

RAPPORT

VERSION : 0 - 30/06/2015



SYNDICAT MIXTE DU BONSON

SYNDICAT MIXTE DU BONSON

Etude du patrimoine et du schéma directeur eau potable du SMB et de ses adhérents

Phase 2 : Mesures et modélisation

Phase 3 : Simulations et analyse du fonctionnement
des réseaux



Historique des révisions

VERSION	DATE	COMMENTAIRES	REDIGE PAR :	VERIFIE PAR :
0	30/06/15	Création de document	NB/JMC	AB

Contact

55 rue de la Villette
FR-69425 LYON Cedex 03
Tél. 04.72.91.83.70
Fax 04.78.53.39.22

Naldeo
Agence de Lyon

Nicolas BRUYERON
Responsable du service Etudes

Table des matières

1	PREAMBULE	5
2	ANALYSE DU FONCTIONNEMENT DU RESEAU : CAMPAGNE DE MESURES	6
2.1	Méthodologie	6
2.2	Mise en œuvre des campagnes de mesures	6
2.2.1	Préparation et définition de la campagne de mesures	6
2.2.2	Mesures de débit et comptages	6
2.2.3	Mesures de niveau	7
2.2.4	Mesures de pression	7
2.2.5	Mesures de taux de chlore	7
2.3	Campagne de mesures	8
2.3.1	Mesures effectuées	8
2.3.2	Synthèse des résultats de la campagne de mesures	9
3	ELABORATION DU MODELE HYDRAULIQUE	33
3.1	Principe du modèle hydraulique	33
3.2	Données du modèle hydraulique	33
3.2.1	Structure du réseau modélisé	33
3.2.2	Services et secteurs de distribution	33
3.2.3	Répartition des consommations et des fuites	34
3.2.4	Courbes de consommation et de fuites	34
3.2.5	Infrastructures modélisées	34
3.3	Calage du modèle hydraulique et qualité	35
4	SIMULATIONS DE FONCTIONNEMENT DES RESEAUX	36
4.1	Situations modélisées	36
4.1.1	Situation actuelle	36
4.1.2	Situation future	36
4.1.3	Situation de crise	37
4.2	Résultats détaillés	38
4.3	Synthèse des résultats des simulations	38
4.3.1	Secteur Bonson, St Cyprien, Sury le Comtal, SIE UCV	38
4.3.2	Secteur St Just St Rambert	42
4.3.3	Secteur St Marcellin en Forez	45
5	INDICATEUR DE SECURITE DE L'ALIMENTATION EN EAU	47
5.1	Indicateurs de sécurité par secteurs hydrauliques	48
5.1.1	Secteur SMB – Bonson – St Cyprien – Sury – SIE UCV	48
5.1.2	Secteur St Just St Rambert	50
5.1.3	Secteur St Marcellin	52
5.2	Conclusion	54
6	SYNTHESE DU DIAGNOSTIC	55
7	PROPOSITION D'AXES D'AMENAGEMENTS	56
8	ANNEXES – CAMPAGNE DE MESURES	58
8.1	Synoptiques de localisation des points de mesures de débit et de niveau	58
8.2	Synoptiques de localisation des points de mesures de pression	61
8.3	Synoptiques de localisation des points de mesures de taux de chlore	64
9	ANNEXES – CALAGE DU MODELE HYDRAULIQUE ET QUALITE	67
9.1	Graphiques de calage des niveaux des réservoirs	67
9.1.1	Secteur Bonson - St Cyprien – Sury le Comtal	67
9.1.2	Secteur UCV	68
9.1.3	Secteur St Just St Rambert	69

9.1.4	Secteur St Marcellin en Forez	75
9.2	Tableaux de calage des niveaux des réservoirs	76
9.2.1	Secteur Bonson – St Cyprien – Sury le Comtal.....	76
9.2.2	Secteur UCV	76
9.2.3	Secteur St Marcellin en Forez	76
9.2.4	Secteur St Just St Rambert	77
9.3	Tableaux de calage des débits et volumes	79
9.3.1	Secteur Bonson – St Cyprien – Sury le Comtal.....	79
9.3.2	Secteur UCV	80
9.3.3	Secteur St Marcellin en Forez	80
9.3.4	Secteur St Just St Rambert	81
9.4	Tableaux de calage des pressions.....	82
9.4.1	Secteur Bonson – St Cyprien – Sury le Comtal.....	82
9.4.2	Secteur UCV	84
9.4.3	Secteur St Marcellin en Forez	84
9.4.4	Secteur St Just St Rambert	85
9.5	Tableaux de calage des taux de chlore	87
10	ANNEXES – DETAILS DES RESULTATS DES SIMULATIONS	90
10.1	Résultats de la modélisation du fonctionnement des réseaux en situation actuelle : Période moyenne 90	
10.1.1	Volumes mis en distribution.....	90
10.1.2	Vitesse de l'eau en distribution	92
10.1.3	Pressions en distribution	96
10.1.4	Fonctionnement des ouvrages	100
10.1.5	Age de l'eau en distribution	105
10.1.6	Taux de chlore résiduel	109
10.2	Résultats de la modélisation du fonctionnement des réseaux en situation actuelle : Période de pointe 112	
10.2.1	Volumes mis en distribution.....	112
10.2.2	Vitesse de l'eau en distribution	114
10.2.3	Pressions en distribution	118
10.2.4	Fonctionnement des ouvrages	122
10.3	Résultats de la modélisation du fonctionnement des réseaux en situation future : Période moyenne 127	
10.3.1	Volumes mis en distribution.....	127
10.3.2	Vitesse de l'eau en distribution	129
10.3.3	Pressions en distribution	133
10.3.4	Fonctionnement des ouvrages	137
10.3.5	Age de l'eau en distribution	142
10.3.6	Taux de chlore résiduel	146
10.4	Résultats de la modélisation du fonctionnement des réseaux en situation actuelle : Période de pointe 149	
10.4.1	Volumes mis en distribution.....	149
10.4.2	Vitesse de l'eau en distribution	151
10.4.3	Pressions en distribution	155
10.4.4	Fonctionnement des ouvrages	159

1 PREAMBULE

La phase d'état des lieux de l'étude patrimoniale et du Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable du SMB et des communes adhérentes a permis d'établir un bilan quantitatif et qualitatif en situation actuelle : de l'état des ressources, des réseaux et des différents ouvrages, ainsi que de la consommation en eau potable pour l'ensemble de l'aire d'étude.

La phase de mesures et de construction du modèle hydraulique du réseau, a pour objectif de :

- Décrire le réseau de distribution structurant au sein d'un logiciel de modélisation afin de pouvoir simuler son fonctionnement,
- Obtenir une vue d'ensemble du fonctionnement du réseau au cours d'une période donnée : Répartition des demandes en eau, des flux hydrauliques et des pressions, fonctionnement des ouvrages de pompage et de stockage,
- Etablir une synthèse des mesures afin de disposer des éléments nécessaires à l'adaptation du modèle aux conditions réelles de fonctionnement,
- Réaliser un calage du modèle mathématique du réseau pour le faire correspondre au mieux au fonctionnement du réseau.

L'obtention d'un modèle mathématique représentatif du fonctionnement réel du réseau a permis par la suite de :

- Identifier les éventuels dysfonctionnements en situations actuelle et future des réseaux,
- Vérifier la capacité des infrastructures pour les besoins actuels et futurs,
- Valider les propositions d'aménagements répondant aux problèmes quantitatifs ou qualitatifs identifiés.

La phase de mesures et de construction du modèle hydraulique comprend une première partie d'acquisition de données sur le fonctionnement des réseaux et des ouvrages via la mise en œuvre de mesures.

Ensuite, ces mesures et données de fonctionnement sont exploitées pour le calage du modèle hydraulique qui a parallèlement été constitué à partir des informations décrivant la structure des réseaux.

Enfin, la phase de modélisation a permis d'établir un diagnostic du fonctionnement des réseaux dans diverses conditions de fonctionnement.

2 ANALYSE DU FONCTIONNEMENT DU RESEAU : CAMPAGNE DE MESURES

2.1 Méthodologie

La connaissance du fonctionnement réel du réseau a été appréhendée par la mise en œuvre de campagnes de mesures spécifiques sur :

- Les volumes produits,
- Les volumes entrants dans les réservoirs,
- Les volumes mis en distribution à partir des différents réservoirs,
- Les volumes transitant en plusieurs points du réseau,
- Le marnage des réservoirs,
- Les pressions aux nœuds principaux,
- Le taux de chlore résiduel en différents points du réseau.

Les réseaux concernés par ces mesures étaient les réseaux d'adduction et de distribution d'eau potable des différentes communes adhérentes du SMB :

- Réseau d'adduction du SMB,
- Communes de Bonson, St Cyprien et Sury le Comtal,
- Syndicat Unias Craintilleux Veauchette,
- Commune de St Just St Rambert,
- Commune de St Marcellin en Forez.

La campagne de mesures a été réalisée sur la période du 18 février au 17 mars 2015.

Ces mesures se sont appuyées sur des appareillages spécifiquement mis en place (enregistreurs sur compteurs, mesures de niveau de réservoirs, mesures de pression) et sur les données recueillies par les systèmes de supervision existants.

2.2 Mise en œuvre des campagnes de mesures

2.2.1 Préparation et définition de la campagne de mesures

Un programme de mesures a été préalablement élaboré et celui-ci a été soumis aux collectivités afin de valider le nombre et l'emplacement des points de mesures.

2.2.2 Mesures de débit et comptages

Ces mesures ont été réalisées par :

- Utilisation d'enregistreurs autonomes raccordés sur les compteurs existants :
 - compteurs et débitmètres divisionnaires existants dans des chambres de comptage en réseau ou au niveau de chambres de vannes d'ouvrages,
- Utilisation des données enregistrées par le système de supervision des réseaux :
 - compteurs et débitmètres divisionnaires existants dans des chambres de comptage en réseau ou au niveau de chambres de vanne d'ouvrages,
 - compteurs des stations de pompage (sur refoulements).

Les volumes mesurés par nos soins sur les différents systèmes de comptage ont été enregistrés avec des pas de temps courts (30 secondes à 1 minute).

Les volumes mesurés par les systèmes de supervision ont été récupérés avec les pas de temps les plus courts possibles (5 à 60 minutes) dans la limite des capacités des dispositifs d'acquisition.

2.2.3 Mesures de niveau

Ces mesures ont été réalisées par :

- Mise en place d'une sonde de mesure de niveau en fond de cuve de chaque réservoir concerné, en prenant soin d'éviter de la placer au fond de la fosse de vidange.
- Utilisation des données enregistrées par le système de supervision des réseaux.

Les niveaux mesurés par nos soins sur les différents réservoirs ont été enregistrés avec des pas de temps courts (30 secondes à 1 minute).

Les niveaux mesurés par le système de supervision ont été récupérés avec les pas de temps les plus courts possibles (5 à 30 minutes) dans la limite des capacités des dispositifs d'acquisition.

Les enregistrements obtenus permettent, en parallèle des volumes distribués, d'obtenir la courbe de marnage de chaque réservoir et donc d'apprécier son fonctionnement et les consignes exactes d'asservissement des pompes. Ces données permettent également d'établir la courbe de consommation par sous-services.

2.2.4 Mesures de pression

Ces mesures ont principalement été réalisées sur les poteaux incendie des secteurs du réseau présentant un intérêt particulier.

La localisation de ces mesures vise à cerner en priorité :

- les secteurs où des défauts de pression sont recensés,
- l'évolution de la ligne de charge sur les conduites principales,
- le point de fonctionnement réel des équipements de refoulement principaux,
- les variations de pression sur les conduites potentiellement concernées par des interconnexions de réseaux avec des services ou des collectivités voisines.

Ces mesures sont utilisées pour le calage du modèle hydraulique.

Des mesures de pression issues du système de supervision ont également été récupérées avec les pas de temps les plus courts possibles (5 à 30 minutes) dans la limite des capacités des dispositifs d'acquisition.

2.2.5 Mesures de taux de chlore

Ces mesures ont été réalisées avec deux objectifs : déterminer les paramètres de la cinétique de dégradation du chlore dans le réseau en fonction de la nature de l'eau et obtenir des valeurs de calage du modèle qualité en divers points du réseau ou à divers moments en un même point.

Les mesures de taux de chlore ont été effectuées en instantané sur le terrain à l'aide d'un colorimètre portable. Pour les cinétiques, des dosages ont été réalisés à des heures différentes sur un même échantillon.

2.3 Campagne de mesures

2.3.1 Mesures effectuées

Les mesures ont été réalisées lors de la période du 18 février au 17 mars 2015.

La répartition du nombre de mesures de débit, marnage, pression et taux de chlore par secteur figure dans le tableau suivant :

		Secteur Bonson - St Cyprien - Sury				Secteur SIE UCV	Secteur St Just St Rambert	Secteur St Marcellin en Forez	Total
		SMB	Bonson	St Cyprien	Sury le Comtal				
Mesures NALDEO	Débits Compteurs	0				0	0	0	0
	Niveaux	0				0	2	0	2
	Pressions	9	8	9	13	8	21	3	71
	Tirages sur PI	0	4	3	3	4	5	3	22
	Chlore	0	20	20	38	14	50	0	142
	Chlore (dosages pour cinétique)	69							69

Mesures Télésurveillance	Débits	9				7	16	5	37
	Niveaux	7				2	13	1	23

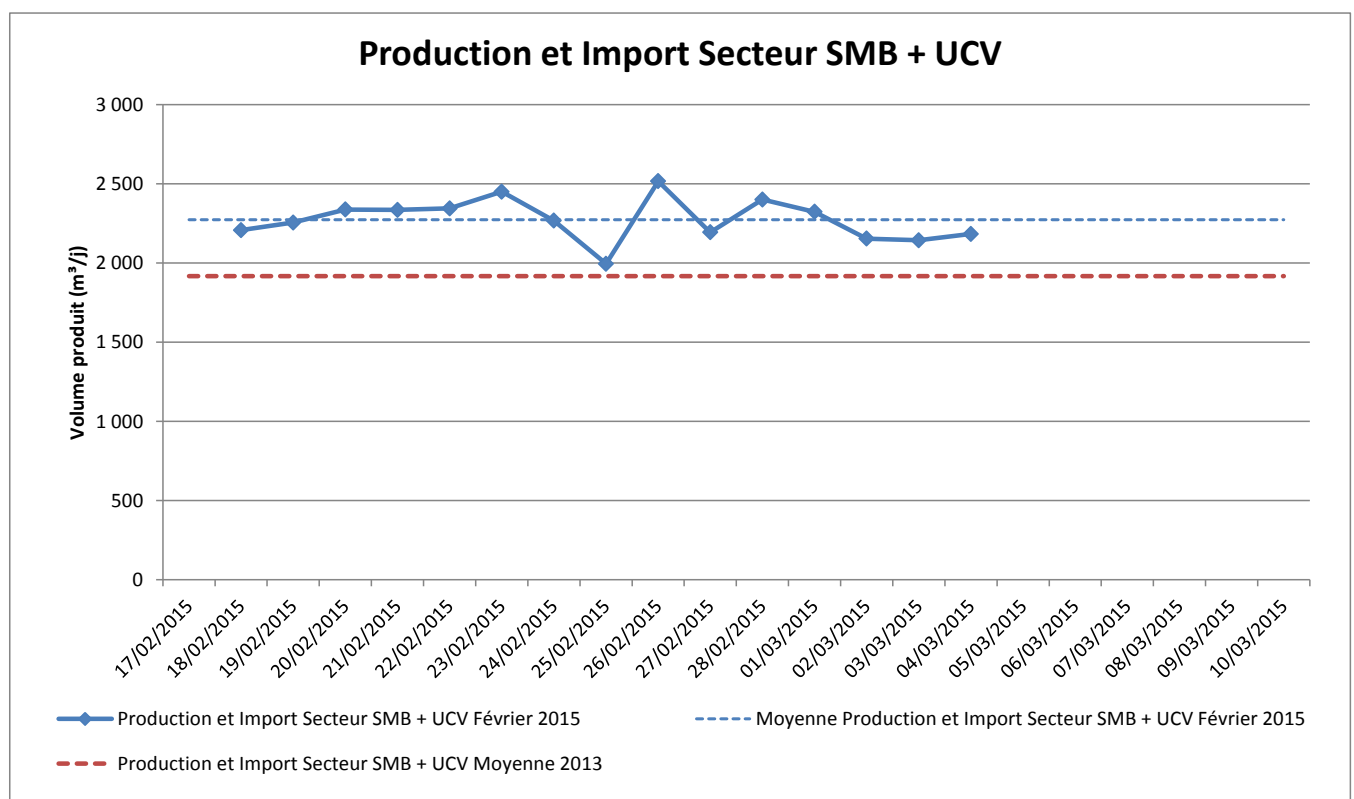
2.3.2 Synthèse des résultats de la campagne de mesures

2.3.2.1 VOLUMES PRODUITS ET IMPORTES AU COURS DE LA CAMPAGNE DE MESURES

2.3.2.1.1 Secteur Bonson-St Cyprien-Sury le Comtal – SIE UCV

Le tableau et le graphique suivants présentent les volumes produits au cours de la période de mesures.

	Volumes (m ³ /j)		
	Moyenne	Minimum	Maximum
Production et Import Secteur SMB + UCV Février 2015	2 274	1 995	2 516
Production et Import Secteur SMB + UCV Moyenne 2013	1 916		

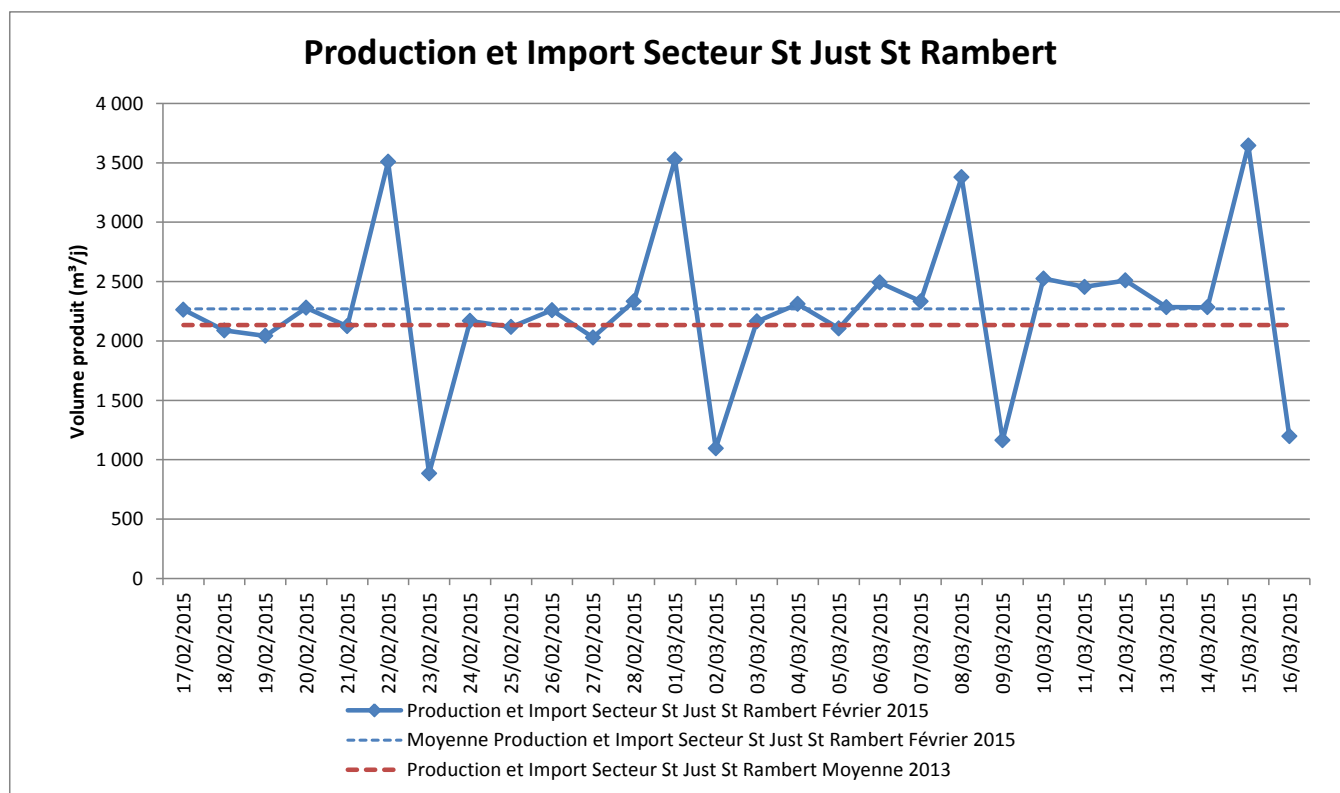


Les volumes produits au cours de la campagne de mesures sont supérieures de l'ordre de 18% au volume moyen produit au cours de l'année 2013 (soit + 360 m³/j en moyenne).

2.3.2.1.2 Secteur St Just St Rambert

Le tableau et le graphique suivants présentent les volumes produits au cours de la période de mesures.

	Volumes (m³/j)		
	Moyenne	Minimum	Maximum
Production et Import Secteur St Just St Rambert Février 2015	2 236	884	3 527
Production et Import Secteur St Just St Rambert Moyenne 2013	2 134		

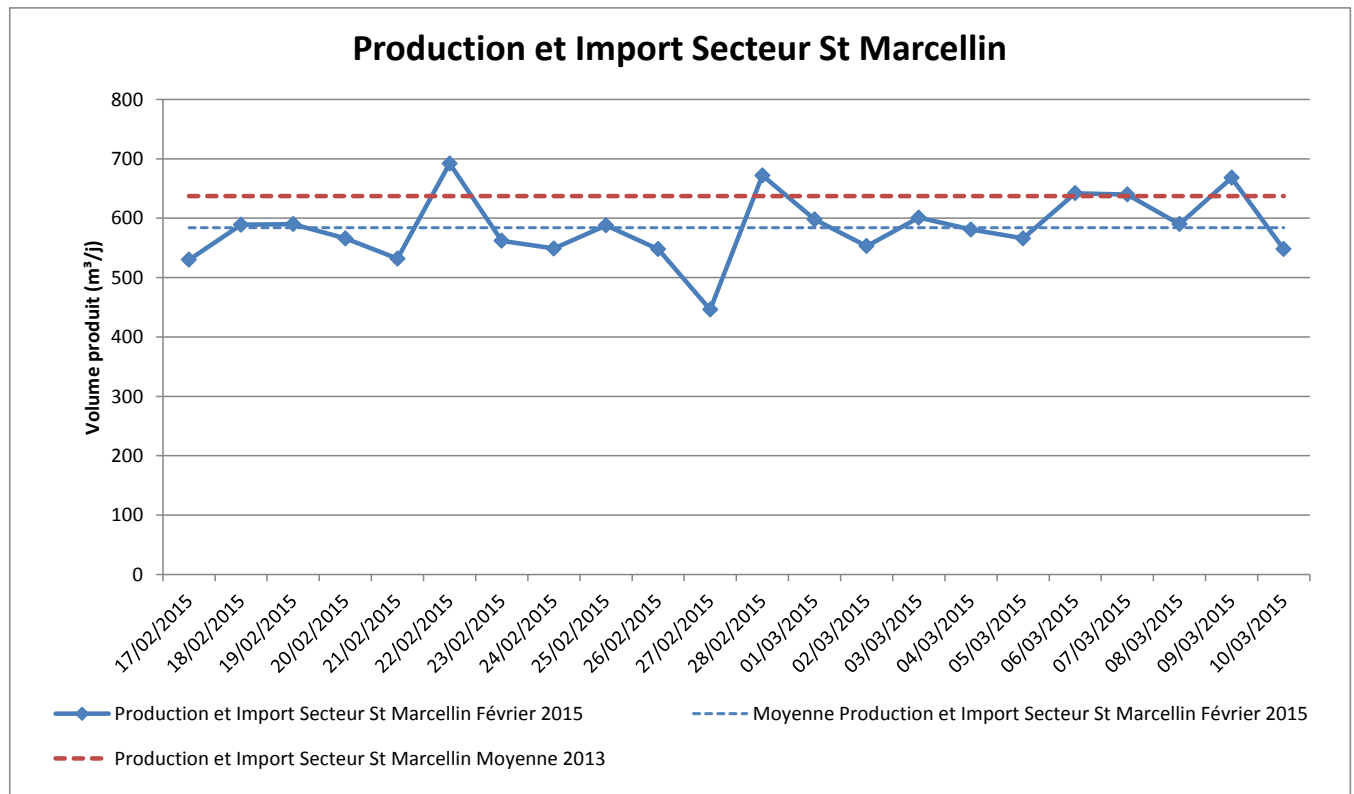


Les volumes produits au cours de la campagne de mesures sont proches du volume moyen produit au cours de l'année 2013.

2.3.2.1.3 Secteur St Marcellin en Forez

Le tableau et le graphique suivants présentent les volumes importés au cours des périodes de mesures.

	Volumes (m³/j)		
	Moyenne	Minimum	Maximum
Production et Import Secteur St Marcellin Février 2015	584	446	692
Production et Import Secteur St Marcellin Moyenne 2013	637		



Les volumes produits au cours de la campagne de mesures sont inférieurs de l'ordre de 8% au volume moyen produit au cours de l'année 2013 (soit - 50 m³/j en moyenne).

2.3.2.2 JOURNEE CARACTERISTIQUE

Afin de disposer de données cohérentes entre elles et représentatives d'un fonctionnement normal des réseaux, une journée de mesures caractéristique doit être identifiée au sein de la campagne.

Les mesures issues de cette journée permettront de constituer les courbes de variations horaires de la demande en eau pour chaque sous-secteur. Ces courbes seront injectées dans le modèle hydraulique et permettront de réaliser son calage par confrontation des valeurs simulées aux valeurs mesurées lors de la journée caractéristique (débits horaires distribués ou pompés, variations de niveau de réservoir ou de pression).

Les critères utilisés pour le choix d'une journée représentative de la campagne de mesures sont les suivants :

- Disposer de mesures complètes et cohérentes pour l'ensemble des points de mesures et des sous-secteurs,
- Si possible, avoir des volumes journaliers cohérents avec les valeurs moyennes (moyenne de la campagne et/ou moyenne annuelle).

Ainsi, l'analyse des résultats de la campagne de mesures a amené à retenir la journée du 03/03/15 comme journée caractéristique pour le secteur Bonson – St Cyprien – Sury – SIE UCV, et la journée du 13/03/15 pour le secteur St Just St Rambert.

Les valeurs types de ces journées sont rappelées ci-dessous :

	Mardi
Dates	03/03/2015
Production du secteur SMB - UCV pour la journée retenue	2 143 m ³ /j
Production moyenne du secteur SMB-UCV pour la campagne 2015	2 274 m ³ /j
Production moyenne du secteur SMB-UCV pour l'année 2013	1 916 m ³ /j

	Vendredi
Dates	13/03/2015
Production du secteur St Just St Rambert pour la journée retenue	2 285 m ³ /j
Production moyenne du secteur St Just St Rambert pour la campagne 2015	2 271 m ³ /j
Production moyenne du secteur St Just St Rambert pour l'année 2013	2 134 m ³ /j

	Mardi
Dates	03/03/2015
Production du secteur St Marcellin pour la journée retenue	558 m ³ /j
Production moyenne du secteur St Marcellin pour la campagne 2015	559 m ³ /j
Production moyenne du secteur St Marcellin pour l'année 2013	637 m ³ /j

2.3.2.3 COURBES DE DEMANDE EN EAU PAR SECTEUR

Pour chaque secteur, une courbe de variation de la demande en eau a été déterminée à partir des mesures de la journée caractéristique retenue.

Cette courbe a ensuite été décomposée en deux éléments :

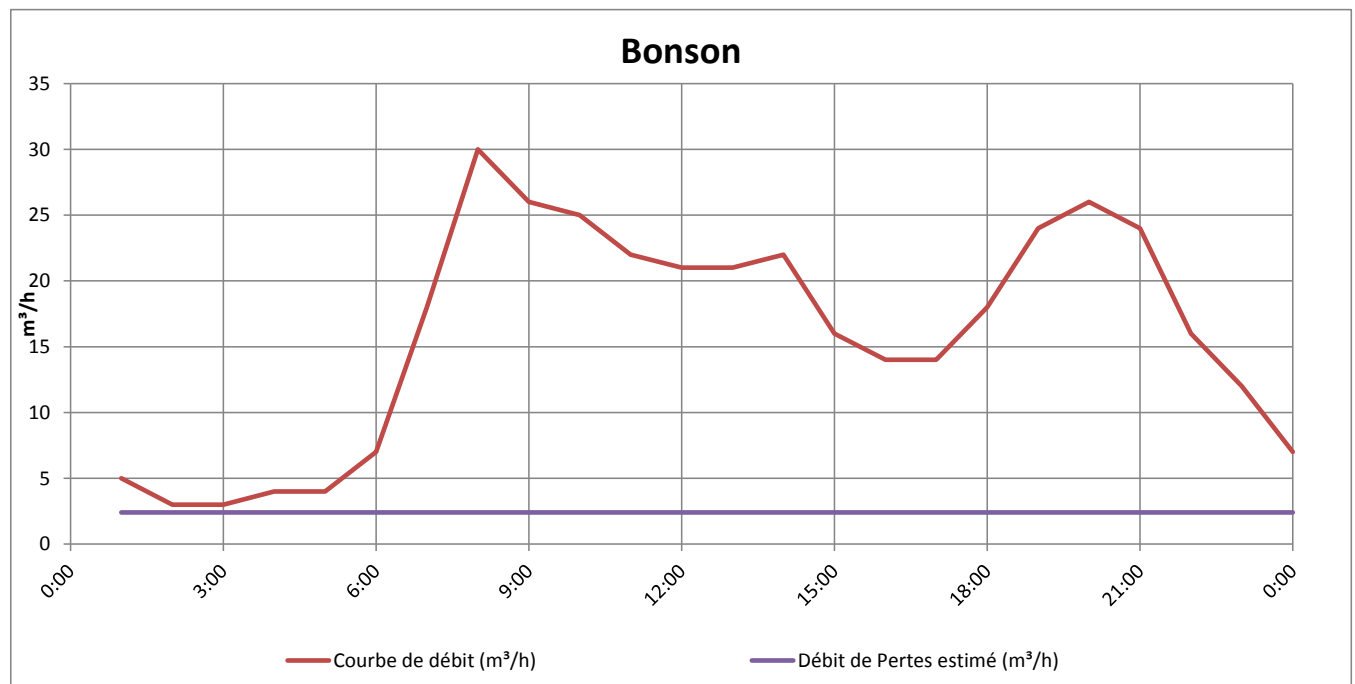
- La courbe horaire du débit consommé par les usagers,
- Un débit constant correspondant au débit des pertes en distribution (calculé sur la base du débit minimum horaire mesuré et du volume moyen consommé).

Ces deux composantes seront ensuite injectées dans le modèle hydraulique au niveau des nœuds de demande afin de représenter indépendamment les pertes et les consommations.

2.3.2.3.1 Secteur Bonson

Le tableau et le graphique suivants présentent les valeurs caractéristiques de la courbe de variation de la demande en eau pour le secteur considéré.

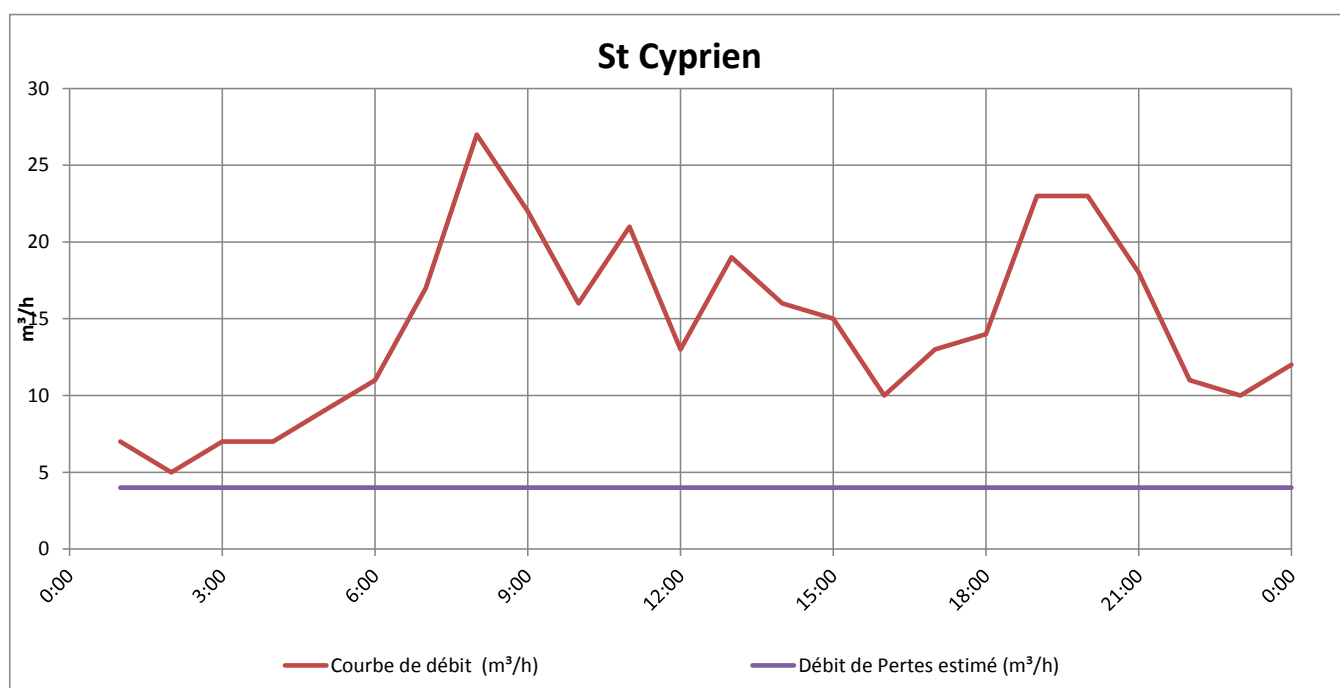
Volume journalier total	382 m ³ /j
Débit minimum	3,0 m ³ /h
Débit de perte estimé	2,4 m ³ /h
Volume journalier consommé	324 m ³ /j
Volume journalier des pertes estimées	58 m ³ /j



2.3.2.3.2 Secteur St Cyprien

Le tableau et le graphique suivants présentent les valeurs caractéristiques de la courbe de variation de la demande en eau pour le secteur considéré.

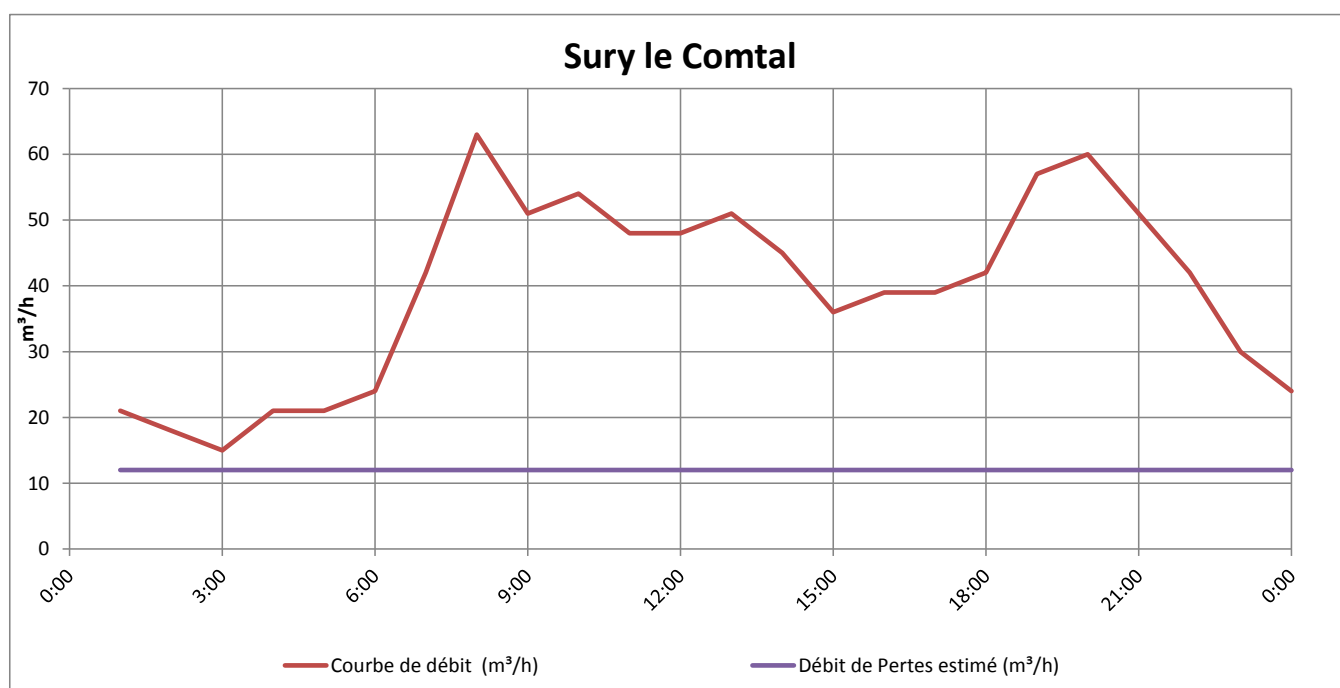
Volume journalier total	346 m ³ /j
Débit minimum	5,0 m ³ /h
Débit de perte estimé	4,0 m ³ /h
Volume journalier consommé	250 m ³ /j
Volume journalier des pertes estimées	96 m ³ /j



2.3.2.3.3 Secteur Sury le Comtal

Le tableau et le graphique suivants présentent les valeurs caractéristiques de la courbe de variation de la demande en eau pour le secteur considéré.

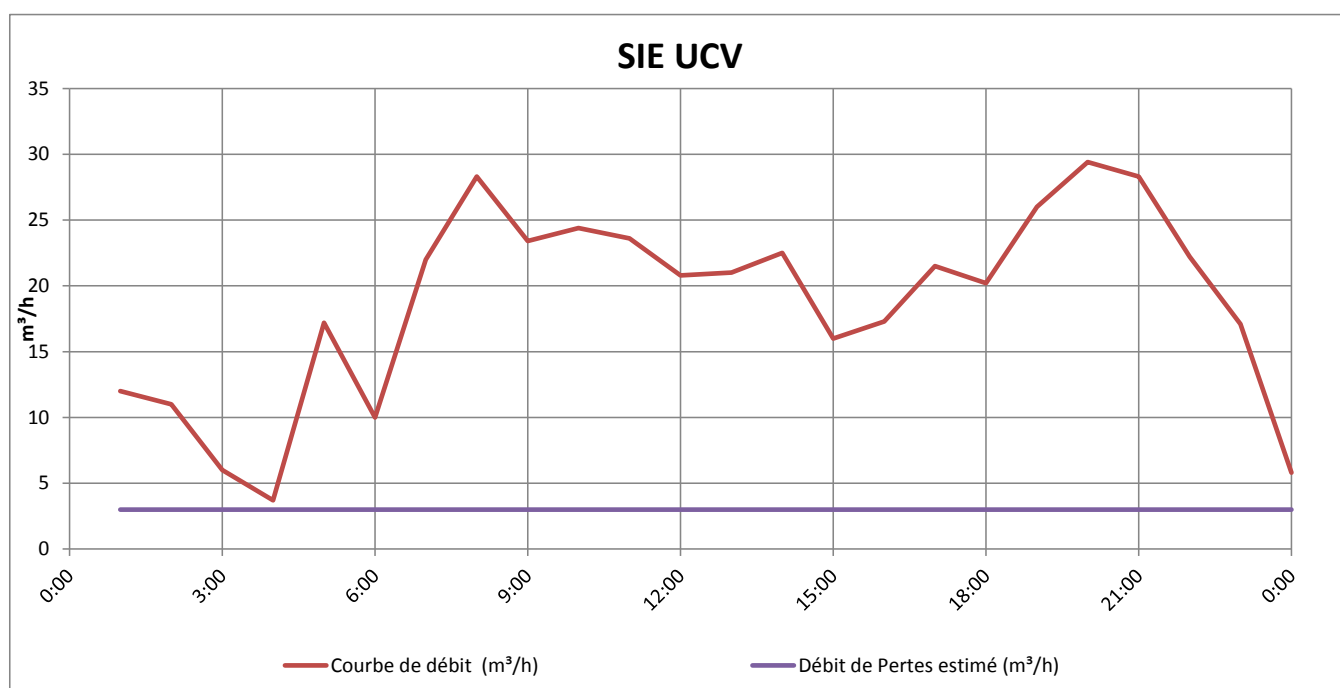
Volume journalier total	942 m ³ /j
Débit minimum	15,0 m ³ /h
Débit de perte estimé	12,0 m ³ /h
Volume journalier consommé	654 m ³ /j
Volume journalier des pertes estimées	288 m ³ /j



2.3.2.3.4 Secteur SIE UCV

Le tableau et le graphique suivants présentent les valeurs caractéristiques de la courbe de variation de la demande en eau pour le secteur considéré.

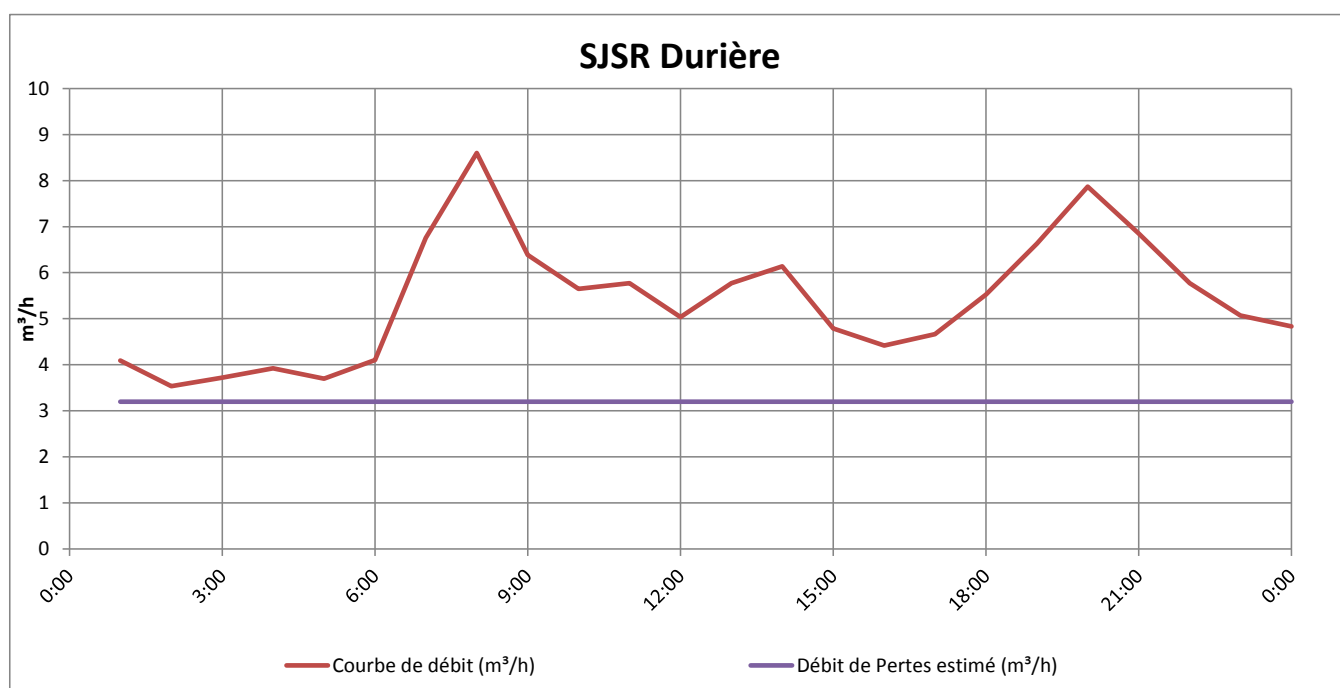
Volume journalier total	450 m ³ /j
Débit minimum	3,7 m ³ /h
Débit de perte estimé	3,0 m ³ /h
Volume journalier consommé	378 m ³ /j
Volume journalier des pertes estimées	72 m ³ /j



2.3.2.3.5 Secteur St Just St Rambert : Zone Durière

Le tableau et le graphique suivants présentent les valeurs caractéristiques de la courbe de variation de la demande en eau pour le secteur considéré.

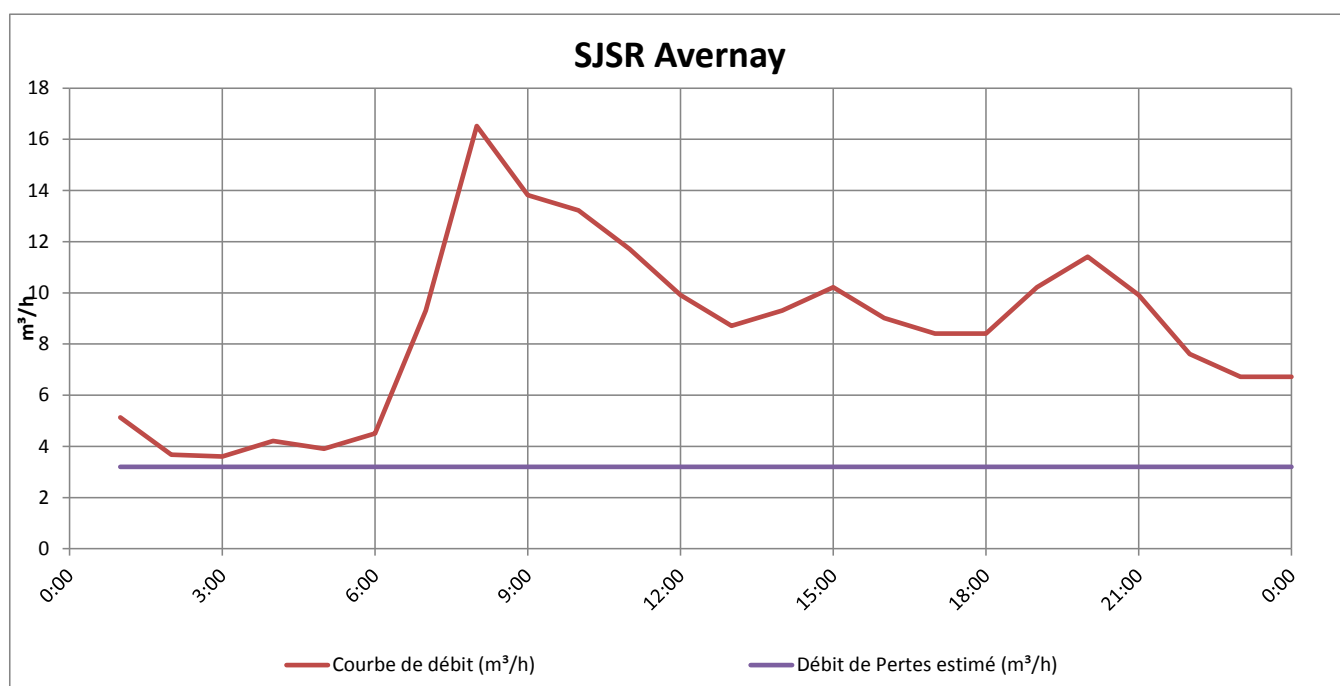
Volume journalier total	130 m ³ /j
Débit minimum	3,5 m ³ /h
Débit de perte estimé	3,2 m ³ /h
Volume journalier consommé	53 m ³ /j
Volume journalier des pertes estimées	77 m ³ /j



2.3.2.3.6 Secteur St Just St Rambert : Zone Avernay

Le tableau et le graphique suivants présentent les valeurs caractéristiques de la courbe de variation de la demande en eau pour le secteur considéré.

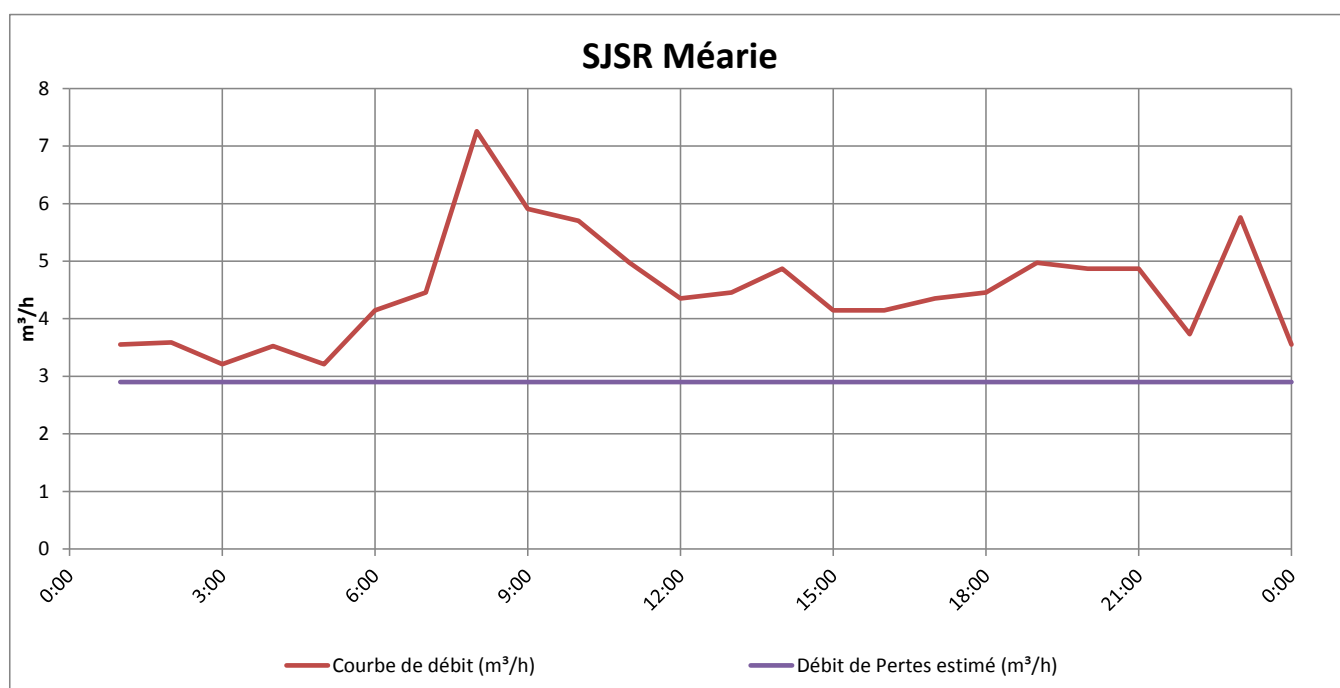
Volume journalier total	206 m ³ /j
Débit minimum	3,6 m ³ /h
Débit de perte estimé	3,2 m ³ /h
Volume journalier consommé	129 m ³ /j
Volume journalier des pertes estimées	77 m ³ /j



2.3.2.3.7 Secteur St Just St Rambert : Zone Méarie

Le tableau et le graphique suivants présentent les valeurs caractéristiques de la courbe de variation de la demande en eau pour le secteur considéré.

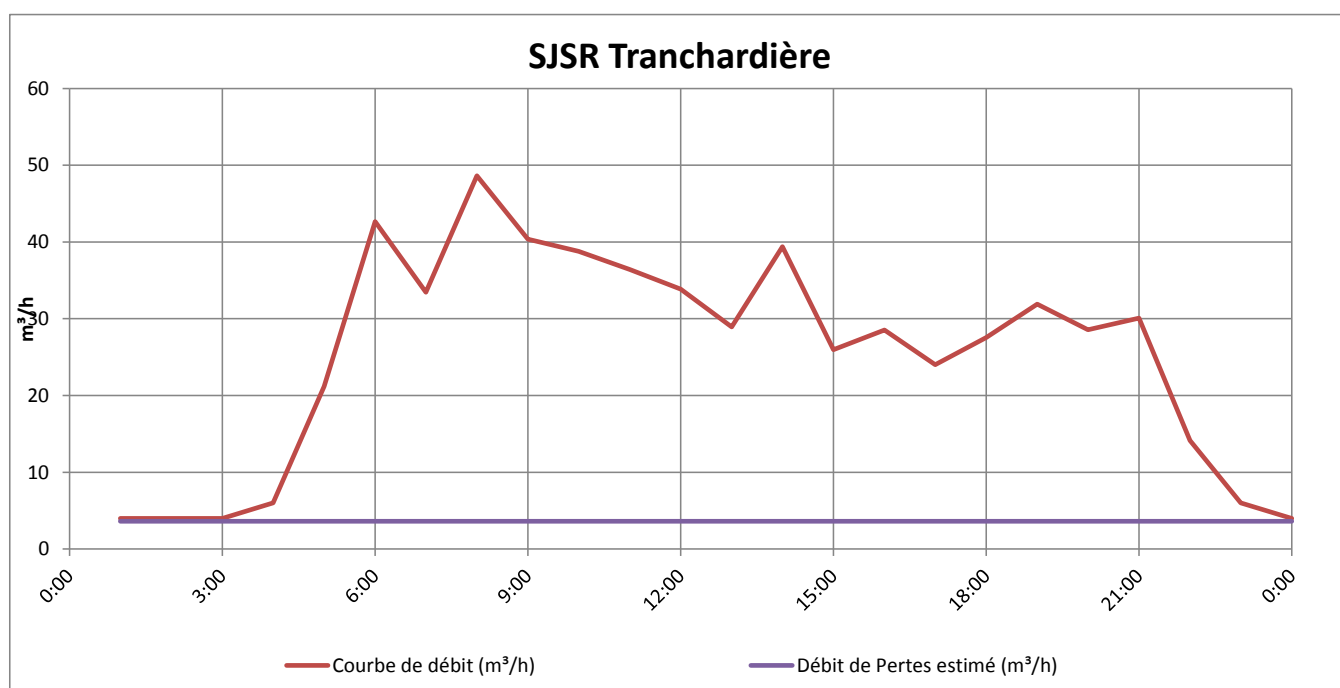
Volume journalier total	108 m ³ /j
Débit minimum	3,2 m ³ /h
Débit de perte estimé	2,9 m ³ /h
Volume journalier consommé	38 m ³ /j
Volume journalier des pertes estimées	70 m ³ /j



2.3.2.3.8 Secteur St Just St Rambert : Zone Tranchardière

Le tableau et le graphique suivants présentent les valeurs caractéristiques de la courbe de variation de la demande en eau pour le secteur considéré.

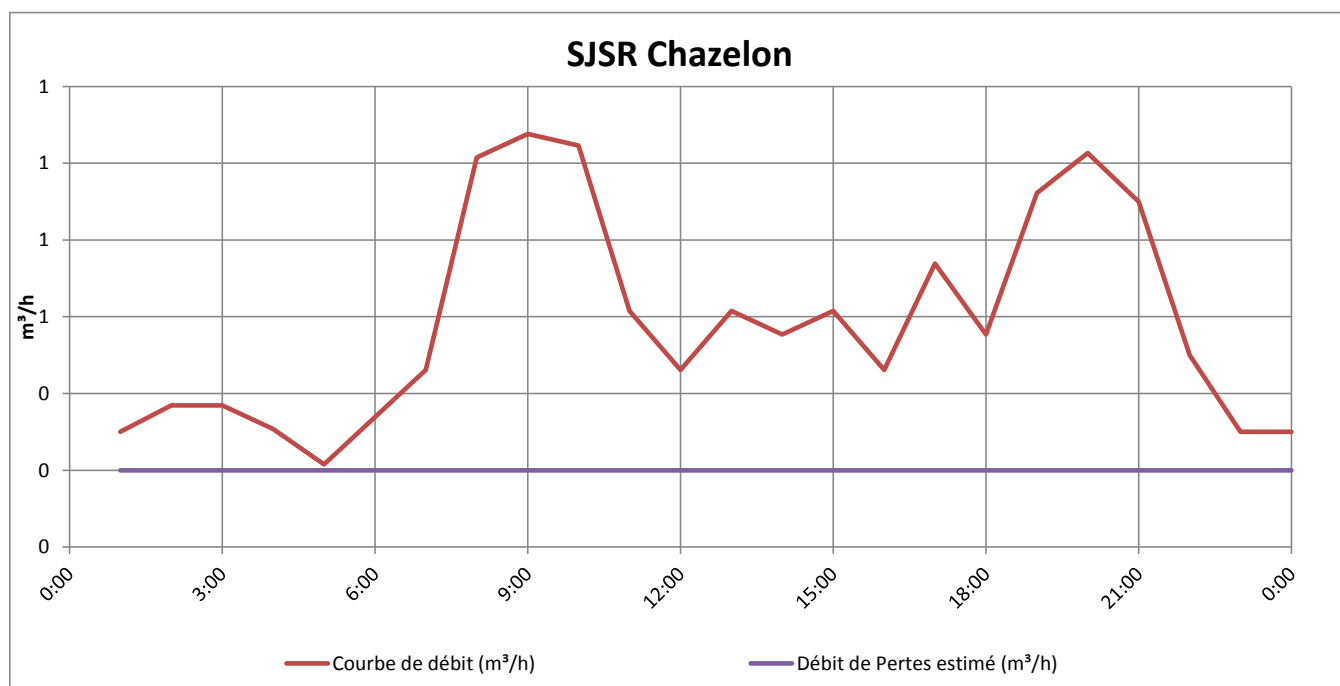
Volume journalier total	602 m ³ /j
Débit minimum	4,0 m ³ /h
Débit de perte estimé	3,6 m ³ /h
Volume journalier consommé	516 m ³ /j
Volume journalier des pertes estimées	86 m ³ /j



2.3.2.3.9 Secteur St Just St Rambert : Zone Chazelon

Le tableau et le graphique suivants présentent les valeurs caractéristiques de la courbe de variation de la demande en eau pour le secteur considéré.

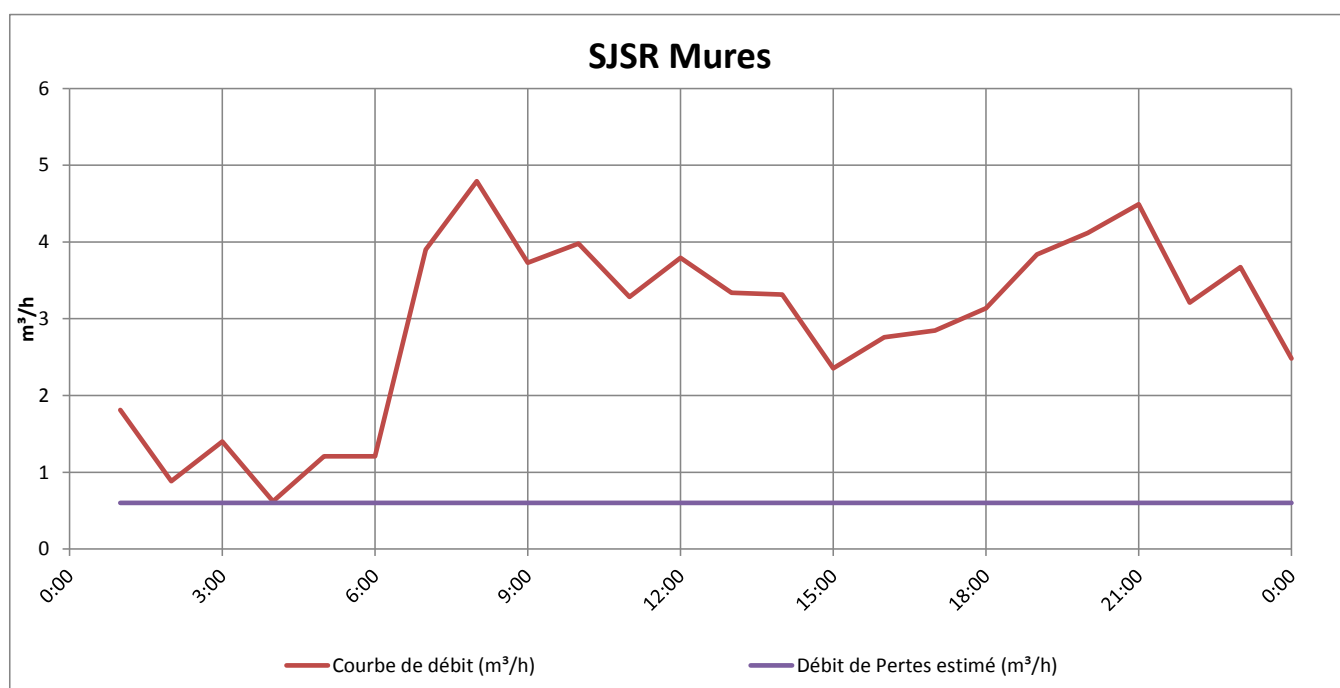
Volume journalier total	14 m ³ /j
Débit minimum	0,2 m ³ /h
Débit de perte estimé	0,2 m ³ /h
Volume journalier consommé	9 m ³ /j
Volume journalier des pertes estimées	5 m ³ /j



2.3.2.3.10 Secteur St Just St Rambert : Zone Les Mures

Le tableau et le graphique suivants présentent les valeurs caractéristiques de la courbe de variation de la demande en eau pour le secteur considéré.

