



Partenaires techniques et financiers:



GRAND BOURG AGGLOMERATION

Direction du Grand Cycle de l'Eau (GCE)

3 Avenue Arsène d'Arsonval

CS 88000

01000 Bourg-En-Bresse

SCHEMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DES COMMUNES DE BOURG-EN-BRESSE, SAINT JUST, PERONNAS, CIZE ET POUILLAT



RAPPORT DE PHASE 3

ADEQUATION DES INFRASTRUCTURES ACTUELLES



SUIVI DU DOCUMENT :
01210475-108-ETU-ME-1-5-Rapport-Phase 3

Indice	Établi par :	Approuvé par :	Le :	Objet de la révision :
F	M.BLAVET	R.GARCIAI.VAVRILLE	18/03/2025	Correction finale
E	M.BLAVET	R.GARCIAI.VAVRILLE	31/10/2024	Prise en compte des modifications du BBR
D	M.BLAVET	R.GARCIAI.VAVRILLE	28/02/2023	Prise en compte remarques GBA
C	M.BLAVET	R.GARCIAI.VAVRILLE	05/01/2023	Prise en compte remarques GBA
B	M.BLAVET	R.GARCIAI.VAVRILLE	25/11/2022	Établissement
A	M.BLAVET	I.VAVRILLE	20/09/2022	Établissement

SOMMAIRE

A. Préambule	6
A.1. Présentation de la zone d'étude	6
A.2. Objectif de l'étude	7
B. Adéquation des infrastructures existantes	8
B.1. Principe et objectif d'un diagnostic.....	8
B.1.1. Généralités	8
B.1.2. Correction à apporter par rapport au jour de calage	8
B.1.3. Critères de diagnostic.....	10
B.2. Diagnostic en situation actuelle.....	12
B.2.1. Pression de distribution	12
B.2.2. Vitesses et pertes de charge dans les canalisations	17
B.2.3. Temps de séjour de l'eau	20
B.2.4. Age de l'eau et chlore résiduel.....	21
B.2.5. Autonomie des réservoirs	23
B.2.6. Fonctionnement des stations de pompage.....	23
B.3. Diagnostic en situation future : 2040	27
B.3.1. Pression de distribution	27
B.3.2. Vitesse et pertes de charge dans les canalisations	29
B.3.3. Temps de séjour de l'eau	32
B.3.4. Age de l'eau et chlore résiduel.....	32
B.3.5. Autonomie des réservoirs	33
B.3.6. Fonctionnement des stations de pompage.....	33
B.4. Fonctionnement des interconnexions	36
B.4.1. Interconnexions existantes	36
B.4.2. Définition des capacités actuelles des interconnexions de GBA vers VRVJ	36
B.4.3. Interconnexion avec BSR sur St Just : estimation de secteur d'alimentation maximum	40
B.5. Risque CVM	44
B.6. Problématiques particulières.....	44
B.6.1. Fonctionnement de la bache de Péronnas.....	44
C. Conclusions du diagnostic	45

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude	6
Figure 2: Carte des pressions maximales en jour moyen actuel – Bourg-en-Bresse	13
Figure 3: Carte des pressions maximales en jour moyen actuel – Cize (gauche) et Pouillat (droite) ...	14
Figure 4: Carte des pressions minimales en jour de pointe actuel à Bourg-en-Bresse.....	15
Figure 5 : Carte des vitesses maximales en jour de pointe actuel à Bourg-en-Bresse.....	17
Figure 6 : Carte des vitesses maximales en jour de pointe actuel à Cize (gauche) et Pouillat (droite).	17
Figure 7: Vitesses minimales à Bourg-en-Bresse, en jour moyen actuel.	18
Figure 8: Vitesses minimales à Cize et Pouillat, en jour moyen actuel.	19
Figure 9 : Représentation des pertes de charges maximales à Bourg-en-Bresse en jour de pointe actuel	19
Figure 10 : Représentation des pertes de charges maximales à Pouillat et Cize en jour de pointe actuel	20
Figure 11 : Âge de l'eau à Bourg-en-Bresse, en jour moyen actuel	22
Figure 12 : Âge de l'eau à Pouillat (gauche) et à Cize (droite), en jour moyen actuel	22
Figure 13 : Débits cumulés des pompes des forages de Péronnas, en jour de pointe actuel, au cours des 24h de simulation.....	24
Figure 14 : Débits des pompes de la station de pompage de Péronnas au cours des 24h de simulation en jour de pointe actuel	25
Figure 15 : Débits cumulés des pompes de la station de pompage de Péronnas, en jour de pointe actuel, au cours des 24h de simulation.....	25
Figure 16 : Carte des pressions minimales en jour de pointe futur (2040) à Cize (Gauche) et Pouillat (droite)	28
Figure 17: Carte des pressions minimales en jour de pointe futur (2040) à Bourg-en-Bresse	28
Figure 18 : Carte des vitesses maximales en jour de pointe futur (2040) à Bourg-en-Bresse	30
Figure 19 : Carte des vitesses maximales en jour de pointe futur (2040) à Cize (gauche) et Pouillat (droite).....	30
Figure 20: Représentation des pertes de charges maximales à Bourg-en-Bresse en jour de pointe futur (2040)	31
Figure 21 : Evolution de la demande en eau sur le secteur Nord-Est sur 24h en jour de pointe futur (2040).	33
Figure 22 : Tronçons avec fortes perte de charge sur le secteur Nord Est	34
Figure 23 : Interconnexion à VRVJ - Chemin de Marjonas – Situation Initiale – Pressions minimales	37
Figure 24 : Interconnexion à VRVJ - Chemin de Marjonas – Situation avec interconnexion – Pressions minimales	38
Figure 25 : Interconnexion à VRVJ - Avenue de Mâcon – Situation Initiale – Pressions minimales.....	38
Figure 26 : Interconnexion à VRVJ - Avenue de Mâcon – Situation avec interconnexion – Pressions minimales	39
Figure 27 : Interconnexion à VRVJ - Avenue Bad Kreuznach – Situation Initiale – Pressions minimales	39
Figure 28 : Interconnexion à VRVJ - Avenue Bad Kreuznach – Situation avec interconnexion – Pressions minimales	40
Figure 29 : Interconnexion à BSR - Secteur Saint-Just – Courbe des débits au point de livraison	40
Figure 30 : Interconnexion à BSR - Secteur Saint-Just – Carte du secteur d'alimentation maximum à un débit de 45 m ³ /h.....	42
Figure 31 : Interconnexion à BSR - Secteur Saint-Just – Situation Initiale – Pressions minimales	43

Figure 32 : Interconnexion à BSR - Secteur Saint-Just – Situation avec interconnexion – Pressions minimales	43
Figure 33 : Vue en plan de la station de pompage de Péronnas.....	44
Tableau 1: Besoins jour moyen	9
Tableau 2: Besoins jour de pointe	9
Tableau 3 : Bilan des corrections à apporter au jour de calage pour obtenir les modèles souhaités ..	10
Tableau 4 : Temps de séjour de l'eau dans les réservoirs – Jour Moyen Actuel.....	20
Tableau 5 : Age de l'eau en sortie des réservoirs – Jour Moyen Actuel	21
Tableau 6 : Autonomie des réservoirs – Jour Pointe Actuel	23
Tableau 7 : Nombre de démarrage et temps de fonctionnement des pompes modélisées	26
Tableau 8 : Temps de séjour de l'eau dans les réservoirs – Jour Moyen Futur	32
Tableau 9 : Age de l'eau en sortie des réservoirs – Jour Moyen Futur	32
Tableau 10 : Autonomie des réservoirs – Jour Pointe Futur.....	33
Tableau 11 : Interconnexion à BSR - Secteur Saint-Just – Etat des pressions	41

A. PREAMBULE

A.1. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Grand Bourg Agglomération (GBA) souhaite réaliser le Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable sur le périmètre des 5 communes placées sous sa compétence, et qui sont localisées sur la carte ci-dessous :

- ✓ Bourg-en-Bresse ;
- ✓ Cize ;
- ✓ Péronnas ;
- ✓ Pouillat ;
- ✓ Saint-Just.

Ce périmètre englobe également partiellement les communes de Saint-Denis-les-Bourg, Jasseron et Montagnat pour quelques abonnés, ce qui représente un total d'environ 50 000 habitants desservis (RPQS 2020), pour un peu moins de 32 000 abonnés.

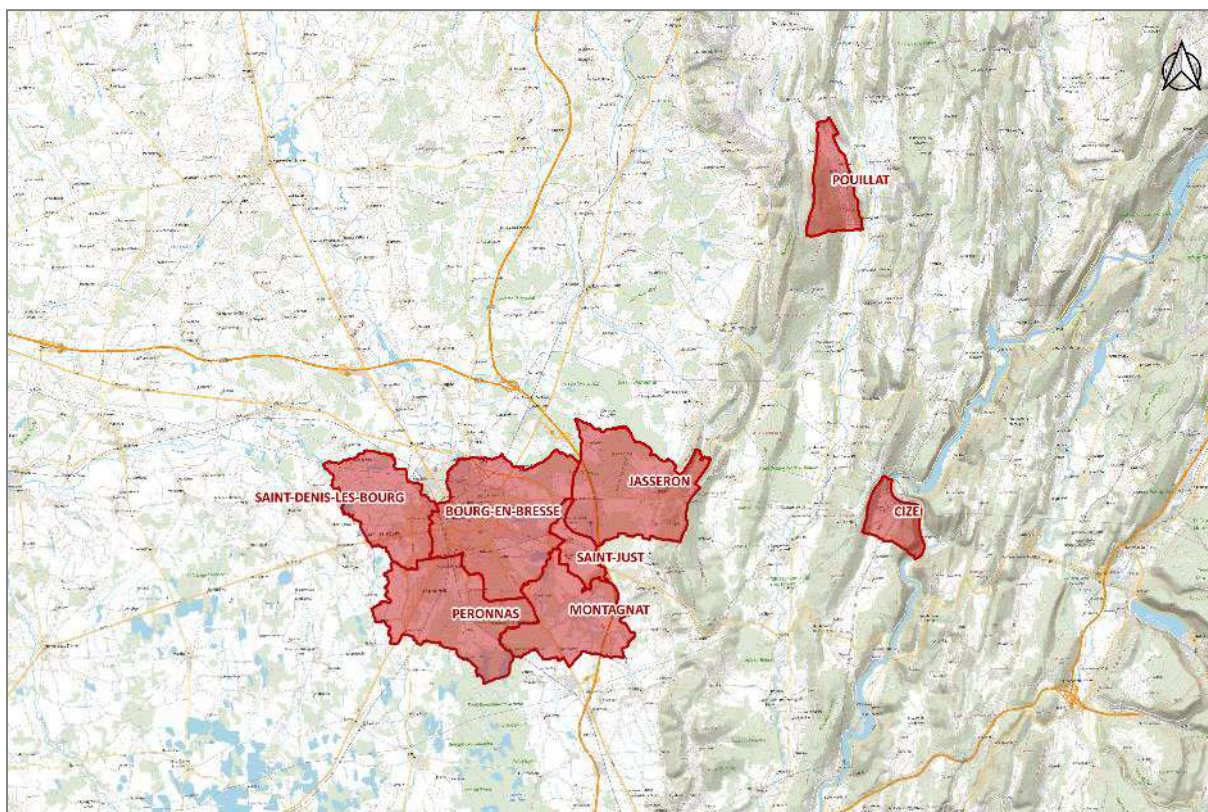


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

Le territoire est divisé en 3 unités de distribution (UDI) :

- ✓ Bourg-en-Bresse : assurant l'alimentation de Bourg-en-Bresse, Péronnas, Saint-Just et quelques abonnés de Jasseron, Montagnat et Saint-Denis-les-Bourg via un achat d'eau à BSR et deux ressources :
 - Source de Lent ;
 - Forages de Péronnas.
- ✓ Pouillat : dont l'alimentation est assurée par la source de Pouillat ;
- ✓ Cize : dont l'alimentation est assurée par un achat auprès du syndicat Bresse Suran Revermont (BSR)-unité territoriale Ain Suran Revermont.

GBA est en charge de la compétence eau potable sur le périmètre de la zone d'étude et l'exploitation est assurée en régie pour les communes de Bourg-en-Bresse, Cize, Péronnas, Saint-Just et Pouillat.

À noter que l'exploitation du réseau d'eau potable de Cize est assurée par la régie depuis le 1er Juillet 2021 seulement.

A.2. OBJECTIF DE L'ETUDE

D'un point de vue général, cette étude doit permettre :

- ✓ De réaliser un état des lieux complet et précis du système d'alimentation en eau potable (état des ouvrages, des équipements de suivi, bilans des volumes et ratios...) et un diagnostic du fonctionnement du réseau ;
- ✓ D'assurer l'alimentation en eau en quantité suffisante et en qualité satisfaisante en situations actuelle et future ;
- ✓ D'établir un programme de travaux et d'opérations visant à optimiser la gestion du service, à améliorer et sécuriser la desserte des abonnés et à pérenniser le patrimoine de la collectivité ;
- ✓ D'apporter des outils de gestion clairs, complets et à jour (outils cartographiques, outils de gestion sanitaire).

L'élaboration du schéma se décompose en 5 parties :

- ✓ **Phase 1** : Recueil et analyse des données, reconnaissance ;
- ✓ **Phase 2** : Analyse des volumes, estimation des besoins futurs ;
- ✓ **Phase 3** : Adéquation des infrastructures actuelles ;
- ✓ **Phase 4** : Analyse et comparaison de scénarios d'actions et de travaux ;
- ✓ **Phase 5** : Etablissement du Schéma Directeur.

Ce rapport correspond à la **Phase 3** de l'étude.

B. ADEQUATION DES INFRASTRUCTURES EXISTANTES

B.1. PRINCIPE ET OBJECTIF D'UN DIAGNOSTIC

B.1.1. Généralités

Le diagnostic hydraulique permet, une fois le modèle calé, d'identifier les dysfonctionnements et insuffisances du système d'alimentation en eau potable. Il sert également à mettre en évidence les points forts du réseau.

A ce stade de l'étude, les diagnostics hydrauliques respectivement en situations actuelle et future sont réalisés. Ce dernier intègre les besoins en eaux futurs mais également les projets d'aménagements déjà en cours.

Pour rappel, le diagnostic est réalisé systématiquement en jour de consommation de pointe, qui est en général la situation la plus défavorable (sauf pour certaines problématiques spécifiques, comme les temps de séjour ou les pressions fortes, où la situation moyenne est la plus défavorable et sera donc examinée séparément). Pour chacun des dysfonctionnements identifiés, il sera précisé dans le texte s'ils sont également présents en jour de consommation moyenne.

B.1.2. Correction à apporter par rapport au jour de calage

Le volume mis en distribution lors de la journée de calage n'est pas forcément identique à celui mis en distribution durant la journée moyenne ou de pointe.

Il est donc nécessaire d'affecter un coefficient correcteur à la demande globale du modèle afin de ne pas sous-évaluer ou sur-évaluer les besoins en eau par rapport aux quatre situations souhaitées : Jour moyen et de pointe actuel, jour moyen et de pointe futur.

Jour moyen actuel et jour de pointe actuel

Deux coefficients sont mis en place pour obtenir les besoins actuels en jour moyen et de pointe :

- ✓ C_{moyen} : coefficient correcteur pour réaliser le diagnostic en situation moyenne. Il mesure le rapport entre le besoin global en distribution de l'année 2021, ramené à un jour moyen fictif, et le volume total mis en distribution lors d'une journée de campagne de mesures.

$$C_{moyen} = \frac{\text{Volume journalier moyen mis en distribution sur l'année } (= V_{JMA})}{\text{Volume mis en distribution lors de la journée de calage du modèle } (= V_{CDM})}$$

- ✓ C_{pointe} : coefficient correcteur pour réaliser le diagnostic en situation de pointe à partir des données de la campagne de mesures. Il a été défini égal à 1.3 lors de la phase 2.

$$C_{pointe} = \frac{\text{Volume journalier maximum (sur l'année) mis en distribution}}{\text{Volume mis en distribution lors de la journée de calage du modèle}}$$

Jour moyen futur et jour de pointe futur

Deux coefficients sont mis en place pour obtenir les besoins futurs en jour moyen et de pointe :

- ✓ C_{futur} : coefficient correcteur pour réaliser le diagnostic en jour moyen futur à partir de la situation en Jour moyen actuel. Il y a autant de coefficients C_{futur} que d'années futures étudiées.

$$C_{futur} = \frac{\text{Besoin journalier moyen prévu pour une année future}}{\text{Volume journalier moyen mis en distribution sur l'année 2021}}$$

Ainsi, le coefficient à appliquer aux données de campagne de mesures pour obtenir les consommations moyennes futures est : $\frac{V_{JMF}}{V_{CDM}} = C_{moyen} * C_{futur}$

- ✓ C_{pointe} : identique au coefficient de pointe pour le jour actuel, il fait le lien entre le jour moyen futur et le jour de pointe futur d'une même année.
Ainsi, le coefficient à appliquer aux données de campagne de mesures pour obtenir les consommations de pointe futures est : $\frac{V_{JPF}}{V_{CDM}} = C_{pointe} * C_{futur}$

Bilan des coefficients

Les années futures à étudier sont 2030 et 2040. Il y a donc quatre coefficients à calculer pour les modèles futurs, et deux pour le modèle actuel, pour chaque unité de distribution. On note :

- ✓ JMA le modèle en jour moyen actuel ;
- ✓ JPA le modèle en jour de pointe actuel ;
- ✓ JMF un modèle en jour moyen futur ;
- ✓ JPF un modèle en jour de pointe futur.

