

IRH Ingénieur Conseil



DEPARTEMENT DE LA MEURTHE ET MOSELLE

**COMMUNE DE
PIERRE LA TREICHE**

***Etude diagnostic du système
d'alimentation en eau potable***

FICHE SIGNALÉTIQUE

CLIENT

- ◆ Raison sociale ⇒ **Commune de PIERRE LA TREICHE**
- ◆ Coordonnées ⇒ 18 Grande Rue 54200 PIERRE LA TREICHE

- ◆ Activité ⇒ Etude
- ◆ Milieu ⇒ Eaux potables Collectivités Locales
- ◆ Site d'intervention ⇒ PIERRE LA TREICHE

DOCUMENT

- ◆ Type ⇒ Rapport

- ◆ Révision ⇒ 0
- ◆ Nombre d'exemplaires remis ⇒ 3
- ◆ Destinataires ⇒ M. le Maire

- ◆ Numéro d'affaire ⇒ R-DED13 001 EH
- ◆ Date de remise ⇒

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédigé	JM. DELARBRE	Chargé d'études		

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION	6
<i>I.1. Présentation de la distribution d'eau potable de la collectivité.....</i>	<i>6</i>
<i>I.1.1 Présentation de la collectivité</i>	<i>6</i>
<i>I.1.2 Présentation du synoptique de fonctionnement du système AEP.....</i>	<i>7</i>
<i>I.1.3 Gestion de l'alimentation en eau potable.....</i>	<i>7</i>
<i>I.2. Objectifs et déroulement de l'étude-diagnostic.....</i>	<i>7</i>
<i>I.2.1 Contexte et objectifs de l'étude.....</i>	<i>7</i>
<i>I.2.2 Déroulement de l'étude.....</i>	<i>8</i>
II. LA RESSOURCE EN EAU.....	9
<i>II.1. Etat des lieux.....</i>	<i>9</i>
<i>II.1.1 Production de la collectivité</i>	<i>9</i>
<i>II.2. Schéma directeur de gestion : Pérennisation de la ressource.....</i>	<i>12</i>
<i>II.2.1 Bilan besoin / ressources en situation actuelle et future</i>	<i>12</i>
<i>II.2.2 Protection des captages – sécurisation des ressources en eau</i>	<i>13</i>
<i>II.2.3 Entretien du périmètre de protection immédiat.....</i>	<i>14</i>
<i>II.3. Travaux d'amélioration de la production d'eau potable, sécurisation.....</i>	<i>14</i>
III. L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	15
<i>III.1. La chaîne de production/traitement/stockage.....</i>	<i>15</i>
<i>III.1.1 Synoptique de fonctionnement</i>	<i>15</i>
<i>III.1.2 Le captage</i>	<i>15</i>
<i>III.1.3 La station de pompage et de traitement.....</i>	<i>16</i>
<i>III.1.4 Les ouvrages de stockage.....</i>	<i>16</i>
<i>III.2. L'alimentation en eau potable : Le réseau de distribution.....</i>	<i>18</i>
<i>III.2.1 Etat des lieux : inventaire patrimonial du réseau.....</i>	<i>18</i>
<i>III.2.2 Mesures sur le réseau</i>	<i>23</i>
<i>III.2.3 Diagnostic : Fonctionnement du réseau en moyenne et pointe</i>	<i>25</i>
<i>III.2.4 Gestion du réseau.....</i>	<i>27</i>
<i>III.2.5 Travaux relatifs au réseau et à sa gestion.....</i>	<i>28</i>
<i>III.2.6 Renouvellement patrimonial du réseau</i>	<i>28</i>
IV. QUALITE DE L'EAU.....	31
<i>IV.1. Etat des lieux.....</i>	<i>31</i>
<i>IV.1.1 Suivi sanitaire</i>	<i>31</i>
<i>IV.1.2 Caractéristiques de l'eau</i>	<i>31</i>
<i>IV.1.3 Qualité de l'eau traitée et distribuée</i>	<i>32</i>
<i>IV.1.4 Temps de séjour :.....</i>	<i>32</i>
<i>IV.2. Diagnostic</i>	<i>33</i>
<i>IV.2.1 Interprétation.....</i>	<i>33</i>
<i>IV.3. Schéma directeur de gestion.....</i>	<i>33</i>
<i>IV.3.1 Préservation de la qualité de l'eau brute captée</i>	<i>33</i>
<i>IV.3.2 Entretien de la chambre de captage et des réservoirs.....</i>	<i>33</i>
<i>IV.3.3 Fonctionnement / entretien du système d'alimentation.....</i>	<i>33</i>
<i>IV.3.4 Travaux.....</i>	<i>34</i>
V. ANALYSE DE LA PRODUCTION ET DE LA CONSOMMATION	37
<i>V.1. Analyse des volumes captés et produits.....</i>	<i>37</i>
<i>V.2. Analyse des volumes mis en distribution et consommation</i>	<i>37</i>

V.2.1 Répartition des volumes mis en distribution.....	37
V.2.2 Répartition des volumes d'eau : distributions par réseau	38
V.3. Analyse des consommations.....	38
V.3.1 Bilan des consommations sur les dernières années.....	38
V.3.2 Répartition des consommations par tranche et gros consommateurs.....	39
V.3.3 Les types de consommations.....	39
V.3.4 Besoins futurs en eau potable.....	40
V.4. Performance du réseau.....	40
V.4.1 Bilans d'eau.....	40
V.4.2 Rendements du réseau.....	42
V.4.3 Indices de fuites et pertes.....	43
V.5. Diagnostic sur L'Adéquation besoins / ressources : couverture des besoins ...	44
V.5.1 Production / achats d'eau.....	44
V.5.2 Situation future – besoins en eau.....	44
VI. ANALYSE DU FONCTIONNEMENT DU RESEAU : SECTORISATION ET MESURES	45
VI.1. Sectorisation du réseau et pré-localisation des fuites.....	45
VI.1.1 Préparation de la campagne de sectorisation.....	45
VI.1.2 Résultats, interprétation et suites à donner à la pré-localisation des fuites.....	46
VI.2. Campagne de mesures.....	47
VI.2.1 Mesures de pression.....	47
VI.2.2 Mesures de débit.....	47
VI.2.3 Mesures de marnage aux réservoirs.....	48
VI.3. Bilan des problèmes rencontrés lors de la campagne de mesure.....	48
VII. SECURISATION DU RESEAU – FONCTIONNEMENT EN PERIODE DE CRISE	49
VII.1. Conformité Vigipirate.....	49
VII.2. Plans de secours et d'alerte existants.....	49
VII.3. Fonctionnement du réseau en période de crise.....	49
VII.4. Travaux : Sécurisation / Gestion du risque.....	49
VIII. LA DEFENSE INCENDIE	50
VIII.1. Diagnostic.....	50
VIII.1.1 Réglementation et responsabilités.....	50
VIII.2. Gestion du risque incendie sur la collectivité.....	50
VIII.2.1 Couverture Incendie en terme d'équipements.....	50
VIII.2.2 Efficacité de la protection incendie.....	51
VIII.2.3 Conclusion sur la gestion du risque incendie.....	51
IX. LE RAPPORT ANNUEL SUR LE PRIX ET LA QUALITE DU SERVICE (RPQS).....	53
X. SCHEMA DIRECTEUR.....	54
X.1. Récapitulatif des actions à mener dans l'étude diagnostic.....	54
X.1.1 La production.....	54
X.1.2 La distribution.....	54
X.2. Estimation des travaux.....	54
X.3. Aide à la décision : Analyse de risques.....	59
X.3.1 Objectifs recherchés.....	59
X.3.2 Méthodologie retenue.....	59
X.3.3 L'analyse des risques du système d'alimentation en eau potable.....	60

X.4. Schéma directeur de travaux : Estimation et programmation des travaux et prospective sur le prix de l'eau.....	63
---	----

XI. PROJET	65
<i>XI.1. Contexte.....</i>	<i>65</i>
<i>XI.2. Contenu du projet.....</i>	<i>65</i>
4.1.1 <i>Eléments généraux</i>	<i>65</i>
4.1.2 <i>Données techniques</i>	<i>67</i>
4.2 <i>Montant de l'opération</i>	<i>72</i>
XII. ANNEXES.....	73
<i>XII.1. Fiches de mesures</i>	<i>73</i>
XIII. PLANS.....	82

Table des figures :

Figure 1 : carte de situation de la collectivité (Geoportail)	6
Figure 2 : synoptique de la production/distribution.....	7
Figure 3 : extrait de la carte géologique (BRGM / BSS)	9
Figure 4 : identification des captages.....	9
Figure 5 : délimitation du périmètre de protection rapproché.....	10
Figure 6 : situation des installations de production et de stockage.....	11
Figure 7 : transformateur EDF	12
Figure 8 : zone d'aménagement de voirie	13
Figure 9 : schéma de la production	15
Figure 10 : cycles de marnage	17
Figure 11 : schéma de la structure générale du réseau	18
Figure 12 : longueur de canalisations en fonction des matériaux (hors branchements).....	18
Figure 13 : mesures de pression à l'école	24
Figure 14 : mesures des débits de mise en distribution	24
Figure 15 : évolution des volumes de production période 2005-2012	25
Figure 16 : évolution de la population	26
Figure 17 : évolution des logements	26
Figure 18 : nomenclature des types de programmes d'analyses	31
Figure 19 : évolution des volumes produits 2005-2011	37
Figure 20 : Répartition des volumes mis en distribution par rues (année 2011) en m3/an.....	38
Figure 21 : répartition des volumes mis en distribution par tranche (année 2011).....	39
Figure 22 : gros consommateurs (année 2011)	39
Figure 23 : synoptique des volumes mis en jeu, année 2011 (en m³/an)	41
Figure 24 : qualification des indices de consommation, d'après les Agences de l'Eau	43
Figure 25 : qualification des indices de pertes, d'après les Agences de l'Eau	43
Figure 26 : carte définissant les secteurs de la campagne de sectorisation	46
Figure 27 : Tracé schématique de la canalisation de sécurisation de la ressource.....	67
Figure 28 : Point de raccordement à la canalisation BA133	67
Figure 29 : Point de raccordement sur refoulement des pompes.....	68
Figure 30 : Illustration du tracé de la canalisation.....	68
Figure 31 : Illustration du tracé de la canalisation.....	69

I. INTRODUCTION

Remarque liminaire

Ce rapport présente les informations recueillies par le bureau d'études IRH Ingénieur Conseil pour la connaissance du système d'alimentation en eau potable de la commune de Pierre La Treiche.

Il conclue sur l'état du réseau, donne des préconisations de fonctionnement en l'état actuel et propose les travaux à réaliser pour améliorer le système.

I.1. Présentation de la distribution d'eau potable de la collectivité

I.1.1 Présentation de la collectivité

La commune de la Pierre La Treiche se situe en Meurthe et Moselle (54), à 5 km au Sud Est de Toul, dans le canton Toul Sud.

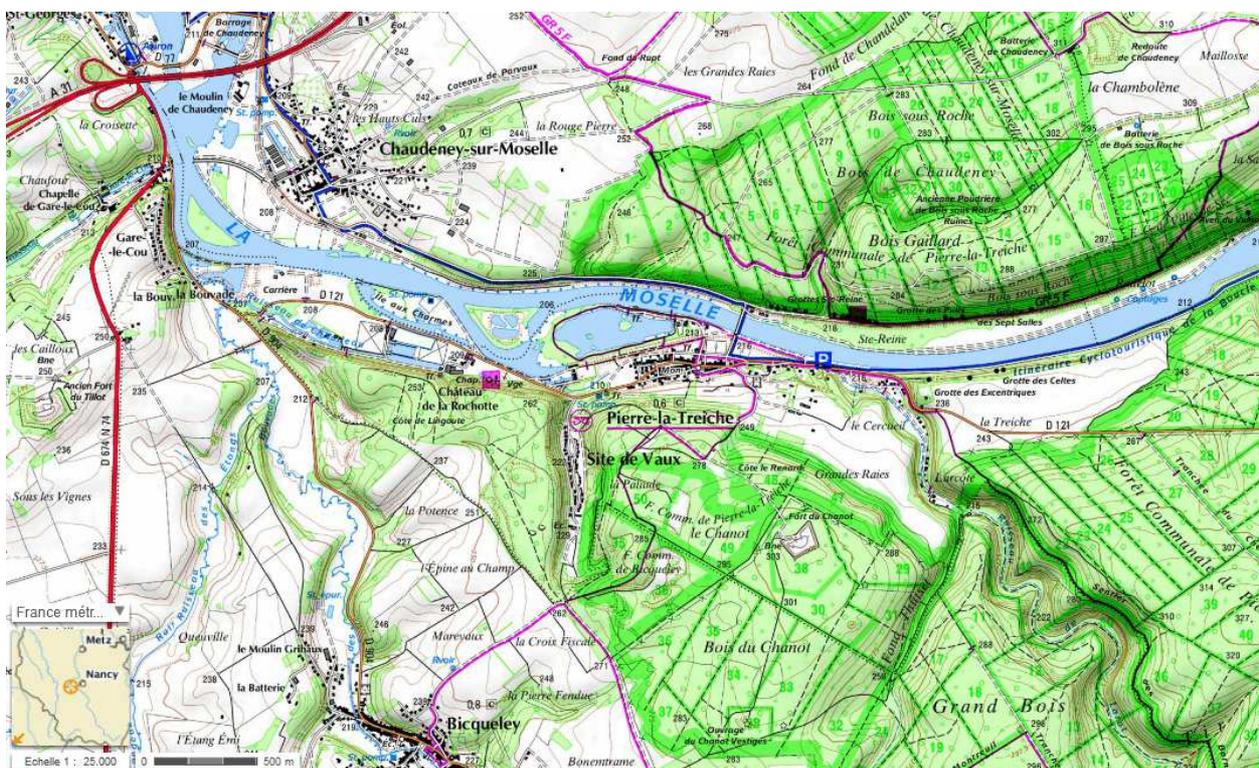


Figure 1 : carte de situation de la collectivité (Geoportail)

I.1.2 Présentation du synoptique de fonctionnement du système

AEP

La commune dispose d'une ressource permettant la desserte de 543 habitants, correspondant à 247 abonnés.

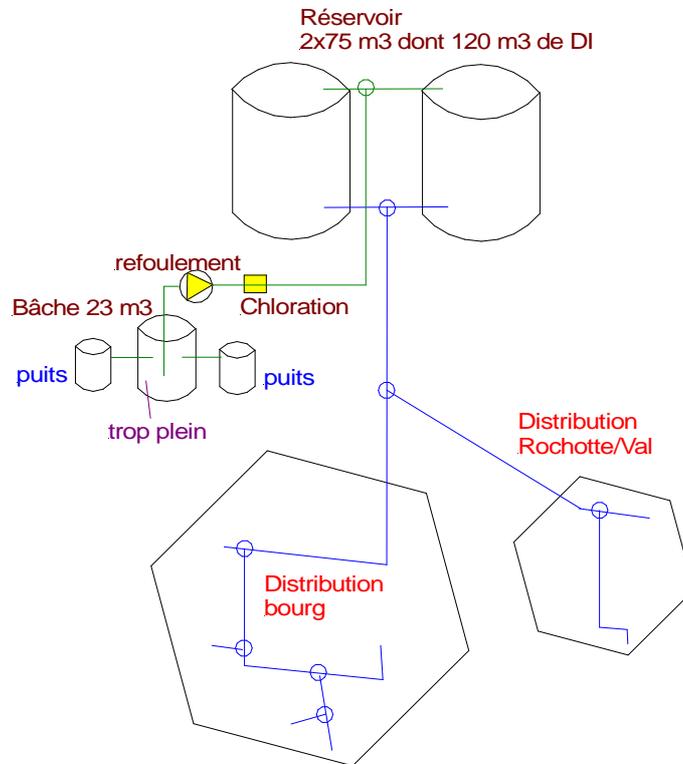


Figure 2 : synoptique de la production/distribution

I.1.3 Gestion de l'alimentation en eau potable

La commune exploite en régie sa production-distribution d'eau potable et ne dispose pas de contrat de prestation. La surveillance des installations est assurée par le maire, un adjoint ou l'employé municipal. Lorsque des interventions sont à réaliser, la commune sollicite les entreprises adaptées au cas par cas.

I.2. Objectifs et déroulement de l'étude-diagnostic

I.2.1 Contexte et objectifs de l'étude

Les problématiques principales :

- La ressource, Fontaine Poulain est une résurgence de la nappe karstique de l'Aroffe. La ressource est donc sensible tant qualitativement que quantitativement.
- Le rendement du réseau qui reste défavorable à une vision cohérente des volumes nécessaires.
- Des pressions insuffisantes constatées par les habitants

I.2.2 Déroutement de l'étude

Le phasage de l'étude est le suivant :

- **Phase 1 : Diagnostic du système d'alimentation en eau potable.** Il s'agit de décrire les installations existantes et leur état.
- **Phase 2 : Etude du fonctionnement du réseau,** analyse des modes de gestion du réseau et de leur adéquation aux besoins en eau actuels et futurs. Cette phase intègre des mesures hydrauliques faites in situ, *cette étape comprend une campagne de sectorisation de nuit pour la pré-localisation des fuites*
- **Phase 3 : Schéma directeur** avec préconisations et propositions de travaux à réaliser, chiffrage et calendrier d'investissement pour exploiter le réseau dans de meilleures conditions technico-économiques et l'adapter aux besoins futurs.

Les sources d'information qui ont été utilisées sont :

- déclarations de Messieurs COLIN et DUHAMEL respectivement Maire de la collectivité et adjoint,
- relevés de consommation d'eau,
- consultation de la Banque de Données du Sous-Sol du BRGM,
- consultation du SIE (système d'Information sur l'Eau) de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse (qualité de l'eau de source),
- consultation de l'atlas hydrogéologique du bassin Rhin-Meuse (AERM).

L'étude réalisée par IRH Ingénieur Conseil et a été pilotée par le comité suivant :

- Monsieur le Maire de Pierre La Treiche, maître d'ouvrage.
- L'Agence de l'Eau, partenaire financier
- L'ARS délégation départementale de Meurthe et Moselle.

II. LA RESSOURCE EN EAU

II.1. Etat des lieux

II.1.1 Production de la collectivité

a) Contexte géologique et hydrogéologique et ressources exploitées

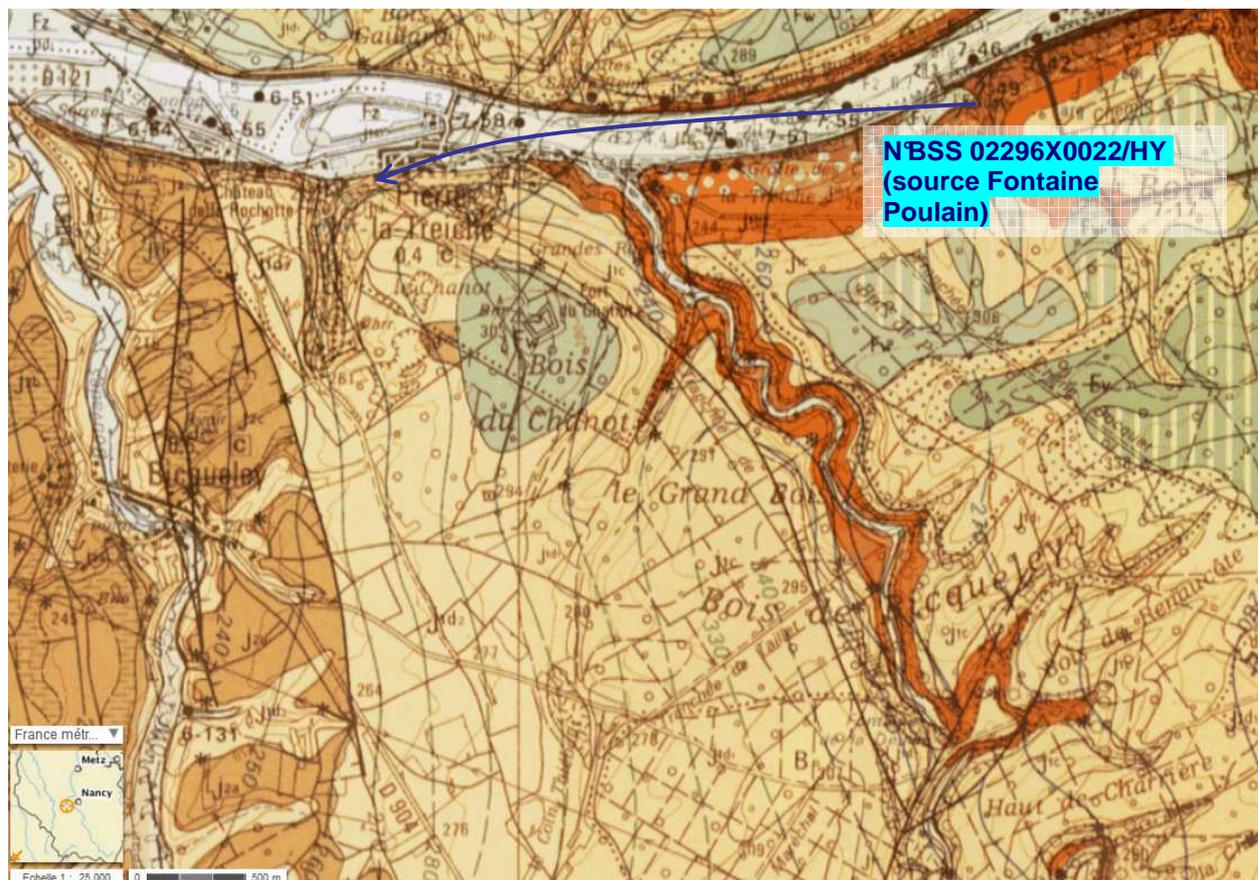


Figure 3 : extrait de la carte géologique (BRGM / BSS)

Point d'eau	Commune	Code BSS	Coordonnées Lambert II Etendu d'après BSS		
			X (m)	Y (m)	Z (mNGF)
Fontaine Poulain	Pierre La Treiche	02296X0022/HY	6841966.5	915414	208.5

Coordonnées GPS du 26/012/2013 de la station de pompage

Figure 4 : identification des captages

En réalité, la ressource Fontaine poulain est constituée de deux ouvrages de captages qui dérivent les eaux vers la station de pompage située en partie centrale.

Point d'eau	Commune	Coordonnées Lambert II Etendu d'après BSS		
		X (m)	Y (m)	Z (mNGF)
Fontaine Poulain - droite	Pierre La Treiche	6841969.6	915427.8	209
Station de pompage	Pierre La Treiche	6841966.5	915414.0	208.5
Fontaine Poulain - gauche	Pierre La Treiche	6841962.5	915393.1	210.8

L'eau est issue du réseau karstique de l'Aroffe (Bajocien). Vulnérable et sensible, la ressource subit directement les pressions environnantes et les aléas climatiques :

- Etiages marqués avec une influence constatée des prélèvements d'eau fait en amont du bassin.
- Episodes de turbidité

Le périmètre de protection de la Fontaine Poulain est majoritairement boisé. Ce qui permet de ne pas subir de pression agricole quant à la qualité (cf paragraphe spécifique sur la qualité de l'eau).



Figure 5 : délimitation du périmètre de protection rapproché

b) Périmètres de protection des ressources captées

Un arrêté préfectoral du 22/08/1978 instaure par déclaration d'utilité publique, les périmètres de protection autour du captage d'eau de Pierre La Treiche. Cet arrêté n'accorde pas l'autorisation d'utilisation de l'eau pour la consommation humaine, n'autorise pas la dérivation de l'eau conformément au code de l'environnement et ne déclare pas d'utilité publique les travaux de dérivation d'eau.

c) Autres ressources (achat d'eau, secours)

Il n'existe pour le moment aucune autre ressource de secours.

La commune de Pierre La Treiche s'est engagée vis-à-vis du Syndicat Mixte dans un programme permettant la Sécurisation en Eaux du Toulais Sud. L'étude de faisabilité et travaux de sécurisation AEP est menée par les bureaux d'études SAFEGE et Lorraine Conseil. Cette phase fait suite à l'étude de sécurisation du Toulais.

La production d'eau en nappe alluviale de Moselle présent sur le territoire communal de Chaudeney alimente la base aérienne 133 via une conduite en fonte grise 250 mm. A terme, celle-ci devrait être rétrocédée au Syndicat des Eaux du Sud Toulais pour son exploitation. Cette ressource et la conduite de transfert doivent permettre de sécuriser le secteur en accédant à une ressource différente de celles exploitées actuellement quasi toutes issues du réseau karstique de l'Aroffe.

Le premier projet envisage un point d'interconnexion conjoint entre les communes de Pierre La Treiche et Bicqueley. En effet la conduite passe en point haut et en limite des deux collectivités.