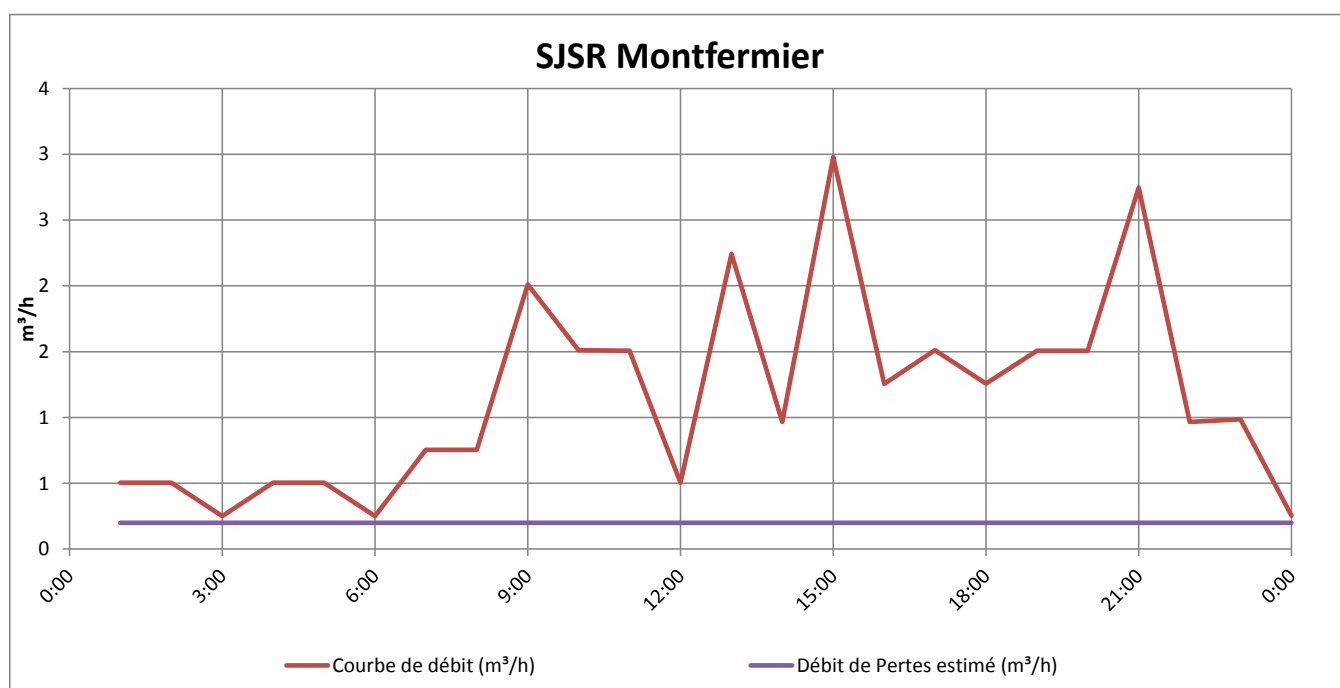
Volume journalier total	70 m ³ /j
Débit minimum	0,6 m ³ /h
Débit de perte estimé	0,6 m ³ /h
Volume journalier consommé	56 m ³ /j
Volume journalier des pertes estimées	14 m ³ /j



2.3.2.3.11 Secteur St Just St Rambert : Zone Montfermier

Le tableau et le graphique suivants présentent les valeurs caractéristiques de la courbe de variation de la demande en eau pour le secteur considéré.

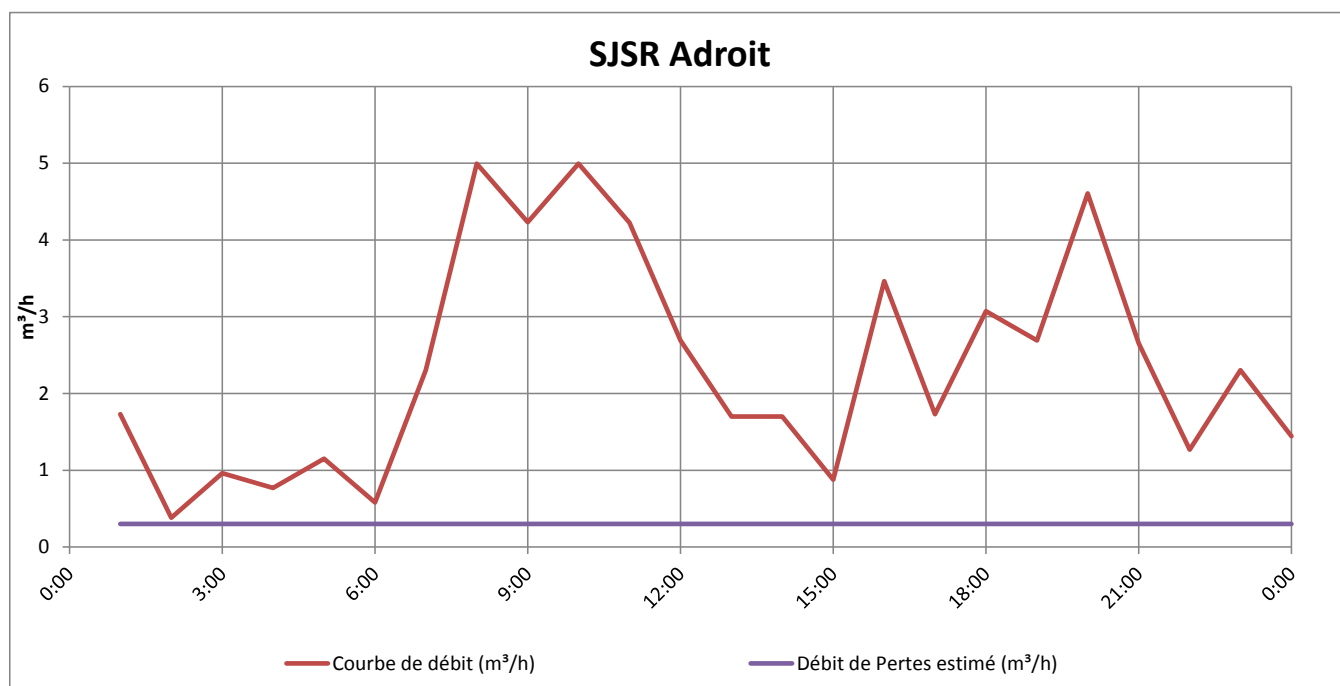
Volume journalier total	28 m ³ /j
Débit minimum	0,3 m ³ /h
Débit de perte estimé	0,2 m ³ /h
Volume journalier consommé	23 m ³ /j
Volume journalier des pertes estimées	5 m ³ /j



2.3.2.3.12 Secteur St Just St Rambert : Zone L'Adroit

Le tableau et le graphique suivants présentent les valeurs caractéristiques de la courbe de variation de la demande en eau pour le secteur considéré.

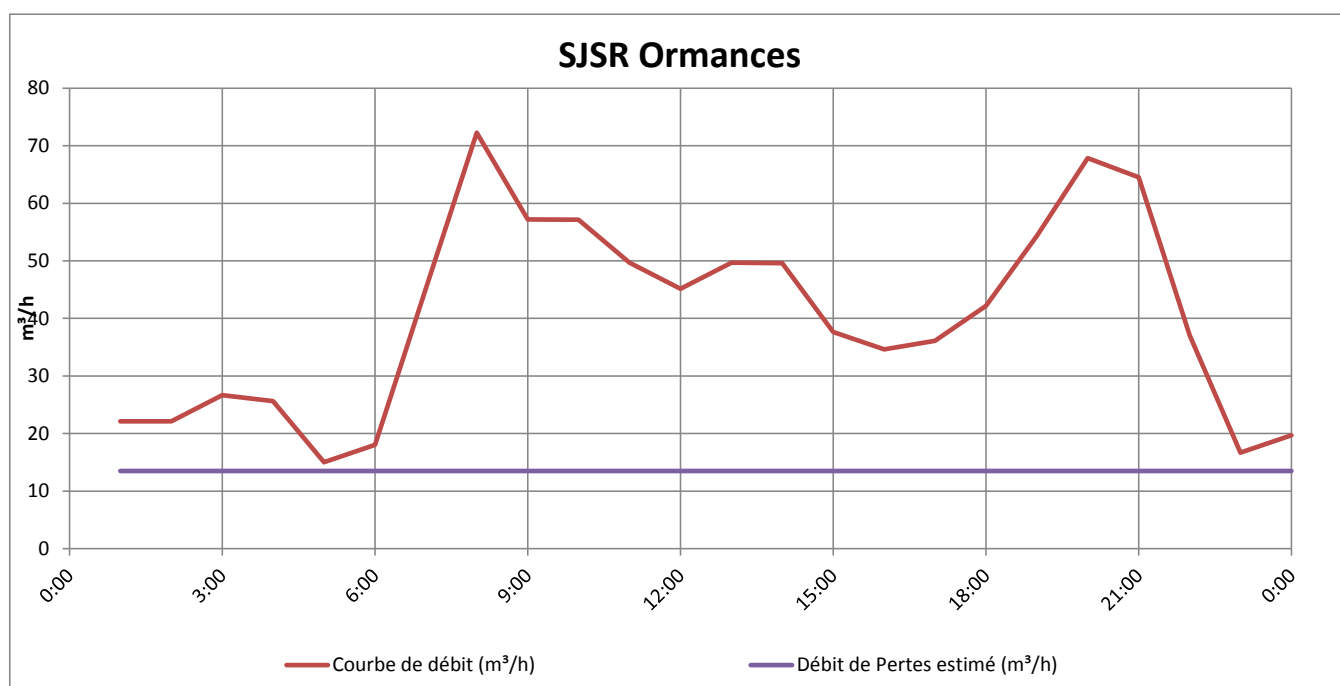
Volume journalier total	57 m ³ /j
Débit minimum	0,4 m ³ /h
Débit de perte estimé	0,3 m ³ /h
Volume journalier consommé	49 m ³ /j
Volume journalier des pertes estimées	7 m ³ /j



2.3.2.3.13 Secteur St Just St Rambert : Zone Ormances

Le tableau et le graphique suivants présentent les valeurs caractéristiques de la courbe de variation de la demande en eau pour le secteur considéré.

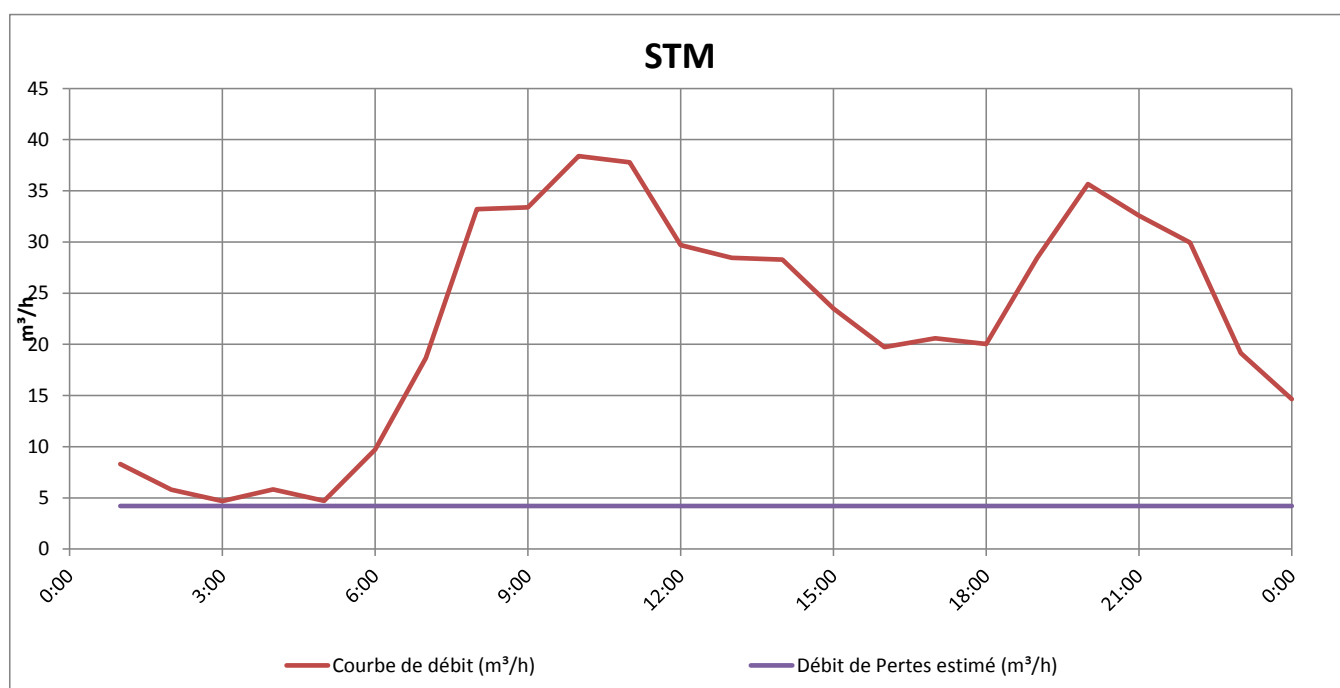
Volume journalier total	966 m ³ /j
Débit minimum	15,0 m ³ /h
Débit de perte estimé	13,5 m ³ /h
Volume journalier consommé	642 m ³ /j
Volume journalier des pertes estimées	324 m ³ /j



2.3.2.3.14 Secteur St Marcellin en Forez

Le tableau et le graphique suivants présentent les valeurs caractéristiques de la courbe de variation de la demande en eau pour le secteur considéré.

Volume journalier total	531 m ³ /j
Débit minimum	4,7 m ³ /h
Débit de perte estimé	4,2 m ³ /h
Volume journalier consommé	430 m ³ /j
Volume journalier des pertes estimées	101 m ³ /j



2.3.2.4 BILAN DES PERTES EN DISTRIBUTION MESUREES

A partir de l'analyse des volumes distribués par secteur et des courbes de demande en eau, il a été déterminé pour chaque zone le débit minimum distribué lors de la journée caractéristique retenue.

Compte tenu des aléas de mesures et d'acquisition selon les secteurs, ces résultats sont principalement indicatifs.

Les pertes en eau de chaque secteur ont ensuite été estimées forfaitairement à partir du débit minimum distribué.

La part des pertes dans le débit minimum a été fixée à 80% pour l'ensemble des secteurs, ce qui peut s'avérer inadapté pour les zones les plus urbanisées ou comptant une part importante de consommations industrielles.

Les résultats sont indiqués dans les tableaux suivants :

Zone de distribution	Volume journalier total (m³/j)	Débit minimum nocturne (m³/h)	Débit de perte estimé (m³/h)	Volume journalier consommé (m³/j)	Volume journalier de pertes estimé (m³/j)	Rendement hydraulique estimé	Linéaire de réseau (km)	Indice linéaire de consommation estimé (m³/j/km)	Indice linéaire de perte estimé (m³/j/km)	Appréciation de l'état du réseau vis-à-vis des pertes
Bonson	382	3	2	324	58	85%	34,1	9,5	1,7	Bon
St Cyprien	346	5	4	250	96	72%	24,6	10,2	3,9	Acceptable
Sury le Comtal	942	15	12	654	288	69%	43,5	15,0	6,6	Médiocre
SIE UCV	450	4	3	378	72	84%	43,3	8,7	1,7	Bon
SJSR Adroit	57	0	0	49	7	87%	7,3	6,8	1,0	Bon
SJSR Avernay	206	4	3	129	77	63%	12,4	10,4	6,2	Médiocre
SJSR Chazelon	14	0	0	9	5	66%	3,5	2,6	1,4	Bon
SJSR Durière	130	4	3	53	77	41%	8,0	6,6	9,6	Mauvais
SJSR Méarie	108	3	3	38	70	36%	4,8	8,0	14,5	Mauvais
SJSR Montfermier	28	0	0	23	5	83%	3,3	6,9	1,5	Bon
SJSR Mures	70	1	1	56	14	79%	16,1	3,5	0,9	Bon
SJSR Ormanes	966	15	14	642	324	66%	49,9	12,9	6,5	Médiocre
SJSR Tranchardière	602	4	4	516	86	86%	29,3	17,6	2,9	Bon
St Marcellin	531	5	4	430	101	81%	70,0	6,1	1,4	Bon

Pour une analyse plus pertinente, les indices de pertes doivent être observés en tenant compte des caractéristiques et contraintes des réseaux et, en particulier, de la densité des consommations sur chaque secteur. Pour cela, ils peuvent être comparés aux valeurs guides considérées comme acceptables par les Agences de l'Eau (en m³/j/km) pour différents types de réseaux :

Catégorie de réseau	Rural	Semi rural	Urbain
	ILC < 10 m³/j/km	10 < ILC < 30 m³/j/km	ILC > 30 m³/j/km
Bon	IP < 1.5	IP < 3	IP < 7
Acceptable	1.5 < IP < 2.5	3 < IP < 5	7 < IP < 10
Médiocre	2.5 < IP < 4	5 < IP < 8	10 < IP < 15
Mauvais	IP > 4	IP > 8	IP > 15

Sur la base du critère Indice linéaire de pertes (et pour des réseaux considérés comme étant de type rural ou semi-rural), il apparaît que les réseaux qui présentaient les performances les plus faibles étaient :

- Les zones de distribution de Durière et Méarie à St Just St Rambert avec un état du réseau pouvant être qualifié de mauvais vis-à-vis des pertes,
- Les zones de distribution d'Avernay et des Ormanes à St Just St Rambert avec un état du réseau pouvant être qualifié de médiocre vis-à-vis des pertes,
- Le réseau de Sury le Comtal dont l'état peut être qualifié de médiocre vis-à-vis des pertes,

Si l'on considère la totalité du réseau de St Just St Rambert, on note que l'état du réseau global vis-à-vis des pertes peut être considéré comme Acceptable.

Zone de distribution	Volume journalier total (m³/j)	Débit minimum nocturne (m³/h)	Débit de perte estimé (m³/h)	Volume journalier consommé (m³/j)	Volume journalier de pertes estimé (m³/j)	Rendement hydraulique estimé	Linéaire de réseau (km)	Indice linéaire de consommation estimé (m³/j/km)	Indice linéaire de perte estimé (m³/j/km)	Appréciation de l'état du réseau vis-à-vis des pertes
Bonson	382	3	2	324	58	85%	34,1	9,5	1,7	Bon
St Cyprien	346	5	4	250	96	72%	24,6	10,2	3,9	Acceptable
Sury le Comtal	942	15	12	654	288	69%	43,5	15,0	6,6	Médiocre
SIE UCV	450	4	3	378	72	84%	43,3	8,7	1,7	Bon
SJSR	2 181	31	28	1 516	665	70%	135	11,3	4,9	Acceptable
St Marcellin	531	5	4	430	101	81%	70,0	6,1	1,4	Bon

Par ailleurs, si l'on compare les valeurs issues de la campagne de mesures avec les valeurs moyennes de l'année 2013, on observe certains écarts significatifs avec notamment des pertes en distribution mesurées supérieures aux valeurs moyennes annuelles pour certains réseaux

Zone de distribution	Rendement hydraulique estimé	Rendement RPQS 2013	Indice linéaire de perte estimé (m³/j/km)	Indice linéaire de perte RPQS 2013 (m³/j/km)
Bonson	85%	85%	1,7	1,8
St Cyprien	72%	93%	3,9	0,8
Sury le Comtal	69%	85%	6,6	2,5
SIE UCV	84%	75%	1,7	2,2
SJSR	70%	83%	4,9	2,7
St Marcellin	81%	79%	1,4	1,8

Ces écarts doivent toutefois être relativisés car les mesures moyennes annuelles et instantanées reposent sur des approches différentes et peuvent difficilement être comparées.

De plus, le calcul des pertes issues de la campagne de mesures reposent sur une estimation forfaitaire des consommations nocturnes dont la valeur réelle ne peut être connue précisément (notamment en zone urbaine).

Globalement, on note une dégradation des performances des réseaux pour Sury le Comtal, St Cyprien et St Just St Rambert, et une amélioration pour le SIE UCV.

2.3.2.5 RESULTATS DES MESURES DE TAUX DE CHLORE

Le tableau suivant présente les résultats des mesures ponctuelles de chlore.
Compte tenu du dispositif de mesure utilisée (colorimètre HACH avec la méthode DPD) la précision de la mesure est de +/- 0,05 mg/l avec une limite de détection de 0,02 mg/l.

N° mesure sur plan	Localisation	Lieu prélèvement (1)	Date / heure Mesure 1	Chlore libre Mesure 1	Chlore total Mesure 1	Date / heure Mesure 2	Chlore libre Mesure 2	Chlore total Mesure 2
CYP_C1	n°30 La genette	Abonnée	20/02/2015 13:30	0,02	0,23			
CYP_C2	Verneuil RD108	PI CYP_P12	20/02/2015 13:45	0,06		26/02/2015 14:50	0,14	0,21
CYP_C4	La comanderie rue de verneuil	PI CYP_P2	20/02/2015 13:55	0,02		26/02/2015 14:40	0,02	0,14
CYP_C3	La rive dernier PI	PI CYP_P7	20/02/2015 14:05	0,07	0,27	26/02/2015 14:41	0,07	
CYP_C19	rue bufferne	PI CYP_P11 déplacé	20/02/2015 14:20	0,21		26/02/2015 14:42	0,13	
CYP_C6	Allée du charboutier	PI CYP_P8	20/02/2015 14:35	0,35		26/02/2015 14:43	0,07	
CYP_C4	EMGF	Abonnée	20/02/2015 14:50	0,01	0,14	26/02/2015 14:44		
CYP_C10	Rue des bruyesses Rue du grand fossé	PI	20/02/2015 14:55	0,32		26/02/2015 14:45	0,35	
CYP_C11	RD108 rd point	PI CYP_P9	20/02/2015 15:05	0,42		26/02/2015 14:46	0,36	
CYP_C15	Blv Jean Jaures rue plantées	PI CYP_P6	20/02/2015 15:15	0,27		26/02/2015 14:47	0,05 et 0,15	
CYP_C12	Les plantes lot	PI	20/02/2015 15:30	0,15		26/02/2015 14:48	0,23	
UCV_C10	veauchette	PI UCV_P5	25/02/2015 08:00	0,02	0,16	26/02/2015 14:49	0,13	
UCV_C11	veauchette la rive	PI UCV_P6	25/02/2015 08:10	0,25 à 0,30		26/02/2015 14:50	0,19	
UCV_C13	veauchette la route	PI UCV_P8	25/02/2015 08:30	0,09 -0,1		26/02/2015 14:51	0,07	
UCV_C5		Abonnée	25/02/2015 08:50	0,12		26/02/2015 14:52		
UCV_C14	Crainvilleux rue du chêne	PI UCV_P3	25/02/2015 09:05	0,19		26/02/2015 14:53	0,12	
UCV_C03	Unias Discotheque	PI UCV_P1	25/02/2015 09:15	0,24		26/02/2015 14:54	0,37 0,40	
UCV_C01	Unias rte du Vernet/rte des muriers	PI UCV_T1	25/02/2015 09:35	0,36 0,36 0,43	0,45	26/02/2015 14:55	0,25	
UCV_C19	grenouillat	Agriculteur robinet (d	25/02/2015 09:55	0	0,27	26/02/2015 14:56		
SUR_C27	Sury Les plançons dernière maison	Abonnée	25/02/2015 10:10	0,01	0,02	26/02/2015 14:57		
SUR_C07	n°1353 Le grand Mont	Abonnée	25/02/2015 10:30	0,04 à 0,2 et 0,00	0,28	26/02/2015 14:58		
SUR_C08	Epeluy	PI SUR_T3	25/02/2015 10:40	0,05		26/02/2015 14:59	0,41	
SUR_C05	Sanzieux	Abonnée	25/02/2015 10:55	0	0,14	26/02/2015 15:00		
SUR_C04	Les massards	PI SUR_P5	25/02/2015 11:05	0,02	0,16	26/02/2015 15:01	0,02	
SUR_C06	Fontalin	PI_n°42	25/02/2015 11:20	0,05		26/02/2015 15:02	0,08	
SUR_C09	Lot les chantonnes	PI_n°26	25/02/2015 11:30	0,12		26/02/2015 15:03	0,16	
SUR_C11	Rue gambetta	PI Bar gambetta	25/02/2015 11:45	0,12		26/02/2015 15:04	0,28	
SUR_C10	PI Mairie	PI SUR_P10	25/02/2015 11:55	0,14		26/02/2015 15:05	0,26	
SUR_C19	Sury centre ville	PI 95 grde rue franch	25/02/2015 12:50	0,13		26/02/2015 15:06	0,31	
SUR_C14	Allée des Lilas	PI_n°36	25/02/2015 13:05	0,13 0,22 0,17		26/02/2015 15:07	0,24	
SUR_C17	rue des vignes	PI n°31	25/02/2015 13:15	0,2		26/02/2015 15:09	0,7 0,48	
SUR_C16		PI SUR_P11	25/02/2015 13:20	0,04 0,05		26/02/2015 15:10	0,02	
SUR_C18	rue des verchères (impasse)	PI n°22	25/02/2015 13:35	0,50 à 0,70		26/02/2015 15:11	0,62	
SUR_C20	Cimetière	PI n°40	25/02/2015 13:50	0,22		26/02/2015 15:12	0,2	
SUR_C26	Z.I. des chaux	PI SUR_T1	25/02/2015 14:00	0,03 0,04	0,2	26/02/2015 15:13	0,03	
SUR_C21	Z.I. des chaux (déchetrie)	PI SUR_P9	25/02/2015 14:10	0,14	0,38	26/02/2015 15:14	0,23	
SUR_C22	Aubigny	abonné	25/02/2015 14:25	0,01	0,11	26/02/2015 15:15		
SUR_C02	Ozen	abonné	25/02/2015 14:40	0	0,07	26/02/2015 15:16		
SUR_C25	Chemin des formentaux passage a niveau	PI n°48	25/02/2015 14:50	0,1		26/02/2015 15:17	0,12	
SUR_C23	lot les chardonnets	PI SUR_P4	25/02/2015 15:00	0,06		26/02/2015 15:18	0,02	
SUR_C24	colenbard	abonné	25/02/2015 15:15	0,05	0,14			
BON_C06	Pont de bonson	PI BON_P2	26/02/2015 08:10	0		27/02/2015 10:20	0,16 0,22	
BON_C03	Rue des 7 mains Rue de iris	PI	26/02/2015 08:25	0,03	0,11	27/02/2015 10:05	0,08	0,24
BON_C04	Gare de bonson	PI	26/02/2015 08:40	0,25 0,40		27/02/2015 09:25	0,4	
BON_C02	Rue des domaine des granges angle	PI	26/02/2015 08:55	0,6		27/02/2015 09:20	0,25	
BON_C14	Pré clere	PI BON_T2	26/02/2015 09:05	0,04 0,1 0,14	0,35	27/02/2015 09:10	0,03 0,01	
BON_C08		PI BON_P8	26/02/2015 09:10	0,05		27/02/2015 09:00	0,00 0,08	
BON_C07	Rue bernard rochette	PI BON_T1	26/02/2015 09:20	0,02	0,1	27/02/2015 08:50	0	
BON_C05	croisent rue des violetèrenet av.	PI	26/02/2015 09:35	0,18 0,25		27/02/2015 09:55	0,3 0,25	

N° mesure sur plan	Localisation	Lieu prélèvement (1)	Date / heure Mesure 1	Chlore libre Mesure 1	Chlore total Mesure 1	Date / heure Mesure 2	Chlore libre Mesure 2	Chlore total Mesure 2
BON_C09	rue saint hubert (déplacé pas loin)	PI	26/02/2015 09:50	0,49 0,5		27/02/2015 09:35	0,23	
BON_C17	Av. de sury	PI BON_T3	26/02/2015 10:00	0,12 0,18		27/02/2015 09:40	0,35	
SJSR_C29	30 parc d'urieux	Abonné	03/03/2015 14:15	0,14		04/03/2015 15:35	0,24	
SJSR_C48	rte de saint victor ch du vieux st just	PI	03/03/2015 14:25	0,16				
SJSR_C47	Asnières	PI n°66	03/03/2015 14:35	0,12	0,28			
SJSR_C46	Av. Mellet Mandard B102	PI n°11	03/03/2015 14:50	0,81				
SJSR_C39	Place de la tranchardière	PI SJSR_P18	03/03/2015 15:10	0,74				
SJSR_C34	lot les épiceas	PI n°31	03/03/2015 15:20	0,17		04/03/2015 15:10	0,15	
SJSR_C37	rte de la voirie chemin du rochan	PI n°108	03/03/2015 15:30	0,41		04/03/2015 15:20	0,48	
SJSR_C32	Rte d'avernay		03/03/2015 15:40	0,14				
SJSR_C33	Av. du Belvedere ch du puy blanc	PI n°37	03/03/2015 15:50	0,14				
SJSR_C27	Placieux	Abonné car PI sur bâ	03/03/2015 16:10	0,06	0,14			
SJSR_C28	Les mûres	PI n°79	03/03/2015 16:20	0,04		04/03/2015 15:50	0,02	0,15
SJSR_C26	Etrat	PI n°75	03/03/2015 16:40	0,05	0,17			
SJSR_C24	La côte	PI n°70	03/03/2015 16:55	0,03 0,02	0,15			
SJSR_C42	Rue Berthelemy thimonnier	PI n°06	04/03/2015 09:00	0	0			
SJSR_C40	chemin de la serriere	PI n°91	04/03/2015 09:15	0,45	0,65	06/03/2015 13:40	0,41	
SJSR_C35	Av. tanchardière Rte de St étienne D102	PI	04/03/2015 09:25	0,03				
SJSR_C41	Rue saint nicolas Leader price	PI n°104	04/03/2015 09:35	0	0			
SJSR_C44	Allée des tilleuls	PI n°05	04/03/2015 09:45	0,56	0,72			
SJSR_C45	Allée du stade	PI n°87	04/03/2015 09:55	0,59		06/03/2015 13:55	0,31	
SJSR_C38	Le Mallet	PI	04/03/2015 10:20	0,1				
SJSR_C17	Rue du grand pont	PI n°11	04/03/2015 10:30	0,67				
SJSR_C18	Chemin de l'île	PI n°20	04/03/2015 10:55	0,59				
SJSR_C12	Rue collombet Sole centre ville St rambert	PI	04/03/2015 11:10	0,73		06/03/2015 14:10	0,17	
SJSR_C20	Rue victor hugo	PI	04/03/2015 11:25	0,54				
SJSR_C07	Rue colette Maternelle	PI n°45	04/03/2015 11:35	0,56		06/03/2015 14:20	0,51	
SJSR_C06	Razoux	PI SJSR_P21	04/03/2015 12:55	0,05				
SJSR_C08	grillet	abonné	04/03/2015 13:10	0,03	0,11			
SJSR_C10	condeyron	PI SJSR_P20	04/03/2015 13:20	0,02		06/03/2015 14:50	0,03	0,11
SJSR_C11	Mont fougier	PI n°39	04/03/2015 13:30	0,03	0,06	06/03/2015 15:00	0,02	0,02
SJSR_C09	Les côtes	PI n°36	04/03/2015 13:40	0,03	0,12	06/03/2015 14:40	0,07	0,15
SJSR_C05	Les ormanes	PI SJSR_P22	04/03/2015 14:00	0,11		06/03/2015 14:30	0,06	
SJSR_C16	Route de Saint Come chemin de la lande	PI n°98	04/03/2015 14:20	0,58				
SJSR_C13	grenet	Abonné	04/03/2015 14:30	0,56				
SJSR_C22	rte de jaraison	Abonné	04/03/2015 14:40	0,48				
SJSR_C43	Tranchardière	PI n°5	05/03/2015 09:30	0,68				
SJSR_C04	adroit		05/03/2015 10:35	0,15				
SJSR_C30	Chazelon		05/03/2015 11:45	0,19				
SJSR_C31	Trebuche		05/03/2015 16:10	0,19				

Mesures pour établissement de la cinétique de dégradation

Secteur	Localisation	Lieu prélèvement	Date	Heure	Chlore libre
UCV	La rive	Sur distribution aval bêche	19/02/2015	09:00	0,3
UCV	La rive	Sur distribution aval bêche	19/02/2015	10:17	0,24
UCV	La rive	Sur distribution aval bêche	19/02/2015	14:30	0,17
UCV	La rive	Sur distribution aval bêche	19/02/2015	15:40	0,19
UCV	La rive	Sur distribution aval bêche	19/02/2015	17:10	0,13
UCV	La rive	Sur distribution aval bêche	19/02/2015	18:10	0,06
UCV	La rive	Sur distribution aval bêche	20/02/2015	06:45	0,02
UCV	Station Unias	Canalisation de sortie	19/02/2015	09:45	0,37
UCV	Station Unias	Canalisation de sortie	19/02/2015	10:53	0,29
UCV	Station Unias	Canalisation de sortie	19/02/2015	14:35	0,34
UCV	Station Unias	Canalisation de sortie	19/02/2015	15:50	0,32
UCV	Station Unias	Canalisation de sortie	19/02/2015	17:20	0,33
UCV	Station Unias	Canalisation de sortie	19/02/2015	18:45	0,26
UCV	Station Unias	Canalisation de sortie	20/02/2015	09:50	0,18
UCV	Station Unias	Canalisation de sortie	20/02/2015	12:00	0,07
UCV	Rives	A la Mairie	19/02/2015	09:30	0,25
UCV	Rives	A la Mairie	19/02/2015	10:20	0,18
UCV	Rives	A la Mairie	19/02/2015	14:30	0,21
UCV	Rives	A la Mairie	19/02/2015	15:45	0,22
UCV	Rives	A la Mairie	19/02/2015	17:15	0,19
UCV	Rives	A la Mairie	19/02/2015	18:40	0,15
UCV	Rives	A la Mairie	20/02/2015	06:45	0,1
UCV	Rives	A la Mairie	20/02/2015	11:18	0,11
UCV	Rives	A la Mairie	20/02/2015	16:50	0,15
UCV	Placière	Refoulement	19/02/2015	11:50	1,28
UCV	Placière	Refoulement	19/02/2015	14:35	0,96
UCV	Placière	Refoulement	19/02/2015	15:55	0,87
UCV	Placière	Refoulement	19/02/2015	17:20	0,73
UCV	Placière	Refoulement	19/02/2015	18:45	0,61
UCV	Placière	Refoulement	20/02/2015	06:50	0,27
UCV	Placière	Refoulement	20/02/2015	11:20	0,13
UCV	Placière	Refoulement	20/02/2015	16:50	0,16

Secteur	Localisation	Lieu prélèvement	Date	Heure	Chlore libre
SMB	Res. Bonson	Sur distribution	19/02/2015	12:12	0,43
SMB	Res. Bonson	Sur distribution	19/02/2015	14:45	0,38
SMB	Res. Bonson	Sur distribution	19/02/2015	15:55	0,35
SMB	Res. Bonson	Sur distribution	19/02/2015	17:25	0,33
SMB	Res. Bonson	Sur distribution	19/02/2015	18:50	0,3
SMB	Res. Bonson	Sur distribution	20/02/2015	06:55	0,15
SMB	Res. Bonson	Sur distribution	20/02/2015	12:05	0,14
SMB	Res. Bonson	Sur distribution	20/02/2015	16:55	0,11
SMB	Res. Sury	Sur distribution	19/02/2015	12:26	0,9
SMB	Res. Sury	Sur distribution	19/02/2015	14:50	0,37
SMB	Res. Sury	Sur distribution	19/02/2015	16:05	0,29
SMB	Res. Sury	Sur distribution	19/02/2015	17:30	0,21
SMB	Res. Sury	Sur distribution	19/02/2015	18:50	0,21
SMB	Res. Sury	Sur distribution	20/02/2015	07:00	0,12
SMB	Res. Sury	Sur distribution	20/02/2015	12:05	0,07
SJSR	Regent	Melange	05/03/2015	08:55	0,8
SJSR	Regent	Melange	05/03/2015	11:15	0,54
SJSR	Regent	Melange	05/03/2015	13:30	0,69
SJSR	Regent	Melange	05/03/2015	14:30	0,58
SJSR	Regent	Melange	05/03/2015	16:05	0,51
SJSR	Regent	Melange	05/03/2015	18:30	0,58
SJSR	Regent	Melange	06/03/2015	08:20	0,23
SJSR	Regent	Melange	06/03/2015	13:35	0,35
SJSR	Regent	Melange	06/03/2015	18:00	0,29
SJSR	Regent	Melange	07/03/2015	18:30	0,12
SJSR	Regent	Melange	09/03/2015	17:20	0,02
SJSR	Ormanes	Distribution	05/03/2015	10:20	0,52
SJSR	Ormanes	Distribution	05/03/2015	11:15	0,49
SJSR	Ormanes	Distribution	05/03/2015	13:35	0,43
SJSR	Ormanes	Distribution	05/03/2015	14:30	0,38
SJSR	Ormanes	Distribution	05/03/2015	16:05	0,4
SJSR	Ormanes	Distribution	05/03/2015	18:30	0,37
SJSR	Ormanes	Distribution	06/03/2015	08:20	0,30 0,38
SJSR	Ormanes	Distribution	06/03/2015	13:40	0,27
SJSR	Ormanes	Distribution	06/03/2015	18:00	0,2
SJSR	Ormanes	Distribution	07/03/2015	18:30	0,08
SJSR	Ormanes	Distribution	09/03/2015	17:20	0 et 0,02

3 ELABORATION DU MODELE HYDRAULIQUE

3.1 Principe du modèle hydraulique

Le logiciel utilisé pour la modélisation est PORTEAU-ZOMAYET, développé par l'IRSTEA.

Il permet la simulation du comportement des systèmes de distribution d'eau d'un point de vue hydraulique et également d'un point de vue qualité de l'eau.

Il constitue une aide à la décision pour le dimensionnement et la gestion d'un réseau de distribution ou d'adduction d'eau potable.

Le réseau est représenté sous forme de schéma comportant :

- des tronçons caractérisés chacun par son matériau, son diamètre, sa rugosité, ses singularités éventuelles (pompage, réducteur de pression, vanne fermée...) et son linéaire,
- des nœuds caractérisés chacun par leur nom, leur nature (nœud ordinaire de consommation, réservoir, ou ressource), leur cote sol, les demandes en eau associées (consommations ou pertes).

3.2 Données du modèle hydraulique

Les données hydrauliques du modèle telles que les courbes de consommation et autres données de calage ont été obtenues à partir des résultats des campagnes de mesures décrites dans les chapitres précédents.

3.2.1 Structure du réseau modélisé

La structure du réseau a été modélisée à partir d'une importation des plans présents dans les SIG mis à disposition.

Les tracés et diamètres des canalisations ont ainsi été importés automatiquement. Leurs longueurs ont été calculées automatiquement à partir du modèle géoréférencé.

Les altitudes des nœuds du modèle ont été calculées automatiquement à partir d'un Modèle Numérique de Terrain.

Pour les réseaux du SIE UCV et de St Marcellin, le modèle a été réalisé à partir de l'importation des modèles existants au format EPANET qui n'ont pas fait l'objet de modifications ni de nouveau calage hydraulique.

Les courbes de consommation ont toutefois été mises à jour à partir des résultats des mesures de débits de la campagne de mesures.

Pour St Marcellin, en l'absence de mise à disposition du dernier modèle réalisé par l'exploitant, l'importation a été réalisée à partir du modèle réalisé lors de l'étude diagnostic des réseaux de 2006.

3.2.2 Services et secteurs de distribution

Les différents réseaux du SMB et des collectivités membres ont été décrits au sein d'un seul et unique modèle, celui-ci pouvant par la suite être scindé en différents modèles spécifiques au réseau de chaque collectivité.

En complément, différents services de distribution ont été identifiées dans le modèle afin de permettre une répartition fiable des consommations et des pertes.

Au total, 371 km de réseau ont été modélisés sur un total de l'ordre de 390 km.

3.2.3 Répartition des consommations et des fuites

La répartition des consommations sur les nœuds de modélisation au sein de chaque secteur a été réalisée à partir du rôle des eaux et d'un bilan des consommations par service de distribution.

Les consommations ont été réparties automatiquement sur les nœuds de chacune des zones à partir des données cadastrales du SIG et de la couche des bâtiments. Cela permet une répartition fiable et réaliste des consommations domestiques.

Les éventuelles consommations particulières ont ainsi été directement prises en compte et affectées aux nœuds pertinents.

Il a été appliqué à chaque nœud une courbe de consommation correspondant à son service de distribution.

La répartition des pertes en eau de chaque zone de distribution a été réalisée proportionnellement à la longueur des canalisations modélisées.

Pour cela, il a été affecté automatiquement à chaque tronçon une demande en eau proportionnelle à sa longueur et un modèle de consommation reflétant l'indice linéaire de perte de chaque service.

3.2.4 Courbes de consommation et de fuites

Les courbes de demande ont été obtenues à partir des débits horaires calculés pour chaque service.

Courbes de consommation :

Pour chaque service, une courbe de modulation de la consommation a été définie pour chaque pas de temps de modélisation.

Les courbes calculées ont été présentées aux chapitres précédents.

Courbes de fuites :

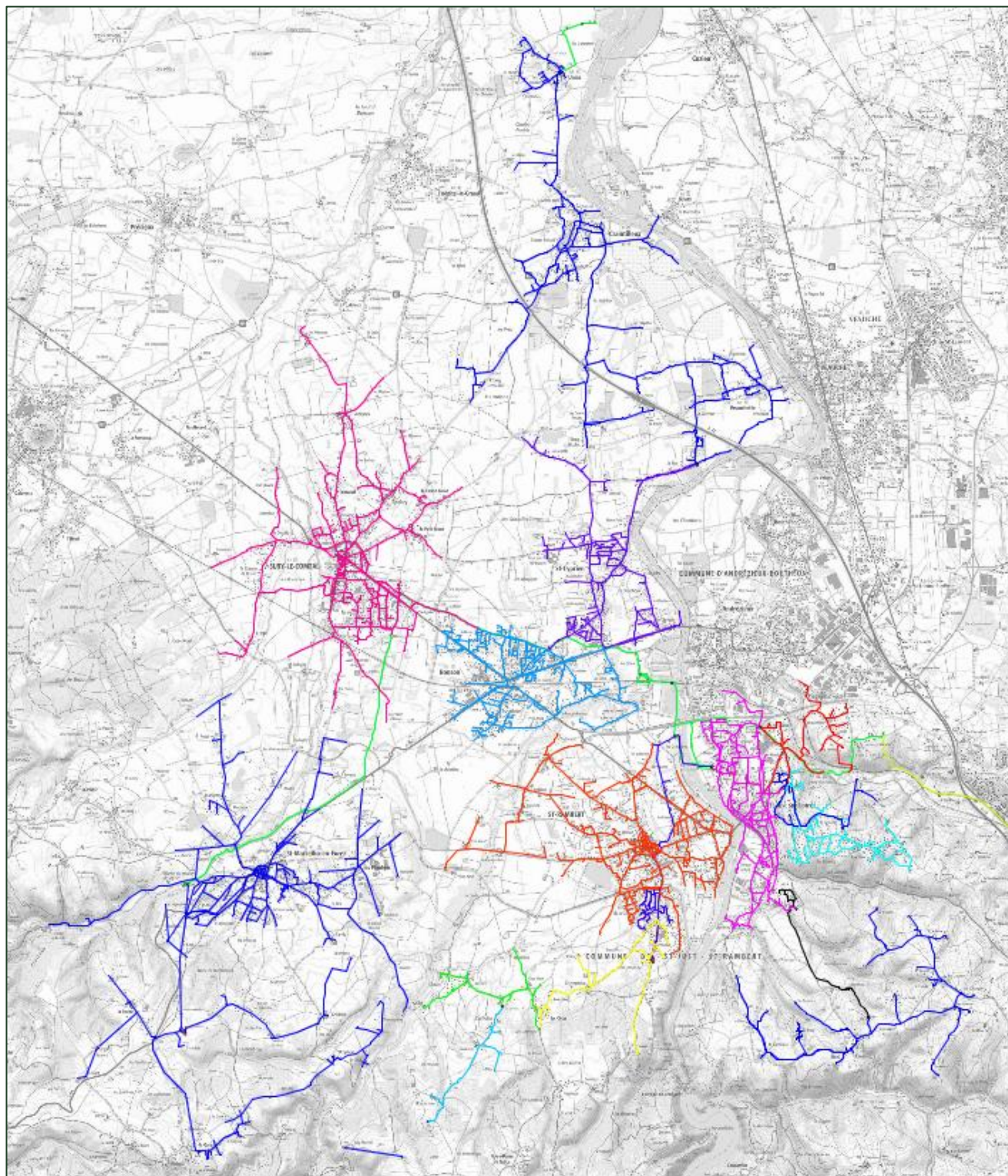
Les débits des fuites sont considérés dans le modèle comme constants tout au long de la journée. Ils ont été calculés en fonction des résultats des mesures et leur volume dépend de la zone de distribution.

3.2.5 Infrastructures modélisées

Le réseau de distribution est décrit dans le modèle par l'intermédiaire de :

- 2177 nœuds simples,
- 2449 conduites,
- 24 réservoirs,
- 15 points de captage ou d'apport d'eau (imports),
- 22 systèmes de pompage.

Le schéma de la structure du réseau modélisé est présenté ci-après.



3.3 Calage du modèle hydraulique et qualité

Le détail des résultats du calage du modèle hydraulique et qualité est présenté en annexe.

4 SIMULATIONS DE FONCTIONNEMENT DES RESEAUX

4.1 Situations modélisées

Afin d'établir un diagnostic du fonctionnement du réseau, celui-ci a été modélisé dans sa configuration actuelle, telle qu'observée lors des mesures et ayant servi au calage du modèle.

Les modélisations ont ensuite été effectuées en utilisant différents niveaux de demande en eau afin d'apprécier le fonctionnement du réseau existant dans des situations spécifiques et d'établir le diagnostic correspondant.

Les différentes situations testées sont précisées ci-après.

4.1.1 Situation actuelle

En premier lieu, le réseau a été testé sur la base des demandes en eau actuellement observées.

Deux situations ont été étudiées :

- Période moyenne : Demande en eau représentative des besoins moyens annuels.
- Période de pointe de demande estivale : Demande en eau importante représentative des besoins en eau des périodes estivales.

Les demandes en eau simulées ont été calées sur les besoins en eau appréciés en Phase 1 et mesurés en Phase 2.

4.1.2 Situation future

Pour compléter le diagnostic et apprécier la capacité des infrastructures à faire face aux conditions de fonctionnement futures, le réseau a ensuite été testé sur la base des demandes en eau estimées à l'horizon 20 ans.

Comme pour la situation actuelle, deux situations ont été étudiées :

- Période moyenne : Demande en eau représentative des besoins moyens annuels.
- Période de pointe de demande estivale : Demande en eau importante représentative des besoins en eau des périodes estivales.

Les demandes en eau futures simulées ont été calées sur les besoins en eau calculés en Phase 1 : Bilan Ressource - Besoins.

4.1.3 Situation de crise

Les situations de crise simulées pour chaque secteur de distribution consistent en une interruption totale de la fourniture d'eau par la ressource principale du secteur.

Typiquement, cette situation peut correspondre à une rupture de l'alimentation en électricité ou à une avarie grave sur les installations de production et de pompage (incendie, défaillance majeure d'un équipement ou ouvrage de traitement, rupture de l'adduction, etc.).

Les secteurs étudiés disposant pour la plupart d'une unique ressource en eau, les situations de crise correspondant donc à une interruption totale de l'approvisionnement en eau de l'ensemble du secteur.

A ce stade, il n'a pas été fait de distinction entre une interruption de durée limitée consécutive à un incident sur un équipement électromécanique ou à une panne électrique, et une interruption de longue durée consécutive à une pollution majeure de la ressource en eau.

Dans un premier temps, il a été procédé à une évaluation du délai pendant lequel la distribution peut être maintenue.

L'étude est basée sur la survenue de la situation de crise en milieu de journée, dans une situation quelconque de remplissage des réservoirs. La demande en eau prise en compte correspond à celle d'une journée moyenne en situation future.

4.2 Résultats détaillés

L'ensemble des résultats détaillés des simulations est présenté sous formes de tableaux et de cartes thématiques regroupés dans le chapitre « Annexes – Détails des résultats des simulations ».

4.3 Synthèse des résultats des simulations

Le présent chapitre expose une synthèse des résultats des simulations de fonctionnement des réseaux dans diverses situations.

4.3.1 Secteur Bonson, St Cyprien, Sury le Comtal, SIE UCV

4.3.1.1 BILAN HYDRAULIQUE

Au niveau du fonctionnement des réseaux et des ouvrages, les éléments remarquables sont les suivants :

- Une vitesse de l'eau inférieure à 0,3 m/s en pointe est observée sur la quasi-totalité du linéaire modélisé sauf sur les canalisations principales de transfert et de refoulement où elle reste inférieure à 1 m/s. Des vitesses très faibles, inférieures à 0,02 m/s, sont relevées sur la plupart des petites antennes périphériques.

Ces observations sont réalisées pour l'ensemble des situations actuelles et futures simulées.

- Les pressions minimales en distribution sont correctes et globalement comprises entre 2 et 5 bars sur l'ensemble du réseau.

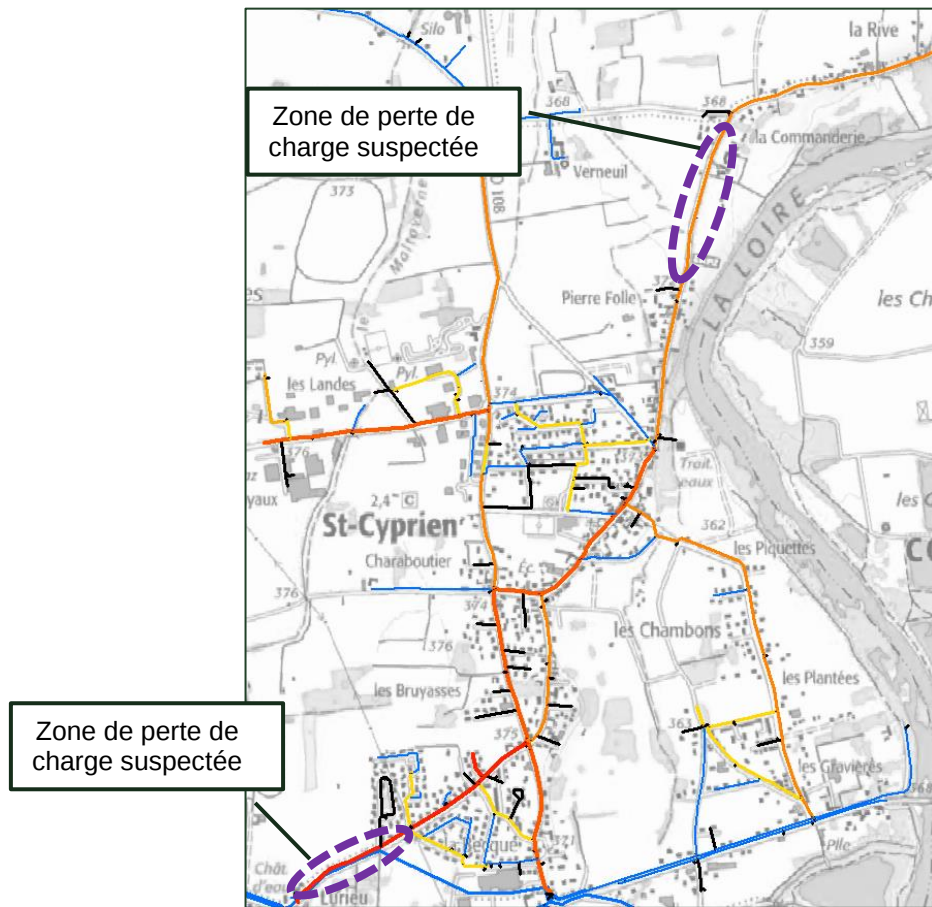
Sur le SIE UCV, de rares zones présentent des pressions légèrement supérieures à 5 bars.

Sur le réseau de Sury le Comtal, on relève deux zones (L'Ozon et Rue de Bellevue / Rue des Vignes) où **la pression est en permanence faible** de l'ordre de 1,5 bar, aussi en bien en période actuelle moyenne qu'en période de pointe future. Ces faibles pressions sont en effet directement liées à la topographie de la commune (points hauts d'altitude supérieure à 390 m) et à la cote piézométrique limitée du réservoir de Sury (TP = 410 m).

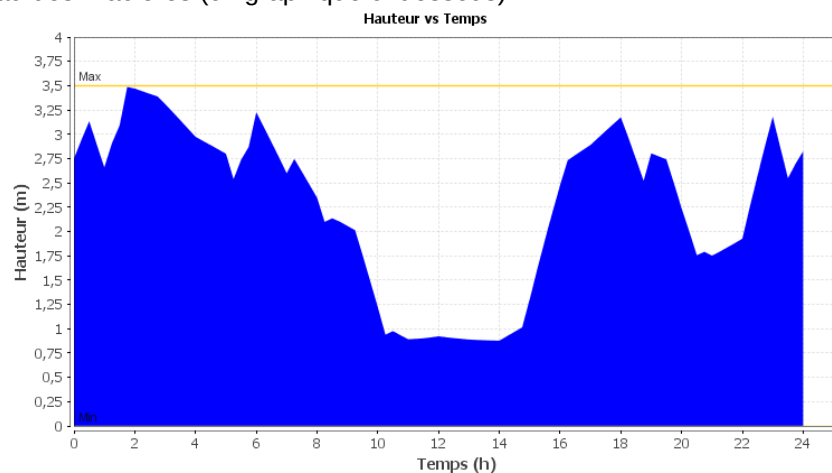
Ces observations sont réalisées pour l'ensemble des situations actuelles et futures simulées.

Les mesures de pression et les simulations ont mis en évidence **la présence de deux zones de pertes de charges singulières** au niveau de la conduite principale de distribution traversant St Cyprien. Lors de l'alimentation de la bache du surpresseur de la Rive du SIE UCV, ces pertes de charges induisent des baisses de pression sensibles, de l'ordre de 1 à 1,5 bar sur le réseau de St Cyprien.

Seule une localisation approximative des pertes de charge singulières suspectées a pu être déduite des mesures réalisées. Elle est présentée dans le schéma ci-après.



- Les réservoirs de Bonson et de Sury présentent des marnages réguliers imposés respectivement par la station de pompage des Placières et une vanne motorisée. Toutefois, **la faible capacité de stockage du réservoir de Bonson** impose un nombre important de phases de remplissage/vidange au cours d'une journée. En période de pointe future, il apparaît en outre que la réserve ne peut être maintenue et reconstituée en cours de journée malgré un pompage continu au niveau des Placières (cf. graphique ci-dessous).



- Sur la base du stock moyen d'eau contenu dans les réservoirs sur une journée, il apparaît que l'autonomie de distribution en cas d'interruption totale de la production est de **seulement de l'ordre de 8 à 10 heures pour la zone du réservoir de Bonson** et de 20 h environ pour la zone du réservoir de Sury.
- La durée de fonctionnement de la station de pompage des Placières est modérée en situation moyenne et de pointe. Le taux d'utilisation en situation future est compris entre 50 et 70% sur la base du débit maximal des pompes en place.

4.3.1.2 BILAN QUALITE

Au niveau de la qualité de l'eau distribuée, les éléments remarquables sont les suivants :

- Les temps de séjours moyens de l'eau dans les ouvrages sont satisfaisants et inférieurs à 24h.
- Le calcul de l'âge moyen de l'eau distribuée met en évidence **plusieurs secteurs où l'âge de l'eau dépasse 72 heures** (âge de l'eau après désinfection).
Sur le SIE UCV, cela concerne essentiellement l'extrémité du réseau de Craitilleux à l'Etang Grenouillat.
A Sury le Comtal, l'âge de l'eau atteint 72h dans les secteurs des Massards et de Colombard.
A Bonson, l'âge de l'eau est très élevé au niveau de la Rue du Béchet (DN80 avec faible consommation).

Ces observations sont essentiellement réalisées pour la situation actuelle. En situation future, l'augmentation des besoins qui a été modélisée permet d'améliorer la circulation de l'eau. Seuls les secteurs des Massards à Sury et la Rue du Béchet à Bonson présenteront un âge de l'eau sensiblement supérieur à 72h.

- La simulation du taux de chlore résiduel met en évidence **plusieurs secteurs présentant de faibles concentrations** (<0,02 mg/l).
Le taux de chlore résiduel apparaît nettement corrélé à l'âge de l'eau dans le réseau. Ainsi, les zones concernées sont celles où des âges de l'eau importants ont été observés : extrémités de réseau de Craitilleux (Etang Grenouillard), Les Massards et Colombard à Sury, Rue du Béchet à Bonson.

En situation future, ces constatations sont également atténuées par l'augmentation de la circulation de l'eau.

4.3.1.3 SITUATION DE CRISE

Le tableau ci-après présente pour chaque service les délais pendant lesquels la distribution peut être maintenue en cas d'arrêt de l'approvisionnement en eau ainsi que le niveau de remplissage des différents réservoirs.

Les autonomies de distribution calculées doivent être appréciées en fonction de l'objectif communément admis qui est de disposer d'une autonomie de distribution d'au moins de 24h en cas de crise. Ce délai doit notamment être suffisant pour permettre la réalisation des réparations nécessaires ou la mise en œuvre de solutions de secours complémentaires.

Secteur	Zone géographique	Situation	Situation de crise simulée	Action corrective immédiate mise en œuvre	Service concerné	Taux de remplissage des réserves à la survenue de la crise	Diagnostic de crise
SMB	Bonson - St Cyprien - Sury - SIE UCV	A	Interruption du fonctionnement de la station de pompage des Placières à 12h00	Ouverture de l'interconnexion avec St Etienne au niveau des Placières	Bonson - St Cyprien - Sury - SIE UCV	61%	Maintien de la distribution
		B1	Rupture de la conduite de refoulement DN300 de la station de pompage des Placières à 12h00	Mobilisation du réservoir de Sury pour alimenter Bonson, St Cyprien et le SIE UCV	Bonson - St Cyprien - Sury - SIE UCV	61%	Manque d'eau au bout de 10h (Réservoirs de Bonson et Sury)
		B2	Rupture de la conduite de refoulement DN300 de la station de pompage des Placières à 12h00	Mobilisation du réservoir de Sury pour alimenter Bonson, St Cyprien et le SIE UCV Apport d'eau de St Marcellin aux réservoirs de Bonson et Sury par la tranche 2 de l'interconnexion SMB	Bonson - St Cyprien - Sury - SIE UCV	61%	Manque d'eau au bout de 24h (Réservoirs de Bonson et Sury)
		B3	Rupture de la conduite de refoulement DN300 de la station de pompage des Placières à 12h00	Apport d'eau de St Etienne aux réservoirs de Bonson et Sury par la tranche 3 de l'interconnexion SMB	Bonson - St Cyprien - Sury - SIE UCV	61%	Maintien de la distribution
UCV	SIE UCV	C	Interruption du fonctionnement du surpresseur de la Rive à 12h00	Apport d'eau du SIVAP dans la limite du débit maximum de 13 m³/h de la convention avec le SIVAP	SIE UCV	/	Maintien de la distribution
		D	Interruption du fonctionnement de la station de pompage d'Unias à 12h00	Alimentation par le SMB et le surpresseur de la Rive	SIE UCV	/	Maintien de la distribution

Les résultats obtenus traduisent principalement :

- La faiblesse de l'autonomie de distribution sur le secteur Bonson, St Cyprien, Sury le Comtal,
- La sécurité d'alimentation apportée par la tranche 1 de l'interconnexion avec St Etienne en cas d'indisponibilité de la station des Placières,
- L'incapacité de la tranche 1 de l'interconnexion avec St Etienne à sécuriser l'approvisionnement en cas d'indisponibilité de la conduite de refoulement de la station des Placières,
- La capacité limitée de la tranche 2 de l'interconnexion avec St Etienne à sécuriser l'approvisionnement en cas d'indisponibilité de la conduite de refoulement de la station des Placières,
- La sécurité d'alimentation future apportée par la tranche 3 de l'interconnexion avec St Etienne en cas d'indisponibilité de la conduite de refoulement de la station des Placières,
- La sécurité d'alimentation du SIE UCV grâce à ses points d'approvisionnement diversifiés.

