



## COMMUNAUTÉ DE COMMUNES VALLÉE DES BAUX-ALPILLES

### SCHÉMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE



## PHASE 2 VOLET 2 : MODÉLISATION DU RÉSEAU

## SECTEUR SUD



SUIVI DU DOCUMENT :  
13220008 – ER1 – ETU – ME – 1 – 105

Indice	Établi par :	Approuvé par :	Le :	Objet de la révision :
A	A.DOMPEYRE	S.DOLLÉ	06/05/2024	Établissement

# SOMMAIRE

<b>A. Objectifs et structure de l'étude.....</b>	<b>9</b>
<b>B. Construction et calage du modèle du réseau – Secteur Sud .....</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 .....	19
<b>B.3. Calage du modèle .....</b>	<b>20</b>
B.3.1. Principe et hypothèses prises en compte lors du calage .....	20
B.3.2. Calage des débits.....	22
B.3.3. Calage des niveaux de réservoir .....	57
B.3.4. Calage des pressions .....	68
B.3.5. Synthèse du calage.....	87
<b>C. Diagnostic de la situation actuelle .....</b>	<b>88</b>
<b>C.1. Indicateurs de fonctionnement lors des simulations.....</b>	<b>88</b>
<b>C.2. Analyse de la pression sur le réseau.....</b>	<b>89</b>
C.2.1. Pression minimale .....	89
C.2.2. Pression maximale.....	91
C.2.3. Amplitude de pression .....	93
<b>C.3. Analyse de la vitesse dans les conduites .....</b>	<b>95</b>
C.3.1. Vitesse maximale.....	95
C.3.2. Vitesse minimale .....	97
<b>C.4. Analyse de la qualité de l'eau .....</b>	<b>99</b>
C.4.1. Age de l'eau .....	99
C.4.2. Autonomie de distribution .....	101
C.4.3. Concentration en chlore libre .....	101
<b>C.5. Analyse du temps de fonctionnement des pompes .....</b>	<b>104</b>
<b>C.6. Synthèse du diagnostic en situation actuelle.....</b>	<b>105</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 .....	16
Figure 6 : Courbe caractéristique d'une pompe à vitesse variable .....	16
Figure 7 : Modèle EPANET du réseau des communes de Fontvieille, Le Paradou, Les Baux-de-Provence, Maussane-les-Alpilles, Mouriès et Aureille .....	18
Figure 8 : Exemple de courbe de modulation .....	19
Figure 9 : Formule du critère de Nash.....	20
Figure 10 : Exemple de courbe de modulation pour l'ouverture d'un PI.....	21
Figure 11 : Calage du point Montauban.....	22
Figure 12 : Calage du point Gaudre .....	23
Figure 13 : Calage du point Mistral .....	24
Figure 14 : Calage du point Bellon.....	25
Figure 15 : Calage du point Daudet.....	26
Figure 16 : Calage du point Fort Herval.....	27
Figure 17 : Calage du point Tarascon .....	28
Figure 18 : Calage du point Draille .....	29
Figure 19 : Calage du point pompe de la Barjolle .....	30
Figure 20 : Calage du point PA_Q1.....	32
Figure 21 : Calage du point PA_Q4 – Distribution Arcoules .....	33
Figure 22 : Calage du point PA_Q5 – Reprise.....	34
Figure 23 : Calage du point Forage des Arcoules .....	36
Figure 24 : Calage du point Bâche des Arcoules.....	37
Figure 25 : Calage du point BX_Q1 .....	38
Figure 26 : Calage du point BX_Q2 .....	39
Figure 27 : Calage du point BX_Q3 .....	40
Figure 28 : Calage du point BX_Q4 .....	41
Figure 29 : Calage du point MA_Q1 .....	43
Figure 30 : Calage du point MA_Q2 .....	44
Figure 31 : Calage du point MA_Q3 .....	45
Figure 32 : Calage du point MA_Q4 .....	46
Figure 33 : Calage du point MA_Q5 .....	47
Figure 34 : Calage du point MA_Q6 .....	48
Figure 35 : Calage du point MO_Q2 .....	50
Figure 36 : Calage du point MO_Q3 .....	51
Figure 37 : Calage du point Paul Revoil .....	52
Figure 38 : Calage du point Bas service .....	54
Figure 39 : Calage du point Haut service.....	55
Figure 40 : Calage du point réservoir de Fontvieille.....	57
Figure 41 : Calage du point réservoir des Baux-de-Provence .....	58
Figure 42 : Calage du point réservoir Mas de Chevrier .....	59
Figure 43 : Calage du point bâche des Arcoules.....	60
Figure 44 : Calage du point réservoir des Canonnettes .....	61
Figure 45 : Calage du point réservoir du village - Paradou .....	62

Figure 46 : Calage du point réservoir de Maussane-les-Alpilles .....	63
Figure 47 : Calage du point réservoir de Mouriès .....	64
Figure 48 : Calage du point bêche/réservoir Paul Revoil .....	65
Figure 49 : Calage du point réservoir d'Aureille .....	66
Figure 50 : Calage du point F_P1 .....	70
Figure 51 : Calage du point F_P2 .....	70
Figure 52 : Calage du point F_P3 .....	70
Figure 53 : Calage du point F_P4 .....	70
Figure 54 : Calage du point F_P5 .....	70
Figure 55 : Calage du point F_P6 .....	70
Figure 56 : Calage du point F_P7 .....	70
Figure 57 : Calage du point F_P8 .....	70
Figure 58 : Calage du point PA_P1 .....	72
Figure 59 : Calage du point PA_P2 .....	72
Figure 60 : Calage du point PA_P3 .....	72
Figure 61 : Calage du point PA_P4 .....	73
Figure 62 : Calage du point PA_P5 .....	73
Figure 63 : Calage du point BX_P1 .....	75
Figure 64 : Calage du point BX_P2 .....	75
Figure 65 : Calage du point BX_P3 .....	75
Figure 66 : Calage du point BX_P4 .....	76
Figure 67 : Calage du point BX_P5 .....	76
Figure 68 : Calage du point MA_P1 .....	78
Figure 69 : Calage du point MA_P2 .....	78
Figure 70 : Calage du point MA_P3 .....	79
Figure 71 : Calage du point MA_P4 .....	79
Figure 72 : Calage du point MA_P5 .....	79
Figure 73 : Calage du point MA_P6 .....	80
Figure 74 : Calage du point MA_P7 .....	80
Figure 75 : Calage du point MO_P1 .....	82
Figure 76 : Calage du point MO_P3 .....	82
Figure 77 : Calage du point MO_P4 .....	82
Figure 78 : Calage du point AU_P1 .....	84
Figure 79 : Calage du point AU_P2 .....	84
Figure 80 : Calage du point AU_P3 .....	85
Figure 81 : Calage du point AU_P4 .....	85
Figure 82 : Pressions minimums sur les communes de Mouriès et Aureille .....	89
Figure 83 : Pressions minimums sur les communes de Fontvieille, Le Paradou, Les Baux-De-Provence et Maussane-Les-Alpilles .....	90
Figure 84 : Pressions maximums sur les communes de Mouriès et Aureille .....	91
Figure 85 : Pressions maximales sur les communes de Fontvieille, Le Paradou, Les-Baux-De-Provence et Maussane-Les-Alpilles .....	92
Figure 86 : Amplitude de pressions sur les communes de Mouriès et Aureille .....	93
Figure 87 : Amplitude de pressions sur la commune de Fontvieille, Le Paradou, Les-Baux-De-Provence et Maussane-Les-Alpilles .....	94
Figure 88 : Vitesse maximale sur les communes de Mouriès et Aureille .....	95
Figure 89 : Vitesse maximale sur la commune de Fontvieille, Le Paradou, Les-Baux-De-Provence et Maussane-Les-Alpilles .....	96
Figure 90 : Vitesse minimale sur les communes de Mouriès et Aureille .....	97

Figure 91 : Vitesse minimale sur la commune de Fontvieille, Le Paradou, Les-Baux-De-Provence et Maussane-Les-Alpilles .....	98
Figure 92 : Age de l’eau sur les communes de Mouriès et Aureille .....	99
Figure 93 : Age de l’eau sur la commune de Fontvieille, Le Paradou, Les-Baux-De-Provence et Maussane-Les-Alpilles .....	100
Figure 94 : Concentration en chlore sur les communes de Mouriès et Aureille du secteur Sud de la CCVBA .....	102
Figure 95 : Concentration en chlore sur la commune de Fontvieille, Le Paradou, Les-Baux-De-Provence et Maussane-Les-Alpilles .....	103

## TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Ressources recensées sur le secteur Sud de la CCVBA .....	11
Tableau 2 : Bilan des volumes produits au cours de la campagne de mesures (jour de pointe) .....	11
Tableau 3 : Caractéristiques des réservoirs des communes du secteur Sud de la CCVBA sous EPANET .....	13
Tableau 4 : Bilan des données renseignées sous EPANET .....	17
Tableau 5 : Indicateurs de calage du modèle des communes du secteur Sud de la CCVBA .....	21
Tableau 6 : Calage du point Montauban .....	22
Tableau 7 : Calage du point Gaudre .....	23
Tableau 8 : Calage du point Mistral .....	24
Tableau 9 : Calage du point Bellon .....	25
Tableau 10 : Calage du point Daudet .....	26
Tableau 11 : Calage du point Fort Herval .....	27
Tableau 12 : Calage du point Tarascon .....	28
Tableau 13 : Calage du point Draille .....	29
Tableau 14 : Calage du point pompe de la Barjolle .....	30
Tableau 15 : Synthèse du calage des débits – Fontvieille .....	31
Tableau 16 : Calage du point PA_Q1 .....	32
Tableau 17 : Calage du point PA_Q4 – Distribution réservoir .....	33
Tableau 18 : Calage du point PA_Q5– Reprise .....	34
Tableau 19 : Synthèse du calage des débits – Paradou .....	35
Tableau 20 : Calage du point Forage des Arcoules .....	36
Tableau 21 : Calage du point Bâche des Arcoules .....	37
Tableau 22 : Calage du point BX_Q1 .....	38
Tableau 23 : Calage du point BX_Q2 .....	39
Tableau 24 : Calage du point BX_Q3 .....	40
Tableau 25 : Calage du point BX_Q4 .....	41
Tableau 26 : Synthèse du calage des débits – Les-Baux-de-Provence .....	42
Tableau 27 : Calage du point MA_Q1 .....	43
Tableau 28 : Calage du point MA_Q2 .....	44
Tableau 29 : Calage du point MA_Q3 .....	45
Tableau 30 : Calage du point MA_Q4 .....	46
Tableau 31 : Calage du point MA_Q5 .....	47
Tableau 32 : Calage du point MA_Q6 .....	48
Tableau 33 : Synthèse du calage des débits – Maussane-les-Alpilles .....	49
Tableau 34 : Calage du point MO_Q2 .....	50
Tableau 35 : Calage du point MO_Q3 .....	51

Tableau 36 : Calage du point Paul Revoil .....	52
Tableau 37 : Synthèse du calage des débits – Mouriès.....	53
Tableau 38 : Calage du point Bas service .....	54
Tableau 39 : Calage du point Haut service .....	55
Tableau 40 : Synthèse du calage des débits – Aureille.....	56
Tableau 41 : Synthèse du calage des débits.....	57
Tableau 42 : Calage du point réservoir de Fontvieille.....	57
Tableau 43 : Calage du point réservoir des Baux-de-Provence.....	58
Tableau 44 : Calage du point réservoir Mas de Chevrier .....	59
Tableau 45 : Calage du point bêche des Arcoules.....	60
Tableau 46 : Calage du point réservoir des Canonnettes.....	61
Tableau 47 : Calage du point réservoir de village Paradou .....	62
Tableau 48 : Calage du point réservoir de Maussane-les-Alpilles.....	63
Tableau 49 : Calage du point réservoir de Mouriès .....	64
Tableau 50 : Calage du point bêche/réservoir Paul Revoil.....	65
Tableau 51 : Calage du point réservoir d’Aureille .....	66
Tableau 52 : Synthèse du calage des niveaux .....	67
Tableau 53 : Calage des points de pression – Fontvieille .....	68
Tableau 54 : Calage des points de pression – Le Paradou .....	71
Tableau 55 : Calage des points de pression – Les Baux-de-Provence .....	74
Tableau 56 : Calage des points de pression – Maussane-les-Alpilles.....	77
Tableau 57 : Calage des points de pression – Mouriès .....	81
Tableau 58 : Calage des points de pression – Aureille .....	83
Tableau 59 : Synthèse du calage des pressions.....	86
Tableau 60 : Synthèse du calage du modèle .....	87
Tableau 61 : Autonomie des réservoirs.....	101
Tableau 62 : Synthèse du diagnostic en situation actuelle .....	105

## 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 Paradou dans le secteur Sud 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.**



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

### 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'événements 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 Sud.

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

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

COMMUNE	RESSOURCE
Fontvieille	Forage la Barjolle
	Forages des Canonnettes
Le Paradou	Forage des Arcoules
Maussane-les-Alpilles	Forage Flandrin
	Source de Manville
Mouriès	Forage des Armaniers
	Forage Roubine du Roy
	Source Servanne
Aureille	Champ captant des Fioles

Le tableau ci-après rappelle les volumes produits pour chacune des communes en moyenne sur l'année 2021 et lors de leur jour de pointe durant la campagne de mesures.

**Tableau 2 : Bilan des volumes produits au cours de la campagne de mesures (jour de pointe)**

Commune	Ressource	Volume annuel moyen (2021)*	Volume du jour de pointe	Jour de pointe	Coefficient de pointe
Fontvieille	Forage la Barjolle	1 198 m <sup>3</sup> /j	1 414 m <sup>3</sup> /j	23/07	1,18
	Forages des Canonnettes	873 m <sup>3</sup> /j	2 075 m <sup>3</sup> /j	22/07	2,38
Le Paradou	Forage des Arcoules	-	972 m <sup>3</sup> /j	23/07	-
Maussane-les-Alpilles	Forage Flandrin	312 m <sup>3</sup> /j*	1 138 m <sup>3</sup> /j	16/07	3,64
	Source de Manville	223 m <sup>3</sup> /j	396 m <sup>3</sup> /j	12/07	1,78
Mouriès	Forage des Armaniers	350 m <sup>3</sup> /j*	593 m <sup>3</sup> /j	19/07	1,70
	Forage Roubine du Roy	238 m <sup>3</sup> /j**	692 m <sup>3</sup> /j	23/07	2,90
	Source Servanne	-	-	-	-
Aureille	Champ captant des Fioles	493 m <sup>3</sup> /j	798 m <sup>3</sup> /j	19/07	1,61
<b>TOTAL SECTEUR SUD CCVBA</b>		<b>3687 m<sup>3</sup>/j</b>	<b>8 078 m<sup>3</sup>/j</b>	-	<b>2,17</b>

\*prise en compte de 2020 car donnée plus représentative des productions de la ressource.

\*\*prise en compte de 2019 car donnée plus représentative des productions de la ressource.

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.).

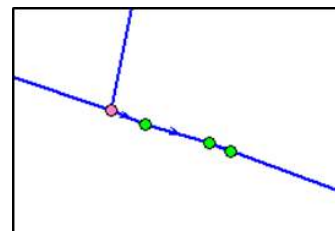


Figure 1 : Représentation d'un nœud sur le modèle EPANET

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	T217
Nœud Initial	R-18208
Nœud Final	R-12248
Description	Forêt d'été
Revers	
Longueur	323.23
Diamètre	80
Rugosité	1
Coeff. Pertes Singul.	0
Etat 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.

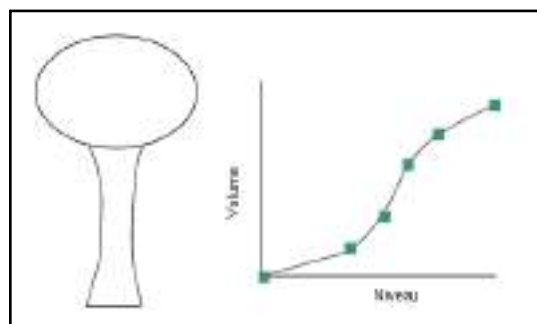


Figure 3 : Exemple de courbe de volume (Manuel EPANET)

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

**Tableau 3 : Caractéristiques des réservoirs des communes du secteur Sud de la CCVBA sous EPANET**

Ouvrage	Diamètre	Hauteur	Altitude
Réservoir de Fontvieille (1 500 m <sup>3</sup> , 2 cuves)	18 et 10 m	6 m	72 m
Réservoir des Baux-de-Provence (450 m <sup>3</sup> )	11.7 m	4 m	211 m
Réservoir Mas de Chevrier (500 m <sup>3</sup> )	13.4 m	5 m	212 m
Réservoir des Canonnettes (500 m <sup>3</sup> )	13.5 m	3.5 m	126 m
Réservoir des Arcoules	5.6 m	2.2 m	76.8 m
Bâche Station Manville	10 m	2 m	48.5 m
Réservoir village Paradou (275 m <sup>3</sup> )*	10 m	3.8 m	59 m
Réservoir de Maussane (500 m <sup>3</sup> )	11.5 m	4.9 m	74 m
Réservoir de Mouriès (1 160 m <sup>3</sup> )	16 m	5.6 m	65 m
Bâche/réservoir Paul Revoil (275 m <sup>3</sup> )	10 m	4 m	40 m
Réservoir d'Aureille (1 000 m <sup>3</sup> )	20 m	4.8 m	172 m

#### 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.

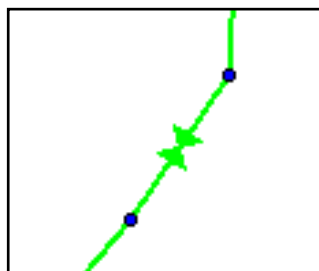
Dans le cas des communes du secteur Sud de la CCVBA, on trouve **10 bâches infinies** :

- ✓ Source Servanne – Mouriès ;
- ✓ Forage de la Roubine – Mouriès ;
- ✓ Forage Armaniers – Mouriès ;
- ✓ Forage des Arcoules – Fontvieille ;
- ✓ Source Manville – Maussane-les-Alpilles ;
- ✓ Forage Flandrin - Maussane-les-Alpilles ;
- ✓ Forage Fontvieille – Tarascon ;
- ✓ Forage des Canonnettes – Fontvieille ;
- ✓ Forages des Fioles (2 forages) – Aureille.

#### 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 Sud de la CCVBA, on retrouve ainsi 7 stabilisateurs de pression aval situés aux endroits suivants :

- ✓ Chemin de Bourgeac (Paradou) ;
- ✓ D27 A (Baux de Provence) ;
- ✓ Croisement route de l'Arcoule et D78 D (Paradou) ;
- ✓ Route de St-Rémy (Maussane-Les-Alpilles) ;
- ✓ D17 Avenue Frédéric Mistral (Fontvieille) ;
- ✓ Cours Hyacinthe Bellon (Fontvieille) ;
- ✓ Chemin du Gaudre (Fontvieille).

6 vannes brise-charge situées aux endroits suivants :

- ✓ Chemin de la Font (Baux de Provence) ;
- ✓ D78 F (Baux de Provence) ;
- ✓ D25 A (Aureille) ;
- ✓ D25 A vers le chemin du Pont d'Etienne (Aureille) ;
- ✓ Rue des Crevelettes (Fontvieille) ;
- ✓ Rue du Meunier Ribet (Fontvieille).

2 stabilisateurs de pression amont situés aux endroits suivants :

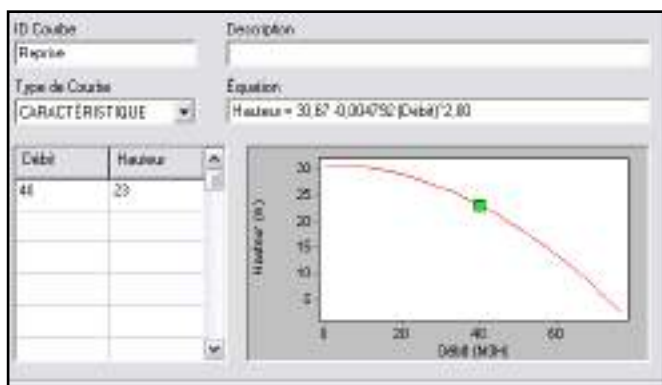
- ✓ Route de l'Arcoule (Paradou) ;
- ✓ Route de la Redingote (Fontvieille).

A noter que, pour le calage du modèle de cette commune, le stabilisateur amont « Chemin de la Redingote » a été changé en stabilisateur aval 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 9 vannes régulatrices de débit afin de modéliser le débits fournis sur les différentes communes :

- ✓ En amont du Bâche/réservoir Paul Revoil depuis la source Servannes (Mouriès) ;
- ✓ En aval de la pompe Paul Revoil (Mouriès) ;
- ✓ En aval des 2 pompes de forage des Canonnettes (Fontvieille) ;
- ✓ En aval du réservoir forage des Canonnettes (Fontvieille) ;
- ✓ En aval de la suppression de la bêche des Arcoules (Baux de Provence) ;
- ✓ En aval de la bêche des Arcoules pour l'alimentation gravitaire de Paradou (Baux de Provence) ;
- ✓ En aval de la pompe Manville (Maussane Les Alpilles) ;
- ✓ En aval de la pompe Flandrin (Maussane Les Alpilles).

## 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.

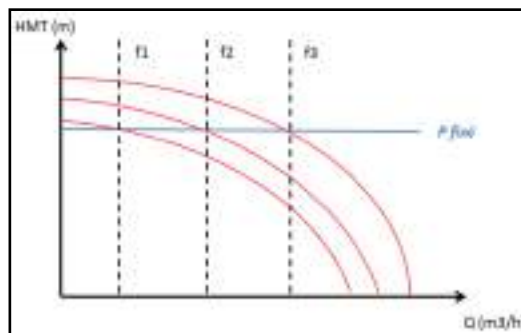


Figure 6 : Courbe caractéristique d'une pompe à vitesse variable

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

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

- ✓ Fontvieille :
  - 2 pompes au niveau des forages Canonnettes ;
- ✓ Tarascon :
  - 1 pompe au forage de la Barjolle ;
- ✓ Le Paradou :
  - 1 pompe au niveau du surpresseur des Alpilles ;
- ✓ Les Baux-de-Provence :
  - 1 pompe de surpression au niveau de la station de reprise des Arcoules ;
  - 3 pompes d'exhaure des forages des Arcoules ;
  - 2 pompes au niveau du surpresseur des Arcoules ;
- ✓ Maussane-les-Alpilles :
  - 1 pompe au niveau de la station de pompage Manville correspondant à la pompe de surpression ;
  - 1 pompe au niveau du forage Flandrin ;
- ✓ Mouriès :
  - 1 pompe au niveau du forage Armaniers ;
  - 1 pompe au niveau du forage de la Roubine du Roy ;
  - 1 pompe de surpression au niveau de la station de surpression Paul Revoil ;
- ✓ Aureille :
  - 1 pompe au niveau des forages des Fioles.

#### B.2.2.7. Modèle EPANET des communes de Fontvieille, Le Paradou, Les Baux-de-Provence, Maussane-les-Alpilles, Mouriès et Aureille

L'ensemble du réseau d'eau potable des communes du secteur Sud 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**.

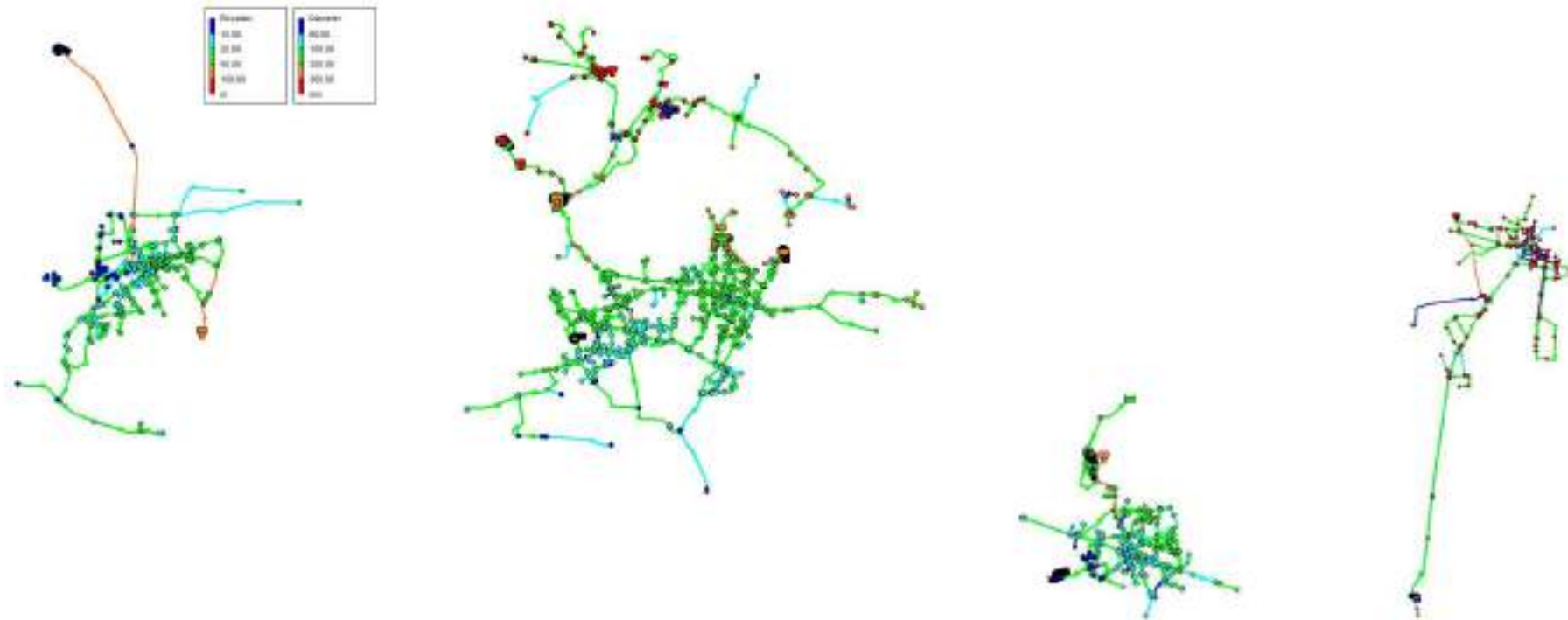
Les éléments constituant le modèle informatique sont répertoriés ci-après.

**Tableau 4 : Bilan des données renseignées sous EPANET**

Type d'Éléments	Modèle EPANET
Nœuds	2 424
Canalisations	2 543
Réservoirs	13
Bâches infinies	9
Vannes	26
Pompes	16
Courbes de modulation	19

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





*Figure 7 : Modèle EPANET du réseau des communes de Fontvieille, Le Paradou, Les Baux-de-Provence, Maussane-les-Alpilles, Mouriès et Aureille*

### 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

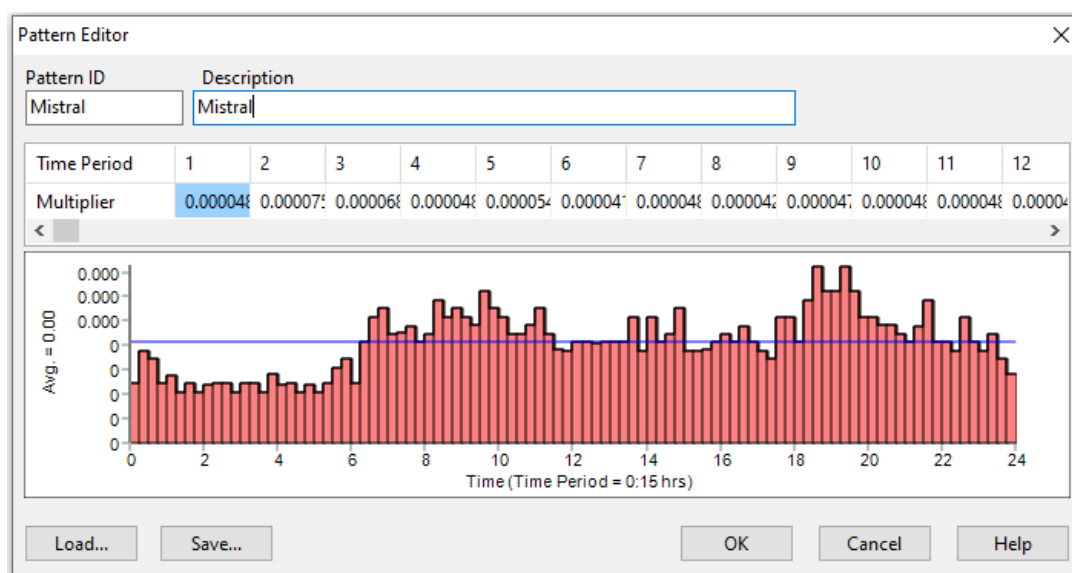
La répartition spatiale des consommations est assurée par **géocodage** des abonnés du rôle de l'eau (2021). Les différentes consommations sont réparties géographiquement et jointes au nœud du modèle le plus proche.

#### ✓ 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 **19 courbes de modulation** correspondant aux secteurs étudiés lors de la campagne de mesures a été utilisé dans le modèle, à savoir :

#### ✓ Fontvieille :

- Fontvieille
- Font\_CV1
- Font\_CV2
- Font\_CV3
- Daudet
- Mistral
- Draille
- Fort-Herval

#### ✓ Le Paradou :

- Ouest\_arcades
- Baux\_Paradou
- Paradou\_Lot\_Alpillles

#### ✓ Maussane-les-Alpillles :

- Maussane\_Grande\_Terre
- Maussane\_Centre
- Maussane\_Est

#### ✓ Les Baux-de-Provence :

- Nord\_Ouest\_Baux
- Baux\_Château
- Baux\_Plaines\_Est

#### ✓ Mouriers :

- Mouries

#### ✓ Aureille :

- Aureille

## 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**.

La journée du jeudi 22 juillet 2022 a été choisie comme référence correspondant à une journée type de la campagne de mesure pour toutes les communes du secteur Sud.

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

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

Figure 9 : Formule du critère de Nash

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.

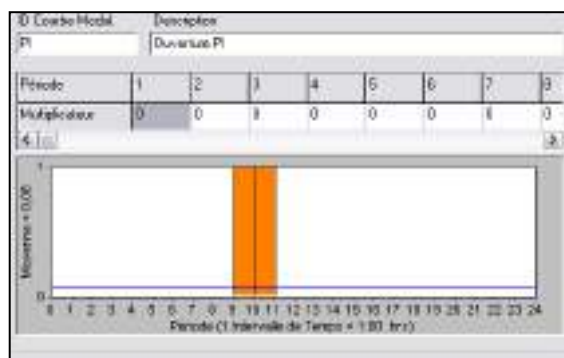
**Tableau 5 : Indicateurs de calage du modèle des communes du secteur Sud de la CCVBA**

I <sub>tot</sub>	COEFFICIENTS DE PONDERATION						
	I <sub>max</sub>	I <sub>min</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 :

- ✓ Mouriès :
  - Ajout de deux vannes régulatrices de débit en aval de la surpression Paul Revoil et en aval de la source Servanne (avant arrivée dans la bêche/réservoir Paul Revoil).
- ✓ Fontvieille :
  - Changement du stabilisateur amont au niveau de Fort Herval en stabilisateur aval avec une consigne à 3,6 bars.
- ✓ Les Baux-de-Provence :
  - Fermeture d'une vanne sur la D78G.
- ✓ Le Paradou :
  - Le stabilisateur amont au niveau du réservoir Village Paradou et le stabilisateur aval entre la D78 et route de l'Arcoule n'ont pas été utilisés.

