



Communauté de Communes Castelnaudary Lauragais Audois



Commune de Mas Saintes-Puelles

SCHEMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA COMMUNE DE MAS SAINTES-PUELLES (11)

Rapport : Analyse du fonctionnement du réseau Phase 3

Avec la participation de :





Réf affaire	N°1951
-------------	--------

Version	Réalisé par	Visé par	Date
1	C.DEUDON	H.DAGNEAUX	19/11/2024

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX ET ILLUSTRATIONS.....	2
I ORGANISATION DES MESURES	3
I.A Période de mesure	3
I.B Localisation des points de mesure sur le réseau	3
II MESURES EN CONTINU	5
II.A Rappel du fonctionnement de l'alimentation en eau potable de la commune de Mas-Saintes-Puelles.....	5
II.B Mesures de débits	7
II.B.1 Synthèse des résultats	7
II.B.2 Interprétation	8
II.B.3 Compteur de vente vers Cumiès, Molleville et Ricaud :	11
II.C Mesures de marnage.....	12
II.D Mesures de pression	13
II.D.1 Synthèse des résultats	13
II.D.2 Interprétation	14
III MESURES PONCTUELLES DE CHLORE	15
IV RECHERCHE DE FUITES	17
IV.A Sectorisation nocturne	17
IV.A.1 Méthodologie	17
IV.A.2 Analyse des résultats	17
IV.A.3 Estimation du rendement du réseau de distribution de Mas-Saintes-Puelles :	19
IV.B Suite de la recherche de fuites	20
V MODELISATION DU RESEAU D'EAU POTABLE	21
V.A Construction du modèle.....	21
V.A.1 Logiciel utilisé	21
V.A.2 Construction du modèle	21
V.A.3 Mode d'affectation des consommations	22
V.A.4 Construction des ouvrages	24
V.A.5 Présentation du modèle	24
V.B Calage du modèle.....	26
V.B.1 Calage des débits.....	26
V.B.2 Calage des pressions	28
V.B.3 Calage du marnage	29
V.C Résultats de la modélisation en haute saison actuelle	31
V.C.1 Pressions.....	31
V.C.2 Débit	32
V.C.3 Vitesse	33
V.C.4 Temps de séjour.....	33
V.D Modélisation en haute saison future sans travaux.....	41
V.D.1 Rappel des perspectives de développement	41

V.D.2	<i>Hypothèse de consommation</i>	41
V.D.3	<i>Pression</i>	41
V.D.4	<i>Débit</i>	41
V.D.5	<i>Vitesse</i>	42
VI	BILAN DU DIAGNOSTIC	44
VII	POURSUITE DE L'ETUDE	46
VIII	ANNEXE	47

LISTE DES TABLEAUX ET ILLUSTRATIONS

Tableau 1 : Localisation des différents points de mesure sur la commune de Mas-Saintes-Puelles	3
Tableau 2 : Synthèse des mesures de pression.....	13
Tableau 3 : Résultats des mesures de chlore	15
Tableau 4 : Estimation du rendement du réseau de distribution de Mas-Saintes-Puelles	19
Tableau 5 : Temps de séjour modélisés pour chaque réservoir de la commune de Mas-Saintes-Puelles	34
Tableau 6 : Bilan du diagnostic.....	45
 Figure 1 : Synoptique du fonctionnement actuel de Mas-Saintes-Puelles.....	 5
Figure 2 : Résultats de la modélisation des pressions	31
Figure 3 : Résultat de la modélisation de l'âge de l'eau	34
Figure 4 : Temps de séjours cumulés modélisés sur les canalisations.....	36
Figure 5 : Vitesse en situation future de pointe.....	42

I ORGANISATION DES MESURES

I.A PERIODE DE MESURE

→ La campagne de mesure en continu (débit, pression, marnage) s'est déroulée du 7 octobre 2024 au 15 octobre 2024. Les mesures ponctuelles de chlore ont été réalisées le 16 septembre 2024 et le 18 septembre 2024.

→ Une relève au niveau des compteurs de vente a eu lieu en début (7/11) et en fin (15/11) de campagne de mesure.

→ La sectorisation nocturne s'est déroulée dans la nuit du 24 au 25 octobre 2024.

I.B LOCALISATION DES POINTS DE MESURE SUR LE RESEAU

→ Le tableau suivant précise la localisation des différents points de mesure à Mas-Saintes-Puelles :

Numéro	Localisation	Type
M1	Réservoir Le Fort	Marnage
M2	Réservoir Village	
M3	Réservoir Bernard-Peyre	
Q1	Réservoir Bernard-Peyre (Vers Cumies)	Débit
Q2	Réservoir Bernard-Peyre (Vers Molleville)	
Q3	Réservoir Bernard-Peyre (Vers Mas Saintes-Puelles)	
Q4	Réservoir Le Fort (Vers Ricaud)	
Q5	Réservoir Le Fort (Vers Mas Saintes-Puelles)	
Q6	Réservoir Village (Vers Mas Saintes-Puelles)	
Q7	Compteur de vente Ricaud	
Q8	Compteur de vente Cumiès	
Q9	Compteur de vente Molleville	
P1	Ecole	Pression
P2	162 Batut	
P3	180 Chemin de Barrié	
P4	314 La Bernese	
C1	Réservoir Le Fort (distribution)	Chlore
C2	Réservoir Village (distribution)	
C3	Réservoir Bernard-Peyre (adduction)	
C4	Cimetière village	
C5	162 Batut	
C6	Gilbert Agriculture	
C7	314 La Bernese	
C8	148 Douanes	
C9	153 La Bousquette	
C10	1070 La Planque	

Tableau 1 : Localisation des différents points de mesure sur la commune de Mas-Saintes-Puelles

Le plan de localisation des mesures est présenté à la page suivante.

Légende

— Réseau AEP

Equipements

Réservoirs

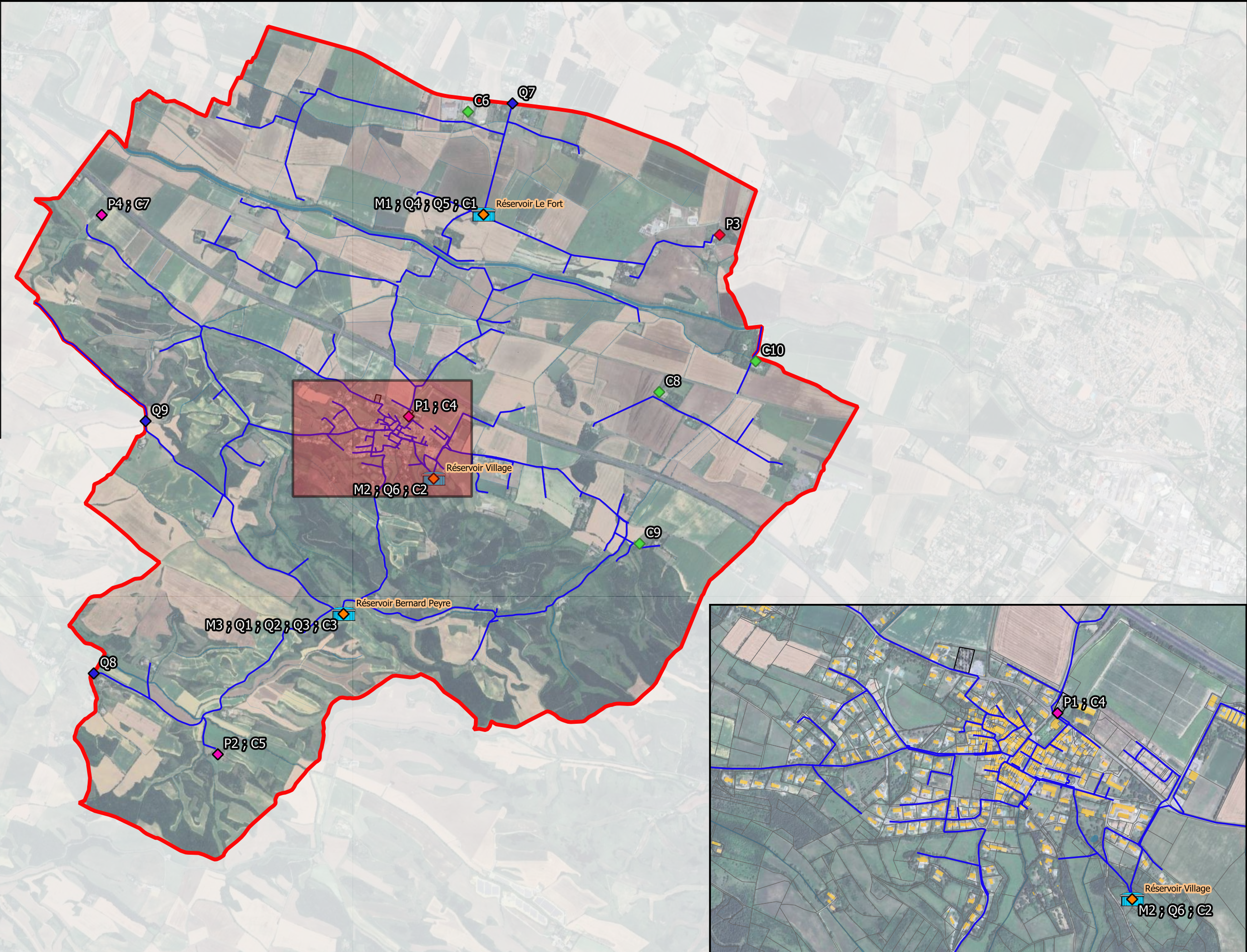
Implantation des mesures

- Pression + Chlore
- Débit + Marnage + Chlore
- Débit
- Chlore
- Pression

N
NE
E
SE
S
SO
O

1 / 30 000
Format A3

0 400 800 1 200 1 600 m



II MESURES EN CONTINU

Dans cette partie seront présentées les mesures issues de la campagne de mesure d'octobre 2024.

II.A RAPPEL DU FONCTIONNEMENT DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA COMMUNE DE MAS-SAINTES-PUELLES

→ Le synoptique de fonctionnement de l'alimentation en eau potable de Mas-Saintes-Puelles est présenté ci-dessous :

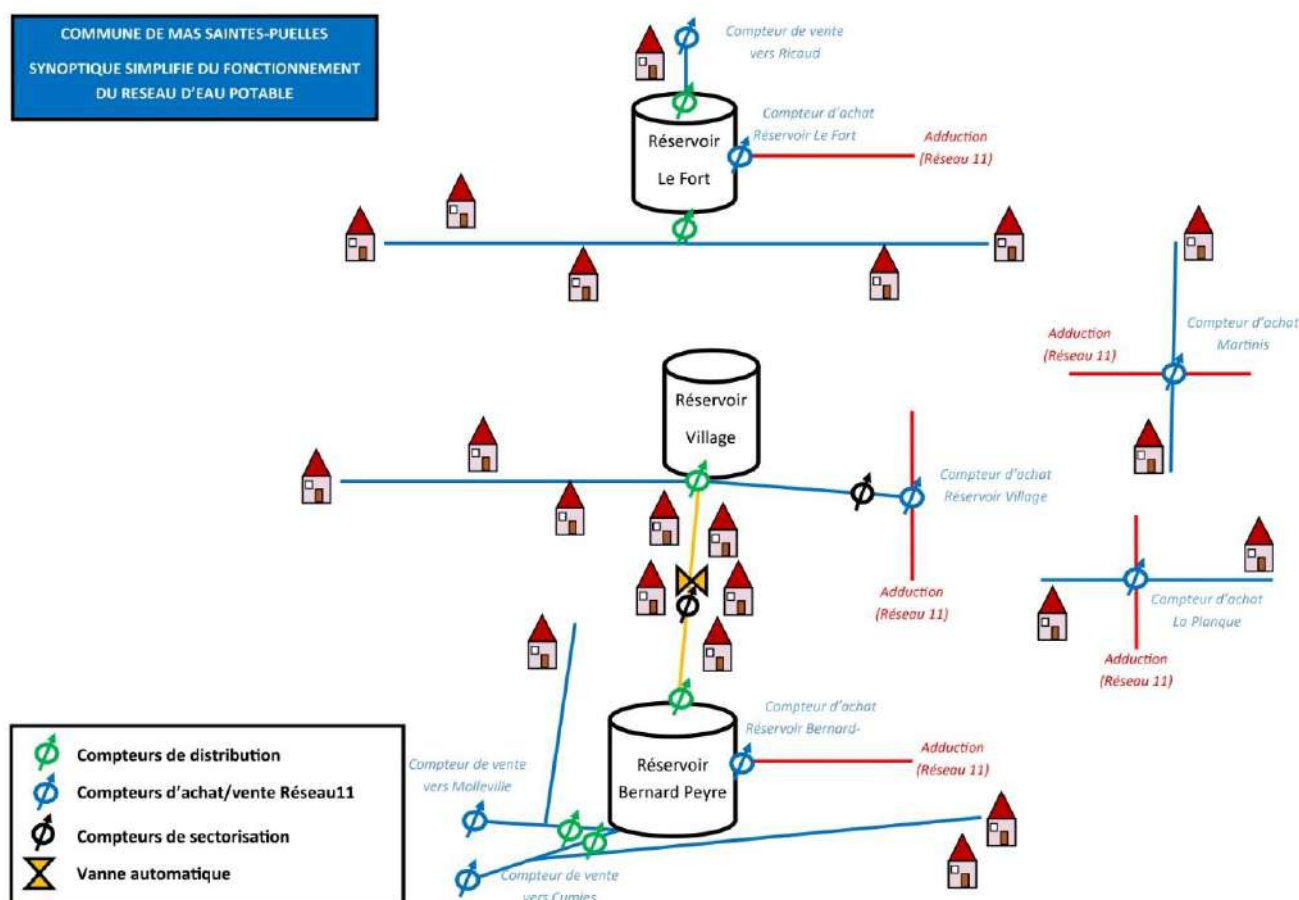


Figure 1 : Synoptique du fonctionnement actuel de Mas-Saintes-Puelles

→ La commune de Mas-Saintes-Puelles est alimentée par la ressource de RéSeau11 en cinq points :

- Trois points d'alimentation principaux, servant d'adduction au réservoir principaux, respectivement, le réservoir Village, le réservoir Bernard Peyre et le réservoir Le Fort.
- Deux points d'adduction des hameaux de Martinis et de La Planque, situé sur les écarts de la commune.

→ De plus, elle comporte 4 étages de pression différents :

- Les hameaux de Martinis et de La Planque, alimentés depuis la canalisation d'adduction du réseau de RéSeau11.
- Une première partie du village, alimentés gravitairement par le réservoir Village.
- Une seconde partie du village et une partie des écarts, alimentés gravitairement par le réservoir Bernard Peyre.
- Une seconde partie des écarts, alimentés gravitairement par le réservoir Le Fort.

Il faut noter qu'il existe un maillage entre le réservoir Village et le réservoir Bernard Peyre, piloté par un réducteur de pression, s'ouvrant lorsque la pression induite par le réservoir Village est trop faible, permettant au réservoir Bernard Peyre d'alimenter tout le village de Mas saintes Puelles.