4.3.2 Secteur St Just St Rambert

4.3.2.1 BILAN HYDRAULIQUE

Au niveau du fonctionnement des réseaux et des ouvrages, les éléments remarquables sont les suivants :

- Une vitesse de l'eau inférieure à 0,3 m/s en pointe est observée sur la quasi-totalité du linéaire modélisé sauf sur les canalisations de refoulement et d'adduction principales où elle reste inférieure à 0,8 m/s. Des vitesses particulièrement faibles, inférieures à 0,02 m/s, sont relevées au niveau de la plupart des antennes périphériques et secondaires. Ces observations sont réalisées pour l'ensemble des situations actuelles et futures simulées.

En situation de pointe future, on relève **une vitesse de l'eau soutenue au niveau de l'unique conduite de distribution DN175 au départ du réservoir de la Tranchardière**. Celle-ci atteint 1,2 m/s.

- Les mesures de pressions réalisées sur le réseau de St Rambert ont permis de mettre en évidence que, contrairement aux plans disponibles, **des maillages étaient ouverts entre la conduite de refoulement depuis la station du Régent et le réseau de distribution du centre de St Rambert**. Ceci a également été vérifié par les simulations qui ont montré que la distribution sur St Rambert ne pouvait pas être réalisée par **la seule canalisation DN150 au départ du réservoir des Ormances qui a une capacité insuffisante** et qui doit nécessairement être secondée par la conduite de refoulement DN250.

Dans le cadre de la modélisation en situation future de pointe, cette configuration a pour conséquence des vitesses de l'eau soutenues (1,2 m/s) au niveau des conduites proches des points de maillage et de la conduite de distribution DN150 au départ du réservoir des Ormances.

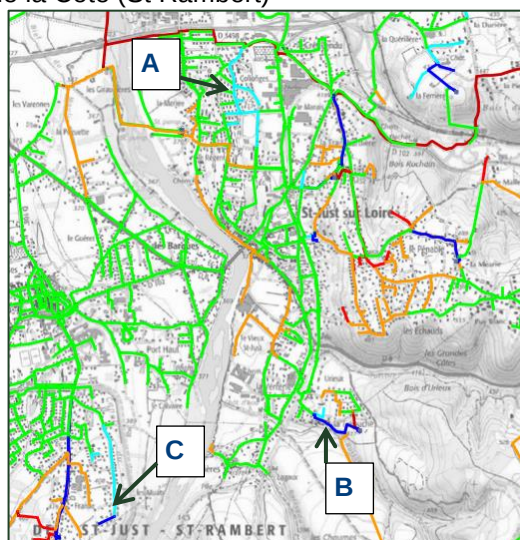
- Les pressions minimales en distribution sont comprises entre 2 et 5 bars sur la majorité du réseau pour l'ensemble des situations actuelles et futures simulées

De rares zones présentent des pressions supérieures à 8 ou 10 bars :

- Conduite de refoulement de la station de Combatier-Cordeyron (10 à 13 bars),
- Secteur des Ormances alimentées par le réservoir de l'Adroit (amont des réducteurs).

On relève également des zones de faible pression (<1,5 ou 2 bars), essentiellement situées à proximité des réservoirs sauf sur des secteurs où **des baisses de pression sensibles sont simulées en situation de pointe future** :

- A : Zone des rues des Libellules et des Cigales (St Just),
- B : Zone de la Trébuche (St Just),
- C : Zone du Chemin de la Coté (St Rambert)



- Les réservoirs du secteur St Just St Rambert présentent tous un marnage journalier correct compte tenu de leur mode de régulation (pompage) à l'exception du réservoir des Cotes qui est alimenté gravitairement depuis le réservoir de l'Adroit et qui **ne présente donc aucun marnage**.
- Sur la base du stock moyen d'eau contenu dans les réservoirs sur une journée, l'autonomie de distribution en cas d'interruption totale de la production est très largement supérieure à 2 jours pour la quasi-totalité des réservoirs, sauf pour les réservoirs de Durière (1,2 jours en situation future moyenne) et des Ormanes (1,5 jours en situation future moyenne) où elle reste toutefois satisfaisante.
- Les durées de fonctionnement des stations de pompage sont modérées avec des taux d'utilisation en situation future de pointe qui sont compris entre 25 et 50%.
En situation future de pointe, les taux d'utilisation des deux stations principales situées au Régent (vers St Just et vers St Rambert) présentent des taux d'utilisation acceptables de l'ordre de 70%.

4.3.2.2 BILAN QUALITE

Au niveau de la qualité de l'eau distribuée, les éléments remarquables sont les suivants :

- Les temps de séjours moyens de l'eau dans la plupart des réservoirs sont importants et sont supérieurs à 50h sauf pour les réservoirs principaux de la Tranchardière et des Ormanes ainsi que pour les bâches de Chazelon et de la Trébuche.
Le temps de séjour moyen de l'eau est particulièrement élevé dans les réservoirs d'Avernay (80h), Les Mures (90h), l'Adroit (110h), les Cotes (80h) et Montfermier (140h).
- Le calcul de l'âge moyen de l'eau distribuée sur le secteur St Just St Rambert met en évidence **des secteurs où l'âge de l'eau dépasse significativement 72 heures**.
Cela concerne principalement les réseaux de distribution des réservoirs d'Avernay, des Mures et de l'Adroit (avec les Cotes et Montfermier).
Ces observations sont réalisées pour l'ensemble des situations actuelles et futures simulées.
- La simulation du taux de chlore résiduel met en évidence **deux secteurs avec systématiquement de faibles concentrations** (<0,02 mg/l).
Les secteurs concernés sont les zones de distribution des réservoirs des Mures et de Montfermier.
On peut également noter que le taux de chlore résiduel au niveau du centre de St Rambert est particulièrement élevé (mesuré entre 0,4 à 0,7 mg/l).

4.3.2.3 SITUATION DE CRISE

Le tableau ci-après présente pour chaque service les délais pendant lesquels la distribution peut être maintenue en cas d'arrêt de l'approvisionnement en eau ainsi que le niveau de remplissage des différents réservoirs.

Les autonomies de distribution calculées doivent être appréciées en fonction de l'objectif communément admis qui est de disposer d'une autonomie de distribution d'au moins de 24h en cas de crise. Ce délai doit notamment être suffisant pour permettre la réalisation des réparations nécessaires ou la mise en œuvre de solutions de secours complémentaires.

Zone géographique	Situation	Situation de crise simulée	Action corrective immédiate mise en œuvre	Service concerné	Taux de remplissage des réserves à la survenue de la crise	Diagnostic de crise
St Just sur Loire	E	Interruption du fonctionnement de la station de pompage du Régent à 12h00	Arrêt des pompes vers les réservoirs d'Avernay, Méarie et Chazelon	St Just sur Loire	77%	Manque d'eau au bout de 29h (Réservoir de la Tranchardière)
	F	Rupture de la conduite de refoulement de la station de pompage du Régent à 12h00	Apport d'eau des réservoirs d'Avernay, Durière et Méarie au réservoir de la Tranchardière	St Just sur Loire	77%	Manque d'eau au bout de 29h (Réservoir de la Tranchardière)
St Rambert	G	Interruption du fonctionnement de la station de pompage du Régent à 12h00	Ouverture de l'interconnexion avec St Etienne au niveau des Giraudières	St Rambert	80%	Maintien de la distribution
	H	Rupture de la conduite de refoulement de la station de pompage du Régent à 12h00	Arrêt du pompage vers le réservoir de l'Adroit	St Rambert	80%	Manque d'eau au bout de 33h (Réservoir des Ormances)

Les résultats obtenus traduisent principalement :

- L'absence de sécurisation de l'approvisionnement de St Just sur Loire en cas d'indisponibilité de la station de pompage du Régent ou de sa conduite de refoulement, seule l'autonomie de distribution des réservoirs permet de limiter l'impact d'un incident,
- La sécurité d'alimentation apportée par la tranche 1 de l'interconnexion avec St Etienne en cas d'indisponibilité de la station de pompage du Régent vers St Rambert,
- L'absence de sécurisation de l'approvisionnement de St Rambert en cas d'indisponibilité de la conduite de refoulement de la station de pompage du Régent, seule l'autonomie de distribution des réservoirs permet de limiter l'impact d'un incident,

4.3.3 Secteur St Marcellin en Forez

Compte tenu que l'étude patrimoniale ne comprenait pas la constitution d'un modèle du réseau de St Marcellin en Forez et que seul un ancien modèle constitué et calé en 2008 nous a été transmis, le fonctionnement du réseau n'a pas pu être analysé de façon fiable pour cette commune. Ainsi, l'analyse présentée ci-après ne porte que sur le fonctionnement des ouvrages principaux en lien avec les ouvrages du syndicat Mixte du Bonson.

4.3.3.1 BILAN HYDRAULIQUE

Au niveau du fonctionnement des ouvrages, les éléments remarquables sont les suivants :

- La vitesse de l'eau dans la conduite de refoulement principale est peu importante, de l'ordre à 0,3 m/s.
- Le réservoir de la Vierge présente un marnage journalier satisfaisant compte tenu de son mode de régulation (pompage).
- Sur la base du stock moyen d'eau contenu dans le réservoir de la Vierge sur une journée, l'autonomie de distribution en cas d'interruption totale de la production est comprise entre 20 et 24h.
- La durée de fonctionnement de la station de pompage est modérée en situation moyenne. Le taux d'utilisation de la station de pompage est de l'ordre de 45% en situation moyenne et de 65% en pointe future.

4.3.3.2 BILAN QUALITE

Au niveau de la qualité de l'eau distribuée, les éléments remarquables sont les suivants :

- Le temps de séjours moyen de l'eau dans le réservoir de la Vierge est satisfaisant, compris entre 16 et 22h en situation actuelle et future.

4.3.3.3 SITUATION DE CRISE

Le tableau ci-après présente pour chaque service les délais pendant lesquels la distribution peut être maintenue en cas d'arrêt de l'approvisionnement en eau ainsi que le niveau de remplissage des différents réservoirs.

Les autonomies de distribution calculées doivent être appréciées en fonction de l'objectif communément admis qui est de disposer d'une autonomie de distribution d'au moins de 24h en cas de crise. Ce délai doit notamment être suffisant pour permettre la réalisation des réparations nécessaires ou la mise en œuvre de solutions de secours complémentaires.

Zone géographique	Situation	Situation de crise simulée	Action corrective immédiate mise en œuvre	Service concerné	Taux de remplissage des réserves à la survenue de la crise	Diagnostic de crise
St Marcellin	I	Interruption du fonctionnement de la station de pompage de St Marcellin à 12h00	Alimentation du réservoir de la Vierge par la tranche 2 de l'interconnexion SMB	St Marcellin	83%	Maintien de la distribution
	J	Rupture de la conduite de refoulement de la station de pompage de St Marcellin à 12h00	Arrêt du pompage vers le réservoir de Supècle	St Marcellin	83%	Manque d'eau au bout de 20h (Réservoir de La Vierge)

Les résultats obtenus traduisent principalement :

- La sécurité d'alimentation future apportée par la tranche 3 de l'interconnexion avec St Etienne en cas d'indisponibilité de la station de pompage de St Marcellin, dans la mesure où cette dernière peut être by-passée,
- L'absence de sécurisation de l'approvisionnement de St Marcellin en cas d'indisponibilité de la conduite de refoulement de la station de pompage, seule l'autonomie de distribution des réservoirs permet de limiter l'impact d'un incident.

5 INDICATEUR DE SECURITE DE L'ALIMENTATION EN EAU

Pour évaluer la sécurité de l'alimentation, il a été procédé au calcul d'un indicateur de sécurité qui a pour objectif de représenter la capacité résiduelle du système d'alimentation en eau potable après mise hors service de son élément le plus stratégique.

Ce calcul a été mené en plusieurs étapes :

- Identification des éléments principaux du réseau : Ouvrages et Canalisations structurantes. Les canalisations retenues pour le calcul sont celles représentées dans le modèle hydraulique.
- Détermination pour chaque élément défini, à partir des résultats de la modélisation en situation actuelle moyenne, du volume journalier maximum pouvant être délivré au réseau en cas de d'indisponibilité de l'élément (estimé sur la base du volume journalier transitant par l'élément).
- Calcul, pour chaque élément, du rapport entre volume journalier maximum pouvant être délivré au réseau en cas de d'indisponibilité de l'élément et la demande journalière, exprimé en %.

Le résultat de ce calcul est présenté ci-après sous la forme d'un tableau pour les ouvrages et sous forme d'une carte du réseau pour les canalisations.

Les indicateurs de sécurité d'alimentation en eau sont présentés pour les différents secteurs hydrauliques indépendants du périmètre d'étude.

5.1 Indicateurs de sécurité par secteurs hydrauliques

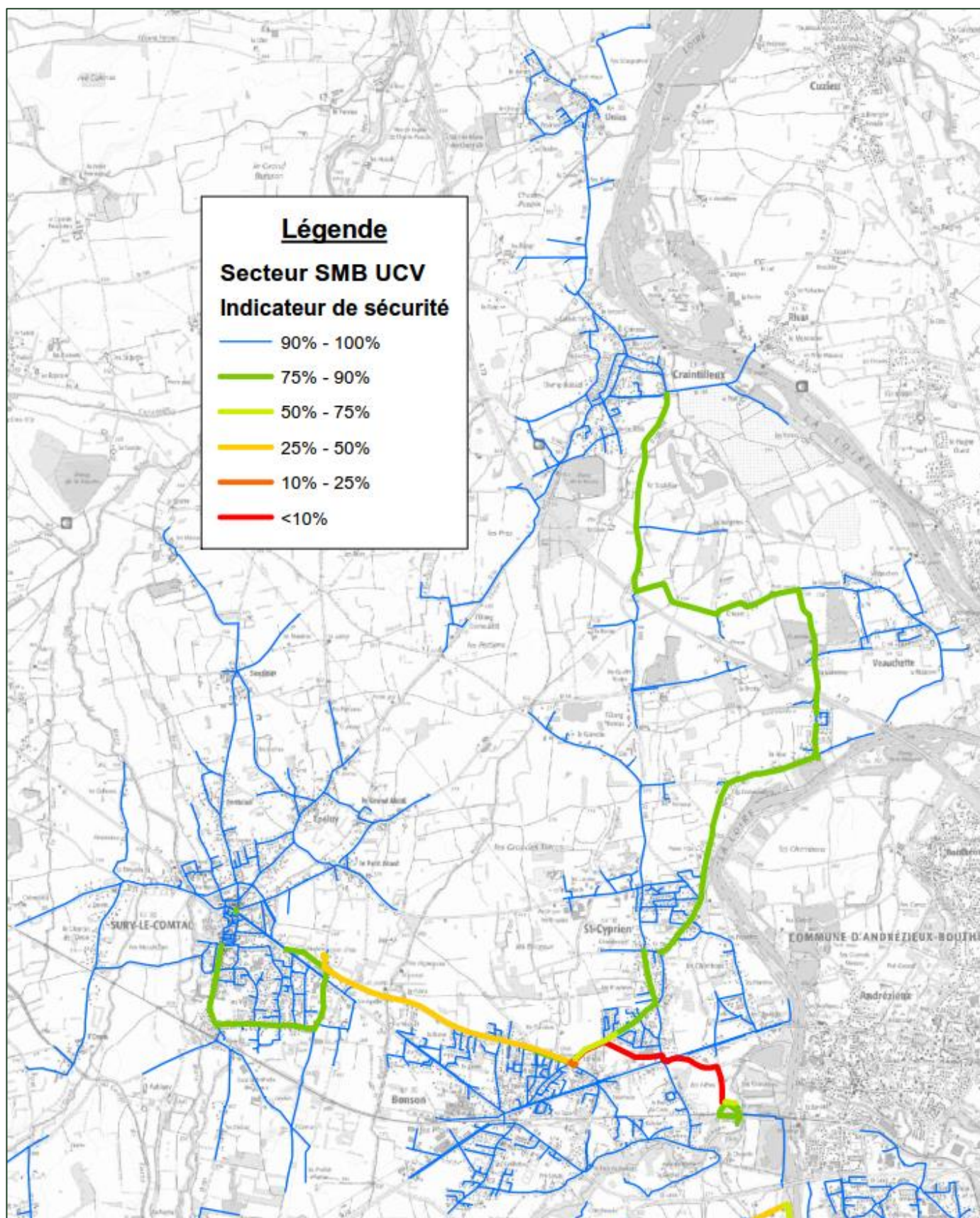
5.1.1 Secteur SMB – Bonson – St Cyprien – Sury – SIE UCV

5.1.1.1 OUVRAGES

Secteur SMB			
Réservoirs	Flux journalier	Volume total mis en distribution	Indicateur de sécurité
Bonson	998 m ³ /j	1 985 m ³ /j	50%
Sury	945 m ³ /j	1 985 m ³ /j	52%
Stations de pompage	Flux journalier	Volume total mis en distribution	Indicateur de sécurité
Station des Placières	1 895 m ³ /j	1 985 m ³ /j	5%

Secteur UCV			
Réservoirs	Flux journalier	Volume total mis en distribution	Indicateur de sécurité
Stations de pompage	Flux journalier	Volume total mis en distribution	Indicateur de sécurité
Station d'Unias	171 m ³ /j	468 m ³ /j	63%
Surpresseur de la Rive	293 m ³ /j	468 m ³ /j	37%

5.1.1.2 RESEAU

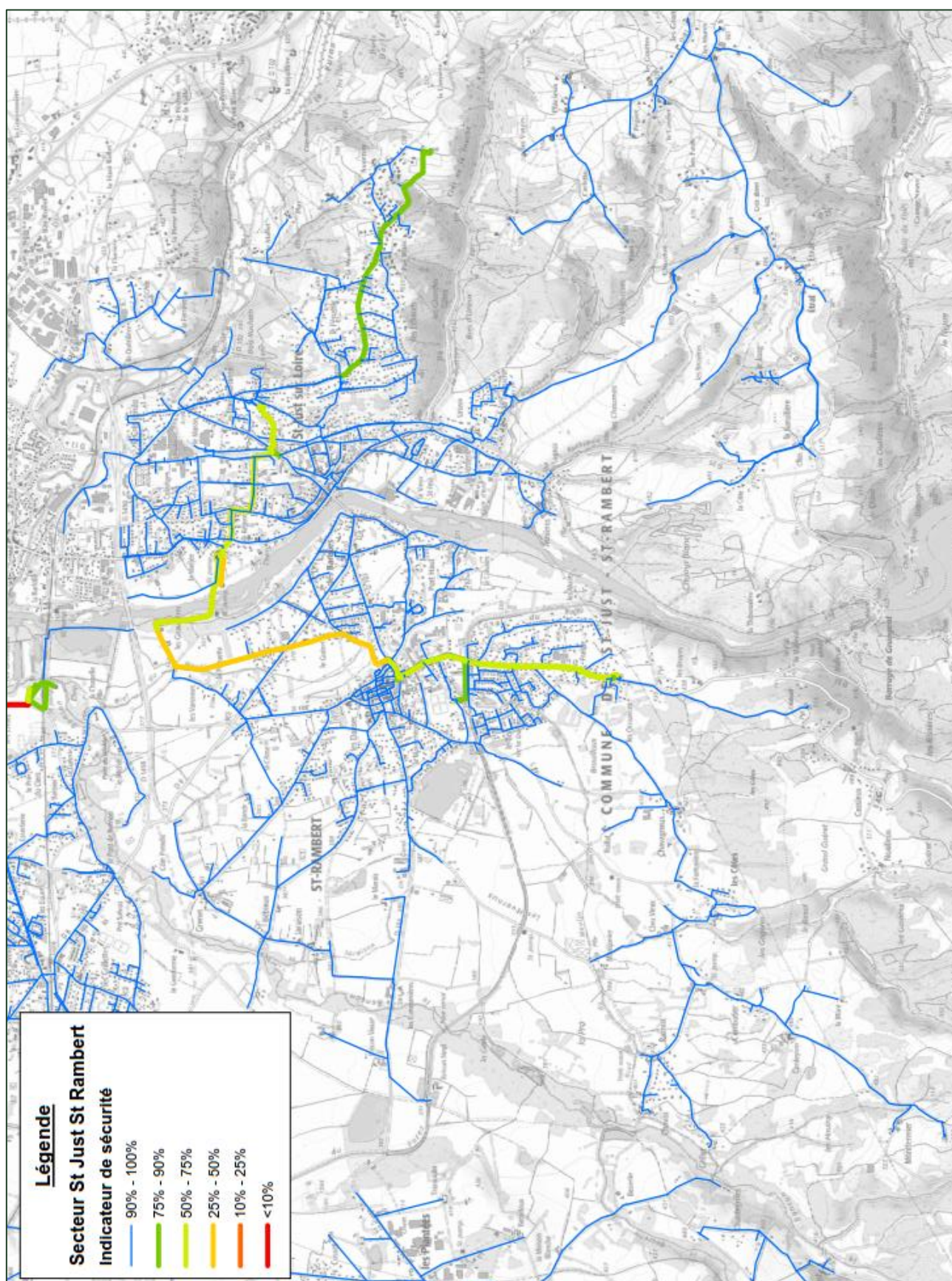


5.1.2 Secteur St Just St Rambert

5.1.2.1 OUVRAGES

Secteur St Just St Rambert			
Réservoirs	Flux journalier	Volume total mis en distribution	Indicateur de sécurité
Tranchardière	1 135 m³/j	2 258 m³/j	50%
Durière	83 m³/j	2 258 m³/j	96%
Avernay	192 m³/j	2 258 m³/j	91%
Méarie	88 m³/j	2 258 m³/j	96%
La Trébuche	86 m³/j	2 258 m³/j	96%
Chazelon	87 m³/j	2 258 m³/j	96%
Les Mures	57 m³/j	2 258 m³/j	97%
Ormances	875 m³/j	2 258 m³/j	61%
L'Adroit	86 m³/j	2 258 m³/j	96%
Les Cotes	60 m³/j	2 258 m³/j	97%
Combatier	17 m³/j	2 258 m³/j	99%
Montfermier	16 m³/j	2 258 m³/j	99%
Stations de pompage	Flux journalier	Volume total mis en distribution	Indicateur de sécurité
Station du Régent - St Just	1 187 m³/j	2 258 m³/j	47%
Station de la Tranchardière - Durière	141 m³/j	2 258 m³/j	94%
Station de la Tranchardière - Avernay	203 m³/j	2 258 m³/j	91%
Station de la Tranchardière - Méarie	110 m³/j	2 258 m³/j	95%
Station de la Trébuche	86 m³/j	2 258 m³/j	96%
Station de Chazelon	74 m³/j	2 258 m³/j	97%
Station du Régent - St Rambert	1 252 m³/j	2 258 m³/j	45%
Station des Ormances - L'Adroit	97 m³/j	2 258 m³/j	96%
Station de Combatier	17 m³/j	2 258 m³/j	99%

5.1.2.2 RESEAU

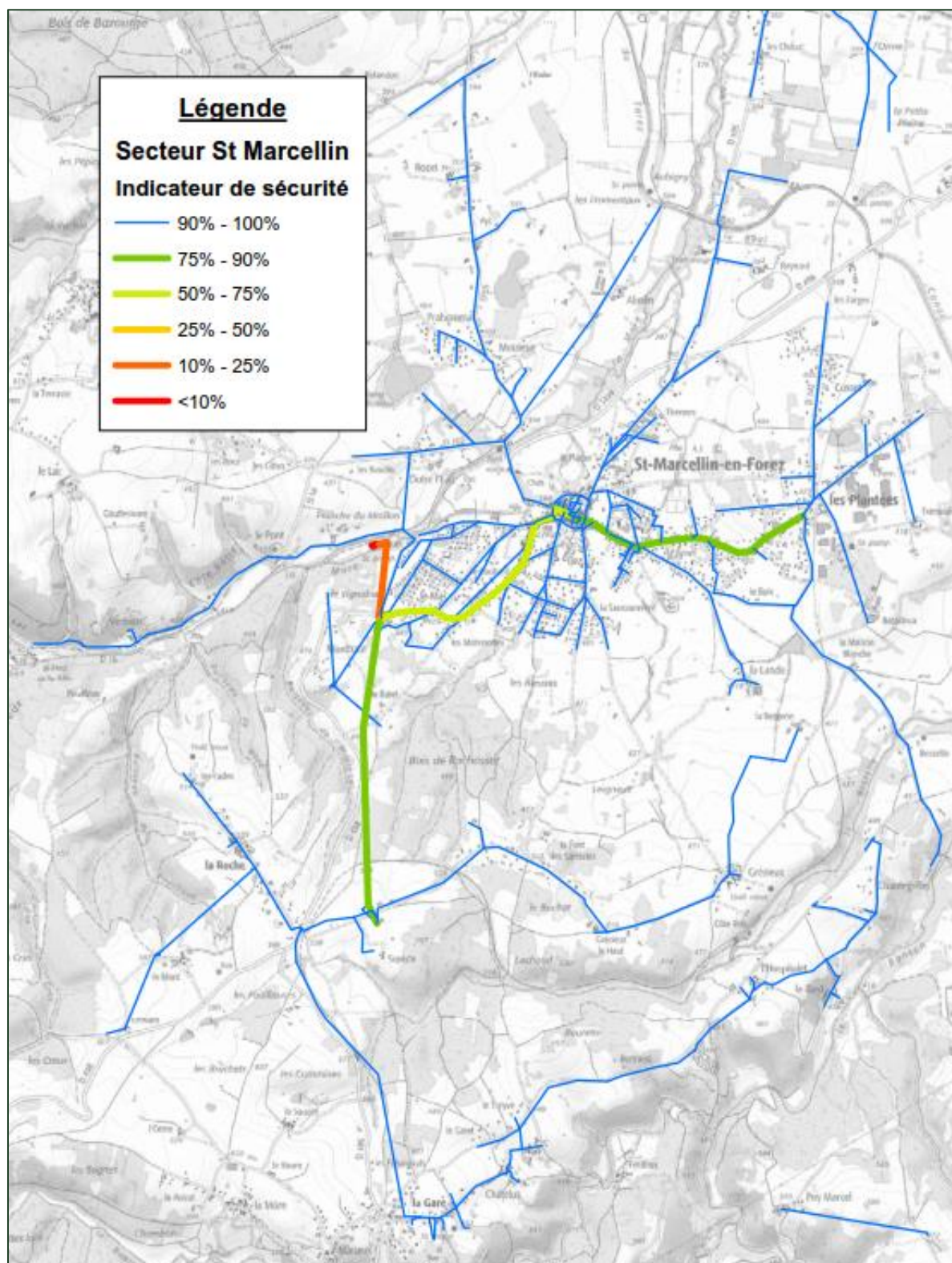


5.1.3 Secteur St Marcellin

5.1.3.1 OUVRAGES

Secteur St Marcellin en Forez			
Réservoirs	Flux journalier	Volume total mis en distribution	Indicateur de sécurité
La Vierge	554 m³/j	556 m³/j	0%
Supecle	57 m³/j	556 m³/j	90%
Chatelus	24 m³/j	556 m³/j	96%
Le Mont	0 m³/j	556 m³/j	100%
Stations de pompage	Flux journalier	Volume total mis en distribution	Indicateur de sécurité
Station de St Marcellin	555 m³/j	556 m³/j	0%
Station de la Vierge - Supecle	84 m³/j	556 m³/j	85%
Station de Supecle	22 m³/j	556 m³/j	96%

5.1.3.2 RESEAU



5.2 Conclusion

Les résultats des calculs montrent que peu d'éléments du système de production et de distribution d'eau présentent un indicateur de sécurité inférieur à 75%, c'est-à-dire couvrant plus de 25% de la demande en eau.

Parmi les ouvrages du secteur SMB – Bonson – St Cyprien – Sury le Comtal et SIE UCV, seule la station des Placières s'avère critique pour la distribution d'eau (IS de 5%).

La canalisation de refoulement entre la station des Placières et le réservoir de Bonson apparaît comme étant très critique avec un indicateur de sécurité de 0%.

Les autres canalisations sensibles présentant des indicateurs de sécurité compris entre 50% et 90% sont :

- La canalisation de refoulement entre le réservoir de Bonson et le réservoir de Sury,
- La canalisation principale de St Cyprien entre le réservoir de Bonson et le SIE UCV (La Rive),
- La canalisation principale du SIE UCV entre le surpresseur de La Rive et Craintilleux,
- La canalisation principale de Bonson, Rue de la Pierre,
- La canalisation principale de Sury le Comtal, Chemin de la Fête Dieu, Rue de Bellevue, Grande Rue Franche.

Au niveau du secteur St Just St Rambert, la station de production du Régent apparaît comme étant très critique avec un indicateur de sécurité de 0%.

Les stations de pompage du Régent vers St Just et St Rambert présentent des indicateurs de sécurité de l'ordre de 50% ainsi que les réservoirs principaux de la Tranchardière et des Ormances.

Les conduites les plus critiques sont les canalisations de refoulement principales vers St Just et St Rambert qui présentent des indicateurs de sécurité de l'ordre de 50%.

L'ouvrage le plus critique du secteur St Marcellin en Forez est la station de production et de pompage qui assure la totalité de l'approvisionnement du secteur. Le réservoir de La Vierge présente également une sensibilité très importante (IS de 0%).

Les conduites les plus critiques sont la canalisation de refoulement principale entre la station de production et le réservoir de la Vierge (IS de 0%) et la canalisation de distribution principale du réservoir de la Vierge vers le centre de St Marcellin (IS de 54%).

6 SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC

Les tableaux suivants présentent, pour chaque secteur hydraulique, une synthèse des principales anomalies et éléments positifs mis en évidence au cours du diagnostic.

Secteur	Zone géographique	Anomalie	Thématique
SMB	Réseau du SMB	Capacité insuffisante du réservoir de Bonson	Sécurisation de la distribution
		Absence d'alimentation de secours des réservoirs de Bonson et de Sury	Sécurisation de la distribution
	Bonson	Sectorisation insuffisante du réseau	Maîtrise des pertes d'eau
		Faible taux de chlore résiduel et âge de l'eau important en extrémité de réseau	Qualité de l'eau distribuée
	St Cyprien	Pertes de charges sur la conduite principale de St Cyprien	Amélioration du fonctionnement
		Sectorisation insuffisante du réseau	Maîtrise des pertes d'eau
	Sury le Comtal	Faible pression en distribution sur les points hauts du réseau	Amélioration du fonctionnement
		Sectorisation insuffisante du réseau	Maîtrise des pertes d'eau
		Faible taux de chlore résiduel et âge de l'eau important en extrémité de réseau	Qualité de l'eau distribuée
St Just St Rambert	St Just St Rambert	Sectorisation insuffisante du réseau	Maîtrise des pertes d'eau
	St Just sur Loire	Capacité insuffisante de la canalisation de distribution du réservoir de la Tranchardière	Amélioration du fonctionnement
		Faible taux de chlore résiduel et âge de l'eau important dans le réseau du réservoir des Mures	Qualité de l'eau distribuée
		Absence d'alimentation de secours du réservoir de la Tranchardière	Sécurisation de la distribution
	St Rambert	Capacité insuffisante de la canalisation de distribution du réservoir des Ormanes	Amélioration du fonctionnement
		Faible taux de chlore résiduel et âge de l'eau important dans le réseau du réservoir de l'Adroit et de Montfermier	Qualité de l'eau distribuée
		Absence de marnage et temps de séjour de l'eau dans le réservoir des Cotes	Qualité de l'eau distribuée
UCV	Craintilleux	Faible taux de chlore résiduel et âge de l'eau important en extrémité de réseau	Qualité de l'eau distribuée
	SIE UCV	Sectorisation insuffisante du réseau	Maîtrise des pertes d'eau
St Marcellin en Forez	St Marcellin en Forez	Absence d'alimentation de secours du réservoir de la Vierge	Sécurisation de la distribution

7 PROPOSITION D'AXES D'AMENAGEMENTS

Suite aux différentes étapes d'état des lieux et de diagnostic des infrastructures de distribution d'eau potable de la zone d'étude, plusieurs enjeux majeurs ont été mis en évidence.

Il est ainsi apparu nécessaire :

- de sécuriser l'alimentation en eau potable car, au sein de la zone d'étude, des secteurs présentent des ressources non diversifiées et vulnérables, ainsi que des réserves d'eau insuffisantes,
- d'optimiser la qualité de l'eau distribuée,
- d'améliorer ou d'optimiser le fonctionnement hydraulique de certains réseaux, afin d'améliorer les conditions de distribution

Sur la base de ces constatations, nous proposons d'orienter la Phase 3 de l'étude du Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable selon les axes d'aménagements exposés dans le tableau page suivante.

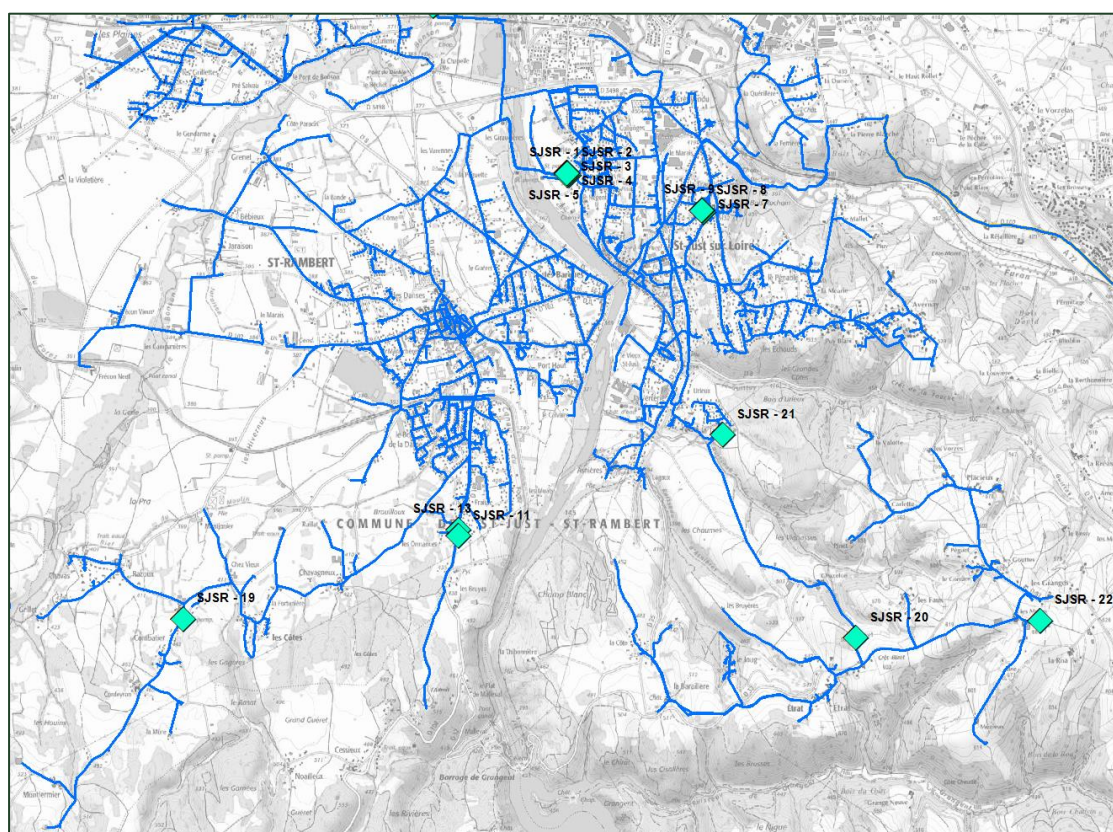
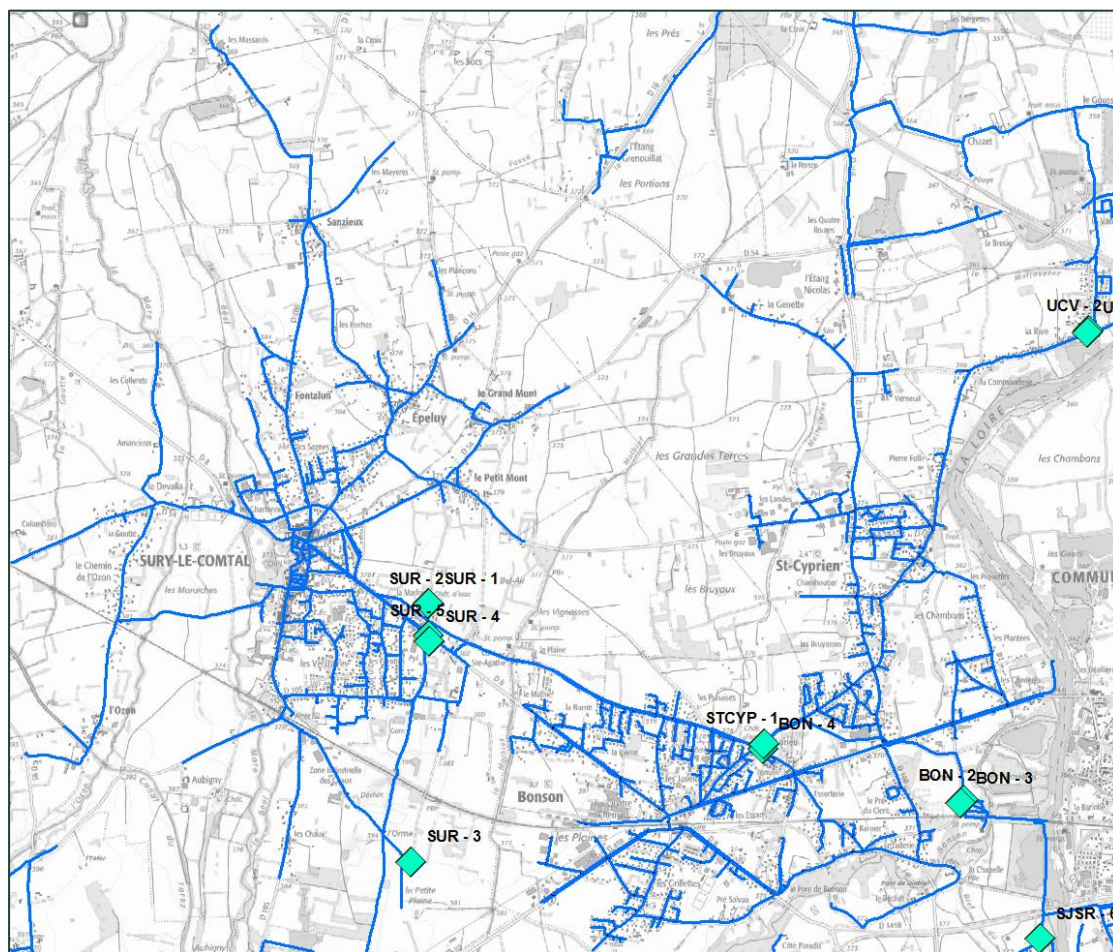
Au cours de la phase 3, ils seront complétés par d'autres actions visant :

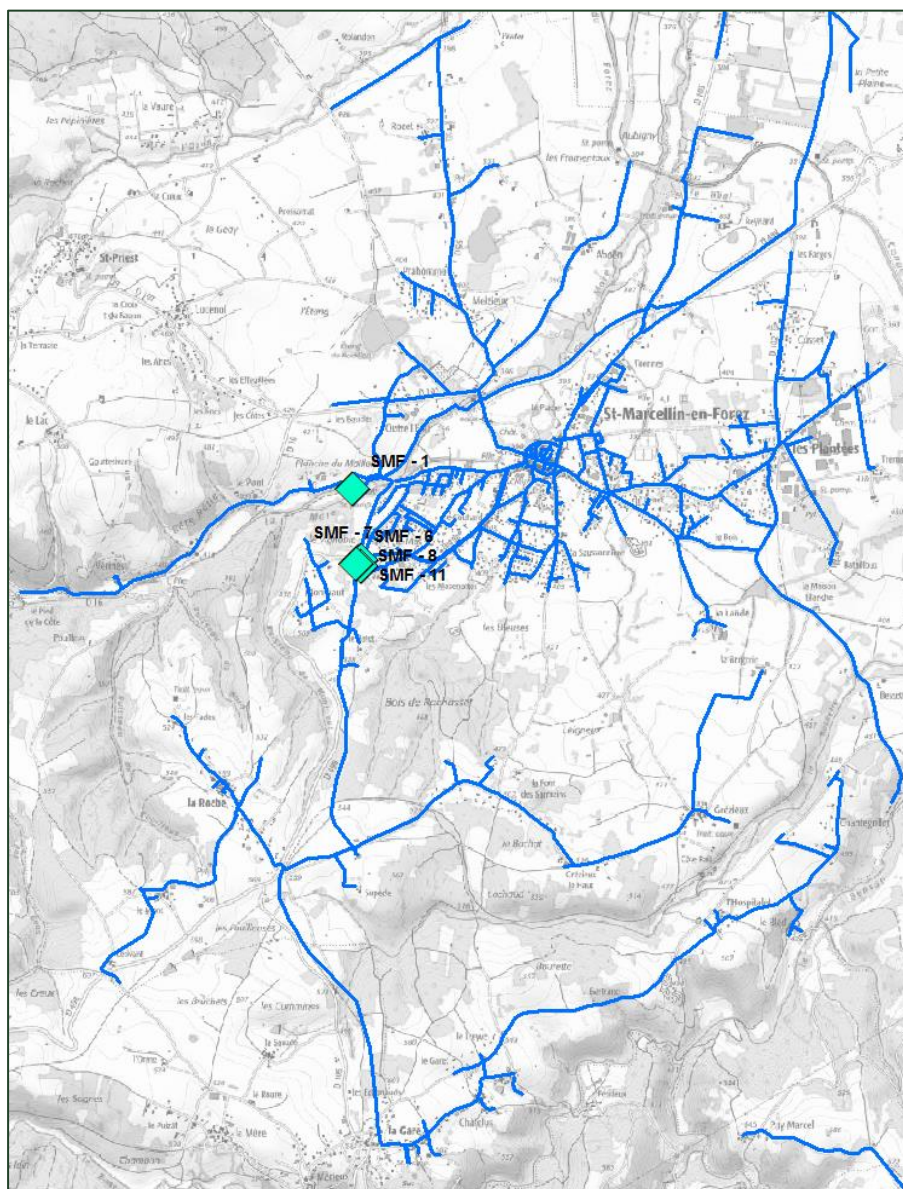
- à faire progresser les performances du réseau de distribution,
- à anticiper le vieillissement des installations,

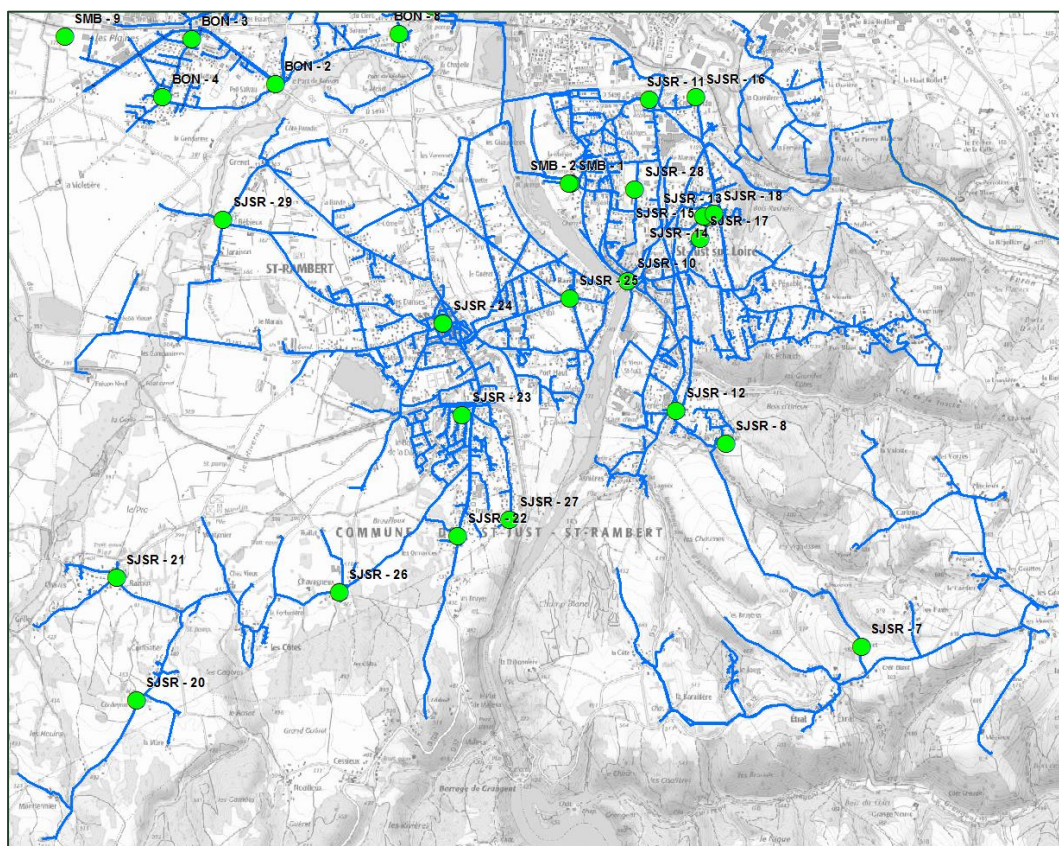
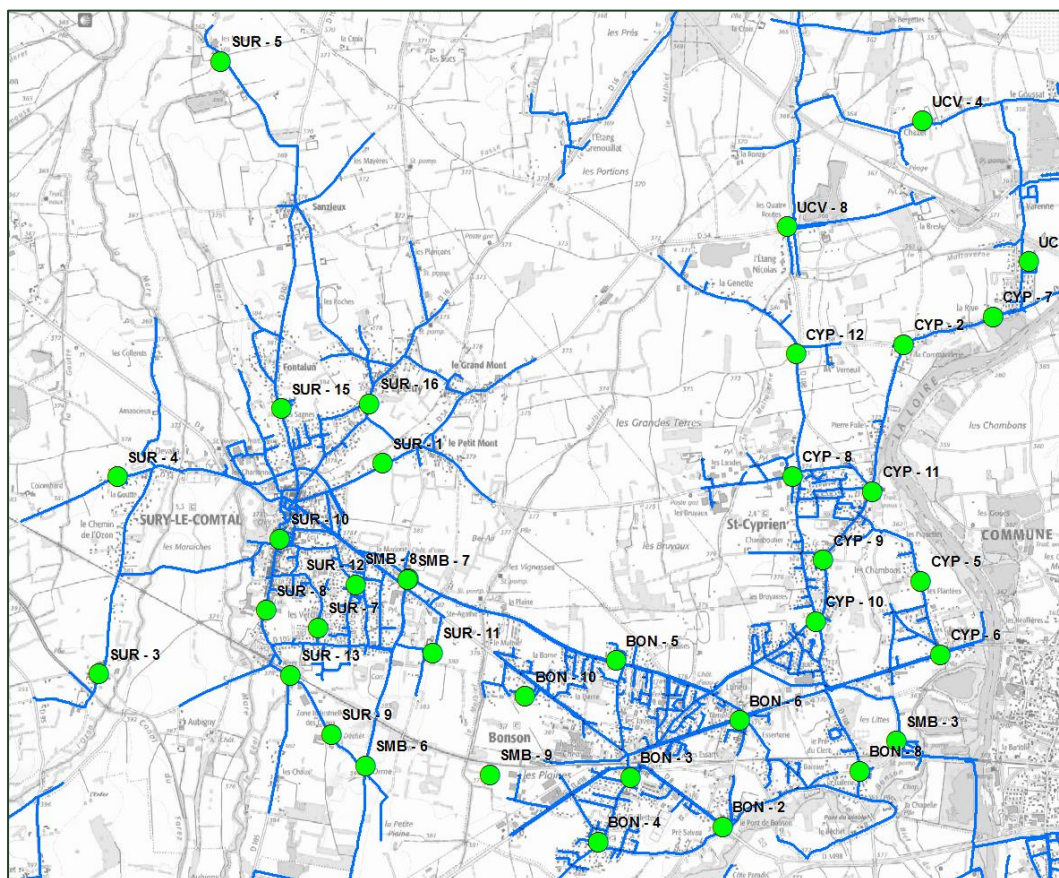
Une analyse spécifique sera également réalisée sur le devenir et les modalités d'optimisation de l'exploitation des ressources en eau du SMB afin de pérenniser la qualité de l'eau produite et distribuée tout en maîtriser les coûts d'exploitation et le prix de l'eau.

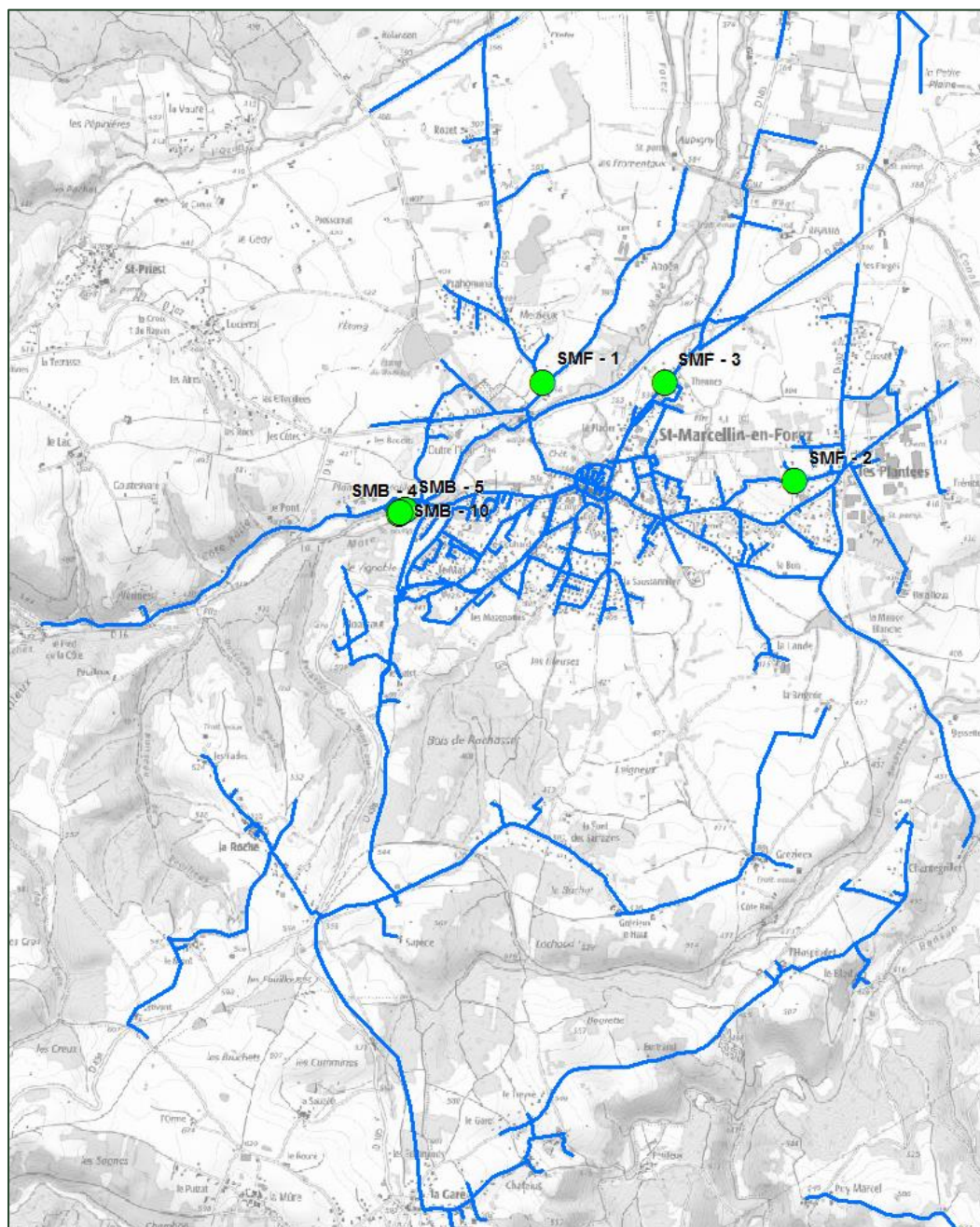
Les axes d'aménagements proposés sont les suivants :

Secteur	Zone géographique	Objectif	Problématique à traiter	Proposition d'étude de solution 1	Proposition d'étude de solution 2
SMB	Réseau du SMB	Sécurisation de la distribution	Capacité insuffisante du réservoir de Bonson	Construction d'un réservoir supplémentaire	Renforcement de l'alimentation du réservoir de Bonson grâce à l'utilisation de la tranche 3 de l'interconnexion avec St Etienne en complément du pompage des Placières
SMB	Réseau du SMB	Sécurisation de la distribution	Absence d'alimentation de secours des réservoirs de Bonson et de Sury	Prise en compte de la Tranche 3 de l'interconnexion avec St Etienne	Poursuite du renouvellement de la conduite de refoulement du SMB
St Just St Rambert	St Just sur Loire	Sécurisation de la distribution	Absence d'alimentation de secours du réservoir de la Tranchardière	Aménagement de l'apport de l'interconnexion avec St Etienne au niveau de la station du Régent	Création d'une alimentation directe du réservoir de la Tranchardière par l'interconnexion avec St Etienne
SMB	Bonson	Qualité de l'eau distribuée	Faible taux de chlore résiduel et âge de l'eau important en extrémité de réseau	Mise en place d'un renouvellement forcé de l'eau dans l'antenne	
SMB	Sury le Comtal	Qualité de l'eau distribuée	Faible taux de chlore résiduel et âge de l'eau important en extrémité de réseau	Mise en place d'un renouvellement forcé de l'eau dans l'antenne	
St Just St Rambert	St Just sur Loire	Qualité de l'eau distribuée	Faible taux de chlore résiduel et âge de l'eau important dans le réseau du réservoir des Mures	Mise en place d'une station de rechloration	
St Just St Rambert	St Rambert	Qualité de l'eau distribuée	Faible taux de chlore résiduel et âge de l'eau important dans le réseau du réservoir de l'Adroit et de Montfermier	Mise en place d'une station de rechloration	
St Just St Rambert	St Rambert	Qualité de l'eau distribuée	Absence de marnage et temps de séjour de l'eau dans le réservoir des Cotes	Arrêt d'exploitation du réservoir des Cotes	
UCV	Crainvilleux	Qualité de l'eau distribuée	Faible taux de chlore résiduel et âge de l'eau important en extrémité de réseau	Mise en place d'un renouvellement forcé de l'eau dans l'antenne	
SMB	Bonson	Maîtrise des pertes d'eau	Sectorisation insuffisante du réseau	Mise en place d'une sectorisation du réseau de distribution et d'un suivi des volumes distribués	
SMB	St Cyprien	Maîtrise des pertes d'eau	Sectorisation insuffisante du réseau	Mise en place d'une sectorisation du réseau de distribution et d'un suivi des volumes distribués	
SMB	Sury le Comtal	Maîtrise des pertes d'eau	Sectorisation insuffisante du réseau	Mise en place d'une sectorisation du réseau de distribution et d'un suivi des volumes distribués	
St Just St Rambert	St Just St Rambert	Maîtrise des pertes d'eau	Sectorisation insuffisante du réseau	Mise en place d'une sectorisation du réseau de distribution et d'un suivi des volumes distribués	
UCV	SIE UCV	Maîtrise des pertes d'eau	Sectorisation insuffisante du réseau	Mise en place d'une sectorisation du réseau de distribution et d'un suivi des volumes distribués	
SMB	St Cyprien	Amélioration du fonctionnement	Pertes de charges sur la conduite principale de St Cyprien	Renouvellement de la conduite principale	Finalisation de la mise en place d'une conduite spécifique d'alimentation du surpresseur de la Rive à partir du réservoir de Bonson
SMB	Sury le Comtal	Amélioration du fonctionnement	Faible pression en distribution sur les points hauts du réseau	Construction d'un nouveau réservoir (ZA Plaine)	Remise en service du surpresseur du réservoir de Sury
St Just St Rambert	St Just sur Loire	Amélioration du fonctionnement	Capacité insuffisante de la canalisation de distribution du réservoir de la Tranchardière	Renforcement de la canalisation de distribution	
St Just St Rambert	St Rambert	Amélioration du fonctionnement	Capacité insuffisante de la canalisation de distribution du réservoir des Ormanes	Renforcement de la canalisation de distribution	
St Marcellin en Forez	St Marcellin en Forez	Sécurisation de la distribution	Absence d'alimentation de secours du réservoir de la Vierge	Création d'un deuxième point d'approvisionnement du réseau à partir de la tranche 2 de l'interconnexion avec St Etienne	

