



COMMUNE DE SEYSSSEL (01)

Rapport

Etude globale de gestion intégrée de la ressource en eau du bassin versant des Usses et du territoire de la communauté de commune Usses & Rhône

Mission 1 : études diagnostiques locales des systèmes d'alimentation en eau
potable - Commune de Seyssel (01)

Phase 2 : Quantification, Sectorisation, Investigations



Rapport n°RHAP190442/A– 08 septembre 2020

Projet suivi par Damien CAMUZET – 04 78 02 17 42 – damien.camuzet@irh.fr

Fiche signalétique

Etude globale de gestion intégrée de la ressource en eau du bassin versant des Usse et du territoire de la communauté de commune Usse & Rhône

Mission 1 : études diagnostiques locales des systèmes d'alimentation en eau potable -

Commune de Seyssel (01)

Phase 2 : Quantification, Sectorisation, Investigations

CLIENT	SITE
Commune de Seyssel (01)	Commune de Seyssel (01)
Commune de Seyssel (01) Mairie 1, Quai du Rhône 01420 Seyssel	Commune de Seyssel (01) Mairie 1, Quai du Rhône 01420 Seyssel
Monsieur Michel BOTTERI Monsieur Le Maire Tél : 04 50 56 21 55 Mail : mairie-de-seysssel2@wanadoo.fr	Monsieur Michel BOTTERI Monsieur Le Maire Tél : 04 50 56 21 55 Mail : mairie-de-seysssel2@wanadoo.fr

RAPPORT D'IRH	
Responsable du projet	Damien CAMUZET
Interlocuteur commercial	Damien CAMUZET
Implantation chargée du suivi du projet	Implantation de Lyon 04.78.02.17.42 rhonealpes@irh.fr 6 rue de l'Ozon - CS 68091 - 69360 Sérézin du Rhône
Rapport n°	RHAP190442
Version n°	A
Votre commande et date	2018/01 / 12/10/2018
Projet n°	RHAP180626

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	V SARDAINE J DESCOURS	Ingénieurs d'étude	09_2020	
Approbation	D CAMUZET	Responsable service Schéma directeur	09_2020	
Relecture qualité	C GUASTO	Secrétariat	09_2020	

Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications

Table des matières

1. Objectifs et déroulement de l'étude.....	9
1.1. Objectifs	9
1.2. Déroulement	11
2. Phase 2 – Quantification, sectorisation et investigations complémentaires.	12
2.1. Présentation de la campagne de mesure	12
2.1.1. Objectifs	12
2.1.2. Période de mesures.....	12
2.1.3. Points de mesures.....	12
2.1.4. Observations relatives aux points de mesures	14
2.2. Résultat de la campagne de mesures	14
2.2.1. Investigations complémentaires – diagnostic de ressource	14
2.2.2. Mesure de débit.....	16
2.2.3. Mesure de marnage	22
2.2.4. Mesure de pression.....	25
2.2.5. Tirage débit / pression sur PI	27
2.2.6. Synthèse – bilan de la campagne de mesures.....	27
2.3. Résultat des recherches de fuites.....	27
2.3.1. Présentation.....	27
2.3.2. Résultat de la recherche de fuite par Permalog	28
2.3.3. Résultat de la localisation par corrélation acoustique	29
2.4. Actualisation des indices de fonctionnement du réseau	30
2.4.1. Rendement net du réseau	30
2.4.2. Indices linéaires de pertes et consommation	31
2.5. Actualisation des bilans besoins / ressources en situation actuelle	32
2.5.1. Rappel du principe	32
2.5.2. Besoins en situation actuelle	32
2.5.3. Couverture des besoins en situation actuelle vis-à-vis des ressources	33
2.5.4. Couverture des besoins en situation actuelle vis-à-vis des ouvrages de stockage.....	33
2.5.5. Besoins futurs en eau	33
3. Modélisation mathématique du fonctionnement des réseaux.....	38
3.1. Description sommaire du logiciel de simulation.....	38
3.2. Construction du modèle et calage.....	39
3.2.1. Généralités	39
3.2.2. Caractéristiques des nœuds	39

3.2.3.	Caractéristiques des tronçons	40
3.2.4.	Secteurs	40
3.2.5.	Caractéristiques des réservoirs	41
3.2.6.	Caractéristiques des pompes	41
3.2.7.	Courbes de consommation	41
3.2.8.	Validation du calage	42
3.3.	Bilan du fonctionnement actuel	45
3.3.1.	Analyse des pressions	45
3.3.2.	Analyse des vitesses	47
3.3.3.	Age de l'eau dans les réseaux	48

Table des figures

Figure 1 : Carte - communes et études AEP à mener (source CCTP).....	9
Figure 2 : Localisation des points de mesure	13
Figure 3 : Localisation du captage	14
Figure 3 : vu en coupe – captage	15
Figure 3 : Evolution des volumes prélevés au niveau des ressources pendant la campagne de mesures	18
Figure 4 : Définition des secteurs (dénommés bassins = BC).....	19
Figure 5 : Evolution des volumes distribués par secteur	22
Figure 6 : Evolution du niveau du réservoir de Péclette, cuve Ecartis	23
Figure 7 : Evolution du niveau du réservoir de Péclette, cuve Bourg	24
Figure 8 : Evolution de la pression mesurée au point 1	26
Figure 9 : Evolution de la pression mesurée au point 2	26
Figure 10 : Localisation des Permalog et résultats de la recherche de fuites	28
Figure 11 : Secteur contrôlé lors de la recherche de fuite	29
Figure 12 : Altitude des différents nœuds du réseau	39
Figure 13 : Répartition des secteurs	40
Figure 14 : Courbe de consommation du secteur Bourg	41
Figure 15 : Courbe de consommation du secteur Ecartis	42
Figure 16 : Courbe de consommation du secteur La Tour	42
Figure 17 : Débit mesuré et simulé à l'entrée du réservoir de Péclette	43
Figure 18 : Débit mesuré et simulé en sortie du réservoir de Morey	43
Figure 19 : Débit mesuré et simulé au niveau du secteur Ecartis.....	43
Figure 20 : Niveau mesuré et simulé au réservoir de Péclette.....	44
Figure 21 : Pressions mesurées et simulées au niveau du Bourg	44
Figure 22 : Pressions mesurées et simulées au niveau de Chantemerle	45
Figure 23 : Catégorisation des gammes de pression	45
Figure 24 : Pressions minimales simulées lors du jour moyen.....	46
Figure 25 : Pressions minimales simulées lors du jour de pointe.....	46
Figure 26 : Catégorisation des gammes de vitesse.....	47
Figure 27 : Vitesses maximales simulées lors du jour moyen.....	47
Figure 28 : Vitesses maximales simulées lors du jour de pointe.....	48
Figure 30 : Age moyen de l'eau	49
Figure 29 : Catégorisation de l'âge de l'eau.....	49

Table des tableaux

Tableau 1 : Liste des points de mesure	12
Tableau 1. Débits connus sur la source Gignez (à Corbonod)	14
Tableau 2. Qualité de l'eau sur la source Gignez (à Corbonod)	15
Tableau 2 : Volumes prélevés au niveau des ressources et volumes autorisés	17
Tableau 3 : Volumes journaliers moyens produits	17
Tableau 4 : Volumes journaliers prélevés durant la campagne de mesure	18
Tableau 5 : Débits mesurés par point de mesure	20
Tableau 6 : Débits mesurés par secteur	20
Tableau 7 : Volumes journaliers distribués par secteur	21
Tableau 8 : Hauteurs minimale, moyenne et maximale – réservoir de Péclette, cuve Ecartis	23
Tableau 9 : Réservoir de Péclette, cuve Ecartis	23
Tableau 10 : Hauteur minimale, moyenne et maximale – réservoir de Péclette, cuve Bourg	24

Tableau 11 : Réservoir de Péclette, cuve Bourg	25
Tableau 12 : Mesures de pression	26
Tableau 13 : Rendement net du réseau pendant la campagne de mesures	30
Tableau 14 : ILC et ILP pendant la campagne de mesures	31
Tableau 15 : Evaluation de la performance du réseau par l'indice linéaire de perte (source : Agence de l'Eau)	31
Tableau 16 : Calcul des besoins en situation actuelle (données campagne de mesures)	32
Tableau 17 : Capacité des réservoirs à couvrir les besoins journaliers en eau	33
Tableau 18 : Evolution de la population – hypothèse	34
Tableau 19 : Evolution de la consommation domestique future – hypothèse	35
Tableau 20 : Liste des gros consommateurs	36
Tableau 21 : Détermination des besoins futurs	37
Tableau 22 : Caractéristiques des réservoirs	41

Table des annexes

Annexe I : Fiches de mesures

Lexique

- **UDI** : Réseau de distribution dans lequel la qualité de l'eau est réputée homogène. Une unité de distribution d'eau potable (UDI) est gérée par un seul exploitant, possédée par un même propriétaire et appartient à une même unité administrative.
- **Indice de connaissance et de gestion patrimoniale des réseaux d'eau potable** (code P103.2B selon l'observatoire national des services de l'eau)
 - Cet indicateur évalue, sur une échelle de 0 à 120, à la fois :
 - le niveau de connaissance du réseau et des branchements
 - et l'existence d'une politique de renouvellement pluriannuelle du service d'eau potable.

Basé sur l'Arrêté du 2 décembre 2013 modifiant l'arrêté du 2 mai 2007 relatif aux rapports annuels sur le prix et la qualité des services publics d'eau potable et d'assainissement - NOR: DEVL1323309A

 - variables de performance = VP
 - codification selon <http://www.services.eaufrance.fr> ; identique à l'indice IdGSP VP)
- **Calcul du rendement** : dénomination des volumes selon la nomenclature <http://www.services.eaufrance.fr> ;
 - volumes produits ;
 - volumes achetés en gros (importés) ;
 - volumes vendus en gros (exportés) ;
 - Les volumes comptabilisés sont les volumes consommés issus du relevé des compteurs chez les abonnés et autres usagers équipés de compteurs (particuliers, industriels, services municipaux, fontaines avec compteur, bornes incendie avec compteurs etc..).
 - Les volumes consommateurs sans comptage : Ces volumes sont estimés ;
 - Les volumes de service du réseau. Ces volumes sont estimés ;
 - Calcul Rendement = (volume consommé autorisé + volume vendu en gros) / (volume produit + volume acheté en gros) X 100, avec : volume produit + volume acheté en gros = volume mis en distribution + volume vendu en gros volume consommé autorisé

= volume comptabilisé + volume consommateurs sans comptage + volume de service
du réseau

*Nota : au 1^{er} janvier 2020, le syndicat intercommunal des eaux de la Semine est devenu le Syndicat
Mixte des Eaux de Bellefontaine Semine (SMEBS).*

1. Objectifs et déroulement de l'étude

1.1. Objectifs

16 communes (Bassy, Challonges, Chaumont, Chêne-en-Semine, Chessenaz, Clermont, Corbonod, Desingy, Droisy, Eloise, Franciens, St-Germain-sur-Rhône, Seyssel Ain, Seyssel Haute-Savoie, Usinens, Vanzy) et un syndicat intercommunal de production/adduction/transport (Syndicat des Eaux de la Semine) ont entrepris une étude-diagnostic de leurs réseaux d'eau potable afin de disposer des données permettant une gestion optimale de leurs systèmes d'alimentation en eau potable, d'améliorer le rendement de leur réseau et prioriser les travaux.

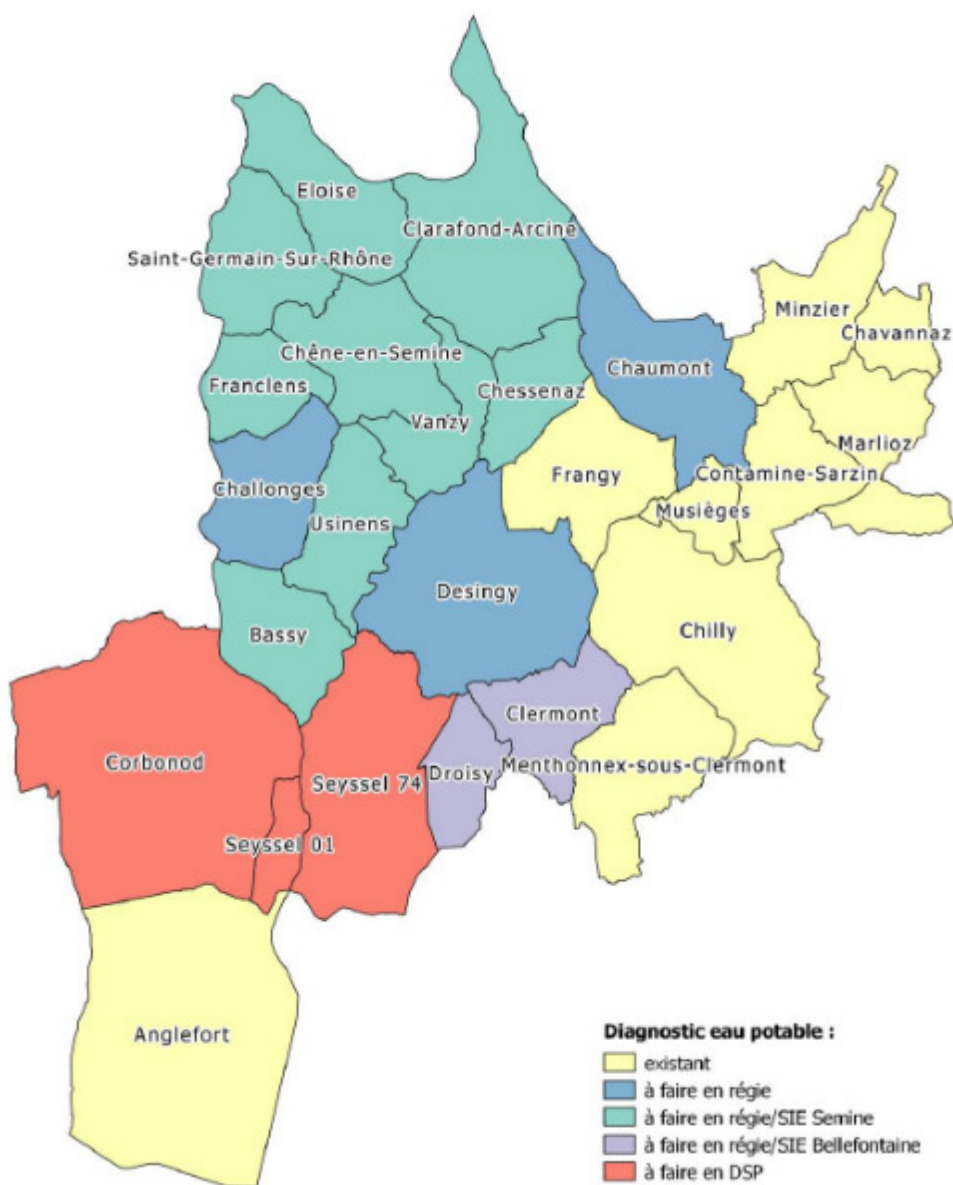


Figure 1 : Carte - communes et études AEP à mener (source CCTP)

Notons que le schéma directeur d'eau potable de Clarafond-Arcine est en cours. (Hors marché).

Ces communes et ce syndicat sont assistées de deux entités :

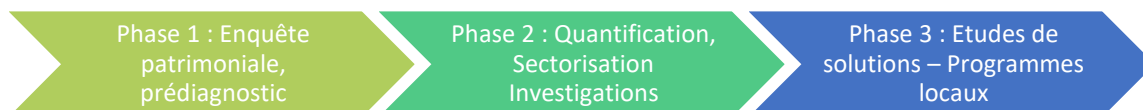
- La CCUR en tant que coordinateur/interlocuteur :
 - La Communauté de Communes Usse et Rhône (CCUR) regroupe 26 communes et compte 19 974 habitants (chiffres au 1er janvier 2017) et assure notamment la compétence obligatoire Eau potable (à partir du 1er janvier 2020, en fonction des conditions prévalant dans la législation).
- Le SMECRU en tant que coordinateur de la ressource en eau.
 - Le Syndicat de Rivières des Usse (SMECRU), créé en 2007 dans l'objectif de réaliser les études amont au Contrat de Rivières des Usse. Il a par la suite été désigné comme entité coordinatrice de la ressource en eau à l'échelle du bassin versant des Usse. Ce bassin versant des Usse se situe dans l'avant pays haut savoyard à proximité de la Suisse, à l'Ouest d'Annecy et s'étend sur 41 communes regroupées en 7 communautés de communes et 1 communauté d'agglomération. Ce bassin est caractérisé par une forte dynamique démographique, la prédominance de l'activité agricole et la prédominance des espaces naturels.
 - Le bassin versant des Usse a été identifié comme territoire potentiellement en déficit quantitatif dans le SDAGE Rhône Méditerranée Corse (2010-2015). Par arrêté préfectoral n°2013345 - 010 du 11 décembre 2013, le bassin versant du bassin versant des Usse a été classé en Zone de Répartition des Eaux (ZRE) pour les eaux superficielles et pour les eaux souterraines associées et a dû se doter d'un Plan de Gestion de la Ressource en Eau (PGRE).
 - Il veillera à ce que les études de diagnostics prennent bien en compte la problématique de déficit quantitatif pour la partie du territoire incluse dans le bassin versant. En effet, dans le contexte de zone de répartition des eaux (ZRE), il est rappelé que le seuil de rendement minimal sur le bassin versant des Usse vise un objectif de 75% (85% sur le bassin du Fornant) à l'horizon 2025.