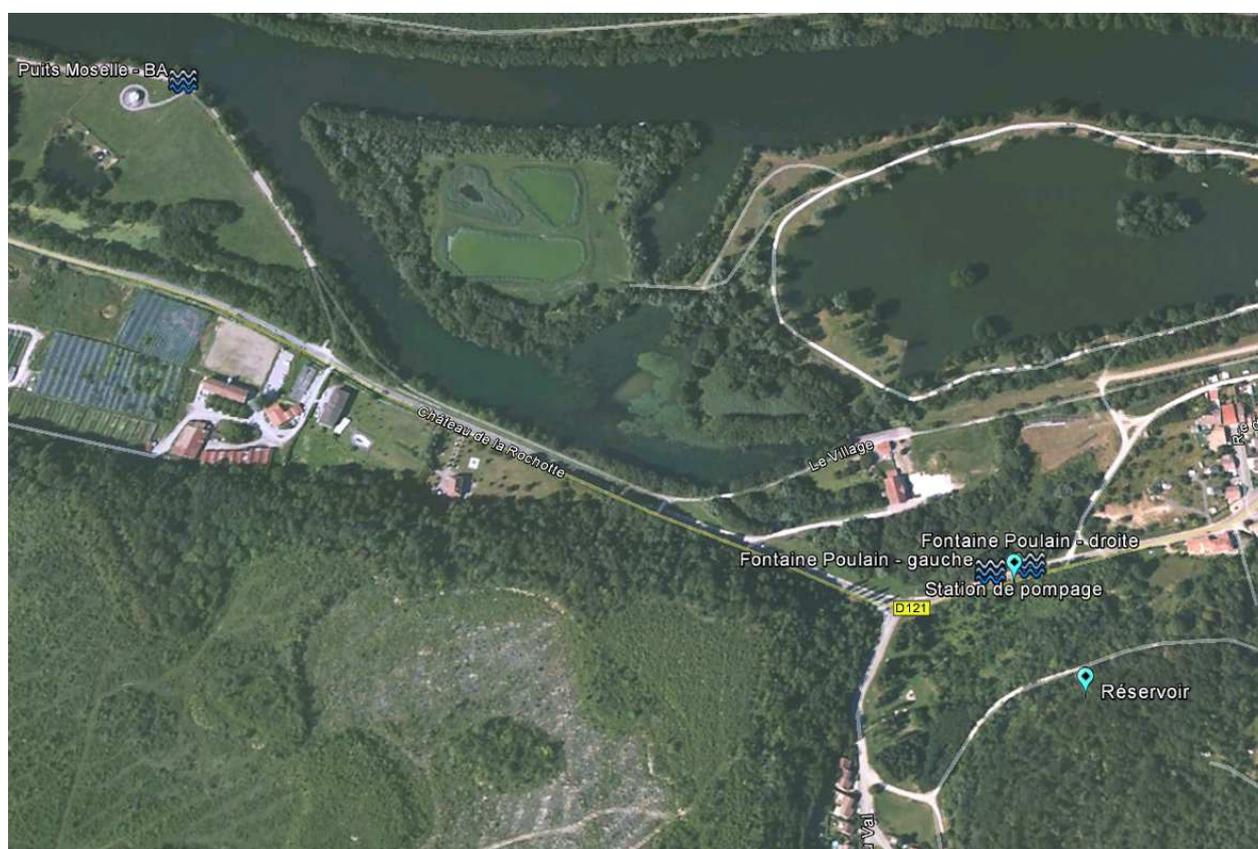


Figure 6 : situation des installations de production et de stockage

d) Mesures et constats

Sur l'état des lieux, les protections de base de la ressource n'est pas présente, à savoir la présence de clôture et un accès. La proximité immédiate de la route D121 laisse apparaître un risque important de pollution de la ressource en cas d'incident routier. La présence d'un transformateur (propriété actuelle de la commune) surplombe le captage de droite. La présence de pyralène est soupçonnée, ce qui peut présenter un risque de contamination.

Fontaine Poulain -



Figure 7 : transformateur EDF

En octobre 2009, la D.D.A.S.S de Meurthe et Moselle, devenu Délégation Territoriale de Meurthe et Moselle de l'Agence Régionale de Santé, avait réalisé une inspection. De nombreux sites de dépôts d'hétéroclites avaient été alors relevés. La municipalité surveille et procède à l'enlèvement de ces dépôts sauvages.

II.2. Schéma directeur de gestion : Pérennisation de la ressource

II.2.1 Bilan besoin / ressources en situation actuelle et future

La ressource d'origine karstique est aléatoire en qualité et en quantité.

Le réseau de distribution n'est pas favorable en l'état pour minimiser la quantité d'eau prélevée. L'amélioration du rendement devrait permettre d'équilibrer un peu mieux la balance besoin/ressource.

Les problèmes de turbidité apparaissent de façon épisodique, mais ne ressortent pas de manière flagrante dans le contrôle sanitaire (cf paragraphe spécifique sur la qualité de l'eau).

II.2.2 Protection des captages – sécurisation des ressources en eau

La commune a engagé un projet d'urbanisme pour l'aménagement du secteur allant du site de Vaux à l'entrée du bourg.

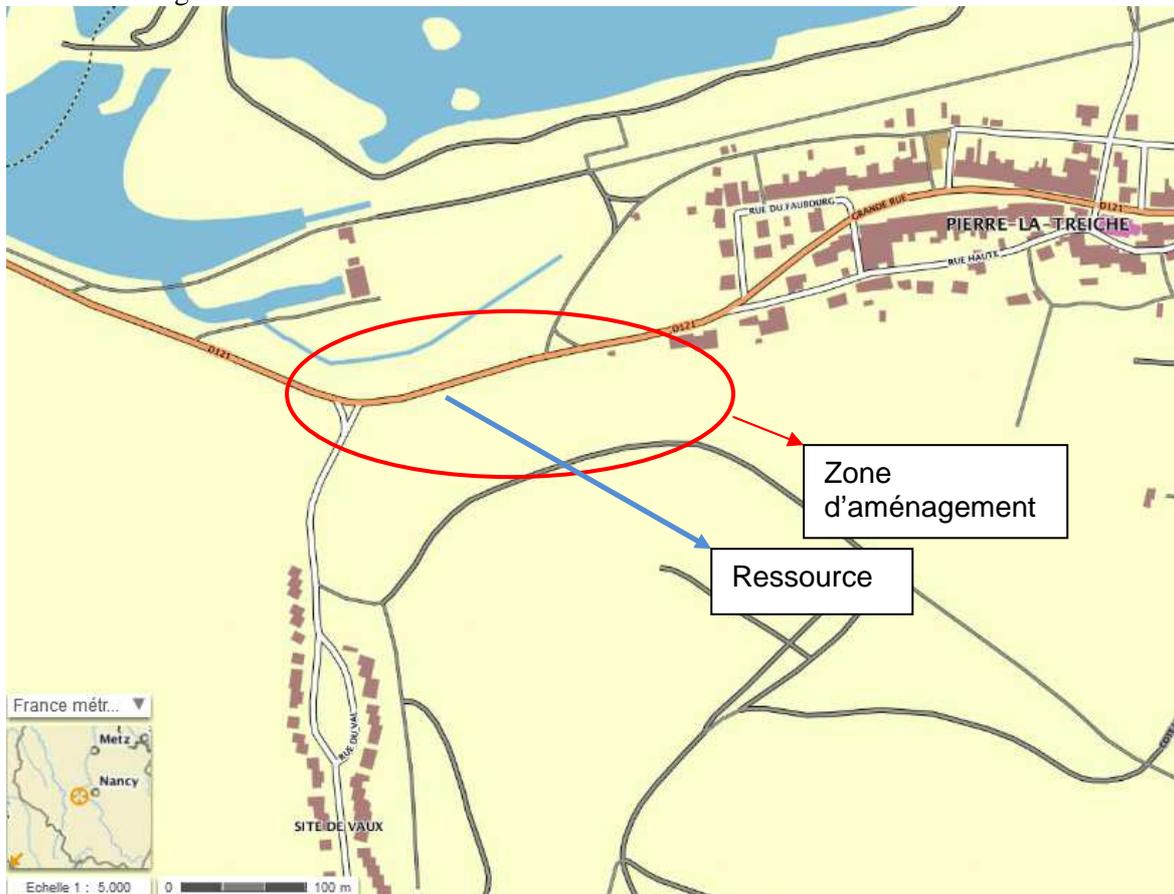


Figure 8 : zone d'aménagement de voirie

L'aménagement prévoit la reprise du périmètre immédiat avec les étapes suivantes :

- Enlèvement du transformateur EDF,
- Pose d'un fossé étanche pour l'évacuation des eaux superficielles,
- Pose d'une glissière de sécurité.

Dans les préconisations et recommandations qui peuvent être apportées :

- La révision de l'arrêté préfectoral d'août 1978 permettra d'acquérir l'ensemble des dispositions réglementaires afférentes à la protection de la ressource. La procédure se déroule suivant le schéma
 - Délibération du conseil municipal
 - Analyse dite de première adduction
 - Etude préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréé (arrêté du 20 juin 2007, en annexes réglementaire)
 - Avis de l'hydrogéologue agréé
 - Etablissement des plans et état parcellaires
 - Enquête d'utilité publique
 - Passage au CoDERST (commission départementale des risques sanitaires et techniques)
 - Arrêté préfectoral d'utilité publique

- Dans cette procédure dont le service instructeur est à l'ARS, l'avis de l'hydrogéologue agréé permet de définir les mises en conformité nécessaires pour la protection de la ressource qui sont officialisées par l'arrêté final. Les dispositions suivantes peuvent être envisagées, uniquement d'un point de vue purement consultatif :
 - Enlèvement du transformateur EDF avec une vérification préalable de la présence de pyralène. Si ce produit est présent, la dépollution devra être réalisée par une entreprise spécialisée. Quel que soit le cas de figure, des dispositions devront être mise en œuvre pour éviter d'impacter le captage situé au droit du bâtiment.
 - Pose d'un fossé étanche pour l'évacuation des eaux superficielles.
 - Pose d'une glissière de sécurité.
 - Défrichage du périmètre immédiat.
 - Pose d'une clôture et d'un portail d'accès fermant à clef.
 - Pose d'un clapet au trop plein.
 - Reprise des joints et des fermetures des capots des deux captages.

II.2.3 Entretien du périmètre de protection immédiat

Il est rappelé que le périmètre de protection immédiat se doit être propriété de la collectivité, qu'il doit être accessible qu'aux personnels et besoins du service des eaux, être entretenu régulièrement par fauchage avec évacuation des résidus de coupe.

II.3. Travaux d'amélioration de la production d'eau potable, sécurisation

Le projet d'urbanisme projeté par la commune est cohérent pour améliorer la protection de la ressource. Il est important de souligner l'importance d'acquérir les dispositions réglementaires et d'envisager ce projet de manière coordonnée avec les autorités sanitaires.

Une interconnexion doit être étudiée dans la présente mission de diagnostic, via les installations de la base aérienne. La solution technico-économique la plus favorable, consiste à utiliser la vanne de vidange présente sur le collecteur d'adduction du puits de la BA 133, qui se situe à environ 150 mètres de la station de pompage de la Fontaine Poulain.

III. L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

III.1. La chaîne de production/traitement/storage

III.1.1 Synoptique de fonctionnement

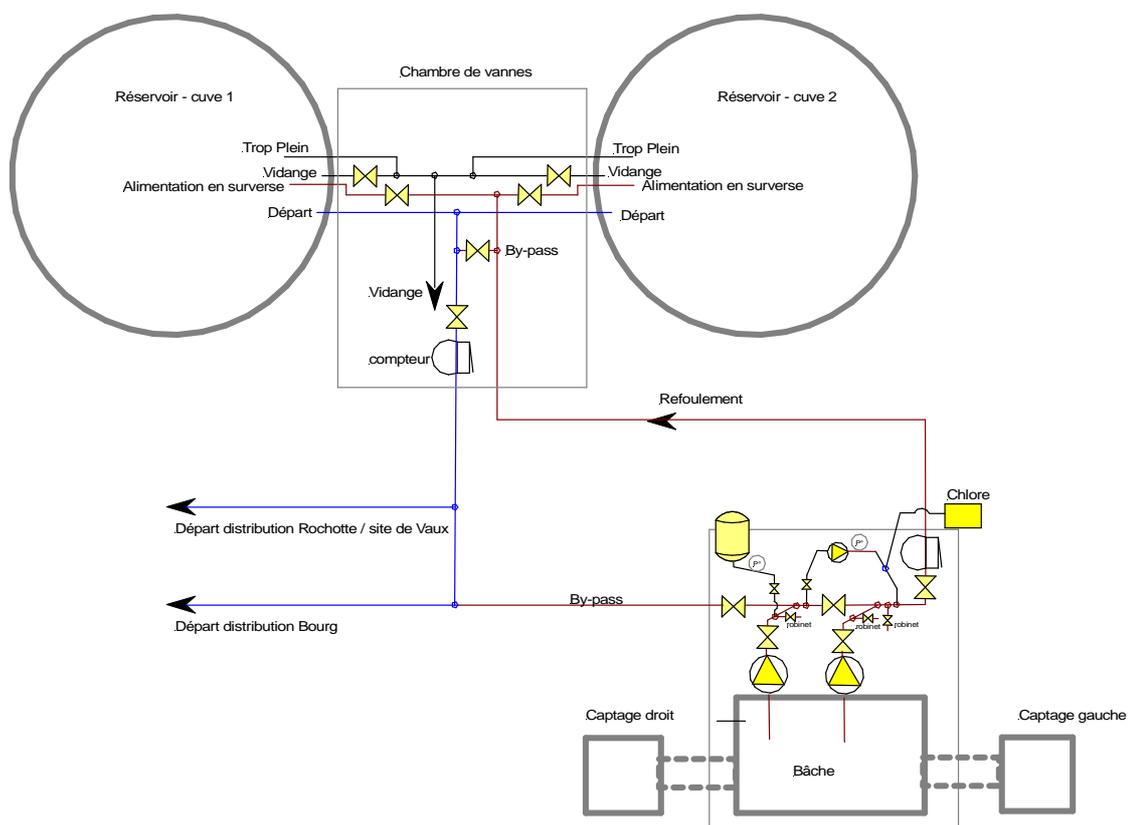


Figure 9 : schéma de la production

III.1.2 Le captage

Le captage de la source Fontaine de Poulain est en réalité constitué de deux arrivées d'eau distinctes qui surversent dans la bâche de la station de pompage. Il n'y a pas à proprement parler de lien entre les chambres droite et gauche et la station de pompage. Un trop plein est présent au niveau de la bâche qui se rejette dans le cours d'eau situé de l'autre côté de la RD121.

III.1.3 La station de pompage et de traitement

La station de pompage est constituée d'une bache de réceptacle des eaux brutes (23 m³) qui sont reprises par pompage (deux pompes KSB de 1986, dont le débit est de 35 m³/h pour 45 mCE).

L'eau est chlorée sur la conduite de refoulement. La désinfection est réalisée à partir de chlore gazeux (bouteilles de gaz entreposées en extérieur immédiat du bâtiment).

Un compteur est présent sur la conduite de refoulement, celui-ci a été changé le 04/03/2013 en préalable à la campagne de mesure. Il totalise les volumes prélevés.



III.1.4 Les ouvrages de stockage

a) Etat des lieux des réservoirs de stockages

Le réservoir est constitué de deux cuves cylindriques de 75 m³ chacune, il est semi enterré. La chambre de vanne en partie centrale permet la répartition équilibrée de l'eau dans les cuves. Une sonde de niveau active le refoulement à la station de pompage.

La distribution est réalisée de façon gravitaire sur les deux zones de distribution (Bourg et Rochotte/site de Vaux)

Le nettoyage du réservoir, réalisé le 04/03/2013 a permis de constater que l'intérieur des cuves est en bon état général, sans dégradation visible. Le fond de cuve était assez fortement ensablé (lié à l'entraînement de fines lors des épisodes de turbidité).

Des arbustes se développent sur les abords du réservoir et il est important de procéder à leur enlèvement pour éviter à terme des détériorations du génie civil de l'ouvrage.

Le réservoir atteint une capacité de 150 m³ dont 120 m³ pour la défense incendie.

La commune a entrepris des aménagements de prise d'eau sur la Moselle pour sa couverture incendie, ce qui limite en soit le volume à maintenir dans les cuves. Le volume exploitable du réservoir peut donc être considéré sur le volume global.

Les volumes produits en moyenne journalière (sur la période de janvier 2010 à janvier 2013), est de 207 m³/j. soit une autonomie du réservoir de 0,7 jour.



Volume de stockage

Le stockage couramment admis¹ est de l'ordre de 1 à 3 journées de consommation en milieu rural.

En milieu urbain on vise 70% du volume de la journée de pointe.

La population de la commune atteint 543 habitants, sur des ratios habituels à 150 litres/jour/habitant, les besoins devraient s'établir à 81,5 m³/j. L'autonomie du réservoir serait ainsi de 1,8 jours donc très cohérent avec les critères usuels.

b) Mesures en continu sur le réservoir de stockage

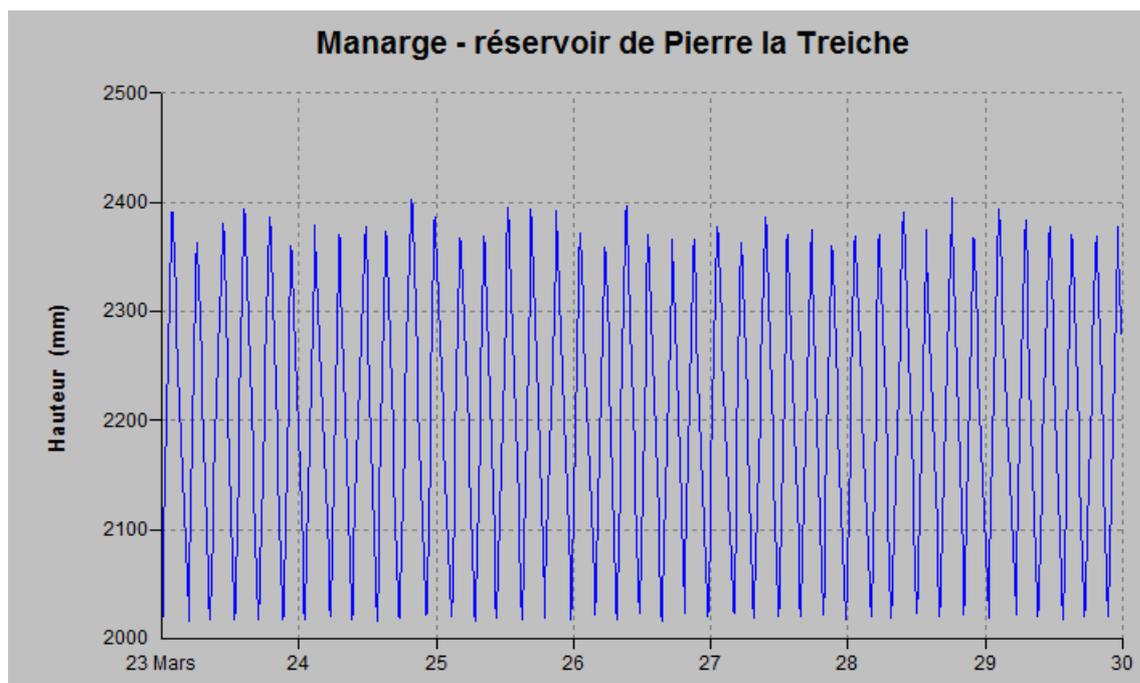


Figure 10 : cycles de marnage

Une amplitude d'exploitation du volume du réservoir de 25 m³ a été mesurée lors de la campagne de mesures. Avec 6 cycles de pompages journaliers, ce qui est cohérent avec la capacité de la bache de la station de pompage.

c) Travaux sur le réservoir de stockage

L'entretien du réservoir doit être réalisé tous les ans.

L'opération de purge, nettoyage et désinfection des ouvrages d'eau potable doit être annuelle à titre préventif (article R1321-53 du code de la santé publique) : chambre de captage, réservoirs, ainsi que curage des trop-pleins.

Il est vivement recommandé d'entretenir le périmètre du réservoir et d'éradiquer les arbustes présents sur le dôme des cuves.

¹ D'après « La dégradation de la qualité de l'eau potable dans les réseaux (2002) », Hors série n° 12, G. Loiseau, C. Juery ; Ed. FNDAE (France), 2ème édition, 98 p.

III.2. L'alimentation en eau potable : Le réseau de distribution

III.2.1 Etat des lieux : inventaire patrimonial du reseau

a) Le réseau public

- *Présentation du réseau de distribution*

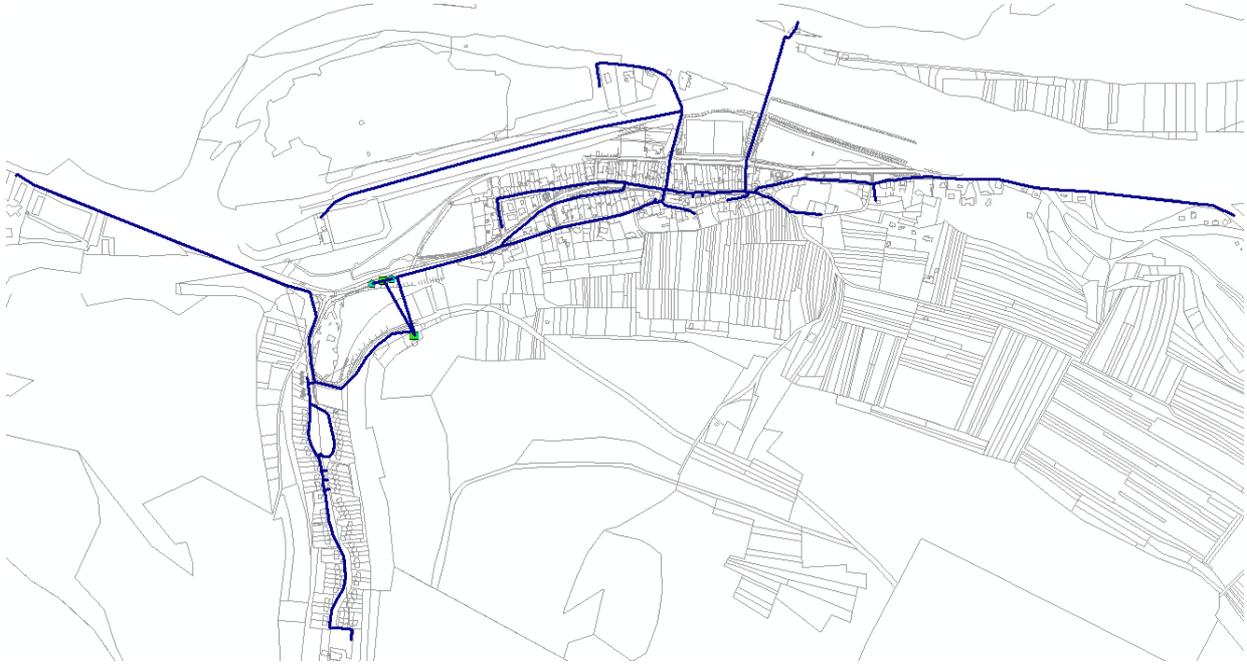


Figure 11 : schéma de la structure générale du réseau

- *Caractéristique des canalisations et politique de renouvellement*

Des renseignements du BRGM laissent à penser que la ressource était opérationnelle en 1930, il est supposable que le réseau historique date de cette époque. Ce qui correspond aux extractions de calcaire pour les usines Solvay qui ont perdurées jusque dans les années 1950.

La canalisation de la Moselle dans les années 1970 a permis d'arrêter les inondations sur la commune. Des extensions liées à l'urbanisme ont été menées dans les années 1970 à 1980, période où Pierre La Treiche était renommée pour la pêche et le reste encore.

