles et n'entraînent aucun tirage. Ces dernières ne sont donc pas prises en compte dans l'analyse.

Cependant trois zones présentent des temps de séjours importants malgré des consommations non nulles :

- ✓ Secteur Guillot (Saint-Rémy-de-Provence) avec un temps de séjour compris entre 147 h et 240 h ;
- ✓ Chemin Vérannes (Saint-Rémy-de-Provence) avec un temps de séjour compris entre 148 h et 240 h (conduite d'alimentation des Paluds depuis RETEP).

## C.4.2. Autonomie de distribution

L'autonomie de distribution de chaque réservoir sont présentés dans le tableau ci-après.

**Tableau 57 : Description des autonomies de chaque réservoir**

Ouvrage	Capacité	Volume utile	Volume distribué	Autonomie de distribution
Réservoir des Alpilles Saint-Rémy-de-Provence	1 500 m <sup>3</sup>	1 150 m <sup>3</sup>	325 m <sup>3</sup> /j	6,2 h (0,26j)
Réservoir Antiques Saint-Rémy-de-Provence	3 000 m <sup>3</sup>	1 875 m <sup>3</sup>	923 m <sup>3</sup> /j	8 h (0,3j)
Réservoir Eygalières	2 000 m <sup>3</sup>	1 680 m <sup>3</sup>	365 m <sup>3</sup> /j	9 h (0,4j)
Réservoir Saint-Etienne-du-Grès	1 000 m <sup>3</sup>	750 m <sup>3</sup>	1 274 m <sup>3</sup> /j	15,2 h (0,6j)
Réservoir Mas-Blanc-des-Alpilles	150 m <sup>3</sup>	150 m <sup>3</sup>	191 m <sup>3</sup> /j	15 h (0,6j)

L'autonomie des réservoirs est inférieure à 1 jour pour tout le secteur Nord.

## C.4.3. Concentration en chlore libre

En se référant au fichier de suivi de mesures de chlore, le chlore est injecté dans le modèle à une concentration de :

- ✓ **0,3 mg/L** au niveau de l'achat d'eau à Saint-Rémy-de-Provence ;
- ✓ **0,07 mg/L** au niveau des deux forages Méjades à Saint-Rémy-de-Provence ;
- ✓ **0,3 mg/L** au niveau du forage des Paluds à Saint-Rémy-de-Provence ;
- ✓ **0,29 mg/L** au niveau du réservoir Antiques sur le refoulement Haut Service à Saint-Rémy-de-Provence ;
- ✓ **0,29 mg/L** au niveau du réservoir Antiques sur le refoulement/distribution Bas Service à Saint-Rémy-de-Provence ;
- ✓ **0,33 mg/L** au niveau des deux achats d'eau à Eygalières ;
- ✓ **0,25 mg/L** au niveau du réservoir de Saint-Etienne-du-Grès ;
- ✓ **0,34 mg/L** au niveau du forage Larode à Mas-Blanc-des-Alpilles.

À noter qu'au niveau de la chloration des forages Méjades, la concentration est de 0,07 mg/L en phase de pompage. Celle-ci augmente en phase d'arrêt des pompes (1,34 mg/L le 16/07/2022). Cela peut s'expliquer par une injection de chlore continu pendant la phase d'arrêt. Un contrôle des modules d'injection et de contrôle de chlore est à prévoir. Un remplacement des éléments est à prévoir le cas échéant.



Les paramètres de calage du chlore retenus sont :

- ✓ Coefficient de réaction dans la masse (réaction du chlore avec l'eau) : 0,015 ;
- ✓ Coefficient de réaction aux parois : prise en compte d'un ratio de 4/Diamètre.

La figure ci-après illustre la concentration en chlore de l'eau après une simulation de 15 jours (360 h) sur chaque tronçon du modèle des communes du secteur nord de la CCVBA.

