

SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel (21)

Diagnostic du système d'alimentation en eau potable

Rapport final

Génie de l'eau

11, rue d'Amsterdam
F – 54500 Vandœuvre-lès-Nancy
 contact@geniedeleau.com
S.A.R.L. au capital de 5000€
R.C.S. Nancy 793 337 734

Rigueur Fiabilité Expérience

Document rédigé par : Lorraine GRÉBERT ; *Ingénieure d'études*

Document validé par : Jean-Marc DELARBRE ; *Chef de projet*

Délivré le 16 08 2023

Table des matières

1.	Contexte.....	2
2.	Étude préliminaire et cartographie du réseau	3
2.1.	Recueil de données.....	3
2.2.	Périmètre de l'étude.....	4
2.3.	Présentation de la collectivité.....	4
2.3.1.	Gestion du service de l'eau.....	4
2.3.2.	Tarification de l'eau.....	5
2.3.3.	Les points faibles observés	5
2.3.4.	Proposition de zonage de desserte d'eau potable.....	7
2.4.	Présentation de la production d'eau potable.....	9
2.4.1.	La ressource.....	9
2.4.2.	Unité de traitement.....	13
2.4.3.	Les stockages	16
2.4.4.	Les ouvrages remarquables.....	23
2.5.	Présentation de la distribution d'eau potable	24
2.5.1.	Les réseaux d'adduction.....	24
2.5.2.	Le réseau de distribution.....	25
2.5.3.	Les éléments de fontainerie.....	34
2.5.4.	Les compteurs Généraux	35
2.5.5.	Les compteurs abonnés et leur branchement	36
2.6.	Descriptif du fonctionnement.....	37
2.6.1.	La production.....	38
2.6.2.	La distribution et la consommation	38
2.7.	Besoins futurs et adéquation des infrastructures actuelles	47
2.7.1.	Evolution de la population.....	47
2.7.2.	Prévision démographique	49
2.7.3.	Activités	49
2.7.4.	La consommation spécifique domestique.....	50
2.7.5.	La tendance contemporaine de la consommation d'eau.....	50

2.7.6.	Les besoins actuels et futurs et vulnérabilité de service.....	51
2.8.	Défense incendie.....	59
2.9.	Qualité de l'eau	65
2.9.1.	Conformité des eaux brutes : Captage.....	66
2.9.2.	Conformité des eaux en réseau de distribution : Eaux du réseau	67
2.9.3.	Conformité des eaux en réseau de distribution : Station de pompage du captage de Charnay	70
3.	Analyse du reseau de distribution	73
3.1.	Campagne de mesures : Interprétation des mesures hydrauliques	73
3.1.1.	La production.....	75
3.1.2.	La distribution.....	75
3.1.3.	Mesures de la pression statique et dynamique sur les poteaux d'incendie	83
3.2.	Sectorisation de nuit.....	83
3.3.	Recherche de fuites.....	91
4.	Proposition d'actions et de travaux.....	95
4.1.	Etape n° 1 et 2.....	95
4.2.	Etape n°3	99
4.2.1.	Estimation du montant des travaux.....	99
4.2.2.	Impact sur le prix de l'eau et programme de travaux.....	110
5.	Annexes	113
5.1.	Plan du réseau de distribution	113
5.2.	Fiches ouvrages	113

Table des illustrations

Figure 1 :	Périmètre de l'étude ; carte IGN.....	2
Figure 2 :	Périmètre étendu de l'étude	4
Figure 3 :	Facture type, Extrait du rapport annuel du délégataire de 2021.....	5
Figure 4 :	Evolution du prix de l'eau pour une facture de 120 m ³ entre 2016 et 2021.....	5

Figure 5 : Identification du zonage AEP sur la commune d'Echevannes	8
Figure 6 : Identification du zonage AEP sur la commune de Til-Châtel.....	9
Figure 7 : Localisation du forage	10
Figure 8 : Articles 1 et 2 de la DUP du 22 février 2018	12
Figure 9 : Localisation de l'unité de traitement du captage de Charnay	14
Figure 10 : Localisation du premier réservoir de Til-Châtel	16
Figure 11 : Vue isométrique des éléments de fontainerie du réservoir de 600m ³	19
Figure 12 : Localisation de l'ancien réservoir de Til-Châtel	20
Figure 13 : Vue isométrique des éléments de fontainerie du réservoir de 300m ³	22
Figure 14 : Localisation de l'unité de surpression de Til-Châtel.....	23
Figure 15 : Identification des natures de matériaux du réseau d'eau potable	25
Figure 16 : Nature des matériaux du réseau d'eau potable de la commune d'Echevannes	26
Figure 17 : Nature des matériaux du réseau d'eau potable de la commune de Til-Châtel.....	26
Figure 18 : Identification des canalisations à risque de casse sur la commune de Til-Châtel.....	28
Figure 19 : Extrait de la circulaire DGS/EA4/2020/67	29
Figure 20 : Identification des canalisations à risque de CVM sur la commune de Echevannes.....	30
Figure 21 : Identification des canalisations à risque de CVM sur la commune de Til-Châtel	31
Figure 22 : Identification des canalisations à risque de CVM sur la commune de Til-Châtel	32
Figure 23 : Inventaire des éléments de fontainerie présents sur le SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel	34
Figure 24 : Inventaire des généraux du SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel.....	35
Figure 25 : Etat des lieux de l'âge des compteurs abonnés du SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel	36
Figure 26 : Schéma altimétrique du réseau d'eau potable.....	37
Figure 27 : Evolution du nombre d'abonnés entre 2018 et 2021 sur le SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel	39
Figure 28 : Identification de la répartition de la consommation sur la commune d'Echevannes	40
Figure 29 : Identification de la répartition de la consommation sur la commune de Til-Châtel	41
Figure 30 : Tableau d'inventaire des volumes techniques	42
Figure 31 : Tableau de rendement du SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel	44
Figure 32 : Étude des pressions statiques sur le réseau de la commune d'Echevannes.....	46
Figure 33 : Étude des pressions statiques sur le réseau de la commune de Til-Châtel.....	47

Figure 34 : Evolution démographique	48
Figure 35 : Suivi mensuel des volumes produits	53
Figure 36 : Définition des PEI sur la commune d'Echevannes	62
Figure 37 : Définition des PEI sur le secteur centre de la commune de Til-Châtel.....	63
Figure 38 : Définition des PEI sur le groupement APRR au Nord-Est de la commune de Til-Châtel...	64
Figure 39 : Observation du mode de fonctionnement des pompes du puits de Charnay	75
Figure 40 : Suivi de la variation journalière de la demande horaire sur le secteur surpressé du Haut Service.....	76
Figure 41: Identification du débit horaire moyen hebdomadaire sur le secteur surpressé du Haut Service	76
Figure 42: Identification des débits nocturnes sur le secteur surpressé du Haut Service	77
Figure 43 : Suivi de la variation journalière de la demande horaire sur le secteur gravitaire du Bas Service.....	77
Figure 44 : Identification du débit horaire moyen hebdomadaire sur le secteur gravitaire du Bas Service	78
Figure 45 : Identification des débits nocturnes sur le secteur gravitaire du Bas Service.....	78
Figure 46 : Suivi de la variation journalière de la demande horaire sur le secteur gravitaire du Bas Service.....	79
Figure 47 : Identification du débit horaire moyen hebdomadaire sur le secteur gravitaire du Bas Service	79
Figure 48 : Identification des débits nocturnes sur le secteur gravitaire du Bas Service.....	80
Figure 49 : Suivi de la variation journalière de la demande horaire sur le secteur Echevannes	80
Figure 50 : Identification du débit horaire moyen hebdomadaire sur le secteur sur le secteur d'Echevannes	81
Figure 51 : Identification des débits nocturnes sur le secteur d'Echevannes.....	81
Figure 52 : Identification des canalisations à risque de casse sur la commune de Til-Châtel.....	104
Figure 53 : Identification des canalisations à risque de CVM sur la commune de Echevannes.....	106
Figure 54 : Identification des canalisations à risque de CVM sur la commune de Til-Châtel	107
Figure 55 : Identification des canalisations à risque de CVM sur la commune de Til-Châtel	107

1. CONTEXTE

Le Syndicat Intercommunal d’Alimentation en Eau Potable (SIAEP) d’Echevannes – Til-Châtel est situé dans le département de la Côte-d’Or appartenant à la région Bourgogne-Franche-Comté. Le syndicat se compose deux communes : Til-Châtel et Echevannes. Les deux communes font parties de la communauté de communes des Vallées de la Tille et de l’Ignon.

Le code postal d’Echevannes est le « 21120 » et son code INSEE est « 21240 ». Le code postal de Til-Châtel est le « 21120 » et son code INSEE est « 21638 ». Le syndicat se situe proche de la ville de DIJON à une distance comprise entre 25 et 30 km.

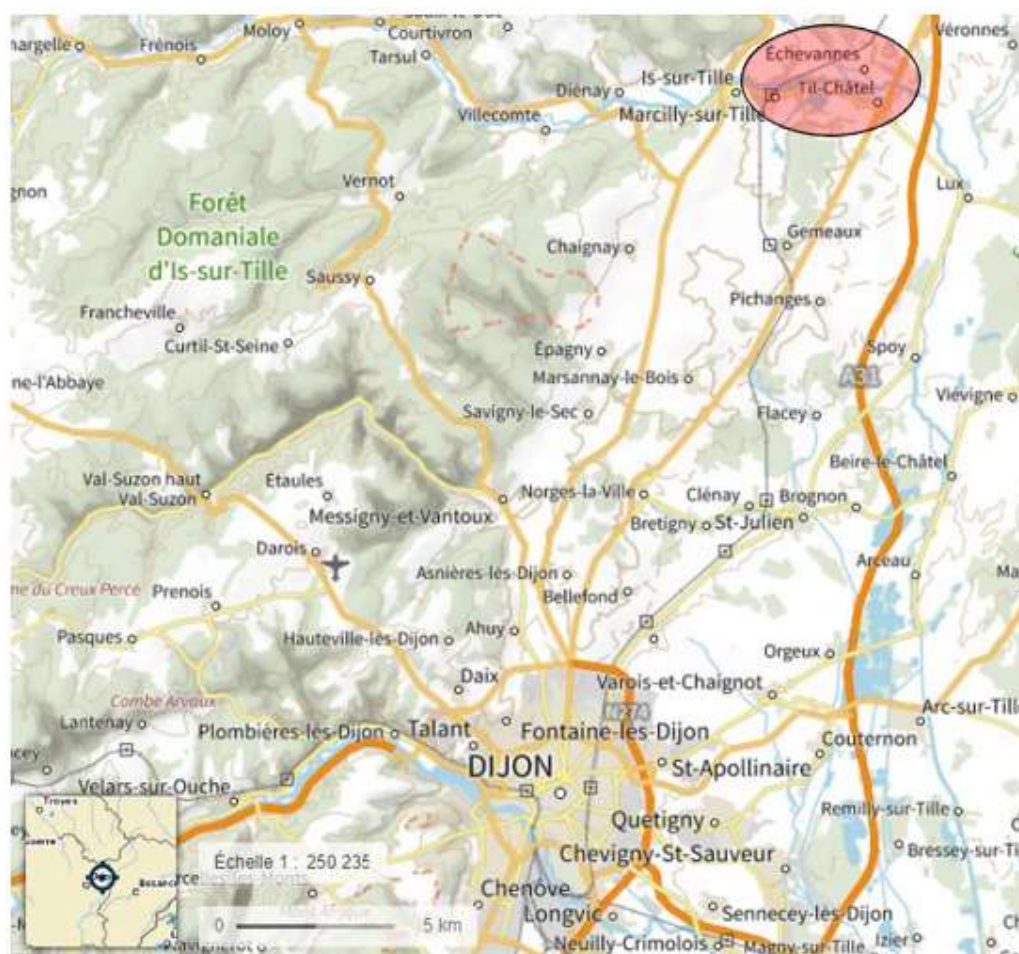


Figure 1 : Périmètre de l’étude ; carte IGN

Le SIAEP d’Echevannes – Til-Châtel souhaite disposer d’un diagnostic de son réseau d’eau potable.

L’objectif est de :

- Réaliser un diagnostic patrimonial complet de la production et de la distribution d’eau potable en mettant à jour le descriptif des ouvrages et les plans des réseaux.
- Réaliser un diagnostic de fonctionnement du dispositif comprenant une analyse de la production, de la consommation avec l’ambition d’améliorer le rendement du réseau
- Etablir une carte de zonage des zones desservies par le réseau d’alimentation en eau potable

- Etablir un schéma directeur palliant les problèmes rencontrés, accompagné de son programme de travaux à court (5 ans), moyen (10 ans) et à long terme (15 ans).

2. ÉTUDE PRELIMINAIRE ET CARTOGRAPHIE DU RESEAU

2.1. Recueil de données

Les données mises à notre disposition pour la réalisation de ce rapport sont les suivantes :

- Liste des compteurs généraux et abonnés
- Inventaire des PEI
- Rapports annuels du délégataire de 2016 à 2020
- Rapport d'expertise géologique sur la délimitation des périmètres de protection autour du puits d'Echevannes réalisé le 5 juillet 1974
- Rapport d'expertise géologique sur le projet d'adduction d'eau de la commune de Til-Châtel réalisé le 20 mai 1930
- Le DUP associé au puits exploité par le syndicat
- Les rôles des eaux des quatre dernières années des deux communes, de 2018 à 2021

2.2. Périmètre de l'étude

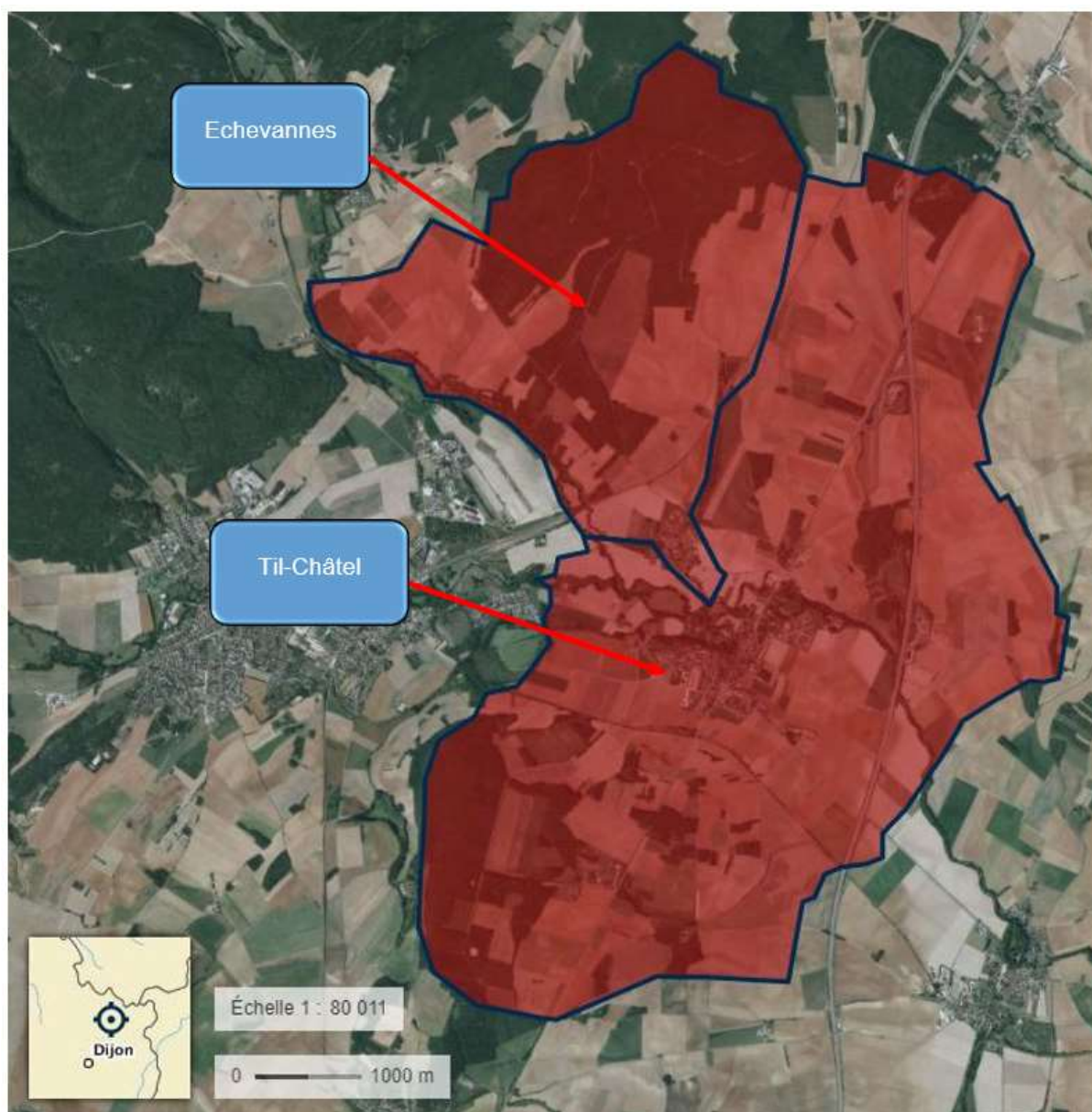


Figure 2 : Périmètre étendu de l'étude

2.3. Présentation de la collectivité

2.3.1. Gestion du service de l'eau

Le SIAEP (Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau Potable) d'Echevannes – Til-Châtel a été fondé le 29 janvier 1975 et dessert une population de 1460 habitants.

Le service de l'eau potable du syndicat est délégué à un prestataire, la société SAUR, par l'intermédiaire d'un contrat de délégation de service public signé le 1 janvier 2017 et effectif jusqu'au 31 décembre 2025. A ce titre, la société SAUR est en charge de l'exploitation de réseau d'eau potable du SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel.

2.3.2. Tarification de l'eau

La facture type de 120m³ représente l'équivalent de la consommation d'eau d'une année pour un ménage de 3 à 4 personnes. La facturation des abonnés n'est pas effectuée par le SIAEP mais par le prestataire la SAUR.

SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel Prix du service de l'eau	Volume (m ³)	Prix au m ³ (année 2021)	Montant (€)
Part de la collectivité			
Abonnement		55,65	55,65
Consommation	120	0,717	86,04
Fonds de renouvellement du réseau	120	0,0152	1,82
Organismes publics			
Préservation de la ressource en eau (Agence de l'Eau)	120	0,085	10,20
Lutte contre la pollution (Agence de l'Eau)	120	0,28	33,60
Total € HT			187,31
TVA		5,5 %	
Total € TTC			197,62
Prix TTC du service au m³ pour 120 m³			1,65

Figure 3 : Facture type, Extrait du rapport annuel du délégataire de 2021

Le prix de l'eau a baissé entre 2016 et 2017, mais il est maintenant en augmentation depuis 2017.

Année	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Facture de 120 m ³ (€ TTC)	203,86	186,00	190,19	191,48	194,96	197,62
Prix du m ³ pour 120 m ³ (€ TTC)	1,70	1,55	1,58	1,59	1,62	1,65

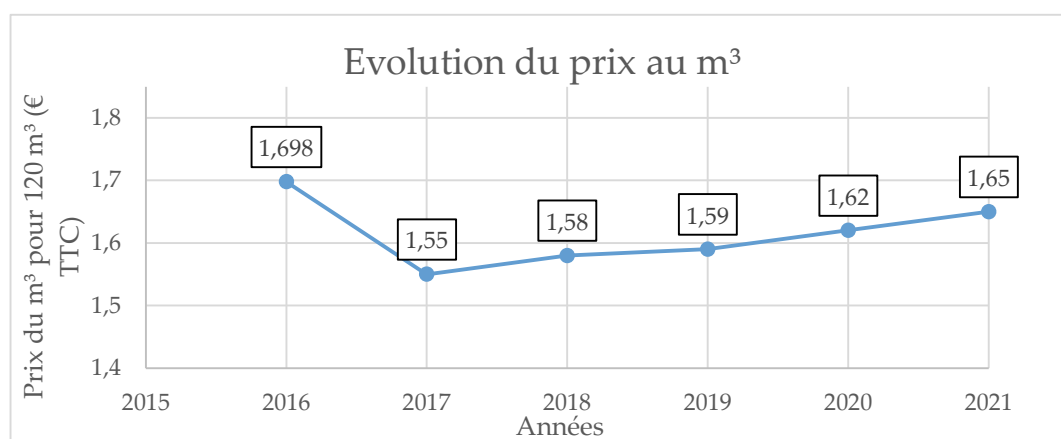


Figure 4 : Evolution du prix de l'eau pour une facture de 120 m³ entre 2016 et 2021

2.3.3. Les points faibles observés

La parfaite connaissance du patrimoine de l'eau par l'autorité locale, quel que soit le mode de gestion, est un élément déterminant dans le bon exercice de sa responsabilité. La bonne tenue des plans de

réseaux permet la performance du service, par la détection des fuites et par l'entretien des ouvrages. Pour atteindre cet objectif, nous avons noté l'absence de :

- Mise en œuvre d'une procédure de mise à jour, au moins chaque année, du plan des réseaux pour les extensions, réhabilitations et renouvellements de réseaux
- L'existence d'un inventaire à jour des réseaux avec mention, pour tous les tronçons représentés sur le plan, du linéaire, les matériaux et diamètres, la date ou la période de pose, de la catégorie de l'ouvrage et de la précision des informations cartographiques
- De localisation à jour des ouvrages annexes (vannes de sectionnement, ventouses, purges, PI,...), des branchements usagers.

Remarque : les délégataires disposent de plans à jour, mais pas le Syndicat.

- L'absence de procédure de contrôle interne : Un suivi des actions réalisées et à mener sont régulièrement réalisé par le président du SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel, mais aucune procédure n'est formalisée.

Nous préconisons comme éléments d'amélioration à mettre en place les propositions suivantes :

- **La mise en place d'un SIG** qui permet de maintenir à jour annuellement les plans et garder l'historique et la localisation des casses. Les plans sont des outils de base d'exploitation et sont indispensables à la localisation des fuites. Cette action a été réalisée par notre bureau d'études lors de la phase 1 du présent rapport, ainsi que les fiches ouvrages.
- **La formalisation du registre d'intervention par la mise en place d'un carnet sanitaire :** avec pour objectif d'assurer la traçabilité de toutes les interventions d'entretien, de maintenance et de surveillance des réseaux de production et de distribution d'eau ainsi que les formations des personnels associées à ces opérations. Il doit comporter les éléments suivants :
 - Écrire ce qu'il faut faire en établissant des procédures d'entretien (exemple : nettoyage annuel des réservoirs) et de maintenance (exemple : manœuvre annuelle des vannes de sectorisation, action d'ilotage à réaliser en cas de fuites, suivi des interventions).
 - Faire ce que l'on a écrit en mettant en œuvre les moyens humains qualifiés correspondants, et tenir à jour le registre des formations nécessaires,
 - Prouver que cela a été fait en tenant à jour un registre des interventions. Cette action est indispensable pour la mise à jour des plans des réseaux, comptabiliser les volumes techniques,
 - S'inscrire dans une démarche permanente de progrès en interprétant les dysfonctionnements observés tout au long de l'année. Exemple, des casses répétées sur un même tronçon doivent amener à un programme de renouvellement de celui-ci

Remarque : le carnet sanitaire comprend aussi la gestion du parc compteur : selon la décision du 30 décembre 2008 relative aux informations devant être consignées dans le carnet

métrologique pour les compteurs d'eau froide et la mise en application de l'arrêté du 6 mars 2007. Le carnet métrologique doit contenir les informations suivantes :

- le nom et l'adresse du propriétaire, ou le cas échéant de l'organisme gestionnaire,
- l'adresse où l'instrument est en service,
- la marque et le modèle,
- les débits Q1, Q2 et Q3 pour les compteurs conformes à l'Arrêté du 28 avril 2006, la classe métrologique et le débit nominal pour les autres compteurs,
- le numéro de série,
- la date de mise en service,
- le millésime de l'année de la vérification de la production,
- le nom des vérificateurs et des réparateurs intervenus successivement,
- les dates des vérifications périodiques et des réparations successives,
- la décision d'acceptation ou de refus, pour chaque vérification périodique,
- en cas de vérification périodique unitaire, l'échéance de la prochaine vérification,
- en cas de vérification périodique statistique, l'identification du lot auquel le compteur appartient et son échéance de vérification.

Remarque : Le délégataire tient déjà un carnet d'exploitation à jour qui pourrait être assimilé à un carnet sanitaire, document à mettre à disposition en permanence au SIAEP.

2.3.4. Proposition de zonage de desserte d'eau potable

Nous proposons de prendre en compte les documents d'urbanisme et ainsi répondre à L'article L. 2224-7-1 du code général des collectivités territoriales (CGCT), qui pose le principe d'une compétence obligatoire des communes en matière de distribution d'eau potable. Ce principe a été assorti de l'obligation d'arrêter un schéma de distribution d'eau potable en vue de délimiter les zones desservies par le réseau de distribution et donc in fine les zones dans lesquelles une obligation de desserte s'applique.

Dans ces zones, la commune ne peut refuser le branchement sauf dans des cas très particuliers (construction non autorisée ou de façon plus générale en méconnaissance des règles d'urbanisme, par exemple).

La commune de Til-Châtel dispose d'un Plan Local de l'Urbanisme, nous avons donc pris en compte les zones urbaines définies par le PLU pour délimiter le zonage AEP. En revanche, la commune d'Echevannes ne dispose pas de PLU, nous avons donc uniquement tenu compte des habitations déjà raccordées au réseau d'adduction pour délimiter le zonage AEP :

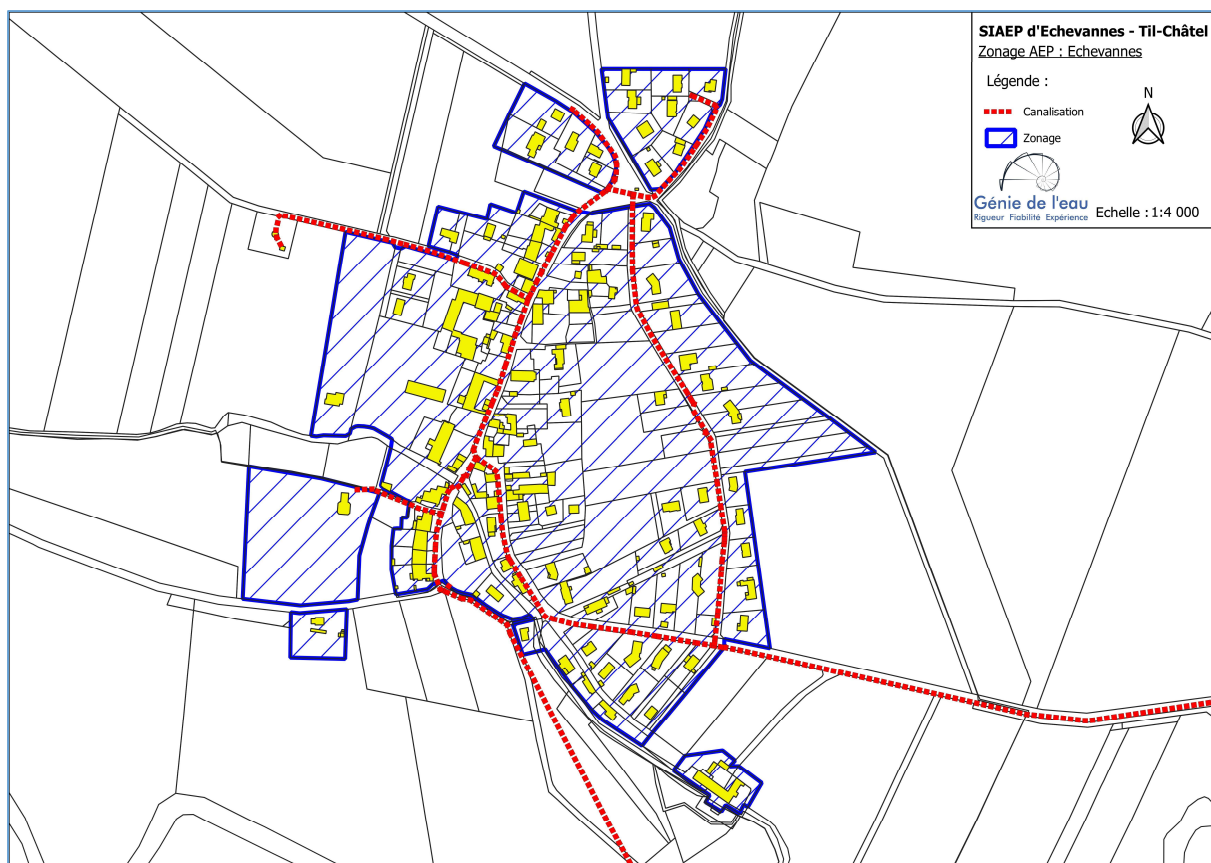


Figure 5 : Identification du zonage AEP sur la commune d'Echevannes

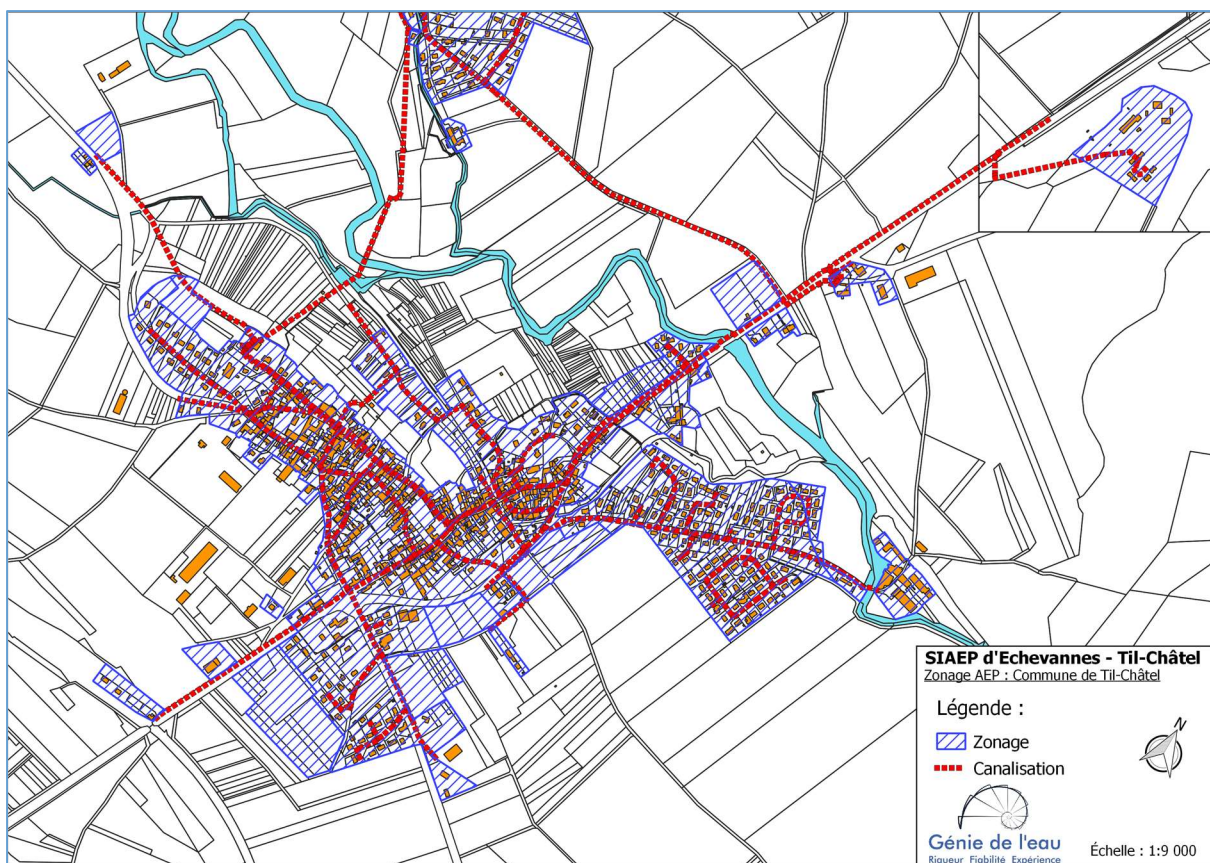


Figure 6 : Identification du zonage AEP sur la commune de Til-Châtel

2.4. Présentation de la production d'eau potable

2.4.1. La ressource

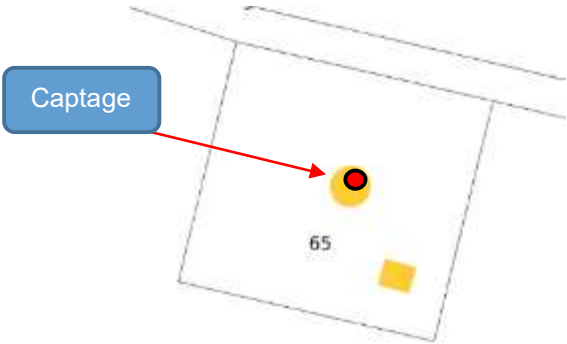
Le SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel possède et utilise un seul captage pour son alimentation en eau potable. Le captage d'Echevannes se nomme « puits de Charnay ».

2.4.1.1. Situations du captage

Le puits de Charnay est situé sur la commune d'Echevannes au coordonnées Lambert 93 suivantes :

Identification nationale	X (m)	Y (m)	Z (m)
BSS001ECYN Puits de Charnay	862 938,28	6 716 529,00	264,82

La position cadastrale de cet ouvrage est reprise ci-dessus :

Localisation	Commune de ECHEVANNES ; Section ZM
Captage Parcelle n°65	

Un plan est fourni ci-après :

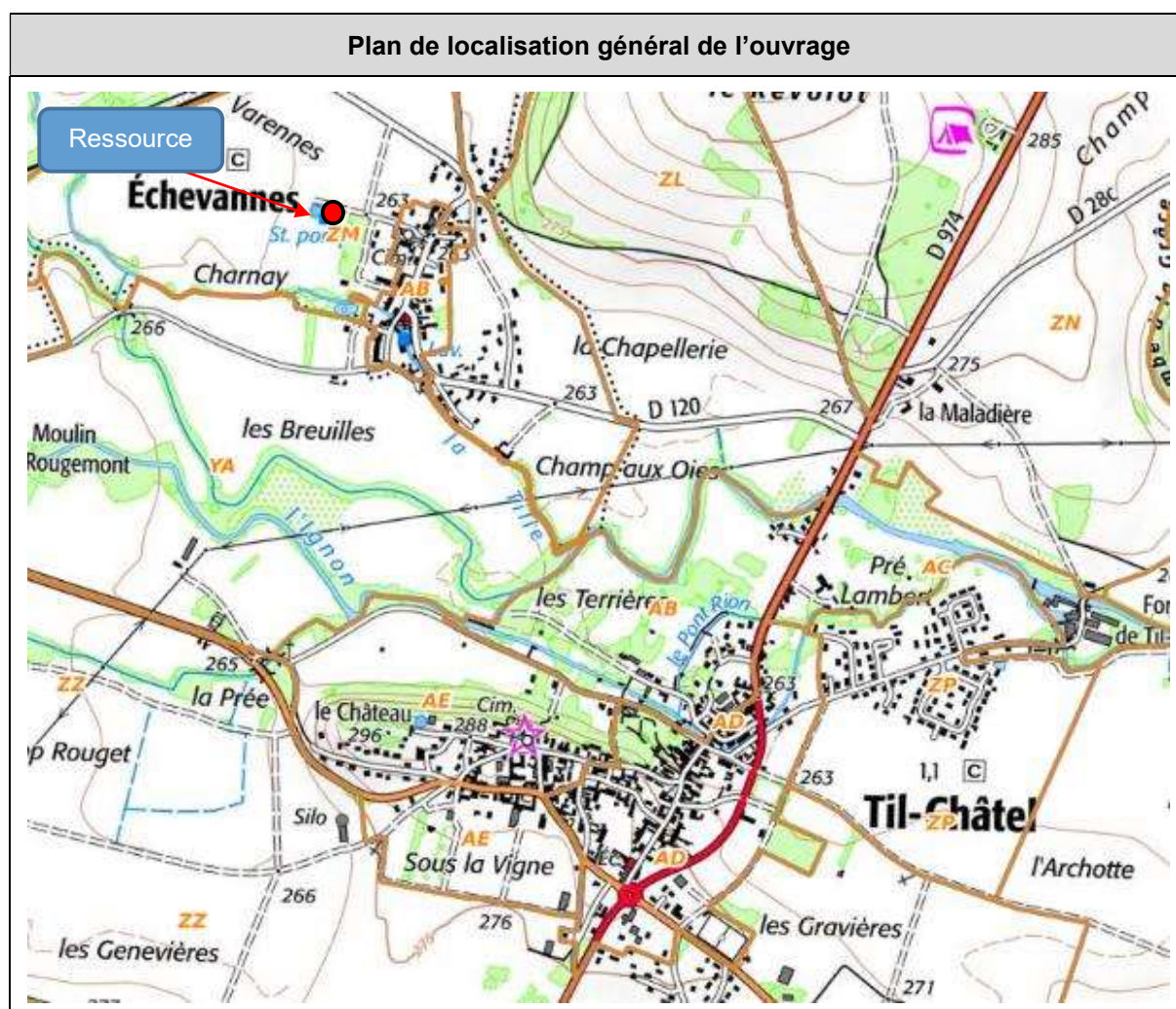


Figure 7 : Localisation du forage

2.4.1.2. *Caractéristiques techniques*



Tête de captage en béton



Captage d'Echevannes

Le puits de Charnay a été construit en 1976 et mis en service en 1977. Il est accessible en camion, en voiture ou à pied par une route communale suivie d'un chemin carrossable. L'accès à l'ouvrage s'effectue au niveau de la tête de captage en béton par un capot en fonte de 10 cm de hauteur, ce qui permet l'isolement de la ressource et **limite les contaminations intrinsèques**. Un périmètre de protection grillagé entoure le captage, qui est équipé d'un système de téléalarme afin de **limiter les intrusions**.



Le puits de Charnay mesure 3 mètres de diamètre. Il atteint une profondeur de 7,74 m et capte les eaux de la nappe alluviale composée de galets, graviers et sables calcaires. Le captage est équipé de deux pompes immergées de marque inconnue fonctionnant en alternance. Elles sont asservies au niveau des réservoirs avec une capacité nominale de 32 m³/h.

L'eau brute arrive dans la chambre de captage à l'aide de deux drains de diamètre Ø80. L'eau brute est ensuite pompée et repart dans une conduite de Ø80 mm de diamètre pour être acheminée à la station de traitement.

2.4.1.3. Contexte géologique et hydrogéologique

Le captage de Charnay capte l'eau de la nappe (libre) alluviale constituée de galets, graviers et sables calcaires du Wurmien.

La coupe géologique au niveau du captage est la suivante :

Actuel	0 à 1 m : limons beige grisâtre avec petits graviers calcaires, plous ou remaniés par les activités agricoles
Wurmien	1 à 2.25 m : tuf pulvérulent blanc ou jaunâtre avec des passées tourbeuses (Varennnes) 2.25 à 3.9 m : graviers calcaires colmatés par une matrice argilo-calcaire grise 3.9 à 6.45 m : galets calcaires aplatis mélangés avec des graviers et du sable calcaires constituant le niveau aquifère
Pas daté	6.45 à 7.85 m : argiles jaunes plus ou moins limoneuses et sableuses renfermant des petits graviers calcaires
Argovien	Substratum : série alternante calcaréo-argileuse

La nappe captée est rattachée à la masse d'eau « FR_DG_199_ Calcaires jurassiques du seuil et des côtes et arrière-côtes de Bourgogne ».

2.4.1.4. Débit et arrêté de DUP

L'utilisation du captage de Charnay était soumise à un arrêté de la DUP en date du 23 mars 1995. Cet arrêté a été modifié en 2018 laissant place à un nouvel arrêté de la DUP en date du 22 février 2018 qui autorise les débits de prélèvements suivants :

Article 2.4 – Volumes autorisés :

Le volume de prélèvement maximum autorisé, à partir du puits de Charnay ne pourra pas excéder la valeur suivante :

Volume mensuel maximum : **8 000 m³/mois**, sur la période allant du mois d'avril inclus au mois d'octobre inclus.

Figure 8 : Articles 1 et 2 de la DUP du 22 février 2018

Des essais de pompage par palier et de longue durée ont eu lieu le 3/06/2014 et du 04/06/2014 au 06/04/2014 dans le cadre d'une étude BAC. Nous retiendrons en mémoire les données techniques suivantes :

A noter que le palier à 79 m³/h a du être stoppé suite à l'apparition d'un trouble de l'eau dans le puits.