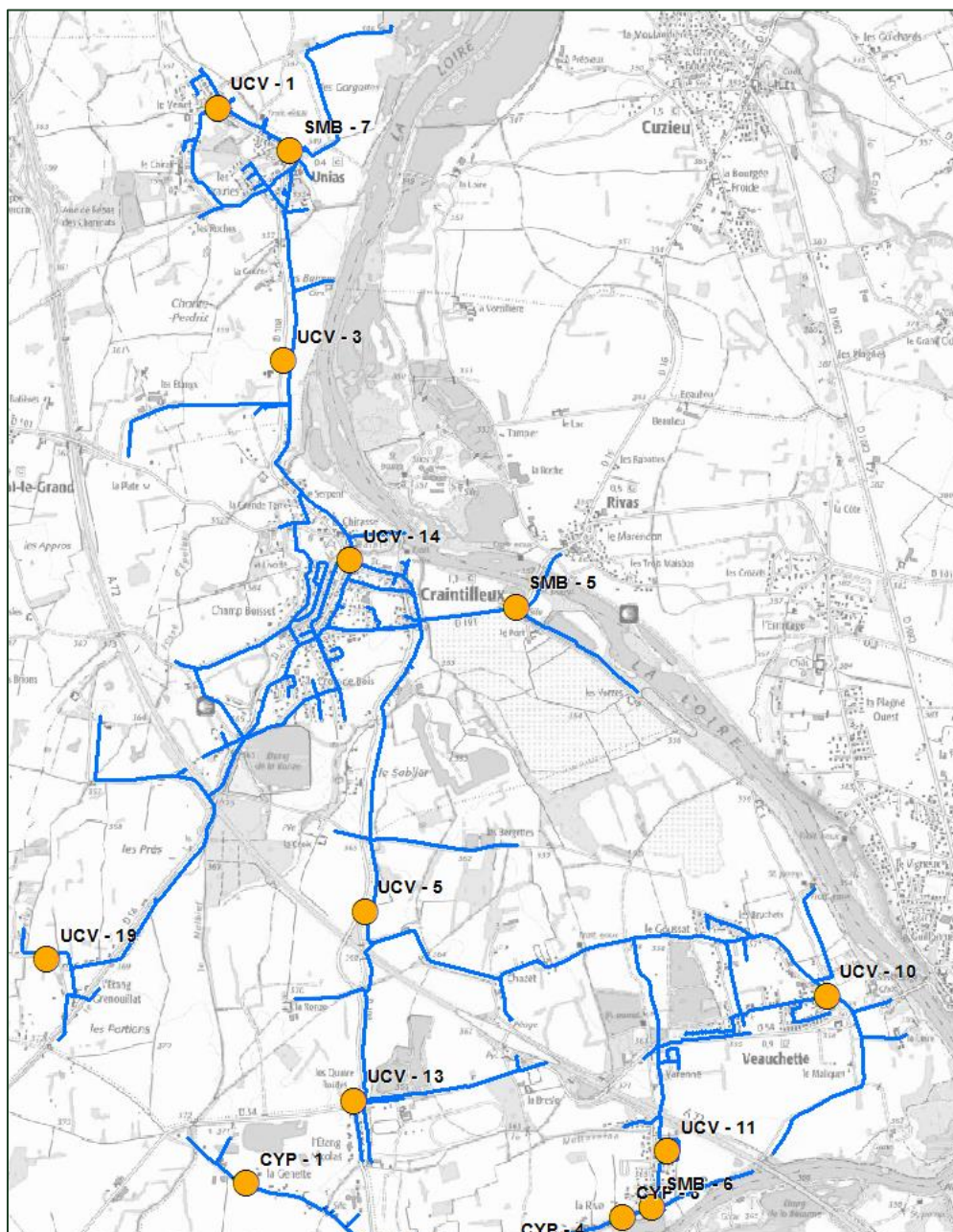


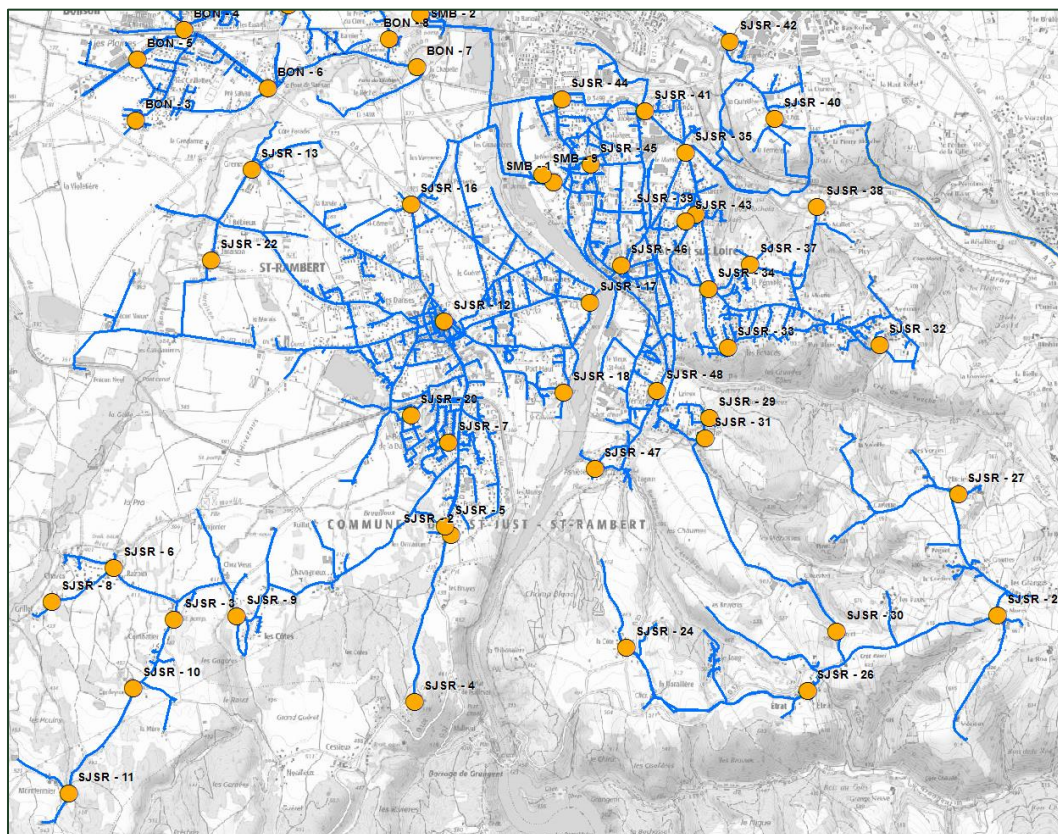


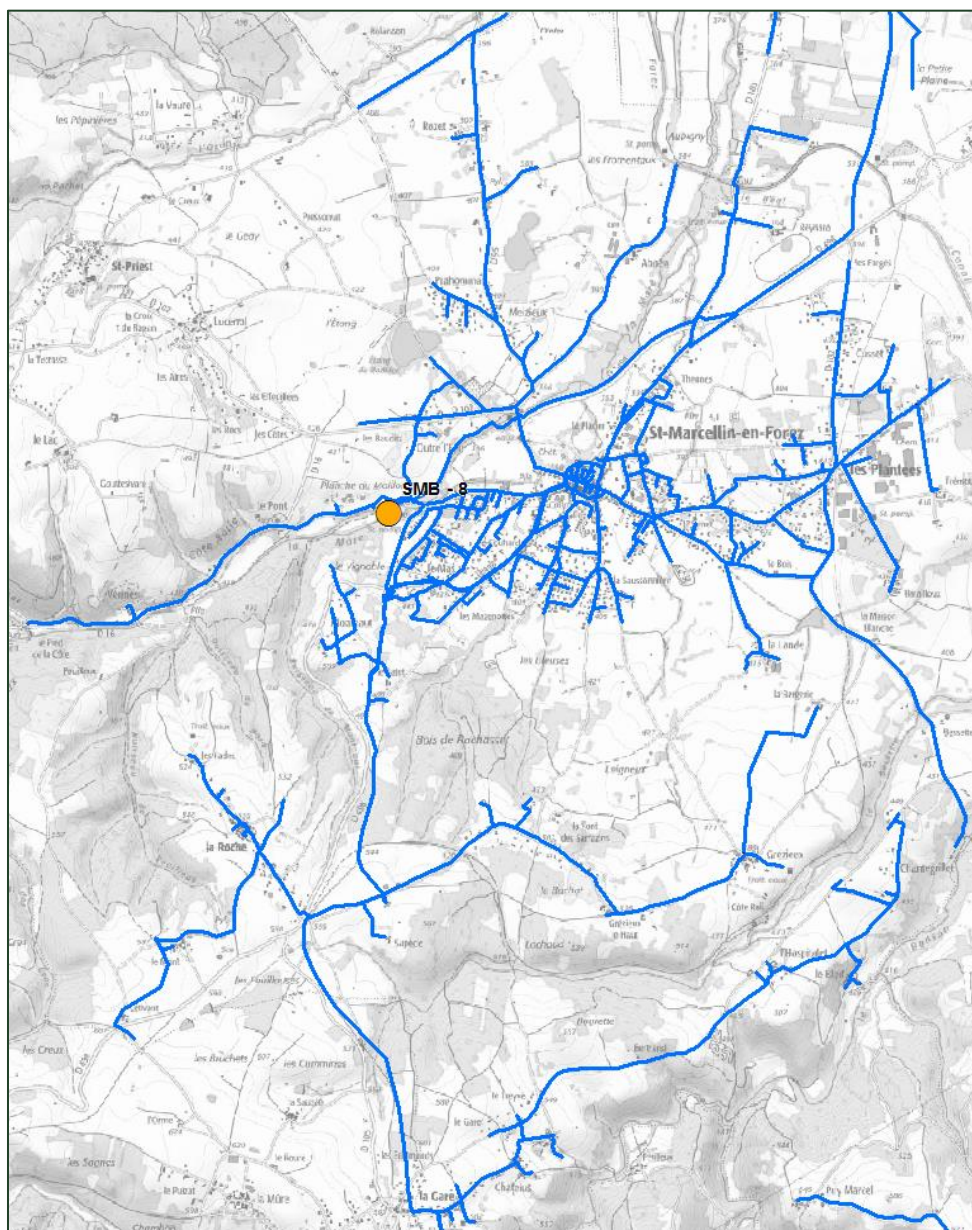




8.3 Synoptiques de localisation des points de mesures de taux de chlore







9 ANNEXES – CALAGE DU MODELE HYDRAULIQUE ET QUALITE

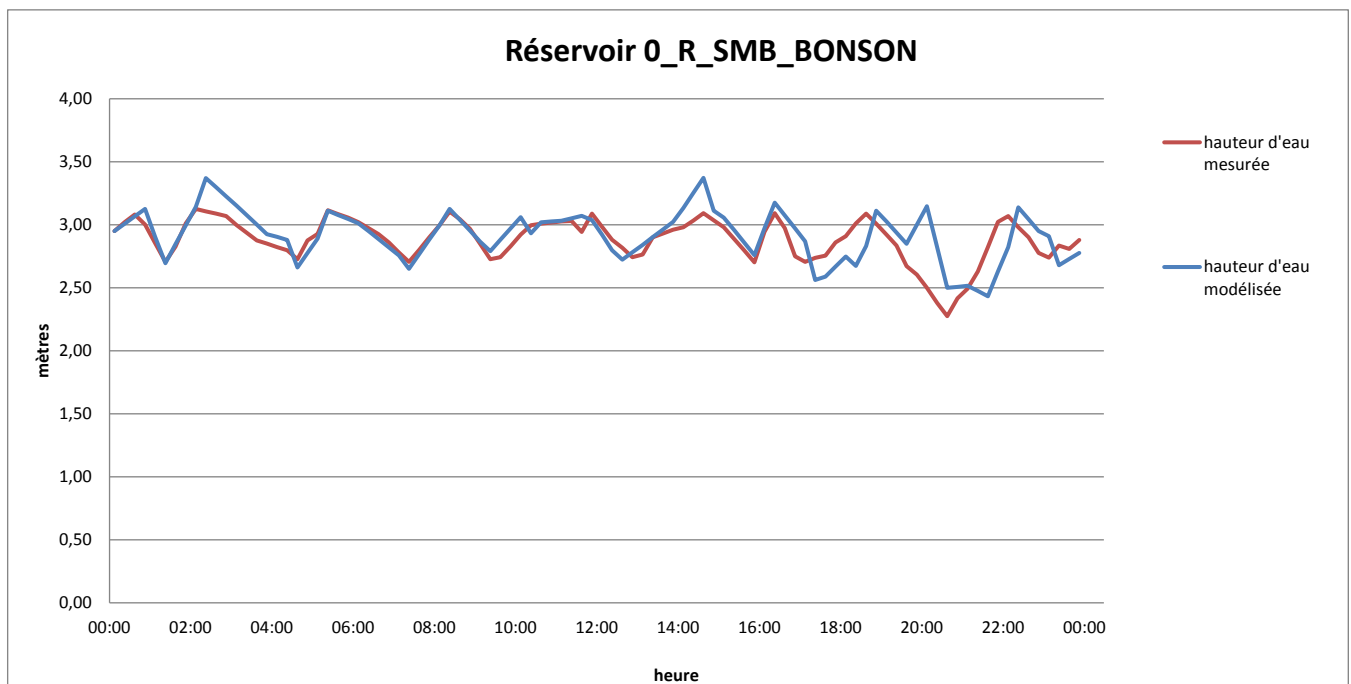
Le calage du modèle est réalisé dans les mêmes conditions que la campagne de mesures.

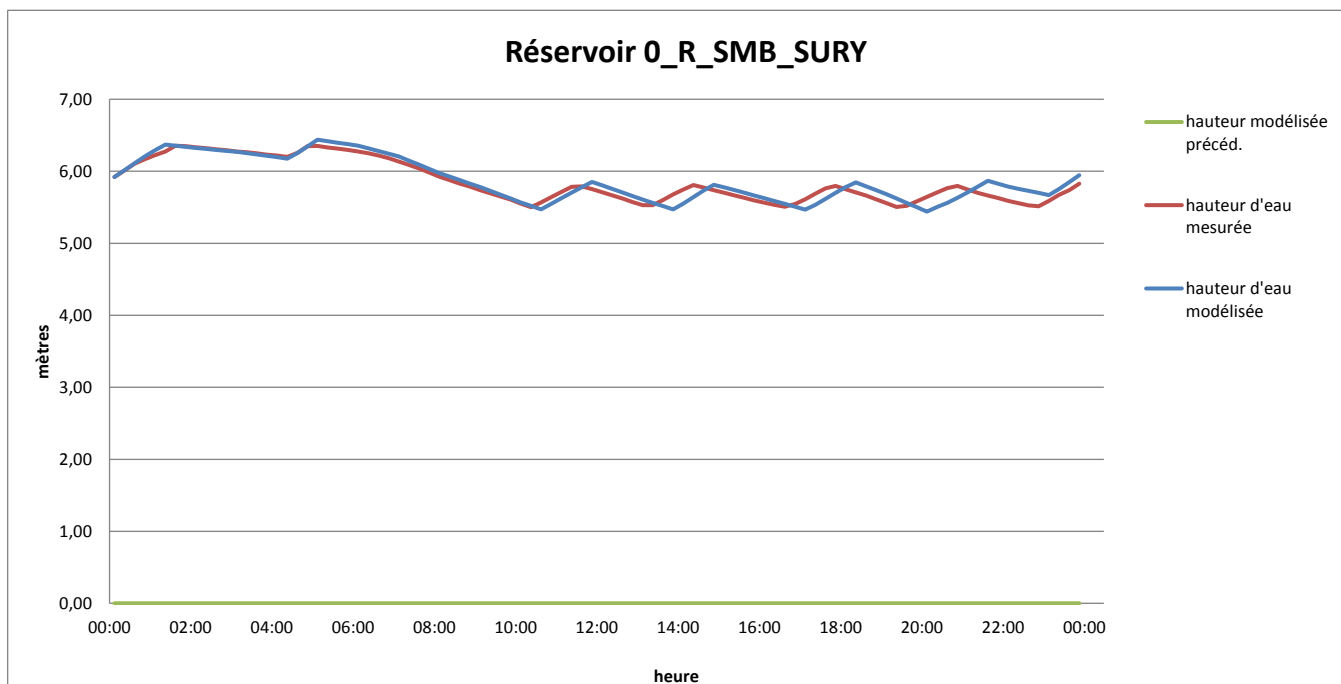
Une comparaison des valeurs de débits, de niveaux et des pression mesurées lors de la campagne de mesure (moyennes, minimum, et maximum) avec les débits et marnages obtenue lors de la simulation permet de s'assurer que le modèle informatique correspond bien à la réalité des mesures de terrain.

Les résultats du calage sont présentés, dans les pages suivantes, sous forme de tableaux et sous forme de graphiques pour les valeurs les plus caractéristiques que sont les niveaux des réservoirs. Ces derniers reflètent en effet la bonne correspondance entre les débits, pressions et fonctionnement de pompes modélisés et mesurés.

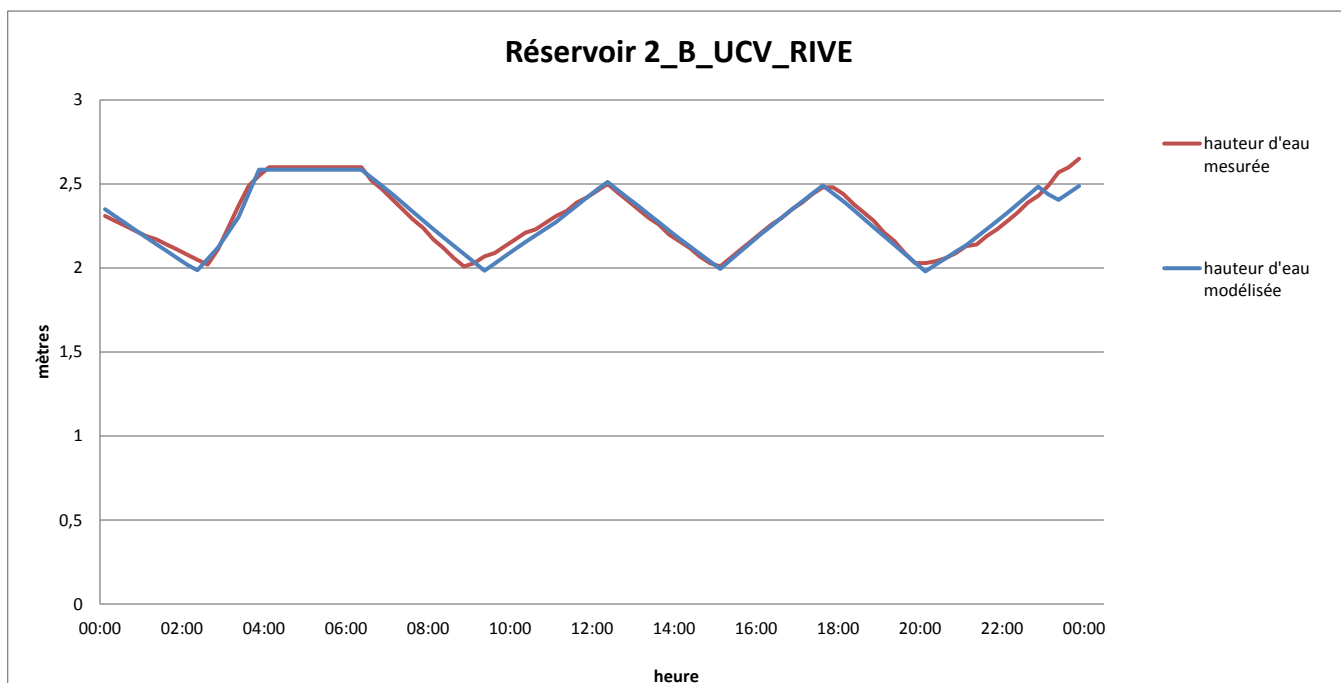
9.1 Graphiques de calage des niveaux des réservoirs

9.1.1 Secteur Bonson - St Cyprien – Sury le Comtal

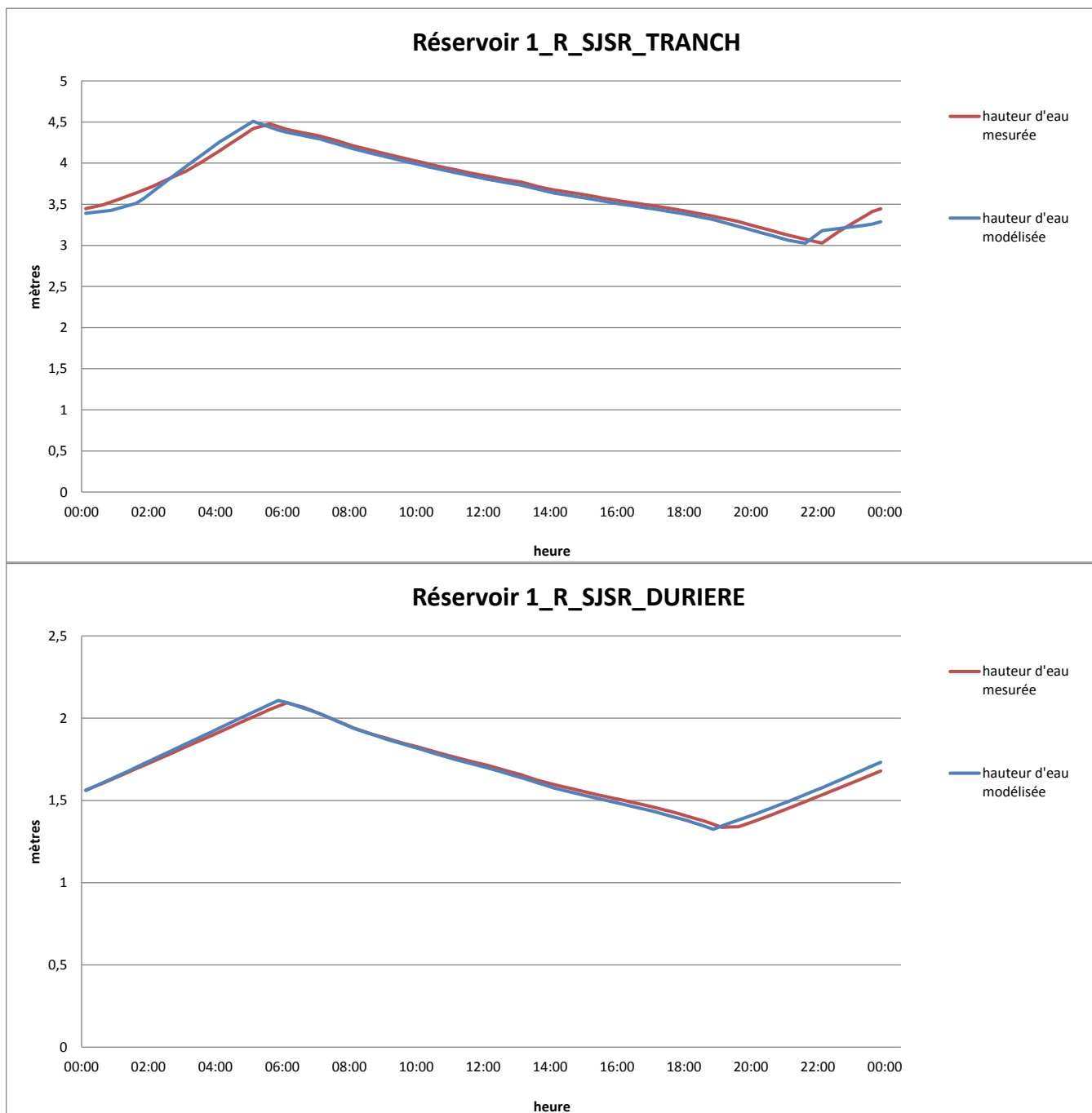




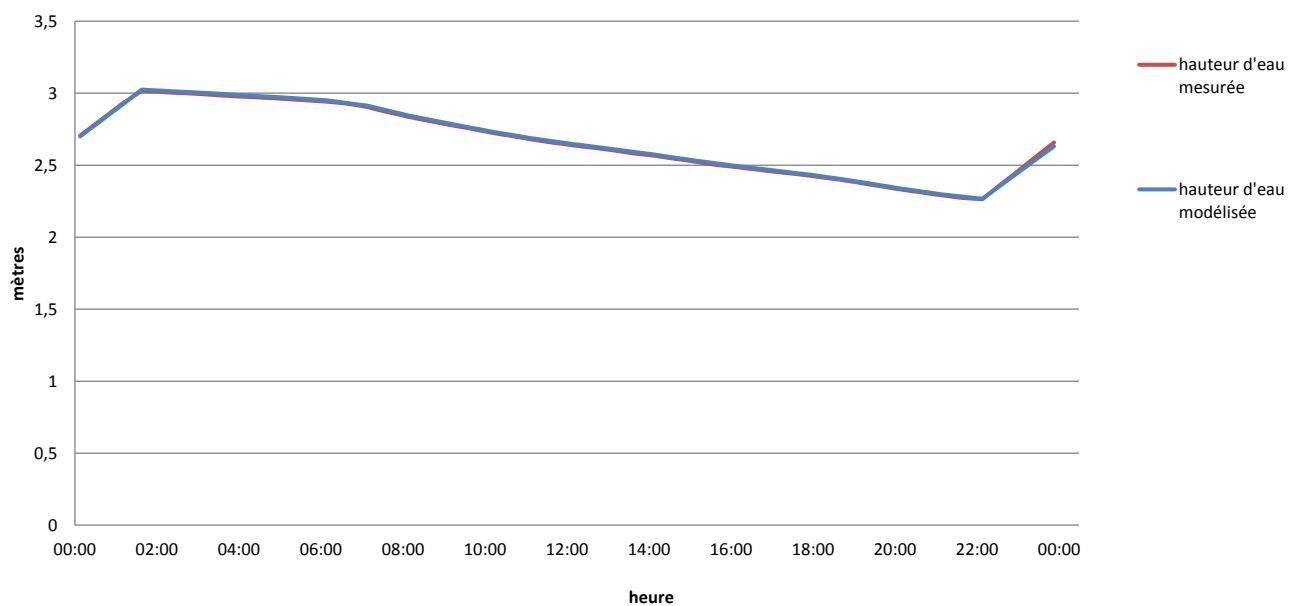
9.1.2 Secteur UCV



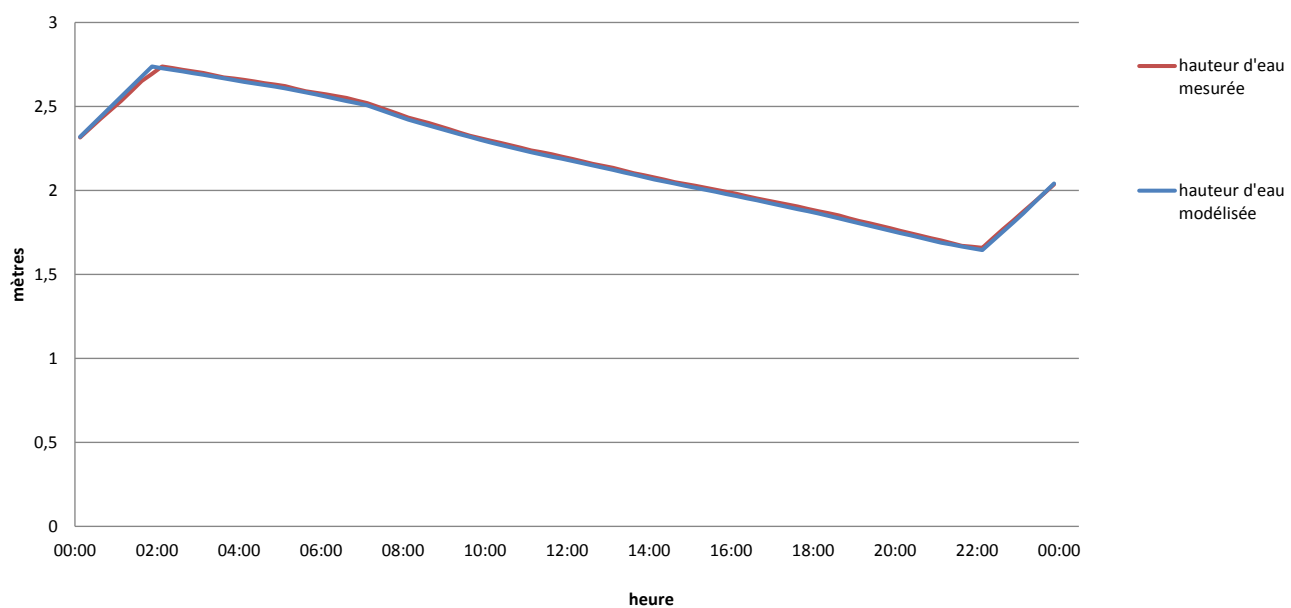
9.1.3 Secteur St Just St Rambert



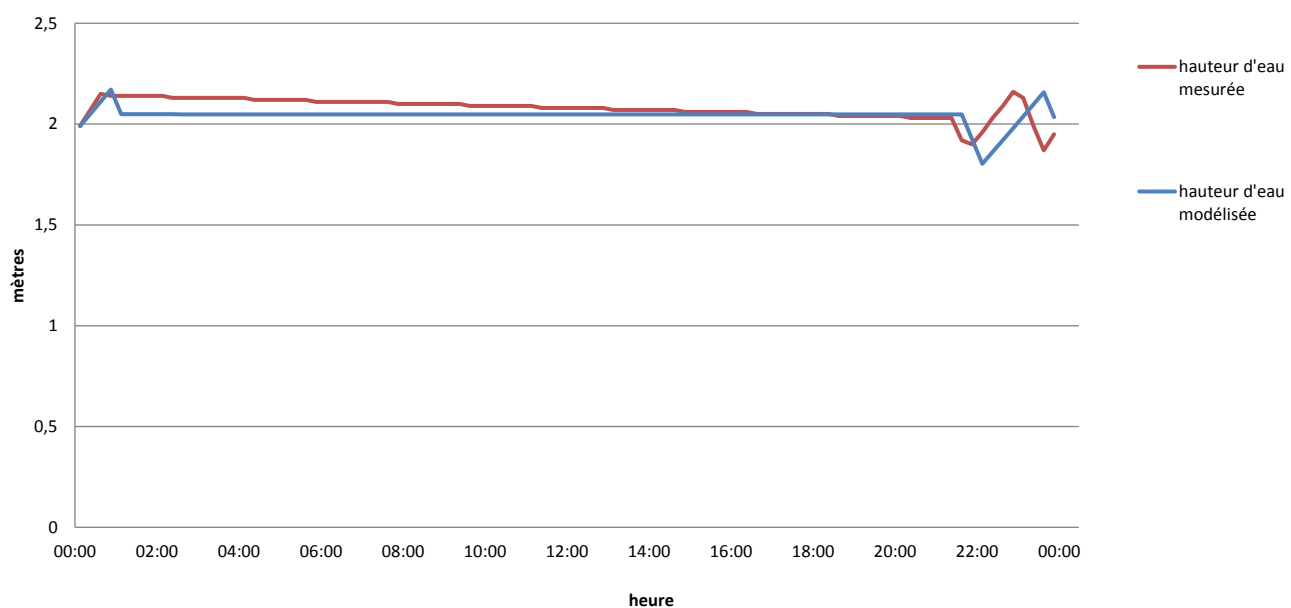
Réservoir 1_R_SJSR_AVERNAY



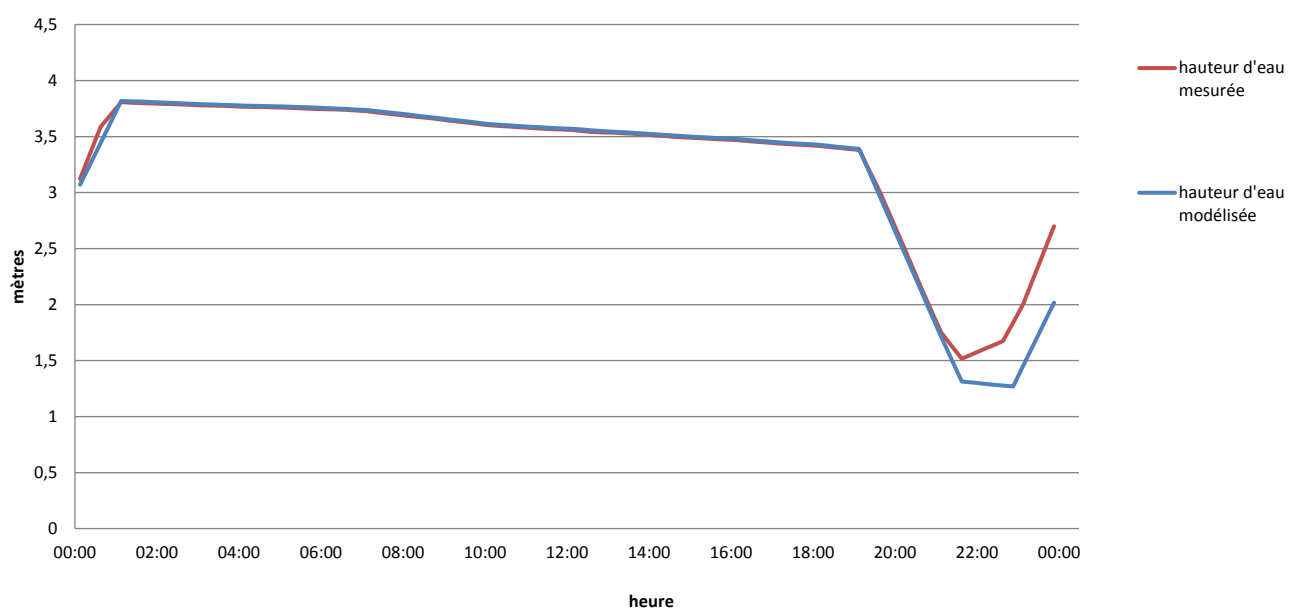
Réservoir 1_R_SJSR_MEARIE



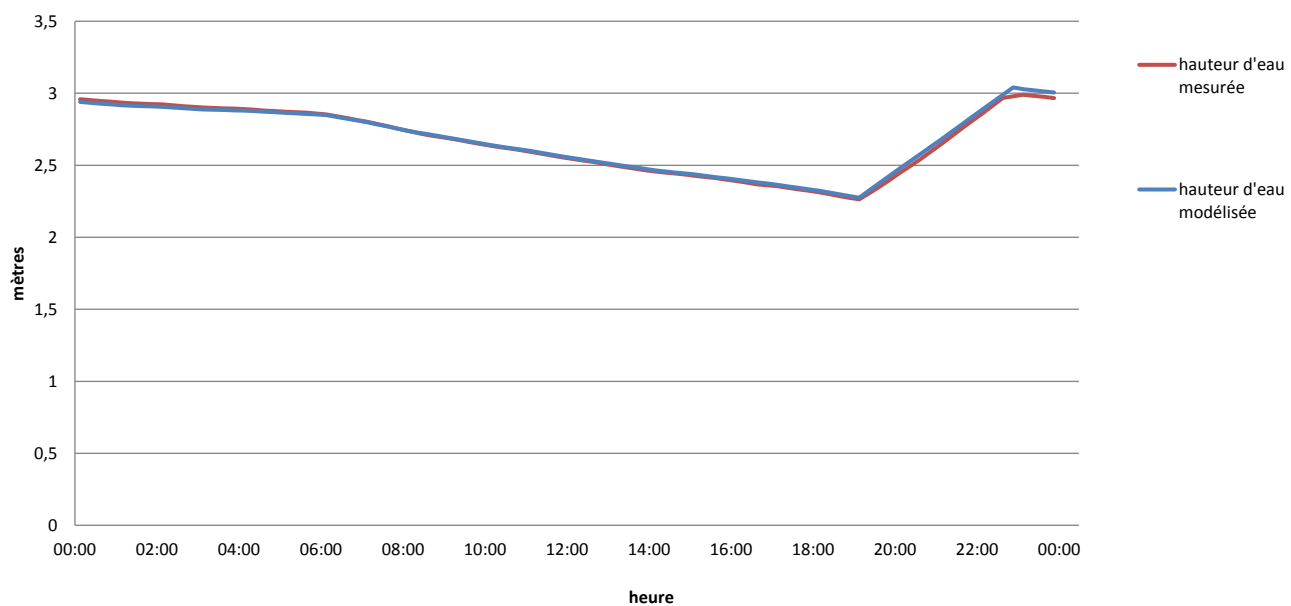
Réservoir 1_R_SJSR_LATREBUCHÉ



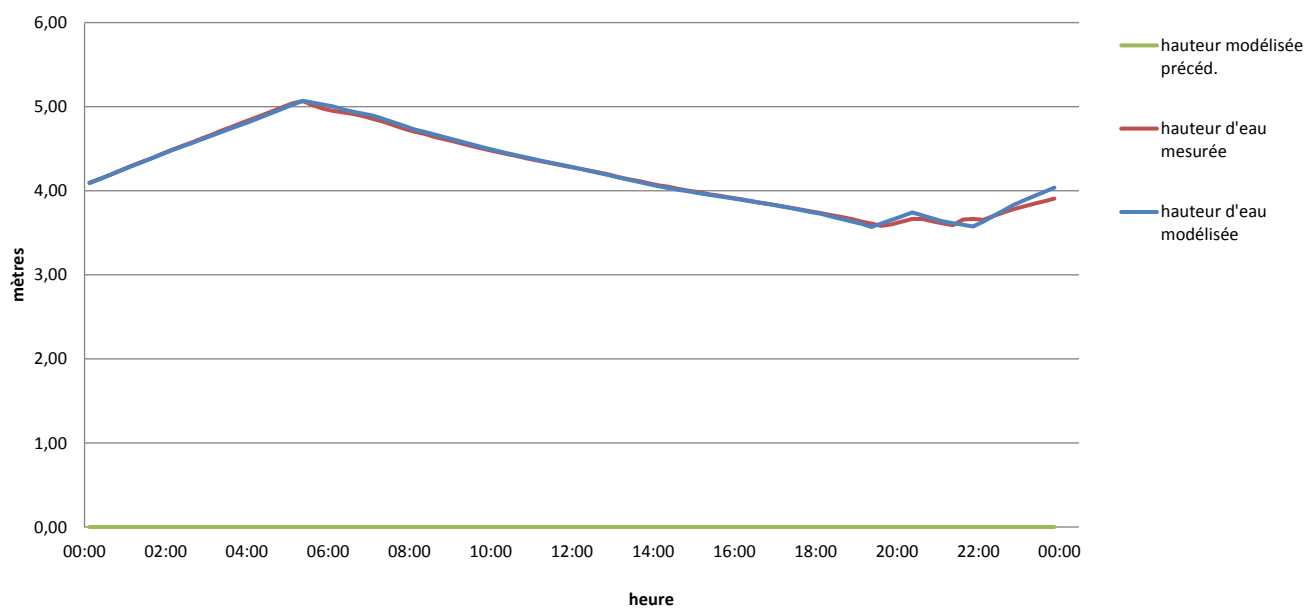
Réservoir 1_R_SJSR_CHAZELON



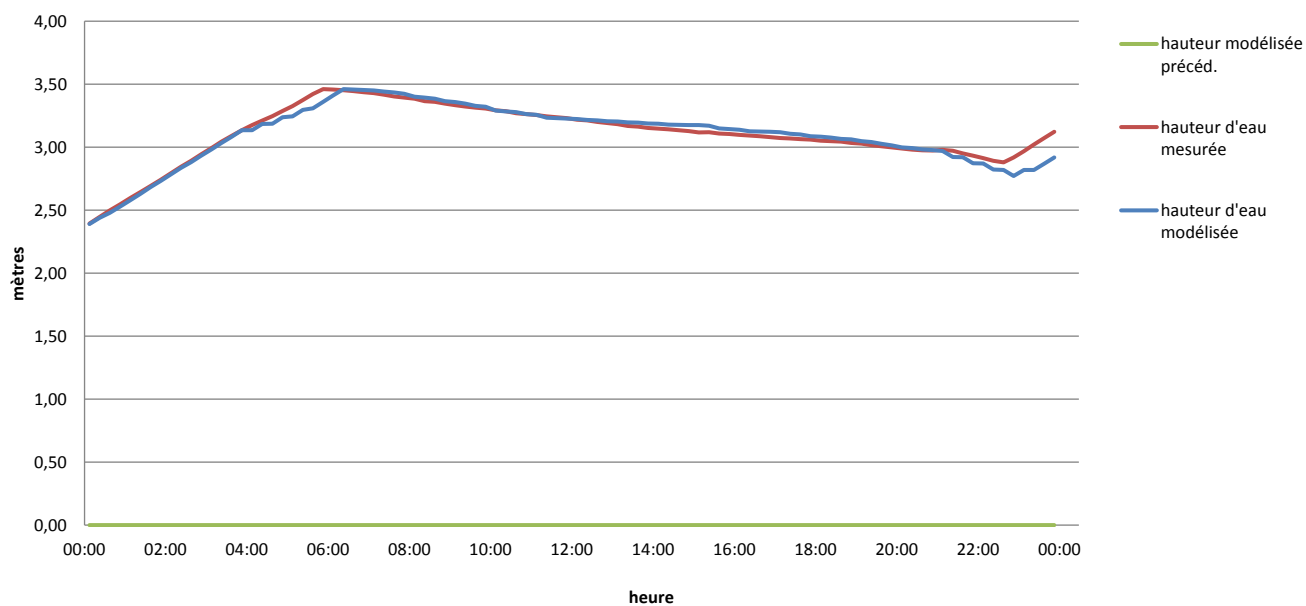
Réservoir 1_R_SJSR_MURES



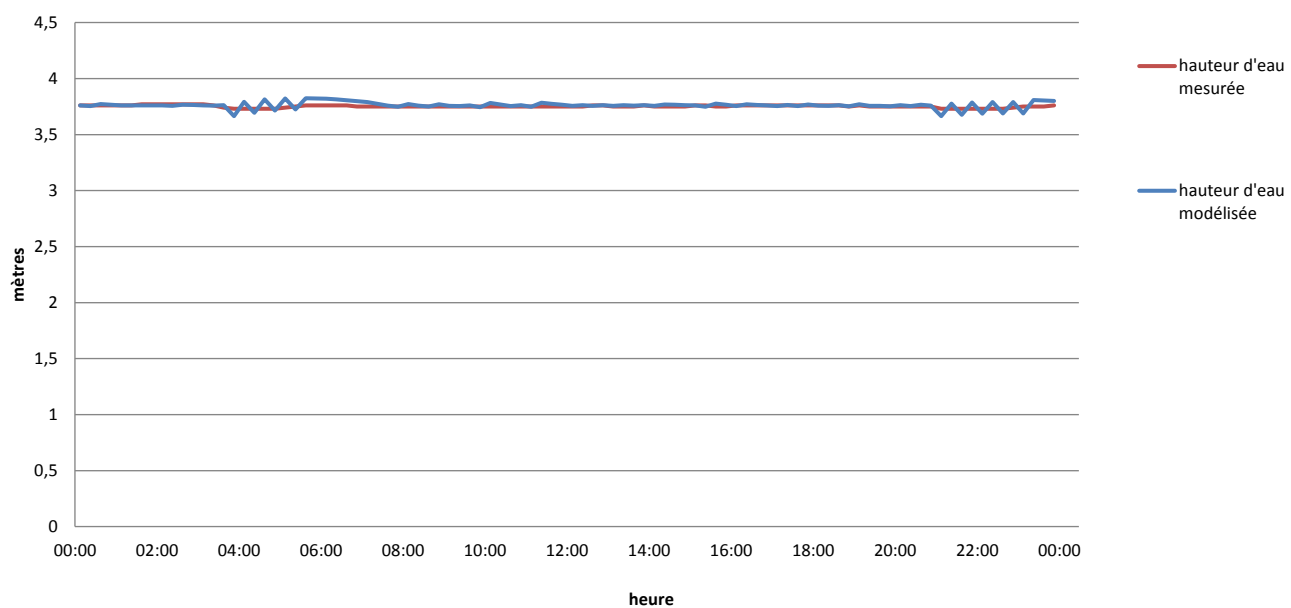
Réservoir 1_R_SJSR_ORMANCES



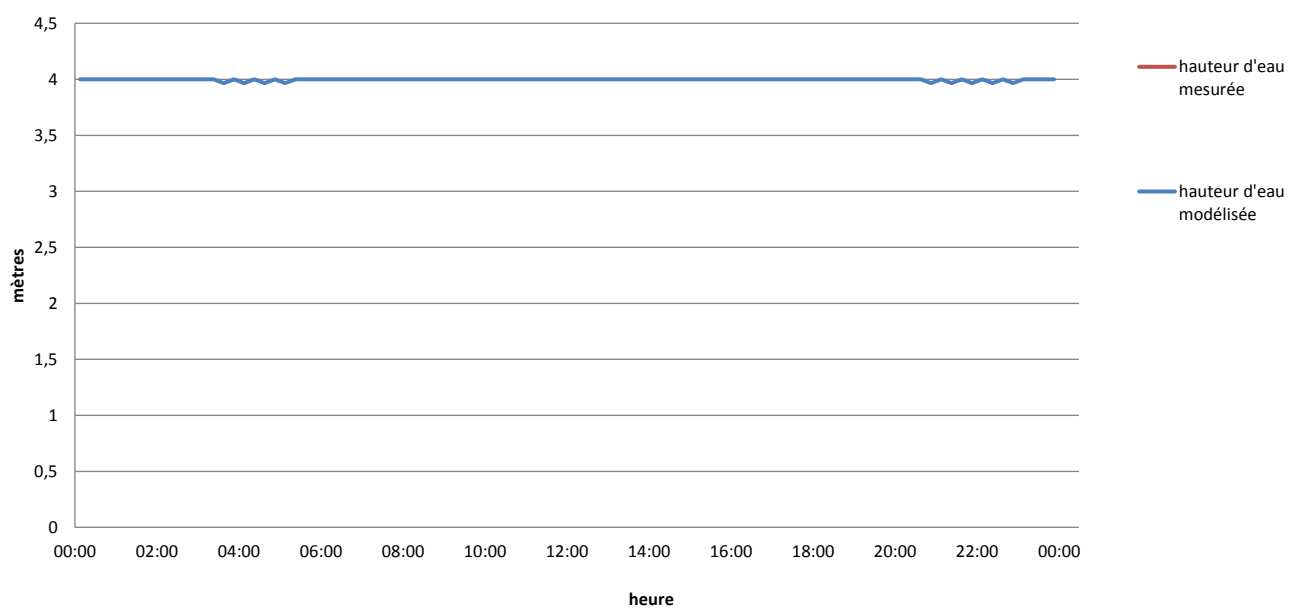
Réservoir 1_R_SJSR_LADROIT



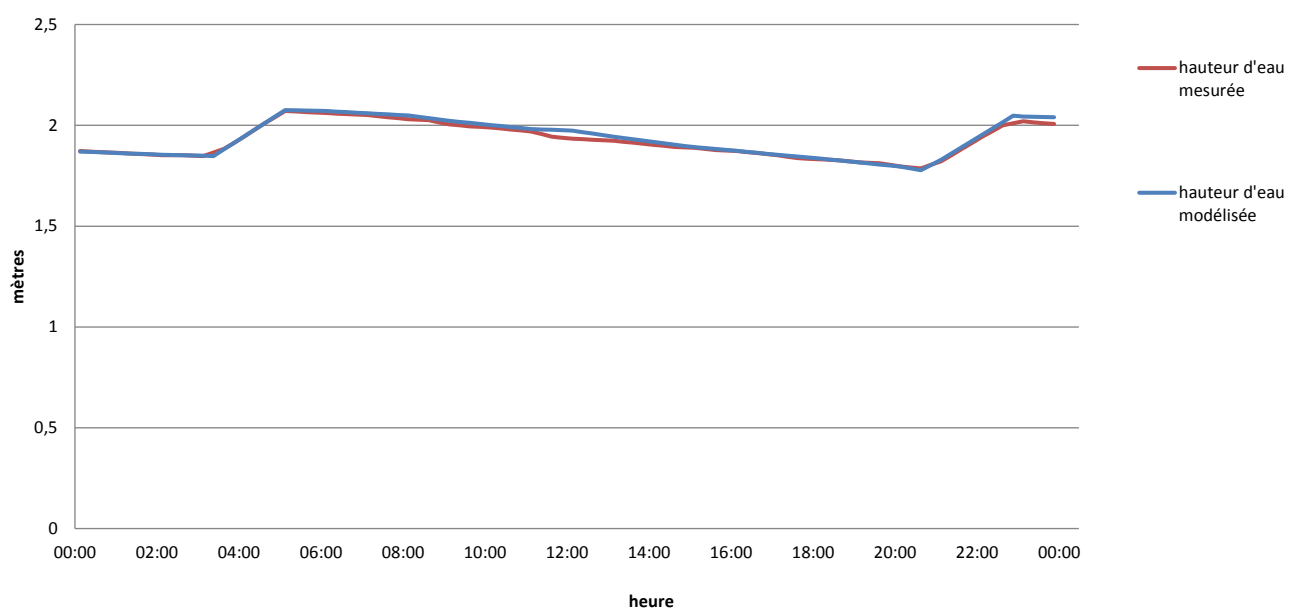
Réservoir 1_R_SJSR_COTES



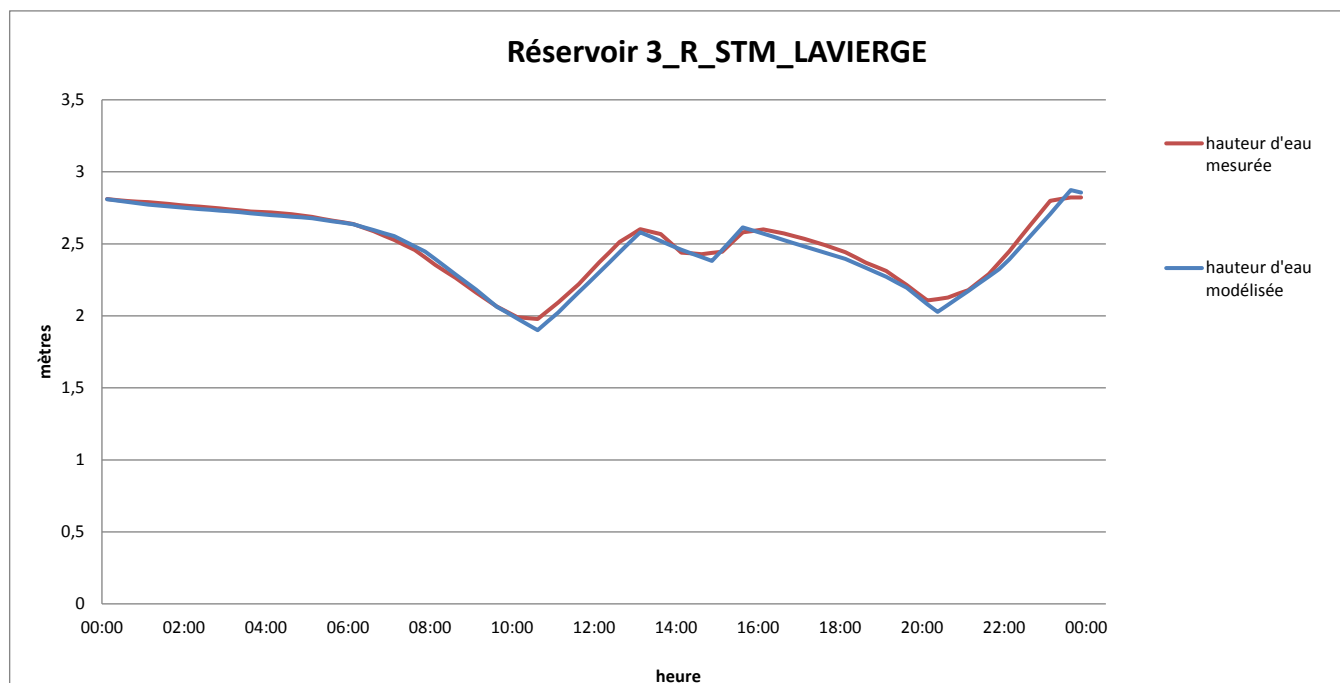
Réservoir 1_R_SJSR_COMBATIER



Réservoir 1_R_SJSR_MONTFERMIER



9.1.4 Secteur St Marcellin en Forez



9.2 Tableaux de calage des niveaux des réservoirs

Les tableaux suivants présentent une synthèse des valeurs caractéristiques du fonctionnement des ouvrages.

9.2.1 Secteur Bonson – St Cyprien – Sury le Comtal

Noeud du modèle	Point de mesure	Valeurs	Hauteur (m)		Rapport modèle/mesure
			Modèle	Mesure	
0_R_SMB_BONSON	Réservoir de Bonson	Hauteur moyenne	2,92	2,89	1,01
		Hauteur Max	3,37	3,13	1,08
		Hauteur Min	2,43	2,27	1,07
		Hauteur initiale	2,95	2,95	1,00
		Hauteur finale	2,78	2,88	0,96
		Variation de hauteur 24h	-0,17	-0,07	2,48
0_R_SMB_SURY	Réservoir de Sury	Hauteur moyenne	5,87	5,85	1,00
		Hauteur Max	6,44	6,36	1,01
		Hauteur Min	5,44	5,50	0,99
		Hauteur initiale	5,92	5,92	1,00
		Hauteur finale	5,95	5,83	1,02
		Variation de hauteur 24h	0,03	-0,09	-0,28

9.2.2 Secteur UCV

Noeud du modèle	Point de mesure	Valeurs	Hauteur (m)		Rapport modèle/mesure
			Modèle	Mesure	
2_B_UCV_RIVE	Bâche de la Rive	Hauteur moyenne	2,28	2,29	1,00
		Hauteur Max	2,59	2,65	0,98
		Hauteur Min	1,98	2,01	0,99
		Hauteur initiale	2,35	2,31	1,02
		Hauteur finale	2,49	2,65	0,94
		Variation de hauteur 24h	0,14	0,34	0,41

9.2.3 Secteur St Marcellin en Forez

Noeud du modèle	Point de mesure	Valeurs	Hauteur (m)		Rapport modèle/mesure
			Modèle	Mesure	
3_R_STM_LAVIERGE	Réservoir de La Vierge	Hauteur moyenne	2,46	2,48	0,99
		Hauteur Max	2,87	2,82	1,02
		Hauteur Min	1,90	1,98	0,96
		Hauteur initiale	2,81	2,81	1,00
		Hauteur finale	2,86	2,82	1,01
		Variation de hauteur 24h	0,05	0,01	4,11

9.2.4 Secteur St Just St Rambert

Noeud du modèle	Point de mesure	Valeurs	Hauteur (m)		Rapport modèle/mesure
			Modèle	Mesure	
1_R_SJSR_AVERNAY	Réservoir d'Avernay	Hauteur moyenne	2,67	2,66	1,00
		Hauteur Max	3,02	3,02	1,00
		Hauteur Min	2,27	2,26	1,00
		Hauteur initiale	2,70	2,71	1,00
		Hauteur finale	0,00	2,66	0,00
		Variation de hauteur 24h	-2,70	-0,05	56,00
1_R_SJSR_CHAZELON	Réservoir de chazelon	Hauteur moyenne	3,27	3,32	0,99
		Hauteur Max	3,82	3,81	1,00
		Hauteur Min	1,27	1,52	0,84
		Hauteur initiale	3,07	3,12	0,98
		Hauteur finale	2,02	2,70	0,75
		Variation de hauteur 24h	-1,05	-0,42	2,49
1_R_SJSR_DURIERE	Réservoir de Durières	Hauteur moyenne	0,56	1,69	0,33
		Hauteur Max	2,11	2,09	1,01
		Hauteur Min	0,00	1,34	0,00
		Hauteur initiale	1,56	1,56	1,00
		Hauteur finale	1,73	1,68	1,03
		Variation de hauteur 24h	0,17	0,12	1,48
1_R_SJSR_LATREBUCHE	Réservoir de la Trébuche	Hauteur moyenne	2,04	2,08	0,98
		Hauteur Max	2,17	2,16	1,01
		Hauteur Min	1,80	1,87	0,96
		Hauteur initiale	1,99	1,99	1,00
		Hauteur finale	2,03	1,95	1,04
		Variation de hauteur 24h	0,04	-0,04	-1,12
1_R_SJSR_MEARIE	Réservoir de Méarie	Hauteur moyenne	2,20	2,21	1,00
		Hauteur Max	2,74	2,74	1,00
		Hauteur Min	1,64	1,66	0,99
		Hauteur initiale	2,32	2,32	1,00
		Hauteur finale	2,04	2,04	1,00
		Variation de hauteur 24h	-0,28	-0,28	0,99
1_R_SJSR_MURES	Réservoir des Mures	Hauteur moyenne	2,67	2,67	1,00
		Hauteur Max	3,04	2,99	1,02
		Hauteur Min	2,28	2,26	1,01
		Hauteur initiale	2,94	2,96	0,99
		Hauteur finale	3,01	2,97	1,01
		Variation de hauteur 24h	0,07	0,01	8,27
1_R_SJSR_TRANCH	Réservoir de la Tranchardière	Hauteur moyenne	3,70	3,73	0,99
		Hauteur Max	4,51	4,48	1,01
		Hauteur Min	3,03	3,03	1,00
		Hauteur initiale	3,39	3,45	0,98
		Hauteur finale	3,29	3,44	0,95
		Variation de hauteur 24h	-0,10	0,00	41,64

Noeud du modèle	Point de mesure	Valeurs	Hauteur (m)		Rapport modèle/mesure
			Modèle	Mesure	
1_R_SJSR_COTES	Réservoir des Cotes	Hauteur moyenne	3,76	3,75	1,00
		Hauteur Max	3,82	3,77	1,01
		Hauteur Min	3,66	3,73	0,98
		Hauteur initiale	3,76	3,76	1,00
		Hauteur finale	3,80	3,76	1,01
		Variation de hauteur 24h	0,04	0,00	2357165,46
1_R_SJSR_LADROIT	Réservoir de l'Adroit	Hauteur moyenne	3,10	3,10	1,00
		Hauteur Max	3,46	3,46	1,00
		Hauteur Min	2,39	2,39	1,00
		Hauteur initiale	2,39	2,39	1,00
		Hauteur finale	2,92	3,12	0,94
		Variation de hauteur 24h	0,53	0,73	0,73
1_R_SJSR_MONTFERMIER	Réservoir de Montfermier	Hauteur moyenne	1,93	1,93	1,00
		Hauteur Max	2,08	2,07	1,00
		Hauteur Min	1,78	1,79	1,00
		Hauteur initiale	1,87	1,87	1,00
		Hauteur finale	2,04	2,01	1,02
		Variation de hauteur 24h	0,17	0,13	1,27
1_R_SJSR_ORMANCES	Réservoir des Ormances	Hauteur moyenne	4,24	4,23	1,00
		Hauteur Max	5,07	5,07	1,00
		Hauteur Min	3,57	3,58	1,00
		Hauteur initiale	4,09	4,10	1,00
		Hauteur finale	4,04	3,91	1,03
		Variation de hauteur 24h	-0,05	-0,19	0,28

9.3 Tableaux de calage des débits et volumes

Les tableaux suivants présentent une synthèse des valeurs caractéristiques des volumes transitant dans les réseaux.

9.3.1 Secteur Bonson – St Cyprien – Sury le Comtal

Arc du modèle	Point de mesure	Valeurs	Débit modèle (m3/h)	Débit mesure (m3/h)	Rapport modèle/mesure
0_NOR_C01	NOR_C01	Débit moyen	12	12	1,0
		Débit Max	16	16	1,0
		Débit Min	4	4	1,0
		Volume Total 24h	287	283	1,0
0_NOR_C02	NOR_C02	Débit moyen	170	173	1,0
		Débit Max	279	276	1,0
		Débit Min	0	0	-
		Volume Total 24h	4076	4152	1,0
0_NOR_C03	NOR_C03	Débit moyen	1	1	1,0
		Débit Max	7	12	0,6
		Débit Min	0	0	-
		Volume Total 24h	31	30	1,0
0_NOR_C04	NOR_C04	Débit moyen	18	18	1,0
		Débit Max	30	48	0,6
		Débit Min	12	12	1,0
		Volume Total 24h	436	435	1,0
0_NOR_C05	NOR_C05	Débit moyen	19	19	1,0
		Débit Max	32	34	0,9
		Débit Min	7	6	1,1
		Volume Total 24h	454	458	1,0
0_NOR_C08	NOR_C08	Débit moyen	0	0	1,4
		Débit Max	0	1	0,1
		Débit Min	0	0	-
		Volume Total 24h	3	2	1,4
0_NOR_C10	NOR_C10	Débit moyen	18	18	1,0
		Débit Max	30	34	0,9
		Débit Min	8	8	1,0
		Volume Total 24h	441	441	1,0
0_NOR_C12	NOR_C12	Débit moyen	8	8	1,0
		Débit Max	14	16	0,9
		Débit Min	0	0	-
		Volume Total 24h	196	202	1,0
0_NOR_C13	NOR_C13	Débit moyen	0	0	0,0
		Débit Max	0	1	0,0
		Débit Min	0	0	-
		Volume Total 24h	0	3	0,0
0_NOR_C14	NOR_C14	Débit moyen	14	14	1,0
		Débit Max	19	36	0,5
		Débit Min	6	0	-
		Volume Total 24h	342	345	1,0

9.3.2 Secteur UCV

Arc du modèle	Point de mesure	Valeurs	Débit modèle (m3/h)	Débit mesure (m3/h)	Rapport modèle/mesure
2_RIVE_ALIM_STCY	Alimentation Bâche de la Rive depuis St Cyprien	Débit moyen	12	12	1,0
		Débit Max	32	30	1,1
		Débit Min	0	0	-
		Volume Total 24h	290	291	1,0
2_RIVE_ALIM_UCV	Alimentation Bâche de la Rive depuis Unias	Débit moyen	1	1	0,8
		Débit Max	13	13	1,0
		Débit Min	0	0	-
		Volume Total 24h	23	28	0,8
2_RIVE_REF	Refoulement Bâche de la Rive	Débit moyen	12	12	1,0
		Débit Max	16	20	0,8
		Débit Min	0	0	-
		Volume Total 24h	299	298	1,0
2_UCV_IMP_SIVAP	Import SIVAP	Débit moyen	1	1	1,2
		Débit Max	12	8	1,4
		Débit Min	0	0	-
		Volume Total 24h	28	23	1,2
2_UNIAS_REF	Refoulement Bâche d'Unias	Débit moyen	7	7	1,0
		Débit Max	11	16	0,7
		Débit Min	0	2	-
		Volume Total 24h	164	158	1,0

9.3.3 Secteur St Marcellin en Forez

Arc du modèle	Point de mesure	Valeurs	Débit modèle (m3/h)	Débit mesure (m3/h)	Rapport modèle/mesure
3_STM_ALIM_VIERGE	Alimentation réservoir de la Vierge	Débit moyen	22	23	1,0
		Débit Max	84	90	0,9
		Débit Min	0	0	-
		Volume Total 24h	535	552	1,0
3_STM_DIST_VIERGE_1	Distribution 1 réservoir de la Vierge	Débit moyen	2	2	0,9
		Débit Max	3	12	0,3
		Débit Min	1	0	-
		Volume Total 24h	49	53	0,9
3_STM_DIST_VIERGE_2	Distribution 2 réservoir de la Vierge	Débit moyen	18	18	1,0
		Débit Max	30	34	0,9
		Débit Min	4	4	0,9
		Volume Total 24h	420	421	1,0
3_STM_REF_VIERGE_1	Refoulement vers réservoir de Supècle	Débit moyen	2	2	1,0
		Débit Max	15	15	1,0
		Débit Min	0	0	-
		Volume Total 24h	59	58	1,0

9.3.4 Secteur St Just St Rambert

Arc du modèle	Point de mesure	Valeurs	Débit modèle (m3/h)	Débit mesure (m3/h)	Rapport modèle/mesure
1_REGENT_IMPORT	Import St Etienne (Régent)	Débit moyen	2	1	1,0
		Débit Max	18	18	1,0
		Débit Min	0	0	-
		Volume Total 24h	36	36	1,0
1_REGENT_REF_STJUST	Refoulement Régent vers St Just	Débit moyen	45	47	1,0
		Débit Max	153	174	0,9
		Débit Min	0	0	-
		Volume Total 24h	1085	1129	1,0
1_TRAN_REF_AVERNAY	Refoulement Tranchardièrre vers Avernay	Débit moyen	8	9	1,0
		Débit Max	58	62	0,9
		Débit Min	0	0	-
		Volume Total 24h	203	206	1,0
1_TRAN_REF_DURIERE	Refoulement Tranchardièrre vers Durière	Débit moyen	7	6	1,1
		Débit Max	16	15	1,1
		Débit Min	0	0	-
		Volume Total 24h	160	143	1,1
1_TRAN_REF_MEARIE	Refoulement Tranchardièrre vers Méarie	Débit moyen	4	4	1,0
		Débit Max	23	24	1,0
		Débit Min	0	0	-
		Volume Total 24h	87	89	1,0
1_TREB_REF_CHAZELON	Refoulement La Trebuhe vers Chazelon	Débit moyen	3	3	0,8
		Débit Max	19	24	0,8
		Débit Min	0	0	-
		Volume Total 24h	67	81	0,8
1_CHAZELON_REF	Refoulement Chazelon vers Les Mures	Débit moyen	3	3	1,0
		Débit Max	20	20	1,0
		Débit Min	0	0	-
		Volume Total 24h	75	73	1,0

Arc du modèle	Point de mesure	Valeurs	Débit modèle (m3/h)	Débit mesure (m3/h)	Rapport modèle/mesure
1_REGENT_REF_STRAMBERT	Import St Etienne (Régent)	Débit moyen	52	46	1,1
		Débit Max	160	142	1,1
		Débit Min	0	0	-
		Volume Total 24h	1239	1116	1,1
1_ORM_REF_LADROIT	Refoulement Régent vers St Just	Débit moyen	8	8	1,0
		Débit Max	27	30	0,9
		Débit Min	0	0	-
		Volume Total 24h	196	194	1,0
1_COMBATIER_REF	Refoulement Tranchardièrre vers Avernay	Débit moyen	1	1	0,9
		Débit Max	7	7	1,0
		Débit Min	0	0	-
		Volume Total 24h	27	32	0,9

9.4 Tableaux de calage des pressions

Les tableaux suivants présentent une synthèse des valeurs caractéristiques des pressions en distribution.