## B.3.2. Calage des débits

### B.3.2.1. Commune de Fontvieille

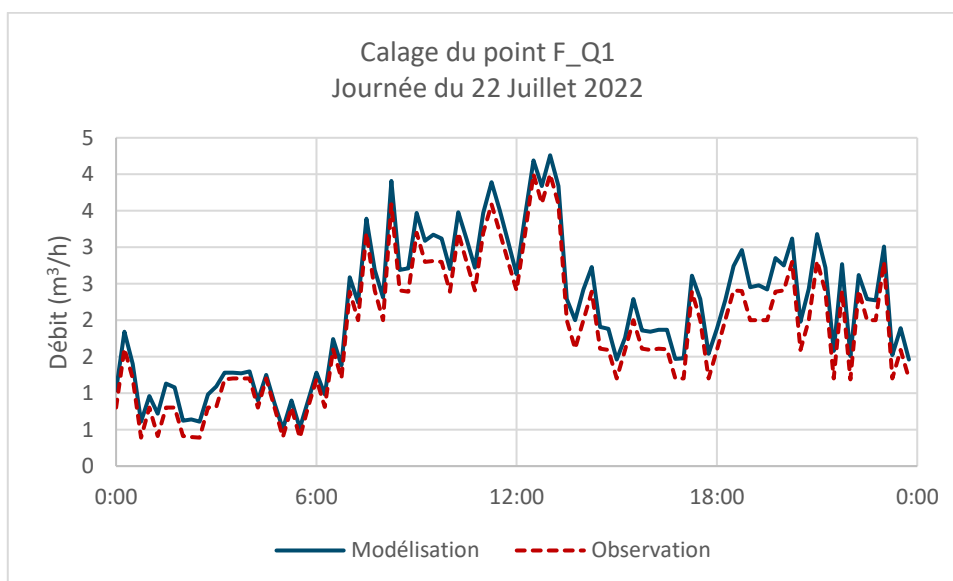
#### F\_Q1 - Montauban

Le point **Montauban** 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 6 : Calage du point Montauban**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	14 %
$I_{min}$	0,15	31 %
$I_{max}$	0,15	6 %
$I_{Nash}$	0,05	10 %
$I_{vis}$	0,35	5 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>12 %</b>



**Figure 11 : Calage du point Montauban**

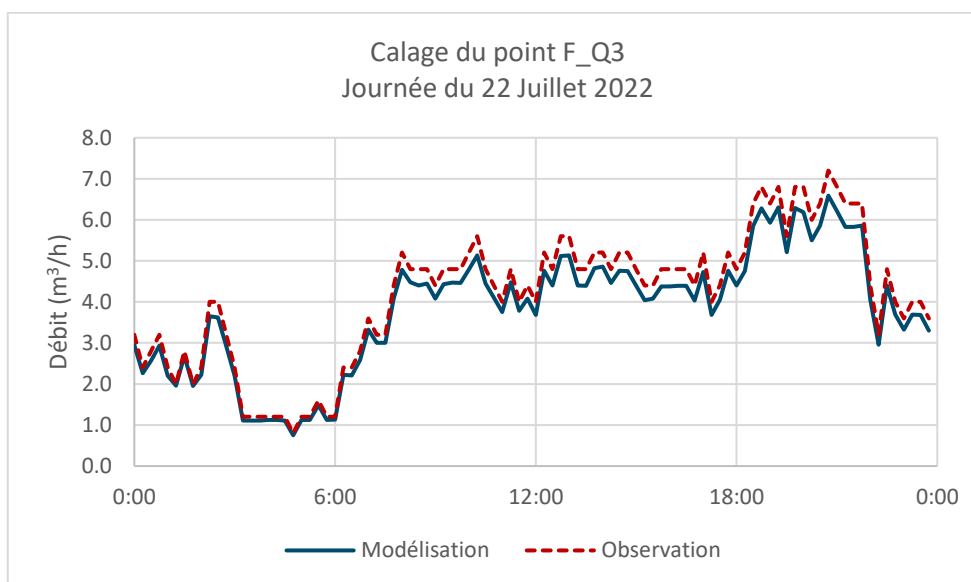
Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

## F\_Q3 - Gaudre

Le point **Gaudre** 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 Gaudre**

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



**Figure 12 : Calage du point Gaudre**

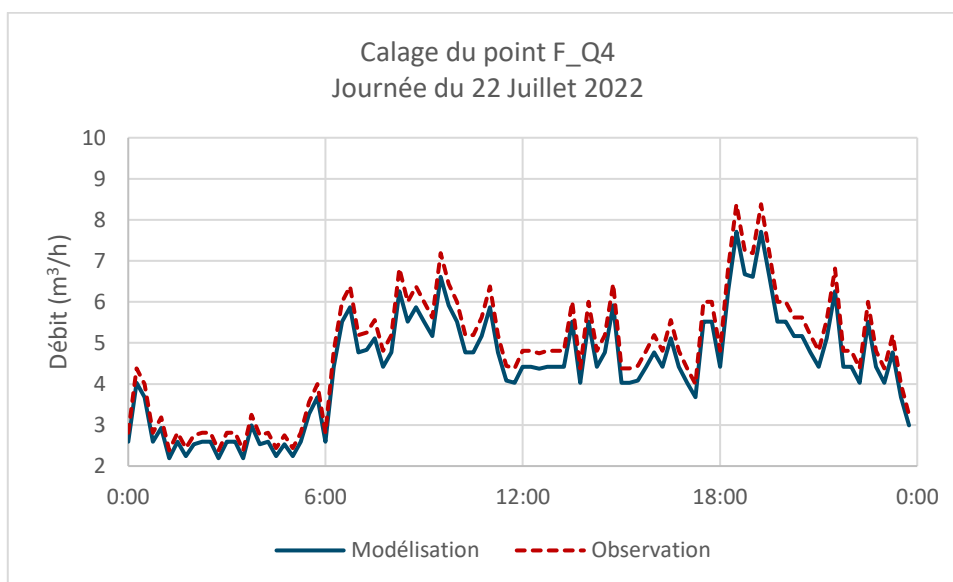
Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

## F\_Q4 - Mistral

Le point **Mistral** 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 Mistral**

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



**Figure 13 : Calage du point Mistral**

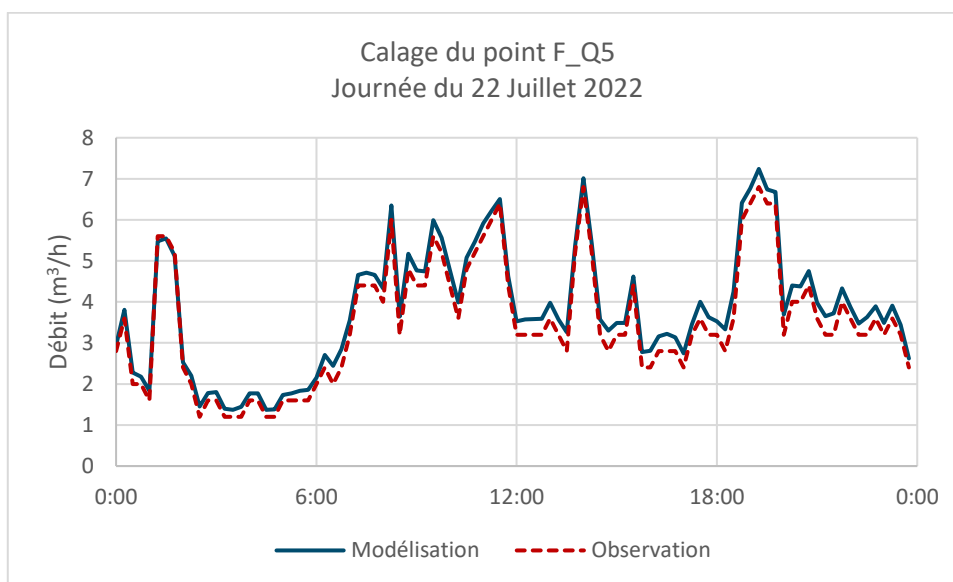
Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

## F\_Q5 - Bellon

Le point **Bellon** 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 Bellon**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	9 %
$I_{min}$	0,15	14 %
$I_{max}$	0,15	6 %
$I_{Nash}$	0,05	5 %
$I_{vis}$	0,35	5 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>8 %</b>



**Figure 14 : Calage du point Bellon**

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

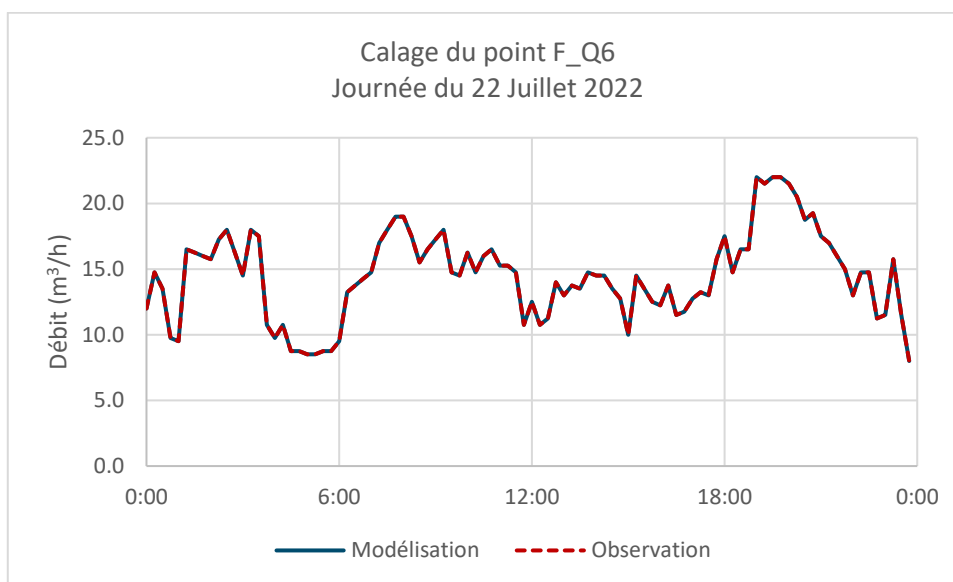


## F\_Q6 - Daudet

Le point **Daudet** 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 10 : Calage du point Daudet**

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



**Figure 15 : Calage du point Daudet**

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

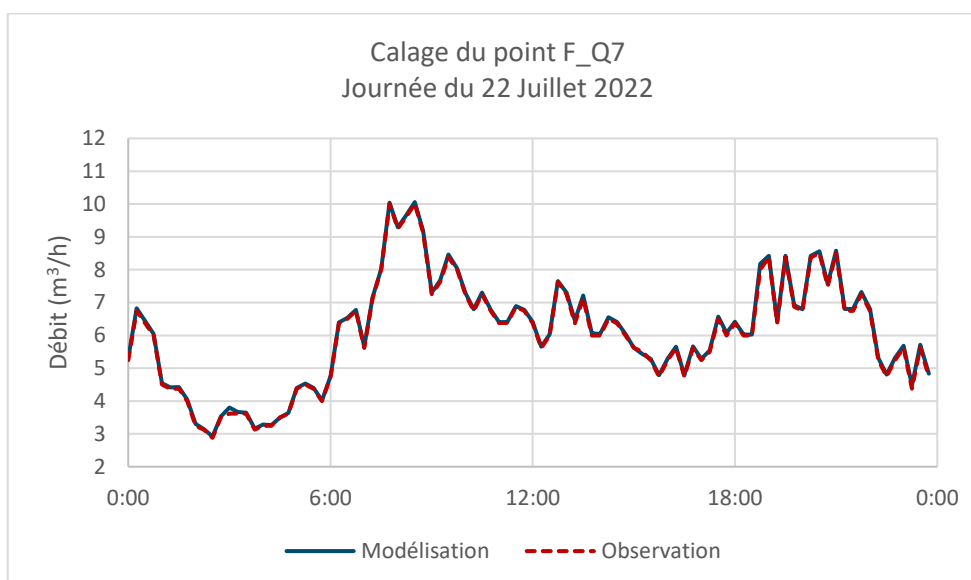
## F\_Q7 - Fort Herval

Le point **Fort Herval** 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 11 : Calage du point Fort Herval**

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



**Figure 16 : Calage du point Fort Herval**

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

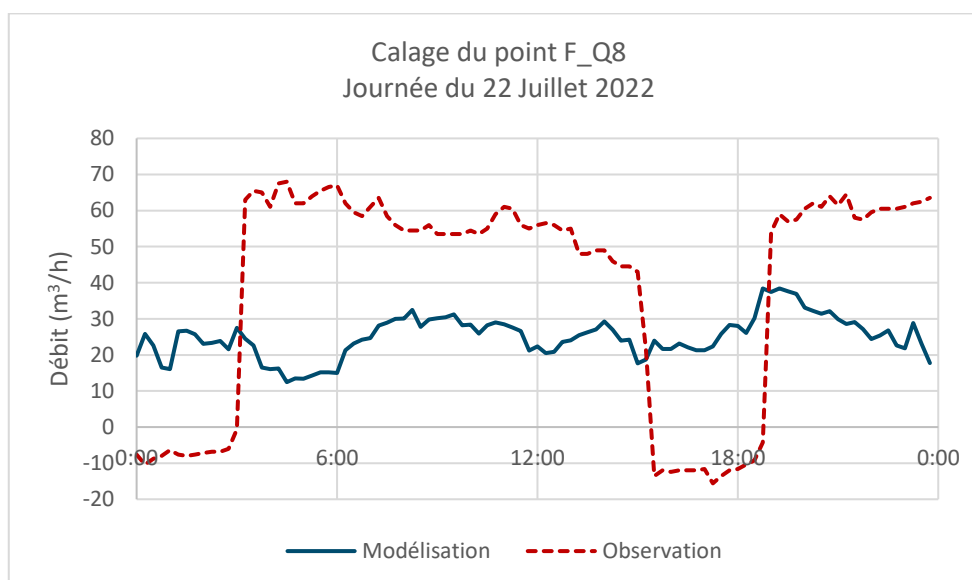
## F\_Q8 - Tarascon

Le point **Tarascon** 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 Tarascon**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	35 %
$I_{min}$	0,15	0 %
$I_{max}$	0,15	44 %
$I_{Nash}$	0,05	121 %
$I_{vis}$	0,35	50 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>68 %</b>



**Figure 17 : Calage du point Tarascon**

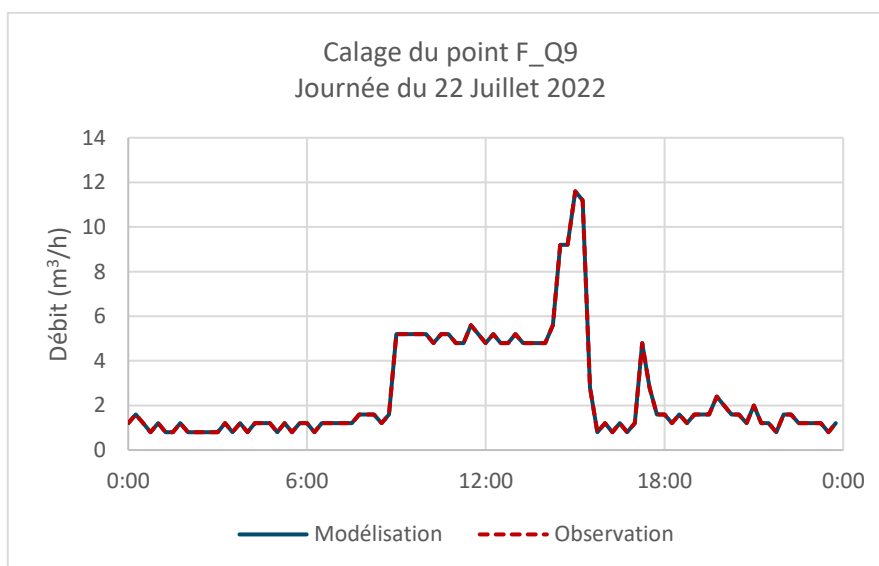
Les indicateurs de calage sont hors limite de l'objectif fixé au paragraphe B.3.1. Ce point n'a pas pu être calé malgré la cohérence de la modélisation sur les autres débitmètres du secteur. Cela peut s'expliquer par une méconnaissance ponctuelle du réseau ou un dysfonctionnement de l'appareil.

## F\_Q9 - Draille

Le point **Draille** 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 Draille**

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



**Figure 18 : Calage du point Draille**

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

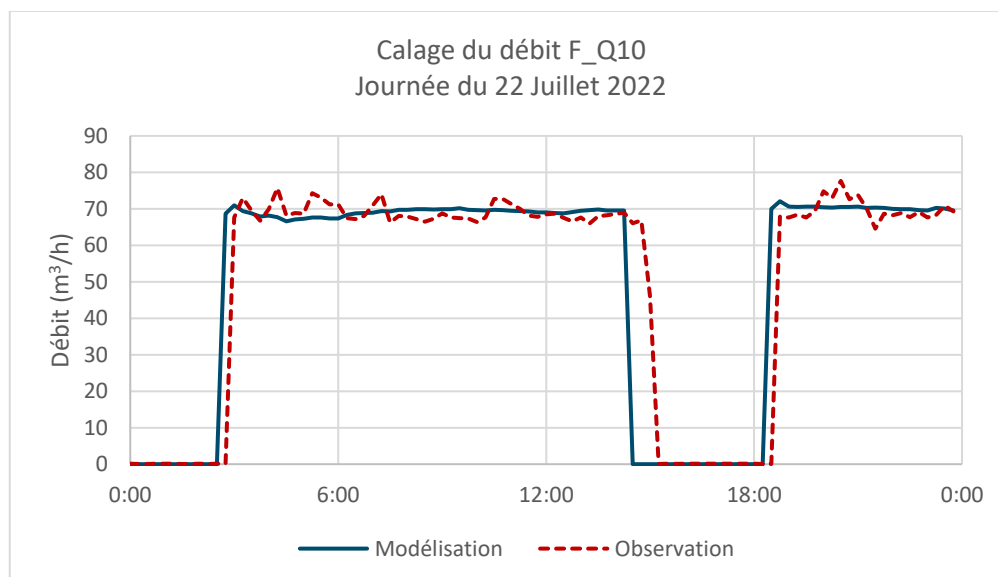
## F\_Q10 - Pompe de la Barjolle

Le point **Barjolle** 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 14 : Calage du point pompe de la Barjolle**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	1 %
$I_{min}$	0,15	0 %
$I_{max}$	0,15	7 %
$I_{Nash}$	0,05	23 %
$I_{vis}$	0,35	8 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>5 %</b>



**Figure 19 : Calage du point pompe de la Barjolle**

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 Fontvieille.

**Tableau 15 : Synthèse du calage des débits – Fontvieille**

	Point	Indicateur global*
Hors centre-ville	Pompe de la Barjolle	5 %
Centre-ville	Mistral	9 %
	Tarascon	68 %
	Fort Herval	1 %
	Draille	0 %
	Montauban	12 %
	Bellon	8 %
	Daudet	0 %
	Gaudre	5 %
<b>Indicateur moyen débits</b>		<b>12 %</b>

\*Les valeurs non conformes ont été colorées en rouge.

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 12 %. En considérant le centre-ville comme un seul secteur, l'indicateur global de calage des débits vaut 9 %.

### B.3.2.2. Commune de Paradou

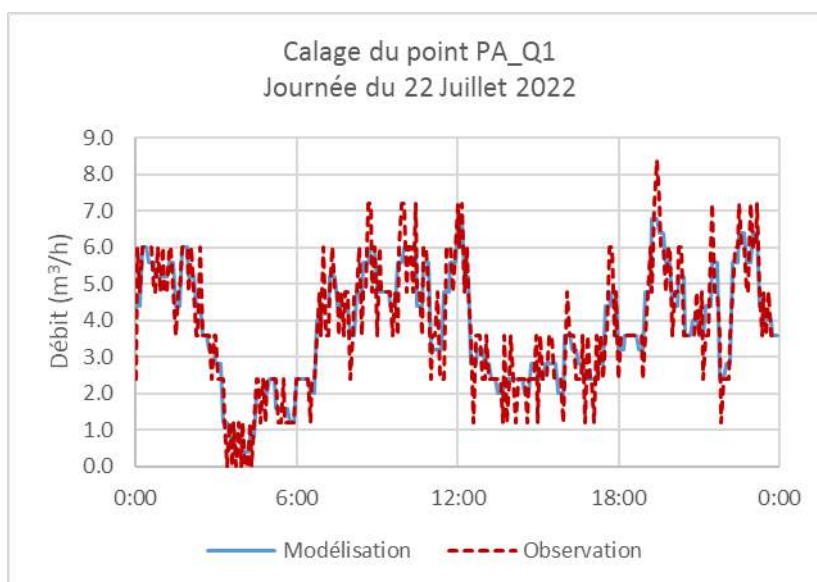
#### PA\_Q1- Ouest Arcades

Le point **PA\_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 16 : Calage du point PA\_Q1**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	0 %
$I_{min}$	0,15	0 %
$I_{max}$	0,15	19 %
$I_{Nash}$	0,05	17 %
$I_{vis}$	0,35	15 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>9 %</b>



**Figure 20 : Calage du point PA\_Q1**

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

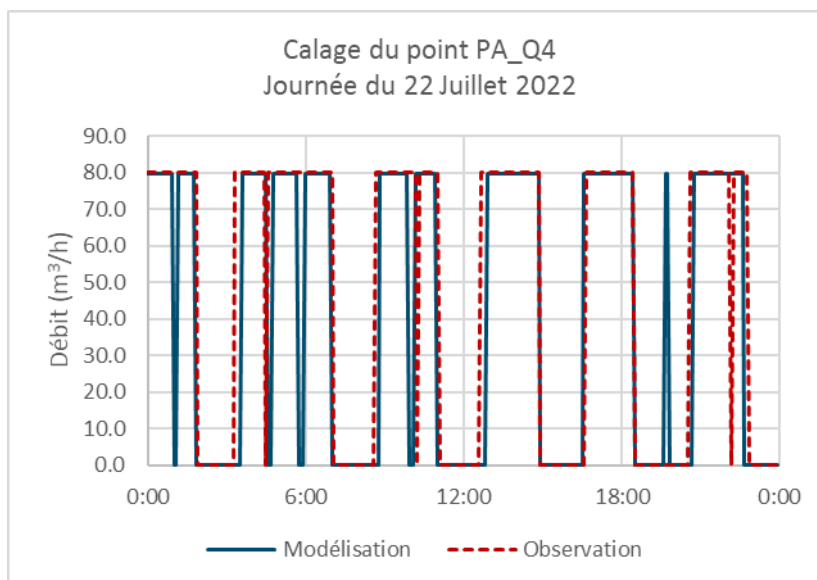
## PA\_Q4 – Forages Arcoules

Le point **PA\_Q4** a été calé par réglages des pompes de refoulement des forages des Arcoules.

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

**Tableau 17 : Calage du point PA\_Q4 – Distribution réservoir**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	11 %
$I_{min}$	0,15	0 %
$I_{max}$	0,15	0 %
$I_{Nash}$	0,05	42 %
$I_{vis}$	0,35	5 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>7 %</b>



**Figure 21 : Calage du point PA\_Q4 – Distribution Arcoules**

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



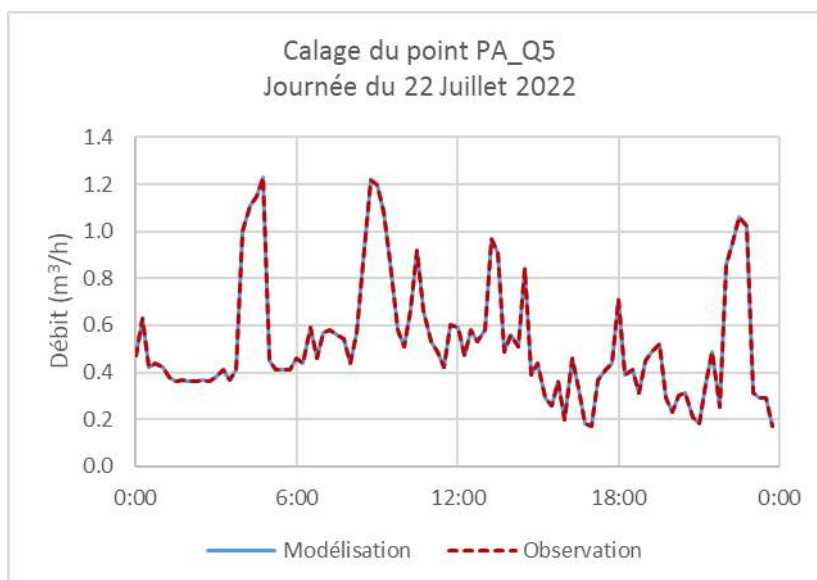
## PA\_Q5- Lotissement Aipilles

Le point **PA\_Q5** a été calé par réglages du surpresseur du lotissement des Aipilles à L'Ouest de Paradou, ainsi que 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 18 : Calage du point PA\_Q5– Reprise**

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



**Figure 22 : Calage du point PA\_Q5 – 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 de Paradou.

**Tableau 19 : Synthèse du calage des débits – Paradou**

Point	Indicateur global
PA_Q1	9 %
PA_Q4	7 %
PA_Q5	0 %
<b>Indicateur moyen débits</b>	<b>5,3 %</b>



### CALAGE DES DEBITS

L'indicateur global de calage des débits vaut 5,3 %. Les points PA\_Q2 et PA\_Q3 n'ont pas été transmis.

### B.3.2.3. Commune des Baux-de-Provence

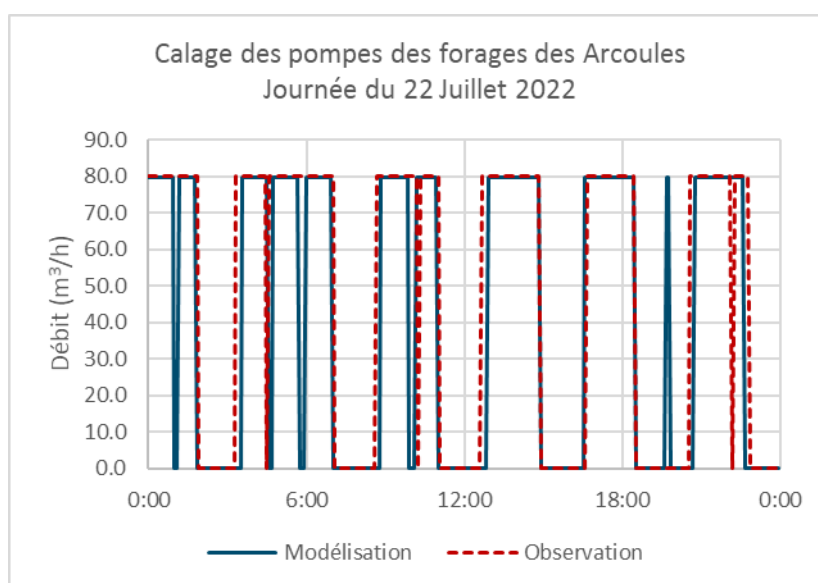
#### Forage des Arcoules

Le point **Forage des Arcoules** 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 20 : Calage du point Forage des Arcoules**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	17 %
$I_{min}$	0,15	0 %
$I_{max}$	0,15	0 %
$I_{Nash}$	0,05	42 %
$I_{vis}$	0,35	2 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>8 %</b>



**Figure 23 : Calage du point Forage des Arcoules**

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

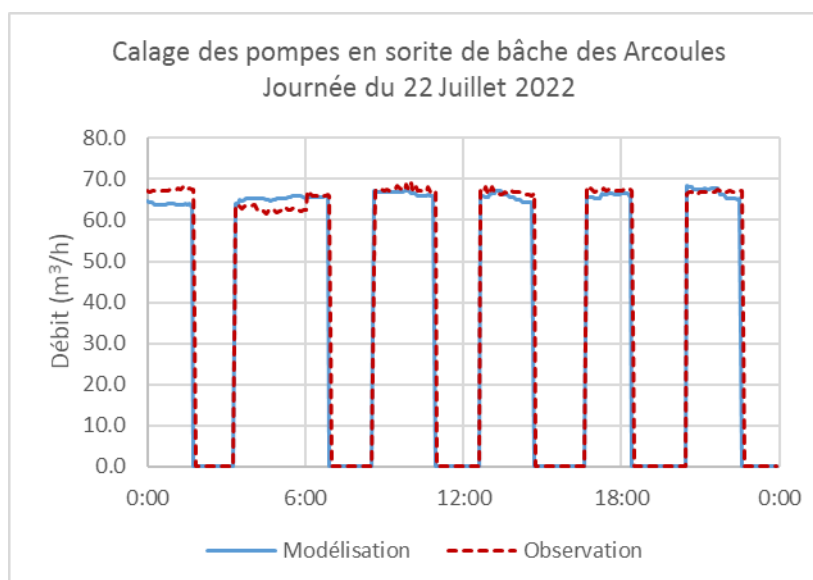
## Bâche des Arcoules

Le point **Bâche des Arcoules** a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d'une courbe de modulation pour ces secteurs. Il s'agit du débit de la pompe alimentant les Baux-de-Provence.

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

**Tableau 21 : Calage du point Bâche des Arcoules**

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



**Figure 24 : Calage du point Bâche des Arcoules**

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

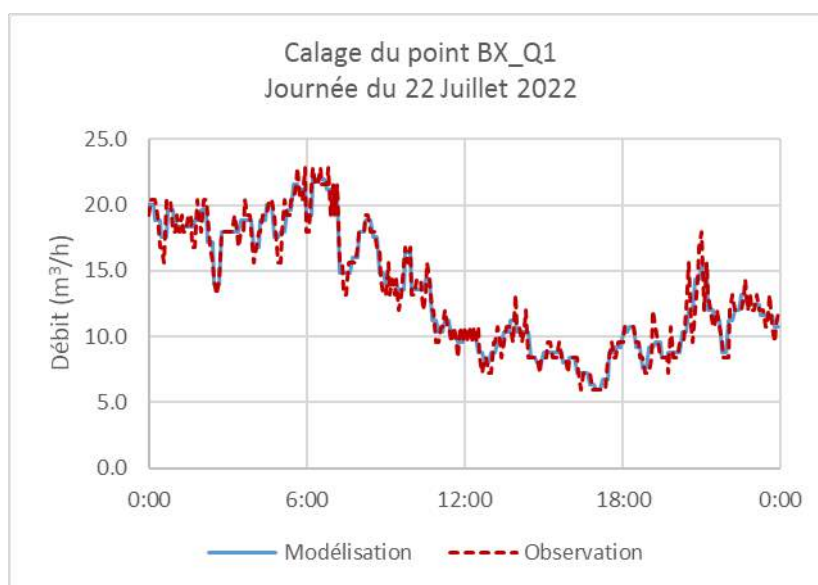
## BX\_Q1 – Baux Plaines Est

Le point **BX\_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 22 : Calage du point BX\_Q1**

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



**Figure 25 : Calage du point BX\_Q1**

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

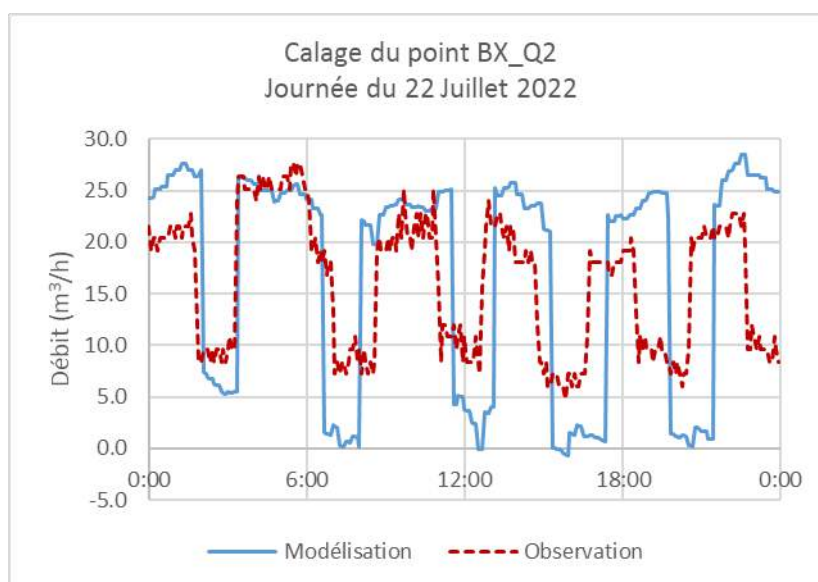
## BX\_Q2 – Nord-Ouest Baux

Le point **BX\_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 23 : Calage du point BX\_Q2**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	6 %
$I_{min}$	0,15	10 %
$I_{max}$	0,15	3 %
$I_{Nash}$	0,05	184 %
$I_{vis}$	0,35	35 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>25 %</b>



**Figure 26 : Calage du point BX\_Q2**

Les indicateurs de calage ne respectent pas l'objectif fixé au paragraphe B.3.1. Cela peut s'expliquer par des incertitudes de fonctionnement du réservoir de Chevrier. En moyenne, le débit transité est satisfaisant.