II.B MESURES DE DEBITS

→ Pour rappel, les données de télésurveillance ont été récupérées auprès de l'exploitant du réseau, Véolia. Des relèves des compteurs ont également été effectuées au niveau des trois compteurs de vente (Q7 à Q9) en début et en fin de campagne.

Pour chaque point de mesures, une fiche descriptive a été réalisée afin de présenter les données générales, la localisation du point de mesures et procéder à une analyse des résultats.

Les fiches descriptives des mesures de débits sont présentées en annexe.

II.B.1 Synthèse des résultats

→ Le tableau ci-dessous permet de synthétiser les résultats obtenus pour chaque point de mesures :

Code mesure	Localisation	Débit minimum journalier mis en distribution (m³/j)	Débit maximal journalier mis en distribution (m³/j)	Débit moyen journalier mis en distribution (m³/j)	Nombre d'habitant (sur la base 150/j/hab)	Débit de pointe horaire (m³/h)	Débit minimum nocturne (m³/h)	Rendement	Part du débit nocturne avec débit journalier	Volume horaire moyen consommé (m³/h)
Q1	Compteur de distribution du réservoir Bernard Peyre pour Mas-Saintes-Puelles	55,5	63,2	57,7	385	3,8	1,7	29%	71%	2,4
Q2	Compteur de distribution du réservoir Bernard Peyre pour Cumiès	15,3	16,6	15,8	105	1,1	0,4	39%	60%	0,6
Q3	Compteur de distribution du réservoir Bernard Peyre pour Molleville	20,6	26	23,5	157	2,9	0,4	59%	41%	1
Q4	Compteur de distribution du réservoir Le Fort pour Ricaud	30,1	39,2	35,6	237	3,8	0,3	80%	20%	1,5
Q5	Compteur de distribution du réservoir Le Fort vers Mas Saintes Puelles	3,9	6	5	33	0,7	0	100%	0%	0,2
Q6	Compteur de distribution du réservoir Village	39,8	67,4	50,4	336	4,7	0,1	95%	5%	2,1

Tableau 1 : Synthèse des mesures de débit sur Mas-Saintes-Puelles

II.B.2 Interprétation

II.B.2.a Fonctionnement du secteur d'étude

- **Compteur de distribution vers Mas-Saintes-Puelles du réservoir Bernard Peyre (Q1) :**

- Le volume moyen journalier distribué important est d'environ 57,7 m³/j.
- Le profil de consommation est typique d'un profil de consommation domestique. Les consommations horaires sont homogènes tout au long de la journée, rythmées par les consommations habituelles d'une commune, hormis pour le 14 et 15 Octobre, où une absence de remontée de données à certaines heures de la journée est observée.
- Le minimum nocturne est de l'ordre de 1,7 m³/h.

- Le volume journalier distribué est de l'ordre de 57,7 m³/j.
- Les consommations sont homogènes. Le profil correspond à un profil de consommation domestique.
- Le minimum nocturne est de 1,7 m³/h.

- **Compteur de distribution vers Cumiès du réservoir Bernard Peyre (Q2) :**

- Le volume moyen journalier distribué mis en exergue est d'environ 15,8 m³/j.
- Le profil de consommation correspond à un profil de consommation domestique. Les consommations horaires sont homogènes tout au long de la journée, rythmées par les consommations habituelles d'une commune.
- Le minimum nocturne est de l'ordre de 0,4 m³/h et correspond à environ 60% du débit journalier distribué.
- A noter que le compteur prend en compte la distribution réalisée sur les écarts de la commune de Mas-Saintes-Puelles ainsi que de la commune de Cumiès. De fait, le volume moyen journalier distribué ainsi que le minimum nocturne ne représente pas seulement la commune de Mas-Saintes-Puelles. Lors des investigations nocturnes, il a été mis en évidence que le débit nocturne était entièrement localisé sur la commune de Cumiès.

- Le volume journalier distribué est de l'ordre de 15,8 m³/j.
- Les consommations sont homogènes. Le profil correspond à un profil de consommation domestique.
- Le minimum nocturne est de 0,4 m³/h.
- Le compteur prend en compte la distribution réalisée sur les écarts de la commune de Mas-Saintes-Puelles ainsi que de la commune de Cumiès. Le minimum nocturne est donc à minimiser du fait de consommation potentielle sur Cumiès.

- **Compteur de distribution vers Molleville du réservoir Bernard Peyre (Q3) :**

→ Le volume moyen journalier distribué mis en exergue est d'environ 23,5 m³/j.

→ Le profil de consommation correspond à un profil de consommation domestique. Les consommations horaires sont globalement homogènes tout au long de la journée, rythmées par les consommations habituelles d'une commune.

Deux pics de consommation sont observés : Vers 20h le 11/10 et 12h le 13/10.

→ Le minimum nocturne est de l'ordre de 0,4 m³/h et correspond à environ 41% du débit journalier distribué.

→ A noter que le compteur prend en compte la distribution réalisée sur les écarts de la commune de Mas-Saintes-Puelles ainsi que de la commune de Molleville. De fait, le volume moyen journalier distribué ainsi que le minimum nocturne ne représente pas seulement la commune de Mas-Saintes-Puelles. Lors des investigations nocturnes, il a été mis en évidence que le débit nocturne était entièrement localisé sur la commune de Molleville.

→ **Le volume journalier distribué est de l'ordre de 23,5 m³/j.**

→ **Les consommations sont homogènes. Le profil correspond à un profil de consommation domestique.**

→ **Le minimum nocturne est de 0,4 m³/h.**

→ **Le compteur prend en compte la distribution réalisée sur les écarts de la commune de Mas-Saintes-Puelles ainsi que de la commune de Molleville. Le minimum nocturne est donc à minimiser du fait de consommation potentielle sur Molleville.**

- **Compteur de distribution vers Ricaud du réservoir Le Fort (Q4) :**

- Le volume moyen journalier distribué mis en exergue est d'environ 35,6 m³/j.
- Le profil de consommation est celui d'un profil de consommation domestique. Les consommations horaires sont homogènes tout au long de la journée, rythmées par les consommations habituelles d'une commune.
- Le minimum nocturne est de l'ordre de 0,3 m³/h et correspond à environ 20% du débit journalier distribué.
- A noter que le compteur prend en compte la distribution réalisée sur les écarts de la commune de Mas-Saintes-Puelles ainsi que de la commune de Ricaud. Lors des investigations nocturnes, il a été mis en évidence que le débit nocturne était entièrement localisé sur la commune de Ricaud.

- **Le volume journalier distribué est de l'ordre de 35,6 m³/j.**
- **Les consommations sont homogènes. Le profil correspond à un profil de consommation domestique.**
- **Le minimum nocturne est de 0,3 m³/h.**
- **Le compteur prend en compte la distribution réalisée sur les écarts de la commune de Mas-Saintes-Puelles ainsi que de la commune de Ricaud. Le minimum nocturne est donc à minimiser du fait de consommation potentielle sur Ricaud.**

- **Compteur de distribution vers Mas Saintes Puelles du réservoir Le Fort (Q5) :**

- Le volume moyen journalier distribué mis en exergue est d'environ 5 m³/j.
- Le profil de consommation est atypique et ne correspondant pas à un profil de consommation domestique. Les consommations horaires sont hétérogènes tout au long de la journée.
- Le minimum nocturne est de 0 m³/h.

- **Le volume journalier distribué est de l'ordre de 5 m³/j.**
- **Les consommations sont hétérogènes.**
- **Le minimum nocturne est de 0 m³/h.**

- **Compteur de distribution du réservoir Village (Q6) :**

- Le volume moyen journalier distribué important est mis en exergue est d'environ 50,4 m³/j.
- Le profil de consommation correspond à un profil de consommation domestique. Les consommations horaires sont homogènes tout au long de la journée, rythmées par les consommations habituelles d'une commune.
- Le minimum nocturne est de l'ordre de 0,1 m³/h et correspond à environ 5% du débit journalier distribué.
- Une hausse des consommations est observée entre le 7 et le 11 puis entre le 12 et le 15. L'exploitant indique que le réservoir a été nettoyé le 16 Octobre, avec une coupure de l'alimentation de 14. La hausse des consommations observée le 14 et 15 peut être due à la vidange progressive du réservoir.

- **Le volume journalier distribué est de l'ordre de 50,4 m³/j.**
- **Les consommations sont homogènes. Le profil correspond à un profil de consommation domestique.**
- **Le minimum nocturne est de 0,1 m³/h.**

II.B.3 Compteur de vente vers Cumiès, Molleville et Ricaud :

Les volumes vendues durant la période de mesures vers Cumiès, Molleville et Ricaud sont les suivants :

Commune	Période	Volume (m ³)
Q7 - Ricaud	Du 09/10/2024 à 11h au 15/10/2024 11h30	228,26 m ³
Q8 - Cumiès	Du 07/10/2024 à 12h au 15/10/2024 10h40	119,99 m ³
Q9 - Molleville	Du 07/10/2024 à 12h15 au 15/10/2024 10h50	40,00 m ³

Le volume total vendu auprès des communes limitrophes est de 388,25 m³. Le volume total distribué uniquement sur la commune de Mas-Saintes-Puelles est donc de 1 249,55 m³.

II.C MESURES DE MARNAGE

Pour chaque point de mesure, une fiche descriptive a été réalisée afin de présenter les données générales, la localisation du point de mesure et procéder à une analyse des résultats.

Les fiches descriptives des mesures de marnage sont présentées en annexe.

→ Les principales informations qui ressortent de ces mesures sont les suivantes :

Localisation	Principales observations
Réservoir Bernard Peyre	→ Le marnage est très stable tout au long de la période de mesure. Cette faible variation au niveau du marnage s'explique par la méthode de remplissage du réservoir, à savoir, un ballon à flotteur. → La majorité du temps, le marnage varie de moins de 10 centimètres.
Réservoir Le Fort	→ Le marnage est très stable tout au long de la période de mesure. → La majorité du temps, le marnage varie de moins de 10 centimètres.
Réservoir Village	→ Le marnage est très stable sur la première partie de la période de mesure Cette faible variation au niveau du marnage, en première partie de la période de mesure, s'explique par la méthode de remplissage du réservoir, à savoir, un flotteur immergé. → La baisse observée du marnage à compter du 14 Octobre correspond à la coupure de l'alimentation du réservoir, au vu de son nettoyage le 16/10. → La majorité du temps, le marnage varie de moins de 10 centimètres.

- De manière générale, le marnage des différents réservoirs alimentant la commune de Mas-Saintes-Puelles est très stable sur la période de mesures, avec de très faibles variations.
- Il faut noter la vidange du réservoir à partir du 14 Octobre au vu de son nettoyage annuel.

II.D MESURES DE PRESSION

→ Pour rappel, 4 mesures de pression en continu ont été réalisées (P1 à P4).

Pour chaque point de mesures, une fiche descriptive a été réalisée afin de présenter les données générales, la localisation du point de mesures et procéder à une analyse des résultats.

Les fiches descriptives des mesures de pression en continu sont présentées en annexe.

II.D.1 Synthèse des résultats

→ Le tableau ci-dessous permet de synthétiser les résultats obtenus pour chaque point de mesures

N° mesure	Localisation	Altitude du réservoir concerné (mNGF)	Présence d'un réducteur de pression communal + altitude (mNGF)	Altitude du point de mesures (mNGF)	Pression statique attendue (Bar)	Valeurs instantanées (pas de temps 1 min)			Valeurs moyennées (pas de temps 1 h)		
						P min (Bar)	P moyenne (Bar)	Pmax (Bar)	P min (Bar)	P moyenne (Bar)	Pmax (Bar)
P1	Ecole	242	Non	205	3,7	2,7	3,51	3,83	3,58	3,51	3,39
P2	159 Rustan	329	Non	256	7,3	1,1	6,53	7,31	1,76	6,52	7,12
P3	180 Chemin de Barrié	218	Non	196	2,2	1,94	3,05	5,05	2,52	3,04	4,93
P4	314 La Bernese	329	Non	201	12,8	3,5	4,59	6,8	4,03	4,6	6,26

Tableau 2 : Synthèse des mesures de pression

II.D.2 Interprétation

→ Les pressions sont conformes et satisfaisantes pour une alimentation des usagers.

→ Les points suivants sont à noter :

- Au niveau de l'école, desservie par le réservoir du moulin, une chute de la pression est observée à partir du 14 Octobre. Cette chute est à mettre en relation avec la baisse du marnage (cf. II.C). Il faut rappeler la pression d'un réducteur de pression entre le réseau desservi par B.Peyre et celui du Moulin qui permet une sécurisation de l'alimentation du village par B.Peyre en cas de pression insuffisante.
- De fortes pertes de charges sont observées au niveau du point P2 (-6 bars en instantanées). Au niveau de ce point, la pression est élevée et peut entraîner une dégradation au niveau du réseau interne du branchement.
- Des pressions anormalement élevées sont observées au niveau du point P3 entre le 7 et le 9 Octobre 2024.

La pression statique est plus élevée que celle attendue. Le profil de mesure laisse supposer la présence d'un surpresseur individuel.

- Au niveau du point P4, les pressions mesurées sont plus basses que la pression attendue, laissant supposer la présence d'un réducteur de pression individuel.

→ Les pressions sont conformes et satisfaisantes pour une alimentation des usagers.

III MESURES PONCTUELLES DE CHLORE

→ La concentration en chlore résiduel libre recommandée est de 0,1 mg/L dans le réseau de distribution.

Cette concentration est également imposée réglementairement par le plan Vigipirate actuellement en vigueur qui demande de maintenir une concentration minimale de 0,1 mg/L en tout point du réseau de distribution et de 0,3 mg/L au point de mise en distribution (sortie de réservoir).

→ 10 mesures ponctuelles de chlore libre ont été réalisées le 16 septembre 2024 et le 18 septembre 2024 sur le réseau de Mas-Saintes-Puelles. Les mesures ont été effectuées avec un analyseur électrochimique.

Les résultats de ces mesures sont présentés dans le tableau suivant :

Mesure	Localisation du point de mesures	Chlore résiduel libre (mg/L)	Chlore total (mg/L)
C1	Réservoir Le Fort (distribution)	<0.02	<0.02
C2	Réservoir Village (distribution)	0.26	0.45
C3	Réservoir Bernard-Peyre (adduction)	0.17	0.39
C4	Cimetière village	0.12	0.22
C5	162 Batut	0.10	0.20
C6	Gilbert Agriculture	<0.02	0.05
C7	314 La Bernese	<0.02	0.09
C8	148 Douanes	0.24	0.38
C9	153 La Bousquette	<0.02	0.06
C10	1070 La Planque	<0.02	0.03

Tableau 3 : Résultats des mesures de chlore

→ Sept mesures de chlore libre sur dix (en rouge dans le tableau ci-dessus) sont inférieures au minimum demandé par la réglementation en vigueur, voir proche de zéro pour 5 d'entre elles.

Quatre des sept mesures de chlore libre réalisées (C6, C7, C9 et C10), dont les résultats sont inférieurs au minimum demandé par la réglementation, concerne des points réalisés sur des écarts de la commune. Du fait d'une longueur de réseau importante, le temps de séjour est ainsi rallongé, pouvant expliquer ces résultats.

