



G2C ingénierie

9 rue Paul Langevin
Parc d'Activités Saint Jacques II
54320 Maxéville
Tél : 03 83 96 14 57
Fax : 03 83 95 15 74

**COMMUNE DE TREMONZEY
DEPARTEMENT DES VOSGES (88)**

**DIAGNOSTIC DU SYSTEME D'ALIMENTATION EN
EAU POTABLE**

**PHASE 1
ETUDES PRELIMINAIRES ET CARTOGRAPHIE DU RESEAU**

Version finale – Septembre 2016

Eveilleur d'intelligences environnementales®

Aix-en-Provence - Arras - Bordeaux - Brive - Toulouse - Nantes - Nancy - Nouméa - Paris - Rouen - Hô-Chi-Minh-Ville – Rabat
Siège : 2 avenue Madeleine Bonnaud- 13770 VENELLES – France - Tél. : + 33 (0)4 42 54 00 68 - Fax : +33 (0)4 42 54 06 78 e-mail : siege@g2c.fr
G2C ingénierie - SAS au capital de 781 798 € - RCS Aix en Provence B 453 686 966 – Code NAF 7112B – N° de TVA Intracommunautaire : FR 75 453 686 966
G2C environnement, G2C services publics et G2C territoires sont des marques commerciales de la SAS G2C ingénierie, filiale du Groupe Altereo.

www.altereo.fr

Ce document est la propriété de G2C ingénierie et ne peut être reproduit ni communiqué à des tiers sans son autorisation - © copyright Paris 2016 G2C ingénierie



Identification du document

Elément		
Titre du document	Rapport de Phase 1	
Nom du fichier	E16102 - TREMONZEY - PHASE 1.DOCX	
Version	19/09/2016 13:21:00	
Rédacteur	Chargé d'études	BAC
Vérificateur	Chef de projet	NBR
	Chef d'agence	WLA

Sommaire

SOMMAIRE.....	3
TABLE DES ILLUSTRATIONS	6
1. INTRODUCTION ET OBJECTIFS DE L'ETUDE DIAGNOSTIQUE	8
2. PRESENTATION GENERALE DE LA COMMUNE	9
2.1. Localisation géographique	9
2.2. Données socio-économiques	10
2.2.1. Population	10
2.2.2. Logements	11
2.2.3. Activités spécifiques	12
2.2.4. Variations saisonnières.....	12
2.3. Fonctionnement des installations de la commune	13
2.3.1. Schéma altimétrique des installations	13
2.3.2. Cartographie des réseaux	13
2.3.3. Carnets de vannages	15
2.4. La fourniture en eau	16
2.4.1. Aspect administratif.....	16
2.4.2. La ressource en eau	17
2.4.3. Quantité prélevée	18
2.4.4. Localisation des captages	18
2.4.5. Contexte géologique et hydrogéologique	19
3. ANALYSE DE LA QUALITE DE L'EAU	20
3.1. Provenance des données	20
3.2. Contexte réglementaire	20
3.3. Nombre et fréquences des prélèvements.....	20
3.4. Indicateurs de performance : nombre de non-conformités	21
3.5. Analyse qualitative de l'eau	21
3.5.1. Eau brute (au niveau des Sources)	21
3.5.2. Eau mise en distribution (au niveau de la station de production)	21
3.5.3. Eaux distribuées (chez les consommateurs).....	24
3.6. Chloration des eaux	28
3.7. Bilan des analyses	28
4. LE PATRIMOINE DE LA COMMUNE.....	29
4.1. Le réseau.....	29
4.1.1. Fonction des conduites.....	29
4.1.2. Age des conduites.....	29
4.1.3. Matériaux des conduites	29
4.1.4. Diamètres des conduites.....	30

4.1.5. Canalisations en PVC et risque de contamination.....	31
4.1.6. Les défaillances répertoriées.....	32
4.2. Les ouvrages.....	33
4.2.1. Les captages.....	33
4.2.2. La station de traitement.....	35
4.2.3. Les réservoirs.....	36
4.2.4. Les installations de pompage.....	37
4.3. Les branchements et compteurs abonnés.....	39
4.3.1. Age des branchements.....	39
4.3.2. Matériau des branchements.....	40
4.3.1. Type de compteurs.....	42
4.3.2. Age des compteurs.....	43
4.3.3. Emplacement des compteurs.....	44
4.4. Compteurs généraux et télégestion.....	45
4.5. Vannes de sectionnement et sectorisation.....	46
5. ETUDE DE LA DEFENSE INCENDIE.....	47
5.1. Contexte réglementaire.....	47
5.2. Les hydrants : poteaux incendie.....	48
5.3. Analyse des zones couvertes.....	48
5.4. Bilan de la défense incendie.....	51
6. ANALYSE DE LA PRODUCTION ET DE LA CONSOMMATION.....	52
6.1. La production annuelle.....	52
6.2. Les volumes mis en distribution.....	52
6.3. La consommation.....	53
6.3.1. Abonnés.....	53
6.3.2. Volumes de consommation.....	54
6.3.3. Volumes de service et volumes non comptés.....	55
7. PERFORMANCES DU RESEAU.....	57
7.1. Indice linéaire de consommation (ILC).....	57
7.2. Indice Linéaire de Pertes (ILP).....	57
7.3. Valeurs de rendements.....	58
7.3.1. Rendement cible.....	58
7.3.2. Rendement de la commune.....	58
7.4. Bilan de performances.....	59
8. ETUDE DE LA VULNERABILITE DU SERVICE.....	60
8.1. Approche qualitative.....	60
8.1.1. Probabilité de rupture de l'approvisionnement.....	60
8.1.2. Conséquence sur la consommation.....	62
8.2. Approche quantitative.....	65
8.2.1. Capacité de production.....	65

8.2.2. Détermination des besoins futurs.....	65
8.2.3. Bilan besoins - ressources	66
9. ANALYSE DE LA GESTION DU SERVICE	67
9.1. Gestion du service.....	67
9.1.1. Personnel et moyens mis à disposition.....	67
9.1.2. Entretien et suivi des réseaux	67
9.1.3. Charges de fonctionnement du service.....	68
9.2. Prix de l'eau	68
9.3. Gestion patrimoniale.....	69
9.3.1. Actions de maîtrise des pertes engagées	69
9.3.2. Actions de renouvellement engagées.....	69
9.3.3. Indice de connaissance et de gestion patrimoniale des réseaux d'eau potable	69
10. BILAN DE LA PHASE 1.....	72
10.1. Production d'eau	72
10.2. Patrimoine	72
10.3. Performances du réseau.....	72
10.4. Défense incendie.....	72
10.5. Volumes de consommation.....	72
11. PRECONISATIONS POUR LA SUITE DE L'ETUDE	73
11.1. Sur les vannes de sectorisation.....	73
11.2. Sur les compteurs de sectorisation.....	73
ANNEXE 1 : SCHEMA ALTIMETRIQUE DES INSTALLATIONS	75
ANNEXE 2 : PLANS DES RESEAUX COMMUNAUX.....	76
ANNEXE 3 : CARNETS DE VANNAGES	77
ANNEXE 4 : FICHES DESCRIPTIVES DES OUVRAGES	78
ANNEXE 5 : BILAN DES ENQUETES DE BRANCHEMENTS - COMPTEURS	79

Table des illustrations

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude.....	9
Figure 2 : Evolution de la population sur le territoire de la commune.	10
Figure 3 : Répartition des types d'occupation des logmenents.	11
Figure 4 : Synoptique de fonctionnement global du réseau.	13
Figure 5 : Cartographie des réseaux - Partie Est de la commune.	14
Figure 6 : Cartographie des réseaux - Partie Ouest de la commune.....	14
Figure 7 : Localisation des périmètres de protection rapprochée des captages.	17
Figure 8 : Localisation des Sources.	18
Figure 9 : Contexte géologique des Sources Cenrée et Leduc.	19
Figure 10 : Localisation des points de prélèvements d'eau pour analyses ARS dans le centre de la commune.....	24
Figure 11 : Localisation des points de prélèvements d'eau pour analyses ARS, secteur des Trémeurs.....	24
Figure 12 : Répartition des matériaux au sein du réseau.	30
Figure 13 : Répartition des diamètres au sein du réseau.	30
Figure 14 : Localisation des conduites en PVC.....	31
Figure 15 : Localisation des casses répertoriées.....	32
Figure 16 : Localisation des captages.	33
Figure 17 : Accès au captage de la Source Leduc.	34
Figure 18 : Bac de réception de la Source Leduc.....	34
Figure 19 : Vue extérieure du captage Cenrée.	35
Figure 20 : Arrivée de la galerie drainante dans le captage.	35
Figure 21 : Localisation de la station de traitement.	35
Figure 22 : Localisation des réservoirs de la commune.....	36
Figure 23 : Cuve du RV du Haut du Mont.	37
Figure 24 : Cuve du RV Village.	37
Figure 25 : Localisation des surpresseurs.	38
Figure 26 : Groupe de pompes des Trémeurs.	38
Figure 27 : Groupe de pompes du Haut du Mont.	38
Figure 28 : Répartition des branchements par date de pose.	40
Figure 29 : Répartition des branchements par matériaux.....	41
Figure 30 : Localisation des branchements en plomb, secteur des Trémeurs.	41
Figure 31 : Localisation des branchements en plomb, centre de la commune.	42
Figure 32 : Répartition des compteurs par type.	43
Figure 33 : Répartition des compteurs par date de construction.....	43
Figure 34 : Répartition des compteurs par emplacement.....	44
Figure 35 : Localisation des compteurs sur le réseau de distribution.	45
Figure 36 : Zones de couverture de la défense incendie, centre de la commune.	49
Figure 37 : Zones de couverture de la défense incendie, Les Trémeurs.	50
Figure 38 : Evolution des volumes mis en distribution.	52
Figure 39 : Evolution des volumes consommés entre 2012 et 2015.	54
Figure 40 : Estimation des risques de rupture de l'approvisionnement en eau.....	62
Figure 41 : Pose d'un nouveau compteur de sectorisation.	74

Tableau 1 : Evolution de la population sur le territoire communal.....	10
Tableau 2 : Structuration de l'habitat sur le territoire de la commune.	11
Tableau 3 : Caractéristiques de la ressource en eau.....	17
Tableau 4 : Fréquence des prélèvements d'échantillons d'eau et d'analyses d'eau fixées par l'arrêté du 11Janvier 2007.....	20
Tableau 5 : Types et nombre d'analyses effectuées entre 2011 et 2016.....	20
Tableau 6 : Données ARS relatives à la qualité des eaux mises en distribution.	22
Tableau 7 : résultats d'analyses D1, 2012 à 2013.....	25
Tableau 8 : résultats d'analyses D1, 2014 à 2016.....	26
Tableau 9 : résultats d'analyses D1D2.....	27
Tableau 10 : Estimation de la durée de vie d'une canalisation.....	29
Tableau 11 : Répartition des matériaux au sein du réseau.....	30
Tableau 12 : Répartition des diamètres au sein du réseau.....	30
Tableau 13 : Eléments constitutifs du réseau de distribution d'eau potable.....	33
Tableau 14 : Description générale des réservoirs de la commune.....	37
Tableau 15 : Descriptif des pompes de la commune.....	38
Tableau 16 : Caractéristiques des compteurs de sectorisation.....	45
Tableau 17 : Mesures réalisées aux différents compteurs de sectorisation.....	46
Tableau 18 : Codification et localisation des éléments de la défense incendie.....	48
Tableau 19 : Récapitulatif des volumes mis en distribution.....	52
Tableau 20 : Gros consommateurs présents sur le territoire communal.....	53
Tableau 21 : Valeurs prises en compte dans le calcul du coefficient de pointe mensuel.....	54
Tableau 22 : Ampleur des sous-comptages liés à l'âge des compteurs.....	55
Tableau 23 : Estimations des volumes de service et non-comptés.....	56
Tableau 24 : Valeurs d'ILC et types de réseaux.....	57
Tableau 25 : Classement de la performance du réseau en fonction de l'ILP et du type de réseau.....	57
Tableau 26 : Synthèse des informations disponibles et des indicateurs calculés.....	59
Tableau 27 : Bilan besoins - ressources.....	66
Tableau 28 : Coûts de fonctionnement du réseau d'eau potable.....	68
Tableau 29 : Indicateur de connaissance et de gestion patrimoniale.....	70

1. Introduction et objectifs de l'étude diagnostique

La réglementation en vigueur impose aux collectivités territoriales compétentes en service d'eau potable de se conformer à plusieurs textes que sont :

- Le **Décret n° 2012-97 du 27 Janvier 2012** relatif à la définition d'un descriptif détaillé des réseaux des services publics de l'eau et d'un plan d'actions pour la réduction des pertes d'eau du réseau de distribution d'eau potable.
- Le **Décret et Arrêté du 2 Mai 2007** relatif aux rapports annuels sur le prix et la qualité des services publics d'eau potable et d'assainissement : indicateurs de performance, de connaissance patrimoniale...
- **L'article 161 de la Loi Grenelle II** modifiant l'article L.2224-7-1 du Code général des Collectivités territoriales qui veut désormais que les communes exerçant la compétence de distribution d'eau potable mettent en place avant le 1^{er} Janvier 2014 un Schéma de Distribution d'eau potable déterminant les zones desservies par le réseau de distribution et un descriptif détaillé des ouvrages de transport et de distribution d'eau potable.
- La **note DGS/EA4/2012/366** concernant un inventaire spécifique des canalisations en PVC posées avant 1980 avec corrélation des temps de séjours de l'eau.
- Le **Décret n°95-363** du 5 avril 1995 qui interdit la pose des canalisations en Plomb (article 28).

L'objet de la présente étude porte sur la réalisation d'un diagnostic et d'un inventaire détaillé du réseau de la commune de Trémonzey, afin que celle-ci puisse **disposer d'un outil de programmation et de gestion lui permettant d'avoir une vision globale et actualisée de son service d'alimentation en eau potable.**

En vue de faire apparaître les insuffisances de fonctionnement et proposer les mesures adéquates à retrouver et à maintenir une exploitation optimale, le diagnostic du réseau communal, qui fonctionne en régie communale directe, doit porter sur :

- La typologie du réseau et l'inventaire du patrimoine existant ;
- L'analyse de la production, de la consommation et de la qualité de l'eau distribuée ;
- L'évaluation du fonctionnement hydraulique du réseau dans la situation actuelle et en situation future (campagne de mesure et modélisation) ;
- Les risques d'interruption de l'alimentation en eau potable vis-à-vis des pollutions accidentelles, de la vulnérabilité des systèmes de production et d'adduction et de la vulnérabilité des ressources ;
- L'analyse de la gestion quotidienne du service.

Cette étude se déroulera suivant trois phases différentes, pour un délai d'exécution global de six mois :

- Phase 1 : études préliminaires et cartographie du réseau ;
- Phase 2 : analyse et modélisation du réseau de distribution ;
- Phase 3 : proposition d'actions et d'un programme de travaux hiérarchisé.

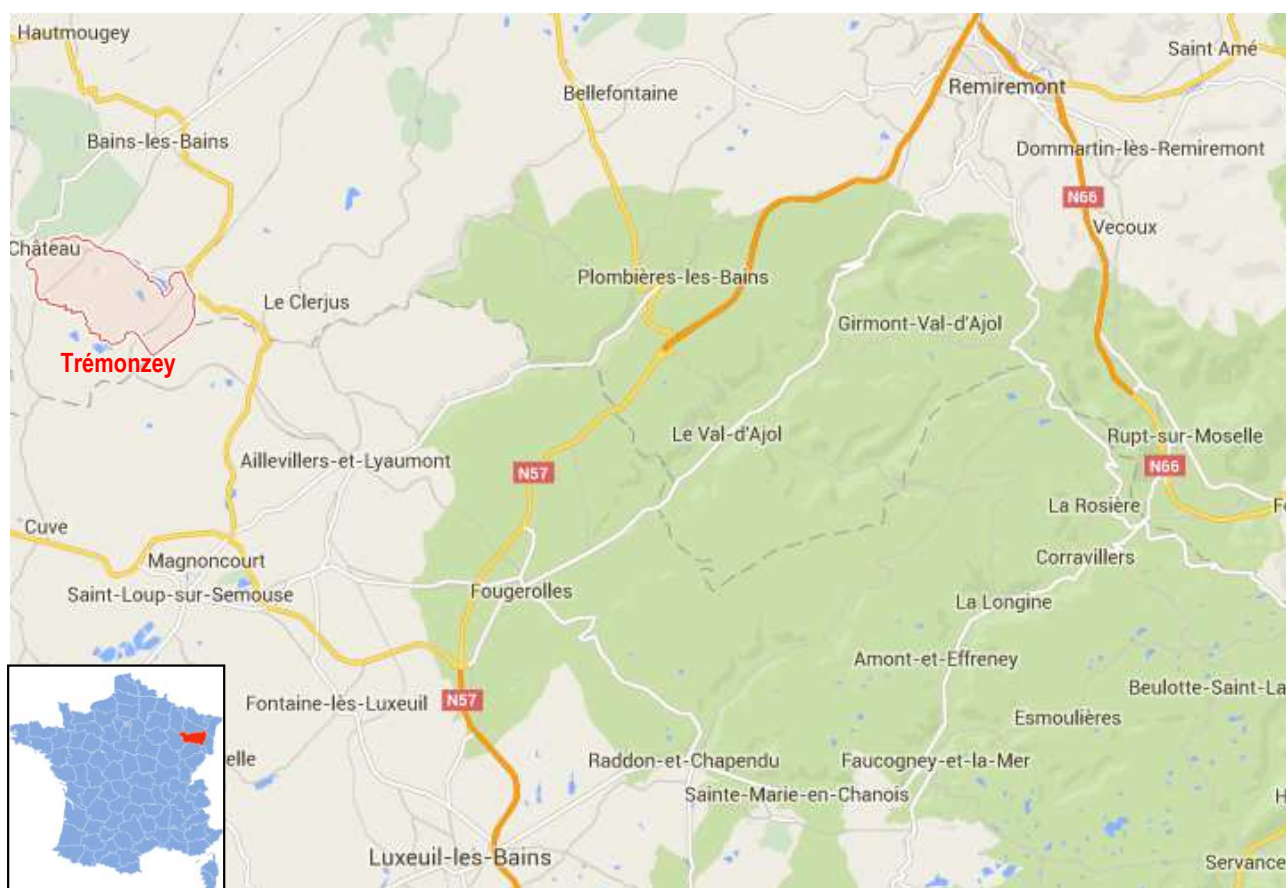
L'objectif principal, outre que le maître d'ouvrage souhaite disposer d'une très bonne connaissance de son réseau d'eau potable, est d'améliorer le rendement du réseau et de mettre en place un outil de simulation.

Le présent document constitue le Rapport de Phase 1 de l'étude.

2. Présentation générale de la commune

2.1. Localisation géographique

La commune de Trémonzey est située dans le département des Vosges (88), en limite de frontière avec la Haute-Saône, à environ 35 km à l'Ouest de Remiremont et 30 km au Nord de Luxeuil-les-Bains.



Source : Google Maps, G2C ingénierie, 2016.

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude.

La commune de Trémonzey est autonome en termes d'approvisionnement, de production, de traitement, de transfert et distribution d'eau potable. L'exploitation de son réseau et de ses ouvrages s'effectue en régie communale directe et revient donc aux compétences des services techniques de la commune.

Le patrimoine de la commune est constitué d'environ 10,4 km de réseaux, deux réservoirs, deux surpresseurs et d'une station de traitement. Deux sources permettent l'approvisionnement en eau de la station de production et la distribution d'eau potable aux habitants.

2.2. Données socio-économiques

2.2.1. Population

Les données relatives à la population de la commune sont issues des bases de données de l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques), aucune donnée n'a pu être collectée après l'année 2012. **Le nombre d'habitants de la commune connaît une diminution progressive puisque ce dernier a diminué de 8,9% entre les années 2006 et 2012. La diminution de population année par année est globalement stable et s'articule autour d'une moyenne de 1,5% par an.** Avant cette tendance, la population entre 1999 et 2006 était globalement stable.

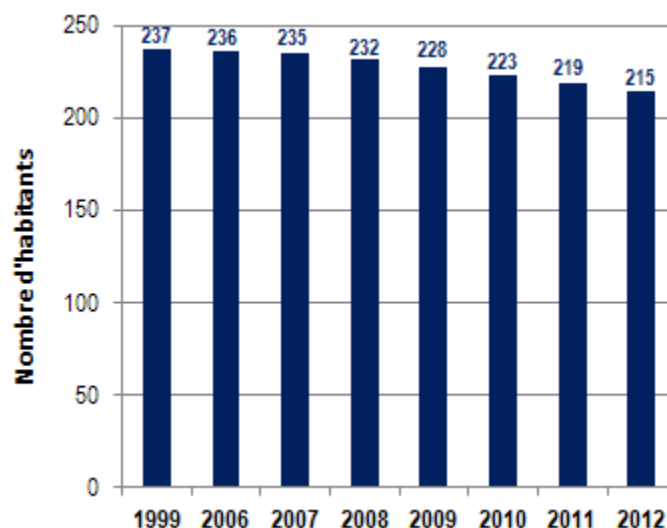
La commune comptait 215 habitants en 2012, soit une diminution de 8,9% en 7 ans.

Le tableau et le graphique ci-dessous permettent d'analyser l'évolution de la population au cours des treize dernières années :

Années	1999	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Population	237	236	235	232	228	223	219	215

Source : INSEE, G2C ingénierie, 2016.

Tableau 1 : Evolution de la population sur le territoire communal.



Source : INSEE, G2C ingénierie, 2016.

Figure 2 : Evolution de la population sur le territoire de la commune.

Le nombre d'habitants desservis par le réseau de la commune était donc de 215 en 2012, valeur en diminution d'environ 1,5% par an sur les sept dernières années.

2.2.2. Logements

L'analyse du mode d'habitation de la commune aboutit à **une augmentation globale du nombre d'habitations sur les sept dernières années, mais qui n'est pas en cohérence avec la diminution de population** mise en évidence plus tôt. En effet, le nombre total d'habitations a connu une légère hausse de 0,6% entre 2006 et 2012, alors que le nombre de logements vacants a augmenté de plus de 13% sur la même période. C'est ce qui explique que le nombre global de logements augmente sans que le nombre d'habitants ne suive la même variation.

De plus, **plus de 23% des logements sont des résidences secondaires** : la variation saisonnière d'occupation des logements devra donc être prise en compte lors de l'analyse des consommations. Le tableau et le graphique ci-après détaillent le mode d'occupation des logements :

Années	1999	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Résidences principales	103	107	106	105	109	107	105	103
Résidences secondaires	40	39	39	39	39	40	41	41
Logements vacants	10	23	23	23	25	25	26	26
Ensemble	153	169	168	167	173	172	172	170
Taux d'occupation (personnes/logement fixe)	2,30	2,21	2,22	2,21	2,09	2,08	2,09	2,09

Source : INSEE, G2C ingénierie, 2016.

Tableau 2 : Structuration de l'habitat sur le territoire de la commune.



Source : INSEE, G2C ingénierie, 2016.

Figure 3 : Répartition des types d'occupation des logements.

La commune comptait donc, lors de l'année 2012, 103 logements fixes, ce qui aboutit à une moyenne d'occupation de 2,09 personnes par foyer. La variation saisonnière, liée à la part importante de résidences secondaires (moyenne de 23,3% sur les sept dernières années) sera donc à étudier lors de l'analyse des consommations.

2.2.3. Activités spécifiques

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) a été consulté afin de déterminer si des activités spécifiques étaient présentes sur le territoire de la commune de Trémonzey. **Il s'avère qu'aucune activité spécifique n'est présente sur le territoire de la commune** : aucune industrie, ni commerce ne sont en activité et seule une exploitation agricole subsiste sur le territoire communal.

Les profils de consommation seront donc de type domestique, sans qu'aucun process industriel ne vienne en modifier l'allure.

2.2.4. Variations saisonnières

Le nombre de résidences secondaires sur le territoire de Trémonzey est globalement stable depuis les années 2000 et atteint une moyenne de 40 logements. Le taux de résidences secondaires de la commune est alors de **23,3% des logements totaux**.

En considérant le taux d'occupation, défini plus tôt à 2,09 personnes par logement, ceci aboutit à environ **84 habitants supplémentaires en période d'affluence**.

Par ailleurs, aucune activité touristique, ni ludique, n'est présente dans la commune, ce qui limite donc l'amplification de ce phénomène de variation saisonnière.

Une légère variation saisonnière est donc à prendre en compte pour la suite de l'étude, notamment lors de la détermination des besoins en période de pointe de distribution d'eau potable (taux d'occupation important des résidences secondaires et consommation la plus critique lors de la journée).