La courbe caractéristique montre que les pompages au-delà de 49,65 m³/h engendrent des rabattements plus importants. Néanmoins, la cassure n'est pas franche et les rabattements induits par des pompages à débits supérieurs restent raisonnables, ce qui laisse supposer que les pertes de charges quadratiques (liées à l'ouvrage) existent mais qu'elles sont raisonnables.

L'exploitation de l'ouvrage autour de 37 m³/h implique des rabattements dont une partie est provoquée par les pertes de charges liées à l'ouvrage mais ils restent très inférieurs au rabattement maximum admissible qui correspond au 1/3 de la colonne d'eau au repos.

Pour mémoire le débit des pompes est de 32m³/h et un suivi hebdomadaire sérieux du niveau d'eau dans le puits est effectué par le délégataire, mais il serait intéressant d'avoir des données de production des captages de façon à avoir un indicateur de vieillissement des installations (niveau d'eau en exploitation lors du pompage). **Par conséquent, nous préconiserons** :

1. Conformément à l'article 11 de l'arrêté du 11 septembre 2003 abrogé par l'arrêté du 24 septembre 2006, **la mise en place d'une inspection périodique (minimum tous les 10 ans) de ces ouvrages**, de façon à connaître l'état actuel
2. La mise en place d'une sonde de niveau dans le puit relié au transmetteur enregistreur de données présent au local de pompage.

Remarque : Le maître d'ouvrage nous a indiqué n'avoir jamais vécu de pénurie d'eau en période d'été.

2.4.1.5. Travaux à prévoir

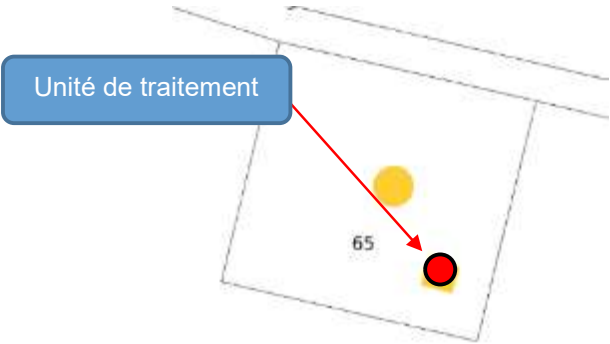
Aucun travaux n'est à prévoir sur le captage car les préconisations des DUP concernant les périmètres de protection à appliquer et autres travaux à effectués ont été respectés.

2.4.2. Unité de traitement

Le SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel possède Un local de traitement située dans un bâtiment annexe au captage de Charnay, à environ 15 mètres de celui-ci sur la même parcelle. L'unité de traitement se situe aux coordonnées Lambert 93 suivantes :

Ouvrage (coordonnées Lambert 93)	X (m)	Y (m)	Z (m)
Unité de traitement	862 947,12	6 716 517,33	264,77

La position cadastrale de cet ouvrage est reprise ci-dessous :

Localisation	Commune de ECHEVANNES ; Section ZM
Unité de traitement Parcelle n°65	

Un Plan général est fourni ci-après :

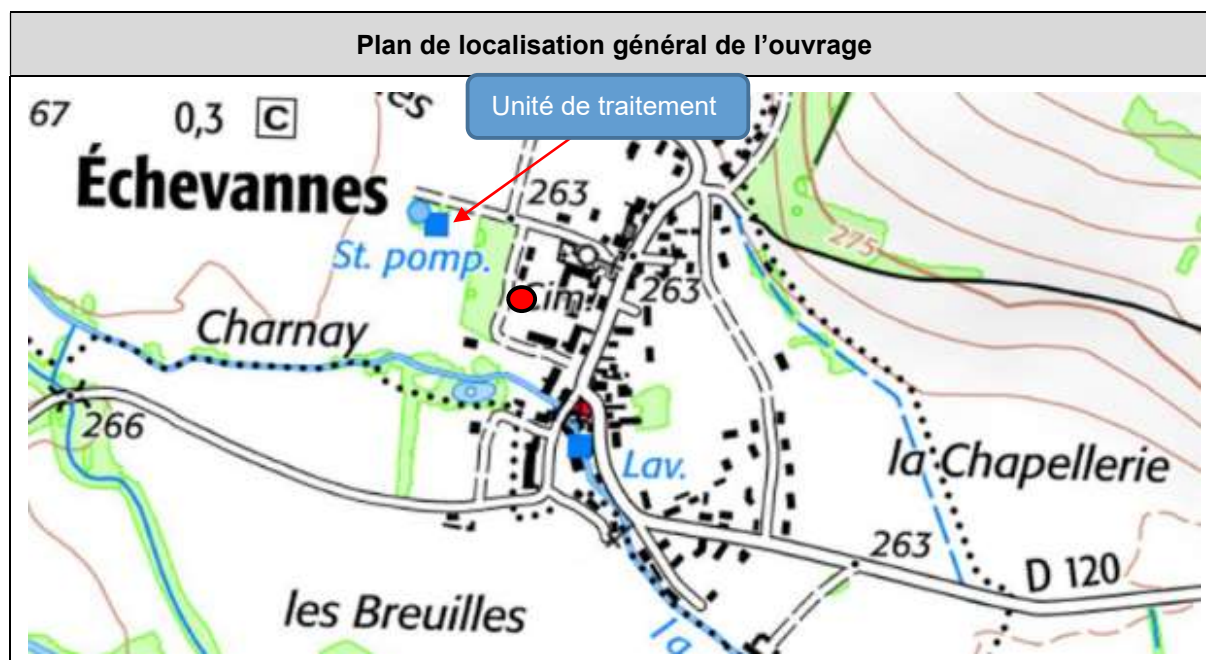


Figure 9 : Localisation de l'unité de traitement du captage de Charnay



La station de traitement est implantée sur le site du captage de Charnay depuis 1976. Elle est accessible en camion, en voiture et à pied par une route communale puis un chemin carrossable. L'accès à l'ouvrage se fait par une porte en acier fermée à clé, ce qui permet l'isolement et limite les contaminations intrinsèques. Une trappe permet l'accès à la fontainerie via une échelle. Un périmètre de protection grillagé entoure le bâtiment abritant le captage et la station de traitement, de plus le

Vue extérieure de l'ouvrage



bâtiment possède un système de téléalarme pour **limiter les intrusions.**



Vue intérieure de l'ouvrage

Pompe doseuse d'eau de javel

Comme évoqué précédemment, les eaux brutes du captage arrivent par refoulement à la station. Une unité de métrologie est installée depuis 2016 à l'arrivée de la station sur une canalisation de diamètre Ø80 qui comptabilise l'eau brute pompée.

La station contient un dispositif de désinfection à la Javel concentrée à 150 g/L de chlore actif, le désinfectant est stocké dans des cuves. L'injection d'hypochlorite de sodium est asservie au démarrage des pompes du puits. La station n'est pas équipée d'un d'analyseur de chlore, mais il est possible de réaliser des prélèvements d'eau brute ou d'eau traitée. Les employés de la SAUR tiennent à jour un cahier d'exploitation et de maintenance qui se trouve dans la station.



Périmètre de protection entourant le captage et la station de traitement d'Echevannes

2.4.3. Les stockages

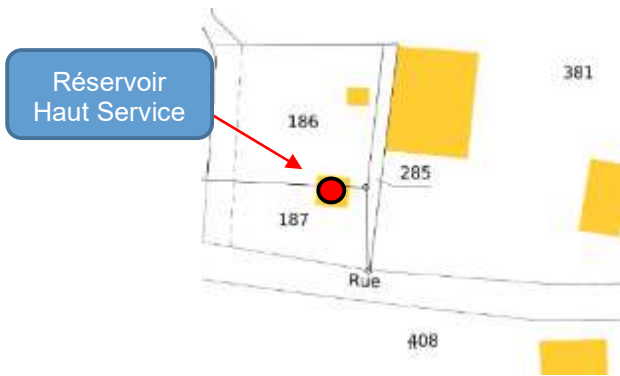
Le SIAEP d'Echevannes–Til-Châtel exploite deux réservoirs situés tous les deux sur la commune de Til-Châtel. La capacité globale des ouvrages s'élève à un volume de 900 m³.

2.4.3.1. Réservoir « Le Château » Haut Service

Le Château Haut Service est un réservoir semi-enterré, il se situe sur le territoire communal de Til-Châtel aux coordonnées Lambert 93 suivantes :

Ouvrage (coordonnées Lambert 93)	X (m)	Y (m)	Z (m)
Réservoir	863 212,11	6 715 356,06	292,94

La position cadastrale de cet ouvrage est reprise ci-dessous :

Localisation	Commune de TIL-CHÂTEL; Section AE
Réservoir Parcelle cadastrale n°187	

Un plan général est fourni ci-après :



Figure 10 : Localisation du premier réservoir de Til-Châtel



Extérieur de l'ouvrage



Intérieur de l'ouvrage

Le réservoir « Le Château » Haut Service semi-enterré de Til-Châtel possède une capacité de stockage de 600 m³ pour une seule cuve de diamètre 14 m et de hauteur 4,85 m. L'ouvrage est accessible en camion, en voiture et à pied par une route communale. L'entrée dans le réservoir se fait par une porte en acier fermée à clef, ce qui permet **l'isolement de la cuve et limite les contaminations intrinsèques**. Un grillage rigide fermé à clef encadre le réservoir et un équipement de télé-surveillance est présent dans l'enceinte du réservoir ce qui permet ainsi de **limiter les intrusions**.

Un totalisateur de marque SIEMENS posé en 2018 permet le comptage des eaux en entrée du réservoir.



Une unité de suppression est présente dans l'enceinte du réservoir, composée de deux pompes de la marque FLOWERVE. Elles permettent de desservir le réservoir de Bas de Service et la commune de Til-Châtel. La plage de fonctionnement d'une pompe est de 10m³/h



Dispositif de désinfection du réservoir



Totalisateur en entrée du réservoir



Automate SOFREL



Regard du trop-plein et vidange

La sortie du trop plein et de la vidange du réservoir ne permet pas d'éviter l'intrusion d'animaux à l'intérieur de l'ouvrage.

Nous préconisons la mise en place d'une grille à maille fine dans le regard

Description des équipements à l'intérieur de la cuve circulaire :

- Une échelle sans crinoline pour accéder à la cuve, mais en bon état
- Des poires de niveau et une sonde analogique permettant le remplissage de la cuve
- Une vidange
- Un départ de distribution et les canalisations d'aspiration des pompes
- Une canalisation d'alimentation en provenance du captage de Charnay

Description des équipements dans le local réservoir :

- Une chambre des vannes qui assure le fonctionnement du réservoir. Les éléments de fontaineries présents permettent la distribution, la vidange, et l'isolement de l'ouvrage.
- Un automate de marque SOFREL qui pilote le démarrage des pompes du puits de Charnay en fonction du niveau d'eau présent dans le réservoir, avec comme consigne, niveau haut = 3.5 mètres et niveau bas 2.8 mètres.
- Deux pompes de marque FLOWSERVE et de débit 10 m³/h permettant d'envoyer l'eau vers un secteur de la commune de TIL-CHATEL.
- Un dispositif de désinfection à la JAVEL concentrée à 150g/L de chlore actif stocké en bidons. Il y a possibilité de réaliser des prélèvements d'eaux brutes et traitées.
- Un totalisateur en entrée et 2 compteurs en sortie.

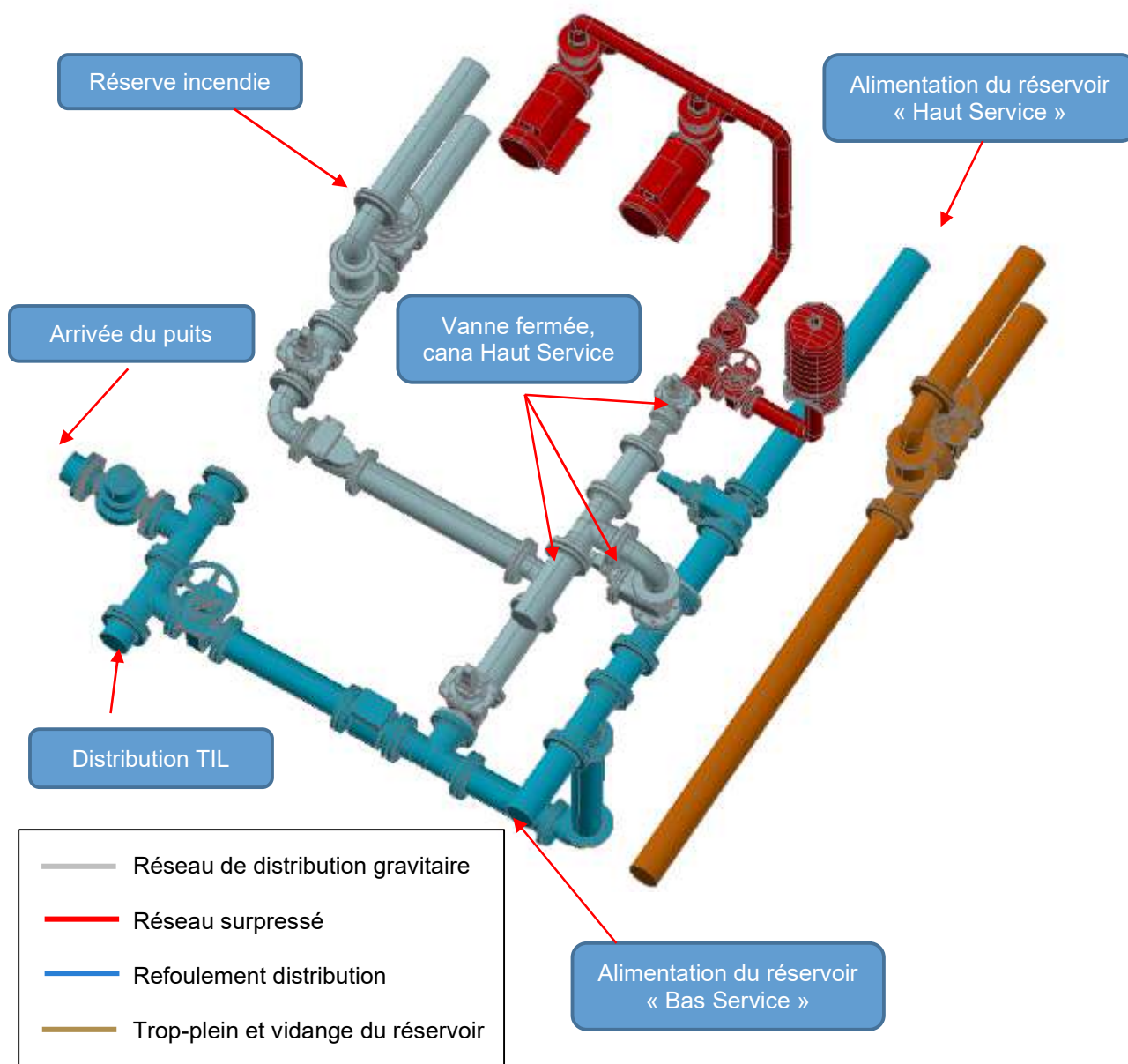


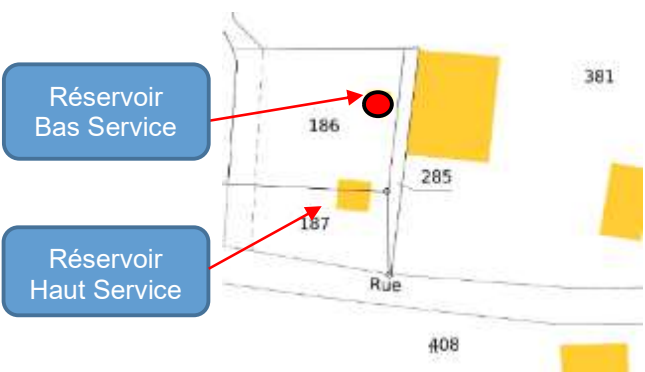
Figure 11 : Vue isométrique des éléments de fontainerie du réservoir de 600m³

2.4.3.2. Le réservoir de Bas Service

Le deuxième réservoir semi-enterré, se situe également sur le territoire communal de Til-Châtel, a proximité du premier réservoir aux coordonnées Lambert 93 suivantes :

Ouvrage (coordonnées Lambert 93)	X (m)	Y (m)	Z (m)
Réservoir	863 215,31	6 715 373,17	292,58

La position cadastrale de cet ouvrage est reprise ci-dessous :

Localisation	Commune de TIL CHATEL; Section AE
Réservoir Parcelle cadastrale n°186	

Un plan général est fourni ci-après :

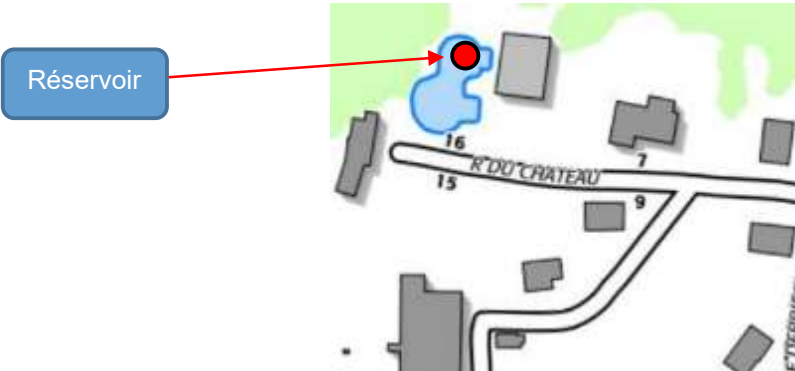
Plan de localisation général de l'ouvrage	
Réservoir	

Figure 12 : Localisation de l'ancien réservoir de Til-Châtel



Extérieur de l'ouvrage



Intérieur de la cuve



Accès au fond de la cuve

Lors de notre visite sur l'ouvrage nous avons constaté que l'échelle d'accès à l'intérieur de la cuve est fortement corrodée.

Nous préconisons son remplacement.

Ce réservoir a été construit avant le réservoir Haut Service, il n'est composé que d'une seule cuve de 300 m³, de 9,50 m de diamètre et de 1,30 m de hauteur. Le réservoir est accessible en camion, en voiture et à pied par une route communale. L'ouvrage est accessible par une porte en acier fermée à clef, **ce qui permet l'isolement de la cuve et limite les contaminations intrinsèques.** Un grillage rigide encadre le réservoir et permet de **limiter les intrusions.**

Description des équipements à l'intérieur de la cuve circulaire :

- Une poire de rupture qui coupe l'alimentation des réservoirs de façon à éviter un écoulement de l'eau vers les trop-pleins.
- Deux vidanges et trop plein
- Un départ de distribution

Description des équipements dans le local réservoir :

- Une porte en acier qui permet l'isolement de la cuve et limite les contaminations intrinsèques
- Une chambre des vannes qui assure le fonctionnement du réservoir. Les éléments de fontaineries présents permettent notamment la distribution, la vidange, et l'isolement de l'ouvrage.

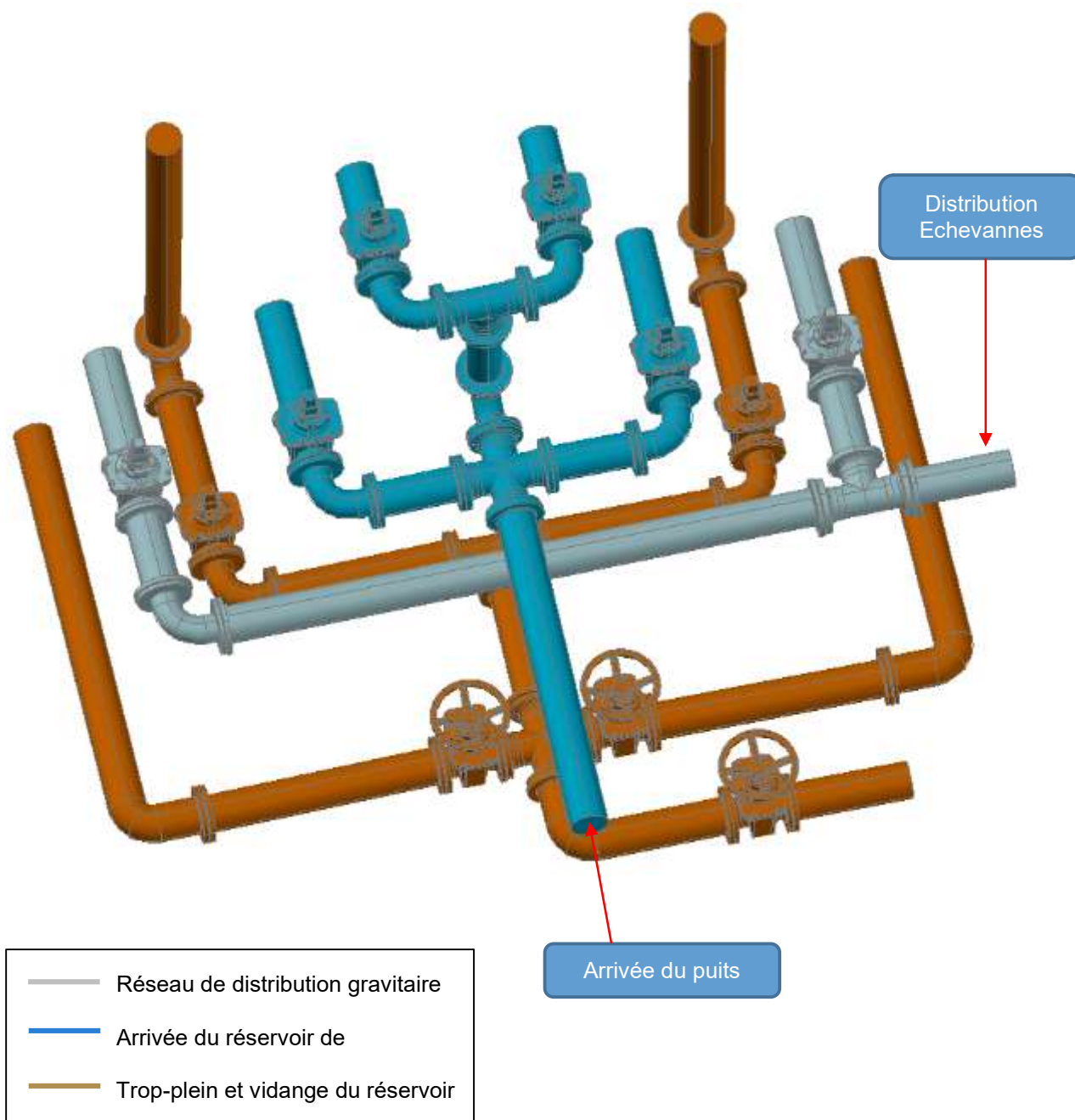


Figure 13 : Vue isométrique des éléments de fontainerie du réservoir de 300m³

Remarque : Nous noterons l'absence d'unité de métrologie dans cet ouvrage et de dispositif anti-retour, ce qui implique que le réservoir peut se remplir par la canalisation de distribution.

2.4.4. Les ouvrages remarquables

2.4.4.1. Unité de surpression de Til-Châtel

L'unité de surpression est située sur le territoire communal de Til-Châtel aux coordonnées Lambert 93 suivantes :

Ouvrage (coordonnées Lambert 93)	X (m)	Y (m)	Z (m)
Unité de surpression	864 257,28	6 716 142,66	268,94

La position cadastrale de cet ouvrage est reprise ci-dessous :

Localisation	Commune de TIL-CHATEL ; Section ZN
Unité de surpression Parcelle cadastrale n°94	

Un plan général est fourni ci-après :

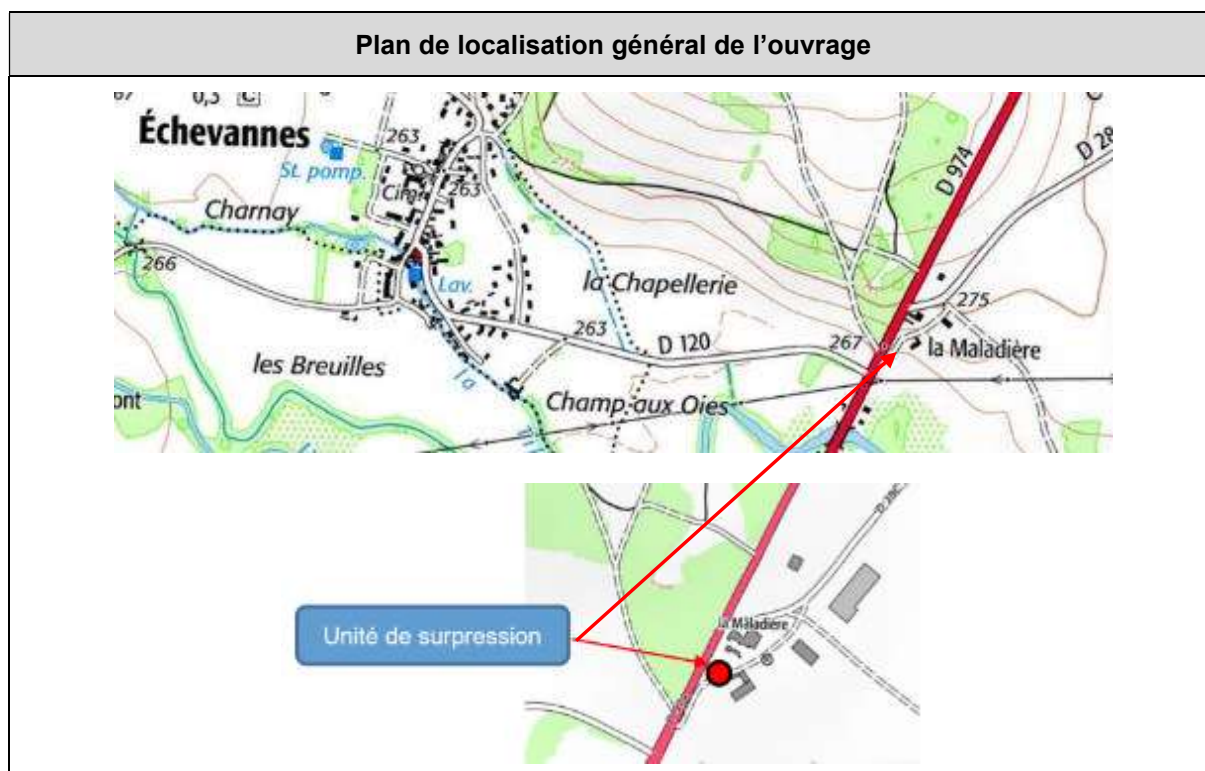


Figure 14 : Localisation de l'unité de surpression de Til-Châtel



Extérieur de l'ouvrage



Intérieur de l'ouvrage

L'unité de surpression de Til-Châtel, installée en 1983, se trouve dans un bâtiment en dur dont l'entrée dans l'ouvrage se fait par une porte en acier fermée à clé, ce qui **limite les contaminations intrinsèques**. L'ouvrage est accessible en voiture, en camion et à pied, et dispose d'un système de téléalarme afin de **limiter les risques d'intrusions**.

L'unité de surpression est composée de deux pompes de la marque KSB d'un débit de 39,6 m³/h qui fonctionnent sur demande. Ce dispositif permet d'alimenter quelques habitations et le groupement APRR au Nord-Est de Til-Châtel. Un compteur de la marque SENSUS est installé en sortie de l'unité de surpression sur une canalisation en diamètre Ø100.

2.5. Présentation de la distribution d'eau potable

2.5.1. Les réseaux d'adduction

La longueur du réseau de production est la longueur des conduites qui relient les ressources vers l'unité de potabilisation (où l'eau commence à subir un traitement). La station de traitement se situe sur la même parcelle cadastrale que le captage, ainsi, le réseau d'adduction entre les deux ouvrages ne mesure que **15 ml**.

2.5.2. Le réseau de distribution

La longueur du réseau de desserte est la longueur des conduites de transfert et des conduites de distribution hors branchement (c'est-à-dire toutes les canalisations ou ouvrages depuis l'unité de potabilisation jusqu'au point de raccordement des branchements et jusqu'au point de livraison d'eau en gros). Ce réseau a une longueur de **16 815 ml** dont **2 393 ml** pour l'alimentation de la commune d'Echevannes et **14 422 ml** pour l'alimentation de la commune de Til-Châtel.

2.5.2.1. Les matériaux

Le réseau de distribution du SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel est composé majoritairement de Fonte à 81%, il reste encore 2% des matériaux des canalisations qui sont inconnus.

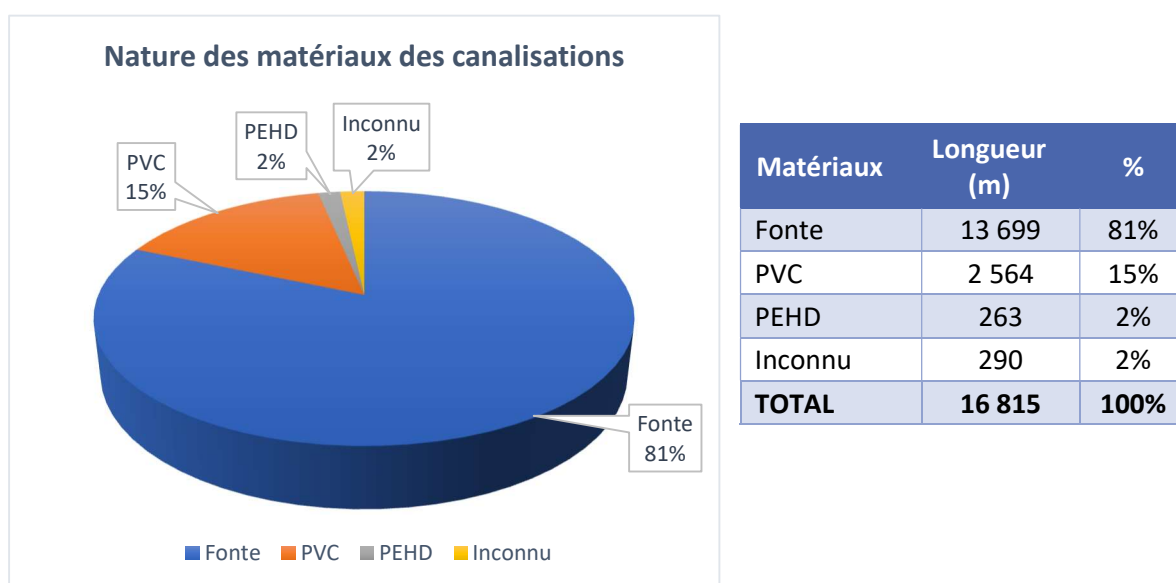


Figure 15 : Identification des natures de matériaux du réseau d'eau potable



Figure 16 : Nature des matériaux du réseau d'eau potable de la commune d'Echevannes

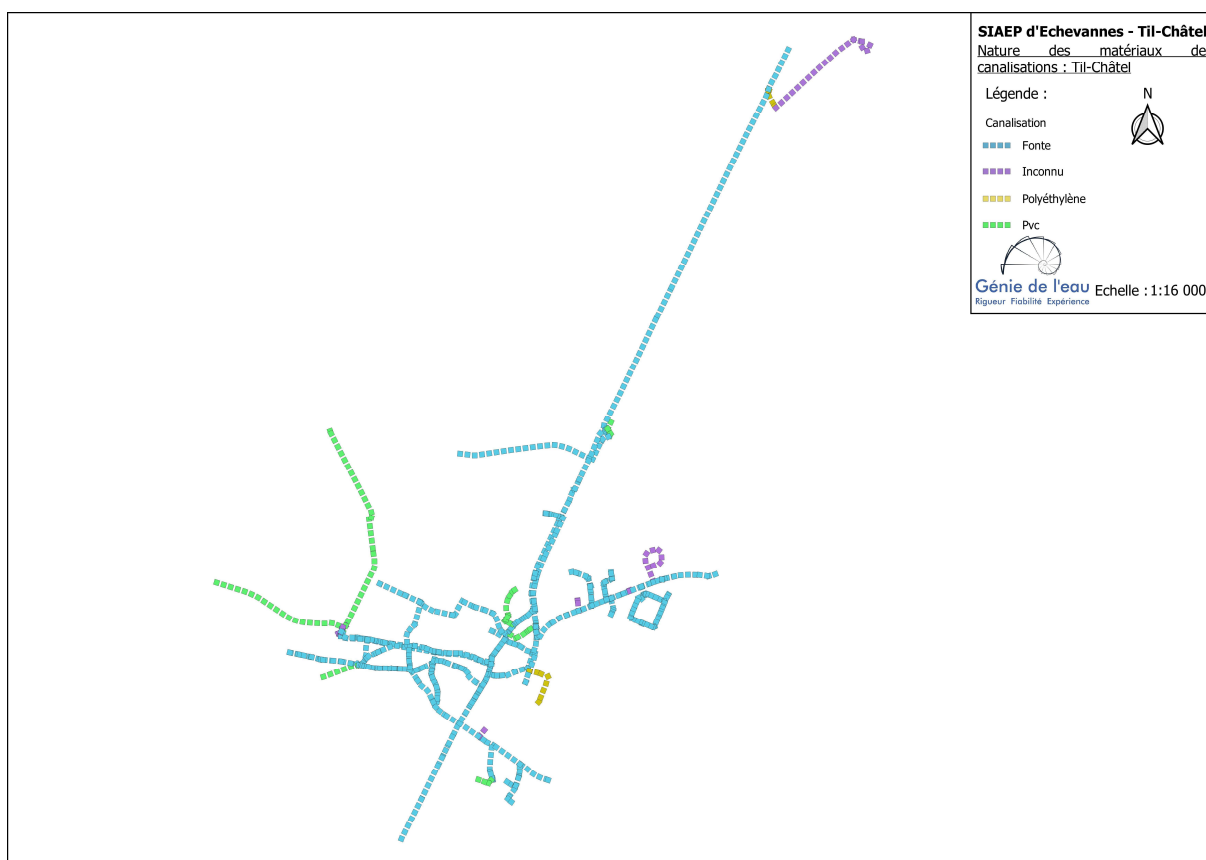
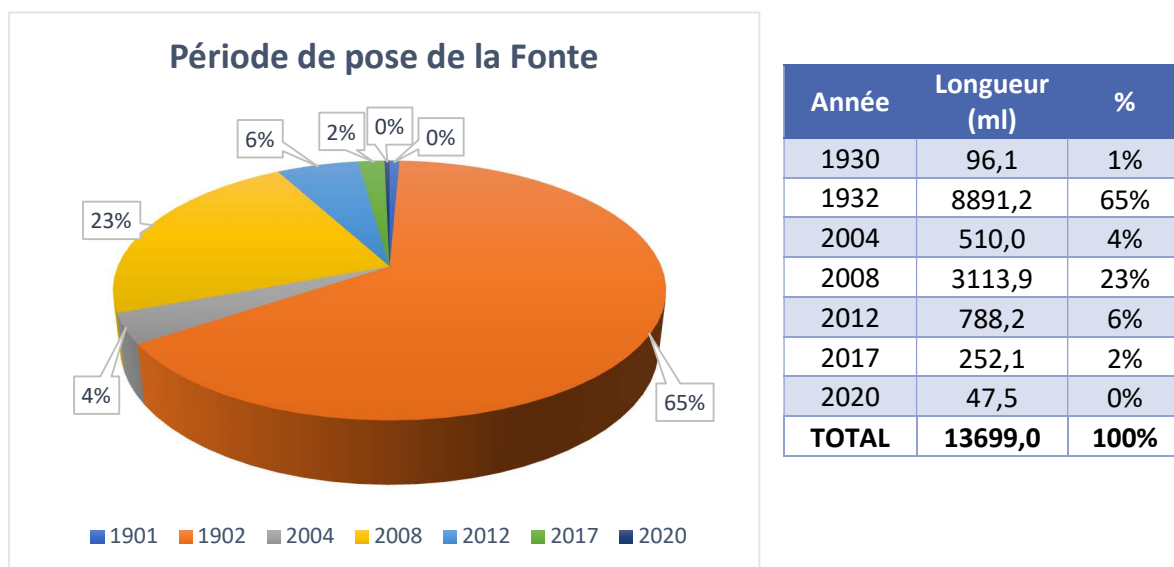


Figure 17 : Nature des matériaux du réseau d'eau potable de la commune de Til-Châtel

La Fonte

La fonte est le matériau le plus représenté sur le réseau d'eau potable du syndicat, les canalisations ont été posées entre 1930 et 2020 :



La résistance et durabilité de la fonte grise dépendent de son environnement et des conditions de pose mises en œuvre lors de l'enfouissement des canalisations. Par observation micrographique de la fonte grise, il apparaît que le carbone se cristallise sous forme de lamelles de graphite longues et étroites. Celles-ci favorisent la concentration des contraintes, sources potentielles d'amorces de fissures, lorsque le matériau est soumis à des contraintes de traction.

L'estimation du processus de vieillissement des conduites est un phénomène très complexe.

Le fer, comme la plupart des métaux, est instable par rapport à son milieu environnant et cherche à retrouver son équilibre en revenant à son état primitif stable qui est celui de minerai. Par oxydation, le fer quitte l'alliage laissant à sa place le résidu de corrosion beaucoup moins résistant. Ce phénomène de vieillissement est caractéristique du matériau de la conduite et est influencé par de nombreux paramètres comme la nature de l'eau, celle du sol, le régime hydraulique. Il existe bien des méthodes de modélisation des fréquences de casses mais elles sont trop globales et requièrent un historique de données bien souvent inexistant sur la plupart des réseaux.

Nous avons donc interrogé la mémoire de l'exploitant pour déterminer des indicateurs qui permettent d'avoir une idée de l'effet du vieillissement sur la gestion patrimoniale des réseaux. A ce jour, **un secteur à risque de casse a été identifié sur la commune de Til-Châtel.**



Figure 18 : Identification des canalisations à risque de casse sur la commune de Til-Châtel

Localisation	Fonction	Année	Matériaux	Diamètre (mm)	Longueur (m)
Rue de la Charme	Distribution	1932	Fonte	60	157,23
Rue de la Barrière	Distribution	1932	Fonte	100	195,77
Total					353 ml

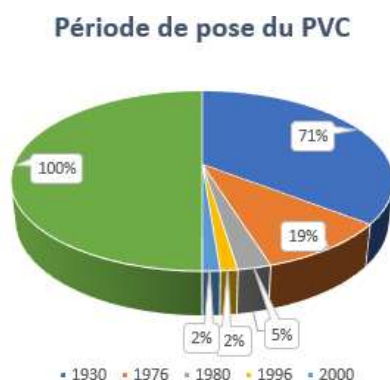
Le PEHD

Quelques canalisations en PEHD ont été posées récemment sur la commune de Til-Châtel en 2008 et en 2013.

Nous avons utilisé la même méthode que précédemment pour estimer l'effet du vieillissement de ces canalisations, à savoir interroger l'exploitant. A ce jour, aucun secteur à risques de casses n'a été identifié sur les canalisations en PEHD des deux communes du syndicat.

Le PVC

Les canalisations en PVC ont été posées entre 1930 et 2000 :



Année	Longueur (ml)	%
1930	1820	71%
1976	496	19%
1980	121	5%
1996	63	2%
2000	64	2%
TOTAL	2564	100%

Nous avons utilisé la même méthode que précédemment pour estimer l'effet du vieillissement de ces canalisations, à savoir interroger l'exploitant. A ce jour, aucun secteur à risques de casses n'a été identifiés sur les canalisations en PVC.

La circulaire DGS/EA4/2020/67 du 29 avril 2020 définit les modalités de repérage des canalisations en polychlorure de vinyle susceptibles de contenir du chlorure de vinyle monomère résiduel risquant de migrer vers l'eau destinée à la consommation humaine, ainsi que les modalités de gestion des risques sanitaires en cas de dépassement de la limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour le chlorure de vinyle monomère en application des articles R.1321-26 à R.1321-36 du code de la santé publique. Il faut savoir que :

- Le PVC a été utilisé pour la fabrication de canalisations d'eau potable à partir du début des années 1970.
- Les canalisations posées après 1980 ne sont pas concernées par le risque de migration du CVM.

Il convient dans un premier temps d'obtenir de la PRPDE (collectivité en lien, le cas échéant, avec son exploitant), un point de situation depuis la diffusion de l'instruction n° DGS/EA4/2012/366 du 18 octobre 2012 :

- connaissance patrimoniale des réseaux d'eau vis-à-vis de ce risque ;
- pertinence du plan d'échantillonnage mis en œuvre ;
- modalités de gestion des non conformités identifiées ;
- garantie d'efficacité des travaux réalisés ;
- perspectives d'actions à venir d'ores et déjà identifiées par la PRPDE.