Cette étude diagnostic doit permettre notamment de :

- Effectuer un bilan patrimonial des réseaux, des équipements et des ouvrages, intégrant, le cas échéant, la réalisation d'un plan détaillé de l'ensemble du système ;
- Établir un bilan hydraulique complet du système ;
- Appréhender les besoins en alimentation en eau potable à court, moyen et long terme ;
- Le cas échéant et en fonction des besoins, modéliser les ouvrages principaux de façon à disposer d'un diagnostic de la situation actuelle et de tester des propositions de restructuration / modification / renforcement des réseaux ;
- Apporter des solutions pour les besoins de la défense contre l'incendie ;
- Proposer des solutions techniques, dans le cadre général des principes d'économie d'eau et de préservation des ressources financières publiques ;
- Présenter les solutions techniques, hiérarchisées en fonction des enjeux de chaque collectivité, de façon à produire autant de propositions de travaux locaux pour chaque collectivité dont la mise en perspective consolidée permettra l'établissement du Schéma Directeur d'Alimentation Communautaire Eau Potable (SDACEP – voir mission 4 du CCTP).

1.2. Déroulement

Cette mission « Réalisation de 17 diagnostics d'alimentation en eau potable pour les communes de Bassy, Challonges, Chaumont, Chêne-en-Semine, Chessenaz, Clermont, Corbonod, Desingy, Droisy, Eloise, Franc lens, St-Germain-sur-Rhône, Seyssel 01, Seyssel 74, Usinens, Vanzy et le Syndicat des Eaux de la Semine » est scindée en 3 phases :



Ce rapport concerne la Phase 2 : Quantification, Sectorisation, Investigations.

2. Phase 2 – Quantification, sectorisation et investigations complémentaires.

2.1. Présentation de la campagne de mesure

2.1.1. Objectifs

L'objectif de la campagne de mesures est triple :

- Evaluer l'état des réseaux de distribution ;
- Détecter, localiser et quantifier les pertes ;
- Récupérer l'ensemble des données nécessaires au calage dynamique du modèle hydraulique.

Pour se faire, on réalise entre autres des mesures de débit et de pression sur l'ensemble du réseau, avec pour objectif de :

- Sectoriser l'ensemble de la zone modélisée, et disposer de l'ensemble des informations propres à définir le comportement hydraulique de chaque zone hydraulique ;
- Valider les pertes de charge linéaires dans l'ensemble des tronçons à travers les mesures de pression ;
- Maîtriser les débits entrant et sortant des secteurs.

2.1.2. Période de mesures

La période de mesures a été choisie en accord avec le Syndicat de la Semaine, la Communauté de Commune Usses et Rhône et la mairie de Seyssel 01. La campagne de mesures a été réalisée sur une période de 4 semaines, **du jeudi 24 octobre 2019 au mercredi 20 novembre 2019.**

2.1.3. Points de mesures

Au total, les points de mesures suivants ont été mis en œuvre :

- Point de mesures de débit : 3 points ;
- Point de mesures de pression : 2 points ;
- Point de mesures de marnage : 2 points ;
- Tirage poteaux incendie : aucun.

Le tableau et les synoptiques des pages suivantes récapitulent tous ces points de mesures.

Nom du point	Localisation	Type de mesure	Commentaire
Point 1	Réservoir de Péclette	Mesure débit sur compteur = C001	Télégestion
Point 2	Réservoir de Morey	Mesure débit sur compteur = C002	Mesure IRH
Point 3	Ecartis – regard vers cimetière	Mesure débit sur compteur = C003	Télégestion
Point 4	Réservoir de Péclette – Ecartis	Mesure de marnage	Télégestion
Point 5	Réservoir de Péclette – Bourg	Mesure de marnage	Télégestion
Point 6	Chantemerle	Mesure de pression sur PI	Mesure IRH
Point 7	Bourg 01	Mesure de pression sur PI	Mesure IRH

Tableau 1 : Liste des points de mesure

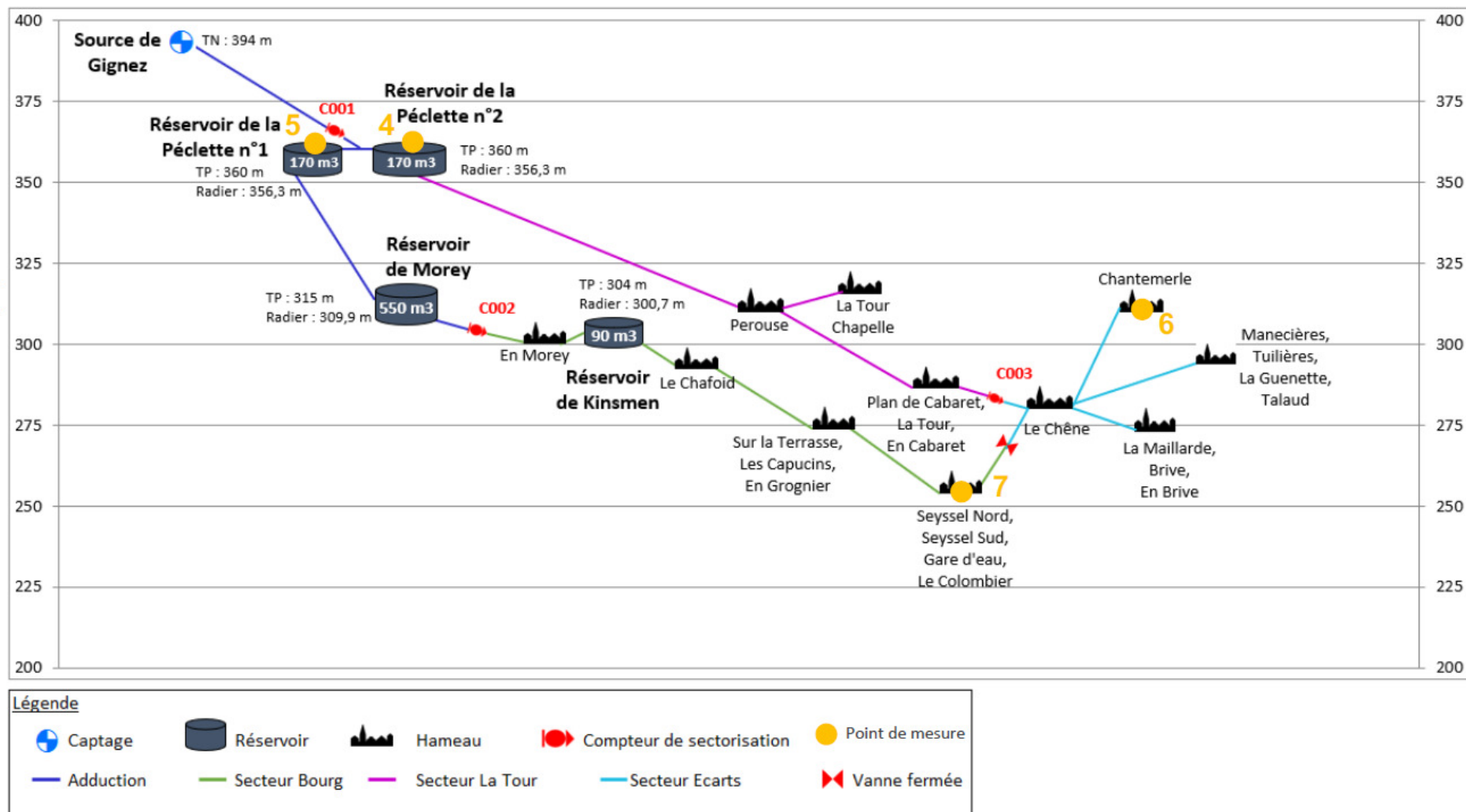


Figure 2 : Localisation des points de mesure

2.1.4. Observations relatives aux points de mesures

Le point de mesure numéro 3 situé au niveau du cimetière semble ne pas avoir fonctionné les 25, 26, 27 et 28 octobre 2019.

Ces jours ne seront donc pas pris en compte dans le calcul des moyennes.

2.2. Résultat de la campagne de mesures

2.2.1. Investigations complémentaires – diagnostic de ressource

La commune exploite pour son alimentation en eau potable la source de Gigne, captée à l'origine pour l'alimentation de Seyssel (en totalité), et qui alimente également le reste de Corbonod.

Ce captage se trouve au pied du versant oriental de la Montagne du Grand-Colombier, à 400 m d'altitude sur le territoire de Corbonod.

Le captage de la source de Gigne est constitué d'un puits d'accès d'environ 5 m de profondeur menant à une galerie maçonnée de 9 m de long pénétrant le versant, au bout de laquelle se trouve le griffon. L'eau captée est ensuite acheminée vers une chambre de collecte située en bordure de route et répartissant l'eau vers les communes de Seyssel 01 et Corbonod.

Les débits connus sur la source Gigne sont répertoriés dans le tableau suivant :

Source Gigne (Corbonod)						
	Débit DUP	autorisé	Débit min connu	Débit max connu	Débit moyen connu	Débit trop-plein
Débit	Pas de limite de débit ou de volume		Non comptabilisé et aucune indication de débit dans bibliographie Faibles variations du débit et pas de tarissement à l'étiage Mesure ponctuelle sur déversoir entre 40 et 90 m ³ /h			Non comptabilisé
Date			11/09/2020			

Tableau 2. Débits connus sur la source Gigne (à Corbonod)

Le trop-plein de la chambre de collecte alimente le lavoir situé en aval, et probablement le milieu naturel.



Figure 3 : Localisation du captage

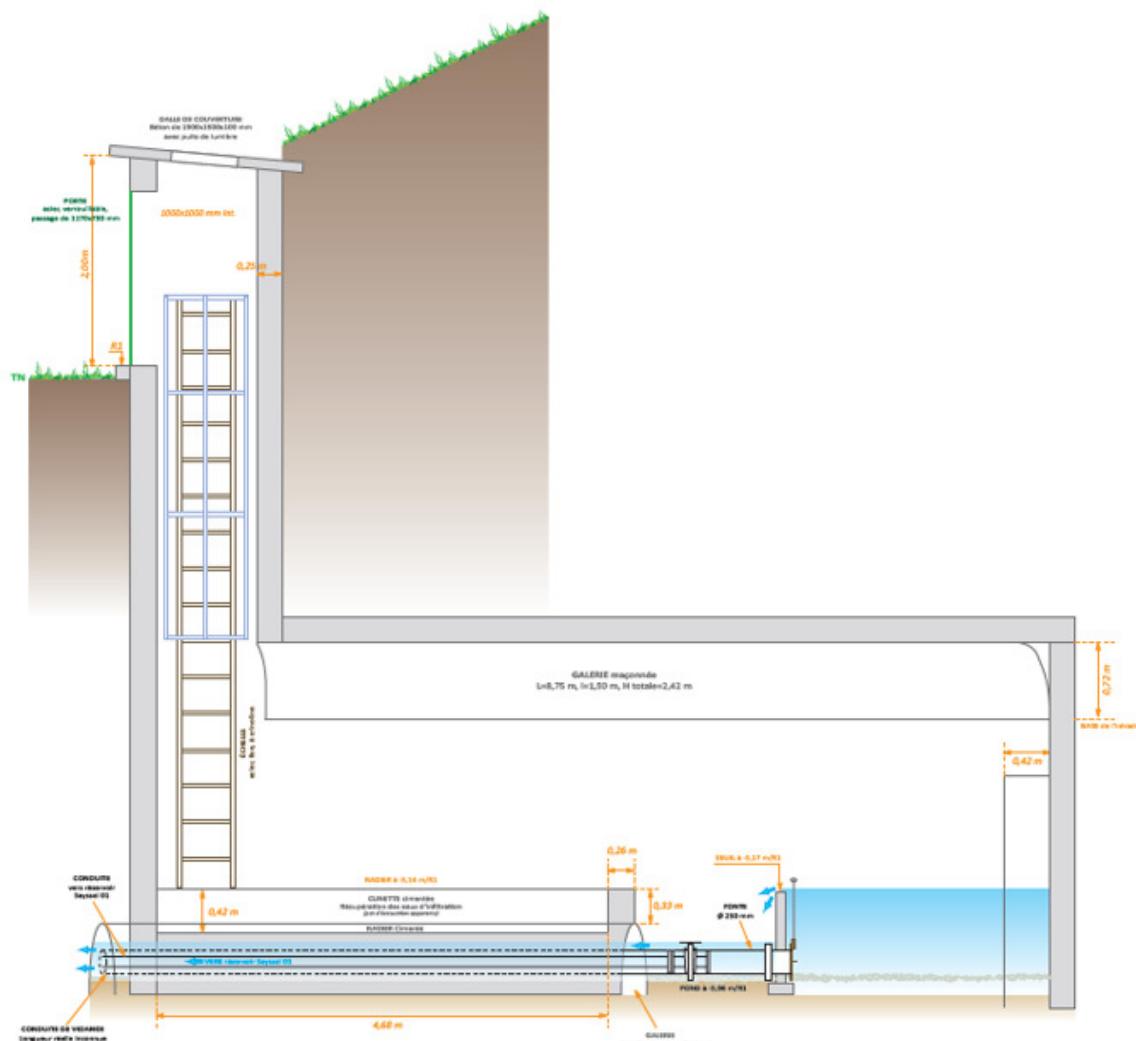


Figure 4 : vu en coupe – captage

Des analyses ont été réalisées sur l'eau de la source entre 1998 et 2017, avec les concentrations suivantes :

Source Gigne (Corbonod)				
	Concentrations en nitrates	Concentrations en pesticides	Présence de bactéries	Turbidité de l'eau
Qualité de l'eau	Faible, 1,3 à 3,9 mg/l	Non analysés	Contamination récurrente des eaux brutes (coliformes, entérocoques et E.coli)	Turbidité généralement faible, < 2 NFU
Commentaire				

Tableau 3. Qualité de l'eau sur la source Gigne (à Corbonod)

Un traitement est mis en place en aval du captage, au niveau des réservoirs de Seyssel 01 et Corbonod. Les périmètres de protection ont été fixés dans la DUP du 25 mars 1998.

À la suite de la visite de diagnostic du captage réalisée en septembre 2019, présentée dans la fiche de visite d'ouvrage située en Annexe, les travaux et actions suivants sont recommandés pour améliorer l'état du captage et sécuriser la ressource :

Travaux prioritaires :

- Points demandés dans la DUP : Réfection de la ventilation (changement de la porte du local),
- Reprise ponctuelle de la clôture (faiblesse près du portail, localement distendue, complément dans la partie escarpée),
- Mise en place d'un système de comptage sur la source qui permette de comptabiliser le volume du trop-plein,
- Repise ponctuelle de la maçonnerie de la dalle d'accès du local,
- Protection du regard de répartition qui est dans la rue (barrière ou autre), notamment pour empêcher le stationnement à proximité du regard,
- Inspection de la maçonnerie du captage pour vérifier que les coulures de calcite ne cachent pas de fissurations,
- Mise en place sur le trop-plein dans le regard de collecte d'un système qui empêche le passage éventuel d'animaux,
- Mise en place de crépines sur le départ vers les bâches,
- Vidange de la zone « pied sec » du regard de répartition et inspection pour s'assurer que l'eau stagnante ne provient pas d'infiltration.

Travaux secondaires :

- Mise en place d'un système d'alarme anti-intrusion sur le captage et la chambre de répartition,
- Verrouillage du tampon Foug de la chambre de répartition par clé propre au délégataire,
- Développement de l'affichage/la signalétique,
- Repérage de l'aboutissement de la canalisation de vidange et des rigoles de collecte des eaux d'égoutture (pour ces dernières, pas d'exutoire vu),
- Repérage de la destination de l'eau du trop-plein (partielle ou totale au lavoir en aval ?),
- Nettoyage du bassin amont si le point de vidange est repéré,
- Inspection de la galerie entre le captage et le regard de collecte.

En l'absence de recouvrement, l'aquifère karstique dont est issue la source Gignez est vulnérable. Dans la zone d'alimentation du captage (qui correspond au périmètre de protection éloignée), se trouvent des pâturages avec de nombreux bovins en été et d'anciennes fermes utilisées en été pour des activités agricoles ou comme résidences secondaires. Néanmoins, la pression anthropique est faible et se limite aux pâturages et à l'assainissement non collectif. La zone amont proche du captage est essentiellement boisée.

2.2.2. Mesure de débit

2.2.2.1. Objectif et mise en œuvre

Les mesures de débits permettent de suivre l'ensemble des volumes prélevés dans la ressource et les volumes livrés aux réseaux AEP. Elles permettent notamment d'identifier les débits nocturnes et donc les zones hydrauliques où des fuites sont présentes.

Au total, 3 mesures de débit (dont 2 issues de télésurveillance et 1 de mesures IRH) ont été effectuées lors de la campagne de mesures.

2.2.2.2. Résultats au niveau des ressources (volume prélevé)

L'ensemble des fiches de mesures sont consultables en Annexe 1.

Les débits provenant de la source de Gignez ont été mesurés. Ils correspondent aux débits mesurés au niveau du point 1 situé en entrée du réservoir de Péclette. A noter toutefois que ces mesures sont effectuées au droit des ouvrages de stockage et n'intègrent pas les éventuelles pertes au niveau des canalisations d'adduction.