Les besoins utilisés pour le calcul des coefficients sont rappelés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1: Besoins jour moyen

	Besoins en eau en jour moyen (m3/j)			
	Jour de calage	2022	2030	2040
Bourg	10 239	10 493	10 011	10 011
Cize	20	32	32	32
Pouillat	36	17	16	14

Tableau 2: Besoins jour de pointe

	Besoins en eau en jour de pointe(m3/j)			
	Jour de calage	2021	2030	2040
Bourg	10 239	13 641	13 015	13 015
Cize	20	40	41	41
Pouillat	36	23	21	18

Tableau 3 : Bilan des corrections à apporter au jour de calage pour obtenir les modèles souhaités

UDI	Coefficients de correction à partir de la CDM					
	JMA	JPA	JMF_2030	JPF_2030	JMF_2040	JPF_2040
Bourg	1.02	1.33	0.98	1.27	0.98	1.27
Cize	1.55	2.00	1.60	2.05	1.60	2.05
Pouillat	0.50	0.64	0.44	0.58	0.39	0.50

Une fois les coefficients calculés, il suffit de les appliquer aux volumes consommés par chaque abonné lors du jour de campagne de mesures choisi pour caler le modèle. Les volumes de consommation pour les différentes configurations envisagées sont ainsi obtenus.

B.1.3. Critères de diagnostic

Les points de dysfonctionnement peuvent être de plusieurs ordres :

- ✓ Problèmes de pressions ;
- ✓ Problèmes de vitesses d'écoulement ;
- ✓ Sectorisation insuffisante ;
- ✓ Problèmes de temps de fonctionnement des ouvrages ;
- ✓ Problèmes de temps de séjour.

Les paragraphes suivants visent à mettre en place des critères de diagnostic.

La pression de distribution

L'analyse des pressions de distribution repose sur deux critères :

- ✓ La pression minimale à fournir pour chaque usager est fixée à **2 bars** en règle générale.
- ✓ La pression satisfaisante est comprise **entre 2 et 5/6 bars**. Au-delà de 6 bars, les pressions sont considérées comme élevées car elles peuvent entraîner des dysfonctionnements chez l'abonné (notamment au niveau des soupapes des chaudières, en l'absence de réducteur individuel chez l'abonné). De plus, les fortes pressions :
 - peuvent être à l'origine d'une détérioration prématurée des joints des conduites ;
 - vont générer des volumes de pertes en cas de fuite plus importants.

La vitesse et les pertes de charge dans le réseau

Le revêtement des conduites d'eau potable est conçu pour supporter des vitesses d'écoulement très élevées (de l'ordre de 7 m/s). Néanmoins, de telles vitesses engendrent d'importantes pertes de charge qui risquent d'entraîner des chutes de pression. De plus, si le revêtement des conduites peut endurer des fortes vitesses, les équipements de robinetterie ne sont, eux, pas conçus à cet effet.

Au vu de ces informations, la vitesse d'écoulement dans les canalisations est analysée sur les critères suivants :

- ✓ La vitesse maximale ne doit pas dépasser **1.5m/s en distribution et 2.5 m/s en adduction et refoulement** pour limiter les pertes de charges.



- ✓ La vitesse minimale ne doit pas être inférieure à **0.2m/s**. A cette vitesse, le développement bactérien est favorisé par des temps de séjour plus importants. A noter que cette valeur s'entend comme une vitesse moyenne sur 24h, pour une journée de consommation moyenne.

En complément de ces valeurs de vitesse, le critère de pertes de charges est également utilisé : la valeur maximale de **5m/km** est retenue.

Temps de séjour, âge de l'eau, présence du chlore

L'analyse du temps de séjour permet de déterminer si l'eau dans les réservoirs se renouvelle dans un laps de temps satisfaisant. On considère que l'eau stockée dans un réservoir doit se renouveler en moins de 48 heures pour ne pas favoriser la stagnation de l'eau qui pourrait dégrader sa qualité. On calcule donc le rapport entre le volume du réservoir et le volume journalier qui en sort.

Le temps de séjour de l'eau dans un réservoir est calculé en divisant la capacité totale de stockage du réservoir par le volume sortant journalier. Cela permet de déterminer le nombre de jours nécessaires pour que le réservoir se vide complètement, hors alimentation.

EPANET dispose d'un module Qualité qui permet d'estimer le temps de séjour dans les canalisations. Un long temps de séjour pose un problème sanitaire (dégradation de la qualité, rémanence du chlore de 48h, développement bactérien lié à la stagnation) ; il est donc important d'analyser cette problématique, qui devra être corrélée avec le diagnostic qualité dans la phase suivante de l'étude.

L'âge de l'eau est calculé en fonction du parcours de l'eau : les temps de séjour des réservoirs en cascade sont additionnés ainsi que les temps de séjour dans les canalisations. Il est donc d'autant plus important si :

- ✓ L'autonomie des réservoirs est élevée ;
- ✓ Les vitesses d'écoulement sont faibles.

Pour le diagnostic hydraulique, nous adopterons le critère **de 48h de temps de séjour maximum**. Cette durée correspond au temps de rémanence du chlore dans le réseau.

Autonomie des réservoirs

Les réservoirs doivent disposer d'une autonomie de stockage suffisante afin d'assurer l'alimentation en cas de rupture de leur adduction. On calcule donc le rapport entre le volume du réservoir et les besoins sur sa zone d'alimentation.

Le seuil d'autonomie habituellement utilisé pour un réservoir est de **24 h**.

On considère qu'en dessous de 24 heures d'autonomie, le volume d'un réservoir est insuffisant pour faire face à un problème sur le réseau (casse, problème au niveau de la ressource). En effet, l'autonomie du réservoir doit être suffisante pour garantir l'approvisionnement en eau des abonnés durant le temps d'intervention des agents pour résoudre un problème sur le réseau.

Le fonctionnement des stations de pompage

Le diagnostic de fonctionnement d'une station de pompage repose sur deux aspects :

- ✓ Le temps de fonctionnement des pompes ;
- ✓ Le nombre de démarrages des pompes en 24 h.

A partir de 16 h de fonctionnement journalier en situation moyenne et de 20h en situation de pointe, les pompes présentent des risques de défaillances plus élevés liés à leur surexploitation et il n'est plus possible de gérer avec une sécurité suffisante les entretiens et les pannes sur les installations.

En plus de ce phénomène, si une station de pompage fonctionne 20h/24h en situation actuelle, une extension à l'aval est difficilement envisageable.

Par expérience, au-delà de 6 démarrages par heure, un groupe électropompe présente également un risque de défaillance plus élevé.

B.2. DIAGNOSTIC EN SITUATION ACTUELLE

Pour le diagnostic en situation actuelle, deux modèles ont été utilisés : Bourg_Cize_Pouillat_JMA et Bourg_Cize_Pouillat_JPA, représentant respectivement les jours de consommation moyenne et les jours de pointe. Les diagnostics sont effectués dans la configuration la plus défavorable, en situation moyenne ou de pointe, selon le critère considéré.

Les volumes journaliers sont les suivants :

Tableau 4 : Rappel des besoins en eau pour la consommations en situation actuelle

UDI	Situation actuelle	
	Volume moyen en m3/j	Volume de pointe en m3/j
Bourg-en-Bresse	10 493	13 641
Cize	31	40
Pouillat*	18	23

* il est à noter que la commune de Pouillat possède en complément trois fontaines alimentées en continu. L'intégration de cette consommation augmente le besoin de Pouillat à une valeur de l'ordre de 30 à 35 m³/j en jour moyen et pointe

B.2.1. Pression de distribution

Pour établir un diagnostic sur la pression minimale, le modèle du jour de pointe est utilisé. En effet, les débits sont plus importants et donc les pressions plus faibles. Au contraire pour les pressions maximales, le modèle JMA est utilisé.

Pression Maximale

Pour la majorité des nœuds du modèle, les pressions sont comprises entre 3 et 6 bars (en bleu et en vert sur les cartes ci-après). Il existe des zones où les pressions de distribution sont comprises entre 6 et 10 bars (en jaune). Ces fortes pressions peuvent être à l'origine de **désagréments chez les abonnés** mais peuvent aussi **favoriser les casses et augmenter les fuites** sur le réseau de distribution. Il n'est pas observé de pressions supérieures à 10 bars.

Les pressions maximales observées sont :

- ✓ **Bourg Nord** : Les fortes pressions sont principalement dues à l'altitude des nœuds de ces zones. La pression varie entre 6,0 et 7,3 bars durant toute la journée de simulation. A noter que cette conduite

appartient au syndicat VRVJ, les pressions observées ne sont donc pas modifiables directement sur Bourg-en-Bresse.

- ✓ **Bourg Ouest** : les pressions élevées sont observées en sortie des surpresseurs (6,2 bars pour le surpresseur de Ceyzériat et 6,4 pour celui de Tirand).
- ✓ **Saix** : Les pressions oscillent entre 6 et 7,2 bars.
- ✓ **Cize** : Le secteur entouré en rouge à une forte pression pendant toute la durée de la simulation, du fait de la grande différence d'altitude entre ces nœuds et le réservoir (entre 70 et 85 m), et de l'absence de réducteur de pression en amont de cette zone.
- ✓ **Pouillat** : Les pressions maximum observées oscillent entre 5,0 et 6,4 bars.

Il n'y a pas de gros problèmes de forte pression sur les 3 UDI, mais des améliorations pourront toutefois être proposées en phase 4.

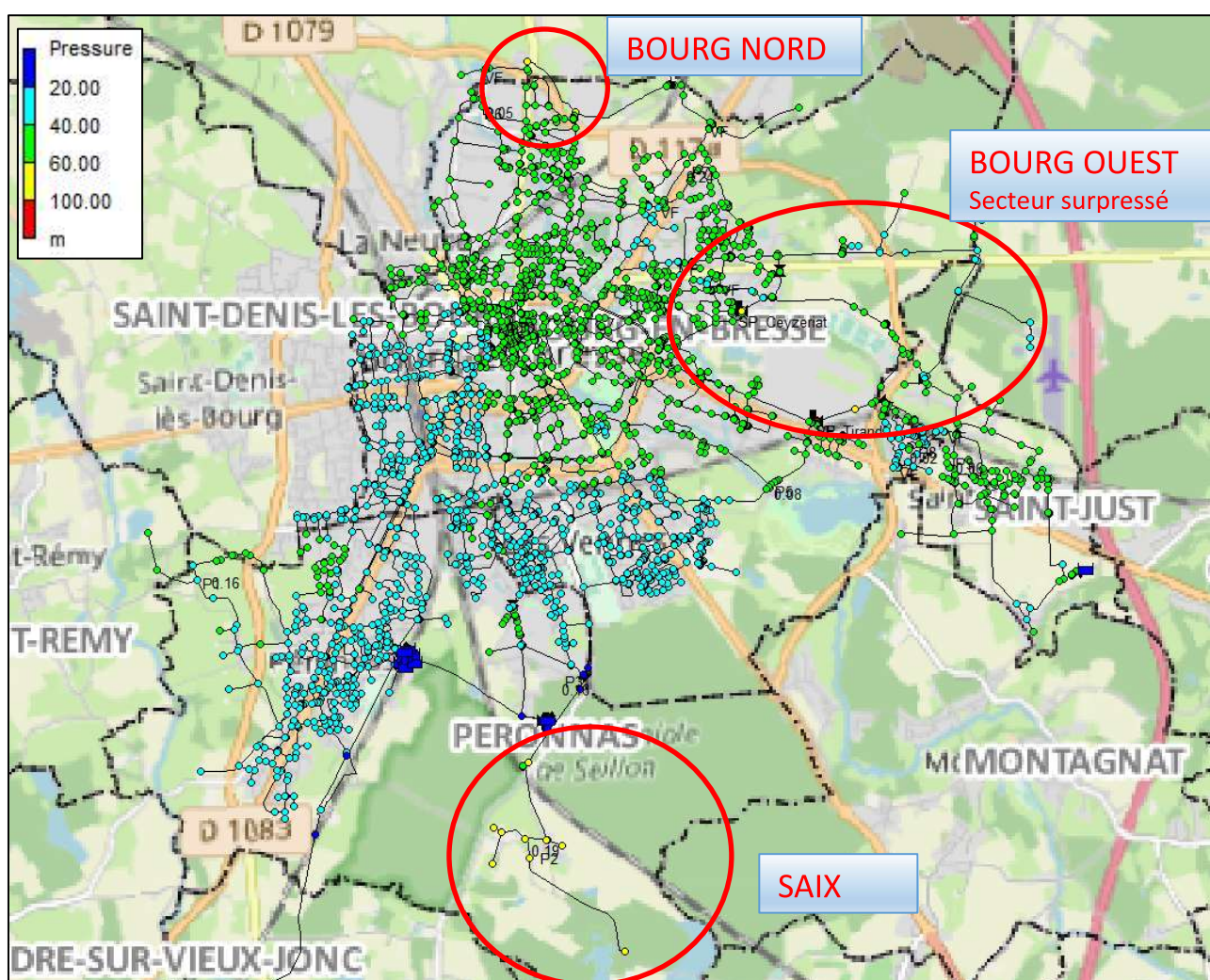


Figure 2: Carte des pressions maximales en jour moyen actuel – Bourg-en-Bresse

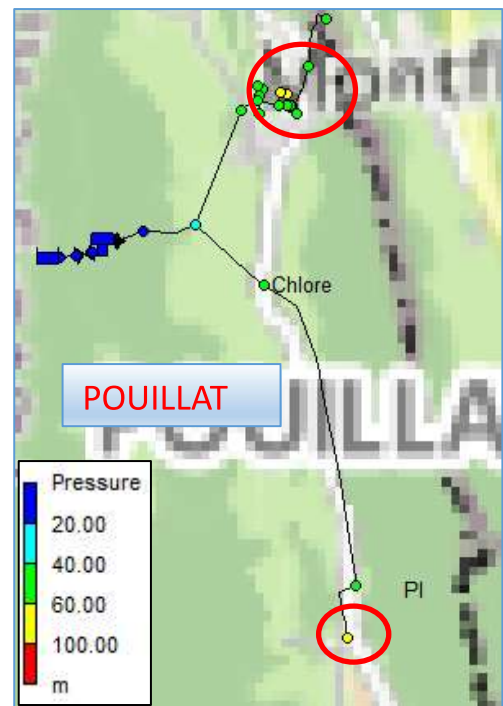
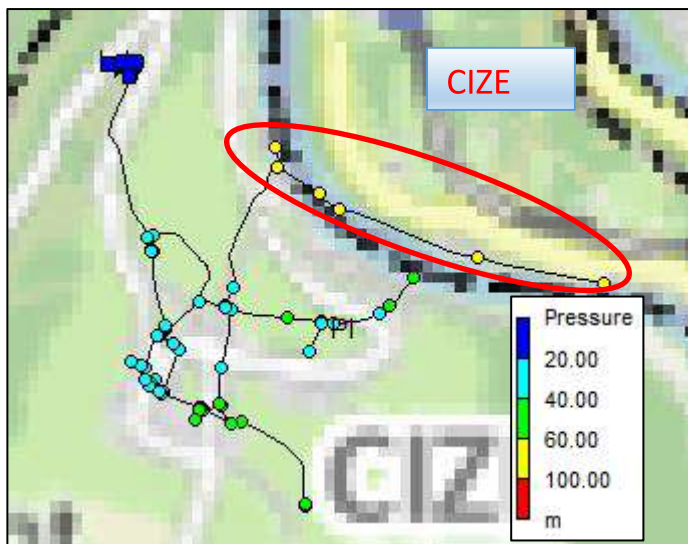


Figure 3: Carte des pressions maximales en jour moyen actuel – Cize (gauche) et Pouillat (droite)

Pression Minimale

Le paragraphe suivant s'attache à analyser les valeurs minimales de pression à chaque nœud lors d'une journée de pointe en situation actuelle.

Sur l'ensemble du réseau, les pressions minimales au cours de la journée sont satisfaisantes et comprises entre 2 et 6 bars.

Un seul tronçon est soumis à de faibles pressions (inférieures à 2 bars):

- ✓ **Sortie Seillon** route de Lent: La pression sur cette conduite est faible, mais aucun abonné n'est alimenté sur le tronçon incriminé ; les abonnés proches sont alimentés par le réseau surpressé de Saix

La carte suivante présente les valeurs minimales de pression à chaque nœud lors d'une journée de pointe en situation actuelle.