Dans le cas où l'inventaire complet des canalisations ne serait pas disponible dans un délai recommandé de 2 ans à partir de la date de publication de la présente instruction, il conviendra de considérer comme étant à risque toutes les antennes de réseaux :

Il est à noter qu'il est plus pertinent de disposer du temps de contact de l'eau dans les canalisations à risque que du temps de séjour qui donne une information moins précise. En effet, le temps de contact correspond au temps de présence de l'eau dans les canalisations visées alors que le temps de séjour correspond à la durée totale pendant laquelle l'eau se trouve dans le réseau, depuis sa mise en distribution jusqu'au point où l'eau est délivrée.

Pour être précis, cet inventaire doit, dans la mesure du possible, s'appuyer sur une modélisation du réseau prenant en compte les consommations réelles moyennes annuelles géolocalisées des abonnés et non des estimations de consommation.

Figure 19 : Extrait de la circulaire DGS/EA4/2020/67

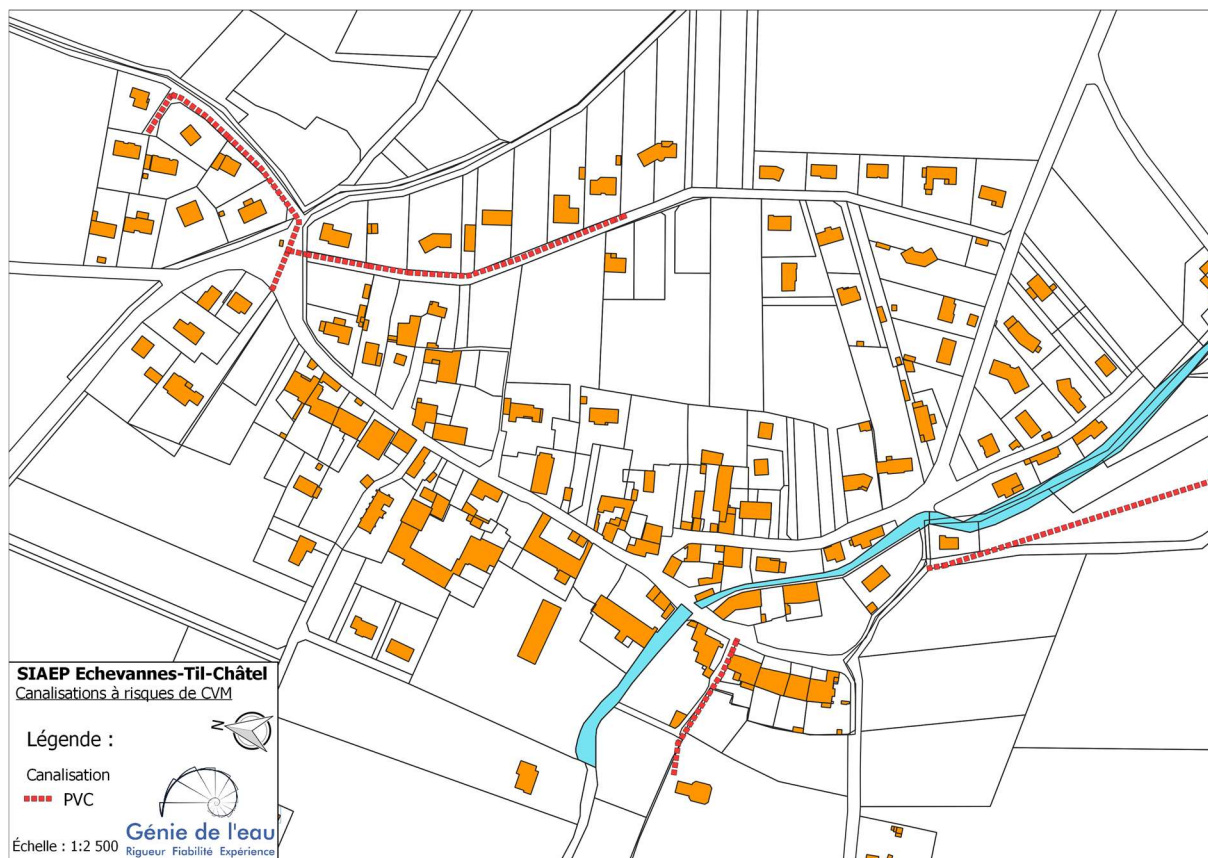


Figure 20 : Identification des canalisations à risque de CVM sur la commune de Echevannes

Localisation	Fonction	Année	Matériaux	Diamètre (mm)	Longueur (m)
Rue des Charrières	Distribution	1976	PVC	63	182,81
Rue de la Chapellerie	Distribution	1976	PVC	63	214,21
Sentier de l'étang	Distribution	1976	PVC	63	94,18
Total					491 ml

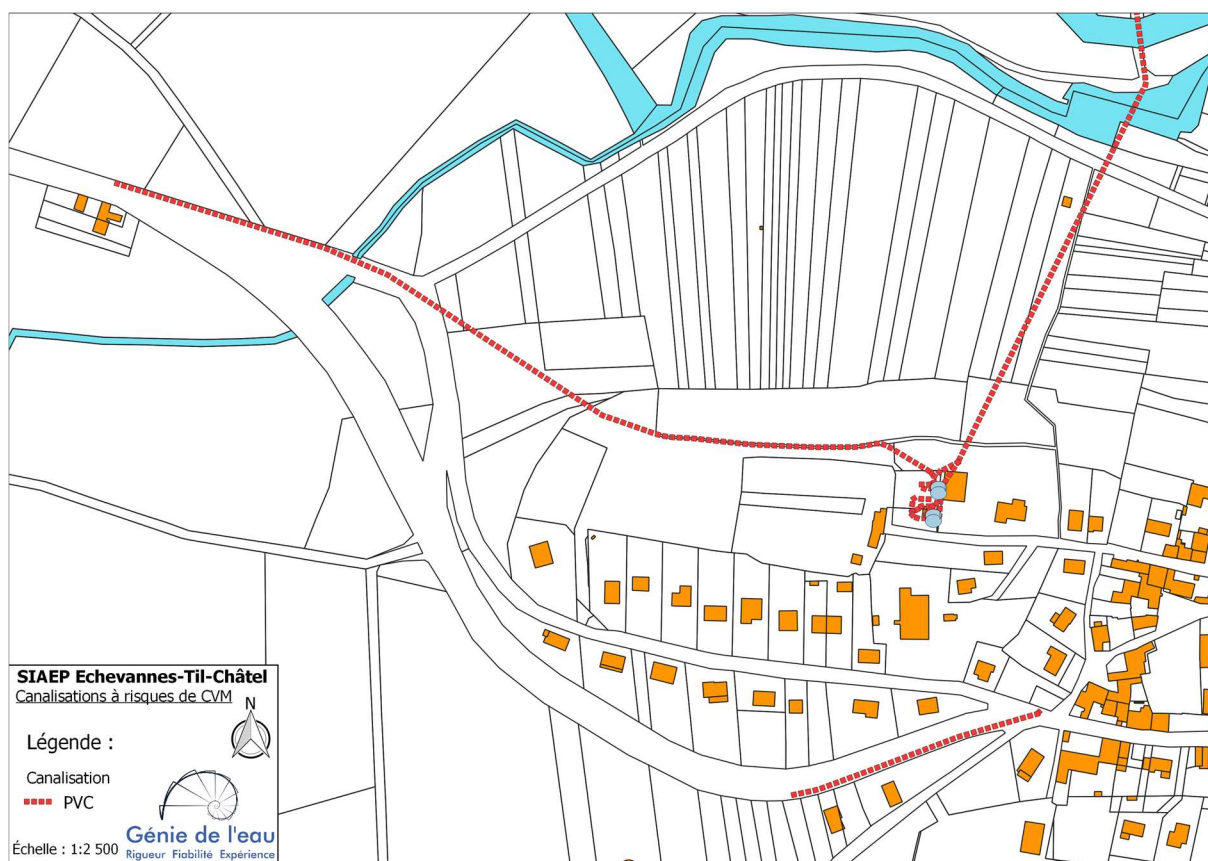


Figure 21 : Identification des canalisations à risque de CVM sur la commune de Tiel-Châtel

Localisation	Fonction	Année	Matériaux	Diamètre (mm)	Longueur (m)
Alimentations réservoirs	Distribution	1930	PVC	150	887,23
Alimentations réservoirs	Distribution	1930	Inconnu	Inconnu	121,10
D 959 direction « La Prée »	Distribution	1930	PVC	63	213,18
D 959 direction « La Prée »	Distribution	1930	PVC	125	334,74
Rue de la Barrière	Distribution	1930	PVC	50	158,02
Total					1 714 ml



Figure 22 : Identification des canalisations à risque de CVM sur la commune de Til-Châtel

Localisation	Fonction	Année	Matériaux	Diamètre (mm)	Longueur (m)
Ruelle de la Reculée	Distribution	1980	PVC	63	156,72
Rue Coupé	Distribution	1930	PVC	63	36,58
Rue des Tanneries	Distribution	1930	PVC	75	129,66
Total					323 ml

Synthèse :

Les données analysées dans ce paragraphe mettent l'accent sur :

- **La mise en œuvre d'un programme de renouvellement de réseaux pour 353 ml de canalisations à risques de casses.**
- **La présence de canalisation à risque de CMV pour un linéaire de 2 528 ml.**

Il est **aussi** intéressant de garder en mémoire que l'année de pose des canalisations ne peut pas être retenue comme seul critère de planification de travaux de renouvellement ou de réhabilitation des réseaux. En effet, l'espérance de vie des matériaux n'est qu'une indication. La durée de maintien en service de la conduite dépend aussi de ses conditions de pose et d'utilisation. Ainsi, une conduite à faible espérance de maintien en service, soumise à de faibles contraintes extérieures pourra vivre plus longtemps qu'une conduite à longue espérance de vie mais très sollicitée. Cependant, il faut tout de même avoir une notion de durée de vie des matériaux de façon à pouvoir anticiper le renouvellement patrimonial.

Type de matériaux	PVC	Fonte	Acier	Amiante- ciment	PE	Autres
Durée de vie d'amortissement estimée ⁴	60 ans	80 ans	75 ans	40 ans	75 ans	65 ans

⁴Source : Le patrimoine en canalisations d'AEP en France, ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement, 2002.
Remarque : le Polyéthylène (PE) qui est un matériau trop récent dont on ne peut qu'estimer la durée de vie théorique.

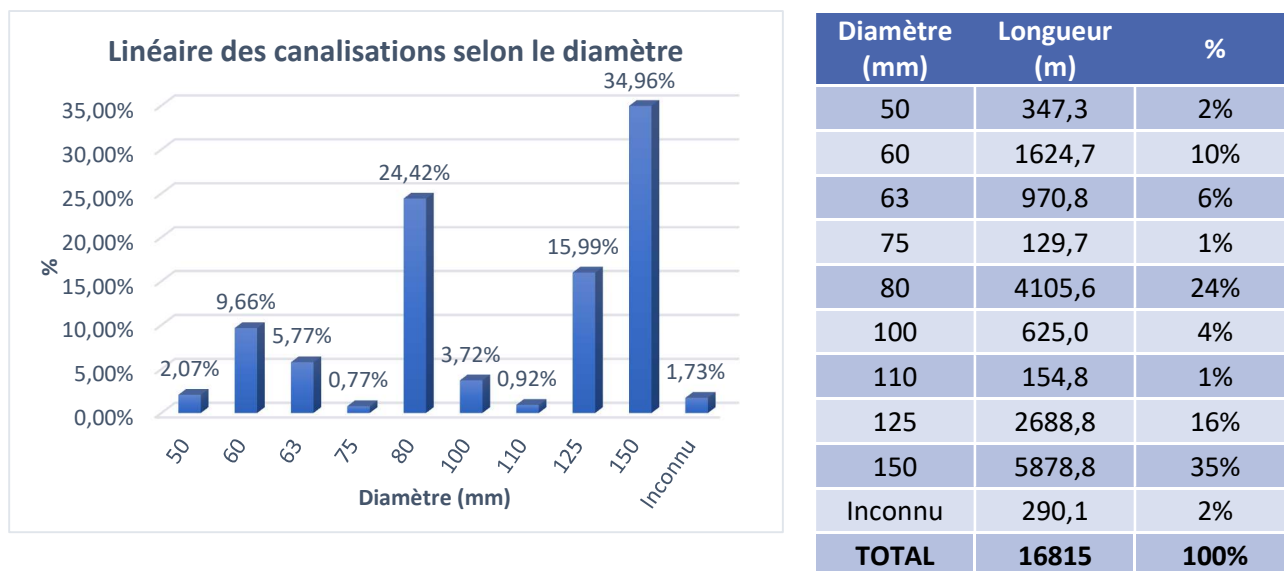
⇒ **Ces informations nous permettent de faire une projection dans vingt ans,**

Année	Fonte (ml)	PVC (ml)
Fonte avant 1960	8 987 ml	
PVC avant 1980		2 547 ml
	11 534 ml	

Compte tenu de ce contexte, **nous préconiserons de réaliser des provisions pour risques et charges autorisées par les règles budgétaires et comptables de l'instruction M49 du secteur public.**

2.5.2.2. Les diamètres

Il reste seulement 2% des diamètres des canalisations qui ne sont pas connus.



2.5.3. Les éléments de fontainerie

Symbole	Nom	Quantité	Commentaire
	Captage	1	Situé sur la commune d'Echevannes
	Unité de traitement	1	Située sur la commune d'Echevannes
	Réservoir	2	Situés sur la commune de Til-Châtel
	Unité de surpression	1	Située sur la commune de Til-Châtel
	Vanne de sectionnement	88	
	Poteau incendie	22	
	Ventouse	8	
	Purge	33	
	Réserve incendie	4	• 3 sur la commune de Til-Châtel • 1 sur la commune d'Echevannes

Figure 23 : Inventaire des éléments de fontainerie présents sur le SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel

2.5.4. Les compteurs Généraux

Localisation et identification	Age	DN	Photographie	Commentaires
ECHEVANNES Compteur en entrée de l'unité de traitement C1	2016	80		Ce compteur de la marque ITRON permet le comptage de l'eau brute pompée par le captage de Charnay et envoyée dans l'unité de traitement afin de subir une désinfection à la javel.
TIL-CHATEL Totalisateur en entrée du réservoir de Haut de Service C2	2018	150		Ce totalisateur de la marque SIEMENS permet le comptage de l'eau traitée arrivant au réservoir du Haut de Service depuis l'unité de traitement.
TIL-CHATEL Compteur en sortie du réservoir du Haut Service C3	2000	150		Ce compteur de la marque WOLTEX permet le comptage de l'eau traitée en sortie qui dessert la commune de Til-Châtel.
TIL-CHATEL Compteur en sortie du réservoir du Haut Service C4	1999	50		Ce compteur de la marque SENSUS permet le comptage de l'eau traitée en sortie de l'unité de surpression du réservoir qui dessert le Haut Service de la commune de Til-Châtel.
TIL-CHATEL Compteur de sectorisation de Til-Châtel C5	2015	100		Ce compteur de la marque ITRON permet le comptage de l'eau traitée du Bas Service de la commune de Til-Châtel.
TIL-CHATEL Compteur de l'unité de surpression de Til-Châtel C6	2020	100		Ce compteur de la marque SENSUS permet le comptage de l'eau traitée en sortie de l'unité de surpression qui permet de desservir le Nord-Est de la commune de Til-Châtel dont le groupement APRR.
TIL-CHATEL Compteur du lotissement de l'APRR C7	2008	80		Ce compteur de la marque ACTARIS permet le comptage des eaux traitées envoyées au groupement APRR.

Figure 24 : Inventaire des généraux du SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel

Le compteur utilisé pour la mesure des prélèvements d'eau et pour les modalités de calcul de l'assiette de la redevance moins de neuf ans, il est donc conforme à l'arrêté du 11 décembre 2011.

2.5.5. Les compteurs abonnés et leur branchement

Le SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel tient un carnet de relevé des compteurs abonnés regroupant la référence client, le statut du contrat, la date de mise en service, le type de contrat, le coefficient abonnement, le type d'usage, la référence PF eau, le statut PF eau, l'adresse, le numéro de série du compteur, l'année de fabrication, la date de pose, la marque, la nature de la canalisation avant le compteur, le domaine, l'emplacement, l'orientation, le diamètre, la classe, le modèle et le type de protection.

L'arrêté du 6 mars 2007 rend obligatoire le contrôle des compteurs d'eau froide en service. La validité de la première vérification périodique d'instruments neufs ou réparés est fixée conformément au tableau ci-après, Q1 et Q3 étant les débits définis à l'annexe MI-01 de l'arrêté du 28 avril 2006 susvisé.

VALIDITE	CONTROLE SELON le décret du 29 janvier 1976 susvisé	CONTROLE SELON le décret du 12 avril 2006 susvisé
9 ans	classe A	$Q_3/Q_1 \leq 50$
12 ans	classe B	$50 < Q_3/Q_1 \leq 125$
15 ans	classe C	$Q_3/Q_1 > 125$

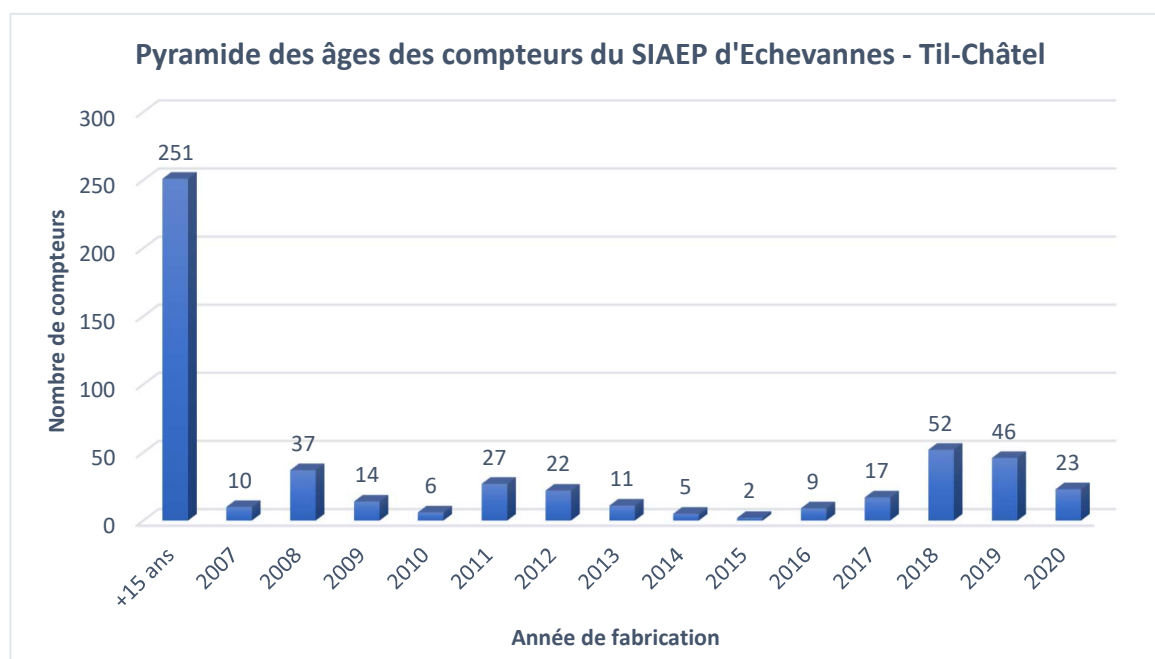


Figure 25 : Etat des lieux de l'âge des compteurs abonnés du SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel

Conformément à la réglementation, nous préconisons le changement de 251 compteurs abonnés avec la mise en place de la radio relève sur les équipements à remplacer pour faciliter les opérations de maintenance et détection de fuite chez les particuliers.

Le nombre exact de branchements en plomb présent sur les deux communes est inconnu par le syndicat et son prestataire, la SAUR. Ainsi chaque branchement en plomb découvert est renouvelé immédiatement.

2.6. Descriptif du fonctionnement

Le schéma altimétrique de fonctionnement du réseau d'eau potable présenté ci-dessous permet d'avoir une vision synthétique de la marche de l'ensemble du réseau d'alimentation en eau potable. Pour une meilleure compréhension, la lecture de ce paragraphe s'associe à ce document.

Synoptique de fonctionnement du réseau de distribution

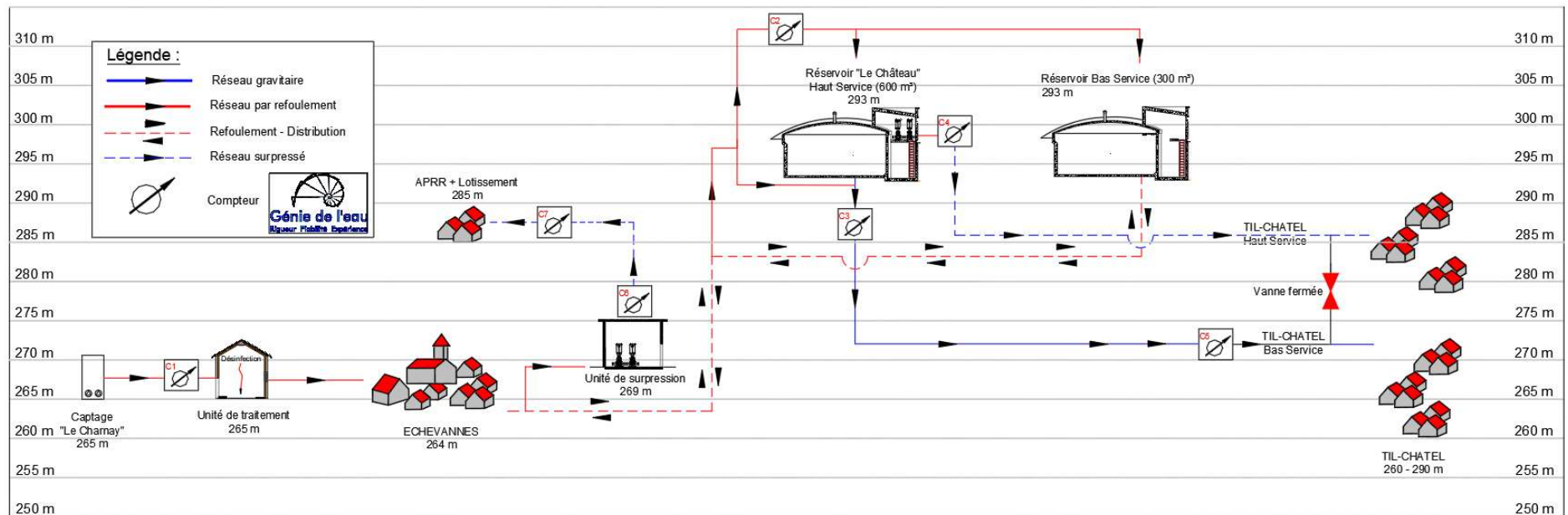


Figure 26 : Schéma altimétrique du réseau d'eau potable

2.6.1. La production

Le SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel dispose d'un captage situé sur le territoire communal d'Echevannes :

- ⇒ Le puits de Charnay est équipé de deux pompes immergées d'une capacité d'environ 32 m³/h qui refoulent l'eau vers une station de désinfection à l'eau de javel.

2.6.2. La distribution et la consommation

2.6.2.1. *La distribution*

Ensuite :

- ⇒ La commune de Echevannes : la totalité du village est alimenté en refoulement-distribution. Lorsque les pompes du puits sont à l'arrêt, le réservoir de 300m³ reprend le relais et assure une distribution gravitaire des abonnés.
- ⇒ Le groupement APRR et un lotissement sont alimentés par un skid de surpression situé à la Maladière.
- ⇒ La commune de Til-Châtel se divise en deux réseaux distincts, le premier surpressé, alimente les usagers du « Haut Service » grâce deux pompes de surpression et le second alimente en gravitaire le « Bas Service ».
- ⇒ Les réservoirs de 600m³ et 300m³ sont alimentés par les pompes du puits de Chanay

Remarque : Un plan des modes de distribution identifiés par un code couleur est présentée en annexe

2.6.2.2. *La consommation*

2.6.2.2.1. Evolution du nombre d'abonnés

Le nombre d'abonnés des deux communes du syndicat reste constant sur les quatre dernières années.

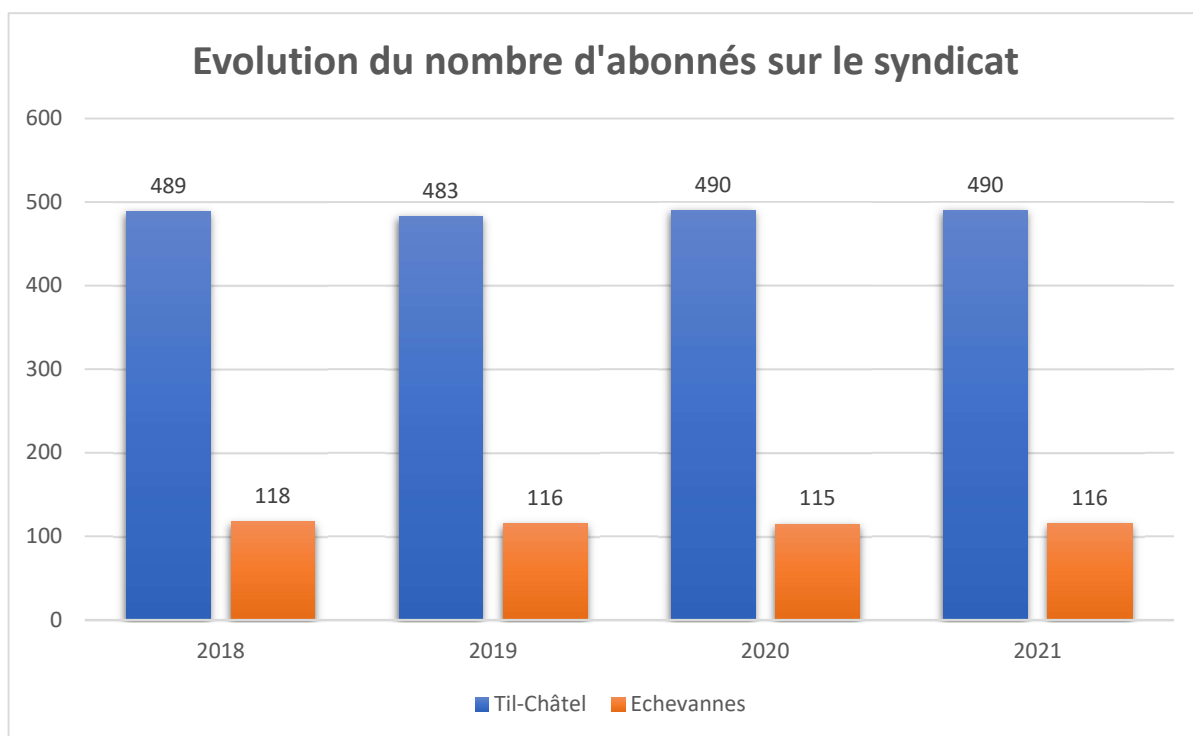
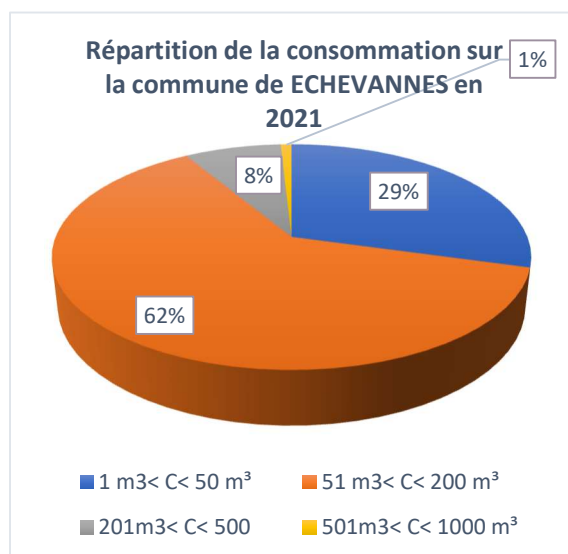
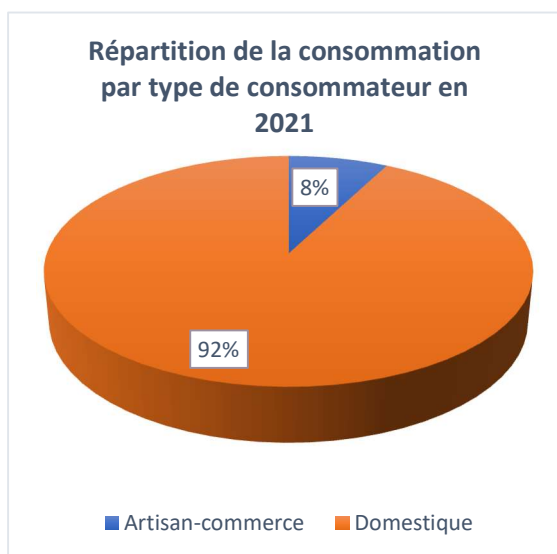


Figure 27 : Evolution du nombre d'abonnés entre 2018 et 2021 sur le SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel

2.6.2.2. Evolution de la consommation

Nous avons étudié le rôle des eaux sur les quatre dernières années mises à notre disposition. Ces données nous amènent aux interprétations suivantes :

➤ Commune d'Echevannes :



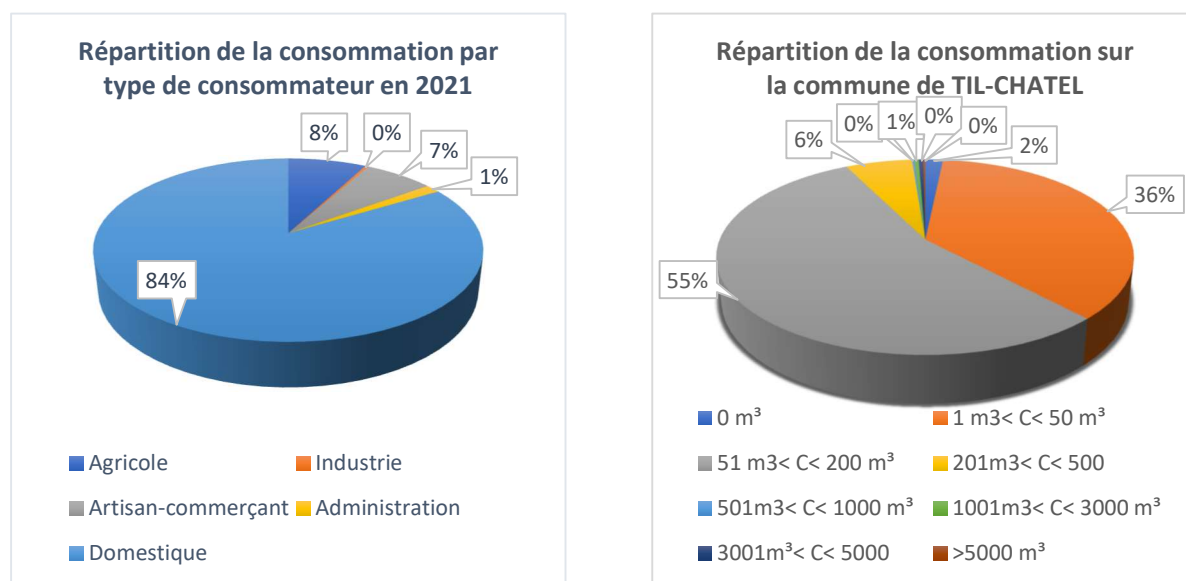
Consommation (m³)	2018	2019	2020	2021
Agricole	0	0	0	0
%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Industrie	0	0	0	0
%	0%	0%	0%	0%
Artisan-commerce	0	0	0	962
%	0%	0%	0%	8%
Administration	110	90	57	0
%	1,2%	0,6%	0,4%	0%
Domestique	9077	14811	14203	11612
%	98,8%	99,4%	99,6%	92,5%
TOTAL	9187	14901	14260	12548

Consommation (m³)	2018	2019	2020	2021
0 m³	4	2	0	0
1 m³ ≤ C ≤ 50 m³	32	27	28	34
51 m³ ≤ C ≤ 200 m³	81	78	78	72
201 m³ ≤ C ≤ 500	1	8	7	9
501 m³ ≤ C ≤ 1000 m³	0	0	1	1
1001 m³ ≤ C ≤ 3000 m³	0	0	1	0
3001 m³ ≤ C < 5000	0	1	0	0
>5000 m³	0	0	0	0
Total Abonnés	118	116	115	116

Figure 28 : Identification de la répartition de la consommation sur la commune d'Echevannes

Il n'y a pas d'industrie ou d'artisan-commerçant implantés sur le territoire de la commune d'ECHEVANNES. La consommation reste majoritairement domestique.

➤ Commune de Til-Châtel



Consommation (m³)	2018	2019	2020	2021
Agricole	3487	3680	6207	4479
%	8%	8%	12%	8%
Industrie	204	540	652	182
%	0%	1%	1%	0%
Artisan-commerçant	5129	4188	3004	3958
%	11%	9%	6%	7%
Administration	1014	1028	1018	832
%	2%	2%	2%	1%
Domestique	35091	37244	42414	48228
%	78%	80%	80%	84%
TOTAL	44925	46680	53295	57679

Consommation (m³)	2018	2019	2020	2021
0 m³	8	12	22	8
1 m³ ≤ C ≤ 50 m³	170	148	147	178
51 m³ ≤ C ≤ 200 m³	288	289	283	268
201 m³ ≤ C ≤ 500	20	31	32	30
501 m³ ≤ C ≤ 1000 m³	1	1	4	1
1001 m³ ≤ C ≤ 3000 m³	2	2	0	2
3001 m³ < C < 5000	0	0	1	2
>5000 m³	0	0	1	1
Total Abonnés	489	483	490	490

Figure 29 : Identification de la répartition de la consommation sur la commune de Til-Châtel

La consommation reste majoritairement domestique, bien que la part agricole et celle des artisans-commerçants soit non négligeable dans la répartition de la consommation de l'eau sur la commune de TIL-CHATEL.

2.6.2.2.3. Calcul de la consommation spécifique domestique

Année	Nbre d'abonnés	Nbre d'habitants	Volume consommé (m³/an)	Volume consommé par abonné (m³/an)	Volume consommé par habitant (L/j)
2018	607	1439	44 168	72,76	84,09
2019	599	1439	52 055	86,90	99,11
2020	605	1439	56 617	93,58	107,79
2021	606	1439	59 840	98,75	113,93

Les volumes de consommation par habitant sont en-dessous du niveau national. Pour mémoire, en 1948, la Circulaire n°C.G. 1191 portant sur la « rédaction des projets d'alimentation en eau des agglomérations urbaines » indique les niveaux de consommation sur lesquels se baser pour des projets d'aménagement en milieu urbain : entre 150 et 225 litres (incluant les usages professionnels et les usages publics) et 120 litres pour uniquement les usages domestiques. La seconde source est celle du FNDAE (FNDAE, 1992) qui indique ce chiffre comme étant la quantité d'eau moyenne consommée par habitant en collectivité urbaine en 1985.

2.6.2.2.4. Calcul des ratios de rendement

Les volumes non comptabilisés

Ils sont induits soit par **l'absence de compteurs d'eau sur des points d'eau communaux**, soit par l'absence de relevé des compteurs généraux lors de maintenance sur le réseau, soit par un sous comptage des matériels en place. Les volumes non comptabilisés ont été estimés de la façon suivante :

Absence de compteurs : L'ensemble des bâtiments communaux est équipé de compteur.

Les volumes techniques

Les volumes non comptabilisés des bâtiments communaux et les volumes techniques (purge, nettoyage des réservoirs...) ont été déterminé en se basant sur les données des rapports annuel de la SAUR.

Année	2017	2018	2019	2020
Volumes consommés sans comptage (m³)	198	217	212	199
Volumes techniques non comptabilisés (m³)	3000	2950	2653	2943

Figure 30 : Tableau d'inventaire des volumes techniques

Evènement exceptionnels

Nous avons interrogé les deux communes de TIL-CHATEL et d'ECHEVANNES pour connaître les volumes exceptionnels non comptabilisés qui aurait pu arriver, comme une fuite d'eau importante chez un usager par exemple. Après discussion avec les employés communaux nous avons n'avons pas observé d'évènement exceptionnel sur le réseau ces cinq dernières années. Une fuite a été observé en 2021 sur un branchement chez un particulier, cependant cette fuite est prise en compte dans le rôle des eaux de cette année et n'est donc pas catégorisé en évènement exceptionnel.

Les rendements

Rendement primaire :

C'est le rendement le plus simple à calculer, le moins élaboré. Il ne prend en compte pour les comparer aux volumes mis en distribution, que les volumes comptabilisés et ceux-là uniquement.

Il est le seul dont les chiffres ne fassent pas intervenir de partie estimée (en négligeant celle inhérente aux relevés des compteurs abonnés, qui doit représenter un faible pourcentage du total).

En première analyse, pour un réseau donné, l'évolution de ce rendement importe plus que sa valeur absolue.

$$R_p = 100 \times \frac{\text{Volumes facturés}}{\text{Volumes distribués}}$$

Rendement net :

Ce rendement est très intéressant puisqu'il compare la totalité de l'eau utilisée sciemment (par les clients et par le service) à la quantité nécessaire à une qualité constante de distribution. Il traduit nettement la notion de perte d'eau

$$R_n = \frac{\text{Volumes consommés comptabilisé} + \text{Volumes consommés non comptabilisé} + \text{Volumes de service}}{\text{Volumes mis en distribution}}$$

Le calcul des rendements permet rapidement d'avoir une idée de la performance des réseaux.

La limite de cet indicateur tient au fait que plus les communes, sont de taille importante, meilleurs sont les résultats, car le rendement s'améliore mathématiquement avec l'augmentation des consommations d'eau. Ainsi pour deux communes de tailles de populations différentes, et à volume de pertes en eau égaux, la plus grosse commune aura un meilleur rendement car elle consommera de plus gros volumes d'eau que la petite pour un linéaire de réseau sensiblement égal. Ce constat montre que cet indicateur ne peut à lui seul qualifier la performance d'un réseau d'eau.

Pour cette raison il est calculé les indices linéaires de pertes et de consommation qui correspondent à des volumes ramenés à une unité linéaire de conduite. A défaut de connaître les longueurs de branchement, il est admis que l'on tient compte dans le calcul des longueurs des seules conduites de transport (on s'arrête au compteur de l'abonné).

Indice linéaire de consommation ($m^3/j/Km$)

$$ILC = \frac{\text{Volumes consommés comptabilisés + volumes de service} + \text{volumes non comptabilisés (en } m^3/j)}{\text{Longueur du réseau de distribution en km}}$$

Indice linéaire de pertes ($m^3/j/Km$) :

$$ILP = \frac{\text{Volumes de fuites (en } m^3/j)}{\text{Longueur du réseau de distribution en km}}$$

Ratios de rendement réglementaire :

Année	2017	2018	2019	2020
Volumes produits (m^3)	84 642	89 495	99 235	97 519
Volumes importés (m^3)	0	0	0	0
Volumes vendus (m^3)	0	0	0	0
Volume facturés (m^3)	65 258	58 409	65 173	66 793
Volumes communaux non facturés (m^3)	198	217	212	199
Volumes exceptionnels (m^3)	0	0	0	0
Volumes non comptabilisées (m^3)	3 000	2 950	2 653	2 943
Volumes de fuites (m^3)	16 186	27 919	31 197	27 584
Rendement primaire (%)	77	66	66	69
Rendement net (%)	81	69	69	72
Longueur du réseau (km)	17	17	17	17
Indice linéaire de consommation (ILC)	11,12	10,00	11,05	11,36
Indice linéaire de perte (ILP)	2,64	4,55	5,08	4,49
Rendement objectif (%)	85	85	85	85
Rendement minimum (%)	67	67	67	67

Figure 31 : Tableau de rendement du SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel

Les articles D. 213-48-14-1 et D. 213-74-1 du code de l'environnement fixent plusieurs niveaux de seuils du rendement de réseau de distribution à respecter pour ne pas être pénalisé financièrement :

- Seuil n°1 = rendement objectif = 85%
- Seuil n°2 = rendement minimum = $65 + \text{ILC} \times 0.2$

Le syndicat de Echevannes-Til-Chatel parvient à conserver son rendement minimum mais n'arrive pas à atteindre le rendement objectif fixé à 85%. Afin d'atteindre le rendement objectif, nous préconisons les axes d'améliorations suivants :

- **Le changement des canalisations identifiées à risque de casses**, ou leur localisation figure dans le chapitre 2.5 du présent rapport. En l'absence d'historique de donnée nous indiquant la perte en eau estimée après chaque réparation, il ne nous est pas possible de déterminer de façon précise le gain de rendement attendu après le renouvellement de ces conduites. Cependant, l'exploitant dispose d'un descriptif des travaux qui nous indique que 19% des interventions réalisées proviennent de casses observées sur conduite et 81% des branchements. Nous retenons donc ces valeurs pour estimer le gain de rendement attendu après travaux selon les hypothèses suivantes :
 - ✓ Volume de fuites estimé en 2020 : 27 584 m³
 - ✓ Longueur du réseau : 16,82 km
 - ✓ Rendement estimé en 2020 : 72 %
 - ✓ 19% des fuites estimées sont induites par des casses sur canalisation et seraient supprimées par le remplacement des celles-ci, ce qui fait 5 241 m³ d'eau perdue.
 - ✓ Rendement obtenu après renouvellement des canalisations : 76 % soit **un gain de rendement de 4 points.**
 - ✓ 353 ml de réseau identifié à risque de casses soit **1,15 points de gain de rendement tous les 100 ml de canalisations renouvelées**
- **La mise en place d'une unité de métrologie et un anti-retour sur la canalisation de distribution présente dans le réservoir de 300m³**, de façon à suivre les débits de nuit sur le secteur d'Echevannes et faciliter les opérations de sectorisation de nuit. Si le réservoir de 300m³ présente la possibilité de se remplir par le bas, comme nous le supposons, le nombre de compteurs présents dans le réservoir de 600m³ et celui du puits de Chanay, ne suffit plus pour réaliser une estimation précise des volumes distribués sur le secteur d'Echevannes.