Les résultats des mesures sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Nom	Débit moyen total calculé IRH (résultats campagne de mesure) (m³/j)	Débit journalier autorisé (m³/j)	Débit d'étiage (l/s)
Source de Gignez	206,8	-	-

Tableau 4 : Volumes prélevés au niveau des ressources et volumes autorisés

Le captage de Gignez constitue le seul apport en eau de la commune de Seyssel 01. **Le volume total provenant de la source de Gignez est donc de 206,8 m³/j durant la campagne de mesures.**

Le débit journalier autorisé et le débit d'étiage ne sont pas connus pour cette source.

Les données de la campagne de mesures sont comparées avec les données antérieures annuelles de 2012 à 2018 (données moyennées en m³/j).

Volume en m³/j (moyenne sur la base des données annuelles)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Campagne
Volumes produits	188,3	207,7	176,2	182,4	195,9	201,4	195,8	206,8

Tableau 5 : Volumes journaliers moyens produits

La source de Gignez a donc été sollicitée normalement durant la campagne de mesures.

Le tableau ci-après présente les volumes prélevés de façon journalière.

**Moyenne issue de données journalières, ce qui explique la différence avec celle présentée précédemment qui est le résultat de données horaires.*

Volume journalier (m³/j)	Source de Gignez
jeudi 24 octobre 2019	193,0
vendredi 25 octobre 2019	205,0
samedi 26 octobre 2019	217,0
dimanche 27 octobre 2019	207,0
lundi 28 octobre 2019	205,0
mardi 29 octobre 2019	201,2
mercredi 30 octobre 2019	208,0
jeudi 31 octobre 2019	198,8
vendredi 1 novembre 2019	208,0
samedi 2 novembre 2019	210,0

Volume journalier (m³/j)	Source de Gignez
dimanche 3 novembre 2019	221,2
lundi 4 novembre 2019	212,0
mardi 5 novembre 2019	203,8
mercredi 6 novembre 2019	217,0
jeudi 7 novembre 2019	201,0
vendredi 8 novembre 2019	202,0
samedi 9 novembre 2019	211,0
dimanche 10 novembre 2019	209,0
lundi 11 novembre 2019	215,0
mardi 12 novembre 2019	204,0

Volume journalier (m3/j)	Source de Gignez
mercredi 13 novembre 2019	207,0
jeudi 14 novembre 2019	203,2
vendredi 15 novembre 2019	206,8
samedi 16 novembre 2019	219,0
dimanche 17 novembre 2019	218,0
lundi 18 novembre 2019	206,2
mardi 19 novembre 2019	209,0

Volume journalier (m3/j)	Source de Gignez
mercredi 20 novembre 2019	215,8
Maximum	221,2
Minimum	193,0
Moyenne*	208,4
Moyenne jour de semaine	187,4
Moyenne weekend	171,2

Tableau 6 : Volumes journaliers prélevés durant la campagne de mesure

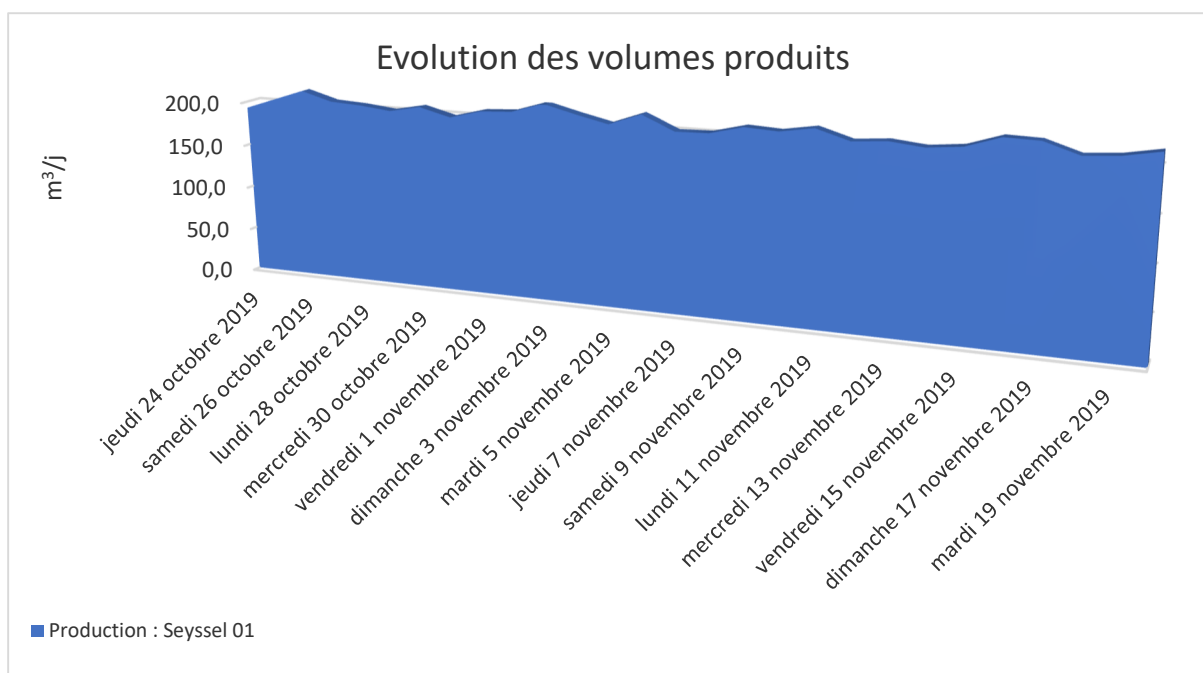


Figure 5 : Evolution des volumes prélevés au niveau des ressources pendant la campagne de mesures

On constate que les volumes issus du captage de Gignez sont assez réguliers au cours de la campagne de mesures.

On distingue une différence de prélèvement de 8,4 % entre les jours de semaines et de week-end.

2.2.2.3. Résultats au niveau des achats (volumes achetés)

La commune n'est pas concernée par l'achat d'eau.

2.2.2.4. Résultats au niveau des ventes (volumes vendus)

La commune n'est pas concernée par la vente d'eau.

2.2.2.5. Résultats au niveau des compteurs de sectorisation

Ces mesures au niveau des compteurs de sectorisation permettent d'appréhender les volumes transitant par secteurs et le débit de fuite. Ce dernier correspond au minimum nocturne moyen enregistré (généralement entre 0 et 5h) auquel on applique un coefficient de 85% (soit un ratio de 15% de consommation sur cette période avec une faible consommation d'eau).

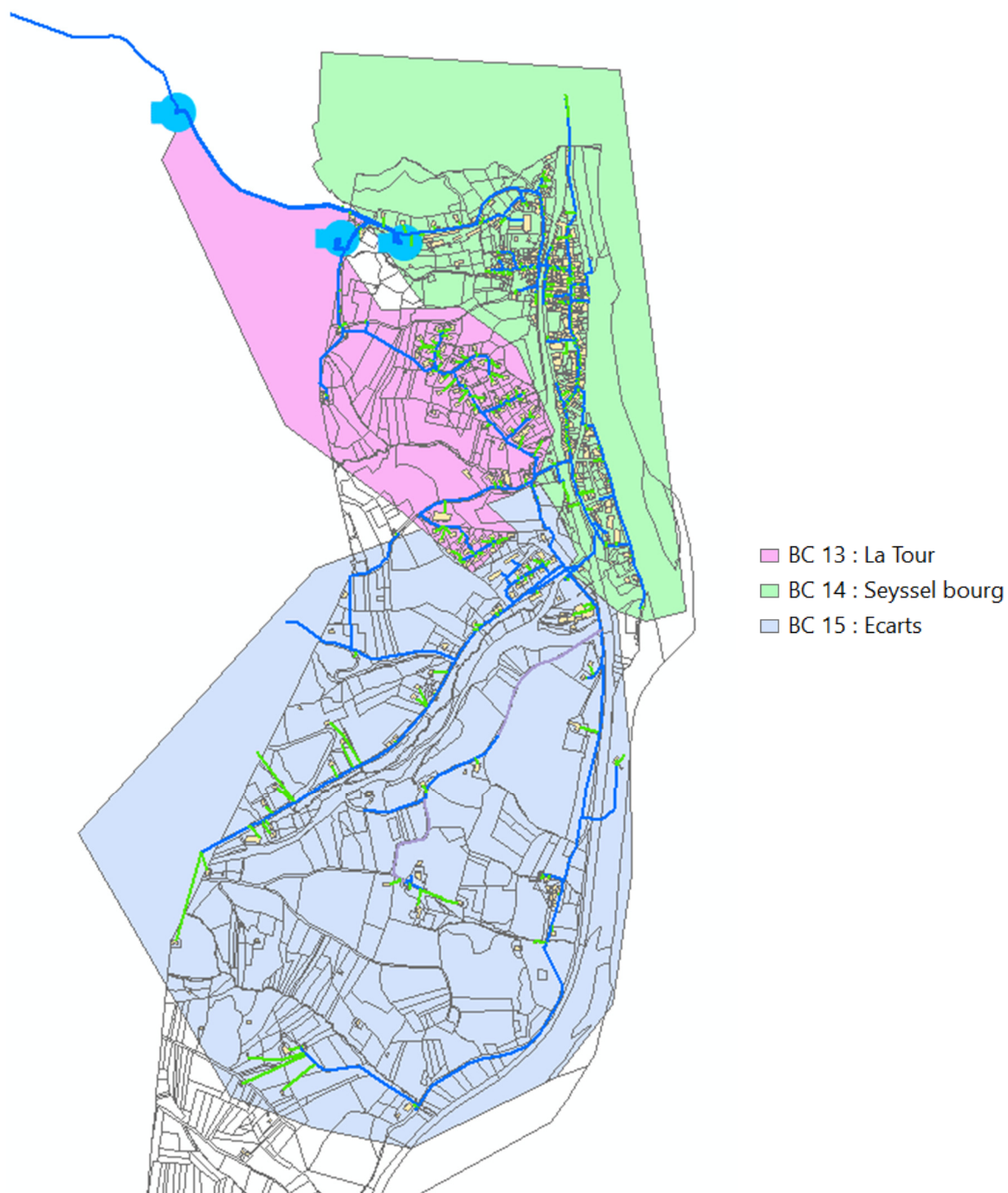


Figure 6 : Définition des secteurs (dénommés bassins = BC)

2.2.2.5.1. Volumes distribués

Le volume distribué correspond au volume enregistré au niveau du compteur de production situé en entrée du réservoir de Péclette. Il intègre ainsi le volume consommé et le volume de fuite (volume de service considéré comme nul). Durant la campagne de mesures, **le volume distribué moyen (base données horaires) est de 206,8 m³/j (voir paragraphes suivants).**

2.2.2.5.1.1. Résultats

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des résultats (sur un pas de temps horaire) de la campagne de mesures au niveau de chaque compteur de sectorisation.

Les 3 dernières colonnes indiquent le débit moyen journalier calculé par IRH, en distinguant les fuites de la consommation d'eau potable.

Ce débit moyen a été calculé sur l'ensemble des jours de la campagne de mesures, avec calcul d'une courbe de consommation moyenne basée sur la moyenne arithmétique¹ pour tous les points.

Les fuites sont calculées à partir du débit minimum nocturne, la consommation d'eau potable par déduction des fuites au débit moyen journalier.

Numéro point campagne de mesure	Numéro compteur	Localisation	Débit moyen total calculé IRH avec les résultats de la campagne de mesure (m³/j)	Dont Fuites (en m³/j)	Dont Consommation eau potable (m³/j)
Point 1	C001	Réservoir de Pécellette	206,8	94,0	112,8
Point 2	C002	Réservoir de Morey	142,0	79,0	63,0
Point 3	C003	Ecartis – regard vers cimetière	22,2	0	22,2

Tableau 7 : Débits mesurés par point de mesure

2.2.2.5.1.2. Analyses par bassin

Le tableau suivant récapitule l'ensemble des résultats de la campagne de mesure au niveau de chaque bassin d'alimentation (cf. cartographie des bassins page précédente).

Numéro bassin	Formule de calcul	Débit moyen total calculé IRH avec les résultats de la campagne de mesure (en m³/j)	Dont Fuites en (m³/j)	Dont Consommation eau potable (en m³/j)
B1 : Secteur de la Tour	C001 - C002 - C003	42,6	7,0	35,6
B2 : Secteur du Bourg	C002	142,0	79,0	63,0
B3 : Secteur des Ecartis	C003	22,2	0	22,2
TOTAL SEYSSSEL (01)	C001	206,8	86,0	120,8

Tableau 8 : Débits mesurés par secteur

On constate que les volumes présentés dans les deux tableaux ne sont pas totalement identiques. Cela s'explique par la méthode de calcul utilisée, moyenne horaire pour le tableau du dessus et moyenne journalière pour le tableau du dessous.

1 Moyenne : La moyenne arithmétique est la somme des valeurs de la variable divisée par le nombre d'individus (prends en compte les pics de consommation).

Volume journalier (m3/j)	Bassin 1 : Secteur de la Tour	Bassin 2 : Secteur du Bourg	Bassin 3 : Secteur des Ecart	Total commune
jeudi 24 octobre 2019	91,5	/	20,5	185,0
vendredi 25 octobre 2019	64,9	139,4	0,7	205,0
samedi 26 octobre 2019	71,3	145,7	0,0	217,0
dimanche 27 octobre 2019	63,7	142,8	0,5	207,0
lundi 28 octobre 2019	53,4	139,2	12,4	205,0
mardi 29 octobre 2019	41,4	138,8	21,0	201,2
mercredi 30 octobre 2019	44,9	140,1	23,0	208,0
jeudi 31 octobre 2019	40,1	138,9	19,8	198,8
vendredi 1 novembre 2019	43,3	141,3	23,4	208,0
samedi 2 novembre 2019	46,5	140,4	23,1	210,0
dimanche 3 novembre 2019	47,7	148,3	25,2	221,2
lundi 4 novembre 2019	43,7	147,4	20,9	212,0
mardi 5 novembre 2019	43,1	139,7	21,1	203,8
mercredi 6 novembre 2019	42,7	151,3	23,0	217,0
jeudi 7 novembre 2019	41,0	139,2	20,8	201,0
vendredi 8 novembre 2019	39,9	143,0	19,1	202,0
samedi 9 novembre 2019	43,7	146,2	21,1	211,0
dimanche 10 novembre 2019	44,9	141,6	22,5	209,0
lundi 11 novembre 2019	43,4	149,5	22,1	215,0
mardi 12 novembre 2019	42,9	141,0	20,1	204,0
mercredi 13 novembre 2019	43,5	140,9	22,6	207,0
jeudi 14 novembre 2019	40,9	142,3	19,9	203,2
vendredi 15 novembre 2019	42,4	141,7	22,7	206,8
samedi 16 novembre 2019	48,0	145,9	25,1	219,0
dimanche 17 novembre 2019	48,4	144,9	24,7	218,0
lundi 18 novembre 2019	45,5	138,9	21,8	206,2
mardi 19 novembre 2019	45,8	142,3	20,9	209,0
mercredi 20 novembre 2019	/	/	24,6	215,8
Maximum	53,4	151,3	25,2	221,2
Minimum	39,9	138,8	12,4	185,0
Moyenne	43,8	142,7	22,0	208,1
Moyenne jour de semaine	43,1	122,1	19,4	187,0
Moyenne weekend	34,9	144,5	17,7	171,2

Tableau 9 : Volumes journaliers distribués par secteur

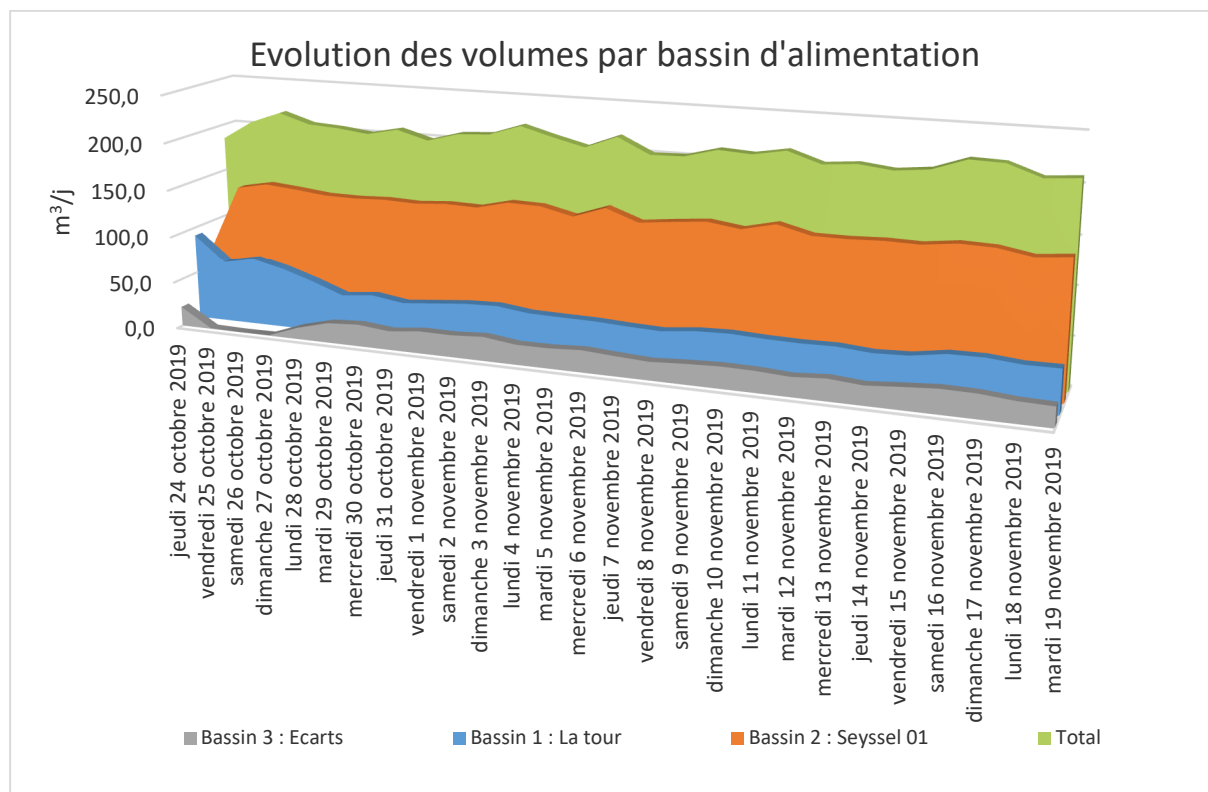


Figure 7 : Evolution des volumes distribués par secteur

Les différents éléments présentés nous permettent de déterminer le volume livré au réseau qui est de 206,8 m³/j, le volume de fuite qui est de 86 m³/j et enfin le volume consommé qui est de 120,8 m³/j.