Une des sept mesure (C1) concerne la sortie du réservoir le Fort (proche de zéro), expliquant la non-conformité de la mesure n°6. Le temps de séjour n'a pas été identifié comme supérieur à 3jours dans la phase précédente.

Au niveau du réservoir Village (C2), la teneur en chlore est légèrement inférieure au 0,3mg/l.

Pour B.Peyre (C3), le taux de chlore est réduit de près de la moitié par rapport à la réglementation en vigueur.

Le taux de chlore est conforme pour :

- C4, proche du réservoir du village
- C5 : Ce point est limite et non en bout de réseau, laissant supposer que les habitations en aval soient non conformes.
- C8 : sa localisation au domaine de la Planque, desservi directement par la conduite syndicale, permet de s'affranchir de temps de séjour dans le réservoir.

En considérant les mesures de chlore ponctuelles réalisées au niveau des réservoirs, les taux de chlore sont généralement faibles et ne sont pas suffisantes pour assurer une bonne désinfection de l'eau jusqu'aux robinets des usagers de la commune.

Des possibilités d'ajustements sur la chloration seront à discuter avec RéSeau11.

→ Sept mesures ponctuelles de chlore libre sur dix sont inférieures au minimum demandé par la réglementation en vigueur.

→ Trois d'entre elles concernent les différents réservoirs de la commune. Des possibilités d'ajustements sur la chloration seront à discuter avec RéSeau11

IV RECHERCHE DE FUTES

IV.A SECTORISATION NOCTURNE

IV.A.1 Méthodologie

→ La sectorisation permet la recherche de fuites en recherchant les tronçons du réseau où le débit de fuite est le plus important.

La sectorisation consiste à découper le réseau en secteurs, défini comme un ensemble de canalisations et de branchements que l'on peut isoler temporairement pour maîtriser l'alimentation pendant la période de mesure. Plus le nombre de secteur est important, plus la recherche de fuite est précise.

La sectorisation est mise en œuvre la nuit, généralement entre minuit et quatre heures du matin, lorsque la consommation d'eau domestique est pratiquement nulle.

→ La sectorisation a été mise en œuvre sur la totalité du réseau de distribution de Mas-Saintes-Puelles qui a été découpé en 19 secteurs. Pour rappel, lors de la sectorisation nocturne, les vannes de distribution vers les communes de Cumiès, Molleville et Ricaud ainsi que celle en amont du réducteur de pression permettant d'équilibrer les pressions entre le réservoir Bernard Peyre et le réservoir Le Moulin ont été fermées.

IV.A.2 Analyse des résultats

→ Sur la totalité de la commune de Mas Saintes Puelles, le débit nocturne mesuré lors de la sectorisation nocturne est de 5,06 m³/h.

Les résultats obtenus lors de la sectorisation nocturne sont présentés ci-dessous. Un coefficient correctif de 0,90 est appliqué au débit mesuré afin de prendre en compte d'éventuelles consommation nocturne (lave-vaisselle, machine à laver...) :

Secteur	Q fuite (m ³ /h)	90% Q fuite nocturne (m ³ /h)	%Q fuite totale	ILP (m ³ /h/km)
1	0,00	0,00	0%	0,00
2	0,00	0,00	0%	0,00
3	0,00	0,00	0%	0,00
4	0,00	0,00	0%	0,00
5	0,00	0,00	0%	0,00
6	0,43	0,39	8%	0,06
7	0,00	0,00	0%	0,00
8	0,00	0,00	0%	0,00
9	0,00	0,00	0%	0,00
10	2,19	1,97	43%	0,53
11	1,52	1,37	30%	0,32
12	0,00	0,00	0%	0,00
13	0,00	0,00	0%	0,00
14	0,00	0,00	0%	0,00
15	0,00	0,00	0%	0,00
16	0,00	0,00	0%	0,00
17	0,00	0,00	0%	0,00
18	0,92	0,83	18%	0,20
19	0,00	0,00	0%	0,00
TOTAL	5,06	4,55	100%	-

Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable

Plan de résultats de la sectorisation nocturne de 25/10/2024

Légende

— Réseau AEP

Equipements

Réservoirs

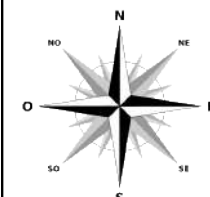
Vannes

Fermées

A fermer

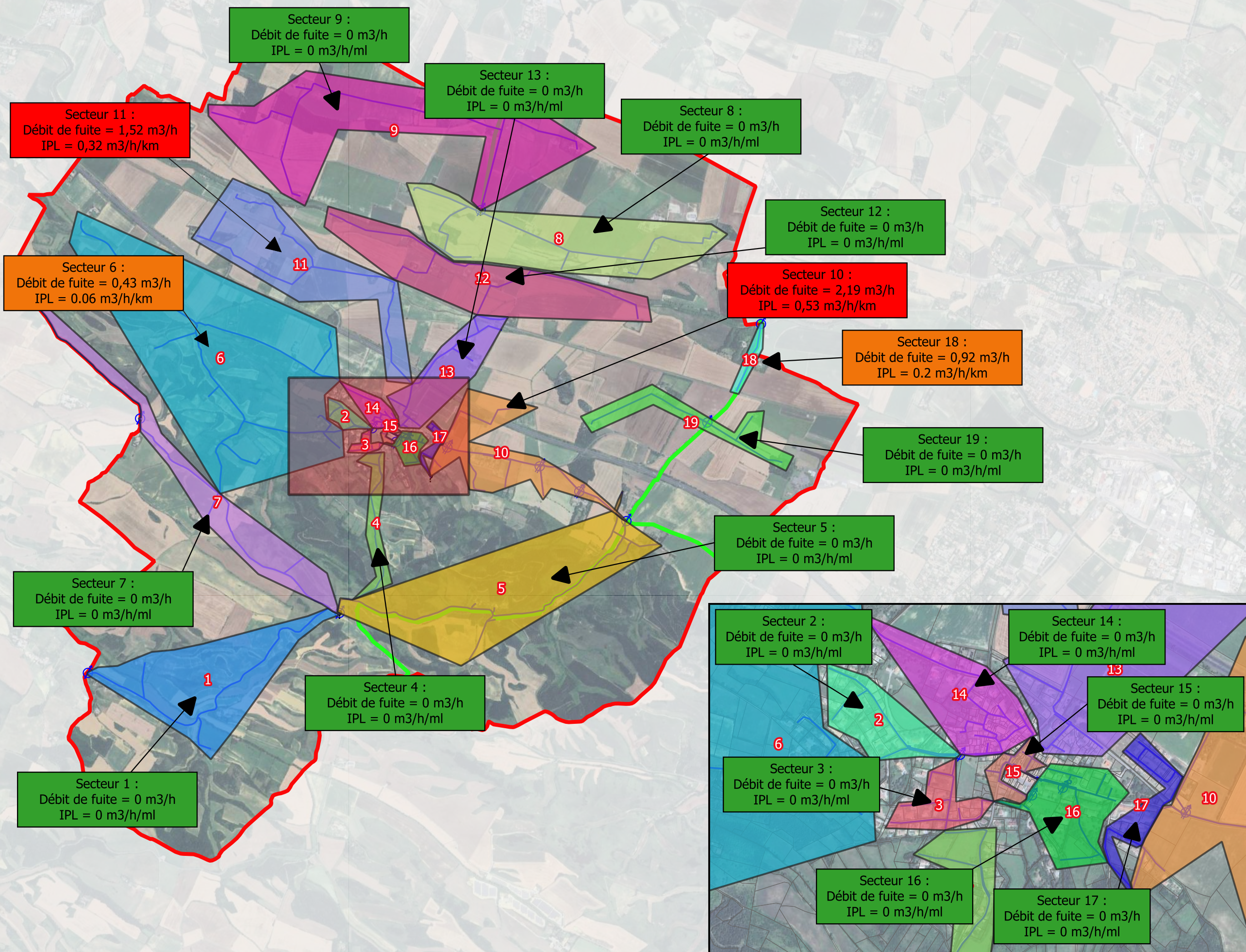
Sectorisation nocturne

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19



1 / 30 000
Format A3

0 400 800 1200 1600 m



→ La sectorisation nocturne réalisée dans la nuit du 24/10/2024 au 25/10/2024 a permis de mettre en évidence que le débit de fuite est localisé sur quatre secteurs, à savoir, le secteur 6, 10, 11 et 18. Aucun débit nocturne n'a été enregistré sur les autres secteurs.

Ces éléments mettent en évidence les points suivants :

- **La sectorisation nocturne réalisée dans la nuit du 24/10/2024 au 25/10/2024 met en évidence un débit nocturne de 5,06 m³/h. Le débit de fuite de l'ordre de 4,55 m³/h, est du même ordre de grandeur que le minimum nocturne trouvé lors de la campagne de mesures.**
- **Ce débit de fuite est localisé sur quatre secteurs, les secteurs n°6, 10, 11 et 18.**
- **Les autres secteurs ne sont pas sensibles aux fuites.**

IV.A.3 Estimation du rendement du réseau de distribution de Mas-Saintes-Puelles :

→ Sur la base :

- Du volume distribué moyen pendant la période de mesures (hors journée incomplète), soit 188 m³/j,
- Du débit de fuite mesuré lors de la campagne, soit 42,24 m³/j (un facteur de 0,90 a été pris en compte pour pallier les éventuelles consommations)

le rendement du réseau de distribution de la commune est estimé comme suit :

TOTAL Commune <u>(uniquement sur</u> <u>distribution des</u> <u>réservoirs de Bernard</u> <u>Peyre, Le Fort et Le</u> <u>Moulin)</u>	Débit journalier distribué moyen (m ³ /j)	188 m ³ /j
	Débit de fuite journalier (m ³ /j)	42,24 m ³ /j
	Déduction volume journalier consommé (m ³ /j)	145,76 m ³ /j
	Estimation rendement	77%

Tableau 4 : Estimation du rendement du réseau de distribution de Mas-Saintes-Puelles

→ Le détail des rendements pour chaque réservoir est détaillé dans le tableau suivant :

Réservoir Bernard Peyre	Débit journalier distribué moyen (m ³ /j)	97 m ³ /j
	Débit de fuite journalier (m ³ /j)	9,36 m ³ /j
	Déduction volume journalier consommé (m ³ /j)	87,64 m ³ /j
	Estimation rendement	90%
Réservoir Le Fort	Débit journalier distribué moyen (m ³ /j)	40,6 m ³ /j
	Débit de fuite journalier (m ³ /j)	0 m ³ /j
	Déduction volume journalier consommé (m ³ /j)	40,6 m ³ /j
	Estimation rendement	100%
Réservoir Village	Débit journalier distribué moyen (m ³ /j)	50,4 m ³ /j
	Débit de fuite journalier (m ³ /j)	32,88 m ³ /j
	Déduction volume journalier consommé (m ³ /j)	17,52 m ³ /j
	Estimation rendement	35%

→ A noter que le rendement prend également en compte la distribution sur les communes limitrophes, les données ne permettant pas de soustraire les débits moyen journalier distribués aux communes limitrophes.

- **Le rendement global du réseau de distribution de Mas-Saintes-Puelles est estimé à environ 77%. Ce dernier est supérieur au rendement qui avait été estimé lors du rapport phase 2 avec un rendement de l'ordre de 64%, et supérieur au rendement Grenelle (65,77%).**
- **Il est important de noter que ce rendement est calculé sur la base de mesures ponctuelles et n'est pas représentatif du rendement global annuel.**

IV.B SUITE DE LA RECHERCHE DE FUITES

→ La sectorisation nocturne a permis de mettre en évidence un débit de fuite de 4,55 m³/h localisés sur quatre secteurs, les secteurs n°6, 10, 11 et 18.

→ Pour donner suite à la recherche de fuites sur la commune de Mas-Saintes-Puelles, les investigations supplémentaires seront déterminées lors de la réunion de présentation de la phase n°3, qui aura lieu le 10/12/2024. Le rapport sera mis à jour à l'issue de la réunion.

V MODELISATION DU RESEAU D'EAU POTABLE

V.A CONSTRUCTION DU MODELE

V.A.1 Logiciel utilisé

→ L'outil de modélisation du réseau d'eau potable des communes de l'ancien SIAEP de Salles sur l'Hers est le programme EPANET. EPANET est un outil de modélisation numérique des réseaux de distribution d'eau potable développé par le ministère de la protection de l'environnement des Etats Unis d'Amérique (US Environmental Protection Agency ou USEPA). Il permet la modélisation de réseaux de distribution des eaux en mode statique et dynamique.

Fonctionnalités du logiciel :

- Construction du modèle simplifiée : la construction du modèle est réalisée par saisie des coordonnées des nœuds du réseau ou par digitalisation d'une image du réseau ramenée en fond de plan. Des ouvrages spéciaux peuvent être modélisés comme des réservoirs, sources, pompes, vannes de régulation.
- Architecture de modélisation modifiable : la structure du réseau est intégralement modifiable.
- Production graphique avancée : le réseau et les résultats modélisés peuvent être visualisés en plan.
- Attribution des consommations réelles par nœud (débits de fuite, débits facturés) afin de les répartir sur tout le périmètre étudié.

→ Le modèle est construit afin de connaître les caractéristiques hydrauliques (pression, débit, vitesse...) en tout point du réseau. Il permet d'étendre les mesures réalisées à l'ensemble du secteur d'étude. Les mesures serviront pour le calage du modèle.

Dans un second temps, ce modèle permettra de modifier l'état actuel afin de considérer un état futur : prise en compte des perspectives de développement, modification du réseau et/ou des ouvrages.

V.A.2 Construction du modèle

V.A.2.a *Données altimétriques*

→ Le calage altimétrique du modèle a été réalisé via les données topographiques issues de la RGE Alti de l'IGN.

V.A.2.b *Données de calage du modèle*

→ La journée du 10 octobre est ainsi considérée pour le calage des débits, des marnages et des pressions réalisées lors de la semaine de mesure.