2.3. Fonctionnement des installations de la commune

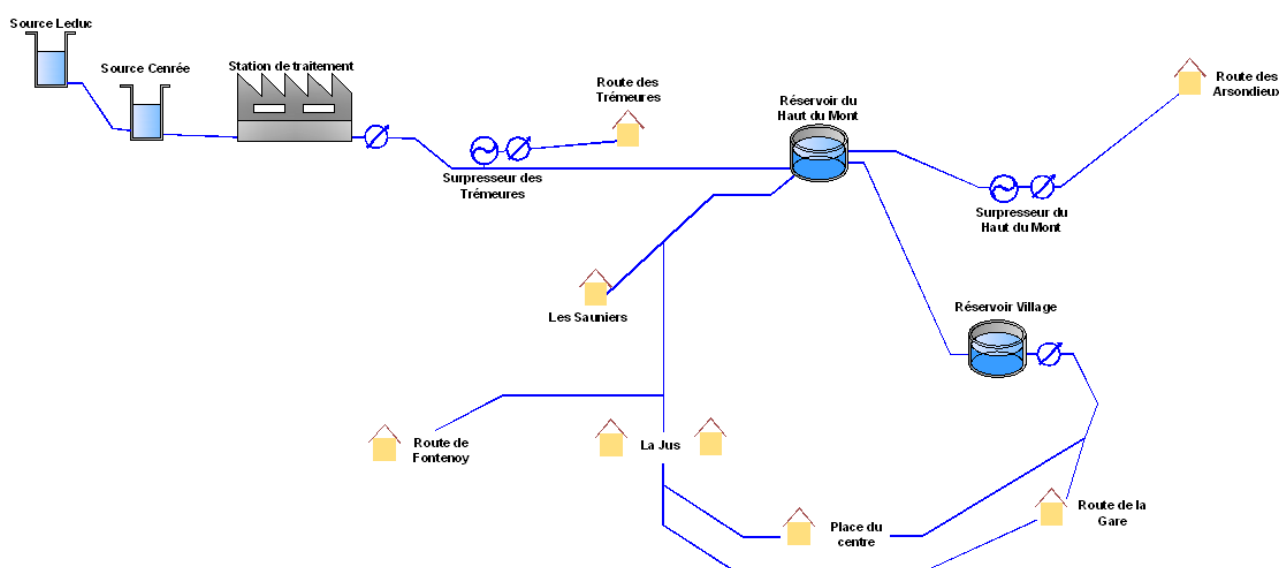
La gestion de l'eau potable sur la commune est organisée en **régie communale directe** : les services techniques de Trémonzey sont donc responsables de l'exploitation et de l'entretien du réseau communal.

L'alimentation en eau de la commune est assurée par **deux captages en série (les sources Leduc et Cenrée)**, qui seront détaillés dans les paragraphes suivants. L'eau est ensuite acheminée de manière gravitaire vers **une station de traitement et deux réservoirs de respectivement 100 et 50 m³**.

La distribution s'effectue ensuite de manière gravitaire depuis les deux réservoirs sur la majeure partie du territoire de la commune. **Deux stations de surpression** permettent tout de même l'alimentation de deux secteurs, que sont les Trémeurs et la Route de Arsondieux.

Par ailleurs, la commune est équipée de **quatre compteurs disposés au sein des différents ouvrages du réseau de distribution**.

La figure suivante présente un synoptique global du fonctionnement du réseau communal :



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 4 : Synoptique de fonctionnement global du réseau.

2.3.1. Schéma altimétrique des installations

La visite des ouvrages, réalisée le 09 Juin 2016, a permis de déterminer l'altimétrie précise de chacun des ouvrages grâce à des levés GPS. Le schéma disponible en *Annexe 1* présente le fonctionnement global du réseau : liaison entre les ouvrages, localisation des points de comptage et des différents organes du réseau. Il permet également de comparer les altitudes des différents ouvrages.

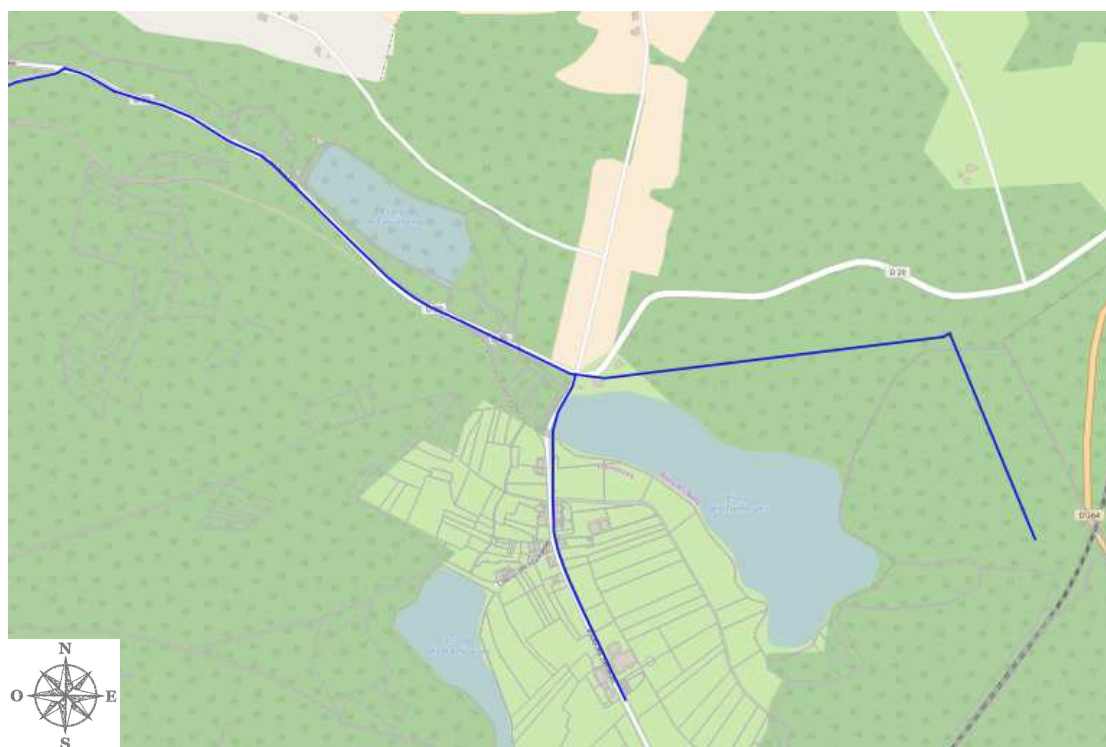
2.3.2. Cartographie des réseaux

L'ensemble des plans recueillis lors de la collecte de données est constitué de plans papiers, aux formats A3 ou A4. La plupart des plans ne sont pas datés et annotés à la main. D'autres plans, plus récents, constituent des plans de recollement de certaines portions de réseaux, modifiées suite aux années 2000.

La totalité de ces plans a donc été étudiée et repris comme base de travail à l'élaboration de la nouvelle base de données informatique.

Des nombreuses visites de terrain (représentant plus d'une semaine de déplacement) ont été effectuées afin de localiser chacun des organes visibles du réseau d'eau potable par levé GPS et préciser ainsi le passage des canalisations.

Les figures des pages suivantes permettent d'apprécier le tracé global des réseaux sur le territoire de la commune :



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 5 : Cartographie des réseaux - Partie Est de la commune.



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 6 : Cartographie des réseaux - Partie Ouest de la commune.

Des plans détaillés de l'ensemble du réseau de la commune, où figurent notamment les dimensions et matériaux des canalisations, sont fournis en *Annexe 2*.

2.3.3. Carnets de vannages

La commune ne possédait aucune base de données concernant la position des différentes vannes de sectorisation et bouches à clés.

Chacun des objets qui figurent dans les carnets de vannages a été triangulé sur le terrain par rapport aux bâtiments en place. Les bâtiments sont en effet préférés aux éléments ponctuels tels que poteaux électriques, bordures de parcelles ou autre, qui sont davantage susceptibles d'être déplacés et/ou moins facilement repérables lors d'interventions nocturnes.

Chaque objet est ensuite repris dans l'une des 84 fiches descriptives construites et s'accompagne d'un extrait cartographique. L'emplacement de chaque objet y est précisé par rapport à des points de repères précis et les côtes sont détaillées afin de faciliter le repérage des objets lors d'interventions nocturnes par exemple.

Ainsi, ont été triangulés plus de 205 objets dont :

- 7 bornes fontaine ;
- 3 bouches incendie ;
- 22 compteurs abonnés (situés en regards extérieurs) ;
- 10 poteaux incendie ;
- 4 ventouses ;
- 4 vannes de borne fontaine ;
- 119 vannes de branchements (bouches à clé) ;
- 9 vannes de poteaux incendie ;
- 8 vannes de purge ;
- 19 vannes de sectionnement.

Des plans globaux, permettant de localiser chacun des 84 feuillets de localisation, sont fournis en *Annexe 3* et sont accompagnés de l'ensemble de la localisation des objets du réseau.

2.4. La fourniture en eau

La fourniture principale en eau est assurée par deux sources : le captage de la Source Leduc qui se rejette à son tour au sein du captage de la Source Cenrée.

2.4.1. Aspect administratif

La protection des ressources exploitées par la commune de Trémonzey est assurée par l'**arrêté préfectoral de Déclaration d'Utilité Publique (DUP) des Sources Leduc et Cenrée, n°1050/2006 en date du 11 Mai 2006.**

2.4.1.1. Quantité

La DUP fixe un volume maximal de prélèvement autorisé par année, ainsi qu'un volume réservé (qui doit donc retourner au milieu naturel grâce à la sollicitation des trop-pleins d'ouvrages).

Les volumes de prélèvements autorisés atteignent 9,7 m³/h au sein de chacun des deux captages, ce qui aboutit à un **volume de prélèvement annuel autorisé de 170 000 m³**. Le débit réservé, quant à lui, doit respecter la valeur de 1,1 m³/h sur chacun des sites.

2.4.1.2. Périmètres de protection

L'arrêté préfectoral définit trois périmètres de protection des ouvrages :

1. Périmètre de protection immédiate (PPI) : Il a pour fonction d'empêcher la détérioration des ouvrages et d'éviter que des déversements ou des infiltrations de substances polluantes ne se produisent à l'intérieur ou à proximité des ouvrages. A l'intérieur de ce périmètre, sont interdits tout dépôt, toute installation ou activité autres que ceux strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des points d'eaux. Toute circulation y est interdite en dehors de celle nécessitée par les besoins du service (entretien, accès...). Les parcelles doivent être défrichées, enherbées et fauchées (l'herbe fauchée devant être évacuée en-dehors des différents périmètres de protection). Le PPI doit être entouré d'une clôture et munie d'un portail fermant à clef.
2. Périmètre de protection rapprochée (PPR) : A l'intérieur de ce périmètre, il est interdit de créer des sondages ou des forages, creuser des mares ou des étangs, mettre en place un cimetière. Les activités agricoles culturales doivent faire l'objet d'une réflexion fondée sur une utilisation raisonnée des produits azotés et des produits phytosanitaires. Les abreuvoirs, installations mobiles de traite et les abris à bétail sont interdits. Les ouvertures d'excavations, dans la mesure où celles-ci diminuent la protection naturelle du réservoir géologique, sont soumises à l'avis d'un hydrogéologue agréé (projet éolien, géothermie...).
3. Périmètre de protection éloignée (PPE) : A l'intérieur de ce périmètre, la couverture boisée actuelle devra être conservée et les activités agricoles seront menées selon les pratiques en cours, sans création de nouveaux labours.

Ces périmètres de protection ont été officiellement mis en place dans les 2 ans à la suite de la publication de la Déclaration d'Utilité Publique. Les PPI sont matérialisés sur site par la mise en place d'une clôture et d'un accès fermant à clé. Le tracé des PPR, quant à lui, est précisé sur l'extrait de plan de la page suivante :



Source : ARS Alsace, Champagne Ardenne, Lorraine, 2016.

Figure 7 : Localisation des périmètres de protection rapprochée des captages.

2.4.2. La ressource en eau

Les captages des Sources Leduc et Cenrée sont référencés par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) sous les codes respectifs 03756X1006/HY et 03756X1005/HY. Le tableau ci-dessous présente les principales informations disponibles :

	Source Leduc	Source Cenrée
Bassin	Rhône méditerranée	
Type	Source naturelle	
Cours d'eau	NA	
Masse d'eau	210b – Grès du trias inférieur du Sud Ouest du Massif Vosgien	
Vulnérabilité	Faible car situé en forêt	
N° BSS-Eau	03756X1006/HY	03756X1005/HY
Réalisation	15/10/1990	01/01/1938
Déclaration d'Utilité Publique (DUP)	En cours d'approbation	
Débit exploitable estimé	170 000 m³/an	
PPI	Défini et mis en place	
PPR	Défini et mis en place	
PPE	Défini et mis en place	
Indice d'avancement de la protection de la ressource (P108.3)	80%	
Captage Grenelle	Non	
Captage prioritaire	Non	

Source : BRGM, G2C ingénierie, 2016.

Tableau 3 : Caractéristiques de la ressource en eau.

2.4.3. Quantité prélevée

Comme abordé précédemment, l'arrêté préfectoral fixe un maximum de **170 000 m³ d'eau prélevés par an**.

Cependant, il n'existe actuellement aucun dispositif de comptage sur l'eau brute. Bien que les captages possèdent des dispositifs de trop-plein, la commune ne dispose d'aucun moyen de quantifier les volumes d'eau qu'elle prélève dans le milieu naturel.

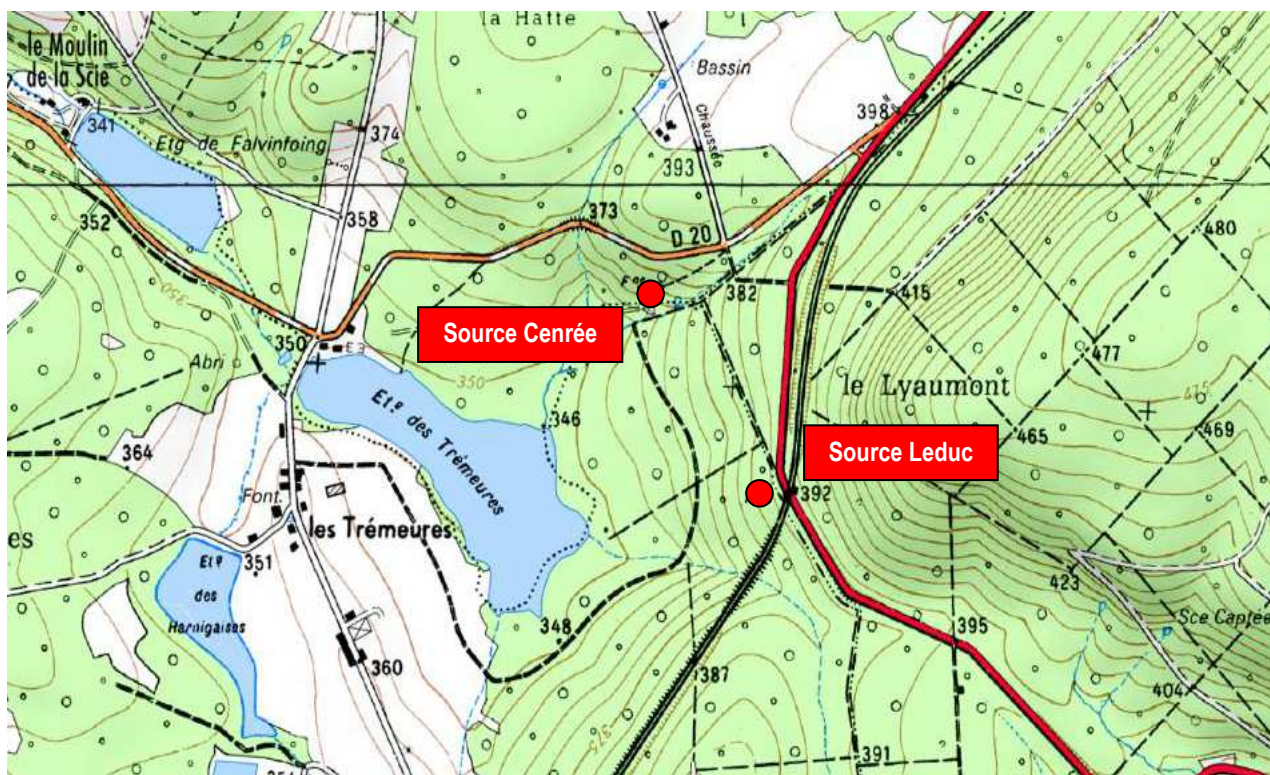
Un compteur d'arrivée d'eau brute sera à mettre en place au sein de la station de traitement afin de vérifier ou non l'adéquation avec les quantités maximales fixées par la DUP.

La DUP fixe un prélèvement maximal dans le milieu naturel de 170 000 m³/an. Cependant, la mise en place d'un dispositif de comptage sur l'eau brute est à mettre en place afin de quantifier les volumes réellement prélevés au milieu naturel.

Par ailleurs, le bilan besoins-ressources présenté dans la suite de ce rapport permettra de vérifier si la ressource actuelle suffit à satisfaire les besoins actuels et futurs de la commune.

2.4.4. Localisation des captages

Les captages se situent à l'extrémité Est de la commune. Le captage de la Source Cenrée est situé au sein de la parcelle cadastrée n°739 de la commune de Bains-les-Bains, au lieu-dit de « La Hatte ». Celui de la Source Leduc, quant à lui, est situé en parcelle n°525 de la commune de Trémonzey, au lieu-dit du « Bois du Fays – le Lyaumont ». Leur localisation est fournie sur l'extrait de carte IGN de la page suivante :

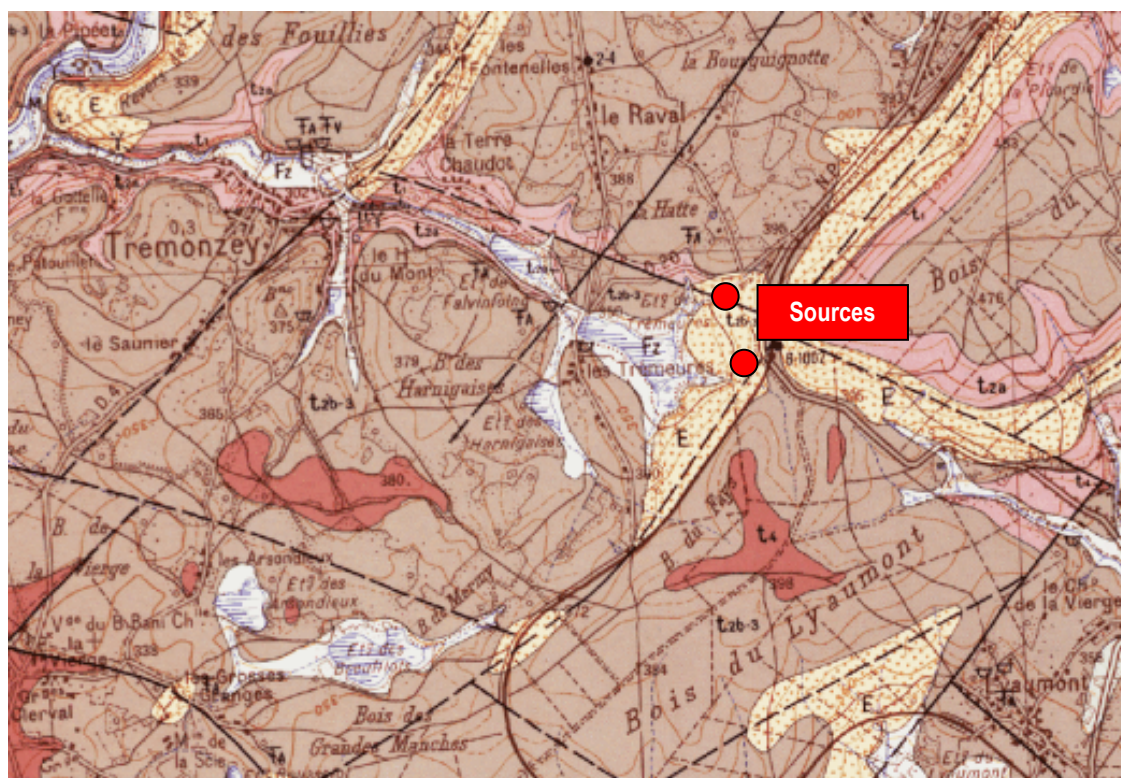


Source : Géoportail, G2C ingénierie, 2016.

Figure 8 : Localisation des Sources.

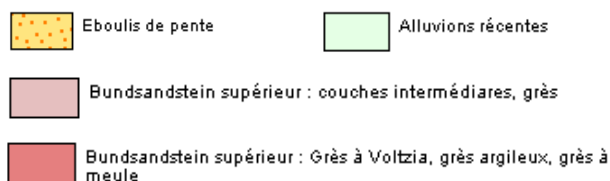
2.4.5. Contexte géologique et hydrogéologique

La carte géologique n°375 de Plombières-les-Bains présente le contexte géologique local :



Source : BRGM, G2C ingénierie, 2016.

Figure 9 : Contexte géologique des Sources Cénrée et Leduc.



La géologie de la commune est caractérisée par l'alternance de deux faciès volcaniques formés au Buntsandstein supérieur :

- Grès à Voltzia, grès argileux et grès à meule ;
- Grès intermédiaires.

Le massif est entaillé de vallées étroites recouvertes « d'éboulis de pente » où émergent des sources (notamment celles utilisées par la commune).

3. Analyse de la qualité de l'eau

3.1. Provenance des données

Les limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine sont fixées par l'arrêté du 11 Janvier 2007, portant sur un certain nombre de paramètres biologiques et physico-chimiques.

Les données mises à notre disposition sont celles de l'**Agence Régionale de Santé (ARS)** et sont relatives aux prélèvements réalisés entre **2011 et 2016** dans le cadre du contrôle sanitaire officiel. Au total, **32 analyses ont été réalisées sur cette période**.

Il n'est pas réalisé de mesures d'autocontrôle par la commune.

3.2. Contexte réglementaire

Les analyses sont de trois types : pour la ressource, pour la production et pour la distribution.

La commune est concernée par les analyses sur la ressource de type souterraine, donc il faut prendre en compte les analyses réglementaires concernant les trois type d'analyses, elles sont de type :

- **RP** correspondant au programme d'analyses effectué à la ressource, pour les eaux d'origine souterraine ;
- **P1** correspondant au programme d'analyses de routine effectué au point de mise en distribution ;
- **P2** correspondant au programme d'analyses complémentaires de P1 permettant d'obtenir le programme d'analyses complet (P1 + P2) effectué au point de mise en distribution ;
- **D1** correspondant au programme d'analyses de routine effectué aux robinets normalement utilisés pour la consommation humaine ;
- **D2** correspondant au programme d'analyses complémentaires de D1 permettant d'obtenir le programme d'analyses complet (D1 + D2) effectué aux robinets normalement utilisés pour la consommation humaine ;
- **Au** correspondant au programme d'analyse pour un suivi renforcé pour les paramètres Arsenic et/ou CVM.

Le nombre et la nature des analyses est fixé par l'arrêté du 11 Janvier 2007 relatif au programme de prélèvements et d'analyses du contrôle sanitaire. Leur fréquence, adaptée à la commune, est exposée ci-après :

Fréquences annuelles des prélèvements d'échantillon d'eau et d'analyses d'eau aux points de mise en distribution et d'utilisation						
Population desservie	Débit moyen (m³/j)	RP	P1	P1P2	D1	D1D2
De 50 à 499 habitants	De 10 à 99	0,5*	2	0,2 à 0,5	3 à 4	0,2 à 0,5

Source : Legifrance, 2016.

* 0,5 correspond à une analyse tous les 2 ans ; 0,2 à une tous les 5 ans.

Tableau 4 : Fréquence des prélèvements d'échantillons d'eau et d'analyses d'eau fixées par l'arrêté du 11 Janvier 2007.

3.3. Nombre et fréquences des prélèvements

Le tableau suivant synthétise les types d'analyses réalisées par l'ARS lors des cinq dernières années :

Année	Type de prélèvement						Total
	RP	P1	P1P2	D1	D1D2	AU	
2012	0	1	1	5	0	0	7
2013	0	2	0	5	0	0	7
2014	1	1	0	4	0	0	6
2015	0	2	0	4	1	1	8
2016	1	0	0	3	0	0	4

Source : ARS, G2C ingénierie, 2016.

Tableau 5 : Types et nombre d'analyses effectuées entre 2011 et 2016.

Ainsi, **7 analyses sont réalisées en moyenne** chaque année (l'année 2016 n'est pas ici prise en compte car les dernières analyses disponibles datent d'Avril 2016). Les nombres d'analyses réalisées se rapprochent des normes en vigueur mais restent inférieures aux limites fixées par l'arrêté de 11 Janvier 2007. **Seuls les prélèvements RP et P1 n'ont pas été réalisés en nombre suffisant au cours des cinq dernières années.** Sur la période analysée, une analyse RP aurait dû être réalisée par l'ARS en 2012, une analyse P1 supplémentaire aurait dû être effectuée par l'ARS en 2012 et 2014.

Par ailleurs, un prélèvement Au (relatif au taux de Chlorure de Vinyle Monomère (CVM) contenu dans l'eau) a été réalisé le 30 Juillet 2015 et indiquait une concentration inférieure à 0,5 µg/L (limite réglementaire à respecter).