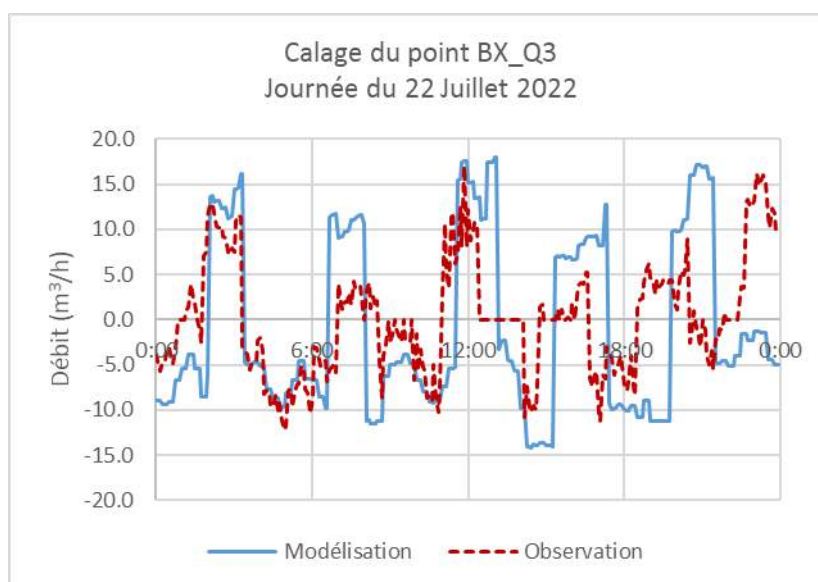
## BX\_Q3 – Mas Chevrier

Le point **BX\_Q3** 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 24 : Calage du point BX\_Q3**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	70 %
$I_{min}$	0,15	16 %
$I_{max}$	0,15	6 %
$I_{Nash}$	0,05	217 %
$I_{vis}$	0,35	75 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>61 %</b>



**Figure 27 : Calage du point BX\_Q3**

Les indicateurs de calage ne respectent pas l'objectif fixé au paragraphe B.3.1. Cela peut également s'expliquer par des incertitudes de fonctionnement du réservoir de Chevrier. En moyenne, le débit transité est satisfaisant..

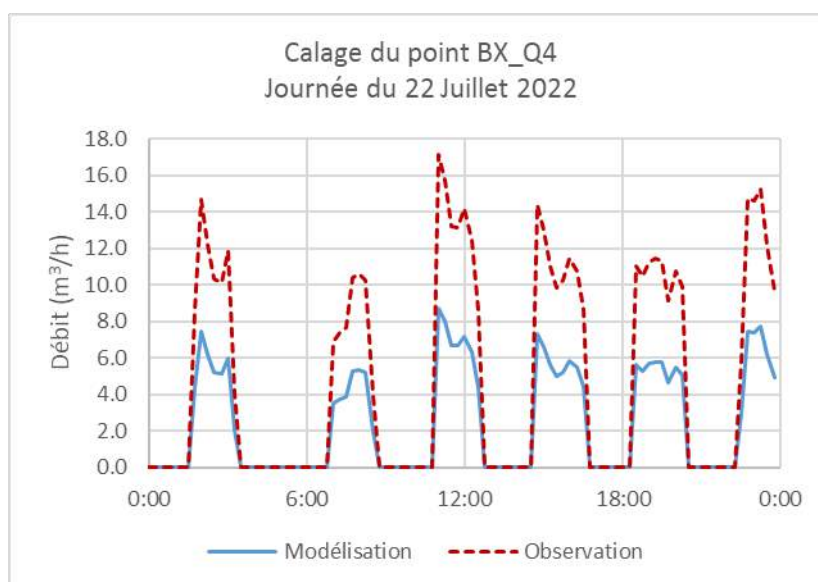
## BX\_Q4 – Baux Village

Le point **BX\_Q4** 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 sur le secteur.

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

**Tableau 25 : Calage du point BX\_Q4**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	49 %
$I_{min}$	0,15	0 %
$I_{max}$	0,15	49 %
$I_{Nash}$	0,05	42 %
$I_{vis}$	0,35	50 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>42 %</b>



**Figure 28 : Calage du point BX\_Q4**

Les indicateurs de calage ne respectent pas l'objectif fixé au paragraphe B.3.1. En effet, comme le montre le graphique de la figure 28, les débits réels observés sont largement supérieurs à ceux modélisés.



## Synthèse du calage des débits

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

**Tableau 26 : Synthèse du calage des débits – Les-Baux-de-Provence**

Point	Indicateur global
Forage des Arcoules	8 %
Bâche des Arcoules	3 %
BX_Q1	4 %
BX_Q2	25 %
BX_Q3	61 %
BX_Q4	42 %
<b>Indicateur moyen débits</b>	<b>23,8 %</b>



### CALAGE DES DEBITS

L'indicateur global de calage des débits vaut 23,8 % .Ces écarts peuvent s'expliquer par le manque de données sur les secteurs de Paradou, ce qui a impliqué de recalculer un grand secteur entre Paradou et les Baux de Provence.

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

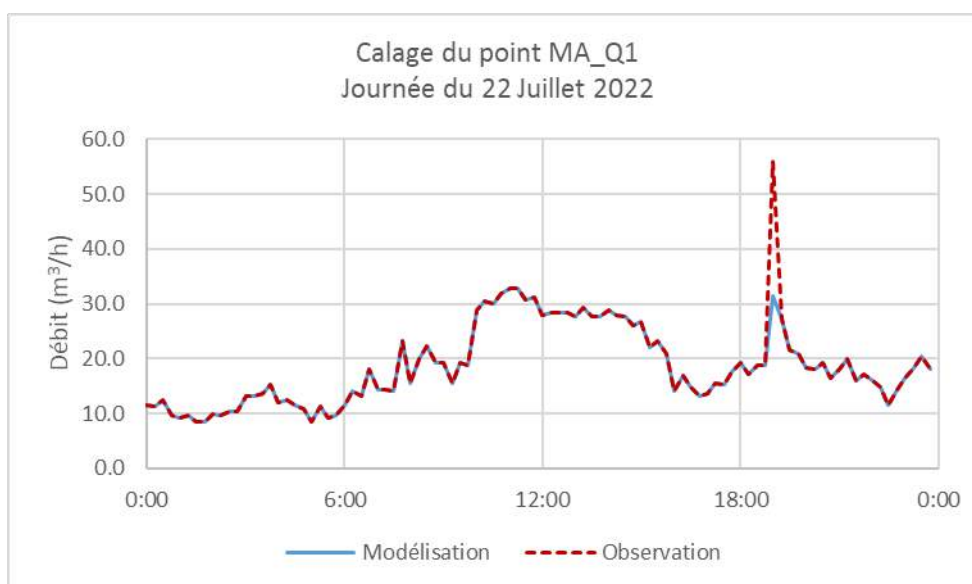
### B.3.2.4. Commune de Maussane-les-Alpilles

#### MA\_Q1 – Maussane-Grande-Terre

Le point **MA\_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 27 : Calage du point MA\_Q1**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	1 %
$I_{min}$	0,15	0 %
$I_{max}$	0,15	41 %
$I_{Nash}$	0,05	10 %
$I_{vis}$	0,35	2 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>8 %</b>



**Figure 29 : Calage du point MA\_Q1**

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

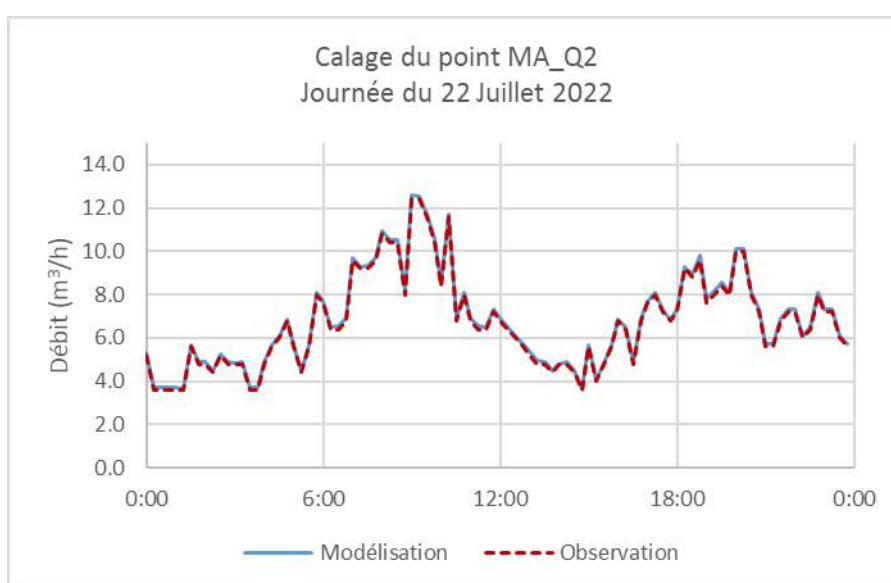
## MA\_Q2 – Maussane-Est

Le point **MA\_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 28 : Calage du point MA\_Q2**

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



**Figure 30 : Calage du point MA\_Q2**

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

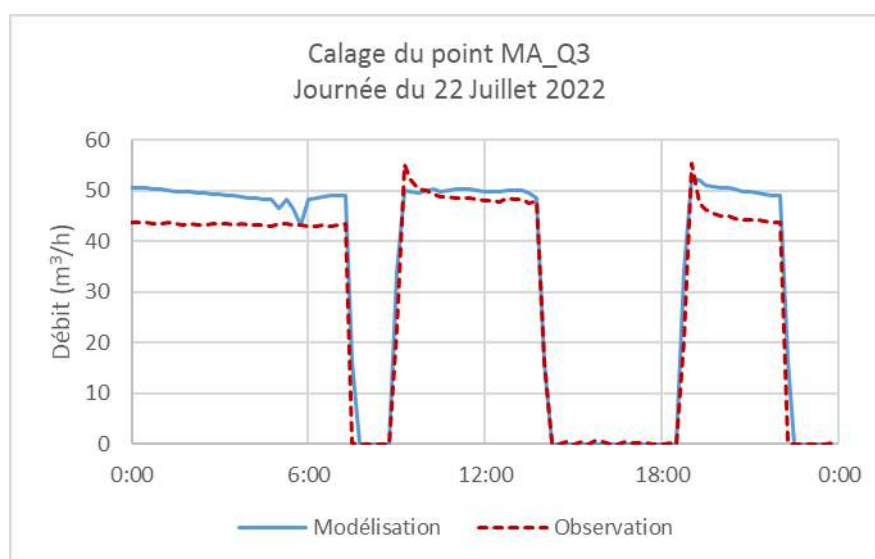
## MA\_Q3 – Forage Flandrin

Le point **MA\_Q3** a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d'une courbe de modulation pour ces secteurs, ainsi que par réglage de la distribution des Canonnettes.

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

**Tableau 29 : Calage du point MA\_Q3**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	10 %
$I_{min}$	0,15	0 %
$I_{max}$	0,15	5 %
$I_{Nash}$	0,05	5 %
$I_{vis}$	0,35	15 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>9 %</b>



**Figure 31 : Calage du point MA\_Q3**

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

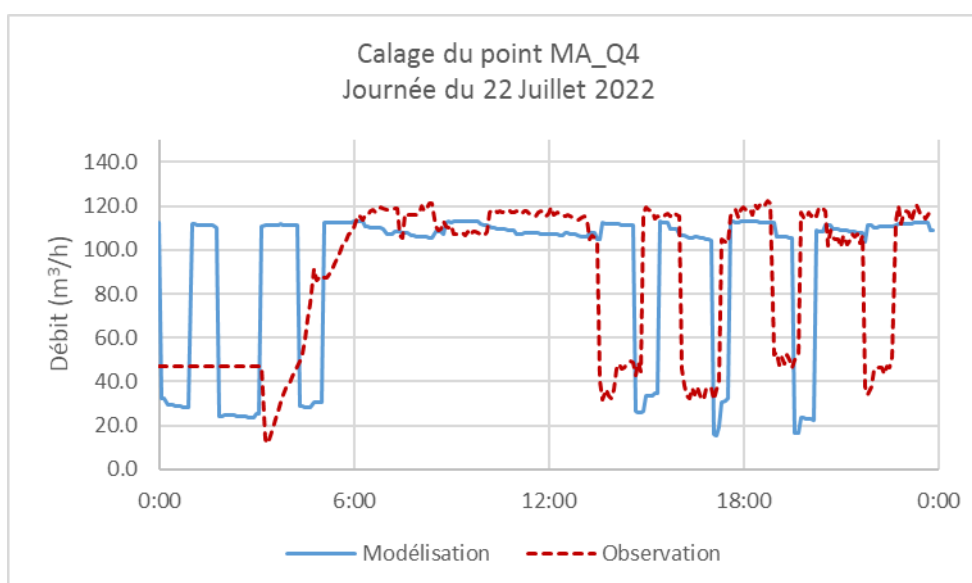
## MA\_Q4 - Canonnettes

Le point **MA\_Q4** a été calé par réglage de la distribution des Canonnettes.

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

**Tableau 30 : Calage du point MA\_Q4**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	4 %
$I_{min}$	0,15	52 %
$I_{max}$	0,15	8 %
$I_{Nash}$	0,05	88 %
$I_{vis}$	0,35	40 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>28 %</b>



**Figure 32 : Calage du point MA\_Q4**

Les indicateurs de calage ne respectent pas l'objectif fixé au paragraphe B.3.1. L'écart important entre les valeurs observées et modélisées entre minuit et 6h est dû à un incident technique et n'est pas significatif. Cet incident est également retranscrit sur le réservoir des Canonnettes et de Paradou ainsi que sur certains points de pression des Baux de Provence et de Paradou.

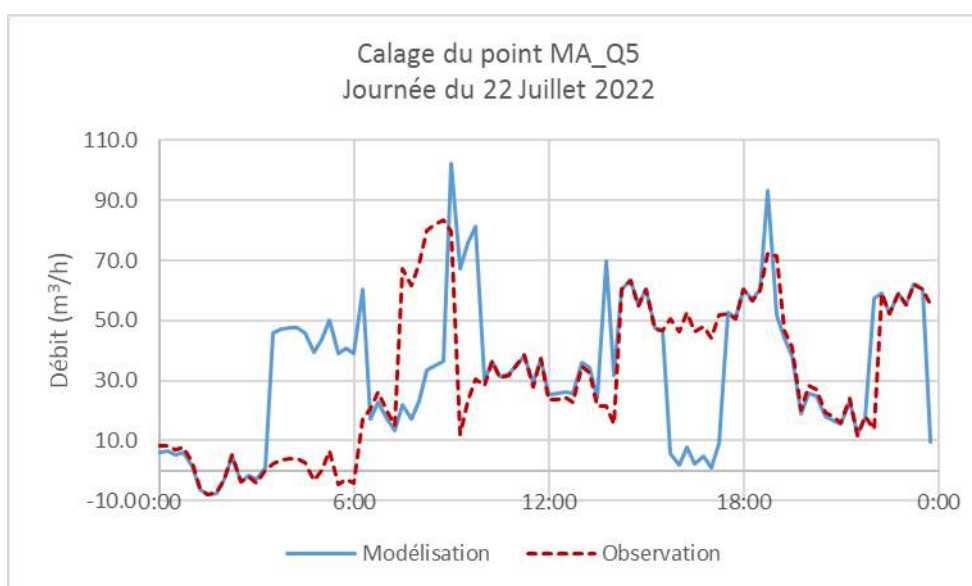
## MA\_Q5 –Réservoir de Maussane

Le point **MA\_Q5** a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d'une courbe de modulation pour ces secteurs, ainsi que par réglage de la distribution des Canonnettes.

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

**Tableau 31 : Calage du point MA\_Q5**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	6 %
$I_{min}$	0,15	4 %
$I_{max}$	0,15	23 %
$I_{Nash}$	0,05	110 %
$I_{vis}$	0,35	50 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>29 %</b>



**Figure 33 : Calage du point MA\_Q5**

Les indicateurs de calage ne respectent pas l'objectif fixé au paragraphe B.3.1. Cela peut s'expliquer par une méconnaissance du réseau au niveau de la distribution des Canonnettes entre Paradou et Maussane où les données du point PA\_Q2 n'a pas été transmises.

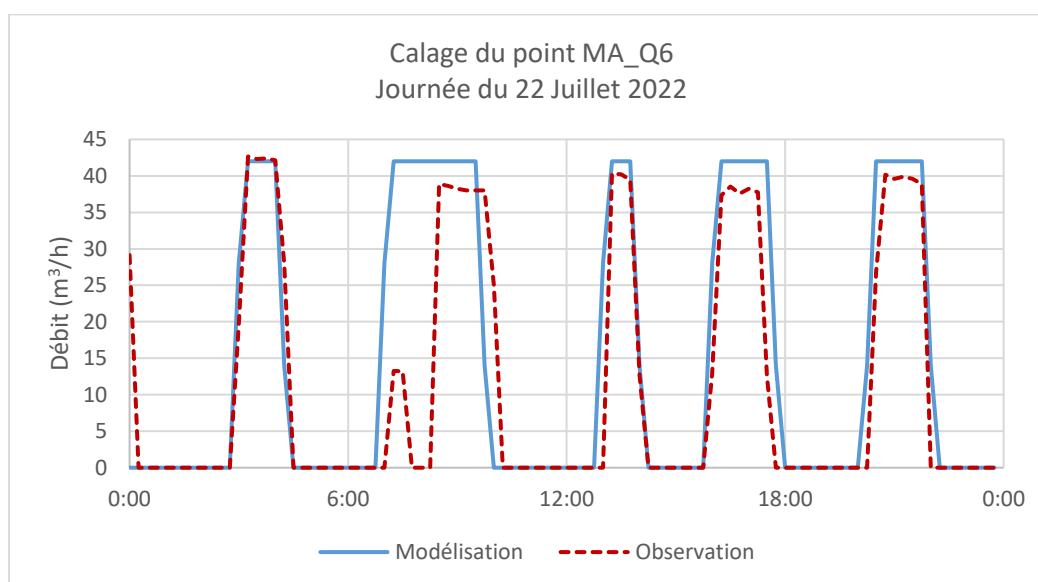
## MA\_Q6 – Pompe Manville

Le point **MA\_Q6** a été calé par réglage des distributions de chaque secteur et application d'une courbe de modulation pour ces secteurs, ainsi que par réglage de la distribution des Canonnettes.

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

**Tableau 32 : Calage du point MA\_Q6**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	29 %
$I_{min}$	0,15	0 %
$I_{max}$	0,15	2 %
$I_{Nash}$	0,05	47 %
$I_{vis}$	0,35	20 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>18 %</b>



**Figure 34 : Calage du point MA\_Q6**

Les indicateurs de calage ne respectent pas l'objectif fixé au paragraphe B.3.1. avec une différence de fonctionnement entre 7 et 10h. Sur le reste de la journée, le calage est très satisfaisant.

## Synthèse du calage des débits

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

**Tableau 33 : Synthèse du calage des débits – Maussane-les-Alpilles**

Point	Indicateur global
MA_Q1	8 %
MA_Q2	2 %
MA_Q3	9 %
MA_Q4	28 %
MA_Q5	29 %
MA_Q6	18 %
<b>Indicateur moyen débits</b>	<b>17,5 %</b>



### CALAGE DES DEBITS

L'indicateur global de calage des débits vaut 17,5 %. Ces écarts peuvent s'expliquer par le manque de données concernant le centre de Paradou, qui semblait être également alimenté en partie par le réservoir des Canonnettes.



### B.3.2.5. Commune de Mouriès

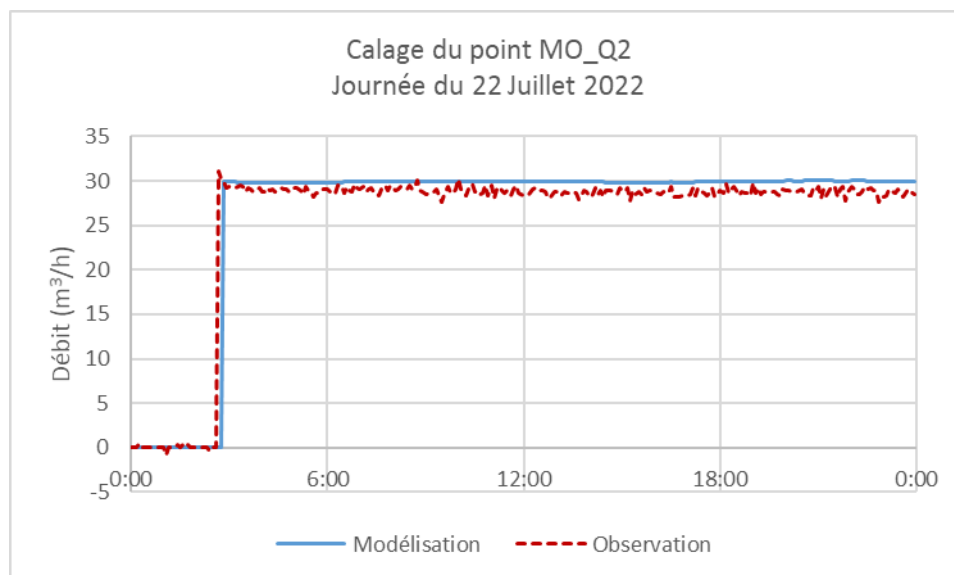
#### MO\_Q2 – Roubine du Roy

Le point **MO\_Q2** a été calé par réglage de la pompe du forage Roubine du Roy.

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

**Tableau 34 : Calage du point MO\_Q2**

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



**Figure 35 : Calage du point MO\_Q2**

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

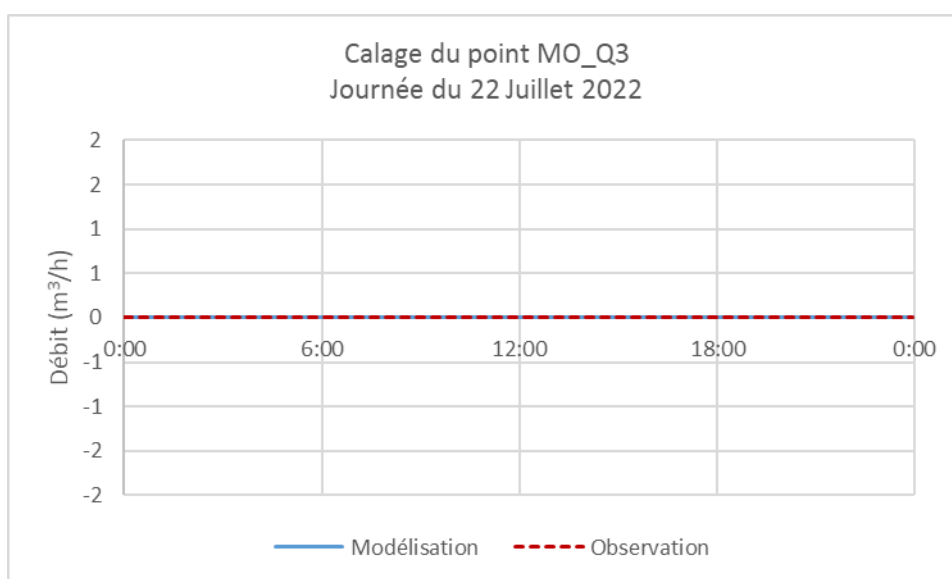
## MO\_Q3 - Armaniers

Le point **MO\_Q3** a été calé par réglage de la distribution de la pompe du forage Armaniers.

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

**Tableau 35 : Calage du point MO\_Q3**

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



**Figure 36 : Calage du point MO\_Q3**

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

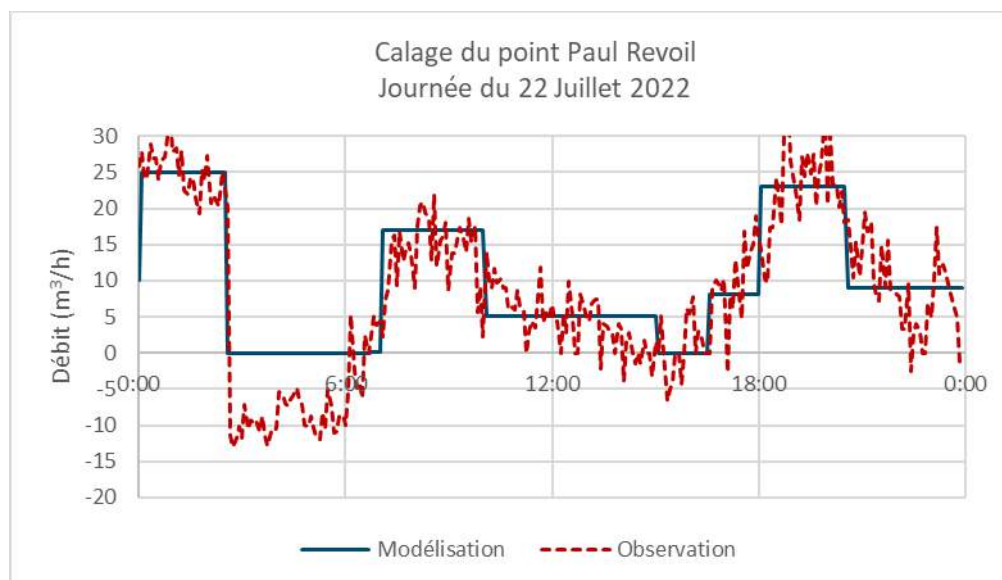
## Paul Revoil

Le point **Paul Revoil** a été calé par réglage des distributions de la source Servanne et de la station de pompage de Paul Revoil.

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

**Tableau 36 : Calage du point Paul Revoil**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	19 %
$I_{min}$	0,15	0 %
$I_{max}$	0,15	31 %
$I_{Nash}$	0,05	24 %
$I_{vis}$	0,35	5 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>13 %</b>



**Figure 37 : Calage du point Paul Revoil**

Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1. Les débits négatifs entre 3h et 6h n'ont pas été pris en compte étant donné que le point de mesure se situe en aval de la pompe Paul Revoil.

## Synthèse du calage des débits

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

**Tableau 37 : Synthèse du calage des débits – Mouriès**

Point	Indicateur global
MO_Q2	3 %
MO_Q3	0 %
Paul Revoil	13 %
<b>Indicateur moyen débits</b>	<b>5,3 %</b>



### CALAGE DES DEBITS

L'indicateur global de calage des débits vaut 5,3 %.

### B.3.2.6. Commune d'Aureille

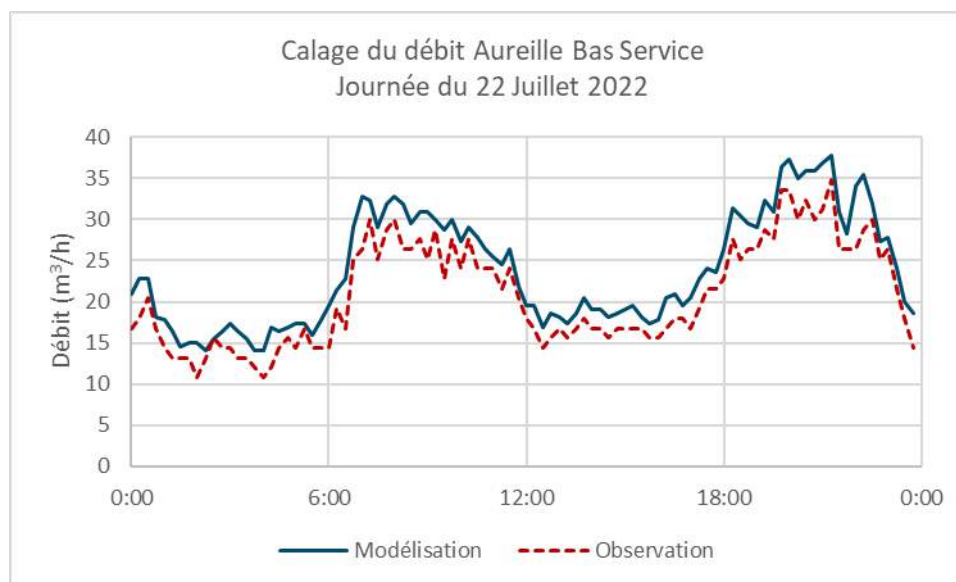
#### AU\_Q2 - Bas service

Le point **Bas service** 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 38 : Calage du point Bas service**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	3 %
$I_{min}$	0,15	0 %
$I_{max}$	0,15	6 %
$I_{Nash}$	0,05	29 %
$I_{vis}$	0,35	15 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>13 %</b>



**Figure 38 : Calage du point Bas service**

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

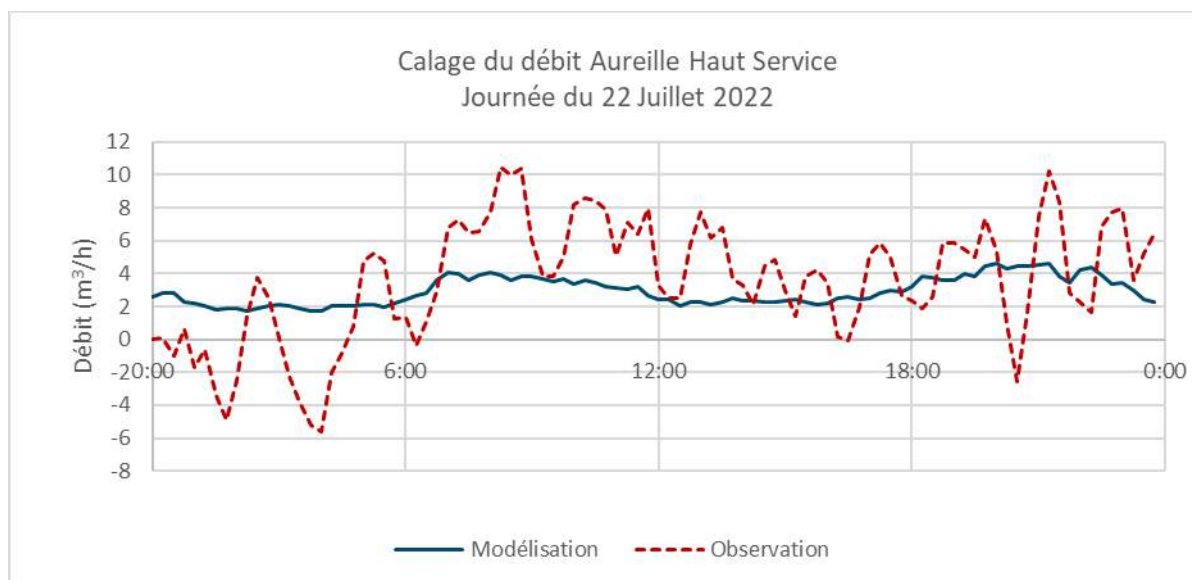
## AU\_Q3 - Haut service

Le point **Haut service** 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 39 : Calage du point Haut service**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{moy}$	0,30	18 %
$I_{min}$	0,15	0 %
$I_{max}$	0,15	56 %
$I_{Nash}$	0,05	85 %
$I_{vis}$	0,35	15 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>43 %</b>



**Figure 39 : Calage du point Haut service**

Les indicateurs de calage sont hors limite de l'objectif fixé au paragraphe B.3.1. Ce point n'a pas pu être calé malgré la cohérence de la modélisation sur la commune d'Aureille. Cela peut s'expliquer par une méconnaissance ponctuelle du réseau ou un dysfonctionnement de l'appareil au vu des valeurs négatives enregistrées sur la conduite de distribution.