9.4.1 Secteur Bonson – St Cyprien – Sury le Comtal

Noeud du modèle	Point de mesure	Valeurs	Pression (bar)		Rapport modèle/mesure
			Modèle	Mesure	
0_P_BONS_P02	BONS_P02	Pression moyenne	3,33	3,36	0,99
		Pression Max	3,40	3,43	0,99
		Pression Min	3,24	3,20	1,01
0_P_BONS_P03	BONS_P03	Pression moyenne	3,11	3,08	1,01
		Pression Max	3,17	3,17	1,00
		Pression Min	3,01	2,95	1,02
0_P_BONS_P04	BONS_P04	Pression moyenne	2,87	2,83	1,01
		Pression Max	2,94	2,91	1,01
		Pression Min	2,78	2,66	1,04
0_P_BONS_P05	BONS_P05	Pression moyenne	3,13	3,12	1,01
		Pression Max	3,19	3,17	1,01
		Pression Min	3,05	2,99	1,02
0_P_BONS_P06	BONS_P06	Pression moyenne	3,13	3,12	1,01
		Pression Max	3,20	3,16	1,01
		Pression Min	3,04	3,05	1,00
0_P_BONS_P08	BONS_P08	Pression moyenne	3,85	3,78	1,02
		Pression Max	3,91	3,93	0,99
		Pression Min	3,75	0,07	53,63
0_P_BONS_P10	BONS_P10	Pression moyenne	3,10	3,07	1,01
		Pression Max	3,16	3,16	1,00
		Pression Min	3,00	2,93	1,02
0_P_SMB_P03	SMB_P03	Pression moyenne	4,32	4,34	1,00
		Pression Max	5,32	4,89	1,09
		Pression Min	4,07	2,15	1,89
0_P_SMB_P04	SMB_P04	Pression moyenne	4,04	3,97	1,02
		Pression Max	4,38	4,32	1,01
		Pression Min	3,86	3,83	1,01
0_P_STCY_P02	STCY_P02	Pression moyenne	3,66	3,95	0,93
		Pression Max	4,42	5,54	0,80
		Pression Min	2,80	2,65	1,06
0_P_STCY_P05	STCY_P05	Pression moyenne	4,33	4,41	0,98
		Pression Max	4,61	4,68	0,99
		Pression Min	3,88	3,88	1,00
0_P_STCY_P06	STCY_P06	Pression moyenne	4,53	4,65	0,97
		Pression Max	4,81	5,23	0,92
		Pression Min	4,08	4,21	0,97
0_P_STCY_P07	STCY_P07	Pression moyenne	3,90	4,04	0,96
		Pression Max	4,66	4,65	1,00
		Pression Min	3,03	2,70	1,12
0_P_STCY_P08	STCY_P08	Pression moyenne	3,50	3,63	0,96
		Pression Max	3,78	4,15	0,91
		Pression Min	3,04	3,12	0,98
0_P_STCY_P09	STCY_P09	Pression moyenne	3,65	3,73	0,98
		Pression Max	3,92	3,94	0,99
		Pression Min	3,22	3,28	0,98
0_P_STCY_P10	STCY_P10	Pression moyenne	3,45	3,56	0,97
		Pression Max	3,70	3,81	0,97
		Pression Min	3,05	3,19	0,96
0_P_STCY_P11	STCY_P11	Pression moyenne	3,56	3,66	0,97
		Pression Max	3,86	3,90	0,99
		Pression Min	3,10	3,19	0,97
0_P_STCY_P12	STCY_P12	Pression moyenne	3,70	3,81	0,97
		Pression Max	3,99	4,06	0,98
		Pression Min	3,25	3,23	1,00
0_P_STM_P01	STM_P01	Pression moyenne	4,89	4,94	0,99
		Pression Max	4,94	5,09	0,97
		Pression Min	4,81	4,82	1,00

Noeud du modèle	Point de mesure	Valeurs	Pression (bar)		Rapport modèle/mesure
			Modèle	Mesure	
0_P_SURY_P01	SURY_P01	Pression moyenne	3,19	3,20	1,00
		Pression Max	3,27	3,32	0,99
		Pression Min	3,13	3,10	1,01
0_P_SURY_P03	SURY_P03	Pression moyenne	2,02	2,00	1,01
		Pression Max	2,10	2,15	0,98
		Pression Min	1,96	1,75	1,12
0_P_SURY_P04	SURY_P04	Pression moyenne	2,82	2,79	1,01
		Pression Max	2,91	2,93	0,99
		Pression Min	2,77	2,59	1,07
0_P_SURY_P05	SURY_P05	Pression moyenne	3,90	3,83	1,02
		Pression Max	4,00	4,08	0,98
		Pression Min	3,82	3,46	1,11
0_P_SURY_P07	SURY_P07	Pression moyenne	2,78	2,77	1,00
		Pression Max	2,85	2,85	1,00
		Pression Min	2,72	2,60	1,05
0_P_SURY_P08	SURY_P08	Pression moyenne	2,93	2,93	1,00
		Pression Max	3,00	3,01	1,00
		Pression Min	2,88	2,76	1,04
0_P_SURY_P09	SURY_P09	Pression moyenne	2,44	2,47	0,99
		Pression Max	2,51	3,49	0,72
		Pression Min	2,38	2,15	1,11
0_P_SURY_P10	SURY_P10	Pression moyenne	3,02	2,99	1,01
		Pression Max	3,09	3,13	0,99
		Pression Min	2,96	2,85	1,04
0_P_SURY_P11	SURY_P11	Pression moyenne	2,83	2,85	1,00
		Pression Max	2,90	3,05	0,95
		Pression Min	2,79	2,71	1,03
0_P_SURY_P12	SURY_P12	Pression moyenne	2,52	2,77	0,91
		Pression Max	2,58	2,91	0,89
		Pression Min	2,47	2,68	0,92
0_P_SURY_P13	SURY_P13	Pression moyenne	2,85	2,83	1,01
		Pression Max	2,93	2,98	0,98
		Pression Min	2,80	2,60	1,08
0_P_SURY_P15	SURY_P15	Pression moyenne	2,43	2,41	1,01
		Pression Max	2,51	2,54	0,99
		Pression Min	2,36	2,27	1,04
0_P_SURY_P16	SURY_P16	Pression moyenne	2,67	2,66	1,00
		Pression Max	2,76	2,75	1,00
		Pression Min	2,61	2,55	1,02

9.4.2 Secteur UCV

Noeud du modèle	Point de mesure	Valeurs	Pression (bar)		Rapport modèle/mesure
			Modèle	Mesure	
0_P_UCV_P01	V_P01	Pression moyenne	4,97	5,03	0,99
		Pression Max	5,90	5,24	1,13
		Pression Min	4,63	4,81	0,96
0_P_UCV_P02	V_P02	Pression moyenne	4,42	4,38	1,01
		Pression Max	5,39	4,61	1,17
		Pression Min	4,07	3,99	1,02
0_P_UCV_P03	V_P03	Pression moyenne	4,78	4,82	0,99
		Pression Max	5,74	5,06	1,13
		Pression Min	4,42	4,50	0,98
0_P_UCV_P04	V_P04	Pression moyenne	4,81	4,69	1,03
		Pression Max	5,77	4,94	1,17
		Pression Min	3,88	3,90	1,00
0_P_UCV_P05	V_P05	Pression moyenne	5,43	5,26	1,03
		Pression Max	6,38	5,62	1,14
		Pression Min	4,38	4,62	0,95
0_P_UCV_P06	V_P06	Pression moyenne	5,27	5,03	1,05
		Pression Max	6,19	5,27	1,17
		Pression Min	4,02	4,23	0,95
0_P_UCV_P07	V_P07	Pression moyenne	5,18	5,21	0,99
		Pression Max	6,06	5,37	1,13
		Pression Min	4,88	5,07	0,96
0_P_UCV_P08	V_P08	Pression moyenne	4,22	4,10	1,03
		Pression Max	5,19	4,45	1,17
		Pression Min	3,52	3,23	1,09

9.4.3 Secteur St Marcellin en Forez

Noeud du modèle	Point de mesure	Valeurs	Pression (bar)		Rapport modèle/mesure
			Modèle	Mesure	
0_P_STM_P01	STM_P01	Pression moyenne	4,89	4,94	0,99
		Pression Max	4,94	5,09	0,97
		Pression Min	4,81	4,82	1,00
0_P_STM_P02	STM_P02	Pression moyenne	2,91	2,90	1,00
		Pression Max	2,98	3,04	0,98
		Pression Min	2,81	2,70	1,04
0_P_STM_P03	STM_P03	Pression moyenne	5,03	5,03	1,00
		Pression Max	5,07	5,21	0,97
		Pression Min	4,96	4,89	1,01

9.4.4 Secteur St Just St Rambert

Noeud du modèle	Point de mesure	Valeurs	Pression (bar)		Rapport modèle/mesure
			Modèle	Mesure	
0_P_SJSR_P07	SJSR_P07	Pression moyenne	12,55	12,57	1,00
		Pression Max	13,61	13,88	0,98
		Pression Min	12,31	12,27	1,00
0_P_SJSR_P08	SJSR_P08	Pression moyenne	11,62	11,70	0,99
		Pression Max	11,87	12,17	0,98
		Pression Min	11,38	11,22	1,01
0_P_SJSR_P10	SJSR_P10	Pression moyenne	6,82	6,87	0,99
		Pression Max	7,01	7,07	0,99
		Pression Min	6,64	6,54	1,02
0_P_SJSR_P11	SJSR_P11	Pression moyenne	4,40	4,39	1,00
		Pression Max	4,59	4,59	1,00
		Pression Min	4,22	4,01	1,05
0_P_SJSR_P12	SJSR_P12	Pression moyenne	5,51	5,36	1,03
		Pression Max	5,71	5,71	1,00
		Pression Min	5,32	4,95	1,07
0_P_SJSR_P13	SJSR_P13	Pression moyenne	5,67	5,79	0,98
		Pression Max	7,07	7,33	0,96
		Pression Min	5,36	5,22	1,03
0_P_SJSR_P14	SJSR_P14	Pression moyenne	11,07	11,13	0,99
		Pression Max	11,47	11,60	0,99
		Pression Min	10,96	10,91	1,00
0_P_SJSR_P15	SJSR_P15	Pression moyenne	1,93	1,21	1,60
		Pression Max	2,99	2,88	1,04
		Pression Min	1,01	0,15	6,74
0_P_SJSR_P16	SJSR_P16	Pression moyenne	4,13	4,13	1,00
		Pression Max	5,09	5,22	0,98
		Pression Min	3,29	2,93	1,12
0_P_SJSR_P17	SJSR_P17	Pression moyenne	5,59	5,59	1,00
		Pression Max	6,77	6,51	1,04
		Pression Min	5,33	5,16	1,03
0_P_SJSR_P18	SJSR_P18	Pression moyenne	9,30	9,30	1,00
		Pression Max	9,70	10,51	0,92
		Pression Min	9,20	9,08	1,01
0_P_SJSR_P28	SJSR_P28	Pression moyenne	3,12	3,16	0,99
		Pression Max	3,31	3,38	0,98
		Pression Min	2,94	2,82	1,04
0_P_SMB_P02	SMB_P02	Pression moyenne	7,66	4,33	1,77
		Pression Max	8,11	8,10	1,00
		Pression Min	7,39	7,38	1,00

Noeud du modèle	Point de mesure	Valeurs	Pression (bar)		Rapport modèle/mesure
			Modèle	Mesure	
0_P_SJSR_P20	SJSR_P20	Pression moyenne	9,25	9,22	1,00
		Pression Max	9,74	9,57	1,02
		Pression Min	9,15	9,07	1,01
0_P_SJSR_P21	SJSR_P21	Pression moyenne	4,42	4,43	1,00
		Pression Max	4,51	4,63	0,97
		Pression Min	3,62	4,26	0,85
0_P_SJSR_P22	SJSR_P22	Pression moyenne	8,27	8,47	0,98
		Pression Max	8,69	8,73	1,00
		Pression Min	7,91	8,34	0,95
0_P_SJSR_P23	SJSR_P23	Pression moyenne	4,15	3,90	1,07
		Pression Max	4,69	4,34	1,08
		Pression Min	3,76	3,55	1,06
0_P_SJSR_P24	SJSR_P24	Pression moyenne	4,16	4,25	0,98
		Pression Max	4,60	4,86	0,95
		Pression Min	3,79	3,89	0,97
0_P_SJSR_P25	SJSR_P25	Pression moyenne	6,23	5,83	1,07
		Pression Max	6,81	6,69	1,02
		Pression Min	5,73	4,94	1,16
0_P_SJSR_P26	SJSR_P26	Pression moyenne	5,86	5,47	1,07
		Pression Max	6,84	6,21	1,10
		Pression Min	4,49	4,53	0,99
0_P_SJSR_P27	SJSR_P27	Pression moyenne	2,35	2,49	0,94
		Pression Max	2,70	2,98	0,91
		Pression Min	2,06	2,20	0,94
0_P_SJSR_P29	SJSR_P29	Pression moyenne	4,74	4,81	0,98
		Pression Max	5,19	5,45	0,95
		Pression Min	4,35	4,35	1,00
0_P_SMB_P01	SMB_P01	Pression moyenne	6,72	6,63	1,01
		Pression Max	7,84	7,97	0,98
		Pression Min	6,01	6,04	1,00

9.5 Tableaux de calage des taux de chlore

Le tableau suivant présente la comparaison des concentrations en chlore résiduel mesurées et modélisées.

L'appréciation du calage est donnée en tenant compte du dispositif de mesure utilisé (colorimètre HACH avec la méthode DPD) dont la précision de la mesure est de +/- 0,05 mg/l avec une limite de détection donnée par le fabricant de l'ordre de 0,02 mg/l (valeurs non significatives en deçà).

Point de mesure	Localisation	Plage Chlore actif mesuré (mg/l)	Plage Chlore actif modélisé (mg/l)	Appréciation du calage
CYP_C01	n°30 La genette	0,02	0,06 - 0,07	Ordre de grandeur correct
CYP_C02	Verneuil RD108	0,06 - 0,14	0,1 - 0,14	Correct
CYP_C03	La rive dernier PI	0,07 - 0,07	0,01 - 0,01	Ordre de grandeur correct
CYP_C04	La comanderie rue de verneuil	0,02 - 0,02	0,17 - 0,34	Ordre de grandeur correct
CYP_C05	EMGF	0,01	0,01 - 0,02	Correct
CYP_C06	Allée du charboutier	0,07 - 0,35	0,24 - 0,39	Ordre de grandeur correct
CYP_C10	Rue des bruyesses Rue du grand fossé	0,32 - 0,35	0,28 - 0,43	Correct
CYP_C11	RD108 rd point	0,36 - 0,42	0,3 - 0,46	Correct
CYP_C12	Les plantes lot	0,15 - 0,23	0,21 - 0,35	Correct
CYP_C15	Blv Jean Jaures rue plantées	0,15 - 0,27	0,21 - 0,35	Correct
CYP_C19	rue bufferne	0,13 - 0,21	0,25 - 0,38	Ordre de grandeur correct
UCV_C01	Unias rte du Vernet/rte des muriers	0,25 - 0,43	0,32 - 0,42	Correct
UCV_C03	Unias Discotheque	0,24 - 0,4	0,24 - 0,46	Correct
UCV_C05		0,12	0,31 - 0,4	Taux modélisé fort
UCV_C10	veauchette	0,02 - 0,13	0,31 - 0,4	Taux modélisé fort
UCV_C11	veauchette la rive	0,19 - 0,3	0,37 - 0,46	Ordre de grandeur correct
UCV_C13	veauchette la route	0,07 - 0,1	0,37 - 0,46	Taux modélisé fort
UCV_C14	Craintilleux rue du chêne	0,12 - 0,19	0,17 - 0,21	Correct
UCV_C19	grenouillat	0	0,05 - 0,07	Ordre de grandeur correct
SUR_C02	Ozen	0	0,06 - 0,08	Ordre de grandeur correct
SUR_C04	Les massards	0,02 - 0,02	0,02 - 0,03	Correct
SUR_C05	Sanzieux	0	0,07 - 0,08	Ordre de grandeur correct
SUR_C06	Fontalin	0,05 - 0,08	0,06 - 0,08	Correct
SUR_C07	n°1353 Le grand Mont	0,04 - 0,2	0,07 - 0,08	Ordre de grandeur correct
SUR_C08	Epeluy	0,05 - 0,41	0,09 - 0,11	Ordre de grandeur correct
SUR_C09	Lot les chantonnes	0,12 - 0,16	0,11 - 0,14	Correct
SUR_C10	PI Mairie	0,14 - 0,26	0,11 - 0,13	Correct
SUR_C11	Rue gambetta	0,12 - 0,28	0,12 - 0,15	Correct
SUR_C14	Allée des Lilas	0,13 - 0,24	0,1 - 0,12	Ordre de grandeur correct
SUR_C16		0,02 - 0,05	0,11 - 0,14	Taux modélisé faible
SUR_C17	rue des vignes	0,2 - 0,48	0,13 - 0,17	Taux modélisé faible
SUR_C18	rue des verchères (impasse)	0,5 - 0,62	0,11 - 0,13	Taux modélisé faible
SUR_C19	Sury centre ville	0,13 - 0,31	0,11 - 0,14	Correct
SUR_C20	Cimetière	0,2 - 0,22	0,12 - 0,15	Ordre de grandeur correct
SUR_C21	Z.I. des chaux (déchetrie)	0,14 - 0,23	0,06 - 0,08	Taux modélisé faible
SUR_C22	Aubigny	0,01	0,04 - 0,05	Ordre de grandeur correct
SUR_C23	lot les chardonnets	0,02 - 0,06	0,05 - 0,06	Correct
SUR_C24	colenbard	0,05	0,02 - 0,03	Ordre de grandeur correct
SUR_C25	Chemin des formentaux passage a niveau	0,1 - 0,12	0,08 - 0,1	Correct
SUR_C26	Z.I. des chaux	0,03 - 0,04	0,08 - 0,09	Ordre de grandeur correct
SUR_C27	Sury Les plançons dernière maison	0,01	0,05 - 0,06	Ordre de grandeur correct
BON_C02	Rue des domaine des granges angle	0,25 - 0,6	0,06 - 0,1	Taux modélisé faible
BON_C03	Rue des 7 mains Rue de iris	0,03 - 0,08	0,07 - 0,11	Correct
BON_C04	Gare de bonson	0,25 - 0,4	0,18 - 0,36	Correct
BON_C05	croisent rue des violetèrenet av.	0,18 - 0,3	0,14 - 0,24	Correct
BON_C06	Pont de bonson	0 - 0,22	0,07 - 0,14	Correct
BON_C07	Rue bernard rochette	0 - 0,02	0,04 - 0,08	Ordre de grandeur correct
BON_C08		0 - 0,08	0,07 - 0,15	Correct
BON_C09	rue saint hubert	0,23 - 0,5	0,15 - 0,28	Correct
BON_C14	Pré clere	0,01 - 0,14	0,09 - 0,17	Correct
BON_C17	Av. de sury	0,12 - 0,35	0,09 - 0,16	Correct

Point de mesure	Localisation	Plage Chlore actif mesuré (mg/l)	Plage Chlore actif modélisé (mg/l)	Appréciation du calage
SJSR_C04	adroit	0,15	0,03 - 0,48	Correct
SJSR_C05	Les ormances	0,06 - 0,11	0,03 - 0,5	Correct
SJSR_C06	Razoux	0,05	0,02 - 0,04	Correct
SJSR_C07	Rue colette Maternelle	0,51 - 0,56	0,35 - 0,62	Correct
SJSR_C08	grillet	0,03	0,01 - 0,02	Correct
SJSR_C09	Les côtes	0,03 - 0,07	0,04 - 0,06	Correct
SJSR_C10	condeyron	0,02 - 0,03	0 - 0	Ordre de grandeur correct
SJSR_C11	Montfermier	0,02 - 0,03	0 - 0	Ordre de grandeur correct
SJSR_C12	Rue collombet Sole centre ville St rambert	0,17 - 0,73	0,4 - 0,65	Correct
SJSR_C13	grenet	0,56	0,27 - 0,39	Ordre de grandeur correct
SJSR_C16	Route de Saint Come chemin de la lande	0,58	0,3 - 0,51	Ordre de grandeur correct
SJSR_C17	Rue du grand pont	0,67	0,36 - 0,56	Ordre de grandeur correct
SJSR_C18	Chemin de l'île	0,59	0,33 - 0,55	Ordre de grandeur correct
SJSR_C20	Rue victor hugo	0,54	0,39 - 0,64	Ordre de grandeur correct
SJSR_C22	rte de jaraison	0,48	0,26 - 0,36	Ordre de grandeur correct
SJSR_C24	La côte	0,02	0 - 0	Ordre de grandeur correct
SJSR_C26	Etrat	0,05	0 - 0,01	Ordre de grandeur correct
SJSR_C27	Placieux	0,06	0 - 0,01	Ordre de grandeur correct
SJSR_C28	Les mûres	0,02 - 0,04	0 - 0,01	Ordre de grandeur correct
SJSR_C29	30 parc d'urieux	0,14 - 0,24	0,04 - 0,09	Ordre de grandeur correct
SJSR_C30	Chazelon	0,19	0,01 - 0,07	Taux modélisé faible
SJSR_C31	Trebuche	0,19	0,1 - 0,2	Taux modélisé faible
SJSR_C32	Rte d'avernay	0,14	0,02 - 0,29	Correct
SJSR_C33	Av. du Belvedere ch du puy blanc	0,14	0,02 - 0,27	Correct
SJSR_C34	lot les épiceas	0,15 - 0,17	0,02 - 0,31	Correct
SJSR_C35	Av. tanchardièrte Rte de St étienne D102	0,03	0,03 - 0,26	Correct
SJSR_C37	rte de la voirie chemin du rochan	0,41 - 0,48	0,02 - 0,26	Taux modélisé faible
SJSR_C38	Le Mallet	0,1	0,02 - 0,18	Correct
SJSR_C39	Place de la tranchardièrte	0,74	0,12 - 0,33	Taux modélisé faible
SJSR_C40	chemin de la serriere	0,41 - 0,45	0,03 - 0,23	Taux modélisé faible
SJSR_C41	Rue saint nicolas Leader price	0	0,03 - 0,23	Ordre de grandeur correct
SJSR_C42	Rue Berthelemy thimonnier	0	0,01 - 0,12	Ordre de grandeur correct
SJSR_C43	Tranchardièrte	0,68	0,15 - 0,28	Taux modélisé faible
SJSR_C44	Allée des tilleuls	0,56	0,08 - 0,18	Taux modélisé faible
SJSR_C45	Allée du stade	0,31 - 0,59	0,11 - 0,25	Correct
SJSR_C46	Av. Mellet Mandard B102	0,81	0,14 - 0,31	Taux modélisé faible
SJSR_C47	Asnières	0,12	0,09 - 0,19	Correct
SJSR_C48	rte de saint victor ch du vieux st just	0,16	0,12 - 0,28	Correct

10 ANNEXES – DETAILS DES RESULTATS DES SIMULATIONS

10.1 Résultats de la modélisation du fonctionnement des réseaux en situation actuelle : Période moyenne

10.1.1 Volumes mis en distribution

Les tableaux suivants présentent les volumes mis en distribution au niveau des différents secteurs :

	Situation actuelle moyenne	
Secteur SMB		
Production Placières	1 895 m³/j	95% de la production du secteur
Importation St Etienne (Placières)	90 m³/j	5% de la production du secteur
Production Totale	1 985 m³/j	
Volume total mis en distribution	2 022 m³/j	
dont Mis en distribution vers Bonson	380 m³/j	19% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers St Cyprien	345 m³/j	17% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers UCV (La Rive)	273 m³/j	14% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Sury le Comtal	945 m³/j	46,7% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers St Marcellin en Forez	78 m³/j	3,9% du volume total mis en distribution
Variation de stock des réservoirs	16 m³/j	0,8% du volume total mis en distribution

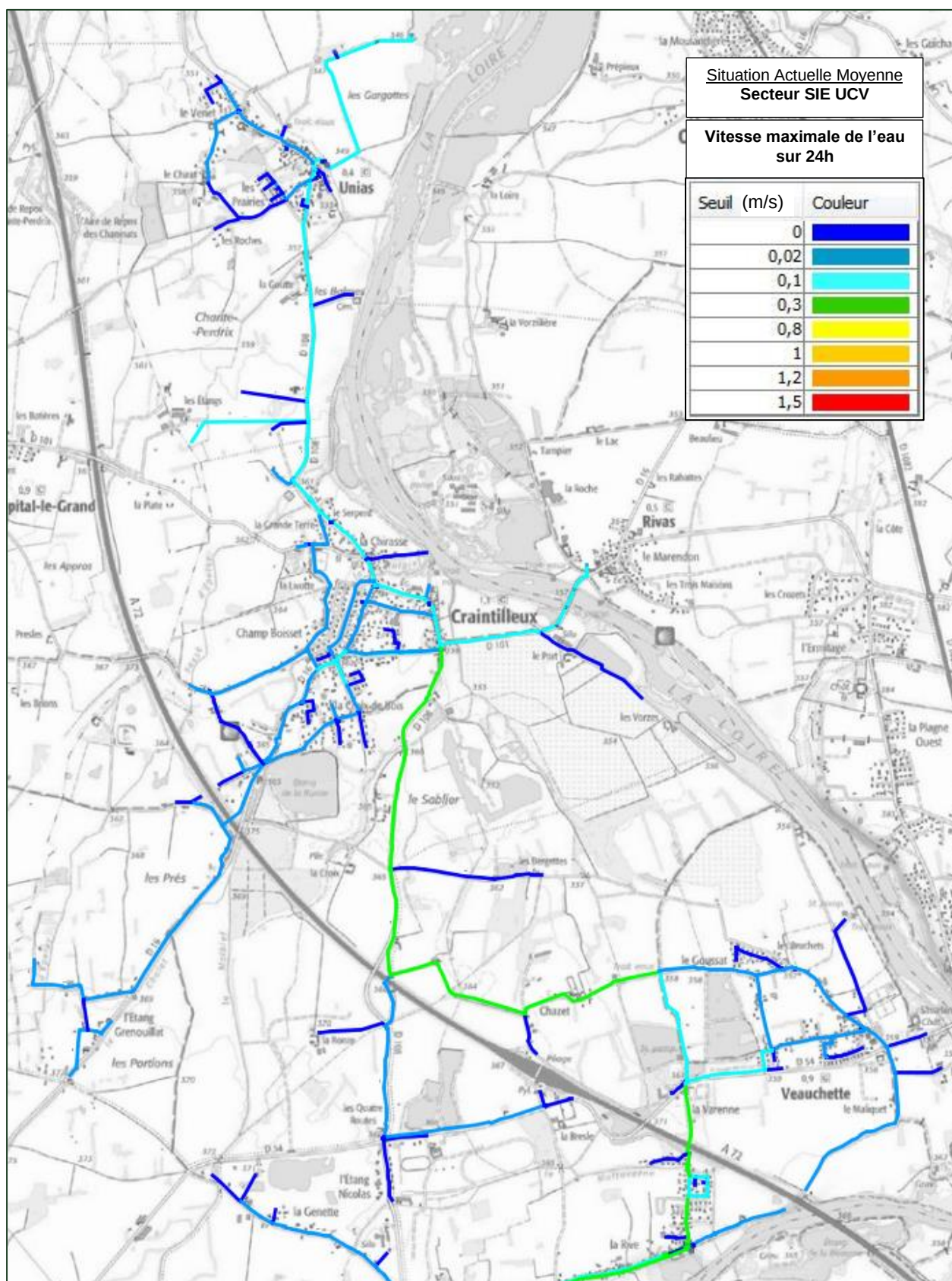
	Situation actuelle moyenne	
Secteur UCV		
Production Unias	171 m³/j	36% de la production totale
Importation SMB (La Rive)	273 m³/j	58% de la production totale
Importation SIVAP	30 m³/j	6% de la production totale
Production Totale	474 m³/j	
Volume total mis en distribution	468 m³/j	
dont Mis en distribution vers UCV depuis Unias	171 m³/j	37% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers UCV depuis La Rive	267 m³/j	57% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers UCV depuis SIVAP	30 m³/j	6% du volume total mis en distribution
Variation de stock des réservoirs	3 m³/j	1% du volume total mis en distribution

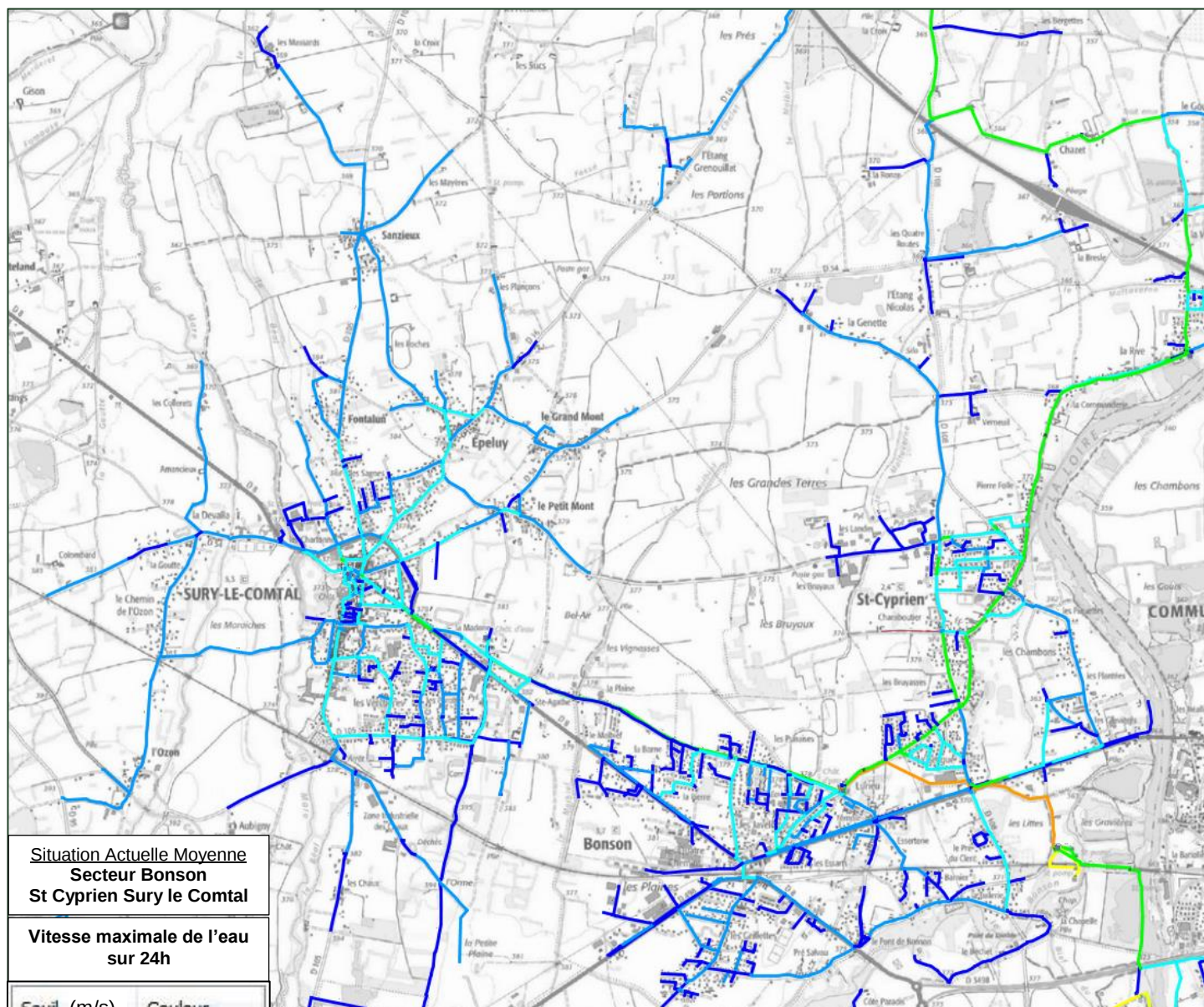
	Situation actuelle Moyenne	
Secteur St Just St Rambert		
Production Régent	2 407 m³/j	100% de la production du secteur
Importation St Etienne (Régent)	32 m³/j	1% de la production du secteur
Production Totale	2 439 m³/j	
Pompage Station du Régent - St Just	1 187 m³/j	53% du volume total mis en distribution
Pompage Station Tranchardièrre - Durière	141 m³/j	6% du volume total mis en distribution
Pompage Station Tranchardièrre - Avernay	203 m³/j	9% du volume total mis en distribution
Pompage Station Tranchardièrre - Méarie	110 m³/j	5% du volume total mis en distribution
Pompage Station La Trébuche	86 m³/j	4% du volume total mis en distribution
Pompage Station Chazelon	74 m³/j	3% du volume total mis en distribution
Pompage Station du Régent - St Rambert	1 252 m³/j	55% du volume total mis en distribution
Pompage Station Ormanes	97 m³/j	4% du volume total mis en distribution
Pompage Station Combatier	17 m³/j	1% du volume total mis en distribution
Volume total mis en distribution	2 258 m³/j	
dont Mis en distribution vers Tranchardièrre	582 m³/j	26% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Durière	139 m³/j	6% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Avernay	207 m³/j	9% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Méarie	106 m³/j	5% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Chazelon	14 m³/j	1% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Les Mures	70 m³/j	3% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Ormanes	1 043 m³/j	46% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers L'Adroit	42 m³/j	2% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Les Cotes	37 m³/j	2% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Montfermier	19 m³/j	1% du volume total mis en distribution
Variation de stock des réservoirs	93 m³/j	4% du volume total mis en distribution

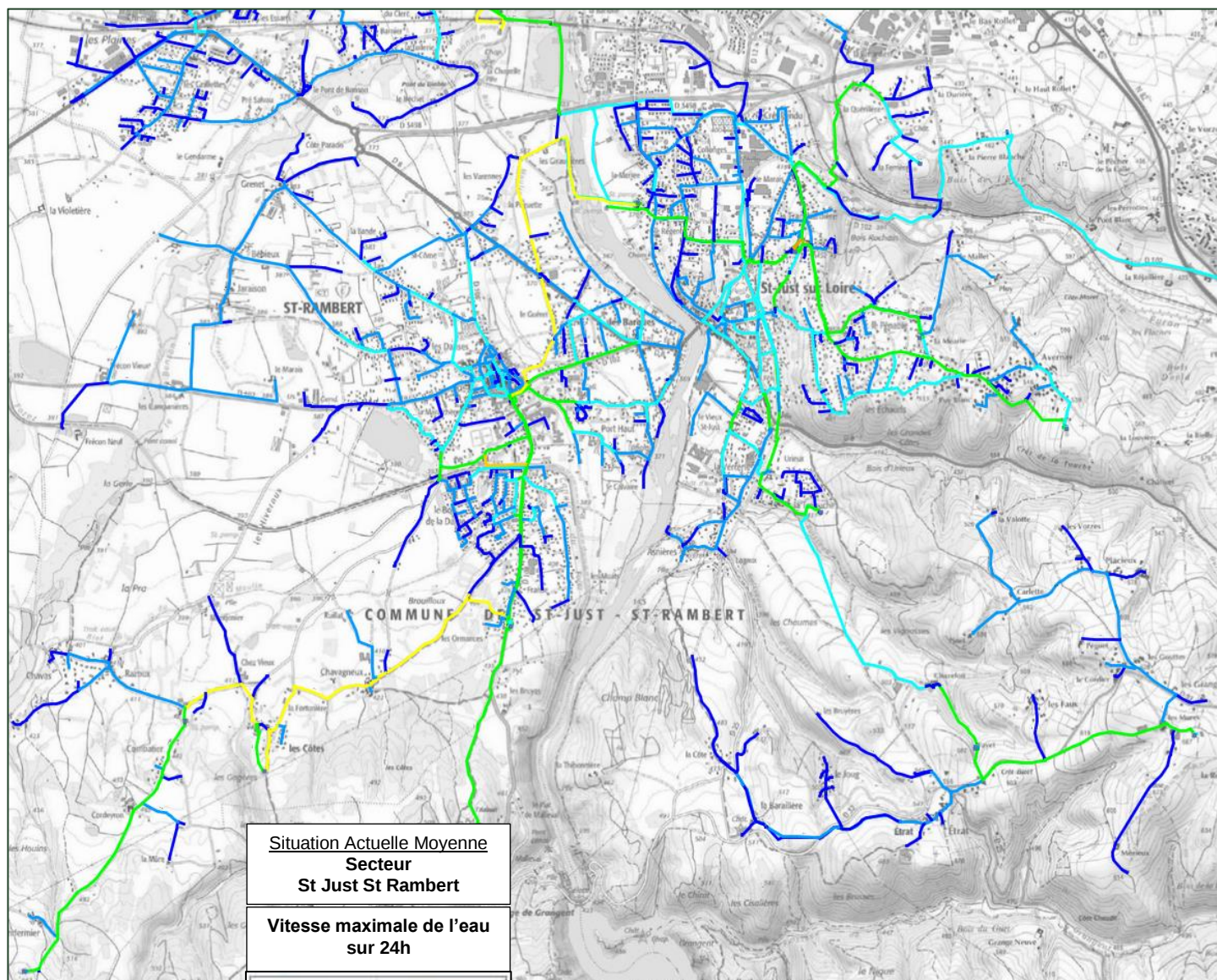
	Situation actuelle Moyenne	
Secteur St Marcellin en Forez		
Production St Marcellin	555 m³/j	28% de la production du secteur
Importation St Etienne (St Marcellin)	0 m³/j	0% de la production du secteur
Importation Haut Forez (Le Mont)	0 m³/j	0% de la production du secteur
Production Totale	555 m³/j	
Pompage Station de St Marcellin	555 m³/j	25% du volume total mis en distribution
Pompage Station de la Vierge	84 m³/j	4% du volume total mis en distribution
Pompage Station de Supècle	22 m³/j	1% du volume total mis en distribution
Volume total mis en distribution	556 m³/j	
dont Mis en distribution vers St Marcellin	470 m³/j	85% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Supècle	61 m³/j	11% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Chatelus	25 m³/j	5% du volume total mis en distribution
Variation de stock des réservoirs	1 m³/j	0% du volume total mis en distribution

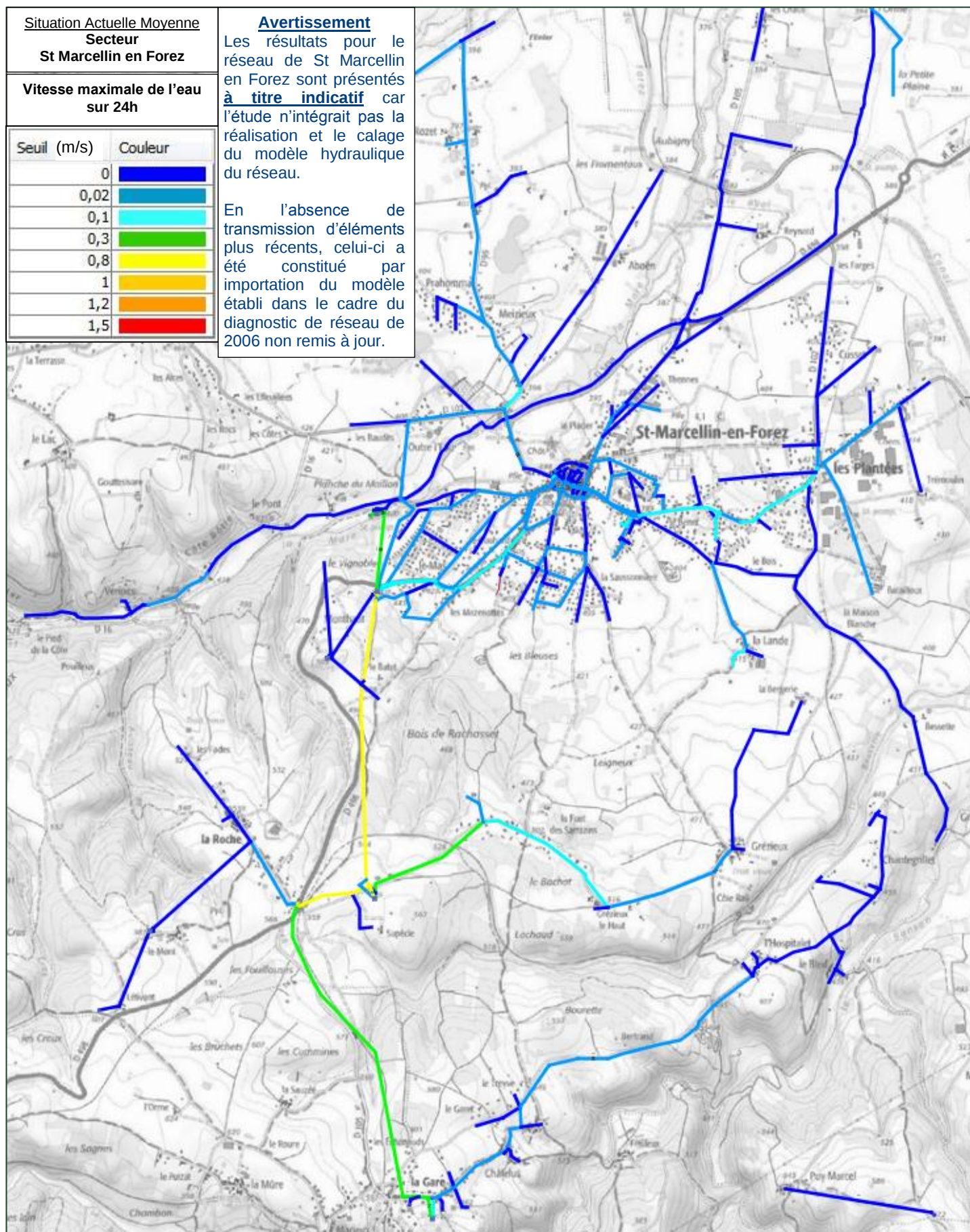
10.1.2 Vitesse de l'eau en distribution

La carte des vitesses maximales de l'eau modélisées sur une période de 24h est présentée ci-après.



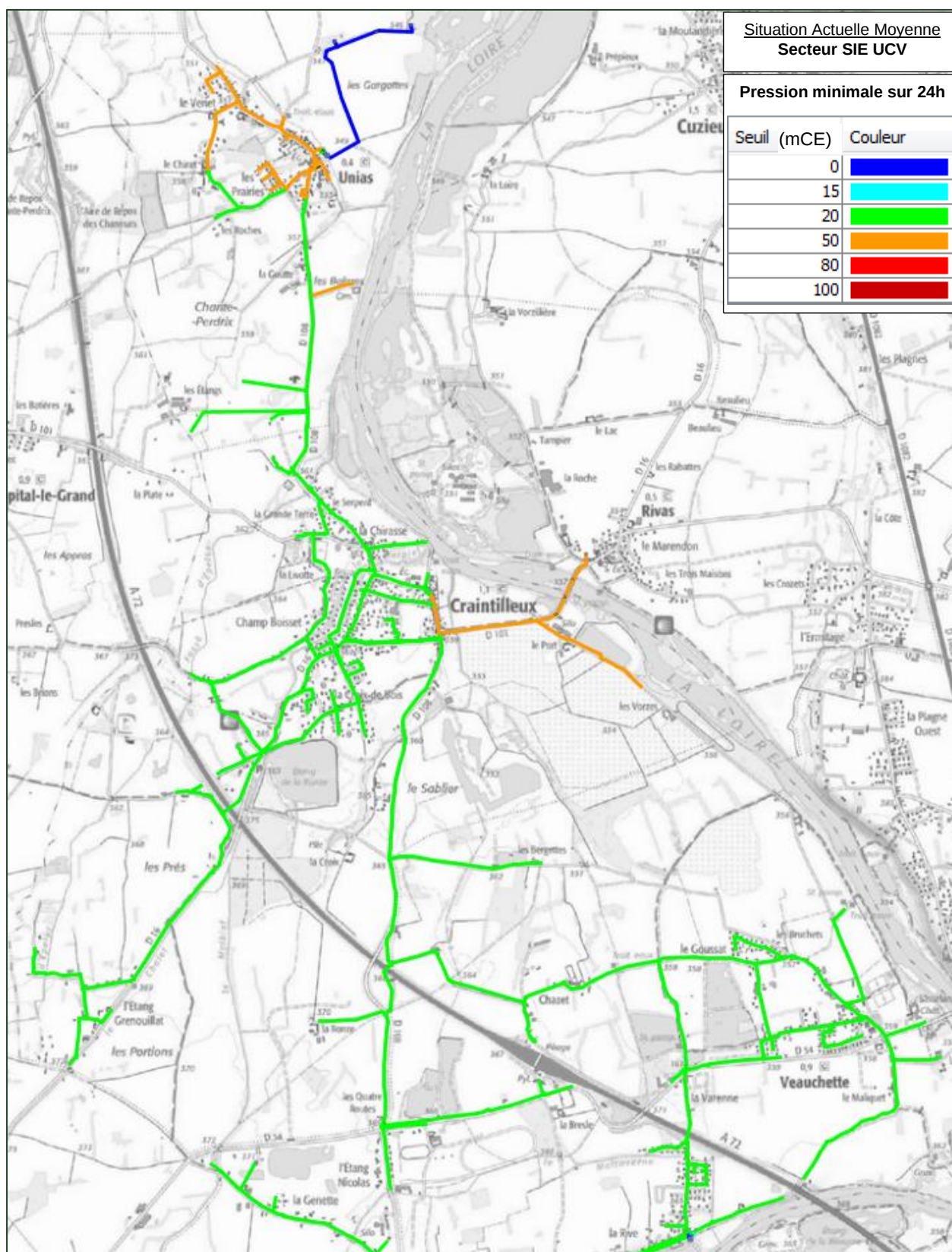


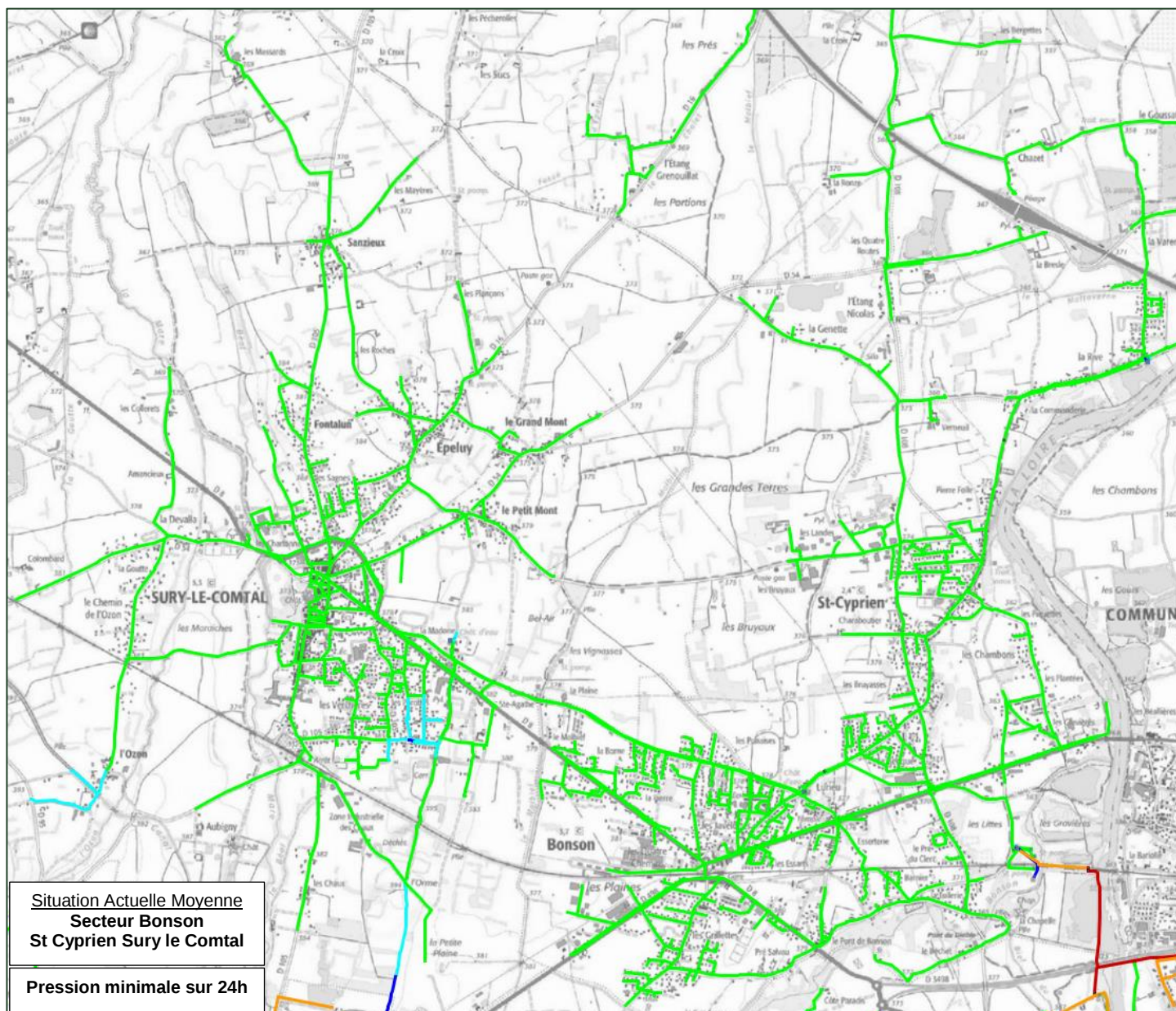




10.1.3 Pressions en distribution

La carte des pressions minimales modélisées sur une période de 24h est présentée ci-après.

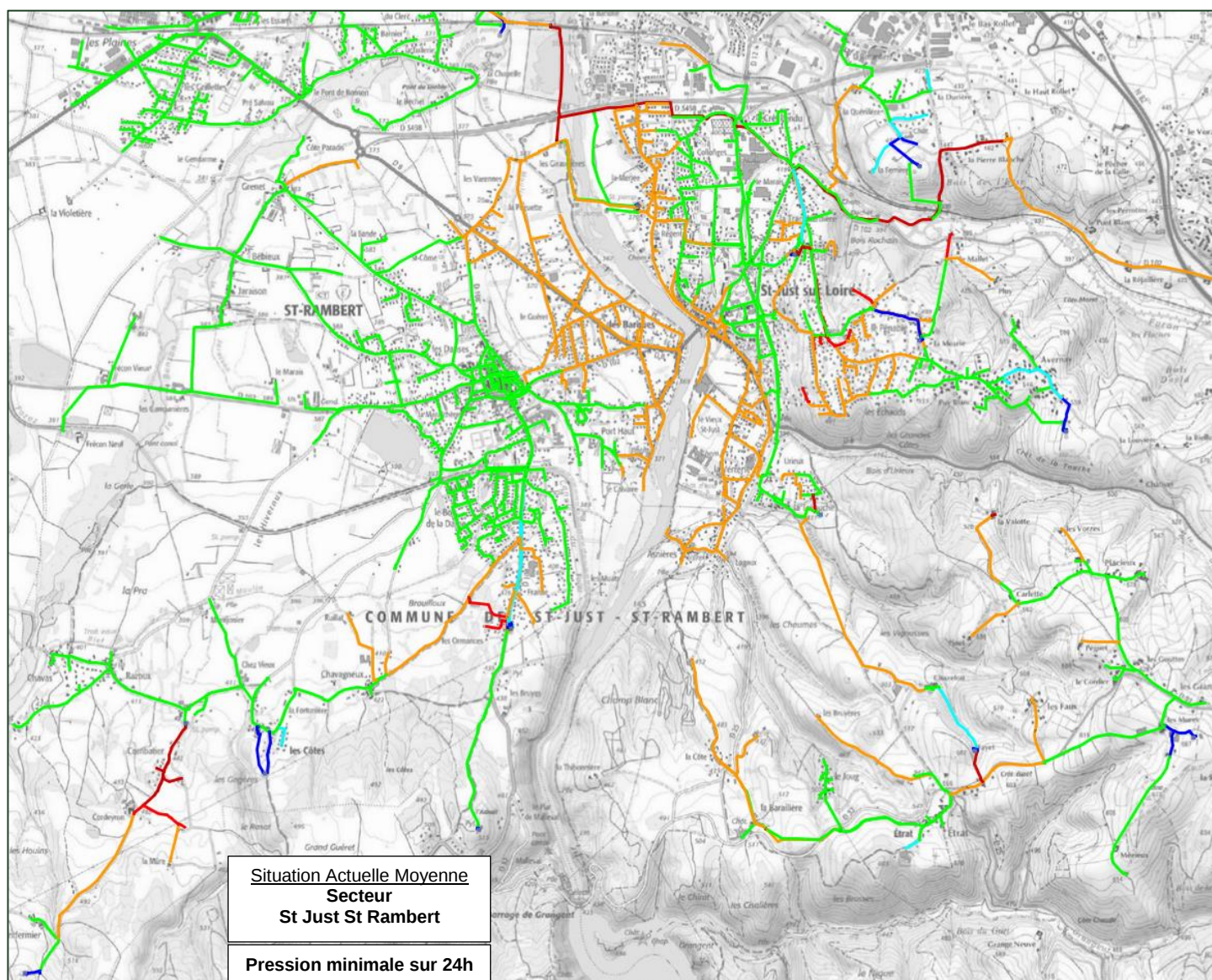


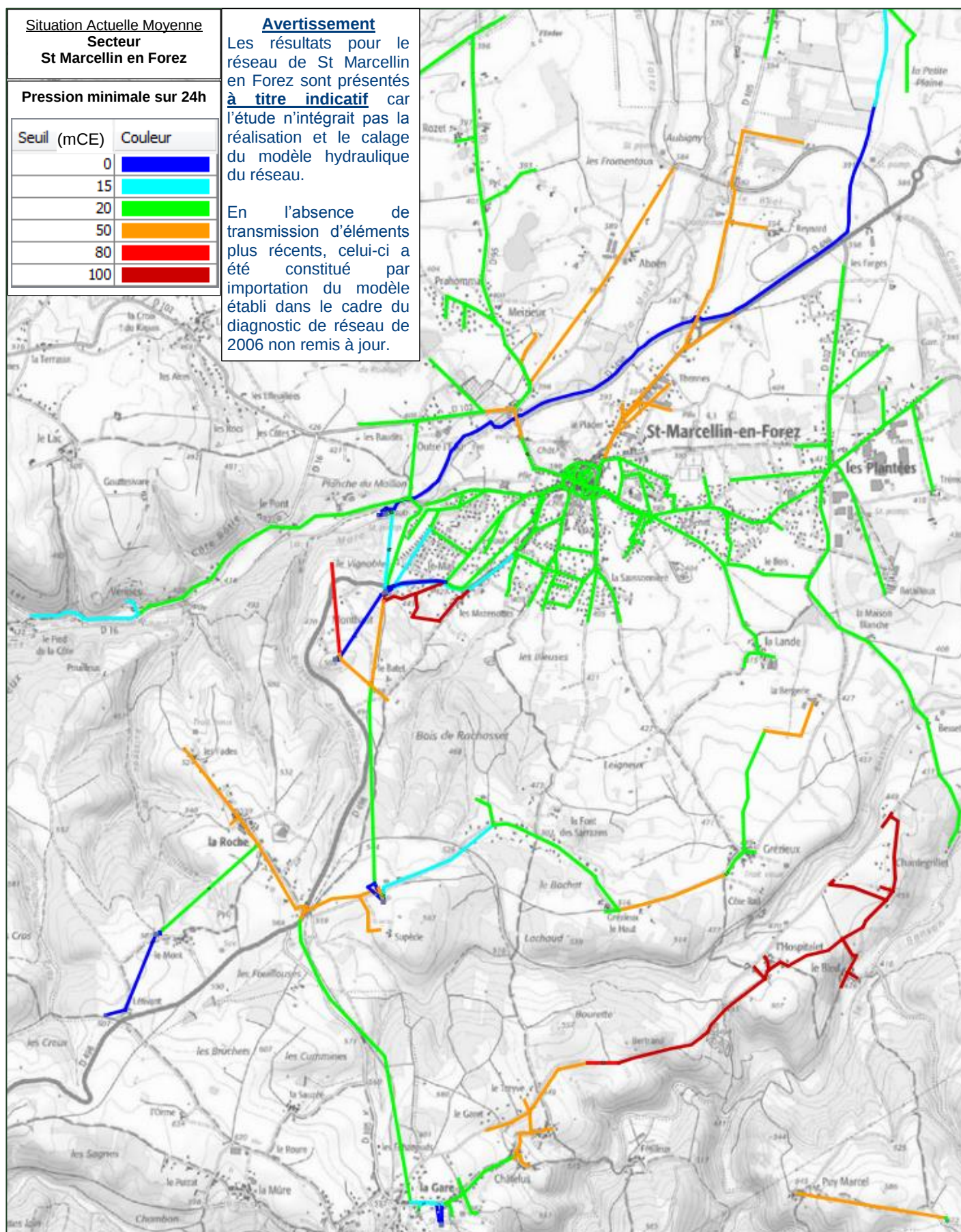


Situation Actuelle Moyenne
Secteur Bonson
St Cyprien Sury le Comtal

Pression minimale sur 24h

Seuil (mCE)	Couleur
0	
15	
20	
50	
80	
100	





10.1.4 Fonctionnement des ouvrages

10.1.4.1 RESERVOIRS : MARNAGE

Le tableau suivant présente l'amplitude journalière des variations de niveau des réservoirs.

Situation actuelle moyenne				
Secteur SMB				
Réservoirs	Marnage	% Niveau Maxi	Niveau Maxi	Niveau Mini
Bonson	1,1 m	33%	3,44 m	2,30 m
Sury	1,0 m	15%	6,43 m	5,47 m

Secteur UCV				
Réservoirs	Marnage	% Niveau Maxi	Niveau Maxi	Niveau Mini
La Rive	0,6 m	23%	2,55 m	1,95 m

Secteur St Just St Rambert				
Réservoirs	Marnage	% Niveau Maxi	Niveau Maxi	Niveau Mini
Tranchardière	1,5 m	33%	4,50 m	3,02 m
Durière	0,8 m	37%	2,10 m	1,32 m
Avernay	0,8 m	25%	3,07 m	2,29 m
Méarie	1,1 m	40%	2,72 m	1,64 m
La Trébuche	0,4 m	17%	2,18 m	1,81 m
Chazelon	2,5 m	66%	3,82 m	1,32 m
Les Mures	0,7 m	24%	3,00 m	2,27 m
Ormances	1,5 m	30%	5,08 m	3,55 m
L'Adroit	0,6 m	17%	3,39 m	2,80 m
Les Cotes	0,1 m	3%	3,78 m	3,66 m
Combatier	0,0 m	1%	4,00 m	3,97 m
Montfermier	0,3 m	14%	2,12 m	1,82 m

Secteur St Marcellin en Forez				
Réservoirs	Marnage	% Niveau Maxi	Niveau Maxi	Niveau Mini
La Vierge	0,9 m	33%	2,85 m	1,91 m
Supecle	1,0 m	27%	3,59 m	2,61 m
Chatelus	0,1 m	4%	3,53 m	3,39 m
Le Mont	0,0 m	0%	4,00 m	4,00 m

10.1.4.2 RESERVOIRS : TEMPS DE SEJOUR DE L'EAU

Le temps de séjour moyen de l'eau calculé dans les ouvrages de stockage est présenté ci-dessous.
Le calcul est basé sur le stock **moyen** d'eau dans l'ouvrage sur une période de 24h.