3.4. Indicateurs de performance : nombre de non-conformités

Deux indicateurs de performance concernant la qualité de l'eau doivent être déterminés et présentés dans le RPQS :

- **Indicateur P101.1** : Taux de conformité des prélèvements sur les eaux distribuées réalisés au titre du contrôle sanitaire par rapport aux limites de qualité pour ce qui concerne la microbiologie.
- **Indicateur P102.1** : Taux de conformité des prélèvements sur les eaux distribuées réalisés au titre du contrôle sanitaire par rapport aux limites de qualité pour ce qui concerne les paramètres physico-chimiques.

Ces indicateurs évaluent le respect des limites réglementaires de qualité de l'eau distribuée à l'usager concernant les paramètres bactériologiques et physico-chimiques.

Après analyse des 32 analyses disponibles, **l'indicateur P101.1 a une valeur de 87,5%** : les eaux de la commune ont présenté quatre contaminations microbiologiques ponctuelles en date des 27/12/11, 15/05/12, 12/08/13 et 01/02/2016.

L'indicateur P102.1, quant à lui, atteint la valeur de 68,8%. En effet, la conductivité à 25°C est régulièrement trop faible (**signe d'une eau trop corrosive**) et l'équilibre calco-carbonique est très rarement atteint (**signe d'une eau agressive**).

Des non-conformités physico-chimiques et bactériologiques apparaissent ponctuellement sur le réseau communal. La contamination aux entérocoques du 12 Août 2013 a entraîné une interdiction de l'utilisation des eaux pour la consommation humaine.

3.5. Analyse qualitative de l'eau

3.5.1. Eau brute (au niveau des Sources)

Deux analyses de type RP ont été réalisées au niveau de la bache d'eaux brutes de la station de production, en date des 25 Novembre 2014 et 17 Mars 2016. Le nombre de paramètres analysés étant d'environ 500, les résultats ne sont pas rappelés ici, mais ces derniers ne présentaient aucune anomalie quant à la qualité des eaux brutes.

Les eaux brutes issues des Sources Leduc et Cenrée sont de bonne qualité.

3.5.2. Eau mise en distribution (au niveau de la station de production)

L'eau traitée au niveau de la station de production est directement mise en distribution au sein du réseau après son passage dans une bache d'eaux traitées. Le tableau ci-après détaille les six analyses de type R1 réalisées depuis 2012 sur les eaux contenues dans cette bache :

Analyses P1							
Dates	Seuil de tolérance	30/10/2012	28/06/2013	17/10/2013	12/11/2014	18/03/2015	02/11/2015
Lieu du test		bac eau traitée	bac eau traitée	bac eau traitée	bac eau traitée	bac eau traitée	bac eau traitée
Température (°C)	25	10,5	9,7	12	10,4	9,8	10,5
Coloration (qualitatif)	0	0	0	0	0	0	0
Aspect (qualitatif)	0	0	0	0	0	0	0
Odeur (qualitatif)	0	0	0	0	0	0	0
Saveur (qualitatif)	0	0	0	0	0	0	0
pH	6,5 à 9	8,25	7,65	7,8	7,7	7,9	8,3
ChloreTotal (mg/LCl ₂)	0,5	0,36	0,25	0,15	0,28	0,16	0,48
Chlore Libre (mg/LCl ₂)	0,5	0,31	0,21	0,1	0,25	0,12	0,46
Chlore combiné (mg/LCl ₂)	0,5	0,05	0,04	0,05	0,03	<0.05	<0.05
Caractéristiques Organoleptiques							
Turbidité (NTU)	2	0,77	0,5	0,9	0,1	0,1	0,5
Paramètres microbiologiques							
Bactéries revivifiables à 22° -68h (n/mL)		4	11	4	4	<1	3
Bactéries revivifiables à 36° -44h (n/mL)		2	1	<1	<1	<1	<1
Bactéries coliformes/100 mL (n/100mL)	0	0	<1	<1	<1	<1	<1
Entérocoques/100 mL (n/100 mL)	0	0	<1	<1	<1	<1	<1
Escherichia Coli/100 mL (n/100 mL)	0	0	<1	<1	<1	<1	<1
Equilibre Calcocarbonique							
Equilibre Calcocarbonique 0/1/2/3/4	1 à 2	2	4	4	4	3	3
TH (°F)		8,6	11,5	10,2	9,1	10,2	6,5
Hydrogénocarbonates (mg/L)		105	122,35	117	107	122	77,5
CO ₂ libre calculé (mg/L)		1,2	5,83	3,57	4,27	3,09	<1
TAC (°F)		8,6	10,57	9,62	8,8	10	6,4
Essai marbre TAC (°F)		8,6	11,43	10,09	9,49	10,32	6,48
Essai marbre pH		8,35	-	-	-	-	-
Essai marbre TH (°F)		8,7	-	-	9,96	10,59	6,68
pH d'équilibre		-	8,1	8,17	8,25	8,15	8,6
Minéralisation							
Chlorures (mg/L)	250	15	9,3	17	11	11	6,1
Sulfates (mg/L)	250	3,7	2,1	3,5	2,1	2,2	1,4
Calcium (mg/L)		28	39	34	33	38	22
Potassium (mg/L)		2	1,9	1,8	2	1,6	2,1
Conductivité à 25°C (µS/cm)	200 à 1100	218	250	240	210	240	160
Sodium (mg/L)	200	8	6,2	10,6	6,9	6,5	3,8
Magnésium (mg/L)		3,9	4,6	4,1	2,3	1,7	2,4
Oxygène et matières organique							
COT (mg/L C)	2	1	1,2	1	<0.5	<0.5	<0.5
Paramètres Azotes et Phosphores							
Ammonium (NH ₄) (mg/L)	0,1	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Nitrites (NO ₂) (mg/L)	0,5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Nitrates (NO ₃) (mg/L)	50	3,3	2,7	3,8	3,3	3,1	2,5
Nitrates/50 + Nitrites/3 (mg/L)		-	0,05	0,08	0,07	0,06	0,05

Source : Données ARS, G2C ingénierie, 2016.

Tableau 6 : Données ARS relatives à la qualité des eaux mises en distribution.

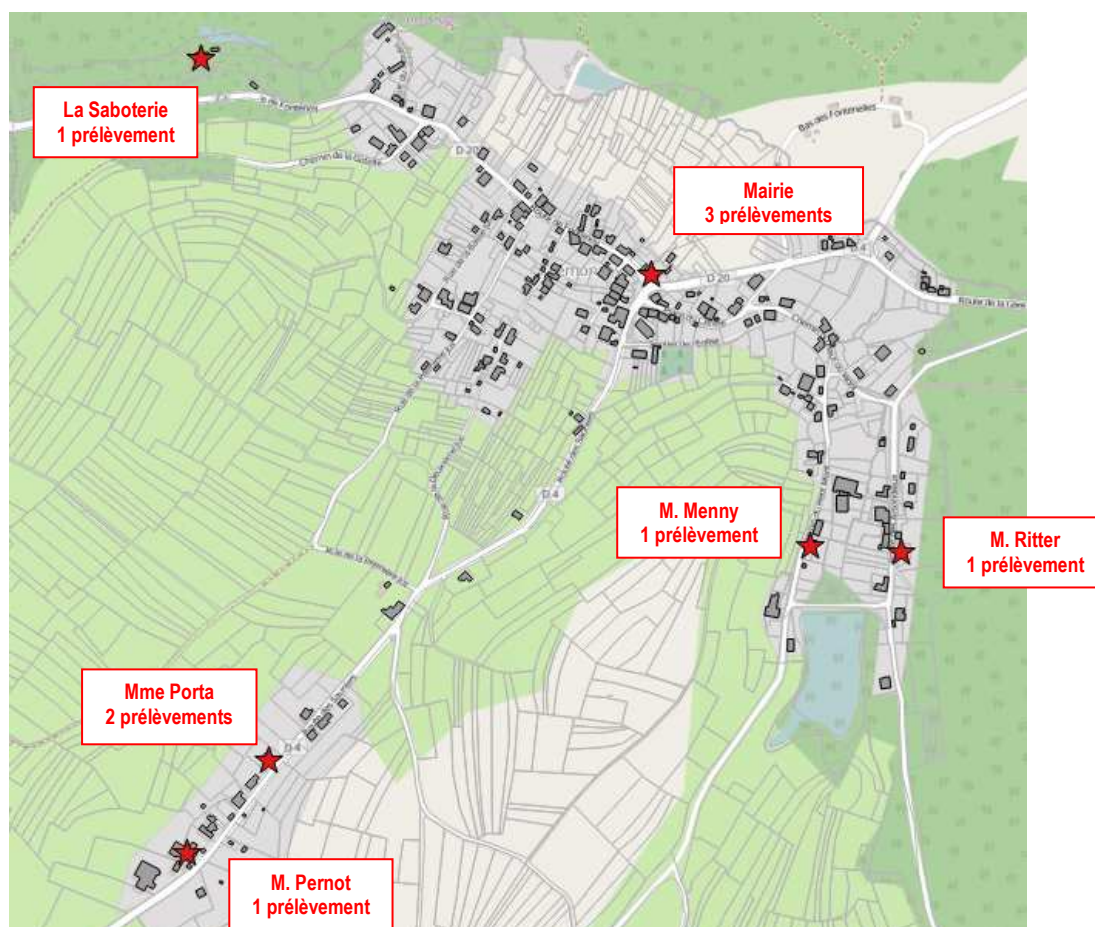
De plus, une analyse de type P1P2 a été réalisée le 28 Juin 2012 et est complémentaire de celles citées plus tôt. Cette analyse étant assez lourde, les résultats ne sont pas détaillés ici mais ces derniers sont conformes aux attentes réglementaires.

L'équilibre calco-carbonique n'est plus atteint depuis 2013, ce qui démontre **un dysfonctionnement de la filière de traitement et un caractère agressif des eaux**. La conductivité, quant à elle, est faible sur toutes les analyses et a même été inférieure à la limite de référence lors de l'analyse en date du 2 Novembre 2015, ce qui met en évidence **un caractère corrosif des eaux distribuées**. La conductivité trop faible observée lors de la dernière analyse peut s'expliquer par le fait que les bacs à AKDOLIT soient rechargés manuellement et que l'analyse a peut être eu lieu avant un rechargement des bacs.

Ainsi, l'eau mise en distribution par la commune est de bonne qualité microbiologique mais ne se situe pas à l'équilibre calco-carbonique, ce qui lui confère un caractère agressif. Par ailleurs, la conductivité est faible, ce qui met en évidence un caractère corrosif des eaux. Ces paramètres ne constituant que des « références de qualité », et non des « limites de qualité », les eaux mises en distribution ne sont pas impropres à la consommation humaine mais peuvent entraîner une détérioration prématurée des organes du réseau.

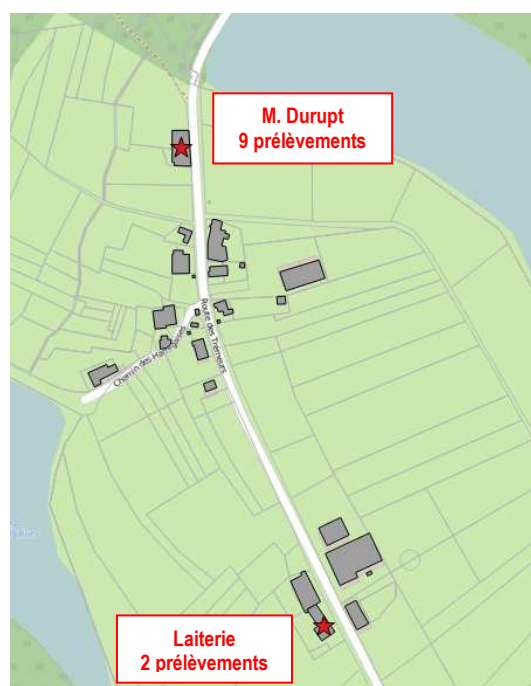
3.5.3. Eaux distribuées (chez les consommateurs)

Ce type d'analyse concerne l'eau directement prise au robinet de consommateurs d'eau potable de la commune. La carte suivante localise les points de prélèvements des cinq dernières années :



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 10 : Localisation des points de prélèvements d'eau pour analyses ARS dans le centre de la commune.



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 11 : Localisation des points de prélèvements d'eau pour analyses ARS, secteur des Trémeurs.

Ainsi, **huit points de prélèvements distincts ont été utilisés pour analyse lors des cinq dernières années**. Ces points de prélèvements sont aussi bien répartis dans le centre de la commune qu'au niveau des Trémeurs, **ce qui permet une bonne représentativité des résultats fournies par l'ARS**. En effet, les eaux peuvent stagner plus ou moins longtemps au sein des canalisations en fonction des habitudes de consommation des abonnés, et donc des secteurs de la commune, et présenter ainsi des qualités détériorées.

Les tableaux des pages suivantes reprennent les résultats de ces analyses :

Dates		11/01/2012	24/02/2012	15/05/2012	01/06/2012	29/08/2012	21/01/2013	07/03/2013	12/08/2013	19/08/2013	07/11/2013
Lieu du test	Seuil de tolérance	Sortie de station	M. POIROT Les Trémeurs Laiterie	M. DURUPT 2 Les Trémeurs	M. DURUPT 2 Les Trémeurs	M. DURUPT 2 Les Trémeurs	M. MENI Le Haut du Mont	M. DURUPT 2 Les Trémeurs	Mairie 15 place du Centre	M. DURUPT 2 Les Trémeurs	Mme PORTA 26 Route des Saunier
Paramètres physico-chimiques											
Température eau (°C)	25	9,9	4,5	11,7	12	13,7	6,7	5,1	20	14	13
Coloration (qualitatif)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aspect (qualitatif)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odeur (qualitatif)	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Saveur (qualitatif)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pH	6,5 à 9	8,3	8	8,1	8	7,95	8,1	7,85	7,55	7,95	7,7
Chlore Total (mg/LCl ₂)	0,5	1,54	<0.02	0,06	<0.02	<0.02	-	0,14	0,04	<0.02	<0.02
Chlore Libre (mg/LCl ₂)	0,5	1,46	<0.02	0,03	<0.02	<0.02	-	0,11	<0.02	<0.02	<0.02
Chlore combiné (mg/LCl ₂)	0,5	0,08	<0.02	0,03	<0.02	<0.02	-	0,03	0,04	<0.02	<0.02
Caractéristiques Organoleptiques											
Turbidité (NTU)	2	0,75	0,3	0,36	0,3	0,28	0,35	0,94	0,2	0,4	0,7
Paramètres microbiologiques											
Bactéries revivifiables à 22° -68h (n/mL)		0	9	>300	3	94	12	6	7	<1	280
Bactéries revivifiables à 36° -44h (n/mL)		0	4	12	2	13	0	0	1	<1	<1
Bactéries coliformes/100 mL (n/100mL)	0	0	0	6	0	0		0	<1	<1	<1
Entérocoques/100 mL (n/100 mL)	0	0	0	0	0	0	0	0	5	<1	<1
Escherichia Coli/100 mL (n/100 mL)	0	0	0	1	0	0	0	0	<1	<1	<1
Minéralisation											
Conductivité à 25°C (µS/cm)	200 à 1100	270	243	269	258	279	244	274	77	250	230
Paramètres azotes et phosphores											
Ammonium (NH ₄) (mg/L)	0,1	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Source : ARS, G2C ingénierie, 2016.

Tableau 7 : résultats d'analyses D1, 2012 à 2013.

Dates		23/01/2014	19/02/2014	25/11/2014	15/12/2014	18/03/2015	13/05/2015	30/07/2015	30/11/2015	01/02/2016	10/02/2016	14/04/2016
Lieu du test	Seuil de tolérance	Compteur Saboterie	M. RITTER 7 Route des Arsondieux	M. DURUPT 2 Les Trémeurs	M. DURUPT 2 Les Trémeurs	Mme PORTA 26 Route des Saunier	22 rue des Trémeurs	M. MENNY 7 Chemin du Petit Mont	M. DURUPT 2 Les Trémeurs	Mairie 15 place du Centre	Mairie 15 place du Centre	M. DURUPT 2 Les Trémeurs
Paramètres physico-chimiques												
Température eau (°C)	25	6	7,2	11,8	9,1	7,1	12,7	19,9	9,8	13	8,4	9,8
Coloration (qualitatif)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aspect (qualitatif)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odeur (qualitatif)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saveur (qualitatif)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pH	6,5 à 9	7,8	8	8	8	8	7,9	8	8	8,1	7,5	7,9
Chlore Total (mg/LCl ₂)	0,5	<0,02	0,13	0,28	0,26	0,15	<0,05	0,2	<0,05	<0,05	0,21	0,46
Chlore Libre (mg/LCl ₂)	0,5	<0,02	0,12	0,25	0,23	0,1	<0,05	0,18	<0,05	<0,05	0,16	0,42
Chlore combiné (mg/LCl ₂)	0,5	<0,02	<0,02	0,03	0,03	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05
Caractéristiques Organoleptiques												
Turbidité (NTU)	2	1,2	0,3	0,1	1,5	<0,1	0,1	0,3	0,5	0,4	0,4	0,2
Paramètres microbiologiques												
Bactéries revivifiables à 22° -68h (n/mL)		>300	1	<1	<1	3	14	<1	<1	>300	1	<1
Bactéries revivifiables à 36° -44h (n/mL)		4	6	<1	<1	<1	<1	4	<1	10	<1	<1
Bactéries coliformes/100 mL (n/100mL)	0	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	5	<1	<1
Entérocoques/100 mL (n/100 mL)	0	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	<1	<1
Escherichia Coli/100 mL (n/100 mL)	0	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	3	<1	<1
Minéralisation												
Conductivité à 25°C (µS/cm)	200 à 1100	230	270	230	220	250	270	240	190	190	240	260
Paramètres azotes et phosphores												
Ammonium (NH ₄) (mg/L)	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Source : ARS, G2C ingénierie, 2016.

Tableau 8 : résultats d'analyses D1, 2014 à 2016.

Ainsi, la **conductivité mesurée est trop faible dans 3 des 21 analyses** disponibles (échantillons du 12/08/2013, 30/11/2015 et 01/02/2016). Ceci confirme le caractère corrosif des eaux distribuées dans le réseau de la commune. Ce caractère est typique des eaux vosgiennes mais peut normalement être atténué grâce à une filière de traitement adaptée.

En ce qui concerne la microbiologie, 3 échantillons des 21 disponibles sont non conformes (en date du 15/05/2012, 12/08/2013 et 01/02/2016) en raison de la présence de bactéries coliformes, Escherichia Coli ou d'entérocoques. L'**analyse du 12 Août 2013 a entraîné une restriction sur la consommation humaine des eaux** alors que les autres contaminations avaient un caractère bien plus ponctuel.

L'analyse D1D2 réalisée sur le territoire communal ne permet pas de confirmer ou non ces tendances :

Analyses D1D2		
Dates	Seuil de tolérance	03/02/2015
Lieu du test		M. PERNOT 34 Les Sauniers
Température (°C)	25	6,2
Coloration (qualitatif)		0
Aspect (qualitatif)		0
Odeur (qualitatif)		0
Saveur (qualitatif)		0
pH	6,5 à 9	8,2
Chlore Total (mg/LCl ₂)	0,5	0,08
Chlore Libre (mg/LCl ₂)	0,5	0,03
Chlore combiné (mg/LCl ₂)	0,5	0,05
Caractéristiques Organoleptiques		
Turbidité (NTU)	2	0,3
Paramètres microbiologiques		
Bactéries revivifiables à 22° -68h (n/mL)	5	1
Bactéries revivifiables à 36° -44h (n/mL)	5	<1
Bactéries coliformes/100 mL (n/100mL)	0	<1
Entérocoques/100 mL (n/100 mL)	0	<1
Escherichia Coli/100 mL (n/100 mL)	0	<1
Minéralisation		
Conductivité à 25°C (µS/cm)	200 à 1100	270
Paramètres azotes et phosphores		
Ammonium (NH ₄) (mg/L)	0,1	<0.05
Nitrites (NO ₂) (mg/L)	0,5	<0.01
Divers polluants organiques		
Acrylamide (µg/L)	0,1	<0.1
Epichlorohydrine (µg/L)	0,1	<0.1
Fer et Manganèse		
Fer Total (µg/L)	200	7
Oligo-éléments et micropolluants		
Cadmium (µg/L)	5	<0.50
Antimoine (µg/L)	5	<0.50
Chrome total (µg/L)	50	0,7
Nickel (µg/L)	20	-
Cuivre (mg/L)	2	-
Plomb (µg/L)	25	-
Composés organohalogénés volatils		
Chlorure de vinyl monomère (µg/L)	0,5	<0.5
Hydrocarbures et polycycliques aromatiques		
Benzo(a)pyrène (µg/L)	0,01	<0.005
Benzo(b)fluoranthène (µg/L)	0,1	<0.005
Benzo(g,h,i)pérylène (µg/L)	0,1	<0.005
Benzo(k)fluoranthène (µg/L)	0,1	<0.005
Total H.P.A. (sauf Benzo(a)pyrène) (µg/L)	0,1	<0.005
Indéno(1,2,3-cd)pyrène (µg/L)	0,1	<0.005

Source : ARS, G2C ingénierie, 2016.

Tableau 9 : résultats d'analyses D1D2.

L'analyse D1D2 disponible ne présente donc aucune non conformité.

L'eau distribuée par la commune est globalement de bonne qualité. Elle présente cependant un caractère ponctuellement corrosif, qui ne menace pas la santé des consommateurs mais davantage la durée de vie des organes du réseau d'eau potable. Des contaminations biologiques ont également été mises en évidence et ont même entraîné une restriction de consommation lors de l'été 2013.

3.6. Chloration des eaux

La commune effectue **une chloration au sein de la station de production mais aucun autre dispositif n'est présent au sein du réseau d'alimentation en eau potable** (dans les cuves des réservoirs ou des bâches de reprise par exemple).

Par ailleurs, les suivis du taux de chlore résiduel, effectués par l'ARS, sont assez bien répartis sur le territoire communal (voir le §3.5.3) mais il reste impossible de vérifier l'efficacité de la chloration en certains points du réseau (extrémités notamment). En effet, le chlore se détériore naturellement avec le temps, c'est pourquoi les habitations situées en bout de réseau n'ont peut être pas une eau respectant les préconisations de désinfection (notamment en cas de long temps de séjour).

Les analyses disponibles mettent en évidence une chloration efficace. La phase de modélisation permettra de statuer sur ce point et de déterminer si des points de chloration intermédiaires sont nécessaires.

3.7. Bilan des analyses

L'analyse de l'ensemble des résultats disponibles indique une eau de bonne qualité, bien que soumises à des contaminations biologiques et un caractère corrosif ponctuels.

Aucune problématique particulière ne s'est dégagée lors de l'analyse qualitative des eaux distribuées par la commune : les eaux brutes et distribuées sont de bonne qualité.

Le caractère corrosif des eaux vosgiennes est connu et se retrouve ponctuellement sur les eaux distribuées par Trémonzey. Ce caractère ne présente des risques que pour les organes du réseau d'eau potable et non les populations desservies. Des contaminations biologiques apparaissent de manière ponctuelle mais seule une d'entre elles a entraîné une restriction de consommation sur les cinq dernières années.

4. Le patrimoine de la commune

4.1. Le réseau

Rappelons ici que la base cartographique du réseau communal résidait dans des plans papier ne comportant aucune datation particulière, qui ont été mis à jour lors de la réalisation des carnets de vannages et de diverses visites de terrain spécifiques à la localisation des organes de réseau.

4.1.1. Fonction des conduites

Selon les informations contenues dans la base de données informatique mise à jour, le réseau de la commune est constitué de **10,4 km de conduites**, dont **507,5 m d'adduction** et **9,9 km de distribution**.

Rappelons ici que les branchements particuliers, qui relient les bouches à clé aux compteurs abonnés, ne sont pas comptabilisés dans ce décompte.

Le réseau communal s'étend donc sur 10,4 km de canalisations.

4.1.2. Age des conduites

L'âge des conduites est globalement inconnu, cependant la majorité des réseaux a été mis en place dans les années 1938.

A titre indicatif, une étude menée par la Direction de l'Eau et de l'Environnement du département de la Seine et Marne a abouti à une estimation des durées de vie suivantes, par type de canalisation :

Matériau	PVC	Fonte	Acier	Amiante-ciment	PEHD	Autres
Durée de vie	60 ans	80 ans	75 ans	40 ans	75 ans	65 ans

Source : Observatoire de l'eau, Seine et Marne, 2012.

Tableau 10 : Estimation de la durée de vie d'une canalisation.

Il s'agit donc d'un réseau vieillissant, qui nécessiterait la mise en place d'une politique de gestion patrimoniale et de renouvellement.