## Synthèse du calage des débits

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

*Tableau 40 : Synthèse du calage des débits – Aureille*

Point	Indicateur global
AU_Q2	13 %
AU_Q3	43 %
<b>Indicateur moyen débits</b>	<b>28 %</b>



### CALAGE DES DEBITS

L'indicateur global de calage des débits vaut 28 %. Les écarts observés sur le Haut service sont à nuancer au vu des faibles valeurs de débit.

### B.3.2.7. Synthèse du calage des débits

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

**Tableau 41 : Synthèse du calage des débits**

Indicateur par commune	Indicateur global
Indicateur Fontvieille	12 %
Indicateur Paradou	5,3 %
Indicateur Baux-de-Provence	23,8 %
Indicateur Maussane-les-Alpilles	17,5 %
Indicateur Mouriès	5,3 %
Indicateur Aureille	28 %
<b>Indicateur moyen débits</b>	<b>15,3 %</b>



#### **CALAGE DES DEBITS**

L'indicateur global de calage des débits vaut 15,3 %. Il ne respecte donc pas l'objectif fixé au paragraphe B.3.1. Les indicateurs globaux des points peuvent fortement varier dès lors que l'un des indicateurs est important.

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

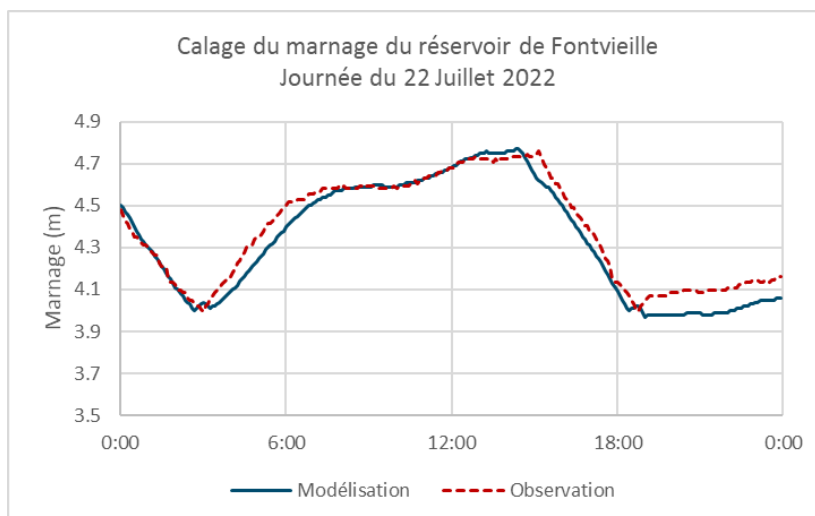
#### B.3.3.1. Réservoir de Fontvieille

Le niveau du réservoir de Fontvieille a été calé à partir du forage de la Barjolle.

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

**Tableau 42 : Calage du point réservoir de Fontvieille**

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



**Figure 40 : Calage du point réservoir de Fontvieille**

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



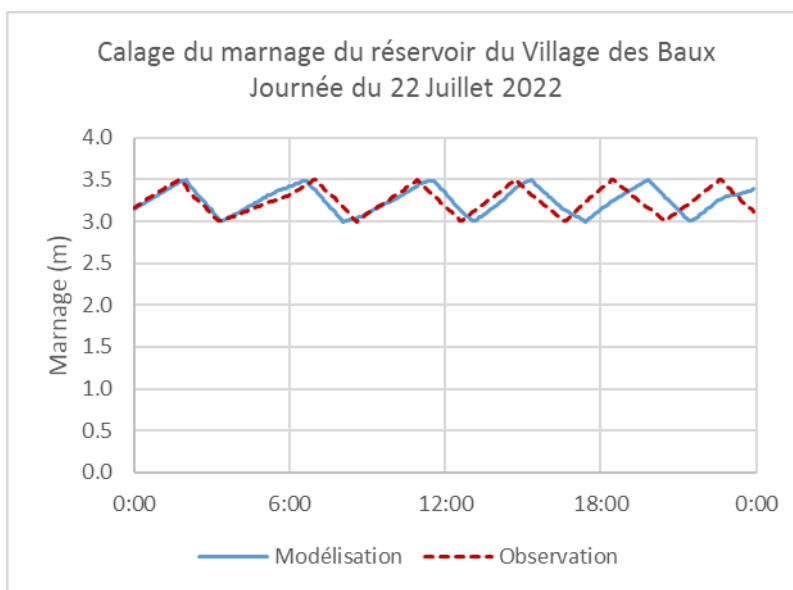
### B.3.3.2. Réservoir des Baux-de-Provence

Le niveau du réservoir du village des Baux a été calé par réglage des asservissements du refoulement depuis la bêche des Arcoules.

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

**Tableau 43 : Calage du point réservoir des Baux-de-Provence**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{\min}$	0,25	0 %
$I_{\max}$	0,25	0 %
$I_{\text{vis}}$	0,50	9 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>5 %</b>



**Figure 41 : Calage du point réservoir des Baux-de-Provence**

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

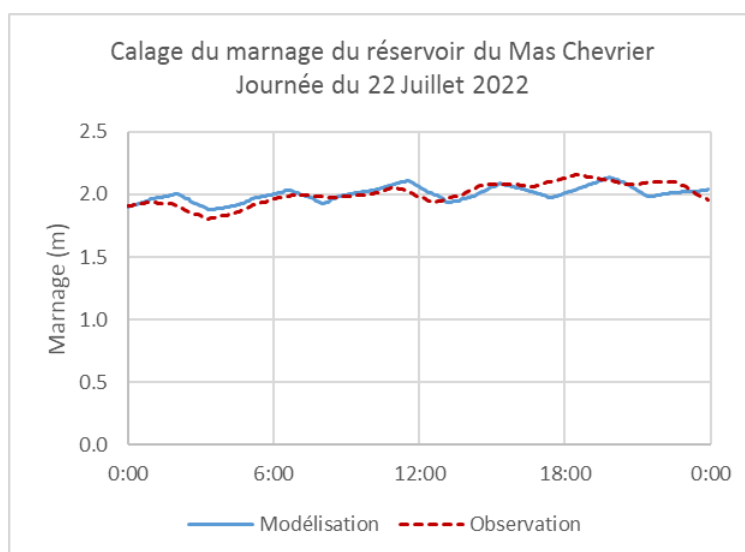
### B.3.3.3. Réservoir Mas de Chevrier

Le niveau du réservoir Mas de Chevrier 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 44 : Calage du point réservoir Mas de Chevrier**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{\min}$	0,25	4 %
$I_{\max}$	0,25	1 %
$I_{\text{vis}}$	0,50	9 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>6 %</b>



**Figure 42 : Calage du point réservoir Mas de Chevrier**

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

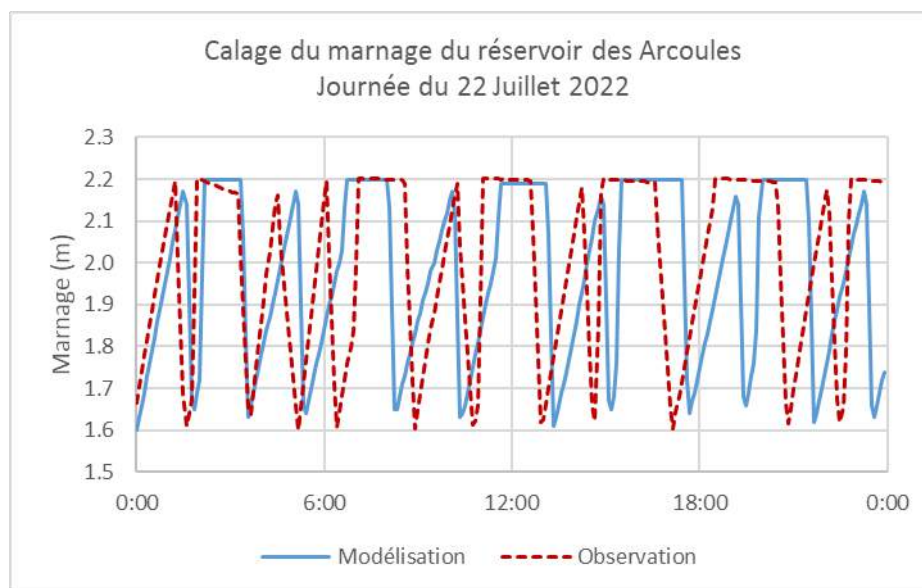
### B.3.3.4. Bâche des Arcoules

Le niveau de la bâche des Arcoules a été calé par réglage des asservissements du refoulement des Forages des Arcoules et de la distribution vers les Baux-de-Provence.

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

**Tableau 45 : Calage du point bâche des Arcoules**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{\min}$	0,25	0 %
$I_{\max}$	0,25	0 %
$I_{\text{vis}}$	0,50	13 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>7 %</b>



**Figure 43 : Calage du point bâche des Arcoules**

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

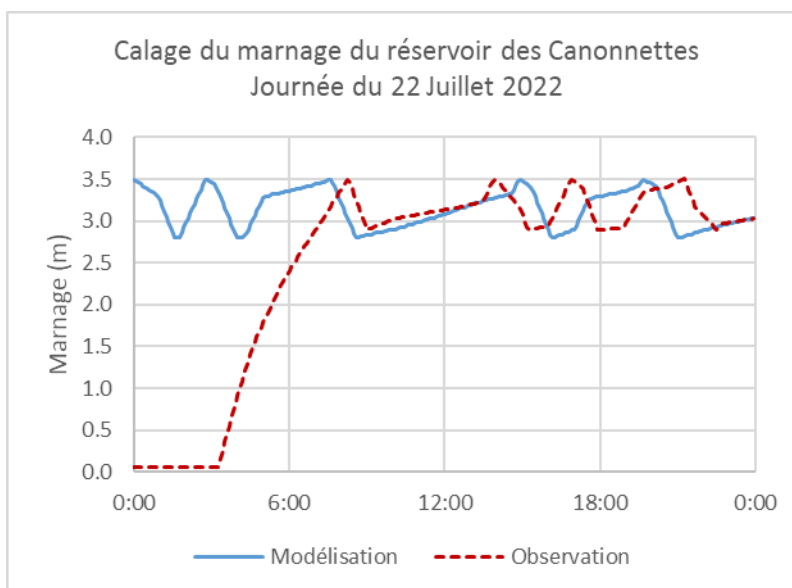
### B.3.3.5. Réservoir des Canonnettes

Le niveau du réservoir des Canonnettes a été calé par réglage des asservissements des forages des Canonnettes.

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

**Tableau 46 : Calage du point réservoir des Canonnettes**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{min}$	0,25	12 %
$I_{max}$	0,25	0 %
$I_{vis}$	0,50	18 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>12 %</b>



**Figure 44 : Calage du point réservoir des Canonnettes**

Les indicateurs de calage ne respectent pas l'objectif fixé au paragraphe B.3.1. Cette différence observée sur les premières heures est due à un problème technique survenu le 22 Juillet 2022, comme mentionné en partie B.3.2.4. Si l'on se fie uniquement aux valeurs non impactées par le problème technique (à partir de 8h), l'indicateur global est d'environ 12 %, comme mentionné dans le tableau ci-dessus.

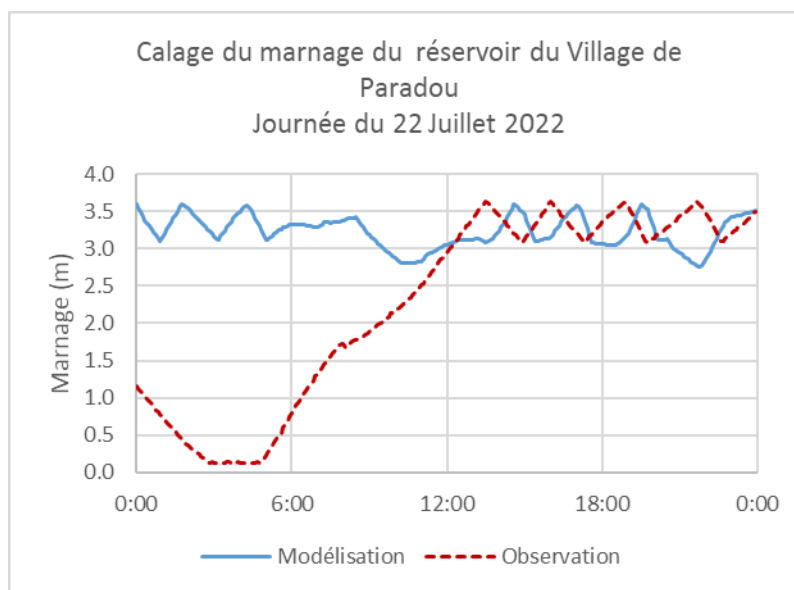
### B.3.3.6. Réservoir du village - Paradou

Le niveau du réservoir village Paradou a été calé par réglage des asservissements des Canonnettes et des Arcoules.

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

**Tableau 47 : Calage du point réservoir de village Paradou**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{\min}$	0,25	8 %
$I_{\max}$	0,25	1 %
$I_{\text{vis}}$	0,50	15 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>10 %</b>



**Figure 45 : Calage du point réservoir du village - Paradou**

A première vue, les indicateurs de calage ne respectent pas l'objectif fixé au paragraphe B.3.1. Cette différence observée sur les premières heures est due à un problème technique survenu le 22 Juillet 2022, comme mentionné en partie B.3.2.4. Si l'on se fie uniquement aux valeurs non impactées par le problème technique (après 12h), l'indicateur global est d'environ 10 %.

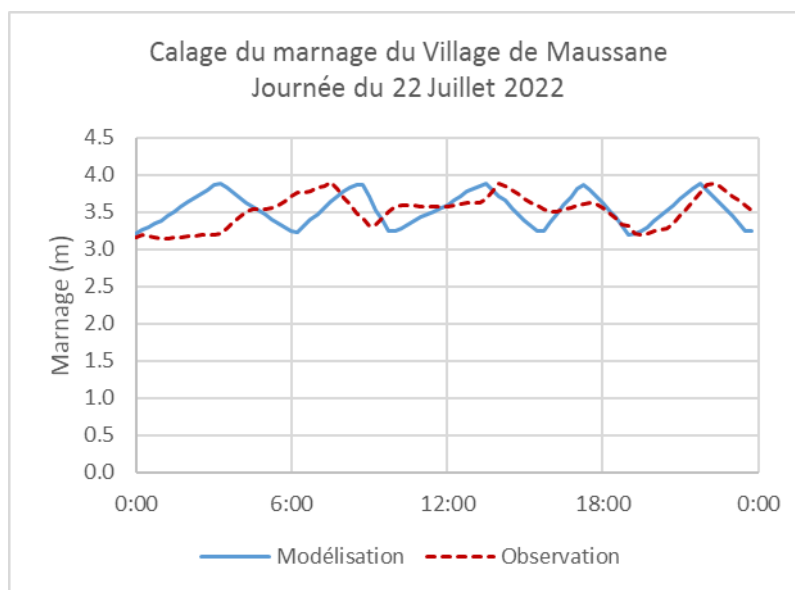
### B.3.3.7. Réservoir de Maussane-les-Alpilles

Le niveau du réservoir de Maussane-les-Alpilles a été calé par réglage des asservissements du refoulement de Manville, ainsi que de la distribution des Canonnettes.

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

**Tableau 48 : Calage du point réservoir de Maussane-les-Alpilles**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{\min}$	0,25	2 %
$I_{\max}$	0,25	0 %
$I_{\text{vis}}$	0,50	15 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>8 %</b>



**Figure 46 : Calage du point réservoir de Maussane-les-Alpilles**

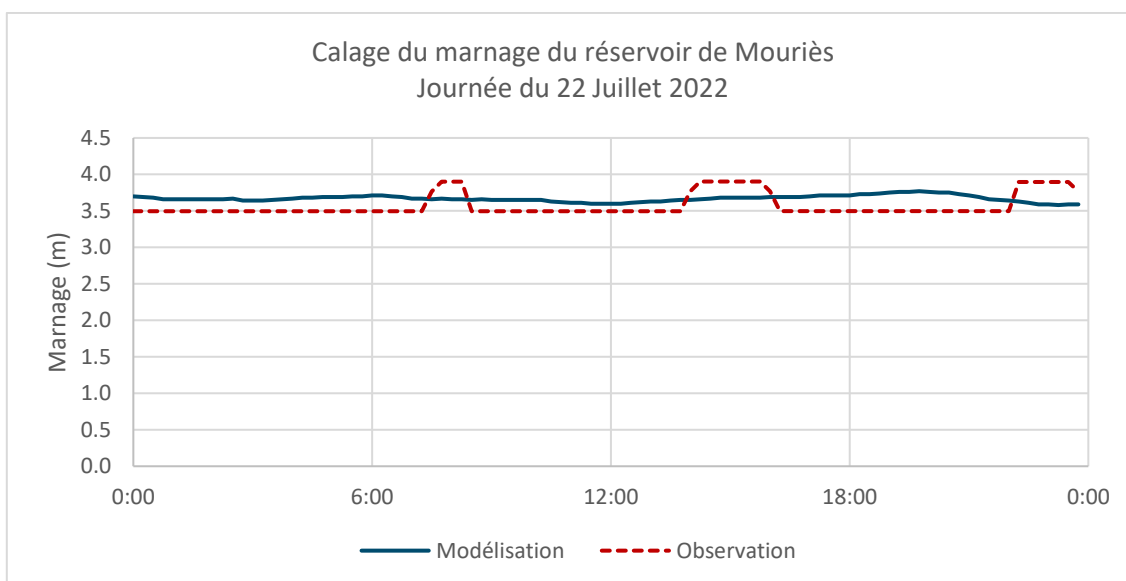
Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

### B.3.3.8. Réservoir de Mourières

Le niveau du réservoir de Mourières a été calé à partir de la pompe Paul Revoil et du forage Armaniers. La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 49 : Calage du point réservoir de Mourières**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{\min}$	0,25	2 %
$I_{\max}$	0,25	3 %
$I_{\text{vis}}$	0,50	7 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>5 %</b>



**Figure 47 : Calage du point réservoir de Mourières**

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

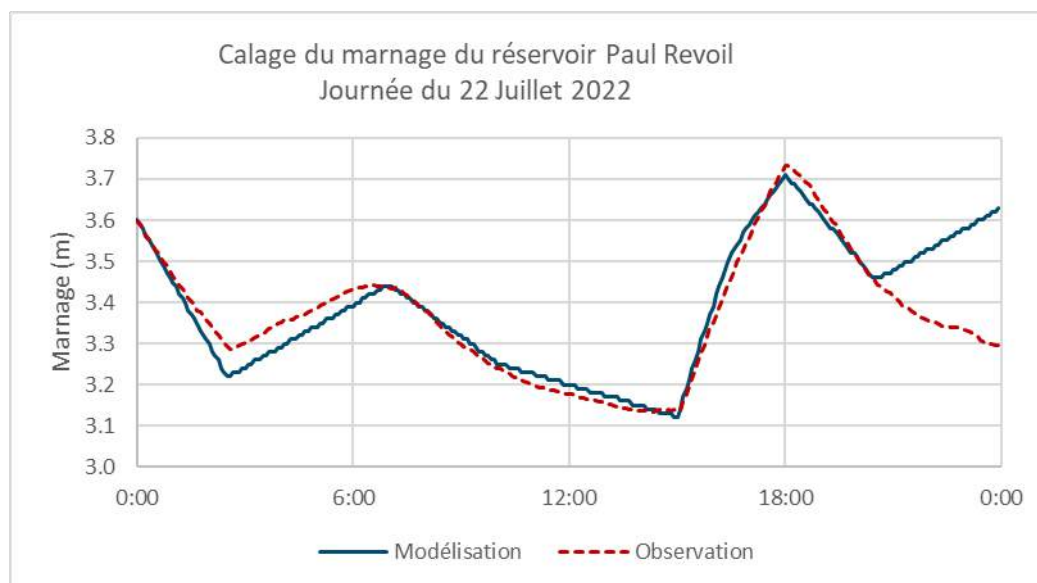
### B.3.3.9. Bâche/réservoir Paul Revoil

Le niveau de la bâche/réservoir de Paul Revoil a été calé par réglage des asservissements du refoulement de la source Servanne et de la pompe Paul Revoil.

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

**Tableau 50 : Calage du point bâche/réservoir Paul Revoil**

Indicateur	Pondération	Valeur
$I_{\min}$	0,25	0 %
$I_{\max}$	0,25	1 %
$I_{\text{vis}}$	0,50	9 %
<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>5 %</b>



**Figure 48 : Calage du point bâche/réservoir Paul Revoil**

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



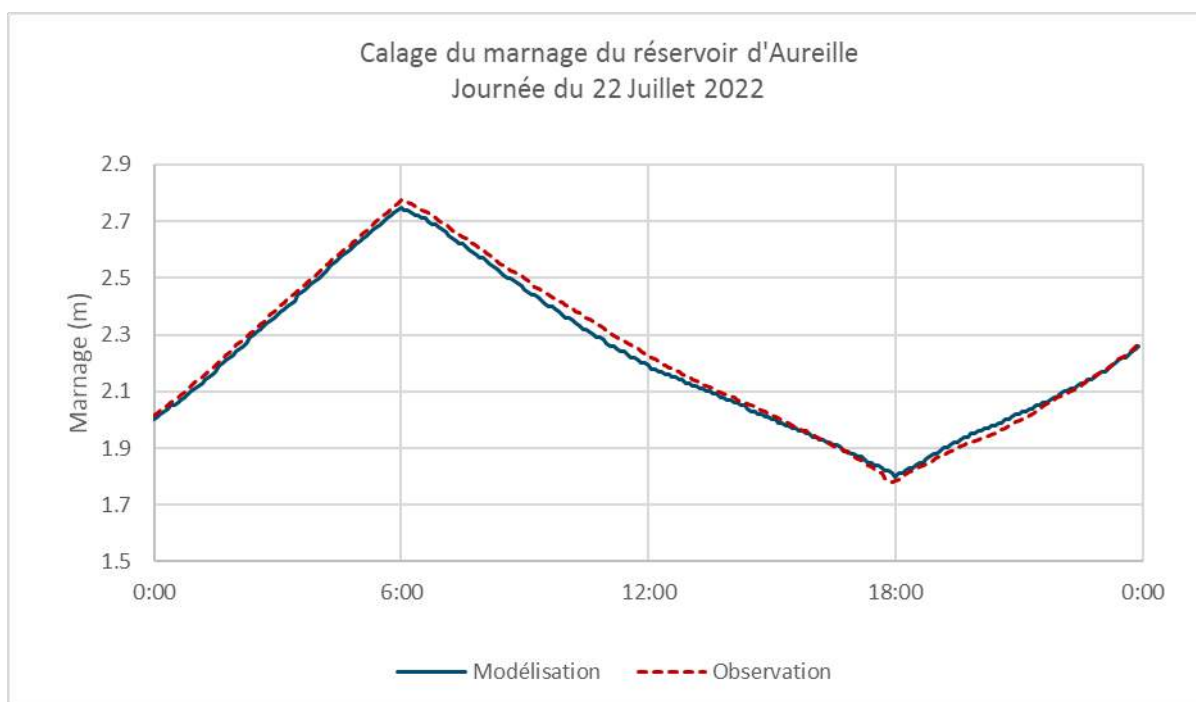
### B.3.3.10. Réservoir d'Aureille

Le niveau du réservoir d'Aureille a été calé à partir de l'arrivée du champ captant des Fioles.

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

**Tableau 51 : Calage du point réservoir d'Aureille**

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



**Figure 49 : Calage du point réservoir d'Aureille**

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

### B.3.3.11. Synthèse du calage des niveaux

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

**Tableau 52 : Synthèse du calage des niveaux**

Point	Indicateur global
Réservoir de Fontvieille	3 %
Réservoir des Baux-de-Provence	5 %
Réservoir Mas de Chevrier	6 %
Bâche des Arcoules	7 %
Réservoir des Canonnettes	12 %
Réservoir de village Paradou	10 %
Réservoir de Maussane-les-Alpilles	8 %
Réservoir de Mouriès	5 %
Bâche/Réservoir Paul Revoil	5 %
Réservoir d'Aureille	2 %
<b>Indicateur moyen niveaux</b>	<b>6,3 %</b>



#### **CALAGE DES MARNAGES**

L'indicateur global de calage des marnages vaut 6,3 %. Cet indicateur a été calculé en s'affranchissant des problèmes techniques survenus lors de la journée du 22 Juillet 2022, qui n'étaient pas représentatifs d'une journée de fonctionnement.

## B.3.4. Calage des pressions

### B.3.4.1. Commune de Fontvieille

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 – Fontvieille**

Point	Indicateur	Pondération	Valeur
F_P1	I <sub>moy</sub>	0,05	31 %
	I <sub>min</sub>	0,30	7 %
	I <sub>max</sub>	0,35	53 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	30 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>31 %</b>
F_P2	I <sub>moy</sub>	0,05	23 %
	I <sub>min</sub>	0,30	2 %
	I <sub>max</sub>	0,35	63 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	40 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>36 %</b>
F_P3	I <sub>moy</sub>	0,05	48 %
	I <sub>min</sub>	0,30	14 %
	I <sub>max</sub>	0,35	105 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	75 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>66 %</b>
F_P4	I <sub>moy</sub>	0,05	17 %
	I <sub>min</sub>	0,30	68 %
	I <sub>max</sub>	0,35	2 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	35 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>32 %</b>
F_P5	I <sub>moy</sub>	0,05	3 %
	I <sub>min</sub>	0,30	7 %
	I <sub>max</sub>	0,35	1 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	4 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>4 %</b>
F_P6	I <sub>moy</sub>	0,05	1 %
	I <sub>min</sub>	0,30	0 %
	I <sub>max</sub>	0,35	3 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	3 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>2 %</b>
F_P7	I <sub>moy</sub>	0,05	17 %
	I <sub>min</sub>	0,30	22 %
	I <sub>max</sub>	0,35	29 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	25 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>25 %</b>

Point	Indicateur	Pondération	Valeur
F_P8	I <sub>moy</sub>	0,05	1 %
	I <sub>min</sub>	0,30	0 %
	I <sub>max</sub>	0,35	1 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	2 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>1 %</b>
<b>Indicateur moyen pressions</b>			<b>24,6 %</b>

Les indicateurs de calage ne respectent pas l'objectif fixé au paragraphe B.3.1 excepté pour les points de mesures **F\_P1, F\_P2, F\_P3, F\_P4 et F\_P7**.

La différence entre les valeurs de la modélisation et celles de la campagne de mesures peuvent s'expliquer par une rugosité importante / colmatage. Le colmatage entraîne une réduction du diamètre des canalisations réduisant ainsi le débit et augmentant les pertes de charge.