→ Le modèle est calé à partir des 6 mesures de débits suivantes :

Point de mesure de débit	Localisation	Arc EPANET
Q1	Réservoir Bernard Peyre (vers Cumiès)	Q1
Q2	Réservoir Bernard Peyre (vers Molleville)	Q2
Q3	Réservoir Bernard Peyre (vers Mas-Saintes-Puelles)	Q3
Q4	Réservoir Le Fort (vers Ricaud)	Q4
Q5	Réservoir Le Fort (vers Mas-Saintes-Puelles)	Q5
Q6	Réservoir Village	Q6

→ Le modèle est calé à partir des 4 mesures de pressions suivantes :

Point de mesure de pression	Localisation	Etage de pression
PC1	Ecole	Village
PC2	159 Rustan	Bernard Peyre
PC3	180 Chemin de Barrié	Le Fort
PC4	314 La Bernese	Bernard Peyre

→ Le modèle est calé à partir de la mesure de marnage suivante :

Point de mesure de marnage	Localisation
M1	Marnage du réservoir Le Fort
M2	Marnage du réservoir du village
M3	Marnage du réservoir Bernard Peyre

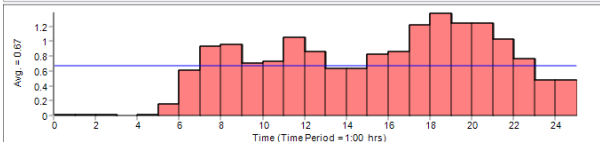
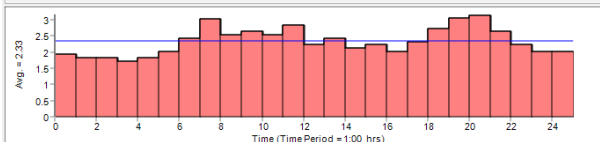
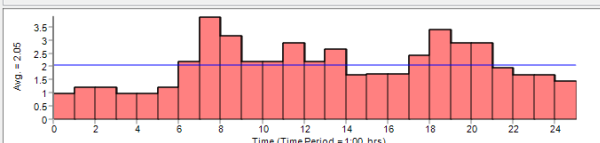
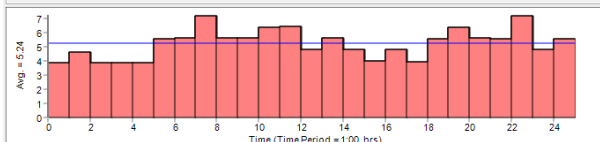
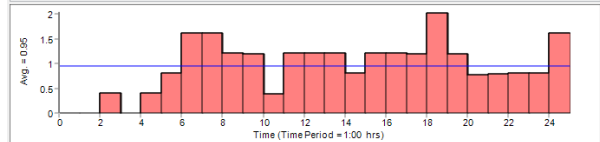
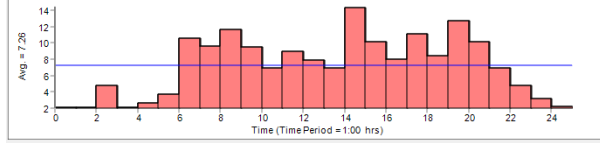
V.A.3 Mode d'affection des consommations

V.A.3.a Répartition des consommations

→ Le principe général de la méthode de la répartition des consommations par nœud est le suivant :

- Pour les profils, calcul des consommations par rue pour l'année 2023 (issues du rôle de l'eau 2023 fourni par l'exploitant : Veolia).
- Identification des nœuds par rue.
- Equi-répartition des consommations de la rue au nœud amont et aval.

→ Dans le cadre de la modélisation du réseau d'eau potable du secteur d'étude, de nombreux profils de consommations ont été construits :

Secteur	Nom du profil	Objectif	Courbe																										
Village	1	Injection des débits d'achat sur le réseau en aval du réservoir Village	Pattern IDDescription 1Village <table><tr><th>Time Period</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr><tr><th>Multiplier</th><td>0.015</td><td>0.015</td><td>0.015</td><td>0.000</td><td>0.015</td><td>0.157</td><td>0.608</td><td>0.926</td><td>0.957</td><td>0.704</td><td>0.733</td><td>1.054</td></tr></table>	Time Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Multiplier	0.015	0.015	0.015	0.000	0.015	0.157	0.608	0.926	0.957	0.704	0.733	1.054
Time Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																	
Multiplier	0.015	0.015	0.015	0.000	0.015	0.157	0.608	0.926	0.957	0.704	0.733	1.054																	
Bernard Peyre	2	Injection des débits sur le réseau de distribution en aval du réservoir Bernard Peyre vers Mas-Saintes-Puelles	Pattern IDDescription 2BP_Village <table><tr><th>Time Period</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr><tr><th>Multiplier</th><td>1.928</td><td>1.822</td><td>1.829</td><td>1.729</td><td>1.825</td><td>2.030</td><td>2.430</td><td>3.039</td><td>2.528</td><td>2.635</td><td>2.534</td><td>2.838</td></tr></table>	Time Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Multiplier	1.928	1.822	1.829	1.729	1.825	2.030	2.430	3.039	2.528	2.635	2.534	2.838
Time Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																	
Multiplier	1.928	1.822	1.829	1.729	1.825	2.030	2.430	3.039	2.528	2.635	2.534	2.838																	
Bernard Peyre	3	Injection des débits sur le réseau de distribution en aval du réservoir Bernard Peyre vers Moleville	Pattern IDDescription 3BP_Moleville <table><tr><th>Time Period</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr><tr><th>Multiplier</th><td>0.966</td><td>1.208</td><td>1.208</td><td>0.98</td><td>0.966</td><td>1.210</td><td>2.176</td><td>3.864</td><td>3.144</td><td>2.180</td><td>2.171</td><td>2.895</td></tr></table>	Time Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Multiplier	0.966	1.208	1.208	0.98	0.966	1.210	2.176	3.864	3.144	2.180	2.171	2.895
Time Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																	
Multiplier	0.966	1.208	1.208	0.98	0.966	1.210	2.176	3.864	3.144	2.180	2.171	2.895																	
Bernard Peyre	4	Injection des débits sur le réseau de distribution en aval du réservoir Bernard Peyre vers Cumiès	Pattern IDDescription 4BP_Cumies <table><tr><th>Time Period</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr><tr><th>Multiplier</th><td>3.846</td><td>4.615</td><td>3.846</td><td>3.846</td><td>3.846</td><td>5.588</td><td>5.600</td><td>7.191</td><td>5.624</td><td>5.606</td><td>6.385</td><td>6.417</td></tr></table>	Time Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Multiplier	3.846	4.615	3.846	3.846	3.846	5.588	5.600	7.191	5.624	5.606	6.385	6.417
Time Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																	
Multiplier	3.846	4.615	3.846	3.846	3.846	5.588	5.600	7.191	5.624	5.606	6.385	6.417																	
Le Fort	5	Injection des débits sur le réseau de distribution en aval du réservoir Le Fort vers Mas saintes puelles	Pattern IDDescription 5LF_Tinels <table><tr><th>Time Period</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr><tr><th>Multiplier</th><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.400</td><td>0.000</td><td>0.400</td><td>0.807</td><td>1.614</td><td>1.615</td><td>1.222</td><td>1.202</td><td>0.392</td><td>1.222</td></tr></table>	Time Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Multiplier	0.000	0.000	0.400	0.000	0.400	0.807	1.614	1.615	1.222	1.202	0.392	1.222
Time Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																	
Multiplier	0.000	0.000	0.400	0.000	0.400	0.807	1.614	1.615	1.222	1.202	0.392	1.222																	
Le Fort	6	Injection des débits sur le réseau de distribution en aval du réservoir Le Fort vers Ricaud	Pattern IDDescription 6LF_Ricaud <table><tr><th>Time Period</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr><tr><th>Multiplier</th><td>2.105</td><td>2.105</td><td>4.737</td><td>2.105</td><td>2.632</td><td>3.715</td><td>10.633</td><td>9.572</td><td>11.687</td><td>9.561</td><td>6.910</td><td>9.024</td></tr></table>	Time Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Multiplier	2.105	2.105	4.737	2.105	2.632	3.715	10.633	9.572	11.687	9.561	6.910	9.024
Time Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																	
Multiplier	2.105	2.105	4.737	2.105	2.632	3.715	10.633	9.572	11.687	9.561	6.910	9.024																	

V.A.4 Construction des ouvrages

→ Les ouvrages suivants ont été modélisés :

- Réservoir du village en fonction des données géométriques et de marnage.
- Réservoir Bernard Peyre en fonction des données géométriques et de marnage.
- Réservoir Le Fort en fonction des données géométriques et de marnage.

Note : L'alimentation en eau des différents réservoirs via les conduites syndicales est modélisée respectivement à l'aide d'une source (pas de limitation de débit), dont la charge est fixée afin d'être en accord avec les mesures de pression effectuées.

→ Les réducteurs de pression identifiés sur le réseau sont également modélisés :

Localisation	Consigne
Ouvrage dont la consigne est fixée sur la base des données existantes	
Régulateur de pression Route de Segala (D33)	Stabilisateur aval : consigne de 80 m.
Régulateur de pression rue d'en Courdelle	Stabilisateur aval : consigne de 35 m.
Régulateur de pression Avenue des Marguerites	Stabilisateur aval : consigne de 30 m.
Régulateur de pression Avenue de la Tour	Stabilisateur aval : consigne de 45 m.
Ouvrage dont la consigne est fixée sur la base des mesures	
Régulateur de pression La Bernese	Stabilisateur aval : consigne de 80 m. Cette réduction permet le calage du point de pression PC4.

V.A.5 Présentation du modèle

→ Le modèle général est présenté en pages suivantes :

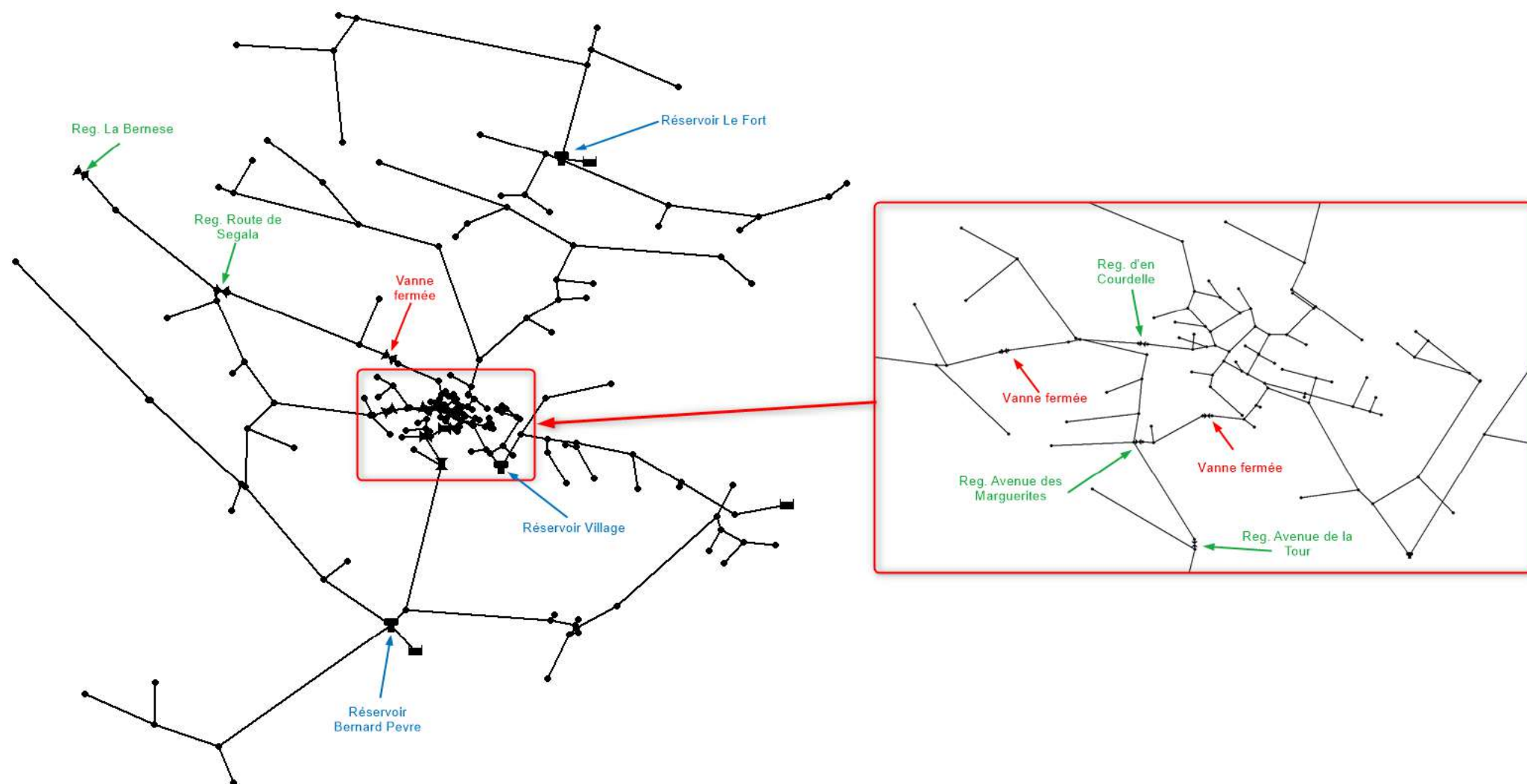


Figure 1 : Présentation du modèle

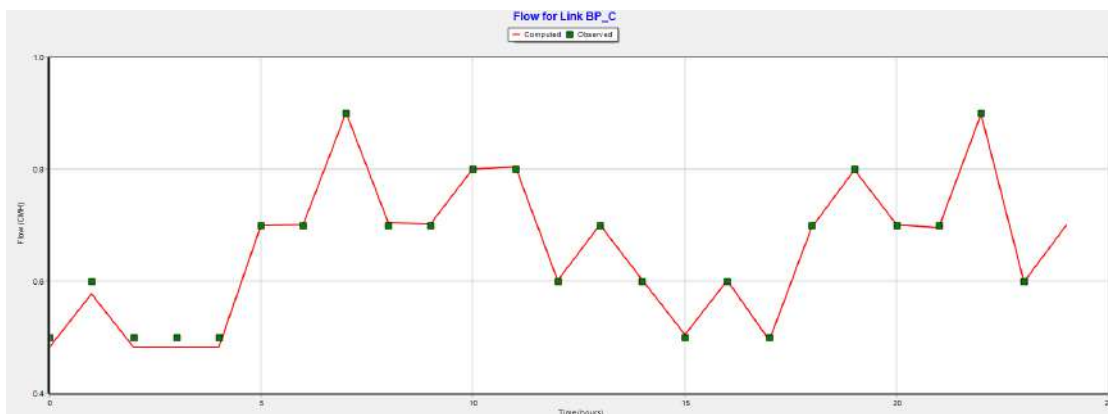
V.B CALAGE DU MODELE

V.B.1 Calage des débits

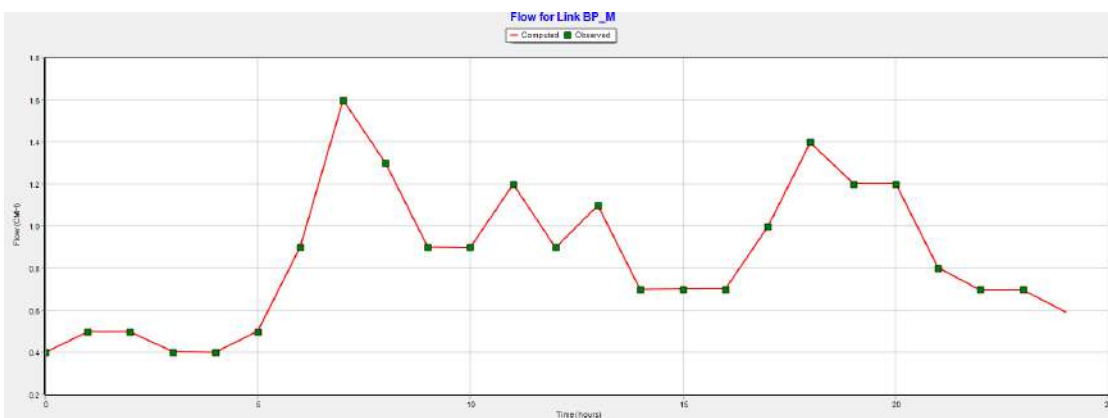
→ Le modèle est calé à partir des mesures de débit réalisées le 10 octobre 2024, journée caractéristique choisie arbitrairement.