4.1.3. Matériaux des conduites

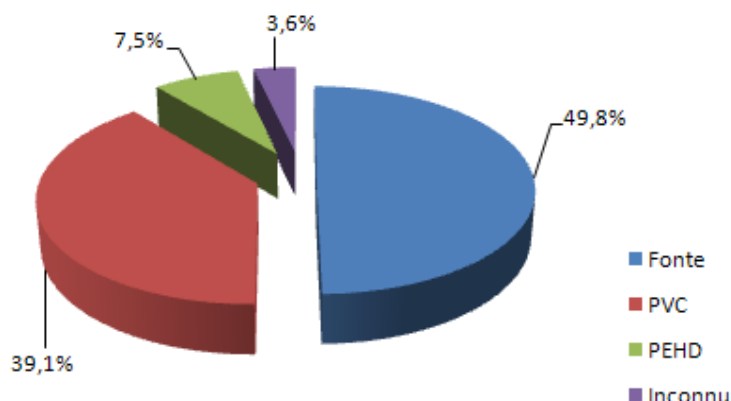
Seuls trois matériaux majeurs sont rencontrés sur le territoire de la commune : **la fonte, le PEHD et le PVC**. Le tableau et la figure suivantes présentent la répartition de ces matériaux au sein du réseau communal :

Répartition des matériaux

Matériau	Longueur (m)	Pourcentage
Fonte	5 193,23	49,8%
PVC	4 081,1	39,1%
PEHD	778,22	7,5%
Inconnu	380	3,6%
Total	10 432,55	100%

Source : G2C ingénierie, 2016.

Tableau 11 : Répartition des matériaux au sein du réseau.



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 12 : Répartition des matériaux au sein du réseau.

La fonte représente plus de la moitié du linéaire de canalisations et le PVC plus d'un tiers. Les parties les plus récentes sont en PEHD mais ne représentent que 7,5% du linéaire total. Par ailleurs, seul le matériau de 380 m de tronçons reste inconnu.

4.1.4. Diamètres des conduites

Le réseau de Trémonzey est constitué d'une **proportion quasi-égale de canalisations de diamètre faible et important** puisque 45% des conduites ont un diamètre supérieur à 100 mm et 44,5% un diamètre inférieur ou égal à 90 mm. Le diamètre d'un peu plus d'un kilomètre de canalisations n'a pas pu être renseigné car manquant sur les plans disponibles.

Ces chiffres, rappelons-le, ne prennent pas en compte les branchements particuliers, qui sont de diamètre 20, 25 ou 32 mm.

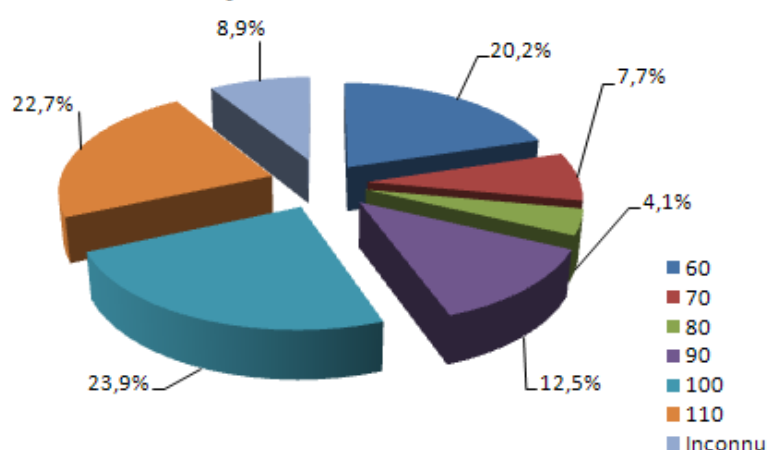
Le tableau et le diagramme ci-après précisent la répartition des diamètres par longueur et par pourcentage de présence :

Répartition des diamètres

Diamètre (mm)	Longueur (m)	Pourcentage
60	2 111,26	20,2%
70	802,9	7,7%
80	426,54	4,1%
90	1 300,81	12,5%
100	2 494,4	23,9%
110	2 368,82	22,7%
Inconnu	927,82	8,9%
Total	10 432,55	100%

Source : G2C ingénierie, 2016.

Tableau 12 : Répartition des diamètres au sein du réseau.



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 13 : Répartition des diamètres au sein du réseau.

Le diamètre moyen du réseau connu est de 80 mm.

Le volume d'eau stocké dans la totalité du réseau connu est d'environ 53,5 m³, ce qui représente une journée et quart de consommation moyenne sur le secteur d'étude (consommation issue des 5 derniers relevés de facturation).

Cette estimation permet de penser que le volume stocké au sein des conduites est compatible avec un temps de séjour global inférieur à 48h (temps de séjour maximal pour la garanti du maintien d'un taux de chlore suffisant). Rappelons ici qu'aucune indication du taux de chlore résiduel dans le réseau n'a permis de confirmer cette hypothèse. De plus, certains tronçons, alimentant notamment les habitations les plus isolées et pour lesquels les tirages sont faibles, ont probablement un temps de séjour supérieur à 48h.

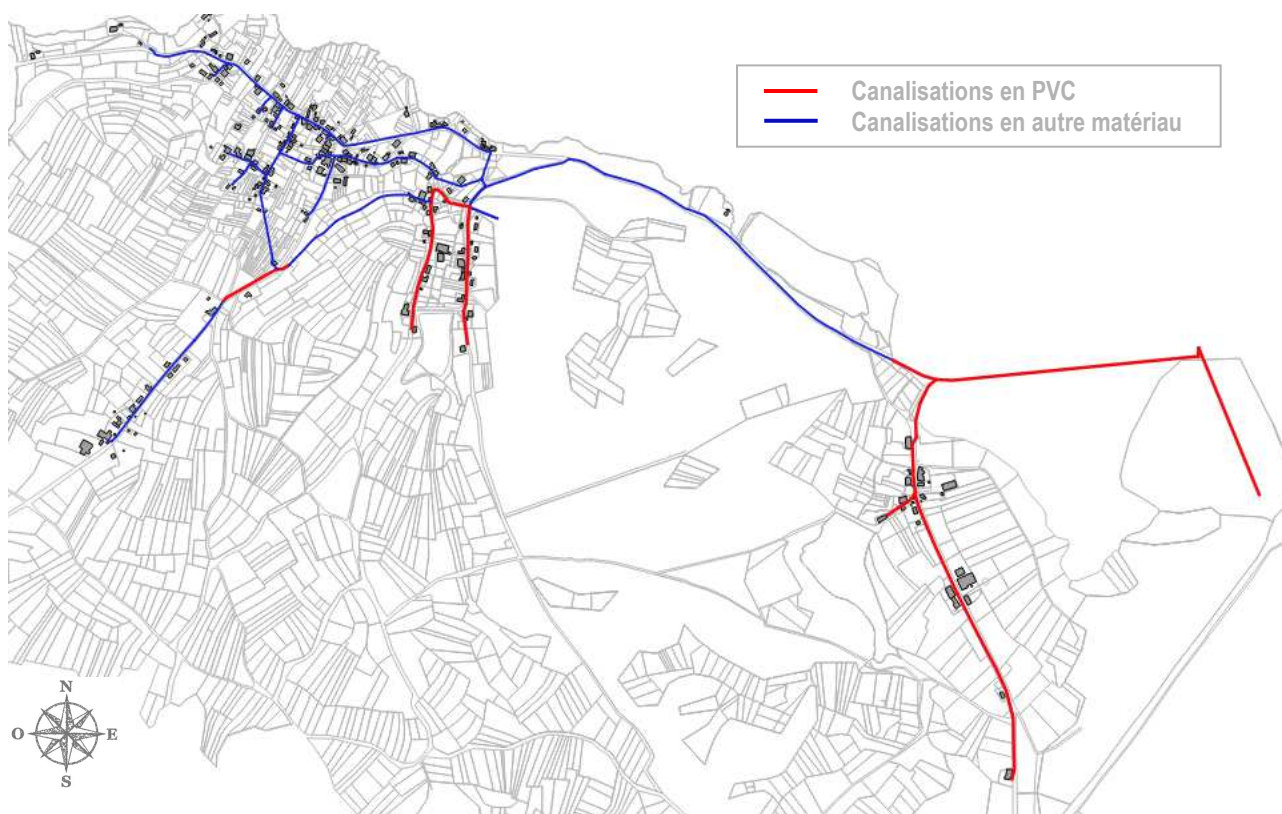
4.1.5. Canalisations en PVC et risque de contamination

Par instruction N°DGS/EA4/2012/366 du 18 Octobre 2012, la Direction Générale de la Santé demande **un inventaire des canalisations d'eau potable en PVC dont la date de pose est antérieure à 1980**. En effet, ce type de canalisation est susceptible de contaminer l'eau par du Chlorure de Vinyle Monomère (CVM), jugé cancérigène.

La teneur en CVM résiduel est relativement stable tout au long de l'utilisation de la canalisation mais peut être très variable d'un tronçon à l'autre. Le relargage du CVM dans l'eau à partir des canalisations en PVC augmente logiquement avec le linéaire des tronçons de canalisations concernés et leur teneur en CVM résiduel initiale, mais également avec la température et le temps de séjour de l'eau dans ces tronçons.

Le CVM peut présenter une toxicité pour des expositions par ingestion et, dans une moindre mesure, par inhalation. Les cancers du foie sont les pathologies les plus répandues. Un arrêté du 11 Janvier 2007 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine limite à 0,5 µg/L la teneur en CVM résiduel du PVC au robinet du consommateur.

Le réseau de la commune étant assez âgé et constitué à plus de 35% de conduites en PVC, ce risque est à surveiller. L'extrait cartographique ci-dessous permet de localiser les conduites soumises à ce risque de contamination sur le territoire de la commune :



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 14 : Localisation des conduites en PVC.

La partie Est de la commune, ainsi que la Route des Arsondieux et le Chemin du Petit Mont sont concernés par cette problématique de contamination au CVM. Le suivi du taux de CVM résiduel y est fortement conseillé.

4.1.6. Les défaillances répertoriées

Les fuites au niveau des conduites principales, ou des branchements, sont considérées comme des incidents ou des défaillances survenues sur le réseau. Les services de la commune nous ont fournis le rapport des casses survenues depuis l'année 2012.

D'après les informations recueillies, 6 casses ont été réparées lors de ces cinq dernières années et aucune d'entre elles n'a engendré un arrêt total du service. La figure suivante présente la localisation de ces casses et leur année d'apparition :



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 15 : Localisation des casses répertoriées.

Ces casses semblent apparues de manière assez aléatoire sur le territoire communal et ne permettent donc pas de mettre en évidence des secteurs fuyards. Cependant, l'étude du cahier de suivi des réseaux, disponible en Mairie, indique des zones soumises à des fuites récurrentes.

Ainsi, deux secteurs apparaissent comme soumis à des casses récurrentes (voir les cercles apposés sur les figures précédentes) :

1. La Route de Fontenoy ;
2. Les Jus.

Il est donc conseillé de procéder au remplacement total de la conduite située sous la Route de Fontenoy et des deux tronçons situés au départ des Rues de la 1^{ère} et de la 2^{ème} Jus.

Bien qu'ayant un caractère assez ponctuel, la totalité des dysfonctionnements devront être intégrés lors de la mise en place d'une analyse de gestion patrimoniale.

4.2. Les ouvrages

A l'issu des opérations de reconnaissance de terrain et de mise à jour de la base de données cartographique, nous pouvons dresser le bilan du nombre d'éléments constitutifs du réseau communal :

Type d'objets	Nombre
Captage	2
Réservoir	2
Réserve incendie	1
Station de pompage / surpression	2
Borne fontaine / prise de lavage	7
Compteur de distribution ou de production	4
Poteaux Incendie	10
Bouche incendie	2
Regard de compteurs abonnés	22
Vanne de branchement	119
Vanne de PI/BI	9
Vanne de purge /vidange	8
Vanne de sectionnement	19
Ventouse	4
Stabilisateur – réducteur de pression	-

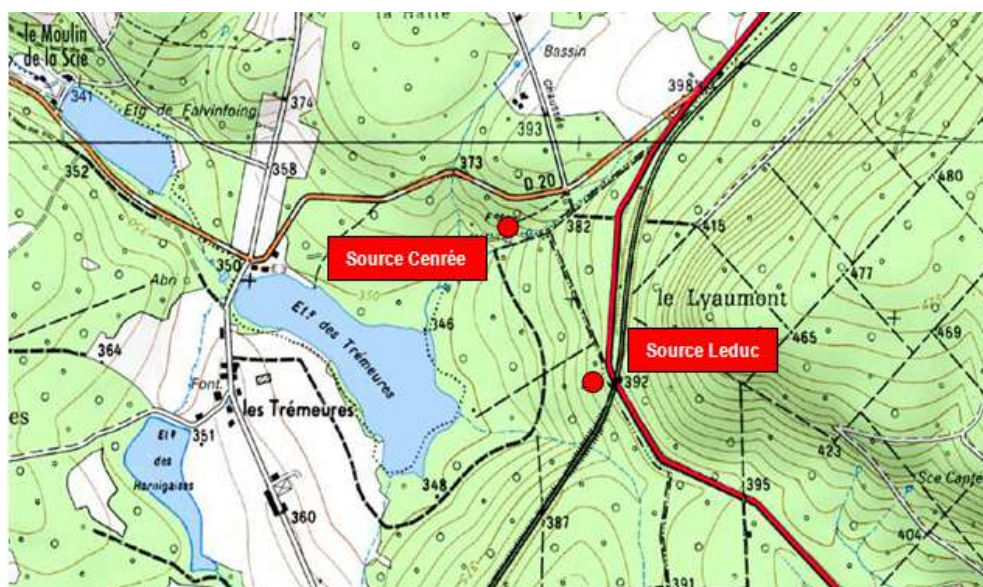
Source : G2C ingénierie, 2016.

Tableau 13 : Eléments constitutifs du réseau de distribution d'eau potable.

Pour rappel, ces éléments sont répertoriés et localisés par triangulation au sein des carnets de vannages présentés en *Annexe 3*. Une visite de terrain, organisée le 9 Juin 2016, a permis d'appréhender le fonctionnement et l'état des différents ouvrages de la commune.

4.2.1. Les captages

La commune de Trémonzey est alimentée par le biais de deux captages situés à l'Est de la commune. Une première source, dite « Leduc » achemine les eaux captée en direction de la seconde, dite « Cenrée ». La Source Leduc est située sur le territoire de Trémonzey, en parcelle cadastrée n°525, la Source Cenrée, quant à elle, est sur le territoire de la commune de Bains-les-Bains, en parcelle cadastrée n°739. Les cerclages rouges portés sur la figure ci-après indiquent la position des Sources :



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 16 : Localisation des captages.

Une visite de terrain a été effectuée le 09 Juin 2016 afin de préciser le fonctionnement et diagnostiquer l'état général de ces ouvrages. Des fiches détaillées sont données en *Annexe 4* et les principales observations sont rappelées dans le paragraphe qui va suivre.

4.2.1.1. Captage de la Source Leduc

Ce captage est situé à une altitude de 371,75 m NGF. L'eau y est drainée par une canalisation en PVC qui permet l'arrivée des eaux brutes dans un bac de réception muni d'un trop-plein et d'une canalisation PVC avec crépine qui part en direction de la Source Cenrée. Ce captage est de type « Bellorini » et comporte un accès par capot muni d'une cheminée d'aération. La longueur du drain n'est pas connue. Un trop-plein, qui n'est pas muni d'un clapet anti-retour, est présent et permet de renvoyer les eaux excédentaires vers le milieu naturel.



Source : G2C ingénierie, 2016.
Figure 17 : Accès au captage de la Source Leduc.



Source : G2C ingénierie, 2016.
Figure 18 : Bac de réception de la Source Leduc.

Cette installation date des années 1970 mais est dans **un état global très satisfaisant**. Le capot est étanche et sa fermeture convenable, l'échelle d'accès est en bon état et le génie civil ne présente aucun défaut apparent. La clôture délimitant le Périmètre de Protection Immédiat (PPI) est présente et en excellent état.

4.2.1.2. Captage de la Source Cenrée

Ce captage est situé à une altitude de 363,75 m NGF. Une galerie maçonnée de 11,50 m de longueur permet l'arrivée des eaux dans la chambre de captage grâce à la présence d'une cunette et de différents drains latéraux. Un bac de réception accueille les eaux drainées ainsi que les eaux provenant de la Source Leduc. Une canalisation en fonte permet ensuite l'alimentation de la station de production située à proximité. Un trop-plein, dont le clapet anti-retour est fonctionnel, est présent et permet de renvoyer les eaux vers le milieu naturel.

Cet ouvrage date de 1938 et présente **un bon état global**. La porte d'accès à l'ouvrage a été remplacée en 2015 et le génie civil de la galerie drainante et de la chambre de captage ne présente pas de dysfonctionnement. La clôture relative au Périmètre de Protection Immédiat (PPI) du captage est en place et seul un passage en partie basse a été recensé.



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 19 : Vue extérieure du captage Cenrée.



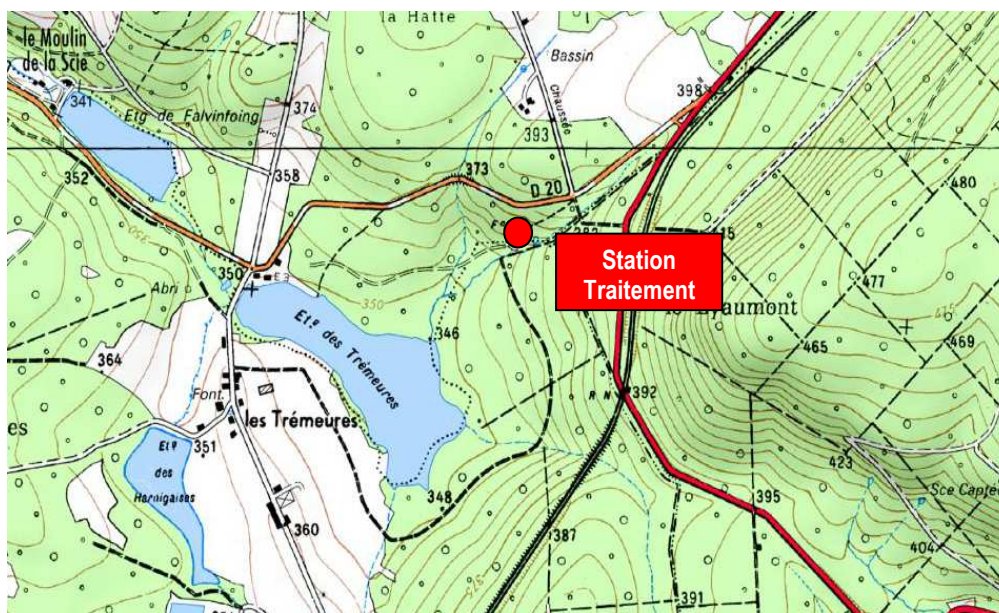
Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 20 : Arrivée de la galerie drainante dans le captage.

Les captages des Sources Leduc et Cenrée ne présentent donc aucun dysfonctionnement majeur et sont en bon état global.

4.2.2. La station de traitement

Cette station est située à une altitude de 363 m NGF. La station de traitement est située sur la même parcelle que la Source Cenrée, à savoir sur le territoire de la commune de Bains-les-Bains, en parcelle cadastrée n°739, à proximité du lieu-dit de la Hatte :



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 21 : Localisation de la station de traitement.

La station reçoit gravitairement les eaux des captages. L'unité de traitement date de 1938 mais a été réhabilitée depuis. Le capot d'accès à la station a été renouvelé en 2015 et **le génie civil de la station est globalement bon.**

Le process biologique traite les eaux brutes par filtration via deux lits de calcaire terrestre sous la dénomination commerciale AKDOLIT. La désinfection est assurée par injection de javel au sein de la bache d'eaux traitées. L'alimentation électrique des installations est assurée par des batteries.

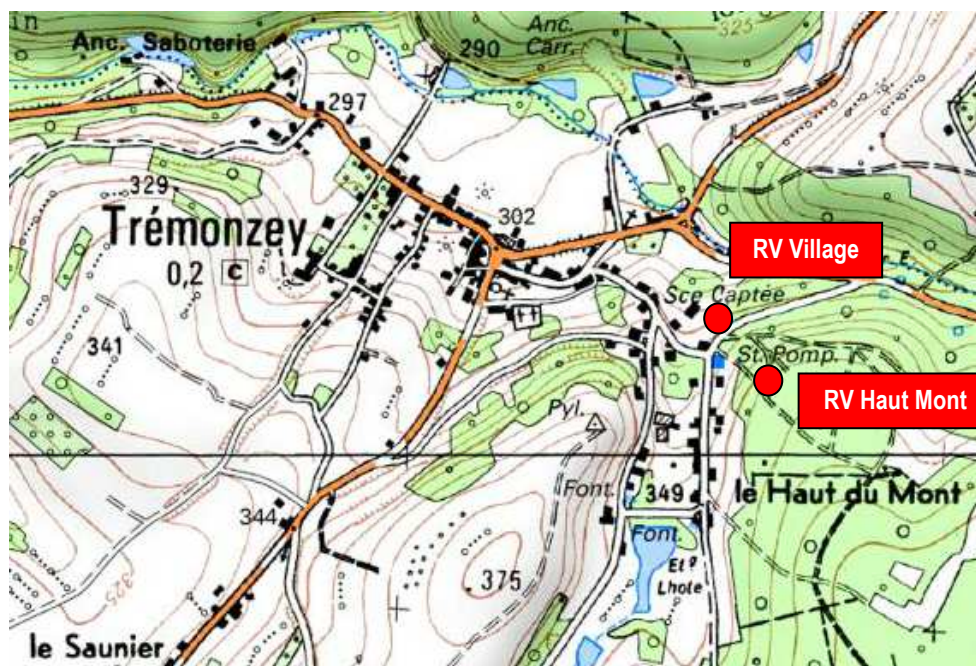
Le rechargement des filtres en neutralite se fait par camionnette : les matériaux sont transportés depuis le stockage situé à la Mairie puis déversés à la main au sein des filtres par l'utilisation d'un entonnoir. Cette étape s'avère assez compliquée à réaliser, notamment en cas de présence de neige sur le site.

La station de traitement présente donc un bon état global. Cependant, la non-atteinte de l'équilibre calco-carbonique remet en question l'efficacité de la filière de traitement.

4.2.3. Les réservoirs

La commune possède **deux réservoirs enterrés** : le réservoir du Haut du Mont, qui est constitué d'une cuve cylindrique de 50 m³ et le réservoir Village, qui comprend une cuve de 100 m³. **La capacité globale de stockage de la commune est légèrement augmentée par la présence de deux bâches de reprise au niveau des surpresseurs de la commune (§4.2.4) et atteint donc 168 m³.** Aucun volume n'est réservé à la défense incendie au sein de ces deux installations mais la commune possède une réserve incendie de 120 m³ au niveau des Sauniers.

Le réservoir du Haut du Mont est situé sur le territoire de Trémonzey, en parcelle cadastrée n°602. Le réservoir Village se situe également sur le territoire de Trémonzey, mais en parcelle cadastrée n°167. La figure ci-dessous localise ces deux réservoirs :



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 22 : Localisation des réservoirs de la commune.

La distribution fonctionne donc sur un volume de réserve de 168 m³. Le volume des consommations quotidiennes moyennes atteint 42,5 m³ sur les quatre dernières années. Associé aux réserves mobilisées par la commune, **les réservoirs permettent une autonomie d'environ quatre jours en cas de rupture totale de l'approvisionnement des réseaux en eau.**

Aucun dispositif de chloration relais n'est présent au sein des deux réservoirs, dont l'entretien annuel est effectué par les services techniques de la commune. Les échelles d'accès étaient vétustes lors de la visite mais leur remplacement était prévu courant Juillet 2016, il en est de même quant aux robinets à flotteur gérant l'alimentation des ouvrages. La chambre à vannes du réservoir du Haut du Mont est déportée et se situe au niveau du surpresseur du Haut du Mont.

Des fiches ouvrages détaillent les observations faites lors de la visite du 09 Juin 2016 et le fonctionnement des ouvrages. Ces dernières sont fournies en *Annexe 4*.



Source : G2C ingénierie, 2016.
Figure 23 : Cuve du RV du Haut du Mont.



Source : G2C ingénierie, 2016.
Figure 24 : Cuve du RV Village.

Réservoir	Diamètre de cuve	Cote au sol	Cote Radier	Capacité	Réserve Incendie	Capacité hors Réserve Incendie
Haut du Mont	-	352,5 m NGF	349,5 m NGF	50 m³	-	50 m³
Village	-	330 m NGF	± 227,5 m NGF	100 m³	-	100 m³

Source : G2C ingénierie, 2016.
Tableau 14 : Description générale des réservoirs de la commune.

Les cuves étaient pleines lors de la visite mais l'état du génie civil semble globalement bon. Seules des armatures apparentes ont été observées sur le plafond de la chambre à vannes du réservoir Village.