2.6.2.3. Les pressions

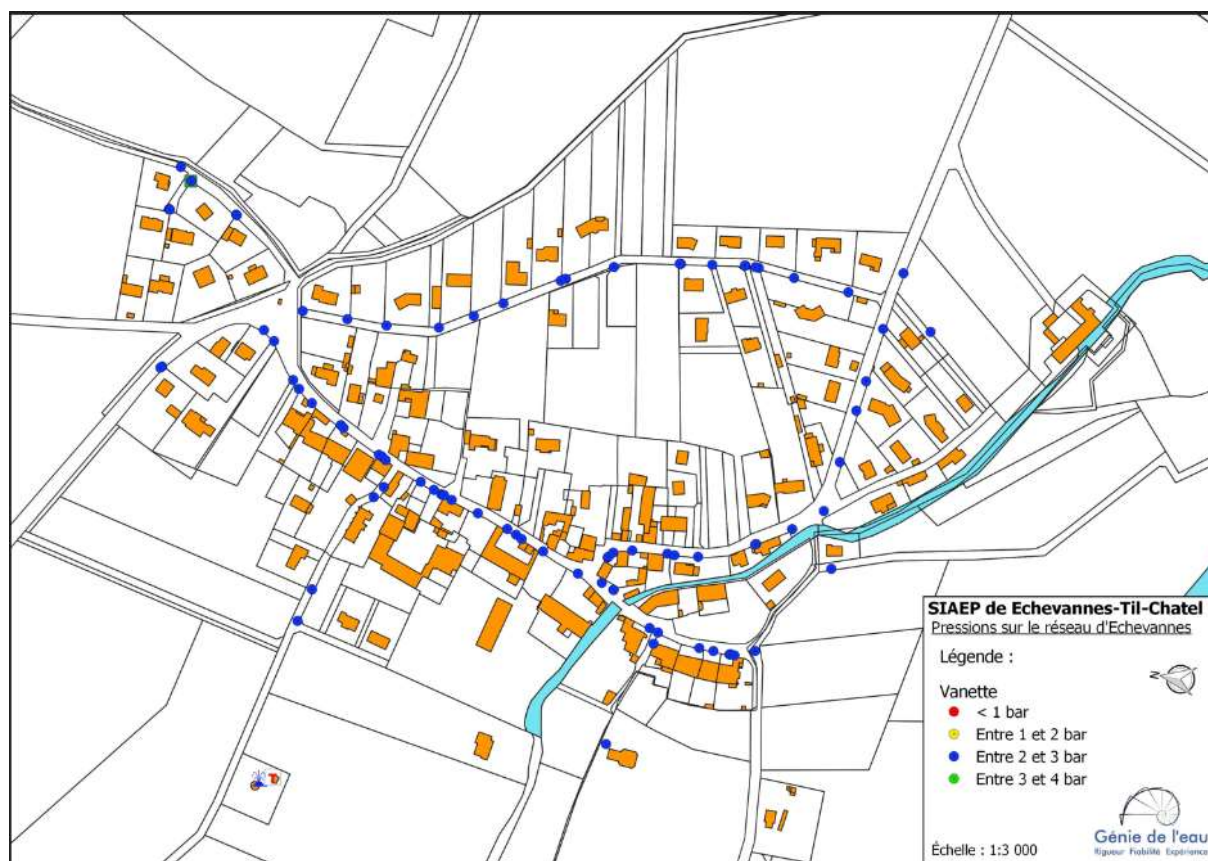


Figure 32 : Étude des pressions statiques sur le réseau de la commune d'Echevannes

L'illustration ci-dessus permet de constater que les pressions de la commune sont satisfaisantes avec un maximum de 2,95 bars et un minimum de 2,23 bars.

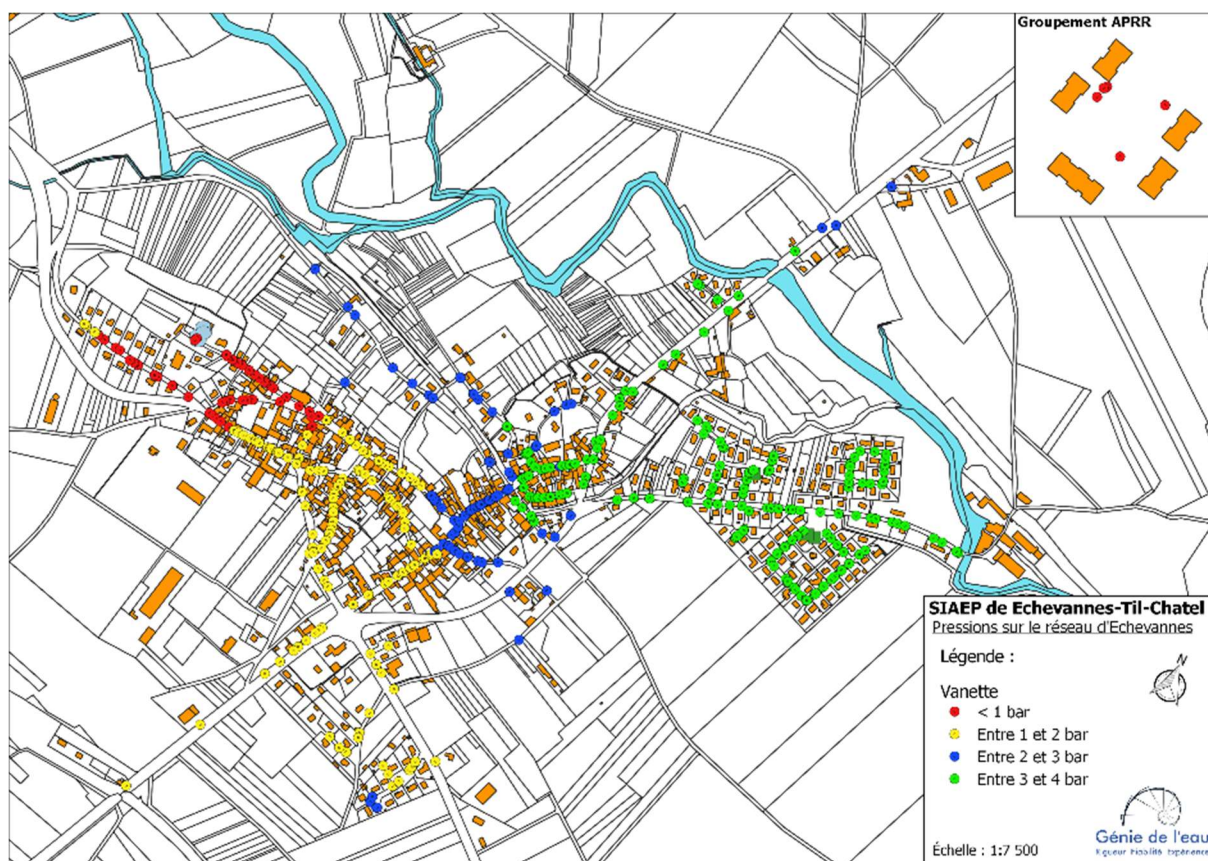


Figure 33 : Étude des pressions statiques sur le réseau de la commune de Til-Châtel

L'illustration ci-dessus permet de constater que les pressions sur la commune de TIL-CHATEL par rapport au réservoir « Le Château » Bas Service sont globalement satisfaisantes avec un maximum de 3,33 bars. Les habitations les plus proches du réservoir ne disposent cependant pas d'une pression statique acceptable avec un minimum de 0,02 bars.

Les pressions du groupement privé APRR ne sont pas satisfaisantes par rapport à l'unité de traitement d'Echevannes, ce qui explique la mise en place d'une unité de surpression sur la commune de Til-Châtel pour acheminer l'eau jusqu'à son point d'arrivée.

2.7. Besoins futurs et adéquation des infrastructures actuelles

2.7.1. Evolution de la population

Le réseau d'alimentation en eau potable doit pouvoir répondre à la croissance démographique, c'est pour cette raison que nous avons estimé celle-ci et son évolution à court terme (5 ans), moyen terme (15 ans) et long terme (30 ans).

A partir des données issues de l'INSEE, nous avons établi l'histogramme de l'évolution démographique par commune.

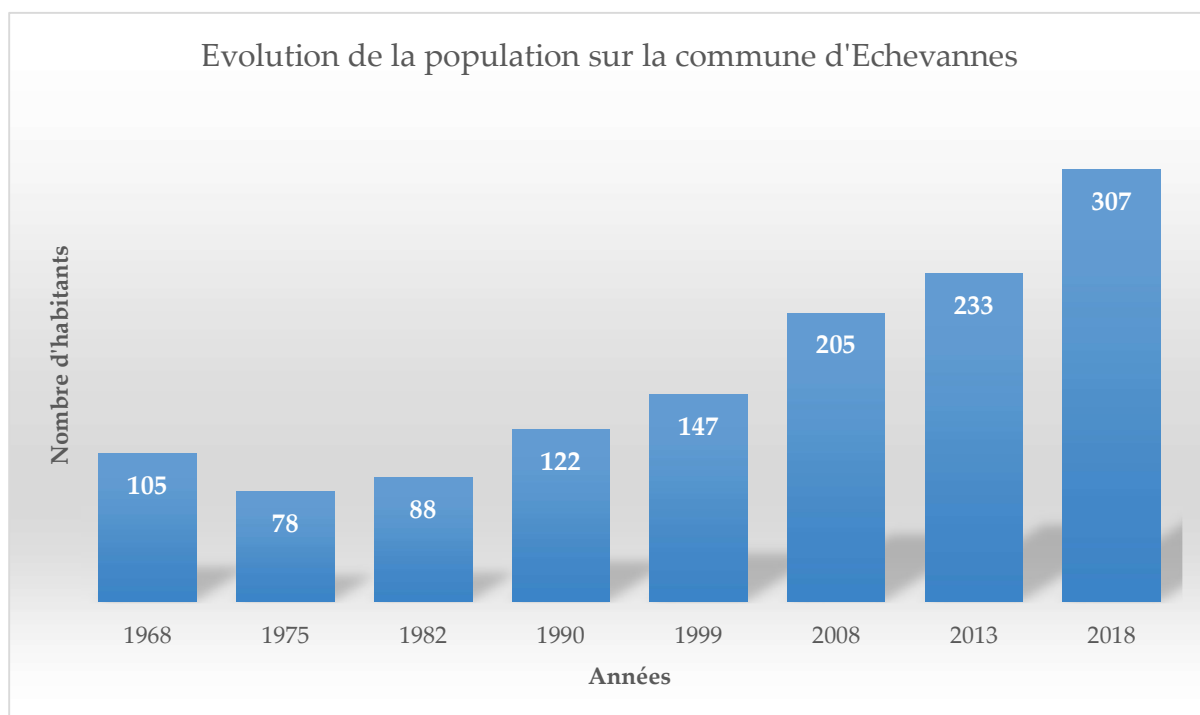
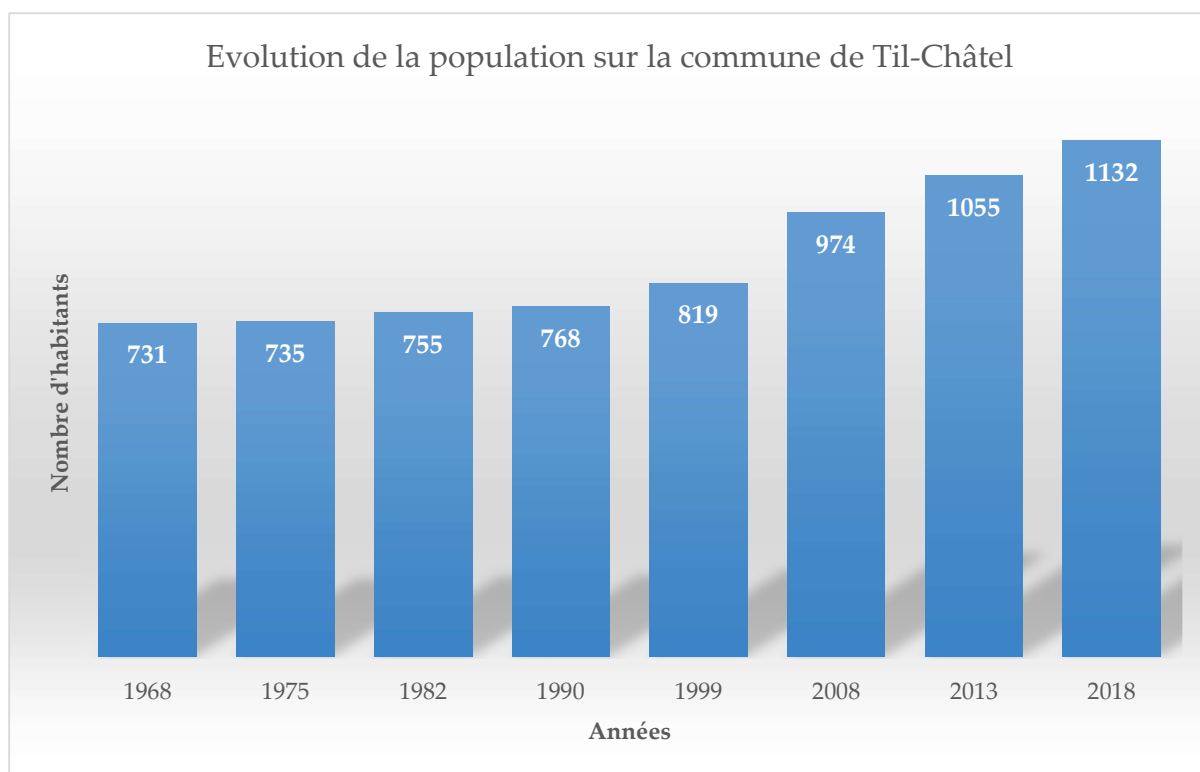


Figure 34 : Evolution démographique

2.7.2. Prévision démographique

Nous avons utilisé deux modèles mathématiques présentés ci-dessous :

La méthode croissance géométrique : Le calcul du nombre d'habitants futurs a été estimé en appliquant la formule suivante :

$$P = P0(1 + T)^n$$

Avec :

P : Population à l'horizon considéré.

P0 : Population de l'année de référence.

T : Taux d'accroissement annuel de la population.

n: Intervalle d'années séparant l'année de référence de l'année de l'horizon considéré.

La méthode croissance linéaire : L'évolution de la population pendant la période entre 2008 et 2018 est traduite par un graphique. Le nuage de points est ajusté par une droite qui permet de déterminer l'équation ci-dessous utilisée pour effectuer les prévisions.

$$P = P0 + K * n$$

L'ensemble des données mises à disposition par l'INSEE, nous amène à la projection de l'évolution de la population suivante :

Modèle	INSEE	Linéaire			Géométrique		
Localisation/Prévision	2018	2026	2036	2051	2026	2036	2051
Til-Châtel	1132	1243	1401	1638	1255	1428	1734
Echevannes	307	378	480	633	351	416	535

Nous retiendrons le modèle géométrique pour la commune de Til-Châtel et le modèle linéaire pour la commune d'Echevannes, de façon à se mettre dans les conditions de demande en eau future les plus défavorables.

2.7.3. Activités

Nous avons interrogé le maître d'ouvrage pour connaître si des projets d'activités économiques étaient en projet dans les années à venir. Il a été évoqué la possible implantation d'une entreprise de 100 personnes sur le secteur, avec une connaissance aboutie de l'estimation des besoins en eau égale à 10m³/j

2.7.4. La consommation spécifique domestique

La consommation domestique est estimée à partir du rôle des eaux et permet de calculer la dotation hydrique nécessaire pour satisfaire à la prévision démographique retenue dans le chapitre précédent.

Modèle	INSEE	Volume domestique facturé (m³/an)	Volume consommé	Modèle démographique Ecart/2018			Evolution de la demande (m³/j)		
Localisation/Prévision	2018	2018	l/j/habitant	2026	2036	2051	2026	2036	2051
TIL-CHATEL	1132	35091	85	123	296	602	10,4	25,1	51,1
ECHEVANNES	307	9077	81	71	173	326	5,8	14,0	26,4
↗ de l'activité Agricole, administratif, artisan et industrie							10,0	10,0	10,0
		9944					27,2	27,2	27,2
TOTAL	1439	54112					53,4	76,4	114,8

Les volumes de consommation par habitant sont en-dessous du niveau national. Pour mémoire, en 1948, la Circulaire n°C.G. 1191 portant sur la « rédaction des projets d'alimentation en eau des agglomérations urbaines » indique les niveaux de consommation sur lesquels se baser pour des projets d'aménagement en milieu urbain : entre 150 et 225 litres (incluant les usages professionnels et les usages publics) et 120 litres pour uniquement les usages domestiques. La seconde source est celle du FNDAE (FNDAE, 1992) qui indique ce chiffre comme étant la quantité d'eau moyenne consommée par habitant en collectivité urbaine en 1985.

2.7.5. La tendance contemporaine de la consommation d'eau

En France, il est observé depuis 1990 une baisse de la consommation d'eau qui est concomitante à la hausse du prix de l'eau. Les différentes études sur ce sujet s'accordent pour dire que le prix a une influence sur la quantité d'eau consommée, même si celle-ci est plutôt modeste : une augmentation de 10 % du prix provoque une réduction de la consommation de l'ordre de 2 à 4 % (fourchette dans laquelle se situe la majorité des études). Cette étude diagnostic montre que des investissements importants doivent être entrepris pour répondre à la réglementation et garantir aux usagers un service de qualité.

Modèle géométrique	Evolution de la demande (m³/j) A			Volume facturé (m³/j) B	Evolution des volumes facturés (m³/j) C=A+B			Baisse	Demande future (m³/j)		
Localisation/Prévision	2026	2036	2051	2020	2026	2036	2051	2026/ 2036/ 2051	2026	2036	2051
TOTAL	53,4	76,4	114,8	183	236,4	259,4	297,8	2,0%	231,7	254,2	291,8

2.7.6. Les besoins actuels et futurs et vulnérabilité de service

2.7.6.1. Contexte

L'estimation des besoins des communes de TIL-CHATEL et ECHEVANNES a été réalisée à partir de l'ensemble de données collectées tout au long de ce rapport et rendues synthétiques dans le tableau suivant :

Situation	Actuelle		Future	
Ressource	Le puits de Charnay			
Mesures disponibles des sources	8000 m3/mois d'avril à octobre			
Population (habitants)	2020	2026	2036	2051
	1 439	1 633	1 908	2 367
Rendement net % en 2020	72	85	85	85
Estimation des volumes produits en 2020 (m³/j)	267,2	282.7	309	353
Estimation des volumes facturés en 2020 (m³/j)	183,0	231.7	254.2	291.8

2.7.6.2. Les stockages

Réservoir de Bas de service

Désignation	Valeur
Rendement minimum observé	72
Volume produit en 2020	183 m³
Volume produit en 2051	353 m³
Volume utile du réservoir	300 m³
Autonomie actuelle du réservoir	1,64 j
Autonomie future du réservoir	0,85 j

Réservoir de Haut de service

Désignation	Valeur
Rendement minimum observé	72
Volume produit en 2020	183 m³
Volume produit en 2051	353 m³
Volume utile du réservoir	600 m³
Autonomie actuelle du réservoir	3,28 j
Autonomie future du réservoir	1,70 j

Remarque : Le temps de séjour est un paramètre important dans la dégradation de la qualité de l'eau. En effet, la stagnation de l'eau peut favoriser le développement bactérien et la formation de composés indésirables dans le réseau d'AEP. Comme référence, nous citerons un extrait du document technique FNDAE Hors série n°12 qui indique :

« Comme dans toute autre partie du réseau, le renouvellement de l'eau dans les réservoirs est une condition nécessaire à la préservation de la qualité de l'eau. Le temps de séjour dépend directement des volumes de stockage. A l'exception des recommandations de 1946 et 1948 (circulaire du 12 décembre 1946) du Ministère de l'Agriculture et des directives en date du 30 juillet 1948 du Ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme, aucun texte récent ne définit les volumes à prendre en compte. En pratique, on peut retenir les ordres de grandeur suivants pour le dimensionnement des réservoirs »

- **Une journée de consommation en milieu rural** ;
- *une demie-journée de consommation en milieu urbain.*

De façon plus générale, il est considéré que le volume de stockage doit être renouvelé dans un intervalle de 1 à 3 jours. Selon des données allemandes, « des temps de séjour de 5 à 7 jours sont possibles sans altérer la qualité de l'eau. » Selon l'outil interagences de l'eau d'évaluation de la sécurité de l'approvisionnement en eau potable d'une collectivité locale : « Les réserves d'eau brute et d'eau potable doivent pouvoir compenser un événement d'au moins 4 jours et seul le volume d'eau potable dépassant 24 heures de consommation est considéré comme une réserve de secours ».

2.7.6.3. *Le réseau de desserte*

Les risques liés à l'arrêt de l'alimentation en eau potable sur le réseau de desserte ont des conséquences moins graves (en durée) sur le consommateur, il est lié par exemple à des casses de conduite, panne d'électricité, erreur de manipulation.

2.7.6.4. *La demande en eau*

Nous avons étudié les données de la supervision ces quatre dernières années, marquée par trois années d'étiage sévère.

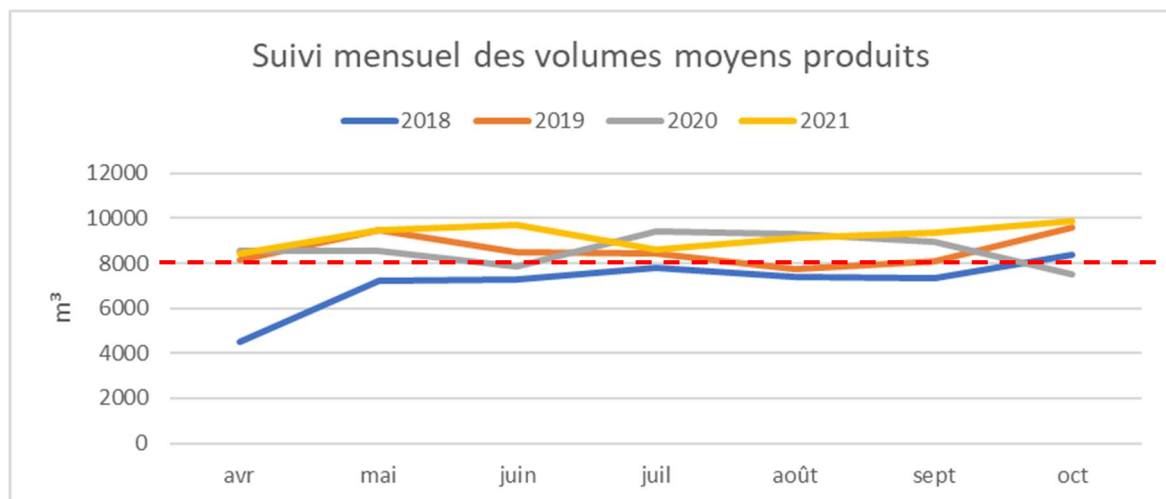


Figure 35 : Suivi mensuel des volumes produits

Ce graphique montre que les volumes produits se trouvent au-delà des volumes autorisés par la DUP (pointillés en rouge)

Or, la consommation n'est pas constante, elle varie quantitativement tout au long de l'année et suivant les saisons, les jours de la semaine et les heures. Il est donc nécessaire d'aller plus loin dans l'analyse pour vérifier si le SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel est capable de respecter l'arrêté de DUP

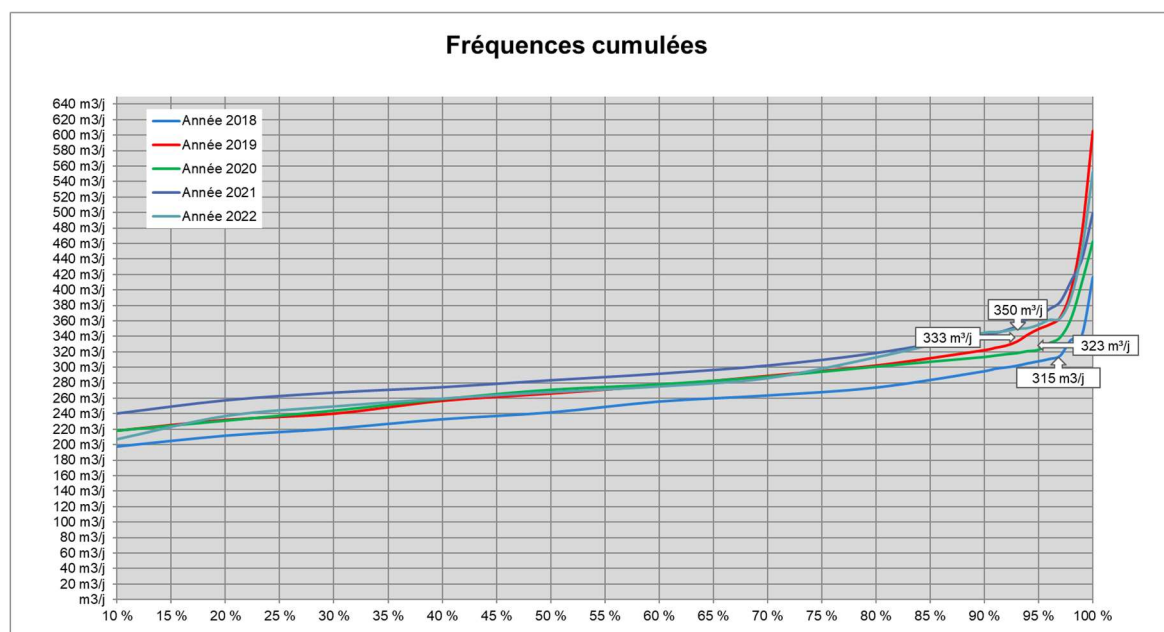
Coefficient de pointe journalière : Il s'agit de prendre en compte la plus forte journée de consommation.

Nous avons retenu une analyse statistique descriptive pour retenir la valeur qui semble se rapprocher le plus de la demande de pointe.

Il a été pris en compte dans l'analyse statique présentée ci-dessous le compteur en sortie du puits de Charnay.

	Volume mis en distribution en 2018	Volume mis en distribution en 2019	Volume mis en distribution en 2020	Volume mis en distribution en 2021	Volume mis en distribution en 2022
	m ³ /j	m ³ /j	m ³ /j	m ³ /j	m ³ /j
Min	88 m ³ /j	106 m ³ /j	0 m ³ /j	151 m ³ /j	0 m ³ /j
Max	416 m ³ /j	605 m ³ /j	463 m ³ /j	499 m ³ /j	552 m ³ /j
Moy	245 m ³ /j	270 m ³ /j	267 m ³ /j	288 m ³ /j	270 m ³ /j
Ecart moy	31 m ³ /j	38 m ³ /j	34 m ³ /j	33 m ³ /j	45 m ³ /j
Nombre de valeur	265	365	366	365	73

Centile	Mis en distrib	Mis en distrib	Mis en distrib	Mis en distrib	Mis en distrib
10 %	198 m ³ /j	218 m ³ /j	218 m ³ /j	240 m ³ /j	207 m ³ /j
20 %	212 m ³ /j	232 m ³ /j	231 m ³ /j	257 m ³ /j	237 m ³ /j
30 %	221 m ³ /j	240 m ³ /j	244 m ³ /j	267 m ³ /j	250 m ³ /j
40 %	233 m ³ /j	257 m ³ /j	259 m ³ /j	274 m ³ /j	260 m ³ /j
50 %	242 m ³ /j	266 m ³ /j	271 m ³ /j	283 m ³ /j	268 m ³ /j
60 %	256 m ³ /j	276 m ³ /j	278 m ³ /j	291 m ³ /j	275 m ³ /j
70 %	264 m ³ /j	289 m ³ /j	288 m ³ /j	302 m ³ /j	286 m ³ /j
80 %	274 m ³ /j	302 m ³ /j	301 m ³ /j	318 m ³ /j	313 m ³ /j
90 %	295 m ³ /j	322 m ³ /j	314 m ³ /j	342 m ³ /j	345 m ³ /j
91 %	298 m ³ /j	325 m ³ /j	315 m ³ /j	344 m ³ /j	346 m ³ /j
92 %	300 m ³ /j	328 m ³ /j	317 m ³ /j	348 m ³ /j	347 m ³ /j
93 %	302 m ³ /j	333 m ³ /j	318 m ³ /j	353 m ³ /j	350 m ³ /j
94 %	305 m ³ /j	342 m ³ /j	321 m ³ /j	362 m ³ /j	351 m ³ /j
95 %	308 m ³ /j	349 m ³ /j	323 m ³ /j	366 m ³ /j	355 m ³ /j
96 %	311 m ³ /j	355 m ³ /j	331 m ³ /j	375 m ³ /j	361 m ³ /j
97 %	315 m ³ /j	365 m ³ /j	339 m ³ /j	385 m ³ /j	364 m ³ /j
98 %	335 m ³ /j	400 m ³ /j	364 m ³ /j	411 m ³ /j	391 m ³ /j
99 %	342 m ³ /j	474 m ³ /j	410 m ³ /j	440 m ³ /j	451 m ³ /j
100 %	416 m ³ /j	605 m ³ /j	463 m ³ /j	499 m ³ /j	552 m ³ /j



Nous considérerons, à partir du tableau et graphique précédents que la journée de pointe est égale à 331m³/j, pour un débit moyen de 270m³/j, soit un Cpj=1.23.

Le tableau présenté page suivante, montre que la demande dépasse la valeur autorisée de 8000m³/j, ce qui amène à des conditions d'exploitation qui restent en permanence sous tension, et une forte probabilité de ne plus être capable pour le SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel de respecter son arrêté de DUP.

Pour compléter cette analyse, nous nous référons au débit journalier moyen, soit $8000/30,4167=263\text{m}^3/\text{j}$, nous constatons dès à présent que le puits de Chanay n'est plus capable de répondre à la demande à court terme, moyen et long terme

Situation	Actuelle		Future	
Rendement net % en 2020	72	85	85	85
Estimation des volumes produits en 2020 (m^3/j)	267,2	282.7	309	353
Estimation des volumes facturés en 2020 (m^3/j)	183,0	231.7	254.2	291.8

Nous préconiserons donc :

- **D'étudier** avec les services de l'Etat, la possibilité augmenter la capacité de prélèvement ou la nécessité de s'orienter vers la recherche d'une nouvelle ressource (achat d'eau ou création d'ouvrage).
- **Sensibiliser des abonnés :** nous proposons une liste d'actions qui peut être mise en œuvre par le Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau Potable (SIAEP) d'Echevannes – Til-Châtel.
 - 1- **Initiatives de sensibilisation** : Il est important de sensibiliser les particuliers aux enjeux de la gestion de l'eau. Des campagnes de sensibilisation pourraient être menées pour encourager les foyers à réduire leur consommation d'eau.
 - 2- **Dispositifs d'économie d'eau** : Les foyers peuvent installer des dispositifs d'économie d'eau, tels que des régulateurs de débit pour les robinets et les douches, des chasses d'eau à double débit, et des détecteurs de fuites pour prévenir le gaspillage.
 - 3- **Collecte d'eau de pluie** : Encourager les particuliers à installer des systèmes de collecte d'eau de pluie pour arroser leurs jardins, laver leurs voitures et même pour un usage domestique non potable, comme les toilettes et la lessive.
 - 4- **Jardinage intelligent** : Encourager les pratiques de jardinage intelligentes qui minimisent l'usage de l'eau, comme l'arrosage tôt le matin ou tard le soir pour réduire l'évaporation, l'utilisation de paillis pour retenir l'humidité du sol, et la plantation de végétaux adaptés à la région.
 - 5- **Recyclage de l'eau domestique** : Promouvoir le recyclage de l'eau domestique, par exemple, en réutilisant l'eau de lavage des légumes pour arroser les plantes, ou en recyclant l'eau de lavage de la machine à laver pour un deuxième usage.
 - 6- **Systèmes de plomberie efficaces** : Encourager les foyers à entretenir leurs systèmes de plomberie pour réduire les fuites. Des robinets qui fuient ou des toilettes qui coulent inutilement peuvent entraîner un gaspillage considérable d'eau.
 - 7- **Équipements économes en eau** : Promouvoir l'achat d'équipements ménagers économes en eau, tels que des lave-vaisselle et des machines à laver certifiés Energy Star qui utilisent moins d'eau par cycle.

- 8- **Systèmes de gestion intelligente** : Les foyers peuvent également opter pour des systèmes de gestion intelligente de l'eau qui surveillent et ajustent automatiquement la consommation d'eau en fonction des besoins réels.
- 9- **Éducation continue** : Offrir des ateliers ou des formations régulières sur la gestion de l'eau aux particuliers, en mettant l'accent sur l'importance de réduire la consommation d'eau dans la vie quotidienne.
- 10- **Tarification progressive de l'eau** : Les autorités locales peuvent envisager des systèmes de tarification progressive de l'eau, où le coût de l'eau augmente avec la consommation, encourageant ainsi les foyers à utiliser l'eau de manière plus responsable.
- 11- **Surveillance de la consommation** : Mettre en place des outils de surveillance de la consommation d'eau pour permettre aux foyers de suivre leur utilisation et de prendre des mesures pour réduire leur consommation.

Nous avons émis l'hypothèse que les valeurs en rouge représentent des débits de consommations qui présentent des fuites (journée supérieure à la pointe de 331m³/j), et en bleu, une distribution représentative de la demande mensuelle

Date	2019	2020	2021	Date	2019	2020	2021	Date	2019	2020	2021	Date	2019	2020	2021	Date	2019	2020	2021	Date	2019	2020	2021	Date	2019	2020	2021
01-avr	261	306	264	01-mai	325	279	287	01-juin	312	318	334	01-juil	283	296	250	01-août	241	365	294	01-sept	278	284	291	01-oct	241	243	295
02-avr	184	268	258	02-mai	248	274	317	02-juin	355	278	375	02-juil	266	229	272	02-août	274	309	274	02-sept	266	314	319	02-oct	248	243	324
03-avr	236	268	279	03-mai	258	288	293	03-juin	277	257	384	03-juil	342	285	292	03-août	258	277	299	03-sept	261	280	288	03-oct	267	224	336
04-avr	283	275	260	04-mai	312	313	271	04-juin	300	225	332	04-juil	266	312	290	04-août	264	296	295	04-sept	246	287	315	04-oct	262	253	266
05-avr	307	272	267	05-mai	309	276	280	05-juin	289	274	324	05-juil	290	343	262	05-août	232	284	261	05-sept	196	375	320	05-oct	310	278	273
06-avr	275	270	253	06-mai	263	273	263	06-juin	233	224	367	06-juil	291	320	260	06-août	191	337	290	06-sept	264	448	397	06-oct	317	193	397
07-avr	287	293	276	07-mai	275	276	264	07-juin	248	244	364	07-juil	307	253	277	07-août	213	287	272	07-sept	318	305	330	07-oct	263	214	417
08-avr	266	288	296	08-mai	308	262	342	08-juin	296	239	331	08-juil	260	332	266	08-août	237	313	273	08-sept	278	291	304	08-oct	265	220	365
09-avr	283	295	262	09-mai	267	315	312	09-juin	272	219	345	09-juil	265	296	277	09-août	249	308	281	09-sept	261	290	290	09-oct	281	235	313
10-avr	285	285	266	10-mai	281	263	261	10-juin	270	242	294	10-juil	282	317	296	10-août	276	306	289	10-sept	277	296	254	10-oct	276	267	348
11-avr	266	317	268	11-mai	300	212	262	11-juin	178	274	312	11-juil	222	280	285	11-août	239	379	311	11-sept	283	295	314	11-oct	285	252	302
12-avr	259	290	273	12-mai	314	273	294	12-juin	235	292	379	12-juil	268	318	275	12-août	264	403	284	12-sept	266	296	353	12-oct	301	221	304
13-avr	274	303	275	13-mai	283	202	292	13-juin	266	265	339	13-juil	309	283	271	13-août	221	311	296	13-sept	262	339	270	13-oct	290	208	291
14-avr	275	281	269	14-mai	285	208	325	14-juin	282	268	499	14-juil	263	300	276	14-août	210	271	311	14-sept	285	288	263	14-oct	354	235	293
15-avr	260	299	272	15-mai	286	253	292	15-juin	268	259	336	15-juil	267	251	273	15-août	231	276	311	15-sept	294	267	283	15-oct	327	217	307
16-avr	246	2E+05	267	16-mai	290	315	316	16-juin	280	221	330	16-juil	282	223	314	16-août	246	296	291	16-sept	273	272	272	16-oct	373	257	461
17-avr	257	281	276	17-mai	436	278	328	17-juin	209	211	344	17-juil	249	264	279	17-août	262	278	274	17-sept	269	271	340	17-oct	318	287	343
18-avr	275	298	286	18-mai	327	272	314	18-juin	240	268	289	18-juil	302	360	311	18-août	277	273	270	18-sept	267	290	424	18-oct	274	261	330
19-avr	297	298	275	19-mai	322	301	270	19-juin	315	259	344	19-juil	303	326	262	19-août	268	288	276	19-sept	259	323	298	19-oct	335	234	280
20-avr	294	295	272	20-mai	262	266	278	20-juin	321	282	320	20-juil	273	321	253	20-août	209	259	335	20-sept	246	322	294	20-oct	306	203	298
21-avr	280	279	276	21-mai	256	319	297	21-juin	295	297	257	21-juil	298	311	294	21-août	291	276	301	21-sept	312	313	272	21-oct	330	230	290
22-avr	298	312	298	22-mai	301	268	307	22-juin	324	322	250	22-juil	248	310	271	22-août	210	289	289	22-sept	299	262	281	22-oct	320	236	302
23-avr	291	325	294	23-mai	328	221	323	23-juin	350	280	262	23-juil	240	306	274	23-août	265	296	282	23-sept	253	282	272	23-oct	318	227	353
24-avr	253	278	320	24-mai	302	286	338	24-juin	299	274	251	24-juil	277	284	277	24-août	279	277	308	24-sept	240	272	302	24-oct	302	290	441
25-avr	254	284	318	25-mai	313	297	265	25-juin	293	264	263	25-juil	283	301	292	25-août	270	278	285	25-sept	267	270	320	25-oct	308	276	287
26-avr	265	266	276	26-mai	406	301	324	26-juin	293	308	307	26-juil	268	298	256	26-août	262	312	315	26-sept	238	295	285	26-oct	316	248	269
27-avr	286	271	314	27-mai	341	260	286	27-juin	235	265	318	27-juil	260	306	283	27-août	230	273	287	27-sept	248	307	439	27-oct	505	239	269
28-avr	313	239	316	28-mai	293	245	298	28-juin	304	279	272	28-juil	253	310	276	28-août	232	275	331	28-sept	294	295	342	28-oct	331	245	293
29-avr	252	272	296	29-mai	296	331	341	29-juin	298	217	262	29-juil	240	307	279	29-août	310	305	314	29-sept	319	260	303	29-oct	331	246	265
30-avr	251	257	284	30-mai	372	306	480	30-juin	347	234	299	30-juil	228	289	269	30-août	253	335	289	30-sept	285	269	289	30-oct	292	224	277
				31-mai	325	307	370					31-juil	239	463	313	31-août	285	284	318					31-oct	353	275	277
Total	8113	2E+05	8406	Total	9484	8540	9490	Total	8484	7859	9683	Total	8424	9394	8625	Total	7749	9316	9106	Total	8104	8958	9324	Total	9599	7481	9866

2.7.6.5. Sécurisation

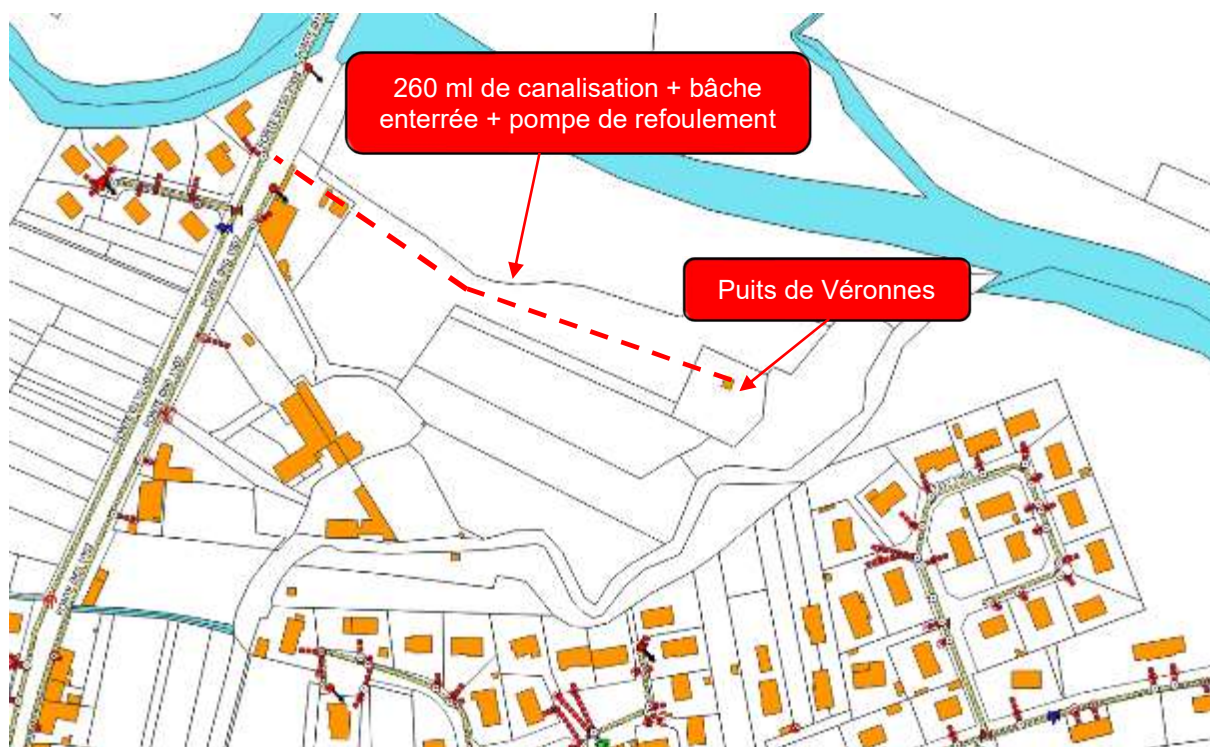
Le SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel, a réalisé une étude de périmètre de protection de captage et a mis en place les prescriptions inscrits dans la DUP, ce qui limite les risques de pollution du puits.