Les calages de débit sont présentés ci-dessous :

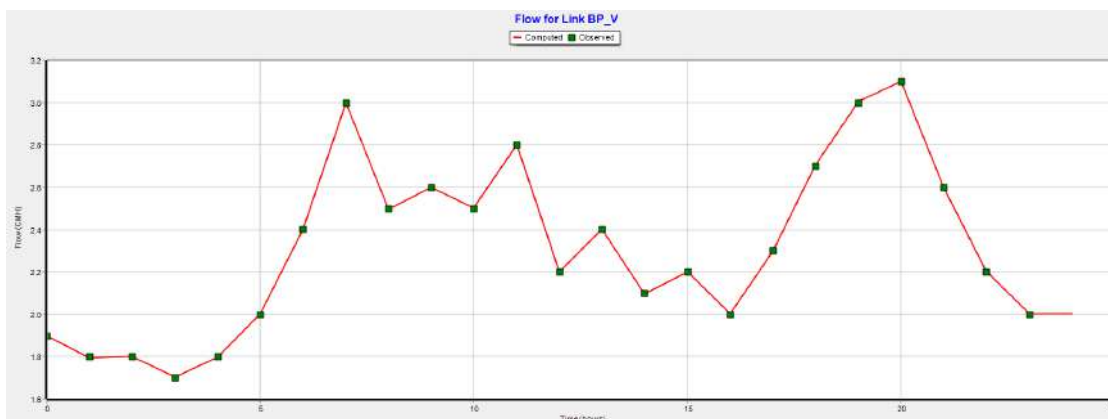
➤ Sortie du réservoir du Bernard Peyre vers Cumiès (Q1) :



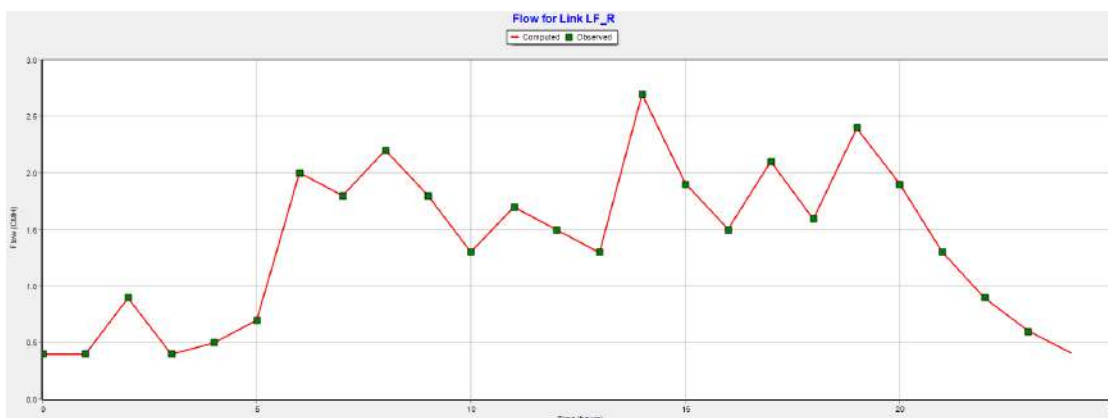
➤ Sortie du réservoir Bernard Peyre vers Molleville (Q2) :



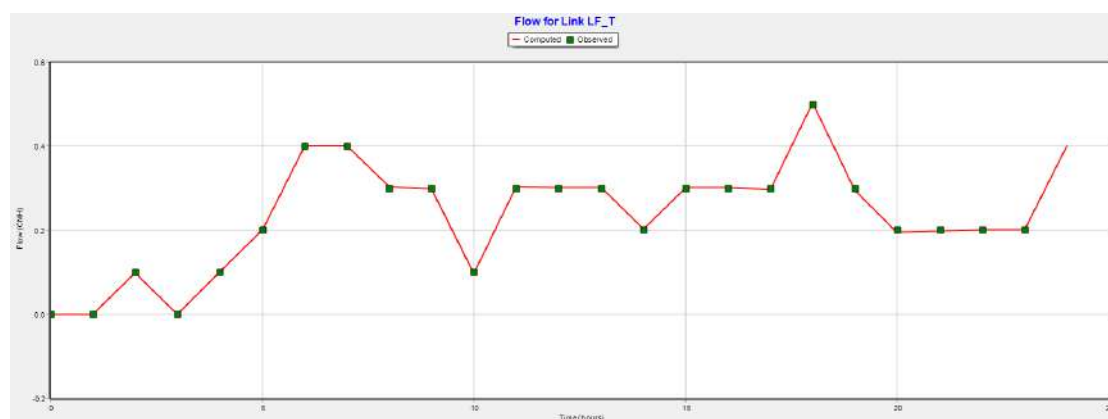
➤ Sortie du réservoir Bernard Peyre vers Mas-Saintes-Puelles (Q3) :



➤ Sortie du réservoir Le Fort vers Ricaud (Q4) :



➤ Sortie du réservoir Le Fort vers Mas-Saintes-Puelles (Q5) :



➤ Sortie du réservoir du Village (Q6) :



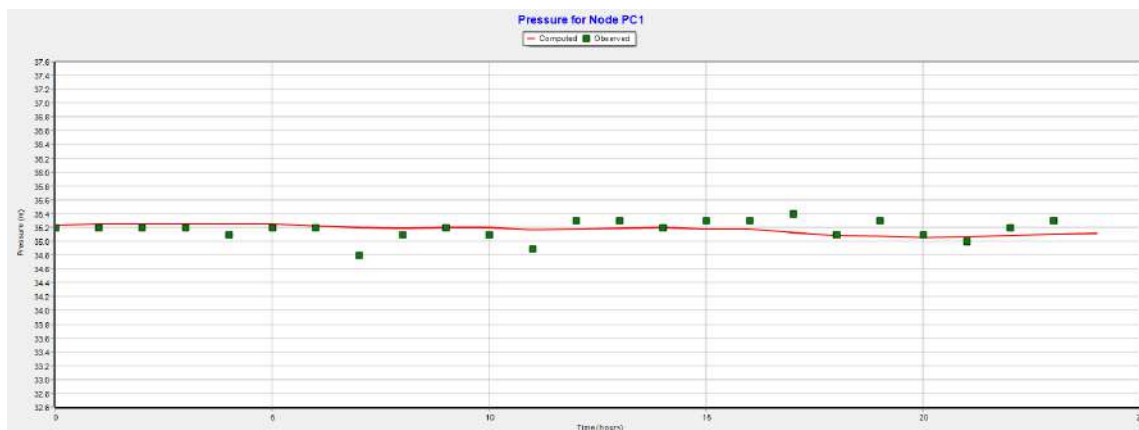
➔ Les 6 points de calage de débits montrent une superposition satisfaisante des débits mesurés le 10 octobre 2024 avec ceux qui sont simulés.

➔ La corrélation des débits peut être considérée comme très satisfaisante suivant les points de calage.

V.B.2 Calage des pressions

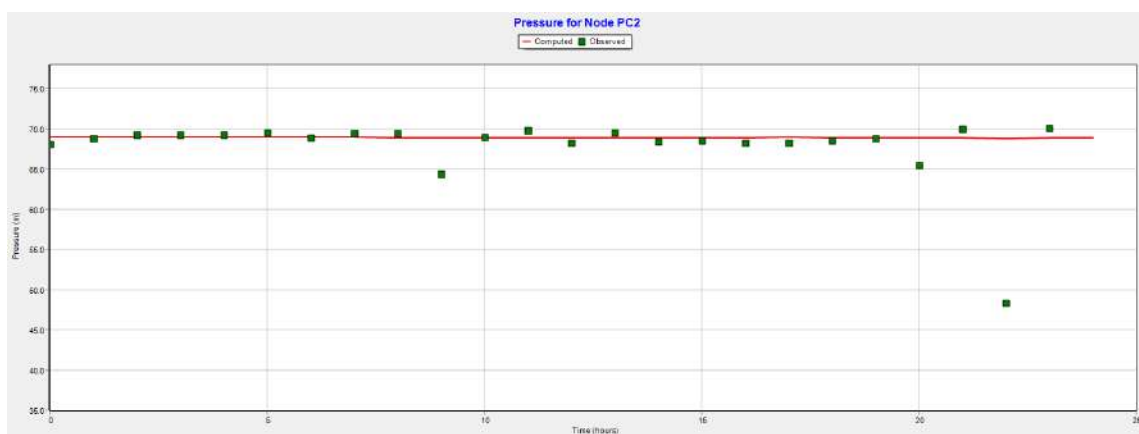
Les calages de pression sont présentés ci-dessous :

➤ PC1 : Ecole :



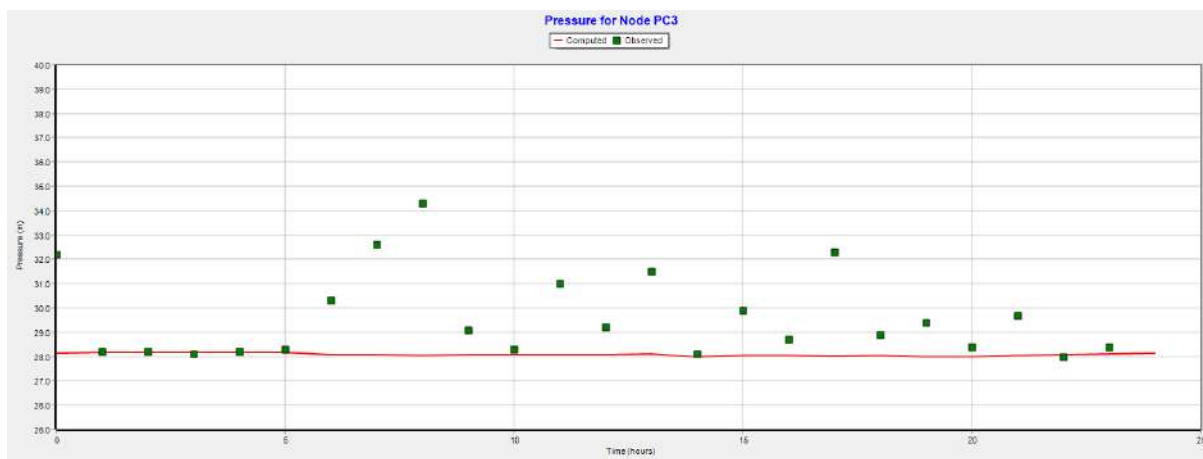
Les données modélisées sont cohérentes avec les données mesurées.

➤ PC2 : 159 Rustan :



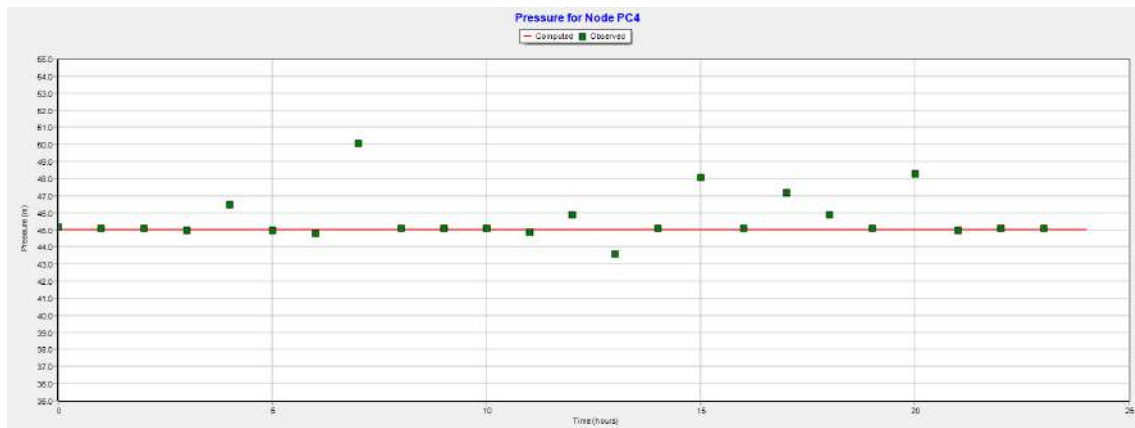
Une assez bonne correspondance est observée.

➤ PC3 : 180 Chemin de Barrié :



Les données modélisées sont conformes aux données mesurées. Cependant, le profil mesuré suggère la présence d'un surpresseur individuel, difficilement modélisable (caractéristique inconnue)

➤ PC4 : 314 La Bernese :

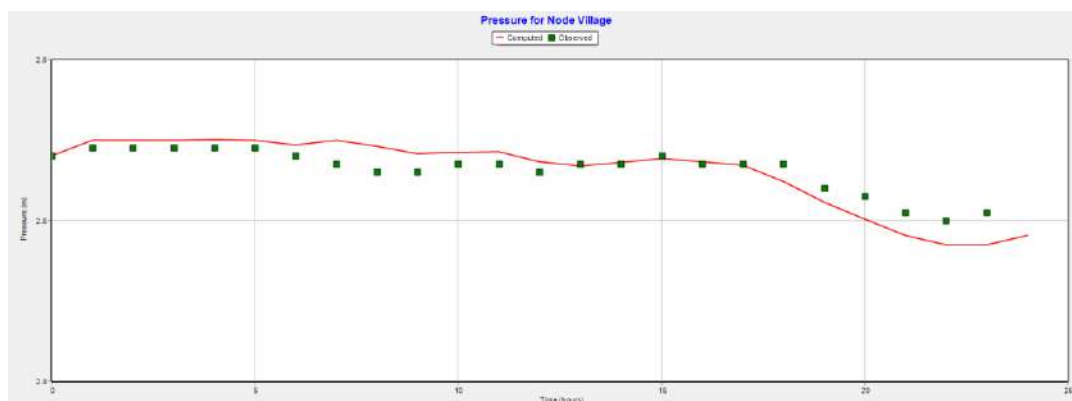


Les données modélisées sont cohérentes avec les données mesurées.

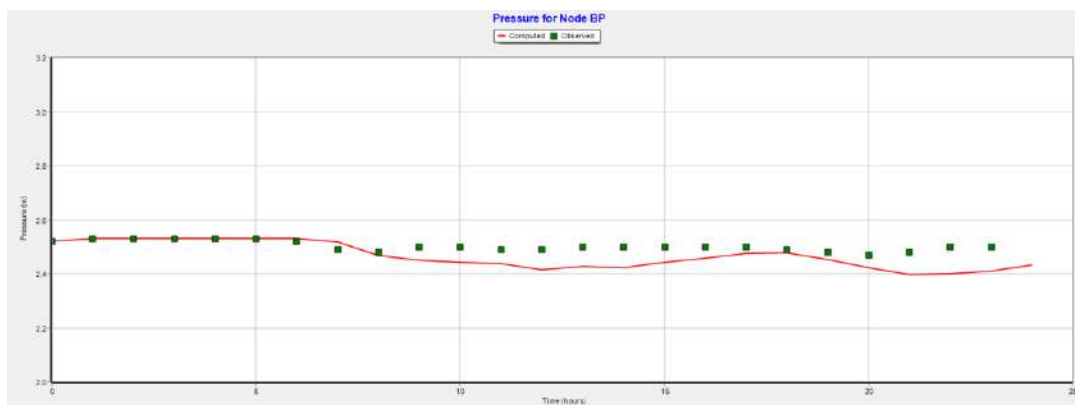
→ Les profils des pressions simulées et mesurées sont similaires.