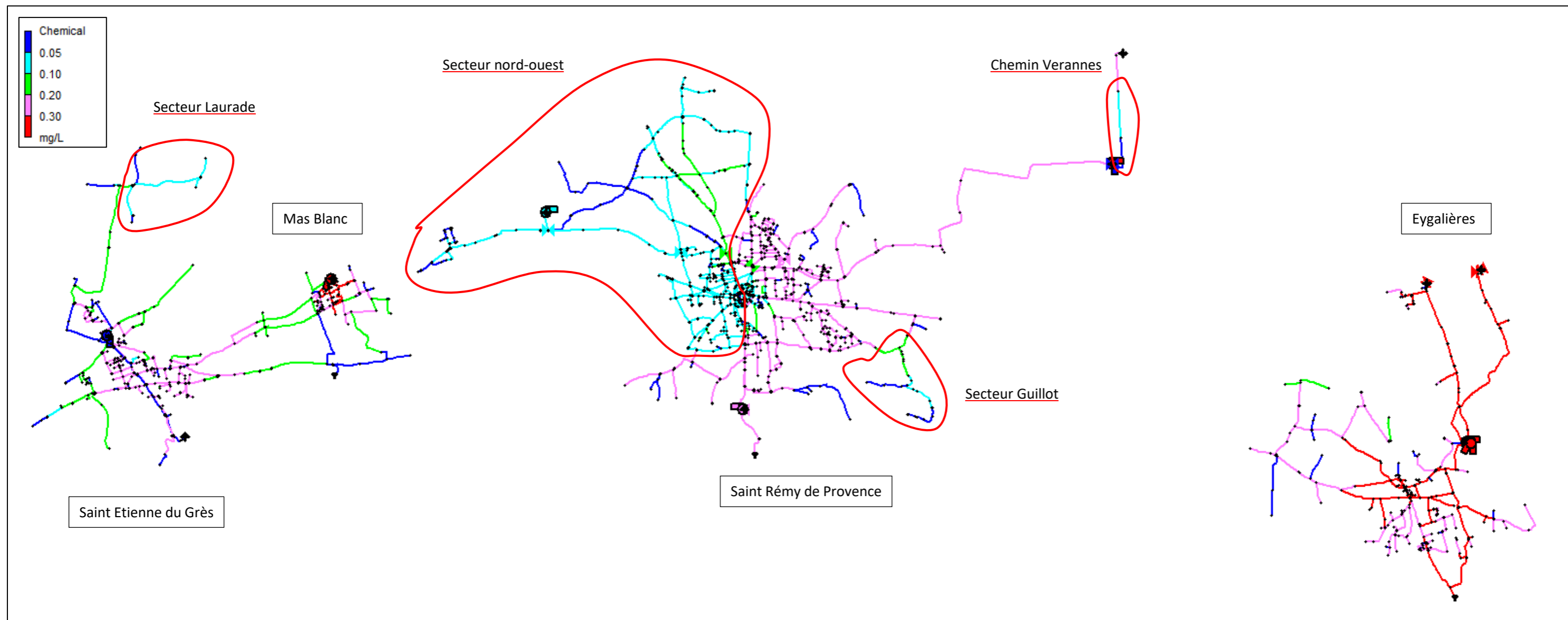


Figure 94 : Concentration en chlore sur les communes du secteur nord de la CCVBA

La concentration en chlore est à mettre en relation avec l'âge de l'eau dans les réseaux. La modélisation du réseau fait ressortir les points suivants :

- ✓ **Saint-Rémy-de-Provence** : le secteur nord-ouest dispose d'une chloration faible due au poste de chloration des Méjades (concentration de 0,07 mg/L). La plupart des points de consommation disposent d'une concentration en chlore comprises entre 0,2 et 0,3 mg/L (hors tronçons dont la concentration est nulle). Sur le secteur Guillot et chemin Vérannes, la concentration en chlore peut être inférieure à 0,1 mg/L ;
- ✓ **Eygalières** : la commune dispose d'une concentration en chlore supérieure à 0,2 mg/L. Cependant, sur certains points de consommation, la concentration en chlore peut être inférieure à 0,2 mg/L notamment au nord du secteur Laurade ;
- ✓ **Saint-Etienne-du-Grès** : la commune dispose d'une concentration en chlore supérieure à 0,2 mg/L. Cependant, les antennes les plus éloignées du point de chloration disposent d'une concentration en chlore pouvant être inférieure à 0,1 mg/L ;
- ✓ **Mas-Blanc-des-Alpilles** : la majorité de la commune dispose d'une concentration en chlore supérieure à 0,15 mg/L.