Le débit de fuite total calculé est de 86 m³/j, ce qui correspond à environ 41 % de la consommation totale sur la période de mesures.

Ce débit de fuite se répartit de la façon suivante selon les UDI :

- Bassin d'alimentation du secteur La Tour :
 - 7,0 m³/j de fuite ;
- Bassin d'alimentation du secteur Bourg :
 - 79,0 m³/j de fuite ;
- Bassin d'alimentation du secteur Ecart :
 - Aucune fuite détectée

2.2.3. Mesure de marnage

2.2.3.1. Objectif et mise en œuvre

Le suivi des niveaux d'eau dans les cuves des réservoirs permet de diagnostiquer le fonctionnement des ouvrages. Il permet notamment d'identifier les réservoirs sur lesquels le marnage serait trop ou pas assez important.

Dans le cadre de cette étude, seul 2 marnages de réservoir ont été suivis. En effet, l'ensemble des réservoirs sont gérés par flotteur. C'est pour cette raison que nous avons équipé les réservoirs principaux, à savoir les réservoirs de Péclette – cuves Bourg et Ecart.

2.2.3.2. Résultats du suivi du marnage du réservoir de Péclette, cuve Ecarts

Le graphique ci-dessous rend compte du marnage tout au long de la campagne de mesures. On constate que le marnage du réservoir est plutôt régulier.

En situation normale, le marnage est très faible : 6 cm, ce qui est cohérent avec un remplissage par flotteur. On observe que le réservoir fonctionne de manière répétitive tous les jours :

- Remplissage maximum vers 4h du matin ;
- Diminution maximale du niveau jusqu'aux alentours de 10h ;
- Remplissage intermédiaire jusque vers 15h ;
- A nouveau diminution du niveau jusqu'aux alentours de 20h.

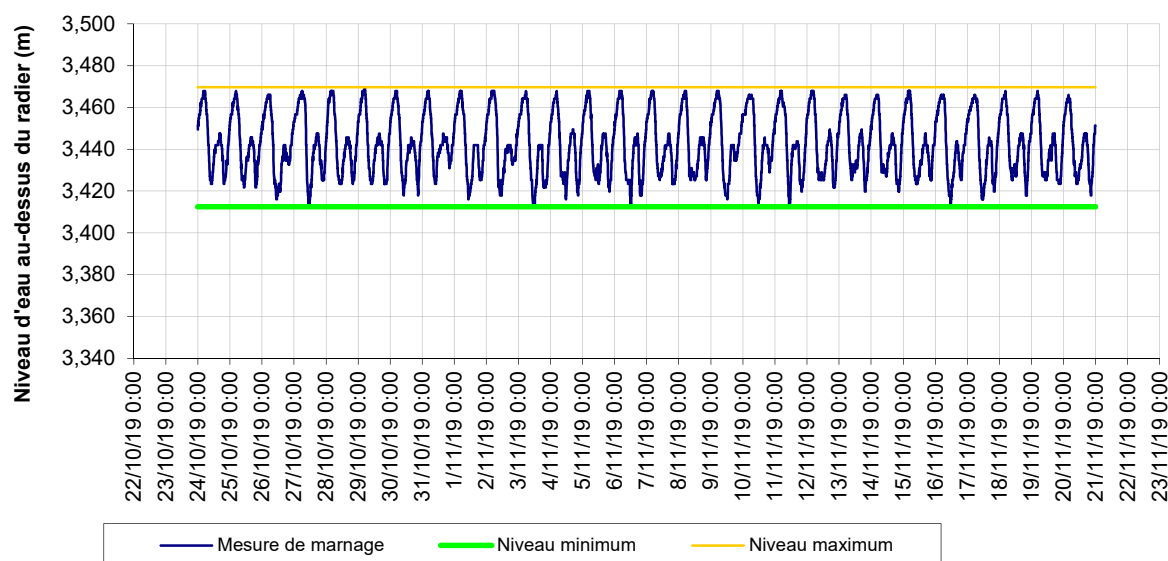


Figure 8 : Evolution du niveau du réservoir de Péclette, cuve Ecarts

La variation maximale de hauteur d'eau dans la cuve Ecarts du réservoir de Péclette est de 0,06 m, ce qui représente un **volume de marnage de l'ordre de 3 m³** soit environ **2 % du volume de stockage (cuve de 170 m³)**.

Hauteur minimale	Hauteur moyenne	Hauteur maximale
3,41 m	3,44 m	3,47 m

Tableau 10 : Hauteurs minimale, moyenne et maximale – réservoir de Péclette, cuve Ecarts

Le marnage (3 m³) est inférieur au volume journalier mis en distribution depuis cet ouvrage ; il est donc sous-dimensionné. Le marnage pourrait être accentué.

Réservoir de Péclette	Volume global (m ³)	Volume défense incendie (m ³)	Volume dédié au stockage (m ³)	Volume marnage (m ³)	Pourcentage vis-à-vis du volume dédié au stockage	Volume journalier moyen consommé depuis le réservoir	Autonomie de stockage (j)
Cuve Ecarts	170	-	-	3	2 %	64,8	2,6

Tableau 11 : Réservoir de Péclette, cuve Ecarts

Le stockage couramment admis est de l'ordre de 1 à 3 journées de consommation en milieu rural. En milieu urbain on vise 70% du volume de la journée de pointe.

On peut conclure que le volume dédié au stockage est correct puisqu'il offre une autonomie de 2,6 jours.

2.2.3.3. Résultats du suivi du marnage du réservoir de Péclette, cuve Bourg

Le graphique ci-dessous rend compte du marnage tout au long de la campagne de mesure. On constate que le marnage du réservoir est plutôt régulier.

En situation normale, le marnage est très faible : 6 cm, ce qui est cohérent avec un remplissage par flotteur. On observe que le réservoir fonctionne de manière répétitive tous les jours :

- Remplissage maximum vers 4h du matin ;
- Diminution maximale du niveau jusqu'aux alentours de 10h ;
- Remplissage intermédiaire jusque vers 15h ;
- A nouveau diminution du niveau jusqu'aux alentours de 20h.

On remarque que le fonctionnement de cette cuve (Bourg) est très semblable à celui de l'autre cuve (Ecart) du réservoir de Péclette.

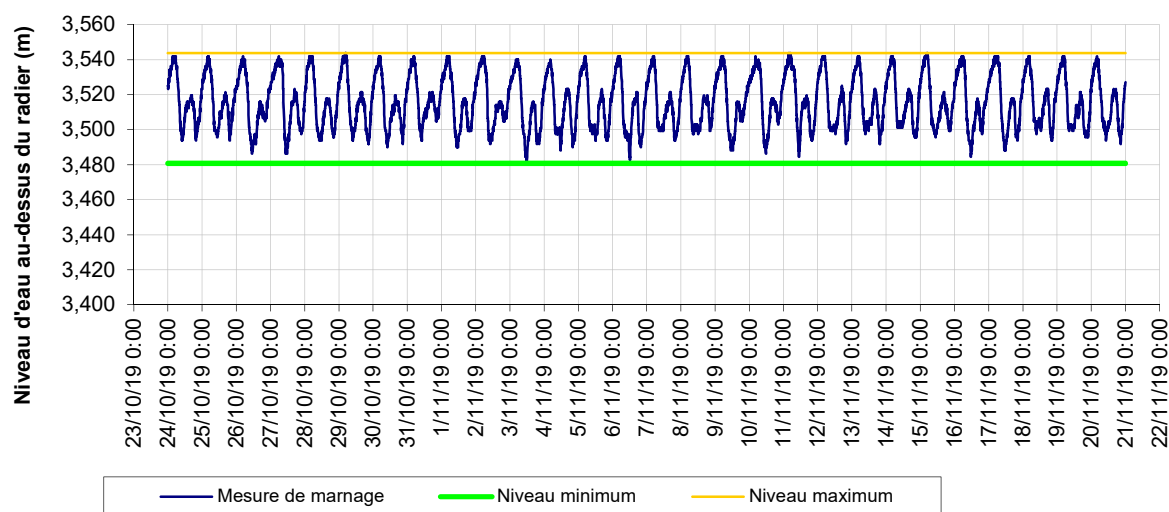


Figure 9 : Evolution du niveau du réservoir de Péclette, cuve Bourg

La variation maximale de hauteur d'eau dans la cuve Bourg du réservoir de Péclette est de 0,06 m, ce qui représente un **volume de marnage de l'ordre de 3 m³ soit 2 % du volume de stockage (réservoir de 170 m³)**.

Hauteur minimale	Hauteur moyenne	Hauteur maximale
3,48 m	3,52 m	3,54 m

Tableau 12 : Hauteur minimale, moyenne et maximale – réservoir de Péclette, cuve Bourg

Le marnage (3 m³) est inférieur au volume journalier mis en distribution depuis cet ouvrage ; il est donc sous-dimensionné. Le marnage pourrait être accentué.

Réservoir de Péclette	Volume global (m³)	Volume défense incendie (m³)	Volume dédié au stockage (m³)	Volume marnage (m³)	Pourcentage vis-à-vis du volume dédié au stockage	Volume journalier moyen consommé depuis le réservoir	Autonomie de stockage (j)
Cuve Bourg	170	-	-	3	2 %	142,0	1,2

Tableau 13 : Réservoir de Péclette, cuve Bourg

Le stockage couramment admis est de l'ordre de 1 à 3 journées de consommation en milieu rural. En milieu urbain on vise 70% du volume de la journée de pointe.

On peut conclure que le volume dédié au stockage est correct puisqu'il offre une autonomie de 1,2 jours.

2.2.4. Mesure de pression

2.2.4.1. Rappel réglementaire

La réglementation ne fixe pas de plafond de pression pour l'eau domestique. **On considère généralement qu'une " pression de confort " devrait se situer entre 2 et 5 bars.**

Il est inutile de fournir plus de pression aux abonnés : cela induit des surconsommations. Distribuer durablement de l'eau avec une pression anormalement élevée peut causer des dommages sur les équipements privés (canalisations, appareils) et peut nécessiter l'installation de réducteurs de pression privés.

Par contre la réglementation fixe un minimum (*Article R1321-58 du Code de la Santé Publique*) : « La hauteur piézométrique de l'eau distribuée par les réseaux intérieurs [...] doit, en tout point de mise à disposition, être au moins égale à trois mètres, à l'heure de pointe de consommation. » **Cela correspond à une pression minimale de 0,3 bar.**

Le texte précise en outre que « cette hauteur piézométrique est exigible pour tous les réseaux ; lorsque ceux-ci desservent des immeubles de plus de six étages, des surpresseurs et des réservoirs de mise sous pression, conformes aux dispositions de l'article R. 1321-49, peuvent être mis en œuvre ». Mais « Les dispositions du présent article ne sont pas applicables aux installations de distribution existant avant le 7 avril 1995. »

Nota : pour la défense incendie, l'exigence de pression est de 1 bar en dynamique.

2.2.4.2. Objectif et mise en œuvre

Les mesures de pression permettent de s'assurer du bon fonctionnement du réseau. En effet, la pression reflète la capacité du réseau à satisfaire la demande en eau, tout en restant dans des gammes de confort.

Dans le cadre de cette étude, **2 mesures de pression** ont été réalisées au niveau de poteaux incendie.

2.2.4.3. Résultats des mesures de pression

Le tableau ci-dessous présente les pressions minimales / maximales / moyennes observées sur chaque point. Ces pressions sont classées selon des gammes de pression.

Point	Localisation	Pression moyenne (bar)	Pression maximum (bar)	Pression minimum (bar)
1	Bourg 01	3,7	4,1	3,0
2	Chantemerle	3,5	4,0	3,1

Tableau 14 : Mesures de pression

Légende



On observe, au travers de ces mesures, que les champs de pression sur les secteurs hydrauliques varient entre 3,0 et 4,1 bars en fonction du niveau géographique et du secteur, de l'altimétrie, et dans une moindre mesure de la consommation des abonnés.

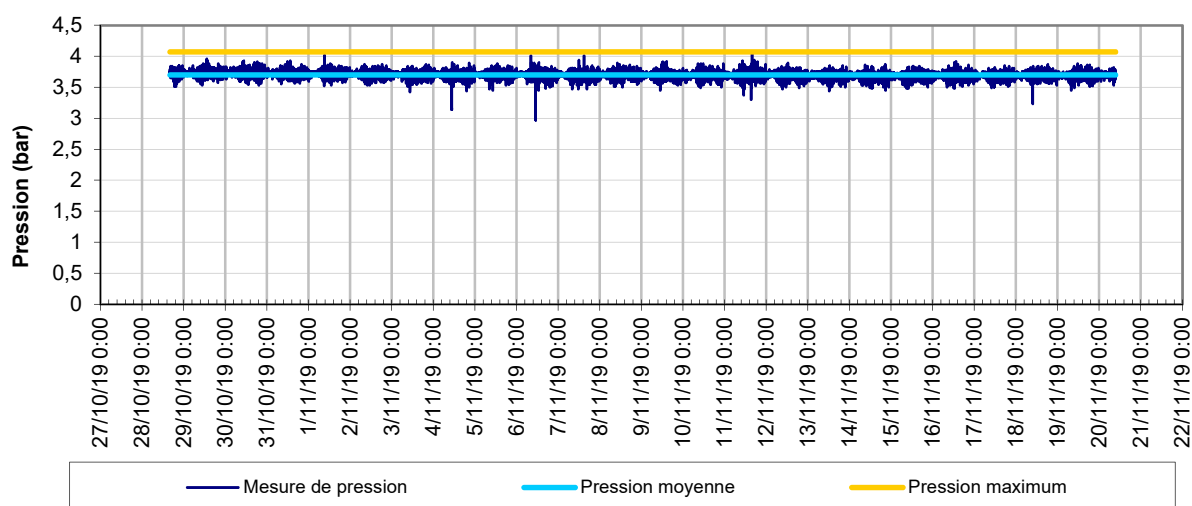


Figure 10 : Evolution de la pression mesurée au point 1

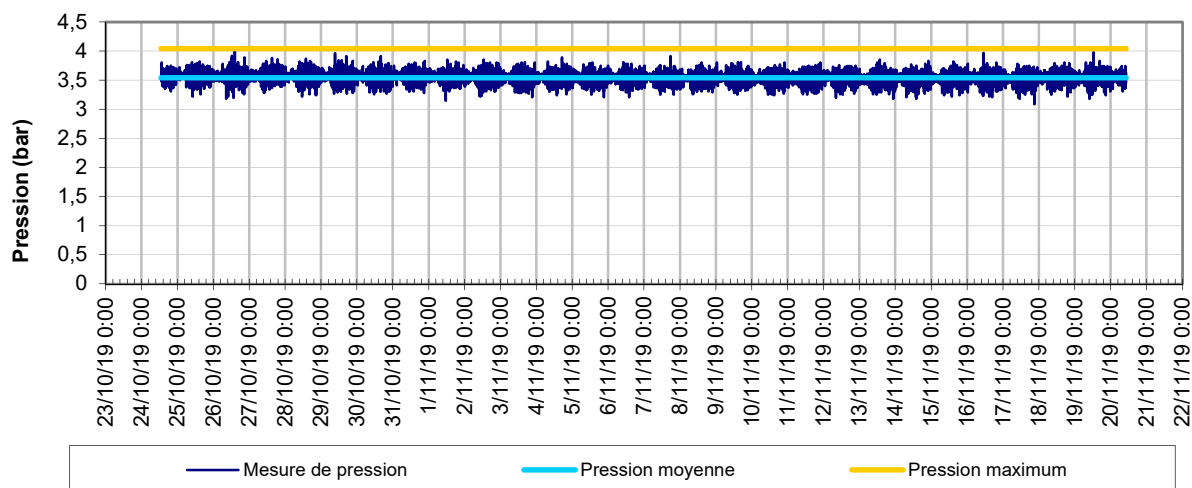


Figure 11 : Evolution de la pression mesurée au point 2

Globalement, les gammes de pression observées sur la commune sont comprises dans la zone de pression de confort en pressions minimum, moyenne et maximum.