Situation actuelle moyenne			
Secteur SMB			
Réservoirs	Flux journalier	Stock moyen	Temps de séjour
Bonson	998 m ³ /j	348 m ³	8 h
Sury	945 m ³ /j	906 m ³	23 h

Secteur UCV			
Réservoirs	Flux journalier	Stock moyen	Temps de séjour
La Rive	293 m ³ /j	175 m ³	14 h

Secteur St Just St Rambert			
Réservoirs	Flux journalier	Stock moyen	Temps de séjour
Tranchardière	1 135 m ³ /j	1 511 m ³	32 h
Durière	83 m ³ /j	183 m ³	53 h
Avernay	192 m ³ /j	658 m ³	82 h
Méarie	88 m ³ /j	185 m ³	50 h
La Trébuche	86 m ³ /j	80 m ³	22 h
Chazelon	87 m ³ /j	81 m ³	23 h
Les Mures	57 m ³ /j	211 m ³	88 h
Ormances	899 m ³ /j	2 092 m ³	56 h
L'Adroit	108 m ³ /j	402 m ³	89 h
Les Cotes	75 m ³ /j	189 m ³	60 h
Combatier	17 m ³ /j	8 m ³	11 h
Montfermier	16 m ³ /j	96 m ³	141 h

Secteur St Marcellin en Forez			
Réservoirs	Flux journalier	Stock moyen	Temps de séjour
La Vierge	554 m ³ /j	506 m ³	22 h
Supecle	57 m ³ /j	98 m ³	41 h
Chatelus	24 m ³ /j	173 m ³	172 h
Le Mont	0 m ³ /j	1 257 m ³	/

10.1.4.3 RESERVOIRS : AUTONOMIE DE DISTRIBUTION

Le tableau suivant présente l'autonomie de distribution théorique permise par les réservoirs en cas d'interruption de leur alimentation (hypothèse d'indisponibilité des pompages suite à une coupure d'alimentation électrique par exemple).

Le calcul est basé sur le stock **moyen** d'eau dans l'ouvrage sur une période de 24h.

Situation actuelle moyenne			
Secteur SMB			
Réservoirs	Stock moyen	Demande zone aval	Autonomie
Bonson	348 m ³	725 m ³ /j	0,5 j
Sury	906 m ³	945 m ³ /j	1,0 j

Secteur UCV			
Réservoirs	Stock moyen	Demande zone aval	Autonomie
La Rive	175 m ³	267 m ³ /j	0,7 j

Secteur St Just St Rambert			
Réservoirs	Stock moyen	Demande zone aval	Autonomie
Tranchardière	1 511 m ³	582 m ³ /j	2,6 j
Durière	183 m ³	139 m ³ /j	1,3 j
Avernay	658 m ³	207 m ³ /j	3,2 j
Méarie	185 m ³	106 m ³ /j	1,7 j
La Trébuche	80 m ³	0 m ³ /j	/
Chazelon	81 m ³	14 m ³ /j	5,8 j
Les Mures	211 m ³	70 m ³ /j	3,0 j
Ormanes	2 092 m ³	1 043 m ³ /j	2,0 j
L'Adroit	402 m ³	42 m ³ /j	9,5 j
Les Cotes	189 m ³	37 m ³ /j	5,2 j
Combatier	8 m ³	0 m ³ /j	/
Montfermier	96 m ³	19 m ³ /j	5,1 j

Secteur St Marcellin en Forez			
Réservoirs	Stock moyen	Demande zone aval	Autonomie
La Vierge	506 m ³	470 m ³ /j	1,1 j
Supecle	98 m ³	61 m ³ /j	1,6 j
Chatelus	173 m ³	25 m ³ /j	6,8 j
Le Mont	1 257 m ³	/	/

10.1.4.4 POMPAGES

Les tableaux suivants présentent les temps et plages de fonctionnement des stations de pompage ainsi que leur taux d'utilisation.

Situation actuelle moyenne				
Secteur SMB				
Stations de pompage	Temps de marche	Flux moyen	Débit maximum	Nb de plages de marche
Station des Placières	7,8 h/j	1 895 m³/j	270 m³/h	10 plages / 0h-24h

Secteur UCV				
Stations de pompage	Temps de marche	Flux moyen	Débit maximum	Nb de plages de marche
Station d'Unias	21,0 h/j	171 m³/j	11 m³/h	2 plages / 0h-24h
Surpresseur de la Rive	20,3 h/j	293 m³/j	16 m³/h	2 plages / 0h-24h

Secteur St Just St Rambert				
Stations de pompage	Temps de marche	Flux moyen	Débit maximum	Nb de plages de marche
Station du Régent - St Just	8,3 h/j	1 187 m³/j	153 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station de la Tranchardière - Durière	9,5 h/j	141 m³/j	16 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station de la Tranchardière - Avernay	3,5 h/j	203 m³/j	58 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station de la Tranchardière - Méarie	4,8 h/j	110 m³/j	23 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station de la Trébuche	4,5 h/j	86 m³/j	19 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station de Chazelon	3,8 h/j	74 m³/j	20 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station du Régent - St Rambert	8,5 h/j	1 252 m³/j	160 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station des Ormances - L'Adroit	3,8 h/j	97 m³/j	26 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station de Combatier	2,5 h/j	17 m³/j	7 m³/h	2 plages / 0h-24h

Secteur St Marcellin en Forez				
Stations de pompage	Temps de marche	Flux moyen	Débit maximum	Nb de plages de marche
Station de St Marcellin	6,8 h/j	555 m³/j	84 m³/h	3 plages / 0h-24h
Station de la Vierge - Supecle	5,8 h/j	84 m³/j	15 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station de Supecle	1,5 h/j	22 m³/j	15 m³/h	2 plages / 0h-24h

Situation actuelle moyenne		
Secteur SMB		
Stations de pompage	Capacité maximale (fonctionnement sur 20h)	Taux d'utilisation
Station des Placières	5 410 m ³ /j	35%

Secteur UCV		
Stations de pompage	Capacité maximale (fonctionnement sur 20h)	Taux d'utilisation
Station d'Unias	223 m ³ /j	77%
Surpresseur de la Rive	326 m ³ /j	90%

Secteur St Just St Rambert		
Stations de pompage	Capacité maximale (fonctionnement sur 20h)	Taux d'utilisation
Station du Régent - St Just	3 055 m ³ /j	39%
Station de la Tranchardière - Durière	319 m ³ /j	44%
Station de la Tranchardière - Avernay	1 162 m ³ /j	17%
Station de la Tranchardière - Méarie	469 m ³ /j	23%
Station de la Trébuche	384 m ³ /j	22%
Station de Chazelon	408 m ³ /j	18%
Station du Régent - St Rambert	3 197 m ³ /j	39%
Station des Ormanes - L'Adroit	522 m ³ /j	19%
Station de Combatier	137 m ³ /j	12%

Secteur St Marcellin en Forez		
Stations de pompage	Capacité maximale (fonctionnement sur 20h)	Taux d'utilisation
Station de St Marcellin	1 679 m ³ /j	33%
Station de la Vierge - Supeclé	302 m ³ /j	28%
Station de Supeclé	302 m ³ /j	7%

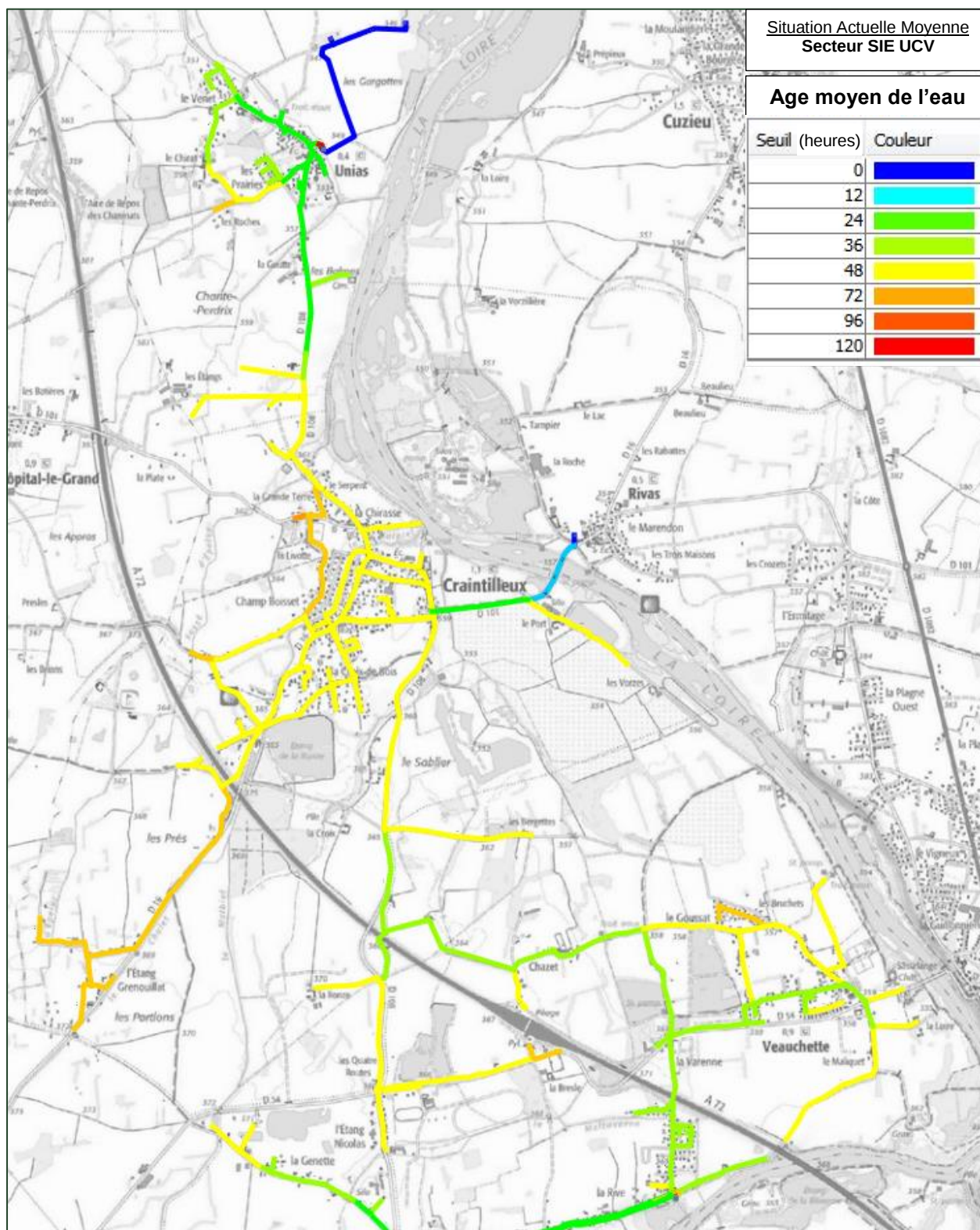
10.1.5 Age de l'eau en distribution

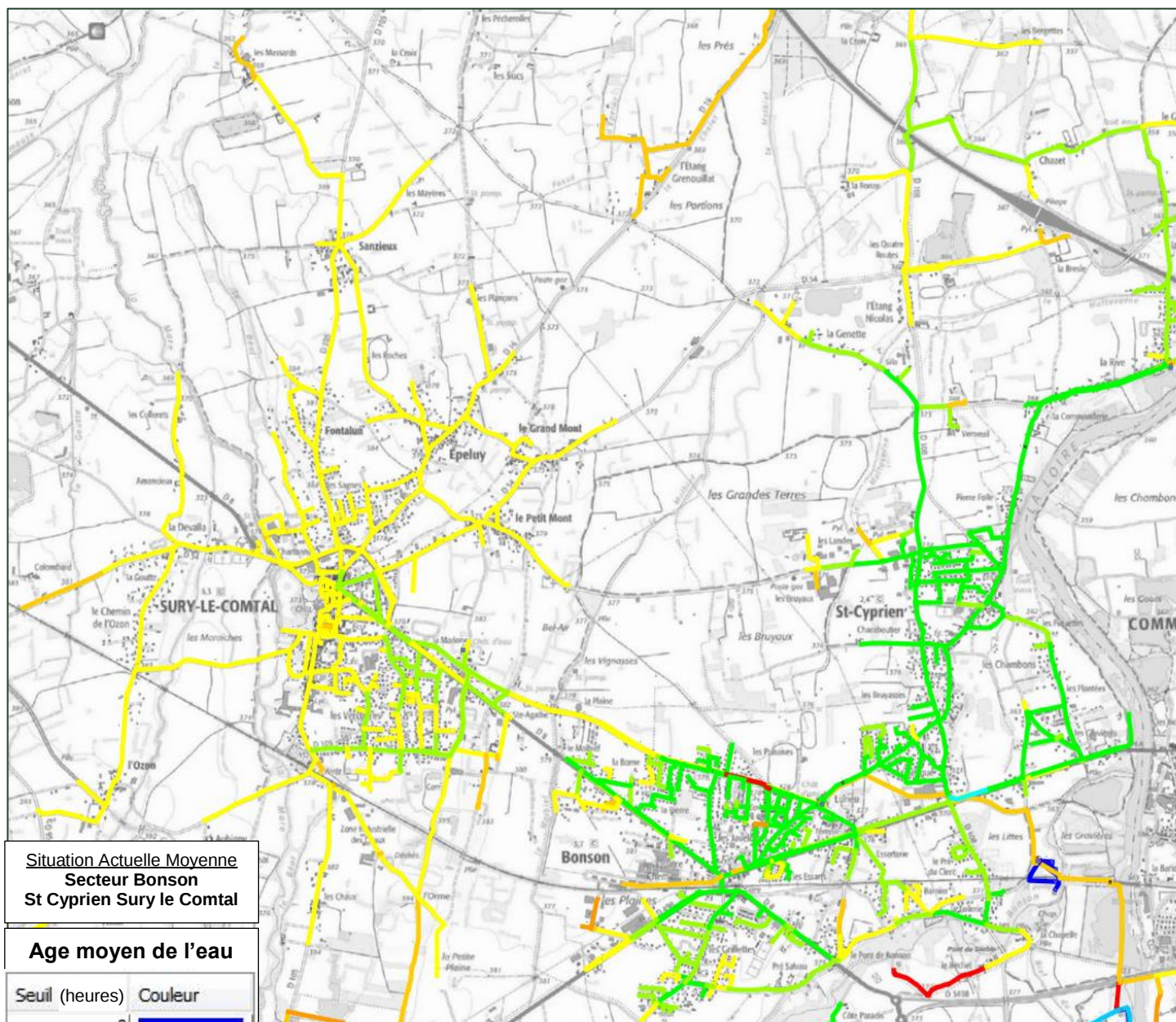
La carte ci-après présente l'âge moyen de l'eau présente dans les ouvrages et le réseau de distribution. Il traduit le temps passé par une particule d'eau dans le réseau : l'eau qui entre dans le réseau provenant de la ressource a un temps de séjour égal à zéro et elle « vieillit » au fur et à mesure de son parcours dans le réseau et de son séjour dans les stockages.

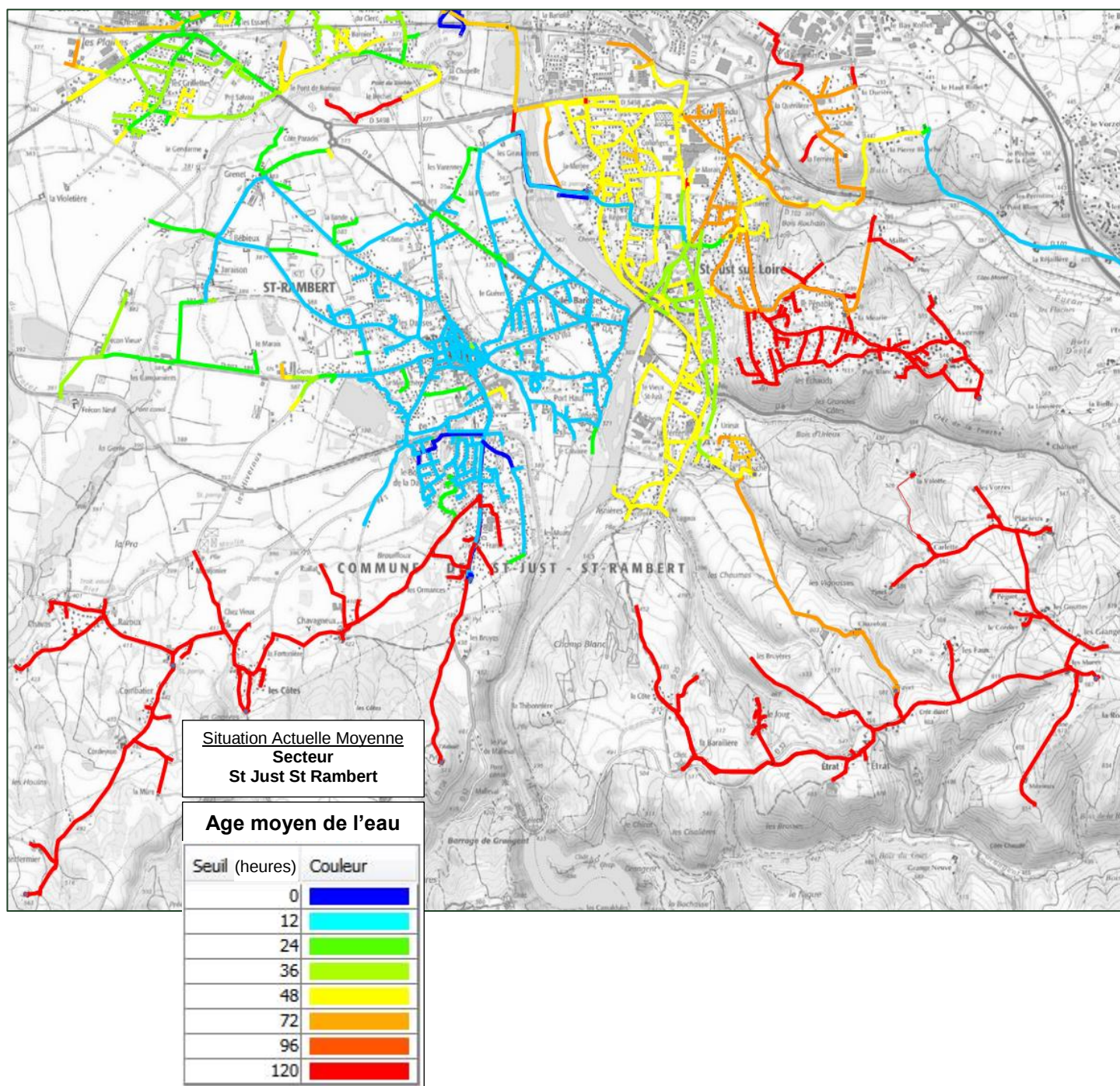
L'âge de l'eau fournit une mesure simple et non spécifique de la qualité globale de l'eau potable livrée qui peut, dans certains cas, être rapprochée des risques de revivification de bactéries, de disparition du résiduel de désinfectant.

Il est calculé à partir d'une simulation de longue durée (de 10 à 20 jours) afin d'obtenir une stabilisation de l'âge de l'eau dans les ouvrages de stockage où elle est le moins bien renouvelée.

Le calcul de l'âge de l'eau présenté a été réalisé avec comme hypothèse, un âge de l'eau nul au niveau de chaque ressource. Il ne prend pas en compte les éventuelles désinfections intermédiaires.

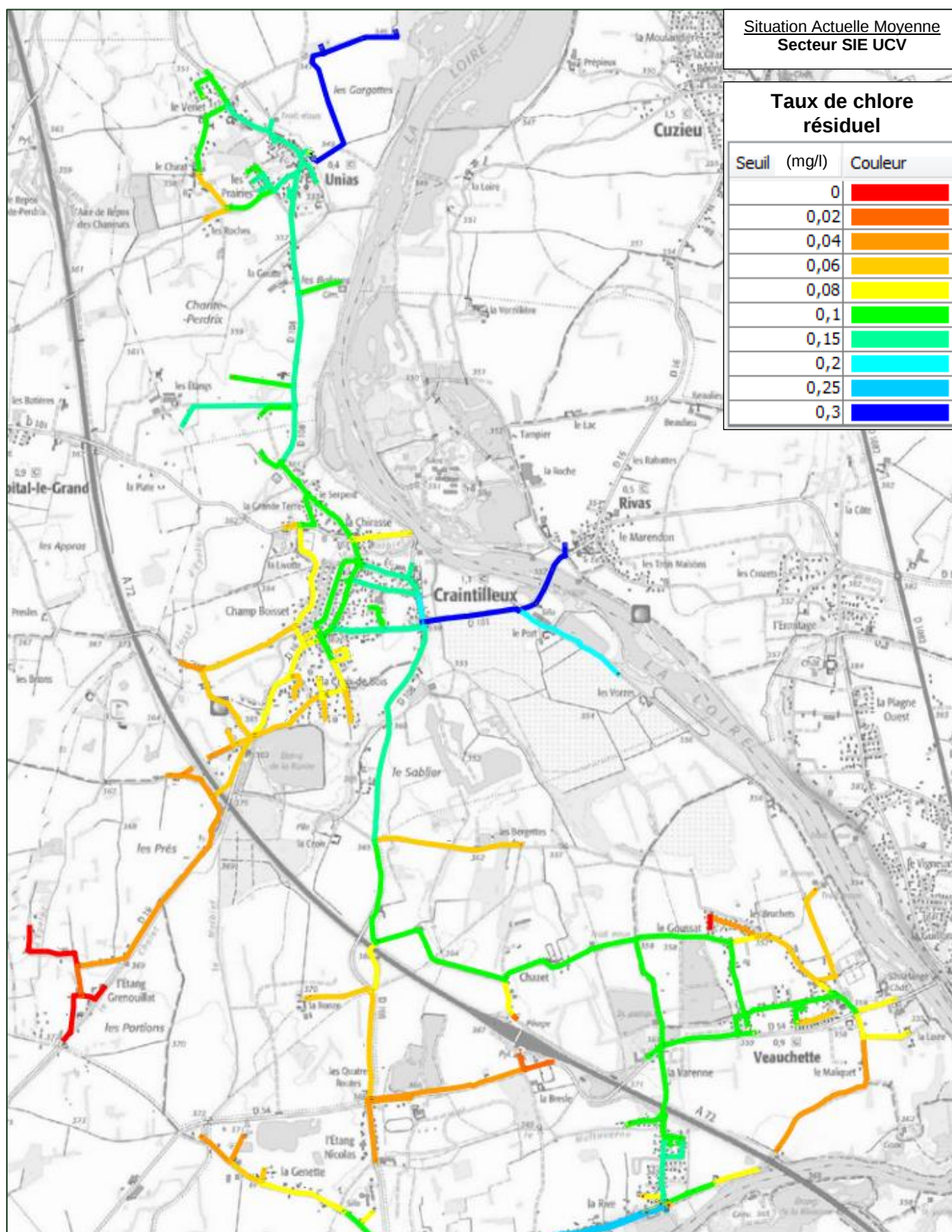


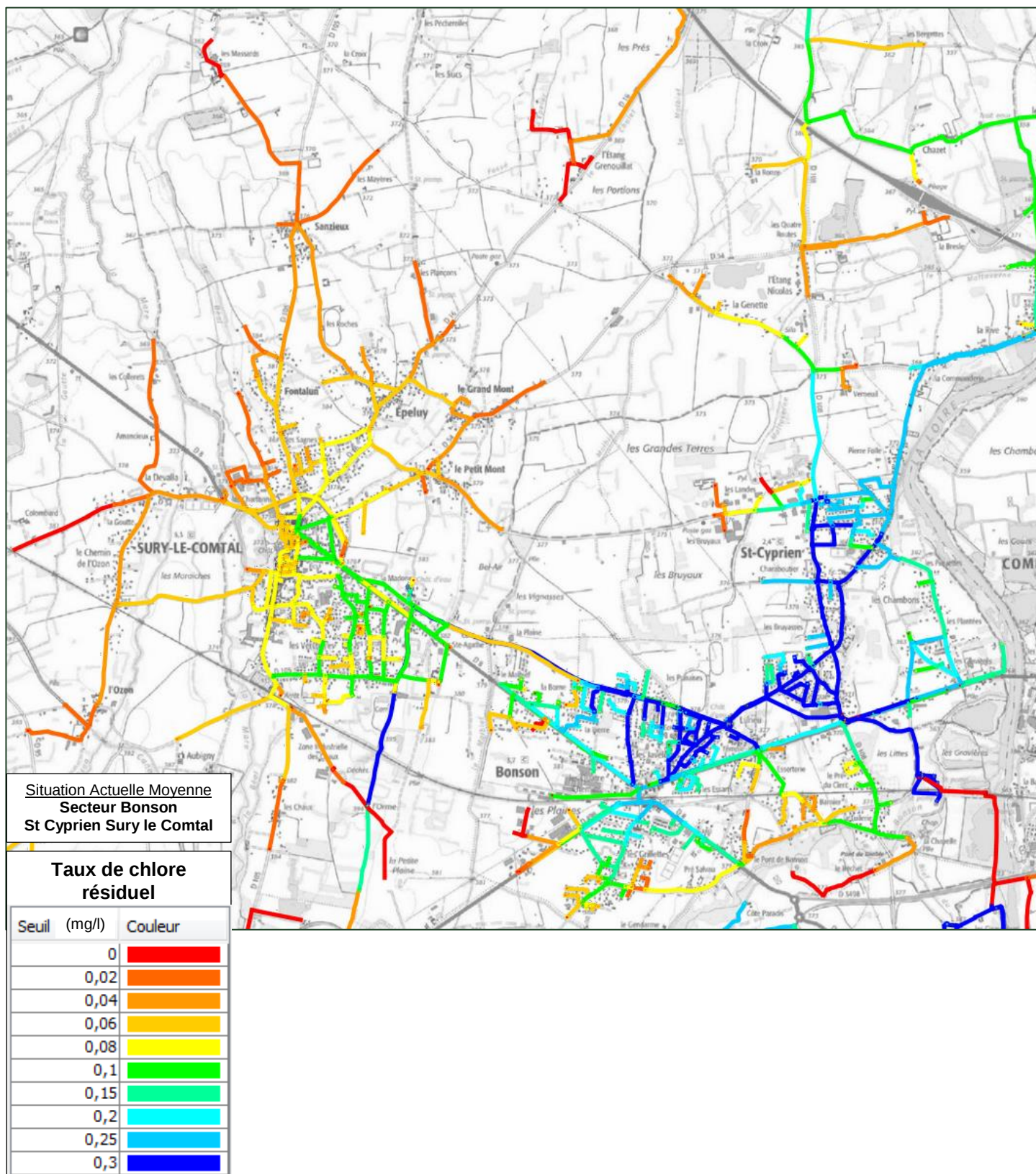


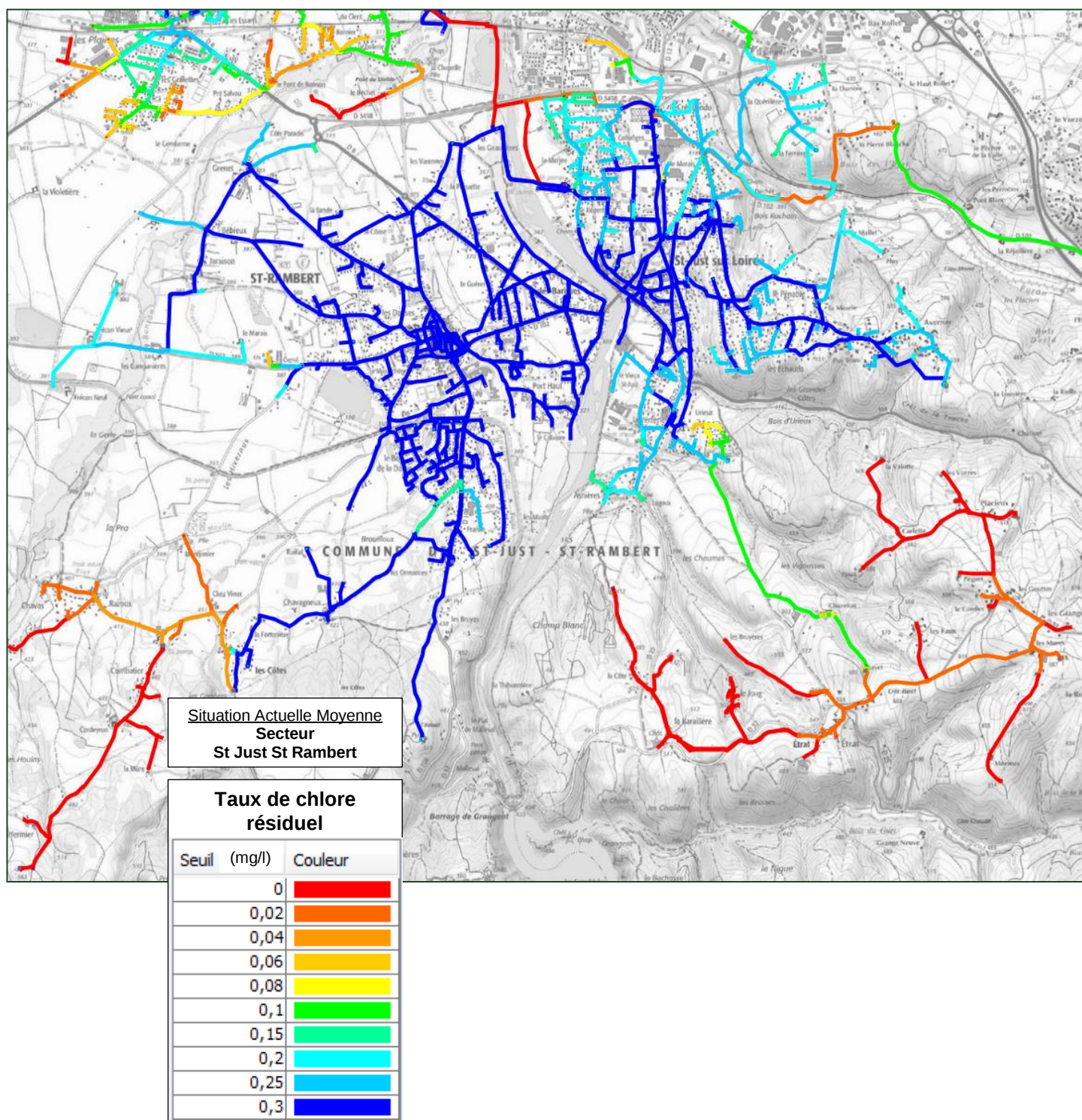


10.1.6 Taux de chlore résiduel

La carte ci-après présente la concentration type de chlore libre résiduelle au niveau du réseau de distribution.







10.2 Résultats de la modélisation du fonctionnement des réseaux en situation actuelle : Période de pointe

10.2.1 Volumes mis en distribution

Les tableaux suivants présentent les volumes mis en distribution au niveau des différents secteurs :

	Situation actuelle de pointe	
Secteur SMB		
Production Placières	2 217 m³/j	86% de la production du secteur
Importation St Etienne (Placières)	372 m³/j	14% de la production du secteur
Production Totale	2 588 m³/j	
Volume total mis en distribution	2 597 m³/j	
dont Mis en distribution vers Bonson	671 m³/j	26% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers St Cyprien	500 m³/j	19% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers UCV (La Rive)	277 m³/j	11% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Sury le Comtal	1 149 m³/j	44,2% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers St Marcellin en Forez	0 m³/j	0,0% du volume total mis en distribution
Variation de stock des réservoirs	-33 m³/j	1,3% du volume total mis en distribution

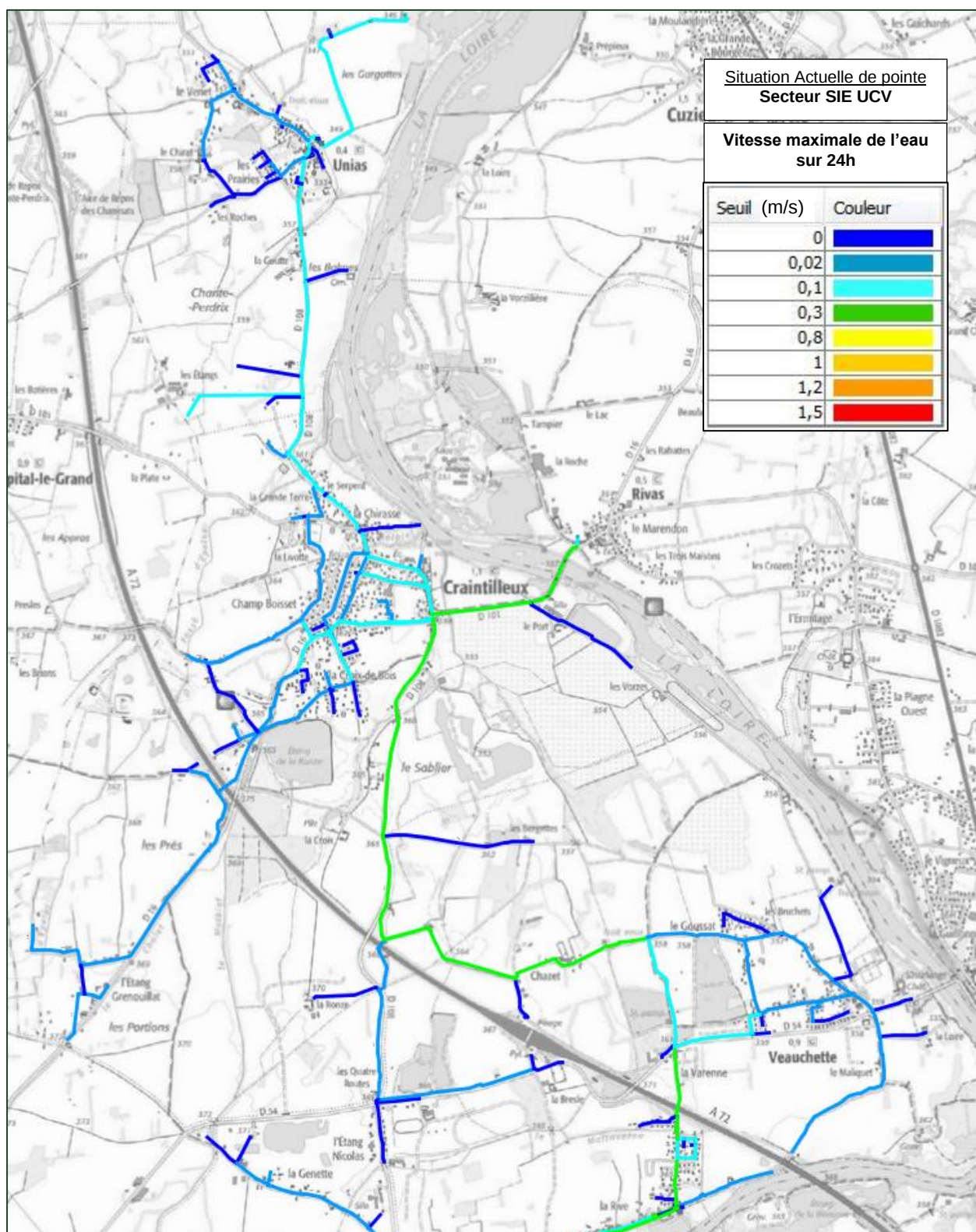
	Situation actuelle de pointe	
Secteur UCV		
Production Unias	203 m³/j	37% de la production totale
Importation SMB (La Rive)	277 m³/j	51% de la production totale
Importation SIVAP	62 m³/j	11% de la production totale
Production Totale	542 m³/j	
Volume total mis en distribution	547 m³/j	
dont Mis en distribution vers UCV depuis Unias	203 m³/j	37% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers UCV depuis La Rive	282 m³/j	52% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers UCV depuis SIVAP	62 m³/j	11% du volume total mis en distribution
Variation de stock des réservoirs	-8 m³/j	2% du volume total mis en distribution

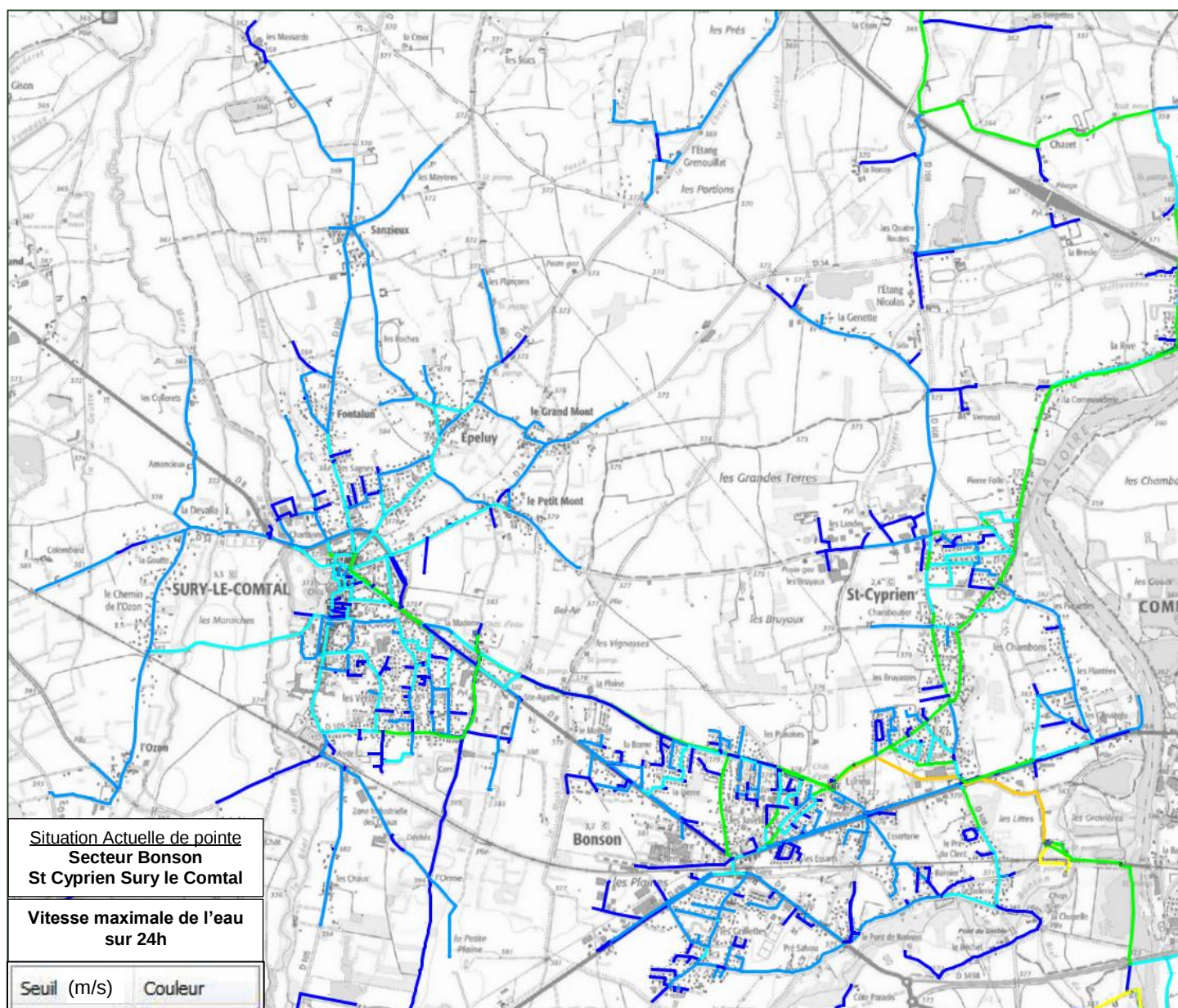
	Situation actuelle de pointe	
Secteur St Just St Rambert		
Production Régent	3 416 m³/j	100% de la production du secteur
Importation St Etienne (Régent)	36 m³/j	1% de la production du secteur
Production Totale	3 452 m³/j	
Pompage Station du Régent - St Just	1 751 m³/j	51% du volume total mis en distribution
Pompage Station Tranchardièrre - Durière	187 m³/j	5% du volume total mis en distribution
Pompage Station Tranchardièrre - Avernay	306 m³/j	9% du volume total mis en distribution
Pompage Station Tranchardièrre - Méarie	135 m³/j	4% du volume total mis en distribution
Pompage Station La Trébuche	125 m³/j	4% du volume total mis en distribution
Pompage Station Chazelon	105 m³/j	3% du volume total mis en distribution
Pompage Station du Régent - St Rambert	1 701 m³/j	50% du volume total mis en distribution
Pompage Station Ormanes	162 m³/j	5% du volume total mis en distribution
Pompage Station Combatier	34 m³/j	1% du volume total mis en distribution
Volume total mis en distribution	3 401 m³/j	
dont Mis en distribution vers Tranchardièrre	943 m³/j	28% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Durière	183 m³/j	5% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Avernay	299 m³/j	9% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Méarie	132 m³/j	4% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Chazelon	21 m³/j	1% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Les Mures	110 m³/j	3% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Ormanes	1 554 m³/j	46% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers L'Adroit	69 m³/j	2% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Les Cotes	61 m³/j	2% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Montfermier	29 m³/j	1% du volume total mis en distribution
Variation de stock des réservoirs	-5 m³/j	0% du volume total mis en distribution

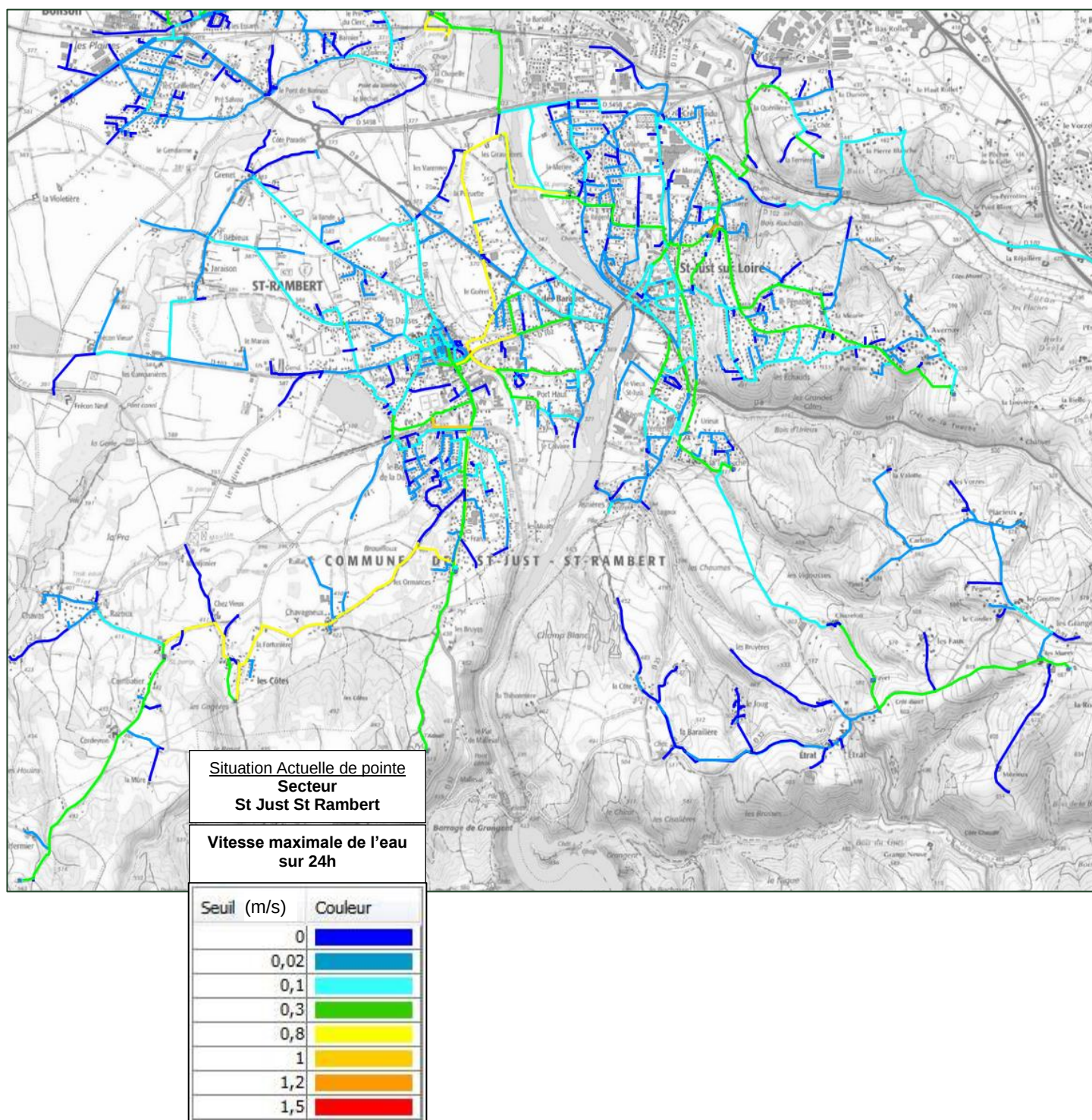
	Situation actuelle de pointe	
Secteur St Marcellin en Forez		
Production St Marcellin	845 m³/j	33% de la production du secteur
Importation St Etienne (St Marcellin)	0 m³/j	0% de la production du secteur
Importation Haut Forez (Le Mont)	0 m³/j	0% de la production du secteur
Production Totale	845 m³/j	
Pompage Station de St Marcellin	845 m³/j	25% du volume total mis en distribution
Pompage Station de la Vierge	131 m³/j	4% du volume total mis en distribution
Pompage Station de Supècle	37 m³/j	1% du volume total mis en distribution
Volume total mis en distribution	839 m³/j	
dont Mis en distribution vers St Marcellin	709 m³/j	85% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Supècle	91 m³/j	11% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Chatelus	38 m³/j	5% du volume total mis en distribution
Variation de stock des réservoirs	-12 m³/j	-1% du volume total mis en distribution

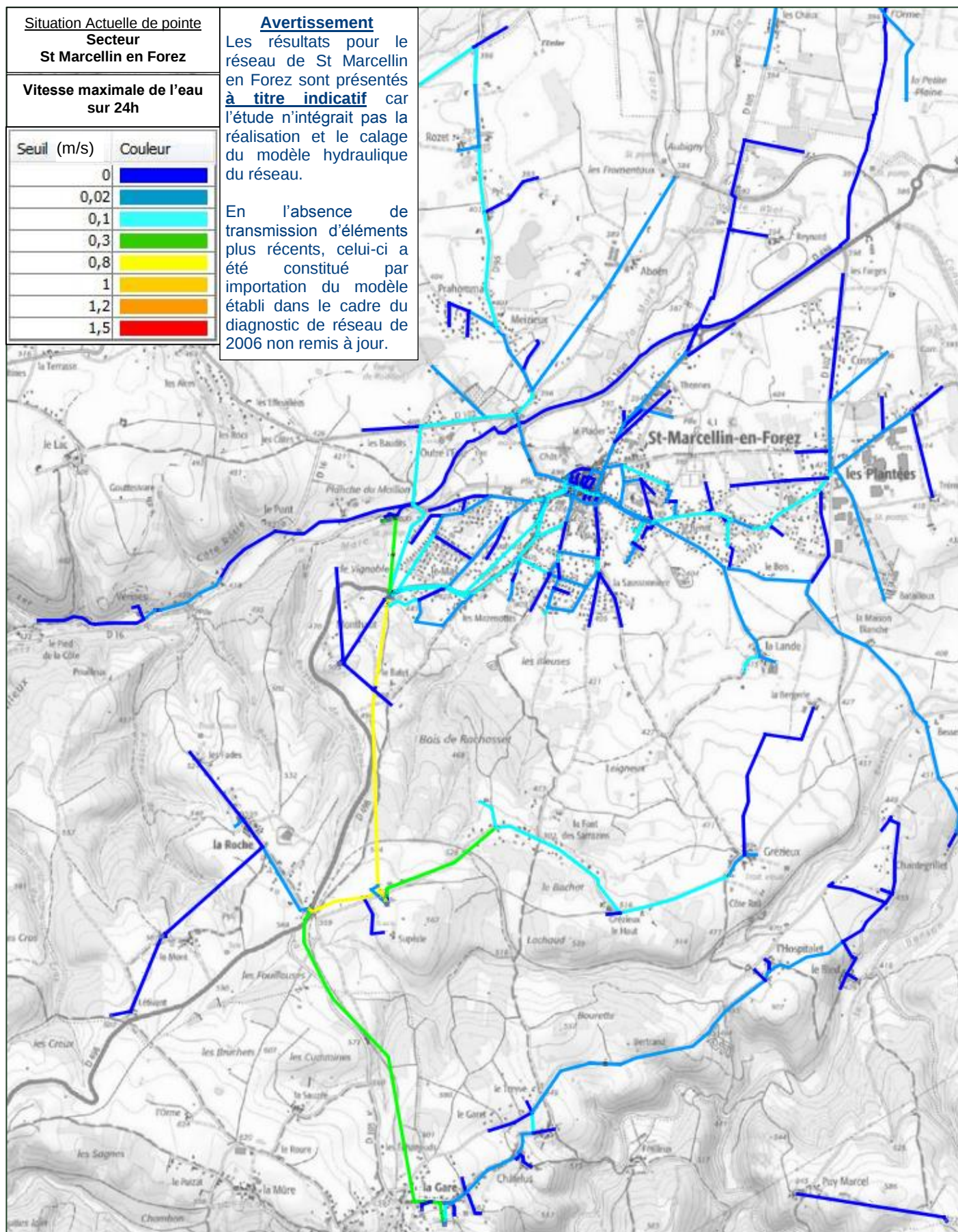
10.2.2 Vitesse de l'eau en distribution

La carte des vitesses maximales de l'eau modélisées sur une période de 24h est présentée ci-après.



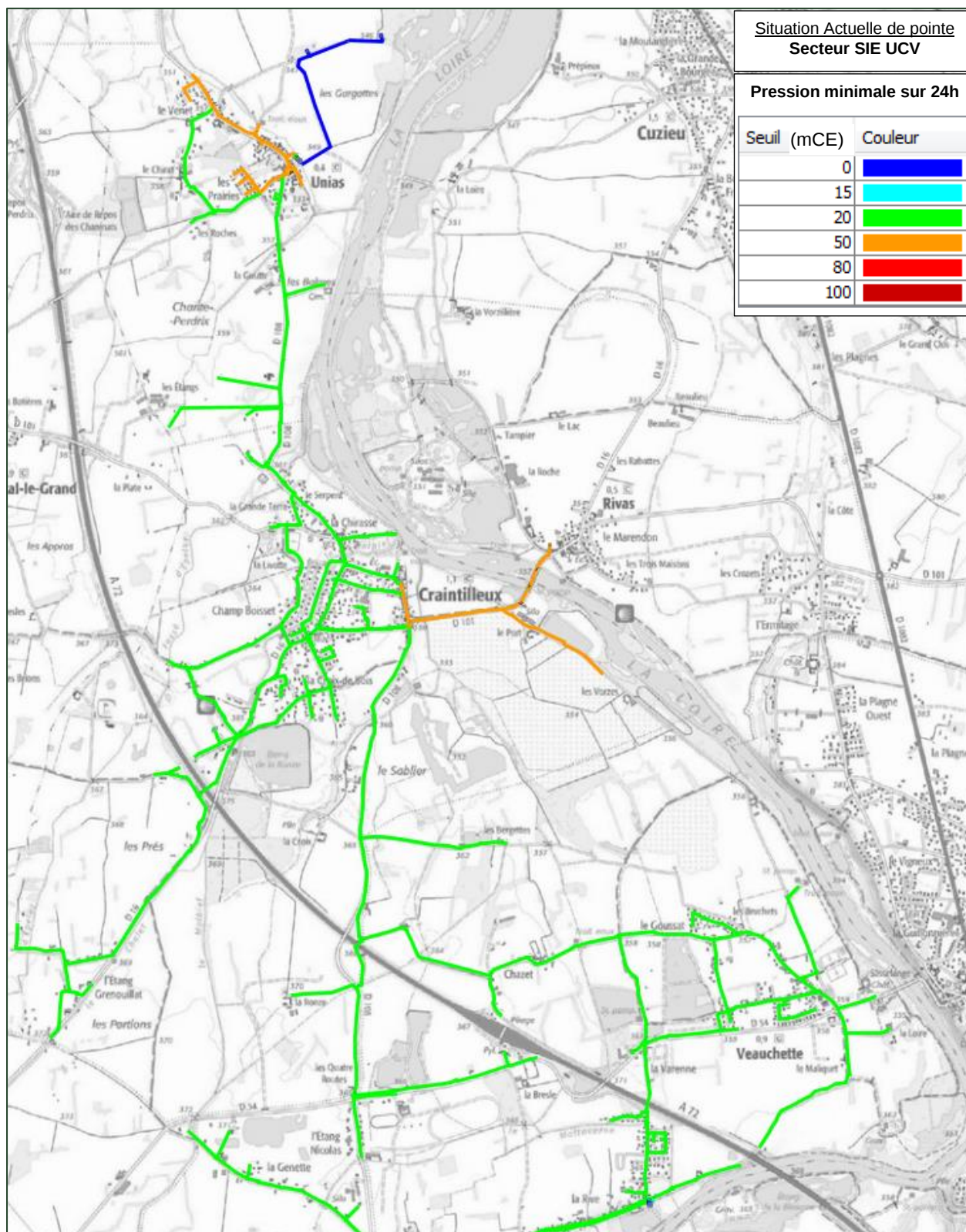


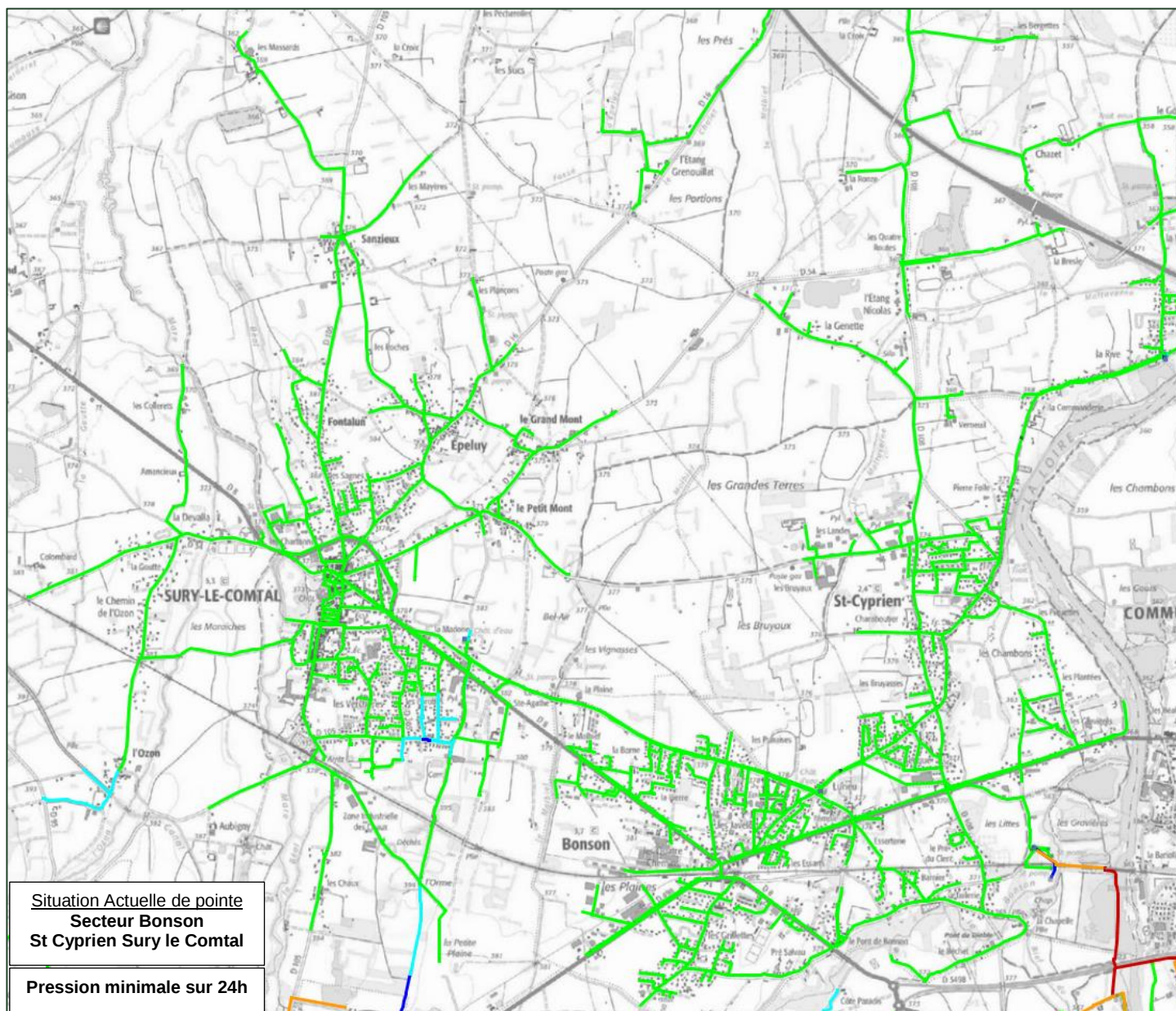


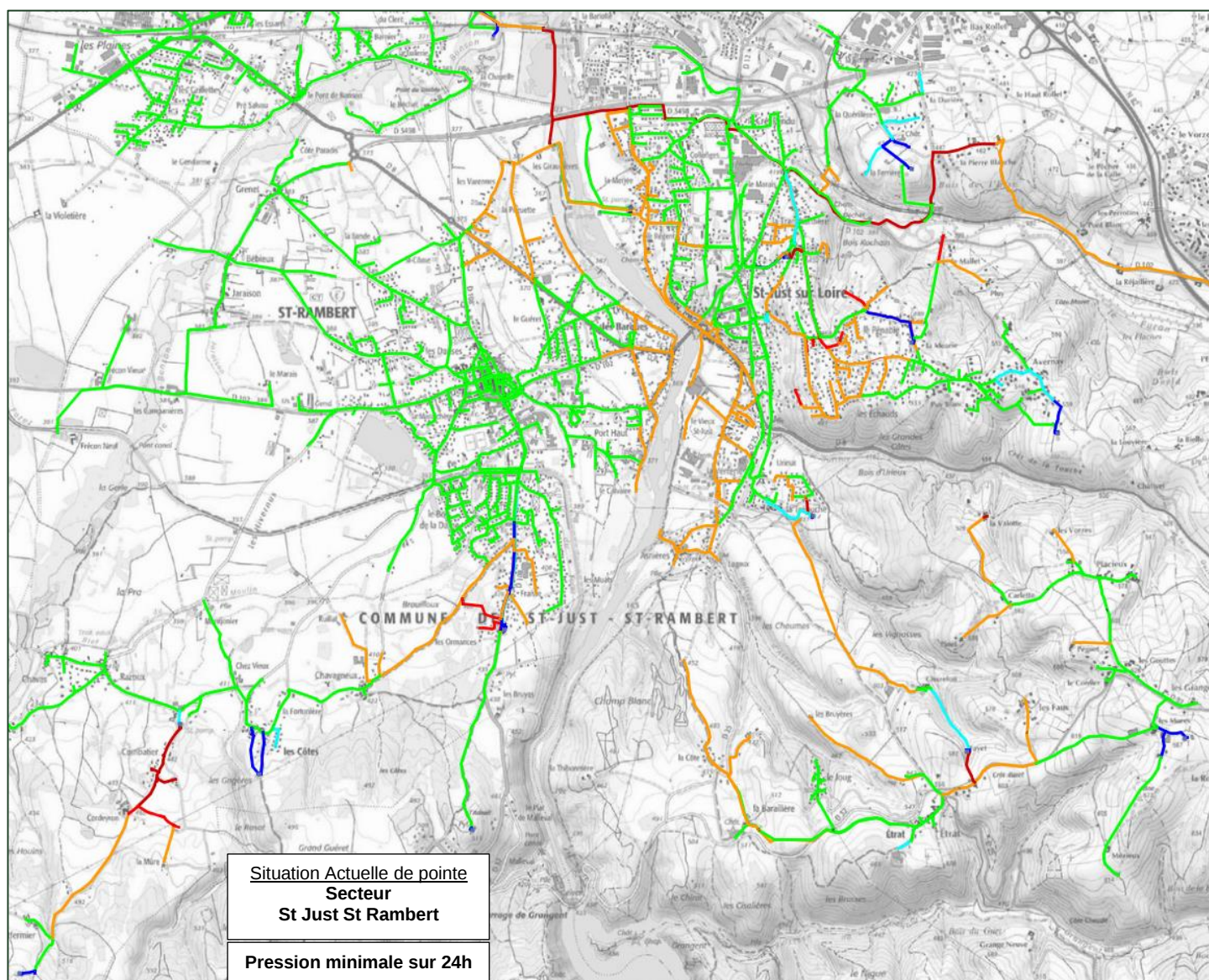


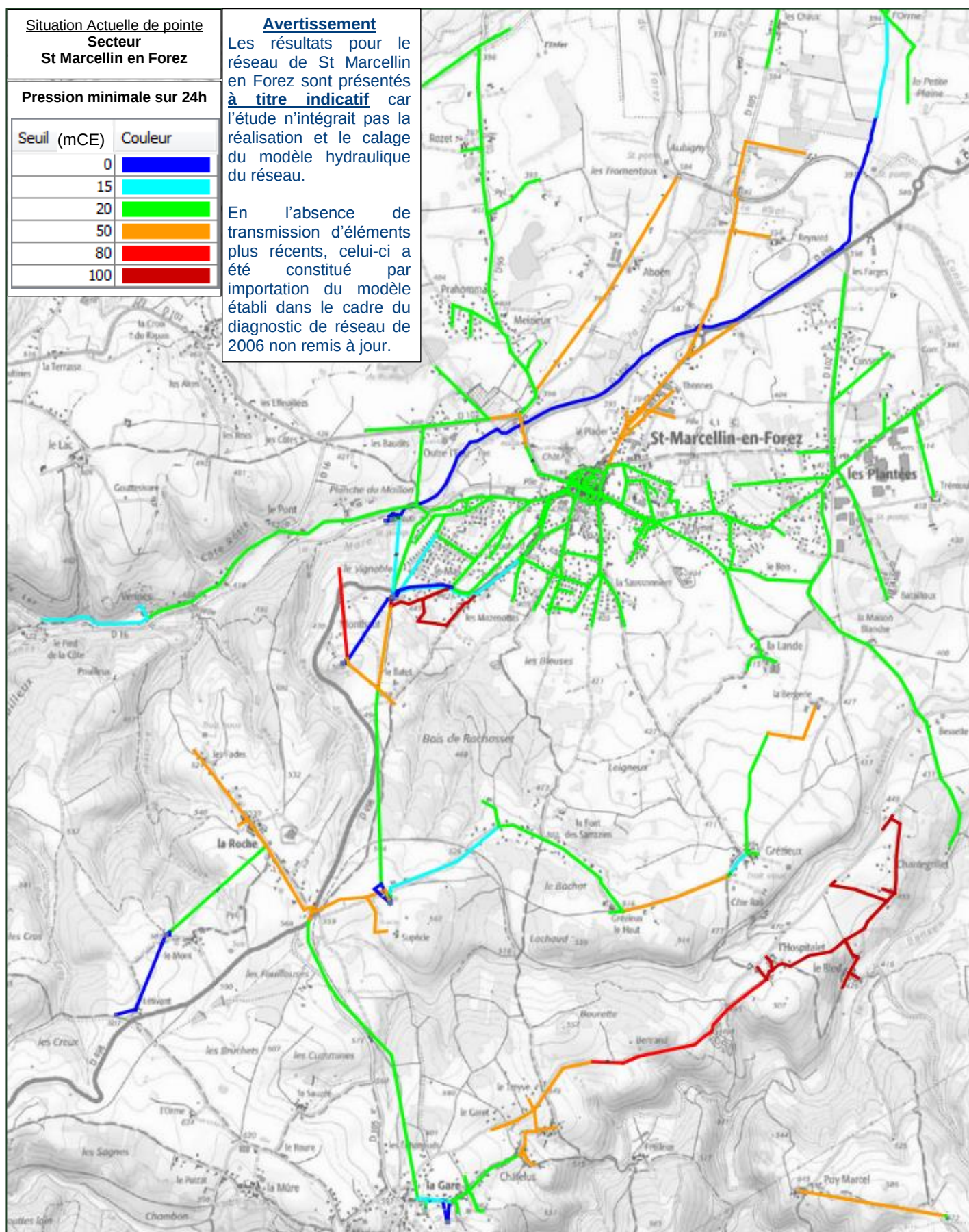
10.2.3 Pressions en distribution

La carte des pressions minimales modélisées sur une période de 24h est présentée ci-après.