#### CALAGE DES PRESSIONS STATIQUES

**L'indicateur global de calage des pressions vaut 24,6 %.**

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

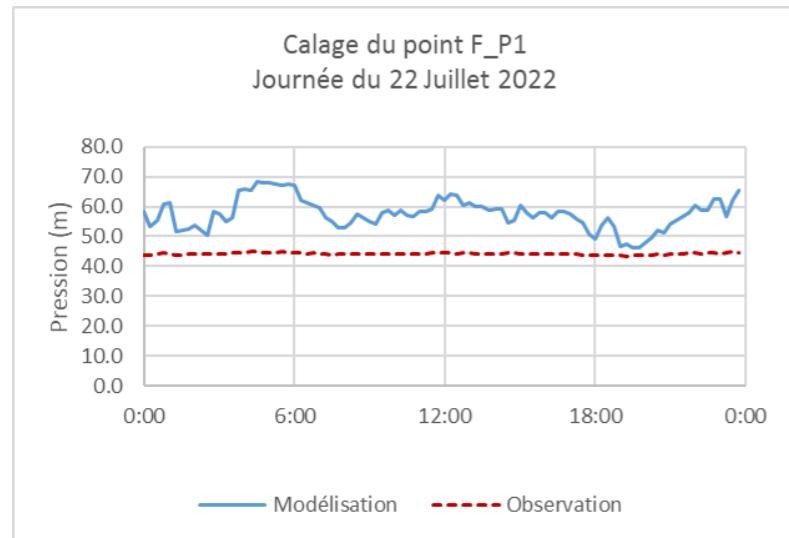


Figure 50 : Calage du point F\_P1

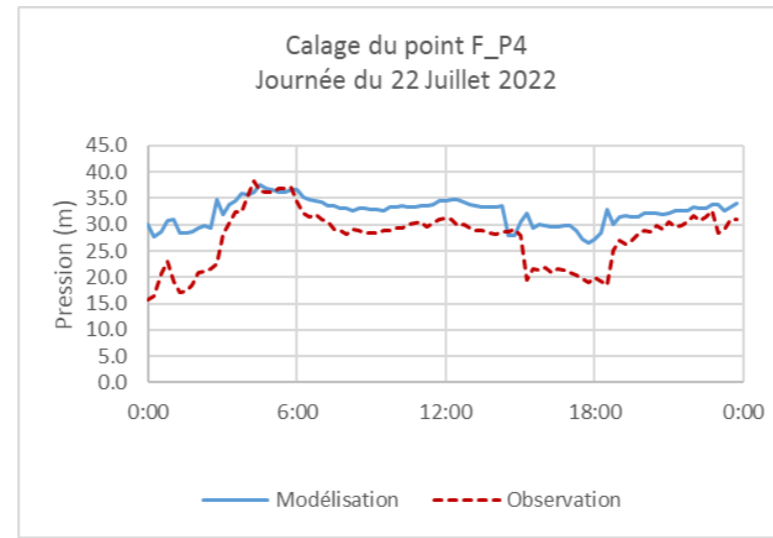


Figure 53 : Calage du point F\_P4

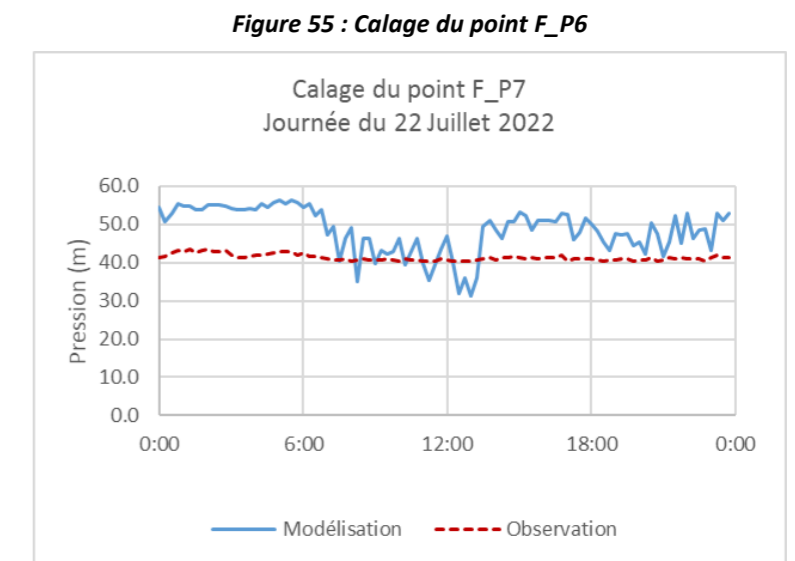


Figure 55 : Calage du point F\_P6

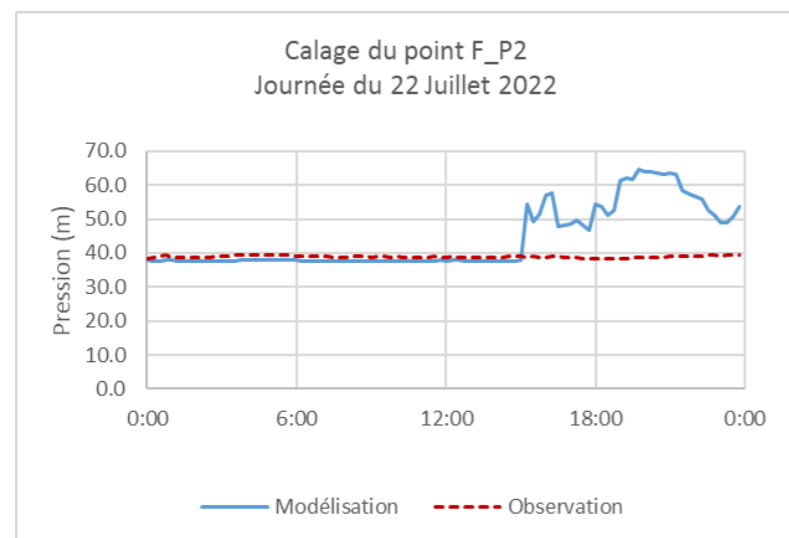


Figure 51 : Calage du point F\_P2

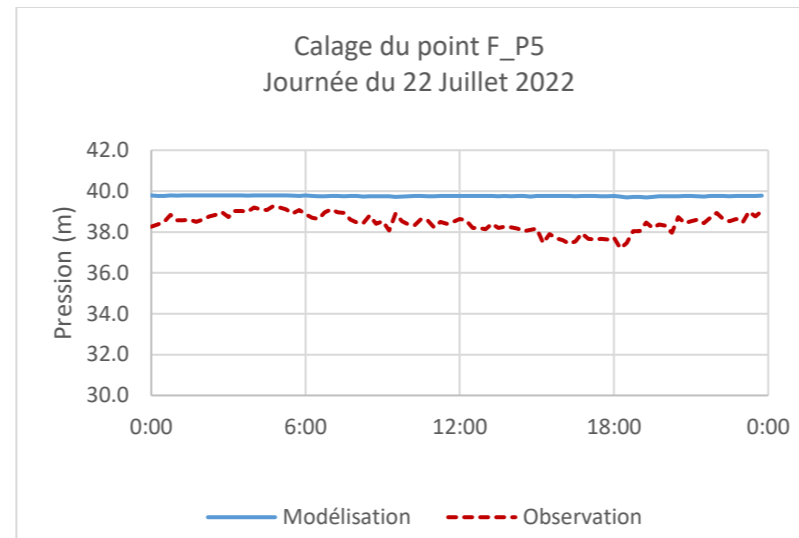


Figure 54 : Calage du point F\_P5

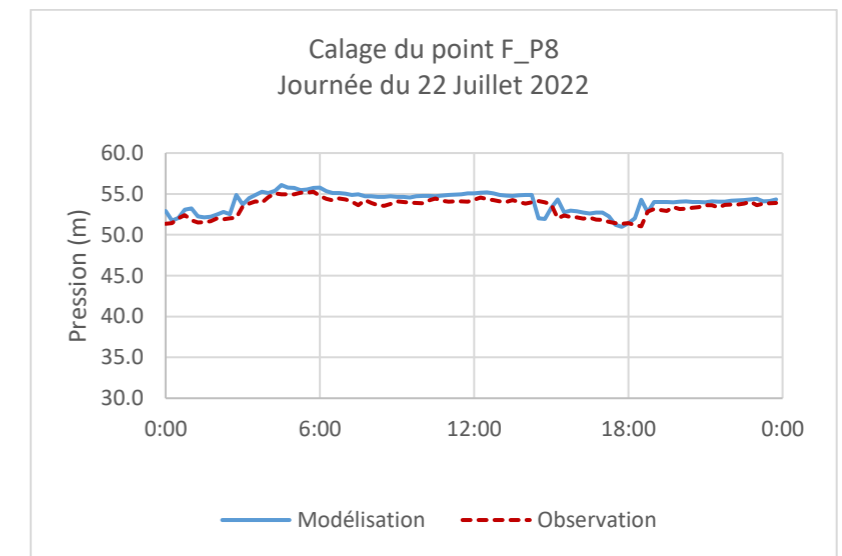


Figure 56 : Calage du point F\_P7

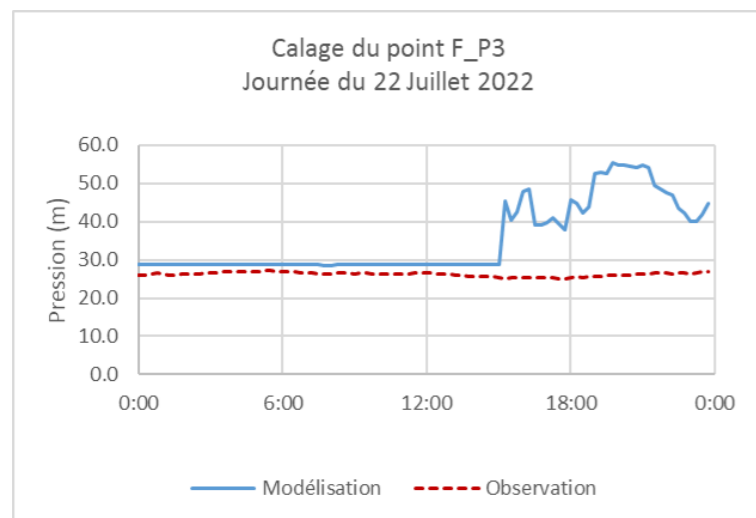


Figure 52 : Calage du point F\_P3

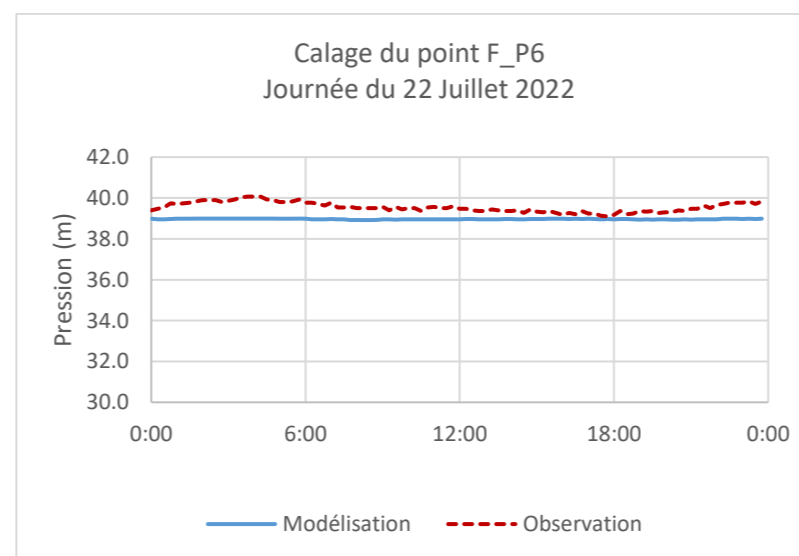


Figure 57 : Calage du point F\_P8

### B.3.4.2. Commune de Paradou

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 – Le Paradou**

Point	Indicateur	Pondération	Valeur
PA_P1	I <sub>moy</sub>	0,05	10 %
	I <sub>min</sub>	0,30	43 %
	I <sub>max</sub>	0,35	5 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	20 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>21 %</b>
PA_P2	I <sub>moy</sub>	0,05	11 %
	I <sub>min</sub>	0,30	70 %
	I <sub>max</sub>	0,35	5 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	20 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>29 %</b>
PA_P3	I <sub>moy</sub>	0,05	9 %
	I <sub>min</sub>	0,30	48 %
	I <sub>max</sub>	0,35	5 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	20 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>22 %</b>
PA_P4	I <sub>moy</sub>	0,05	13 %
	I <sub>min</sub>	0,30	227 %
	I <sub>max</sub>	0,35	8 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	25 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>79 %</b>
PA_P5	I <sub>moy</sub>	0,05	32 %
	I <sub>min</sub>	0,30	60 %
	I <sub>max</sub>	0,35	8 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	70 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>44 %</b>
<b>Indicateur moyen pressions</b>			<b>39 %</b>

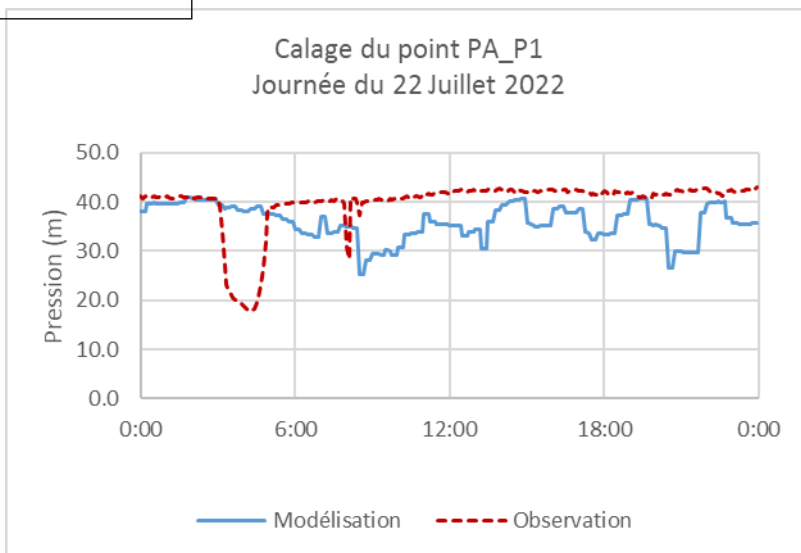
Les indicateurs de calage ne respectent pas l'objectif fixé au paragraphe B.3.1. Cela est principalement dû à la chute de pression entre 3h et 5h survenue durant la campagne, ce qui entraîne une forte différence de pression entre le débit minimum observé et le débit minimum modélisé pour les points PA\_P1 à PA\_P4. Cette chute de pression peut être due à l'ouverture d'un poteau incendie de la commune. Si l'on fait abstraction de cette chute de pression, les indicateurs de calage pour ces 4 points sont de l'ordre de 25%.



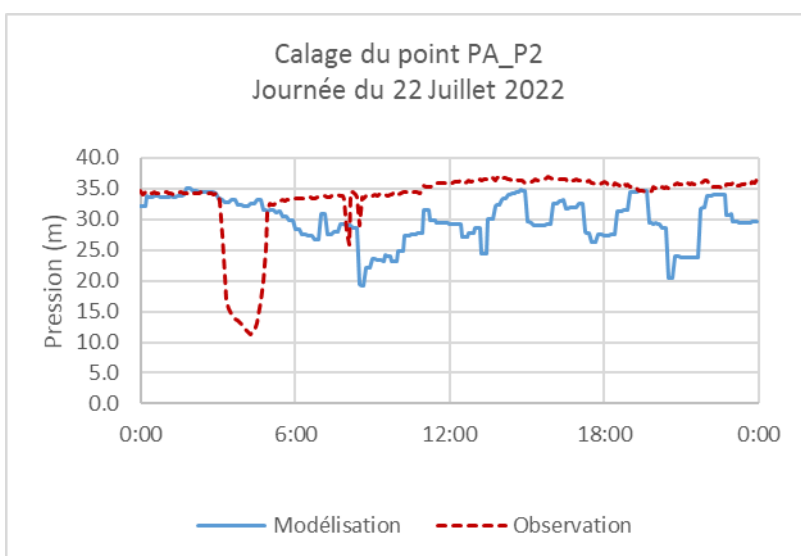
#### CALAGE DES PRESSIONS STATIQUES

**L'indicateur global de calage des pressions vaut 39 %.**

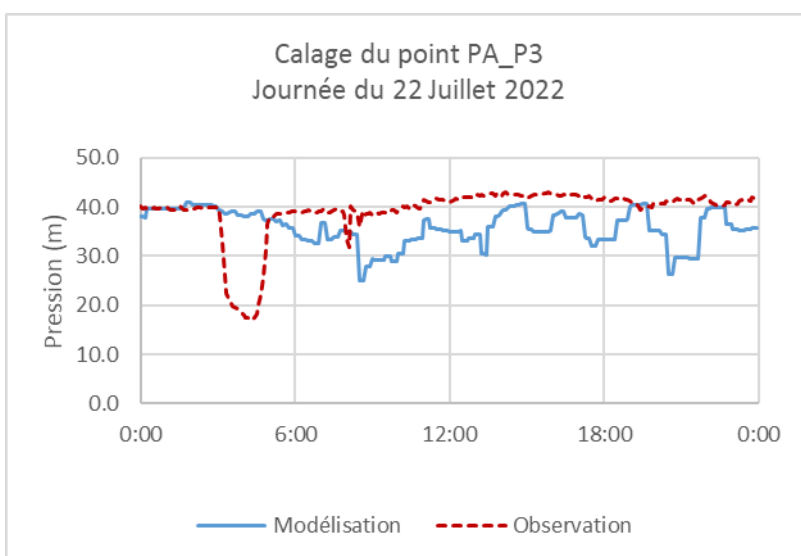
Les courbes de calage des points sont présentées sur les figures suivantes :



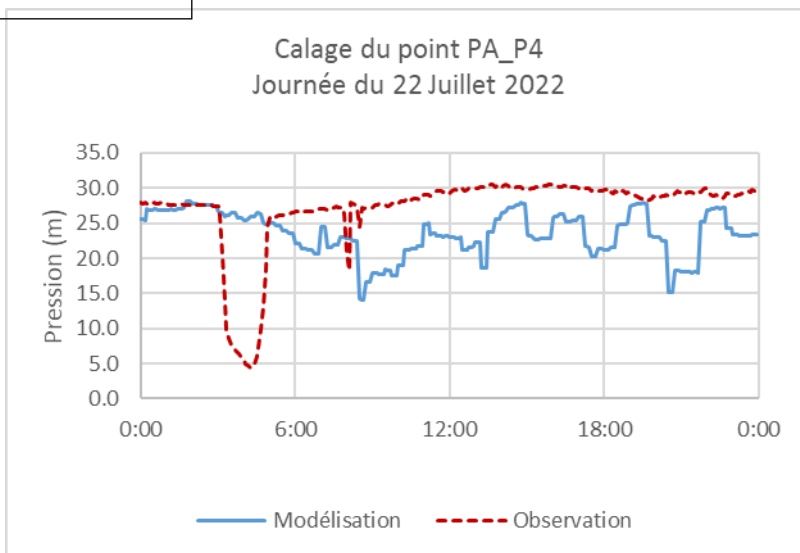
**Figure 58 : Calage du point PA\_P1**



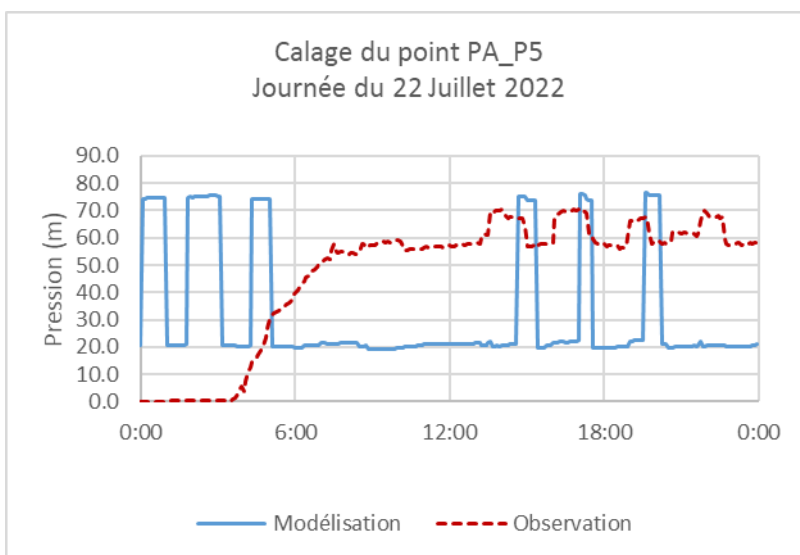
**Figure 59 : Calage du point PA\_P2**



**Figure 60 : Calage du point PA\_P3**



**Figure 61 : Calage du point PA\_P4**



**Figure 62 : Calage du point PA\_P5**

La différence observée sur les premières heures pour la point PA\_P5 est due à un problème technique survenu le 22 Juillet 2022, comme mentionné en partie B.3.2.4. Si l'on se fie uniquement aux valeurs non impactées par le problème technique (à partir de 8h), l'indicateur global est d'environ 44 %, comme mentionné dans le tableau ci-dessus. Cette valeur peut s'e



### B.3.4.3. Commune des Baux-de-Provence

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

**Tableau 55 : Calage des points de pression – Les Baux-de-Provence**

Point	Indicateur	Pondération	Valeur
<b>BX_P1</b>	I <sub>moy</sub>	0,05	3 %
	I <sub>min</sub>	0,30	5 %
	I <sub>max</sub>	0,35	2 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	4 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>4 %</b>
<b>BX_P2</b>	I <sub>moy</sub>	0,05	7 %
	I <sub>min</sub>	0,30	12 %
	I <sub>max</sub>	0,35	6 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	10 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>10 %</b>
<b>BX_P3</b>	I <sub>moy</sub>	0,05	8 %
	I <sub>min</sub>	0,30	12 %
	I <sub>max</sub>	0,35	0 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	10 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>7 %</b>
<b>BX_P4</b>	I <sub>moy</sub>	0,05	36 %
	I <sub>min</sub>	0,30	12 %
	I <sub>max</sub>	0,35	31 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	40 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>28 %</b>
<b>BX_P5</b>	I <sub>moy</sub>	0,05	7 %
	I <sub>min</sub>	0,30	10 %
	I <sub>max</sub>	0,35	5 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	30%
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>6 %</b>
<b>Indicateur moyen pressions</b>			<b>11 %</b>

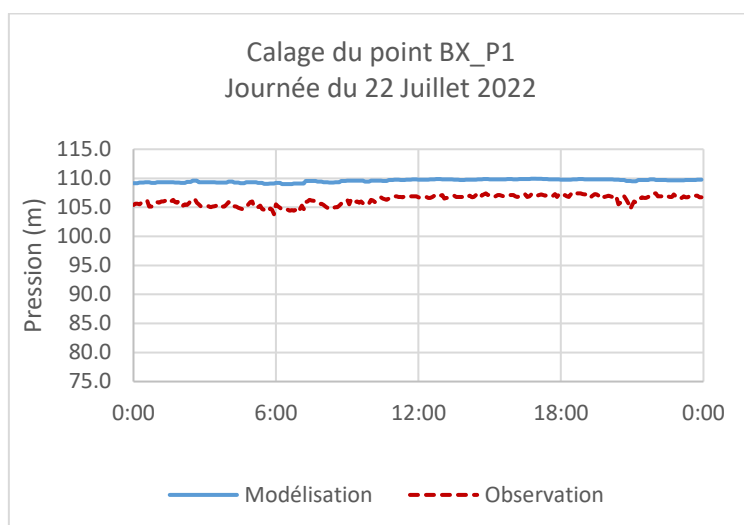
Les indicateurs de calage respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1 excepté pour le point de mesures **BX\_P4** entre minuit et 8h. Ce point n'a pas pu être calé malgré la cohérence de la modélisation sur les autres points du secteur. Cela peut s'expliquer par une méconnaissance ponctuelle du réseau. 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.



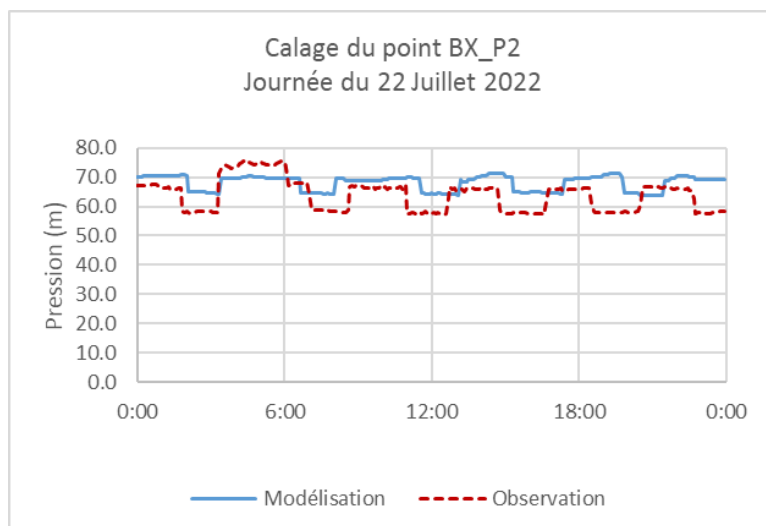
#### **CALAGE DES PRESSIONS STATIQUES**

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

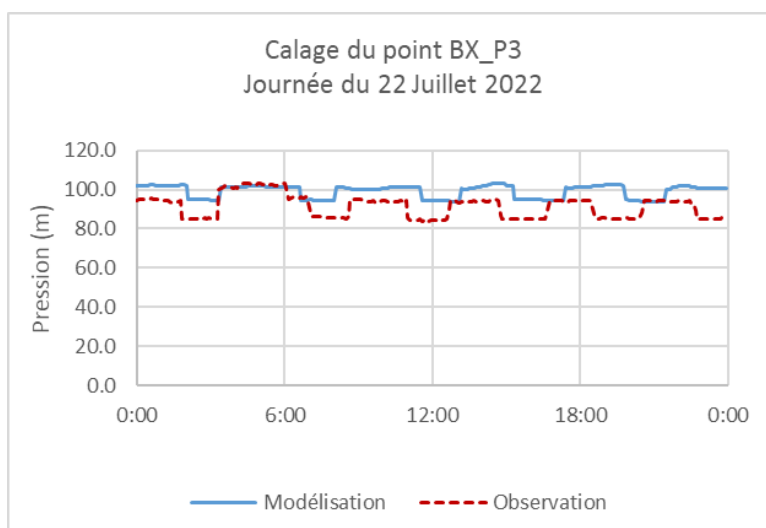
Les courbes de calage des points sont présentées sur les figures suivantes :



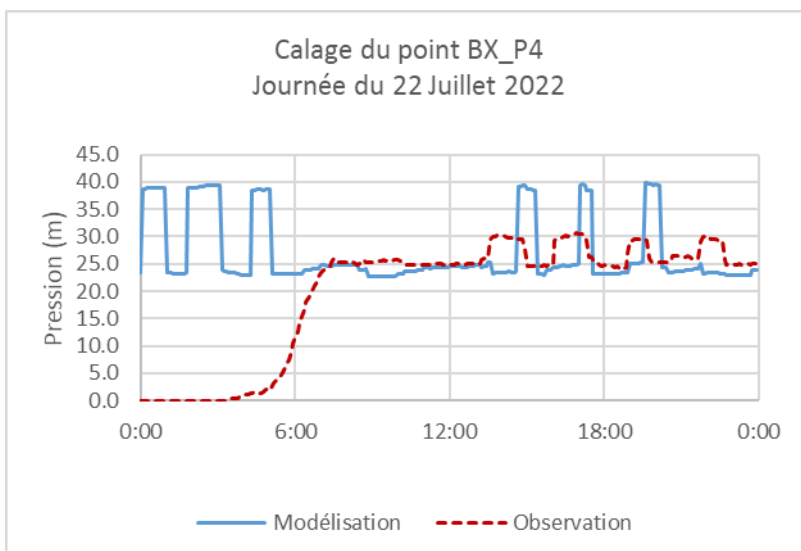
**Figure 63 : Calage du point BX\_P1**



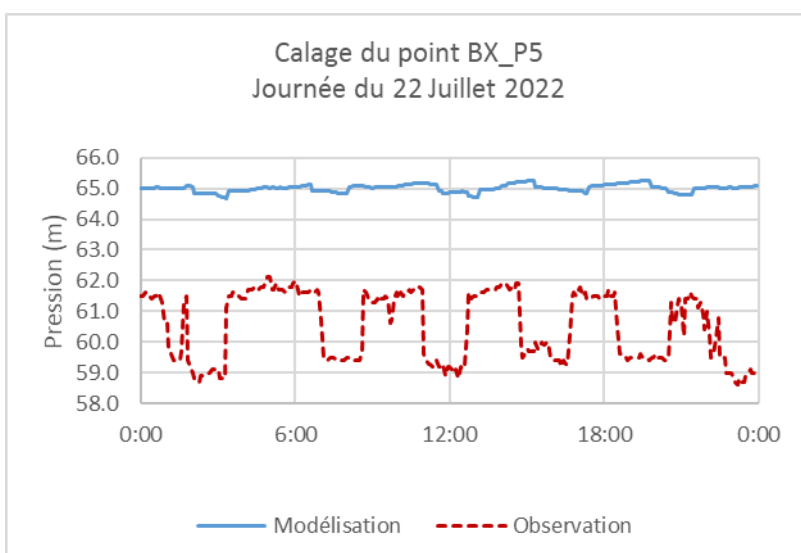
**Figure 64 : Calage du point BX\_P2**



**Figure 65 : Calage du point BX\_P3**



**Figure 66 : Calage du point BX\_P4**



**Figure 67 : Calage du point BX\_P5**

### B.3.4.4. Commune de Maussane-les-Alpilles

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

**Tableau 56 : Calage des points de pression – Maussane-les-Alpilles**

Point	Indicateur	Pondération	Valeur
MA_P1	I <sub>moy</sub>	0,05	18 %
	I <sub>min</sub>	0,30	46 %
	I <sub>max</sub>	0,35	11 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	10 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>22 %</b>
MA_P2	I <sub>moy</sub>	0,05	32 %
	I <sub>min</sub>	0,30	96 %
	I <sub>max</sub>	0,35	22 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	18 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>44 %</b>
MA_P3	I <sub>moy</sub>	0,05	18 %
	I <sub>min</sub>	0,30	53 %
	I <sub>max</sub>	0,35	6 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	15 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>24 %</b>
MA_P4	I <sub>moy</sub>	0,05	17 %
	I <sub>min</sub>	0,30	51 %
	I <sub>max</sub>	0,35	11 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	18 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>25 %</b>
MA_P5	I <sub>moy</sub>	0,05	8 %
	I <sub>min</sub>	0,30	58 %
	I <sub>max</sub>	0,35	3 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	5 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>20 %</b>
MA_P6	I <sub>moy</sub>	0,05	14 %
	I <sub>min</sub>	0,30	32 %
	I <sub>max</sub>	0,35	9 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	20 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>19 %</b>
MA_P7	I <sub>moy</sub>	0,05	13 %
	I <sub>min</sub>	0,30	20 %
	I <sub>max</sub>	0,35	8 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	12 %

Point	Indicateur	Pondération	Valeur
	Indicateur global	1	13 %
Indicateur moyen pressions			23,9 %

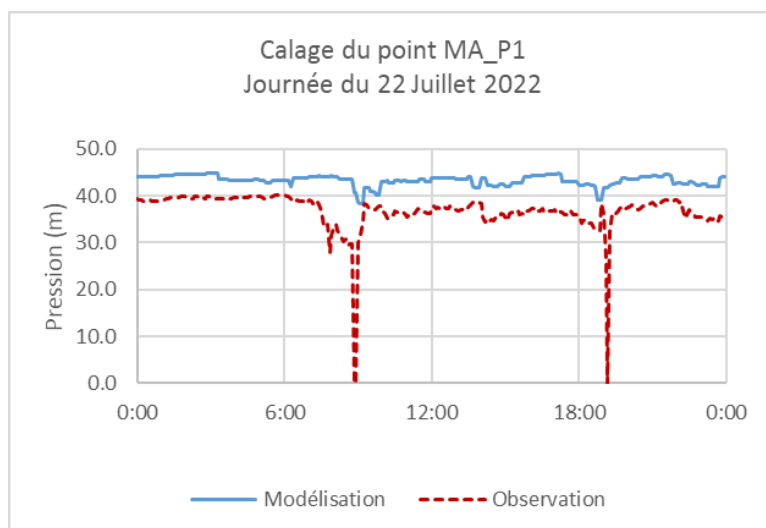
Les indicateurs de calage ne respectent pas l'objectif fixé au paragraphe B.3.1, exceptés pour les points MA\_P5, MA\_P6 et MA\_P7. La différence entre les valeurs de la modélisation et celles de la campagne de mesures peuvent s'expliquer par une rugosité importante / colmatage. Le colmatage entraîne une réduction du diamètre des canalisations réduisant ainsi le débit et augmentant les pertes de charge.



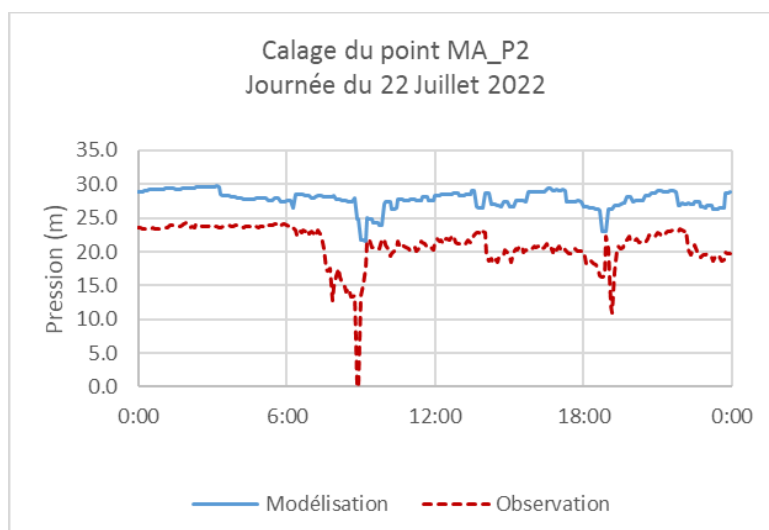
### CALAGE DES PRESSIONS STATIQUES

L'indicateur global de calage des pressions vaut 23,9 %.