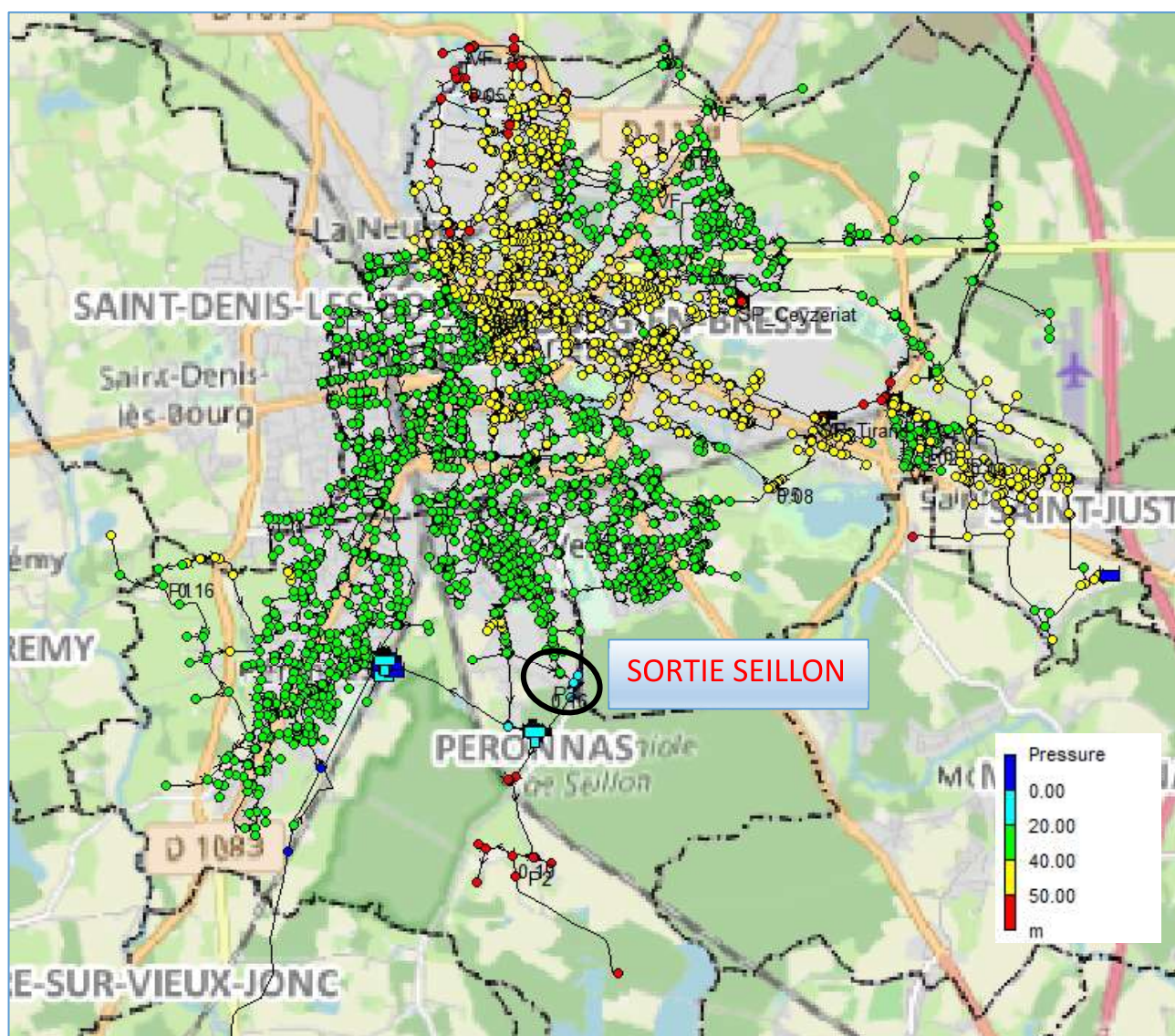
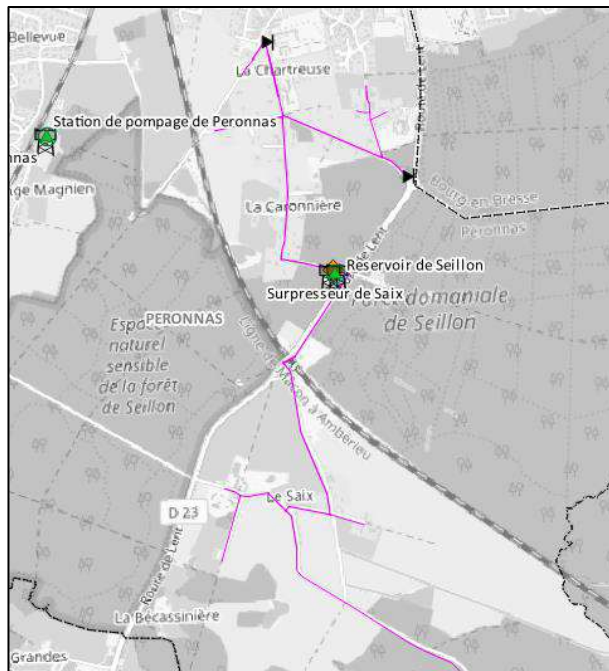


Figure 4: Carte des pressions minimales en jour de pointe actuel à Bourg-en-Bresse

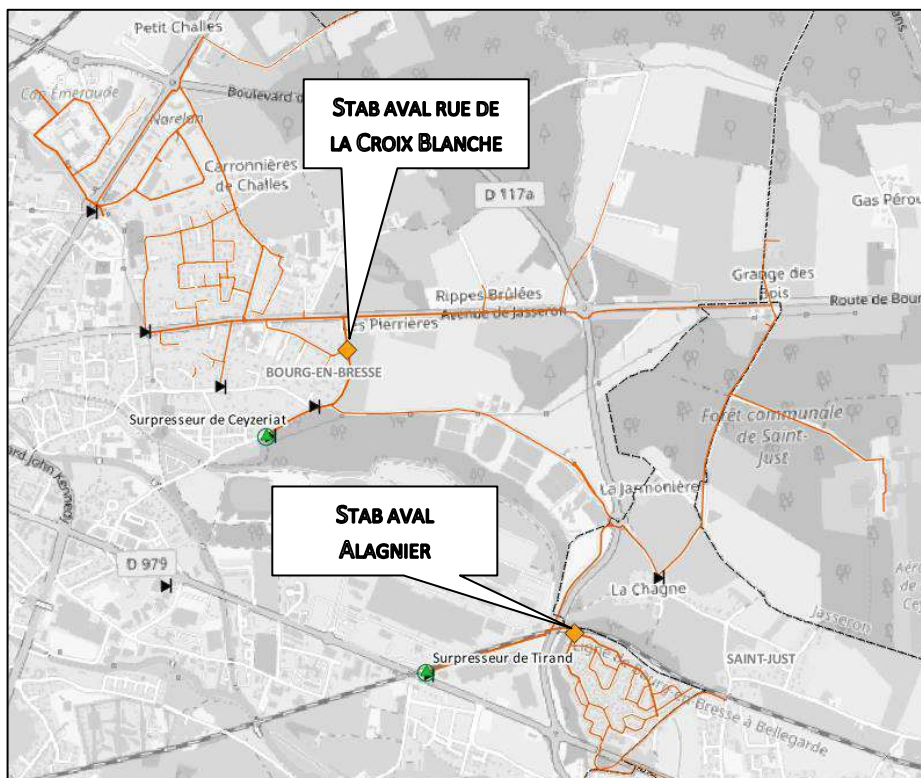
Problématique des secteurs surpressés

Il existe sur la zone d'étude deux secteurs surpressés :

- Le secteur de Saix, directement à l'aval du réservoir de Seillon, sur un réseau qui alimente quelques abonnés. **On note la présence d'un stabilisateur** de pression aval calé à 2 bars sur la branche alimentant les abonnés situés Chemin des Carronnières. Ce fonctionnement n'est pas optimum d'un point de vue énergétique, car on surpresse d'un côté pour ensuite casser la charge.



- Le secteur Nord Est, alimenté par deux surpresseurs. **On note la présence de deux stabilisateurs** de pression aval. Ce fonctionnement n'est là aussi pas optimal.



B.2.2. Vitesses et pertes de charge dans les canalisations

L'analyse des vitesses d'écoulement repose sur deux critères :

- ✓ La vitesse ne doit pas excéder 1.5 m/s afin d'éviter des pertes de charges trop importantes.
- ✓ Une vitesse moyenne inférieure à 0.20 m/s favorise le développement bactérien et doit donc être évitée.

Vitesses fortes

Pour ce critère, le modèle en jour de pointe actuel est utilisé, et les résultats affichés sont les maximums observés sur une simulation de 24h.

Sur l'ensemble du territoire d'étude, aucune vitesse n'excède 1.5m/s sur le réseau de distribution.

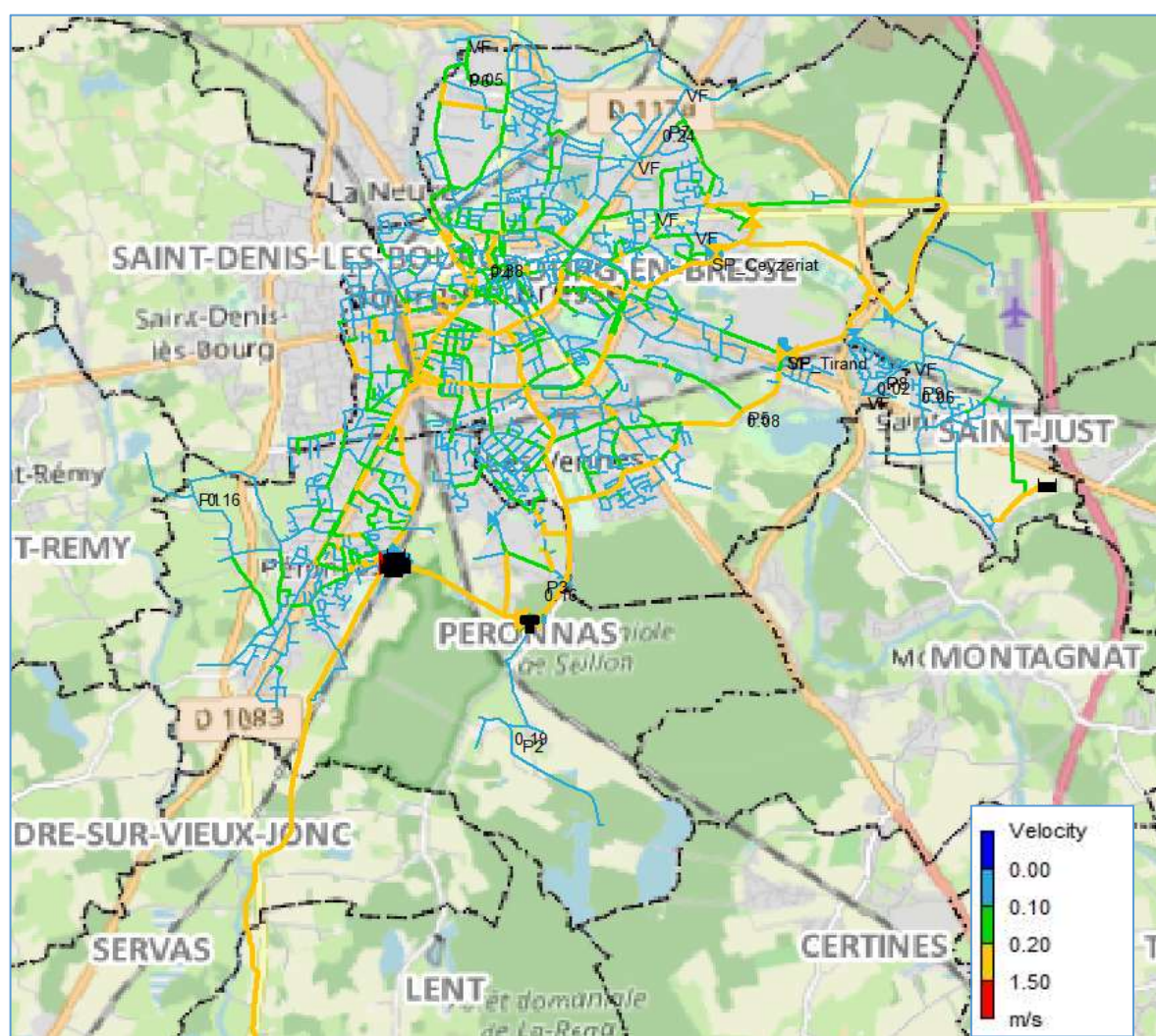


Figure 5 : Carte des vitesses maximales en jour de pointe actuel à Bourg-en-Bresse



Figure 6 : Carte des vitesses maximales en jour de pointe actuel à Cize (gauche) et Pouillat (droite)

Vitesses faibles

Pour ce critère, le modèle en jour moyen actuel est utilisé, et les résultats affichés sont les minimums observés sur une simulation de 24h. Des vitesses faibles sont observées sur l'ensemble des réseaux.

- ✓ **Cize et Pouillat** : Ces faibles vitesses s'expliquent par deux phénomènes :
 - Le réseau est dimensionné pour répondre aux besoins de la défense incendie ;
 - Les consommations sont peu importantes.Le réseau AEP de ces communes est donc surdimensionné pour une utilisation quotidienne.
- ✓ **Bourg en Bresse** : Les vitesses dans les canalisations du réseau sont également très faibles, exceptées celles du réseau de refoulement/distribution. Elles sont généralement comprises entre 0.01m/s et 0.1m/s.

De manière générale, aucun problème de qualité d'eau n'ayant été relevés sur les réseaux, ces faibles vitesses peuvent être tolérées.

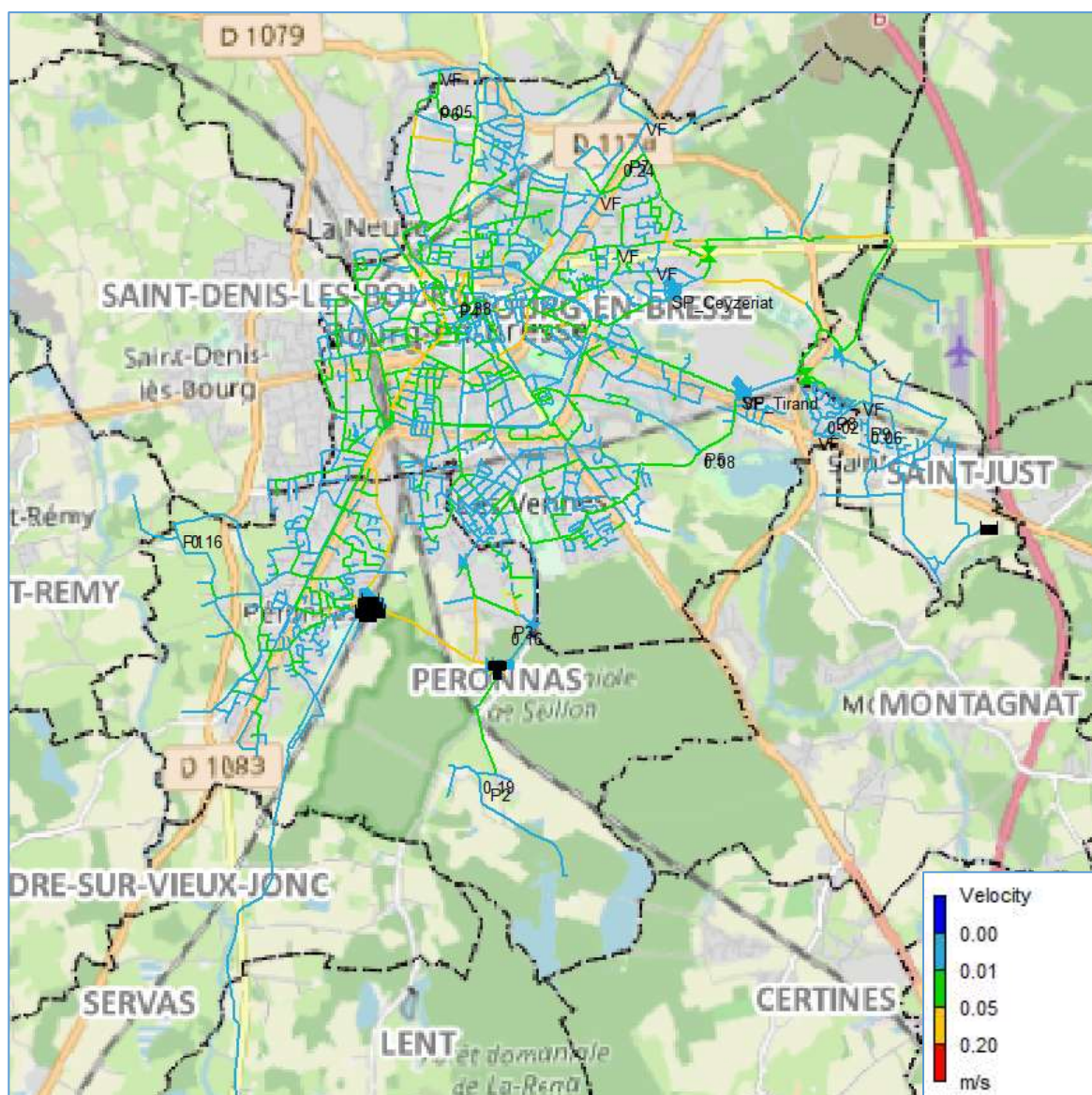


Figure 7: Vitesses minimales à Bourg-en-Bresse, en jour moyen actuel.

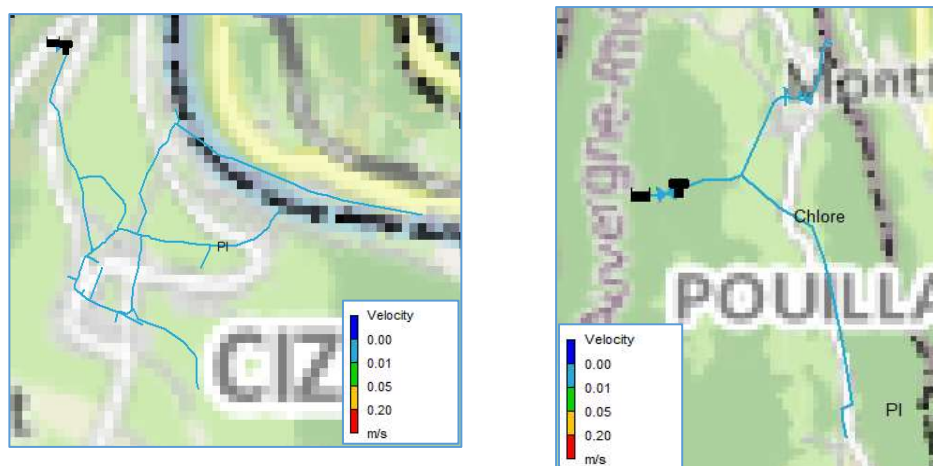


Figure 8: Vitesses minimales à Cize et Pouillat, en jour moyen actuel.

Pertes de charges

Pour ce critère, le modèle en jour de pointe actuel est utilisé, et les résultats affichés sont les maximums observés sur une simulation de 24h.