De cet historique, on retrouve l'ossature et les périodes de pose des conduites

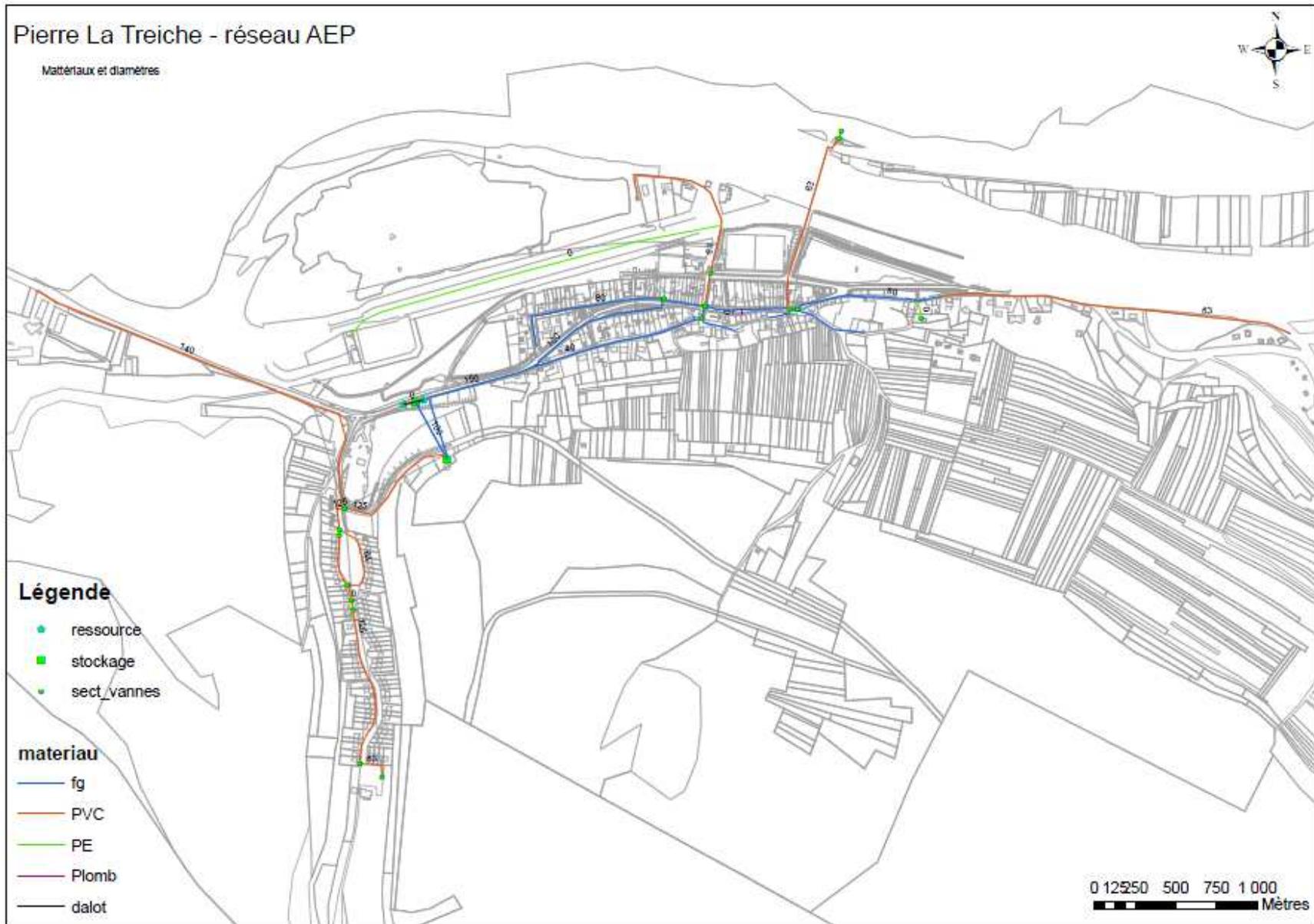
- Le centre bourg en fonte grise
- Les extensions en PVC (les chalets de villégiature) et le lotissement du Val.

Les renseignements concernant les matériaux, les diamètres et les périodes de pose ont été validés par l'exploitant.

Ainsi on obtient une répartition des canalisations :

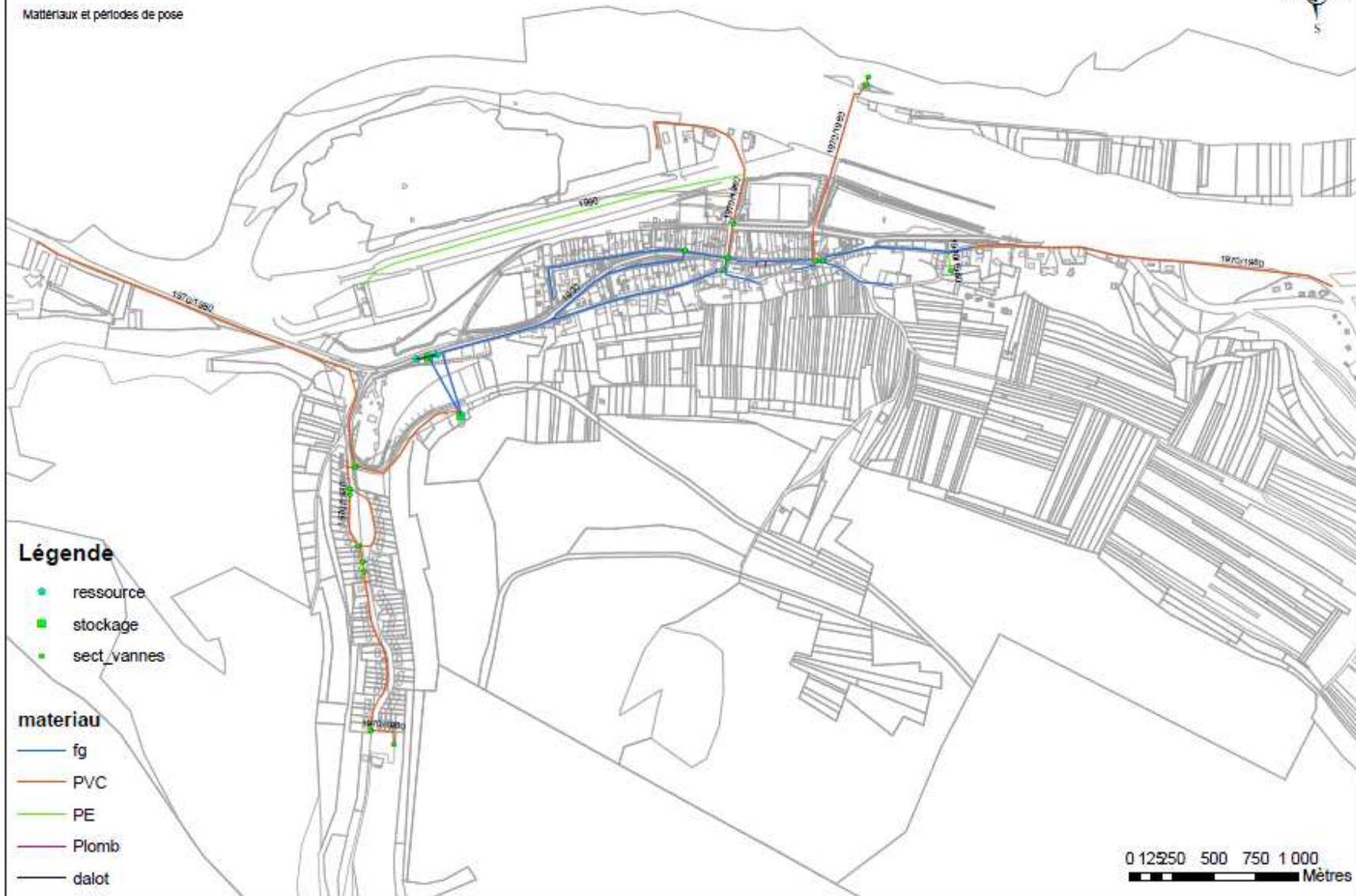
matériau	linéaire (m)	ratio
PVC	2977	59.8%
fg	2005	40.2%
total	4981	100.0%

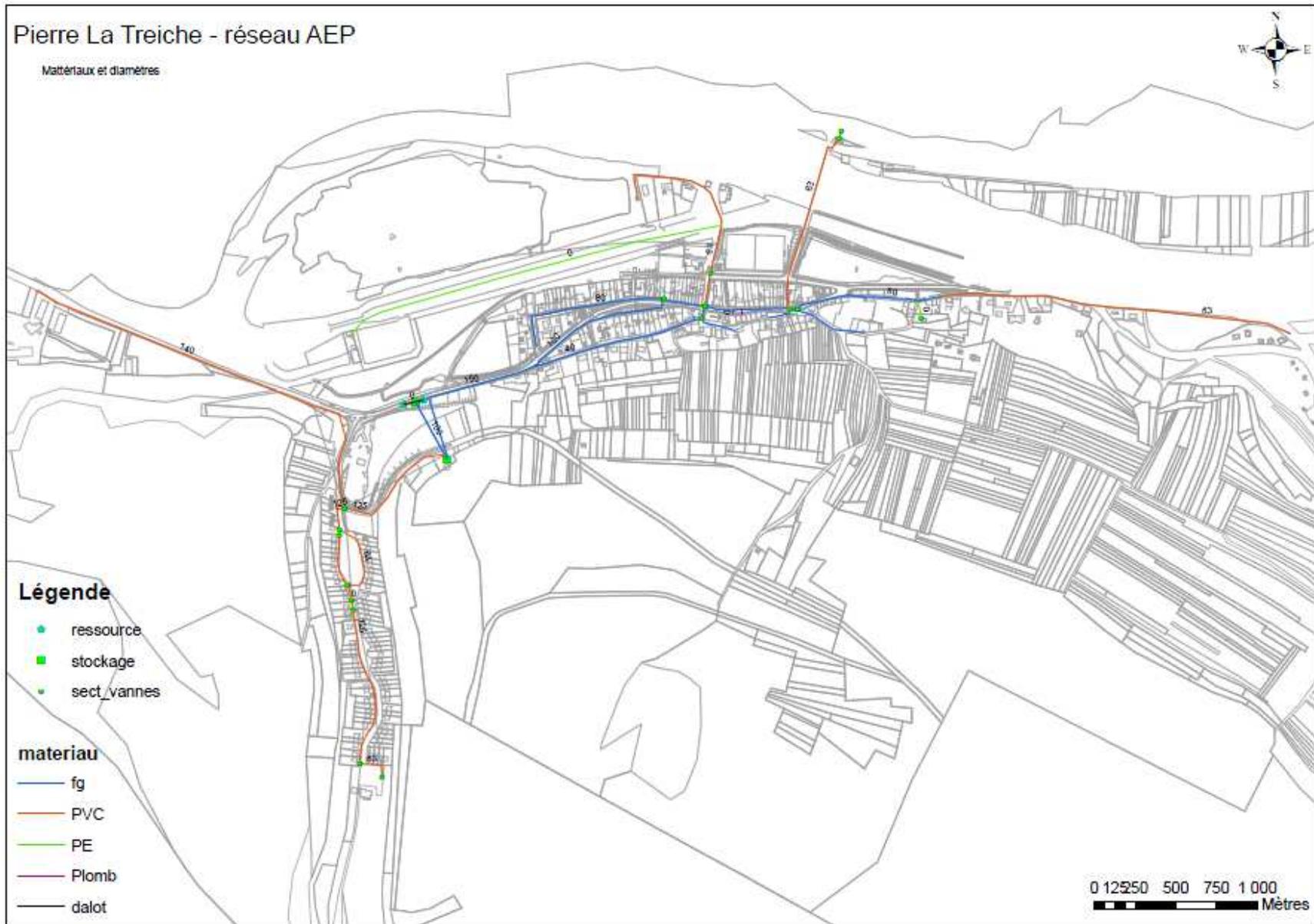
Figure 12 : longueur de canalisations en fonction des matériaux (hors branchements)



Pierre La Treiche - réseau AEP

Matériaux et périodes de pose





Fonte grise

La fonte est un alliage de fer et de carbone (1,7 à 6,67 %) donnant un métal très résistant en compression, avec une remarquable résistance à la corrosion et un coefficient de dilatation thermique très bas. Ses transformations s'effectuent surtout par moulage à chaud : fonte grise, dite fonte de moulage. Le carbone se cristallise sous forme de lamelles de graphite longues et étroites qui favorisent la concentration des contraintes, sources potentielles d'amorces de fissures, lorsque le matériau est soumis à des contraintes de traction.

La fonte grise est le matériau employé avant l'avènement de la fonte ductile.

La fonte ductile (Graphite Sphéroïdal) ou est une fonte dans la quelle le graphite se trouve sous forme de nodules (sphéroïdes). Cette microstructure particulière est obtenue par l'ajout de magnésium dans la fonte peu de temps avant le moulage. Le magnésium s'évapore mais provoque une cristallisation rapide du graphite sous forme de nodules. Cette microstructure lui donne des caractéristiques mécaniques proche de l'acier, c'est ce qu'on appelle en matière de conduite d'eau la fonte ductile : elle a une plus haute limite élastique que la fonte grise, une plus grande résistance à la traction comme aux chocs.

Le stade industriel du procédé de ductilisation de la fonte est atteint dès 1960.

Remarque : A noter que l'architecture du réseau de distribution de la zone des Chalets Larot et cimetière, n'est pas maîtrisée. En effet, les raccordements se sont fait de proche en proche, au fur et à mesure des constructions des chalets (à vocation saisonnière) et ce sans autorisation. Pour compléter, certaines de ces habitations sont devenues des résidences principales.

- *La fontainerie*

Il existe peu d'éléments de fontainerie sur le réseau

- 25 vannes de sectionnement
- 3 vidanges
- 7 poteaux incendies

b) Les branchements

Le nombre d'abonnés référencés au rôle des eaux 2011 était de 247.

La conduite d'alimentation du bourg est en fonte grise historique, avec des branchements exclusivement en plomb.

Les sources de contamination au plomb

Les conduites d'eau, les raccords et les joints au plomb peuvent constituer des sources de contamination au plomb dans le réseau de distribution d'eau potable. En outre, l'eau peut être contaminée au contact des pièces en plomb ou en laiton des fontaines, des refroidisseurs, des robinets et d'autres éléments. La lixiviation dans l'eau potable du plomb présent dans les systèmes est accrue quand l'eau est fortement agressive.

Le Lotissement du Val est raccordé en PVC, les branchements sont en PE, avec un vieillissement des raccords.

Remarque : Les maisons éclusières réalisées par VNF présentent la spécificité d'être alimentées par un collecteur présent dans l'ancien canal et de longueur d'environ 670 ml. Ce branchement est dorénavant sous domaine public géré par la commune.

c) Les dispositifs de comptage

- *Les compteurs de sectorisation*

En préalable du diagnostic, un seul compteur était présent au niveau de la station de pompage.

La pose d'un compteur en sortie de réservoir a permis de totaliser et visualiser les flux mis en distribution

- *Les compteurs de facturation*

La commune a engagé un renouvellement de son parc de compteur de facturation avec le remplacement des compteurs présents par des compteurs équipés de relève à distance (favorisant l'efficacité des relèves d'index).

Afin de respecter l'arrêté du 6 mars 2007 (en annexe), un renouvellement du parc compteur avec un taux de 7% annuel doit être mis en place. Ce qui élève le nombre de compteur à renouveler à 18 compteurs par an.

L'âge du parc de compteurs est un paramètre pouvant se révéler important dans la mesure où les appareils anciens sont souvent défectueux et ont tendance à sous-compter, notamment pour les petits débits.
Les constructeurs préconisent le renouvellement des compteurs tous les 15 ans.

- *Les points de tirage sans comptage*

Deux points ont été identifiés lors des relevés comme défavorables au rendement

- La purge de la conduite qui passe dans le tablier du pont de Moselle. Cette purge est activée lors des périodes de gel pour maintenir un écoulement.
- Une purge automatique située sur le site de l'ancien terrain de camping, éradiqué pendant la phase de relevé.
- Un robinet de puisage présent au cimetière.

III.2.2 Mesures sur le réseau

Une campagne de mesures a été organisée

- Sur la période du 05/03/2013 au 21/03/2013, enregistrement du compteur en sortie du réservoir, au point de mise en distribution.
- Sur la période du 21/03/2013 au 02/03/2013, enregistrements sur les points suivants
 - o Compteur à la station de pompage (quantité d'eau prélevé),
 - o Marnage de la bache de la station de pompage,
 - o Compteur en sortie du réservoir (volume mis en distribution),
 - o Marnage du réservoir,
 - o Mesure de pression au poteau incendie situé rue Haute à proximité de l'église,
 - o Mesure de pression au poteau incendie situé sur la RD121 à la Rochotte,
 - o Mesure de pression à l'école en haut du lotissement du Val.

Les résultats obtenus sont présentés en annexe à travers des fiches de mesures.

Les mesures réalisées au niveau de l'école, en haut du lotissement du Val permettent de visualiser les problèmes soulevés par les abonnés, à savoir des pressions insuffisantes. Il en ressort une pression relativement stable de l'ordre de 1,4 bars, assez faible quant à l'attente d'une pression de confort comprise entre 2 et 3 bars. L'enregistrement a été réalisé au niveau d'un robinet est les effondrements de pression constatables reflètent l'usage des autres points de puisages du bâtiment. Ce qui laisse entrevoir que pour les autres abonnés, l'usage de plusieurs points d'eau en simultanée engendre une pression délivrée voisine, voir en dessous du bar.

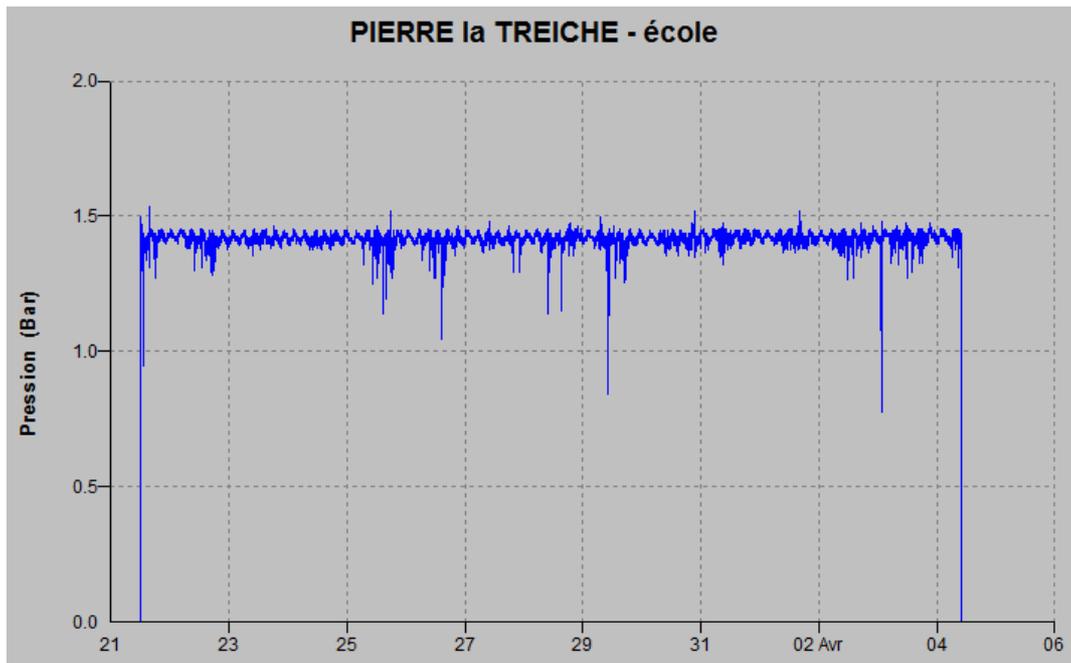


Figure 13 : mesures de pression à l'école

La mesure du débit de mise en distribution en sortie du réservoir met en avant un débit de fuite assez conséquent au regard des besoins de consommation.

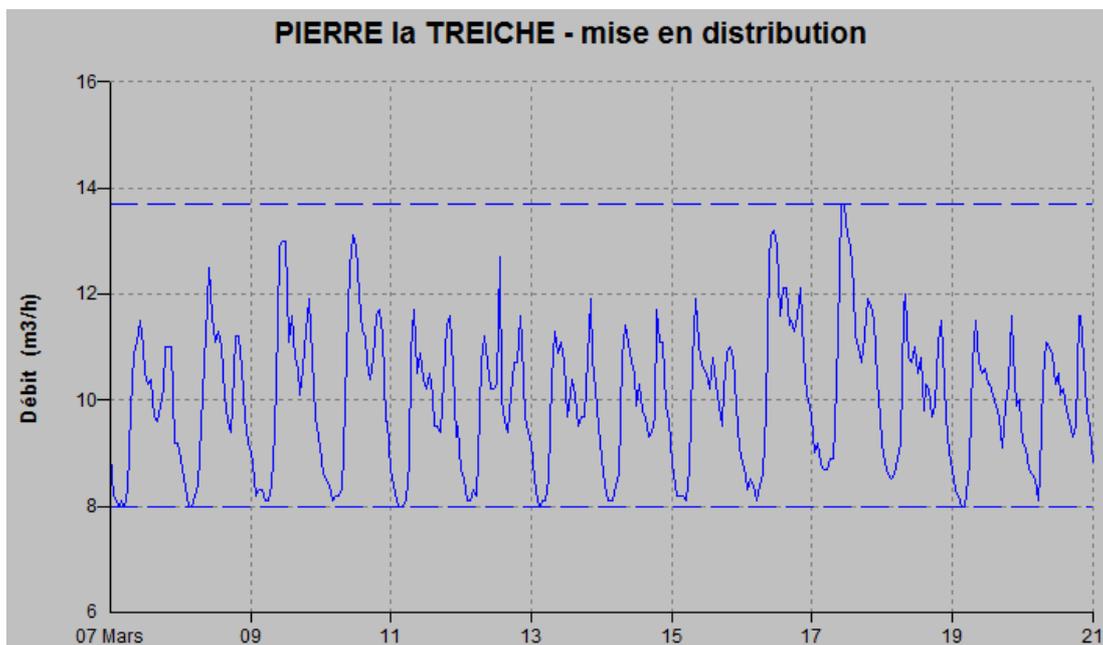


Figure 14 : mesures des débits de mise en distribution

Le volume minimal constaté est de 8 m³/h est peut être assimilé à la part de fuites du réseau. Le volume moyen propre à la consommation est de l'ordre de 2 m³/h sur la périodes de mesures.

III.2.3 Diagnostic : Fonctionnement du réseau en moyenne et pointe

a) Interprétation de données

Sur la base des volumes de production :

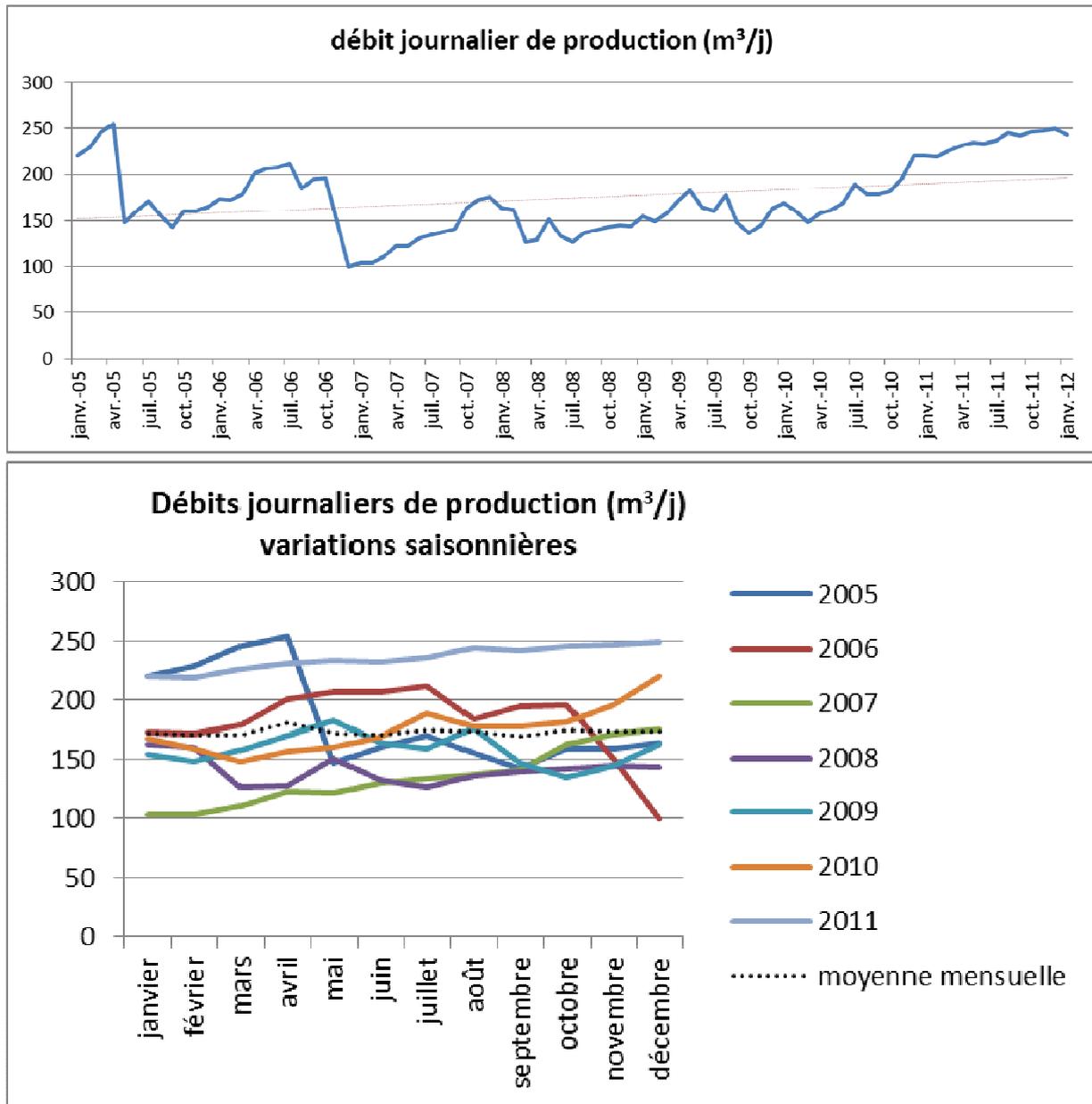


Figure 15 : évolution des volumes de production période 2005-2012

Aucune variation saisonnière n'apparaît véritablement dans l'historique des volumes prélevés. Pourtant des consommateurs atypiques (étang de pêche, restaurant Beurivage, présence de résidences secondaires) devraient laisser apparaître des consommations prédominantes en été.