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



**Figure 68 : Calage du point MA\_P1**



**Figure 69 : Calage du point MA\_P2**

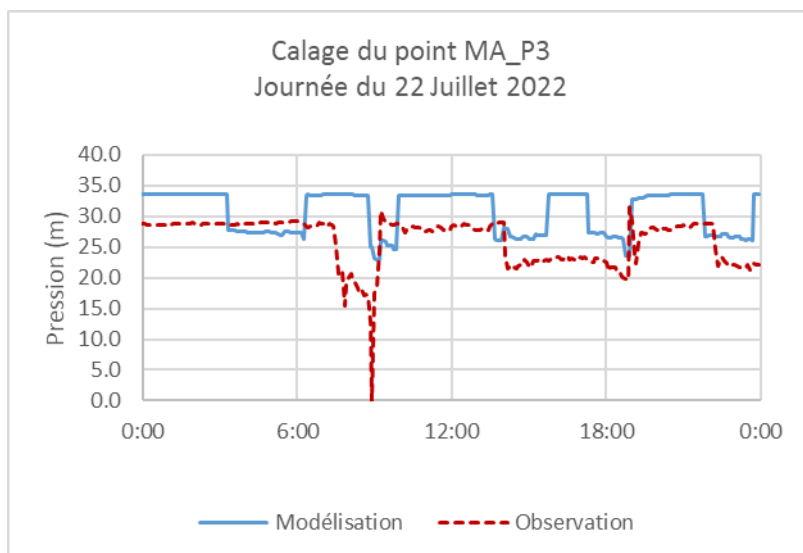


Figure 70 : Calage du point MA\_P3

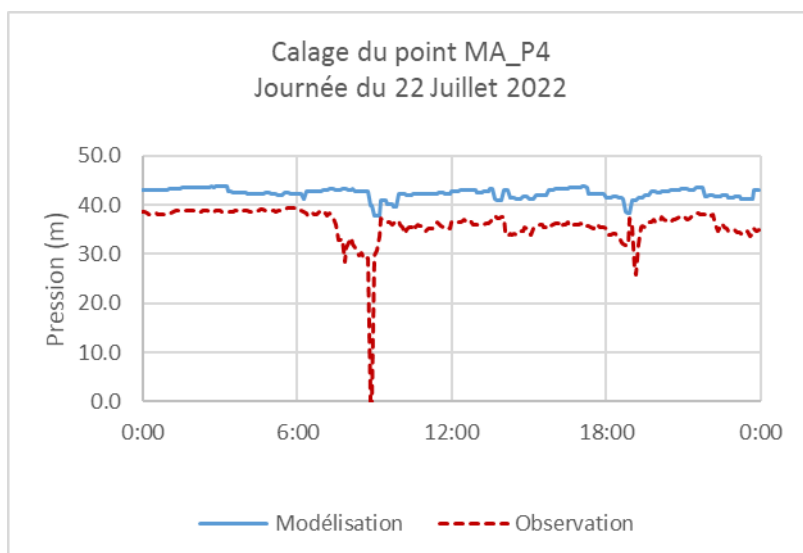


Figure 71 : Calage du point MA\_P4

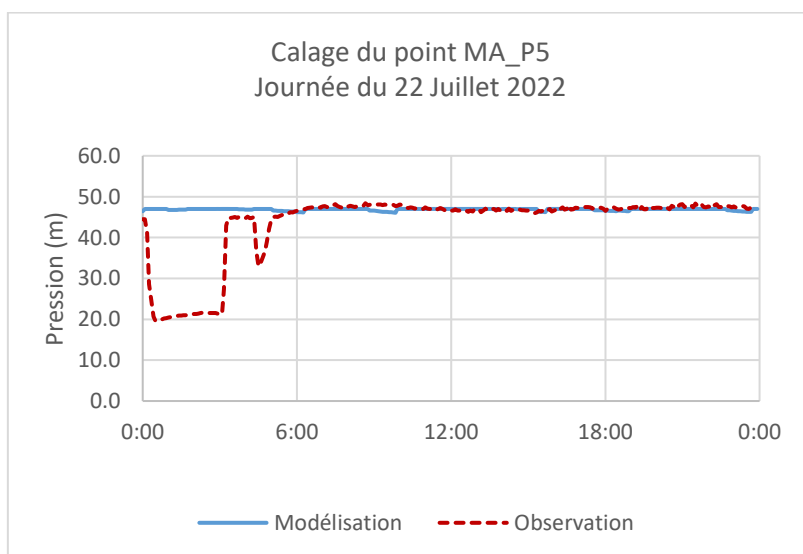
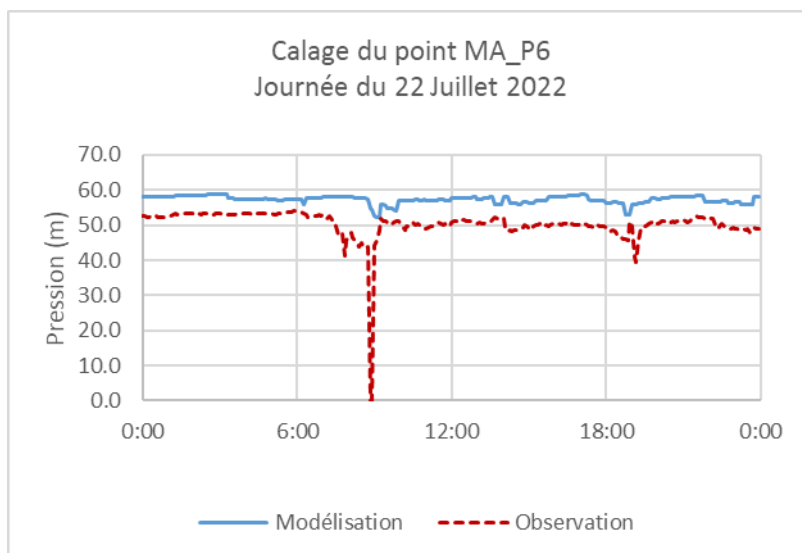
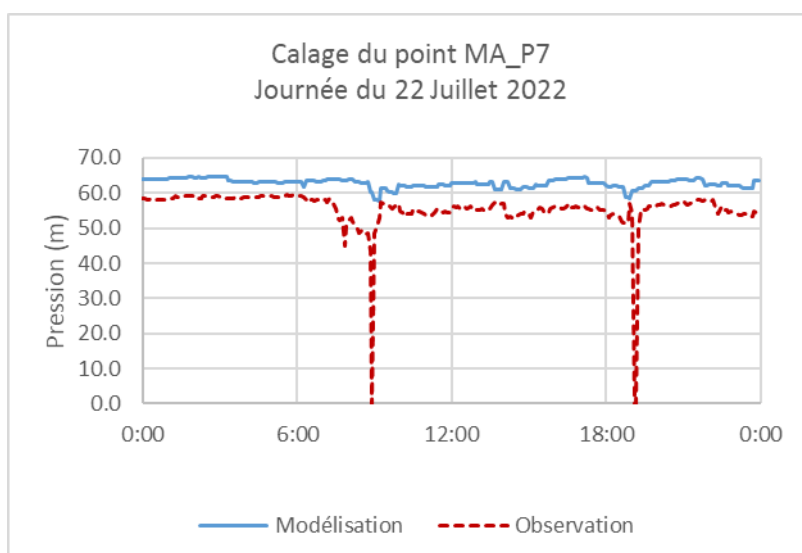


Figure 72 : Calage du point MA\_P5



**Figure 73 : Calage du point MA\_P6**



**Figure 74 : Calage du point MA\_P7**

Les chutes de pression observées aux alentours de 9h et 19h pendant la campagne de mesure, excepté pour le point MA\_P5, sont dues à l'activation des pompes du forage Flandrin (Figure 31). Il s'agit d'un phénomène transitoire dû à l'inversion du sens d'écoulement. En ce qui concerne le point MA\_P5, la chute de pression observée en début de journée (jusqu'à 4h) pourrait être due à un gros tirage sur le secteur. Le calage est satisfaisant sur le reste de la journée

### B.3.4.5. Commune de Mouriès

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

**Tableau 57 : Calage des points de pression – Mouriès**

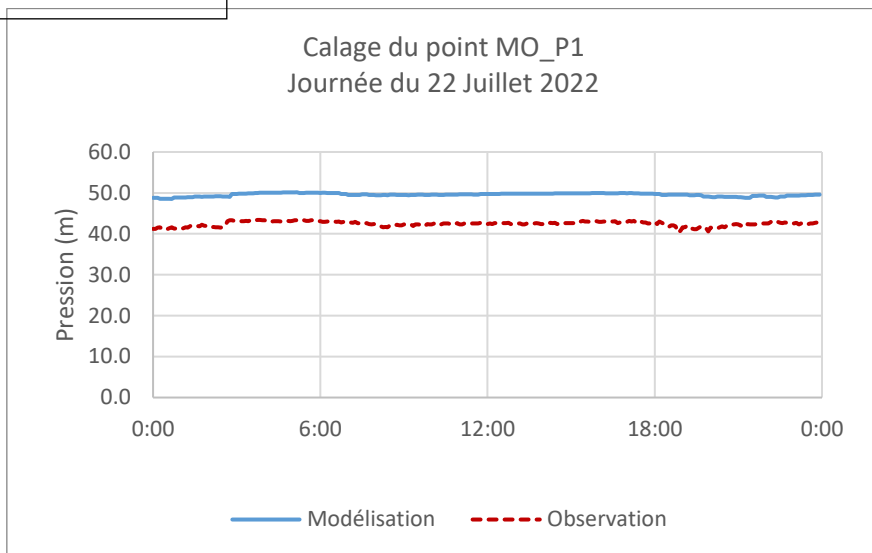
Point	Indicateur	Pondération	Valeur
<b>MO_P1</b>	I <sub>moy</sub>	0,05	17 %
	I <sub>min</sub>	0,30	20 %
	I <sub>max</sub>	0,35	16 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	16 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>17 %</b>
<b>MO_P3</b>	I <sub>moy</sub>	0,05	17 %
	I <sub>min</sub>	0,30	19 %
	I <sub>max</sub>	0,35	16 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	16 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>17 %</b>
<b>MO_P4</b>	I <sub>moy</sub>	0,05	13 %
	I <sub>min</sub>	0,30	15 %
	I <sub>max</sub>	0,35	13 %
	I <sub>vis</sub>	0,30	13 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>13 %</b>
<b>Indicateur moyen pressions</b>			<b>15,7 %</b>

Les indicateurs de calage sont dans les limites de l'objectif fixé au paragraphe B.3.1 excepté pour les point de mesures sur la commune de Mouriès.

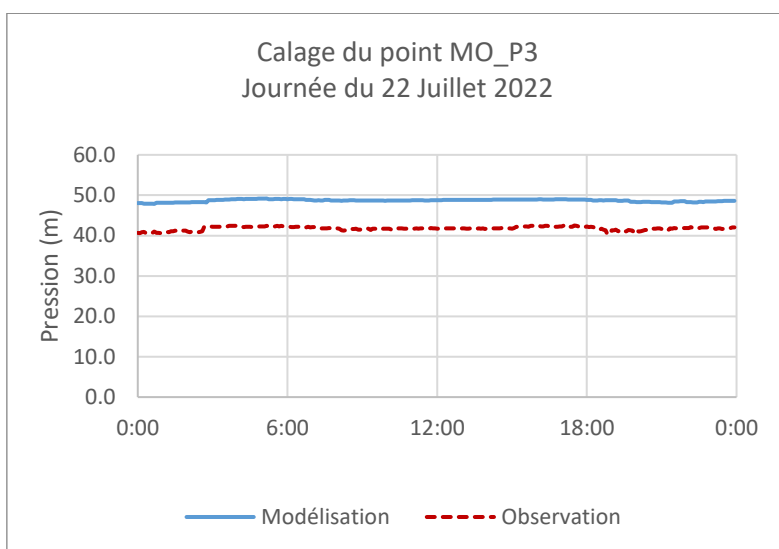
La différence entre les valeurs de la modélisation et celles de la campagne de mesures peuvent s'expliquer par une rugosité importante / colmatage. Le colmatage entraîne une réduction du diamètre des canalisations réduisant ainsi le débit et augmentant les pertes de charge.

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

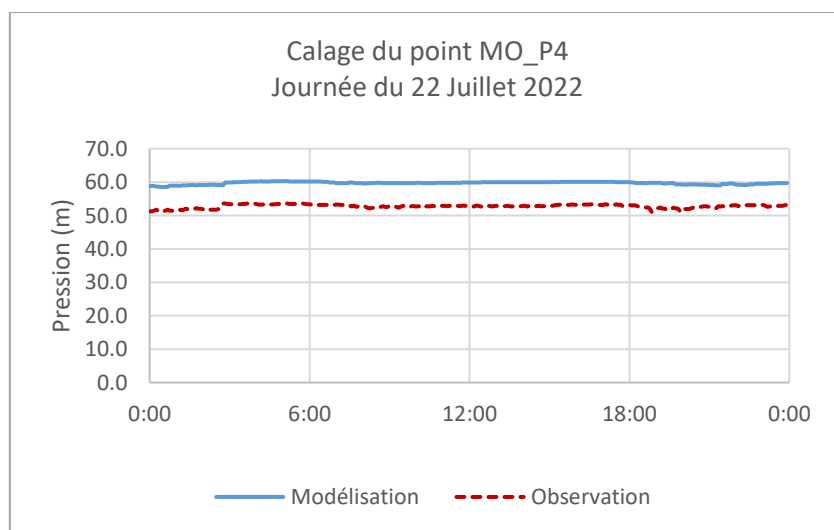




**Figure 75 : Calage du point MO\_P1**



**Figure 76 : Calage du point MO\_P3**



**Figure 77 : Calage du point MO\_P4**



### CALAGE DES PRESSIONS STATIQUES

L'indicateur global de calage des pressions vaut **15,7 %**.

#### B.3.4.6. Commune d'Aureille

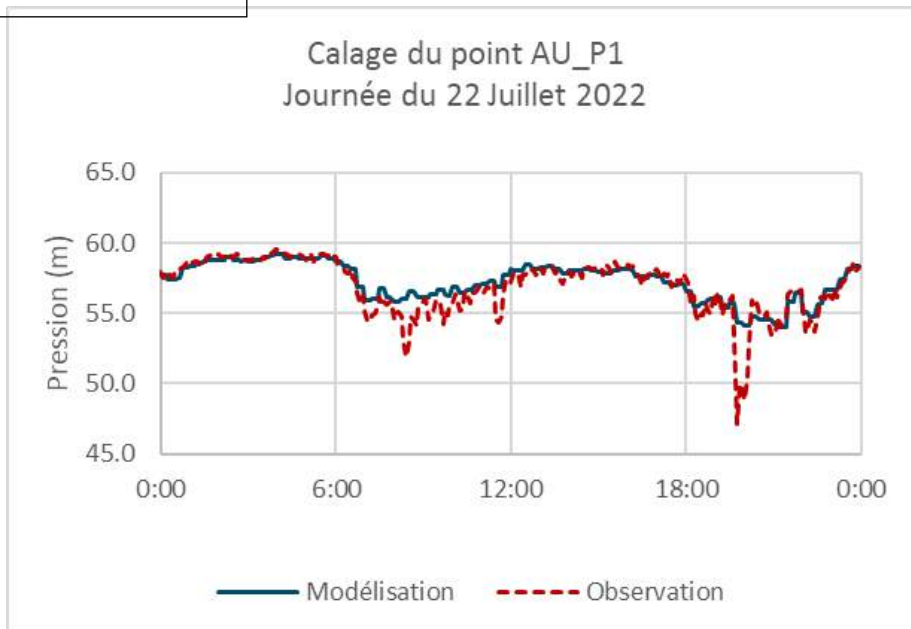
La note globale de calage et les valeurs des différents indicateurs sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 58 : Calage des points de pression – Aureille**

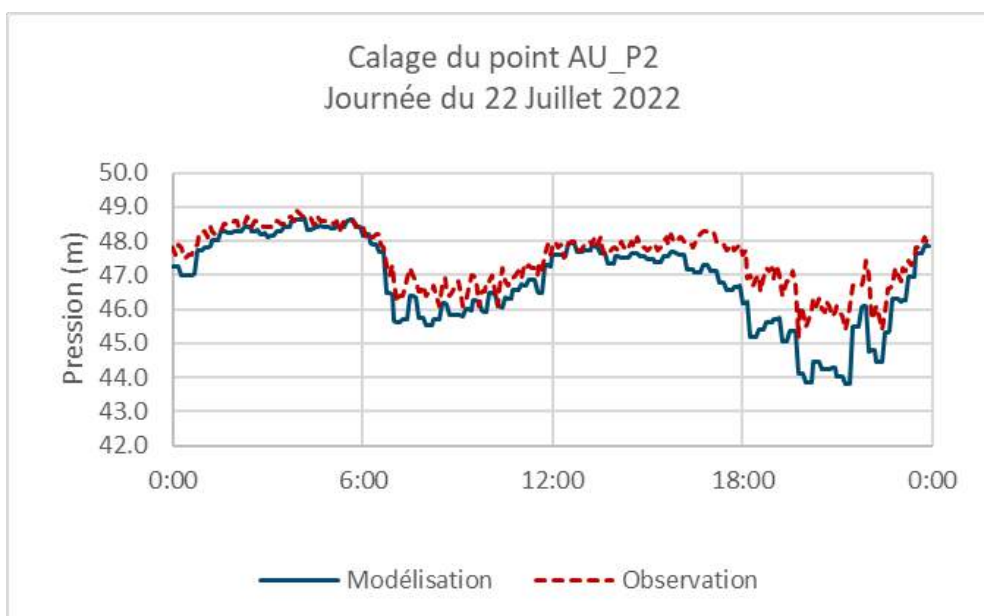
Point	Indicateur	Pondération	Valeur
<b>AU_P1</b>	$I_{moy}$	0,05	1 %
	$I_{min}$	0,30	15 %
	$I_{max}$	0,35	1 %
	$I_{vis}$	0,30	3 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>6 %</b>
<b>AU_P2</b>	$I_{moy}$	0,05	1 %
	$I_{min}$	0,30	3 %
	$I_{max}$	0,35	1 %
	$I_{vis}$	0,30	6 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>3 %</b>
<b>AU_P3</b>	$I_{moy}$	0,05	1 %
	$I_{min}$	0,30	3 %
	$I_{max}$	0,35	0 %
	$I_{vis}$	0,30	4 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>2 %</b>
<b>AU_P4</b>	$I_{moy}$	0,05	0 %
	$I_{min}$	0,30	2 %
	$I_{max}$	0,35	1 %
	$I_{vis}$	0,30	4 %
	<b>Indicateur global</b>	<b>1</b>	<b>2 %</b>
<b>Indicateur moyen pressions</b>			<b>3,3 %</b>

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

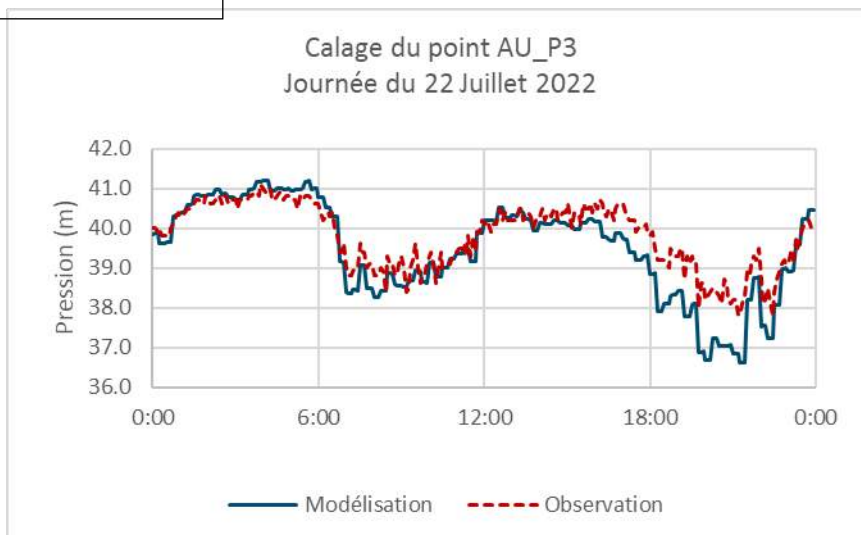
Les courbes de calage des points sont présentées sur les figures suivantes :



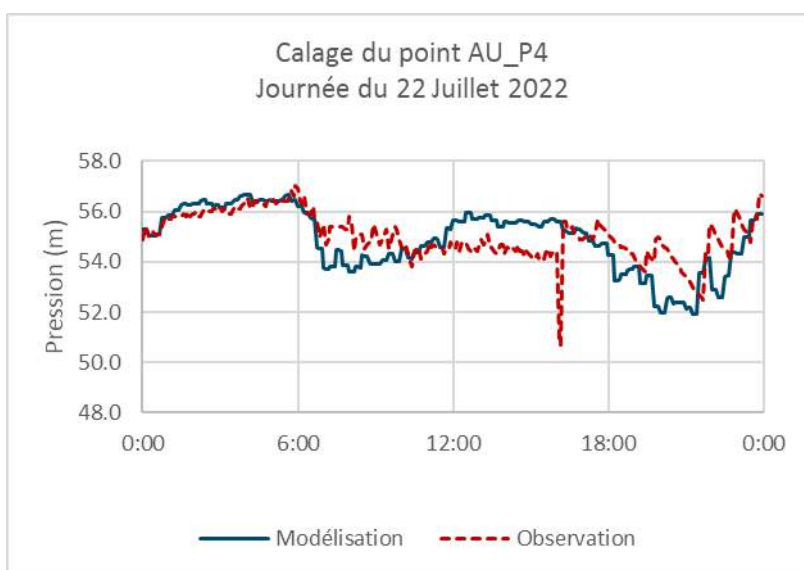
**Figure 78 : Calage du point AU\_P1**



**Figure 79 : Calage du point AU\_P2**



**Figure 80 : Calage du point AU\_P3**



**Figure 81 : Calage du point AU\_P4**



**CALAGE DES PRESSIONS STATIQUES**

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

### B.3.4.7. Synthèse du calage des pressions

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

**Tableau 59 : Synthèse du calage des pressions**

Commune	Point	Pression statique Indicateur global
Fontvieille	F_P1	31 %
	F_P2	36 %
	F_P3	66 %
	F_P4	32 %
	F_P5	4 %
	F_P6	2 %
	F_P7	25 %
	F_P8	1 %
	<b>Indicateur moyen pressions</b>	<b>24,6 %</b>
Le Paradou	PA_P1	21 %
	PA_P2	29 %
	PA_P3	22 %
	PA_P4	79 %
	PA_P5	44 %
	<b>Indicateur moyen pressions</b>	<b>39 %</b>
Les Baux-de-Provence	BA_P1	4 %
	BA_P2	10 %
	BA_P3	7 %
	BA_P4	28 %
	BA_P5	6 %
	<b>Indicateur moyen pressions</b>	<b>11 %</b>
Maussane-les-Alpilles	MA_P1	22 %
	MA_P2	44 %
	MA_P3	24 %
	MA_P4	25 %
	MA_P5	20 %
	MA_P6	19 %
	MA_P7	12 %
	<b>Indicateur moyen pressions</b>	<b>23,9 %</b>
Mouriès	MO_P1	17 %
	MO_P3	17 %
	MO_P4	13 %
	<b>Indicateur moyen pressions</b>	<b>15,7 %</b>
Aureille	AU_P1	6 %
	AU_P2	3 %
	AU_P3	2 %
	AU_P4	2 %

Commune	Point	Pression statique Indicateur global
	Indicateur moyen pressions	3,3 %
Indicateur moyen pressions global		19,6 %



#### **CALAGE DES PRESSIONS**

L'indicateur global de calage des pressions vaut 19,6 %. La moitié des essais de poteaux incendie (17 essais sur 32) respectent l'objectif fixé au paragraphe B.3.1.

### B.3.5. Synthèse du calage

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

**Tableau 60 : Synthèse du calage du modèle**

Point	Indicateur global
Indicateur moyen des débits	15,9 %
Indicateur moyen des niveaux	6,3 %
Indicateur moyen des pressions	19,6 %
<b>Indicateur moyen calage</b>	<b>13,9 %</b>

*\*Indice de Fontvieille de 9 % (hypothèse regroupant le centre-ville en une unique zone).*



#### **CALAGE DU MODELE**

L'indicateur moyen du modèle informatique des communes du secteur Sud de la CCVBA pour les points de mesures en continu est considéré comme correct avec un indicateur de 13,9 %.

## 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 de Mouriès et Aureille.

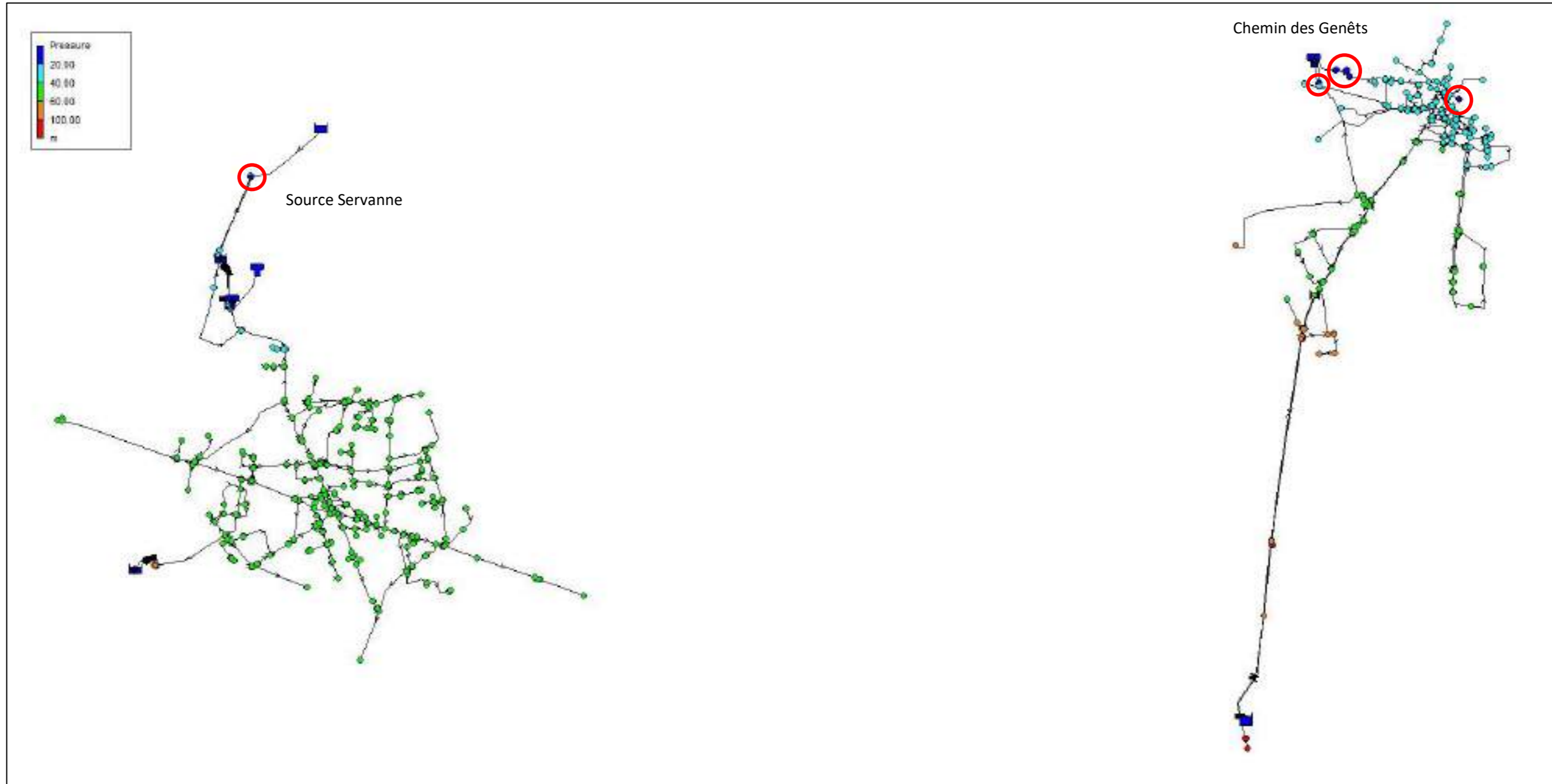


Figure 82 : Pressions minimums sur les communes de Mouriès et Aureille

Quatre zones, hors réservoirs, disposent de pressions inférieures à 20 mCE (2 bars) :

- ✓ Poteau incendie au domaine de Servanne (Mouriès) où la pression varie entre 0 et 0,5 bars ;
- ✓ Chemin des Genêts (Aureille) où la pression varie entre 0,9 et 1,4 bars. Un poteau incendie est également concerné par ces basses pressions ;
- ✓ Poteau incendie au chemin de Saint-Jean (Aureille) où la pression varie entre 1,5 et 1.65 bars ;
- ✓ Château d'Aureille (Aureille) où la pression varie entre 0,8 et 1,25 bars.