- ✓ **Cize** : aucun problème relevé.
- ✓ **Pouillat** : aucun problème relevé.
- ✓ **Bourg-en-Bresse** : Quelques canalisations présentent des pertes de charges importantes aux alentours du réservoir de Seillon : elles sont localisées sur des canalisations dont le diamètre est inférieur à celui des canalisations situées en amont et en aval. C'est cette réduction locale du diamètre qui engendre de fortes pertes de charges.

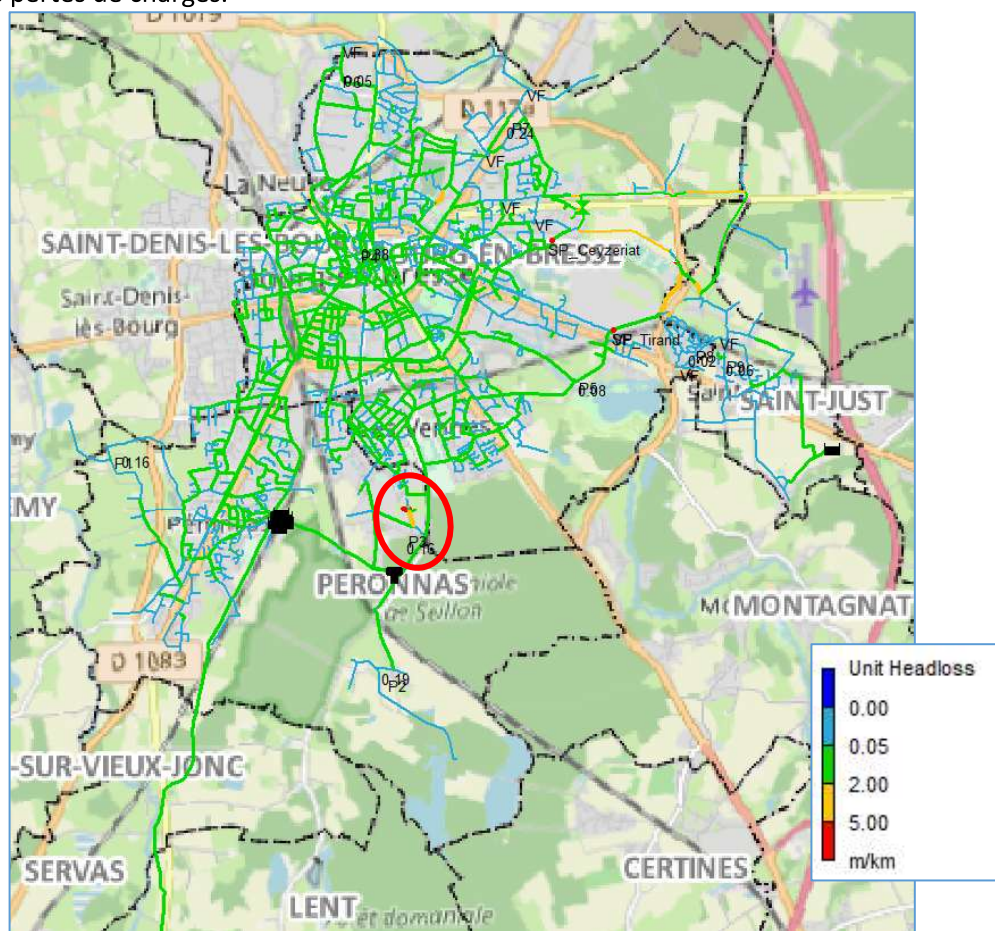


Figure 9 : Représentation des pertes de charges maximales à Bourg-en-Bresse en jour de pointe actuel



Figure 10 : Représentation des pertes de charges maximales à Pouillat et Cize en jour de pointe actuel

B.2.3. Temps de séjour de l'eau

Le tableau suivant présente les résultats obtenus sur l'ensemble des réservoirs en jour moyen en situation actuelle :

Réservoirs	Volume de stockage (m3)	Volume sortant (m3/j)	Temps de séjour (j)
Péronnas	2 571	9 577	0.27
Seillon	10 000	5 833	1.71
Cize	300	37	8.11
Pouillat	175	78	2.24

Tableau 5 : Temps de séjour de l'eau dans les réservoirs – Jour Moyen Actuel

Sur l'ensemble des réservoirs, le temps de séjour est :

- ✓ Satisfaisant, soit inférieur à 2 jours, pour les réservoirs de Péronnas, Seillon et Pouillat ;
- ✓ Important, soit supérieur à 5 jours, pour le réservoir de Cize.

Avec un temps de séjour de plus de 8 jours en Jour Moyen Actuel, le temps de séjour du réservoir de Cize est élevé.

B.2.4. Age de l'eau et chlore résiduel

Résultats en sortie des réservoirs

En tenant compte du temps de séjour dans les réservoirs en amont et des postes de rechloration, l'âge de l'eau en sortie des réservoirs est présenté dans le tableau suivant :

Réservoirs	Volume de stockage (m3)	Volume sortant (m3/j)	Temps de séjour (j)	Age de l'eau (j)	Chloration	Ouvrages amont
Péronnas	2 571	9 577	0.27	0.27	Oui	-
Seillon	10 000	5 833	1.71	1.71	Non	Peronnas
Cize	300	37	8.11	8.11	Non	-
Pouillat	175	78	2.24	2.24	Oui	-

Tableau 6 : Age de l'eau en sortie des réservoirs – Jour Moyen Actuel

Suite au positionnement des réservoirs et des points de rechloration, l'âge de l'eau en sortie des réservoirs est identique au temps de séjour des réservoirs. L'âge de l'eau en sortie des réservoirs est :

- ✓ Satisfaisant, soit inférieur à 2 jours, pour les réservoirs de Péronnas et de Seillon et Pouillat ;
- ✓ Important, soit supérieur à 5 jours, pour le réservoir de Cize.

Avec un âge de l'eau de plus de 8 jours en Jour Moyen Actuel, l'âge de l'eau en sortie du réservoir de Cize est élevé.

Résultats en tout point du réseau

Pour évaluer ce critère, une simulation en jour moyen actuel est réalisée sur quatre jours (96h). L'âge de l'eau doit être inférieur à 48h pour que les conditions sanitaires soient considérées comme satisfaisantes.

Environ 50 % du réseau à un temps de séjour supérieur à 48 h, et sur quelques antennes, le temps de séjour peut atteindre plus de 4 jours (tronçons en rouge). Toutefois, cela ne pose pas de problème tant que la qualité de l'eau mesurée est correcte.

Il est à noter que le tronçon en rouge :

- Au nord de Bourg en Bresse bien qu'alimentant des abonnés est hors du périmètre d'étude ;
- Sur la commune de St Just est abandonné.

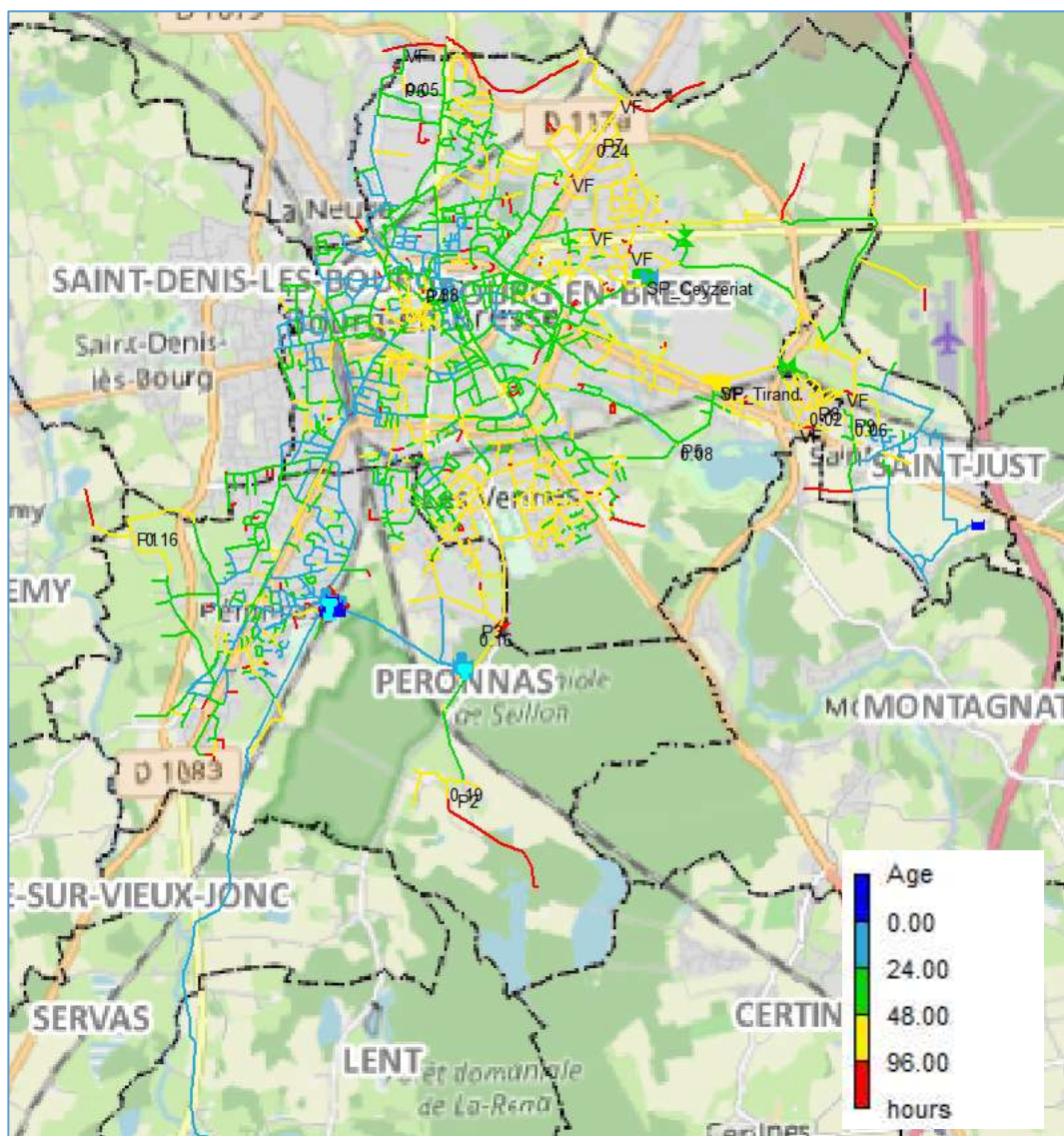


Figure 11 : Âge de l'eau à Bourg-en-Bresse, en jour moyen actuel

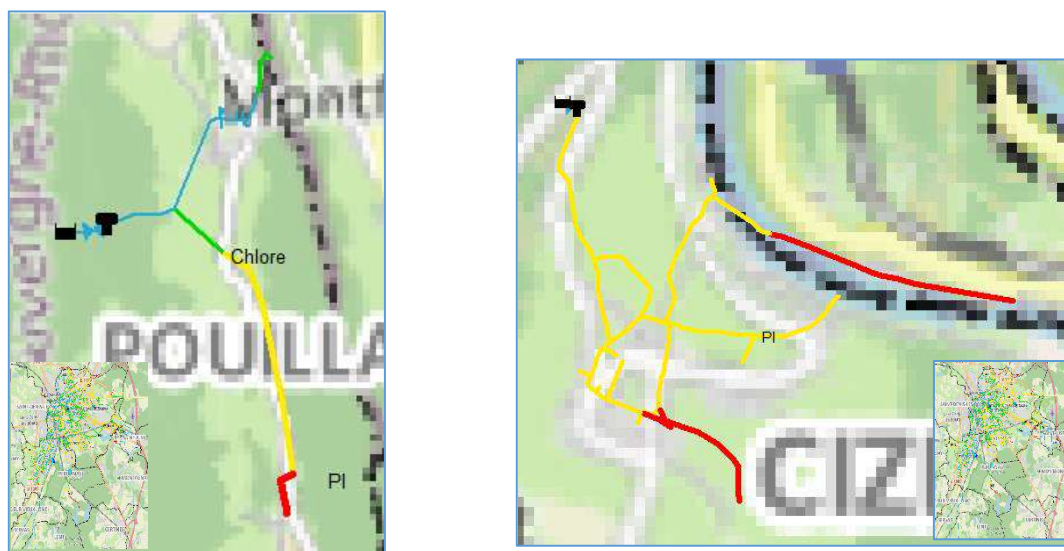


Figure 12 : Âge de l'eau à Pouillat (gauche) et à Cize (droite), en jour moyen actuel

B.2.5. Autonomie des réservoirs

L'autonomie disponible sur les réservoirs en situation de jour de pointe actuel (cas le plus défavorable) est synthétisée dans le tableau ci-après.

Réservoirs	Volume de stockage (m3)	Volume sortant (m ³ /j)	Autonomie (j)
Péronnas	2 571	13 641	0.19
Seillon	10 000	13 641	0.73
Cize	300	40	7.50
Pouillat	175	23	7.61

Tableau 7 : Autonomie des réservoirs – Jour Pointe Actuel

L'autonomie de la bâche de Péronnas est présentée à titre indicatif. S'agissant de la station de production, l'autonomie de la bâche n'est pas pertinente et aucun abonné n'est directement dépendant.

L'autonomie du réservoir Seillon est de l'ordre de 18h.

Pour les autres réservoirs, l'autonomie est satisfaisante (> 1 jour).

B.2.6. Fonctionnement des stations de pompage

Il existe 4 stations de pompage dans le modèle :

- ✓ la station de pompage de Péronnas alimentant le réservoir de Seillon(4 pompes);
- ✓ le surpresseur de Seillon (alimentation du secteur SAIX) ;
- ✓ le surpresseur de Ceyzeriat (alimentation du secteur Nord Est) ;
- ✓ le surpresseur de Tirand (alimentation du secteur Nord Est) ;
- ✓ et les différents forages de Péronnas (5 forages) sont également représentés par une station de production unique.

Le modèle utilisé pour le diagnostic ci-après est celui du jour de pointe actuel.

Courbes de fonctionnement des pompes

Le fonctionnement des pompes est représenté sur les 24h de simulation. Ces courbes permettent d'observer les plages horaires sur lesquelles les pompes sont en fonctionnement ainsi que leur débit maximal.

Forages de Péronnas

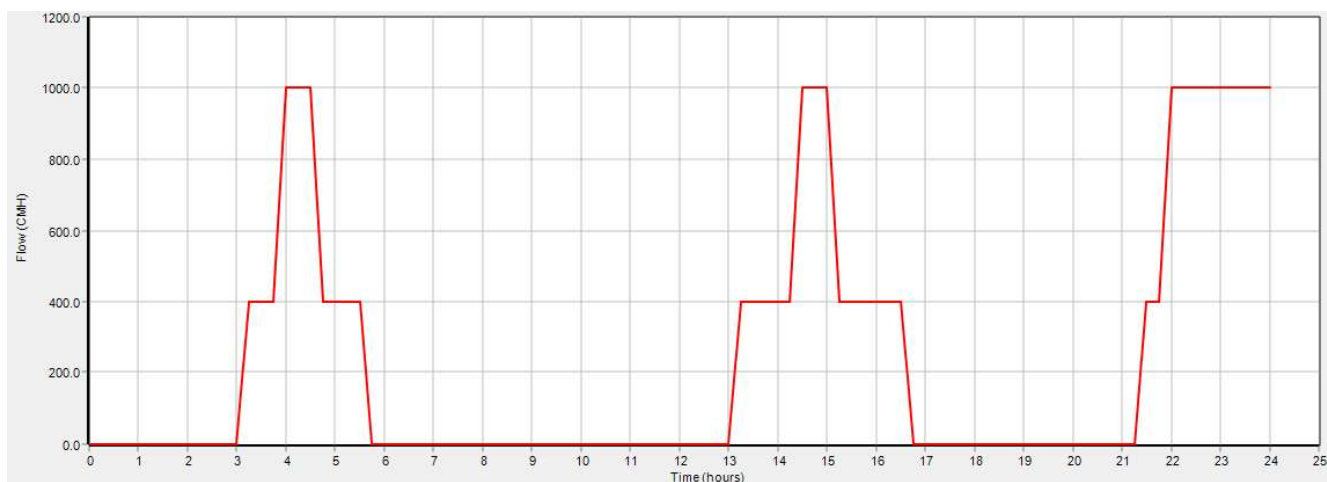


Figure 13 : Débits cumulés des pompes des forages de Péronnas, en jour de pointe actuel, au cours des 24h de simulation.

Chaque pompe ayant un débit de $200 \text{ m}^3/\text{h}$, entre 2 et 5 pompes sont en activité, selon l'heure et la hauteur de la bache de Péronnas. Le déclenchement des pompes vient en complément du débit arrivant gravitairement de la source de Lent.

Station de pompage de Péronnas

La station de pompage est régulée selon 8 tranches horaires, et en fonction des niveaux du réservoir de Seillon et de la bache de reprise.

La régulation est un peu particulière, puisqu'il s'agit de niveau à atteindre en fin de période horaire, plutôt que de démarrages et arrêts sur niveaux.