10.2.4 Fonctionnement des ouvrages

10.2.4.1 RESERVOIRS : MARNAGE

Le tableau suivant présente l'amplitude journalière des variations de niveau des réservoirs.

Situation actuelle de pointe				
Secteur SMB				
Réservoirs	Marnage	% Niveau Maxi	Niveau Maxi	Niveau Mini
Bonson	1,4 m	42%	3,37 m	1,96 m
Sury	1,0 m	16%	6,43 m	5,41 m

Secteur UCV				
Réservoirs	Marnage	% Niveau Maxi	Niveau Maxi	Niveau Mini
La Rive	0,6 m	24%	2,56 m	1,96 m

Secteur St Just St Rambert				
Réservoirs	Marnage	% Niveau Maxi	Niveau Maxi	Niveau Mini
Tranchardière	1,5 m	33%	4,54 m	3,02 m
Durière	0,8 m	38%	2,10 m	1,31 m
Avernay	0,8 m	26%	3,06 m	2,26 m
Méarie	1,1 m	40%	2,73 m	1,65 m
La Trébuche	0,4 m	17%	2,18 m	1,80 m
Chazelon	2,7 m	69%	3,90 m	1,21 m
Les Mures	0,7 m	25%	3,02 m	2,28 m
Ormances	1,4 m	28%	4,91 m	3,53 m
L'Adroit	0,6 m	19%	3,39 m	2,76 m
Les Cotes	0,1 m	4%	3,80 m	3,65 m
Combatier	0,0 m	1%	4,00 m	3,97 m
Montfermier	0,3 m	14%	2,12 m	1,83 m

Secteur St Marcellin en Forez				
Réservoirs	Marnage	% Niveau Maxi	Niveau Maxi	Niveau Mini
La Vierge	0,9 m	32%	2,83 m	1,92 m
Supecle	1,2 m	34%	3,62 m	2,39 m
Chatelus	0,1 m	4%	3,53 m	3,39 m
Le Mont	0,0 m	0%	4,00 m	4,00 m

10.2.4.2 RESERVOIRS : TEMPS DE SEJOUR DE L'EAU

Le temps de séjour moyen de l'eau calculé dans les ouvrages de stockage est présenté ci-dessous.
Le calcul est basé sur le stock **moyen** d'eau dans l'ouvrage sur une période de 24h.

Situation actuelle de pointe			
Secteur SMB			
Réservoirs	Flux journalier	Stock moyen	Temps de séjour
Bonson	1 449 m ³ /j	327 m ³	5 h
Sury	1 149 m ³ /j	898 m ³	19 h

Secteur UCV			
Réservoirs	Flux journalier	Stock moyen	Temps de séjour
La Rive	308 m ³ /j	177 m ³	14 h

Secteur St Just St Rambert			
Réservoirs	Flux journalier	Stock moyen	Temps de séjour
Tranchardière	1 708 m ³ /j	1 530 m ³	21 h
Durière	89 m ³ /j	187 m ³	50 h
Avernay	229 m ³ /j	679 m ³	71 h
Méarie	101 m ³ /j	192 m ³	46 h
La Trébuche	125 m ³ /j	83 m ³	16 h
Chazelon	118 m ³ /j	62 m ³	13 h
Les Mures	88 m ³ /j	214 m ³	58 h
Ormanes	1 118 m ³ /j	1 969 m ³	42 h
L'Adroit	155 m ³ /j	393 m ³	61 h
Les Cotes	148 m ³ /j	188 m ³	31 h
Combatier	35 m ³ /j	8 m ³	5 h
Montfermier	23 m ³ /j	97 m ³	102 h

Secteur St Marcellin en Forez			
Réservoirs	Flux journalier	Stock moyen	Temps de séjour
La Vierge	841 m ³ /j	494 m ³	14 h
Supecle	84 m ³ /j	95 m ³	27 h
Chatelus	36 m ³ /j	173 m ³	117 h
Le Mont	0 m ³ /j	1 257 m ³	/

10.2.4.3 RESERVOIRS : AUTONOMIE DE DISTRIBUTION

Le tableau suivant présente l'autonomie de distribution théorique permise par les réservoirs en cas d'interruption de leur alimentation (hypothèse d'indisponibilité des pompages suite à une coupure d'alimentation électrique par exemple).

Le calcul est basé sur le stock **moyen** d'eau dans l'ouvrage sur une période de 24h.

Situation actuelle de pointe			
Secteur SMB			
Réservoirs	Stock moyen	Demande zone aval	Autonomie
Bonson	327 m ³	1 171 m ³ /j	0,3 j
Sury	898 m ³	1 149 m ³ /j	0,8 j

Secteur UCV			
Réservoirs	Stock moyen	Demande zone aval	Autonomie
La Rive	177 m ³	282 m ³ /j	0,6 j

Secteur St Just St Rambert			
Réservoirs	Stock moyen	Demande zone aval	Autonomie
Tranchardière	1 530 m ³	943 m ³ /j	1,6 j
Durière	187 m ³	183 m ³ /j	1,0 j
Avernay	679 m ³	299 m ³ /j	2,3 j
Méarie	192 m ³	132 m ³ /j	1,5 j
La Trébuche	83 m ³	0 m ³ /j	/
Chazelon	62 m ³	21 m ³ /j	3,0 j
Les Mures	214 m ³	110 m ³ /j	2,0 j
Ormanes	1 969 m ³	1 554 m ³ /j	1,3 j
L'Adroit	393 m ³	69 m ³ /j	5,7 j
Les Cotes	188 m ³	61 m ³ /j	3,1 j
Combatier	8 m ³	0 m ³ /j	/
Montfermier	97 m ³	29 m ³ /j	3,3 j

Secteur St Marcellin en Forez			
Réservoirs	Stock moyen	Demande zone aval	Autonomie
La Vierge	494 m ³	709 m ³ /j	0,7 j
Supecle	95 m ³	91 m ³ /j	1,0 j
Chatelus	173 m ³	38 m ³ /j	4,5 j
Le Mont	1 257 m ³	/	/

10.2.4.4 POMPAGES

Les tableaux suivants présentent les temps et plages de fonctionnement des stations de pompage ainsi que leur taux d'utilisation.

Situation actuelle de pointe				
Secteur SMB				
Stations de pompage	Temps de marche	Flux moyen	Débit maximum	Nb de plages de marche
Station des Placières	9,0 h/j	2 217 m³/j	270 m³/h	12 plages / 0h-24h

Secteur UCV				
Stations de pompage	Temps de marche	Flux moyen	Débit maximum	Nb de plages de marche
Station d'Unias	22,0 h/j	203 m³/j	11 m³/h	2 plages / 0h-24h
Surpresseur de la Rive	20,3 h/j	308 m³/j	17 m³/h	2 plages / 0h-24h

Secteur St Just St Rambert				
Stations de pompage	Temps de marche	Flux moyen	Débit maximum	Nb de plages de marche
Station du Régent - St Just	12,0 h/j	1 751 m³/j	153 m³/h	1 plages / 0h-24h
Station de la Tranchardière - Durière	11,8 h/j	187 m³/j	18 m³/h	1 plages / 0h-24h
Station de la Tranchardière - Avernay	5,3 h/j	306 m³/j	58 m³/h	1 plages / 0h-24h
Station de la Tranchardière - Méarie	5,8 h/j	135 m³/j	24 m³/h	1 plages / 0h-24h
Station de la Trébuche	6,5 h/j	125 m³/j	19 m³/h	1 plages / 0h-24h
Station de Chazelon	5,3 h/j	105 m³/j	20 m³/h	1 plages / 0h-24h
Station du Régent - St Rambert	11,3 h/j	1 701 m³/j	161 m³/h	5 plages / 0h-24h
Station des Ormanes - L'Adroit	6,3 h/j	162 m³/j	27 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station de Combatier	5,0 h/j	34 m³/j	7 m³/h	2 plages / 0h-24h

Secteur St Marcellin en Forez				
Stations de pompage	Temps de marche	Flux moyen	Débit maximum	Nb de plages de marche
Station de St Marcellin	10,3 h/j	845 m³/j	84 m³/h	3 plages / 0h-24h
Station de la Vierge - Supeclé	9,0 h/j	131 m³/j	15 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station de Supeclé	2,5 h/j	37 m³/j	15 m³/h	5 plages / 0h-24h

Situation actuelle de pointe		
Secteur SMB		
Stations de pompage	Capacité maximale (fonctionnement sur 20h)	Taux d'utilisation
Station des Placières	5 410 m ³ /j	41%

Secteur UCV		
Stations de pompage	Capacité maximale (fonctionnement sur 20h)	Taux d'utilisation
Station d'Unias	229 m ³ /j	89%
Surpresseur de la Rive	332 m ³ /j	93%

Secteur St Just St Rambert		
Stations de pompage	Capacité maximale (fonctionnement sur 20h)	Taux d'utilisation
Station du Régent - St Just	3 056 m ³ /j	57%
Station de la Tranchardière - Durière	352 m ³ /j	53%
Station de la Tranchardière - Avernay	1 167 m ³ /j	26%
Station de la Tranchardière - Méarie	473 m ³ /j	29%
Station de la Trébuche	386 m ³ /j	32%
Station de Chazelon	407 m ³ /j	26%
Station du Régent - St Rambert	3 217 m ³ /j	53%
Station des Ormanes - L'Adroit	538 m ³ /j	30%
Station de Combatier	138 m ³ /j	25%

Secteur St Marcellin en Forez		
Stations de pompage	Capacité maximale (fonctionnement sur 20h)	Taux d'utilisation
Station de St Marcellin	1 677 m ³ /j	50%
Station de la Vierge - Supeclé	302 m ³ /j	43%
Station de Supeclé	302 m ³ /j	12%

10.3 Résultats de la modélisation du fonctionnement des réseaux en situation future : Période moyenne

10.3.1 Volumes mis en distribution

Les tableaux suivants présentent les volumes mis en distribution au niveau des différents secteurs :

	Situation future moyenne	
Secteur SMB		
Production Placières	2 077 m³/j	86% de la production du secteur
Importation St Etienne (Placières)	339 m³/j	14% de la production du secteur
Production Totale	2 416 m³/j	
Volume total mis en distribution	2 350 m³/j	
dont Mis en distribution vers Bonson	671 m³/j	29% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers St Cyprien	398 m³/j	17% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers UCV (La Rive)	248 m³/j	11% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Sury le Comtal	1 033 m³/j	44,0% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers St Marcellin en Forez	0 m³/j	0,0% du volume total mis en distribution
Variation de stock des réservoirs	-53 m³/j	2,3% du volume total mis en distribution

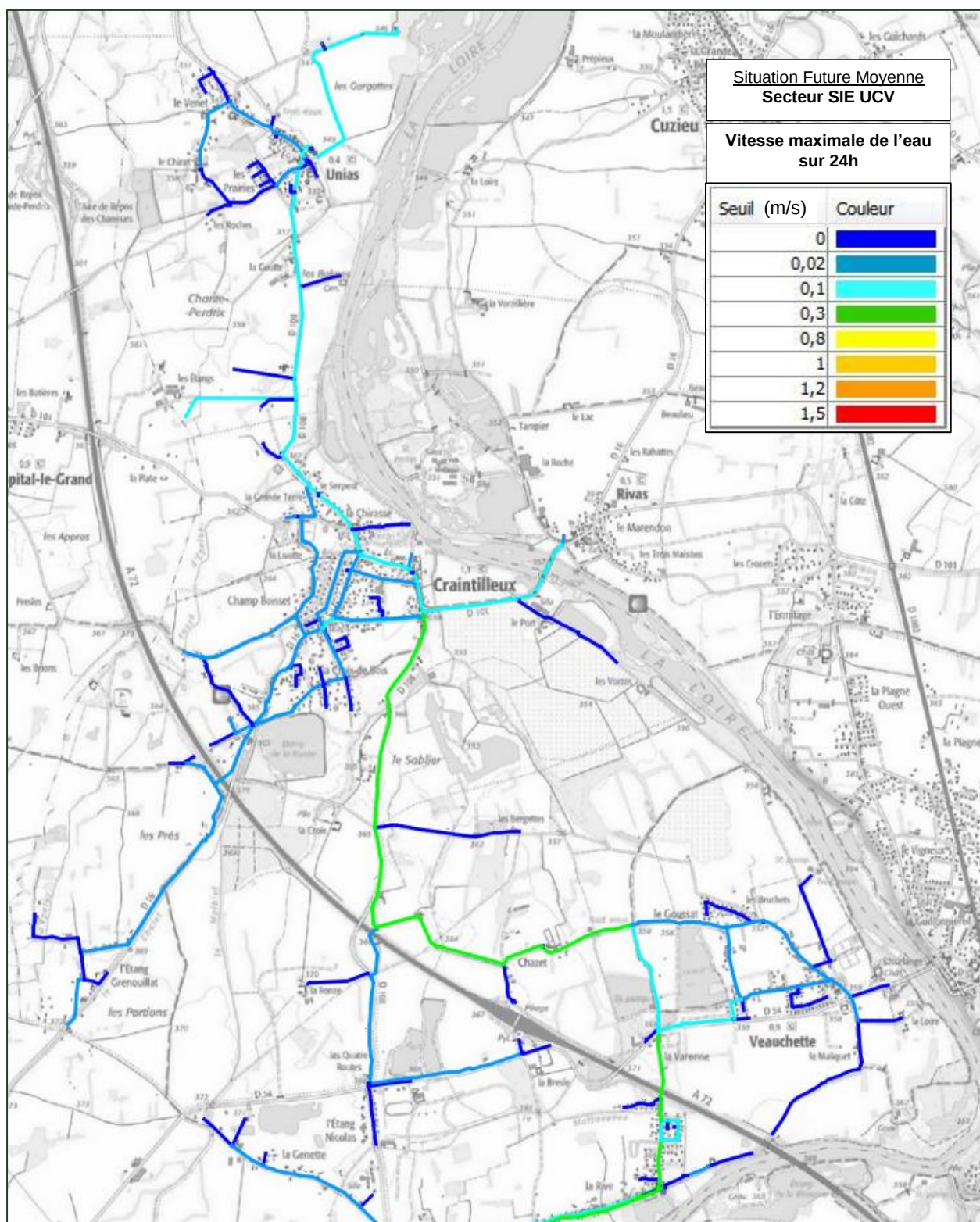
	Situation future moyenne	
Secteur UCV		
Production Unias	100 m³/j	28% de la production totale
Importation SMB (La Rive)	248 m³/j	68% de la production totale
Importation SIVAP	16 m³/j	4% de la production totale
Production Totale	364 m³/j	
Volume total mis en distribution	359 m³/j	
dont Mis en distribution vers UCV depuis Unias	100 m³/j	28% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers UCV depuis La Rive	242 m³/j	68% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers UCV depuis SIVAP	16 m³/j	5% du volume total mis en distribution
Variation de stock des réservoirs	2 m³/j	1% du volume total mis en distribution

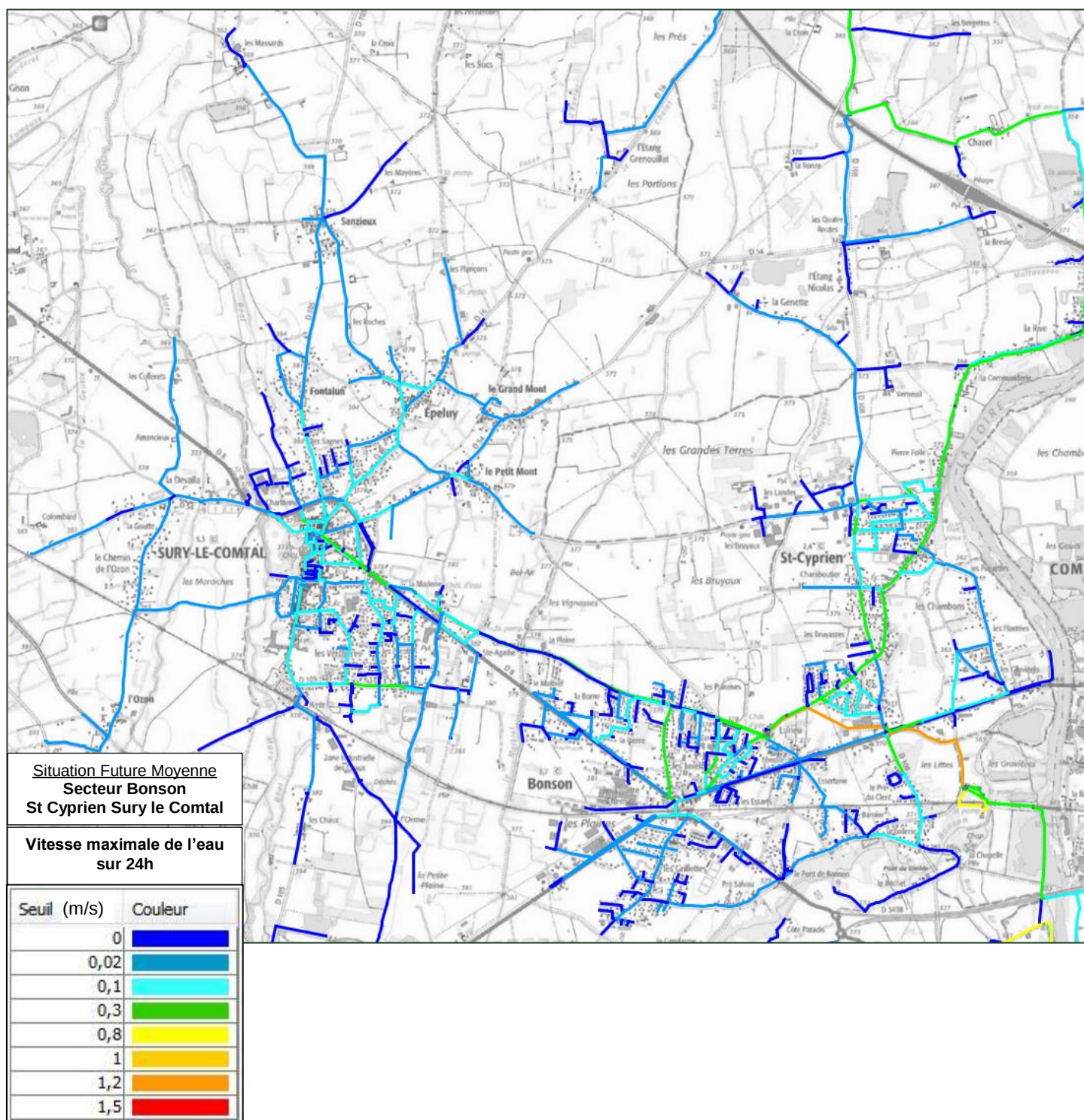
	Situation future moyenne	
Secteur St Just St Rambert		
Production Régent	2 843 m³/j	100% de la production du secteur
Importation St Etienne (Régent)	36 m³/j	1% de la production du secteur
Production Totale	2 879 m³/j	
Pompage Station du Régent - St Just	1 393 m³/j	48% du volume total mis en distribution
Pompage Station Tranchardièrre - Durière	155 m³/j	5% du volume total mis en distribution
Pompage Station Tranchardièrre - Avernay	263 m³/j	9% du volume total mis en distribution
Pompage Station Tranchardièrre - Méarie	98 m³/j	3% du volume total mis en distribution
Pompage Station La Trébuche	120 m³/j	4% du volume total mis en distribution
Pompage Station Chazelon	92 m³/j	3% du volume total mis en distribution
Pompage Station du Régent - St Rambert	1 486 m³/j	51% du volume total mis en distribution
Pompage Station Ormanes	163 m³/j	6% du volume total mis en distribution
Pompage Station Combatier	29 m³/j	1% du volume total mis en distribution
Volume total mis en distribution	2 914 m³/j	
dont Mis en distribution vers Tranchardièrre	799 m³/j	27% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Durière	153 m³/j	5% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Avernay	239 m³/j	8% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Méarie	96 m³/j	3% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Chazelon	31 m³/j	1% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Les Mures	91 m³/j	3% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Ormanes	1 349 m³/j	46% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers L'Adroit	80 m³/j	3% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Les Cotes	52 m³/j	2% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Montfermier	24 m³/j	1% du volume total mis en distribution
Variation de stock des réservoirs	-89 m³/j	3% du volume total mis en distribution

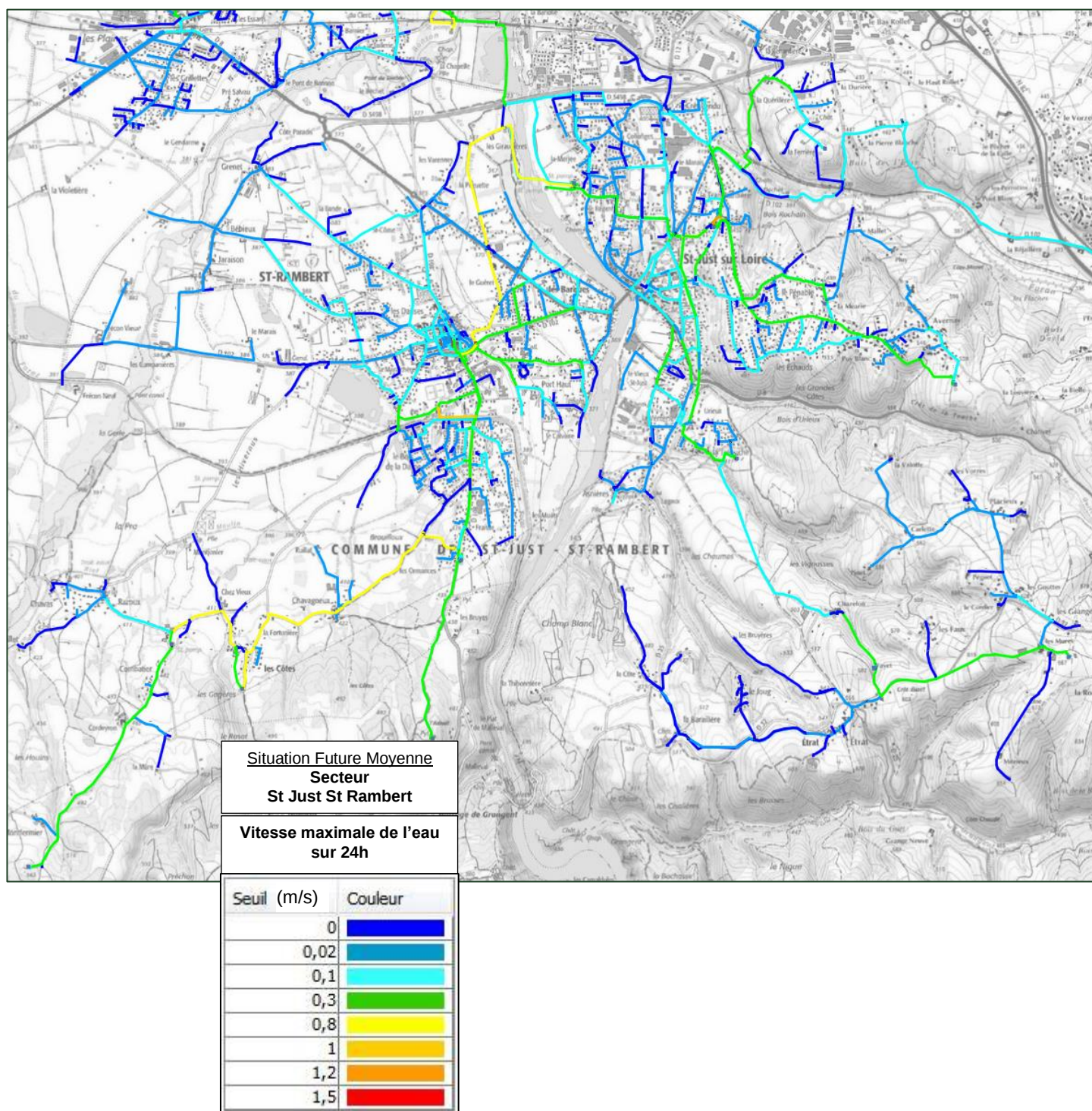
	Situation future moyenne	
Secteur St Marcellin en Forez		
Production St Marcellin	741 m³/j	31% de la production du secteur
Importation St Etienne (St Marcellin)	0 m³/j	0% de la production du secteur
Importation Haut Forez (Le Mont)	0 m³/j	0% de la production du secteur
Production Totale	741 m³/j	
Pompage Station de St Marcellin	741 m³/j	25% du volume total mis en distribution
Pompage Station de la Vierge	110 m³/j	4% du volume total mis en distribution
Pompage Station de Supècle	30 m³/j	1% du volume total mis en distribution
Volume total mis en distribution	759 m³/j	
dont Mis en distribution vers St Marcellin	641 m³/j	85% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Supècle	83 m³/j	11% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Chatelus	35 m³/j	5% du volume total mis en distribution
Variation de stock des réservoirs	-10 m³/j	-1% du volume total mis en distribution

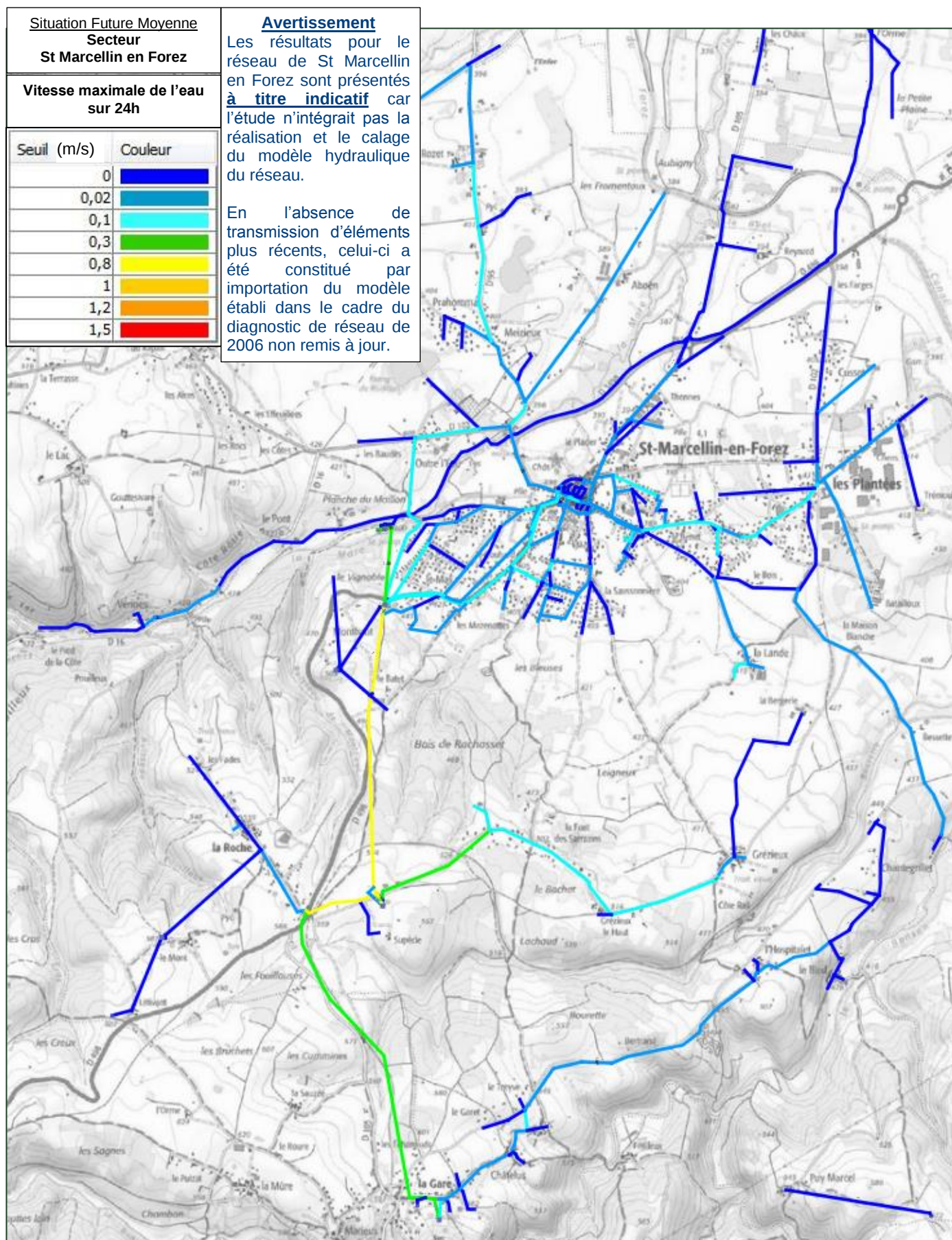
10.3.2 Vitesse de l'eau en distribution

La carte des vitesses maximales de l'eau modélisées sur une période de 24h est présentée ci-après.



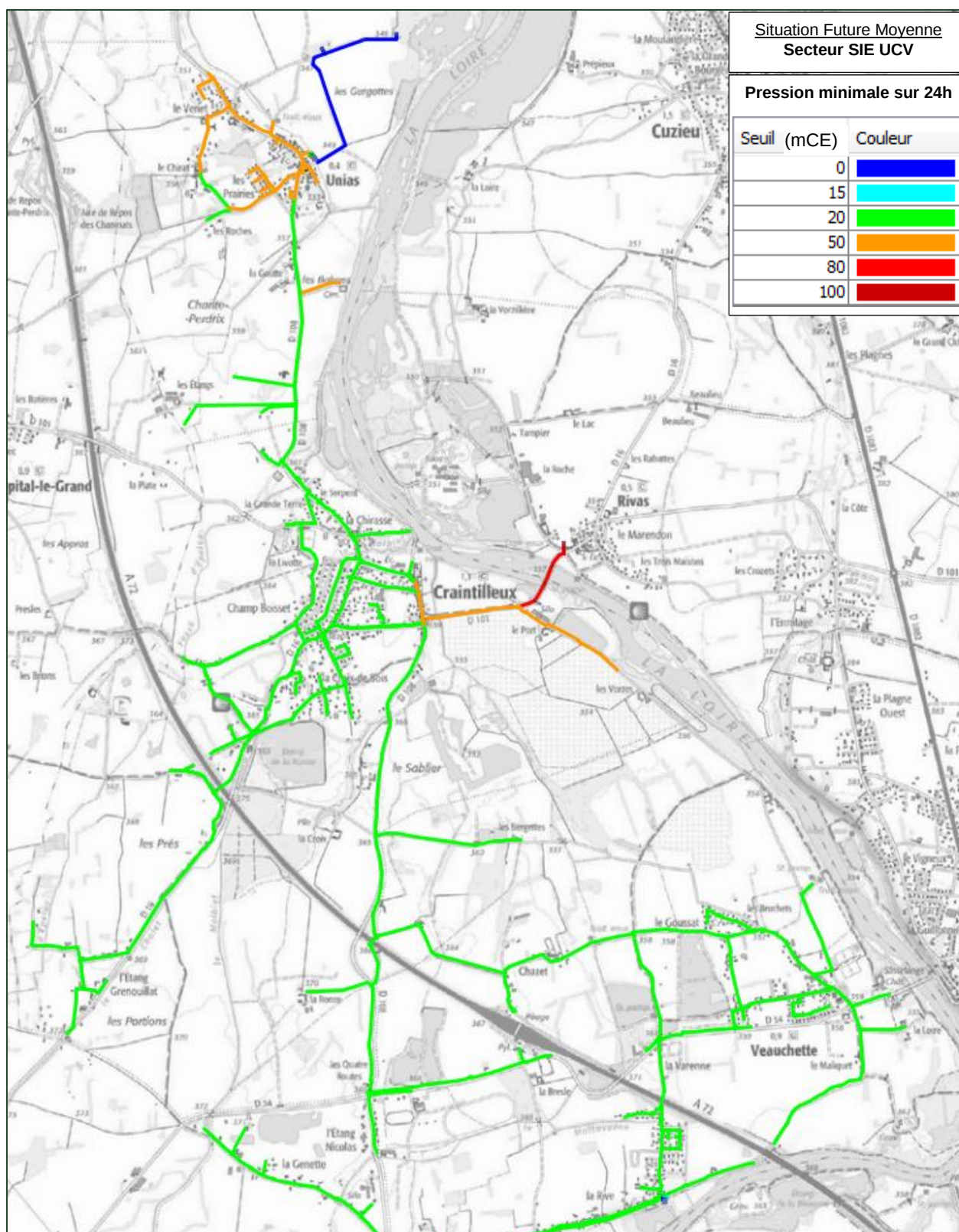


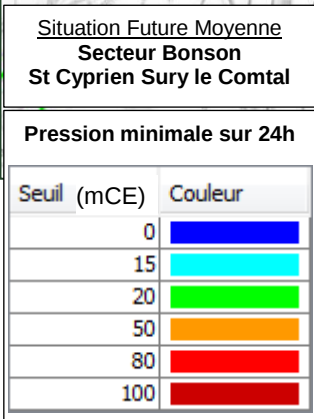


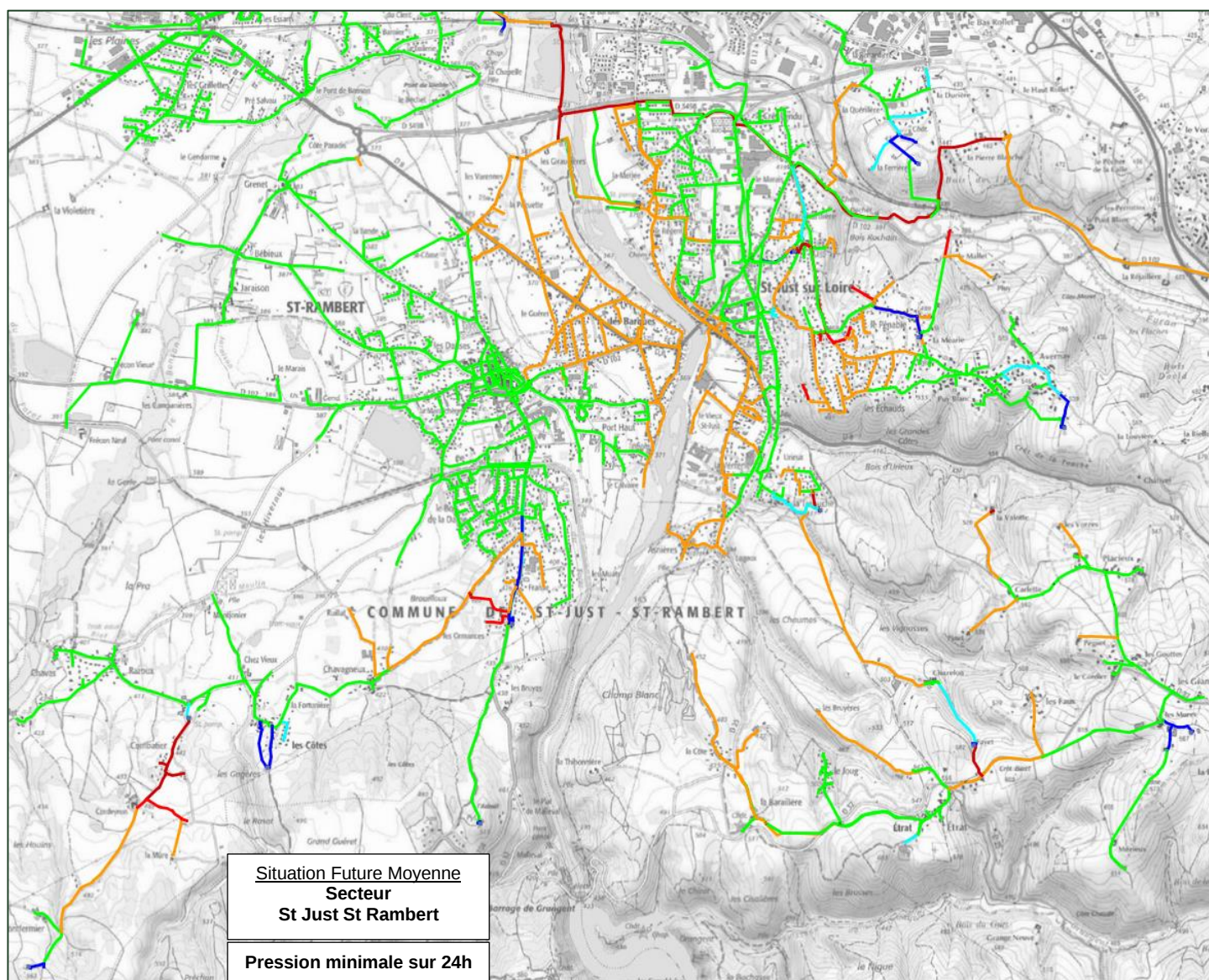


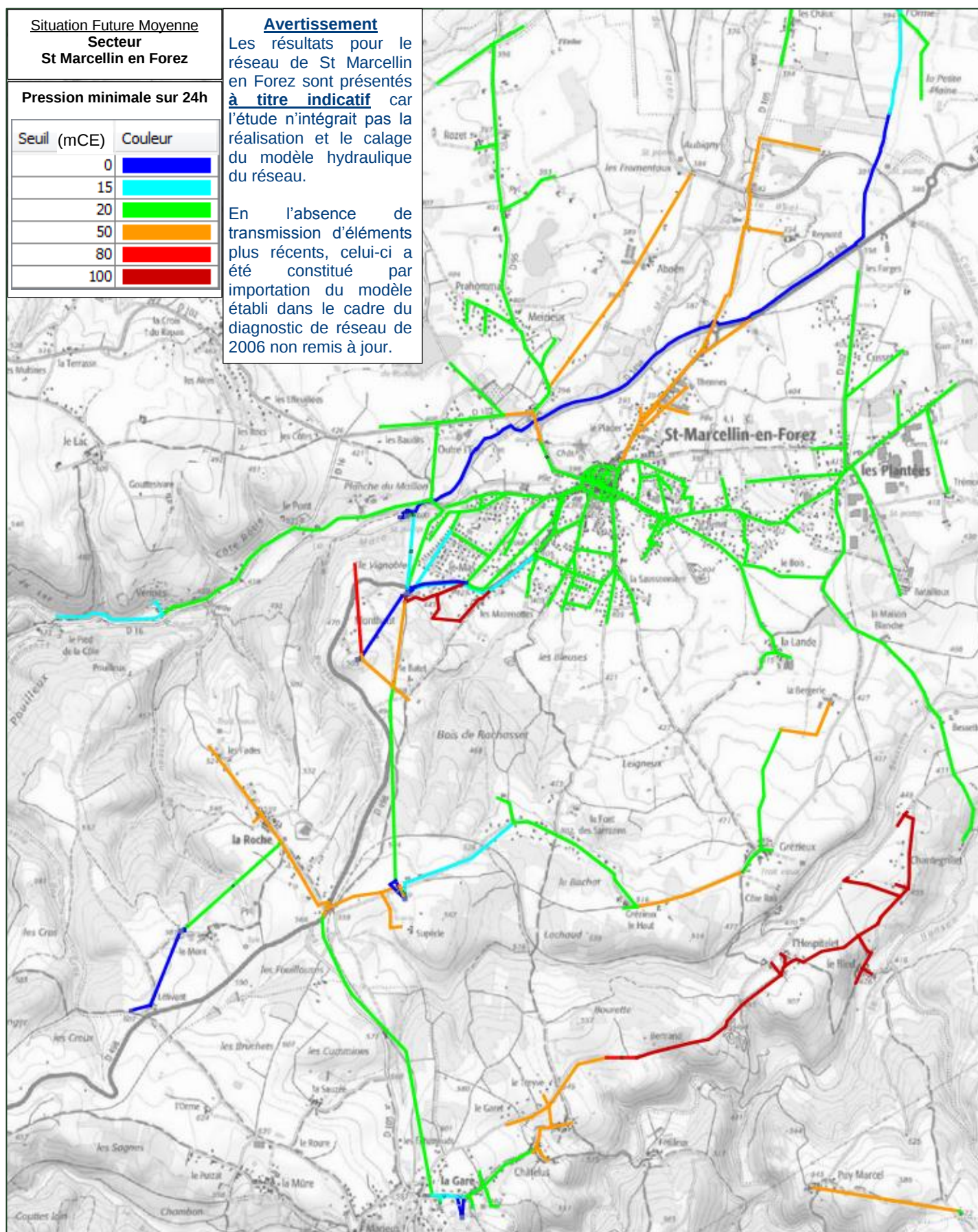
10.3.3 Pressions en distribution

La carte des pressions minimales modélisées sur une période de 24h est présentée ci-après.









10.3.4 Fonctionnement des ouvrages

10.3.4.1 RESERVOIRS : MARNAGE

Le tableau suivant présente l'amplitude journalière des variations de niveau des réservoirs.

Situation future moyenne				
Secteur SMB				
Réservoirs	Marnage	% Niveau Maxi	Niveau Maxi	Niveau Mini
Bonson	1,4 m	41%	3,43 m	2,02 m
Sury	1,0 m	15%	6,43 m	5,46 m

Secteur UCV				
Réservoirs	Marnage	% Niveau Maxi	Niveau Maxi	Niveau Mini
La Rive	0,6 m	22%	2,54 m	1,99 m

Secteur St Just St Rambert				
Réservoirs	Marnage	% Niveau Maxi	Niveau Maxi	Niveau Mini
Tranchardière	1,5 m	33%	4,49 m	3,01 m
Durière	0,8 m	37%	2,10 m	1,32 m
Avernay	0,8 m	26%	3,06 m	2,27 m
Méarie	1,1 m	39%	2,77 m	1,70 m
La Trébuche	0,5 m	20%	2,30 m	1,84 m
Chazelon	2,7 m	69%	3,98 m	1,23 m
Les Mures	0,8 m	25%	3,03 m	2,27 m
Ormances	1,5 m	30%	5,08 m	3,54 m
L'Adroit	0,6 m	18%	3,38 m	2,77 m
Les Cotes	0,2 m	4%	3,82 m	3,66 m
Combatier	0,0 m	1%	4,00 m	3,97 m
Montfermier	0,3 m	14%	2,12 m	1,83 m

Secteur St Marcellin en Forez				
Réservoirs	Marnage	% Niveau Maxi	Niveau Maxi	Niveau Mini
La Vierge	0,9 m	32%	2,85 m	1,93 m
Supecle	1,2 m	34%	3,63 m	2,40 m
Chatelus	0,1 m	4%	3,53 m	3,39 m
Le Mont	0,0 m	0%	4,00 m	4,00 m

10.3.4.2 RESERVOIRS : TEMPS DE SEJOUR DE L'EAU

Le temps de séjour moyen de l'eau calculé dans les ouvrages de stockage est présenté ci-dessous.
Le calcul est basé sur le stock **moyen** d'eau dans l'ouvrage sur une période de 24h.

Situation future moyenne			
Secteur SMB			
Réservoirs	Flux journalier	Stock moyen	Temps de séjour
Bonson	1 317 m ³ /j	338 m ³	6 h
Sury	1 033 m ³ /j	897 m ³	21 h

Secteur UCV			
Réservoirs	Flux journalier	Stock moyen	Temps de séjour
La Rive	268 m ³ /j	177 m ³	16 h

Secteur St Just St Rambert			
Réservoirs	Flux journalier	Stock moyen	Temps de séjour
Tranchardière	1 443 m ³ /j	1 575 m ³	26 h
Durière	86 m ³ /j	187 m ³	52 h
Avernay	198 m ³ /j	670 m ³	81 h
Méarie	86 m ³ /j	189 m ³	53 h
La Trébuche	120 m ³ /j	86 m ³	17 h
Chazelon	115 m ³ /j	82 m ³	17 h
Les Mures	68 m ³ /j	201 m ³	72 h
Ormances	1 116 m ³ /j	2 025 m ³	44 h
L'Adroit	141 m ³ /j	391 m ³	66 h
Les Cotes	89 m ³ /j	189 m ³	51 h
Combatier	29 m ³ /j	22 m ³	18 h
Montfermier	21 m ³ /j	96 m ³	112 h

Secteur St Marcellin en Forez			
Réservoirs	Flux journalier	Stock moyen	Temps de séjour
La Vierge	751 m ³ /j	501 m ³	16 h
Supecle	77 m ³ /j	96 m ³	30 h
Chatelus	33 m ³ /j	173 m ³	127 h
Le Mont	0 m ³ /j	1 257 m ³	/

10.3.4.3 RESERVOIRS : AUTONOMIE DE DISTRIBUTION

Le tableau suivant présente l'autonomie de distribution théorique permise par les réservoirs en cas d'interruption de leur alimentation (hypothèse d'indisponibilité des pompages suite à une coupure d'alimentation électrique par exemple).

Le calcul est basé sur le stock **moyen** d'eau dans l'ouvrage sur une période de 24h.

Situation future moyenne			
Secteur SMB			
Réservoirs	Stock moyen	Demande zone aval	Autonomie
Bonson	338 m ³	1 069 m ³ /j	0,3 j
Sury	897 m ³	1 033 m ³ /j	0,9 j

Secteur UCV			
Réservoirs	Stock moyen	Demande zone aval	Autonomie
La Rive	177 m ³	242 m ³ /j	0,7 j

Secteur St Just St Rambert			
Réservoirs	Stock moyen	Demande zone aval	Autonomie
Tranchardière	1 575 m ³	799 m ³ /j	2,0 j
Durière	187 m ³	153 m ³ /j	1,2 j
Avernay	670 m ³	239 m ³ /j	2,8 j
Méarie	189 m ³	96 m ³ /j	2,0 j
La Trébuche	86 m ³	0 m ³ /j	/
Chazelon	82 m ³	31 m ³ /j	2,6 j
Les Mures	201 m ³	91 m ³ /j	2,2 j
Ormanes	2 025 m ³	1 349 m ³ /j	1,5 j
L'Adroit	391 m ³	80 m ³ /j	4,9 j
Les Cotes	189 m ³	52 m ³ /j	3,6 j
Combatier	22 m ³	0 m ³ /j	/
Montfermier	96 m ³	24 m ³ /j	4,0 j

Secteur St Marcellin en Forez			
Réservoirs	Stock moyen	Demande zone aval	Autonomie
La Vierge	501 m ³	641 m ³ /j	0,8 j
Supecle	96 m ³	83 m ³ /j	1,2 j
Chatelus	173 m ³	35 m ³ /j	5,0 j
Le Mont	1 257 m ³	/	/

10.3.4.4 POMPAGES

Les tableaux suivants présentent les temps et plages de fonctionnement des stations de pompage ainsi que leur taux d'utilisation.

Situation future moyenne				
Secteur SMB				
Stations de pompage	Temps de marche	Flux moyen	Débit maximum	Nb de plages de marche
Station des Placières	8,5 h/j	2 077 m³/j	270 m³/h	11 plages / 0h-24h

Secteur UCV				
Stations de pompage	Temps de marche	Flux moyen	Débit maximum	Nb de plages de marche
Station d'Unias	20,0 h/j	100 m³/j	11 m³/h	2 plages / 0h-24h
Surpresseur de la Rive	20,3 h/j	268 m³/j	16 m³/h	2 plages / 0h-24h

Secteur St Just St Rambert				
Stations de pompage	Temps de marche	Flux moyen	Débit maximum	Nb de plages de marche
Station du Régent - St Just	9,5 h/j	1 393 m³/j	153 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station de la Tranchardière - Durière	10,0 h/j	155 m³/j	18 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station de la Tranchardière - Avernay	4,5 h/j	263 m³/j	59 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station de la Tranchardière - Méarie	4,3 h/j	98 m³/j	23 m³/h	1 plages / 0h-24h
Station de la Trébuche	6,3 h/j	120 m³/j	19 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station de Chazelon	4,5 h/j	92 m³/j	21 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station du Régent - St Rambert	10,0 h/j	1 486 m³/j	160 m³/h	5 plages / 0h-24h
Station des Ormances - L'Adroit	6,3 h/j	163 m³/j	27 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station de Combatier	4,3 h/j	29 m³/j	7 m³/h	2 plages / 0h-24h

Secteur St Marcellin en Forez				
Stations de pompage	Temps de marche	Flux moyen	Débit maximum	Nb de plages de marche
Station de St Marcellin	9,0 h/j	741 m³/j	84 m³/h	3 plages / 0h-24h
Station de la Vierge - Supecle	7,5 h/j	110 m³/j	15 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station de Supecle	2,0 h/j	30 m³/j	15 m³/h	4 plages / 0h-24h

Situation future moyenne		
Secteur SMB		
Stations de pompage	Capacité maximale (fonctionnement sur 20h)	Taux d'utilisation
Station des Placières	5 410 m ³ /j	38%

Secteur UCV		
Stations de pompage	Capacité maximale (fonctionnement sur 20h)	Taux d'utilisation
Station d'Unias	216 m ³ /j	46%
Surpresseur de la Rive	325 m ³ /j	83%

Secteur St Just St Rambert		
Stations de pompage	Capacité maximale (fonctionnement sur 20h)	Taux d'utilisation
Station du Régent - St Just	3 058 m ³ /j	46%
Station de la Tranchardière - Durière	350 m ³ /j	44%
Station de la Tranchardière - Avernay	1 173 m ³ /j	22%
Station de la Tranchardière - Méarie	462 m ³ /j	21%
Station de la Trébuche	390 m ³ /j	31%
Station de Chazelon	418 m ³ /j	22%
Station du Régent - St Rambert	3 209 m ³ /j	46%
Station des Ormanes - L'Adroit	548 m ³ /j	30%
Station de Combatier	137 m ³ /j	21%

Secteur St Marcellin en Forez		
Stations de pompage	Capacité maximale (fonctionnement sur 20h)	Taux d'utilisation
Station de St Marcellin	1 677 m ³ /j	44%
Station de la Vierge - Supeclé	302 m ³ /j	36%
Station de Supeclé	302 m ³ /j	10%

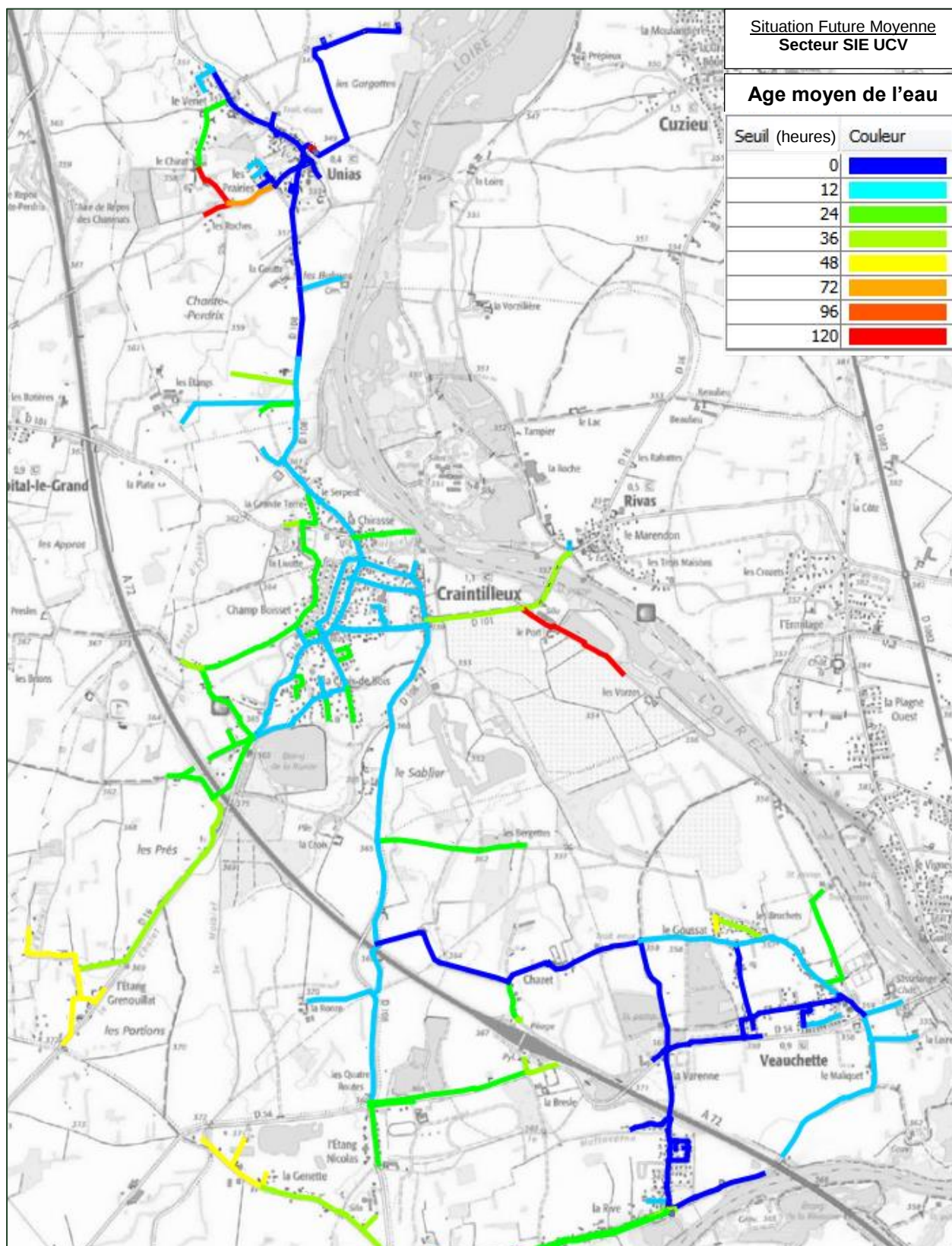
10.3.5 *Age de l'eau en distribution*

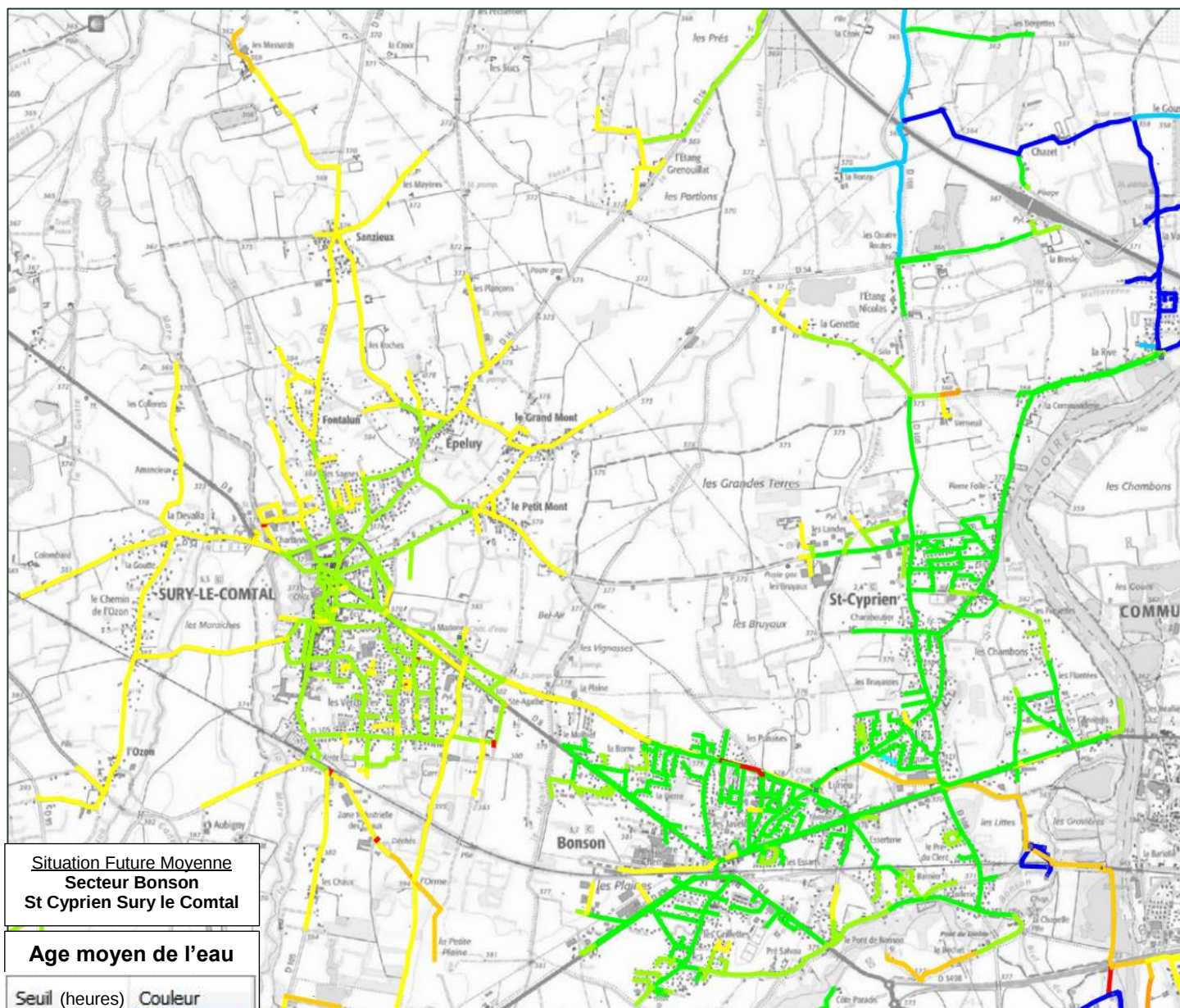
La carte ci-après présente l'âge moyen de l'eau présente dans les ouvrages et le réseau de distribution. Il traduit le temps passé par une particule d'eau dans le réseau : l'eau qui entre dans le réseau provenant de la ressource a un temps de séjour égal à zéro et elle « vieillit » au fur et à mesure de son parcours dans le réseau et de son séjour dans les stockages.