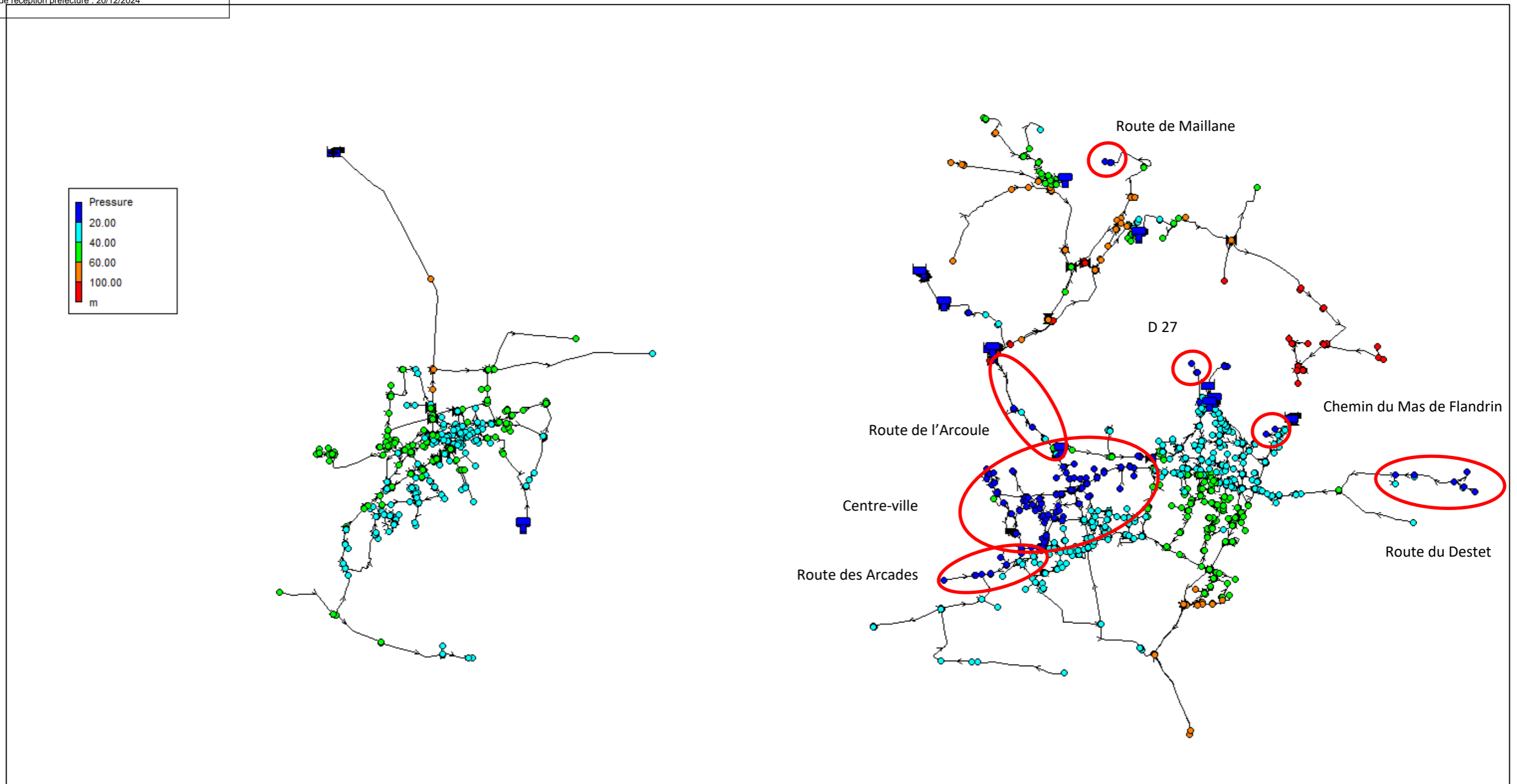


Figure 83 : Pressions minimums sur les communes de Fontvieille, Le Paradou, Les Baux-De-Provence et Maussane-Les-Alpilles

Deux zones, hors réservoirs et forages, disposent de pressions inférieures à 20 mCE (2 bars) :

- ✓ Route du Destet (Maussane-Les-Alpilles) où la pression varie entre 1,25 et 1,96 bars ;
- ✓ Centre-ville de Paradou, notamment autour de l'Avenue de la Vallée des Baux où la pression varie entre 0,9 bar et 1,95 bars ;
- ✓ Route de l'Arcoule (Le Paradou) où la pression varie entre 1,18 et 1,92 bars ;
- ✓ D 27 (Le Paradou) où la pression varie entre 1,2 et 1,8 bars ;
- ✓ Chemin du Mas de Flandrin (Maussane-Les-Alpilles) où la pression varie entre 1,3 et 2 bars ;
- ✓ Route des Arcades (Le Paradou) où la pression varie entre 1,7 et 1,8 bars ;
- ✓ Route de Maillane (Les Baux de Provence) où la pression varie entre 0,3 et 0,5 bars.

## C.2.2. Pression maximale

La figure ci-après illustre la pression maximale observée sur chaque nœud du modèle des communes de Mouriès et Aureille.

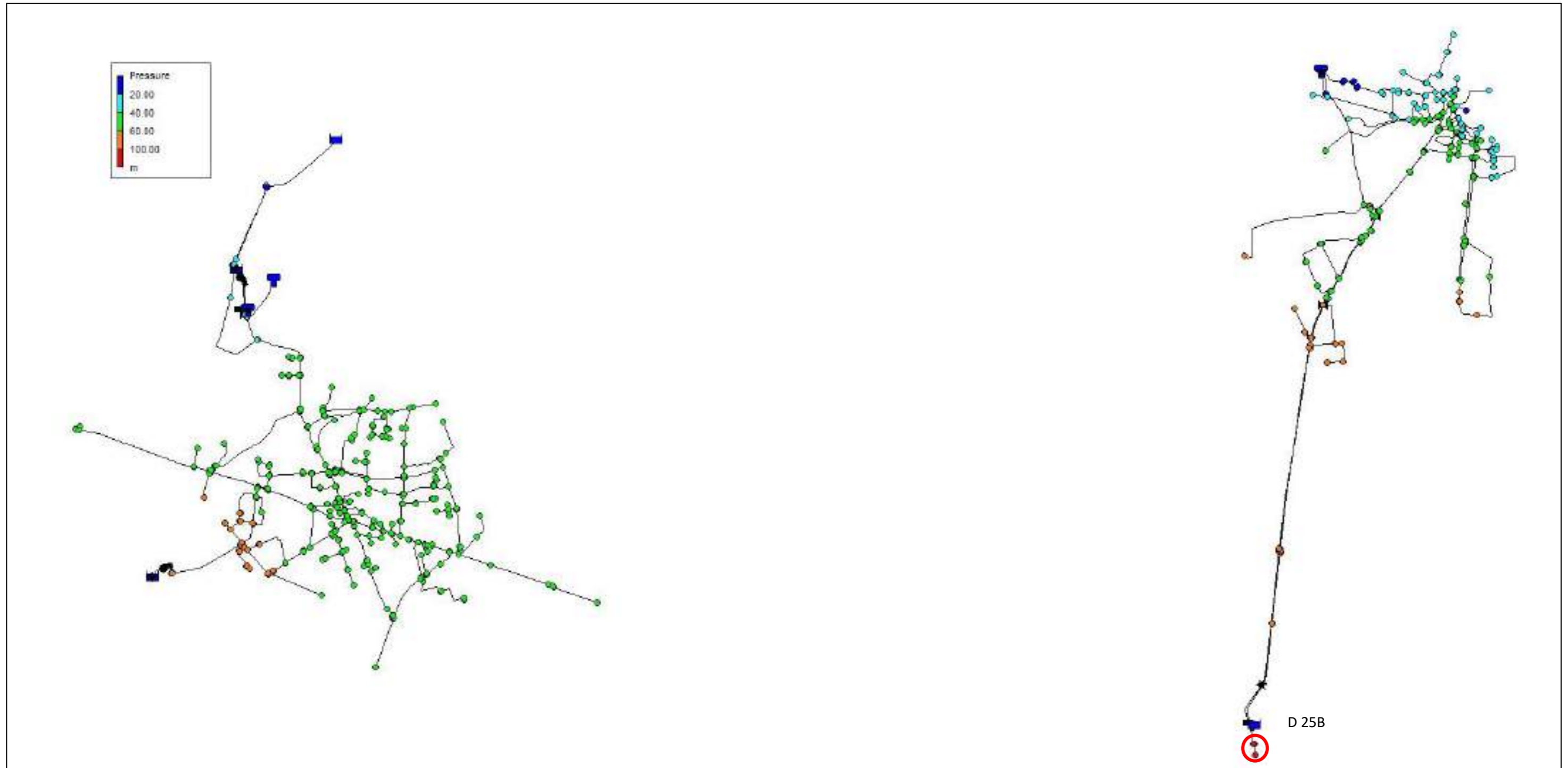


Figure 84 : Pressions maximums sur les communes de Mouriès et Aureille

Une zone dispose de pressions supérieures à 100 mCE (10 bars) :

- ✓ En bout de réseau au niveau de la route départementale 25 B, chemin de Bellefonte d'Aureille, où la pression varie entre 10,6 et 12,5 bars.

La figure ci-après illustre la pression maximale observée sur chaque nœud du modèle des communes de Fontvieille, Le Paradou, Les-Baux-De-Provence et Maussane-Les-Alpilles.

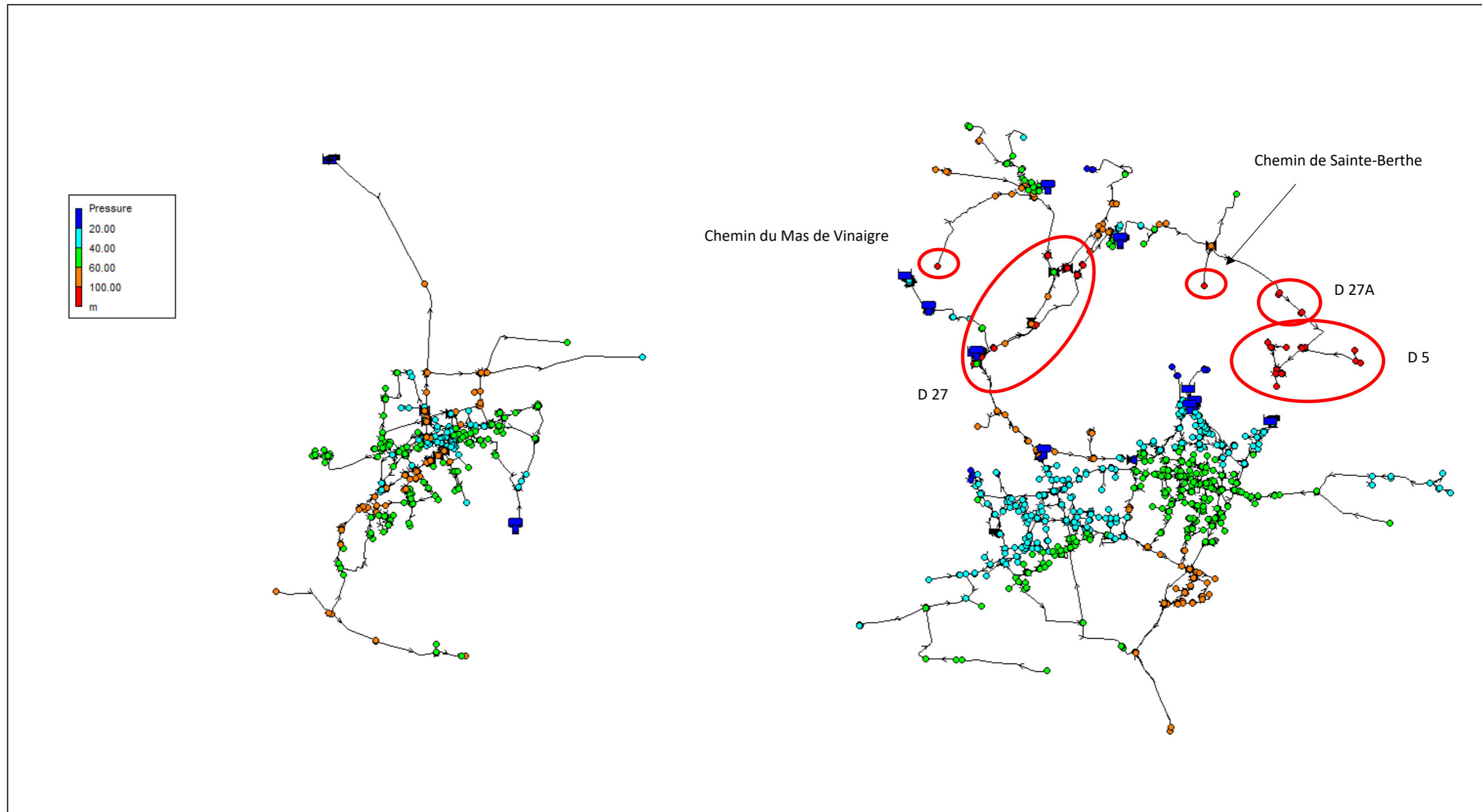


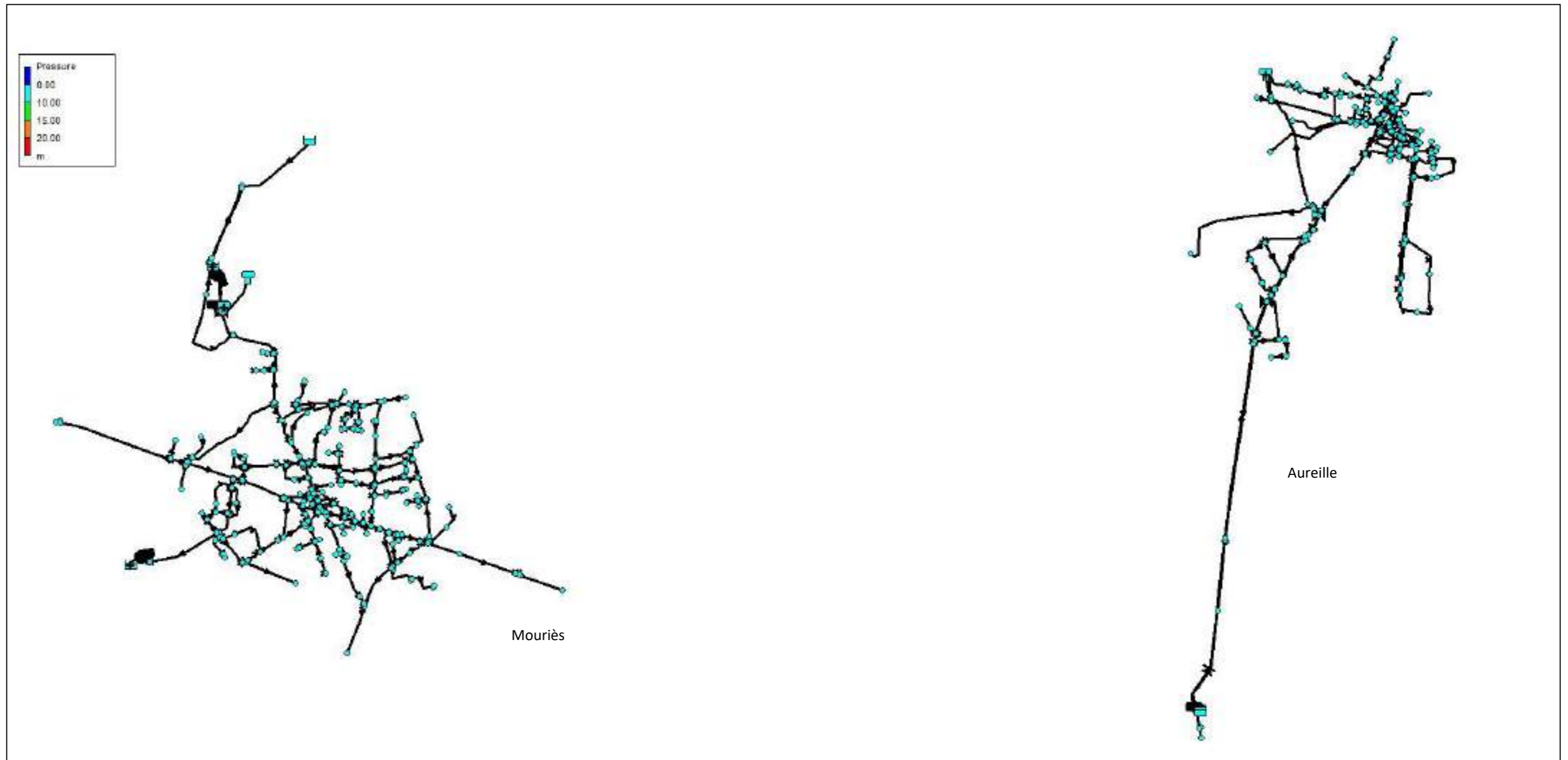
Figure 85 : Pressions maximales sur les communes de Fontvieille, Le Paradou, Les-Baux-De-Provence et Maussane-Les-Alpilles

Cinq zones disposent de pressions supérieures à 10 bars.

- ✓ Chemin du Mas de Vinaigre (Les-Baux-De-Provence) avec une pression maximale de 10,06 bars ;
- ✓ D 27 (Les-Baux-De-Provence) avec une pression maximale de 16,5 bars ;
- ✓ Chemin de Sainte-Berthe (Les-Baux-De-Provence) avec une pression maximale de 12 bars ;
- ✓ D 27A (Les-Baux-De-Provence) avec une pression maximale de 11,8 bars ;
- ✓ D5 (Les-Baux-De-Provence) avec une pression maximale de 14,1 bars ;

### C.2.3. Amplitude de pression

La figure ci-après illustre l'amplitude de pression observée sur chaque nœud du modèle des communes de Mouriès et Aureille.



**Figure 86 : Amplitude de pressions sur les communes de Mouriès et Aureille**

Aucune zone ne dispose d'amplitudes de pressions supérieures à 20 mCE (2 bars).

Lors de la campagne de mesures, 2 poteaux incendies faisaient ressortir une amplitude journalière de pressions supérieures à 20 mCE :

- ✓ AU\_P1 (Aureille) avec des amplitudes de pression de 2,6 bars ;
- ✓ AU\_P4 (Aureille) avec des amplitudes de pression de 2,2 bars.

La figure ci-après illustre l'amplitude de pression observée sur chaque nœud du modèle des communes de Fontvieille, Le Paradou, Les-Baux-De-Provence et Maussane-Les-Alpilles.

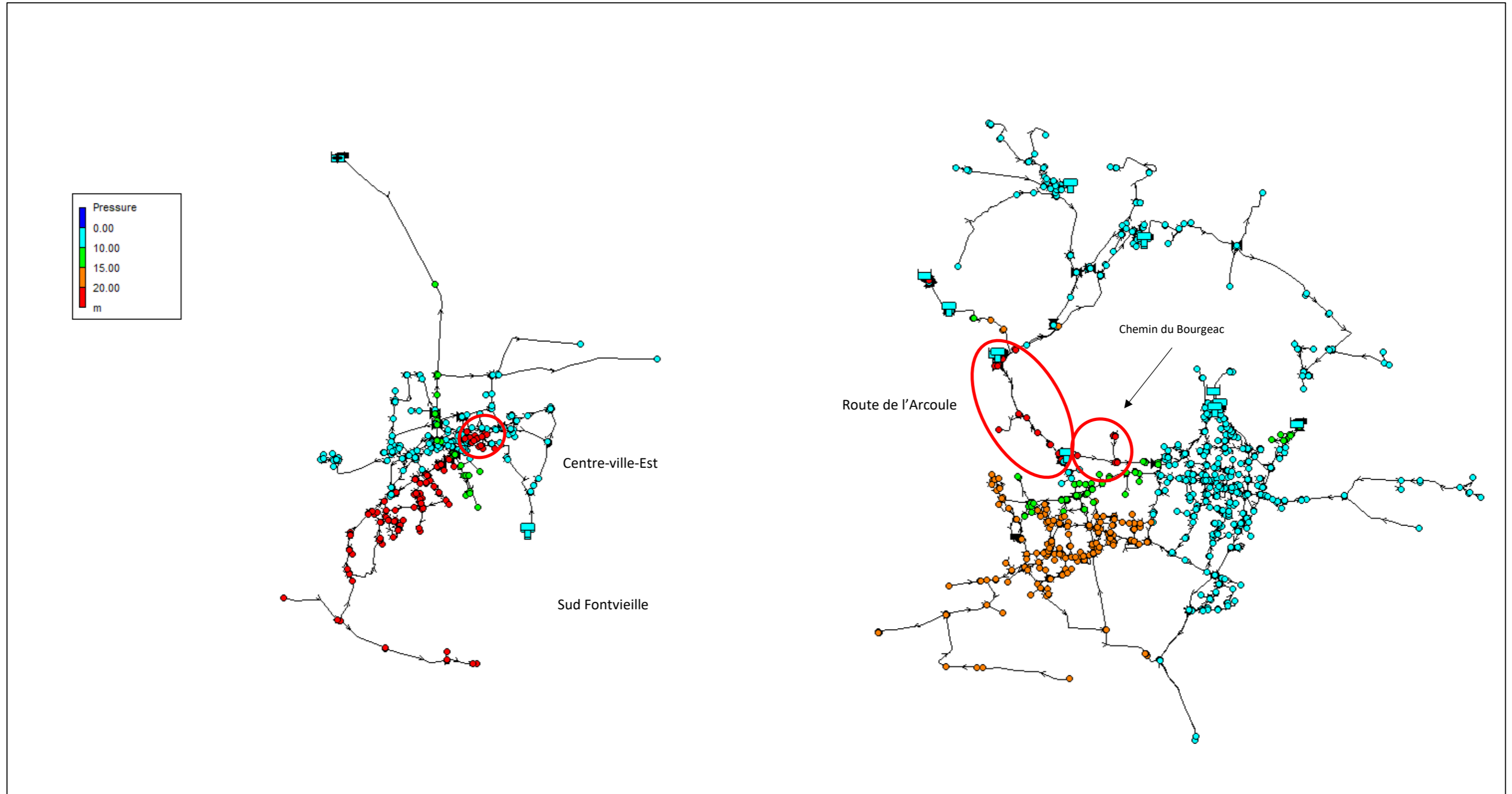


Figure 87 : Amplitude de pressions sur la commune de Fontvieille, Le Paradou, Les-Baux-De-Provence et Maussane-Les-Alpilles

Lors de la campagne de mesures, le poteau incendie F\_P4 faisait ressortir une amplitude journalière de pressions supérieures à 20 mCE.

Quatre zones disposent également d'amplitudes de pression supérieures à 20 mCE (2 bars) sur la commune de Fontvieille :

- ✓ Centre-ville-Est de Fontvieille avec des amplitudes de 2,5 bars ;
- ✓ Sud de Fontvieille avec des amplitudes de 2,2 bars ;
- ✓ Route de l'Arcoule (Le Paradou) avec des amplitudes de plus de 5 bars ;
- ✓ Chemin du Bourgeac (Le Paradou) avec des amplitudes de plus de 4 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 de Mouriès et Aureille.



Figure 88 : Vitesse maximale sur les communes de Mouriès et Aureille

Hormis en sortie de forage d'Aureille (FØ100), **une zone** dispose de **vitesse supérieures à 1,0 m/s** :

- ✓ Chemin du pont d'Etienne – PVC Ø63 (Aureille) avec des vitesses maximales de 1,16 m/s.

La figure ci-après illustre la vitesse maximale observée sur chaque tronçon du modèle des communes de Fontvieille, Le Paradou, Les-Baux-De-Provence et Maussane-Les-Alpilles.

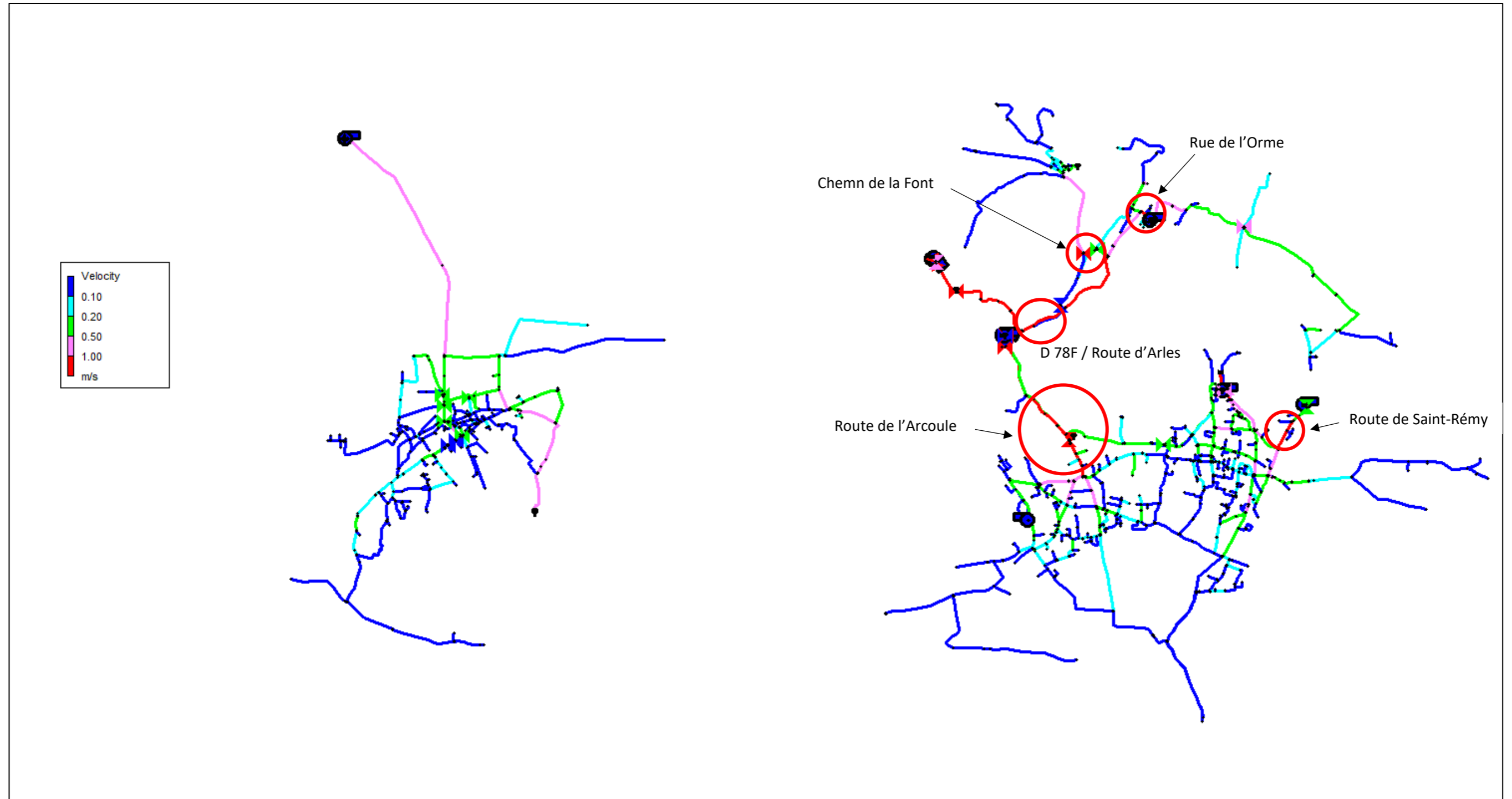


Figure 89 : Vitesse maximale sur la commune de Fontvieille, Le Paradou, Les-Baux-De-Provence et Maussane-Les-Alpilles

Hormis en sortie de forages et du réservoir des Canonnettes (Les-Baux-De-Provence), cinq zones présentent de vitesses supérieures à 1,0 m/s.

- ✓ D 78F / Route d'Arles - FDØ150 - (Les-Baux-De-Provence), avec des vitesses maximales de 1,14 m/s ;
- ✓ Rue de l'Orme – FDØ100 - (Les-Baux-De-Provence), avec des vitesses maximales de 1,45 m/s ;
- ✓ Chemin de la Font – FDØ80 - (Les-Baux-De-Provence), avec des vitesses maximales de 1,1 m/s ;
- ✓ Route des Arcoules - FDØ150 - (Le Paradou), avec des vitesses maximales de 1,45 m/s ;
- ✓ Route de Saint-Rémy - FGØ125 - (Maussane-Les-Alpilles), avec des vitesses maximales de 1,09 m/s.

### C.3.2. Vitesse minimale

La figure ci-après illustre la vitesse minimale observée sur chaque tronçon du modèle des communes de Mouriès et Aureille.

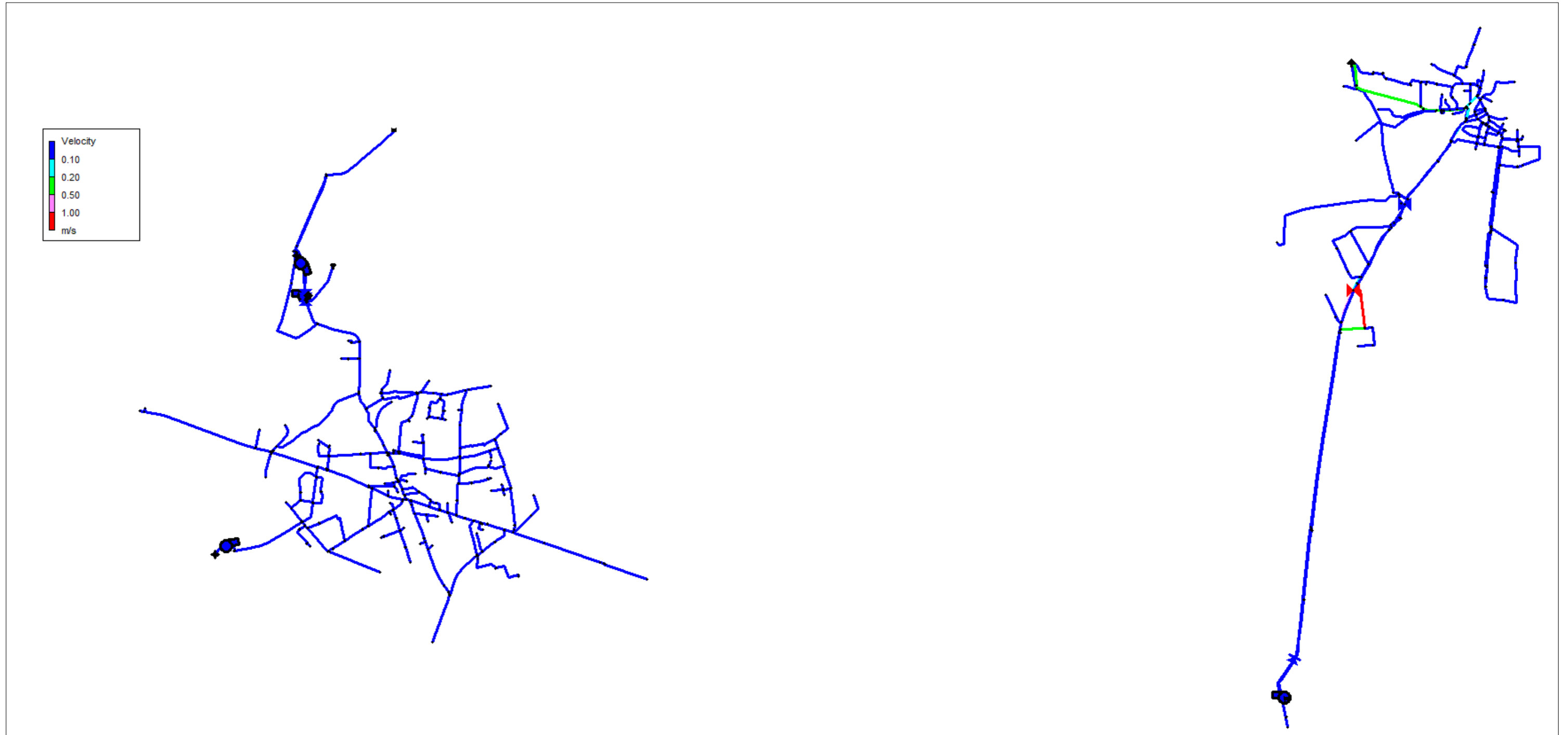


Figure 90 : Vitesse minimale sur les communes de Mouriès et Aureille

La quasi-totalité des réseaux présentent des vitesses minimales **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.



La figure ci-après illustre la vitesse minimale observée sur chaque tronçon du modèle des communes de Fontvieille, Le Paradou, Les-Baux-De-Provence et Maussane-Les-Alpilles.