Nous avons étudié deux scénarii de sécurisation, basé sur les hypothèses suivantes :

N°	Type de risque	Durée estimative de retour à la situation normale	Secteurs de distribution impactés	Calcul de l'indicateur de gravité	Estimation du coût de l'approvisionnement. (1 semaine)
1	Pollution accidentelle de la ressource	1 semaine	Tous les secteurs 100%	Volume stocké utilisable*	Acheminement de l'eau par transport routier Cette opération coûterait 12 000 € HT
				102 m³	
				Besoin journalier moyen	
				183 m³	
				Volume à transporter	
				81 m³/j	

* Apport des stockages (est calculé en divisant le volume de réserve d'eau potable dépassant 24 heures de consommations par 7 jours (arrêt de service). Le volume de défense incendie sont pris en compte dans ce calcul.

1. Scénario n° 1 : Par transport routier, en mobilisant deux camions alimentaires pendant une semaine.
2. Scénario n° 2 : la recherche d'une nouvelle ressource
3. Scénario n° 3 : En se connectant sur le réseau du Syndicat de Véronnes. Nous n'avons pas d'information sur la DUP du puits de Véronnes. Actuellement, le puits est exploité en raison de 11h30 de pompage, ce qui reste 9h00 d'exploitation disponible en sécurisation (pour un débit de 12m³/h).



Dans tous les cas de figure, nous préconisons :

- **A cours terme** : En situation de crise la demande en eau diminue par la mise en œuvre d'une procédure qui doit être présente dans le carnet sanitaire (hiérarchisation d'abonnés prioritaires et sensibles).

2.8. Défense incendie

Aspect réglementaire :

La prévention et la lutte contre l'incendie relèvent de la compétence exclusive de la commune.

Il incombe aux autorités municipales de prévenir les incendies. Les sapeurs-pompiers doivent trouver systématiquement l'eau, en quantité suffisante, ainsi que le matériel de distribution en bon état, qui leur permettra de mener à bien leur mission. La réglementation qui s'applique à ce jour est la suivante :

- Décret d'application n°2015-235 en date du 27 février 2015 a été publié le 1er mars 2015. Il est codifié aux articles R.2225-1 et suivants du CGCT. Ce décret est complété par un l'arrêté ministériel du 15 décembre 2015 fixant le référentiel national de la défense extérieure contre l'incendie. La principale évolution est que désormais, la défense extérieure contre l'incendie dans les communes ne relève plus de prescriptions nationales, **mais par des règlements départementaux élaboré par le service départemental d'incendie et de secours (SDIS).** Le maire ou le président de l'ECPI, lorsque celui-ci est compétent, pourra (facultatif) également élaborer, en conformité avec le règlement départemental, un schéma communal (ou intercommunal) de défense extérieure contre l'incendie afin de « vérifier l'adéquation entre la défense extérieure contre l'incendie existante et les risques à défendre »

- Le service public de Défense Extérieure Contre l'Incendie (DECI) est un service public juridiquement distinct du Service D'Incendie et de Secours (SDIS) et du service public d'eau potable (art. 77 de la loi n°2011-525 du 17 mai 2011 de simplification et d'amélioration de la qualité du droit, codifié aux articles L.2225-1 à L.2225-3 du CGCT).
- Toutes les dépenses relatives à l'exercice de la compétence DECI (fourniture, pose, entretien, le renouvellement des équipements et ouvrages destinés à fournir l'eau nécessaire à la lutte contre l'incendie) relèvent des dépenses obligatoires de la commune (art. L.2321-2 et L.2225-3 du CGCT).
- **Le service public de DECI est placé sous l'autorité du maire**, agissant en application du pouvoir de police spéciale qui lui est conféré par le nouvel article L.2213-32 du CGCT. Le fait qu'il s'agisse d'un pouvoir de police spéciale rend possible le transfert du pouvoir de police spéciale de la DECI du maire vers le président de l'EPCI compétent, mais seulement si celui-ci est un EPCI et à fiscalité propre et que le service public de la DECI lui est transféré. Ainsi, la commune et le maire peuvent transférer l'intégralité du domaine de la DECI (service public et pouvoir de police) à un EPCI à fiscalité propre, s'ils le souhaitent.
- Le transfert du pouvoir de police en matière de DECI au président de l'EPCI s'effectue par arrêté du préfet, sur proposition d'un ou de plusieurs maires des communes intéressées, après accord de tous les maires des communes membres et du président de l'EPCI (art.L.5211-9-2, IV du CGCT). Le transfert de ce pouvoir de police au président d'un syndicat intercommunal ou d'un syndicat mixte est impossible puisqu'il ne s'agit pas d'un EPCI à fiscalité propre. L'article L.2225-4 du CGCT prévoit qu'un décret en Conseil d'Etat déterminera les conditions d'application de ces articles (et donc de cette question de financement lorsque la défense incendie est assurée en tout ou partie par le réseau de distribution d'eau potable).

Suite à cette nouvelle réglementation, notre mission se limitera à l'inventaire et l'état des lieux des types de point d'eau d'incendie (PEI) existant sur les communes de façon à faciliter les échanges avec le SDIS pour la mise en place du schéma Communal de la DECI. La définition du risque doit être établie par le SDIS pour associer un PEI adapté selon le tableau de dimensionnement présenté ci-dessous :



Annexe 4.1 - TABLEAU DE DIMENSIONNEMENT DES VOLUMES D'EAU ET DES PEI EN FONCTION DU NIVEAU DE RISQUE

DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN EAU – RISQUE COURANT										
Qualification du niveau de risque	Volume horaire minimal en mètres cubes* (1ère heure)	Durée prévisible intervention de lutte contre l'incendie en heure(s)*	Quantité minimale totale eau nécessaire en mètres cubes*	Type PEI PI/BI** ou PENA ou combinaison mixte ***	Débit minimal (PEI sous pression) ou Volume minimal disponible immédiatement (DI) (Réserves,...)	Nombre de PEI	Distance maximale entre 1 ^{er} PEI et risque (accès principal bâtiment)	Distance maximale entre PEI suivants et risque (accès principal bâtiment)	Nombre minimum d'engins pompes requis / PEI	
							Milieu rural et urbain	Milieu rural et urbain	Si tous PEI D ≤ 200 m	Par PEI 200 m < D ≤ 400 m
RCF	30	1	30	PI/BI	30 m ³ .h ⁻¹	1	400		1	+ 1
				PENA	30 m ³	1	200		1	
RCF Habitations	60	2	90	PI/BI	60 m ³ .h ⁻¹	1	300		1	+ 1
				PENA	90 m ³	1	200		1	
				Mixte	PI/BI 30 m ³ .h ⁻¹ _{mix} + PENA 30 m ³ _{mix}	2	100	200	2	
RCO	60	3	120	PI/BI	60 m ³ .h ⁻¹	1	200		1	
				PENA	120 m ³	1	200		1	
				Mixte	PI/BI 30 m ³ .h ⁻¹ _{mix} + PENA 30 m ³ _{mix}	2	100	200	2	
RCI	90	3	180	PI/BI	60 m ³ .h ⁻¹ _{mix} 90 m³.h⁻¹ (débit simultané)	2	200	200	2	
				Mixte	PI/BI 60 m ³ .h ⁻¹ + PENA 60 m ³	2	100	200	2	

RCF : risque courant faible - RCO : risque courant ordinaire - RCI : risque courant important
PEI : point d'eau incendie - PI : poteau incendie - BI : bouche incendie ** – PENA : point d'eau naturel ou artificiel

Le SIG mis en place lors de notre mission permet de réaliser une cartographie des PEI par commune en indiquant leur capacité à gueule bée (mesure réalisée sur site et données disponibles).

✓ Commune d'Echevannes

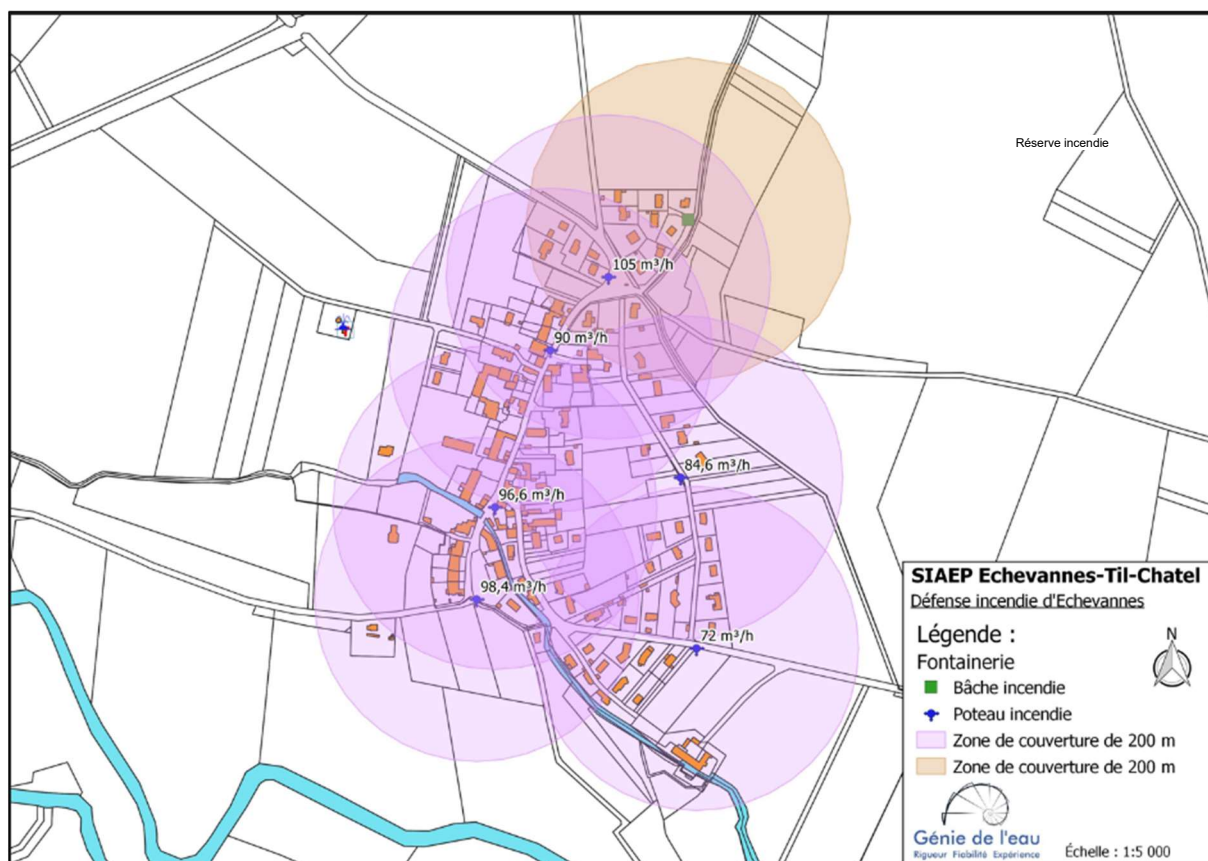


Figure 36 : Définition des PEI sur la commune d'Echevannes

La commune d'Echevannes dispose de six poteaux incendies et d'une réserve incendie permettant de couvrir l'ensemble de la commune en cas d'incendie.

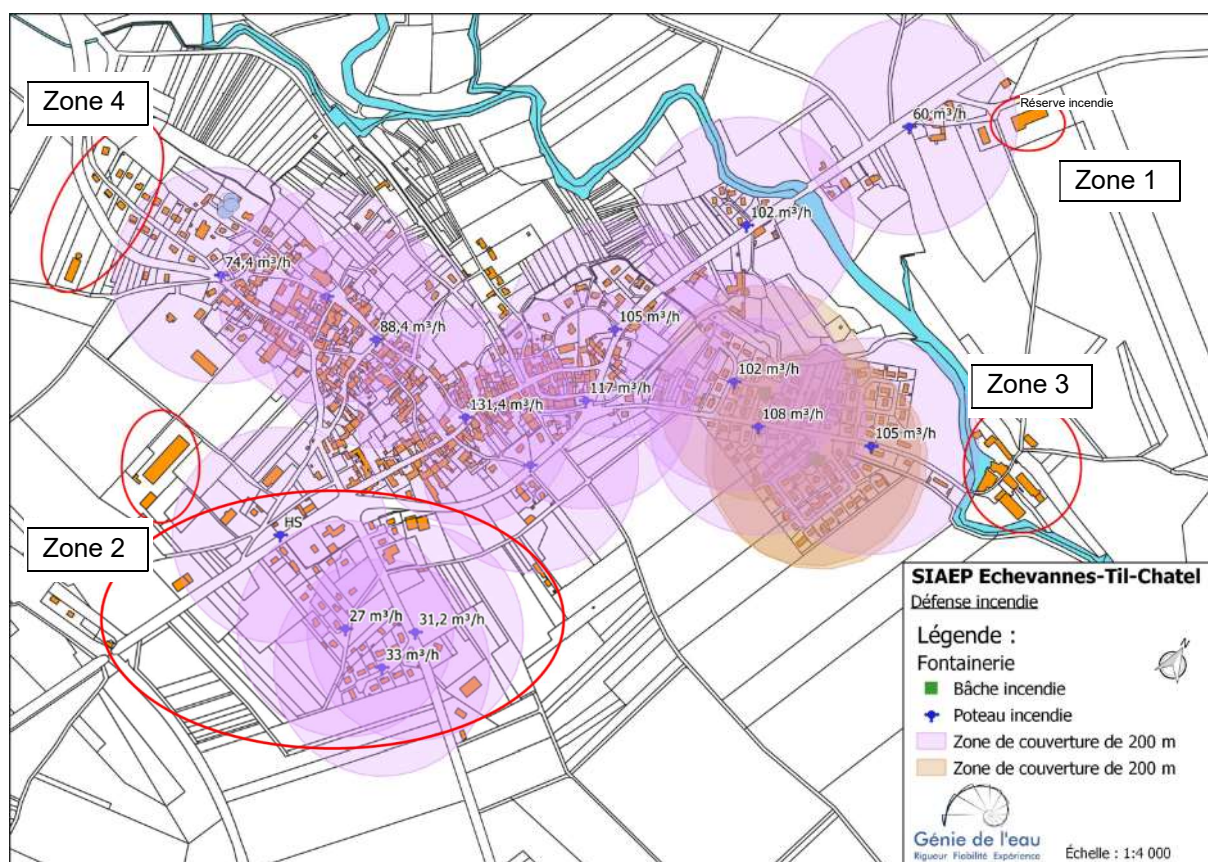


Figure 37 : Définition des PEI sur le secteur centre de la commune de Til-Châtel

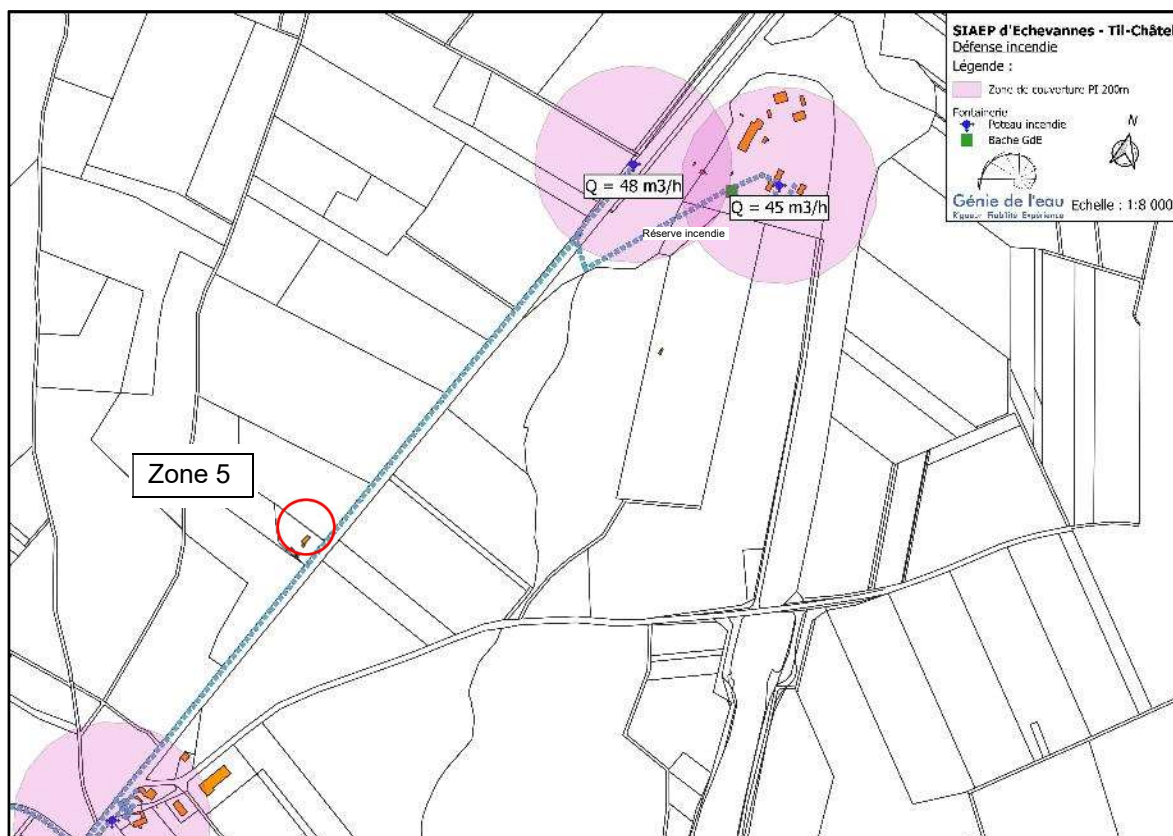


Figure 38 : Définition des PEI sur le groupement APRR au Nord-Est de la commune de Til-Châtel

La commune de Til-Châtel dispose de seize poteaux incendies et de deux réserves incendies de 120 m³ permettant de couvrir la majorité de la commune en cas d'incendie.

Il a été identifié Cinq zones qui ne sont pas couvertes, comme on peut le voir sur les cartes ci-dessus.

1. Zone n°1 : présente un habitat à faible densité, ce qui implique le PI est capable d'assurer la défense incendie. Un bâtiment se trouve en limite des 200m de couverture, mais selon le tableau de dimensionnement de la RDDECI, la distance entre le PEI et le risque serait de 400m, donc aucun dispositif supplémentaire ne serait à mettre en place
2. Zone 2 : Un secteur où il apparaît des bâtiments non couverts et des débits sur les poteaux incendie qui semblent insuffisants. Compte tenu des diamètres des canalisations en place, la mise en place de citerne souple semble le plus approprié. Le nombre reste à définir, a minima deux.
3. Zone 3 : Des locaux qui se trouvent à proximité d'un point d'eau ou il peut être envisagé une prise d'aspiration
4. Zone 4 : Il peut être envisagé la mise en place de l'extension de la canalisation en fonte 150 ou le mise en place d'une citerne souple de 120m³
5. Zone 5 : Des habitations non couvertes certainement classées en risque RCF et compte tenu des mesures de PI observées en aval, la mise en place d'un PI devrait être suffisant pour assurer la défense incendie.
6. Zone 6 : Non identifié sur nos cartes, il s'agit de la future entreprise qui devrait s'implanter, avec la nécessité de disposer de 60m³/h pendant deux heures pour assurer sa défense incendie.

Remarque : Le groupement APRR au nord de la commune possède également à titre privé deux poteaux incendies et deux réserves incendies de 30 m³ permettant de couvrir l'ensemble de la zone exploitée par le groupement.

Pour mémoire :

La priorité d'un réseau d'alimentation en eau potable doit être accordée au maintien de la qualité de l'eau distribuée. Dans cette logique, la défense contre l'incendie n'est qu'un objectif complémentaire des réseaux d'eau potable. En effet, le surdimensionnement des conduites secondaires pour alimenter des poteaux d'incendie risque de mal assurer la circulation de l'eau en distribution normale (hors incendie). Elle entraîne de surcroît des dépenses excessives pour la collectivité, et ce à plus forte raison où les besoins des services incendie dépassent largement la consommation normale de la demande en eau des abonnés.

Les phénomènes de dégradation de la qualité de l'eau dans les réseaux sont directement liés au temps de séjour de l'eau dans les conduites. Lors de la conception d'un réseau, il est donc important d'éviter une trop faible vitesse voire une stagnation de l'eau nuisibles à son renouvellement et donc au maintien de sa qualité.

L'intervention elle-même des services incendie peut provoquer également une nette détérioration de la qualité de l'eau dans le réseau et peut même, dans certains cas, provoquer des ruptures de conduites (vitesse d'écoulement élevée, changement du sens d'écoulement, coups de bélier). Pour donner suite à un tel événement, l'eau est impropre à la consommation et le rétablissement des paramètres organoleptiques et microbiologiques nécessite une campagne de purge et de chloration du réseau.

2.9. Qualité de l'eau

Les eaux destinées à la consommation humaine doivent être conformes aux limites de qualité qui sont des valeurs obligatoires et atteindre les références de qualité. On appelle "limites de qualité" les valeurs réglementaires fixées pour les paramètres dont la présence dans l'eau induit des risques immédiats ou à plus ou moins long terme pour la santé du consommateur. Ces limites de qualité concernent d'une part les paramètres microbiologiques et d'autre part une trentaine de paramètres chimiques.

L'analyse de la qualité de l'eau a été interprétée à partir des résultats du contrôle sanitaire réalisés sur l'eau du captage de Charnay, l'eau du réseau et l'eau de la station de pompage du captage du Charnay. Les analyses ont eu lieu entre 2011 et 2021 pour les eaux du captage du Charnay et entre 2010 et 2021 pour les eaux du réseau et de la station de pompage du captage du Charnay.

2.9.1. Conformité des eaux brutes : Captage

- *Paramètres microbiologiques*

Paramètres	Nombre d'analyses	Nombre de non-conformités
Bactérie coliformes	0	-
Bactérie Escherichia Coli	6	0
Entérocoques	6	0
Bactéries aérobie revivifiable 22°C-72h	0	-
Bactéries aérobie revivifiable 37°C-24h	0	-
Bactéries sulfitoréductrices et spores	0	-

Aucun dépassement n'a été observé sur les paramètres microbiologiques entre 2011 et 2021.

- *Paramètres Physico-chimiques*

Paramètres	Nombre d'analyses	Nombre de non-conformités
Paramètres physico-chimiques	2483	0

Aucun dépassement n'a été observé sur les paramètres physico-chimiques entre 2011 et 2021.

- *Paramètres liés à la radioactivité*

Paramètres	Nombre d'analyses	Nombre de non-conformités
Activité alpha globale	0	-
Activité bêta globale résiduelle	0	-
Dose totale indicative (DTI)	0	-
Tritium	0	-
Radon	1	0

Aucun dépassement n'a été observé sur les paramètres liés à la radioactivité entre 2011 et 2021.

2.9.2. Conformité des eaux en réseau de distribution : Eaux du réseau

- *Paramètres microbiologiques*

Paramètres	Nombre d'analyses	Nombre de non-conformités
Bactérie coliformes	96	0
Bactérie Escherichia Coli	96	0
Entérocoques	96	0
Bactéries aérobies revivifiables 22°C-72h	96	4
Bactéries aérobies revivifiables 37°C-24h	96	3
Bactéries sulfitoréductrices et spores	96	0

Les analyses effectuées entre 2011 et 2021 font ressortir sept dépassements des limites ou références de qualité sur l'eau du réseau. Il s'agit de :

➤ **Bactéries aérobies revivifiables 22°C-72h (unité n /ml)**

Date	15/06/2010	22/03/2011	21/04/2011	16/03/2020
Nombre de bactéries	52	42	91	52
Moyenne habituelle	3,38			

La référence de qualité correspond à la variation dans un rapport de 10 par rapport à la valeur habituelle, ce qui correspond à quatre dépassements pour l'eau du réseau.

Ces germes n'ont pas d'effets directs sur la santé mais sous certaines conditions, ils peuvent générer des problèmes. Ce sont des indicateurs qui révèlent la présence possible d'une contamination bactériologique.

➤ **Bactéries aérobies revivifiables 37°C-24h (unité n /ml)**

Date	21/04/2011	16/03/2020	29/11/2021
Nombre de bactéries	82	240	103
Moyenne habituelle	7,34		

La référence de qualité correspond à la variation dans un rapport de 10 par rapport à la valeur habituelle, ce qui correspond à trois dépassements pour l'eau du réseau.

Ces germes n'ont pas d'effets directs sur la santé mais sous certaines conditions, ils peuvent générer des problèmes. Ce sont des indicateurs qui révèlent la présence possible d'une contamination bactériologique.

Nous préconiserons d'arriver à maintenir les concentrations recommandées par la circulaire DGS/SD7A n° 2003-524/DE/19-03 du 7 novembre 2003 relative aux mesures à mettre en œuvre en matière de protection des systèmes d'alimentation en eau destinée à la consommation humaine, dans le cadre de l'application du plan Vigipirate.

« Maintenir une concentration minimale en chlore libre de 0,3 mg/l en sortie des réservoirs et viser une concentration de 0,1 mg/l en tout point du réseau de distribution ».

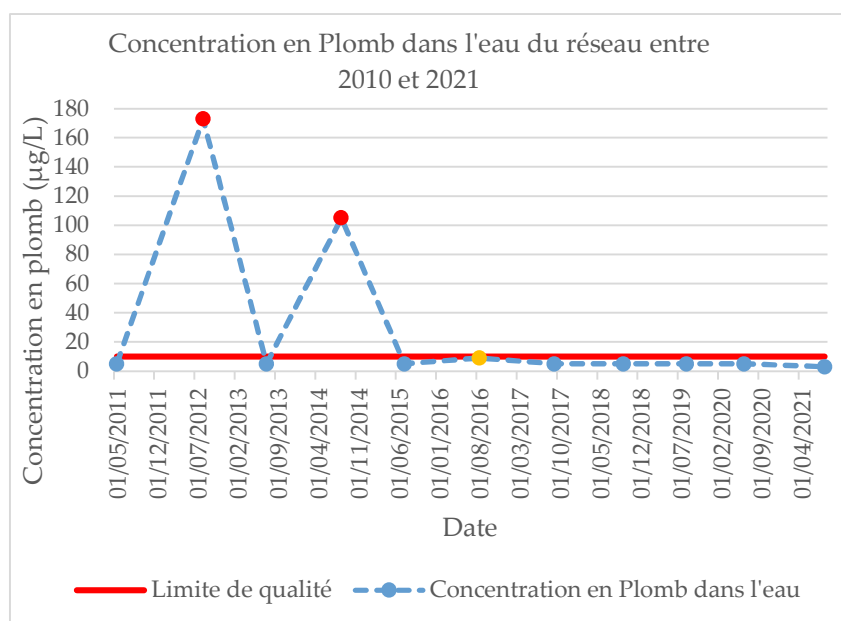
- *Paramètres Physico-chimiques*

Paramètres	Nombre d'analyses	Nombre de non-conformités
Paramètres physico-chimiques	3265	8

Les analyses effectuées entre 2010 et 2021 font ressortir 8 dépassements des limites ou références de qualité sur l'eau du réseau. Il s'agit de :

➤ **Plomb**

Date	Valeurs (µg/L)
25/05/2011	<5
01/08/2012	173
11/07/2013	<5
27/08/2014	105
08/07/2015	<5
23/08/2016	9
06/09/2017	<5
17/09/2018	<5
06/08/2019	<5
22/06/2020	5
25/08/2021	<3

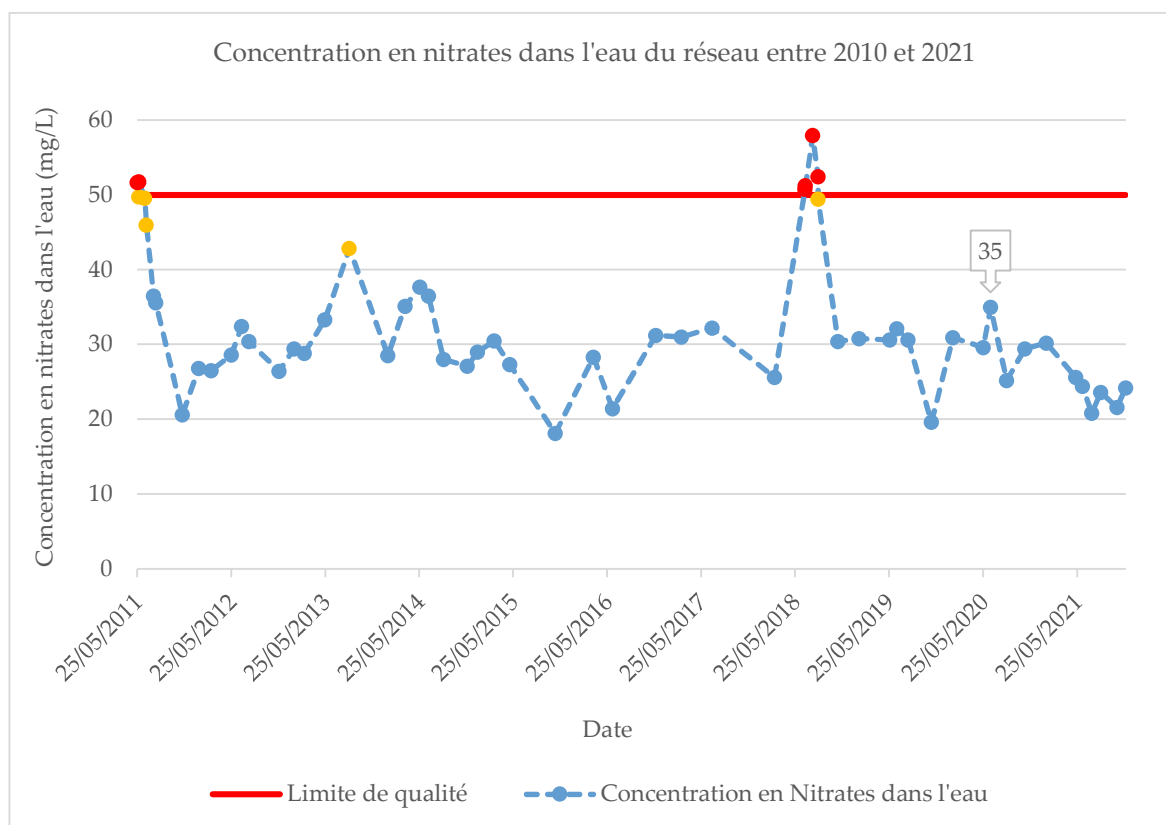


La limite de qualité correspond à 10 µg/l, l'eau du réseau présente donc deux dépassements et une valeur très proche de la limite, mais depuis 2017 plus aucune non-conformité n'a été observée. Le plomb contenu dans les eaux de distribution provient principalement de la dissolution des canalisations. Le plomb est une substance toxique pour l'organisme, qui peut induire de lourdes conséquences sur la santé des usagers exposés trop longtemps à une trop forte concentration. En effet, le plomb n'est pas

totalelement éliminé par l'organisme, la fraction restante passe alors dans le sang et les tissus mous et engendre des disfonctionnements métaboliques.

La Directive 2020/2184 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2020 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine est un outil juridique pertinent pour garantir la qualité de l'EDCH au sein de l'Union européenne (UE). L'OMS a recommandé de conserver la valeur paramétrique actuelle, tout en notant que les concentrations devraient être aussi faibles que possible. Par conséquent, il devrait être possible de maintenir la valeur actuelle de 10 µg/l pendant quinze ans après la date d'entrée en vigueur de la présente directive. À la fin de cette période transitoire **au plus tard le 12 janvier 2036**, la valeur paramétrique pour le plomb devrait être de 5 µg/l. Par ailleurs, comme les canalisations en plomb existantes dans les habitations et les bâtiments sont un problème persistant et comme les États membres ne disposent pas toujours du pouvoir nécessaire pour imposer le remplacement de ces canalisations, la valeur de 5 µg/l devrait rester indicative pour ce qui est des obligations applicables aux installations privées de distribution. Toutefois, pour tous les nouveaux matériaux entrant en contact avec les eaux destinées à la consommation humaine, qu'ils soient destinés à être utilisés dans les systèmes d'approvisionnement ou dans les installations privées de distribution, et qui doivent être autorisés conformément à la présente directive, la valeur de 5 µg/l au robinet devrait s'appliquer.

➤ Nitrates



La limite de qualité correspond à 50 mg/l, l'eau du réseau présente donc six dépassements et cinq valeurs très proches de cette limite. Les nitrates ne sont pas directement dangereux pour la santé, mais ils peuvent être transformés en nitrites, par les bactéries de la flore intestinale, qui peuvent provoquer la formation de méthémoglobine qui est une forme d'hémoglobine incapable de transporter l'oxygène.

Le dernier dépassement observé date d'août 2018, néanmoins une étude d'aire d'alimentation des captages a été réalisé afin de prévenir et d'éviter de nouveaux dépassements.

- *Paramètres liés à la radioactivité*

Paramètres	Nombre d'analyses	Nombre de non-conformités
Activité alpha globale	0	-
Activité bêta globale résiduelle	0	-
Dose totale indicative (DTI)	0	-
Tritium	0	-
Radon	1	0

Aucun dépassement n'a été observé sur les paramètres liés à la radioactivité entre 2010 et 2021.

2.9.3. Conformité des eaux en réseau de distribution : Station de pompage du captage de Charnay

- *Paramètres microbiologiques*

Paramètres	Nombre d'analyses	Nombre de non-conformités
Bactérie coliformes	25	1
Bactérie Escherichia Coli	25	1
Entérocoques	25	0
Bactéries aérobie revivifiable 22°C-72h	25	1
Bactéries aérobie revivifiable 37°C-24h	25	0
Bactéries sulfitoréductrices et spores	25	0

Les analyses effectuées entre 2010 et 2021 font ressortir trois dépassements des limites ou références de qualité sur l'eau du réseau. Il s'agit de :

➤ **Bactéries aérobies revivifiables 22°C-72h (unité n /ml)**

La référence de qualité correspond à la variation dans un rapport de 10 par rapport à la valeur habituelle, ce qui correspond à un dépassement pour l'eau du réseau. En effet, la moyenne habituelle est de 0.32, or le 23/09/2019 la quantité de bactéries était de 6.

Ces germes n'ont pas d'effets directs sur la santé mais sous certaines conditions, ils peuvent générer des problèmes. Ce sont des indicateurs qui révèlent la présence possible d'une contamination bactériologique.

➤ **Escherichia Coli**

La limite de qualité visée est l'absence d'Escherichia Coli dans l'eau et un dépassement a été observé le 18/04/2013 pour une valeur de 1n/100ml.

Les coliformes fécaux et les E. coli sont des bactéries que l'on trouve majoritairement dans les matières fécales des humains et des animaux. Leur présence dans l'eau indique non seulement une contamination récente par des matières fécales, mais aussi la présence possible de bactéries, virus et protozoaires potentiellement pathogènes.

Les effets sur la santé de l'exposition à des bactéries, virus et protozoaires pathogènes dans l'eau potable varient. Une maladie d'origine hydrique se manifeste le plus souvent par des troubles gastro-intestinaux (nausées, vomissements et diarrhée), habituellement de courte durée. Cependant, chez les personnes sensibles, telles que les bébés, les personnes âgées et celles présentant un déficit immunitaire, les effets peuvent être plus graves, chroniques ou même mortels.

➤ **Escherichia Coli**

La limite de qualité visée est l'absence de coliforme dans l'eau et un dépassement a été observé le 18/04/2013 pour une valeur de 2n/100ml.

La qualité de l'eau semble maîtrisée ces deux dernières années, avec des concentrations en chlore libre parfois élevées, mais phénomène qui reste épisodique.

Extrait du bulletin du 06/05/2016 :

Conclusions sanitaires

Eau d'alimentation conforme aux normes en vigueur pour l'ensemble des paramètres testés. Cependant, on note une valeur de CHLORE RESIDUEL excessivement élevée. La concentration en chlore doit être maintenue inférieure à 0,5 mg/l. Ce paramètre de traitement de l'eau devra être corrigé rapidement.

Nous préconiserons d'arriver à maintenir les concentrations recommandées par la circulaire DGS/SD7A n° 2003-524/DE/19-03 du 7 novembre 2003 relative aux mesures à mettre en œuvre en matière de protection des systèmes d'alimentation en eau destinée à la consommation humaine, dans le cadre de l'application du plan Vigipirate.

« Maintenir une concentration minimale en chlore libre de 0,3 mg/l en sortie des réservoirs et viser une concentration de 0,1 mg/l en tout point du réseau de distribution ».

- *Paramètres Physico-chimiques*

Paramètres	Nombre d'analyses	Nombre de non-conformités
Paramètres physico-chimiques	5406	1

Un unique dépassement a été observé sur les paramètres physico-chimique sur la station de pompage du captage du Charnay entre 2011 et 2021.

Il s'agit d'une mesure de turbidité en date du 30/04/2019 avec une valeur de 1,6 NFU supérieure à la limite de qualité fixée à 1,0 NFU. Toutefois cet unique dépassement ne permet pas de justifier la mise en place d'un quelconque traitement.