La réglementation impose une pression minimale de 0,3 bar au robinet des consommateurs. Cette pression minimale est atteinte sur tous les secteurs en situation normale.

En termes d'évolution de champs des pressions, aucunes variations importantes de pressions n'ont été constatées durant la campagne de mesures. On peut tout de même noter quelques faibles baisses de pression inexplicables au niveau du point 1 (secteur Bourg) les 4, 6, 11 et 18 novembre 2019.

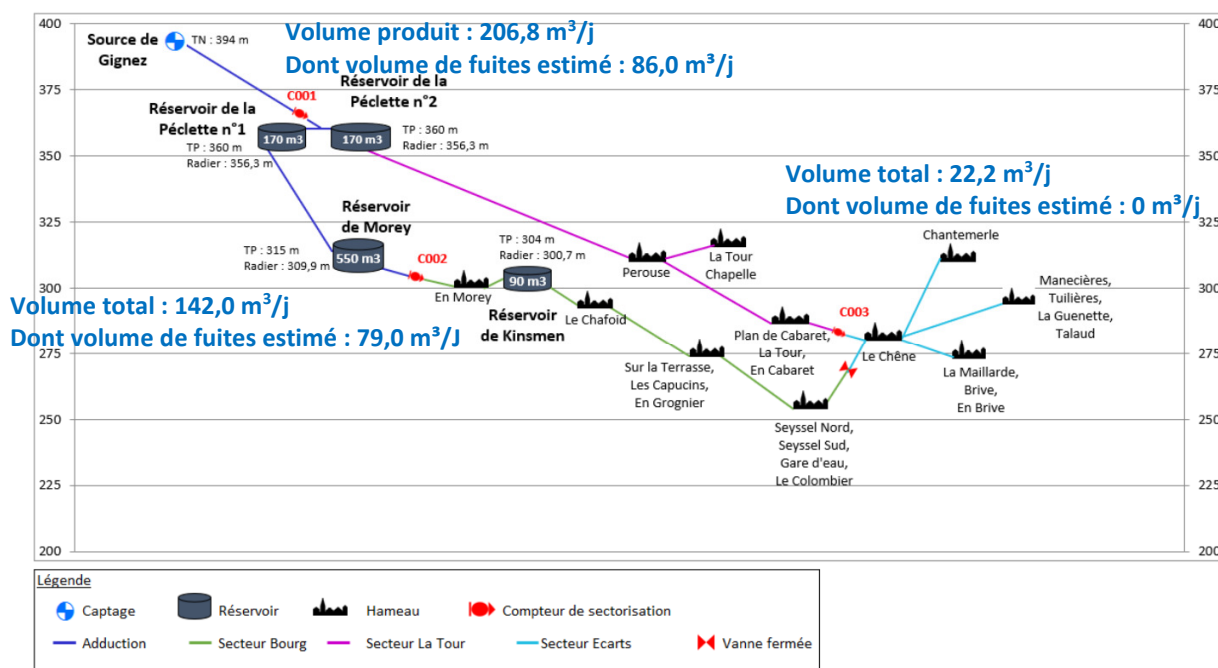
D'autre part, la commune de Seyssel (01) ne possède pas de stabilisateur de pression.

2.2.5. Tirage débit / pression sur PI

Aucun test n'a été réalisé sur les poteaux incendie de cette commune.

2.2.6. Synthèse – bilan de la campagne de mesures

Durant la campagne de mesures, les débits observés en moyenne peuvent être représentés sur une journée « moyenne ».



La pression est comprise dans la zone de confort sur l'ensemble de la commune.

2.3. Résultat des recherches de fuites

2.3.1. Présentation

En accord avec la commune de Seyssel 01, la recherche de fuite a été effectuée par Permalog.

Les Permalog sont des capteurs acoustiques capables de déterminer les tronçons fuyards sur les réseaux de distribution d'eau potable grâce aux bruits qu'ils enregistrent. En effet, les fuites d'eau

génèrent des bruits caractéristiques qui varient en fonction du débit, de la pression, du matériau de la conduite ou encore du type de casse.

La recherche de fuite est réalisée de préférence la nuit pour limiter les bruits parasites.

Les Permalog permettent de prélocaliser les tronçons fuyards et ne constituent donc pas une recherche de fuites fine.

Avant d'effectuer les recherches de fuites, une analyse des résultats de la campagne de mesures a été réalisée. Cela a permis d'identifier les secteurs présentant des fuites et les secteurs non (ou très peu) fuyards. Les deux secteurs présentant des fuites étaient le secteur du Bourg de Seyssel 01 et le secteur de la Tour.

Les fuites étant très majoritairement localisées au niveau du secteur du Bourg (92% du volume total), l'intégralité des 36 Permalog a donc été posée sur le réseau de ce secteur.

2.3.2. Résultat de la recherche de fuite par Permalog

Chaque Permalog est équipé de deux diodes :

- si le Permalog ne détecte aucune fuite, alors sa lumière est verte ;
- si une fuite est mise en évidence, le Permalog émet une lumière rouge.

La carte ci-dessous présente la localisation des différents Permalog ainsi que les résultats obtenus pour chacun d'entre eux.

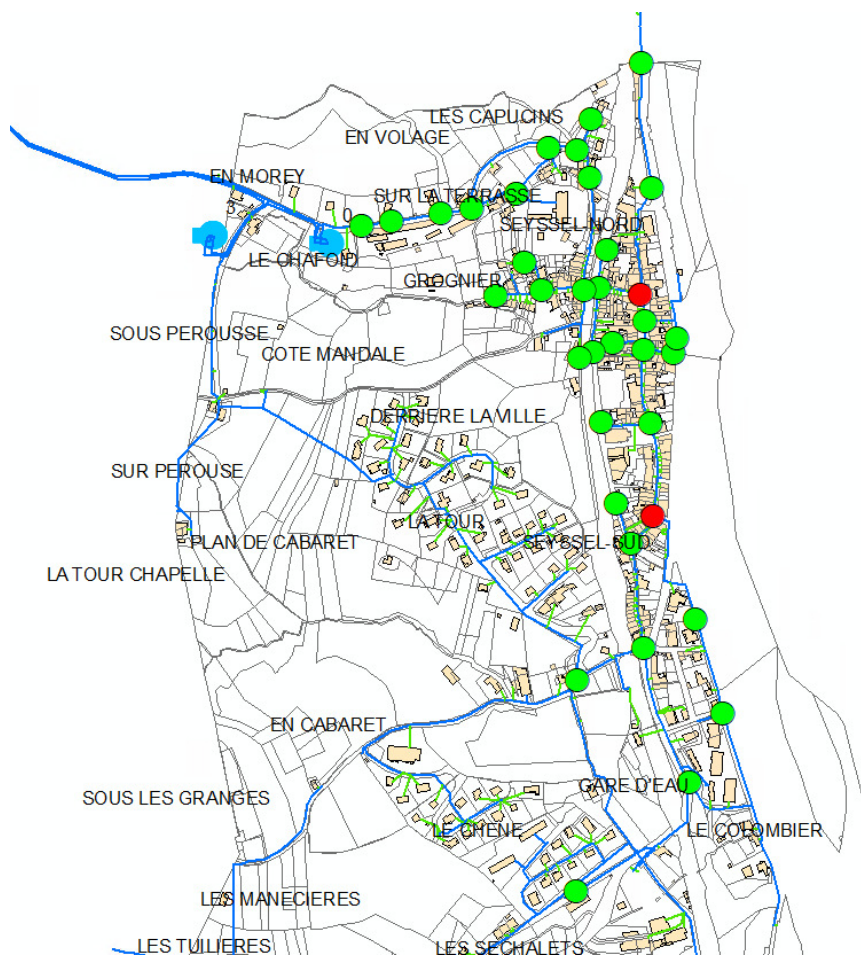


Figure 12 : Localisation des Permalog et résultats de la recherche de fuites

Comme le montre la précédente carte, 2 Permalog ont identifié la présence potentielle de fuite :

- 1 sur le secteur de Seyssel Nord (rue Tiersot, rue de Gérin ou place de la République) ;
- 1 sur le secteur de Seyssel Sud (rue Winston Churchill, quai Charles De Gaulle ou quai du Rhône).

Pour rappel, les points sur la carte correspondent uniquement à la localisation des Permalog, qui indiquent si le secteur est fuyard ou non. Les deux fuites identifiées doivent être localisées plus précisément, par exemple par corrélation acoustique.

2.3.3. Résultat de la localisation par corrélation acoustique

La société Ax'eau a été mandatée pour réaliser la recherche de fuites sur le secteur de Seyssel Nord ; cette recherche a été effectuée le 05/03/2020. Un linéaire de 0,18 km de réseau a été contrôlé (zone en rouge sur la carte ci-dessous).

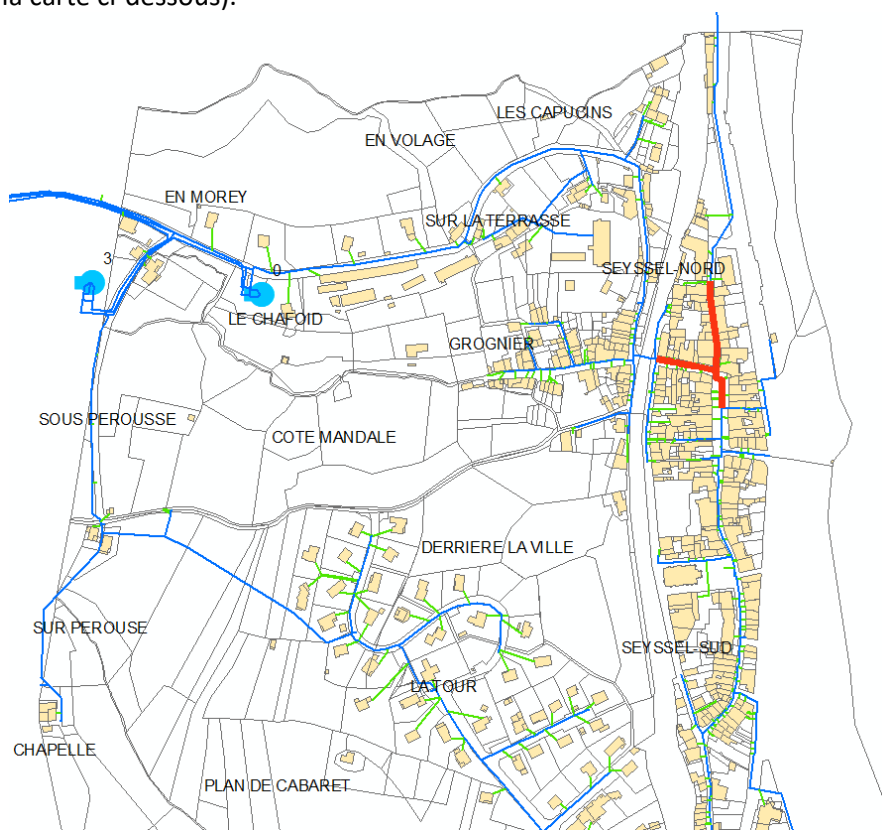


Figure 13 : Secteur contrôlé lors de la recherche de fuite

Aucune fuite n'a été détectée sur le secteur.

Cette différence de résultat avec la méthode précédente peut s'expliquer par une erreur ou une défaillance du Permalog.

2.4. Actualisation des indices de fonctionnement du réseau

2.4.1. Rendement net du réseau

Le rendement net de réseau est un indicateur des pertes et fuites du réseau. Il est obtenu en effectuant le rapport entre le volume consommé (calculé lors de la campagne de mesure) et le volume distribué (volume produit + volumes achetés à d'autres services publics d'eau potable) :

- Le volume distribué a été calculé pour les 3 bassins d'alimentation à partir des enregistrements de débit effectués au niveau de chaque compteur lors de la période de mesure.
- Le volume consommé autorisé a été lui aussi calculé à partir des enregistrements effectués au niveau de chaque compteur. Il correspond au volume distribué auquel on a soustrait le volume de fuite.

Le tableau ci-dessous présente les résultats de ce calcul :

Numéro bassin	Formule de calcul	Débit moyen total calculé IRH avec les résultats de la campagne de mesure (en m ³ /J)	Dont Fuites en (m ³ /j)	Dont Consommation eau potable (en m ³ /J)	Rendement net	Qualité du rendement
B1 : Secteur de la Tour	C001 - C002 - C003	42,6	7,0	35,6	83,6 %	Bon
B2 : Secteur du Bourg	C002	142	79,0	63,0	44,4 %	Mauvais
B3 : Secteur des Ecartés	C003	22,2	0	22,2	100 %	Bon
TOTAL commune Seyssel 01	C001	206,8	86,0	120,8	58,4 %	Moyen

Tableau 15 : Rendement net du réseau pendant la campagne de mesures

On constate que le rendement est bon pour les bassins de La Tour et des Ecartés. Néanmoins, il est très faible sur le secteur du Bourg.

Le rendement net de la commune de Seyssel (01) lors de la campagne de mesure est de 58,4 %. Pour rappel, lors de la phase 1 le rendement net pour l'année 2018 était de 74,1 %.

Rappelons que d'après la réglementation, le rendement doit être supérieur à 65 % + 20 % de la valeur de l'indice linéaire de consommation, soit 66,71 % au moment de la campagne de mesure, ce qui n'est pas le cas ici.

Le rendement net du réseau est donc mauvais sur l'ensemble de la commune.

2.4.2. Indices linéaires de pertes et consommation

L'Indice Linéaire de Pertes (ILP) en réseau est égal au volume perdu dans les réseaux par jour et par kilomètre de réseau (hors linéaires de branchements). Cette perte est calculée par différence entre le volume mis en distribution et le volume consommé autorisé. L'ILP est exprimé en m³/km/jour.

- $ILP = \text{Volume mis en distribution} - \text{Volume consommé autorisé} / L$

Avec L, le linéaire de réseau en km, soit ici 13,3 km (linéaire prit à partir du réservoir de Pécellette).

L'ILP est donc un indicateur plus fiable que le rendement de réseau pour caractériser les pertes sur un secteur. En effet, il représente les pertes d'eau au kilomètre et permet de faire disparaître l'augmentation artificielle d'un rendement de réseau sur les communes qui ont un gros consommateur.

L'Indice Linéaire de consommation (ILC) en réseau est égal au volume consommé dans les réseaux par jour et par kilomètre de réseau (hors linéaires de branchements). L'ILC est exprimé en m³/km/jour.

- $ILC = \text{Volume consommé autorisé} / L$

Avec L, le linéaire de réseau en km, soit ici 13,3 km.

Le tableau ci-dessous présente les résultats des différents indices.

Nom du bassin	Formule de calcul	Débit moyen - campagne de mesure (en m ³ /j)	Dont Fuites en (m ³ /j)	Dont Consommation eau potable (en m ³ /j)	Linéaire réseau (km)	ILC	ILP	Catégorie
B1 : Secteur de la Tour	C001 - C002 - C003	42,6	7,0	35,6	2,9	12,18	2,40	Réseau intermédiaire Bon
B2 : Secteur du Bourg	C002	142	79,0	63,0	4,8	12,98	16,28	Réseau intermédiaire Mauvais
B3 : Secteur des Ecartés	C003	22,2	0	22,2	5,6	3,98	0	Réseau rural Bon
TOTAL commune Seyssel 01	C001	206,8	86,0	120,8	13,3	9,08	6,47	Réseau rural Mauvais

Tableau 16 : ILC et ILP pendant la campagne de mesures

Sur la période de la campagne de mesure, l'ILP s'établit à 6,1 ; ce qui correspond à un réseau en mauvais état pour un réseau de type « rural ». Ce résultat provient principalement du mauvais état du secteur du Bourg.

		Bon	Acceptable	Médiocre	Mauvais
Réseau rural	ILC < 10	ILP < 1,5	1,5 < ILP < 2,5	2,5 < ILP < 4	ILP > 4
Réseau intermédiaire	10 < ILC < 30	ILP < 3	3 < ILP < 5	5 < ILP < 8	ILP > 8
Réseau urbain	ILC > 30	ILP < 7	7 < ILP < 10	10 < ILP < 15	ILP > 15

Tableau 17 : Evaluation de la performance du réseau par l'indice linéaire de perte (source : Agence de l'Eau)

2.5. Actualisation des bilans besoins / ressources en situation actuelle

2.5.1. Rappel du principe

Le besoin moyen journalier correspond à la somme des consommations journalières et des pertes, les pertes étant calculées par différence entre les volumes mis en distribution et les volumes consommés.

Besoin moyen journalier (en m³)

=

Consommation moyenne journalière + (Volume mis en distribution – Volume consommé)

On détermine ensuite un besoin journalier de pointe, par application d'un coefficient de pointe.

Celui-ci est déterminé à partir des relevés des compteurs.

Le coefficient de pointe se calcule comme suit :

Coefficient de pointe mensuel

=

Volume mensuel de pointe (m³/mois) / Volume mensuel moyen (m³/mois)

Cela permet de déterminer le besoin journalier de pointe :

Besoin journalier de pointe (en m³)

=

(Consommation moyenne journalière * Coefficient de pointe) + Pertes

2.5.2. Besoins en situation actuelle

Durant la campagne de mesures, le besoin moyen journalier s'élève à 206,8 m³ et le besoin journalier de pointe à 256 m³, avec un coefficient de pointe de 1,24. Pour rappel, le coefficient de pointe calculé à partir du RAD en phase 1 était de 1,3.