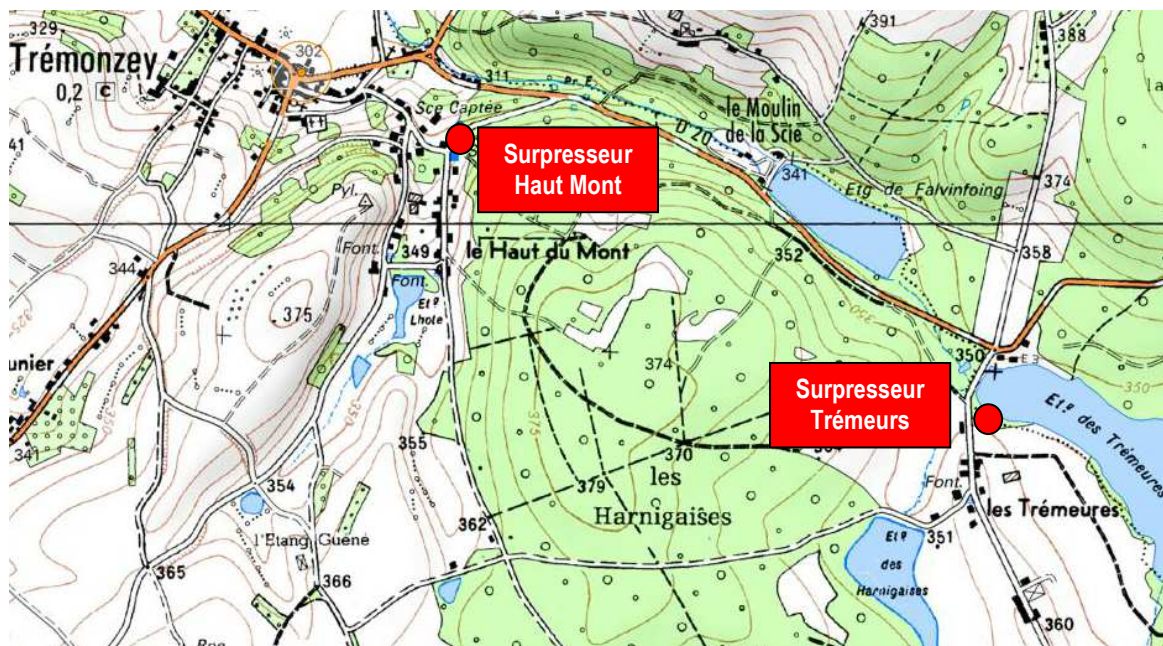
4.2.4. Les installations de pompage

Deux stations de surpression sont présentes sur le territoire de la commune (secteur des Trémeurs et partie haute de Trémonzey).

Le surpresseur des Trémeurs se situe sur le territoire de Trémonzey, en parcelle cadastrée n°597. Sa cote altimétrique est de 353,35 m NGF. Il se compose de deux pompes, d'un ballon anti-bélier de 300L et d'un ballon hydrophore de 100L. Une bâche de reprise de 10 m³ est accolée à l'ouvrage. Le fonctionnement des pompes est régulé grâce à un manomètre qui impose une pression en aval de la station supérieure à 4 bars. Il s'agit du seul ouvrage de la commune qui n'est pas protégé par la présence d'une clôture.

Le surpresseur du Haut du Mont, quant à lui, est située sur le territoire communal, mais au sein de la parcelle cadastrée n°602. Sa cote altimétrique est de 335,3 m NGF. Il est constitué de deux pompes, d'un ballon anti-bélier de 300L et d'un manomètre permettant la régulation du fonctionnement des pompes. Une bâche de reprise de 8 m³ est présente en aval direct de l'ouvrage.

La figure suivante précise la localisation de ces deux surpresseurs :



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 25 : Localisation des surpresseurs.

Le tableau suivant détaille les modèles de pompes présentes au sein des deux surpresseurs, qui sont également représentées sur les photographies ci-après :

		Marque	Modèle	Année	Débit nominal (L/min)	HMT (m)	Puissance (kW)
Surpresseur Trémeurs	Pompe n°1	Pedrollo	MK 376	2009	10 à 80	36	1,1
	Pompe n°2	Pedrollo	MK 376	2009	10 à 80	36	1,1
Surpresseur Haut Mont	Pompe n°1	Salmson	Multi-V805-Ose-T/2	2001	-	-	2,5
	Pompe n°2	Salmson	Multi-V805-Ose-T/2	2001	-	-	2,5

Source : G2C ingénierie, 2016.

Tableau 15 : Descriptif des pompes de la commune.



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 26 : Groupe de pompes des Trémeurs.



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 27 : Groupe de pompes du Haut du Mont.

Les cuves des bâches de reprises étaient pleines lors de la visite mais leur état semble globalement bon. Le génie civil du surpresseur des Trémeurs ne présente aucun dysfonctionnement et un voyant lumineux permet de vérifier le fonctionnement de la station depuis la surface. Certaines armatures du plafond du surpresseur du Haut du Mont sont apparentes et constituent le principal défaut constaté lors de la visite des ouvrages. Le cahier de suivi récupéré auprès de la Mairie de la commune indique qu'il arrive à la station de disjoncter lors des orages.

Les deux installations de surpression de la commune de Trémonzey ne présentent pas de dysfonctionnement apparent, bien que le génie civil de la station du Haut du Mont soit quelque peu endommagé.

4.3. Les branchements et compteurs abonnés

Une enquête diagnostique des branchements abonnés a été réalisée sur l'ensemble du territoire de la commune.

Le fichier de facturation fourni par la commune contenait 188 abonnés. Suite à divers échanges avec le fontainier de la commune, il s'avère qu'un compteur de parc n'a pas été réinstallé lors de l'exercice 2016. **L'enquête compteur porte donc sur 187 abonnés au réseau d'eau potable de la commune de Trémonzey.** Chacun de ces points de consommation a été visité, au minimum une fois, lors d'une semaine de terrain. Lors de la présence de l'abonné à son domicile, le contrôle diagnostic consistait en :

1. La détermination de l'âge du branchement (selon les dires dudit abonnés), de sa nature et de son diamètre ;
2. La vérification de l'âge du compteur, de son type (marque et numéro de série), de son emplacement et de son bon état de fonctionnement visuel ;
3. La prise photographique du branchement dans sa globalité.

En cas d'absence de l'abonné, un formulaire a été déposé en boîte aux lettres. Ce formulaire permet, soit à l'abonné de renseigner les informations nécessaires au contrôle diagnostic, soit de prendre rendez-vous avec G2C ingénierie afin que ce dernier réalise lui-même le contrôle.

Cette étape de l'étude s'est conclue le 31 Août 2016 en accord avec l'ATD 88 et la commune, puisqu'un total de **141 branchements et compteurs ont pu être diagnostiqués**. Ceci représente la couverture de **75% de l'ensemble des abonnés** au réseau d'eau potable de la commune. La part de résidences secondaires étant évaluée à environ 23% sur le territoire de la commune, confère le §2.2.4, le diagnostic a été réalisé sur environ **98% des résidences principales**, ce qui est largement suffisant à l'étude. Par ailleurs, il a été convenu qu'un nouveau questionnaire serait mis à la disposition de la commune afin que cette dernière prenne contact avec les branchements n'ayant pas pu être diagnostiqués jusqu'alors. Les données relatives à ces nouvelles enquêtes pourront être intégrées lors des Phases 2 et 3 de l'étude.

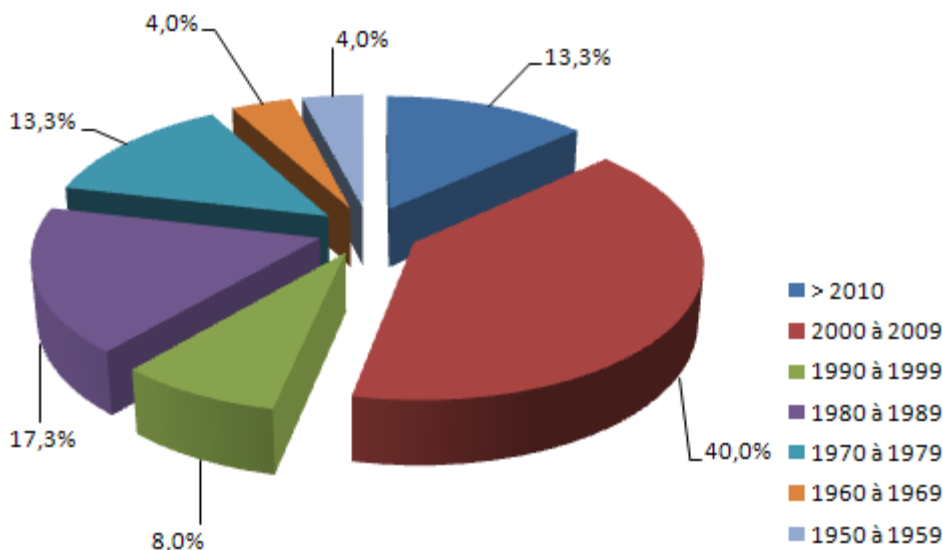
L'ensemble des informations issues de ces enquêtes sont disponibles sous forme de tableaux en *Annexe 5* du présent rapport. Une codification des compteurs a été mise en place afin de faciliter le lien entre ces enquêtes et les carnets de vannages réalisés. Les photos de contrôle pourront être fournies sur demande. Les paragraphes suivants reprennent les principales informations disponibles.

4.3.1. Age des branchements

Comme décrit précédemment, l'âge des branchements n'est déterminé que d'après les dires des abonnés et reste donc assez approximatif. Dans beaucoup de situations (changement récent de propriétaire, location ou habitat collectif) l'information n'a pu être collectée, car inconnue des abonnés eux-mêmes.

En effet, cette information n'a été recueillie que sur 75 des 155 branchements contrôlés, soit dans environ la moitié des cas. Le graphique suivant précise la répartition de l'âge des branchements sur le territoire de la commune :

Période de pose des branchements



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 28 : Répartition des branchements par date de pose.

Ainsi, plus de la moitié des branchements ont été créés ou modifiés (suite à la suppression de canalisations en plomb par exemple) depuis les années 2000, ce qui est un bon point. Par ailleurs, 8% des branchements sont antérieurs aux années 1970 et nécessitent probablement un renouvellement.

4.3.2. Matériau des branchements

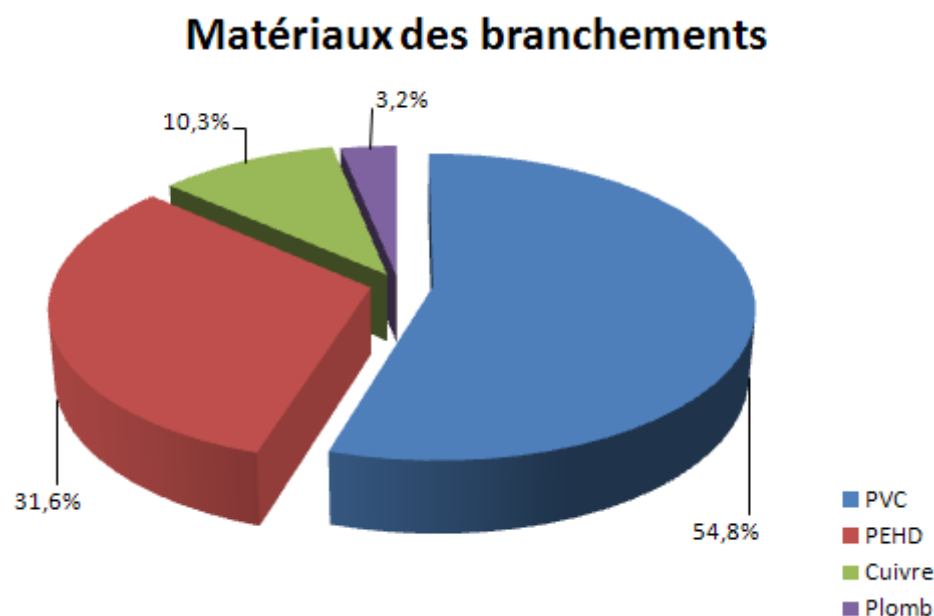
Seuls quatre matériaux de branchements ont été rencontrés sur le territoire communal :

1. Le PVC, pour la grande majorité des habitations ;
2. Le PEHD, qu'on retrouve pour les constructions récentes (années 2000) et les branchements ayant été repris ;
3. Le cuivre, au sein des logements collectifs ;
4. Le plomb, pour les habitations anciennes.

Depuis le 25 Décembre 2013, les eaux destinées à la consommation doivent contenir moins de 10 µg de plomb par litre. Cette obligation résulte d'une directive européenne parue le 3 Novembre 1998 (n°98/83/CE), qui a ensuite été transposée dans le droit français par les articles L. 1321-1 et suivants du code de la santé publique, ainsi que par plusieurs arrêtés d'application, notamment le Décret n°2007-49 du 11 Janvier 2007. Ces changements législatifs ont eu lieu après la constatation de cas de saturnisme causés par certains réseaux d'eau potable.

La concentration en plomb autorisée étant très faible, il est nécessaire de supprimer toutes les canalisations en plomb et de les remplacer par des matériaux plus récents. La commune a déjà remplacé la plupart des branchements en plomb existants, mais cinq d'entre eux ont tout de même été repérés lors de ce diagnostic.

Le graphique suivant donne la répartition de ces matériaux au sein du réseau communal :



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 29 : Répartition des branchements par matériaux.

Cinq branchements en plomb subsistent sur le territoire de Trémonzey, et sont situés :

1. 2 Route de Fontenoy, chez M. SLAMA Samy ;
2. 9 Route de Fontenoy, chez Mme BLANC Yvonne ;
3. 2 Route des Trémeurs, chez Mme DURUPT Yvonne ;
4. 10 Rue de la 2^{ème} Jus, chez Mme PERNEY Madeleine ;
5. 4 Rue de la Fosse, chez M. BULET Stéphane.

Les cartes suivantes précisent la localisation de ces branchements :



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 30 : Localisation des branchements en plomb, secteur des Trémeurs.



Source : G2C ingénierie, 2016.

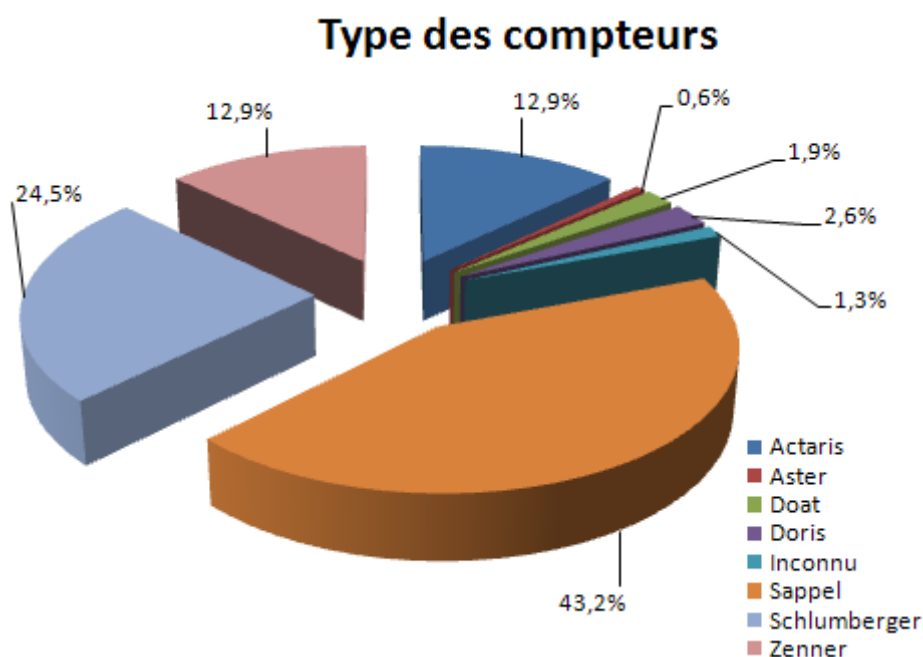
Figure 31 : Localisation des branchements en plomb, centre de la commune.

Les cinq branchements en plomb qui subsistent sur le territoire de la commune sont à remplacer au plus vite.

4.3.1. Type de compteurs

Le type de compteur est l'information la plus simple à obtenir lors du contrôle, la marque étant toujours rappelée sur ce dernier. Les principales marques rencontrées à Trémonzey sont Sappel, Zenner, Schlumberger et Actaris. Aucun compteur n'est pourvu de tête émettrice et les rôles d'eau sont donc effectués manuellement par le fontainier de la commune.

Le graphique suivant donne la répartition de ces types de compteurs au sein du réseau communal :



Source : G2C ingénierie, 2016.

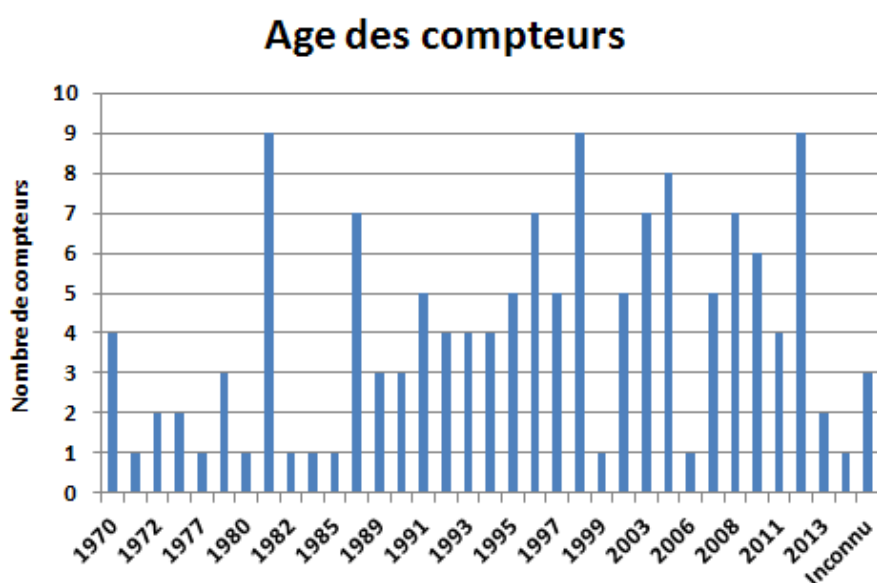
Figure 32 : Répartition des compteurs par type.

Ainsi, le parc de comptage est dominé par la présence de compteurs Sappel. Les marques les moins représentées (Aster, Doat et Doris) correspondent à des compteurs des années 1970 et sont donc à remplacer.

4.3.2. Age des compteurs

Les années de construction des compteurs sont inscrites sur les boîtiers de comptage ou contenues dans le numéro de série du compteur. Il est important de garder à l'esprit que **la date de construction d'un compteur ne correspond pas forcément à sa date de pose**.

Le graphique suivant donne la répartition des âges de compteurs au sein du réseau communal :



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 33 : Répartition des compteurs par date de construction.

Les compteurs les plus anciens sur le territoire de la commune datent de 1970, ce qui montre que **le parc de compteurs est vieillissant**.

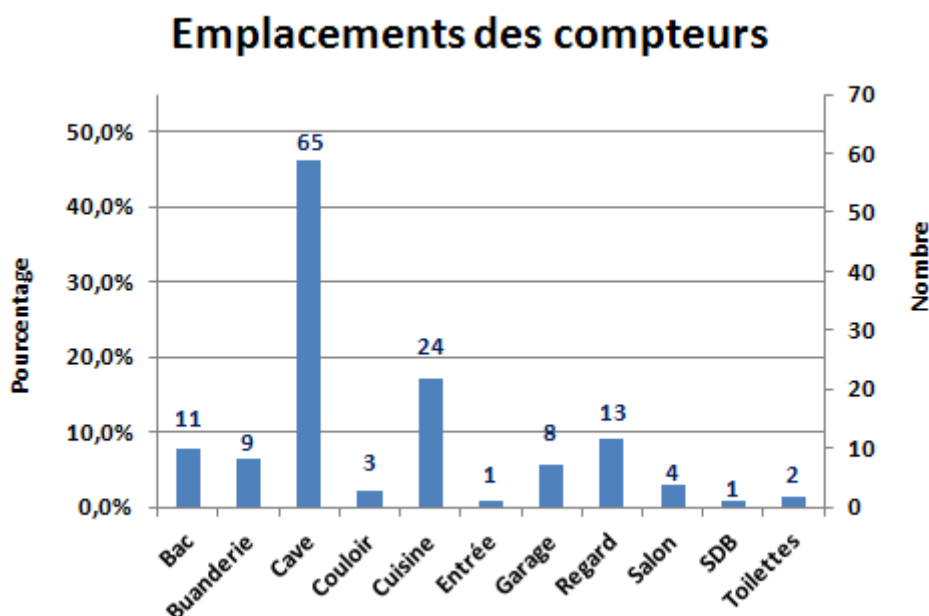
La connaissance des âges des compteurs permet d'affiner l'estimation du sous-comptage, voir le §6.3.3, qui augmente de manière significative avec l'âge. De manière générale, **un compteur âgé de plus de 15 ans devrait être systématiquement remplacé**.

Le parc de compteurs de Trémonzey a un âge moyen de 20 ans (construction des compteurs en 1996). Parmi eux, 43,3% sont âgés de plus de 20 ans et 18,4% âgés de plus de 30 ans. La commune doit donc dès à présent prévoir le renouvellement des compteurs.

4.3.3. Emplacement des compteurs

L'emplacement des compteurs est également précisé lors du contrôle. En effet, la connaissance de la localisation du compteur peut aider lors d'interventions chez les particuliers. Par ailleurs, le déplacement des compteurs en extérieur, au sein de regards dits « incongélables » permet à la commune d'intervenir sans avis préalable des locataires et de placer sa limite de compétence en limite des parcelles privées.

Le graphique suivant donne la répartition des emplacements des compteurs au sein du réseau communal :



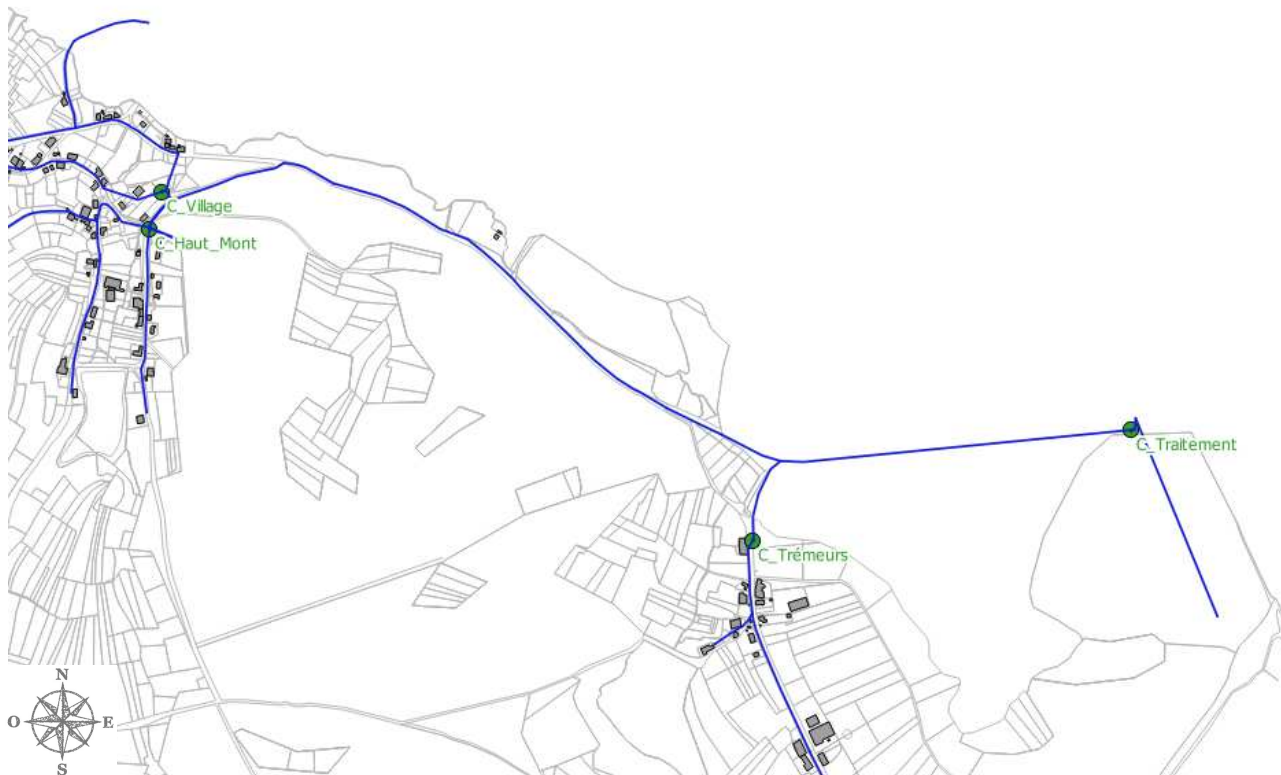
Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 34 : Répartition des compteurs par emplacement.

Ainsi, la majorité des compteurs sont situés dans les caves et sous-sols. Seuls 9,2% des compteurs sont situés en extérieur (pour les constructions récentes). Ce pourcentage semble trop faible et **il est conseillé à la commune de déplacer les compteurs en extérieur** lors des prochaines interventions qu'elle effectuera sur les branchements abonnés, afin d'en faciliter l'exploitation.

4.4. Compteurs généraux et télégestion

Afin de suivre le fonctionnement du réseau de distribution, la commune dispose de **quatre compteurs répartis sur son territoire**. Les relevés des compteurs sont effectués par l'agent communal tous les vendredis matin puisqu'**aucun dispositif de télégestion n'est en place**. La figure ci-après précise la localisation de ces compteurs de sectorisation, qui se situent au niveau de la station de production, du réservoir Village et des deux surpresseurs de la commune :



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 35 : Localisation des compteurs sur le réseau de distribution.