- *Paramètres liés à la radioactivité*

Paramètres	Nombre d'analyses	Nombre de non-conformités
Activité alpha globale	4	0
Activité bêta globale résiduelle	1	0
Dose totale indicative (DTI)	1	0
Tritium	4	0
Radon	0	-

Aucun dépassement n'a été observé sur les paramètres liés à la radioactivité entre 2010 et 2021.

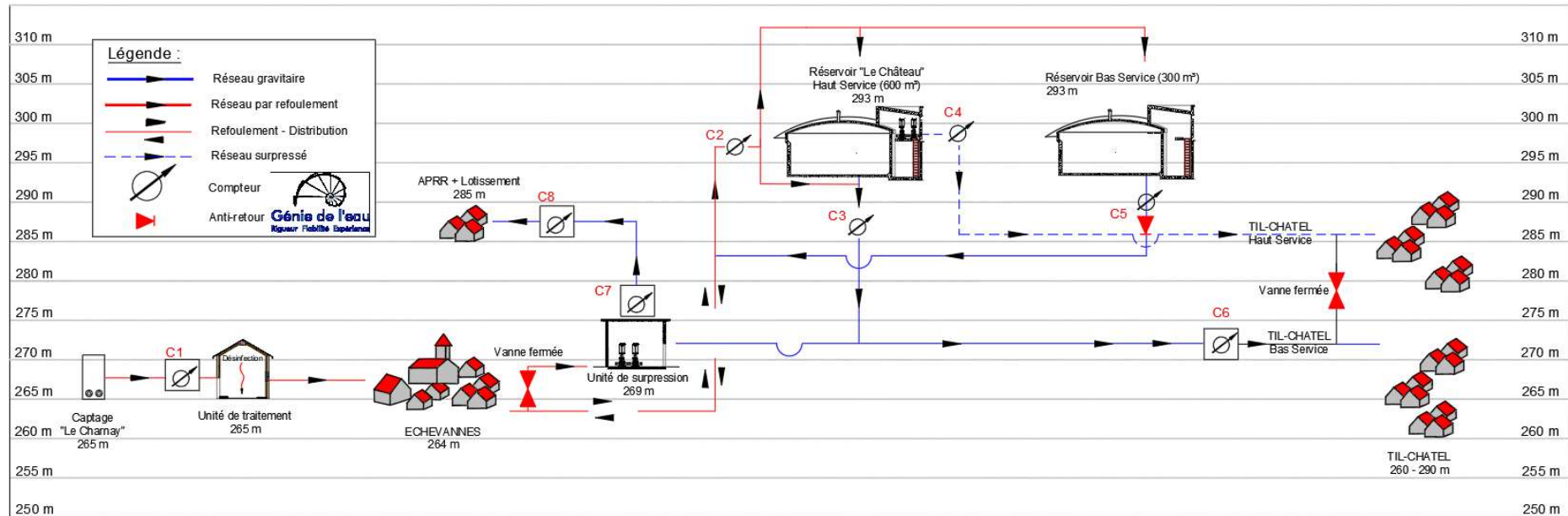
3. ANALYSE DU RESEAU DE DISTRIBUTION

3.1. Campagne de mesures : Interprétation des mesures hydrauliques

Cette étape a consisté à rassembler toutes les données disponibles émises par les compteurs généraux et de les compléter par des mesures dynamiques et statiques sur tous les poteaux incendie.

Pour donner suite à la présentation de la phase 1 du présent document, le SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel, dont **le but est d'améliorer son rendement du réseau de distribution** a mis en place une unité de métrologie et un anti-retour sur la canalisation de distribution présente dans le réservoir de 300m³, de façon à suivre les débits de nuit sur le secteur d'Echevannes et faciliter les opérations de sectorisation de nuit. Pour une bonne compréhension des chapitres suivants, le schéma altimétrique du réseau d'eau potable présenté dans le chapitre 2.6 a été modifié pour tenir compte des travaux réalisés

Synoptique de fonctionnement du réseau de distribution



3.1.1. La production

3.1.1.1. *Le pompage du puits de Charnay*

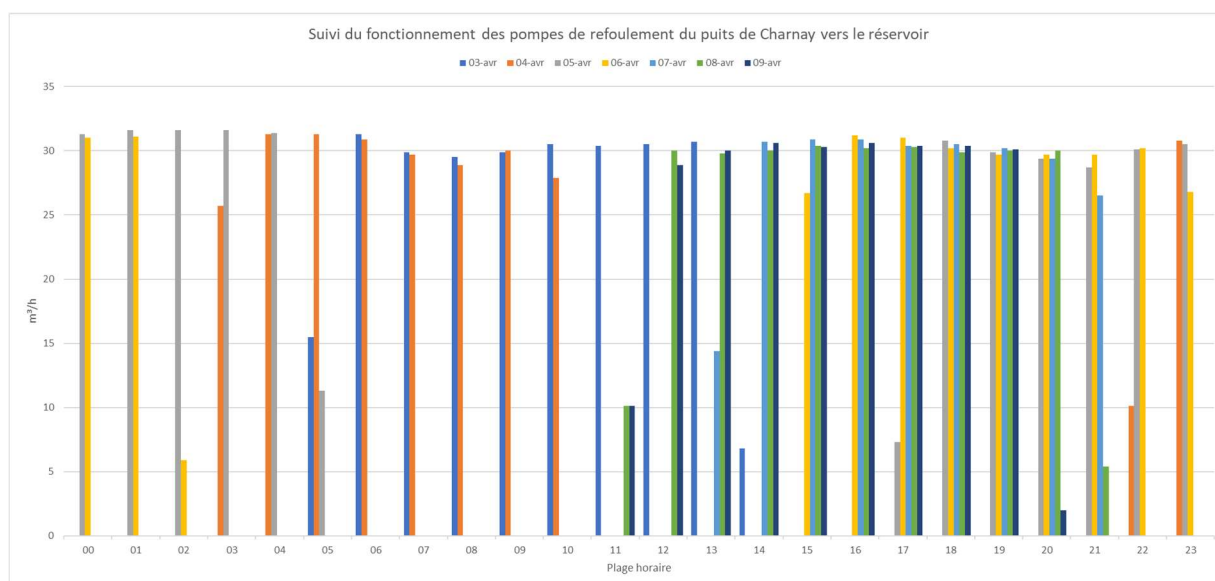


Figure 39 : Observation du mode de fonctionnement des pompes du puits de Charnay

Sur une semaine, la moyenne de plage de fonctionnement de la pompe est de 8 h et elle se trouve à l'arrêt 13 heures, ce qui est acceptable. Le débit max du fonctionnement des pompes est de l'ordre de 31.6 m³/h.

3.1.2. La distribution

Le suivi des consommations journalières de pointe, des débits horaires moyens et maximum constitue les principales informations à connaître pour l'estimation des coefficients horaires et journaliers de pointe, nécessaires au bon dimensionnement des réseaux d'eau potable et à l'estimation des besoins en eau.

Ces compteurs permettent de disposer de ces informations. Ces données peuvent être obtenues soit en impliquant plusieurs unités de métrologies, comptage dans les deux sens (lecture indirecte), soit à partir d'un compteur qui comptabilise un seul secteur (lecture directe).

Compteur Réservoir : Exemple de suivi sur une semaine du 03/04/2023 au 09/04/2023

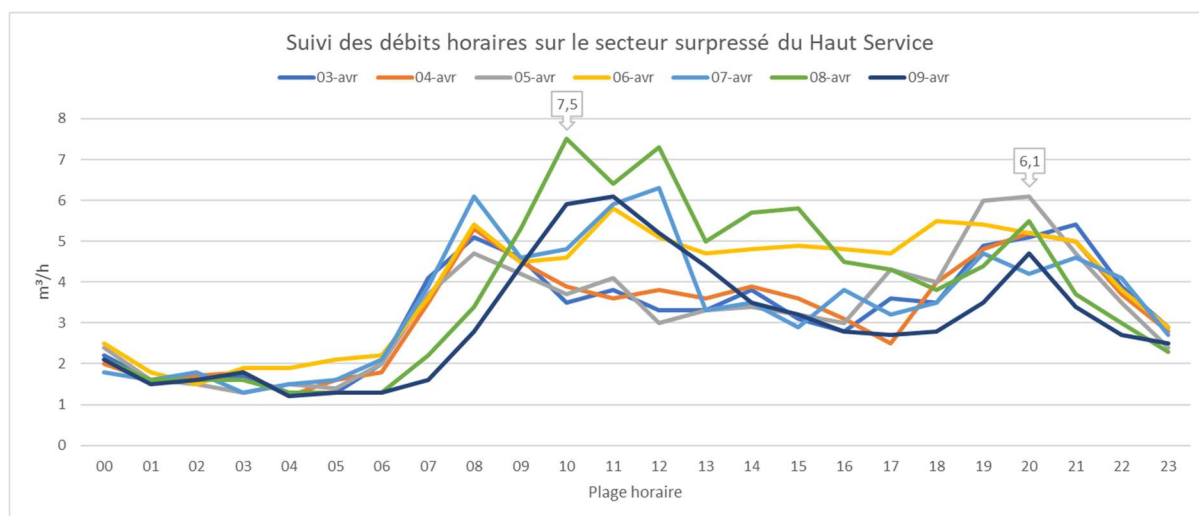


Figure 40 : Suivi de la variation journalière de la demande horaire sur le secteur surpressé du Haut Service

Des pics de consommation apparaissent vers 12h00 et 20h00, courbe classique d'une consommation domestique avec un débit de pointe maximum observé sur ces périodes d'enregistrement de 7.5 m³/h

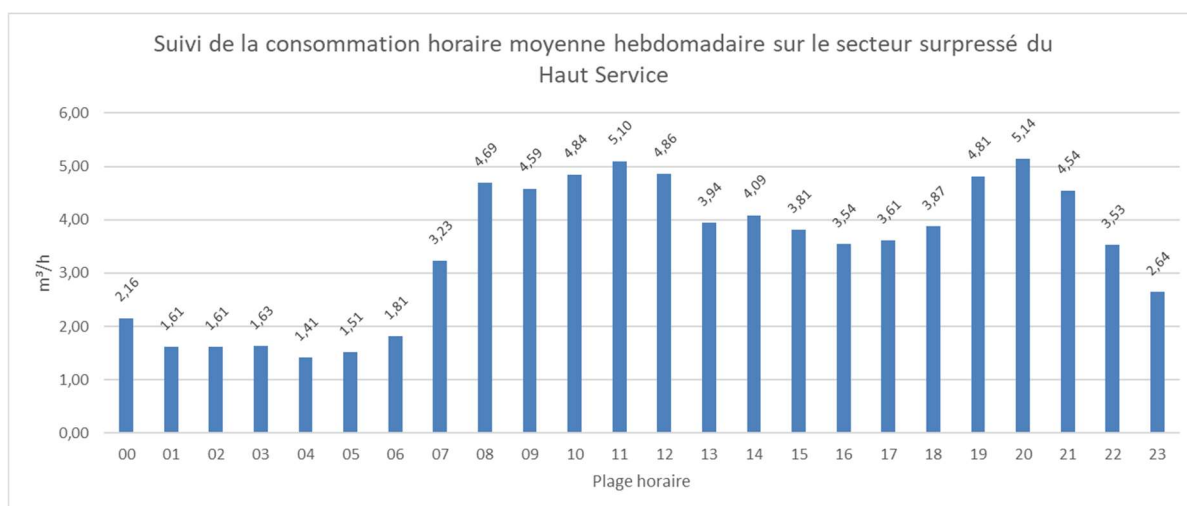


Figure 41: Identification du débit horaire moyen hebdomadaire sur le secteur surpressé du Haut Service

Les valeurs enregistrées moyennées à l'heure permettent de montrer le mode de fonctionnement journalier du réseau de distribution et d'identifier plus facilement les heures de pointe.

Le débit horaire moyen mesuré pendant la semaine d'enregistrement sur le secteur est de 3.44 m³/h.

La surveillance du débit nocturne permet de diagnostiquer la présence de fuite, sur un réseau qui ne consomme que le « débit minimum nocturne ». Une évaluation de ce débit est indispensable pour surveiller en permanence l'état du réseau.

La période nocturne, qui correspond aux débits minimaux observés sur une période de 24 heures, se situe de 1h à 5h, elle est facilement identifiable à partir des graphiques précédents.

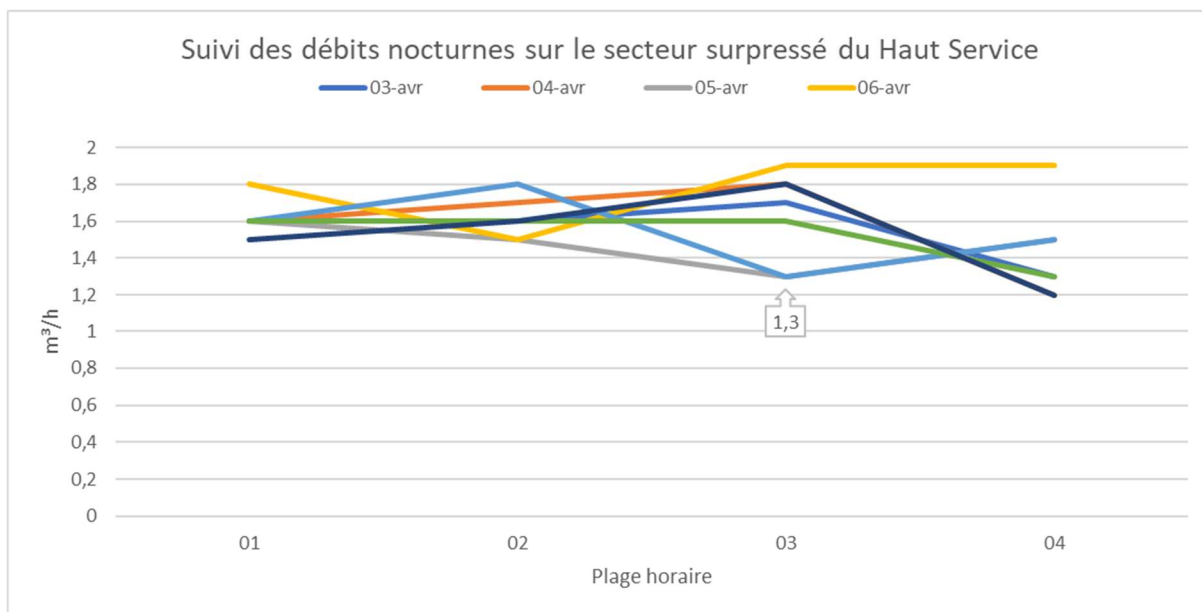


Figure 42: Identification des débits nocturnes sur le secteur supprimé du Haut Service

Ce graphique montre l'intérêt de suivre les débits nocturnes, avec des valeurs observées très faibles de l'ordre de 1.3m³/h, que nous considérons comme à associer à des fuites détectables **non-visibles, mais possiblement détectables avec les techniques de recherche de fuite actuelles.**

Compteur Réservoir : Exemple de suivi sur une semaine du 03/04/2023 au 09/04/2023

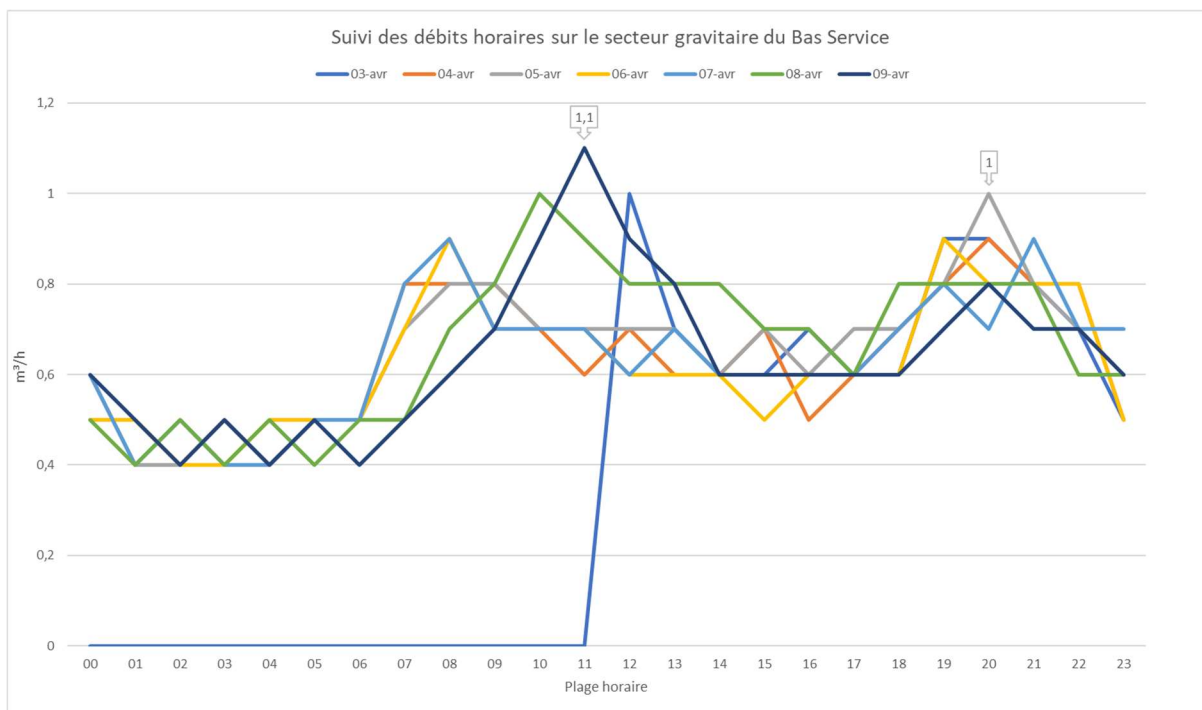


Figure 43 : Suivi de la variation journalière de la demande horaire sur le secteur gravitaire du Bas Service

Des pics de consommation apparaissent vers 12h00 et 20h00, courbe classique d'une consommation domestique avec un débit de pointe maximum observé sur ces périodes d'enregistrement de 1.1 m³/h

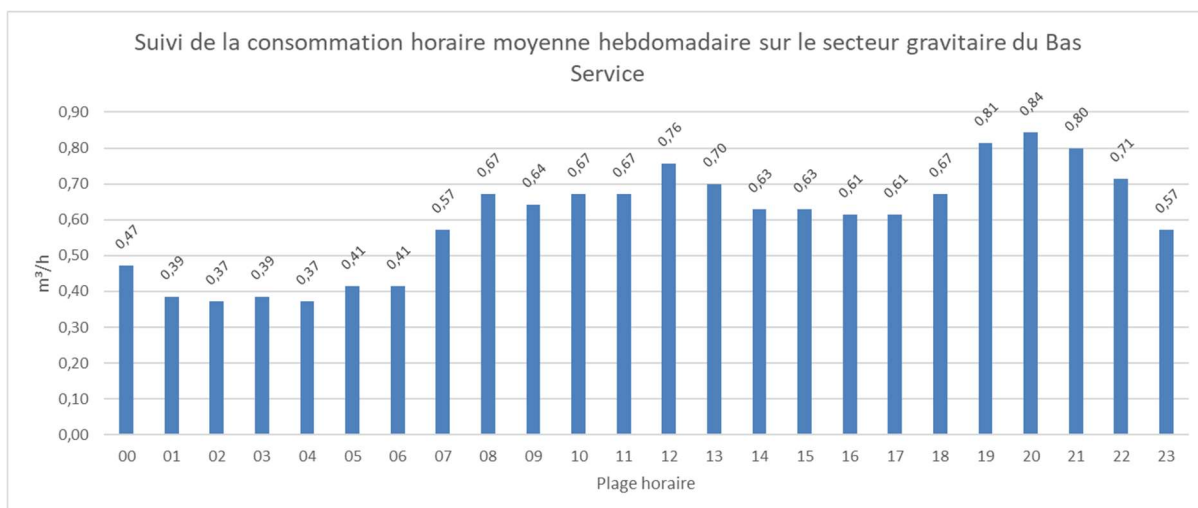


Figure 44 : Identification du débit horaire moyen hebdomadaire sur le secteur gravitaire du Bas Service

Le débit horaire moyen mesuré pendant la semaine d'enregistrement sur le secteur est de 0.60 m³/h, **ce qui semble faible compte-tenu du nombre d'habitations à distribuer.**

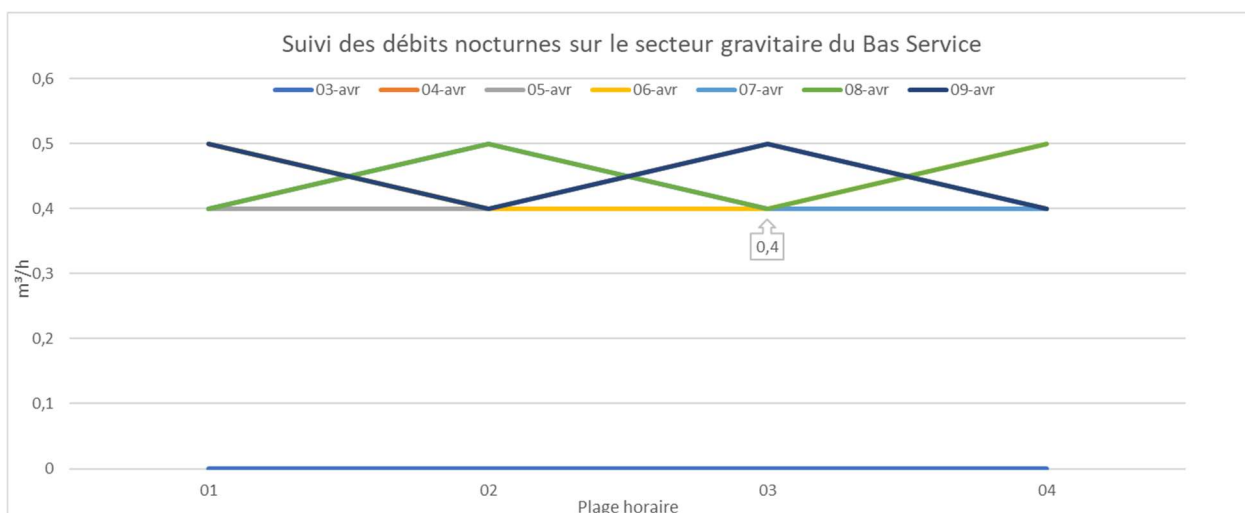


Figure 45 : Identification des débits nocturnes sur le secteur gravitaire du Bas Service

Ce graphique montre l'intérêt de suivre les débits nocturnes, avec des valeurs observées très faibles de l'ordre de 0.4m³/h, que nous considérons comme à associer **à de la consommation ou à des fuites diffuses non détectables.**

Compteur de sectorisation : Exemple de suivi sur une semaine du 03/04/2023 au 09/04/2023

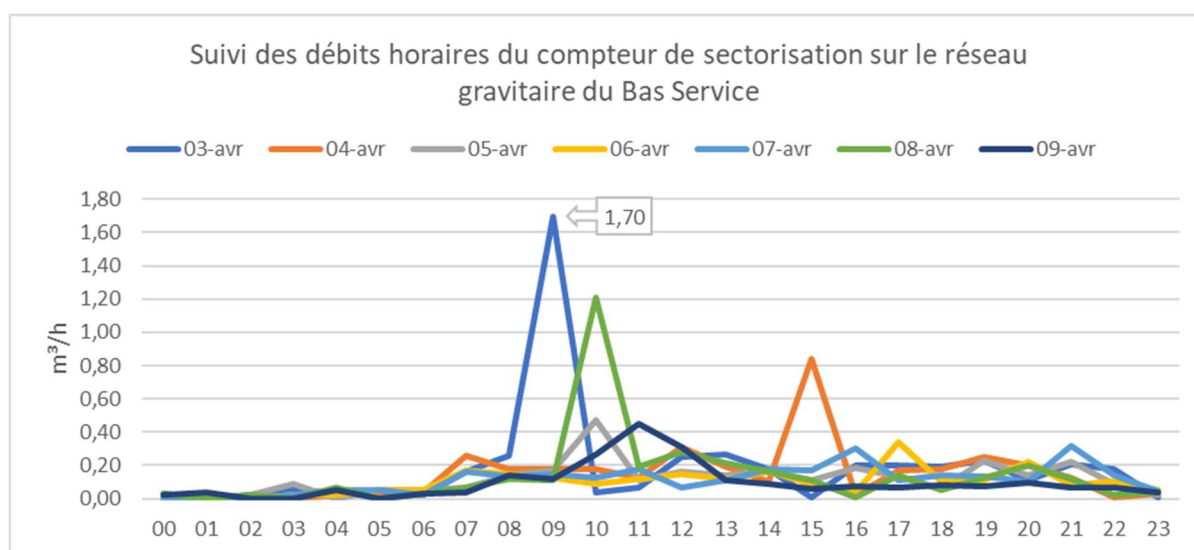


Figure 46 : Suivi de la variation journalière de la demande horaire sur le secteur gravitaire du Bas Service

Il est difficile d'estimer un débit horaire de pointe en raison des faibles consommations observées. Le débit de pointe maximum observé sur ces périodes d'enregistrement de 1.70 m³/h, pour la journée du 3 avril.

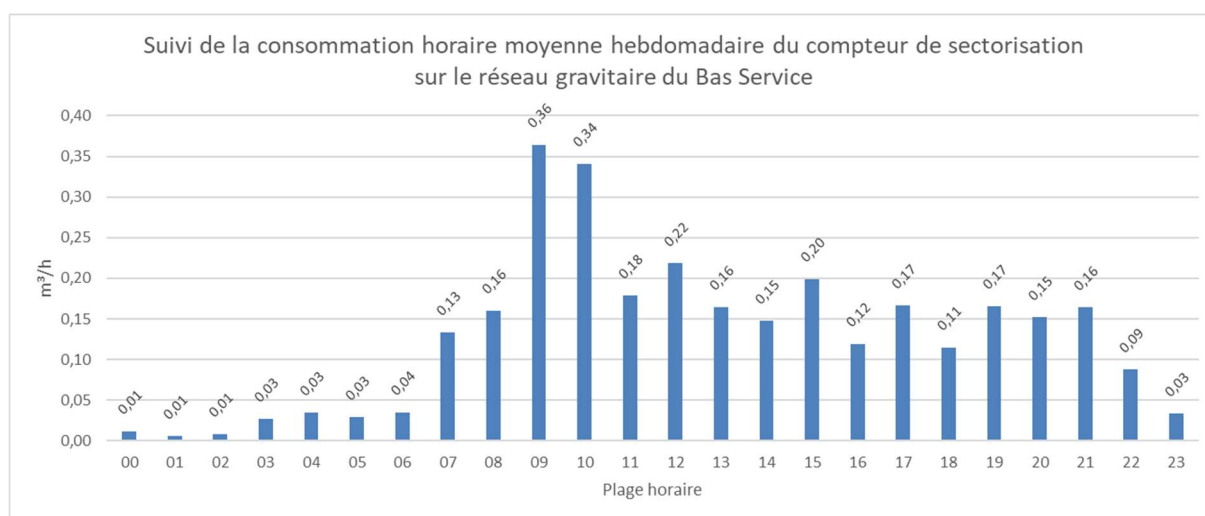


Figure 47 : Identification du débit horaire moyen hebdomadaire sur le secteur gravitaire du Bas Service

Le débit horaire moyen mesuré pendant la semaine d'enregistrement sur le secteur est de 0.13 m³/h.

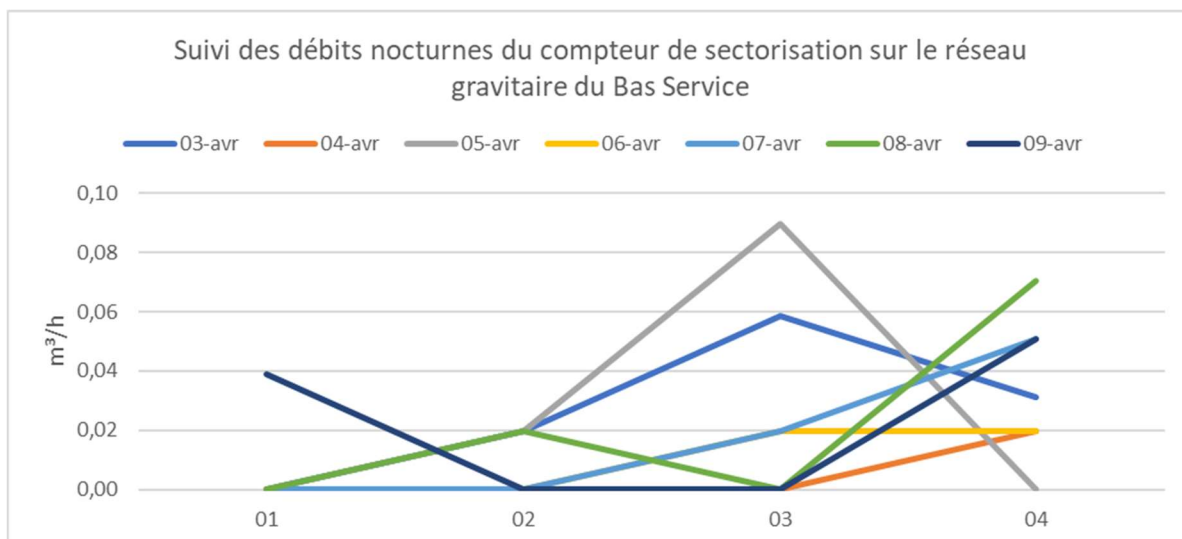


Figure 48 : Identification des débits nocturnes sur le secteur gravitaire du Bas Service

Ce graphique montre l'intérêt de suivre les débits nocturnes, avec une absence de distribution la nuit, ce qui indique **l'absence de fuite sur ce secteur.**

Compteur du surpresseur de l'APRR : Exemple de suivi sur une semaine du 03/04/2023 au 09/04/2023 : La tête émettrice du compteur ne fonctionne pas, mais ce secteur est alimenté par le secteur gravitaire du Bas Service qui indique **l'absence de fuite.**

Compteur Réservoir : Exemple de suivi sur une semaine du 03/04/2023 au 09/04/2023

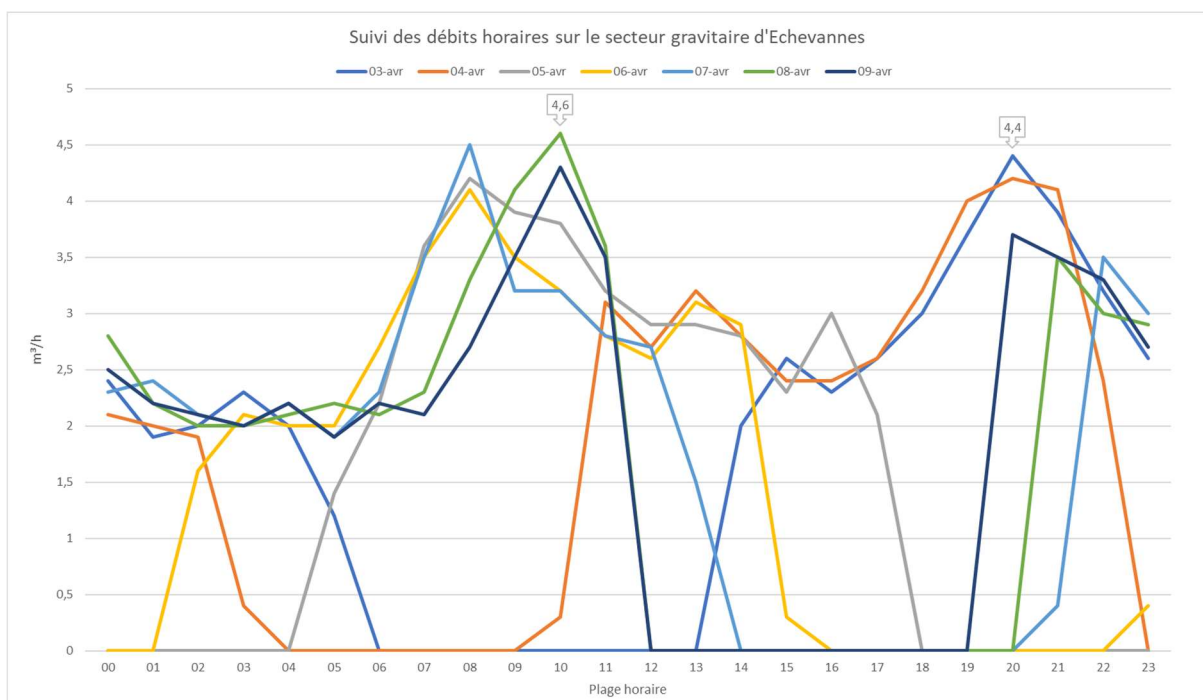


Figure 49 : Suivi de la variation journalière de la demande horaire sur le secteur Echevannes

Le débitmètre présent dans le réservoir (600m³) comptabilise les volumes qui arrivent vers le réservoir, ce qui se traduit par des valeurs d'enregistrements des débits horaires égales à zéro lorsque les pompes du puits de Charnay sont en marche. Ensuite, le nouveau compteur installé dans le réservoir (300m³) permet de comptabiliser les pics de consommation qui apparaissent vers 12h00 et 20h00, courbe classique d'une consommation domestique avec un débit de pointe maximum observé sur ces périodes d'enregistrement de 4.6 m³/h

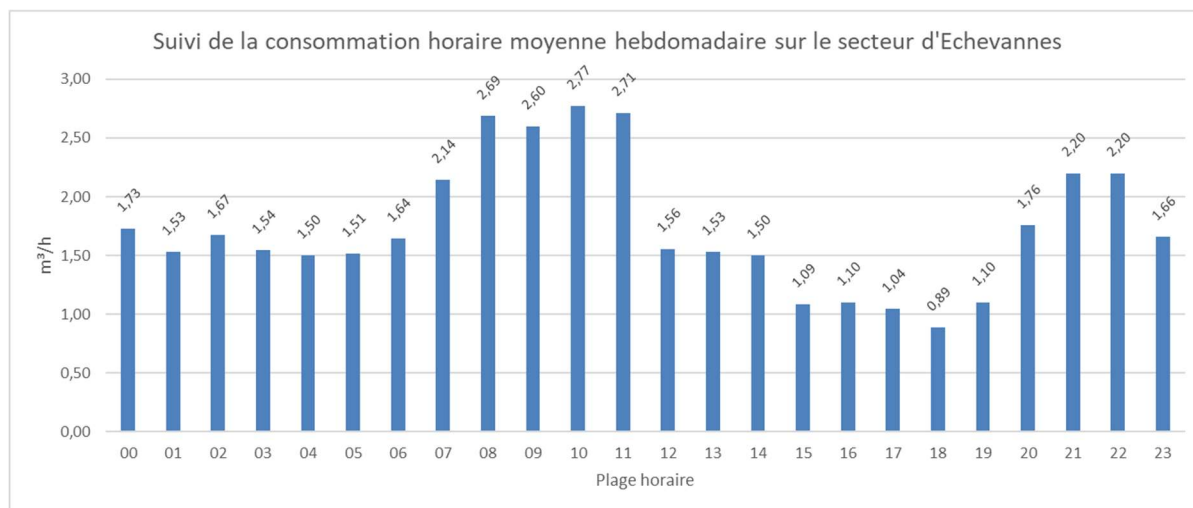


Figure 50 : Identification du débit horaire moyen hebdomadaire sur le secteur sur le secteur d'Echevannes

Le débit horaire moyen mesuré pendant la semaine d'enregistrement sur le secteur n'est pas représentatif de la réelle demande, en raison, comme indiqué précédemment de l'absence de comptage des débits lorsque le réservoir se remplit.

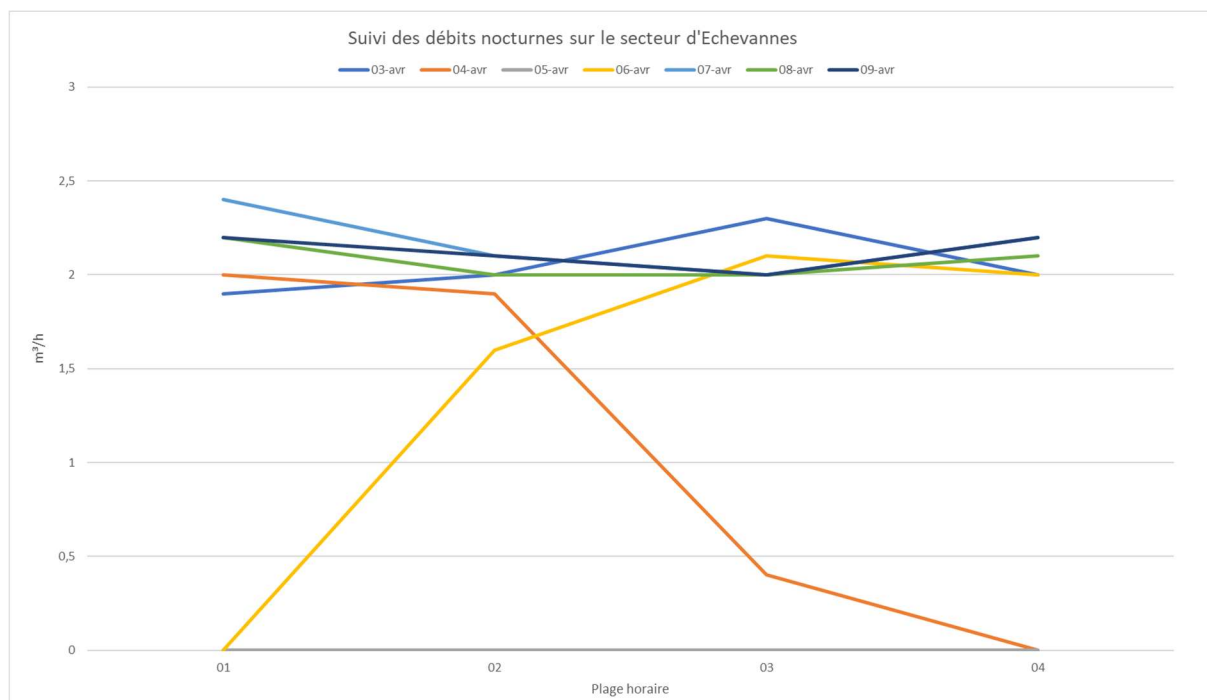


Figure 51 : Identification des débits nocturnes sur le secteur d'Echevannes

Ce graphique montre l'intérêt de suivre les débits nocturnes, avec des valeurs observées non négligeables de l'ordre de 2 m³/h, que nous considérons comme à associer à des fuites détectables **non-visibles, mais possiblement détectables avec les techniques de recherche de fuite actuelles.**

3.1.2.1. Validation des résultats

Pour vérifier la cohérence des résultats obtenus, il suffit de vérifier que les volumes qui arrivent au réservoir correspondent au volumes distribués :

m³/j Date	03/04/2023	04/04/2023	05/04/2023	06/04/2023	07/04/2023	08/04/2023	09/04/2023
Arrivée 600m³	265	276,6	355,5	333,2	253,9	286,1	253,4
Départ Haut service	78,4	78,5	79	94,6	83,8	90,9	73
Départ Bas Service	8,6	15,2	15,6	14,9	15,3	15,9	15,3
Echevannes	42,1	43,8	38,3	36,8	43,5	42,7	44,4
Distribution m³/j	129,1	137,5	132,9	146,3	142,6	149,5	132,7
Différence	135,9	139,1	222,6	186,9	111,3	136,6	120,7

Ce tableau montre l'intérêt de suivre les débits journaliers, avec une différence des valeurs observées importantes de l'ordre de 150 m³/j, entre ce qui arrive au réservoir et ce qui est distribué. Nous avons interrogé l'exploitant qui connaît bien les consommations habituellement distribuées sur chacun des secteurs. **Il est observé un dysfonctionnement de l'unité de métrologie (certainement la tête émettrice) sur la desserte du bas service, par conséquent, lors de l'intervention de sectorisation de nuit, il sera vérifié l'absence de fuite sur ce secteur, et si nécessaire la réalisation d'un ilotage**

3.1.2.2. Synthèse

Localisation	Conso nocturnes (m³/h)	Estimation des fuites
Secteur surpressé du haut Service	1.3	<u>Fuites détectables non-visibles, mais possiblement détectables</u>
Secteur gravitaire du bas Service	-	<u>Vérification et si nécessaire ilotage</u>
Secteur gravitaire du Haut Service après compteur de sectorisation	0	Absence de fuites
Secteur ECHEVANNES	2	<u>Fuites détectables non-visibles, mais possiblement détectables</u>

3.1.3. Mesures de la pression statique et dynamique sur les poteaux d'incendie

Tous les poteaux d'incendie ont fait l'objet de mesures dynamiques et statiques « débit/pression » sur tous les bornes incendies, selon le protocole SDIS. Les résultats obtenus sont transcrits dans des fiches présentées en annexe du rapport et ont été présentés en phase 1.