Néanmoins, ces données sont ponctuelles et peuvent ne pas être représentatives de la réalité. Ainsi, le coefficient de pointe utilisé dans la suite de l'étude est de 1,7 (coefficient généralement admis pour une commune de type rural).

Nom du bassin	Volume mis en distribution (m ³ /j)	Volume consommé autorisé (m ³ /j)	Pertes (m ³ /j)	Besoin journalier moyen (m ³)	Coefficient de pointe	Besoin journalier de pointe (m ³)
B1 : Secteur de la Tour	42,6	35,6	7,0	42,6	1,7	72,4
B2 : Secteur du Bourg	142	63,0	79,0	142	1,7	241,4
B3 : Secteur des Ecartés	22,2	22,2	0	22,2	1,7	37,7
TOTAL commune Seyssel 01	206,8	120,8	86,0	206,8	1,7	351,5

Tableau 18 : Calcul des besoins en situation actuelle (données campagne de mesures)

2.5.3. Couverture des besoins en situation actuelle vis-à-vis des ressources

La source de Gigney alimente les communes de Seyssel 01 et Corbonod. La DUP ne fixe pas de volume maximal de prélèvement, et la source alimente en continu un trop plein non quantifié.

Le volume prélevé n'est ainsi pas quantifié, à priori les variations du débit sont faibles et absence de tarissement à l'étiage.

En l'absence de compteur sur la ressource (au droit du captage), aucune interprétation ne peut être réalisée.

2.5.4. Couverture des besoins en situation actuelle vis-à-vis des ouvrages de stockage

Nom du réservoir	Capacité réserve utile (m³)	Besoin journalier moyen (m³/j)	Besoin journalier de pointe (m³/j)	Capacité du réservoir / Besoin journalier moyen	Capacité du réservoir / Besoin journalier de pointe
Réservoir de Péclette – cuve Ecartis	110	42,6 + 22,2 = 64,8	72,4 + 37,7 = 110,1	1,70	1
Réservoir de Péclette – cuve Bourg	110	142	241,4	0,77	0,46
Réservoir de Morey	490	142	241,4	3,45	2
Réservoir de Kinsmen	90	-	-	-	-
TOTAL	780	206,8	351,5	3,77	2,22

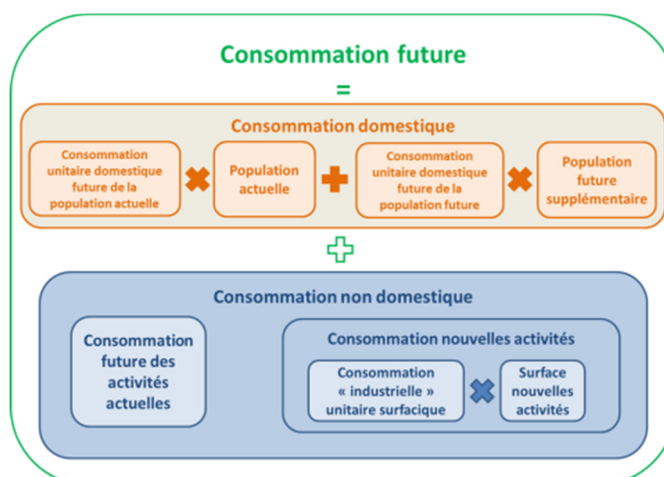
Tableau 19 : Capacité des réservoirs à couvrir les besoins journaliers en eau

La couverture des besoins est donc bien assurée.

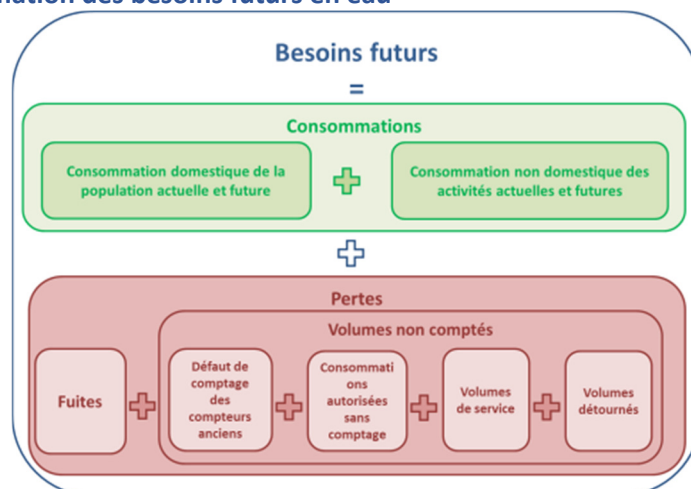
2.5.5. Besoins futurs en eau

2.5.5.1. Méthodologie d'étude

2.5.5.1.1. Estimation de la consommation en eau future



2.5.5.1.2. Estimation des besoins futurs en eau



2.5.5.2. Evolution des populations

2.5.5.2.1. Population actuelle

La population en 2019 était de 990.

En cinquante ans, la population de Seyssel a fluctué avant un accroissement de la population depuis les années 2000 ; **l'évolution moyenne annuelle sur les dernières années est de l'ordre de + 0,5%/an.**

2.5.5.3. Estimation de la population future à l'horizon 2040

La commune dispose d'un Plan Local d'Urbanisme approuvé en août 2008.

Le document d'orientations d'aménagement prévoit 3 zones :

- Lieudit en Cabaret ;
- Lieudit la Guenette : 4 à 5 logements pour les deux secteurs concernés ;
- La réalisation d'une quinzaine de branchements au niveau de l'OA n°3.

Le PLUI est quant à lui en cours d'élaboration, mais il prévoit une trentaine d'habitations en plus sur Seyssel 01 et plus précisément sur le bourg et le centre-ville.

2.5.5.3.1. Hypothèses d'évolution de la population

L'évolution moyenne annuelle sur les dernières années (depuis 2008) est de l'ordre de + 0,5%/an.

Pour l'évolution de la population deux hypothèses sont ainsi prises en compte :

- hypothèse basse : + 0,7 % ;
- hypothèse haute : + 1,7 % ;

Population communale	Hypothèse basse			Hypothèse haute		
en 2019	Taux de croissance	Population supplémentaire en 2040	Population totale future en 2040	Taux de croissance	Population supplémentaire d'ici 2040	Population totale future en 2040
en hab	%/an	en hab	en hab	%/an	en hab	en hab
990	0,70%	146	1136	1,70%	353	1343

Tableau 20 : Evolution de la population – hypothèse

Ainsi, les estimations de la population future sur le secteur d'étude à l'horizon 2040 sont :

- Hypothèse basse : 1 136 habitants (+146 habitants),
- Hypothèse haute : 1 343 habitants (+ 353 habitants).

2.5.5.4. Consommations futures

2.5.5.4.1. Estimation des consommations domestiques futures à l'horizon 2040

En prenant en compte uniquement la consommation domestique, le ratio de consommation est ainsi de 128L/hab/jour (moyenne années 2014 à 2017 ; volume consommé autorisé moyen de 126 m³/jour).

En situation future, deux hypothèses sont considérées :

- Hypothèse basse : ratio unitaire de consommation d'ici à 2040 sur la base du ratio moyen observé en France => passage de 128 L/j/hab à 110 L/j/hab à l'horizon 2040.
- Hypothèse haute : stagnation du ratio unitaire de consommation => 128 L/j/hab.

Ces hypothèses permettent d'estimer les consommations domestiques futures :

- Hypothèse basse en 2040 : **125 m³/j** ;
- Hypothèse haute en 2040 : **172 m³/j**.

	Ratios futurs		Evolution future du stock actuel de consommation		Consommation supplémentaire future (population supplémentaire)		Consommation domestique future totale	
	Hypothèse basse	Hypothèse haute	Hypothèse basse	Hypothèse haute	Hypothèse basse	Hypothèse haute	Hypothèse basse	Hypothèse haute
m ³ /j	110 L/j/hab	128 L/j/hab	109	127	16	45	125	172
m ³ /an			39 749	46 253	5 843	16 512	45 592	62 765

Tableau 21 : Evolution de la consommation domestique future – hypothèse

En prenant en compte ces deux hypothèses, la consommation domestique future sera comprise entre 125 et 172 m³/j.

2.5.5.4.2. Estimation des consommations non domestiques futures à l'horizon 2040

Parmi les consommations non domestiques, les activités industrielles et agricoles sont les activités susceptibles d'engendrer une augmentation de la consommation d'eau potable.

Pour rappel, la commune dispose de « 10 gros consommateurs » - cf. rapport de phase 1 :

Abonnés	Adresse	Type activité	2015	2016/2017	2017/2018	Moyenne 3 dernières années	Tendance
COMMUNAUTE DE COMMUNES	LA MAILLARDE	Autre	247	274	909	477	↗
CAMPING INTERNATIONAL	LA BAROTTE	Touristique	847	923	969	913	↔

Abonnés	Adresse	Type activité	2015	2016/2017	2017/2018	Moyenne 3 dernières années	Tendance
COPRO LES QUAIS DE LA GARE D'EAU	RES QUAIS GARE D'EAU 1 RUE F. BROISIN	Domestique	77	24	1 821	641	↗
DUCROT	105 IMPASSE DU CHATEAU LES SECHALLETS - LE ROYAL	Domestique	250	238	789	426	↗
INSOGNA	LOTISSEMENT LA TOUR	Domestique	17	52	657	242	↗
JAKOB	LA PECLETTE	Domestique	22	58	1 138	406	↗
LES TERRASSES	LES TERRASSES - EAU CHAUDE	Domestique	369	374	1 139	627	↗
SAGI SYNDIC	1 QUAI DE GAULLE	Domestique	598	465	658	574	↗
SEMCODA	359 EN CABARET	Domestique	194	366	940	500	↗
SEMCODA	16 RUE CHURCHILL	Domestique	611	539	549	566	↔
Nombre consommateur total			10	10	10	477	
Consommations totales m³/an			3 232	3 313	9 569	5 371	
Consommations totales m³/j			9	9	26	15	

Tableau 22 : Liste des gros consommateurs

Le camping a une capacité d'hébergement de 45 emplacements et de 15 mobil-homes en location. La consommation importante de Monsieur Jakob correspond à une fuite.

La consommation en 2017/2018 de la communauté de commune sur un compteur à la Maillarde correspond à une base de loisir sur le Rhône.

Aucune tendance en termes d'évolution de consommation ne peut être émise. Par défaut, les consommations non domestiques à l'horizon 2040 sont estimées à 9 600 m³/an (similaire du maximum observé).

2.5.5.5. Bilan des besoins en eau

Rappel : Actuellement, les besoins en eau sont de l'ordre de 126 m³/j (moyenne 2014– 2017).

Le tableau suivant récapitule les besoins futurs en eau à l'horizon 2040 :

	Demande moyenne		Demande de pointe	
	Volume en m3/j		Volume en m3/j	
	Hypothèse basse	Hypothèse haute	Hypothèse basse	Hypothèse haute
Consommation future				
Evolution du stock de consommation actuelle				
Population actuelle	990		990	
Consommation domestique actuelle :	109		185	
Hypothèse de consommations :	110 L/j/ hab	128 L/j/ hab	110 L/j/ hab	128 L/j/ hab
Consommation future de la population actuelle	109	127	185	215

	Demande moyenne		Demande de pointe	
	Volume en m3/j		Volume en m3/j	
	Hypothèse basse	Hypothèse haute	Hypothèse basse	Hypothèse haute
Evolution du stock de consommation actuelle	0	-18	0	-30
Consommation supplémentaire				
Population supplémentaire :	146	353	146	353
Ration de consommation futur (L/j/hab)	110 L/j/ hab	128 L/j/ hab	110 L/j/ hab	128 L/j/ hab
Consommation future de la population supplémentaire	16	45	27	77
Consommation future	125	172	212	292
Consommation non domestique future				
Evolution de la consommation des activités actuelles	26	26	45	45
Consommation des nouvelles activités	0	0	0	0
Consommation non domestique future	26	26	45	45
Consommation totale future	151	198	257	337
Pertes (rendement 85%)	23	30	39	51
Besoins totaux futures rendement 85%	174	228	295	387

Tableau 23 : Détermination des besoins futurs

Détails des besoins futurs en eau à l'horizon 2040 :

	Besoins en eau actuels et futurs	
	Demande moyenne	Demande de pointe
0 - Situation actuelle		K= 1,7
Rendement (2018)	83%	
Besoins en eau actuels (m3/j)	135	230
1 - Situation future - hypothèse basse		
Rendement (hypothèse)	85%	
Besoins en eau futurs (m3/j)	174	295
2 - Situation future - hypothèse haute		
Rendement (hypothèse)	85%	
Besoins en eau futurs (m3/j)	228	387

Ainsi, les besoins futurs en eau semblent être supérieurs à ceux actuellement observés ; et seront compris entre 174 et 228 m³ /j en moyenne avec un rendement de réseau de 85%.

L'incidence de cette augmentation (des besoins et achats par conséquent) sera mise en lumière des que nous aurons le débit journalier autorisé de la source de Gignez.

3. Modélisation mathématique du fonctionnement des réseaux

La modélisation hydraulique des réseaux a pour objectif de comprendre le fonctionnement des réseaux et de mettre en évidence les éventuels dysfonctionnements hydrauliques (pression trop faible ou trop forte, manque d'eau, problèmes de qualité d'eau etc.), tant en situations actuelle que future, afin de définir des scénarii de sécurisation de l'alimentation.

Ainsi la modélisation a pour objectif de :

- visualiser le comportement des réseaux en tout point et le marnage du réservoir pour différentes configurations et régimes ;
- vérifier les conditions de desserte des abonnés (pression/vitesse, qualité/temps de séjour...) en diagnostiquant les éventuelles anomalies et en précisant leur nature ;
- vérifier la conformité de la défense incendie ;
- valider et optimiser les aménagements proposés sur le système d'alimentation en eau potable et les solutions d'interconnexions.

3.1. Description sommaire du logiciel de simulation

La modélisation informatique d'un réseau d'alimentation en eau potable permet de reproduire son fonctionnement en termes d'hydraulique (évolution des paramètres physiques débit / pression / marnage) et physico-chimiques de l'eau (temps de séjour de l'eau dans le réseau, mélange d'eau).

Un réseau de distribution d'eau potable peut être représenté par ses nœuds (points de consommation, réservoirs ou points de jonction de plusieurs conduites), ses tronçons (conduites reliant les nœuds) et différents ouvrages de régulation (pompes, surpresseurs, régulateurs...).

Pour mener à bien le calcul et sans entrer dans le détail, il faut alors disposer d'un certain nombre de renseignements tels que :

- les débits consommés aux nœuds ;
- les diamètres, longueurs et rugosités des conduites ;
- les caractéristiques structurales et dimensionnelles du réservoir ;
- les courbes de pondération des tirages (abonnés et industriels) pour une simulation dynamique ;
- la nature et les caractéristiques des ouvrages spéciaux (singularités) portées par les conduites (pompes, surpresseurs, clapets, stabilisateurs de pression, etc.).

La modélisation du réseau AEP est réalisée avec le logiciel WATERGEMS, logiciel puissant et souple qui permet l'étude de nombreux cas de figures, de modélisations quantitatives et qualitatives poussées. Le principe général est simple, il consiste en la schématisation du réseau étudié par l'emploi de « tronçons » pour les conduites et de « nœuds » pour les intersections. Ces éléments sont documentés de sorte que tous les éléments et infrastructures présents sur le réseau ainsi que toutes les conditions d'utilisation (consommations, alimentations...) puissent être représentées, ceci afin de rendre compte le plus fidèlement possible de la réalité. Plusieurs modules de calcul sont donc disponibles, chacun permet la simulation d'une utilisation particulière du réseau.

Les données nécessaires au montage du modèle comprennent toute la topographie du réseau (longueur, diamètre et rugosité des conduites, côte terrain naturel des nœuds à débit fixé, cote réservoir, radier et trop-plein, surface au radier et au trop-plein, ...).

Les résultats sont obtenus sous forme de tableaux de valeurs ou sous forme de graphiques.

3.2. Construction du modèle et calage

3.2.1. Généralités

Le modèle du réseau de la commune de Seyssel (01) a été monté à partir des plans réalisés lors de la phase 1, des données sur les ressources et les réservoirs, des données de consommation des abonnés et des rendements.

Le modèle a été monté avec 2 niveaux de demande (demande moyenne et de pointe).

Il a été choisi un coefficient de pointe de 1,7, ce qui semble plausible pour des communes rurales.

Ce modèle a été calé sur la base de la moyenne de la campagne de mesures, à savoir :

- les mesures de débit,
- les mesures de hauteur d'eau dans les réservoirs,
- les mesures de pression.

(Pour rappel, aucun tirage n'a été réalisé sur les poteaux incendie de la commune.)

3.2.2. Caractéristiques des nœuds

La cote NGF des nœuds a été prise en fonction de la base de données altimétriques qui nous a été fournie. La consommation des abonnés aux nœuds a été définie à partir des adresses fournies dans le rôle de l'eau.