## C.5. ANALYSE DU TEMPS DE FONCTIONNEMENT DES POMPES

Les caractéristiques des pompes dans le modèle informatique sont décrites ci-après :

- ✓ Groupe de pompage (2 pompes) du forage des Paluds - fonctionnement sur variateurs :
  - Temps de fonctionnement : 19 heure et 30 minutes ;
  - Nombre de déclenchements : 2 démarrages en 24 heures.

**Aucune anomalie** n'est constatée sur le fonctionnement des pompes du forage des Paluds.

- ✓ Groupe de reprise (2 pompes) de l'achat de secours provenant du RETP dans le site des paluds :
  - Temps de fonctionnement : 24 heures en cas de secours ;
  - Nombre de déclenchements : 1 seul dès le début de l'alimentation de secours.

**Aucune anomalie** n'est constatée sur le fonctionnement des pompes de reprise de l'achat d'eau de secours à la RETP.

- ✓ Groupe de pompage (2 pompes) du forage des Méjades (P1/P2) :
  - Temps de fonctionnement : 19 heure et 30 minutes ;
  - Nombre de déclenchements : 2 démarrages en 24 heures.

**Aucune anomalie** n'est constatée sur le fonctionnement des pompes du forage des Méjades (P1/P2).

- ✓ Groupe de pompage (2 pompes) du forage des Méjades (P3/P4) :
  - Temps de fonctionnement : 19 heure et 30 minutes ;
  - Nombre de déclenchements : 2 démarrages en 24 heures.

**Aucune anomalie** n'est constatée sur le fonctionnement des pompes du forage des Méjades (P3/P4).

- ✓ Groupe de pompage (2 pompes) du réservoir Antiques :
  - Temps de fonctionnement : 19 heure et 40 minutes ;
  - Nombre de déclenchements : 2 démarrages en 24 heures.

**Aucune anomalie** n'est constatée sur le fonctionnement des pompes du réservoir Antiques.

- ✓ Groupe de pompage (4 pompes) de la station de reprise d'Eygalières – fonctionnement sur variateurs et démarreurs :
  - Temps de fonctionnement : 22 heure et 20 minutes ;
  - Nombre de déclenchements : 1 démarrage en 24 heures.

**Aucune anomalie** n'est actuellement constatée sur le fonctionnement des pompes de la station de reprise d'Eygalières.

- ✓ Groupe de pompage (2 pompes) du forage de la Malotière – fonctionnement sur démarreur (1 pompe) et variateur (1 pompe) :
  - Temps de fonctionnement : 11 heure et 10 minutes ;
  - Nombre de déclenchements : 6 démarrages en 24 heures.

**Aucune anomalie** n'est constatée sur le fonctionnement des pompes du forage de la Malotière.

- ✓ Groupe de pompage du forage de Mas-Blanc-des-Alpilles (2 pompes) – fonctionnement sur démarreur (1 pompe) et variateur (1 pompe) :
  - Temps de fonctionnement : 11 heure et 40 minutes ;
  - Nombre de déclenchements : 13 démarrages en 24 heures.

**Aucune anomalie** n'est constatée sur le fonctionnement des pompes forage de Mas-Blanc-des-Alpilles.

Aucune anomalie n'a été relevé sur les pompes du secteur nord, néanmoins, les pompes de la station de reprise d'Eygalières présentent des risques de défaillance au vu de leur temps de fonctionnement qui est supérieur à 20h. Le groupe de reprise des achats d'eau au site des Paluds ne présente pas d'anomalies car il ne fonctionne qu'en cas d'alimentation de secours.

## C.6. SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC EN SITUATION ACTUELLE

La synthèse du diagnostic en situation actuelle est présentée dans le tableau ci-après.