Cependant, la variation des volumes prélevés fortement impactée par les fuites, traduit une consommation allant de 100 m³/j à 250 m³/j (soit 150%), ce peut expliquer l'absence de variation saisonnière visible des consommations.

Remarque :

Volume moyen facturé (2011) = $76 \text{ m}^3/\text{j}$ (rôle des eaux)

Volume moyen consommé lors de la campagne de mesures = $48 \text{ m}^3/\text{j}$, en considération $8 \text{ m}^3/\text{h}$ de fuite (Cf. figure 4).

Volume prélevés (mis en distribution) lors de la campagne de mesures = $240 \text{ m}^3/\text{j}$

Les variations sont directement liées à la gestion des fuites et leur réparation.

Sur la base des débits mis en distribution et alimentation :

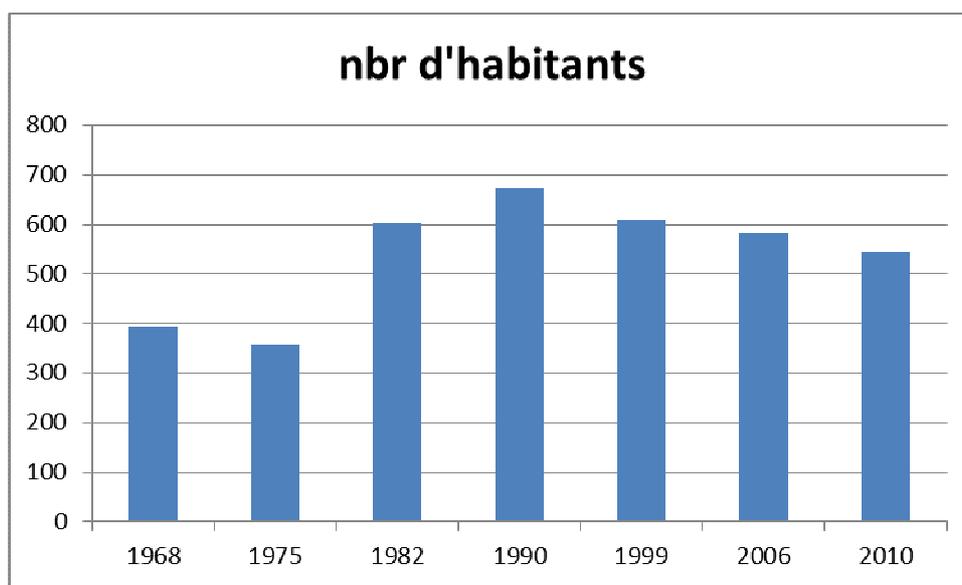


Figure 16 : évolution de la population

Logements sur Pierre-la-Treiche			
	1999	2005	écart
Nombre de logements	241	274	33
Nombre de logements vacants	10	15	5
Résidences principales	218	231	13
Résidences secondaires	13	28	15

Figure 17 : évolution des logements

Le rôle des eaux de 2011 donne un volume facturé de $27\,833 \text{ m}^3/\text{an}$, ce qui établirait un volume journalier de consommation de $76 \text{ m}^3/\text{j}$. La campagne de mesures réalisée en mars/avril 2013, donne un volume consommé de l'ordre de $50 \text{ m}^3/\text{j}$ qui traduit une certaine saisonnalité de la consommation. (à comparer avec les $240 \text{ m}^3/\text{j}$ de volume mis en distribution)

Ces valeurs sont cohérentes avec les ratios habituels

Pour 120 m^3 par foyer sur les 231 résidences principales $\Rightarrow 76 \text{ m}^3/\text{j}$

Pour 120 litres/jour/habitants $\Rightarrow 65 \text{ m}^3/\text{j}$

b) Etages de distribution / pression

Il n'y a pas d'étage de pression, le réseau s'équilibre d'une distribution gravitaire à partir du réservoir situé à l'altitude de 242 m.

La distribution quant à elle est comprise entre 204 et 227,5 m

c) Evolution probable en situation future

Deux secteurs sont voués à accueillir des constructions.

Les parcelles à proximité immédiate de l'école en haut du lotissement du Val et les parcelles encadrant le cimetière.

Pour la première zone, l'altimétrie reste équivalente à l'école à 227,6 m, attention toutefois en cas de construction avec étage, puisque la pression piézométrique sera de 14,4 mCE.

La seconde zone atteindrait une altitude de 234 m (zone dont l'altitude varie de 220 à 234 m), soit une pression piézométrique de 8 mCE, si on considère les pertes de charges dues aux conduites traversant le bourg, il est impossible de délivrer de l'eau sur l'ensemble de la zone définie.

La mesure de pression réalisée au poteau incendie à proximité immédiate de l'église donne une moyenne de l'ordre de 30,9 mCE. Les chutes de pressions au moment des épisodes de consommations avoisinent 28,7 mCE. Cet hydrant est à la côte altimétrique de 209 m, pour délivrer 1 bar de pression, en négligeant les pertes de charges, la côte altimétrique ne pas dépasser pour les points de puisage est de 227,7 m.

L'amélioration du rendement du réseau par la réparation des fuites et/ou le renouvellement des conduites, devrait apporter un volume disponible plus que suffisant pour compenser l'accroissement de la population.

En l'état actuel et au regard des débits journaliers déjà atteints par le passé, un volume de prélèvement de 100 m³/j est accessible, ce qui amènerait le rendement du réseau à hauteur de 75 % et un excédent alors disponible de 150 m³/j.

III.2.4 Gestion du réseau

a) Etat des lieux de la gestion

Les installations sont bien surveillées. Le seul compteur disponible jusqu'à présent était celui de la station de pompage, donnant exclusivement les volumes journaliers.

La collectivité n'a pas véritablement d'historique fiable pour asseoir ces décisions quant à engager des recherches de fuites. Ce qui se traduit par des périodes relativement longues de dérives des volumes prélevés.

La pose du compteur en sortie du réservoir, point de mise en distribution et le système de télé-relève des abonnés permettront de suivre plus attentivement les volumes journaliers mais également les volumes nocturnes afin de réagir plus efficacement lors des nouvelles fuites.

b) Schéma directeur d'amélioration de la gestion du réseau

- *Cahier de suivi sanitaire*

Il est important de référencer l'ensemble des interventions réalisées sur le réseau afin de pouvoir spécifier les problèmes à récurrence.

Cahier de suivi sanitaire

Ce cahier permet à l'exploitant de consigner de façon structurée et au jour le jour, l'ensemble des opérations réalisées sur le réseau. L'avantage est d'une part de satisfaire au code de la santé publique exigeant un suivi sanitaire, et d'autre part de disposer de tous les éléments nécessaires aux indicateurs de performances d'eau potable rendus obligatoires à partir de 2009 (arrêté du 2 mai 2007 relatif aux rapports annuels sur le prix et la qualité des services publics d'eau potable et d'assainissement).

- *Recherche de fuites*

La sectorisation de nuit réalisée à l'issue de la campagne de mesures a permis de mettre en évidence deux secteurs fuyards regroupant pour moitié chacun le débit nocturne :

- Lotissement du Val
- Rue Sous Les Roches

Le premier est constitué de PVC, la recherche fine de fuites doit être menée par traçage au gaz. Cette méthode ne garantit pas la même précision que la corrélation acoustique. De plus, le PVC présent est probablement du PVC collé avec un risque de fuites diffuses. La ou les réparations menées sur ce matériau déportent la fuite et rend l'opération au global inefficace.

Le second secteur est en fonte grise, ce qui permet d'accéder à la corrélation acoustique pour la recherche fine de fuites. Attention toute même, cette méthode identifie les fuites en prenant en considération le bruit généré, la ou les fuites bruyantes vont être identifiées. Ce qui ne se traduit pas forcément en termes de quantité.

III.2.5 Travaux relatifs au réseau et à sa gestion

a) Restructuration ou renforcement du réseau

En l'état le réseau reste globalement sain d'un point de vue hydraulique.

Les organes de gestion du réseau (vannes de sectionnement) sont présents en nombre suffisant et doivent être maintenus en état de fonctionnement.

En éradiquant les fuites présentes, la pression devrait gagner quelque peu ; cette remarque doit être modérée car au vue des enregistrements de la campagne de mesures, les pressions délivrées sont concordantes avec la pression piézométrique du réservoir.

III.2.6 Renouvellement patrimonial du réseau

a) Stratégie de renouvellement

Plusieurs approches théoriques sont possibles pour analyser le vieillissement des réseaux d'eau et déclencher leur renouvellement : la méthode curative et la méthode préventive².

Plus précisément, elles peuvent être classées en 4 types, une méthode n'excluant pas forcément l'autre :

- la méthode « curative » lors de ruptures,
- la méthode « opportuniste » qui consiste à profiter des travaux sur la zone (fouilles communes, réfections des routes...) pour changer les vieilles conduites. Cette option présente le risque de laisser en place un grand pourcentage de très vieilles canalisations,
- la méthode « systématique » : remplacement systématique de certaines catégories de canalisations, cette démarche nécessite une très bonne connaissance du réseau. Elle peut se baser sur des indicateurs de performance des réseaux : année de pose de la canalisation, longueur, rendement, ILP (Indice Linéaire de Pertes), ILR (Indice Linéaire de Réparations), etc.
- la méthode « radicale » : changement ou réhabilitation systématique de tout le réseau ce qui était envisageable pour les petits réseaux dans les périodes d'expansion du réseau mais ne l'est plus.

² D'après : Inventaire et scénario de renouvellement du patrimoine d'infrastructures des services publics d'eau et d'assainissement (avril 2002), Rapport final, Jean Marc Berland, Catherine Juery ; OIEAU, 125 p.

NB : Il convient de porter une attention particulière du fait de sa sensibilité aux chocs et surpressions, et des branchements en plomb qui lui sont raccordés. H. BURNIER indique une fréquence de une rupture par 10 km et par an pour des fontes grises de plus de 20 ou 30 ans.

b) Changement des branchements en plomb

Il reste quelques branchements en plomb que la commune à identifiée lors des relevés des compteurs.

c) Renouvellement des compteurs abonnés

Un renouvellement budgétisé du parc compteurs abonnés est à envisager, il correspond à 18 compteurs par an. Cela maintien l'âge des compteurs à 15 ans maximum. *Arrêté du 6 mai 2007 en annexe réglementaire*

Il s'agit pour la commune de Pierre La Treiche, de maintenir le renouvellement des compteurs qui est déjà engagé (avec système de télé-relève).

La durée de vie des compteurs de facturation est estimée selon des agences de l'eau de 7-10 ans à 12-15 ans.
--

d) Mise en place de compteurs de sectorisation

Il peut être souhaitable de mettre en place des compteurs de sectorisation pour le suivi des flux en transit. La pose du compteur en sortie du réservoir a permis à lui seul de palier aux informations primordiales. Le dispositif pourrait être amélioré :

- La distribution se séparant quasi immédiatement en deux après la sortie du réservoir, un compteur de suivi du secteur Rochotte/Site de Vaux.
- Les extensions voulues et la présence des Chalets pourraient favoriser la mise en place d'un compteur à la limite de grande rue.

Ces deux compteurs subdiviseraient le réseau en 3 parties.

Les consommations d'eau sont a priori nulles la nuit de 2h à 4h, pour un secteur sans activité industrielles, hormis certains puisages nocturnes (machines à laver, laves vaisselle programmés aux heures creuses EDF...) Les débits nocturnes mesurés reflèteraient alors les fuites en réseau.

e) Proposition de stratégie de renouvellement du patrimoine canalisations

- *Repositionnement du réseau en domaine public*

Pour une meilleure maîtrise du patrimoine que constitue le réseau d'eau potable et notamment faciliter les interventions (réparations...), il est indispensable que les canalisations soient positionnées sur domaine public. Or un certain nombre de canalisations passent à travers des terrains privés, c'est le cas pour les chalets (Larot et cimetière).

La réglementation (article 691 du code civil) indique que « les servitudes continues non apparentes ne peuvent s'établir que par titres », rendant obligatoire la conclusion d'une convention de servitude entre les propriétaires et la commune, avec versement d'une indemnité et inscription aux hypothèques (article L152-1 du code rural).

- *Renouvellement opportuniste lié aux travaux d'assainissement / aux réseaux SEC / voirie*

Le lotissement du Val est partie intégrante du projet d'urbanisme lancé par la commune. Ce secteur est constitué de PVC dont la période de pose, lui donne mauvaise réputation. Des interventions récurrentes sur les branchements ont d'ailleurs été relatées.

Le renouvellement de ces conduites est à privilégier pour éviter des interventions à l'issue des travaux de voirie.

- *Renouvellement opportuniste lié aux changements de branchement au plomb*

Le centre bourg est soupçonné d'être concerné par les branchements plomb. Il s'agit ici des conduites historiques du réseau. En fonte grise, elles sont susceptibles d'être fragilisées lors des renouvellements des branchements, il peut être opportun d'envisager leur renouvellement conjointement aux branchements.

- *Renouvellement systématique*

PHARE AEP : Gestion patrimoniale des réseaux d'eau potable

PHARE AEP est un outil informatique développé par le Groupe IRH Environnement d'aide à la décision pour la gestion patrimoniale et la maîtrise des risques sanitaires sur les réseaux AEP.

Le renouvellement des réseaux d'eau potable, notamment celui des conduites, prend une part de plus en plus importante dans le budget des collectivités.

Face à la multitude des informations à prendre en compte, la plupart des communes hésitent quand il s'agit de prendre la décision de renouveler. Dans le but d'aider le gestionnaire dans sa réflexion, un système d'indicateurs de performance a été mis en place afin de relever les dysfonctionnements du réseau, les risques encourus et leurs impacts. Développé sur une commune rurale, le système a été paramétré sur une base de données contenant principalement les données physiques du réseau et les résultats de modélisation hydraulique.

C'est une application informatique complète permettant le calcul des indicateurs sur l'ensemble du réseau et la visualisation cartographique des résultats sur un système d'information géographique. Le gestionnaire, par l'intermédiaire d'une analyse multicritère simple, définit ses propriétés et le plan de renouvellement qui en découle.

Le renouvellement patrimonial et sa budgétisation est important et doit permettre d'anticiper la reprise des conduites ayant atteint leur durée de vie. Cette durée de vie est généralement estimée entre 80 et 100 ans pour les matériaux de bonne facture et correctement posés.

IV. QUALITE DE L'EAU

IV.1. Etat des lieux

IV.1.1 Suivi sanitaire

Nomenclature	Type d'analyse	Fréquence sur PIERRE LA TREICHE
RS	programme d'analyse effectué à la ressource pour les eaux d'origine superficielles	Non concernée
RP	programme d'analyse effectué à la ressource pour les eaux d'origine souterraine ou profonde	0,5
P1	programme d'analyse de routine effectué au point de mise en distribution	2
P2	programme d'analyse complémentaire de P1 permettant d'obtenir le programme d'analyse complet (P1 + P2) effectué au point de mise en distribution	1
D1	programme d'analyse de routine effectué aux robinets normalement utilisés pour la consommation humaine	6
D2	programme d'analyse complémentaire de D1 permettant d'obtenir le programme d'analyse complet (D1 + D2) effectué aux robinets normalement utilisés pour la consommation humaine	1

Figure 18 : nomenclature des types de programmes d'analyses

Pour la liste complète des paramètres analysés, se référer à l'arrêté du 11 janvier 2007 (en annexe réglementaire).

IV.1.2 Caractéristiques de l'eau

Paramètre	Limite de qualité	Référence de qualité	dates des analyses		
			14/06/2012	17/10/2011	10/05/2010
			Valeur	Valeur	Valeur
Température de l'eau		≤ 25 °C	13,6 °C	11,7 °C	10,5 °C
pH		≥6,5 et ≤ 9 unitépH	7,55 unitépH	7,75 unitépH	7,70 unitépH
Turbidité néphélogéométrique NFU		≤ 2 NFU	1,1 NFU	0,33 NFU	0,34 NFU
Conductivité à 25°C		≥200 et ≤ 1100 µS/cm	402 µS/cm	512 µS/cm	443 µS/cm
Calcium			73 mg/L	94 mg/L	76 mg/L
Magnésium			9,2 mg/L	8,5 mg/L	8,6 mg/L
Sodium		≤ 200 mg/L	3,3 mg/L	5,8 mg/L	4,5 mg/L
Potassium			0,8 mg/L	1,1 mg/L	0,9 mg/L
Ammonium (en NH4)		≤ 0,1 mg/L	<0,05 mg/L	<0,05 mg/L	<0,05 mg/L
Titre hydrotimétrique			22,0 °F	27,0 °F	22,7 °F
Hydrogénocarbonates			222 mg/L	277 mg/L	217 mg/L
Chlorures		≤ 250 mg/L	6,5 mg/L	10 mg/L	8,8 mg/L
Sulfates		≤ 250 mg/L	32 mg/L	33 mg/L	32 mg/L
Nitrates (en NO3)	≤ 50 mg/L		6,6 mg/L	13 mg/L	11 mg/L
Titre alcalimétrique complet			18,2 °F	22,7 °F	17,8 °F
Fer total		≤ 200 µg/l	23 µg/l	10 µg/l	34 µg/l
Manganèse total		≤ 50 µg/l	<1 µg/l	<1 µg/l	<1 µg/l
Aluminium total µg/l		≤ 200 µg/l	32 µg/l	9 µg/l	13 µg/l
Total des pesticides analysés	≤ 0,5 µg/l		0,195 µg/l	0,009 µg/l	0,017 µg/l

L'eau est de nature hydrogénocarbonatée calcique.

De légers résiduels de produits phytosanitaires sont présents, mais sans dépasser les limites de qualité (individuellement ou au total).

Paramètre	Limite de qualité	date des analyses		
		14/06/2012	17/10/2011	10/05/2010
		Valeur	Valeur	Valeur
2,6 Dichlorobenzamide	≤ 0,1 µg/l	<0,005 µg/l	<0,005 µg/l	0,006 µg/l
Amidosulfuron	≤ 0,1 µg/l	0,005 µg/l	<0,001 µg/l	0,005 µg/l
Atrazine	≤ 0,1 µg/l	<0,001 µg/l	0,001 µg/l	<0,001 µg/l
Atrazine déséthyl	≤ 0,1 µg/l	0,001 µg/l	0,005 µg/l	0,003 µg/l
Atrazine-2-hydroxy	≤ 0,1 µg/l	0,002 µg/l	0,003 µg/l	0,003 µg/l
Cyproconazol	≤ 0,1 µg/l	0,02 µg/l	<0,005 µg/l	<0,005 µg/l
Diméthénamide	≤ 0,1 µg/l	0,009 µg/l	<0,001 µg/l	<0,001 µg/l
Epoxyconazole	≤ 0,1 µg/l	0,01 µg/l	<0,005 µg/l	<0,005 µg/l
Métazachlore	≤ 0,1 µg/l	0,056 µg/l	<0,050 µg/l	<0,050 µg/l
Napropamide	≤ 0,1 µg/l	0,002 µg/l	<0,001 µg/l	<0,001 µg/l
Nicosulfuron	≤ 0,1 µg/l	0,06 µg/l	<0,001 µg/l	<0,001 µg/l
Propiconazole	≤ 0,1 µg/l	0,02 µg/l	<0,005 µg/l	<0,005 µg/l
Tébuconazole	≤ 0,1 µg/l	0,01 µg/l	<0,001 µg/l	<0,001 µg/l
Total des pesticides analysés	≤ 0,5 µg/l	0,195 µg/l	0,009 µg/l	0,017 µg/l

L'amidosulfuron et l'atrazine, seules molécules récurrentes présentent des effets herbicides.
L'atrazine est issue de substances actives utilisées autrefois comme herbicide, dans la lutte contre les mauvaises herbes pour la culture du maïs notamment (interdit depuis 2002). Il s'agit de relargage des doses emmagasinées dans le sol.
Atrazine déséthyl et atrazine-2-hydroxy sont des molécules filles issues de la dégradation de l'atrazine.

Les nitrates sont présents en faible quantité.

IV.1.3 Qualité de l'eau traitée et distribuée

L'eau est traitée au chlore gazeux, injecté sur le refoulement vers le réservoir.

Sur les 24 dernières analyses du contrôle sanitaires - période de janvier 2010 à février 2013

- 3 non-conformités bactériologiques ont nécessité des contre-analyses (les 06/07/2012, 11/10/2010, 09/03/2010)
- 1 non-conformité physico-chimique pour le paramètre plomb (le 05/01/2011)

Les problèmes de turbidité relevés par la commune, ne transparaissent pas au travers de ces dernières analyses qui sont réalisés indépendamment de la météo et induit par des arrivées massives d'eau dans les réseaux karstiques.

IV.1.4 Temps de séjour :

La bache de la station de pompage a une capacité de 23 m³. Le réservoir a une capacité globale de 150 m³. En considérant la défense incendie (120 m³), seuls 30 m³ utiles sont accessibles.

Le pompage actuel s'établit en moyenne journalière (sur la période de janvier 2010 à janvier 2013), à 207 m³/j.

Sur les volumes utiles le temps de séjour est de 0,3 jour, sur le volume global de 0,9 jour. Il n'y a donc pas de stagnation ou de temps de séjour préjudiciable pour la qualité de l'eau.

IV.2. Diagnostic

IV.2.1 Interprétation

Sur les non-conformités bactériologiques relevées deux sur trois peuvent être reliées à un défaut de chloration. Pour la troisième, un résiduel de chlore était présent.

La présence de branchement plomb doit être prise en compte.

(En vertu du décret n° 2011-1220 du 20 décembre 2011 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, la teneur maximale en plomb dans l'eau potable des habitations devra être ramenée à 10 microgrammes par litre, d'ici le 25 décembre 2013).

Seule la suppression des canalisations en plomb en totalité permettra de garantir le respect de la réglementation de 2013. Une telle suppression des réseaux d'eau en plomb concerne tout aussi bien les collectivités locales, que les gestionnaires et les propriétaires d'immeubles

IV.3. Schéma directeur de gestion

IV.3.1 Préservation de la qualité de l'eau brute captée

Il est rappelé l'importance des périmètres de protection et de leurs applications.

IV.3.2 Entretien de la chambre de captage et des réservoirs

Le réservoir a été nettoyé dans les règles de l'art, le 04/03/2013.

L'opération de purge, nettoyage et désinfection des ouvrages d'eau potable doit être annuelle à titre préventif (article R1321-53 du code de la santé publique) : chambre de captage, réservoirs, ainsi que curage des trop-pleins.