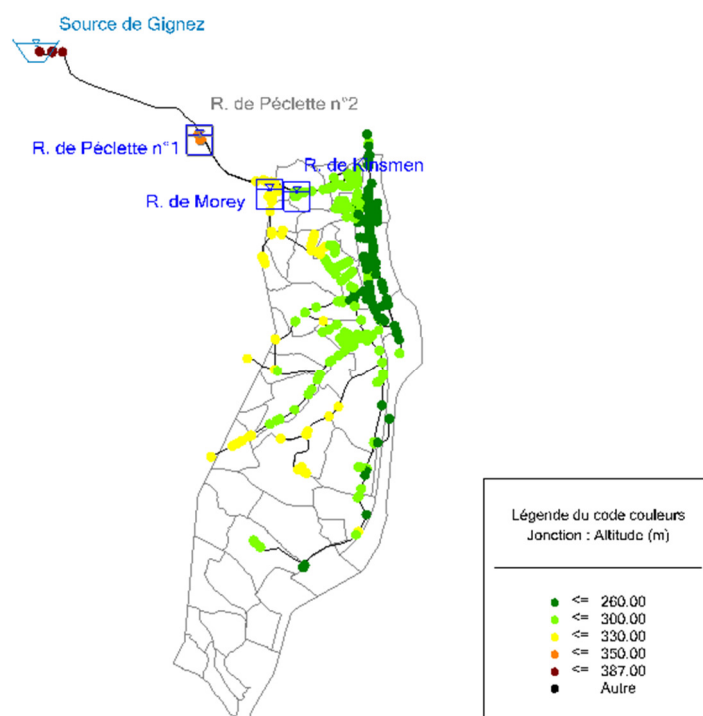


Figure 14 : Altitude des différents nœuds du réseau

3.2.3. Caractéristiques des tronçons

Le linéaire des tronçons a été mesuré à l'aide d'un outil de calcul de distance intégré au logiciel de SIG. Les diamètres utilisés sont donnés par la commune.

Les conduites ont été modélisées en considérant les coefficients de rugosité de Darcy-Weisbach suivants :

- Fonte : entre 0,3 et 0,8 mm ;
- PVC, flex et plomb : 0,1 mm.

Ces coefficients représentent les pertes de charge en grand sur le réseau (pertes de charge linéaires + somme des pertes de charge singulières). Ces coefficients ont été obtenus par le calage du modèle en pression.

3.2.4. Secteurs

Les différents secteurs sont représentés sur la carte ci-dessous.

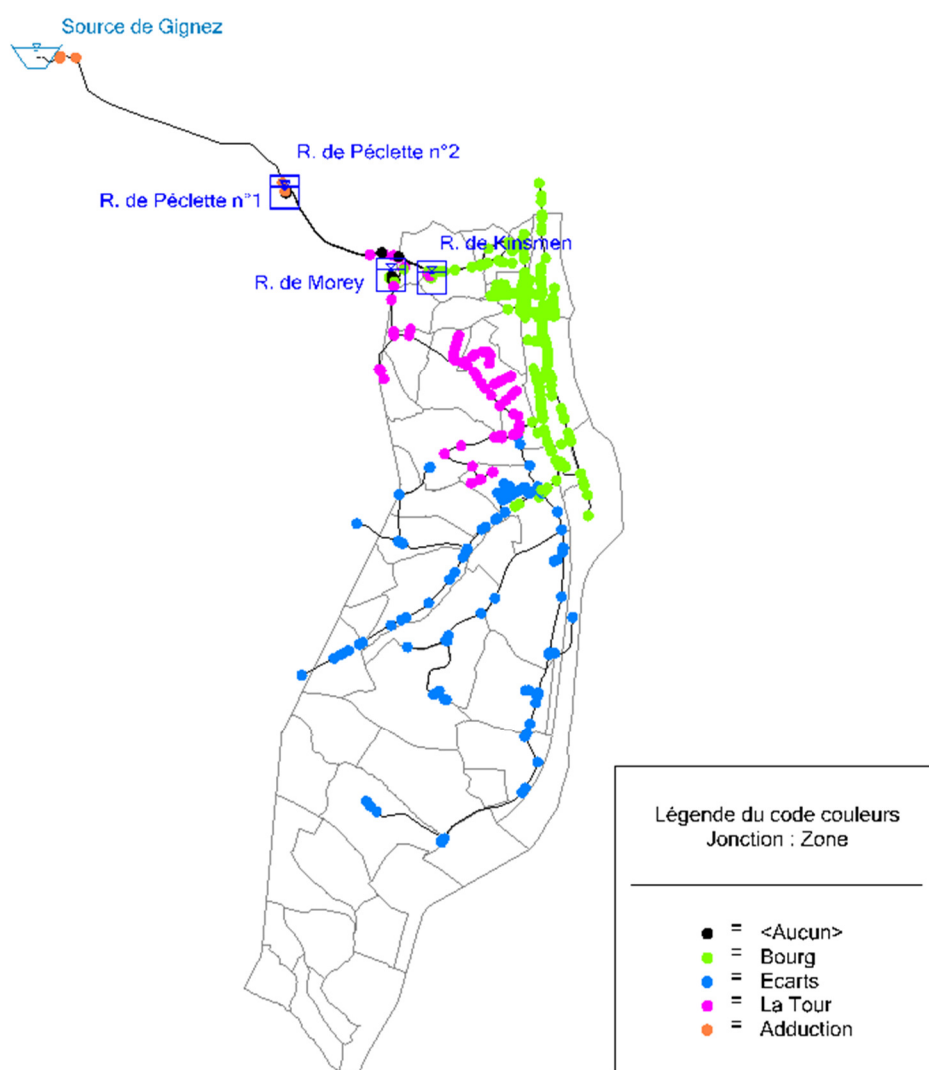


Figure 15 : Répartition des secteurs

3.2.5. Caractéristiques des réservoirs

Le tableau suivant présente les niveaux haut et bas des différents réservoirs.

Nom du réservoir	Volume (m ³)	Niveau du radier (altitude en m)	Niveau du trop-plein (altitude en m)
Péclette	2 x 170	356,3	360
Morey	550	309,9	315
Kinsmen	90	300,7	304

Tableau 24 : Caractéristiques des réservoirs

Les deux cuves du réservoir de Péclette étant similaires (même altitude, même hauteur de radier et de trop-plein) et à l'équilibre via le répartiteur, ce réservoir a été représenté par une seule cuve de 340m³ afin de simplifier la modélisation.

3.2.6. Caractéristiques des pompes

La commune de Seyssel 01 ne possède pas de système de pompage. Le réseau fonctionne entièrement en gravitaire.

3.2.7. Courbes de consommation

Les courbes de consommation ont été déterminées à partir des consommations obtenues pendant les périodes de mesures, elles ont été établies par secteurs.

Au total, 3 courbes de consommations ont été définies (1 pour chaque secteur). Il s'agit de modèles domestiques, présentant un pic de consommation en matinée et en soirée.

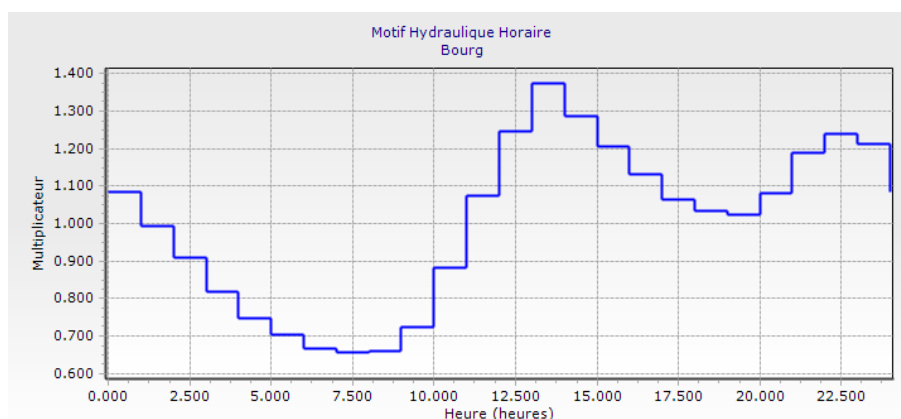


Figure 16 : Courbe de consommation du secteur Bourg

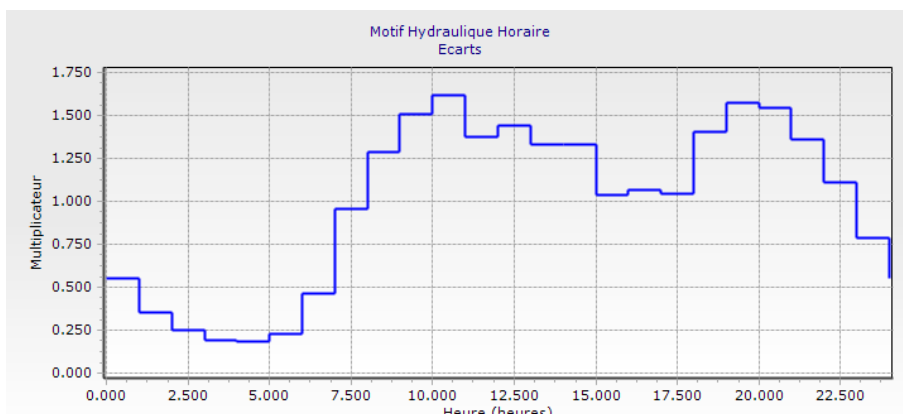


Figure 17 : Courbe de consommation du secteur Ecart

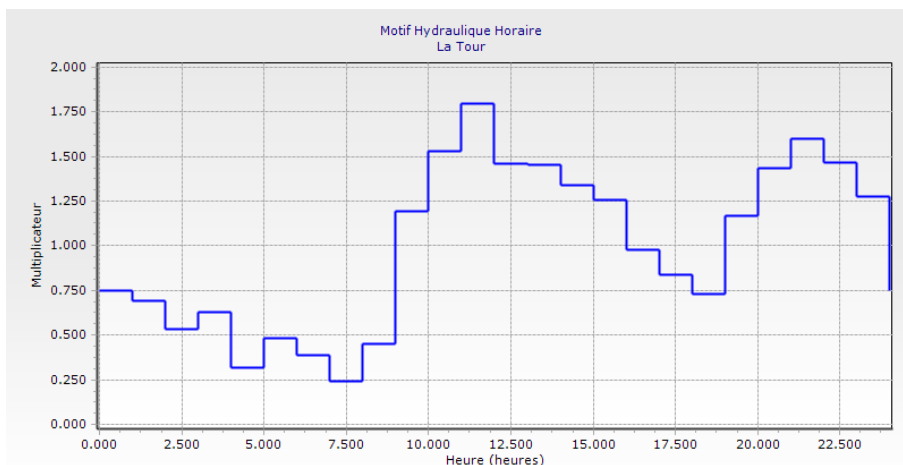


Figure 18 : Courbe de consommation du secteur La Tour

3.2.8. Validation du calage

Dans le but de s'assurer du bon fonctionnement du modèle mathématique, il est nécessaire de comparer les résultats des simulations aux valeurs mesurées lors du bilan hydraulique.

Les résultats obtenus montrent une bonne corrélation entre les mesures et la modélisation. Les courbes de calage sont disponibles ci-après :

- en bleu : les simulations,
- en rouge : les mesures.

Les paragraphes ci-après présentent quelques points : débit, marnage et pression.

3.2.8.1. Débits distribués

Les courbes des débits horaires mesurés et simulés ont été comparées afin de vérifier leur corrélation. Pour les trois points étudiés (compteurs C001, C002 et C003), les débits simulés sont très proches de ceux mesurés.

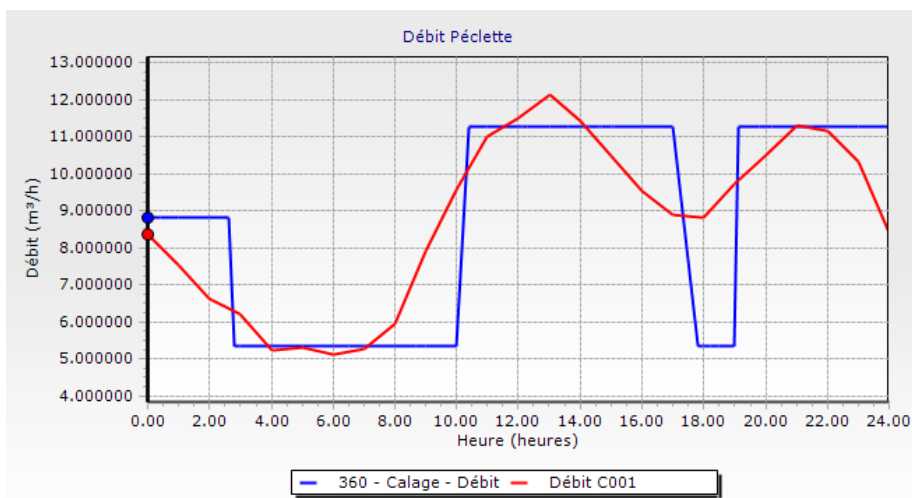


Figure 19 : Débit mesuré et simulé à l'entrée du réservoir de Péclette

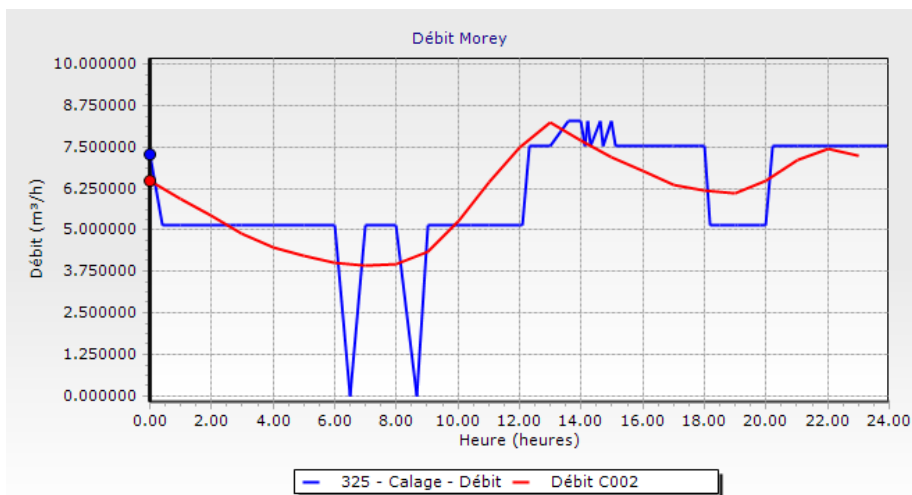


Figure 20 : Débit mesuré et simulé en sortie du réservoir de Morey

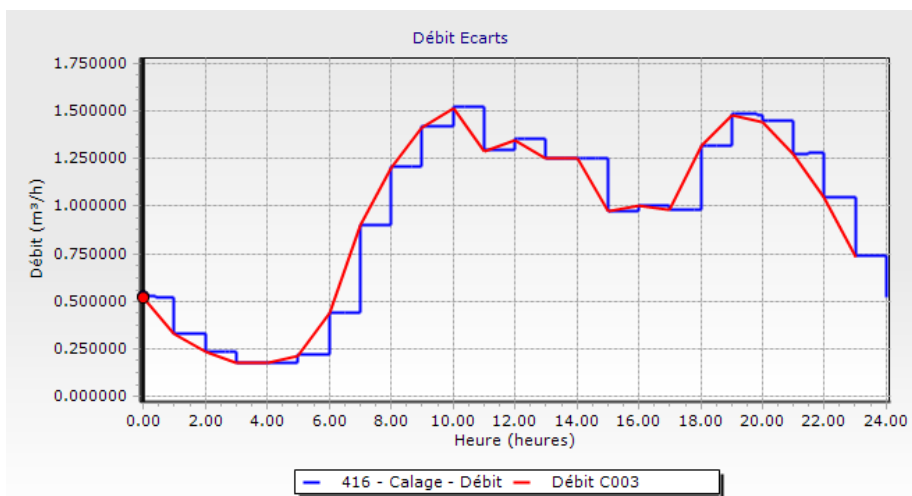


Figure 21 : Débit mesuré et simulé au niveau du secteur Ecarts

3.2.8.2. Niveau du réservoir

Le niveau d'eau modélisé dans le réservoir de Péclette est sensiblement le même que le niveau d'eau mesuré. On note quelques décalages au niveau des pics, cependant le faible marnage du réservoir dû au remplissage par flotteur est bien représenté par le modèle.

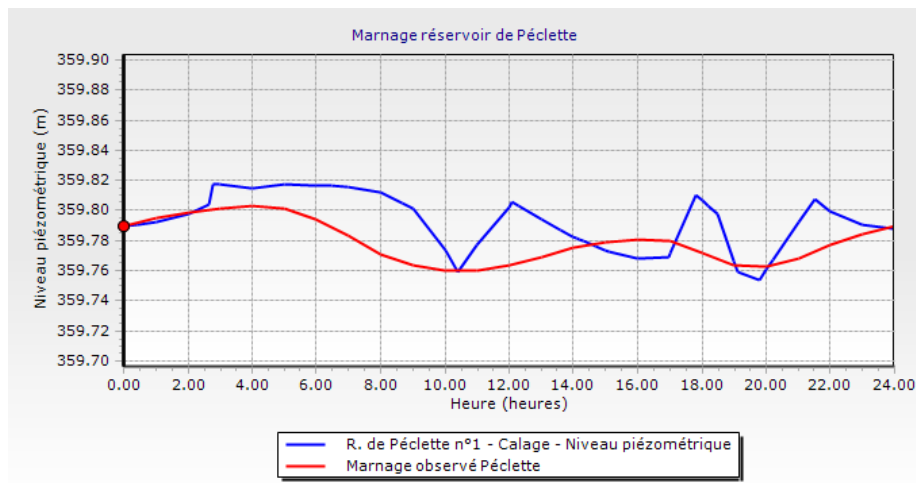


Figure 22 : Niveau mesuré et simulé au réservoir de Péclette

3.2.8.3. Pressions mesurées sur le réseau

Les graphiques suivants reprennent les pressions simulées et mesurées sur le réseau. La corrélation est bonne pour les deux points étudiés (Bourg et Chantemerle).