Le tableau suivant détaille les caractéristiques de chacun des compteurs :

Nom	Emplacement	Marque	Numéro	Calibre (mm)	Année	Q nominal (m³/h)	Télégestion
C_Village	Départ RV Village	Kent	100 WP 4000	DN100	1994	60	Non
C_Haut_Mont	Départ Surpresseur	Kent	2188513	DN50	1999	10	Non
C_Trémeurs	Départ Surpresseur	Kent	2188514	DN50	1999	10	Non
C_Traitement	Distribution	Kent	99W001473	DN65	1999	25	Non

Source : G2C ingénierie, 2016.

Tableau 16 : Caractéristiques des compteurs de sectorisation.

Les conditions de pose des compteurs, notamment les longueurs droites amont et aval imposées dans les notices constructeurs, n'ont pas forcément été respectées. Tel est le cas pour les compteurs de la station de surpression des Trémeurs et de la station de production. En effet, des coudes sont situés à l'aval direct des compteurs et ne respectent donc pas les conditions de pose en « longueur droite » à l'amont et à l'aval du compteur.

Comme le montre la figure précédente, les compteurs ne sont pas positionnés sur les mêmes conduites d'amont en aval : il est donc difficile de vérifier la fiabilité des relevés effectués aux compteurs (qui pourraient être décroissants d'amont en aval sur la même conduite), mais il est tout de même possible de réaliser une première étude des secteurs qu'ils délimitent.

Les services de la commune nous ont communiqué **les relevés des compteurs de sectorisation**, réalisés entre Janvier 2011 et le Décembre 2015, soit 246 relevés au total. Malgré la présence de quelques dérives sur ces relevés, les volumes mesurés par les différents compteurs semblent cohérents, **ce qui valide leur fonctionnement global**.

Le tableau suivant récapitule les données de sectorisation disponibles et permet de dégager des premières estimations quant aux habitudes de consommation par secteur (coefficient de pointe de consommation) :

	C_Traitement	C_Village	C_Trémeurs	C_Haut_Mont
Volume Moyen (m³/j)	96,48	41,75	22,57	31,98
Volume Mini (m³/j)	11,71	4,43	0,57	8,43
Volume Maxi (m³/j)	167,00	105,57	42,67	71,00
Coefficient de Pointe	1,73	2,53	1,89	2,22

Source : G2C ingénierie, 2016.

Tableau 17 : Mesures réalisées aux différents compteurs de sectorisation.

Les compteurs étant âgés de plus de 15 ans, une proposition de modification du parc compteur sera formulée en conclusion du présent rapport. Ceci permettrait par ailleurs d'aider à la campagne de recherche de fuites qui aura lieu dans la suite de l'étude.

4.5. Vannes de sectionnement et sectorisation

Au total, **19 vannes de sectionnement** ont été repérées sur le réseau communal (les vannes situées dans les chambres à vannes des différents ouvrages ne sont pas ici prises en compte). De manière globale et d'un point de vue purement estimatif, ceci correspond à un **espacement moyen des vannes d'environ 550 m**.

La sectorisation semble donc insuffisante et ne permet pas d'isoler convenablement certains tronçons, dont la longueur est pourtant importante.

Ce premier constat reste assujéti au fait que les vannes soient manœuvrables et étanches. Une proposition de modification de ce parc de vannage est formulée en conclusion de ce rapport.

Par ailleurs, les services techniques indiquent qu'une vanne, située dans la chambre à vannes du réservoir du Haut du Mont, est fermée et empêche ainsi l'eau de circuler dans le bouclage au départ du réservoir.

Le réservoir du Haut du Mont n'est donc utile qu'à l'approvisionnement du surpresseur qui lui est accolé, et ne permet pas d'alimenter le centre de la commune.

5. Etude de la défense incendie

5.1. Contexte réglementaire

La défense externe contre l'incendie est encadrée par un ensemble de textes législatifs et réglementaires de portée Nationale et Départementale. Ces textes précisent les normes relatives aux différents hydrants. En termes de responsabilité, le Maire de la commune détient le pouvoir de décider des solutions à mettre en œuvre sur son territoire, compte tenu des facteurs de risques qu'il connaît et des moyens dont il dispose.

Les textes essentiels, et leurs principes, sont les suivants :

- Le code général des collectivités territoriales, où il est précisé que la lutte contre l'incendie s'inscrit dans le cadre des pouvoirs de Police Administrative du Maire (article L2212-2, alinéa 5) et les dépenses correspondantes sont des dépenses obligatoires pour la commune (article L2321-2, alinéa 7) ;
- Le code de l'urbanisme qui précise qu'un permis de construction peut être refusé si les constructions, par leur situation ou leurs dimensions, sont de nature à porter atteinte à la sécurité publique (article R111-2) ou à rendre difficile leur accès à des engins de lutte contre l'incendie (article R111-4) ;
- La circulaire interministérielle du 10 Décembre 1951 contient les trois principes de base pour lutter contre un risque moyen, qui sont :
 - o Le débit nominal d'un engin de lutte contre l'incendie est de **60 m³/h** et la pression dynamique au moins égale à **1 bar** ;
 - o La durée approximative d'extinction d'un sinistre moyen est évaluée à **deux heures** ;
 - o La distance entre le projet et l'hydrant est inférieure à **200 mètres** de voie carrossable (soit une inter distance des hydrants de 400 m).

D'après ces conditions, les services incendie doivent pouvoir disposer sur place, et en tout temps, de 120 m³ sous une pression de 1 bar. Ces besoins en eau peuvent être satisfaits indifféremment à partir du réseau de distribution ou par des points d'eau naturels ou artificiels, si leur capacité minimum est de 120 m³ et que leur accessibilité est garantie en tout temps.

- La circulaire du ministère de l'agriculture du 9 Août 1967 (ER/4037) vient nuancer celle du 10 Décembre 1951 en exposant qu'en milieu rural, le surdimensionnement excessif du réseau est à déconseiller.

En effet, la vitesse de circulation de l'eau en distribution normale (hors incendie) est alors très faible, ce qui entraîne une stagnation importante de l'eau, nuisible à son renouvellement et donc au maintien de sa qualité. 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 canalisations ; ils prennent la forme de développements bactériens, d'augmentation de la teneur en plomb, de corrosion, de modification de la température...

Dans un contexte rural, **on privilégiera donc l'utilisation de points d'eau naturels ou artificiels répartis sur le territoire de la commune.**

- La circulaire préfectorale du 6 Juin 1996 relative à l'entretien des bornes et poteaux d'incendie ;
- La parution du décret n°2015-235 du 27 Février 2015 relatif à la défense extérieure contre l'incendie. Ce décret modifie la partie réglementaire du code général des collectivités territoriales (CGCT) :

La réglementation actuelle est valable à l'échelle nationale mais va être remise en cause dans les 2 ans à venir. En effet, ce décret instaure la notion de défense incendie gérée à l'échelle du Département : les Services Départementaux d'Incendie et de Secours vont chacun produire un règlement qui prendra en compte le risque à défendre.

La conformité du système de défense incendie de la commune sera donc à réévaluer dès ce document disponible.

5.2. Les hydrants : poteaux incendie

Il a été réalisé un inventaire complet de la défense incendie en place sur le territoire de Trémonzey. Celle-ci est constituée de **10 poteaux incendie, 2 prises incendie et une réserve incendie communale**.

Chacun des poteaux incendie a été géo localisé sur le terrain et un diagnostic visuel rapide a été effectué : **l'ensemble des poteaux sont en bon état (peinture et bouchons) et tous les clapets sont fonctionnels. La conformité à la norme d'accès NFS 62-200 et la conformité hydraulique seront vérifiées lors de la Phase 2 de l'étude** (lors de la campagne de mesure notamment).

Aucune codification des poteaux n'est effective sur le terrain. Le tableau ci-après détaille l'ensemble des éléments de la défense incendie de la commune :

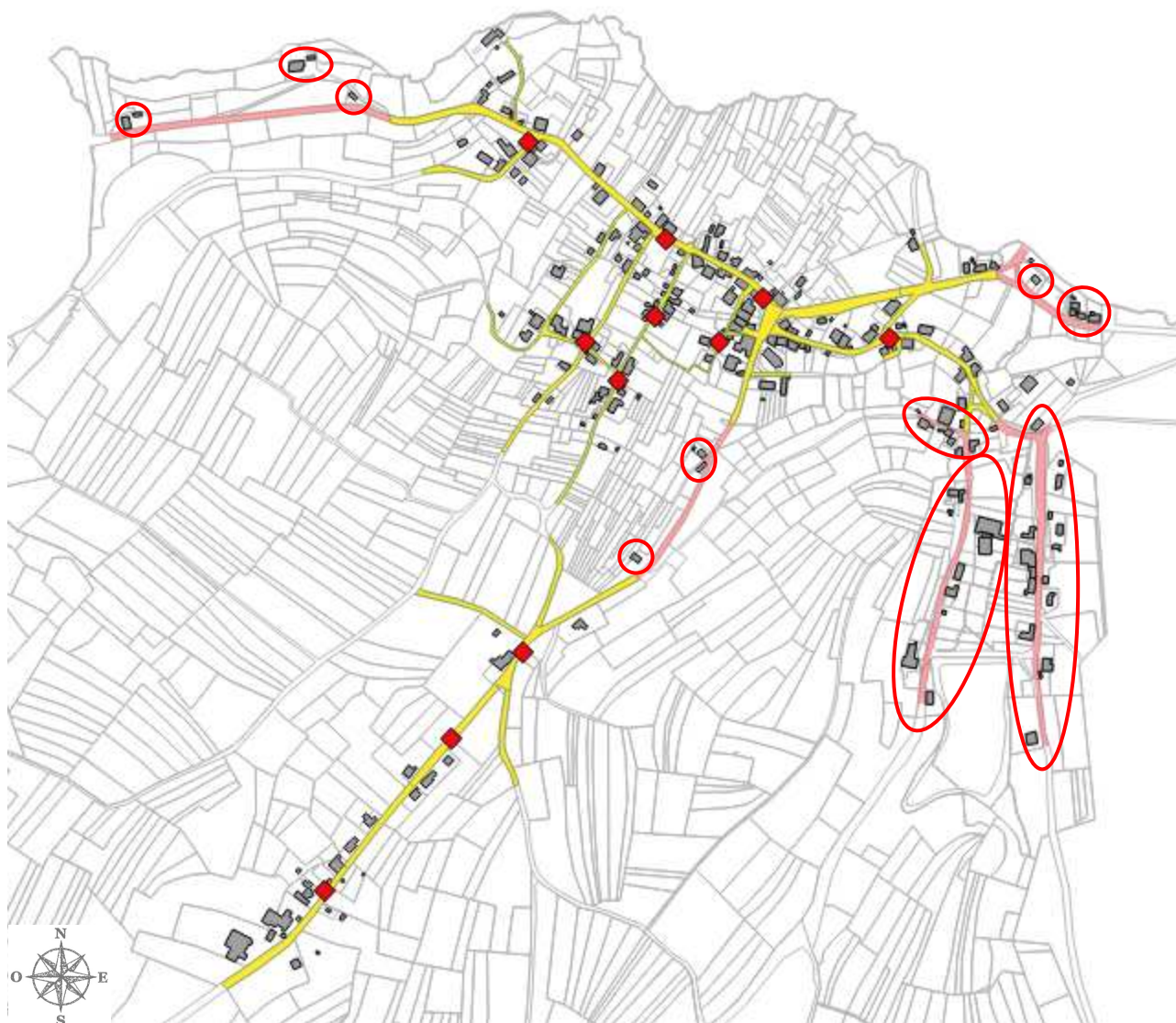
Numéro	Nature	Localisation
1	Poteau incendie	32 Route des Sauniers
2	Poteau incendie	5 Route des Sauniers
3	Poteau incendie	21 Rue de la 2 ^{ème} Jus
4	Poteau incendie	10 Rue de la 2 ^{ème} Jus
5	Poteau incendie	14 Rue de la 1 ^{ère} Jus
6	Poteau incendie	4 Rue de la Fosse
7	Poteau incendie	3 Chemin de la Gotelle
8	Poteau incendie	14 Route de Fontenoy
9	Poteau incendie	2 Route de Fontenoy
10	Poteau incendie	4 Chemin du Haut du Mont
11	Prise incendie	6 Route des Trémeurs
12	Prise incendie	20 Route des Trémeurs
13	Réserve incendie	16 Route des Sauniers

Source : G2C ingénierie, 2016.

Tableau 18 : Codification et localisation des éléments de la défense incendie.

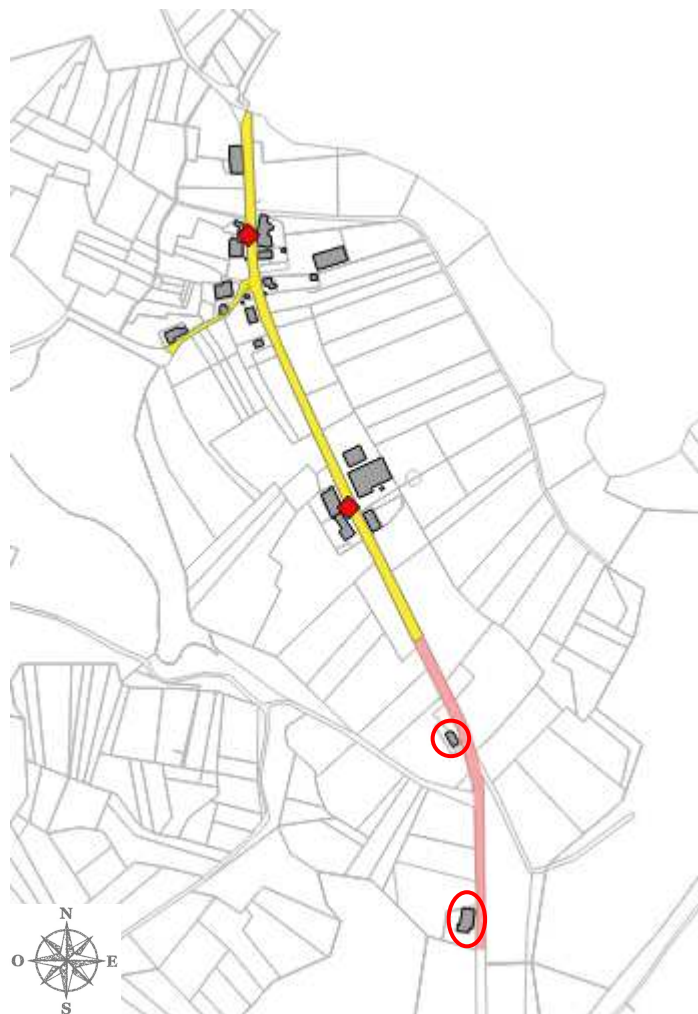
5.3. Analyse des zones couvertes

La couverture incendie a été étudiée sur le territoire communal : **le périmètre protégé par chaque hydrant s'étend sur les 200 m de voies carrossables situées à proximité**. Sur les plans des pages suivantes, les zones couvertes sont colorées en jaune alors que les voies carrossables desservant des habitations non couvertes par la défense incendie sont rouges. Les losanges rouges représentent, quant à eux, les éléments de la défense incendie.



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 36 : Zones de couverture de la défense incendie, centre de la commune.



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 37 : Zones de couverture de la défense incendie, Les Trémeurs.

Ainsi, **la défense incendie de la commune est suffisante à la protection de la quasi totalité des habitations**. Seule une trentaine d'habitations, situées en extrémité de voies carrossables pour la plupart, sont en dehors des zones couvertes par les poteaux incendie.

Deux zones, qui regroupent pourtant un nombre assez important d'habitations ne sont pas couvertes par la défense, il s'agit de le **Route des Arsondieux et du Chemin du Petit Mont**.

L'amélioration de la couverture par l'implantation de poteaux supplémentaires sera envisagée lors des phases de simulation. En effet, si l'implantation de nouveaux poteaux nécessite l'augmentation capacitaire de longueurs importants de réseaux, la création de réserves incendie semblerait alors plus judicieuse.

Par ailleurs, des réserves naturelles d'eau sont présentes mais ne sont pas aménagées afin de satisfaire à la défense incendie. Ces dernières peuvent néanmoins servir de points d'eau ponctuels en cas d'extrême urgence.

5.4. Bilan de la défense incendie

La couverture de la défense incendie est très répandue et convenablement répartie sur le territoire de la commune.

La Route des Arsondieux et le Chemin du Petit Mont ne sont néanmoins pas couverts par une défense incendie et constituent donc les deux principales zones où un risque subsiste. Mis à part ces deux points, seules des habitations isolées restent vulnérables.

La conformité hydraulique des hydrants, et donc des zones qu'ils desservent, sera vérifiée lors de la campagne de mesure.

Suite à diagnostic visuel, les poteaux incendie sont en bon état global et ne présentent pas de dysfonctionnement apparent.

L'amélioration de cette couverture incendie, et la remise en état des poteaux non conformes, sera envisagée lors des phases de modélisation.

6. Analyse de la production et de la consommation

La commune est compétente en matière d'adduction et de distribution d'eau. La production d'eau potable est assurée par une station de traitement alimentée par les Sources Leduc et Cenrée.

Aucune interconnexion de secours n'est effective en cas de défaillance de ces systèmes.

6.1. La production annuelle

Les volumes de production correspondent aux volumes prélevés au milieu naturel. Aucun dispositif de comptage n'étant présent sur les eaux brutes captées au niveau des Sources, il n'est pas possible de quantifier les volumes prélevés dans le milieu naturel.

Un dispositif de comptage est donc à mettre en place sur l'arrivée d'eaux brutes au sein de la station de traitement. Ceci permettra notamment de vérifier l'adéquation du fonctionnement des Sources avec la DUP de 2006, qui impose **une quantité maximale de prélèvement de 170 000 m³ par an.**

6.2. Les volumes mis en distribution

Un comptage est effectué en sortie de la station de traitement et permet donc de quantifier les volumes mis en distribution dans le réseau de la commune.

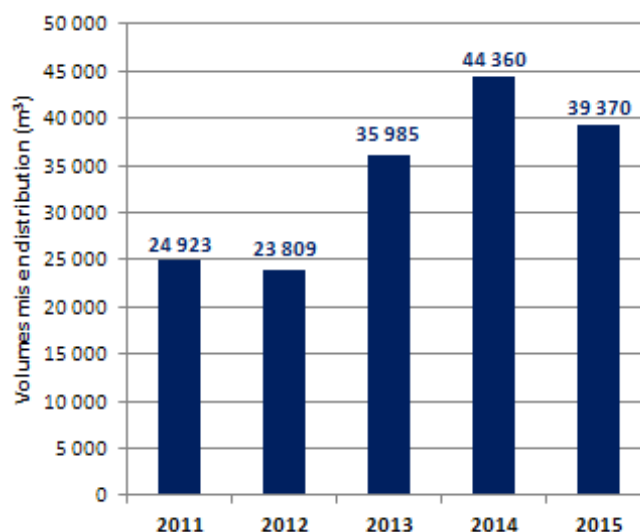
Les relevés manuels des **exercices 2011 à 2015 ont été fournis par les services techniques de la commune.** Le tableau suivant récapitule les volumes mis en distribution au niveau de la station de traitement :

	2011	2012	2013	2014	2015
Volume global (m³/an)	24 923	23 809	35 985	44 360	39 370
Volume moyen journalier (m³/j)	75	70	104	127	119

Source : G2C ingénierie, 2016.

Tableau 19 : Récapitulatif des volumes mis en distribution.

Le graphique ci-après retranscrit l'évolution des volumes mis en distribution au cours des cinq dernières années :



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 38 : Evolution des volumes mis en distribution.

Ainsi, les volumes mis en distribution ont connu une augmentation de 58% en l'espace de cinq ans et atteignent environ 40 000 m³ lors de l'exercice 2015. Cette augmentation s'est produite de manière quasi-globale lors de l'année 2013, ce qui laisse envisager l'apparition d'une fuite. Malgré l'augmentation des volumes mis en distribution, ceux-ci restent largement inférieurs à la limite fixée par la DUP.

6.3. La consommation

6.3.1. Abonnés

6.3.1.1. Evolution du nombre d'abonnés

Les données collectées auprès de la commune de Trémonzey ne comprenaient pas le nombre d'abonnés par année. Les rôles d'eau ont été fournis mais le nombre d'abonnés qui y figure correspond à l'exercice en cours (soit 2016).

Aucune construction d'ampleur importante n'ayant été réalisée récemment et aucune nouvelle activité ne s'étant implantée sur le territoire desservi par le réseau communal, nous pouvons considérer que **le nombre d'abonnés est globalement stable sur les cinq dernières années. Il atteint le nombre de 188 lors de l'exercice 2015.**

La comparaison de ces chiffres avec le nombre d'habitants sur le secteur d'études aboutit à une moyenne de **1,11 habitants par abonné**. Cette valeur est inférieure à celle de 2,09 habitants par logement en raison notamment de la présence de résidences secondaires sur le territoire de la commune.

6.3.1.2. Gros consommateurs d'eau potable

Parmi les abonnés desservis par la commune, il existe des « gros consommateurs » d'eau potable. Usuellement, on qualifie comme tels **les abonnés dont la consommation annuelle dépasse les 250 m³** : consommation supérieure au double de la consommation moyenne d'un foyer de trois personnes (120 m³/an).

Il convient d'identifier ce type de consommateurs dès le début de l'étude afin d'en tenir compte lors de la modélisation hydraulique. En effet, les points de prélèvement de telles consommations influencent nettement le comportement des tronçons situés à proximité immédiate.

Les « gros consommateurs » de l'année 2015 sont recensés dans le tableau ci-dessous :

Nom	Adresse du compteur	Type d'activité	Conso 2015 (m ³)
GAEC de Trémonzey	22 Route des Trémeurs	Agricole	4 136
Brégier Guillaume	Les Trémeurs	Agricole	752
Daguey Jean-Paul	6 Route des Arsondieux	Exploitant forestier / agricole	337
Lejot Cédric	5 Route de la Gare	Particulier	294

Source : Fichiers de facturation, G2C ingénierie, 2016.

Tableau 20 : Gros consommateurs présents sur le territoire communal.

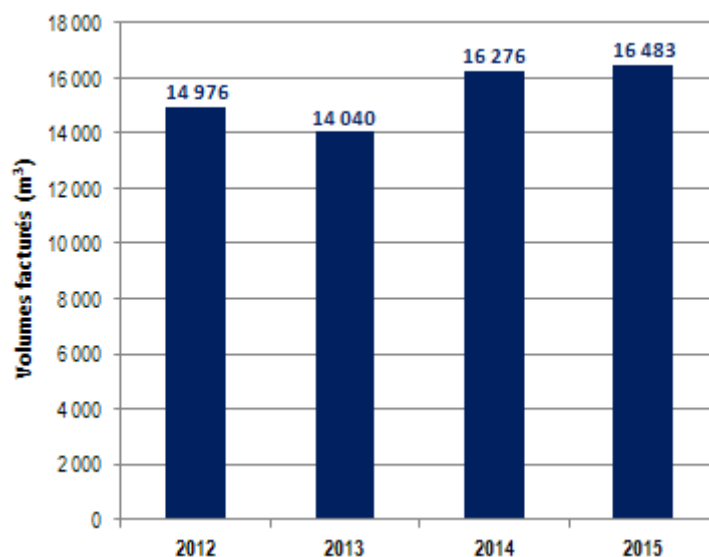
Ainsi, la commune dénombre **4 gros consommateurs**. Leur consommation lors de l'année 2015 s'élevait à **5 519 m³**, soit **environ 33,5% des volumes facturés sur l'ensemble de la commune**. Le GAEC de Trémonzey, a lui seul, représente plus de 25% des consommations totales de la commune, et environ 75% des volumes liés aux gros consommateurs. Cependant, ce dernier a réalisé un forage en Octobre 2015 et n'utilise désormais plus l'eau fournie par la commune. En effet, les services techniques communaux ont depuis relevé une consommation de 149 m³ pour le bâtiment agricole, ce qui confirme bien son raccordement à un forage privé.

La localisation de ces importants points de consommation permettra de retranscrire le plus fidèlement possible le fonctionnement des réseaux lors des phases de modélisation.

6.3.2. Volumes de consommation

6.3.2.1. Evolution globale

Les volumes de consommation correspondent aux volumes facturés aux particuliers et sont donc issus des relevés des compteurs abonnés. Les données relatives aux quatre dernières années sont présentées dans le graphique ci-après :



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 39 : Evolution des volumes consommés entre 2012 et 2015.

De manière globale, la consommation d'eau a augmenté de 10% sur les quatre dernières années. En effet, les volumes facturés en 2015 atteignent 16 483 m³.

La moyenne des volumes facturés atteint 15 450 m³ par an sur les quatre dernières années.

6.3.2.2. Volumes de consommation moyen et de pointe

Ayant été mise en évidence plus tôt dans ce rapport, la variation saisonnière des consommations est détaillée dans ce paragraphe.

L'analyse des volumes de consommation sur les quatre dernières années a abouti à un volume de consommation moyen de 42,5 m³/j sur le secteur d'étude.