V.B.3 Calage du marnage

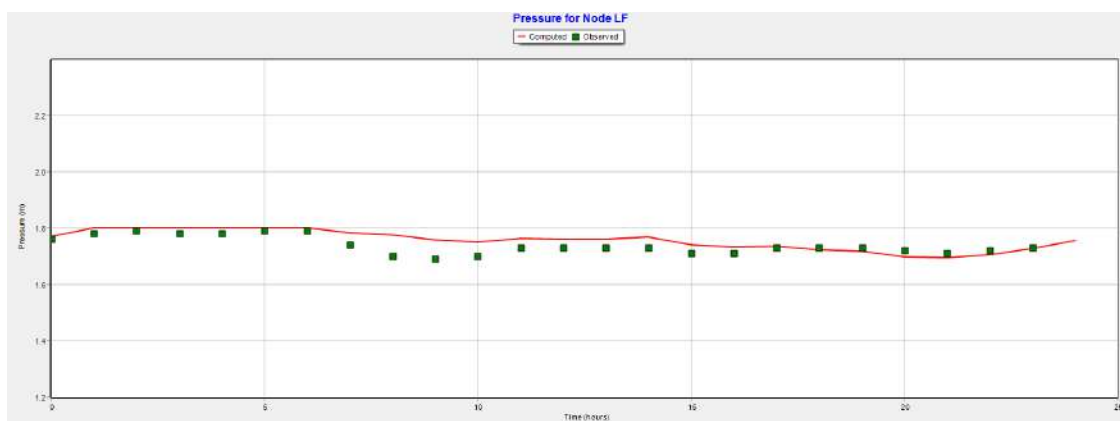
→ Le calage du marnage du réservoir du village est présenté ci-dessous :



→ Le calage du marnage du réservoir Bernard Peyre est présenté ci-dessous :



→ Le calage du marnage du réservoir Le Fort est présenté ci-dessous :



→ Les profils de marnage simulés et mesurés sont homogènes.

V.C RESULTATS DE LA MODELISATION EN HAUTE SAISON ACTUELLE

V.C.1 Pressions

→ Les zones de pression sont représentées sur la figure suivante (en dynamique, les pressions sont similaires sur l'ensemble du village) :

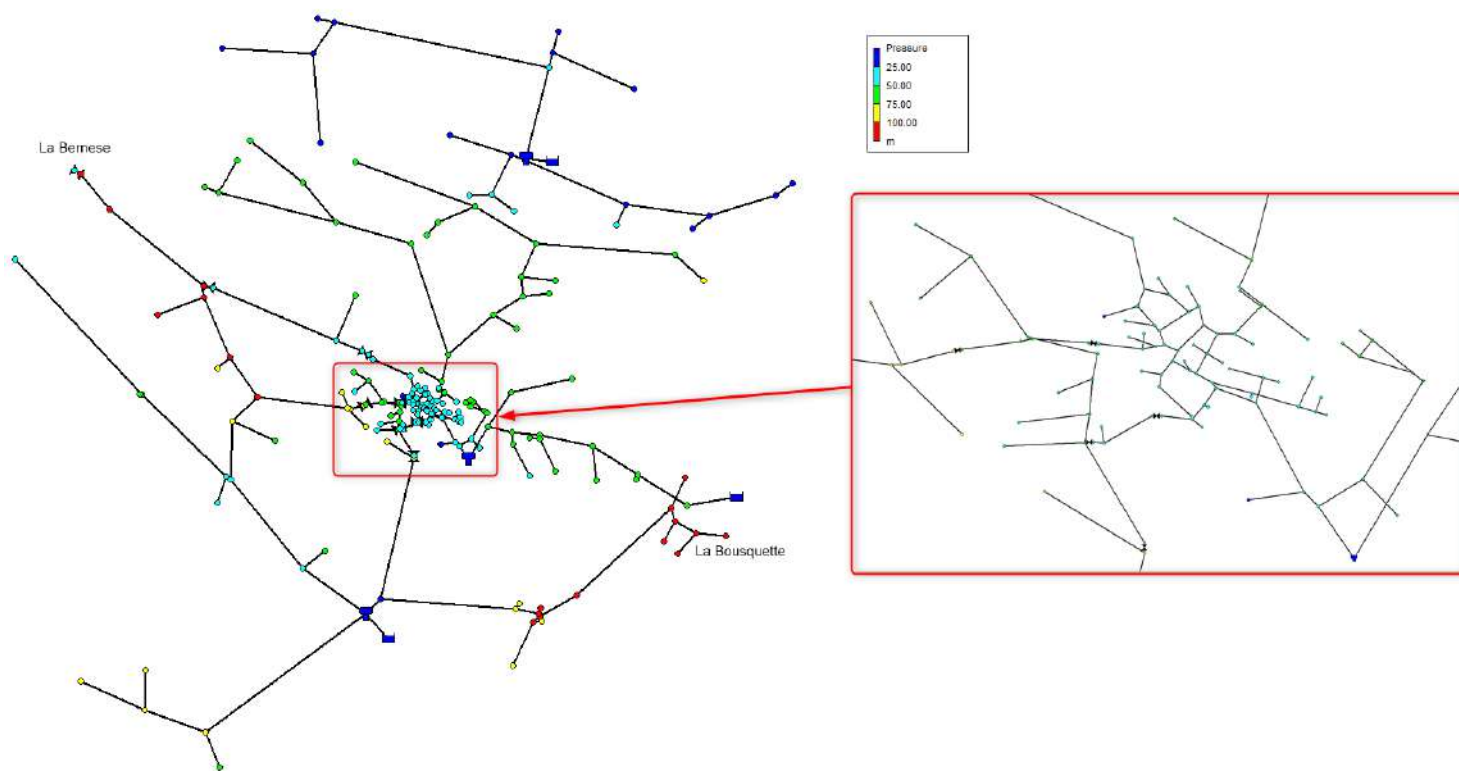


Figure 2 : Résultats de la modélisation des pressions

→ Cette figure met en évidence les points suivants :

- Les pressions obtenues dans le village varient entre 2,8 et 5,2 bars. Ces pressions sont jugées satisfaisantes.
- Au niveau du réservoir Le Fort, les pressions modélisées sont faibles mais suffisantes. (pression minimale : 1 bar).
- Au niveau du réservoir Bernard Peyre, deux branches présentent une pression élevée : vers La Bernese environ 12,8 bars et vers La Bousquette environ 13 bars. Des réducteurs de pression individuels sont installés sur ces branches permettant d'assurer une pression adéquate pour le confort des habitants.

→ Les pressions simulées ne mettent pas en évidence de dysfonctionnement particulier sur la commune de Mas-Saintes-Puelles.

V.C.2 Débit

→ La figure suivante montre la répartition des débits dans le réseau dans la situation générale :

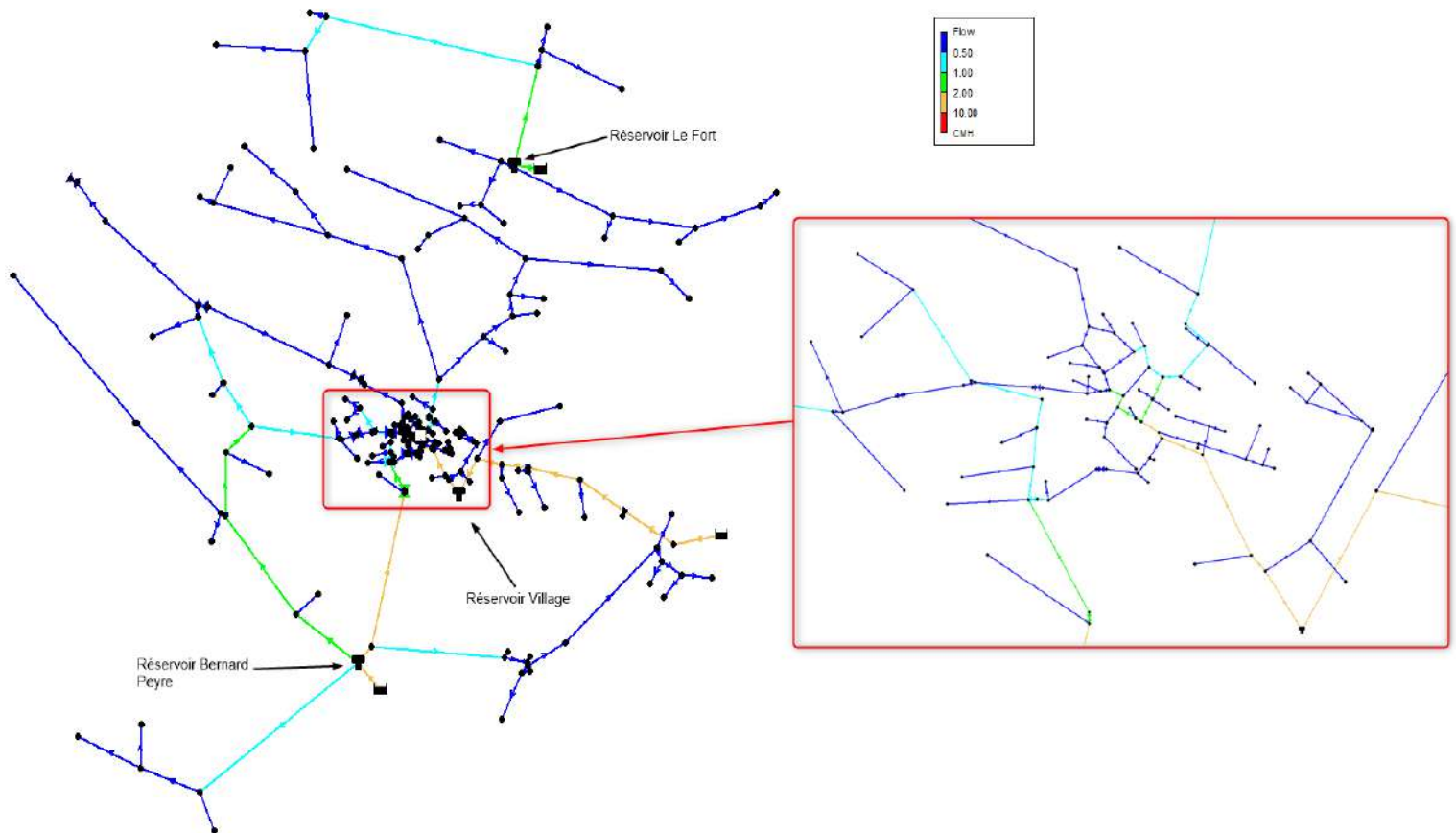


Figure 3 : Débit en situation actuelle de haute saison et à l'heure de pointe

→ Les débits sont généralement faibles : environ 1 m³/h dans le village et écarts.

- Le débit de pointe le plus important est simulé en sortie du réservoir du village : 4,30 m³/h.
- Hormis ces valeurs, les débits des branches de distribution sont tous de l'ordre de 1 m³/h.

V.C.3 Vitesse

→ La figure suivante montre les vitesses dans le réseau en période de pointe :

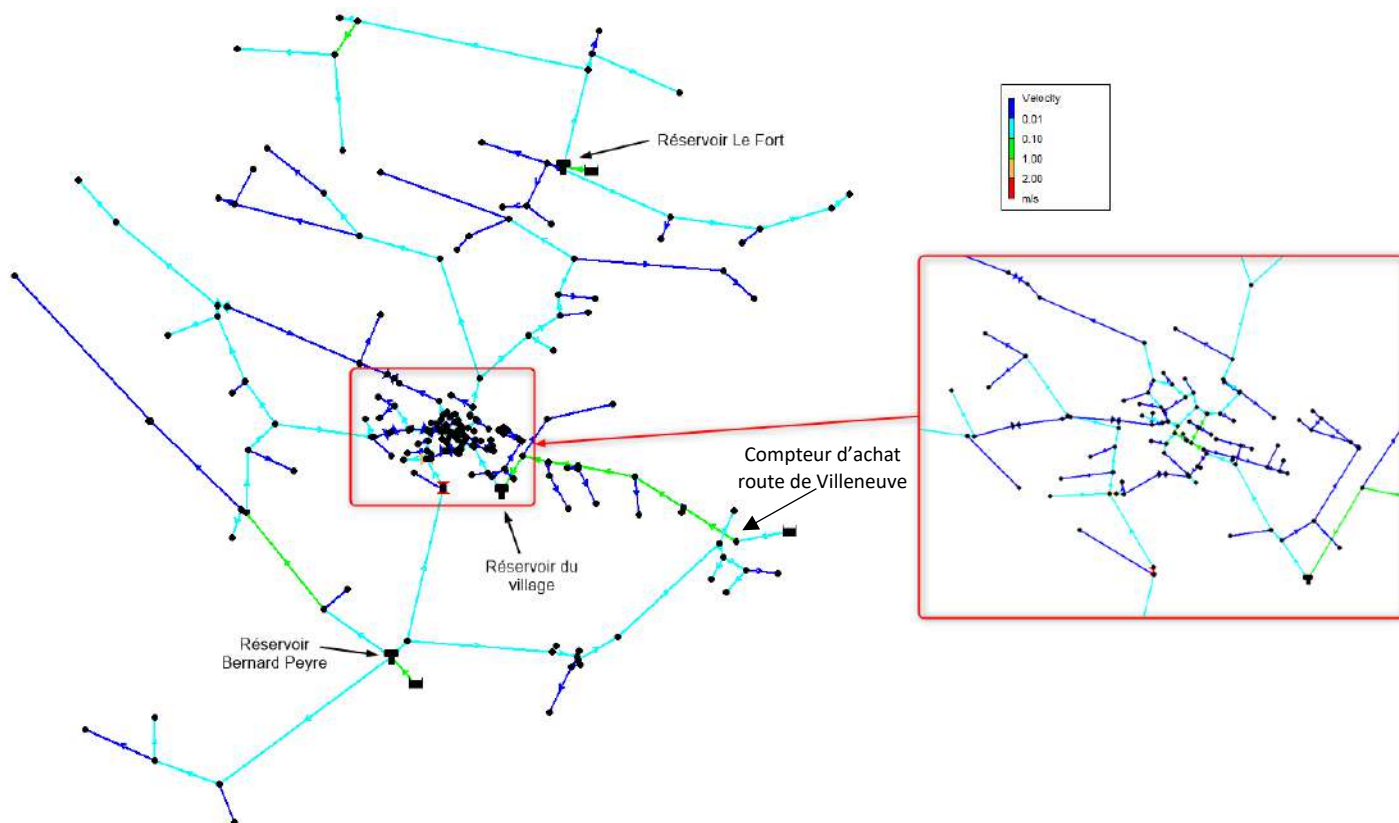


Figure 4 : Vitesse en situation actuelle de pointe

Les vitesses simulées sont généralement très faibles et inférieures à 0,2 m/s.