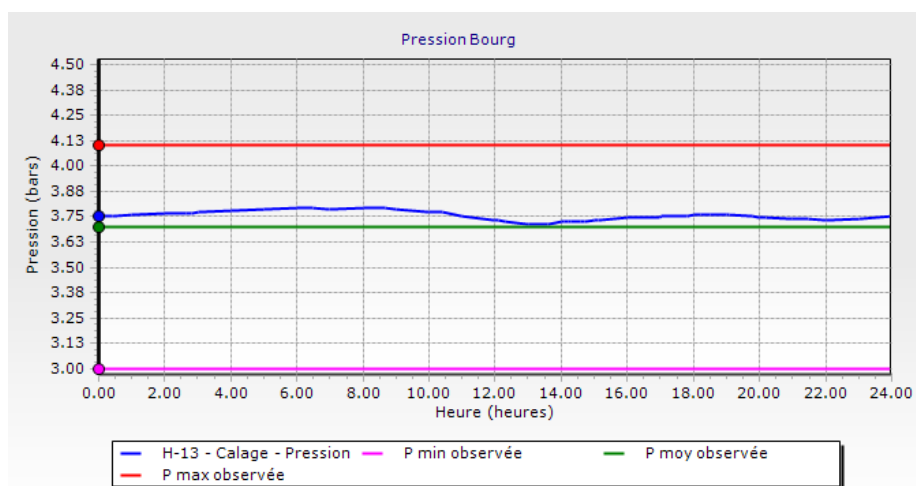


Figure 23 : Pressions mesurées et simulées au niveau du Bourg

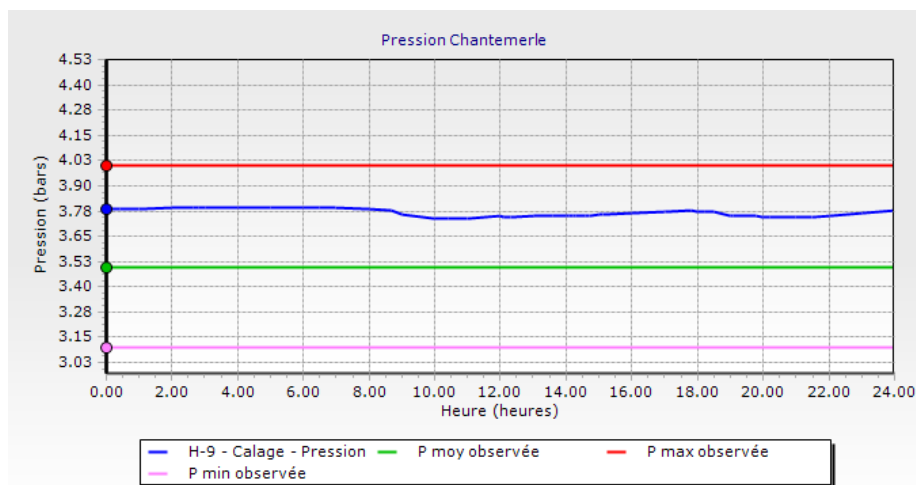


Figure 24 : Pressions mesurées et simulées au niveau de Chantemerle

3.3. Bilan du fonctionnement actuel

3.3.1. Analyse des pressions

La structure de distribution doit être dimensionnée pour garantir aux zones de desserte un niveau de pression satisfaisant les usages. Des pressions trop importantes ou trop faibles peuvent poser certains problèmes :

Catégorisation des gammes de pression (statique)		
> 8 bars (> 80 m CE)	Pression très élevée nécessitant des réductions de pression au niveau des habitations	Risques accrus de fuites sur les réseaux (mise en place lorsque c'est possible de réducteurs de pression sur le réseau)
6 à 8 bars (~60 à 80 m CE)	Gamme de pression élevée nécessitant des réductions de pression au niveau des habitations au-delà de 6 bars	
4 à 6 bars (~40 à 60 m CE)	Gamme de pression élevée	
2 à 4 bars (~20 à 40 m CE)	Gamme de pression correcte hormis immeubles de grande hauteur (surpression interne nécessaire)	
1,5 à 2 bars (~15 à 20 m CE)	Gamme de pression faible : risque de défauts de débit/pression en dynamique dans certaines conditions ou sur les étages d'immeubles / habitations	
< 1,5 bars (< 15 m CE)	Pression trop faible. Risque d'insuffisance de débit/pression au niveau des habitations	
< 0 bars	Dépression. Risque de dégradation de la qualité de l'eau par aspiration d'éléments extérieurs,...	

Figure 25 : Catégorisation des gammes de pression

Lors du jour moyen, les pressions minimales sont comprises entre 0,6 et 10,2 bars et les pressions maximales entre 0,6 et 10,3 bars.

Les pressions les plus fortes concernent le secteur Ecarts (extrémité de réseau, faible consommation), dont la majorité dépasse les 8 bars et nécessite la présence de réducteurs de pression individuels.

Le secteur La Tour présente des pressions correctes à élevées.

Au niveau du Bourg de Seyssel, les pressions sont globalement correctes à élevées. Des pressions plus faibles (inférieures à 1,5 bars) se retrouvent juste à l'aval du réservoir de Kinsmen (différence altimétrique faible) et nécessitent la présence de surpresseurs au niveau des habitations.

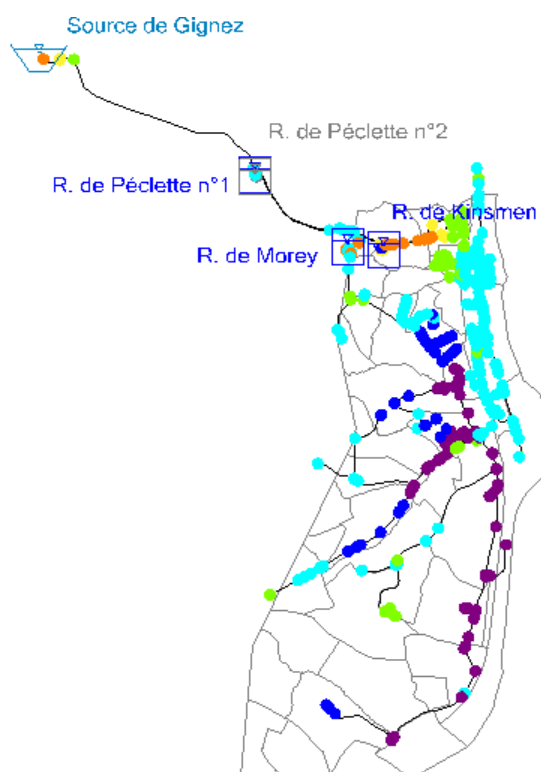


Figure 26 : Pressions minimales simulées lors du jour moyen

Lors du jour de pointe, les pressions minimales sont comprises entre 0,4 et 10,1 bars et les pressions maximales entre 0,6 et 10,2 bars. La répartition des pressions est identique à celle du jour moyen.

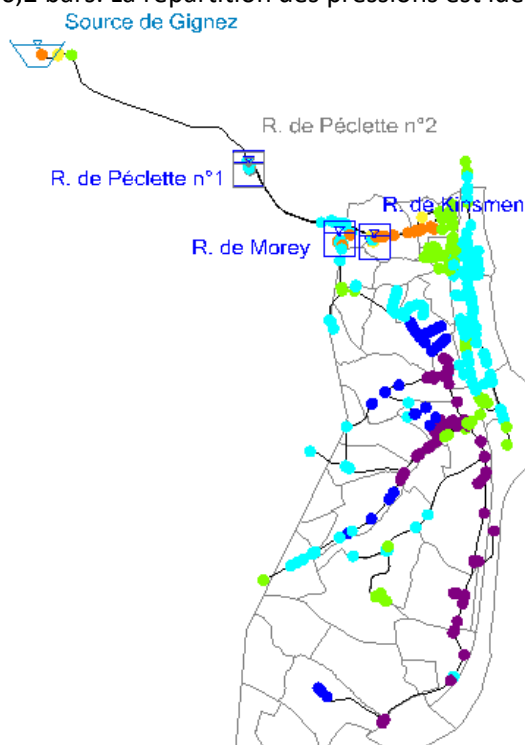


Figure 27 : Pressions minimales simulées lors du jour de pointe

Pour conclure, les pressions sont globalement correctes à élevées, avec des pressions plus faibles aux droits des captages et des réservoirs (fonctionnement gravitaire, peu de différence altimétrique), et des pressions très élevées aux extrémités du réseau.

Il serait ainsi judicieux de placer des réducteurs pression, notamment au niveau du secteur des Ecarts, afin de limiter les contraintes qui s'appliquent sur les réseaux.

3.3.2. Analyse des vitesses

Des vitesses trop faibles entraînent un risque accru de dépôt et de corrosion :

Gamme de vitesse dans les réseaux		
	> 2 m/s	Vitesses d'écoulement excessives
	1 à 2 m/s	Vitesses d'écoulement correctes à élevées
	0,75 à 1 m/s	Vitesses d'écoulement correctes
	0,5 à 0,75 m/s	Vitesses d'écoulement correctes
	0,1 à 0,5 m/s	Vitesses d'écoulement correctes à faible
	< 0,1 m/s	Vitesses d'écoulement très faibles. Risques de dépôts et de corrosion en particulier pour les vitesses < 0,01 m/s

Figure 28 : Catégorisation des gammes de vitesse

Lors du jour moyen, les vitesses maximales sont comprises entre 0 et 0,45 m/s. La majorité du réseau est concernée par des vitesses inférieures à 0,1 m/s. Les vitesses les plus élevées sont relevées sur la partie amont du réseau. Aux extrémités, les vitesses descendent en dessous de 0,01 m/s et concernent près de 41 % du linéaire de conduites.

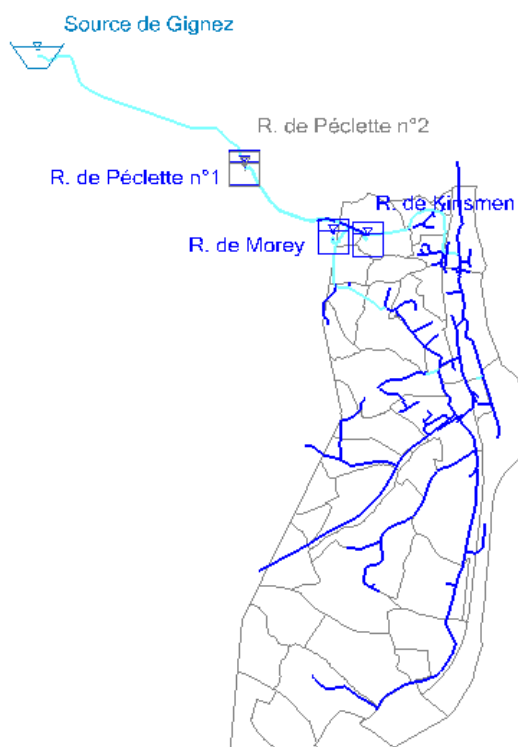


Figure 29 : Vitesses maximales simulées lors du jour moyen

Lors du jour de pointe, les vitesses maximales sont comprises en 0 m/s et 0,57 m/s. Comme précédemment, la majorité du réseau est concernée par des vitesses inférieures à 0,1 m/s. Les vitesses les plus élevées sont relevées sur la partie amont du réseau. Aux extrémités, les vitesses descendent en dessous de 0,01 m/s et concernent plus de 34 % du linéaire de conduites.

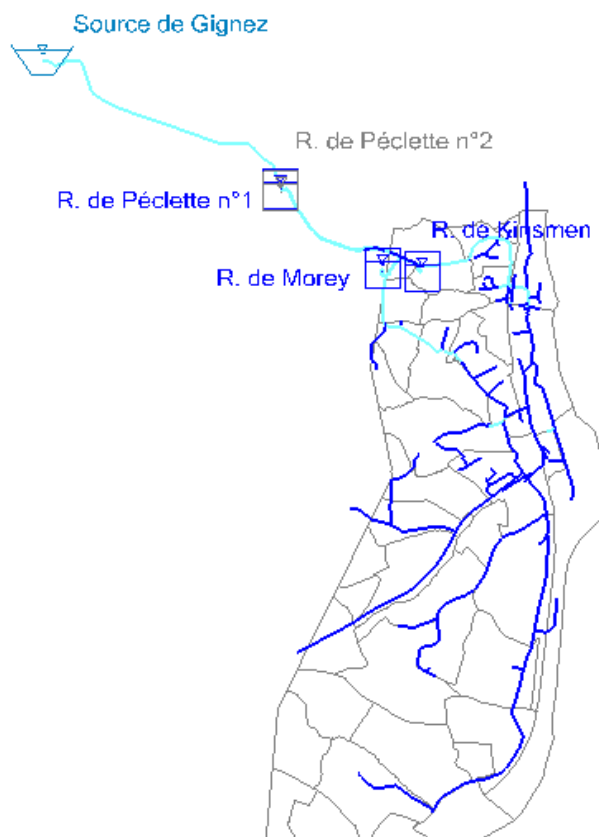


Figure 30 : Vitesses maximales simulées lors du jour de pointe

Les vitesses sur le réseau d'eau potable de Seyssel 01 sont donc relativement faibles. Elles sont plus élevées au droit de la source et des réservoirs. Elles sont également plus faibles aux extrémités du réseau (faible consommation).

Plus d'un tiers du réseau est sujet à un risque accru de dépôt et de corrosion.

3.3.3. Age de l'eau dans les réseaux

L'âge moyen de l'eau sur la commune est :

- Compris entre 24 et 48 heures sur le secteur La Tour ;
- Compris entre 48 et 96 heures aux Ecart ;
- Supérieur à 96 heures au niveau du Bourg ;
- Supérieur à 180 heures sur certaines antennes avec peu de consommations (extrémités du réseau).

L'âge de l'eau est donc globalement trop élevé.

Nota : calcul de l'âge de l'eau établi sur 10 jours avec calcul de l'âge moyen sur le 10^{ème} jour.

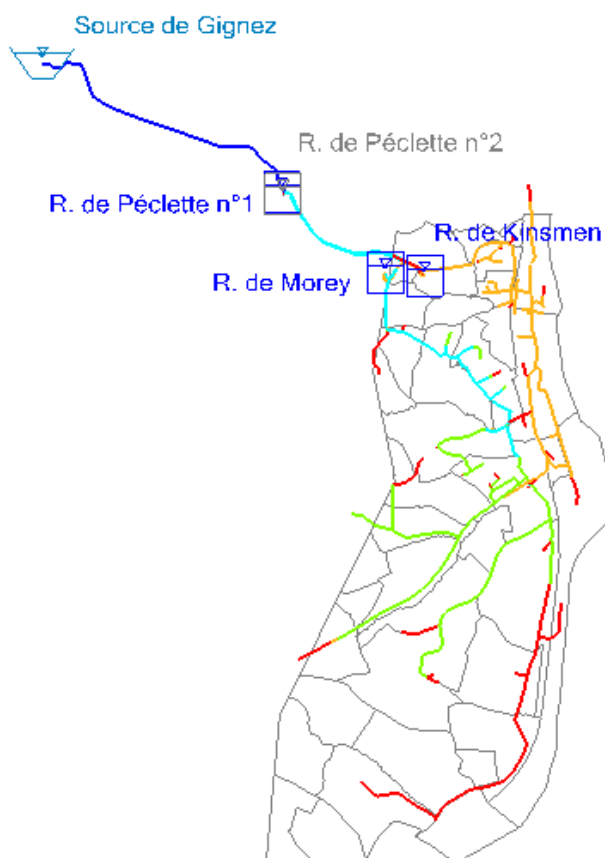


Figure 31 : Age moyen de l'eau

Un âge de l'eau élevé ne signifie pas une mauvaise qualité d'eau mais augmente les risques sanitaires par diminution du chlore libre résiduel et interactions accrues avec les PVC anciens datant d'avant 1980 (risques de relargage de chlorure de vinyle). La qualité de l'eau doit être surveillée plus attentivement sur les zones où l'âge de l'eau est élevé (supérieur à 48 heures).

Age de l'eau relatif dans les réseaux			Incidence sanitaire
	< 24 heures	Temps de séjour faible	Pas d'incidence
	24 à 48 heures	Temps de séjour correct	Pas d'incidence
	48 à 96 heures	Temps de séjour un peu élevé	Risques d'apparition : ➤ De défauts de chloration ➤ Risque d'interaction sur certains réseaux PVC datant d'avant 1980 et formation de chlorure de vinyle
	> 96 heures	Temps de séjour élevé	
	> 180 heures	Consommation très faible	

Figure 32 : Catégorisation de l'âge de l'eau

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'IRH Ingénieur Conseil ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par IRH Ingénieur Conseil ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

IRH Ingénieur Conseil s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. IRH Ingénieur Conseil conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise IRH Ingénieur Conseil à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, IRH Ingénieur Conseil s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'IRH Ingénieur Conseil sont consultables sur : <https://www.anteagroup.fr/fr/annexes>



ANNEXES

Annexe I : Fiches de mesures

Annexe I : **Fiches de mesures**



Références



Portées communiquées sur demande