P5-peronnas param							
debut periode 1	500	fin periode 1	659	consigne niveau reservoir de seillon	5.50 metres	consigne niveau bache de reprise	1.50 metres
debut periode 2	700	fin periode 2	1059	consigne niveau reservoir de seillon	3.60 metres	consigne niveau bache de reprise	2.85 metres
debut periode 3	1100	fin periode 3	1359	consigne niveau reservoir de seillon	3.90 metres	consigne niveau bache de reprise	2.30 metres
debut periode 4	1400	fin periode 4	1659	consigne niveau reservoir de seillon	4.20 metres	consigne niveau bache de reprise	2.30 metres
debut periode 5	1700	fin periode 5	1959	consigne niveau reservoir de seillon	3.00 metres	consigne niveau bache de reprise	3.20 metres
debut periode 6	2000	fin periode 6	2259	consigne niveau reservoir de seillon	4.00 metres	consigne niveau bache de reprise	2.80 metres
debut periode 7	2300	fin periode 7	159	consigne niveau reservoir de seillon	4.25 metres	consigne niveau bache de reprise	2.10 metres
debut periode 8	200	fin periode 8	459	consigne niveau reservoir de seillon	4.85 metres	consigne niveau bache de reprise	1.40 metres
index des periode	3			Mode Heure pleine	Inactif	consigne niveau haut arret du forage	3.55 metres
heure pleine				Temps entre le démarrage des pompes	150	consigne niveau bas marche du forage	3.10 metres
debut periode 1	820	fin periode 1	1040				
debut periode 2	1720	fin periode 2	1945				

La station présente 13 démarrages et arrêts de pompes, sur une journée type, soit environ de 3 à 5 démarrages par jour pour une pompe sur un fonctionnement tel qu'actuel, à 3 pompes opérationnelles en même temps au maximum.

Cette régulation est relativement complexe et ne permet pas à l'exploitant de s'adapter facilement aux configurations particulières de fonctionnement (cibler les heures creuses pour le pompage, gérer les pointes particulières...) ; une simplification de cette régulation sera proposée en phase 4.

Les courbes ci-dessous présentent le fonctionnement issu du modèle des 4 pompes.

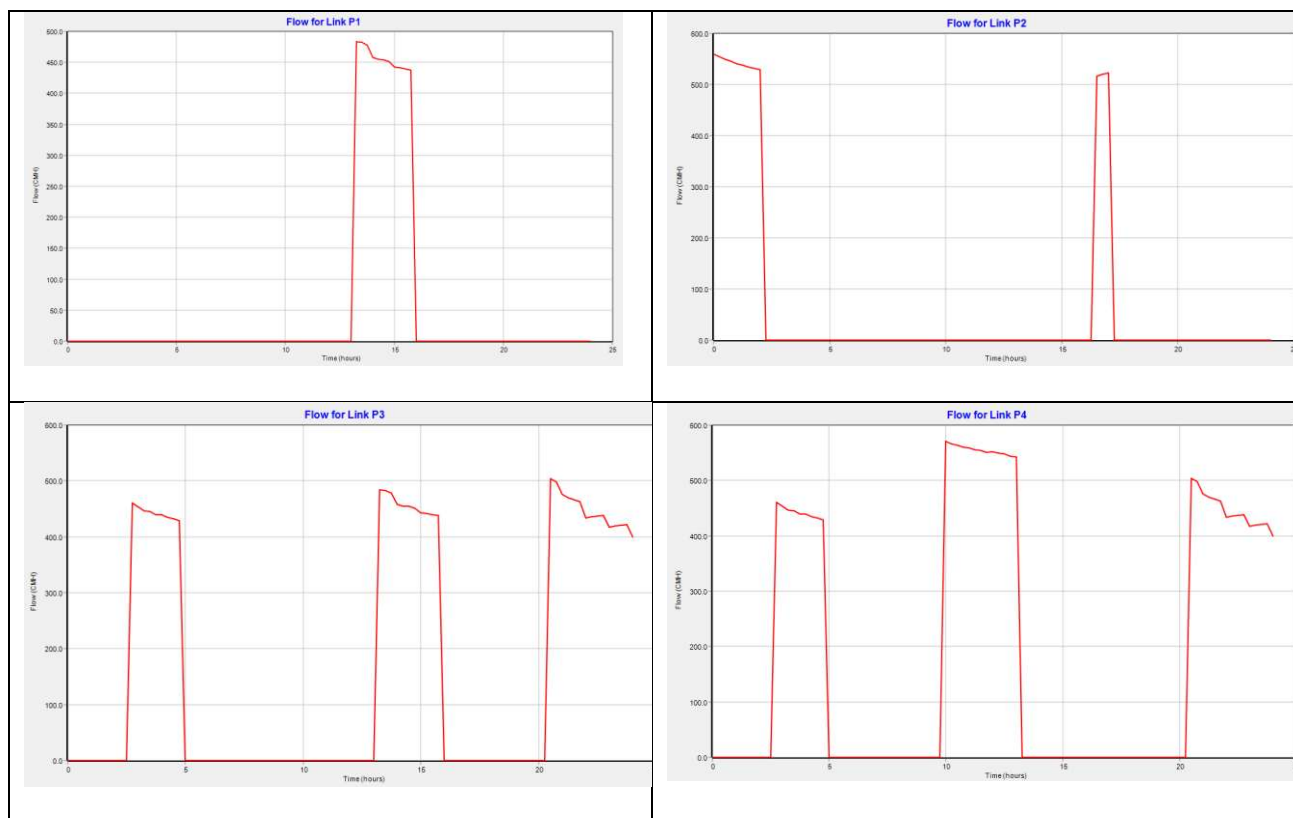


Figure 14 : Débits des pompes de la station de pompage de Péronnas au cours des 24h de simulation en jour de pointe actuel



Figure 15 : Débits cumulés des pompes de la station de pompage de Péronnas, en jour de pointe actuel, au cours des 24h de simulation.

Tableau 8 : Nombre de démarrage et temps de fonctionnement des pompes modélisées

Station de pompage	Identifiant	Nombre de démarrage des pompes en 24h		Temps de fonctionnement (sur 24h)	
		JPA	JMA	JPA	JMA
Forages de Péronnas	2 pompes	3	2	8h15	5h
	3 pompes	3	2	4h15	2h30
Péronnas	P1	1	0	3h	0
	P2	2	2	3h15	2h45
	P3	3	2	9h15	5h15
	P4	3	3	9h45	10h45

Les pompes des stations de pompages ne fonctionnent jamais plus de 11 h sur 24h. D'après les critères de diagnostic, elles ne présentent donc pas de risque de défaillance particulier.

Aucune pompe n'effectue plus de 6 démarrages par heure (au plus 3 par jour), le critère du nombre de démarrages est donc satisfait.

B.3. DIAGNOSTIC EN SITUATION FUTURE : 2040

Pour le diagnostic en situation future à l'horizon 2040, deux modèles ont été utilisés : Bourg_Cize_Pouillat_JMF_2040 et Bourg_Cize_Pouillat_JPF_2040, représentant respectivement les prévisions des jours de consommation moyenne et des jours de pointe en 2040. Les diagnostics sont effectués dans la configuration la plus défavorable, en situation moyenne ou de pointe, selon le critère considéré. Les volumes journaliers futurs sont les suivants :

UDI	Situation future 2040	
	Volume moyen en m3/j	Volume de pointe en m3/j
Bourg-en-Bresse	10 011	13 015
Cize	32	41
Pouillat*	14	18

* il est à noter que la commune de Pouillat possède en complément trois fontaines alimentées en continu. L'intégration de cette consommation augmente le besoin de Pouillat à une valeur de l'ordre de 30 à 35 m³/j en jour moyen et pointe

B.3.1. Pression de distribution

Pression maximale

En Jour Moyen Futur, on retrouve les mêmes zones de fortes pressions qu'en Jour Moyen Actuel. Les valeurs des pressions sont sensiblement identiques. Aucun nouveau secteur de forte pression n'apparaît.

Pression minimale

Le paragraphe suivant s'attache à analyser les valeurs minimales de pression à chaque nœud lors d'une journée de pointe en situation future 2040.

Sur la majeure partie du réseau, les **pressions minimales au cours de la journée sont satisfaisantes et comprises entre 2 et 5 bars.**

- ✓ **Bourg** : On note quelques points légèrement inférieurs à 2 bars, notamment en entrée et sortie du réservoir de Seillon, mais sur lesquelles il n'y a pas d'abonnés.

- ✓ **Cize et Pouillat** : des pressions minimales sont observées au niveau des nœuds à la sortie des réservoirs. La demande en eau y étant nulle, ces défauts de pression peuvent être considérés comme peu importants.

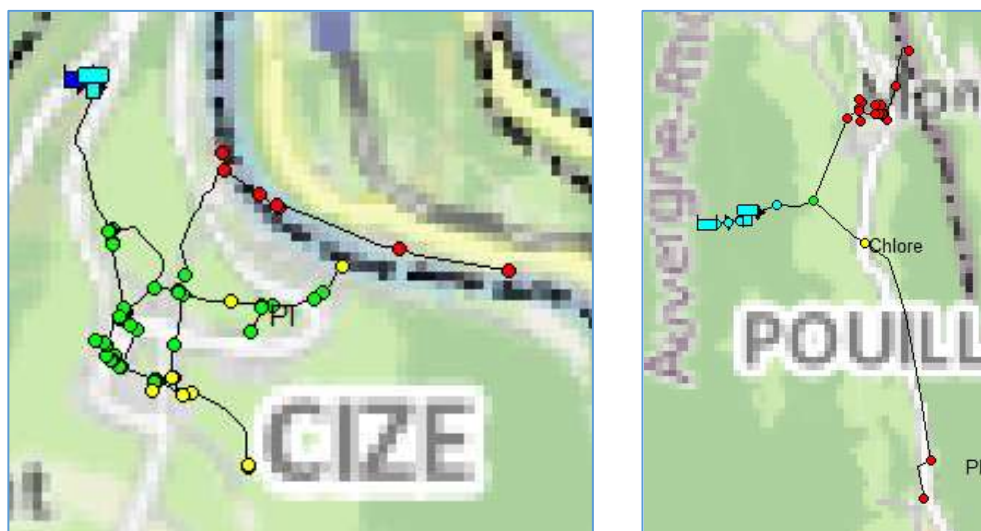


Figure 16 : Carte des pressions minimales en jour de pointe futur (2040) à Cize (Gauche) et Pouillat (droite)

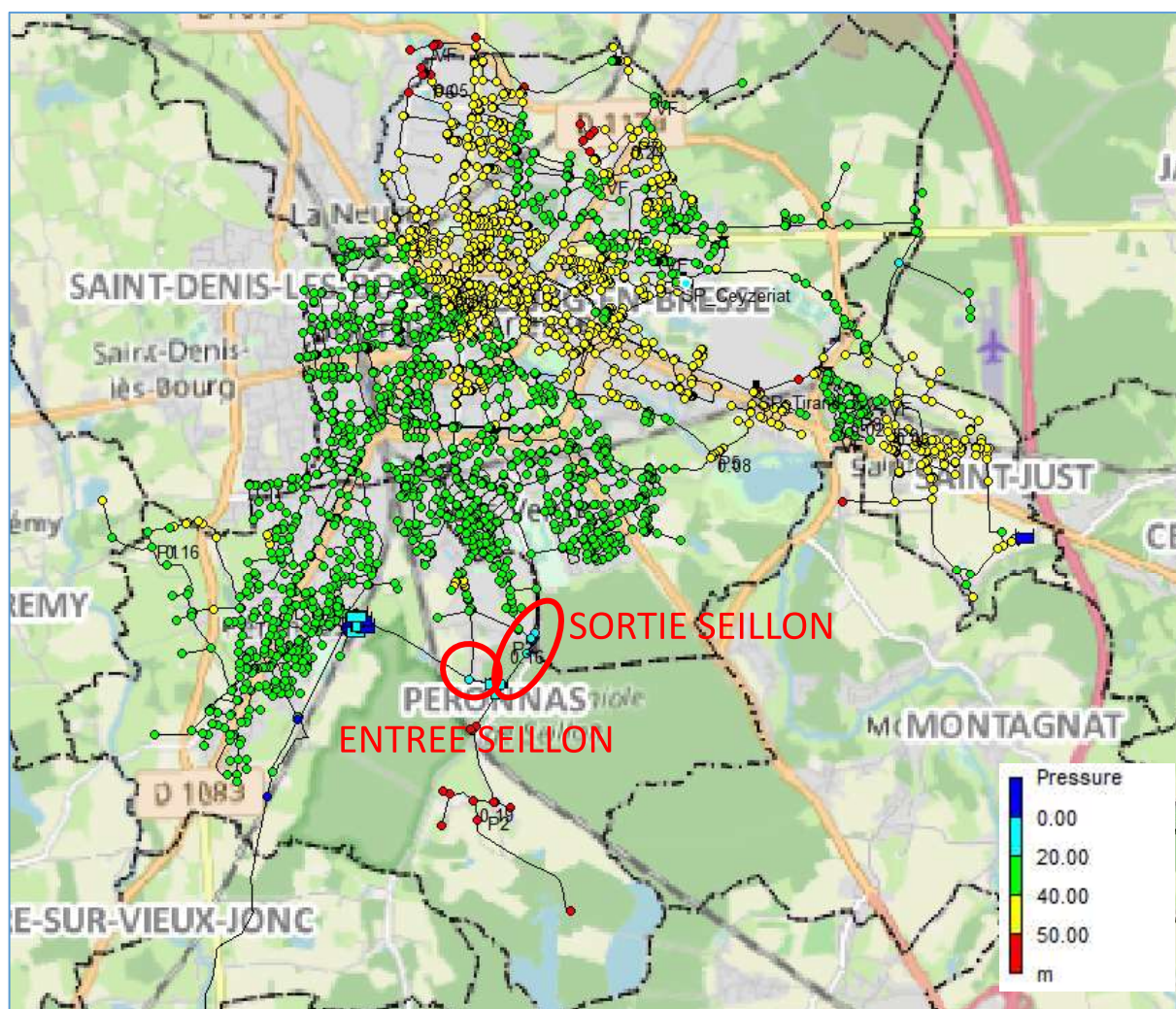


Figure 17: Carte des pressions minimales en jour de pointe futur (2040) à Bourg-en-Bresse

B.3.2. Vitesse et pertes de charge dans les canalisations

L'analyse des vitesses d'écoulement repose sur deux critères :

- ✓ La vitesse ne doit pas excéder 1.5 m/s afin d'éviter des pertes de charges trop importantes.
- ✓ Une vitesse moyenne inférieure à 0.20 m/s favorise le développement bactérien et doit donc être évitée.

En plus de cela, les pertes de charges ne doivent pas excéder 5m/km.

Vitesses fortes

Pour ce critère, le modèle en jour de pointe futur (2040) est utilisé, et les résultats affichés sont les maximums observés sur une simulation de 24h.

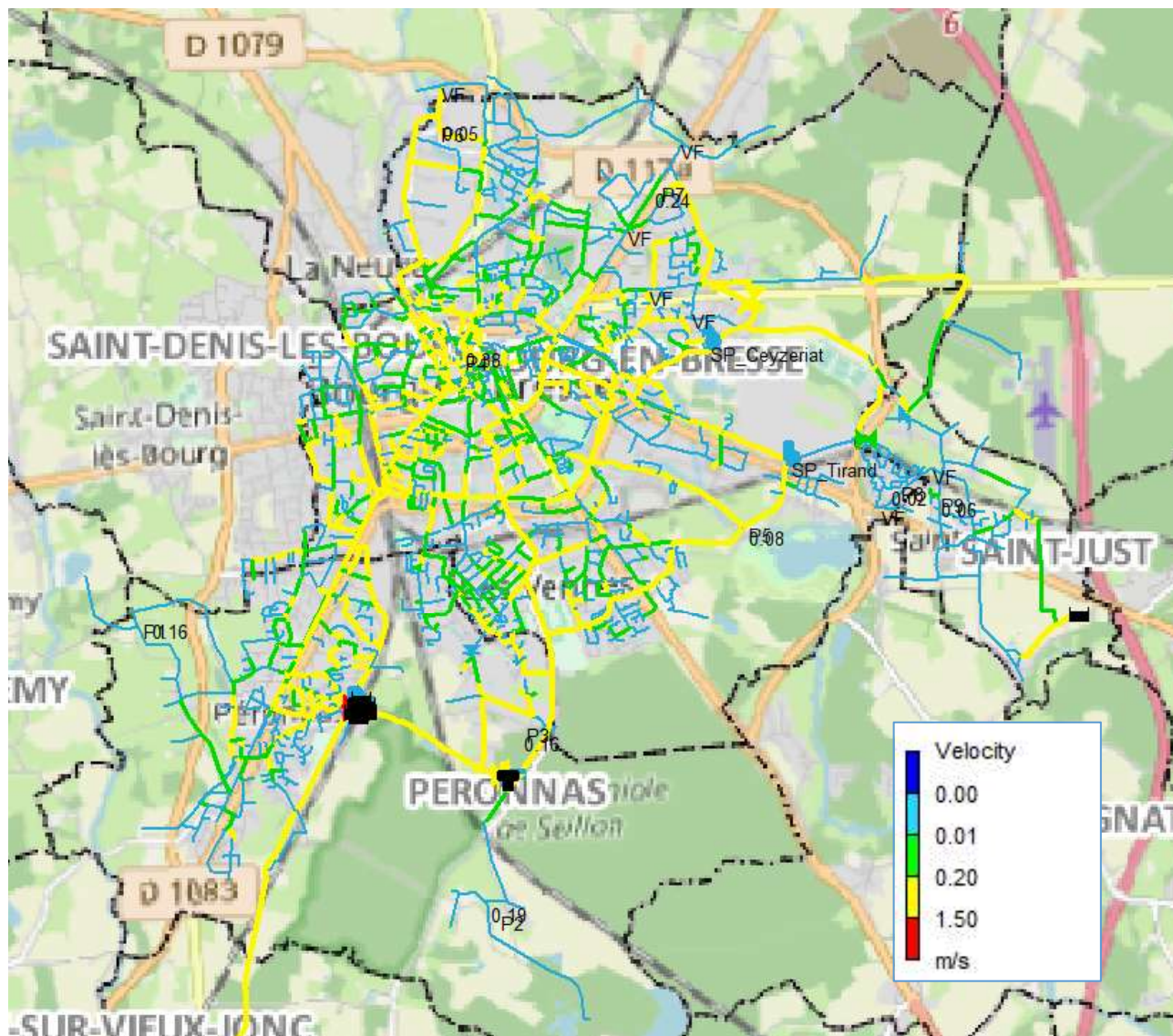


Figure 18 : Carte des vitesses maximales en jour de pointe futur (2040) à Bourg-en-Bresse

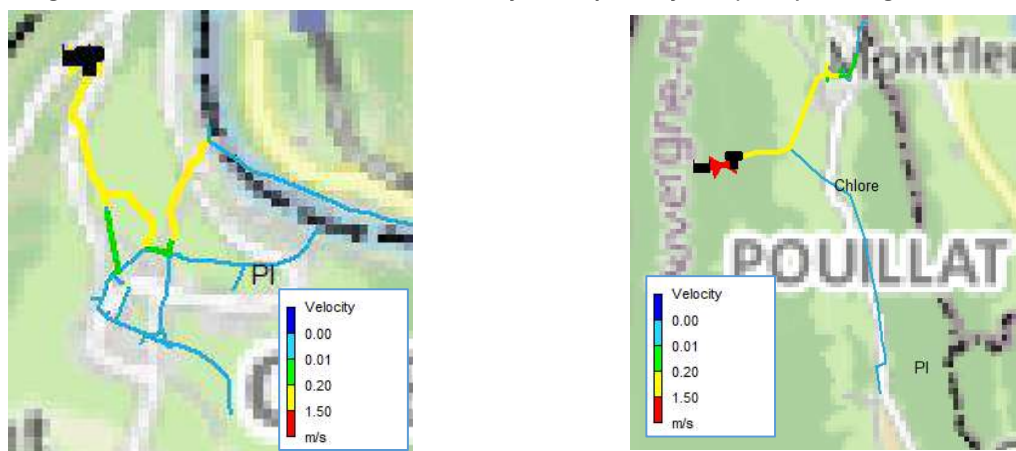


Figure 19 : Carte des vitesses maximales en jour de pointe futur (2040) à Cize (gauche) et Pouillat (droite)

Sur l'ensemble du réseau de distribution, aucune vitesse n'excède 1.5m/s.