Les vitesses les plus élevées sont simulées à 0,26 m/s dans la conduite d'adduction en aval du compteur d'achat route de Villeneuve.

→ Les vitesses observées sur l'ensemble du réseau d'eau potable sont très faibles et inférieures à 1 m/s.

→ Les vitesses les plus élevées sont simulées à 0,26 m/s dans la conduite en aval du compteur d'achat route de Villeneuve et 0,26 m/s dans la conduite au niveau de la place de l'Auge.

A titre indicatif, la vitesse idéale est de 1 m/s, avec une fourchette de vitesse de 0,8 à 1,8 m/s.

V.C.4 Temps de séjour

→ Le modèle permet également la simulation des temps de séjours de l'eau dans le réseau.

➤ Temps de séjours dans les réservoirs :

→ Les temps de séjours modélisés au niveau des différents réservoirs sont présentés dans le tableau suivant :

UDI	Réservoir	Temps de séjour
Mas-Saintes-Puelles (235m ³)	Village	100h
Mas-Saintes-Puelles, Cumiès, Moleville (100m ³)	Bernard Peyre	24h
Ricaud, les Tinels (100m ³)	Le Fort	55h

Tableau 5 : Temps de séjour modélisés pour chaque réservoir de la commune de Mas-Saintes-Puelles

- Le réservoir du village présente un temps de séjour supérieur à 3j (4j et 4h). Ce résultat correspond au temps de séjour trouvé en phase 1 et 2.
- Le réservoir Le Fort et Bernard Peyre présente un temps inférieur à 3j (2j 7h et 1j respectivement).

➤ Age de l'eau aux points de consommation, depuis les réservoirs :

→ La figure ci-dessous présente les âges modélisés en tout point du réseau d'eau potable de Mas-Saintes-Puelles.

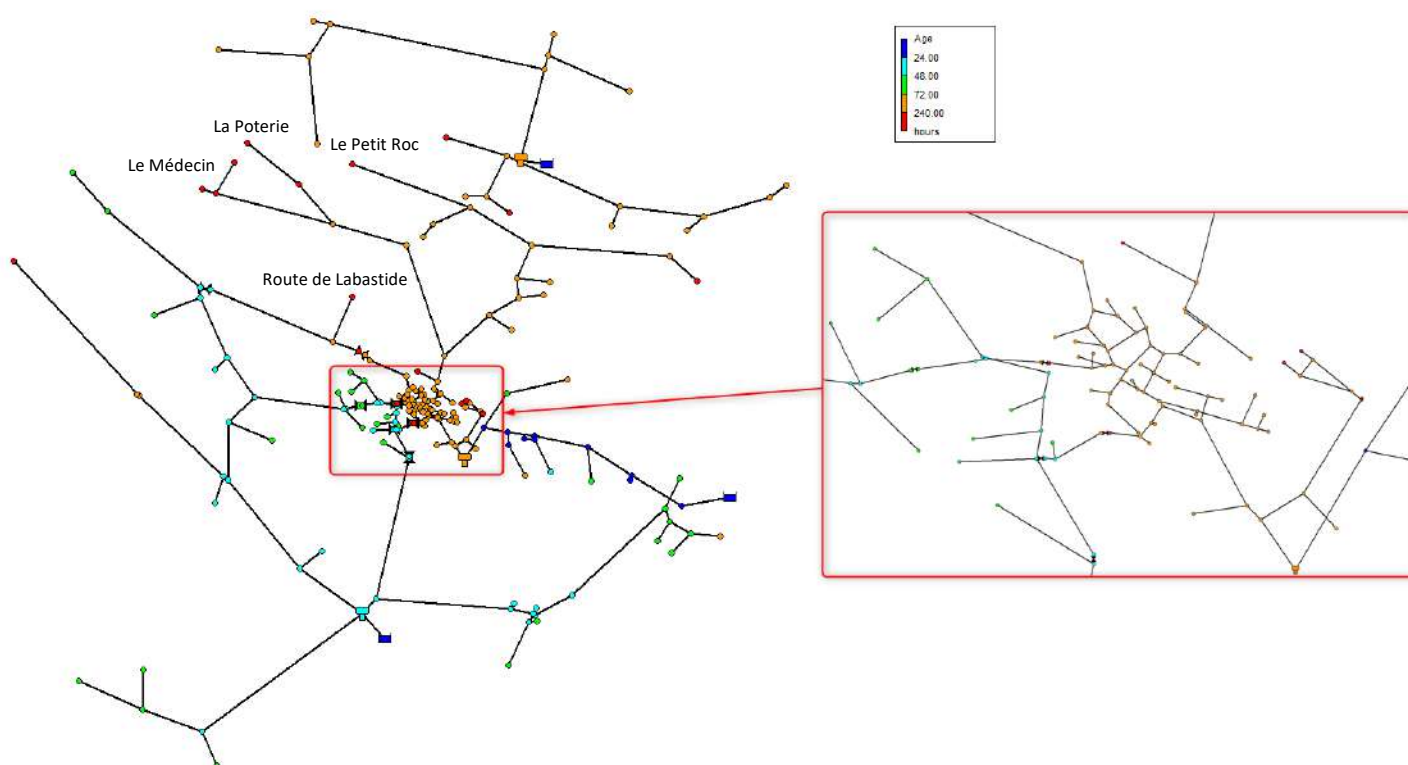


Figure 3 : Résultat de la modélisation de l'âge de l'eau

→ Les points de consommations du centre du village présentent un temps de séjour supérieur à 24h : environ 100h soit 4j.

→ Au niveau de certains écarts du village (Route de Labastide, Le Petit Roc, Le Médecin...), du fait de faible consommation et de linéaire important, les temps de séjours au niveau des points de consommations sont plus importants : des temps de séjours supérieurs à 10jours sont simulés par endroit.

→ Au niveau du réseau de distribution du réservoir Bernard Peyre, le temps de séjour est inférieur à 72h.

→ Au niveau du réseau de distribution du réservoir Le Fort, le temps de séjour est supérieur à 72h. Cela peut s'expliquer par les faibles consommations introduites dans cette zone.

→ **Au niveau du village, les points de consommation présentent un temps de séjour supérieur à 72h (100h).**

→ **Au niveau du réseau de distribution en aval du réservoir Le Fort, le temps de séjour est supérieur à 72h (130h).**

→ **Au niveau du réseau de distribution en aval du réservoir Bernard Peyre, le temps de séjour est inférieur à 72h (50h).**

➤ **Temps de séjours des canalisations :**

→ Les temps de séjours modélisés peuvent permettre de déterminer les canalisations à risque avéré de relargage de CVM.

Ces conduites sont celles en PVC datant de 1980 ou plus anciennes et dont le temps de séjour est supérieur à deux jours. Les conduites en PVC dont la date de pose est inconnue ainsi que les conduites dont le matériau est inconnu et dont la date de pose est inférieure à 1980 sont aussi prises en compte.

En 2023, plus de 43 km de réseaux ont été identifiés en PVC et datant des années 1980 ou antérieur, ou possédant un matériau inconnu. Ce réseau concerne très majoritairement le réseau des écarts, le centre bourg étant composé principalement de fonte.

→ La figure ci-dessous localise les canalisations et donne les temps de séjour de l'eau cumulés sur chaque entité concernée.

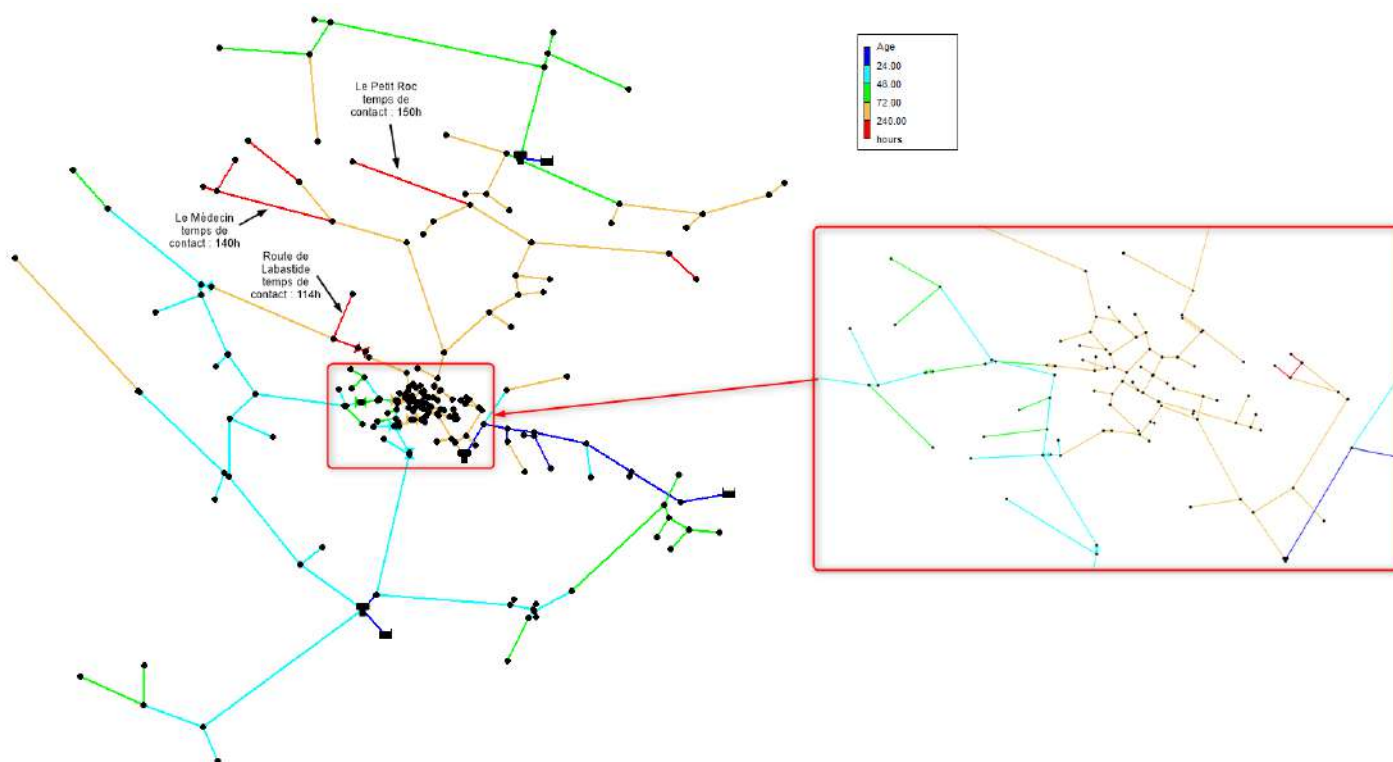


Figure 4 : Temps de séjours cumulés modélisés sur les canalisations

→ Le réseau du centre bourg est en fonte donc non sensible à un relargage de CVM.

→ Des temps de contact supérieurs à 72h sont mis en évidence, au niveau des écarts Le Médecin, Le Petit Roc et Route de Labastide (réseau en PVC <1980). (La carte de localisation du PVC antérieur à 1980 est remise à la page suivante).

→ En dehors de ces écarts, les temps de contact sont inférieurs à 24h dans les conduites de la commune.

→ Une sensibilité au relargage de CVM est mise en avant par le modèle au niveau de certains écarts de la commune.

Légende

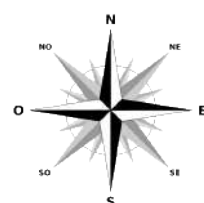
Equipements

 Réservoirs

Réseaux

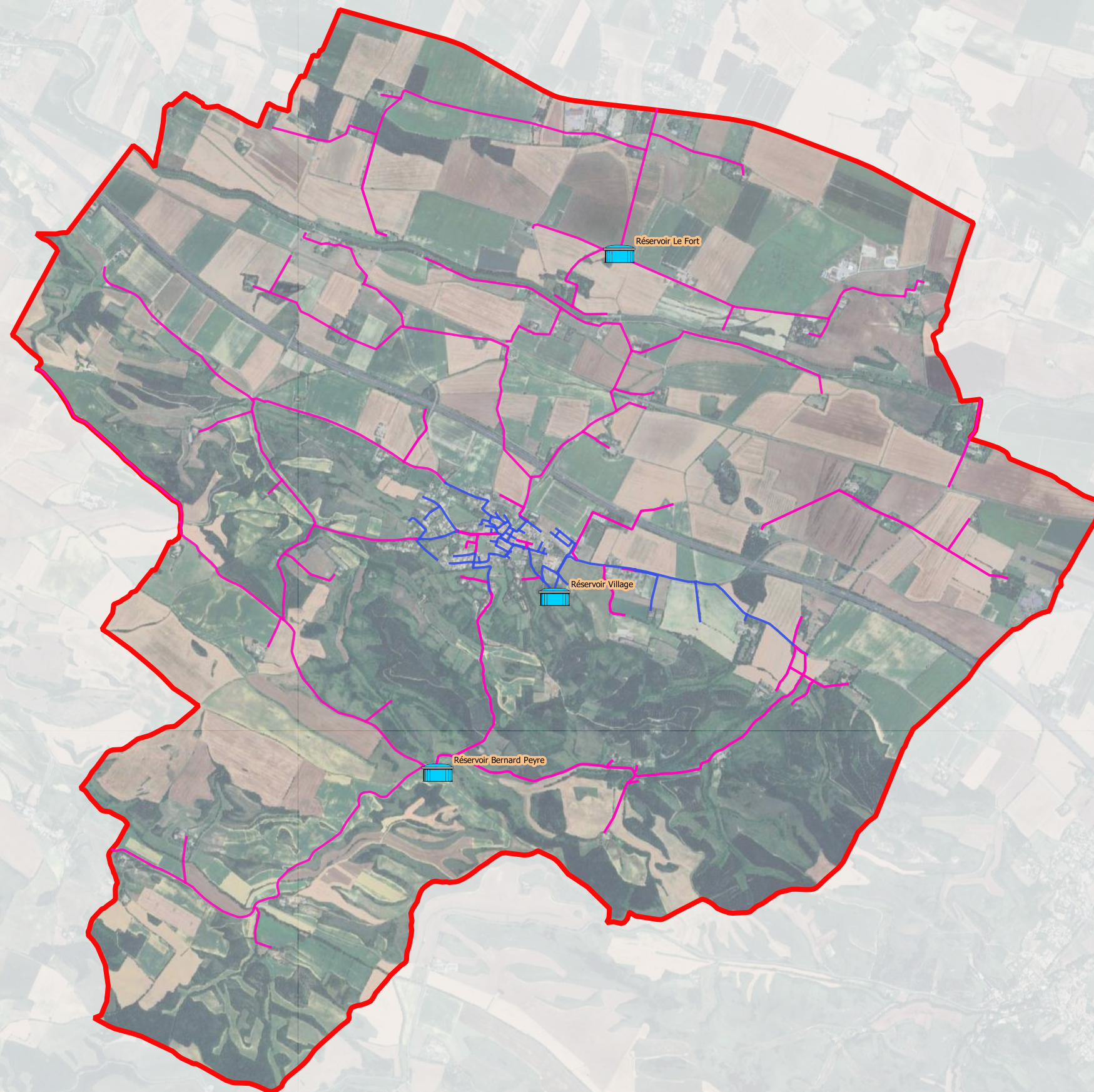
 Réseaux susceptibles de relarguer du CVM

 Réseaux non sensible au CVM



1 / 30 000
Format A3

0 400 800 1 200 1 600 m



➤ **Synthèse :**

- ➔ Le réservoir de village Mas-Saintes-Puelles présente un temps de séjour supérieur à 3j (100h). Les deux autres réservoirs (Le Fort et Bernard Peyre) présentent des temps de séjour inférieurs à 3j (55h et 24h respectivement).
- ➔ Au niveau du village, les points de consommation présentent un temps de séjour supérieur à 24h.
- ➔ Au niveau des écarts, des temps de séjours plus importants sont observés (supérieurs à 72h).
- ➔ Une sensibilité au relargage de CVM est mise en avant par le modèle avec des temps de contact supérieurs à 3jours dans 3 écarts du village.