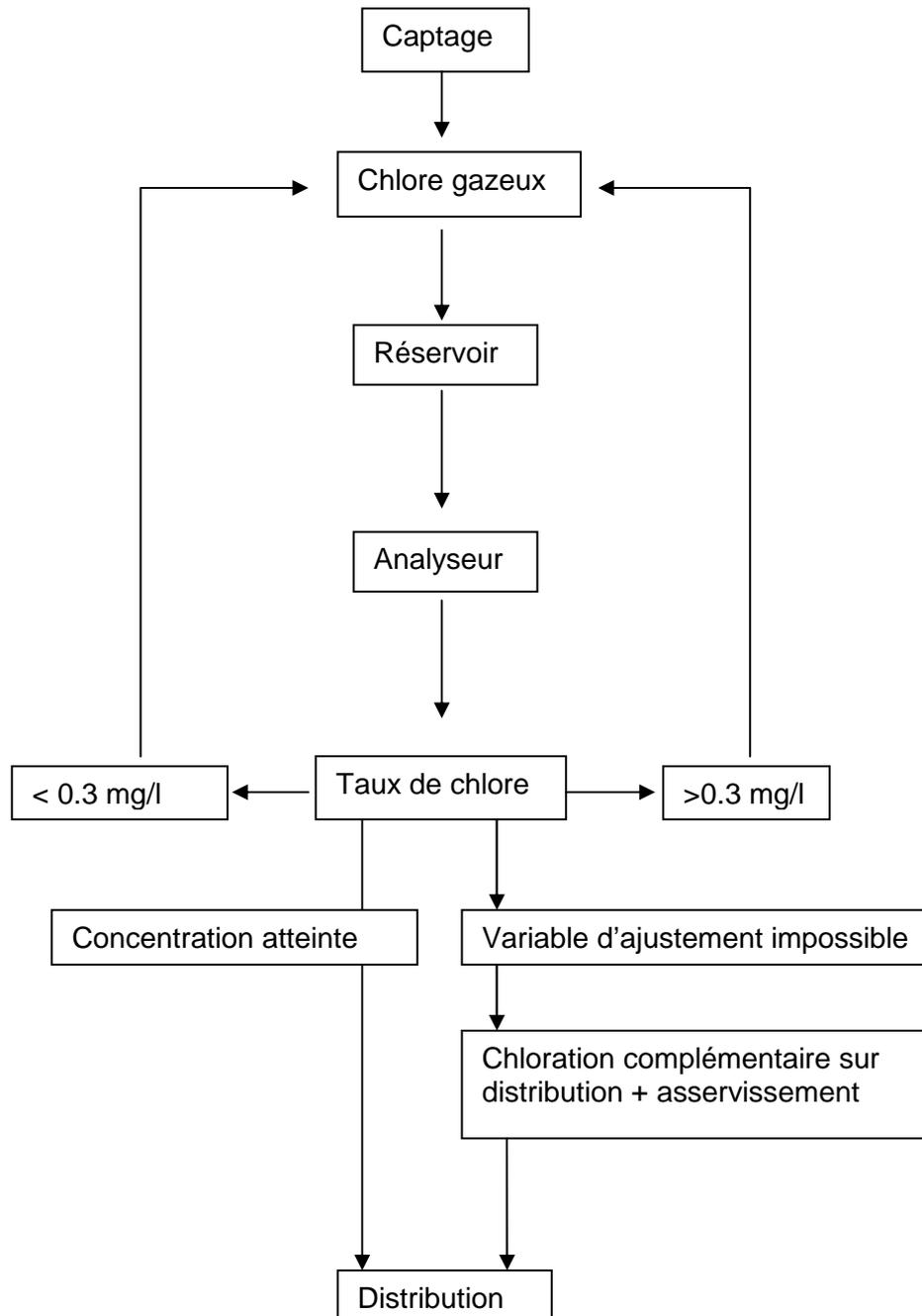
IV.3.3 Fonctionnement / entretien du système d'alimentation

Quelques vidanges sont présentes sur le réseau de distribution, il n'a pas été recensé de ventouse.

IV.3.4 Travaux

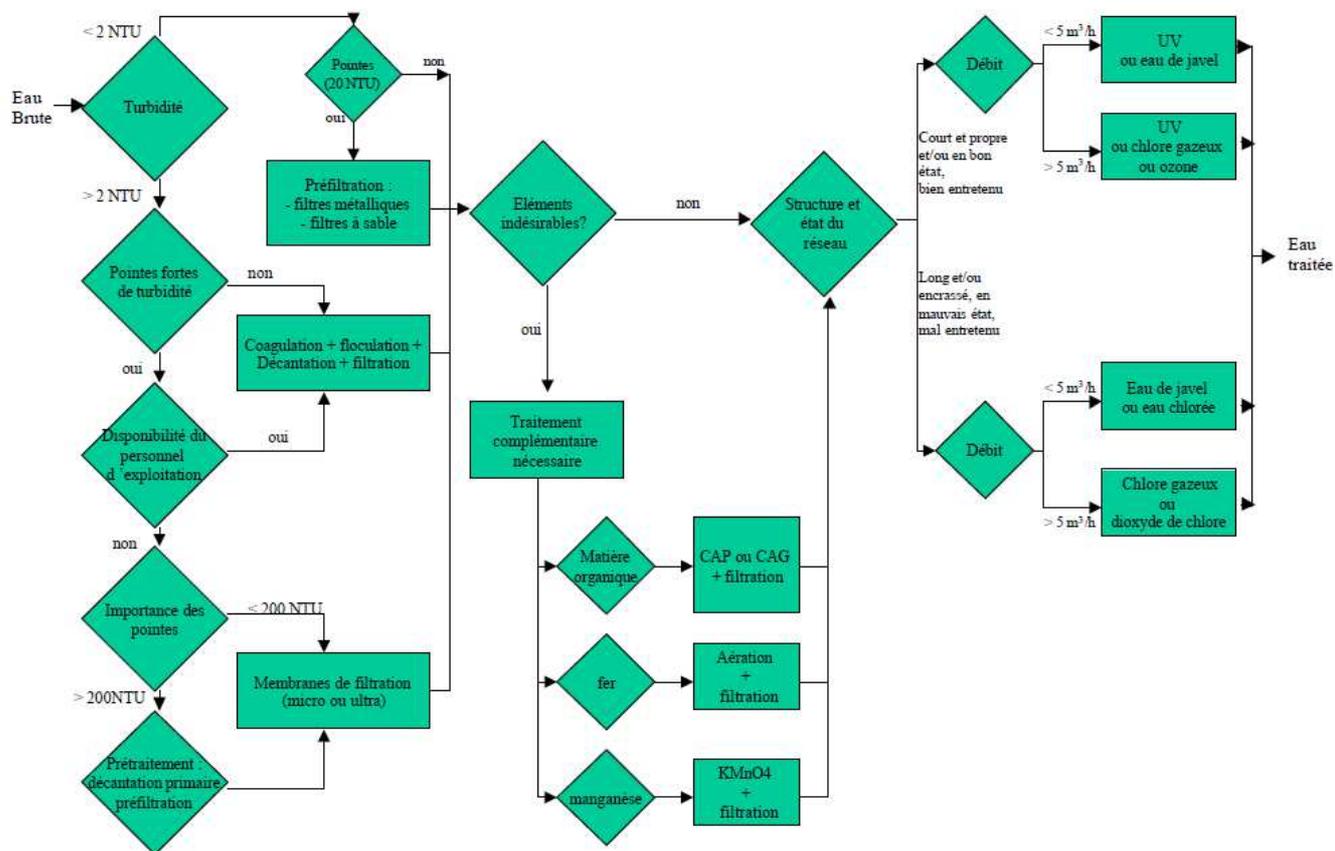
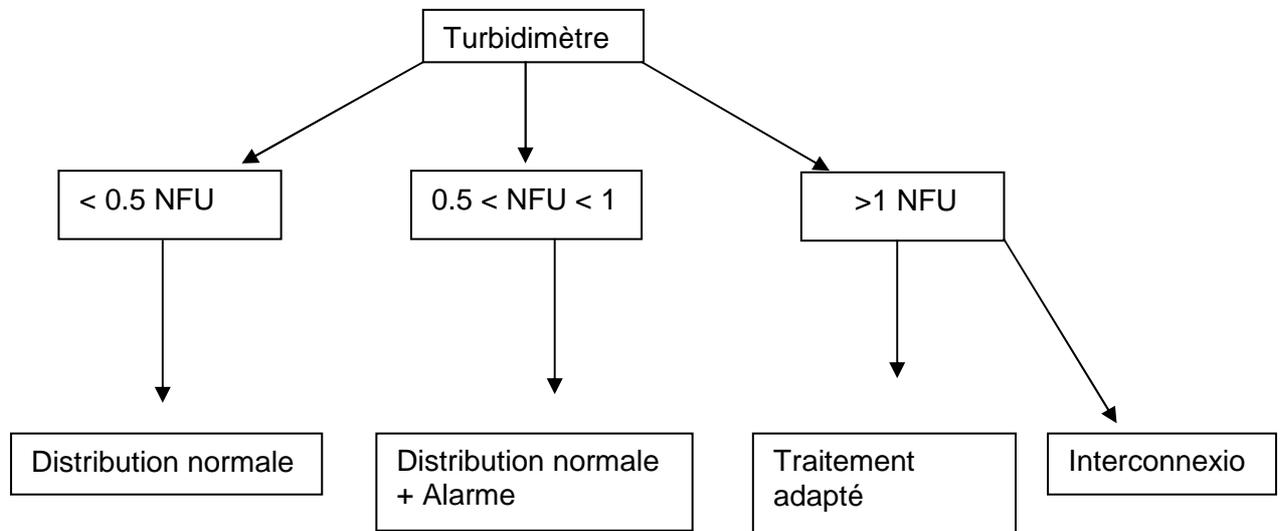
a) Amélioration du traitement

La maîtrise de chloration reste incontournable et pourrait être améliorée par la mise en place d'un analyseur en ligne en sortie de réservoir. Cette solution permettra de faire un premier état des lieux de la maîtrise de la désinfection. L'arbre de décision suivant permettra de définir ensuite les actions à mener en fonction des résultats obtenus:



Remarque : Le chlore gazeux ne peut être asservi à l'analyseur en ligne pour des raisons techniques. La chloration complémentaire privilégiera l'utilisation de chlore, produit dont l'injection peut être pilotée par un appareil de mesure.

La maîtrise de la turbidité s'opère suivant la même logique. Dans un premier temps, il est nécessaire d'installer un turbidimètre en ligne. L'interprétation des résultats obtenus permettra de choisir la meilleure solution à appliquer. L'arbre de décision suivant permettra de définir ensuite les actions à mener :



L'interconnexion à la conduite de la nappe alluviale de Moselle, via le SIEST, permettrait de pouvoir avoir un approvisionnement de substitution lorsque la source de la Fontaine Poulain subit un épisode de turbidité ou lors des étiages. Cette sécurisation qui apparaît incontournable quant au quantitatif permet d'éviter un investissement pour mettre en place un traitement de filtration pour la turbidité.

Pour compléter, la mise en place d'un traitement de la turbidité nécessite la création d'un nouveau bâtiment pour recevoir les équipements appropriés. Le captage actuel étant situé à proximité d'une route départementale, il sera nécessaire de placer ce local à proximité du réservoir.

b) Modifications pour limiter la dégradation de la qualité de l'eau dans les réseaux de distribution

Problèmes structurels :

Des portions du réseau sont constituées de conduites en PVC posées dans les années 1970/1980. Elles sont susceptibles de restituer du monomère de chlorure de vinyle.

Les secteurs concernés sont principalement :

- Le secteur Larot, distribution des chalets en aval de l'ancien terrain de camping
- Le lotissement du site de Vaux

Des cartographies spécifiques sur le positionnement des conduites sont proposées dans le paragraphe rattaché au réseau de distribution.

En cas de présence de CVM (chlorure de vinyle monomère), la première approche est de réaliser des purges du réseau afin d'évacuer au mieux celui-ci. La solution réelle est de prévoir le renouvellement de ces conduites.

Chloration :

Un léger résiduel de chlore dans le réseau permet de protéger ce dernier, et d'éviter des contaminations lors de travaux ou d'intrusions d'eau par dépression.

Nous rappelons qu'il est impératif, après des travaux sur le réseau, de le purger avant la remise en service.

Une chloration est préconisée par le plan Vigipirate, à raison de 0,3 mg/l de chlore libre à la sortie du réservoir et de 0,1 mg/l en tout point du réseau (Circulaire DGS/SD7A n° 2003-524/DE/19-03).
--

Précisons qu'une circulaire ne constitue pas une obligation réglementaire, mais bien des préconisations, ici en vue de la protection contre le risque d'une contamination criminelle du réseau, par des agents biologiques, telle la toxine botulique. Il est donc de la libre appréciation du distributeur d'eau de suivre ou non ces préconisations.

V. ANALYSE DE LA PRODUCTION ET DE LA CONSOMMATION

V.1. Analyse des volumes captés et produits

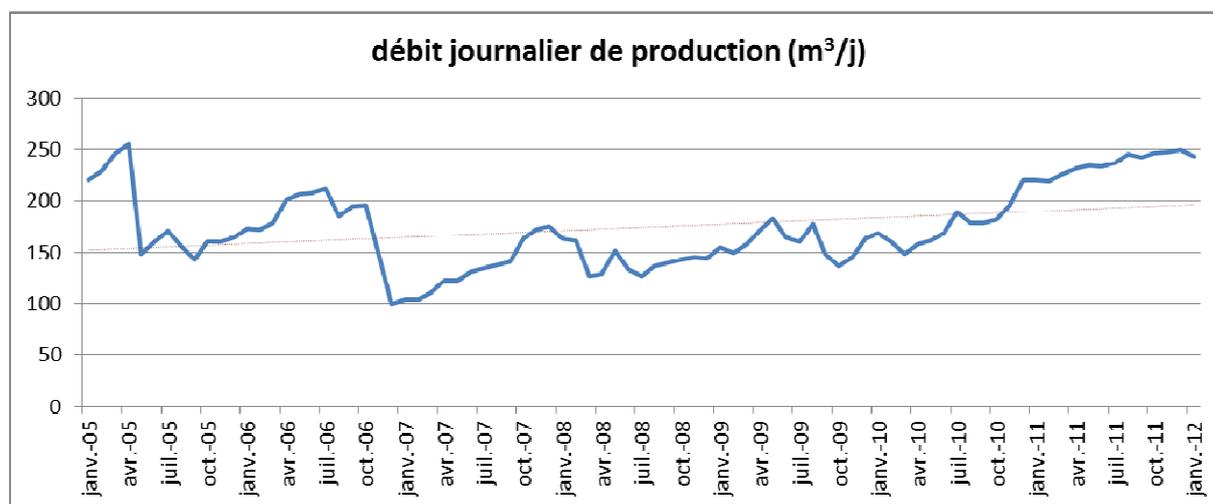


Figure 19 : évolution des volumes produits 2005-2011

Les variations de production varient de 100 à 250 m³/j. Cette situation s'explique par la présence d'un réseau vieillissant, ou des fuites plus ou moins importantes se déclarent dans le temps.

V.2. Analyse des volumes mis en distribution et consommation

V.2.1 Répartition des volumes mis en distribution

Le réseau de distribution alimente le type d'habitat suivant :

Logements sur Pierre-la-Treiche			
	1996	2006	écart
Nombre de logements	241	274	33
Nombre de logements vacants	10	15	5
Résidences principales	218	231	13
Résidences secondaires	13	28	15

En première approche, la présence de résidences secondaires et les activités de certains gros consommateurs peuvent laisser penser que l'analyse des consommations va mettre en évidence une saisonnalité. Cependant l'importance des fuites présentes sur le réseau ne permettent pas de mettre en évidence ce phénomène.

V.2.2 Répartition des volumes d'eau : distributions par réseau

rues	Total
Total ancienne gare	82
Total barrage	59
Total chalet	451
Total château	146
Total château de la rochette	369
Total cote du renard	273
Total ecluse	114
Total grande rue	6006
Total la rochette	515
Total les louvrières	72
Total place abbé guyot	194
Total route de chaudenay	626
Total route de sexy aux forges	2415
Total rue de l'etang	109
Total rue de l'imprimerie	162
Total rue de sexy	719
Total rue du château	95
Total rue du faubourg	812
Total rue du val	7582
Total rue haute	1791
Total rue sous les roches	764
Total sainte reine	272
Total usine	10
Total non référencé	4195
Total général	27833

Figure 20 : Répartition des volumes mis en distribution par rues (année 2011) en m3/an

V.3. Analyse des consommations

V.3.1 Bilan des consommations sur les dernières années

L'analyse des volumes facturés a été réalisée à partir du rôle des eaux 2010 de ses cinq dernières années.

V.3.2 Répartition des consommations par tranche et gros consommateurs

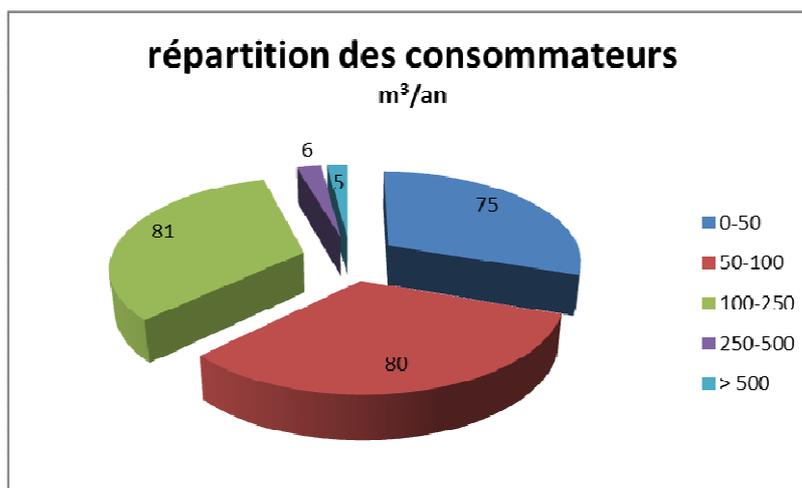


Figure 21 : répartition des volumes mis en distribution par tranche (année 2011)

Gros consommateurs	Volumes	re marques
GABRIEL SARL ZA LES LONGUES RAIES 55800 CONTRISSON	2861	pisciculture
M. BILLAMBOZ SEBASTIEN 45 Chemin du Vivier 54610 ROUVES	1740	
CABINET UNIVERS 34 Avenue Anatole France 54000 NANCY	1334	
Route de Chaudeney 54200 PIERRE LA TREICHE M. SAHIN Pierre Damien KIRSCH Mélanie	626	restaurant
M. COPROPRIETE DE LA ROCHOTTE LA ROCHOTTE Mr BOUR Julien 54200 PIERRE LA TREICHE	515	logements

Figure 22 : gros consommateurs (année 2011)

V.3.3 Les types de consommations

a) Consommation domestique

La globalité de la consommation peut être traduite en domestique.

b) Consommation agricole et industrielle

Seule la pisciculture pourrait être considérée comme une activité spécifique, il s'agit par ailleurs du plus gros consommateur de la commune.

c) Consommation publique

La purge de la conduite qui passe dans le tablier du pont de Moselle. Cette purge est activée lors des périodes de gel pour maintenir un écoulement.

Une purge automatique située sur le site de l'ancien terrain de camping, éradiqué pendant la phase de relevé.

Un robinet de puisage est présent au cimetière.

V.3.4 Besoins futurs en eau potable

L'amélioration du rendement du réseau devrait permettre de limiter la quantité d'eau prélevée d'une part mais également de dégager un excédent potentiel de production assez conséquent pour permettre l'accroissement de population.

Le véritable problème se situe vis-à-vis de l'altimétrie générale et des pressions qui seront délivrées. Les zones constructibles envisagées se situent en limite de la zone piézométrique accessible par le biais du réservoir. Deux possibilités sont accessibles, la première consiste à surpresser les secteurs défavorisés et la seconde à repositionner le réservoir à une altimétrie plus haute. Il va sans dire que la seconde est largement plus onéreuse que la première, ce qui tend à orienter le choix de ne retenir que la surpression.

Les besoins futurs doivent donc passer par une amélioration du rendement et pour les projets d'urbanismes envisagés par la surpression.

V.4. Performance du réseau

V.4.1 Bilans d'eau

Bilans d'eau

Dans la plupart des réseaux de distribution, une forte proportion de l'eau se perd pendant le transport entre les usines de traitement et les points de consommation. Le volume perdu est généralement de 20 à 30 % et peut atteindre 50 % en particulier dans les réseaux les plus anciens, mal entretenus ou mal posés.

Les pertes d'eau correspondent essentiellement aux fuites, mais également aux erreurs de comptage, à l'utilisation publique (lutte contre les incendies, nettoyage des conduites...).

Les fuites se produisent dans différents éléments du réseau d'alimentation en eau potable : conduites d'adduction, conduites de distribution, branchements, raccords, vannes, bouches d'incendie. Les causes des fuites sont la corrosion, les défauts des matériaux, une mauvaise installation, une pression d'eau excessive, les dommages dus aux coups de bélier, les mouvements de terrain attribuables à la sécheresse ou au gel, ainsi que les vibrations et les charges excessives dues à la circulation.

Les bilans d'eau donnent une idée globale des quantités perdues.

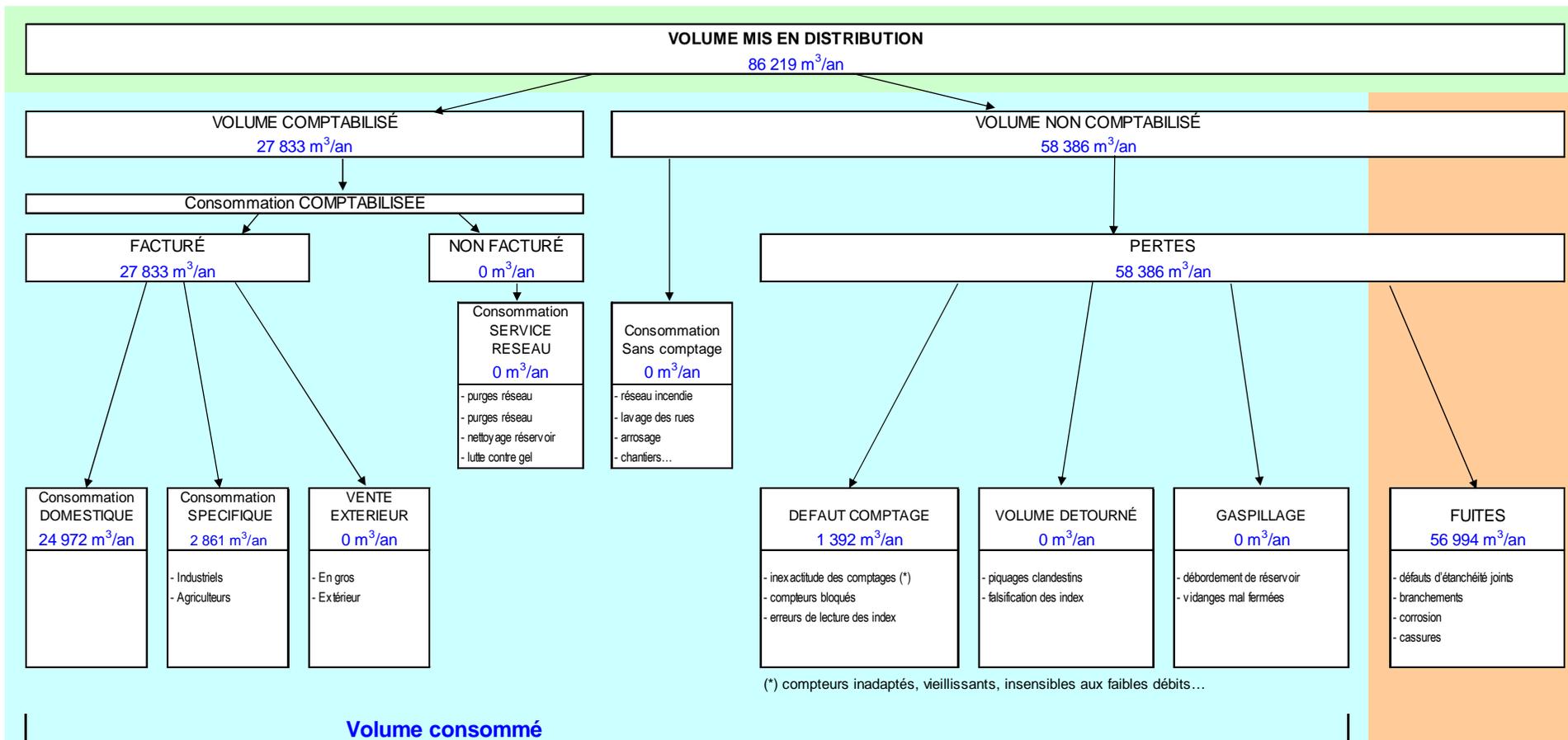


Figure 23 : synoptique des volumes mis en jeu, année 2011 (en m³/an)

V.4.2 Rendements du réseau

Analyse des Volumes d'exploitation du réseau AEP

	Volumes (m3/an)
	2011
A. Volume prélevé mis en distribution	86 219
B. Volume distribué facturé	27 833
C. Volume distribué non comptabilisé	0
D. Volume utilisé par service réseau et autres (1)	0
E. Volume distribué sous compté (2)	1 392
Volume de pertes = A-B-C-D	58 386
Volume de fuites = A-B-C-D-E	56 994
Rendement primaire = B/A	32%
Rendement net = (B+C+D)/A	32%
Rendement hydraulique = (B+C+D+E)/A	34%

(1) il s'agit d'une estimation moyenne établie avec la commune sur la base des notes d'utilisation

(2) le calcul est réalisé sur une base de sous-comptage de 5% .

Indice de performance (m3/j/km)

	2011
ILC = Indice linéaire de consommation	48.2
ILP = Indice linéaire de pertes	31.9
ILfuites = Indice linéaire des fuites	32.6

sur la base d'un linéaire de réseau public de : 4.9 km

(hors branchements et adduction)

Le rendement, bien qu'il ne soit pas le meilleur indicateur de l'état du réseau, permet d'apprécier l'efficacité de la distribution. Le rendement **primaire** a un sens « **comptable** » puisqu'il permet d'évaluer la part de volume facturé à celle mis en distribution.

Le rendement **hydraulique** a lui un sens plus technique, traduisant mieux le **fonctionnement physique** du réseau puisqu'il tient compte du facteur de sous comptage observé pour les compteurs anciens.