Remarque :

- PI 19 : Aucune mesure n'a pu être réalisée en raison de la présence d'un véhicule stationné à proximité du poteau
- PI 6, 8, 9, 10, 21 : Il est constaté une mesure réalisée soit à gueule-bée, soit à 1 bar. Cette méthode a été appliquée pour ne pas vider les réservoirs.

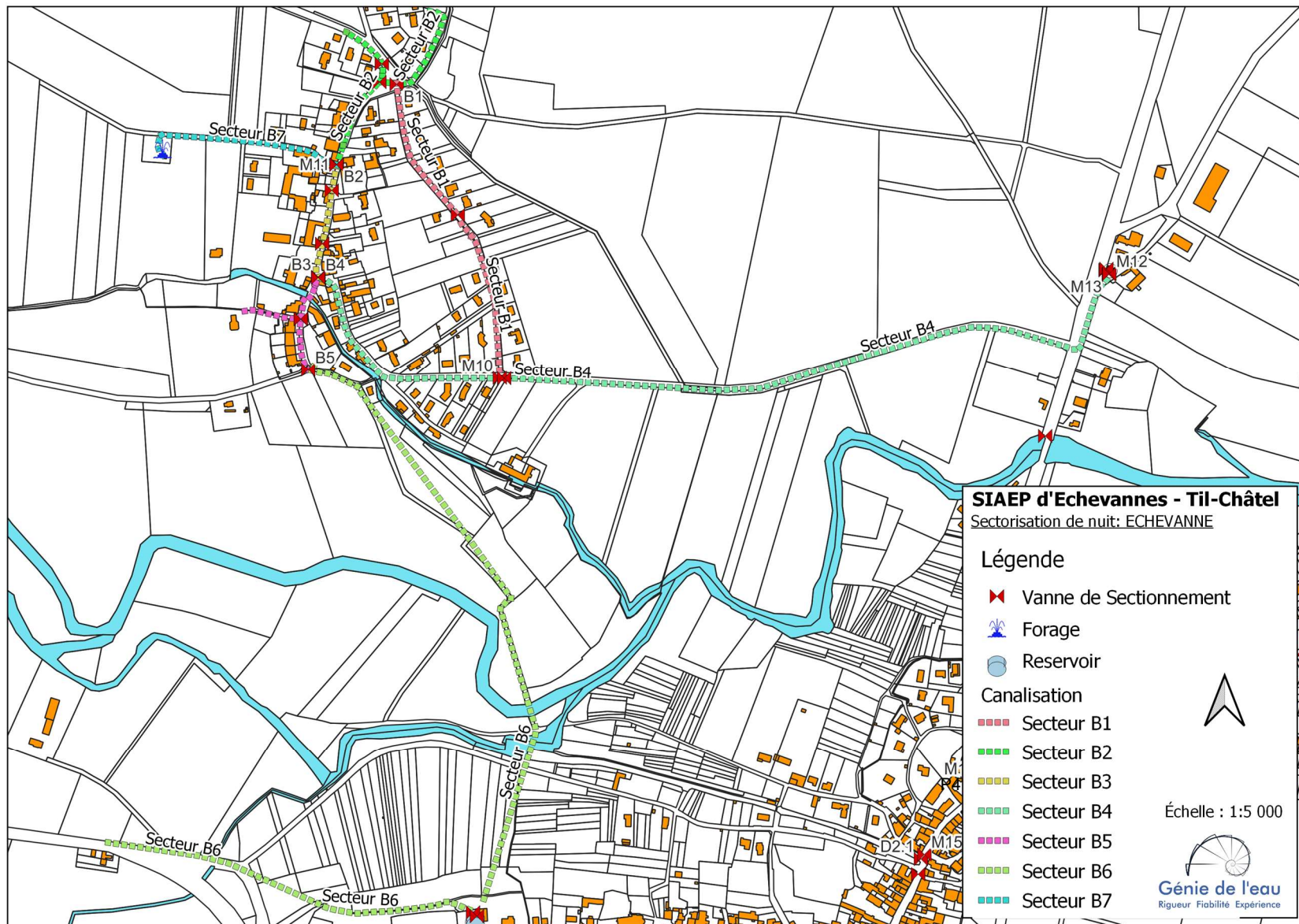
3.2. Sectorisation de nuit

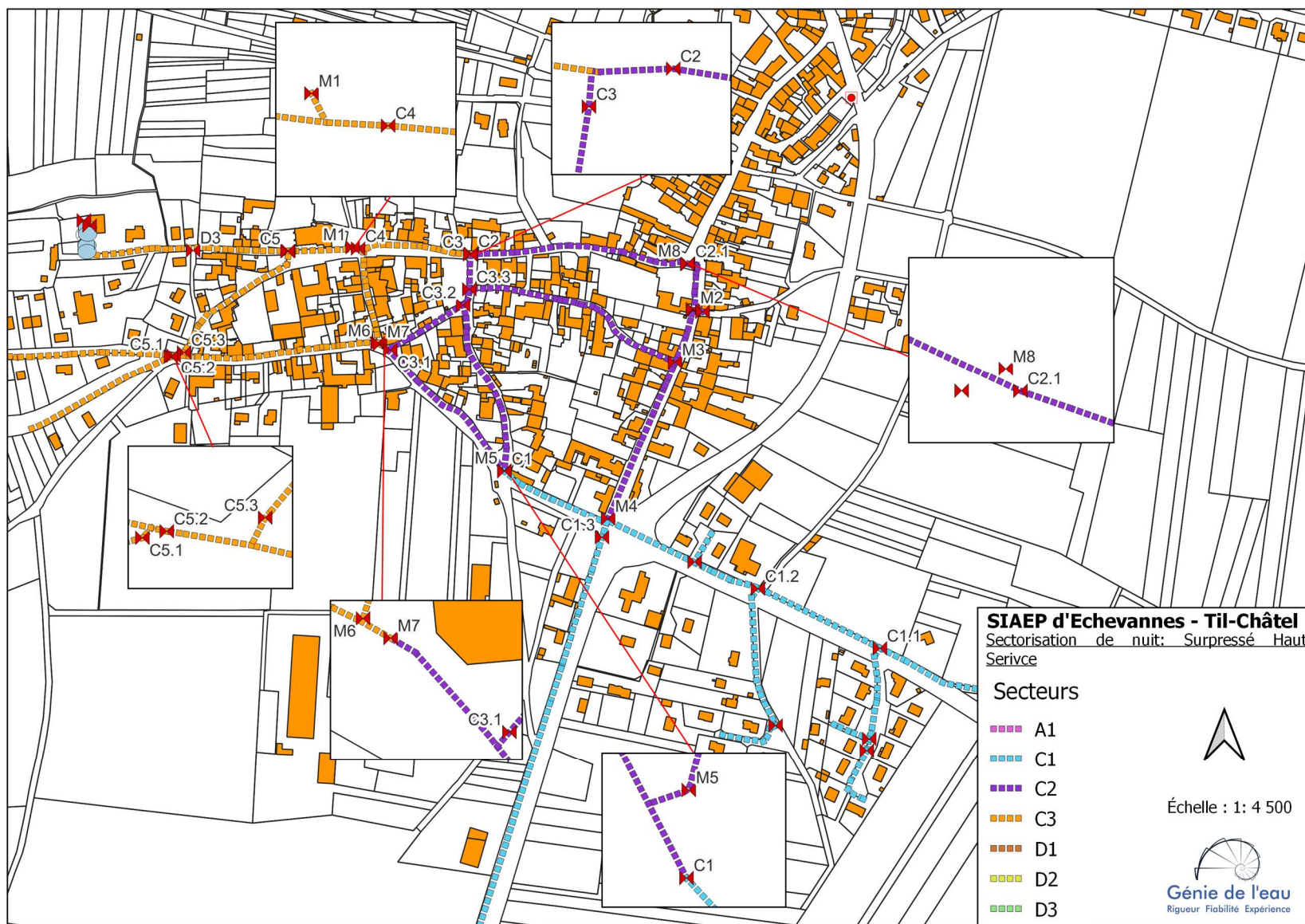
La campagne de mesures précédente nous a permis d'identifier la présence potentielle de fuites sur le réseau de TIL-CHATEL et plus précisément les secteurs ; ECHEVANNES, Gravitaire Bas Service, et Surpressé Haut Service grâce aux unités de métrologie déjà en place. Le volume de fuite constaté était de 3.3m³/h.

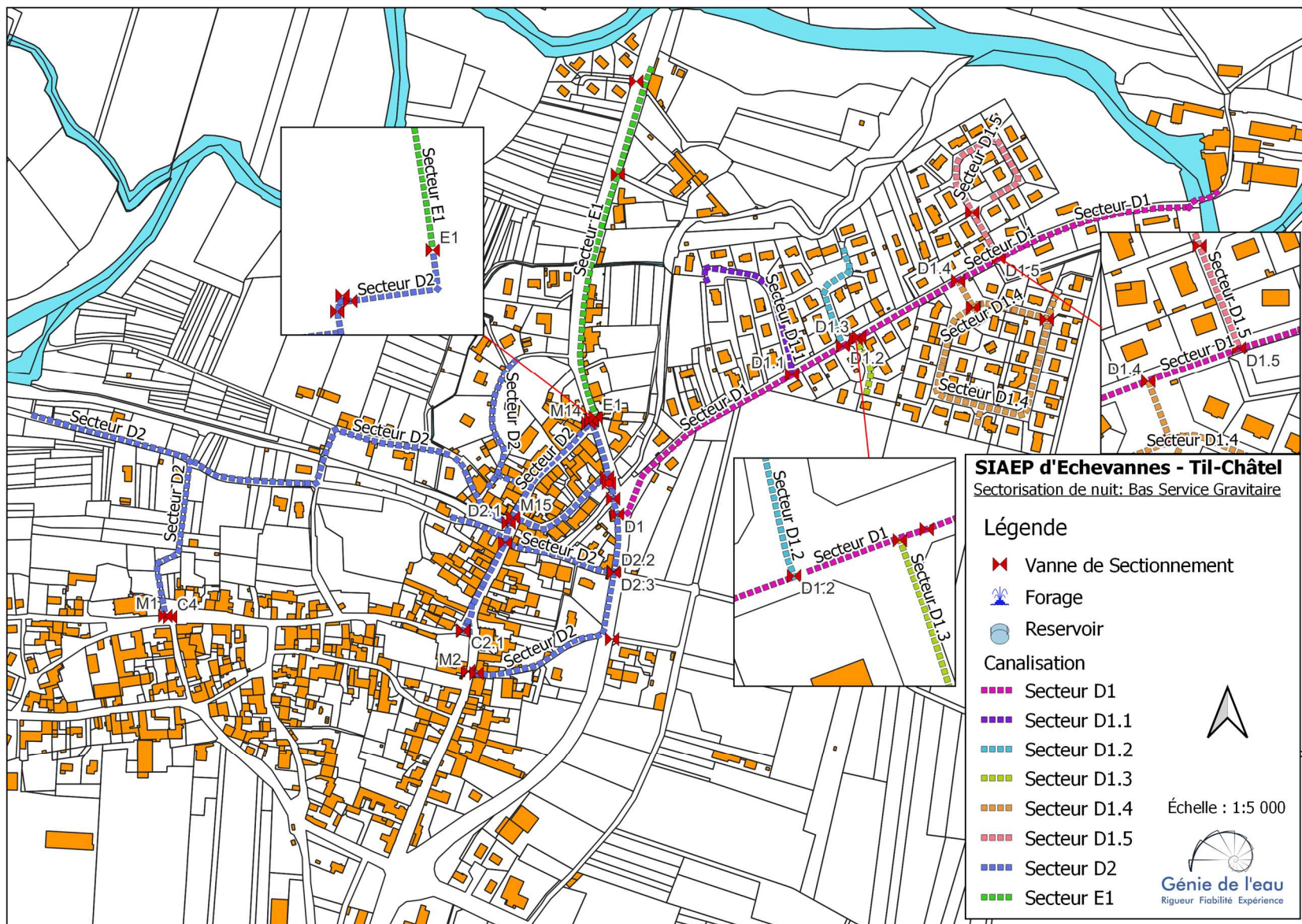
Nous avons ensuite réalisé une nuit de sectorisation le 28/06/23. Cette technique consiste à diviser le réseau de distribution en sous-secteurs de façon à détecter la présence de fuites et faciliter leur recherche. La mise en place du SIG réalisée lors de cette étude, nous a permis de définir un protocole d'intervention établi au préalable, basé sur une bonne connaissance des réseaux.

1. Identification des sous-secteurs

Nous avons commencé par diviser le réseau de distribution de la commune en 20 secteurs après démaillage du réseau comme définis sur les cartes suivantes :







2. Protocole d'intervention :

Les pompes de refoulement du puits de Charnay ont été mises à l'arrêt tout le long de l'intervention sur le secteur de ECHEVANNES.

ECHEVANNES :

Le comptage sur ce secteur a été mené depuis le débitmètre du réservoir de 600m³ situé à TIL CHATEL

Afin de réaliser les relevés, le réseau a été démaillé en fermant la vanne entre la rue de Til Chatel et la rue de la Chapelle. Le volume initial moyen lu sur le débitmètre est de 1.9m³/h. Toutefois, la consommation étant affichée en temps réelle, a amené à de nombreuses variations, les données retranscrites sont issues de moyennes.

Gravitaire Bas Service - APRR :

Le comptage sur ce secteur a été mené depuis le compteur du réservoir de 600m³ situé à TIL CHATEL. Le compteur comptabilise le volume en transit à la dizaine, les moyennes établies doivent tenir compte de potentielles variations liées à cette imprécision.

Afin de réaliser les relevés, le réseau a été démaillé en amont de notre intervention. Le volume initial moyen lu sur le débitmètre est de 0.9m³/h.

Les relevés initiaux au compteur desservant l'APRR montraient l'absence de consommation nocturne sur ce secteur. Toutefois, à la suite de la fermeture de ce réseau nous avons établi la présence d'un débit de 11.5 L/min soit 0.69 m³/h.

L'opération a réussi à prouver la présence de fuites ou de consommation sur l'ensemble du secteur D1 à hauteur de 2,5L/min soit 0,15 m³/h localisé sur le secteur D1.4.

Il est important de notifier la présence de consommations ponctuelles des particuliers lors de l'intervention expliquant un débit ponctuellement plus élevé lors des comptages.

L'ensemble du réseau Gravitaire Bas Service est sain, il dispose toutefois de fuites éparses à hauteur de 0,15m³/h les rendant difficiles à localiser précisément.

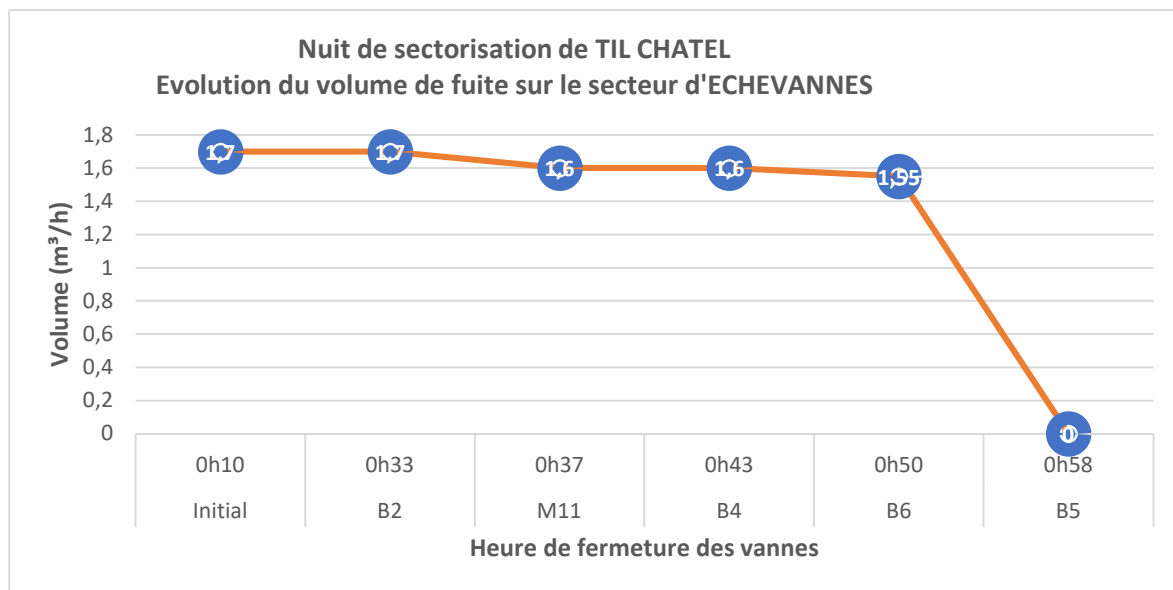
Surpressé Haut Service :

Le comptage de ce réseau n'a pas été réalisé pour plusieurs raisons :

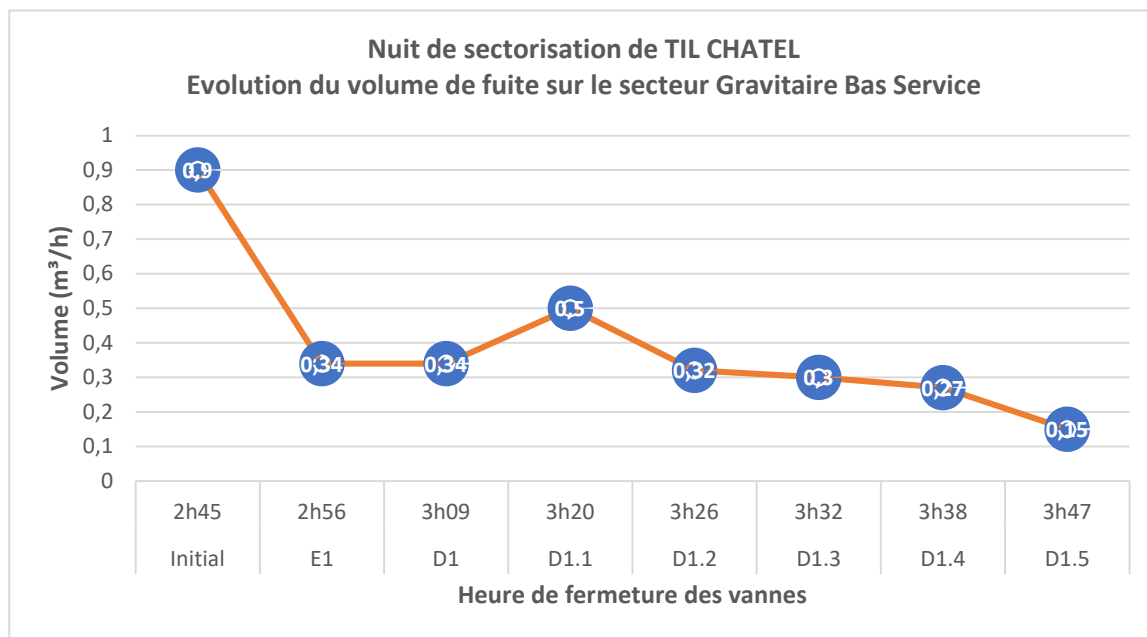
- Le réseau étant surpressé n'offre pas assez de souplesse afin de réaliser un comptage précis. Les surpresseurs sont asservis à la pression, leur activation s'effectue de manière trop aléatoire pour établir un protocole de comptage stable.

- La personne présente lors de l'intervention nous a fait part de l'absence de vannes de sectorisation ainsi que le dysfonctionnement certaines d'entre elles empêchant le démaillage du réseau.
- A la suite du comptage du secteur Gravitaire Bas Service nous avons constaté une augmentation des consommations parasites.

3. Interprétation de l'enregistrement de nuit :



Lors de l'intervention la vanne fermant le secteur B1 n'a pas été trouvé par conséquent, le secteur B2 s'est vu agrandi. L'isolement du secteur B5 met en avant l'absence de consommation du reste du réseau, indiquant la présence de consommation ou d'une seule fuite significative de 1.6m³/h.

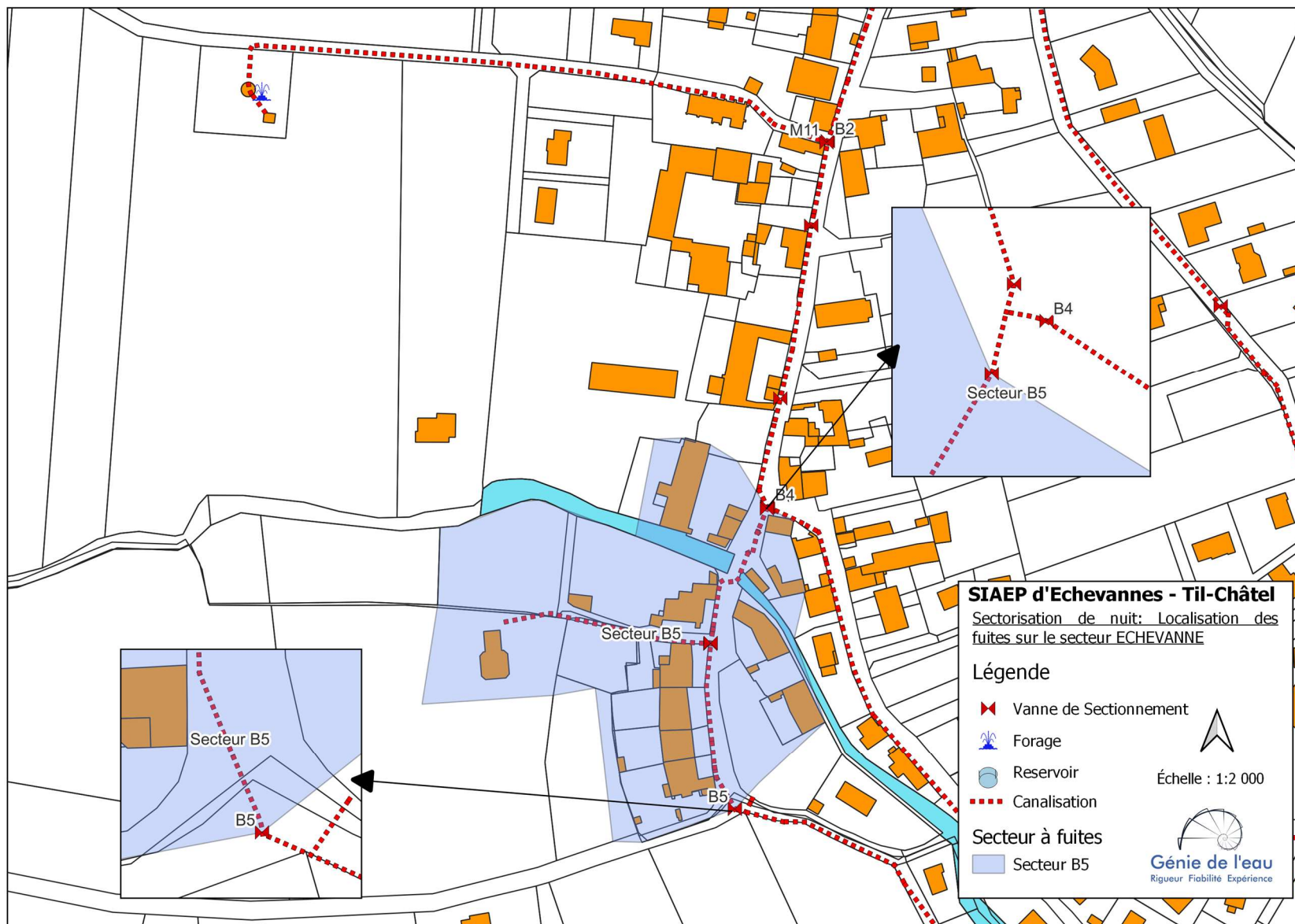


Les relevés initiaux au compteur desservant l'APRR montraient l'absence de consommation nocturne sur ce secteur. Toutefois, à la suite de la fermeture de ce réseau (secteur E1) nous avons établi la présence d'un débit de 11.5 L/min soit 0.69 m³/h.

L'opération a réussi à prouver la présence de fuites ou consommation sur l'ensemble du secteur D1 à hauteur de 2,5L/min soit 0,15 m³/h localisé sur le secteur D1.4.

Il est important de notifier la présence de consommations ponctuelles des particuliers lors de l'intervention expliquant un débit ponctuellement plus élevé lors des comptages.

L'ensemble du réseau Gravitaire Bas Service est sain, il dispose toutefois de fuites éparses à hauteur de 0,15m³/h les rendant difficiles à localiser précisément.



Pour affiner la localisation des consommations d'eau identifiées sur ce secteur lors de notre nuit, une recherche de fuites fine sera réalisée sur les secteurs suivants pour une longueur cumulée de :

Localisation	Fonction	Année	Matériau	Longueur (m)	Diamètre (mm)
ECHAVANNES– Sentier de l'Etang	Distribution	1976	PVC	94	63
ECHAVANNES – Rue d'Is sur Tille	Distribution	1932	Fonte	148	125
TIL-CHATEL – Route de Langres	Distribution	1932	Fonte	382	60
TIL-CHATEL – Rue Clément Janin	Distribution	2004	Fonte	520	80
Total				1 144 m	

Synthèse :

Notre intervention a permis de localiser 3 secteurs à forte consommation qui restent constants pendant la nuit sur le réseau de TIL CHATEL – ECHEVANNES pour un volume total de 2.65 m³/h soit 63.6 m³/j, soit 23 214 m³/an. Lors de notre campagne de mesure réalisée le 28-06-2023, les relevés initiaux indiquaient un volume de fuites de 3.7 m³/h soit 88.8 m³/j, ce qui implique que le volume restant (1.05 m³/h) est lié à une utilisation anthropique ou à diverses fuites non détectables sur le secteur Gravitaire Bas Service et à l'impossibilité de réaliser un comptage fiable sur le réseau Surpressé Haut Service.

3.3. Recherche de fuites

Une recherche de fuite fine par corrélation acoustique a été ensuite réalisée le 28 juin 2023 après les opérations de sectorisation de nuit citées précédemment de façon à améliorer rapidement le rendement du réseau de distribution. Les résultats obtenus sont les suivants :

Compte-rendu d'intervention n°3

Objet : Détection de fuite

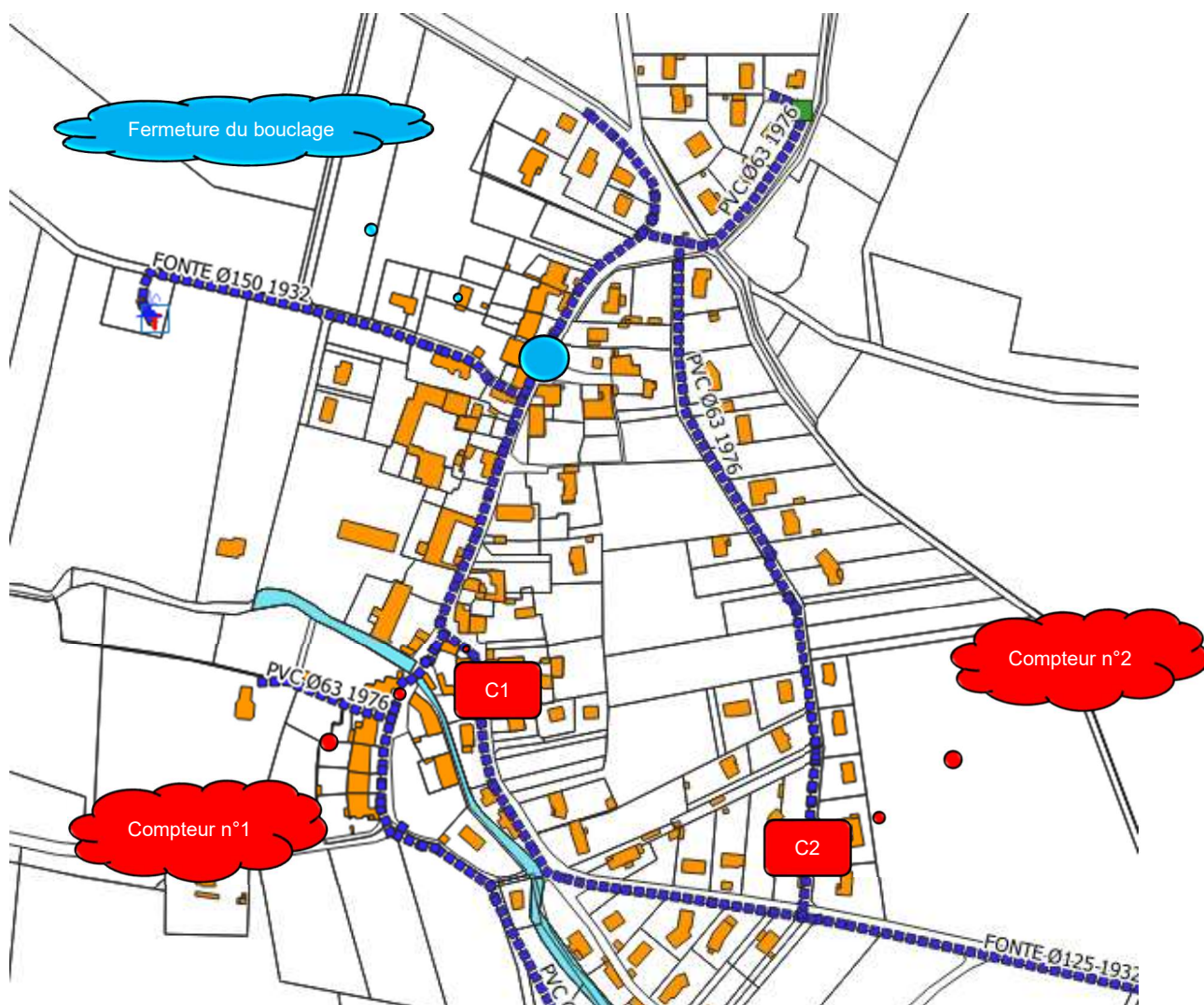
- › Lieu de l'intervention : Til Chatel et Echevannes
- › Date de la prestation: le 28/07/2023

- ➔ Constatations
- ➔ Détection de fuite par méthode électro acoustique
- ➔ Pas de fuite détectée sur les trois secteurs prédéfinis lors de la sectorisation à Til et Echevannes
- ➔ Sur Til, il manque quelques bacs sur la route de Langres pour une détection optimale
- ➔ Sur Echevannes, si une vanne de secteur laisse passer il vaut mieux soit refaire la sectorisation en vérifiant bien que les vannes soient étanches, soit écouter toutes les bacs en électro acoustique, en ayant au préalable détecté toutes les bacs et réalisé une mise à niveau et curage éventuels et un marquage peinture

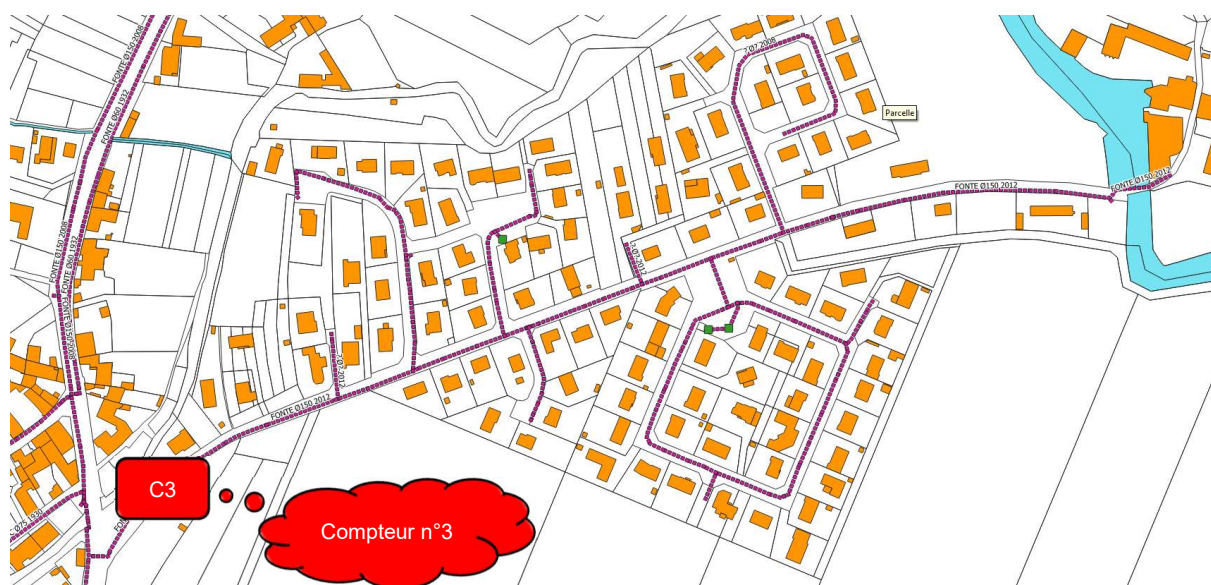
La personne qui a réalisé la recherche de fuite acoustique nous a fait part de ses difficultés à localiser la fuite en raison de la présence de PVC. Pour compléter, lors de la sectorisation de nuit, la coupure du surpresseur rend difficile une optimisation des opérations d'ilotage. Par conséquent, et compte-tenu des problématiques de ressource en eau citées auparavant, **nous préconisons** de renforcer les dispositifs de recherche de fuites :

- **Mise en place de 10 détecteurs acoustiques mobiles consultables en temps réel.**
- **Mise en place de quatre compteurs de sectorisation :**

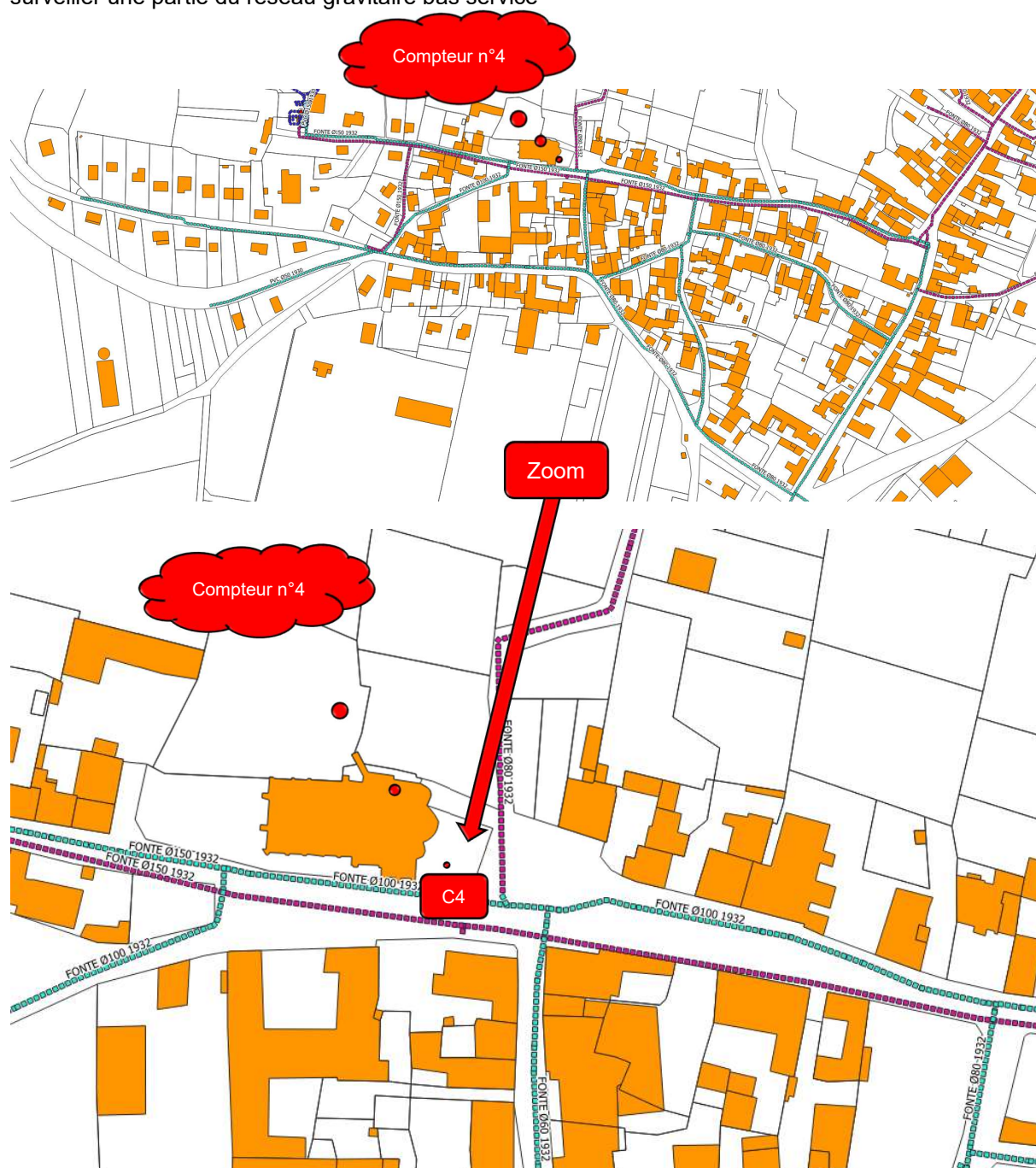
⇒ Echevannes :



⇒ Til-Châtel :

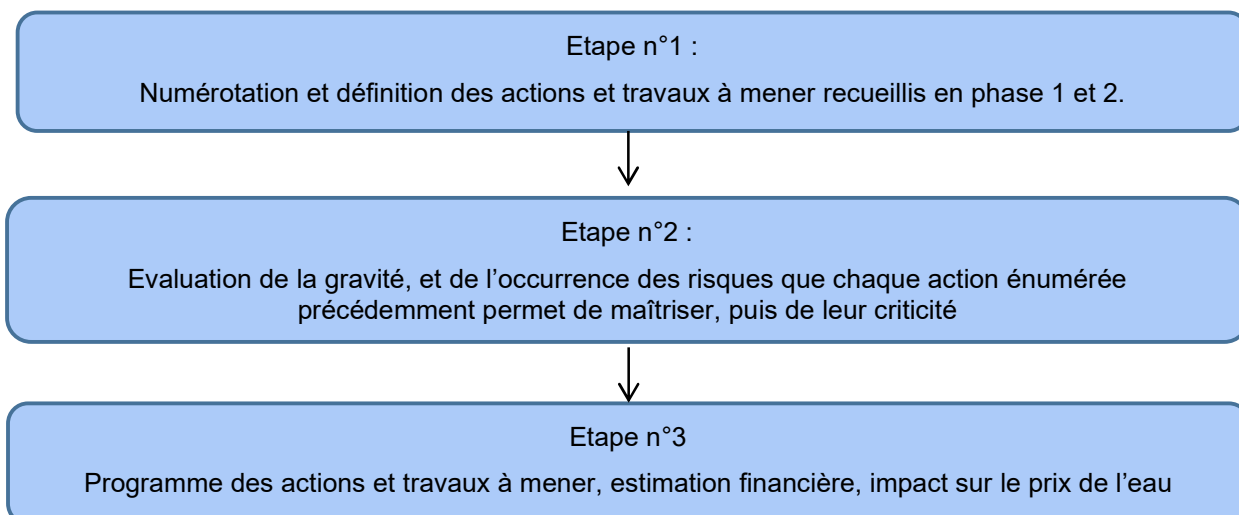


La mise en place du compteur n°4 qui va permettre de contrôler plusieurs mailles, avec la possibilité de surveiller une partie du réseau gravitaire bas service



4. PROPOSITION D' ACTIONS ET DE TRAVAUX

Il s'agit d'appliquer une méthode qui peut être reprise par l'exploitant **à chaque apparition de nouveau dysfonctionnement observé**, en proposant une méthodologie d'évaluation des défaillances. Cette méthode peut être complétée (non compris dans notre cahier des charges) par la mise en place d'un plan de surveillance, de mesures correctives à prendre lorsque la surveillance révèle une absence de maîtrise du système, et constituer un dossier dans lequel figureront toutes les procédures et tous les relevés concernant ces principes et leur mise en application.



4.1. Etape n° 1 et 2

Etape 1 : tous les points à améliorer identifiés en phases 1 et 2 sont présentés et numérotés dans le tableau suivant.