Seuls les relevés hebdomadaires des volumes mis en distribution au niveau de la station de traitement sont assez pertinents et détaillés (relevés hebdomadaires sur plusieurs années) pour réaliser le calcul du coefficient de pointe de consommation. Ce coefficient de pointe retranscrit l'importance de la variation saisonnière en comparant le volume moyen d'un jour X avec le volume moyen du mois auquel appartient ce jour X.

Ainsi, le calcul du coefficient de pointe est basé sur des données hebdomadaires, qui ont parfois nécessité des extrapolations. En effet, 14 valeurs relevées n'étaient pas cohérentes et ont nécessité un ajustement par l'utilisation d'une moyenne. Le tableau ci-après récapitule les valeurs calculées, les tableaux globaux étant trop lourds à la lecture :

	2011	2012	2013	2014	2015
Volume mis en distribution (m³/an)	24 923	23 809	35 985	44 360	39 370
Volume moyen distribué (m³/j)	75	70	104	127	119
Coefficient de pointe	1,44	1,17	2,22	2,12	1,93
Volume de pointe (m³/j)	108	82	232	268	229

Source : G2C ingénierie, 2016.

Tableau 21 : Valeurs prises en compte dans le calcul du coefficient de pointe mensuel.

Ainsi, nous retiendrons un coefficient de pointe de 1,78 (valeur moyenne observée sur les cinq dernières années). Ce qui aboutit à un volume de consommation de pointe de 75 m³/j.

Les pointes observées lors des années 2011 à 2015 se produisent aussi bien en hiver qu'en été. Il est donc difficile de fournir une explication à ces variations.

6.3.2.3. Dotation par habitant

Les informations disponibles permettent de définir la dotation par habitant, qui correspond à **la consommation journalière moyenne d'un habitant sur le secteur d'étude**. Le calcul de cette valeur permet notamment de comparer les habitudes de consommation à celle du reste de la France et de faciliter le calcul des besoins futurs en eau.

Comme vu précédemment, la consommation moyenne annuelle atteint 15 450 m³, pour une moyenne de 210 habitants desservis. Ces chiffres aboutissent à une dotation de 201 L / j / habitant.

Cette valeur est **quasiment égale à la moyenne nationale** calculée par *eaufrance* lors de l'enquête C.I.EAU de 2015, et qui était de 200 L/j/habitant. Ceci démontre qu'aucune activité spécifique, ni habitude de vie particulière, n'est présente sur le territoire de Trémonzey.

6.3.3. Volumes de service et volumes non comptés

Ce paragraphe a pour but d'estimer **les volumes mis en distribution, et utilisés, mais qui ne sont pas facturés**. Il s'agit des volumes liés à l'exploitation du service (purges des réseaux et nettoyage des ouvrages) et des volumes non comptabilisés (sous-comptage des compteurs, tests de poteaux incendie, arrosage des espaces verts...).

Cette estimation comprend donc la quantification des volumes de sous-comptage liés à l'âge des compteurs abonnés, dont les données sont issues de l'enquête compteur ayant été réalisée. En effet, une étude menée par une grande société de distribution d'eau, et portant sur l'analyse de plus de 15 000 étalonnages de compteurs, a mis en évidence l'évolution des pertes en fonction de l'âge des compteurs. Les résultats de cette étude sont présentés sous forme synthétique dans le tableau ci-dessous :

Tranche d'âge	Sous-comptage moyen
0 à 5 ans	2,5 %
6 à 10 ans	5,4 %
11 à 15 ans	6,9%
16 à 20 ans	6,4%
21 à 25 ans	8,8%
26 à 30 ans	7,0%
31 à 40 ans	14,8%
> 40 ans	21,1 %

Tableau 22 : Ampleur des sous-comptages liés à l'âge des compteurs.

Sachant que toutes les enquêtes et étalonnages menées mettent en évidence que les compteurs sous-comptent de façon non négligeable au fur et à mesure de leur vieillissement et, afin de garder un parc de compteurs performant, **il est recommandé de procéder à un renouvellement systématique des compteurs âgés de plus de 15 ans.**

En France, cette limite d'âge de 15 ans est souvent prise en compte, les pertes des compteurs moins âgés étant presque négligeables. (Source : *Resour*, 1994, n.1.36-42 3, Costes a).

Suite aux enquêtes de diagnostic réalisées sur les compteurs, il a été déterminé que l'âge moyen du parc de compteurs abonnés est de 20 ans, ce qui aboutit à un pourcentage de sous-comptage de 6,4%.

Les tableaux ci-dessous présentent une estimation de ces volumes, par activité :

VOLUME DE SERVICE				
Volume de service utile à la réalisation des purges sur les réseaux		Nombre de purges	Volume par purge / an	TOTAL
	Purge occasionnelle	8	1 m³/an	8 m³/an
	Sous-total Purges		8 m³/an	
Volume de service utile au nettoyage des ouvrages		Nombre de lavages	Volume / nettoyage	TOTAL
	Réservoir Haut du Mont	1	10% volume réservoir	5 m³/an
	Réservoir Village	1		10 m³/an
	Unité de traitement	2		1 m³/an
	Sous-total Nettoyage ouvrages		16 m³/an	
Volume de service utile à la désinfection des réseaux après travaux		Nombre de travaux	Volume / désinfection	TOTAL
	Trémonzey	1	20 m³par phase de travaux	20 m³/an
	Sous-total Travaux		20 m³/an	
TOTAL volume de service par an			44 m³/an	

VOLUME NON COMPTABILISE				
Volume de sous comptage au niveau des compteurs abonnés		Volume conso (2015)	% de sous comptage	TOTAL
	Parc de compteurs abonnés	16 483	6,4%	1 055 m³/an
	Sous-total sous comptage		1055 m³/an	
Volume de test des poteaux incendie		Nombre de PI	Volume par test	TOTAL
	Trémonzey	10	1 m³/PI	10 m³/an
	Sous-total tests PI		10 m³/an	
Volume utilisé sans équipement de comptage		Estimation		TOTAL
	Bâtiments communaux	100 m³/an		100 m³/an
	Bornes fontaines	500 m³/an		500 m³/an
	Arrosage espaces verts	25 m³/an		25 m³/an
	Sous-total commune		625 m³/an	
TOTAL volume non comptabilisé par an			1 690 m³/an	

Source : G2C ingénierie, 2016.

Tableau 23 : Estimations des volumes de service et non-comptés.

Ainsi, environ 45 m³ sont utilisés au sein du réseau afin d'en assurer le bon fonctionnement, et 1 690 m³ sont consommés sans être facturés. Les compteurs abonnés étant anciens, le volume sous compté est évalué à 6,4%, soit près de 1 700 m³ sur l'année 2015.

Au total, les volumes utilisés au sein de la commune sans se voir être facturés atteignent 1 735 m³ par an, soit environ 10,5% des volumes actuellement facturés.

Remarque : il conviendra, pour la suite des calculs, d'ajouter ces volumes non facturés à ceux facturés, et analysés dans le paragraphe précédent.

7. Performances du réseau

La qualification des réseaux est basée sur les valeurs de rendement, d'Indice Linéaire de Consommations (ILC) et d'Indice Linéaire de Pertes (ILP). Les valeurs guides sont fixées par le Décret 2012-97.

7.1. Indice linéaire de consommation (ILC)

La catégorie de réseau est déterminée par le calcul de l'Indice Linéaire de Consommation (ILC), indice VP.224, qui est le rapport entre les volumes comptabilisés (exprimés en m³/j) et le linéaire de réseau (exprimé en km). La formule ci-après détaille le calcul de cet indice d'après les données relatives à l'exercice 2015 :

$$ILC = \frac{V_{\text{comptabilisé}} + V_{\text{service}} + V_{\text{sans comptage}}}{\text{Linéaire de réseau} \times 365,25} = \frac{16\,483 + 45 + 635}{10,4 \times 365,25} = 4,5 \text{ m}^3/\text{j/km}$$

Le tableau ci-après précise les intervalles définissant chaque type de réseau :

Type de réseau	ILC (m³/j/km)
Rural	< 10
Semi-rural	10 < ILC < 30
Urbain	> 30

Source : Etude inter-Agences de l'eau, 2014.
Tableau 24 : Valeurs d'ILC et types de réseaux.

L'Indice Linéaire de Consommation de la commune est estimé à 4,5 m³/j/km pour l'année 2015. Le réseau communal est donc qualifié de Rural.

7.2. Indice Linéaire de Pertes (ILP)

Le calcul de l'Indice Linéaire de Pertes (ILP), indice P.106.3, se réalise selon le rapport suivant et se donne m³/j/km :

$$ILP = \frac{V_{\text{produit}} - V_{\text{comptabilisé}} - V_{\text{service}} - V_{\text{sans comptage}} - V_{\text{défaut comptage}}}{\text{Linéaire de réseau} \times 365,25}$$

$$= \frac{39\,370 - 16\,483 - 45 - 635 - 1\,055}{10,4 \times 365,25} = 5,6 \text{ m}^3/\text{j/km}$$

Afin de déterminer la classe de performance du réseau communal, nous nous basons sur la grille issue de l'étude Inter-Agences de l'Eau, fixant des valeurs plus exigeantes et plus en accord avec les objectifs de rendement escomptés :

m³/j/km	Rural	Semi-rural	Urbain
ILP Bon	< 1,5	< 3	< 7
ILP Acceptable	1,5 < ILP < 2,5	3 < ILP < 5	7 < ILP < 10
ILP Médiocre	2,5 < ILP < 4	5 < ILP < 8	10 < ILP < 15
ILP Mauvais	> 4	> 8	> 15

Source : Etude Inter-Agences de l'Eau.

Tableau 25 : Classement de la performance du réseau en fonction de l'ILP et du type de réseau.

Ainsi, l'Indice Linéaire de Perte (ILP) maximal à respecter est de 2,5 m³/j/km.

A ce jour l'ILP de la commune avoisine les 5,6 m³/j/km, la performance de son réseau est alors qualifiée de **Mauvaise**.

7.3. Valeurs de rendements

7.3.1. Rendement cible

Le décret n°2012-97 du 27 Janvier 2012 relatif à la définition d'un descriptif détaillé des réseaux des services publics de l'eau et de l'assainissement et d'un plan d'actions pour la réduction des pertes d'eau du réseau de distribution d'eau potable.

« Art. D. 213-48-14-1. - La majoration du taux de la redevance pour l'usage "alimentation en eau potable" est appliquée si le plan d'actions mentionné au deuxième alinéa de l'article L. 2224-7-1 du code général des collectivités territoriales n'est pas établi dans les délais prescrits au V de l'article L. 213-10-9 lorsque le rendement du réseau de distribution d'eau, calculé pour l'année précédente ou, en cas de variations importantes des ventes d'eau, sur les trois dernières années, et exprimé en pour cent, est inférieur à 85 ou, lorsque cette valeur n'est pas atteinte, au résultat de la somme d'un terme fixe égal à 65 et du cinquième de la valeur de l'indice linéaire de consommation égal au rapport entre, d'une part, le volume moyen journalier consommé par les usagers et les besoins du service, augmenté des ventes d'eau à d'autres services, exprimé en mètres cubes, et, d'autre part, le linéaire de réseaux hors branchements exprimé en kilomètres ». Si les prélèvements réalisés sur des ressources faisant l'objet de règles de répartition sont supérieurs à 2 millions de m³/an, la valeur du terme fixe est égale à 70.

- ❖ **Le rendement de 85% qui est le rendement net à atteindre ;**
- ❖ **Le rendement de 65% + 1/5 ILC est le rendement net minimum à retenir en cas de non atteinte du rendement de 85%.**

L'objectif de rendement est donc d'atteindre 65% + 1/5 ILC de rendement net, soit environ 65,9% pour la commune de Trémonzey.

7.3.2. Rendement de la commune

Pour rappel, les formules des rendements primaire et net sont les suivantes selon l'indice P.104.3 :

$$\text{Rendement}_{\text{primaire}} = \frac{V_{\text{comptabilisé}}}{V_{\text{mis en distribution}}} = \frac{16\,483}{39\,370} = 41,9\%$$

$$\begin{aligned}\text{Rendement}_{\text{net}} &= \frac{V_{\text{comptabilisé}} + V_{\text{service}} + V_{\text{sans comptage}} + V_{\text{défaut comptage}}}{V_{\text{mis en distribution}}} \\ &= \frac{16\,483 + 45 + 635 + 1\,055}{39\,370} = 46,3\%\end{aligned}$$

Par application des formules avec les valeurs précédemment citées pour l'exercice 2015, le rendement primaire atteint 41,9 % et le rendement net 46,3%. Ces valeurs de rendement ne respectent donc pas l'objectif cible décrit plus tôt et sont donc à améliorer d'environ 20%.

7.4. Bilan de performances

Le tableau suivant récapitule l'ensemble des données, en précisant leur origine et les résultats des différents indicateurs de performances :

		Codification	Origine des données		2011	2012	2013	2014	2015
A	Volume produit (m³/an)	VP.059	Commune	relevés compteurs	24 923	23 809	35 985	44 360	39 370
B	Volume importé (m³/an)	VP.060	NA		0	0	0	0	0
C	Volume exporté (m³/an)	VP.061	NA		0	0	0	0	0
D	Volume total mis en distribution (m³/an)		Commune	= A + B - C	24 923	23 809	35 985	44 360	39 370
E	Volume comptabilisé domestique et non domestique (m³/an)	VP.201 + VP.063	Commune	Rôles d'eau	14 060	14 976	14 040	16 276	16 483
F	Volume de service (m³/an)	VP.220	Estimé		45	45	45	45	45
G	Volume consommé sans comptage (m³/an)	VP.221	Estimé		635	635	635	635	635
H	Volume défaut de comptage (m³/an)		Estimé	Enquête compteurs	900	958	899	1 042	1 055
I	Volume de pertes (m³/an)		Calculé	= D - E + F + G + H	12 443	10 471	23 524	29 806	24 622
J	Volume de pertes (m³/jour)		Calculé	= I / 365,25	34	29	64	82	67
K	Nombre d'abonnés	VP.056	Commune	RPQS	167	167	162	165	187
L	Consommation spécifique (m³/an/ab)		Calculé	= E / K	84	90	87	99	88
M	Rendement primaire		Calculé	= E / D	56,4%	62,9%	39,0%	36,7%	41,9%
N	Rendement net	P104.3	Calculé	= (E + F + G + H) / D	62,8%	69,8%	43,4%	40,6%	46,3%
O	Rendement de référence		Décret n°2012-97 du 27/01/2012		65,8%	65,8%	65,8%	65,9%	65,9%
P	Linéaire de réseau hors branchements km	VP.077	Mesuré	Cartographie	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4
Q	Nombre abonnés au kilomètre (ab/km)		Calculé	= K / P	16,06	16,06	15,58	15,87	17,98
R	ILC (m³/j/km)	VP.224	Calculé	= (E + F + G + C) / 365,25 / P	3,9	4,1	3,9	4,5	4,5
S	Qualification ILC		Agence de l'eau		Rural	Rural	Rural	Rural	Rural
T	ILP (m³/j/km)	P106.3	Calculé	= (A - E - F - G - H) / 365,25 / P	2,4	1,9	5,4	6,9	5,6
U	Qualification ILP		Agence de l'eau		Acceptable	Acceptable	Mauvais	Mauvais	Mauvais
V	Indice linéaire des volumes non comptés (m³/j/km)		Calculé	= (F + G + H) / P / 365,25	0,42	0,43	0,42	0,45	0,46
W	Nombre de fuites réparées		Commune	Suivi des casses	0	1	1	2	2

Source : G2C ingénierie, 2016.

Tableau 26 : Synthèse des informations disponibles et des indicateurs calculés.

Le rendement primaire atteint 41,9% et le rendement net 46,3%. Ces valeurs de rendement ne respectent donc pas l'objectif cible de 65,9% fixé par le Décret du 21 Janvier 2012.

L'ILC de la commune est estimé à 4,5 m³/j/km pour l'année 2015. Le réseau communal est donc qualifié de Rural.

A ce jour, l'ILP de la commune atteint 5,6 m³/j/km, la performance de son réseau est alors qualifiée de Mauvaise.

8. Etude de la vulnérabilité du service

8.1. Approche qualitative

La commune de Trémonzey est alimentée par les sources « Leduc » et de « La Cenrée », qui alimentent elles-mêmes une station de production. **L'environnement des captages étant forestier, les risques de pollution externes sont très faibles.** L'acheminement des eaux en direction de cette station se fait par une canalisation PVC de DN110, le départ en direction des réservoirs communaux, quant à lui, se fait par des canalisations PVC de DN110, puis Fonte de DN 100. Le réseau communal ne se ramifie réellement qu'après avoir desservi le réservoir du Haut du Mont, ce qui engendre environ **2,5 km de distribution à caractère strictement linéaire**. Une fois le réseau ramifié, les conséquences d'une rupture de conduite sont plus difficilement estimables.

Hormis l'alimentation des secteurs des Trémeures et de la Route des Arsondieux, la distribution est globalement gravitaire. Cependant, il est fréquent que les surpresseurs se retrouvent privés de courant lors d'orages.

Les risques liés aux coupures électriques sont donc moyens.

8.1.1. Probabilité de rupture de l'approvisionnement

Différents facteurs peuvent entrer en compte dans la probabilité de la rupture des conduites d'eau potable :

- Leur longueur ;
- Leur matériau constitutif ;
- Leur âge ;
- Leur environnement et les risques naturels auxquels elles peuvent être exposées ;
- Le nombre de casses recensées.

8.1.1.1. Rupture de l'adduction

Le matériau de la conduite d'adduction étant le PVC, puis la Fonte, et l'âge des conduites n'étant pas connu, nous considérons que le risque de rupture lié aux canalisations en elles-mêmes est **faible à moyen**. De plus, aucune défaillance n'a été recensée sur cette portion du réseau.

Dans le cas présent, la canalisation d'adduction principale s'étend sur 2,5 km et se situe sous une voie carrossable où le transit est relativement léger. Elle longe ensuite l'étang de Falvinfoing avant de monter en direction des réservoirs. Les risques liés à l'environnement de la conduite sont donc **très faibles**.

Le risque de rupture de la conduite d'adduction est donc estimé comme étant faible.

8.1.1.2. Rupture de la distribution

Deux canalisations en Fonte partent du réservoir « Village » :

1. Une DN 80 située sous le Chemin du Haut du Mont ;
2. Une DN 70 rejoignant la Rue de la Gare.

Nous estimons le risque lié aux conduites en elles-mêmes à **moyen**, en raison notamment des casses y étant répertoriées, voir le §4.1.6.

Le caractère très linéaire de la distribution et le passage d'engins lourds sur la Route de la Gare entraînent un risque de rupture lié à l'environnement évalué comme **moyen**.

Le risque de rupture des conduites de distribution depuis le réservoir « Village » est donc estimé comme étant moyen.

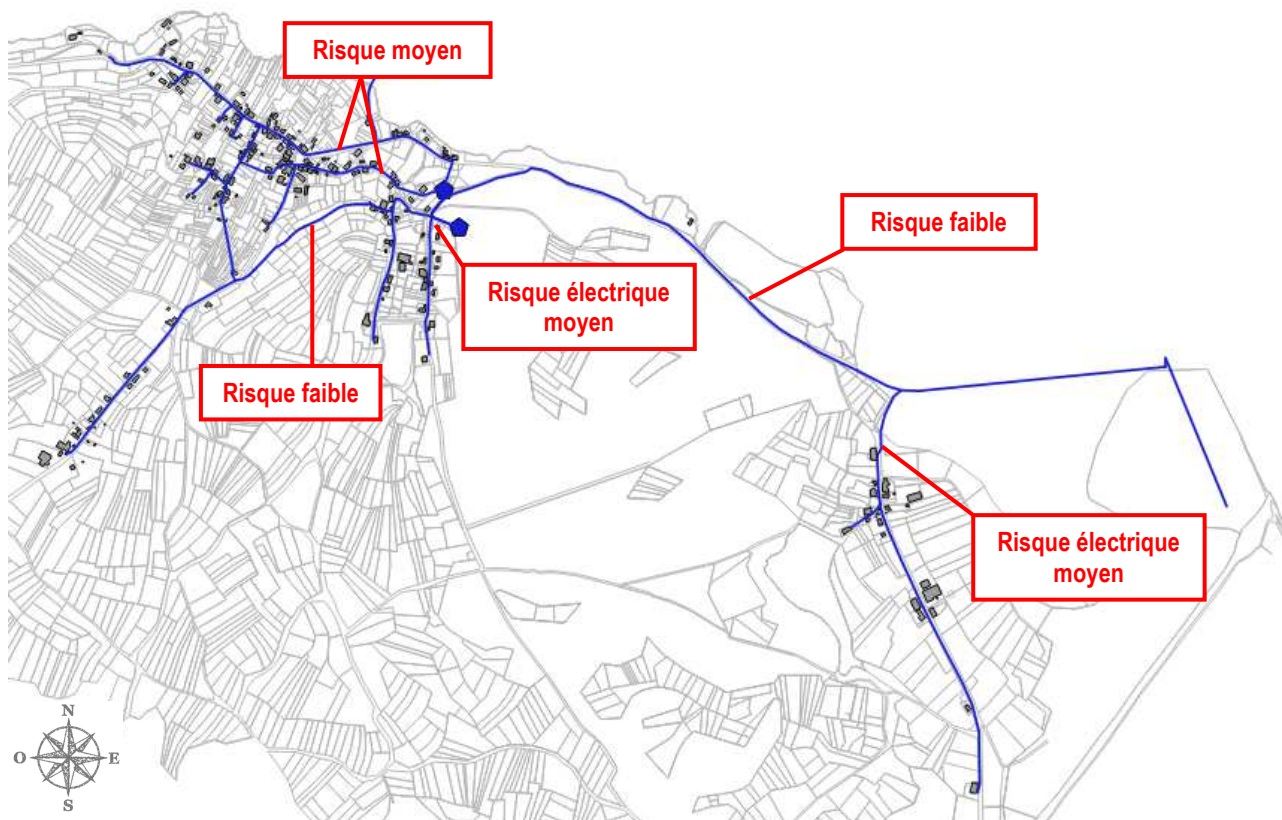
Une canalisation en Fonte de DN 90 permet le transit des eaux entre le réservoir du Haut du Mont et les Sauniers.

Le risque lié à la conduites en elle-même est évalué comme **faible**, en raison de la reprise de certaines portions et l'absence de casses répertoriées, voir le §4.1.6.

La très faible fréquentation routière des Champs Jobard entraîne un risque de rupture lié à l'environnement évalué comme **faible**.

Le risque de rupture des conduites de distribution depuis le réservoir du Haut du Mont est donc estimé comme étant faible.

La figure ci-après récapitule les risques de rupture estimés :



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 40 : Estimation des risques de rupture de l'approvisionnement en eau.

8.1.2. Conséquence sur la consommation

La méthode Inter-Agences de l'Eau prend comme hypothèse que **les réserves au niveau du stockage doivent pouvoir compenser un arrêt du service d'au moins 4 jours**. Par ailleurs, les réserves ne sont probablement pas pleines au moment de l'incident. Ainsi, seul le volume disponible dépassant 24 h de consommation peut être considéré comme une réserve de secours. L'apport de stockage en tant que ressource de secours est donc évalué en divisant le volume de réserve d'eau potable dépassant 24 heures de consommations par 4 jours. Les volumes normalement consacrés à la défense incendie sont admis mobilisés pour effectuer ce calcul.

La suite de ce paragraphe s'attache à l'étude du maintien de l'alimentation en cas de la rupture des quatre scénarios suivants :

1. **Coupure électrique** sur l'ensemble de la commune ;
2. **Rupture de l'alimentation depuis le réservoir « Village »**. Le réseau étant bouclé en cette zone de la commune, la rupture de l'une ou l'autre des canalisations de distribution aura à peu de chose près le même impact ;
3. **Rupture de l'alimentation depuis le réservoir du Haut du Mont** ;
4. **Rupture de l'adduction principale**.

Les consommations de pointe sont ici prises en compte afin de se placer dans la situation la plus défavorable.

8.1.2.1. Etat des réserves lors de la rupture

Les réservoirs de la commune fournissent une capacité globale de 168 m³, la consommation de pointe de la commune, quant à elle, est de 75 m³/j (confère le §6.3.2.2). Rappelons également **qu'aucune interconnexion de secours n'est disponible sur le territoire communal.**

Ainsi, en considérant une journée de consommation, les volumes disponibles au sein des réserves de la commune atteignent 93 m³ au début de l'incident.

En cas de coupure électrique, les réservoirs ne seront pas impactés mais plus aucun apport ne sera disponible au niveau des zones du réseau située en aval des surpresseurs.

8.1.2.2. Estimation de la part des besoins non satisfaits

Dans le cas de la rupture de la conduite d'adduction principale, environ 90% des habitations de la commune ne pourraient plus être alimentées en eau potable. Le réservoir « Village » dessert environ 65% et le réservoir du Haut du Mont une trentaine d'habitations, soit environ 25% de la population.

Dans le cas de l'arrêt de fonctionnement des surpresseurs, un total d'environ 30 logements seront privés de tout apport d'eau sur la totalité de la durée de l'incident, ce qui représente approximativement 25% des habitations.