**Tableau 58 : Synthèse du diagnostic en situation actuelle**

Indicateur	Zones problématiques	Solutions envisageables
<b>Pression minimum</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemin Grand Vaquière (Saint-Etienne-du-Grès)</li> <li>- Chemin Romain (Mas-Blanc-des-Alpilles)</li> <li>- PI RD n°5 (Saint-Rémy-de-Provence)</li> <li>- Chemin de Valrugues (Saint-Rémy-de-Provence)</li> <li>- Avenue Josep Franch Clapers (Saint-Rémy-de-Provence)</li> <li>- Poteau incendie Chemin Saint Claude (Eygalières)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place de surpresseurs</li> <li>- Modification de la sectorisation</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Non retenues au vu des pressions minimums observées</i></p>
<b>Pression maximum</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secteurs Méjades (Saint-Rémy-de-Provence)</li> <li>- Secteurs Route du Mas Daubergues (Eygalières)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Vérification de la sectorisation du secteur / Vérification du réducteur et remplacement de l'équipement le cas échéant</b></li> <li><b>Retenu pour le secteur des Méjades</b></li> <li>- Mise en œuvre de réducteurs</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Non retenues au vu des pressions maximums observées</i></p>
<b>Amplitude de pression</b>	Secteurs R_P1, R_P6, G_P3	Surveillance des amplitudes de pression et vérification de l'absence d'impact sur le réseau
<b>Vitesse maximum</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avenue Albert Gleize – FØ80 (Saint-Rémy-de-Provence)</li> <li>- Avenue Vincent Van Gogh – FGØ200 (Saint-Rémy-de-Provence)</li> <li>- Sortie de station de reprise / Chemin du Mas de Chabeau - FØ200 (Eygalières)</li> <li>- Route de la Gare- FØ125 (Eygalières)</li> <li>- Avenue de la Leque - FØ150 (Eygalières)</li> <li>- Adduction Forage La Malotière / Réservoir - FØ200 (Saint-Etienne-du-Grès)</li> <li>- Avenue des Alpilles – EthernitØ125/FØ150 (Saint-Etienne-du-Grès)</li> <li>- Chemin Romain - Fibro-cimentØ90 (Mas-Blanc-des-Alpilles)</li> <li>- Allée des Cigales - PehdØ32 (Mas-Blanc-des-Alpilles)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmentation du diamètre des conduites à l'occasion de travaux de renouvellement de réseau</li> <li>- Allée des Cigales : fermeture de la vanne de sectionnement du maillage</li> </ul>
<b>Vitesse minimum</b>	Majorité du réseau AEP	Diminution du diamètre des conduites <i>Non retenu pour le respect de la défense incendie</i>
<b>Age de l'eau</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secteur Guillot (Saint-Rémy-de-Provence)</li> <li>- Chemin Vérannes- conduite d'alimentation des Paluds depuis RETP (Saint-Rémy-de-Provence)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminution du diamètre des conduites</li> </ul> <p><i>Non retenu pour le respect de la défense incendie</i></p>
<b>Autonomie de distribution</b>	Tout le secteur nord	Augmentation de la capacité de stockage dans le cadre de la création d'un nouvel ouvrage de stockage pour l'interconnexion des 3 communes
<b>Concentration en chlore</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secteur nord-ouest (Saint-Rémy-de-Provence)</li> <li>- Secteur Guillot (Saint-Rémy-de-Provence)</li> <li>- Chemin Vérannes (Saint-Rémy-de-Provence)</li> <li>- Antennes éloignées du point de chloration (Saint-Etienne-du-Grès)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secteur nord-ouest : contrôle / augmentation de la chloration</li> <li>- Mise en place de postes de rechloration</li> </ul>
<b>Temps de fonctionnement des pompes</b>	/	/

## DIAGNOSTIC DE LA SITUATION ACTUELLE

Les points d'amélioration principaux sont les suivants :

- ✓ Contrôle de la sectorisation (vannes normalement fermées) ;
- ✓ Contrôle des compteurs de sectorisation (notamment SRP-Q7 et SRP-Q12) ;
- ✓ Contrôle du réducteur Méjades et de sa sectorisation (Saint-Rémy-de-Provence) ;
- ✓ Dilatation de certaines conduites en fonction des opportunités de travaux ;
- ✓ Augmentation de la capacité de stockage dans le cadre de la création d'un nouveau système de stockage pour l'interconnexion de Saint-Etienne-du-Gès, Mas-Blanc-des-Alpilles, Saint-Rémy-de-Provence ;
- ✓ Contrôle de la chloration du forage des Méjades et augmentation de la chloration le cas échéant.
- ✓ Mise en place de point de rechloration sur les secteurs le nécessitant.