Etape 2 : nous utilisons une grille d'évaluation adaptée aux travaux à réaliser de façon à définir le degré d'urgence de réalisation. Les critères de notations sont les suivants, ils sont notés de 1 à 10 :

Note F	Fréquence ou probabilité d'apparition de l'incident que l'action permet de maîtriser	Note G	Gravité de l'incident que l'action permet de maîtriser
10	Permanent	10	Risque pour la santé des personnes et/ou dégradation de la situation
5	Fréquent	5	Non-respect de la réglementation
1	Vraisemblable	1	Négligeable

Nous évaluons ensuite la criticité des travaux en appliquant la formule suivante :

$$C = F \times G$$

Plus C est grand et plus le degré d'urgence de la tâche est élevé. Il s'agit d'une méthode que nous avons développée et qui nous semble plus facilement utilisable par l'exploitant.

Etape n°1			Etape n°2				
ID	Localisation	Désignation	Fréquence	Justificatif	Gravité	Justificatif	Criticité
1	<u>Production / Distribution</u>	Carnet sanitaire	10	La mise en place d'un SIG a été réalisée dans le cadre de cette étude diagnostique. Le fermier dispose d'un carnet d'exploitation, mais le SIAEP ne dispose pas d'un accès permanent de ces données.	5	CONTRAINTES REGLEMENTAIRES : <u>Code général des collectivités territoriales : Article D2224-5-1</u> : Le descriptif détaillé des ouvrages de transport et de distribution d'eau potable, est mis à jour et complété chaque année en mentionnant les travaux réalisés sur les réseaux ainsi que les données acquises pendant l'année <u>Code la santé publique : Article R1321-23</u> : la personne responsable de la production ou de la distribution d'eau est tenue de surveiller en permanence la qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Cette surveillance comprend notamment : 1° Une vérification régulière des mesures prises par la personne responsable de la production ou de la distribution d'eau pour la protection de la ressource utilisée et du fonctionnement des installations ; 2° Un programme de tests et d'analyses effectués sur des points déterminés en fonction des dangers identifiés que peuvent présenter les installations ; 3° La tenue d'un fichier sanitaire recueillant l'ensemble des informations collectées à ce titre. Ce carnet sanitaire comprend aussi la gestion du parc compteur : selon la décision du 30 décembre 2008 relative aux informations devant être consignées dans le carnet métrologique pour les compteurs d'eau froide et la mise en application de l'arrêté du 6 mars 2007	50
2	<u>Production : Puits de Charnay</u>	Inspection caméra	10	Passage caméra pour vérifier l'état des cuvelages, de la cimentation et de l'encrassement de l'ouvrage.	5	CONTRAINTES REGLEMENTAIRES : Arrêté du 11 septembre 2003 relatif aux prescriptions générales sur les ouvrages souterrains. <u>Article 11</u> : Les forages, puits, ouvrages souterrains utilisés pour la surveillance ou le prélèvement d'eau situés dans les périmètres de protection des captages d'eau destinée à l'alimentation humaine et ceux qui interceptent plusieurs aquifères superposés, doivent faire l'objet d'une inspection périodique, au minimum tous les dix ans, en vue de vérifier l'étanchéité de l'installation concernée et l'absence de communication entre les eaux prélevées ou surveillées et les eaux de surface ou celles d'autres formations aquifères interceptées par l'ouvrage. Cette inspection porte en particulier sur l'état et la corrosion des matériaux tubulaires (cuvelages, tubages ...).	50

Etape n°1			Etape n°2				
ID	Localisation	Désignation	Fréquence	Justificatif	Gravité	Justificatif	Criticité
3	<u>Production :</u> <u>Puits de Charnay</u>	Mise en place d'une sonde de niveau	10	Compte-tenu des forts enjeux entre la ressource disponible et les prélèvements en eaux des territoires des bassins de l'Ouche, la Vouge et la Tille, ainsi que de la nappe de Dijon Sud, il est souhaitable de disposer de données qui permettent d'évaluer l'impact des prélèvements sur cette ressource du puits de Charnay.	5	Code général des collectivités territoriales : article L. 2224-7-1 du CGCT pose l'obligation d'assurer l'alimentation en eau potable des usagers du réseau situé dans le cadre du schéma de distribution d'eau potable	50
4	<u>Distribution</u>	Réservoir Haut-Service : Mise en place d'un clapet de nez ou maille fine en sortie du trop-plein de l'ouvrage	10	L'introduction de petits animaux dans l'ouvrage constitue un risque de pollution extérieure. Actuellement les résultats d'analyses réalisés dans le cadre du contrôle sanitaire ne mettent pas en évidence de dérive. Cependant, cette ressource présente <u>un intérêt majeur</u> pour l'alimentation en eau	5	Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine	50
5	<u>Distribution</u>	Réservoir Bas-Service : Remplacement de l'échelle corrodée	10	La présence de corrosion sur l'échelle qui permet de descendre dans l'ouvrage présente un potentiel d'ouverture vers une contamination intrinsèque. La présence de corrosion sur l'échelle peut présenter un risque pour le personnel exploitant Actuellement les résultats d'analyses réalisés dans le cadre du contrôle sanitaire ne mettent pas en évidence de dérive.		Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine Article L. 4121-1 du code du travail : assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale des travailleurs	50
6	<u>Distribution</u>	Fourniture et pose de canalisation à risque de casse avec reprise de branchement	10	Il a été identifié des casses sur des canalisations	5	CONTRAINTES REGLEMENTAIRES : <u>Code de l'environnement</u> : articles D. 213-48-14-1 et D. 213-74-1 fixent plusieurs niveaux de seuils du rendement de réseau de distribution à respecter pour ne pas être pénalisé financièrement	50

Etape n°1			Etape n°2				
ID	Localisation	Désignation	Fréquence	Justificatif	Gravité	Justificatif	Criticité
7	<u>Distribution</u>	Campagne de mesures sur le réseau de distribution à risque de CVM	1	La présence de canalisation en PVC datant d'avant les années 1980 ne fait que présager la présence de CVM. A ce stade de l'étude, il est nécessaire de réaliser une campagne d'analyse pour définir les actions à mener.	5	CONTRAINTES REGLEMENTAIRES : Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine.	5
8	<u>Distribution</u>	Mise en place de la <u>radio relève</u> sur les équipements à remplacer.	10	Cela permettrait de faciliter les opérations de maintenance et détection de fuite chez les particuliers	5	CONTRAINTES REGLEMENTAIRES : Code de l'environnement : articles D. 213-48-14-1 et D. 213-74-1 fixent plusieurs niveaux de seuils du rendement de réseau de distribution à respecter pour ne pas être pénalisé financièrement.	50
9	<u>Distribution</u>	Mise en place d'une unité de métrologie et un anti-retour sur la canalisation de distribution présente dans le réservoir de 300m³	10	La mise en place des compteurs permet de détecter la présence de fuites par le suivi des débits nocturnes, mais aussi de réaliser des sectorisations de nuit.	5	CONTRAINTES REGLEMENTAIRES : Code de l'environnement : articles D. 213-48-14-1 et D. 213-74-1 fixent plusieurs niveaux de seuils du rendement de réseau de distribution à respecter pour ne pas être pénalisé financièrement.	50
10	<u>Distribution</u>	Réalisation d'une étude de recherche d'une nouvelle ressource (interconnexion ou captage ou forage) ou faire un état des lieux des ressources actuelles par un hydrogéologue pour étudier la possibilité de réactualiser la DUP vers une augmentation des volumes de prélèvement autorisés	10	Le présent rapport montre que la demande dépasse la valeur autorisée de 8000m³/j, ce qui amène à des conditions d'exploitation qui restent en permanence sous tension, et une forte probabilité de ne plus être capable pour le SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel de respecter son arrêté de DUP.	5	Code général des collectivités territoriales : article L. 2224-7-1 du CGCT pose l'obligation d'assurer l'alimentation en eau potable des usagers du réseau situé dans le cadre du schéma de distribution d'eau potable	50
11	<u>Distribution</u>	Mise en place de quatre compteurs de sectorisation et 10 détecteurs acoustiques	10	La mise en place des compteurs permet de détecter la présence de fuites par le suivi des débits nocturnes, mais aussi de réaliser des sectorisations de nuit.	5	CONTRAINTES REGLEMENTAIRES : Code de l'environnement : articles D. 213-48-14-1 et D. 213-74-1 fixent plusieurs niveaux de seuils du rendement de réseau de distribution à respecter pour ne pas être pénalisé financièrement.	50

4.2. Etape n°3

4.2.1. Estimation du montant des travaux

- **N° identification 1 : Mise en place d'un carnet sanitaire :**

Désignation	U	PU (€ HT)	Qté	Prix (€ HT)
Carnet de suivi sanitaire	ft	3000	1	3 000
TOTAL Hors Taxes				3 000

- **N° identification 2 : Inspection caméra :**

Désignation	U	PU (€ HT)	Qté	Prix (€ HT)
Inspection caméra du forage	ft	2 000	1	2 000
TOTAL Hors Taxes				2 000

- **N° identification 3 : Sonde de niveau :**

Désignation	U	PU (€ HT)	Qté	Prix (€ HT)
Sonde de niveau + carte analogique à mettre en place dans l'enregistreur transmetteur de données présent dans l'unité de traitement	ft	2 000	1	2 000
TOTAL Hors Taxes				2 000

- **N° identification 4 : Réservoir Haut-Service :**

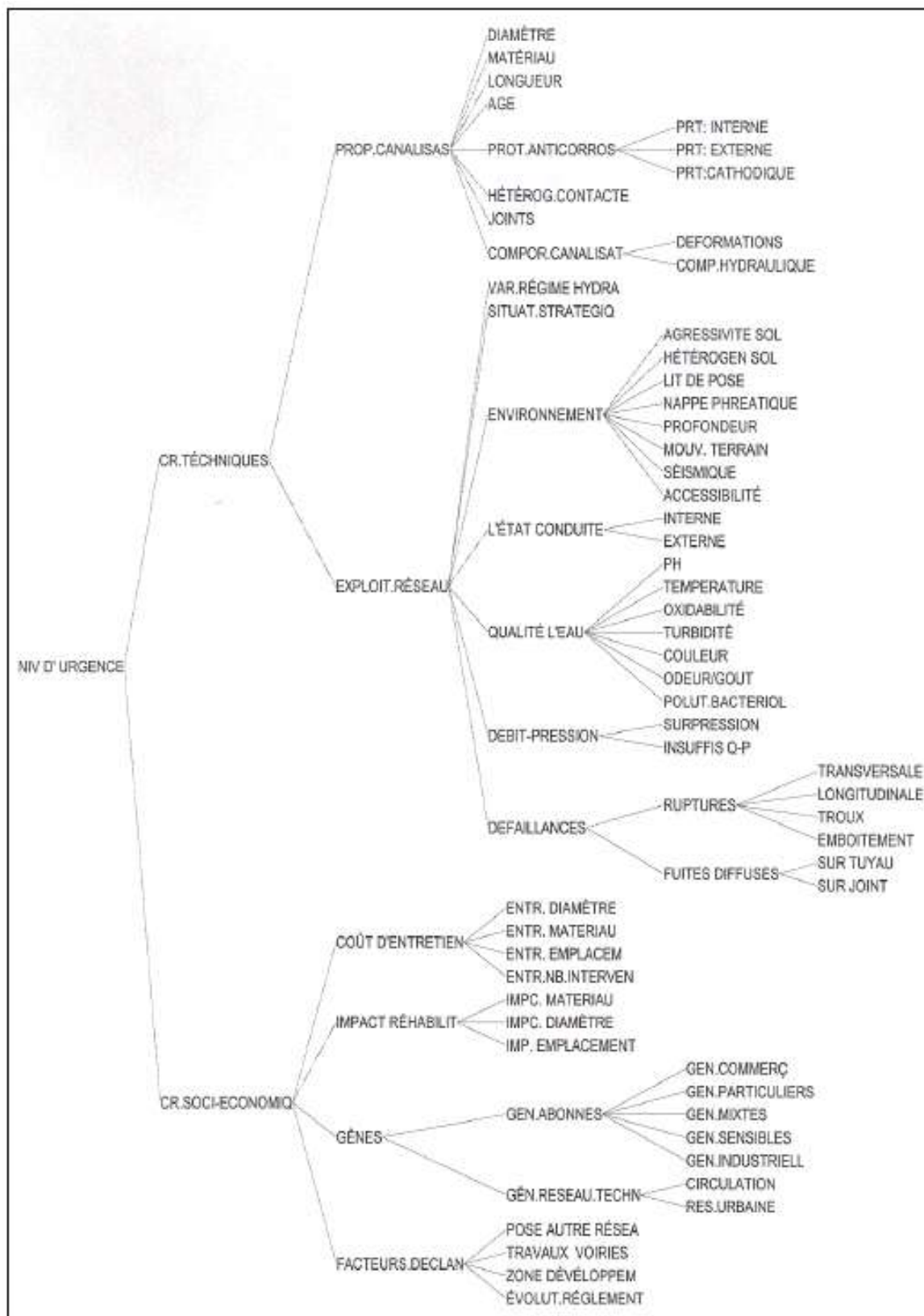
Désignation	U	PU (€ HT)	Qté	Prix (€ HT)
Mise en place d'un clapet de nez ou maille fine	ft	1500	1	1 500
TOTAL Hors Taxes				1 500

- **N° identification 5 : Réservoir Bas-Service :**

Désignation	U	PU (€ HT)	Qté	Prix (€ HT)
Fourniture et pose d'une échelle en inox avec crosse	ft	1500	1	1 500
TOTAL Hors Taxes				1 500

- **N° identification 6 : Le réseau de distribution à risque de casse :** le S.I.A.E.P d'Echevannes – Til-Châtel doit poursuivre son renouvellement de réseau en identifiant de façon précise les tronçons à changer, car si le risque réside à ne pas faire assez de renouvellement, à l'inverse, il y a risque financier à renouveler à mauvais escient. Compte tenu des montants importants de travaux identifiés dans ce paragraphe, il est important de ne pas effectuer ces opérations trop tôt, **mais de rechercher un point d'équilibre entre entretien et renouvellement**. Pour cela, nous avons mis en place un outil d'aide à la gestion patrimoniale basé sur une représentation multicritère des conduites (critères exprimant plusieurs types d'impacts de l'état de santé des conduites). Les étapes de cette méthode sont présentées ci-dessous :

Etape n°1 : Prise en compte des moyens humains et techniques disponibles au sein de la collectivité. Comme le montre la figure suivante, Il existe un nombre important de critères qui pourrait être pris en compte pour définir le degré d'urgence de remplacement des canalisations.



Mais rapidement, la recherche de ces données est rendue impossible (manque d'historique, d'observation in situ, etc), situation explicable par le manque de moyens disponibles en exploitation, surtout pour les petites collectivités. C'est donc par expérience que nous avons opté pour des critères

qui pourraient être facilement suivis en exploitation et renseignés dans un logiciel présent dans les services de l'eau.

Etape n°2 : Présentation des critères retenus.

- ✓ Diamètre de la canalisation : l'impact d'une casse sur une conduite de gros diamètre aura un impact plus important pour l'environnement (inondation, débit de fuite plus élevé)
- ✓ Profondeur de la canalisation : Plus la profondeur est importante, plus les opérations de maintenance sont longues (perte d'eau)
- ✓ Accessibilité : définie par la facilité d'accéder au lieu d'intervention par des engins mécanisés et la présence d'autres réseaux existants (gaz, électricité, etc)
- ✓ Abonnés : en prenant en compte le nombres d'abonnés, les sites sensibles et abonnés prioritaires
- ✓ Facteurs d'opportunités : la pose ou réfection d'un réseau, la réfection d'enrobés, tous travaux qui vont permettre de profiter des travaux de terrassement pour réaliser à moindre frais le remplacement d'un tronçon d'eau potable.
- ✓ Nombre d'interventions : Le nombre de casses et de fuites sont la traduction directe de l'état structurel de la canalisation, mais aussi de son environnement (nature agressif du sol, phénomène oxydo-réduction, etc.) et de ses conditions de pose (absence de lit de pose, profondeur insuffisante, etc.)
- ✓ Evolution de la réglementation : le diagnostic réalisé en phase 1 n'indique pas de dépassement des seuils réglementaires, mais nous avons trouvé intéressant de proposer à l'exploitant de prendre en compte ce paramètre si la réglementation venait à évoluer. Par exemple, comme expérience vécue, en abaissant des valeurs limitées pour certains paramètres (de 50 mg/l à 25 mg/l à la fin 2003 et à 10 mg/l fin 2013)

Etape n°3 : Tableau de synthèse des critères et cohérence logique. L'analyse multicritère doit permettre de répondre aux préférences de l'exploitant, tout en gardant une certaine logique (notion de temps, d'argent, d'économie d'eau, etc). Pour cela, il est nécessaire de donner une note à chacun des critères selon leur importance relative pour calculer les priorités en fonction d'une échelle de mesure.

Critères	Désignation	Note
<u>Diamètre de la canalisation</u>	<80	0
	80 - 100	1
	110-160	2
	200 et +	3
<u>Profondeur de la canalisation :</u>	<2m	2
	>2m	5
<u>Accessibilité :</u>	Aisée	1
	Normale	2
	Difficile	3
<u>Abonnés :</u>	Particulier	1
	Mixte (Particulier-commerçant)	5
	Sensibles	10
<u>Facteurs d'opportunités : travaux</u>	Aucun	0
	Travaux de voiries	5
	Pose d'un autre réseau	7
<u>Nombre d'interventions :</u>	Casse : 1 - 2	1
	Casse : 3 - 5	5
	Casse > 5	10
<u>Evolution de la réglementation :</u>	Analyse conforme	0
	Analyse non conforme	3
	Impact sur la santé humaine	10

Etape n°4 : Note globale (NG) : Elle est calculée en additionnant la note obtenue pour chacun des critères

Note d'évaluation	Conduite et situation	Action préconisée
21 <NG< 48	Critique	Renouvellement à court terme
14 <NG< 20	Sensible	Renouvellement à moyen terme
5 <NG< 13	Acceptable	Renouvellement à long terme

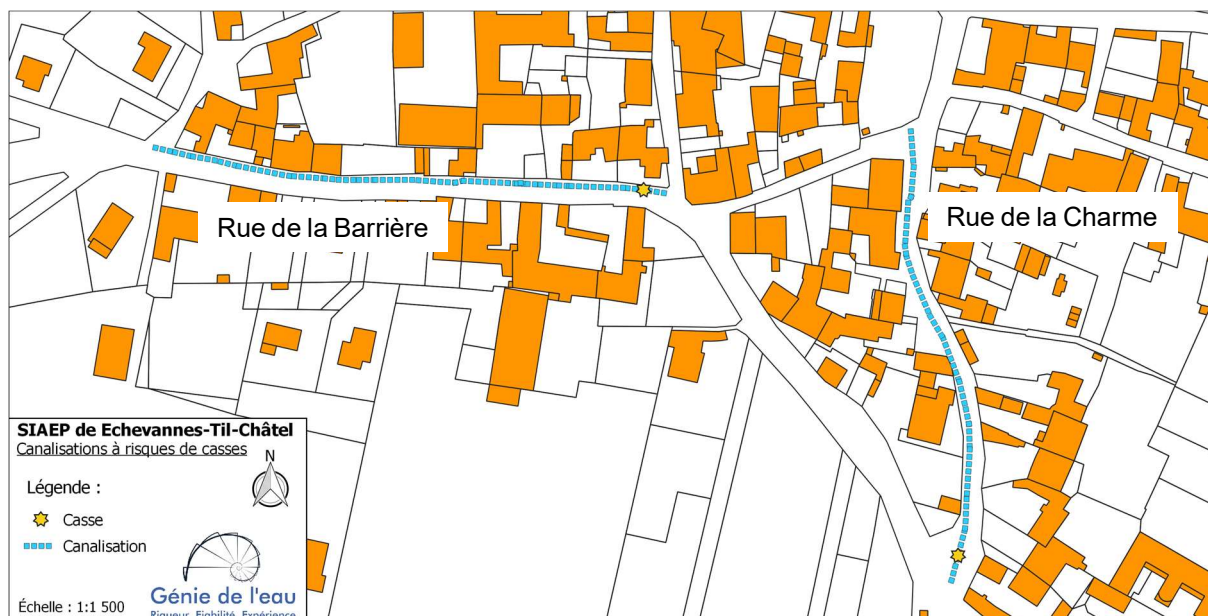


Figure 52 : Identification des canalisations à risque de casse sur la commune de Til-Châtel

Til-Châtel : Rue de la Charme :

Désignation	U	PU (€ HT)	Qté	Prix (€ HT)
Etude et maitrise d'œuvre	ft	3 864	1	3 864
Installation de chantier, plan	ft	614	1	3 000
Canalisation fonte 60 sous enrobés	ml	167	160	26 720
Fontaineries diverses (pièces de raccordement, joints), contraintes du chantier	ft	2 672	1	2 672
Reprise antenne de distribution	ft	2000	16	32 000
TOTAL Hors Taxes				68 256

Til-Châtel : Rue de la Barrière :

Désignation	U	PU (€ HT)	Qté	Prix (€ HT)
Etude et maitrise d'œuvre	ft	5 141	1	5 141
Installation de chantier, plan	ft	827	1	3 000
Canalisation fonte 100 sous enrobés	ml	194	200	38 800
Fontaineries diverses (pièces de raccordement, joints), contraintes du chantier	ft	3 880	1	3 880
Reprise antenne de distribution	ft	2000	20	40 000
TOTAL Hors Taxes				90 821

L'évaluation multicritères a été réalisée selon la méthodologie décrite précédemment. La classification des conduites obtenue est présentée dans le tableau suivant et sera reprise dans le programme de travaux. A note égale, un classement complémentaire s'opérera en tenant compte du montant financier de l'opération, et ce par ordre croissant (du moins onéreux au plus coûteux)

Localisation	Til-Châtel	Rue de la Charme :	Rue de la Barrière :
Critères	Diamètre	0	1
	Profondeur :	2	2
	Accessibilité :	3	3
	Abonnés :	1	1
	Facteurs d'opportunités :	0	0
	Casses :	1	1
	Réglementation :	0	0
Note globale	-	7	8

- **N° identification 7 : Le réseau de distribution à risque de CVM :**

A ce stade de l'étude, nous préconiserons de réaliser une campagne de plusieurs mesures qui doit permettre de disposer, in fine et au minimum, de quatre résultats d'analyses réparties sur l'année (incluant la première analyse et l'éventuelle analyse de recontrôle) en tenant compte de la température de l'eau, dont au moins deux en été afin de prendre en compte l'incidence des températures élevées de l'eau (de préférence lorsque la température de l'eau dépasse 15 °C).

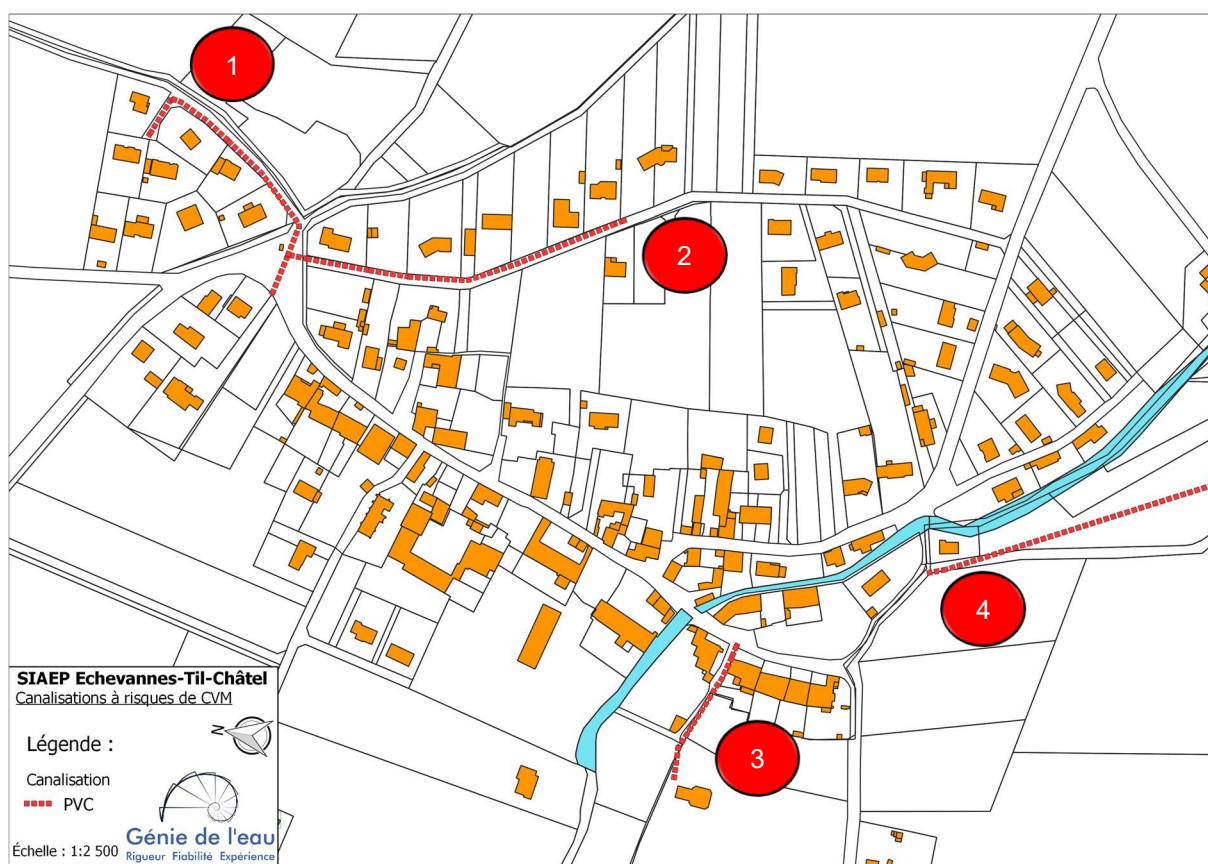


Figure 53 : Identification des canalisations à risque de CVM sur la commune de Echevannes

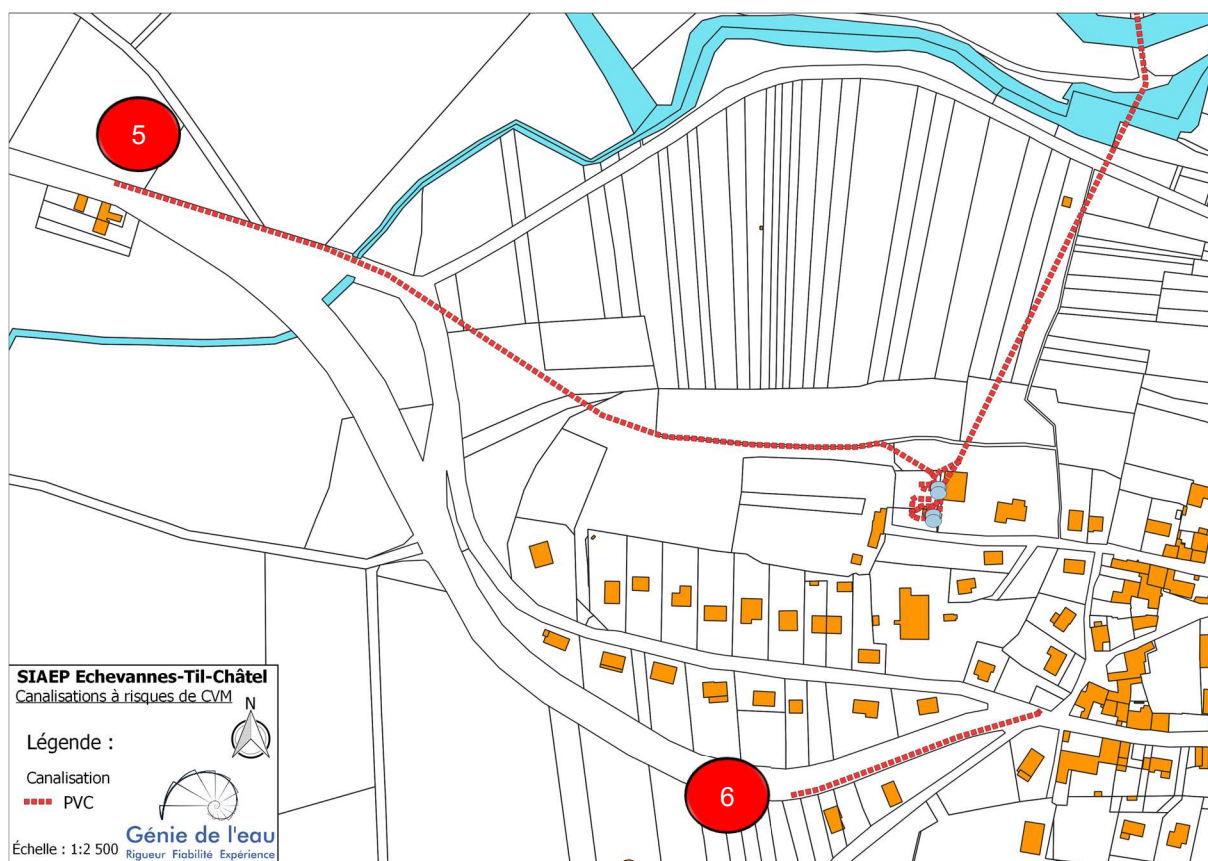


Figure 54 : Identification des canalisations à risque de CVM sur la commune de Til-Châtel



Figure 55 : Identification des canalisations à risque de CVM sur la commune de Til-Châtel

- **N° identification 7 : Campagne de mesures sur le réseau de distribution à risque de CVM :**

Désignation	U	PU (€ HT)	Qté	Prix (€ HT)
Forfait 4 journées d'intervention	ft	3500	1	3 500
Analyse CVM	u	44	70	3 080
TOTAL Hors Taxes				6 580

- **N° identification 8 : Mise en place de la radio relève :**

Désignation	U	PU (€ HT)	Qté	Prix (€ HT)
Mise en place des compteurs télérelèves abonnées	ft	100	490	49 000
Pack de relève logiciel compris	ft	4000	1	4 000
Formation	ft	1500	1	1 500
Abonnement	ft	700	1	700
TOTAL Hors Taxes				54 500

Remarque : la mise en place de cette nouvelle technique de relève, nécessite le remplacement des compteurs qui ne disposent pas de têtes radio multi-opérateurs. Il peut donc être envisagé un remplacement progressif du parc de façon à répartir l'impact économique dans le temps.

- **N° identification 9 : Mise en place d'une unité de métrologie et un anti-retour sur la canalisation de distribution présente dans le réservoir de 300m³ :** Opération réalisée dans le cadre de l'étude diagnostique.
- **N° identification 10 : Dépassement des volumes prélevés autorisés :**

Demande de réactualisation de la DUP :

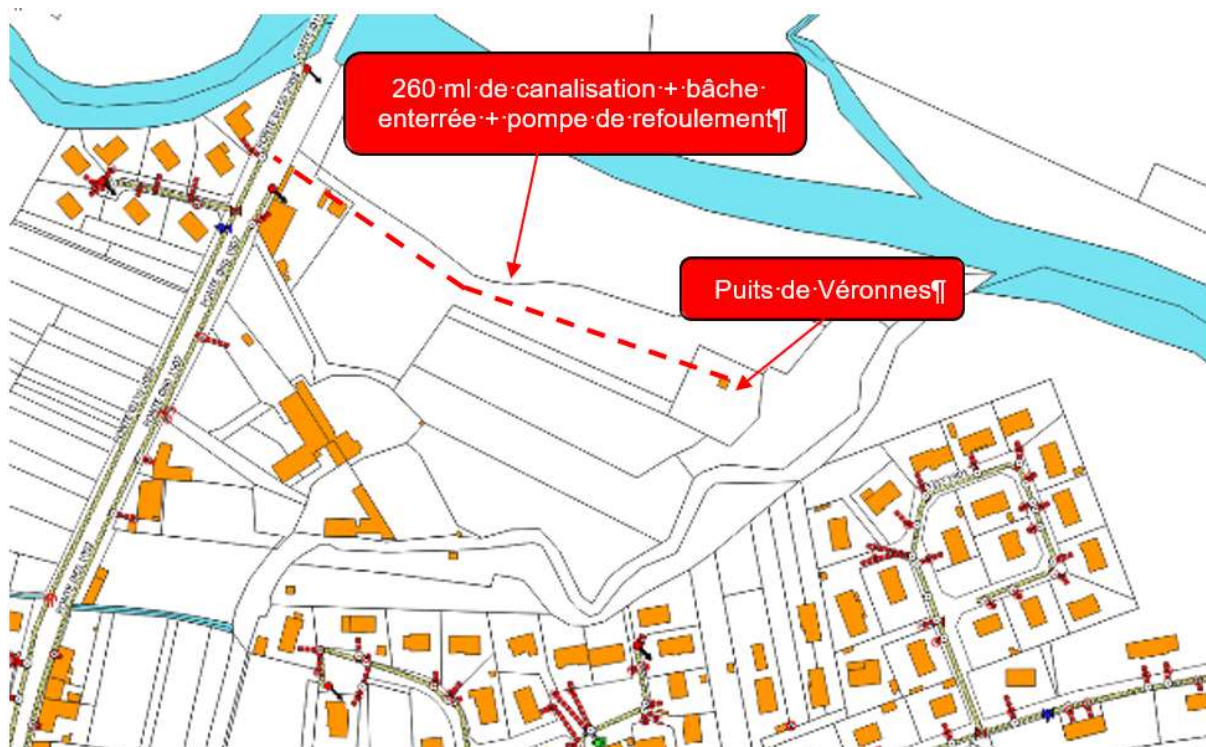
Désignation	U	PU (€ HT)	Qté	Prix (€ HT)
Etude d'impact de l'augmentation des volumes prélevés du puits de Charnay entre la ressource disponible et les prélèvements en eaux des territoires des bassins de l'Ouche, la Vouge et la Tille, ainsi que de la nappe de Dijon Sud.	ft	15 000	1	15 000
Démarche administrative de révision de l'arrêté de DUP	ft	5000	1	5 000
TOTAL Hors Taxes				20 000

Recherche d'une nouvelle ressource ;

Désignation	U	PU (€ HT)	Qté	Prix (€ HT)
Achat du foncier	ft	?	1	0
Etude hydrogéologique préalable à la recherche d'une nouvelle ressource = étude de faisabilité	25000	25000	25000	25000
Projet technique détaillé, Dossier Loi sur l'Eau, CCTP pour la phase de reconnaissance.	8000	8000	8000	8000
Direction et suivi hydrogéologique des travaux de création et de test de production du forage de reconnaissance par un hydrogéologue	15 000	15 000	15 000	15 000
Travaux d'entreprise pour la création et le test de production du forage de reconnaissance et rebouchage si pas productif	15 000	15 000	15 000	15 000
Étude hydrogéologique préalable à la protection	4000	4000	4000	4000
Avis Hydrogéologue Agréé	3000	3000	3000	3000
Nouvelle analyse complète après forage	2000	2000	2000	2000
Enquête publique pour DUP	2000	2000	2000	2000
TOTAL Hors Taxes				74 000

Raccordement sur le puits de Véronnes : Cette solution nécessite :

- D'obtenir l'autorisation d'un propriétaire pour le passage d'une canalisation en domaine privé.
- Vérifier que la capacité du puits de Véronnes puissent répondre à la demande de Til-Châtel.



Désignation	U	PU (€ HT)	Qté	Prix (€ HT)
Etude maitrise d'œuvre	ft	9 000	1	9000
Canalisation en fonte Ø 60	u	180	260	28 600
Réalisation d'un ouvrage génie civil comprenant une bâche de reprise et pouvant accueillir une unité de refoulement	ft	30 000	1	30 000
Fourniture et pose d'une unité de refoulement	ft	20 000	1	20 000
La fourniture est pose des pièces de fontaineries pour raccordement sur fonte Ø150	ft	2 000	1	2 000
TOTAL Hors Taxes				107 800

- **N° identification 11 : Mise en place de quatre compteurs de sectorisation et 10 détecteurs acoustiques :**

Désignation	U	PU (€ HT)	Qté	Prix (€ HT)
Mise en place de compteur de sectorisation associé à un transmetteur enregistreur de données	u	10 000	4	40 000
Détecteur acoustique consultable en temps réel	u	1000	1	10 000
TOTAL Hors Taxes				50 000

4.2.2. Impact sur le prix de l'eau et programme de travaux

Dans un premier temps, nous avons réalisé un premier classement des actions et travaux à réaliser en appliquant une méthode d'évaluation des défaillances. En première approche, il est constaté que des opérations présentent la même notation. Nous allons maintenant les départager en tenant compte de L'article L2224-1 du Code général des collectivités territoriales qui précise que les budgets des services publics à caractère industriel ou commercial exploités en régie, affermés ou concédés par les communes, doivent être équilibrés en recettes et en dépenses. Le programme de travaux suivant est donc établi en associant la note de criticité obtenue. Il appartient ensuite à la collectivité de décider en termes de travaux à réaliser, ce qui est supportable économiquement pour elle et ses administrés. Il est nécessaire de calculer l'impact sur le prix de l'eau pour chacune des opérations à réaliser. Pour cela, nous prenons en compte les hypothèses suivantes :

- Montant des travaux estimés.
- Montant des subventions : A définir par les financeurs, en l'absence de données nous n'en n'avons affecté aucune.
- Taux de l'emprunt pour réaliser les travaux 5,0 %
- Durée du crédit sur 20 ans
- Volume annuel consommé en 2020 par les abonnés est égal à 66 793 m³

Exemple pour la mise en place de la radio relève :

	Hypothèses
Montant des travaux (€HT)	54 500,00
Subvention	0,0%
Dotation pour amortissement	0,00
Emprunt (€HT)	54 500,00
Taux d'emprunt	5,0%
Durée de remboursement (année)	20
Annuité (€)	4 373,22
Volume distribué facturé (m³/an)	66 793,00
Impact sur le prix de l'eau (€ /m³)	0,07

Le programme de travaux et son impact sur le prix de l'eau sont donc présentés page suivante :

SIAEP d'Echevannes – Til-Châtel

Tranche	Amélioration	Secteur	Coût des travaux	Agence de l'eau			Financier 2			Total Subvention	Total Montant	Résiduel à la charge du MOA	Impact sur le prix de l'eau
		Désignation	Euros HT	Montant retenu	Taux	Aide	Montant retenu	Taux	Aide	Taux	Euros HT	Euros HT	Euros/m³
		N° identification 5 : Fourniture et pose d'une échelle en inox avec crosse	1 500 €			- €			- €	0%	- €	1 500 €	0,00
		N° identification 4 : Mise en place d'un clapez de nez ou maille fine	1 500 €			- €			- €	0%	- €	1 500 €	0,00
		N° identification 1 : Mise en place d'un carnet sanitaire	3 000 €			- €			- €	0%	- €	3 000 €	0,00
		N° identification 2 : inspection passage caméra	2 000 €	2 000 €	50%	1 000 €			- €	50%	1 000 €	1 000 €	0,00
		N° identification 3 : Mise en place d'une sonde de niveau	2 000 €			- €			- €	0%	- €	2 000 €	0,00
		N°identification 7 : Campagne de mesures sur le réseau de distribution à risque de CVM	6 580 €			- €			- €	0%	- €	6 580 €	0,01
		N°identification 11 : Mise en place de quatre compteurs de sectorisation et 10 détecteurs acoustiques	50 000 €	50 000 €	50%	25 000 €			- €	50%	25 000 €	25 000 €	0,03
		N°identification 10 : Dépassement des volumes prélevés autorisés	20 000 €			- €			- €	0%	- €	20 000 €	0,02
Cout terme		TOTAL ANNEE	86 580 €			26 000 €			- €		26 000 €	60 580 €	0,07
		N°identification 8 : Mise en place de la radio relève	54 500 €			- €			- €	0%	- €	54 500 €	0,07
Moyen terme		TOTAL ANNEE	54 500 €			- €			- €		- €	54 500 €	0,07
		N°identification 6 : Til-Châtel : Rue de la Charme	68 256 €	68 256 €	50%	34 128 €			- €	50%	34 128 €	34 128 €	0,04
		N°identification 6 : Til-Châtel : Rue de la Barrière	90 821 €	90 821 €	50%	45 411 €			- €	50%	45 411 €	45 411 €	0,05
Long terme		TOTAL ANNEE	159 077 €			79 539 €			- €		79 539 €	79 539 €	0,10
Total travaux		TOTAL ANNEE	300 157 €			79 539 €			- €		79 539 €	194 619 €	0,23

5. ANNEXES

5.1. Plan du réseau de distribution

5.2. Fiches ouvrages



Génie de l'eau

11, rue d'Amsterdam - F – 54500 Vandœuvre-lès-Nancy

✉ contact@geniedeleau.com

S.A.R.L. au capital de 5000€ - R.C.S. Nancy 793 337 734