L'estimation de la part des besoins non satisfaits lors de l'épisode de crise (4 jours) est alors donné par l'indicateur « G » ci-après défini. Un indice est ici calculé pour chacun des cas de rupture :

$$G = 100 \times [1 - (\text{Volume disponible en temps de crise} / \text{volume de besoin})]$$

$$G_{\text{Adduction}} = 100 \times [1 - 93 / (4 \times 75 \times 90\%)] = \mathbf{65,5\%}$$

$$G_{\text{RV_Village}} = 100 \times [1 - 93 / (4 \times 75 \times 65\%)] = \mathbf{52,3\%}$$

$$G_{\text{RV_Haut_Mont}} = 100 \times [1 - 93 / (4 \times 75 \times 25\%)] = \mathbf{0\%}$$

$$G_{\text{Surpresseurs}} = 100 \times [1 - 0 / (4 \times 75 \times 25\%)] = \mathbf{100\%}$$

Ce chiffre peut également être interprété en termes de temps. Dans le plus défavorable des cas, soit **en cas de rupture de l'adduction principale, les besoins ne seraient satisfaits que quasiment 1,5 jours suite à la détection de l'incident.** Passé ce délai, le service serait interrompu pour toute la durée restante de l'incident.

En cas de rupture de la distribution depuis le réservoir « Village », les besoins seraient satisfaits pendant presque 2 jours et la rupture depuis le réservoir du Haut du Mont n'aurait en réalité que très peu d'impact sur les consommations des habitations concernées.

Les besoins des logements desservis par les surpresseurs, quant à eux, seraient totalement insatisfaits en cas de coupure électrique généralisée.

On peut donc estimer que les différents scénarios de crise envisagés n'auraient pas des conséquences dramatiques sur les consommations, celles-ci étant maintenues pendant, au pire des cas, plus d'une journée après la détection de l'incident. Ce délai permettrait alors à la commune de mettre en place des solutions alternatives afin de garantir l'approvisionnement pendant 4 jours, voir §8.1.2.3.

Les risques de rupture n'étant cependant pas nuls, la mise en place d'une convention d'alimentation de secours avec une commune voisine est vivement recommandée.

8.1.2.3. Estimation du coût de maintien de l'approvisionnement

Deux solutions peuvent être envisagées afin de garantir le maintien de l'approvisionnement en eau lors d'un incident :

1. La fourniture d'eau potable en bouteille (solution minimale) ;
2. Le remplissage ponctuel des réservoirs par de l'eau acheminée par camions (solution optimale). **Cette solution nécessite d'avoir souscrit à un contrat de prestation au préalable auprès d'une infrastructure limitrophe (Commune de Bains-les-Bains par exemple).**

8.1.2.3.1. A minima : la fourniture d'eau potable en bouteille pour les trois dernières journées de l'incident

Les chiffres utilisés pour l'analyse de cette solution sont issus des études INSEE :

- 3 bouteilles de 1,5 L d'eau minérale par habitant et par jour : $3 \text{ j} \times 215 \text{ habitants} \times 3 \times 0,50 \text{ €} = 967,5 \text{ €}$;
- Fourniture d'eau minérale en bouteille pour les gros consommateurs : $3 \text{ j} \times 1\,000 \text{ €} = 3\,000 \text{ €}$;
- Transport et livraison des bouteilles par les services techniques de la commune : $3 \times 500 \text{ €/j} = 1\,500 \text{ €}$;
- Distribution des bouteilles assurée par un agent communal : $3 \times 500 \text{ €/j} = 1\,500 \text{ €}$.

La fourniture d'eau minérale sur l'ensemble de la commune, pendant les trois derniers jours de l'incident, est estimée à environ 6 950€. Cependant, cette solution ne semble pas optimale en raison de la difficulté d'approvisionnement.

8.1.2.3.2. Solution optimale : remplissage ponctuel des réservoirs par de l'eau acheminée par camion

Le coût de l'opération est estimé à :

- Achat d'environ 60 m³ d'eau potable par jour à une commune voisine (Bains-les-Bains): $3 \text{ j} \times 60 \times 2\text{€} = 360 \text{ €}$;
- Transport en camion-citerne moyen (20 m³/camion, 20 min de trajet A/R, 2h de remplissage/vidange soit 3 rotations par jour) : 1 camion en rotation par jour = $3 \text{ j} \times 1 \times 1\,000 \text{ €} = 3\,000 \text{ €}$.

Le maintien du service, assuré par fourniture d'eau depuis Bains-les-Bains, est estimé à 3 360 €.

8.1.2.3.3. Bilan du maintien de l'approvisionnement

Les estimations fournies précédemment peuvent être nuancées car la méthode Inter-Agences prend en compte un cas particulièrement défavorable : 24h passées avant la détection du sinistre et 96h pour la réparation de la conduite. Dans les faits, la casse serait probablement détectée puis réparée dans un délai de 24 à 48h.

La fourniture d'eau minérale aux abonnés étant difficile à mettre en œuvre, la mise en place d'une convention d'alimentation en cas de crise avec une commune voisine est donc vivement préconisée.

8.2. Approche quantitative

La construction d'un **bilan besoins-ressources** permet d'estimer la vulnérabilité de la commune vis à vis de la ressource en eau elle-même.

8.2.1. Capacité de production

La commune prélève ses eaux au niveau de deux sources, dont la Déclaration d'Utilité Publique (DUP) fixe à **170 000 m³/an le prélèvement maximal**. Trémonzey ne disposant d'aucun autre apport en eaux, cette capacité de production n'augmentera pas dans les années à venir.

Nous retiendrons donc une capacité de production 170 000 m³/an, soit 465 m³/j.

8.2.2. Détermination des besoins futurs

8.2.2.1. Evolution de la population

Les évolutions de population, analysées au §2.2.1, ont montré que **le nombre d'habitants diminue d'environ 1,5% par an depuis l'année 2007**. Aucune tendance à la hausse n'est donc prévisible à plus ou moins longs termes : horizons 2020, 2025 et 2030.

Cependant, le **Plan Local d'Urbanisme (PLU)** a été fourni par les services de la commune. Une volonté d'augmentation de la population est clairement affichée dans ce document : **la commune a pour objectif d'accueillir à long terme un total de 270 habitants**.

Par ailleurs, aucune modification majeure des activités économiques (installation de nouvelles exploitations agricoles par exemple) n'est prévue, ce qui n'impactera donc pas les habitudes de consommation observées au sein de la commune.

Afin de respecter les objectifs définis dans le PLU de la commune, seront considérés les nombres d'habitants suivants : 235 à l'horizon 2020, 250 en 2025 et 270 à l'horizon 2030.

8.2.2.2. Evolution des consommations

Il a été déterminé plus tôt que la dotation par habitant de Trémonzey était de 201 L/j/habitants.

Aucune information relative à l'évolution des consommations non domestiques sur le territoire communal n'a été collectée. **Nous considérons donc que la consommation restera constante dans les années à venir.**

En considérant l'évolution des modes de consommation et la sensibilisation croissante des pollutions quant à une utilisation plus juste des ressources en eau, nous considérons une dotation par habitant de 195 L/j/habitant à court et moyen termes et 190 L/j/habitant à long terme.

8.2.2.3. Evolution du rendement du réseau

Le rendement net actuel est de 46,3%, et l'ILP de 5,6 m³/j/km.

En considérant que les recherches de fuites permettent d'améliorer de manière significative le rendement, **nous retiendrons un rendement de 60% à moyen terme et 65% à long terme.**

En effet, les objectifs du Décret n°2012-97 du 27 Janvier 2012, relatif à la définition d'un descriptif détaillé des réseaux des services publics de l'eau et de l'assainissement et d'un plan d'actions pour la réduction des pertes d'eau du réseau de distribution d'eau potable, sont d'atteindre un rendement net de 85% ou, à défaut, de 65% + 1/5 de l'ILC. L'atteinte d'un rendement net de 85% étant difficilement réalisable en l'espace de 15 ans, nous préférons objectiver l'atteinte de l'objectif minimal.

Ces hypothèses de rendement conditionnent de manière non négligeable le bilan besoins – ressources qui va suivre et nécessitent la mise en place d'une gestion patrimoniale adaptée de la part de la commune.

Rappelons également que le rendement à atteindre est de 85% et que le rendement minimal de 65% + 1/5 de l'ILC est à atteindre au plus vite, sous peine d'un doublement de la redevance prélèvement de l'Agence de l'Eau.

8.2.2.4. Evolution du coefficient de pointe

Le coefficient de pointe actuel est de 1,78. Aucune modification d'activité n'étant envisagée, nous considérons un coefficient de pointe égal à 1,75.

Le coefficient de pointe sera pris égal à 1,75 à court, moyen et long termes.

8.2.3. Bilan besoins - ressources

Le bilan besoins – ressources récapitule l'ensemble des analyses faites plus tôt et définit les besoins futurs aux différents horizons considérés. La comparaison avec les capacités de production de la commune aboutit à l'attribution d'une classification selon :

1. Bilan excédentaire : lorsque les capacités de production sont au moins 25% supérieures aux besoins ;
2. Bilan équilibré : lorsque les capacités de production sont supérieures aux besoins, mais avec une marge de sécurité inférieure à 25% ;
3. Bilan déficitaire : lorsque les besoins sont supérieurs aux capacités de production.

Le tableau ci-après dresse donc le bilan besoins – ressources :

		Actuel	2020	2025	2030
Nombre d'habitants		215	235	250	270
Dotation (L/j/habitant)		201	195	195	190
Besoins de consommation (m³/j)	Moyen	43	46	49	51
	Pointe	77	80	85	90
Rendement (%)		46,3%	55,0%	60,0%	65,0%
Besoins de production (m³/j)	Moyen	66	66	68	69
	Pointe	118	116	119	121
Capacité de production (m³/j)		465	465	465	465
Bilan	Moyen	Excédentaire	Excédentaire	Excédentaire	Excédentaire
	Pointe	Excédentaire	Excédentaire	Excédentaire	Excédentaire

Source : G2C ingénierie, 2016.

Tableau 27 : Bilan besoins - ressources.

Ainsi, les capacités de production de la commune semblent largement suffisantes à l'alimentation des périodes de pointe aux différents horizons considérés.

9. Analyse de la gestion du service

9.1. Gestion du service

Le service d'eau potable de la commune est **géré en régie communale directe**.

9.1.1. Personnel et moyens mis à disposition

Les réseaux sont donc gérés par les services techniques de la commune, dont les locaux sont situés en sous-sol de la Mairie. Les matériaux sont stockés dans un garage attenant à la Mairie.

Un employé communal, M. Aurélien REMOLATO, assure toutes les tâches qui incombent à la commune, et donc au système d'alimentation en eau potable.

9.1.2. Entretien et suivi des réseaux

Les services techniques de la commune assurent donc toutes les tâches relatives au réseau d'eau potable, notamment :

- Le nettoyage annuel des réservoirs ;
- La relève hebdomadaire des compteurs : station de traitement, réservoir Village, surpresseurs des Trémeurs et du Haut du Mont. Cette visite permet également un contrôle rapide hebdomadaire des installations ;
- La recharge mensuelle des filtres en AKDOLIT. Le stockage se faisant dans les locaux des services techniques et l'accès à la station de traitement étant assez difficile, cette étape nécessite une logistique non négligeable ;
- Le nettoyage toutes les 4 à 6 semaines des filtres à neutralisation. Cette fréquence semble assez faible puisqu'il est recommandé de procéder au nettoyage des filtres tous les 15 jours environ ;
- Les purges annuelles des réseaux : 9 purges sont disposées sur le réseau ;
- L'entretien biennuel des espaces verts aux abords des différents ouvrages.

Selon le cahier de suivi disponible, les fréquences indiquées dans la liste précédente sont, à peu de choses près, respectées, ce qui indique un entretien et un suivi satisfaisants des ouvrages. Seul **le nettoyage des filtres devrait être plus régulier**.

Les données de comptage sont toutes relevées manuellement, habituellement le vendredi matin. Les relevés des consommations aux compteurs abonnés sont effectués une fois dans l'année par l'agent communal.

Les données disponibles sont donc conservées au sein de cahiers sans qu'aucune base de données informatique ne soit renseignée.

Par ailleurs, les Rapports annuels sur le Prix et la Qualité des Services (RPQS), sont édités chaque année et sont conformes aux attentes réglementaires.

L'entretien des ouvrages et des réseaux semble donc satisfaisant, bien que les filtres de la station de traitement devraient être nettoyés de manière plus régulière.

9.1.3. Charges de fonctionnement du service

Des frais généraux s'appliquent au bon fonctionnement d'un système d'alimentation en eau potable. Il s'agit notamment :

- des frais d'électricité : fonctionnement des pompes, des éclairages, des systèmes d'acquisition...
- des abonnements de télécommunication : alarmes diverses, télégestion...
- des frais de matériaux : réactifs utilisés dans le traitement, éléments de robinetterie, canalisations...
- des frais de personnel.

Le tableau ci-après regroupe par pôles l'ensemble de ces dépenses, pour l'exercice 2015 :

Pôles de dépenses	Montant (€ TTC)	Budget prévisionnel (€ TTC)
Electricité	1 509,81 €	3 500,00 €
Fournitures diverses	4 349,78 €	13 000,00 €
Services extérieurs (entretiens véhicules, analyses, prestataires...)	1 870,63 €	12 704,00 €
Frais de personnel extérieur au service	3 825,57 €	4 000,00 €
Charges exceptionnelles	-	1 100,00 €
Dotations aux amortissements	13 395,27 €	13 396,00 €
Redevance pollution	3 275,00 €	4 200,00 €
Redevance modernisation des réseaux	855,00 €	1 200,00 €
Total	29 081,06 €	55 100 €

Source : commune, G2C ingénierie, 2016.

Tableau 28 : Coûts de fonctionnement du réseau d'eau potable.

Les frais relatifs au bon fonctionnement du réseau d'eau potable se sont donc chiffrés à environ 29 000 € lors de l'exercice 2015, pour un budget prévisionnel initial de 55 100 €.

9.2. Prix de l'eau

La facture d'eau est constituée d'une part fixe (relative à l'abonnement et à la location du compteur d'eau) et d'une part variable (proportionnelle à la consommation). Selon le Rapport annuel relatif au Prix et à la Qualité du Service (RPQS) 2014, **le prix HT de l'eau** est le suivant :

- Abonnement : 20 €HT/an ;
- Prix du mètre cube : 1,1 €HT/m³ ;
- Redevance pour pollution domestique : 0,29 €HT/m³.

La commune n'est pas soumise à la TVA par l'état.

Une facture de référence, correspondant à 120 m³, donne un prix de l'eau égal à 1,56 €HT/m³.

9.3. Gestion patrimoniale

9.3.1. Actions de maîtrise des pertes engagées

Aucune.

9.3.2. Actions de renouvellement engagées

Aucune.

Le parc des compteurs est vieillissant, un renouvellement progressif est à mettre en place.

9.3.3. Indice de connaissance et de gestion patrimoniale des réseaux d'eau potable

Cet indicateur (Code : P103.2B, sans dimension et compris entre de 0 et 120) évalue, à la fois le niveau de connaissance du réseau et des branchements particuliers et l'existence d'une politique de renouvellement pluriannuelle du service d'eau potable.

Il est exigé et défini par l'Arrêté du 2 Décembre 2013 modifiant l'arrêté du 2 Mai 2007 relatif aux Rapports annuels sur le Prix et la Qualité des Services publics d'eau potable et d'assainissement.

De 0 à 60, les informations visées sont relatives à la connaissance du réseau (inventaire), de 70 à 100 elles sont relatives à la gestion du réseau. La grille suivante précise les valeurs prises par l'indice :

Valeur actuelle	Barème	La valeur de l'indice est comprise entre 0 et 120, avec le barème suivant :
-	0	Absence de plan des réseaux de transport et de distribution d'eau ou plan incomplet.
10	10	Existence d'un plan des réseaux de transport et de distribution d'eau potable mentionnant, s'ils existent, la localisation des ouvrages principaux (ouvrage de captage, station de traitement, station de pompage, réservoir) et des dispositifs généraux de mesures que constituent par exemple le compteur du volume d'eau prélevé sur la ressource en eau, le compteur en aval de la station de production d'eau, ou les compteurs généraux implantés en amont des principaux secteurs géographiques de distribution d'eau potable.
0	5	Définition d'une procédure de mise à jour du plan des réseaux afin de prendre en compte les travaux réalisés depuis la dernière mise à jour (extension, réhabilitation ou renouvellement de réseaux) ainsi que les données acquises notamment en application de l'article R.554-34 du code de l'environnement. La mise à jour est réalisée au moins chaque année.
L'obtention des 15 points précédents est nécessaire avant de pouvoir ajouter les points suivants.		
0	10	Existence d'un inventaire des réseaux identifiant les tronçons de réseaux avec mention du linéaire de la canalisation, de la catégorie de l'ouvrage définie en application de l'article R. 554-2 du code de l'environnement ainsi que de la précision des informations cartographiques définie en application du V de l'article R. 554-23 du même code (VP.238) et pour au moins la moitié du linéaire total des réseaux, les informations sur les matériaux et les diamètres des canalisations de transport et de distribution (VP.239)
0	0 à 5	Lorsque les informations sur les matériaux et les diamètres, sont rassemblées pour la moitié du linéaire total des réseaux, un point supplémentaire est attribué chaque fois que sont renseignés 10% supplémentaires du linéaire total, jusqu'à 90%. Le cinquième point est accordé lorsque les informations sur les matériaux et les diamètres sont rassemblées pour au moins 95% du linéaire total des réseaux.
La procédure de mise à jour du plan des réseaux est complétée en y intégrant la mise à jour de l'inventaire des réseaux.		
0	10	L'inventaire des réseaux mentionne la date ou la période de pose des tronçons identifiés à partir du plan des réseaux, la moitié du linéaire total des réseaux étant renseigné.
0	0 à 5	Lorsque les informations sur les matériaux et les diamètres, sont rassemblées pour la moitié du linéaire total des réseaux, un point supplémentaire est attribué chaque fois que sont renseignés 10% supplémentaires du linéaire total, jusqu'à 90%. Le cinquième point est accordé lorsque les informations sur les matériaux et les diamètres sont rassemblées pour au moins 95% du linéaire total des réseaux.
40 points sont nécessaires pour considérer que le service dispose du descriptif détaillé des ouvrages de transport et de distribution d'eau potable		
10	10	Le plan des réseaux précise la localisation des ouvrages annexes (vannes de sectionnement, ventouses, purges, poteaux incendie...) et, s'il y a lieu, des servitudes instituées pour l'implantation des réseaux.
0	10	Existence et mise à jour au moins annuelle d'un inventaire des pompes et équipements électromécaniques existants sur les ouvrages de stockage et de distribution.
0	10	Le plan des réseaux mentionne la localisation des branchements.
0	10	Un document mentionne pour chaque branchement les caractéristiques du ou des compteurs d'eau incluant la référence du carnet métrologique et la date de pose du compteur.
10	10	Un document identifie les secteurs où ont été réalisées des recherches de pertes d'eau, la date de ces recherches et la nature des réparations ou des travaux effectués à leur suite.
10	10	Maintien à jour d'un document mentionnant la localisation des autres interventions sur le réseau telles que réparations, purges, travaux de renouvellement...
0	10	Existence et mise en œuvre d'un programme pluriannuel de renouvellement des canalisations (programme détaillé assorti d'un estimatif portant sur au moins trois ans) ;
0	5	Existence et mise en œuvre d'une modélisation des réseaux, portant sur au moins la moitié du linéaire de réseaux et permettant notamment d'apprécier les temps de séjour de l'eau dans les réseaux et les capacités de transfert des réseaux.
La description des grands ouvrages n'est pas prise en compte pour le calcul de cet indice.		
10	120	

Source : G2C ingénierie, 2016.

Tableau 29 : Indicateur de connaissance et de gestion patrimoniale.

Au démarrage de l'étude, l'indice est de 10 car il n'existe aucune procédure de mise à jour des plans du réseau (plans anciens fournis par la commune). La mise à jour annuelle du plan des réseaux et de l'inventaire est une condition nécessaire à l'obtention d'un total de point supérieur ou égal à 15.

A l'issue de l'étude, l'indice sera réévalué à **100**. Cependant, pour le conserver, la commune devra :

- disposer et respecter la procédure de mise à jour des plans (papier ou SIG) ;
- disposer et respecter la procédure d'enregistrement des informations sur l'historique des interventions ;
- enregistrer chaque intervention (au moins la date et la description précise des travaux exécutés) ;
- mettre en œuvre les programmes de renouvellement.

10. Bilan de la Phase 1

10.1. Production d'eau

Mises à part quelques non-conformités très ponctuelles, l'eau captée puis distribuée est de bonne qualité bien que légèrement corrosive.

Les quantités prélevées au niveau des sources « Cenrée » et « Leduc » sont limitées à 170 000 m³/an.

Le prix de l'eau, pour une facture type de 120 m³, atteint **1,56 €HT**.

10.2. Patrimoine

Les matériaux connus des conduites sont la Fonte, le PEHD et le PVC. Le réseau étant assez ancien, il est soumis au **risque de relargage de CVM**.

Les ouvrages de stockage, de traitement et de surpression sont globalement en bon état.

Aucun compteur de sectorisation n'est situé au sein du réseau, mais les relevés des compteurs situés au niveau des ouvrages semblent cohérents les uns avec les autres.

La gestion patrimoniale du réseau est à développer.

10.3. Performances du réseau

Le parc des compteurs abonnés est ancien et un programme de renouvellement est à mettre en place dans les années à venir. **Les volumes non-comptés globaux** (sous-comptage abonnés, volumes de service et équipements sans comptage) **ont été estimés à environ 1 735 m³/an, soit 10,5% des volumes facturés.**

Le rendement net du réseau atteint 46,3% et ne respecte donc pas l'objectif de 65,92% fixé par l'arrêté du 27 Janvier 2012.

L'ILC atteint 4,5 m³/j/km, ce qui qualifie le réseau de « Rural ». **L'ILP est de 5,6 m³/j/km**, ce qui classe le réseau comme « Mauvais ».

10.4. Défense incendie

La quasi totalité des zones habitées de la commune sont couvertes par une défense incendie.

La conformité hydraulique des poteaux sera analysée en Phase 2 de l'étude. **La conformité à la norme d'accès** (NFS 62-200) également.

10.5. Volumes de consommation

Le volume consommé moyen est de 42,5 m³/j.

Le coefficient de pointe est égal à 1,78, soit une **consommation de pointe de 75 m³/j.**

La dotation sur le secteur d'étude est de 201 L/j/habitant.

11. Préconisations pour la suite de l'étude

11.1. Sur les vannes de sectorisation

Le nombre et la localisation des vannes de sectionnement sur le réseau de la commune semblent satisfaisants à la réalisation de campagnes de recherches de fuites : **toutes les branches du réseau peuvent ainsi être isolées**. Cependant, **certaines portions s'avèrent assez longues et une sectorisation intermédiaire pourrait être envisagée (à discuter avec la volonté de la commune)**.

Cependant, pour le bon déroulement de la suite de l'étude, il sera nécessaire de s'assurer de la manœuvrabilité et de l'étanchéité de chacune des vannes recensées.

En cas de dysfonctionnement, les vannes défectueuses devront être renouvelées.

11.2. Sur les compteurs de sectorisation

La recherche de fuites est dépendante du seuil de déclenchement des compteurs, qui doivent être capables de détecter des débits relativement faibles. Bien que la mise en place de compteurs ponctuels, en dérivation des conduites par prises en charge de faibles diamètres, reste envisageable, **il serait préférable de vérifier l'adéquation du parc de compteurs avec la recherche de fuite**.

Tout d'abord, le compteur situé au niveau du départ du réservoir « Village » date de 1994 et possède un débit nominal de 50 m³/h. Sa vétusté et son débit nominal non adapté entraînent la nécessité de procéder à son remplacement. Par ailleurs, il serait intéressant de pouvoir quantifier les volumes dans chacune des deux branches alimentées par ce réservoir (Route de la Gare et Chemin du Haut du Mont). **Il faut donc procéder au remplacement du compteur en place au réservoir « Village » et implanter un compteur supplémentaire au niveau de la Route de la Gare, ce qui permettrait ainsi de quantifier la répartition des volumes dans les deux branches desservies par le réservoir.**

Il serait également intéressant de pouvoir quantifier les volumes issus du réservoir du Haut du Mont et donc **implanter un compteur sur la conduite de distribution du réservoir du Haut du Mont**, permettant l'alimentation du Petit Mont, des Champs Jobard et des Sauniers.

Enfin, **la pose d'un compteur situé sur la conduite reliant les Champs Jobard à la Rue de la 2^{ème} Jus** permettrait d'analyser le comportement d'équilibre entre les deux réservoirs de la commune, et ainsi de mettre en avant d'éventuelles fuites dans le secteur des Sauniers.

La figure ci-après précise les modifications à apporter sur le parc de compteurs de sectorisation :



Source : G2C ingénierie, 2016.

Figure 41 : Pose d'un nouveau compteur de sectorisation.

Annexe 1 : Schéma altimétrique des installations

Annexe 2 : Plans des réseaux communaux

Annexe 3 : Carnets de vannages

Annexe 4 : Fiches descriptives des ouvrages

Annexe 5 : Bilan des enquêtes de branchements - compteurs