Vitesses faibles

Pour ce critère, le modèle en jour moyen futur (2040) est utilisé, et les résultats affichés sont les minimums observés sur une simulation de 24h. Dans l'ensemble, des vitesses faibles sont observées sur l'ensemble des réseaux.

Globalement, les vitesses sont les mêmes qu'en situation actuelle.

Pertes de charges

Pour ce critère, le modèle en jour de pointe futur (2040) est utilisé, et les résultats affichés sont les maximums observés sur une simulation de 24h.

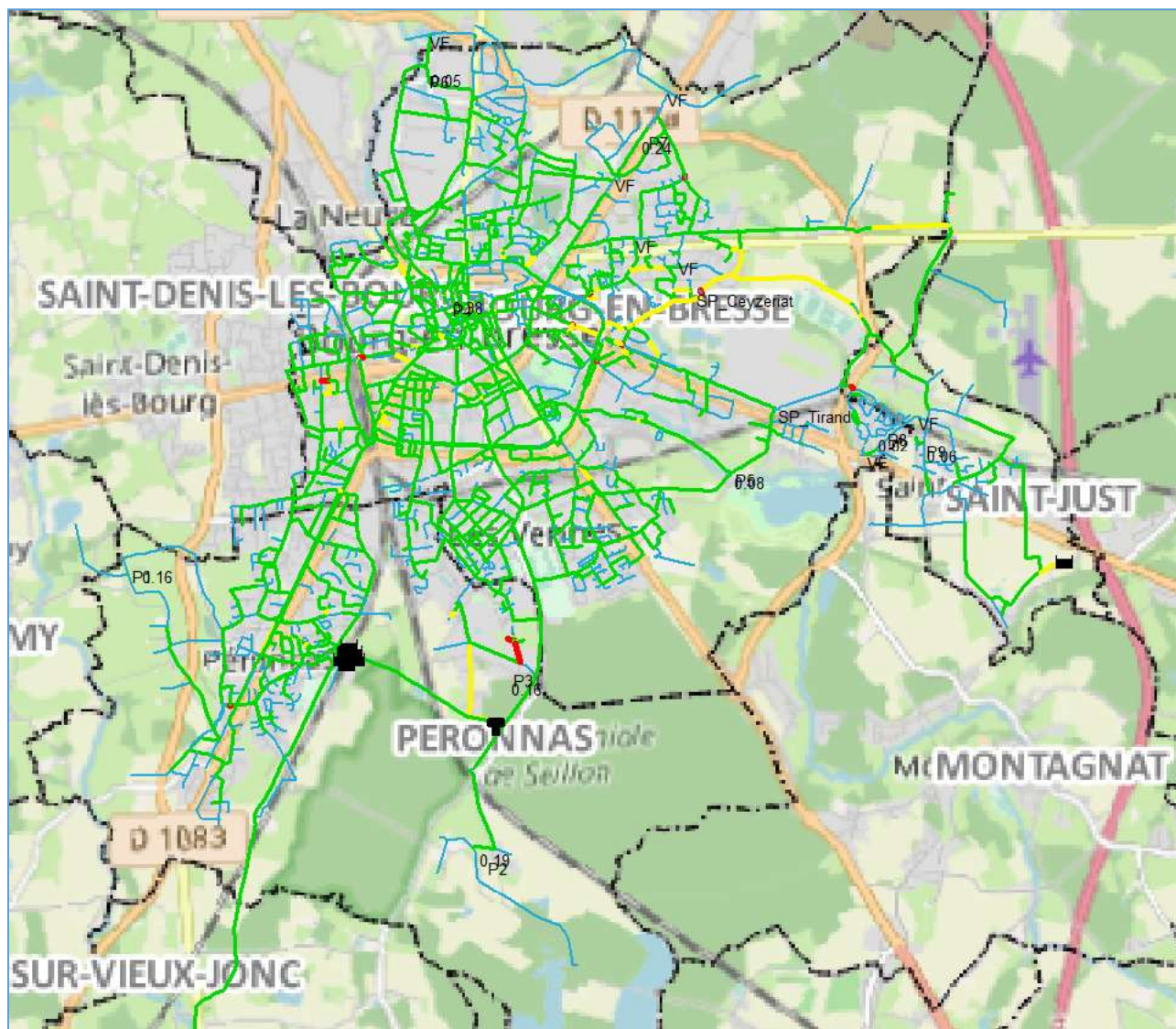


Figure 20: Représentation des pertes de charges maximales à Bourg-en-Bresse en jour de pointe futur (2040)

- ✓ Cize : pas de problème dans ce cas.
- ✓ Pouillat : pas de problème dans ce cas.
- ✓ Bourg-en-Bresse : De même qu'en jour actuel, il y a quelques canalisations aux pertes de charges importantes sur le réseau de distribution gravitaire de Seillon.

B.3.3. Temps de séjour de l'eau

Le tableau suivant présente les résultats obtenus sur l'ensemble des réservoirs en jour moyen en situation future :

Réservoirs	Volume de stockage (m3)	Volume sortant (m3/j)	Temps de séjour (j)
Péronnas	2 571	14 066	0.18
Seillon	10 000	7 709	1.30
Cize	300	46	6.52
Pouillat	175	109	1.61

Tableau 9 : Temps de séjour de l'eau dans les réservoirs – Jour Pointe Futur

Sur l'ensemble des réservoirs, le temps de séjour est :

- ✓ Satisfaisant, soit inférieur à 2 jours, pour les réservoirs de Péronnas et de Seillon ;
- ✓ Important, soit supérieur à 5 jours, pour le réservoir de Cize et Pouillat.

**Le temps de séjour du réservoir de Cize et Pouillat reste élevé.
Pour les autres réservoirs, les temps de séjour en jour moyen futur restent similaires au jour moyen actuel.**

B.3.4. Age de l'eau et chlore résiduel

Résultats en sortie des réservoirs

L'âge de l'eau en sortie des réservoirs est présenté dans le tableau suivant :

Réservoirs	Volume de stockage (m3)	Volume sortant (m3/j)	Temps de séjour (j)	Age de l'eau (j)	Chloration	Ouvrages amont
Péronnas	2 571	14 066	0.18	0.18	Oui	-
Seillon	10 000	7 709	1.30	1.30	Non	Peronnas
Cize	300	46	6.52	6.52	Non	-
Pouillat	175	109	1.61	1.61	Oui	-

Tableau 10 : Age de l'eau en sortie des réservoirs – Jour Moyen Futur

Les résultats sont similaires au Jour Moyen Actuel en ce qui concerne l'âge de l'eau en sortie des réservoirs qui est :

- ✓ Satisfaisant, soit inférieur à 2 jours, pour les réservoirs de Péronnas et de Seillon et Pouillat;
- ✓ Important, soit supérieur à 5 jours, pour le réservoir de Cize.

Avec un âge de l'eau de plus de 6 jours en Jour Moyen Futur, l'âge de l'eau en sortie du réservoir de Cize reste élevé.

B.3.5. Autonomie des réservoirs

L'autonomie disponible sur les réservoirs en situation de jour de pointe futur (cas le plus défavorable) est synthétisée dans le tableau ci-après.

L'autonomie de la bache de Péronnas est présentée à titre indicatif. S'agissant de la station de production, l'autonomie de la bache n'est pas pertinente et aucun abonné n'est directement dépendant.

Réservoirs	Volume de stockage (m3)	Volume sortant (m³/j)	Autonomie (j)
Péronnas	2 571	13 015	0.20
Seillon	10 000	13 015	0.77
Cize	300	41	7.32
Pouillat	2 571	13 015	0.20

Tableau 11 : Autonomie des réservoirs – Jour Pointe Futur

L'autonomie du réservoir Seillon est de l'ordre d'une demi-journée. Cette valeur met en avant une autonomie limitée à 12h sur l'UDI de Bourg en Bresse en cas d'arrêt de la station de production de Péronnas.

Pour les autres réservoirs, l'autonomie est satisfaisante (> 1 jour).

L'autonomie des réservoirs est satisfaisante (>1 jour).

B.3.6. Fonctionnement des stations de pompage

Réseau surpressé du secteur Nord-Est

En situation future de pointe, la demande maximum sur ce secteur peut atteindre 80 m³/h, comme nous l'indique la courbe de demande ci-dessous.

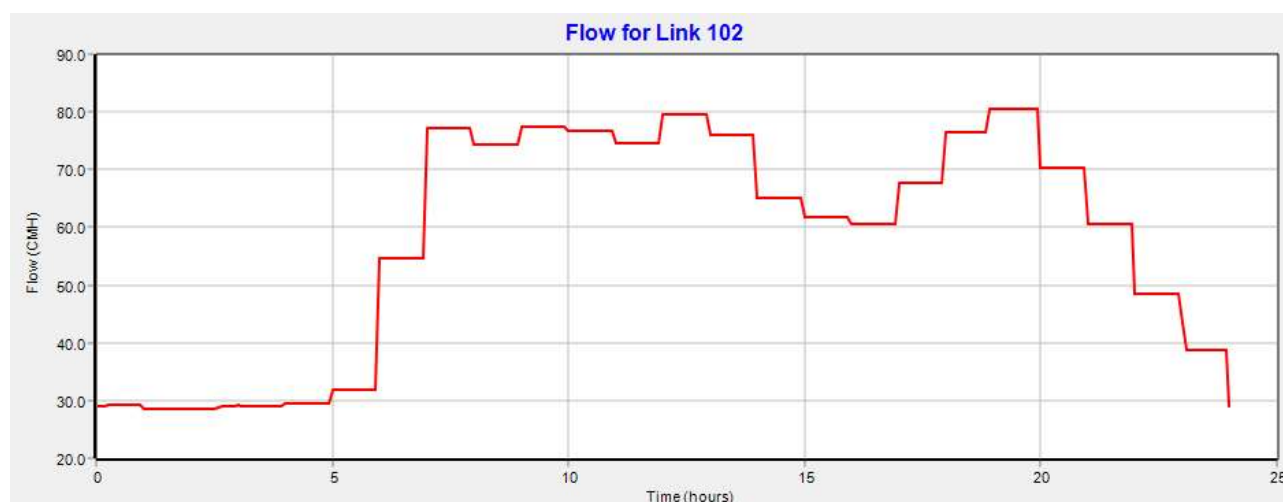


Figure 21 : Evolution de la demande en eau sur le secteur Nord-Est sur 24h en jour de pointe futur (2040).

Comme nous l’avons vu plus haut, cette demande en eau est bien assurée, sans générer de problème de pression en amont ou en aval de la zone.

L’alimentation s’effectue préférentiellement à partir du surpresseur de Ceyzeriat.

Nous avons testé une configuration avec le fonctionnement seul du surpresseur de Tirand, qui normalement vient en appoint du surpresseur de Ceyzeriat, comme notamment pour des tirages liés à de la défense incendie.

Avec le fonctionnement seul de Tirand, on observe deux tronçons avec de forte pertes de charge, un tronçon en PVC 90 et un tronçon en fonte grise D100.

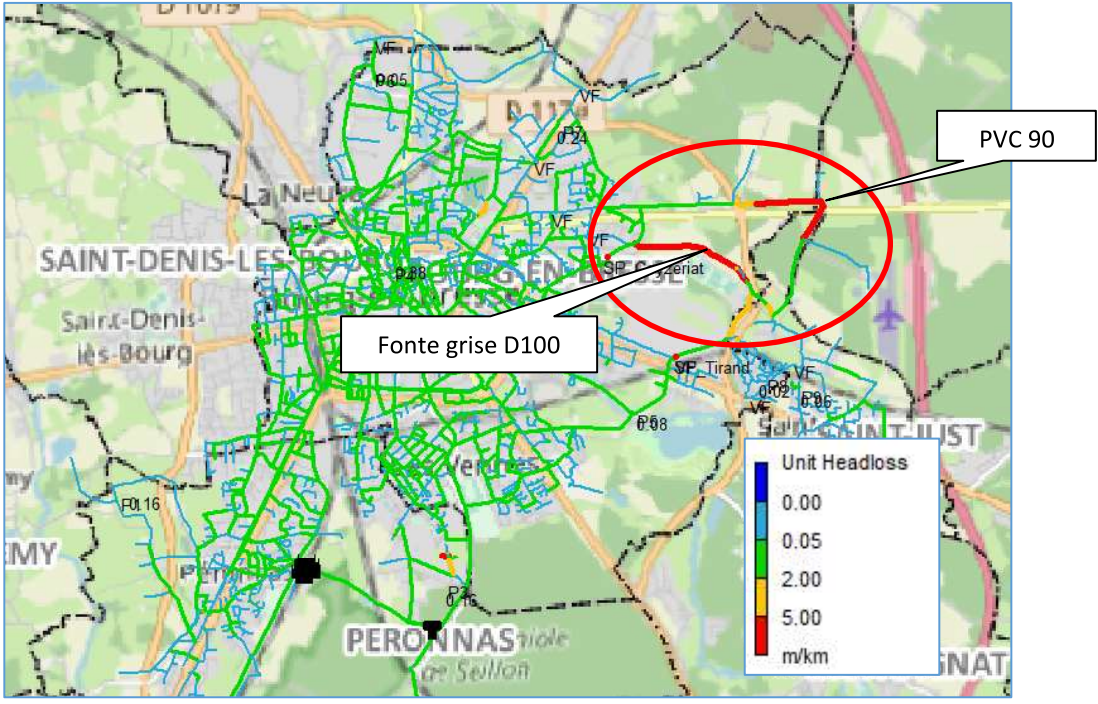


Figure 22 : Tronçons avec fortes perte de charge sur le secteur Nord Est

En fonctionnement normal, cela n’a pas d’incidence particulière, mais en situation de défense incendie, les pertes de charges engendrés peuvent diminuer fortement la disponibilité des débits nécessaires.

Temps de fonctionnement et nombre de démarrages					
Station de pompage	Identifiant	Nombre de démarrage des pompes en 24h		Temps de fonctionnement (sur 24h)	
		JPF	JMF	JPF	JMF
Forages de Péronnas	2 pompes	3	3	18h30	12h
	3 pompes	6	6	8 h	6h30
Pompage Péronnas	P1	2	1	10h45	3h15
	P2	2	2	9h30	5h45
	P3	3	3	9h00	10h00
	P4	3	3	6h45	10h45

Les pompes des forages de Péronnas sont aussi sensibles puisqu'en jour de pointe deux d'entre elles fonctionnent pendant 18h30. Toutefois, cette durée de fonctionnement est réduite pour chaque pompe dans le cas où les deux pompes fréquemment sollicitées ne sont pas toujours les mêmes. Il peut être noté que les forages de Péronnas sont exploités près de deux fois plus longtemps qu'en situation de jour moyen actuel.

Aucune pompe n'effectue plus de 6 démarrages par heure (au plus 6 par jour), le critère du nombre de démarrages est donc satisfaisant.

B.4. FONCTIONNEMENT DES INTERCONNEXIONS

B.4.1. Interconnexions existantes

Il existe plusieurs interconnexions entre GBA et les deux syndicats voisins, BSR (Bresse Suran Revermont) – Unité Territoriale Ain Suran Revermont et VRVJ (Veyle Reyssouze Vieux Jonc).