Rendement Primaire :

$$R_p = \frac{\text{Vol. facturé}}{\text{Vol. mis en distribution}}$$

Rendement Net:

$$R_n = \frac{\text{Vol. consommé comptabilisé} + \text{Vol consommé non comptabilisé} + \text{Vol. service}}{\text{Vol. mis en distribution}}$$

Rendement Hydraulique :

$$R_h = \frac{\text{Vol. exporté} + \text{Vol. consommé comptabilisé} + \text{Vol consommé non comptabilisé} + \text{Vol. service} + \text{Vol. détourné} + \text{V défauts de comptage}}{\text{Vol. mis en distribution}}$$

V.4.3 Indices de fuites et pertes

Indices linéaires

Les indices linéaires (de pertes, de fuites, de production, de consommation) correspondent à des volumes ramenés à une unité linéaire de conduite.

A défaut de connaître les longueurs de branchement, il est admis que l'on tient compte dans le calcul des longueurs des seules conduites de transport (on s'arrête au compteur de l'abonné).

Indice linéaire de production (m³/j/km) :

$$IL \text{ prod} = \frac{\text{Vol. produit}}{\text{longueur de conduites}}$$

Indice linéaire de consommation (m³/j/km) :

$$ILC = \frac{\text{Vol. consommé}}{\text{longueur de conduites}}$$

Indice linéaire de pertes (m³/j/km) :

$$ILP = \frac{\text{Vol. pertes en distribution}}{\text{longueurs de conduites}}$$

Indice linéaire des fuites (m³/j/km) :

$$IL \text{ fuites} = \frac{(\text{Vol. pertes} - \text{Vol. défauts de comptage})}{\text{longueur de conduites}}$$

		Contexte		
		Rural	Intermédiaire	Urbain
Indice linéaire de consommation en m ³ / jour/ km	Acceptable	< 10	10 à 30	>30

Figure 24 : qualification des indices de consommation, d'après les Agences de l'Eau

		Contexte		
		Rural	Intermédiaire	Urbain
		< 25 abonnés/km	< 50 abonnés/km	> 50 abonnés/km
Indice linéaire de pertes en m ³ / jour/ km	Bon	< 1,5	< 3	< 7
	Acceptable	1,5 à 2,5	3 à 5	7 à 10
	Médiocre	2,5	5 à 8	10 à 15
	Mauvais	> 4	> 8	> 15

Figure 25 : qualification des indices de pertes, d'après les Agences de l'Eau

Avec un Indice Linéaire de Consommation de 48,2, la commune de Pierre la Treiche se positionne dans la catégorie Urbaine, son Indice Linéaire de Perte peut donc être considéré comme MAUVAIS.

V.5. Diagnostic sur L'Adéquation besoins / ressources : couverture des besoins

V.5.1 Production / achats d'eau

La production et plus particulièrement les volumes prélevés devraient être diminués avec l'amélioration du rendement du réseau.

Le compteur en sortie de réservoir et son suivi devraient permettre de gagner en efficacité quant à l'identification et la recherche des nouvelles fuites.

L'ensemble des gains accessibles couvrira l'accroissement de population et l'augmentation des besoins.

Il reste malgré tout le problème qualitatif et quantitatif de la ressource en elle-même. Ce que l'interconnexion avec la production en nappe de Moselle devrait palier.

V.5.2 Situation future – besoins en eau

En reprise des différentes remarques et possibilités exposées précédemment :

- L'interconnexion avec la production en nappe alluviale de Moselle permettra de limiter les aléas de la source Fontaine de Poulain (épisodes de turbidité et étiage)
- L'amélioration du rendement et le suivi des volumes mis en distribution apportera une disponibilité plus importante d'eau, qui couvrira plus que largement l'accroissement de population. Et ceci limitera les quantités d'eau achetées lors de l'activation de la sécurisation.

VI. ANALYSE DU FONCTIONNEMENT DU RESEAU : SECTORISATION ET MESURES

VI.1. Sectorisation du réseau et pré-localisation des fuites

VI.1.1 Préparation de la campagne de sectorisation

a) Principe et déroulement de la campagne de sectorisation

Principe de la sectorisation

La sectorisation d'un réseau d'alimentation en eau potable consiste à isoler des secteurs par fermetures de vannes (de l'aval vers l'amont) et mesurer simultanément le débit de nuit. Cela permet de quantifier, par secteur, les débits nocturnes qui sont assimilés à des fuites.

Les vannes sont fermées les unes après les autres, selon un protocole établi au préalable.

NB : Au préalable, cela nécessite une connaissance parfaite du réseau (tracé, positionnement des vannes, compteurs de sectorisation et leur adéquation), de s'être assuré du bon état de fonctionnement des vannes et de connaître les éventuelles consommations nocturnes (industrie fonctionnant la nuit ou usages agricoles...).

La sectorisation s'est déroulée durant la nuit du 03 au 04/04/2013

b) Compteurs de sectorisation

Le compteur installé en préalable du diagnostic en sortie du réservoir a été mis à contribution pour la sectorisation.

c) Vannes de sectionnement et définition des secteurs

9 secteurs ont été identifiés

Larot
Chalets cimetière
Chalets Larot
Château
Maisons Eclusières
Pont Moselle
Faubourg
Rochotte
Val

Un plan de fermeture des vannes a été réalisé au préalable, basé sur le plan du réseau. La définition des secteurs isolés est représentée dans la carte ci-après.



Figure 26 : carte définissant les secteurs de la campagne de sectorisation

VI.1.2 Résultats, interprétation et suites à donner à la pré-localisation des fuites

Le débit initial de la sectorisation de nuit était de $7,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Les débits de fuites mesurés par secteur permettent de calculer l'ILP (indice linéaire de pertes) : débits de fuites ramenés à une longueur unitaire (en $\text{m}^3/\text{j}/\text{km}$).

Deux secteurs ont été identifiés comme fuyards avec un volume de fuites des $3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ chacun :

Le lotissement du Val avec 708 ml et $3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ de fuites relevés donne un $\text{ILP} = 118 \text{ m}^3/\text{j}/\text{km}$

La rue Sous les Roches avec 610 ml et $3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ de fuites relevés donne un $\text{ILP} = 138 \text{ m}^3/\text{j}/\text{km}$.

A partir des résultats obtenus, la commune a lancé des investigations pour localiser les fuites. Pour le lotissement du Val, plusieurs branchements ont été incriminés. Pour la rue sous les Roches, une vanne de purge bloquée a été identifiée fuyarde. Celle-ci a été immédiatement remise en état.

Le résiduel de fuites, à savoir $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$ restant par rapport au débit de sortie de réservoir, n'a pu être quantifié sur l'un des secteurs, il s'agit du débit minimum du compteur en place.

VI.2. Campagne de mesures

VI.2.1 Mesures de pression

a) Objectif et localisation

Les mesures de pression permettent de s'assurer du bon fonctionnement du réseau et servent au calage du modèle hydraulique.

En effet, la pression reflète la capacité du réseau à satisfaire la demande en eau, tout en restant dans des gammes de confort.

Pression de l'eau distribuée

La réglementation ne fixe pas de plafond de pression pour l'eau domestique.

On considère généralement qu'une "pression de confort" devrait se situer entre 2 et 5 bars (2 bars paraît une bonne valeur).

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

Par contre la réglementation fixe un minimum (Code de la Santé Publique.) :

« La hauteur piézométrique de l'eau distribuée par les réseaux intérieurs [...] doit, en tout point de mise à disposition, être au moins égale à trois mètres, à l'heure de pointe de consommation. »

Cela correspond à une pression minimale de 0,3 bars.

Le texte précise en outre que « cette hauteur piézométrique est exigible pour tous les réseaux ; lorsque ceux-ci desservent des immeubles de plus de six étages, des surpresseurs et des réservoirs de mise sous pression, conformes aux dispositions de l'article R. 1321-49, peuvent être mis en œuvre ».

Mais « Les dispositions du présent article ne sont pas applicables aux installations de distribution existant avant le 7 avril 1995. »

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

b) Résultats des mesures de pression aux poteaux incendie

Trois mesures de pressions en continue ont été menées sur la période de la campagne de mesures :

- Poteau incendie dans le centre bourg à proximité de l'église,
- Poteau incendie de la Rochotte sur la RD121,
- Lave-main de l'école.

Les différentes fiches de mesures commentées sont présentées en annexe.

VI.2.2 Mesures de débit

a) Objectif et localisation

Le principe des débitmètres à ultrason (temps de transit)

Les débitmètres à temps de transit émettent des impulsions ultrasonores diagonalement à l'axe du flux dans une canalisation sous pression par deux transducteurs fixés en direction aval et en direction amont. La différence de temps de parcours ou de transit est directement proportionnelle à la vitesse du fluide dans la conduite.

Conditions d'installation

Le débitmètre à ultrasons doit être installé dans un tronçon de la canalisation droit qui présente une section uniforme, en amont de l'appareil, sur une distance égale à au moins 10 fois le diamètre de la canalisation et, en aval de celui-ci, sur une distance minimale de 3 fois le diamètre.

Le débitmètre à ultrasons doit être installé à un endroit exempt de turbulence attribuable à la présence de raccords, pompes,

robinets adjacents à l'installation.

Une paroi interne rugueuse ou irrégulière en raison d'une corrosion ou tuberculisation poussée peut contribuer à perturber le profil de vitesse et entraîner une turbulence et une rotation propres à compromettre la précision des mesures.

Fiabilité des mesures en diagnostic

En pratique l'état interne des canalisations est souvent mal connu et peut induire des ralentissements aux parois. Il y a ainsi plusieurs vitesses de circulation dans la canalisation (profil de vitesses), la vitesse mesurée peut différer significativement de la vitesse moyenne.

De plus, afin de convertir la vitesse en débit, la section intérieure doit être connue avec précision, dépendant de l'état interne de la canalisation.

Pour toutes ces raisons, les mesures de débit par la méthode ultrason peuvent s'avérer très imprécises. Il est ainsi préférable de pouvoir contrôler ces résultats de mesure par un étalon : compteur de référence, vidange d'un volume connu...

b) Résultats des mesures de débit

La mesure de débit au refoulement en sortie de la station de pompage.

La mesure de débit au point de mise en distribution en sortie du réservoir.

Les différentes fiches de mesures commentées sont en annexe.

VI.2.3 Mesures de marnage aux réservoirs

a) Objectif et localisation

La mesure par une sonde piézométrique des variations de la hauteur d'eau (ou marnage) dans la cuve d'un réservoir permet d'accéder au volume exploité réellement.

Les différentes fiches de mesures commentées sont en annexe.

b) Résultats des mesures de débit

Variation de la hauteur d'eau dans la bache de la station de pompage.

Variation de la hauteur d'eau du réservoir.

Les différentes fiches de mesures commentées sont en annexe.

VI.3. Bilan des problèmes rencontrés lors de la campagne de mesure

Les pompes de refoulement sont à l'origine de 35 m³/h de capacité. Actuellement, elles ne délivrent plus que 25 et 23 m³/h.

Les volumes transférés entre la station de pompage et le réservoir, le marnage de ce dernier, sont cohérents par rapport à la capacité tampon de la bache.

Les pressions enregistrées sont en parfaite adéquation avec les altimétries des points de mesures et du réservoir.

Les différentes fiches de mesures commentées sont en annexe.

VII. SECURISATION DU RESEAU – FONCTIONNEMENT EN PERIODE DE CRISE

VII.1. Conformité Vigipirate

La procédure Vigipirate demande 0,3 mg/l de chlore au point de mise en distribution et 0,1 mg/l de chlore en tout point du réseau. Il s'agit de consignes et la valeur cible sur le réseau est difficilement atteignable.

Pour les autres points demandés par Vigipirate, les accès des différents ouvrages sont limités comme ils se doivent d'être. Dans ce cadre le réservoir et le poste de refoulement manque de protection anti-intrusion (clôture, cadenas...).

VII.2. Plans de secours et d'alerte existants

Il n'existe pas de procédure d'alerte à l'autorité sanitaire, celle-ci devrait être mise en place.

VII.3. Fonctionnement du réseau en période de crise

La mise en place de l'interconnexion aboutira à formaliser une convention d'utilisation.

Le protocole suivant peut être un exemple de pratique :

1. Isolement des pompes.
2. Purge de la canalisation avec ouverture des deux purges prévues à cet effet.
3. Purge des équipements présents dans la chambre de vannes.
4. Fermeture des vannes de purge.
5. Ouverture de la vanne d'interconnexion présente dans le local pompe.
6. Ouverture de la vanne présente dans la chambre de vanne.
7. Ouverture de la vanne d'interconnexion présente dans la chambre de vanne.

VII.4. Travaux : Sécurisation / Gestion du risque

Actuellement, au niveau de la protection :

- La ressource est protégé (porte, cadenas)
- Le poste de refoulement présente une protection limité (porte, cadenas)
- Le réservoir présente une protection limité (cadenas)

Le poste et le réservoir manquent de protection anti-intrusion même si les risques de malveillance sont faibles.

VIII. LA DEFENSE INCENDIE

VIII.1. Diagnostic

VIII.1.1 Réglementation et responsabilités

Réglementation sur la défense incendie

La protection incendie du territoire communal tant au niveau des moyens techniques que des moyens humains est de la responsabilité de la commune.

En vertu de l'article L.2212-2 du Code général des Collectivités territoriales, le maire, en tant qu'autorité de police générale, doit « prévenir par des précautions convenables les accidents (...) tels que les incendies ». A ce titre, il doit s'assurer de l'existence et de la suffisance des moyens de lutte contre l'incendie, et par conséquent, de la proximité des points d'eau tels que les bornes incendie, de leur pression et alimentation suffisantes.

Plusieurs textes réglementent la protection incendie :

- le circulaire interministériel n° 465 du 10 décembre 1951
- la circulaire ministérielle du 30 mars 1957
- les articles L1424 et L 2212 du code général des collectivités territoriales.

La circulaire de Décembre 1951 a défini des règles générales pour la protection incendie, à savoir :

- la protection incendie d'une commune doit être réalisée à partir de poteaux incendie (ou bouches) connectés sur le réseau AEP ou de points d'eau ou de citernes,
- le débit nécessaire pour l'extinction d'un feu est estimé à 60 m³/h sur 2 heures,
- dans le cas de bouches ou poteaux d'incendie sur le réseau, les poteaux doivent être distants de 200 mètres en zone urbaine et 400 mètres en zone rurale (distance par voie routière). Ils doivent fournir un débit de 60 m³/h durant 2 heures avec une pression dynamique résiduelle sur le réseau de 1 bar,
- dans le cas de points d'eau utilisés pour la défense incendie, ces points doivent disposer d'une réserve de 120 m³ et la hauteur d'aspiration ne doit pas être supérieure à 6 mètres. Ils doivent être aménagés pour garantir l'accès aux pompiers (plates-formes maçonnées) et la sécurité des engins, disposer d'une fosse de décantation en cas d'eaux trop boueuses ou sableuses, ...
- dans le cas d'une citerne, le volume de stockage doit être de 120 m³.

Ces dispositions ont été complétées par de nouvelles dispositions définies dans un document technique de septembre 2001 (Document Technique D9 – Défense extérieure contre l'incendie) et par une réglementation définie au niveau départemental, fixant des règles complémentaires.

Pour les zones d'habitat et les zones artisanales, les dispositions à prendre sont indiquées dans les tableaux en ANNEXE 5. Les débits délivrés peuvent être fournis par le réseau AEP, par des citernes incendie ou par des points d'eau.

VIII.2. Gestion du risque incendie sur la collectivité

VIII.2.1 Couverture Incendie en terme d'équipements

7 poteaux incendie sont présents sur la commune, mais 5 points de puisage sur la Moselle sont aménagés pour la couverture incendie de la collectivité.

VIII.2.2 Efficacité de la protection incendie

Le dernier contrôle du SDIS accuse une couverture incendie de 75,27 %.

VIII.2.3 Conclusion sur la gestion du risque incendie

Défense incendie et réseau AEP

Le système de défense incendie n'est pas forcément connecté au réseau d'eau potable : elle n'est qu'un « objectif complémentaire des réseaux d'alimentation en eau potable qui ne doit pas nuire au fonctionnement du réseau en régime normal, ni conduire à des dépenses hors de proportion avec le but à atteindre » [circulaire du Ministère de l'Agriculture du 9 août 1967]

C'est seulement si le réseau le permet sans préjudice pour son service (surdimensionnement, temps de séjour, coups de bélier / casses, remise en suspension de dépôts) que l'intégration du système de défense incendie au réseau d'eau potable peut être envisagée.

Autrement, des réserves ou des accès aux points d'eau sont aménagés pour assurer le service incendie.

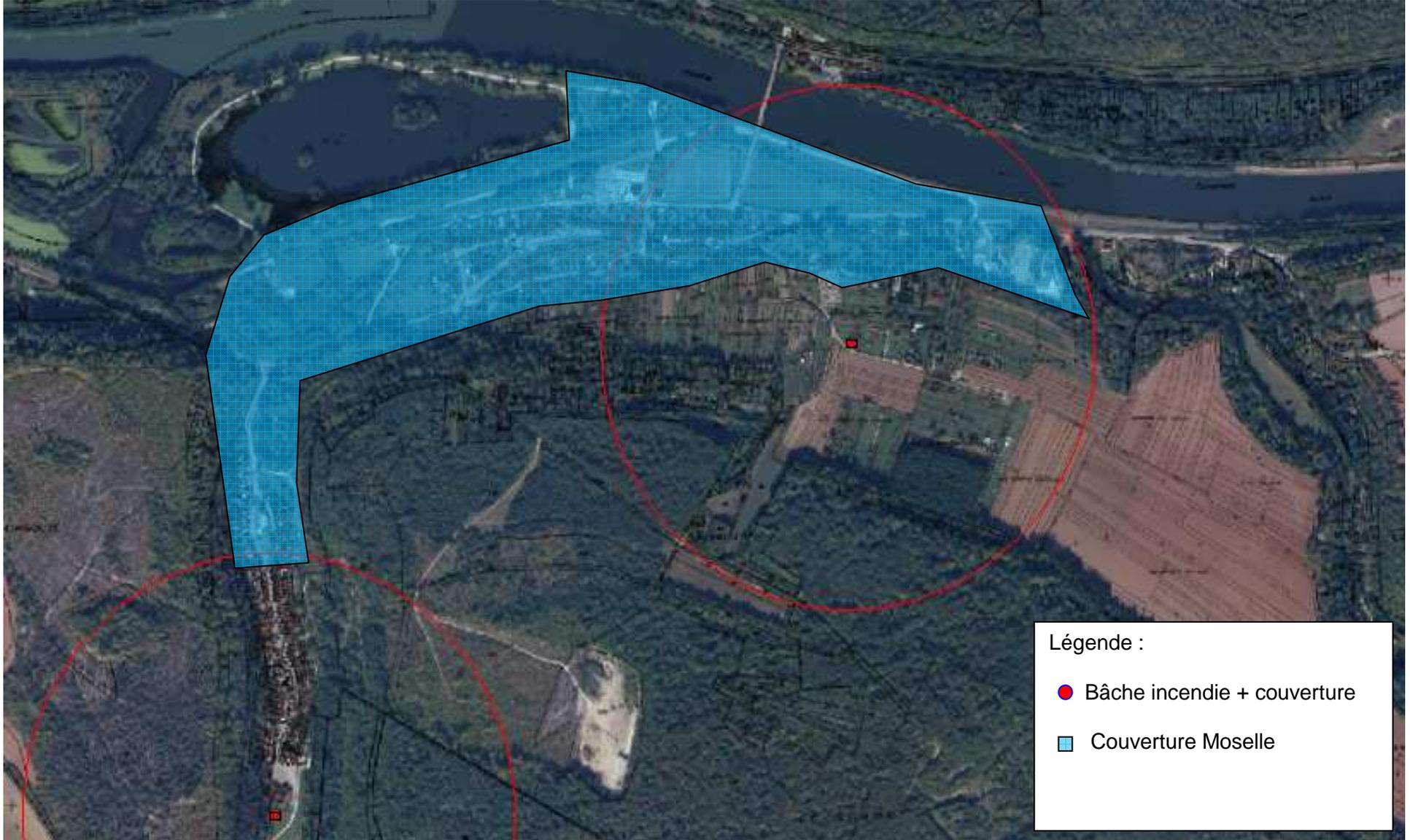
Pour de petites collectivités, intégrer la défense incendie au réseau d'alimentation en eau potable peut être très préjudiciable pour le temps de séjour de l'eau alors que la consommation quotidienne est bien inférieure.

La défense contre l'incendie étant clairement de la responsabilité de la commune, les budgets sont séparés de ceux de l'alimentation en eau potable.

Le dimensionnement du réseau pour la défense incendie nécessite de mettre en place des diamètres de canalisation bien supérieurs à ceux nécessaires pour une simple distribution de l'eau, ce qui augmente le temps de séjour est de fait impact la qualité de l'eau.

Par conséquent, il est envisagé diminuer le nombre de poteaux incendie en favorisant l'implantation de bache incendie. La carte présentée page suivante indique la couverture incendie, ainsi que la position des ouvrages à mettre en place, soit :

- Deux bâches incendies
- Maintien des points de prélèvement de la Moselle



IX. LE RAPPORT ANNUEL SUR LE PRIX ET LA QUALITE DU SERVICE (RPQS)

« Le maire présente au conseil municipal ou le président de l'établissement public de coopération intercommunale présente à son assemblée délibérante un rapport annuel sur le prix et la qualité du service public d'eau potable destiné notamment à l'information des usagers. [...] Les services d'assainissement municipaux [...] sont soumis aux dispositions du présent article.»
(Article L.2224-5 du Code Général des Collectivités Territoriales)

Malgré une grande variabilité de la qualité de l'eau en France, un référentiel commun a été mis en place pour mieux évaluer la qualité et le prix du service à l'utilisateur : les indicateurs de performance. Ils permettent d'évaluer le rendu des services d'eau selon trois axes :

- la qualité de service à l'utilisateur ;
- la gestion patrimoniale et financière ;
- la performance environnementale.

En plus d'apporter une transparence du service d'eau à l'utilisateur, ce rapport permet à la commune d'entretenir une mise à jour de ses réseaux et de la qualité de son eau ; c'est un outil de gestion des services.

« Les indicateurs [...] sont établis, sauf indication contraire, pour l'exercice ou au 31 décembre de l'exercice concerné par le rapport et pour l'ensemble du territoire pour lequel la collectivité organisatrice du service assure la distribution d'eau. »
(Décret n°2007-675 du 02 mai 2007)

Les indicateurs suivants sont calculés suivant les fiches descriptives de l'ONEMA, disponibles sur www.eaudanslaville.fr.

X. SCHEMA DIRECTEUR

X.1. Récapitulatif des actions à mener dans l'étude diagnostic

X.1.1 La production

La sécurisation de la ressource devra passer par la révision de l'arrêté préfectoral d'août 1978 :

Enlèvement du transformateur EDF, Pose d'un fossé étanche pour l'évacuation des eaux superficielles, Pose d'une glissière de sécurité, Défrichage du périmètre immédiat, Pose d'une clôture et d'un portail d'accès fermant à clef, Pose d'un clapet au trop plein, Reprise des joints et des fermetures des capots des deux captages.

Interconnexion BA 133

Suivi de la chloration : mise en place d'un analyseur en ligne.

Suivi de la turbidité : mise en place d'un analyseur en ligne

X.1.2 La distribution

Renouvellement du parc compteur : (18 compteurs par an).

Mise en place de compteur absent :

- La purge de la conduite qui passe dans le tablier du pont de Moselle.
- Point de puisage présent au cimetière.
- compteur à la limite de grande rue, secteur chalets
- compteur de suivi du secteur Site de Vaux.

Renouvellement des branchements en plomb

Amélioration du rendement :

- Le lotissement du Val.

Renouvellement du réseau

Amélioration de la défense incendie

X.2. Estimation des travaux.