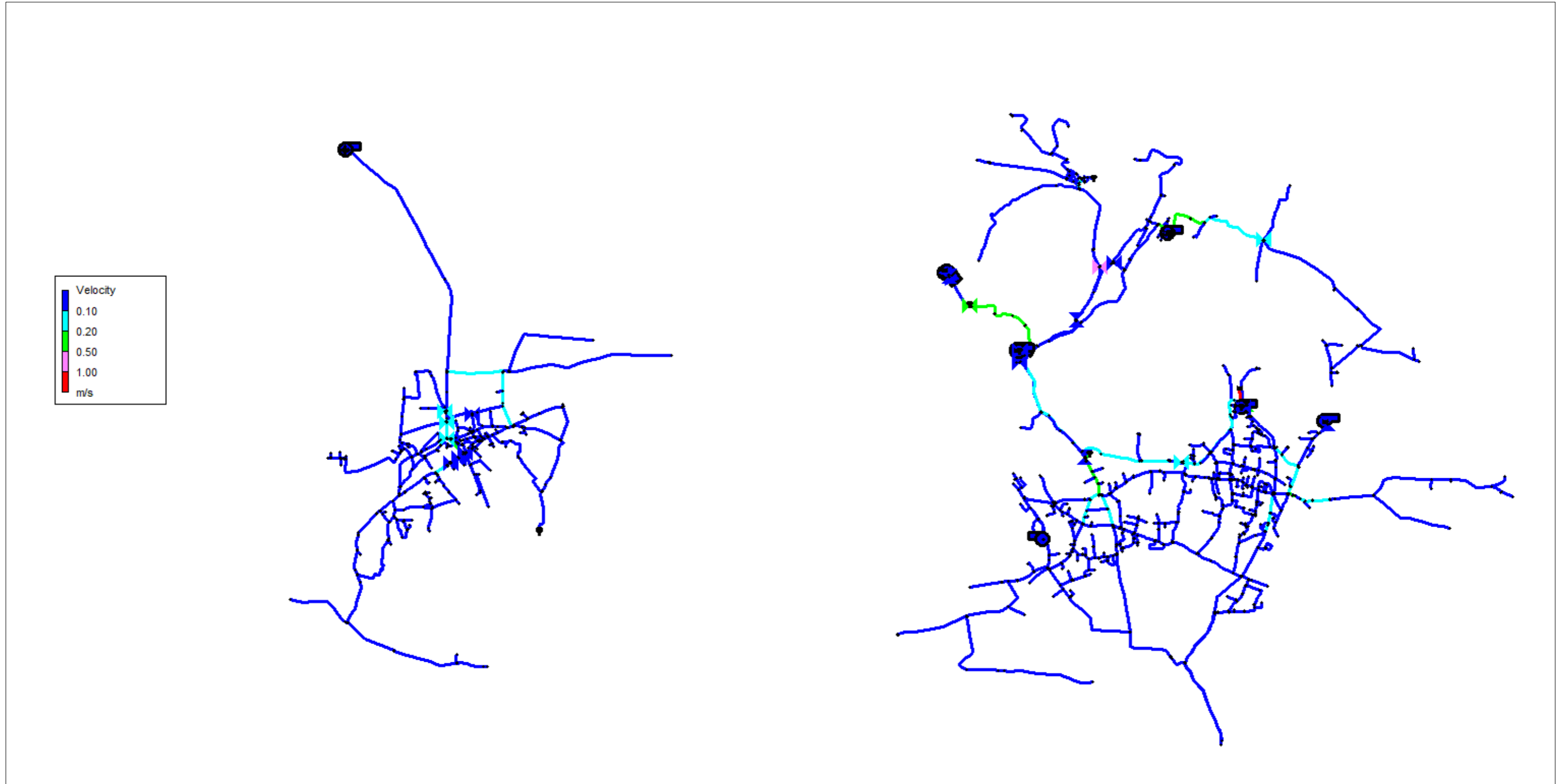


Figure 91 : Vitesse minimale sur la commune de Fontvieille, Le Paradou, Les-Baux-De-Provence et Maussane-Les-Alpilles

La quasi-totalité des réseaux présentent des vitesses minimales **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 de Mouriès, Aureille et Fontvieille du secteur Sud de la CCVBA.

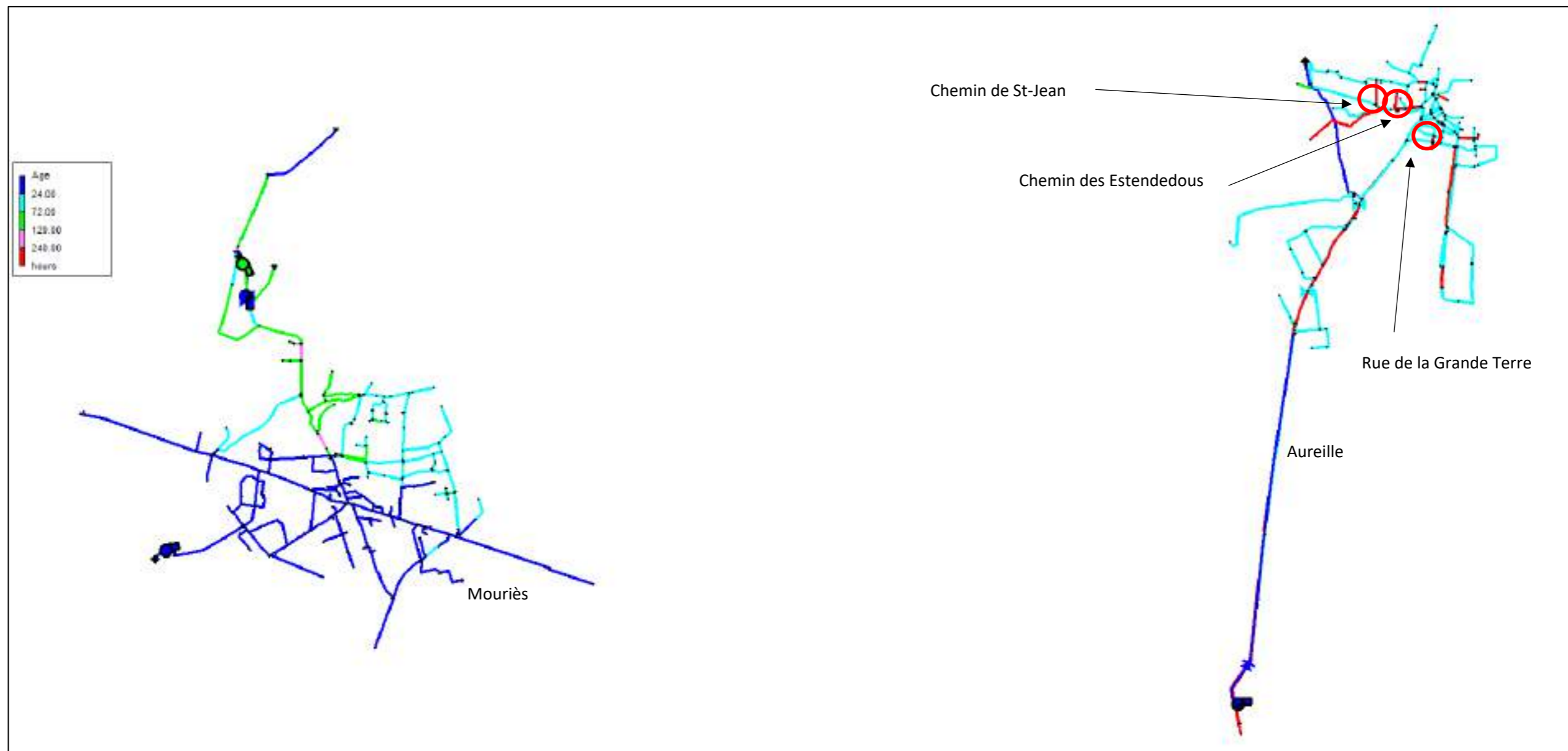


Figure 92 : Age de l'eau sur les communes de Mouriès et Aureille

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 sur la commune d'Aureille :

- ✓ Chemin des Estendedous, - FDØ125 - de Saint-Jean et Rue de la Grande Terre - FDØ100 - avec un temps de séjour compris entre 230 h et 240 h.

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 de Fontvieille, Le Paradou, Les-Baux-De-Provence et Maussane-Les-Alpilles.

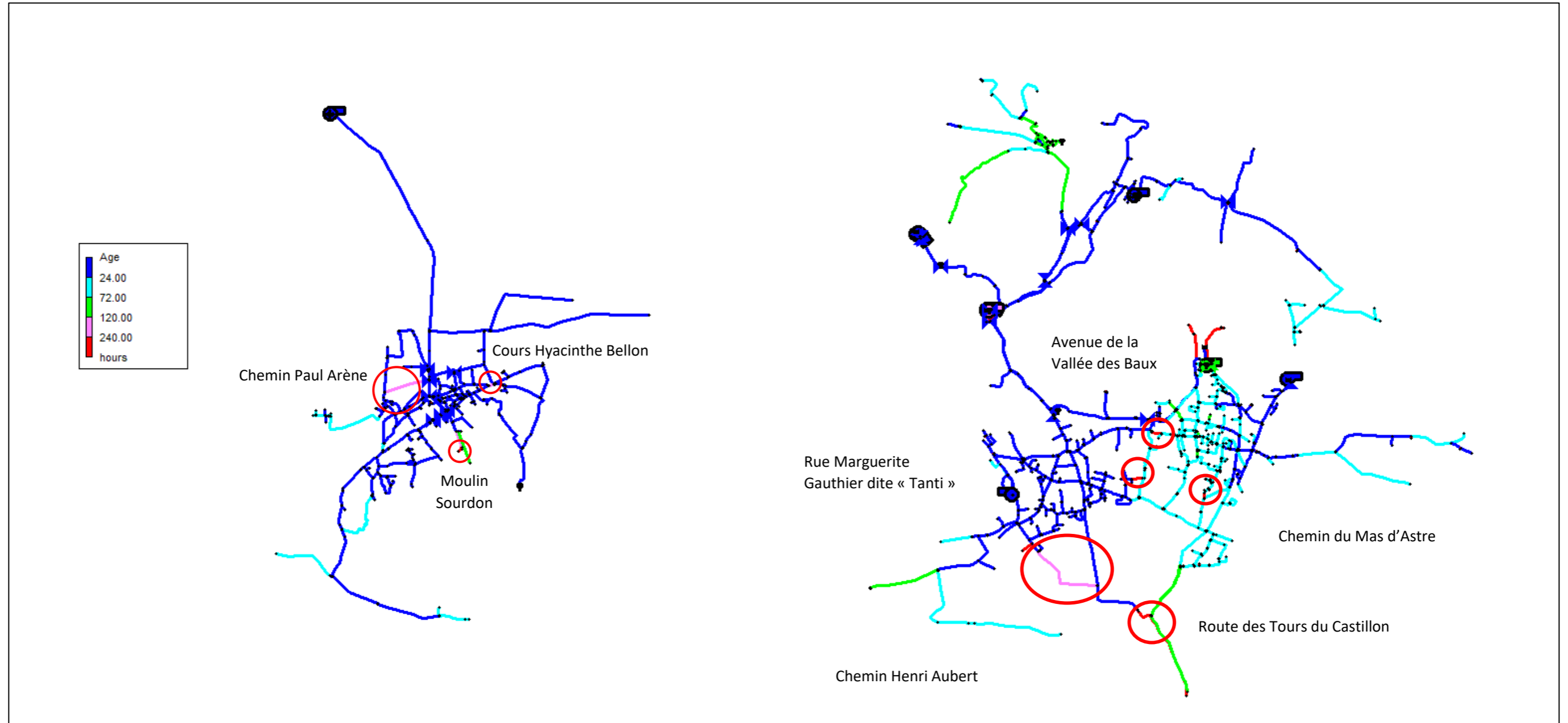


Figure 93 : Age de l'eau sur la commune de Fontvieille, Le Paradou, Les-Baux-De-Provence et Maussane-Les-Alpilles

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, huit zones présentent des temps de séjours importants malgré des consommations non nulles :

- ✓ Alimentation du moulin Sourdon - (Fontvieille) avec un temps de séjour supérieur à 240 h ;
- ✓ Chemin Paul Arène- FDØ125 - (Fontvieille) avec un temps de séjour supérieur de 198 h ;
- ✓ Cours Hyacinthe Bellon- FGØ80 - (Fontvieille) avec un temps de séjour supérieur de 131 h ;
- ✓ Avenue de la Vallée des Baux - FDØ150 - (Maussane-Les-Alpilles) avec un temps de séjour supérieur à 240 h ;
- ✓ Chemin du Mas D'Astre - FDØ150 - (Maussane-Les-Alpilles) avec un temps de séjour supérieur à 240 h ;
- ✓ Route des Tours du Castillon - PVCØ110 - (Maussane-Les-Alpilles) avec un temps de séjour supérieur à 240 h ;
- ✓ Rue Marguerite Gauthier dite « Tanti » - (Le Paradou) avec un temps de séjour supérieur à 240 h ;
- ✓ Chemin Henri Aubert - PVCØ160 - (Le Paradou) avec un temps de séjour de 144 h.

## C.4.2. Autonomie de distribution

L'autonomie de distribution de chaque réservoir est présentée dans le tableau ci-après.

**Tableau 61 : Autonomie des réservoirs**

<b>Ouvrage Localisation</b>	<b>Capacité</b>	<b>Volume utile</b>	<b>Volume distribué</b>	<b>Autonomie de distribution</b>
Réservoir de Fontvieille Fontvieille	1 500 m <sup>3</sup>	1 000 m <sup>3</sup>	330 m <sup>3</sup> /j	19,3 h (0,8j)
Réservoir des Baux-de- Provence Les Baux-de-Provence	450 m <sup>3</sup>	350 m <sup>3</sup>	785 m <sup>3</sup> /j	6,8h (0,3j)
Réservoir Mas de Chevrier Les Baux-de-Provence	500 m <sup>3</sup>	400 m <sup>3</sup>	75 m <sup>3</sup> /j	13,8h (0,6j)
Réservoir des Canonnettes Les Baux-de-Provence	500 m <sup>3</sup>	500 m <sup>3</sup>	2 226 m <sup>3</sup> /j	8,8h (0,4j)
Réservoir village Le Paradou	275 m <sup>3</sup>	275 m <sup>3</sup> *	1 627 m <sup>3</sup> /j	3,8h (0,2j)
Réservoir de Maussane Maussane-les-Alpilles	512 m <sup>3</sup>	512 m <sup>3</sup> *	819 m <sup>3</sup> /j	6h (0,25)
Réservoir de Mouriès Mouriès	1 120 m <sup>3</sup>	1 000 m <sup>3</sup>	102 m <sup>3</sup> /j	28,3 h (1,17j)
Bâche/réservoir Paul Revoil Mouriès	310 m <sup>3</sup>	275 m <sup>3</sup>	70 m <sup>3</sup> /j	8,6 h (0,36j)
Réservoir d'Aureille Aureille	1 220 m <sup>3</sup>	1 000 m <sup>3</sup>	666 m <sup>3</sup> /j	42,25 h (1,76j)

\*N'ayant eu aucune information sur la réserve utile du réservoir, la capacité totale du réservoir a été renseignée en volume utile.

L'autonomie des réservoirs est de :

- ✓ 0,8 jour sur la commune de Fontvieille ;
- ✓ 0,3 jour pour le réservoir du village des Baux de Provence ;
- ✓ 0,6 jour pour le réservoir Mas de Chevrier ;
- ✓ 0,4 jour pour le réservoir des Canonnettes ;
- ✓ 0,2 jour pour le réservoir du village de Paradou ;
- ✓ 0,25 jour pour le réservoir du village de Maussane-Les-Alpilles ;
- ✓ 1,17 jour pour le réservoir de Mouriès ;
- ✓ 0,36 jour pour la bâche/Bâche/réservoir Paul Revoil ;
- ✓ 1,76 jour sur la commune d'Aureille.

Le réservoir de Mouriès, et d'Aureille ont une autonomie supérieure à 1 jour. Le reste des réservoirs a moins d'un jour d'autonomie.

## C.4.3. Concentration en chlore libre

En l'absence de données sur les injections de chlore, le chlore est injecté dans le modèle à une concentration de 0,30 mg/L à chaque point d'injection.

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  $-4/\text{Diamètre}$ .

La figure ci-après illustre la concentration en chlore de l'eau après une simulation de 7 jours (168 h) sur chaque tronçon du modèle des communes de Mouriès et Aureille du secteur Sud de la CCVBA.

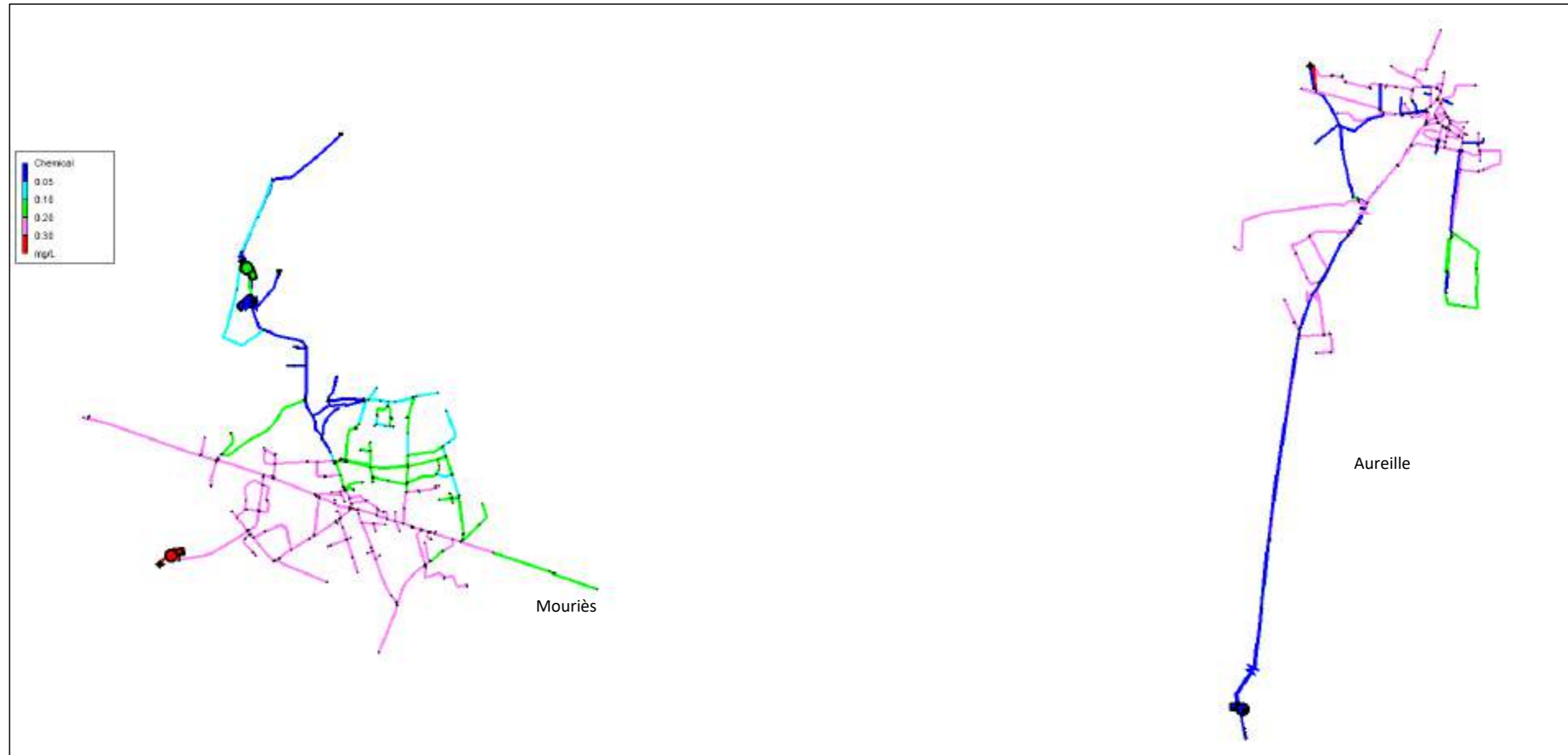


Figure 94 : Concentration en chlore sur les communes de Mouriès et Aureille du secteur Sud de la CCVBA

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 :

- ✓ **Mouriès** : la majorité de la commune dispose d'une concentration en chlore supérieure à 0,1 mg/L. Cependant, sur certains points de consommation, la concentration en chlore peut être inférieure à 0,3 mg/L, notamment à l'Est de la commune, et nulle sur des petites antennes en bout de réseau ;
- ✓ **Aureille** : la commune dispose d'une concentration en chlore de 0,3 mg/L aux abords du point de chloration. Cependant, les antennes les plus éloignées des points de chloration disposent d'une concentration en chlore pouvant être nulle.

La figure ci-après illustre la concentration en chlore de l'eau après une simulation de 7 jours (168 h) sur chaque tronçon du modèle des communes de Fontvieille, Le Paradou, Les-Baux-De-Provence et Maussane-Les-Alpilles.

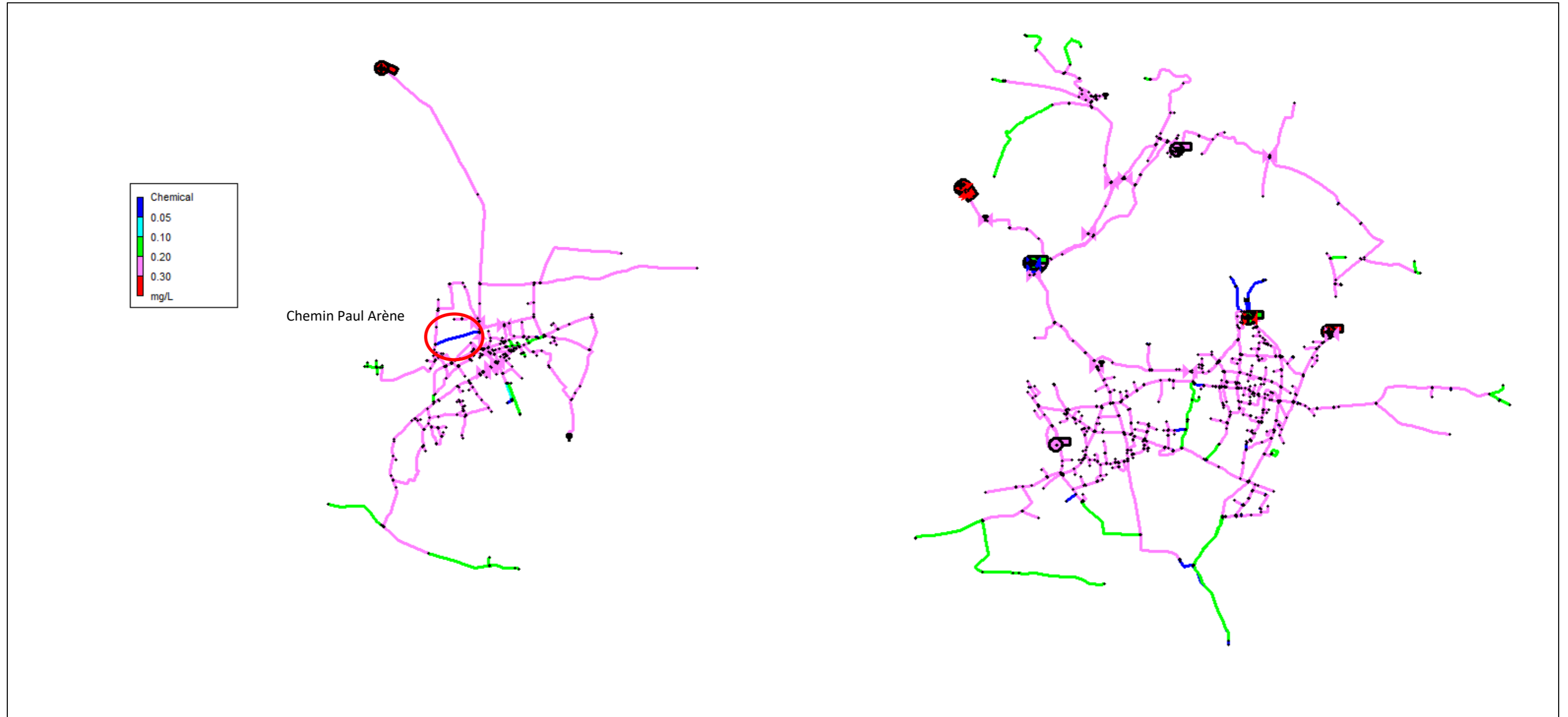


Figure 95 : Concentration en chlore sur la commune de Fontvieille, Le Paradou, Les-Baux-De-Provence et Maussane-Les-Alpilles

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 :

- ✓ 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 consommation est nulle). Une zone avec des consommations non nulles possède une faible consommation de chlore ;
- ✓ Chemin Paul Arène - FDØ125 - (Fontvieille) avec où la concentration en chlore est inférieure à 0.1 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 (1 pompe) du forage de la Barjolle :
  - Temps de fonctionnement : 18 heures ;
  - Nombre de déclenchements : 2 démarrages en 24 heures.
- ✓ Groupe de pompage (1 pompe) de la station de surpression Paul Revoil :
  - Temps de fonctionnement : 19 heures ;
  - Nombre de déclenchements : 3 démarrages en 24 heures.
- ✓ Groupe de pompage (1 pompe) du forage de la Roubine du Roy :
  - Temps de fonctionnement : 21 heures et 15 minutes ;
  - Nombre de déclenchements : 1 démarrage en 24 heures.
- ✓ Groupe de pompage (1 pompe) du forage Armaniers :
  - Temps de fonctionnement : toujours à l'arrêt ;
  - Nombre de déclenchements : aucun.
- ✓ Groupe de pompage (1 pompe) du champ captant des Fioles :
  - Temps de fonctionnement : 11 heures et 30 minutes ;
  - Nombre de déclenchements : 2 démarrages en 24 heures.
- ✓ Groupe de pompage (1 pompe) lotissement des Alpilles :
  - Temps de fonctionnement : 24 heures ;
  - Nombre de déclenchements : 1 démarrage en 24 heures.
- ✓ Groupe de pompage (1 pompe) des Archives :
  - Temps de fonctionnement : 10 heures et 30 minutes ;
  - Nombre de déclenchements : 6 démarrages en 24 heures.
- ✓ Groupe de pompage (2 pompes) des forages des Canonnettes :
  - Temps de fonctionnement : 16 heures et 25 minutes ;
  - Nombre de déclenchements : 5 démarrages en 24 heures.
- ✓ Groupe de pompage (3 pompes) des forages des Arcoules :
  - Temps de fonctionnement : 12 heures et 30 minutes ;
  - Nombre de déclenchements : 6 démarrages en 24 heures.
- ✓ Groupe de pompage (2 pompes) de la station des Arcoules :
  - Temps de fonctionnement : 13 heures et 30 minutes ;
  - Nombre de déclenchements : 6 démarrages en 24 heures.
- ✓ Groupe de pompage (1 pompes) de la station de Manville :
  - Temps de fonctionnement : 10 heures et 55 minutes ;
  - Nombre de déclenchements : 5 démarrages en 24 heures.
- ✓ Groupe de pompage (1 pompes) du forage Flandrin :
  - Temps de fonctionnement : 15 heures et 15 minutes ;
  - Nombre de déclenchements : 6 démarrages en 24 heures.

Les pompes Roubine du Roy (Mouriès) et du lotissement des Alpilles (Le Paradou) présentent des risques de défaillance au vu de leur temps de fonctionnement supérieur à 20h.

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

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

**Tableau 62 : Synthèse du diagnostic en situation actuelle**

Indicateur	Zones problématiques	Solutions envisageables
<b>Pression minimum</b>	Poteau incendie au domaine de Servanes (Mouriès) Chemin des Genêts (Aureille) Poteau incendie au chemin de Saint-Jean (Aureille) Château d'Aureille (Aureille) Chemin des Crevelettes (Fontvieille) Chemin Saint-Victor (Fontvieille) Route du Destet (Maussane-Les-Alpilles) Centre-ville de Paradou, notamment autour de l'Avenue de la Vallée des Baux Route de l'Arcoule (Le Paradou) D 27 (Le Paradou) Chemin du Mas de Flandrin (Maussane-Les-Alpilles) Route des Arcades (Le Paradou) Route de Maillane (Les Baux de Provence)	- Mise en place de surpresseurs - Modification de la sectorisation  <i>Non retenu au vu des pressions minimums observées</i>
<b>Pression maximum</b>	Chemin de Bellefonte d'Aureille Chemin du Mas de Vinaigre D 27 (Les-Baux-De-Provence) Chemin de Sainte-Berthe (Les-Baux-De-Provence) D 27A (Les-Baux-De-Provence) D5 (Les-Baux-De-Provence)	- Mise en place d'un réducteur de pression  <i>Non retenu au vu des pressions maximales observées</i>
<b>Amplitude de pression</b>	Poteaux incendie AU_P1 et AU_P4 sur Aureille Poteau incendie F_P4 sur Fontvieille Centre-ville-Est de Fontvieille Sud de Fontvieille Route de l'Arcoule (Le Paradou) Chemin du Bourgeac (Le Paradou)	Surveillance des amplitudes de pression et vérification de l'absence d'impact sur le réseau  <i>Reprise de conduites fuyardes dans le centre-ville de Fontvieille</i>
<b>Vitesse maximum</b>	Chemin du pont d'Etienne - FDØ150 - (Aureille) D 78F - FDØ150 - (Les-Baux-De-Provence) Rue de l'Orme – FDØ100 - (Les-Baux-De-Provence), Chemin de la Font – FDØ80 - (Les-Baux-De-Provence) Route des Arcoules- FDØ150 - (Le Paradou) Route de Saint-Rémy - FGØ125 - (Maussane-Les-Alpilles)	- Augmentation du diamètre des conduites à l'occasion de travaux de renouvellement de réseau <i>Les secteurs suivants font l'objet d'une reprise dans le cadre du programme de travaux :</i> - Rue de l'Orme (reprise et dilatation montée des Baux et rue de la Lauze) - Route des Arcoules (Reprise et dilatation route des Arcoules) - Route de Saint-Rémy (reprise route de Saint-Rémy)
<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>	Chemin des Estendous - FDØ125 (Aureille) Chemin de Saint-Jean (Aureille) Rude de la Grande Terre - FDØ100 (Aureille) Alimentation du moulin Sourdon (Fontvieille) Chemin Paul Arène- FDØ125 - (Fontvieille) Cours Hyancinthe Bellon- FGØ80 - (Fontvieille) Avenue de la Vallée des Baux - FDØ150 - (Maussane-Les-Alpilles) Chemin du Mas D'Astre - FDØ150 - (Maussane-Les-Alpilles) Route des Tours du Castillon - PVCØ110 - (Maussane-Les-Alpilles) Rue Marguerite Gauthier dite « Tanti » - (Le Paradou) Chemin Henri Aubert - PVCØ160 - (Le Paradou)	- Diminution du diamètre des conduites  <i>Non retenu pour le respect de la défense incendie</i>



<b>Autonomie de distribution</b>	Tout le secteur sud	<i>Proposition d'interconnexions</i> - Aureille et Mouriès - Maussane-les-Alpilles et Mouriès - Fontvieille et Le Paradou - Forage de la Barjolle vers le réservoir de Saint-Etienne-du-Grès
<b>Concentration en chlore</b>	- Est de la commune de Mouriès - Petites antennes et bouts de réseau de Mouriès Antennes éloignées du point de chloration (Aureille) Chemin Paul Arène - FDØ125 - (Fontvieille)	- Secteur Est de Mouriès : contrôle / augmentation de la chloration <i>Non retenu au vu des très faibles consommations sur ces antennes</i>
<b>Temps de fonctionnement des pompes</b>	Roubine du Roy (Mouriès) Lotissement Alpilles (Le Paradou)	Modification des consignes de mise en route de la pompe Roubine du Roy

#### DIAGNOSTIC DE LA SITUATION ACTUELLE

Les points d'amélioration principaux sont les suivants :



- ✓ **Contrôle de la sectorisation (vannes normalement fermées) ;**
- ✓ **Récupération des données des compteurs de sectorisation** au niveau du croisement entre la route de l'Arcoule et la D78 D permettant de différencier les volumes destinés à l'alimentation de Maussane de ceux destinés à l'alimentation de Paradou ;
- ✓ **Dilatation de certaines conduites en fonction des opportunités de travaux ;**
- ✓ **Interconnexions entre les communes du secteur sud.**