La plupart de ces interconnexions sont des achats en gros de GBA auprès des deux syndicats afin d'assurer l'alimentation en eau potable de certains secteurs :

1. Alimentation permanente par VRVJ :

- Rue Jean Mermoz et rues adjacentes à Bourg : une centaine d'abonnés alimentés par VRVJ. Pas d'indication de débit ou de pression disponible dans la convention
- Chemin de Cuegres et rues adjacentes à Bourg : une vingtaine d'abonnés alimentés par VRVJ. Pas d'indication de débit ou de pression disponible dans la convention
- Rue du Petit Montholon : une vingtaine d'abonnés alimentés par VRVJ. Pas d'indication de débit ou de pression disponible dans la convention

2. Alimentation non-permanente par VRVJ – Interconnexions réciproques :

- Chemin de Marjonnas. D 150 mm
- Avenue de Macon. D 100 mm
- Sur le secteur du Petit Montholon
 - Avenue du Mail. D80 mm
 - Rue Rhin et Danube. D80 mm
 - Rue Comte de la Teyssonnière. D 100 mm
- Avenue Bad Kreuznach : D 100 mm

Aucunes données concernant les débits et pressions disponibles n'ont été spécifiés concernant ces interconnexions.

NB : Pour aller plus loin sur les préconisations de travaux en phase 4, il sera nécessaire d'obtenir plus d'informations à ce sujet.

1. Alimentation permanente par BSR :

- Secteur St Just : une centaine d'abonnés alimentés par BSR. La convention indique un volume moyen journalier de 250 m³/j et un débit maximum disponible de 45 m³/h
- Commune de Cize : La convention indique un volume moyen journalier de 30 m³/j sans précision de débit

B.4.2. Définition des capacités actuelles des interconnexions de GBA vers VRVJ

Nous définissons dans ce chapitre les volumes disponibles maximum que pourrait fournir GBA à VRVJ au travers des interconnexions principales.

Interconnexion Chemin de Marjonnas.

L'interconnexion au Chemin de Marjonnas est située au nord de l'UDI Bourg-en-Bresse sur une conduite en DN150 Fonte.

La modélisation en Jour Moyen Futur met en évidence que GBA a les capacités de fournir jusqu'à 2 900 m³/j à un débit maximum de 170 m³/h.

La pression minimale observée au point de livraison est de 2,1 bars (contre 5,5 bars en situation initiale).

Sur le secteur de l'interconnexion, les pressions minimales sont comprises entre 2,1 à 3,3 bars contre 5,0 à 5,9 bars en situation initiale.

Les cartes des pressions minimales avant et pendant interconnexion sont présentées ci-dessous :

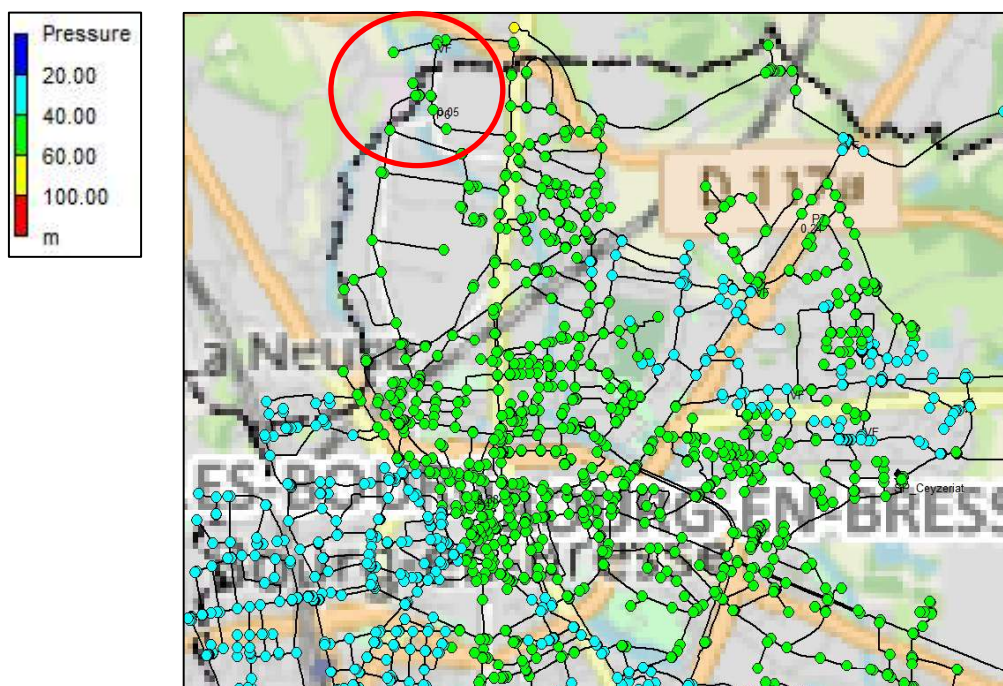
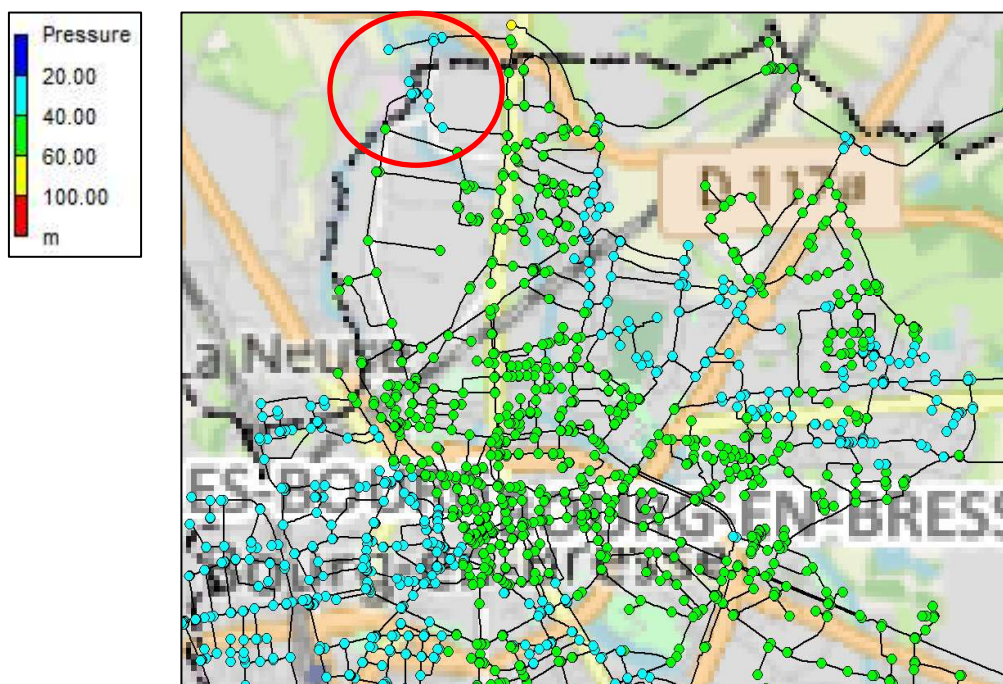


Figure 23 : Interconnexion à VRVJ - Chemin de Marjonnas – Situation Initiale – Pressions minimales



Interconnexion Avenue de Macon

L'interconnexion à l'Avenue de Mâcon est située à l'ouest de l'UDI Bourg-en-Bresse sur une conduite en DN100 Fonte.

La modélisation en Jour Moyen Futur met en évidence que GBA a les capacités de fournir jusqu'à 1 250 m³/j à un débit maximum de 170 m³/h.

La pression minimale observée au point de livraison est de 2,1 bars (contre 4,5 bars en situation initiale).

Les pressions minimales observées sur le secteur d'interconnexion sont comprises entre 2,1 à 3,6 bars contre 3,2 à 4,5 bars en situation initiale.

Les cartes des pressions minimales avant et pendant interconnexion sont présentées ci-dessous :

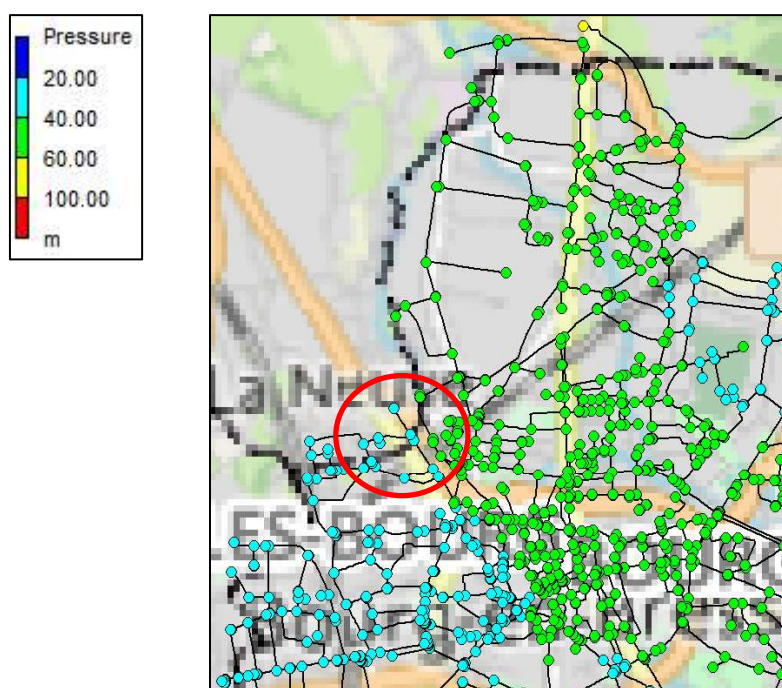


Figure 25 : Interconnexion à VRVJ - Avenue de Mâcon – Situation Initiale – Pressions minimales

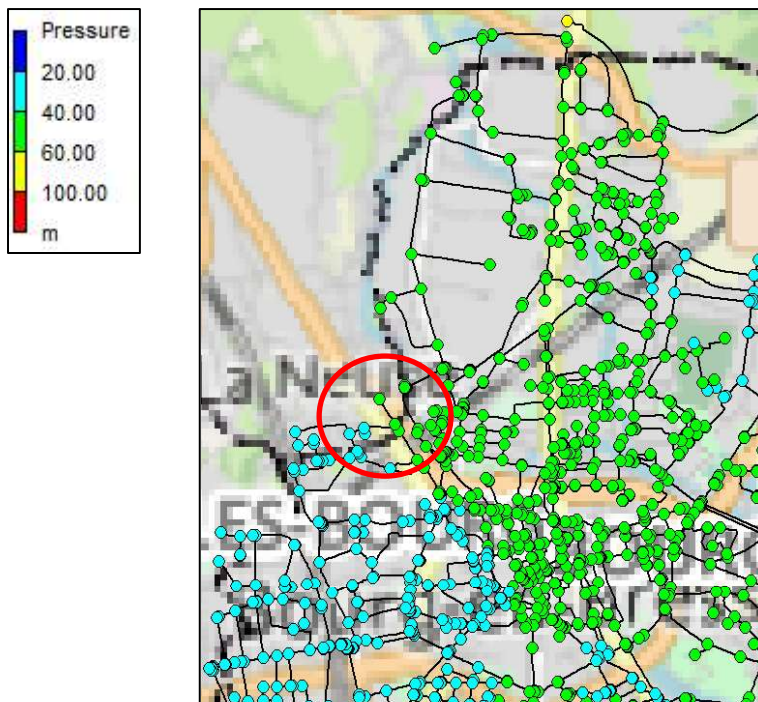


Figure 26 : Interconnexion à VRVJ - Avenue de Mâcon – Situation avec interconnexion – Pressions minimales

Interconnexion Avenue Bad Kreuznach.

L'interconnexion Avenue Bad Kreuznach est située au nord-est de l'UDI Bourg-en-Bresse sur une conduite en DN100 Fonte.

La modélisation en Jour Moyen Futur met en évidence que GBA a les capacités de fournir jusqu'à 5 m³/j à un débit maximum de 0.3 m³/h.

La pression minimale observée au point de livraison est de 2,0 bars (contre 2.1 bars en situation initiale).

Sur le secteur de l'interconnexion, les pressions minimales sont comprises entre 2 à 4.7 bars contre 2.1 à 4.8 bars en situation initiale.

Les cartes des pressions minimales avant et pendant interconnexion sont présentées ci-dessous :

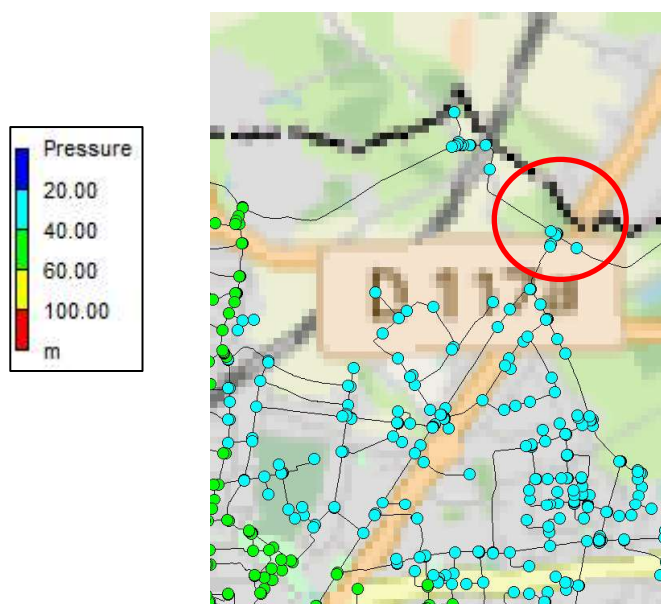


Figure 27 : Interconnexion à VRVJ - Avenue Bad Kreuznach – Situation Initiale – Pressions minimales

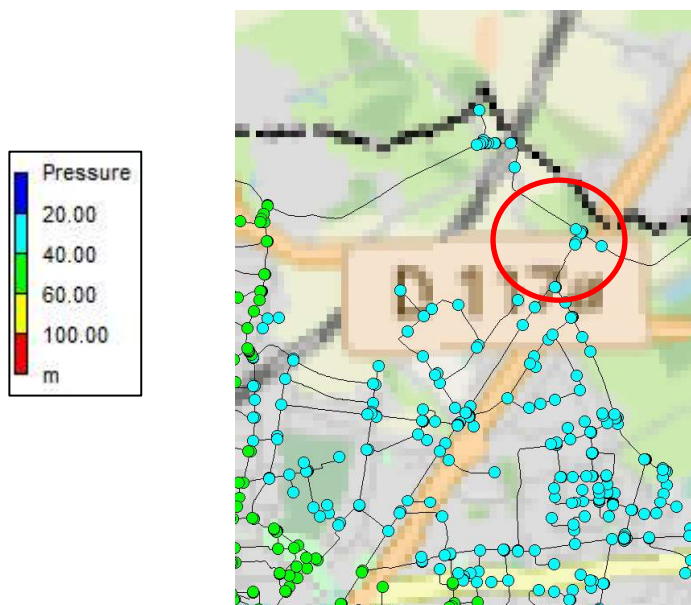


Figure 28 : Interconnexion à VRVJ - Avenue Bad Kreuznach – Situation avec interconnexion – Pressions minimales

B.4.3. Interconnexion avec BSR sur St Just : estimation de secteur d'alimentation maximum

Sur la base d'une capacité maximale de fourniture d'eau de $45 \text{ m}^3/\text{h}$, l'ensemble du secteur Nord Est de l'UDI Bourg-en-Bresse pourrait être secouru par BSR.

La carte du secteur d'alimentation maximum depuis l'interconnexion avec BSR sur St Just est présentée sur la page ci-après.

L'interconnexion BSR depuis St-Just permet d'alimenter à la fois le secteur St Just et l'ensemble du secteur Nord-Est pour un débit maximal d'environ $45 \text{ m}^3/\text{h}$. Le volume journalier en Jour Moyen Futur est de $770 \text{ m}^3/\text{j}$. Le graphique suivant donne la courbe des débits au point de livraison depuis Saint-Just :

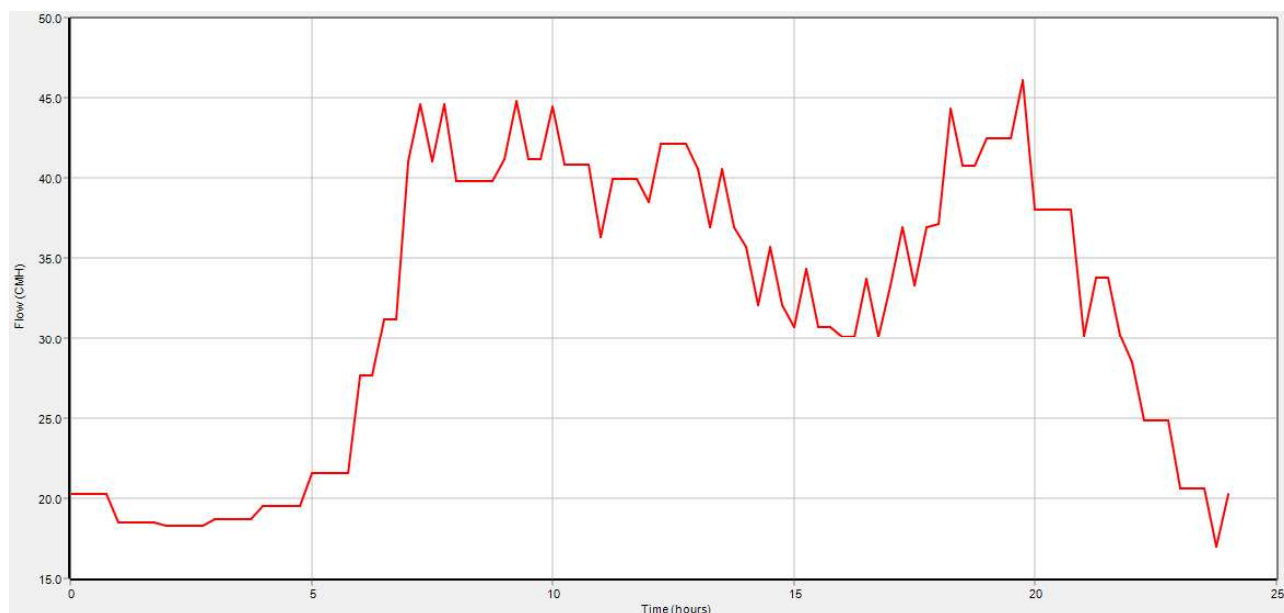


Figure 29 : Interconnexion à BSR - Secteur Saint-Just – Courbe des débits au point de livraison

Cette interconnexion permet de secourir l'ensemble du secteur et de se passer du fonctionnement des surpresseurs de Tirand et de Ceyzeriat. La charge au point de livraison (300 mCE) est suffisante pour alimenter gravitairement l'ensemble du secteur.