V.D MODELISATION EN HAUTE SAISON FUTURE SANS TRAVAUX

V.D.1 Rappel des perspectives de développement

➔A l'horizon 2045, il ne sera considéré aucune évolution de population sur les communes de Cumiès, Molleville et Ricaud. Ainsi, la modélisation en haute saison future sans travaux ne se basera que sur une augmentation de la population sédentaire de la commune de Mas-Saintes-Puelles.

➔Les perspectives de développement de la commune de Mas-Saintes-Puelles concernent une augmentation de 350 habitants au niveau du village et alentours.

V.D.2 Hypothèse de consommation

➔La consommation de ces nouveaux habitants sera ajoutée selon une répartition homogène des 350 habitants supplémentaires (soit 27%) de manière diffuse sur la totalité de Mas-Saintes-Puelles. Un coefficient de 1,27 est appliqué sur chaque nœud afin de prendre en compte cette augmentation.

V.D.3 Pression

- ➔ **Aucune modification significative n'est observée sur les pressions, et ce en tout point du réseau modélisé.**

V.D.4 Débit

➔L'impact de l'augmentation de la population sur le débit distribué est le suivant :

- **En sortie du réservoir du village** : Augmentation de 4,3 à 5,5 m³/h (augmentation de 28%), soit une augmentation modérée.
- **En sortie du réservoir Bernard Peyre** :
Vers le village, augmentation de 2,7 à 3,3 m³/h (augmentation de 22%), soit une augmentation modérée.

Vers Moleville, augmentation de 1,4 à 1,75 m³/h (augmentation de 25%), soit une augmentation modérée.

Vers Cumiès, augmentation de 0,7 à 0,9 m³/h (augmentation de 29%), soit une augmentation modérée.

- **En sortie du réservoir Le Fort :**

Vers Mas-Saintes-Puelles, augmentation de 0,5 à 0,65 m³/h (augmentation de 30%), soit une augmentation modérée.

Vers Ricaud, augmentation de 1,6 à 2 m³/h (augmentation de 25%), soit une augmentation modérée.

→ Le débit maximum total est de 14,1 m³/h (+26%), soit une augmentation jugée modérée.

V.D.5 Vitesse

→ Les vitesses qui seront observées en pointe future dans le réseau d'eau potable de Mas-Saintes-Puelles sont présentées avec la figure suivante :

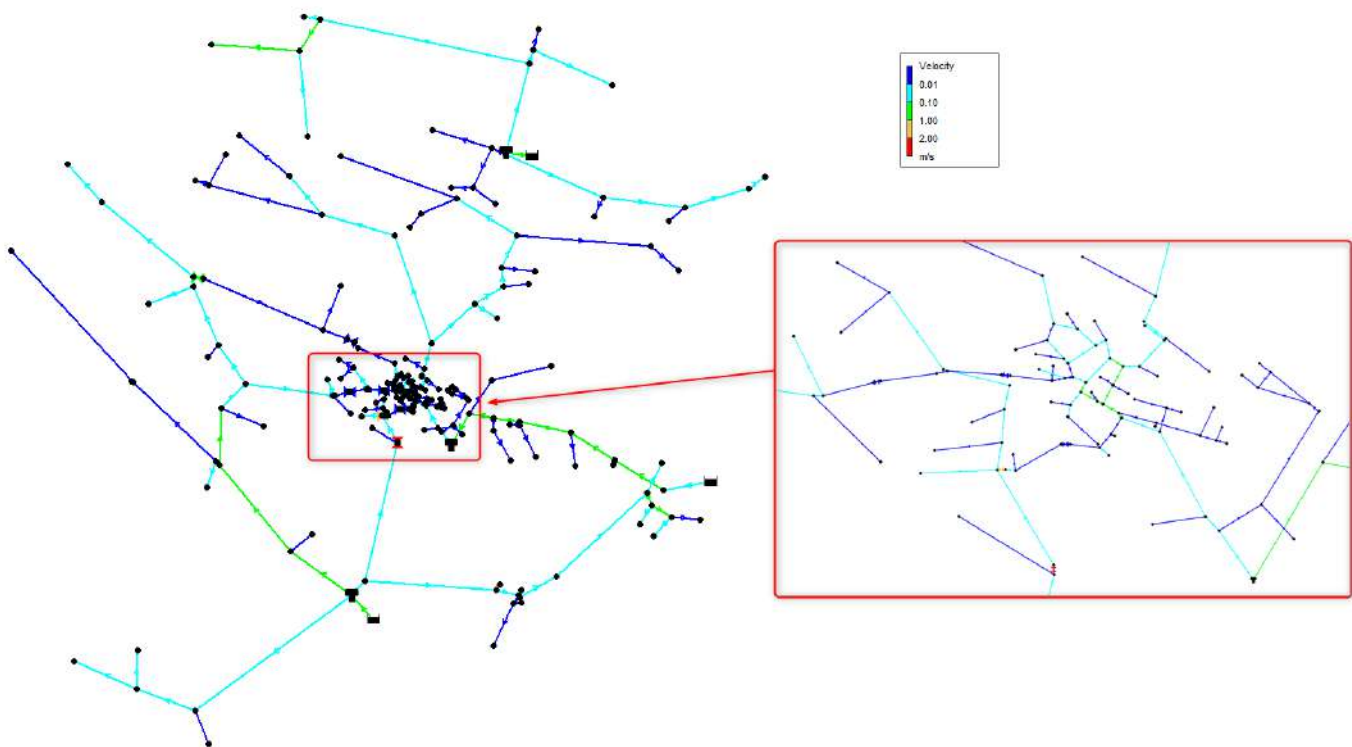


Figure 5 : Vitesse en situation future de pointe

Les vitesses seront de manière générale peu modifiées.

La vitesse en sortie du réservoir du village est simulée à 0,09 m/s pour un débit de 5,5 m³/h.

- Le développement de l'urbanisation de la commune n'entraînera pas de problèmes particuliers sur le réseau.
- La vitesse maximale en fonctionnement normal du réservoir du village sera de 0,09 m/s pour 5,5 m³/h.

Note : L'augmentation de la consommation a été équirépartie sur le village sans aucune modification du réseau actuel. Un potentiel agrandissement du réseau entraînera des changements sur l'évolution des débits et pressions dans les canalisations actuelles.

VI BILAN DU DIAGNOSTIC

→ Les tableaux suivants présentent la synthèse du diagnostic (phase 1 à 3).

ITEMS	DIAGNOSTIC
Ressources	Hors périmètre de l'étude (donné à titre informatif) : La commune de Mas-Saintes-Puelles est alimentée en eau potable par la ressource de RéSeau11 en 3 points. La commune ne dispose pas de ressource propre.
Adduction	→ Les réseaux d'adduction qui desservent la commune de Mas Saintes-Puelles sont la propriété de RéSeau11. → La commune de Mas Saintes-Puelles est alimentée par une conduite qui descend de la commune de la Pomarède via une antenne en fonte. Un second réseau d'adduction délivre de l'eau sur la commune de Mas Saintes-Puelles via la conduite d'adduction Saint Felix.
Traitement	→ Aucun traitement ni chloration n'est présent sur le système de distribution d'eau potable de la commune de Mas Saintes-Puelles. Le traitement complet est réalisé par RéSeau11.
Stockage	→ La commune de Mas Saintes-Puelles possède trois ouvrages de stockage en service sur son territoire : les réservoirs du village, Bernard Peyre et Le Fort. → Le génie civil est en bon état → L'ensemble des compteurs d'achat et de distribution, présents dans les chambres de vannes, sont télésurveillés.
Réseau de distribution	→ Le réseau comporte trois étages de pression : village, Le Fort et Bernard Peyre → Le réseau est entièrement gravitaire. Le linéaire total est de 52 305 ml. → L'âge du réseau est connu à 73 % sur le réseau de Mas Saintes-Puelles. Un linéaire de 43 438 ml de réseau a été identifié en PVC, datant des années 1980 ou antérieur, rendant ainsi ces tronçons sensibles aux CVM. 33 fuites sur canalisation ont été réparées entre 2018 et 2022. Le réseau est équipé de 125 vannes (7 fermées et 118 ouvertes), 12 poteaux incendie, 4 réducteurs de pression et 10 ventouses. → Le réseau de distribution est situé à 57% en domaine public. → L'ensemble de la commune est desservi par le réseau d'eau potable. Aucun écart à sa ressource propre
Problématiques	→ L'exploitant a mis en avant une baisse du volume du réservoir Le Fort à la limite de la pénurie d'eau lors d'une période de haute saison en raison d'une fuite importante sur la conduite d'adduction, aujourd'hui réparée. → En situation actuelle, la commune de Ricaud et les abonnés alimentés par le réservoir Le Fort sur la commune de Mas Saintes-Puelles n'ont jamais connu de pénurie d'eau potable. En situation future, la marge de sécurité est amenée à diminuer ce qui pourrait engendrer une pénurie d'eau importante sur le secteur de distribution du réservoir Le Fort si le problème sur l'adduction vient à se reproduire. → En situation future, la marge de sécurité future en haute saison du réservoir Bernard-Peyre sera de 12 heures. Elle sera donc insuffisante face aux 16h minimum recommandé.
Rendement	Le rendement net du réseau en 2020 est moyen, pour l'année la plus représentative. Il est de 65 %. L'objectif de rendement Grenelle du secteur d'étude est de 65,77 %. L'indice de perte linéaire net, en 2020, est de l'ordre de 1,12 m³/km/j. D'après les valeurs guide de l'Agence de l'Eau, cet indice est considéré comme bon.
Estimation des besoins futurs	Sur la base des hypothèses considérées, les besoins en situation future (2040) de la commune de Mas-Saintes-Puelles sont estimés à : - 429 m³/j en basse saison - 509 m³/j en haute saison.
Bilan besoin-ressource	En situation future, aucun déficit quantitatif n'est attendu sur le secteur desservi par RéSeau11 dont Mas Saintes-Puelles.

ITEMS	DIAGNOSTIC
Qualité de l'eau distribuée	→ L'eau distribuée à Mas Saintes-Puelles est de manière générale conforme aux exigences de qualité en vigueur pour l'ensemble des paramètres. → Le potentiel de dissolution du plomb du secteur de Mas Saintes-Puelles est faible sur la base des résultats de mesures de pH effectuées entre 2019 et 2023. → En 2023, plus de 43 km de réseaux ont été identifiés en PVC et datant des années 1980 ou antérieur, ou possédant un matériau inconnu.
Mesures en continu	• Pression : Les pressions sont conformes et satisfaisantes pour une alimentation des usagers. • Marnage : De manière générale, le marnage des différents réservoirs alimentant la commune de Mas-Saintes-Puelles est très stable sur la période de mesures, avec de très faibles variations. • Débit : ○ Pour les trois réservoirs, les consommations sont homogènes et correspondent à un profil domestique. ○ Certains minimums nocturnes sont à minimiser du fait de la consommation de Ricaud, Cumiès et Molleville.
Chlore résiduel	→ Sept mesures ponctuelles de chlore libre sur dix sont inférieures au minimum demandé par la réglementation en vigueur. → Trois d'entre elles concernent les différents réservoirs de la commune, mais le traitement est la compétence de RéSeau11.
Modélisation	• Situation actuelle ○ Les pressions simulées ne mettent pas en évidence de dysfonctionnement particulier sur la commune de Mas-Saintes-Puelles. ○ Les vitesses observées sur l'ensemble du réseau d'eau potable sont très faibles et inférieures à 1 m/s. ○ Le débit de pointe le plus important est simulé en sortie du réservoir du village : 4,30 m³/h. ○ Le réservoir de Mas-Saintes-Puelles présente un temps de séjour supérieur à 3j (18h), le réservoir Le Fort et Bernard Peyre présente un temps inférieur à 3j (respectivement 55 et 24h). ○ Au niveau du village et du réseau de distribution du réservoir Le Fort, les points de consommation présentent un temps de séjour supérieur à 72h. ○ Au niveau du réseau de distribution du réservoir Bernard Peyre, des temps de séjours inférieurs à 72h sont observés. ○ Une sensibilité au relargage de CVM est mise en avant par le modèle avec des temps de séjours supérieurs à 3jours. • Situation future sans travaux ○ Aucune modification significative n'est observée sur les pressions, et ce en tout point du réseau modélisé. ○ Le débit maximum total est de 14,1 m³/h (+26%), soit une augmentation jugée modérée. ○ La vitesse maximale en fonctionnement normale sera de 0,09 m/s pour 5,5 m³/h.
Recherche de fuite	→ La sectorisation nocturne réalisée dans la nuit du 24/10/2024 au 25/10/2024 met en évidence un débit de fuite de l'ordre de 4,55 m³/h, qui est du même ordre de grandeur que le minimum nocturne trouvé lors de la campagne de mesures. → Ce débit de fuite est localisé sur quatre secteur, le secteur 6, 10, 11 et 18.

Tableau 6 : Bilan du diagnostic

VII POURSUITE DE L'ETUDE

→ La prochaine phase d'étude rappellera le bilan du diagnostic du réseau d'alimentation en eau potable de la commune de Mas-Saintes-Puelles. Ce bilan sera basé sur les éléments des phases 1 à 3.

→ Différents scénarios seront ensuite proposés afin de solutionner les problématiques mises en évidence lors du diagnostic. Ceux-ci seront chiffrés, et leur impact sur le fonctionnement du réseau sera quantifié.

→ Un programme de travaux sera finalement proposé. Celui-ci pourra comporter des travaux de réhabilitation du réseau, le renouvellement des branchements en plomb, la mise en place de compteur, l'optimisation du stockage et du traitement...

Ces travaux seront hiérarchisés.

→ À la suite de cette phase d'étude et après validation par le maître d'ouvrage, le schéma directeur sera rédigé.

VIII ANNEXE

- Fiches de débits
- Fiches de marnages
- Fiches de pressions