	Action	Quantité	Coût k€
Production -			
Révision de l'arrêté préfectoral d'août 1978	Phase étude + Avis d'hydrogéologue		10,0
	Enlèvement du transformateur Erdf	1	15,0
	Pose d'un fossé étanche pour l'évacuation des eaux superficielles	80 ml	5,0
	Pose d'une glissière de sécurité	40 ml	15,0
	Pose d'un clapet au trop plein	1	0,8
	Reprise des joints et des fermetures des capots des deux	1	1,5
	Défrichage du périmètre immédiat, Pose d'une clôture et d'un portail d'accès fermant à clef	80 ml	7,0
Interconnexion BA 133	Mise en place d'un collecteur + chambre de vannes	190 ml	42,0
Amélioration de la chloration	Fourniture et pose d'un analyseur en ligne	1	10,0
Suivi de la turbidité	Fourniture et pose d'un analyseur en ligne	1	10,0
	Mise en place d'un traitement adapté	1	300,0
Distribution			
Renouvellement du parc compteur	Changement des compteurs	18	2,0
Amélioration du suivi des consommations	Fourniture et pose de coffret compteur + compteur conduite pont de Moselle	1	1,0
	Fourniture et pose de coffret compteur + compteur conduite cimetièrè	1	1,0
	Fourniture et pose de coffret compteur + compteur conduite secteur chalets	1	2,0
	Fourniture et pose de coffret compteur + compteur conduite secteur Site de Vaux	1	2,0
Renouvellement des branchements en plomb	Fourniture et pose d'un branchement jusqu'au compteur en domaine privé	1	1.5 à 2.1
Amélioration du rendement :	Lotissement du Val : Mise en place d'un local de surpression + renouvellement de la conduite réfection sans enrobés		240
	Recherche de fuite	1 journée	0.7
Renouvellement du réseau	Réseau principale	100 ml de fonte DN 125	31.3
		100 ml de fonte DN 100	30.4
		100 ml de fonte DN 80	29.6
	Fourniture et pose d'une réserve incendie	1	20,0
Amélioration de la défense incendie	Fourniture et pose d'un poteau incendie	1	2,2

Les différents coûts de certains travaux sont établis sur les hypothèses de calculs suivants, **dans tous les cas, Il s'agit d'ordres de grandeurs qu'il faudra préciser lors d'avant-projets pour chaque tranche de travaux:**

Traitement de la turbidité :

- ⇒ Réalisation d'un local de 30 m² + bâche de reprise : 100 000 €HT
- ⇒ Equipements (Filtration sur sable + pompe de reprise ou ultra filtration) : 200 000 €HT

Lotissement du Val :

Le réseau a été estimé conformément au fascicule 71 du CCTG (Cahier des Clauses Techniques Générales).

Le mode opératoire de pose comprend :

- ✓ réglage et compactage du fond de fouille et mise place d'un lit de matériau drainant dans les zones humides.
- ✓ assise et enrobage des canalisations en sable concassé 0/20 et la pose d'un grillage avertisseur.
- ✓ remblai en grave naturelle 0/80 sous chaussée ou par matériaux de réemploi si leur état notamment hydrique le permet.
- ✓ réalisation d'une couche de forme en grave non traitée 0/31,5 et des enrobés sous chaussée et trottoir.
- ✓ Le renouvellement du réseau existant par la pose de canalisations en fonte DN 80 sur 700 ml.
- ✓ La robinetterie et les pièces aux raccordements des canalisations présentent sur site.
- ✓ La reprise de 84 branchements en PEHD jusqu'à la limite de propriété avec mise en place de coffret et fourniture et pose de compteur équipé de tête émettrice permettant la mise en place de télérelevé. Les anciens compteurs seront laissés en place.
- ✓ La réalisation d'une station de pompage et son bâtiment.

Le montant de l'opération s'élèverait selon le devis estimatif présentait page suivante à approximativement 280 000€HT. La commune prévoit la réfection des trottoirs dans un avenir proche. Si les travaux s'effectuent en même temps que cette opération, la moins-value induit par la réalisation des terrassements de voirie et des enrobés s'élèverait à 30 000 €HT.

N°	Désignation	Prix (€ HT)
00	<u>TRAVAUX PREPARATOIRES</u>	
00.01	INSTALLATION DE CHANTIER	
		3 300,00
00.02	SIGNALISATION	
		3 700,00
00.03	ETUDES	
		630,00
	TOTAL TRAVAUX PREPARATOIRES	7 630,00
01	<u>TERRASSEMENTS</u>	
01.01	TERRASSEMENTS EN FOUILLES	
		66 145,00
01.03	TERRASSEMENTS DE VOIRIE	
		8 580,00
	TOTAL TERRASSEMENTS	74 725,00
02	<u>VOIRIE</u>	
02.01	VOIRIE ROUTIERE	
		15 000,00
	TOTAL VOIRIE	15 000,00
04	<u>ALIMENTATION EN EAU POTABLE</u>	
04.01	CANALISATIONS	
		21 924,00
04.02	ROBINETTERIE ET PIECES DE RACCORDEMENT	
		3 741,00
04.03	BRANCHEMENTS	
		51 240,00
	TOTAL EAU POTABLE	141 104,20
07	<u>GENIE CIVIL</u>	
		40 000,00
	TOTAL GENIE CIVIL	40 000,00
	TOTAL GENERAL HORS TAXES	278 459,20
	TVA 19,6%	54 578,00
	TOTAL TTC	333 037,20

Renouvellement du réseau :

L'estimation suivante comprend la pose de collecteur sur 100 ml sous enrobés (hors branchement) :

Collecteur en fonte DN 80

N°	Désignation	Prix (€ HT)
00	TRAVAUX PREPARATOIRES	
00.01	INSTALLATION DE CHANTIER	
		3 300,00
00.02	SIGNALISATION	
		3 700,00
00.03	ETUDES	
		90,00
	TOTAL TRAVAUX PREPARATOIRES	7 090,00
01	TERRASSEMENTS	
01.01	TERRASSEMENTS EN FOUILLES	
		13 175,00
01.03	TERRASSEMENTS DE VOIRIE	
		1 210,00
	TOTAL TERRASSEMENTS	14 385,00
02	VOIRIE	
02.01	VOIRIE ROUTIERE	
		2 100,00
	TOTAL VOIRIE	2 100,00
04	ALIMENTATION EN EAU POTABLE	
04.01	CANALISATIONS	
		4 000,00
04.02	ROBINETTERIE ET PIECES DE RACCORDEMENT	
		2 007,00
	TOTAL EAU POTABLE	6 007,00
	TOTAL GENERAL HORS TAXES	29 582,00
	TVA 19,6%	5 798,07
	TOTAL TTC	35 380,07

Collecteur en fonte DN 100

N°	Désignation	Prix (€ HT)
00	TRAVAUX PREPARATOIRES	
00.01	INSTALLATION DE CHANTIER	
		3 300,00
00.02	SIGNALISATION	
		3 700,00
00.03	ETUDES	
		90,00
	TOTAL TRAVAUX PREPARATOIRES	7 090,00
01	TERRASSEMENTS	
01.01	TERRASSEMENTS EN FOUILLES	
		13 175,00
01.03	TERRASSEMENTS DE VOIRIE	
		1 210,00
	TOTAL TERRASSEMENTS	14 385,00
02	VOIRIE	
02.01	VOIRIE ROUTIERE	
		2 100,00
	TOTAL VOIRIE	2 100,00
04	ALIMENTATION EN EAU POTABLE	
04.01	CANALISATIONS	
		4 800,00
04.02	ROBINETTERIE ET PIECES DE RACCORDEMENT	
		2 007,00
	TOTAL EAU POTABLE	6 807,00
	TOTAL GENERAL HORS TAXES	30 382,00
	TVA 19,6%	5 954,87
	TOTAL TTC	36 336,87

Collecteur en fonte DN 125

N°	Désignation	Prix (€ HT)
00	TRAVAUX PREPARATOIRES	
00.01	INSTALLATION DE CHANTIER	
		3 300,00
00.02	SIGNALISATION	
		3 700,00
00.03	ETUDES	
		90,00
	TOTAL TRAVAUX PREPARATOIRES	7 090,00
01	TERRASSEMENTS	
01.01	TERRASSEMENTS EN FOUILLES	
		13 175,00
01.03	TERRASSEMENTS DE VOIRIE	
		1 210,00
	TOTAL TERRASSEMENTS	14 385,00
02	VOIRIE	
02.01	VOIRIE ROUTIERE	
		2 100,00
	TOTAL VOIRIE	2 100,00
04	ALIMENTATION EN EAU POTABLE	
04.01	CANALISATIONS	
		5 700,00
04.02	ROBINETTERIE ET PIECES DE RACCORDEMENT	
		2 007,00
	TOTAL EAU POTABLE	7 707,00
	TOTAL GENERAL HORS TAXES	31 282,00
	TVA 19,6%	6 131,27
	TOTAL TTC	37 413,27

X.3. Aide à la décision : Analyse de risques

X.3.1 Objectifs recherchés

L'analyse de risques réalisée sur le réseau de distribution d'eau potable vise à identifier les risques possibles de ne pas livrer une eau « potable ».

L'analyse de risques vise à répondre à ces 2 questions, sur l'ensemble de la chaîne de production / distribution :

- Quels sont les risques potentiels ?
- Quelles sont les réponses existantes ?

La démarche adoptée dans le cadre de cette étude est inspirée de la démarche HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) qui répond parfaitement à la préoccupation d'assurer la qualité du produit alimentaire qu'est l'eau potable et la maîtrise des risques dans le processus de production et de distribution.

X.3.2 Méthodologie retenue

Etape 1 : Enumération de tous les dangers potentiels associés à chacune des étapes de production-distribution

Elle correspond aux principales causes de dangers que l'on peut raisonnablement s'attendre à chacune des étapes du processus.

Etape 2 : Evaluation du risque

Le risque (ou criticité du facteur de danger) est évalué de la façon suivante :

- L'occurrence est l'estimation de la probabilité d'apparition de la cause de danger, résultat soit de la modélisation, soit d'un inventaire, couplés à un retour d'expérience de l'exploitant ;
- La gravité est l'importance de l'effet produit si le facteur de danger est avéré ;
- La criticité est la multiplication de l'occurrence de la gravité.

$$\text{Criticité} = \text{Occurrence} \times \text{Gravité}$$

Les tableaux suivants précisent les échelles de ces 3 paramètres.

Échelle d'occurrence

Classe	Intitulé
0	Impossible – ne peut pas se produire
1	Improbable – jamais arrivé mais possible
2	Très peu probable – est déjà arrivé ces 10 dernières années
3	Probable – arrive chaque année ou presque
4	Quasi-certain – arrive plusieurs fois par an

Échelle de gravité

Classe	Intitulé	Nature et conséquence
1	Mineure	Effet mineur sur le processus ou le produit, engendrant une légère dégradation de la qualité de l'eau
2	Significative	Ecart dans la maîtrise du processus, le processus est gêné dans sa capacité
3	Importante	Dérive importante par rapport à l'objectif. Le processus ou le produit n'est pas maîtrisé, engendrant des problèmes de sécurité sanitaire ou quantitative.
4	Majeure	Dérive majeure par rapport à l'objectif. Le processus ou le produit n'est pas maîtrisé, engendrant des problèmes graves de sécurité sanitaire ou quantitative sur la quasi-totalité du réseau.

Détermination de la criticité

occurrence	4	4	8	12	16
	3	3	6	9	12
	2	2	4	6	8
	1	1	2	3	4
		1	2	3	4
		gravité			

8 à 16 risque inacceptable, devant être maîtrisé ou éliminé

4 à 6 risque à surveiller

1 à 3 risque acceptable

Étape 3 : Système de surveillance

Un système de surveillance permet de mesurer ou d'observer toute perte de maîtrise du processus de distribution d'eau potable à un CCP (Critical Control Point), afin de procéder aux ajustements nécessaires.

Si la surveillance n'est pas continue, les contrôles exercés doivent alors être suffisamment fréquents et approfondis pour garantir la maîtrise du CCP. La plupart de ces contrôles doivent être effectués rapidement.

Étape 4 : Identification des mesures permettant de maîtriser les risques

X.3.3 L'analyse des risques du système d'alimentation en eau potable

ETAPE DE LA CHAINE DE DISTRIBUTION	Danger	Cause	occurrence	justification	gravité	justification	criticité	Système de surveillance	Maîtrise du facteur de danger et préconisations pour une meilleure maîtrise
Ressource / captage	Défaut d'alimentation du réservoir	Défaut des pompes de refoulement Panne électrique	1	Jamais observé	2	Pompe de secours Groupe électrogène	3	Débits suivis en entrée et sortie. Bilan journalier pour détection d'anomalie.	Mise en place carte GSM
		Rupture des conduites de refoulement	1	Jamais observé	2	La gravité d'une indisponibilité de ressource dépend de sa durée, et notamment si elle dépasse les 0,7j d'autonomie de la réserve. Intervention possible sous 0,7 jours	3	Débits suivis en entrée et sortie. Bilan journalier pour détection d'anomalie.	Renouvellement de la conduite Recherche de fuites + réparation impérative et/ou mise en place d'une conduite de dérivation
		Défaut des organes de régulation	1	Jamais observé	2	La gravité d'une indisponibilité de ressource dépend de sa durée, et notamment si elle dépasse les 0,7j d'autonomie de la réserve. Intervention possible sous 0,7 jours	3	Suivi régulier des installations Carnet de suivi	
	Indisponibilité de ressource couvrant la demande en eau	Consommation importante induit par mauvais rendement	3	Nombreuses casses réseaux localisées + présence de PVC collé	4	Appauvrissement de la ressource, accentué en période d'étiage	12	Suivie des consommations	Mise en place de compteurs sur tous les points de puisage + remplacement du parc compteurs conformément à la réglementation Prise en compte des consommations des essais du SDIS Renouvellement des réseaux à risque
		Pollution des ressources (Accident)	3	Jamais observé, mais localisation géographique du captage favorable	4	Arrêt de l'exploitation	12		Mise en place d'un protocole d'action (personnes à prévenir, achat d'eau extérieur etc) Approvisionnement par une autre ressource. Mise en place d'un périmètre de protection du captage.

ETAPE DE LA CHAINE DE DISTRIBUTION	Danger	Cause	occurrence	justification	gravité	justification	criticité	Système de surveillance	Maîtrise du facteur de danger et préconisations pour une meilleure maîtrise
Ressource / captage	Indisponibilité de ressource couvrant la demande en eau	Sécheresse	4	Observé en 2003	4	Arrêt de l'exploitation	16	Débits suivis en entrée et sortie. Bilan journalier pour détection d'anomalie.	Approvisionnement par une autre ressource.
		Acte de malveillance	1	Jamais observé	4	Arrêt de l'exploitation	4		Mise en place d'une alarme anti-intrusion
	Dégradation de la qualité de l'eau	Développement bactérien	4	Déjà observé	4	Arrêt de l'exploitation	16	Contrôle réglementaire	Mise en place d'un analyseur en ligne Approvisionnement par une autre ressource.
		Turbidité > à la norme	4	Déjà observé	4	Arrêt de l'exploitation	16	Contrôle réglementaire	Mise en place d'un analyseur en ligne Approvisionnement par une autre ressource.
		Autres paramètres	1	Jamais observé	2	Modification des paramètres de la ressource peu probable	3	Contrôle réglementaire	Approvisionnement par une autre ressource.
Réseau de distribution	Coupure d'alimentation du réseau	Rupture des conduites de mise en distribution	3	Déjà observé	2	Arrêt de la distribution ponctuel localisé	6	Débits suivis en entrée et sortie.	Recherche de fuites + réparation impérative et/ou mise en place d'une conduite de dérivation Renouvellement du réseau ou l'occurrence de casse est répétée
	Dégradation de la qualité de l'eau	Développement bactérien	3	Déjà observé	4	Arrêt de l'exploitation	12	Contrôle réglementaire	Mise en place d'un analyseur en ligne préconisé pour la production. Renouvellement du réseau avec prise en compte du temps de séjour
		présence de polymères	2	Présence de collecteur en PVC Ecoulement préconisé permettant de limiter l'occurrence	4	Arrêt de la distribution	8	Contrôle réglementaire	Renouvellement du réseau
		Présence de plomb	3	Probabilité important de dépasser la concentration réglementaire de plomb	4	Arrêt de la distribution	12	Contrôle réglementaire	Identification des branchements en plomb et suppression.

X.4. Schéma directeur de travaux : Estimation et programmation des travaux et prospective sur le prix de l'eau

Le schéma directeur de travaux a été établi en fonction des résultats de l'analyse de risque. Les différentes phases sont proposées avec l'enchaînement suivant :

❖ Phase 1 :

- Mise en place de l'interconnexion,
- amélioration de la défense incendie sur le Lotissement du Val (une réserve incendie),
- révision de l'arrêté préfectoral d'août 1978,
- mise en place d'un analyseur en ligne (turbidité),
- pose des compteurs absents
- renouvellement du parc des compteurs (7%)

Tranche		2014
Investissement	€	127 886,00
Taux subventions prog_pluriannuel		0,0%
Montant subventions prog_pluriannuel	€	0,00
Auto financement	€	0,00
A financer	€	127 886,00
Emprunt	€	127 886,00
Taux		5,00%
Durée	ans	15
Annuité	€/an	12 320,83
Frais financiers	€	56 926,45
Frais financiers annuels moyens	€/an	3 795,10
Amortissement en capital	€/an	8 525,73
Frais d'exploitation	€/an	0,00
Coût Annuel	€/an	12 320,83
Volume assujetti	m3/an	27 833,00
Hausse de la tranche	€/m3	0,443
Hausse cumulée	€/m3	0,443

❖ Phase 2 : Amélioration du rendement (le lotissement du Val),

Tranche		2015
Investissement	€	280 000,00
Taux subventions prog_pluriannuel		0,0%
Montant subventions prog_pluriannuel	€	0,00
A financer	€	280 000,00
Auto financement	€	0,00
Emprunt	€	280 000,00
Taux		5,00%
Durée	ans	15
Annuité	€/an	26 975,84
Frais financiers	€	124 637,61
Frais financiers annuels moyens	€/an	8 309,17
Amortissement en capital	€/an	18 666,67
Frais d'exploitation	€/an	0,00
Coût Annuel	€/an	26 975,84
Volume assujetti	m3/an	27 833,00
Hausse de la tranche	€/m3	0,969
Hausse cumulée	€/m3	0,969

- ❖ Hors phasage :
 - Renouvellement du réseau avec une priorité pour le remplacement des canalisations en PVC collé. La diminution globale de la consommation d'eau doit être prise en considération préalablement à l'impact des investissements sur le prix de l'eau. L'équilibre budgétaire entre les coûts de fonctionnement et les recettes des volumes facturés doit être maintenu pour garantir une qualité de service et faire perdurer les efforts entrepris pour améliorer le rendement du réseau.
 - Remplacement immédiat des branchements en plomb, si l'analyse réalisée par l'ARS donne des résultats supérieurs à la limite de qualité.

XI. PROJET

XI.1. Contexte

L'étude diagnostic réalisée sur l'ensemble du réseau d'alimentation et de distribution d'eau potable a permis de définir un programme de travaux adapté à la sécurisation de la ressource en eau de la commune.

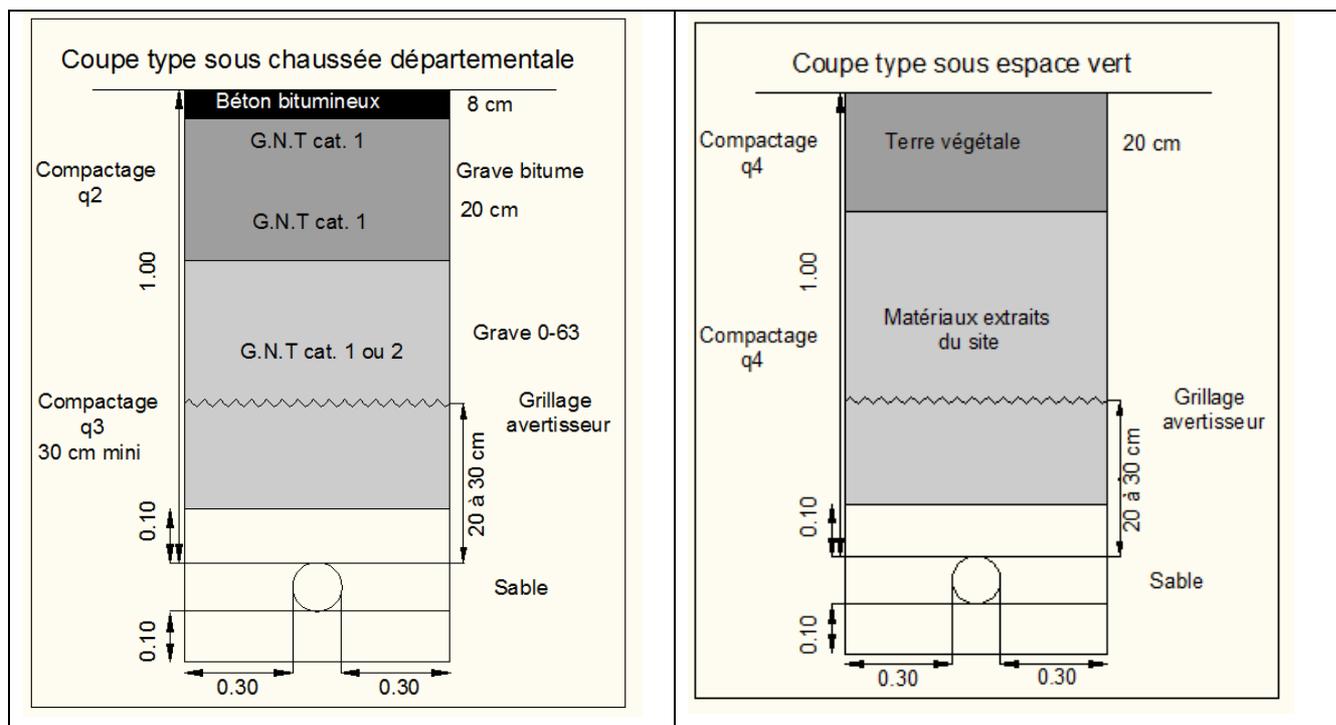
Ce projet a pour objectif de définir une estimation du montant des travaux.

XI.2. Contenu du projet

4.1.1 Eléments généraux

Le réseau est conçu conformément au fascicule 71 du CCTG (Cahier des Clauses Techniques Générales). Le mode opératoire de pose comprend :

- ✓ réglage et compactage du fond de fouille et mise place d'un lit de matériau drainant dans les zones humides.
- ✓ assise et enrobage des canalisations en sable concassé 0/20 et la pose d'un grillage avertisseur.
- ✓ remblai en grave naturelle 0/80 sous chaussée ou par matériaux de réemploi si leur état notamment hydrique le permet.
- ✓ réalisation d'une couche de forme en grave non traitée 0/31,5, des enrobés sous chaussée et trottoir et des marquages au sol présents.
- ✓ L'application des coupes types de remblaiement des fouilles présentées page suivante :



La conception de détail des ouvrages est faite par référence aux normes et règlements en vigueur et notamment les fascicules suivants du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) :

Fascicule	Approbation ou annulation	Titre
2	Arrêté du 03/01/2003	Terrassements généraux
25	Décret 96-420	Exécution des corps de chaussées
27	Décret 96-420	Fabrication et mise en oeuvre des enrobés hydrocarbonés
63	Décret 93-1164	Exécution et mise en œuvre des bétons non armés, confection des mortiers
65B	Décret 96-420	Exécution des ouvrages en béton de faible importance

4.1.2 Données techniques

Le projet prévoit :

1. La pose d'une nouvelle canalisation en fonte DN 100 sur une longueur de 190 ml.



Figure 27 : Tracé schématique de la canalisation de sécurisation de la ressource

2. La robinetterie et les pièces aux raccords des canalisations présent sur site :



Figure 28 : Point de raccordement à la canalisation BA133



Figure 29 : Point de raccordement sur refoulement des pompes

3. La prise en compte des contraintes estimées du site à partir des photographies suivantes :

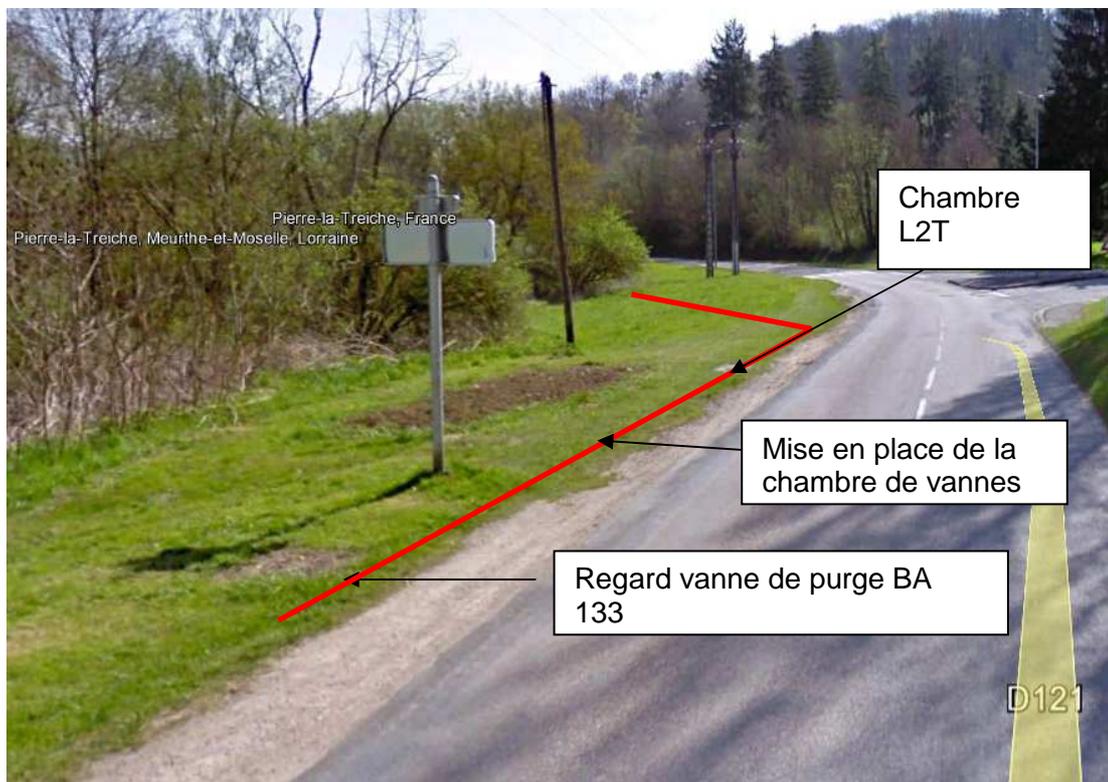


Figure 30 : Illustration du tracé de la canalisation

Il n'apparaît pas de difficulté particulière. Le regard en place sera conservé et carotté pour permettre le raccordement du collecteur de sécurisation. La place en accotement est largement suffisante pour permettre son installation. A souligner, la présence de câble télécom enterré.