Pour permettre l'alimentation du secteur Nord-Est depuis l'interconnexion BSR, il est nécessaire de réaliser les aménagements suivants :

- ✓ La dépose (ou le by-pass) du clapet anti-retour situé chemin de la Chagne à St-Just ;
- ✓ La dépose (ou le by-pass) du stabilisateur de pression situé au niveau de l'Alagnier à Bourg-en-Bresse.

Le tableau ci-dessous met en évidence que l'interconnexion impacte peu les pressions par rapport à la situation initiale :

	Secteur Saint-Just	Secteur Nord-Est
Situation initiale	3.2 à 5.5	2.8 à 6.4
Situation avec interconnexion BSR	2.9 à 5.2	3.3 à 6.9

Tableau 12 : Interconnexion à BSR - Secteur Saint-Just – Etat des pressions

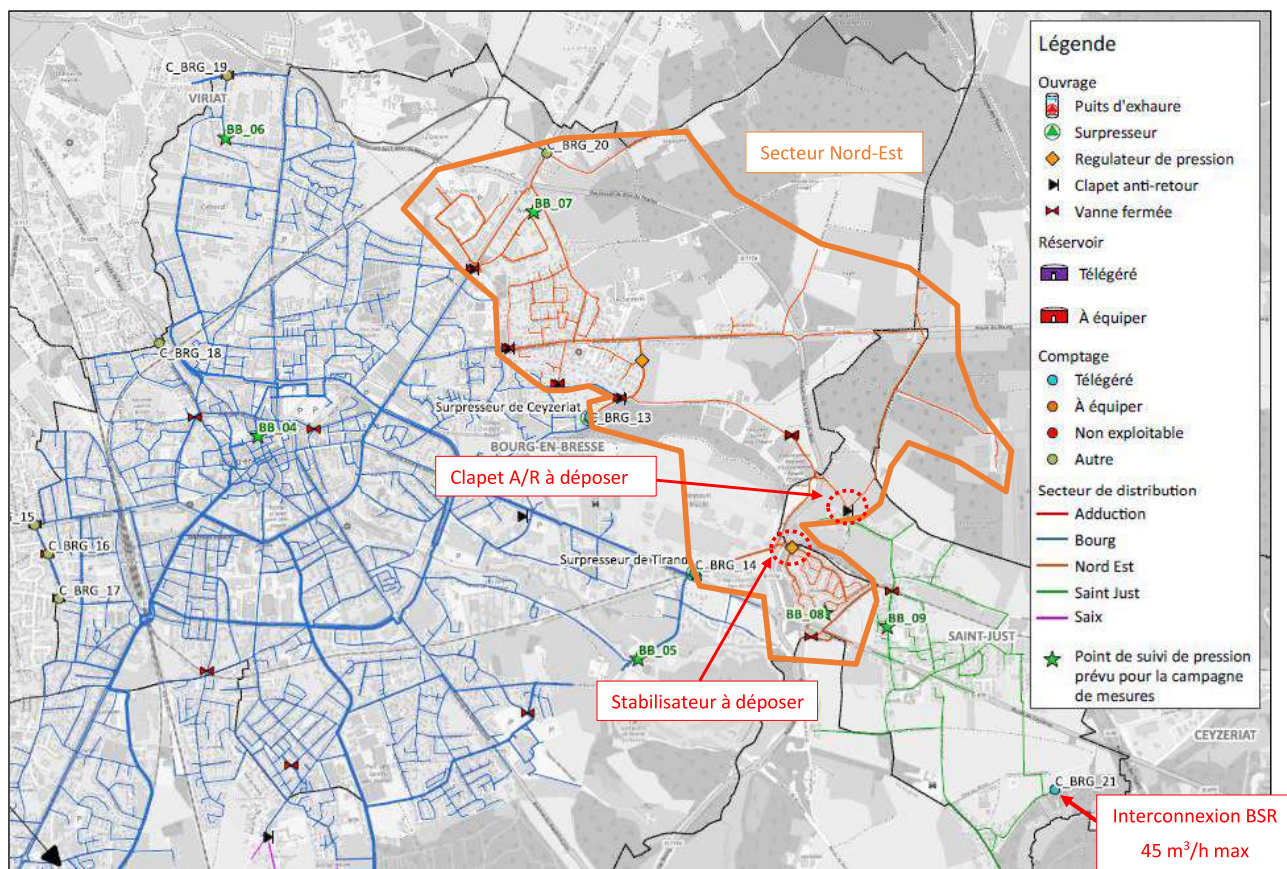


Figure 30 : Interconnexion à BSR - Secteur Saint-Just – Carte du secteur d'alimentation maximum à un débit de 45 m³/h

Les cartes des pressions minimales et pertes de charge en Jour Moyen Futur sont présentées ci-dessous :

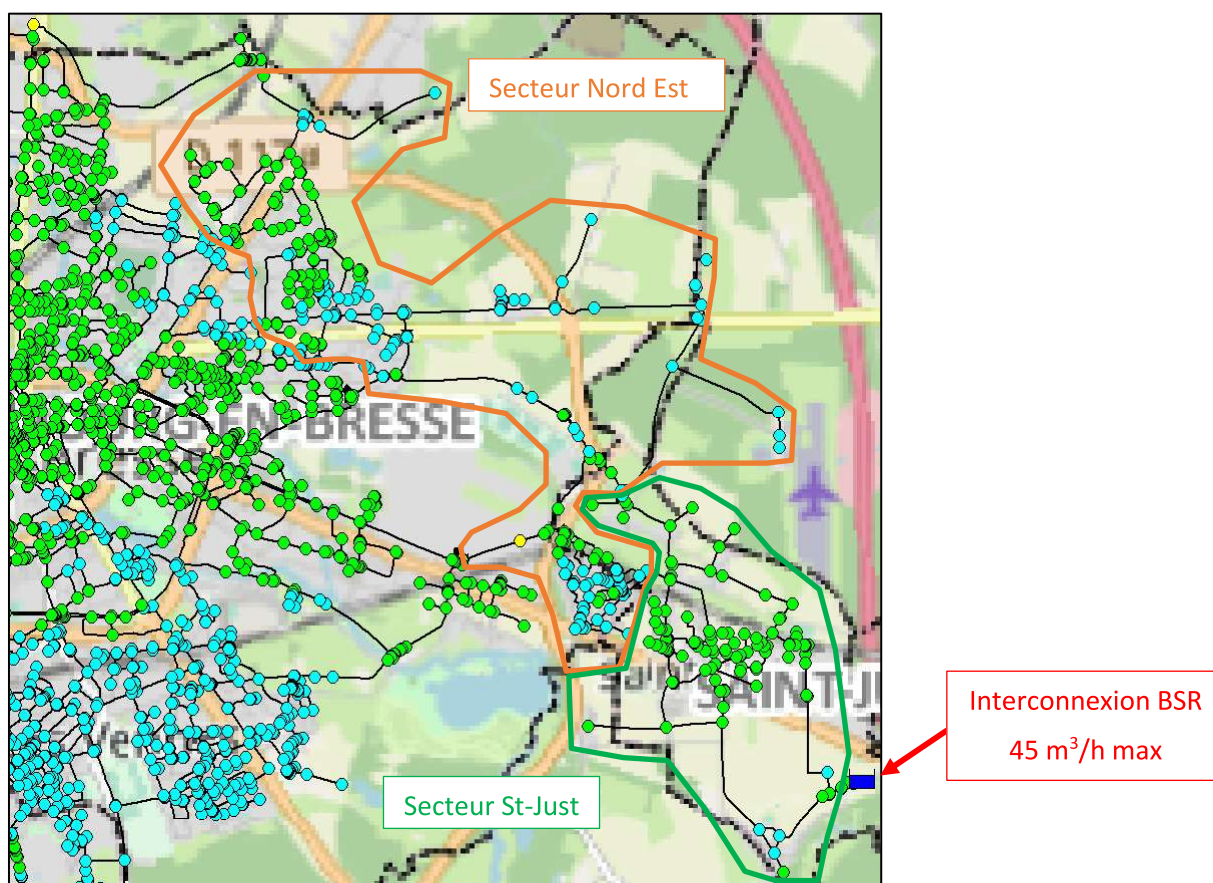


Figure 31 : Interconnexion à BSR - Secteur Saint-Just – Situation Initiale – Pressions minimales

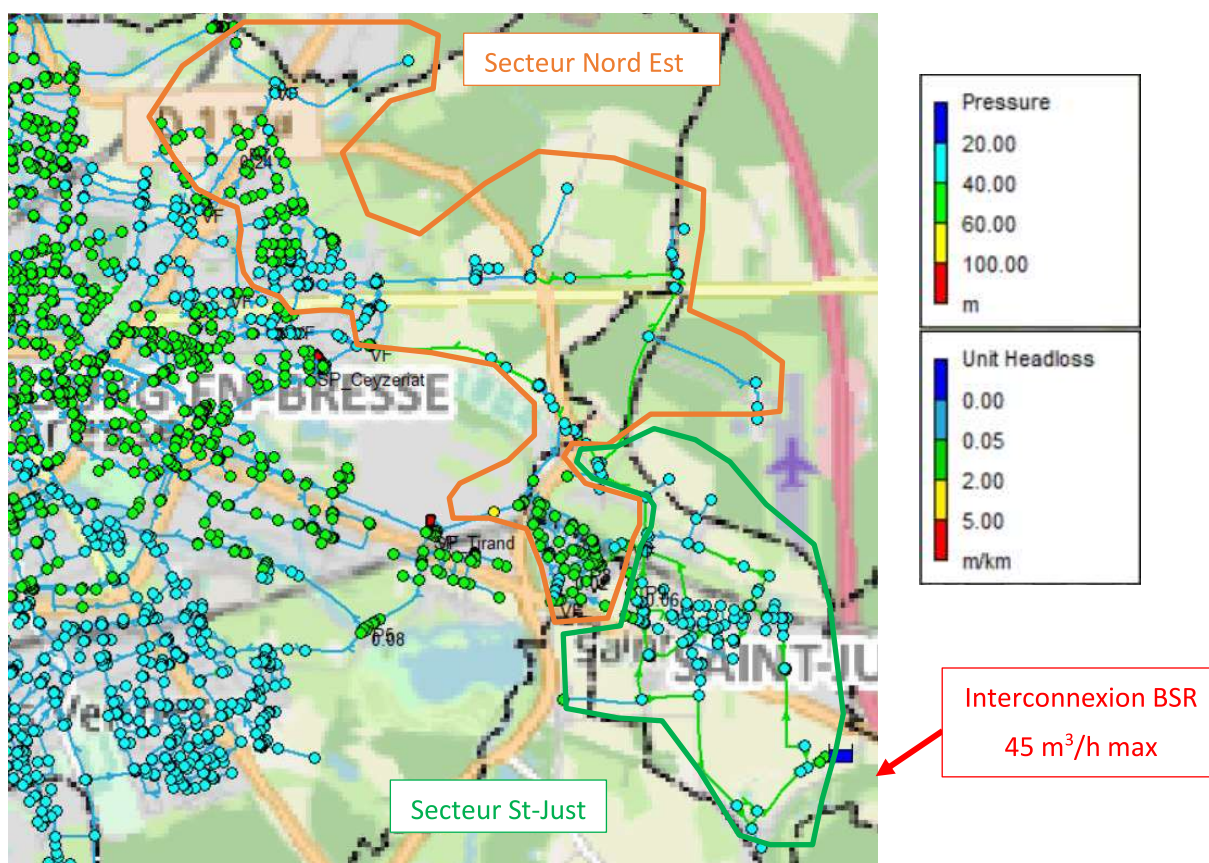


Figure 32 : Interconnexion à BSR - Secteur Saint-Just – Situation avec interconnexion – Pressions minimales

B.5. RISQUE CVM

Comme indiqué en phase 1, il est recensé à peine **1 400 ml** de conduites en PVC estimées posées avant 1980 sur la zone d'étude, soit 0.5 % du linéaire total (255 km de conduite). La répartition est la suivante :

- **Bourg** : 664 ml de conduite PVC pour 248 km de conduites
- **Cize** : 717 ml de conduites PVC pour 4 556 km de conduites
- **Pouillat** : aucunes conduites recensées.

La problématique du risque CVM est donc presque nulle sur GBA.

Néanmoins, il pourra être préconisé en solutions d'aménagements de renouveler rapidement ces 1 400 ml de conduites.

B.6. PROBLEMATIQUES PARTICULIERES

B.6.1. Fonctionnement de la bache de Péronnas

La station de pompage de Péronnas est alimentée par les deux réservoirs de 1250 m³ chacun.

Néanmoins, le pompage des débits des quatre pompes s'effectue dans un puisard de petite dimension. La régie se retrouve face à un problème d'exploitation en cas d'intervention dans ce puisard, le pompage pouvant difficilement être arrêté.

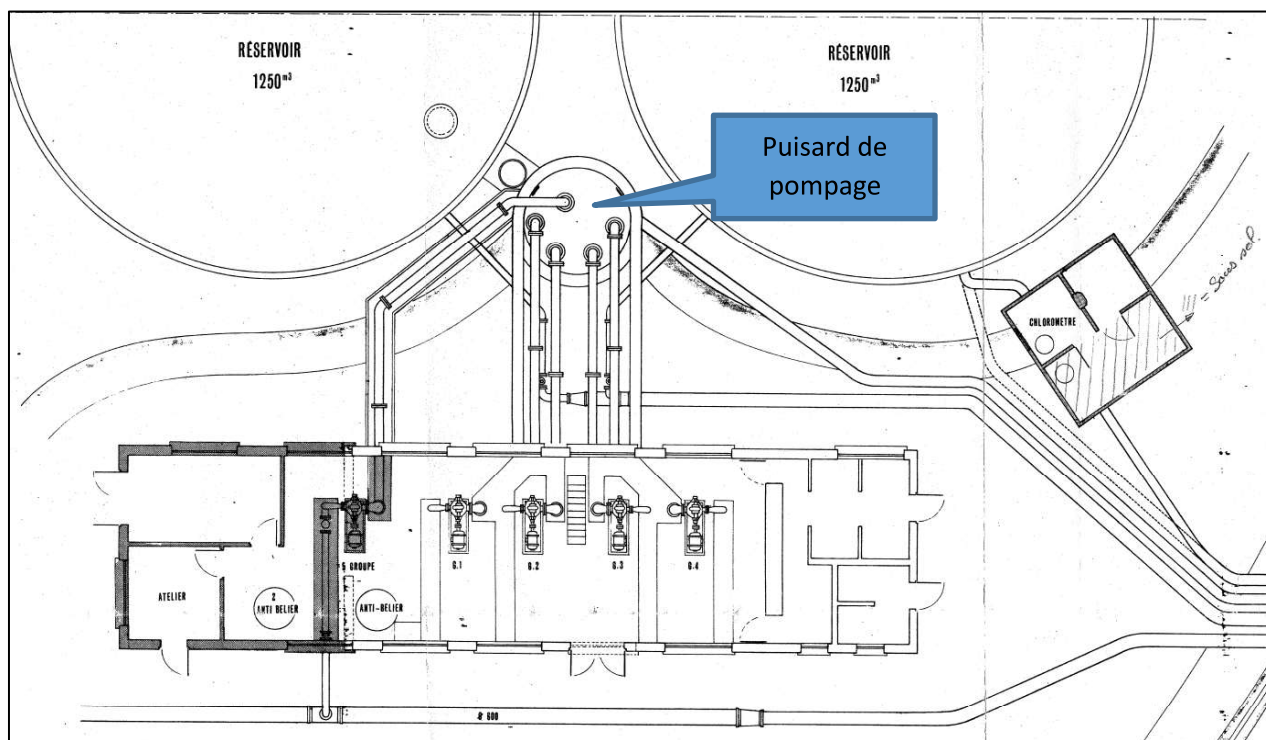


Figure 33 : Vue en plan de la station de pompage de Péronnas

C. CONCLUSIONS DU DIAGNOSTIC

Au regard des différentes situations simulées, le fonctionnement des infrastructures des systèmes d'eau potable est globalement très satisfaisant.

Les capacités des stations de pompage et des réservoirs permettent d'assurer une desserte en eau satisfaisante, tant en situation actuelle qu'en situation future 2040.

Le diagnostic indique néanmoins quelques problèmes de fonctionnement :

- ✓ **Secteur Nord Est surpressé à Bourg**
 - Existence de deux stabilisateurs de pression aval alors que le réseau est surpressé ;

- ✓ **Secteur Saix surpressé**
 - Existence d'un stabilisateur de pression aval alors que le réseau est surpressé.

- ✓ **Secteur Cize**
 - Une eau distribuée avec un âge de l'eau de 8 jours.

Des optimisations et des améliorations seront aussi à apporter sur les points suivants :

- Simplification du mode de fonctionnement de la station de pompage de Péronnas ;
- Solution pour améliorer l'exploitation du puisard
- Mise en place d'une sectorisation sur le réseau de Bourg-en-Bresse ;
- Possibilité de sécurisation et/ou de modification de l'alimentation en eau du secteur Nord Est ;
- Amélioration de l'autonomie des réservoirs du réseau de Bourg-en-Bresse ;
- Etude des possibilités de secours de l'ensemble de la zone alimentée par Péronnas.