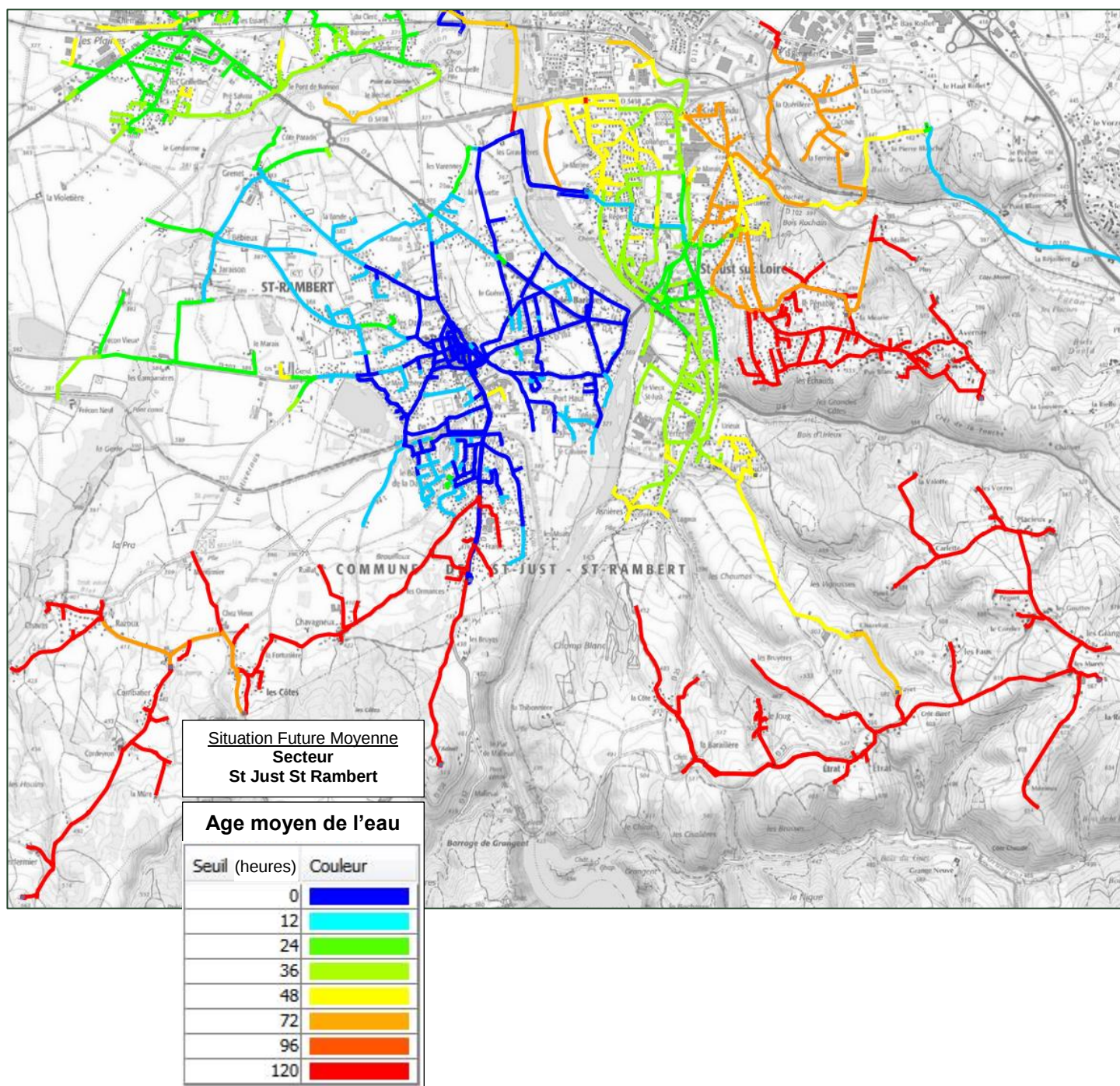
L'âge de l'eau fournit une mesure simple et non spécifique de la qualité globale de l'eau potable livrée qui peut, dans certains cas, être rapprochée des risques de revivification de bactéries, de disparition du résiduel de désinfectant.

Il est calculé à partir d'une simulation de longue durée (de 10 à 20 jours) afin d'obtenir une stabilisation de l'âge de l'eau dans les ouvrages de stockage où elle est le moins bien renouvelée.

Le calcul de l'âge de l'eau présenté a été réalisé avec comme hypothèse, un âge de l'eau nul au niveau de chaque ressource. Il ne prend pas en compte les éventuelles désinfections intermédiaires.

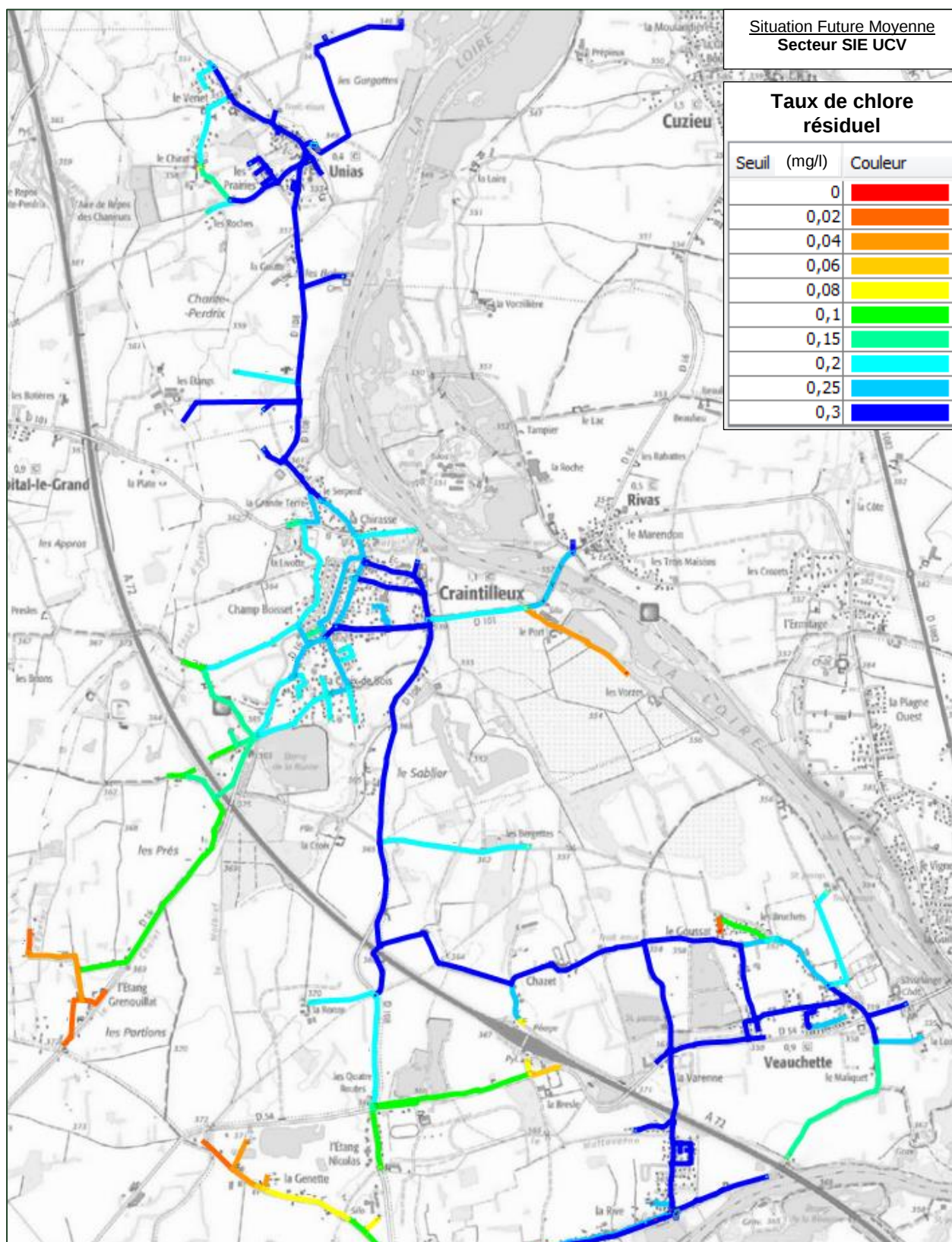


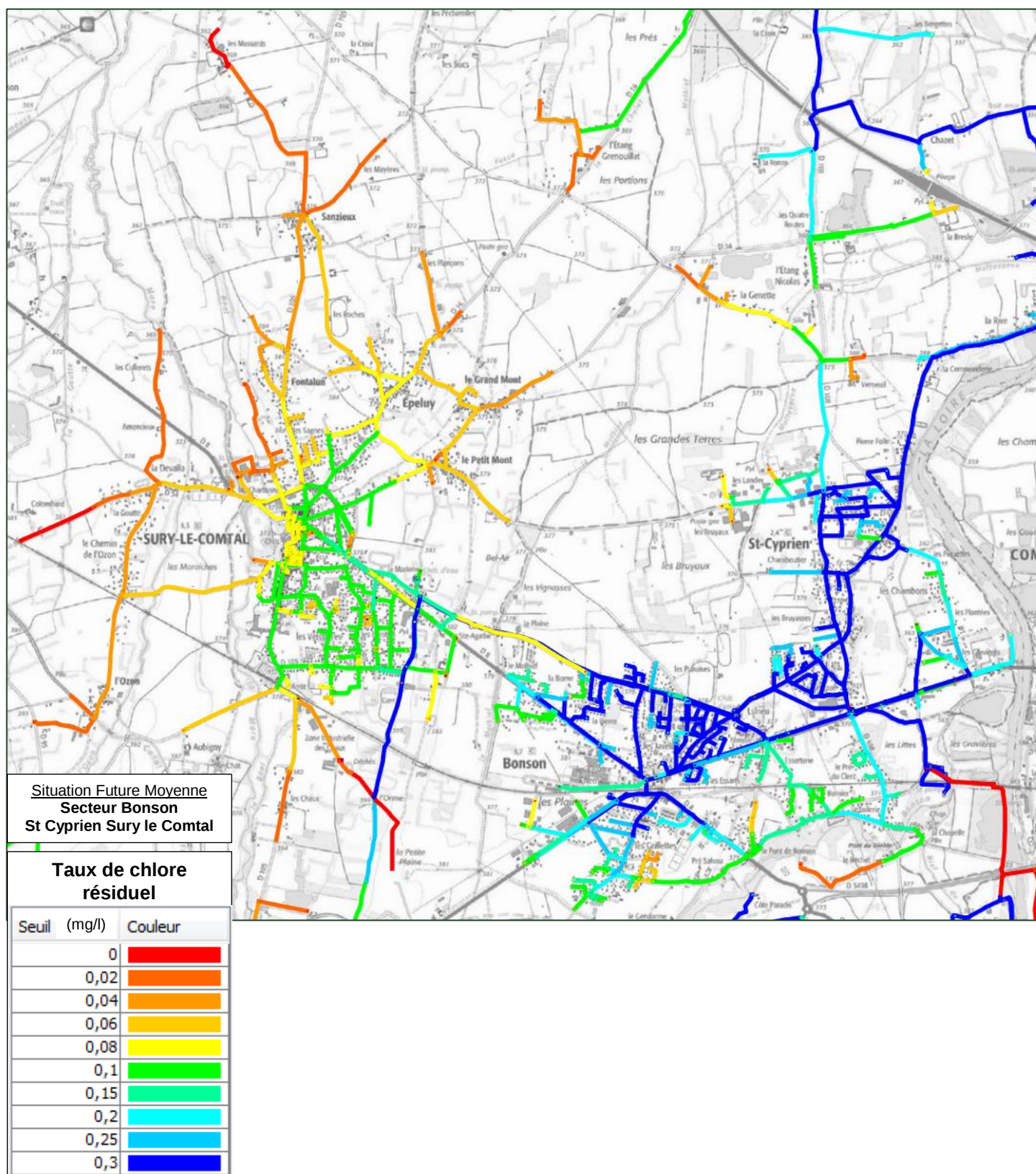


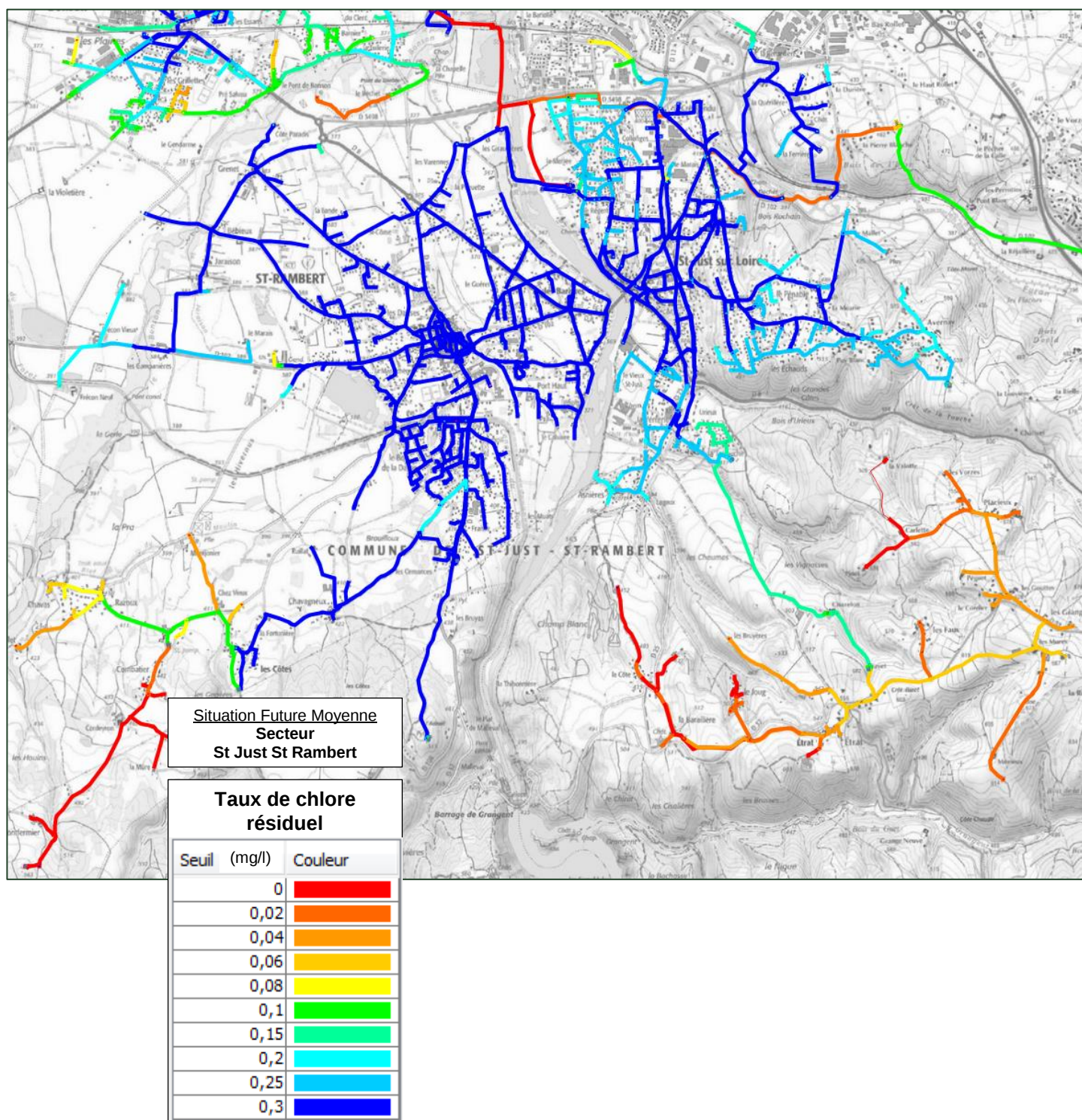


10.3.6 Taux de chlore résiduel

La carte ci-après présente la concentration type de chlore libre résiduelle au niveau du réseau de distribution.







10.4 Résultats de la modélisation du fonctionnement des réseaux en situation actuelle : Période de pointe

10.4.1 Volumes mis en distribution

Les tableaux suivants présentent les volumes mis en distribution au niveau des différents secteurs :

	Situation future de pointe	
Secteur SMB		
Production Placières	3 601 m³/j	91% de la production du secteur
Importation St Etienne (Placières)	372 m³/j	9% de la production du secteur
Production Totale	3 972 m³/j	
Volume total mis en distribution	3 630 m³/j	
dont Mis en distribution vers Bonson	1 080 m³/j	30% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers St Cyprien	691 m³/j	19% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers UCV (La Rive)	300 m³/j	8% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Sury le Comtal	1 559 m³/j	43,0% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers St Marcellin en Forez	0 m³/j	0,0% du volume total mis en distribution
Variation de stock des réservoirs	-9 m³/j	0,2% du volume total mis en distribution

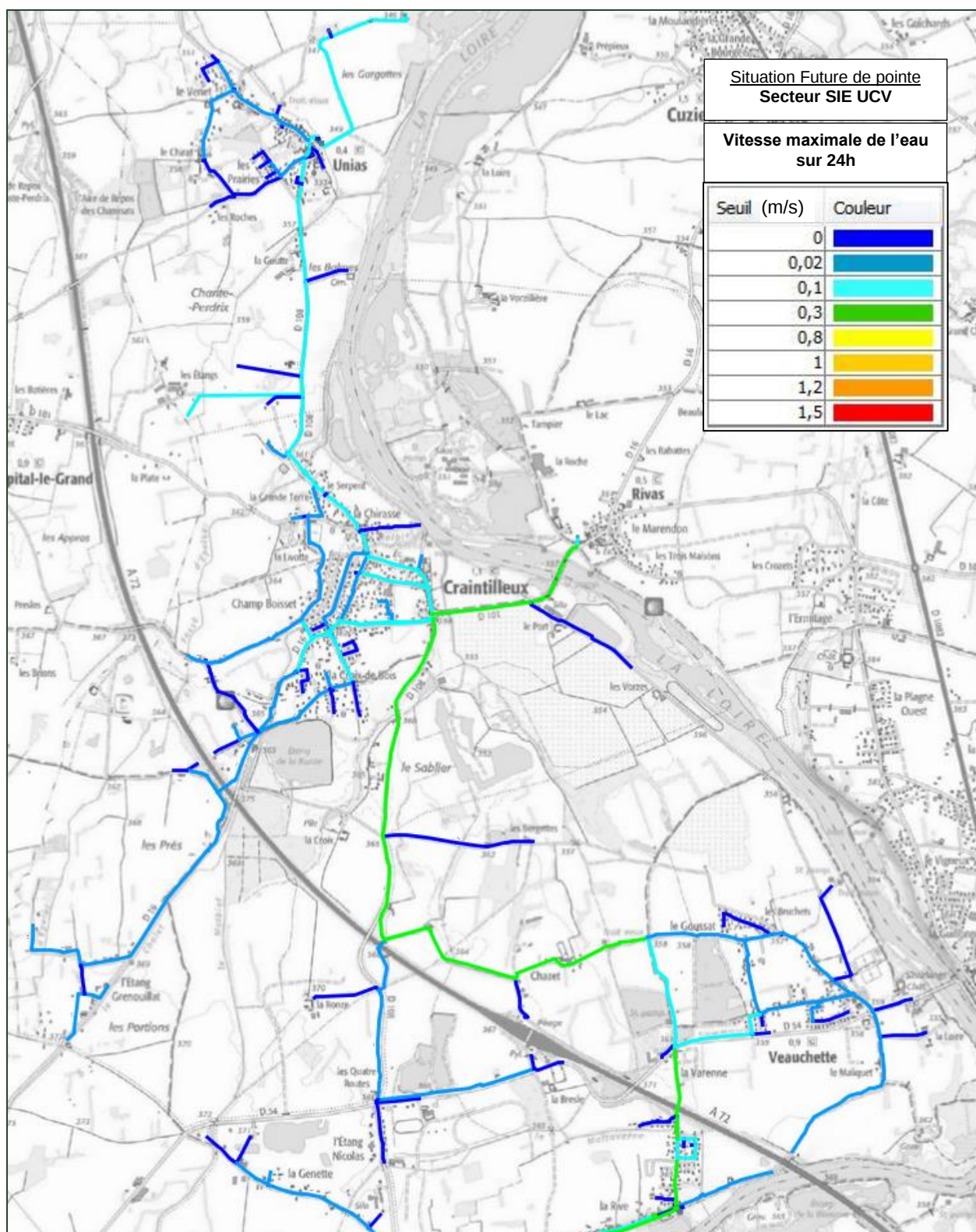
	Situation future de pointe	
Secteur UCV		
Production Unias	216 m³/j	35% de la production totale
Importation SMB (La Rive)	300 m³/j	49% de la production totale
Importation SIVAP	96 m³/j	16% de la production totale
Production Totale	611 m³/j	
Volume total mis en distribution	599 m³/j	
dont Mis en distribution vers UCV depuis Unias	216 m³/j	36% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers UCV depuis La Rive	288 m³/j	48% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers UCV depuis SIVAP	96 m³/j	16% du volume total mis en distribution
Variation de stock des réservoirs	9 m³/j	2% du volume total mis en distribution

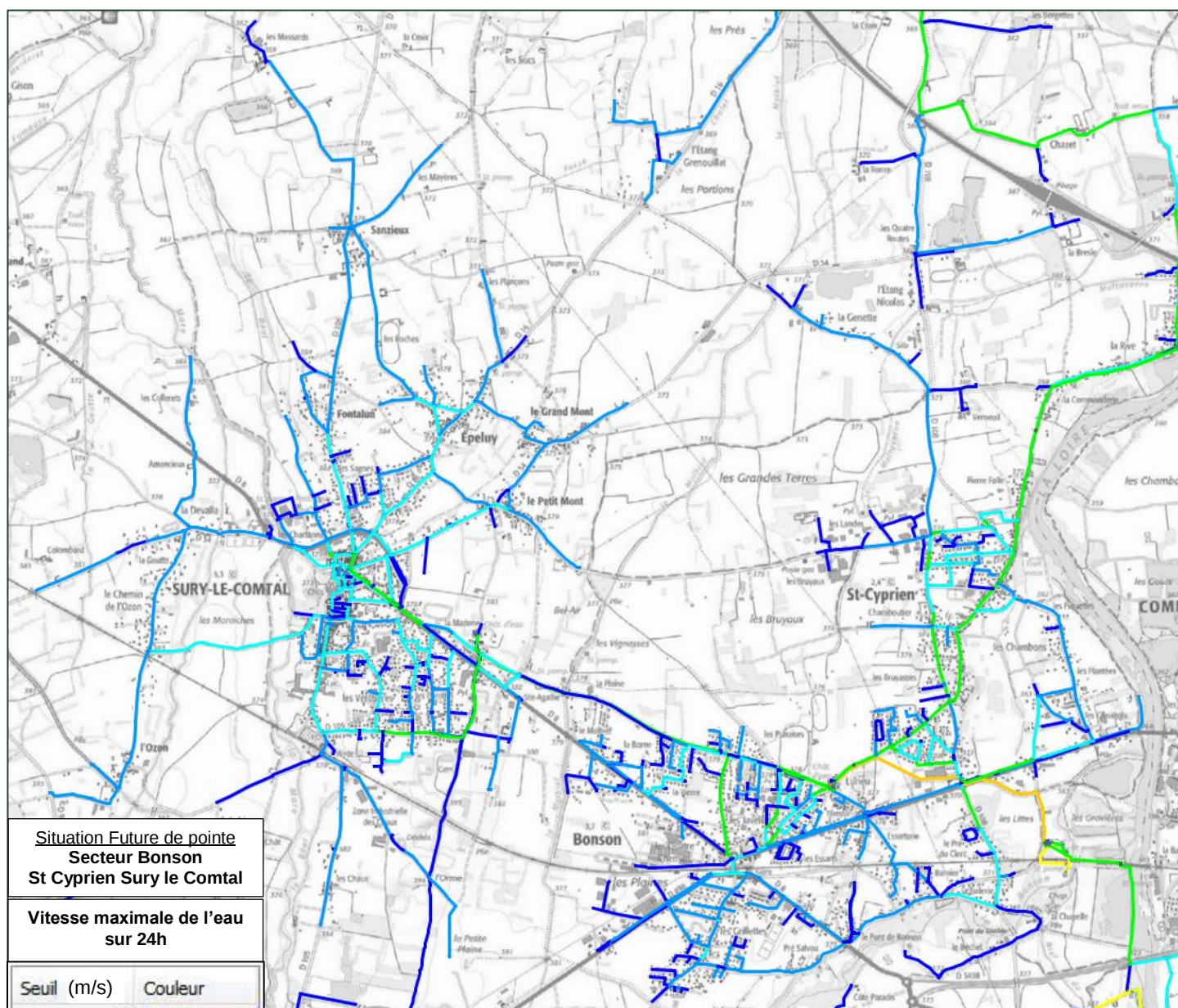
	Situation future de pointe	
Secteur St Just St Rambert		
Production Régent	4 470 m³/j	100% de la production du secteur
Importation St Etienne (Régent)	36 m³/j	1% de la production du secteur
Production Totale	4 506 m³/j	
Pompage Station du Régent - St Just	2 230 m³/j	50% du volume total mis en distribution
Pompage Station Tranchardièrre - Durière	221 m³/j	5% du volume total mis en distribution
Pompage Station Tranchardièrre - Avernay	364 m³/j	8% du volume total mis en distribution
Pompage Station Tranchardièrre - Méarie	123 m³/j	3% du volume total mis en distribution
Pompage Station La Trébuche	192 m³/j	4% du volume total mis en distribution
Pompage Station Chazelon	140 m³/j	3% du volume total mis en distribution
Pompage Station du Régent - St Rambert	2 276 m³/j	51% du volume total mis en distribution
Pompage Station Ormanes	268 m³/j	6% du volume total mis en distribution
Pompage Station Combatier	40 m³/j	1% du volume total mis en distribution
Volume total mis en distribution	4 442 m³/j	
dont Mis en distribution vers Tranchardièrre	1 259 m³/j	28% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Durière	218 m³/j	5% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Avernay	355 m³/j	8% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Méarie	130 m³/j	3% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Chazelon	49 m³/j	1% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Les Mures	141 m³/j	3% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Ormanes	2 046 m³/j	46% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers L'Adroit	126 m³/j	3% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Les Cotes	82 m³/j	2% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Montfermier	37 m³/j	1% du volume total mis en distribution
Variation de stock des réservoirs	-23 m³/j	1% du volume total mis en distribution

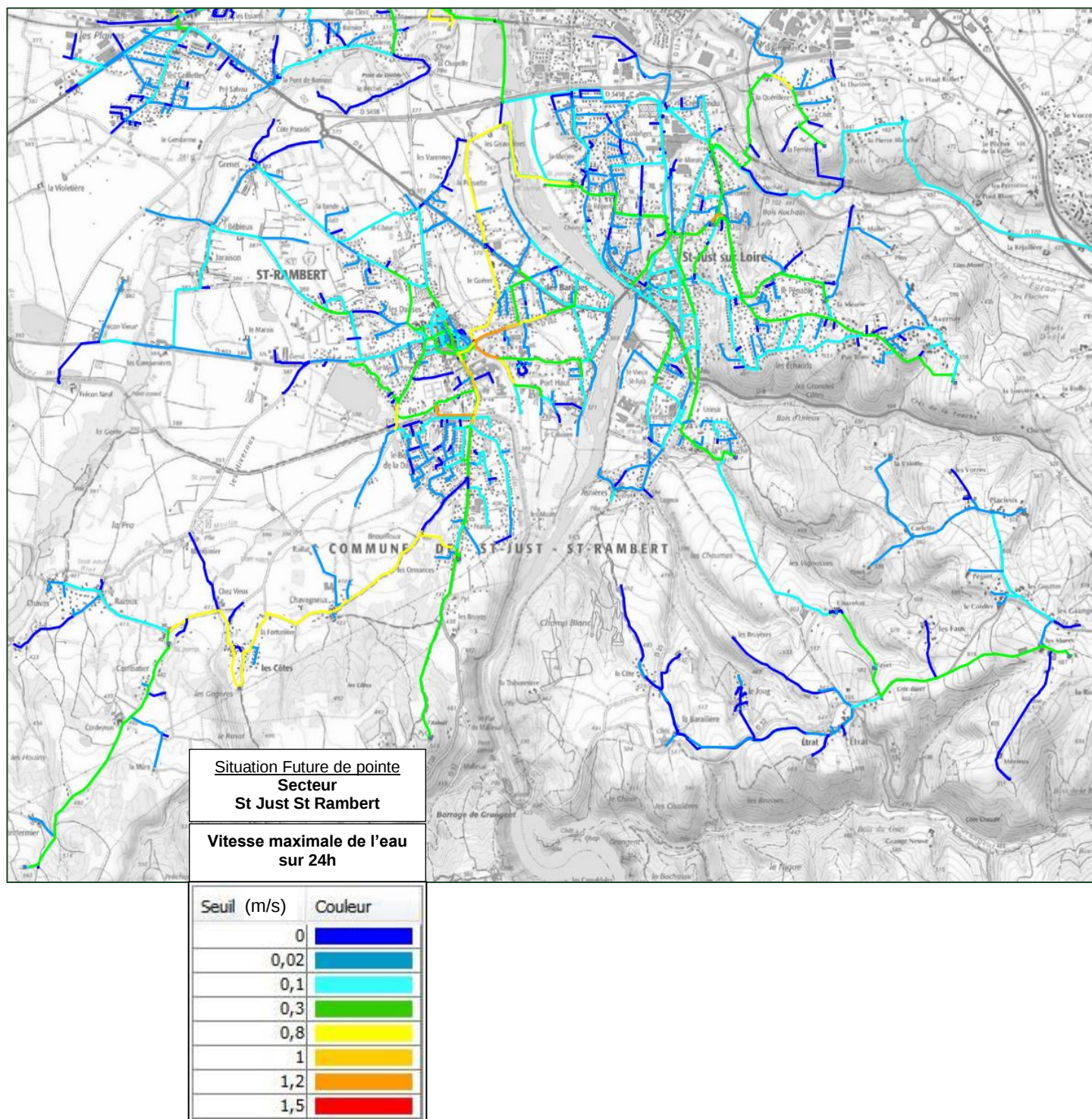
	Situation future de pointe	
Secteur St Marcellin en Forez		
Production St Marcellin	1 096 m³/j	28% de la production du secteur
Importation St Etienne (St Marcellin)	0 m³/j	0% de la production du secteur
Importation Haut Forez (Le Mont)	0 m³/j	0% de la production du secteur
Production Totale	1 096 m³/j	
Pompage Station de St Marcellin	1 096 m³/j	25% du volume total mis en distribution
Pompage Station de la Vierge	166 m³/j	4% du volume total mis en distribution
Pompage Station de Supècle	46 m³/j	1% du volume total mis en distribution
Volume total mis en distribution	1 088 m³/j	
dont Mis en distribution vers St Marcellin	919 m³/j	85% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Supècle	118 m³/j	11% du volume total mis en distribution
dont Mis en distribution vers Chatelus	50 m³/j	5% du volume total mis en distribution
Variation de stock des réservoirs	-7 m³/j	-1% du volume total mis en distribution

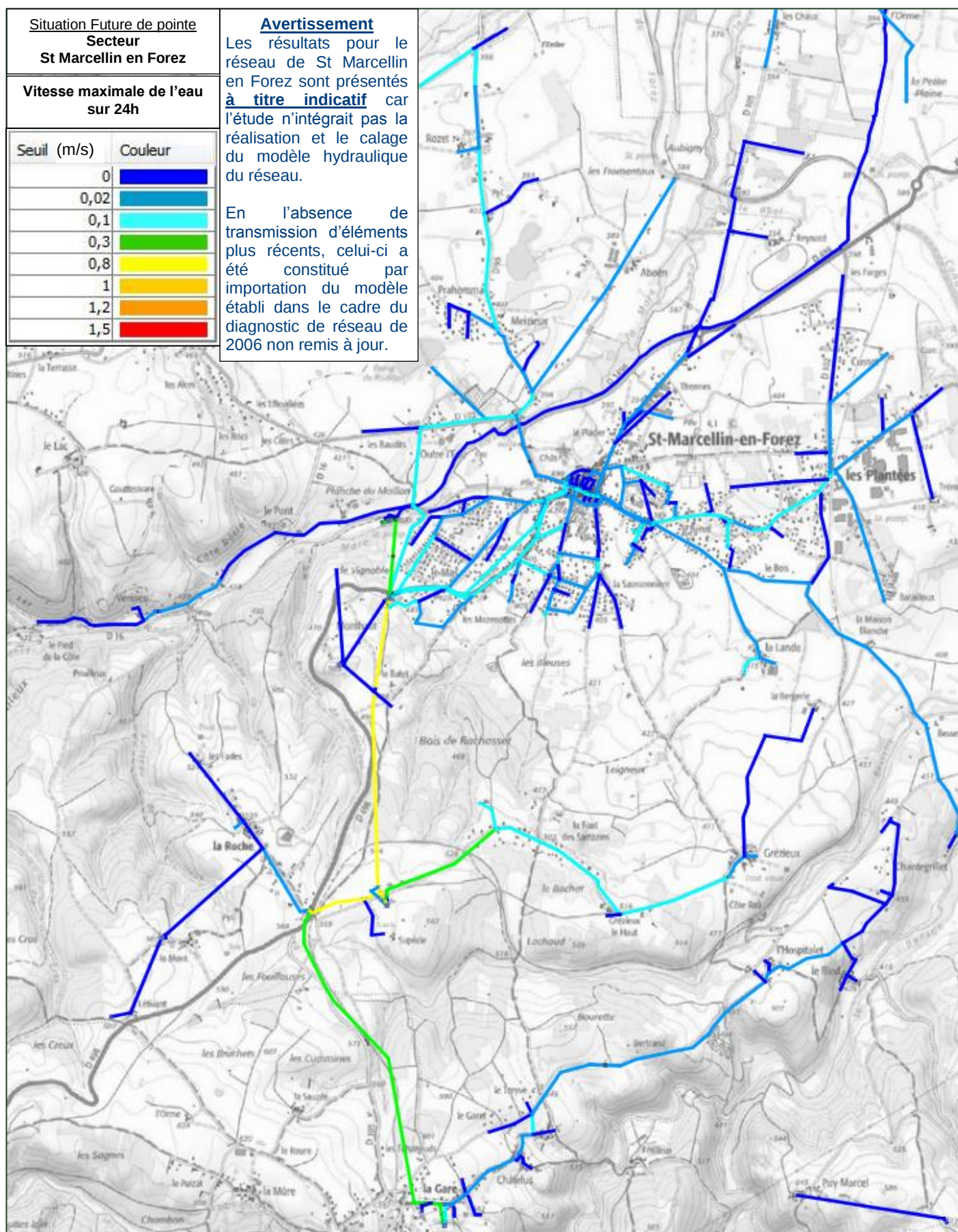
10.4.2 Vitesse de l'eau en distribution

La carte des vitesses maximales de l'eau modélisées sur une période de 24h est présentée ci-après.



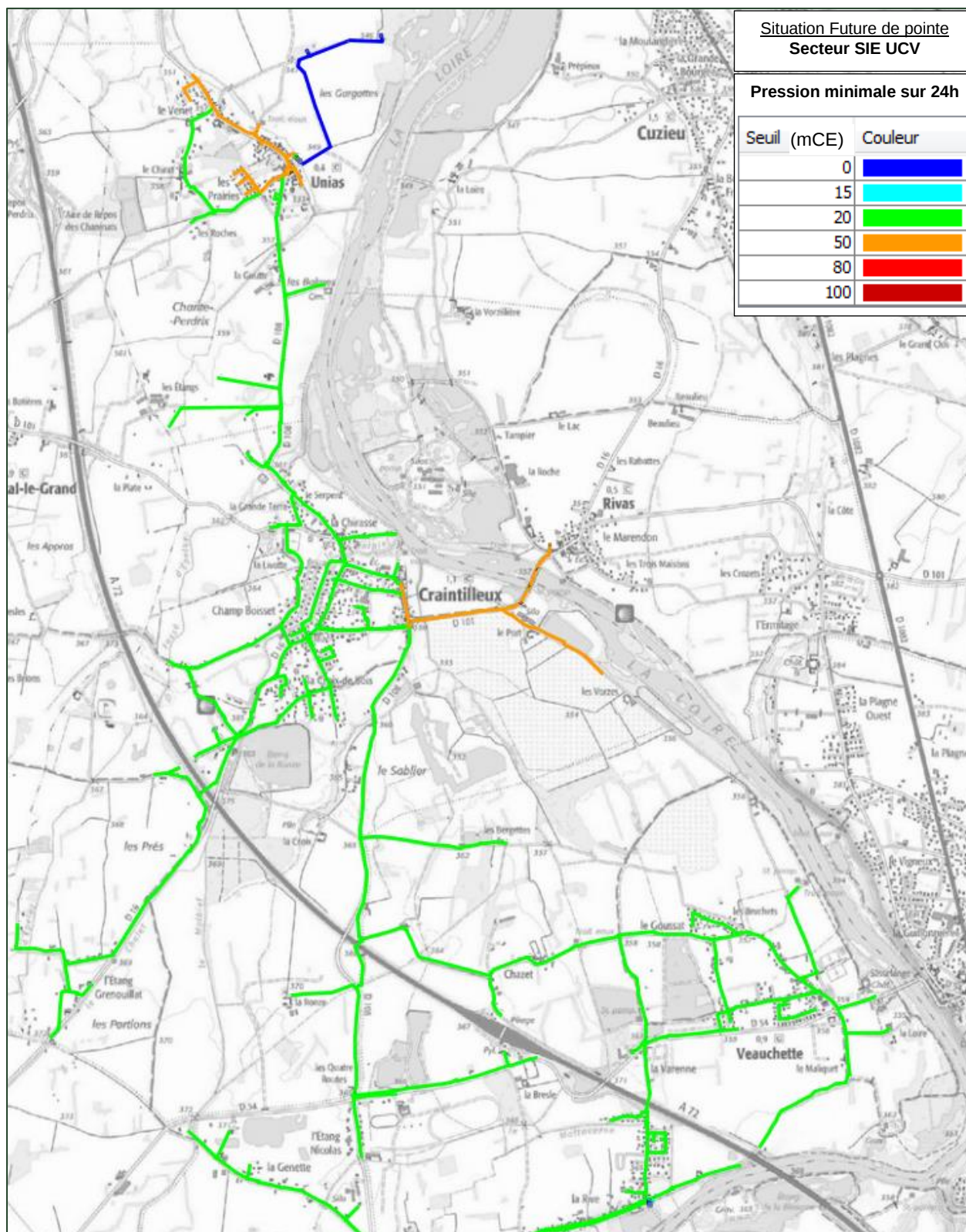


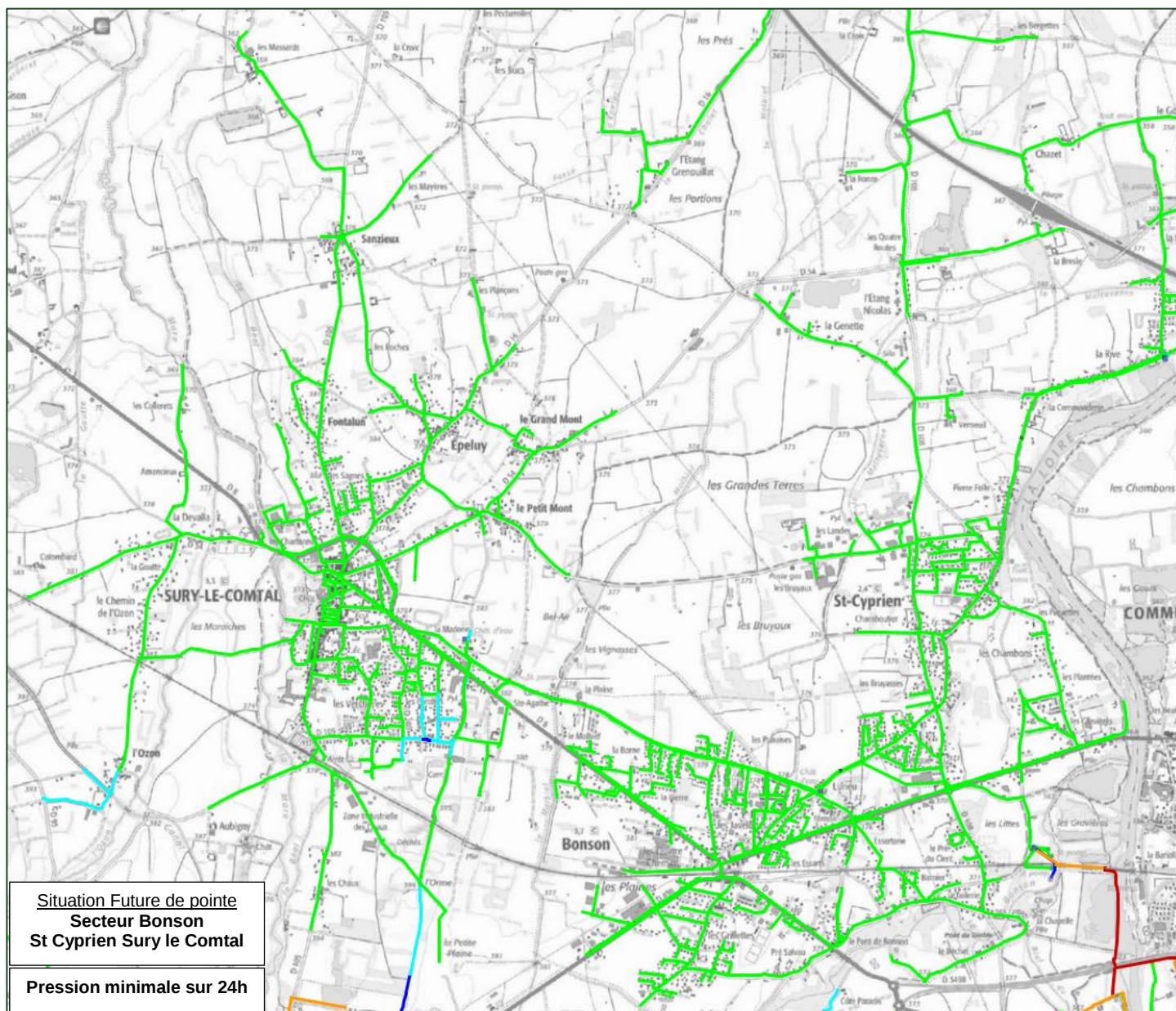


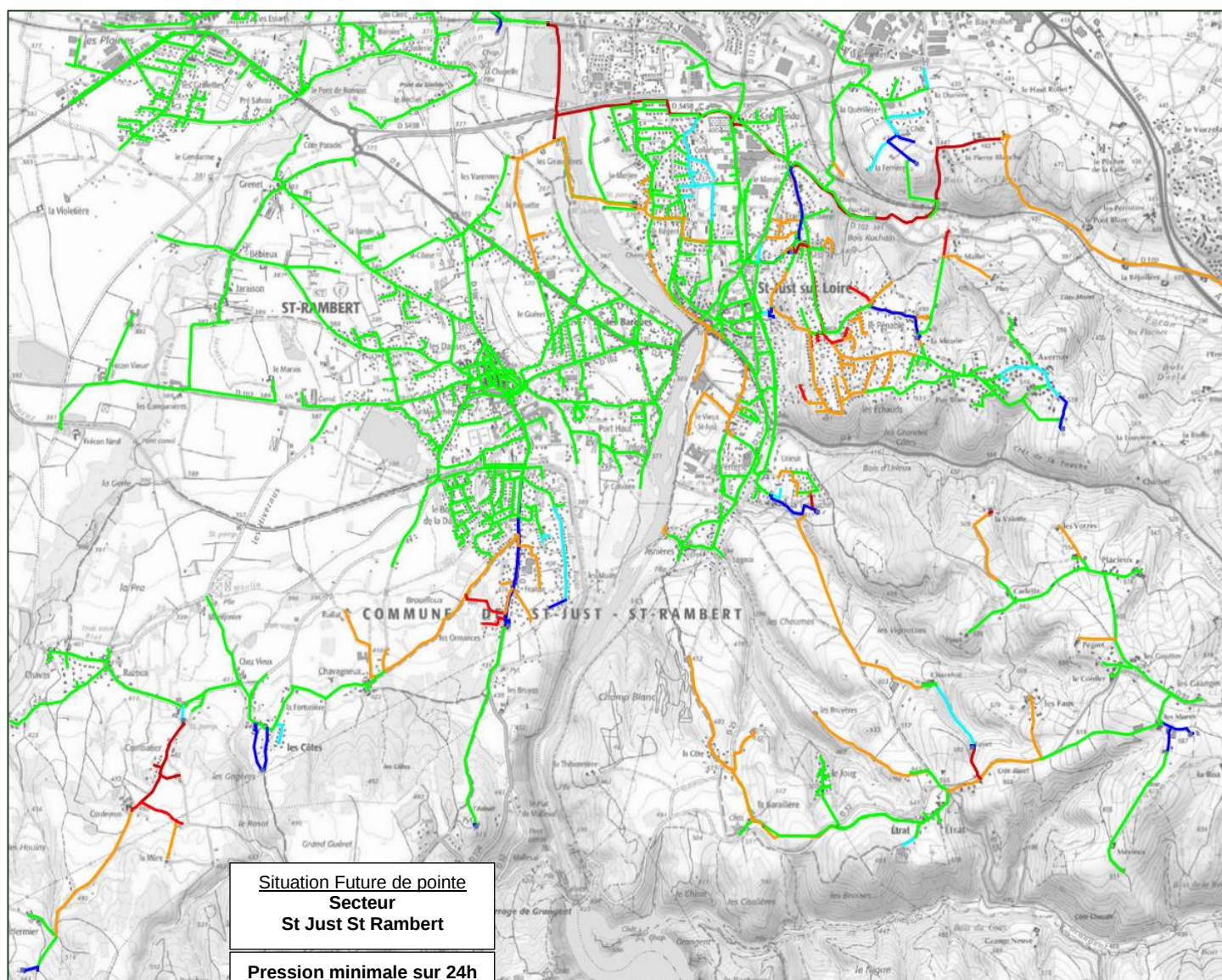


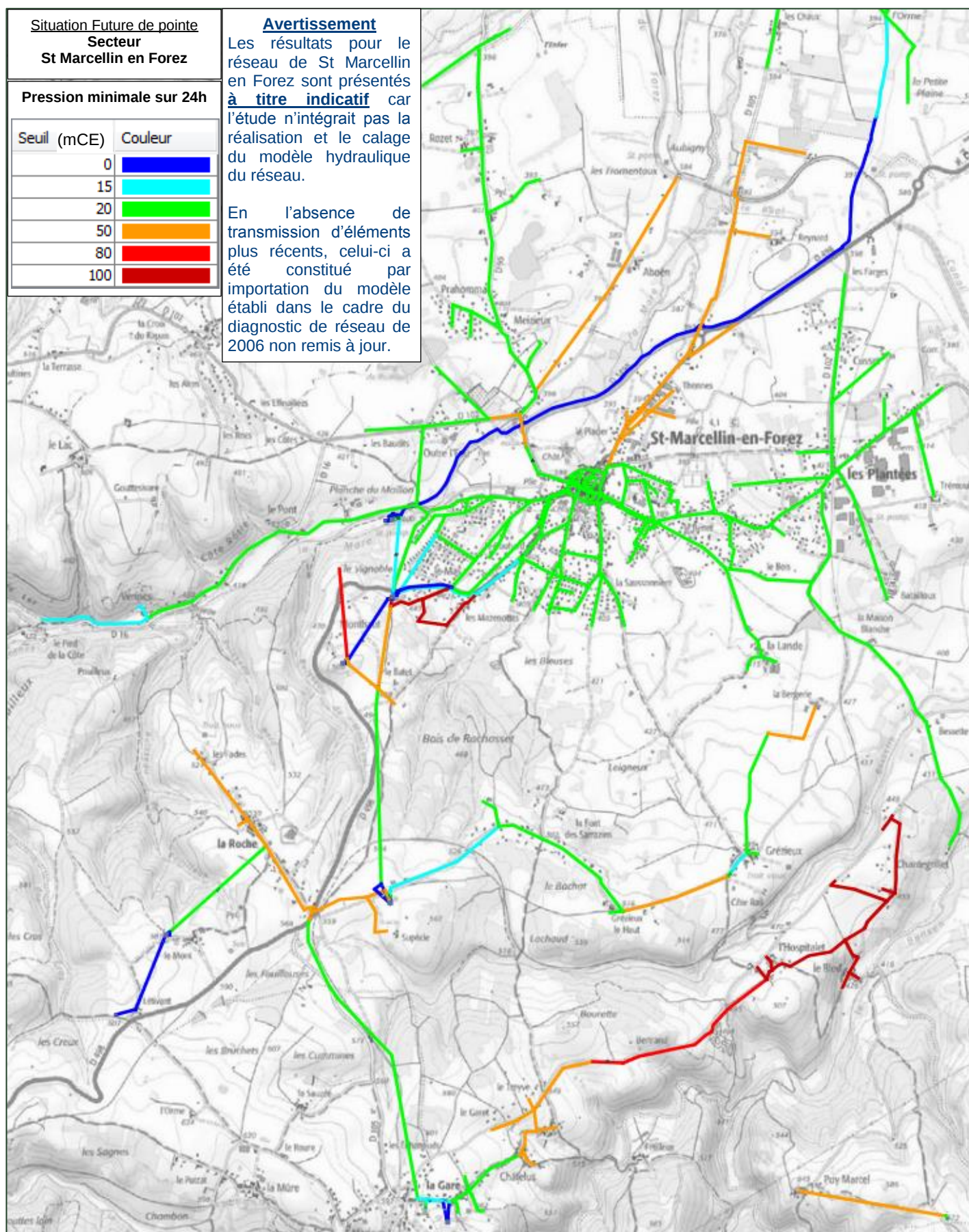
10.4.3 Pressions en distribution

La carte des pressions minimales modélisées sur une période de 24h est présentée ci-après.









10.4.4 Fonctionnement des ouvrages

10.4.4.1 RESERVOIRS : MARNAGE

Le tableau suivant présente l'amplitude journalière des variations de niveau des réservoirs.

Situation future de pointe				
Secteur SMB				
Réservoirs	Marnage	% Niveau Maxi	Niveau Maxi	Niveau Mini
Bonson	2,6 m	75%	3,49 m	0,88 m
Sury	1,2 m	19%	6,43 m	5,18 m

Secteur UCV				
Réservoirs	Marnage	% Niveau Maxi	Niveau Maxi	Niveau Mini
La Rive	0,6 m	24%	2,57 m	1,95 m

Secteur St Just St Rambert				
Réservoirs	Marnage	% Niveau Maxi	Niveau Maxi	Niveau Mini
Tranchardière	1,5 m	33%	4,49 m	2,99 m
Durière	0,8 m	38%	2,10 m	1,31 m
Avernay	0,8 m	26%	3,05 m	2,27 m
Méarie	1,1 m	40%	2,74 m	1,65 m
La Trébuche	0,7 m	31%	2,25 m	1,56 m
Chazelon	2,9 m	73%	3,96 m	1,08 m
Les Mures	0,8 m	25%	3,02 m	2,26 m
Ormances	1,7 m	33%	5,10 m	3,44 m
L'Adroit	0,6 m	19%	3,38 m	2,74 m
Les Cotes	0,2 m	4%	3,79 m	3,64 m
Combatier	0,0 m	1%	4,00 m	3,97 m
Montfermier	0,3 m	14%	2,12 m	1,82 m

Secteur St Marcellin en Forez				
Réservoirs	Marnage	% Niveau Maxi	Niveau Maxi	Niveau Mini
La Vierge	0,7 m	27%	2,65 m	1,94 m
Supecle	1,3 m	36%	3,62 m	2,32 m
Chatelus	0,1 m	4%	3,53 m	3,38 m
Le Mont	0,0 m	0%	4,00 m	4,00 m

10.4.4.2 RESERVOIRS : TEMPS DE SEJOUR DE L'EAU

Le temps de séjour moyen de l'eau calculé dans les ouvrages de stockage est présenté ci-dessous.
Le calcul est basé sur le stock **moyen** d'eau dans l'ouvrage sur une période de 24h.

Situation future de pointe			
Secteur SMB			
Réservoirs	Flux journalier	Stock moyen	Temps de séjour
Bonson	2 071 m ³ /j	256 m ³	3 h
Sury	1 559 m ³ /j	881 m ³	14 h

Secteur UCV			
Réservoirs	Flux journalier	Stock moyen	Temps de séjour
La Rive	314 m ³ /j	173 m ³	13 h

Secteur St Just St Rambert			
Réservoirs	Flux journalier	Stock moyen	Temps de séjour
Tranchardière	2 165 m ³ /j	1 465 m ³	16 h
Durière	91 m ³ /j	189 m ³	50 h
Avernay	274 m ³ /j	678 m ³	59 h
Méarie	101 m ³ /j	192 m ³	46 h
La Trébuche	192 m ³ /j	76 m ³	10 h
Chazelon	173 m ³ /j	73 m ³	10 h
Les Mures	93 m ³ /j	205 m ³	53 h
Ormances	1 392 m ³ /j	1 996 m ³	34 h
L'Adroit	166 m ³ /j	384 m ³	56 h
Les Cotes	168 m ³ /j	188 m ³	27 h
Combatier	40 m ³ /j	8 m ³	5 h
Montfermier	25 m ³ /j	97 m ³	92 h

Secteur St Marcellin en Forez			
Réservoirs	Flux journalier	Stock moyen	Temps de séjour
La Vierge	1 085 m ³ /j	468 m ³	10 h
Supecle	108 m ³ /j	90 m ³	20 h
Chatelus	46 m ³ /j	173 m ³	91 h
Le Mont	0 m ³ /j	1 257 m ³	/

10.4.4.3 RESERVOIRS : AUTONOMIE DE DISTRIBUTION

Le tableau suivant présente l'autonomie de distribution théorique permise par les réservoirs en cas d'interruption de leur alimentation (hypothèse d'indisponibilité des pompages suite à une coupure d'alimentation électrique par exemple).

Le calcul est basé sur le stock **moyen** d'eau dans l'ouvrage sur une période de 24h.

Situation future de pointe			
Secteur SMB			
Réservoirs	Stock moyen	Demande zone aval	Autonomie
Bonson	256 m ³	1 771 m ³ /j	0,1 j
Sury	881 m ³	1 559 m ³ /j	0,6 j

Secteur UCV			
Réservoirs	Stock moyen	Demande zone aval	Autonomie
La Rive	173 m ³	288 m ³ /j	0,6 j

Secteur St Just St Rambert			
Réservoirs	Stock moyen	Demande zone aval	Autonomie
Tranchardière	1 465 m ³	1 259 m ³ /j	1,2 j
Durière	189 m ³	218 m ³ /j	0,9 j
Avernay	678 m ³	355 m ³ /j	1,9 j
Méarie	192 m ³	130 m ³ /j	1,5 j
La Trébuche	76 m ³	0 m ³ /j	/
Chazelon	73 m ³	49 m ³ /j	1,5 j
Les Mures	205 m ³	141 m ³ /j	1,5 j
Ormanes	1 996 m ³	2 046 m ³ /j	1,0 j
L'Adroit	384 m ³	126 m ³ /j	3,1 j
Les Cotes	188 m ³	82 m ³ /j	2,3 j
Combatier	8 m ³	0 m ³ /j	/
Montfermier	97 m ³	37 m ³ /j	2,6 j

Secteur St Marcellin en Forez			
Réservoirs	Stock moyen	Demande zone aval	Autonomie
La Vierge	468 m ³	919 m ³ /j	0,5 j
Supecle	90 m ³	118 m ³ /j	0,8 j
Chatelus	173 m ³	50 m ³ /j	3,5 j
Le Mont	1 257 m ³	/	/

10.4.4.4 POMPAGES

Les tableaux suivants présentent les temps et plages de fonctionnement des stations de pompage ainsi que leur taux d'utilisation.

Situation future de pointe				
Secteur SMB				
Stations de pompage	Temps de marche	Flux moyen	Débit maximum	Nb de plages de marche
Station des Placières	14,8 h/j	3 601 m³/j	270 m³/h	9 plages / 0h-24h

Secteur UCV				
Stations de pompage	Temps de marche	Flux moyen	Débit maximum	Nb de plages de marche
Station d'Unias	23,0 h/j	216 m³/j	12 m³/h	2 plages / 0h-24h
Surpresseur de la Rive	20,3 h/j	314 m³/j	17 m³/h	2 plages / 0h-24h

Secteur St Just St Rambert				
Stations de pompage	Temps de marche	Flux moyen	Débit maximum	Nb de plages de marche
Station du Régent - St Just	15,5 h/j	2 230 m³/j	153 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station de la Tranchardière - Durière	13,3 h/j	221 m³/j	19 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station de la Tranchardière - Avernay	6,3 h/j	364 m³/j	58 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station de la Tranchardière - Méarie	5,3 h/j	123 m³/j	24 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station de la Trébuche	10,0 h/j	192 m³/j	19 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station de Chazelon	6,8 h/j	140 m³/j	21 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station du Régent - St Rambert	15,0 h/j	2 276 m³/j	166 m³/h	4 plages / 0h-24h
Station des Ormanes - L'Adroit	10,3 h/j	268 m³/j	28 m³/h	3 plages / 0h-24h
Station de Combatier	5,8 h/j	40 m³/j	7 m³/h	2 plages / 0h-24h

Secteur St Marcellin en Forez				
Stations de pompage	Temps de marche	Flux moyen	Débit maximum	Nb de plages de marche
Station de St Marcellin	13,3 h/j	1 096 m³/j	84 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station de la Vierge - Supecle	11,3 h/j	166 m³/j	15 m³/h	2 plages / 0h-24h
Station de Supecle	24,1 h/j	46 m³/j	15 m³/h	6 plages / 0h-24h

Situation future de pointe		
Secteur SMB		
Stations de pompage	Capacité maximale (fonctionnement sur 20h)	Taux d'utilisation
Station des Placières	5 410 m ³ /j	67%

Secteur UCV		
Stations de pompage	Capacité maximale (fonctionnement sur 20h)	Taux d'utilisation
Station d'Unias	234 m ³ /j	92%
Surpresseur de la Rive	334 m ³ /j	94%

Secteur St Just St Rambert		
Stations de pompage	Capacité maximale (fonctionnement sur 20h)	Taux d'utilisation
Station du Régent - St Just	3 059 m ³ /j	73%
Station de la Tranchardière - Durière	384 m ³ /j	58%
Station de la Tranchardière - Avernay	1 166 m ³ /j	31%
Station de la Tranchardière - Méarie	472 m ³ /j	26%
Station de la Trébuche	385 m ³ /j	50%
Station de Chazelon	427 m ³ /j	33%
Station du Régent - St Rambert	3 311 m ³ /j	69%
Station des Ormanes - L'Adroit	551 m ³ /j	49%
Station de Combatier	138 m ³ /j	29%

Secteur St Marcellin en Forez		
Stations de pompage	Capacité maximale (fonctionnement sur 20h)	Taux d'utilisation
Station de St Marcellin	1 676 m ³ /j	65%
Station de la Vierge - Supeclé	302 m ³ /j	55%
Station de Supeclé	302 m ³ /j	15%