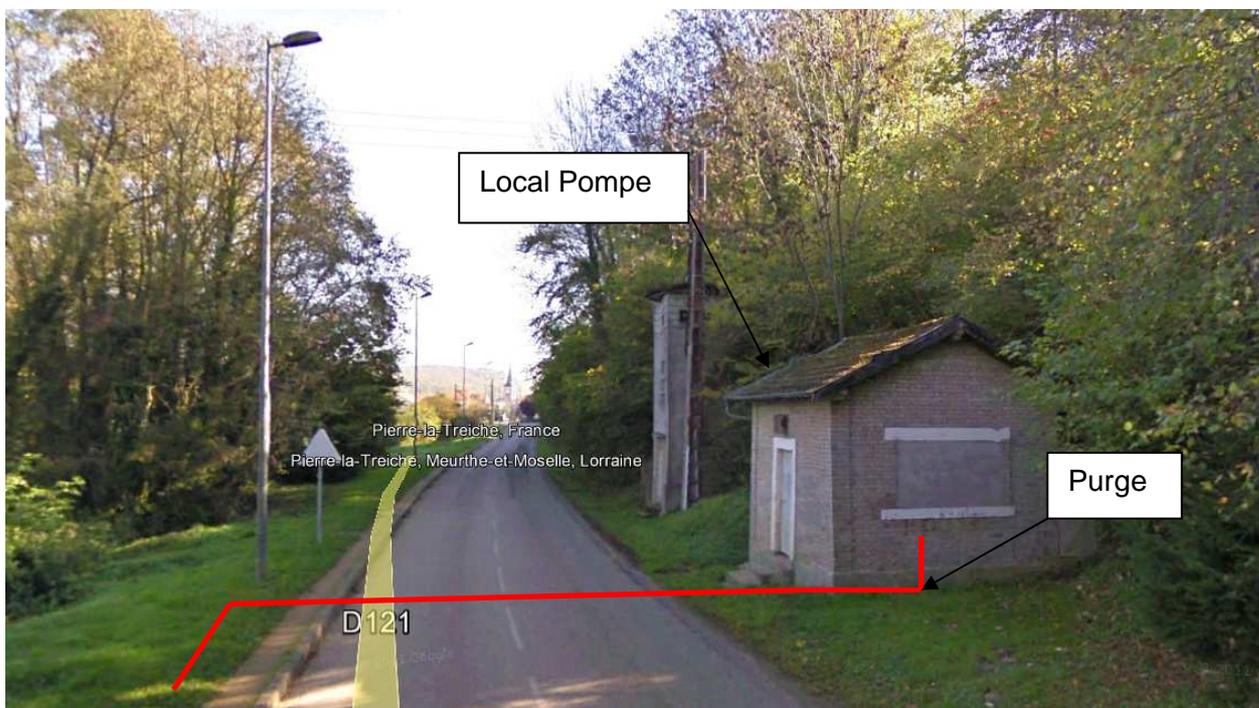
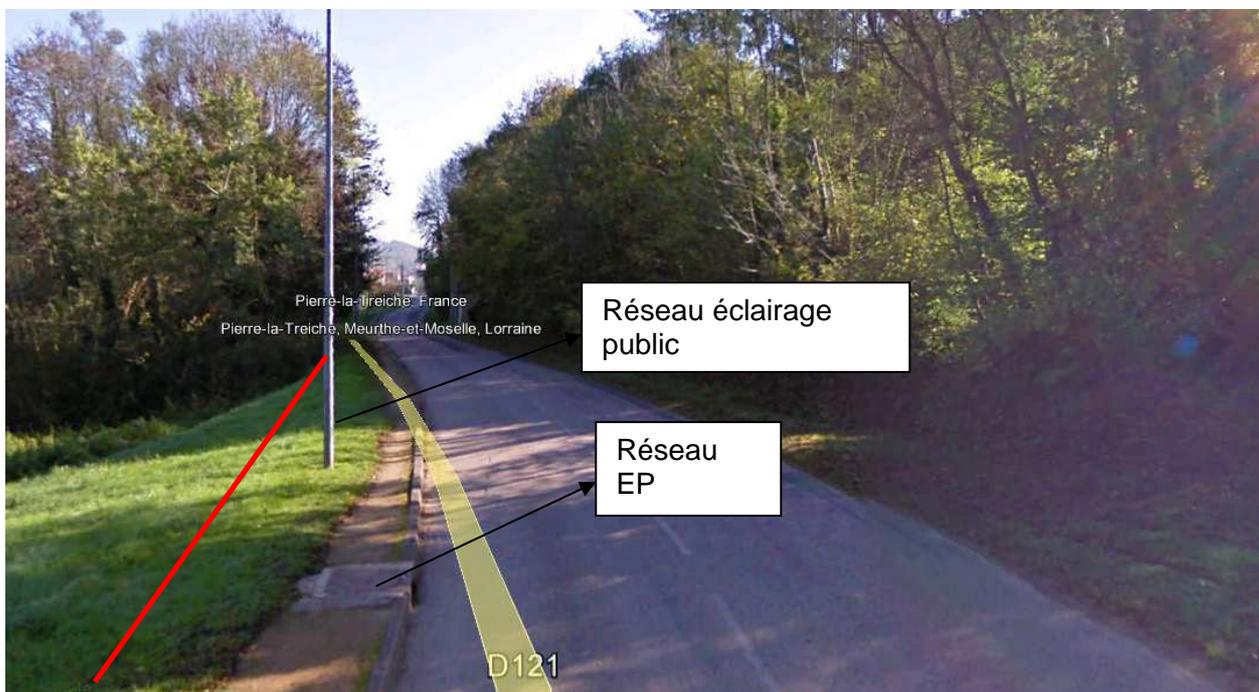
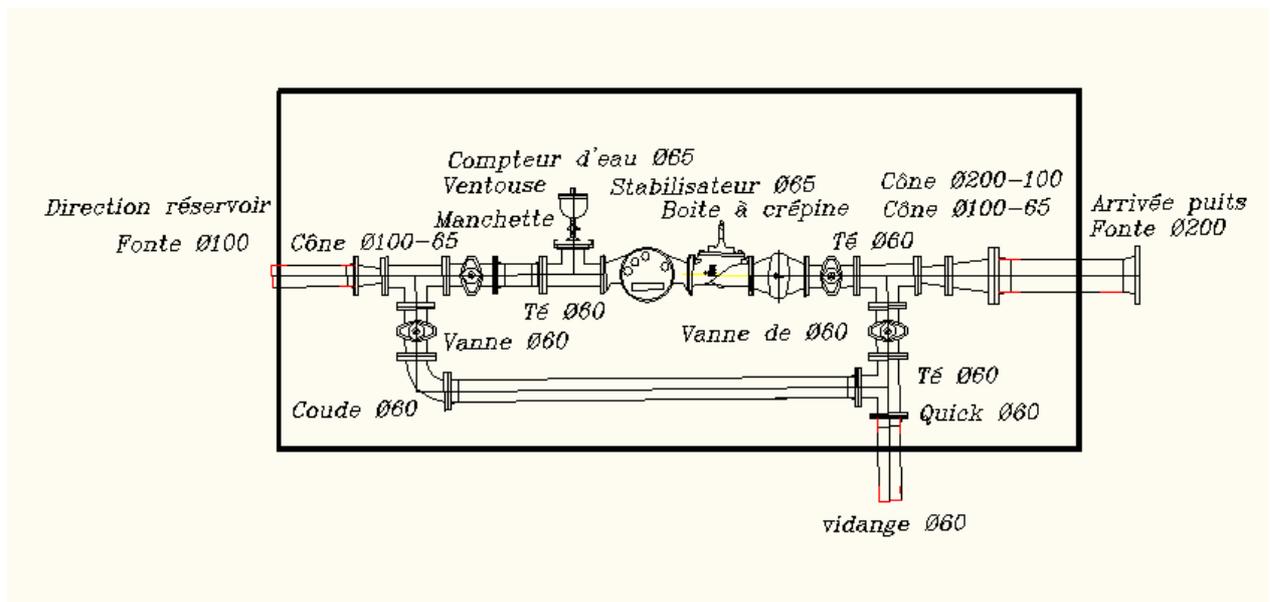


Figure 31 : Illustration du tracé de la canalisation

Le chiffrage de l'opération prend en compte :

- => La traversée de la route départementale,
 - => La présence des réseaux secs et humide : la profondeur du réseau d'eaux pluviales n'est pas connu, par conséquent, il est prévu dans le chiffrage de l'opération plusieurs sondages, ainsi qu'une sur profondeur de fouille de 1.60m sur une longueur de 10ml pour permettre le passage de cet obstacle si besoin,
 - => Le percement du mur du local,
 - => la mise en place d'une purge,
4. La mise en place d'une chambre de vanne comprenant les éléments de réduction de pression, d'isolement, de purge et de comptage.



Les données techniques suivantes permettent d'apprécier la mise en place d'appareils de régulation de pression.

Données techniques :

	Données :
Débit d'alimentation du réservoir	30m ³ /h
Hauteur géométrique	25 m 
Puits Ranney	<p>Qpompe 60m³/h HMT 150m Altitude 211 m Profondeur forage 6.5m Distance estimée puits-interconnexion 523 ml Diamètre canalisation estimée fonte DN 200</p>

4.2 Montant de l'opération

A ce stade du projet de l'étude, les montants sont donnés à $\pm 10\%$.

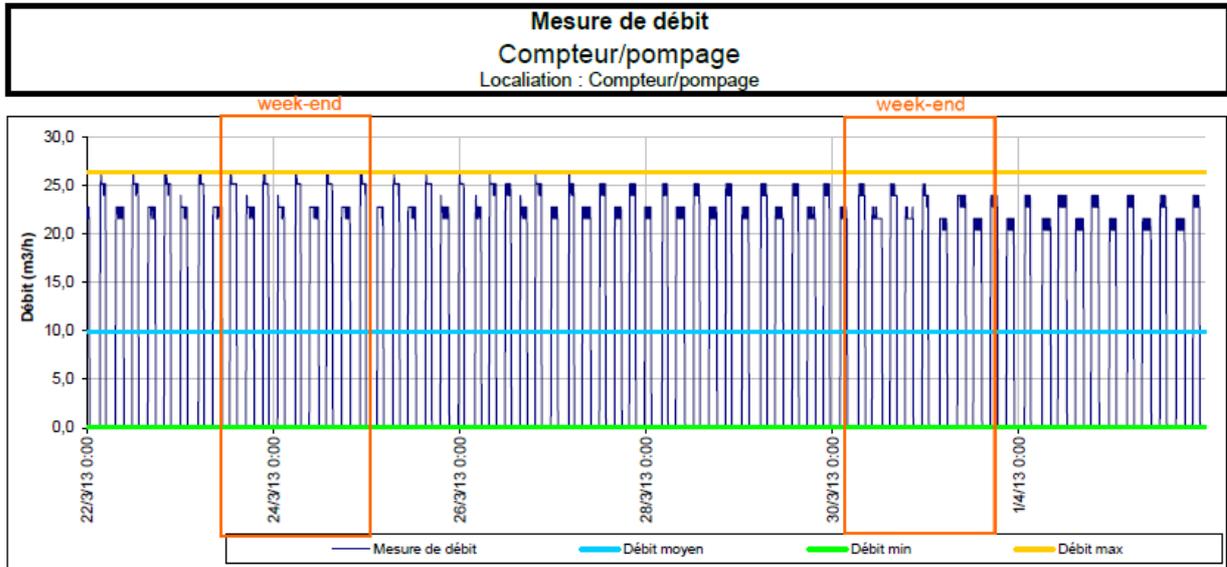
Le coût global de l'opération s'établit à 42 878€ HF. Il est établi à partir du devis estimatif ci-dessous :

N°	Désignation	U	PU (€ HT)	Quantité	Prix (€ HT)
00	TRAVAUX PREPARATOIRES				
00.01	INSTALLATION DE CHANTIER				
00.01.01	Installation de chantier de base	ft	1 100,00	1	1 100,00
00.01.02	Installation de chantier complète	ft	2 200,00	1	2 200,00
					3 300,00
00.02	SIGNALISATION				
00.02.01	Signalisation par panneaux	ft	1 500,00	1	1 500,00
00.02.02	Circulation alternée par feux tricolores	ft	2 200,00	1	2 200,00
					3 700,00
00.03	ETUDES				
00.03.01	Plan de récolement	km	900,00	0,2	180,00
					180,00
	TOTAL TRAVAUX PREPARATOIRES				7 180,00
01	TERRASSEMENTS				
01.01	TERRASSEMENTS EN FOUILLES				
01.01.01	Fouille à la pelle mécanique	m3	15,00	245	3 675,00
01.01.017	Sondage	m3	60,00	5	300,00
01.01.03	Fouille manuelle	m3	45,00	2	90,00
01.01.05	Blindage par caisson	ml	6,00	10	60,00
01.01.07	PV pour longement de réseaux	ml	8,00	160	1 280,00
01.01.08	PV pour croisement de réseau Ø < 150	u	60,00	1	60,00
01.01.09	PV pour croisement de réseau Ø > 150	u	90,00	2	180,00
01.01.11	Remblai d'enrobage en sable 0/20	m3	34,00	80	2 720,00
01.01.12	Remblai de fouille en grave 0/80 à 0/100	m3	28,00	9	252,00
01.01.13	Remblai en matériau de réemploi	m3	5,00	165	825,00
					9 442,00
01.03	TERRASSEMENTS DE VOIRIE				
01.03.12	Couche de forme en grave bitume 0/20	t	60,00	3	180,00
					180,00
	TOTAL TERRASSEMENTS				9 622,00
02	VOIRIE				
02.01	VOIRIE ROUTIERE				
02.01.010	Enrobés à chaud BBSG 0/14 au finisher	t	80,00	1	80,00
02.01.011	Plus-value pour mise en œuvre manuelle	t	20,00	1	20,00
02.01.0508	Bordure béton AC1	ml	33,00	2	66,00
					166,00
	TOTAL VOIRIE				166,00
04	ALIMENTATION EN EAU POTABLE				
04.01	CANALISATIONS				
04.01.011	Canalisation fonte Ø 60	ml	25,00	15	375,00
04.01.012	Canalisation fonte Ø 100	ml	35,00	190	6 650,00
					7 025,00
04.02	ROBINETTERIE ET PIECES DE RACCORDEMENT				
04.02.011	Vanne type Euro 20 Ø 60	u	240,00	5	1 200,00
04.02.013	Vanne type Euro 20 Ø 100	u	350,00	1	350,00
04.02.02	Ensemble de manœuvre télescopique et bouche à clé	u	280,00	1	280,00
04.02.03	Regard BA Ø 800 + Micro-ventouse	u	1 000,00	1	1 000,00
04.02.042	Ventouse simple fonction Ø 60	u	400,00	1	400,00
04.02.061	Boîte à crépine Ø 60	u	240,00	1	240,00
04.02.081	Stabilisateur amont, aval ou réducteur Ø 60	u	3 000,00	1	3 000,00
04.02.093	Coude Ø 100	u	85,00	10	850,00
04.02.092	Coude Ø 60	u	85,00	1	85,00
04.02.111	Té à brides 60/40-60	u	89,00	4	356,00
04.02.113	Té à brides 100/40-100	u	115,00	3	345,00
04.02.116	Té à brides 200/80-100	u	289,00	1	289,00
04.02.131	Joint de démontage verrouillé Ø 60	u	65,00	2	130,00
04.02.133	Joint de démontage verrouillé Ø 100	u	110,00	4	440,00
04.02.136	Joint de démontage verrouillé Ø 200	u	220,00	2	440,00
04.02.301	Compteur Ø 60	u	720,00	1	720,00
04.02.0302	Dispositif de purge	u	260,00	1	260,00
					10 385,00
	TOTAL EAU POTABLE				17 410,00
07	GENIE CIVIL				
07.07.01	Réalisation d'une chambre de vanne	u	8 000,00	1	8 000,00
07.07.02	Percement des murs, reprise enduit,	u	500,00	1	500,00
					8 500,00
	TOTAL GENIE CIVIL				8 500,00
	TOTAL GENERAL HORS TAXES				42 878,00
	TVA 19,6%				8 404,09
	TOTAL TTC				51 282,09

XII. ANNEXES

XII.1. Fiches de mesures

DIAGNOSTIC DU RESEAU D'EAU POTABLE - Commune de
campagne de mesures : du 21/03/13 au 02/04/13
Fiche d'exploitation des mesures



Caractéristiques hydrauliques

	Période		Débit total	Débit de consommation ⁽⁰⁾
moyenne sur la campagne de mesures	toute la campagne		9,93 m ³ /h	9,93 m ³ /h
moyenne sur le jour de pointe	du 21/03/2013 00:00	au 21/03/2013 23:00	11,17 m ³ /h	11,17 m ³ /h
moyenne sur l'heure de pointe	du 02/04/2013 22:55	au 02/04/2013 23:55	25,30 m ³ /h	25,30 m ³ /h
coefficient de pointe journalier ⁽¹⁾			1,12	1,12
coefficient de pointe horaire ⁽²⁾			2,55	2,55
Débit minimum ⁽³⁾			0,00 m ³ /h	

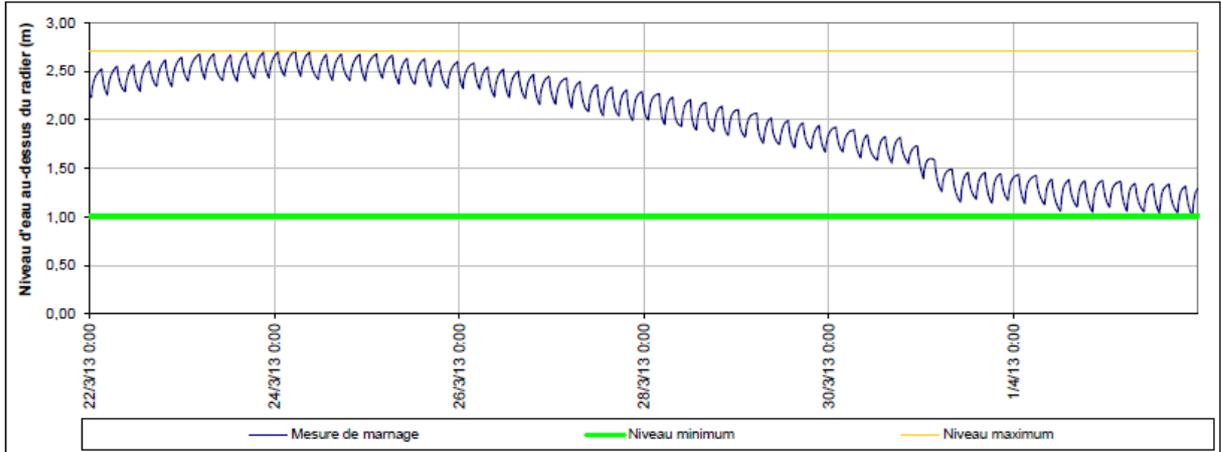
*(0) Débit mesuré moins le débit minimum
 (1) Débit moyen du jour de pointe rapporté au débit moyen pendant toute la campagne de mesures
 (2) Débit moyen de l'heure de pointe rapporté au débit moyen pendant toute la campagne de mesures
 (3) Le débit minimum peut être assimilé à un débit de fuite*

Observations sur le déroulement de la campagne de mesures

Les données statistiques n'ont pas lieu d'être puisqu'il s'agit de pompage, le débit maximum enregistré est de 26,40 m³. Journalièrement, il y a 6 cycles de pompage. Une pompe à 25 m³/h l'autre à 23 m³/h << 35 m³/h initial, fonctionnant de 1h30 à 2h de temps.

DIAGNOSTIC DU RESEAU D'EAU POTABLE - Commune de Pierre la treiche
campagne de mesures : du 22/03/13 au 02/04/13
Fiche d'exploitation des mesures

Mesure de marnage
Marnage réservoir
 Localisation : Réservoir



Caractéristiques hydrauliques

Volume total du réservoir : 150 m ³		Surface utile du réservoir : 56 m ²	
Niveau minimum mesuré : 1,00749	(2) Volume minimum mesuré : 56 m ³	Niveau maximum mesuré : 2,70898	(3) Volume maximum mesuré : 152 m ³
(1) Hauteur maximum de marnage : 1,70 m	(4) Volume maximum de marnage : 95 m ³		

(1) Hauteur de marnage = niveau maximum - niveau minimum
 (2) Volume minimum mesuré = niveau minimum mesuré * surface utile du réservoir
 (3) Volume maximum mesuré = niveau maximum mesuré * surface utile du réservoir
 (4) Volume de marnage = hauteur de marnage * surface utile du réservoir

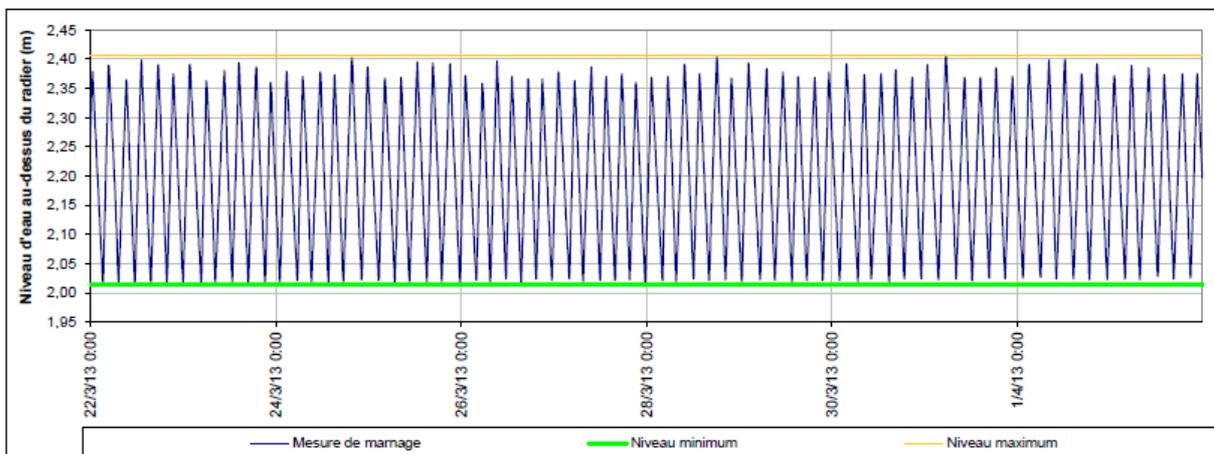
Approche qualitative

Réseaux de distribution		Débit moyen mesuré au cours de la campagne de mesures
Débit pompé alimentant le réservoir		11,41 m ³ /h
Débit total distribué		11,54 m ³ /h

Autonomie maximale théorique ⁽⁵⁾	13,0 h	(5) Volume total du réservoir rapporté au débit total distribué. Elle permet d'estimer la durée pendant laquelle le réservoir peut continuer la distribution sans être alimenté
Temps de transit hydraulique minimum observé ⁽⁶⁾	4,9 h	(6) Volume minimum mesuré rapporté au débit total distribué
Temps de transit hydraulique maximum observé ⁽⁷⁾	13,2 h	(7) Volume maximum mesuré rapporté au débit total distribué

DIAGNOSTIC DU RESEAU D'EAU POTABLE - Commune de Pierre la trèche
campagne de mesures : du 22/03/13 au 02/04/13
Fiche d'exploitation des mesures

Mesure de marnage
Eau Brute
 Localisation : Bache



Caractéristiques hydrauliques

Volume total du réservoir : 23 m3

Surface utile du réservoir : 92 m2

Niveau minimum mesuré : 2,01376

(2) Volume minimum mesuré : 185 m3

Niveau maximum mesuré : 2,40696

(3) Volume maximum mesuré : 221 m3

(1) Hauteur maximum de marnage : 0,39 m

(4) Volume maximum de marnage : 36 m3

(1) Hauteur de marnage = niveau maximum - niveau minimum

(2) Volume minimum mesuré = niveau minimum mesuré * surface utile du réservoir

(3) Volume maximum mesuré = niveau maximum mesuré * surface utile du réservoir

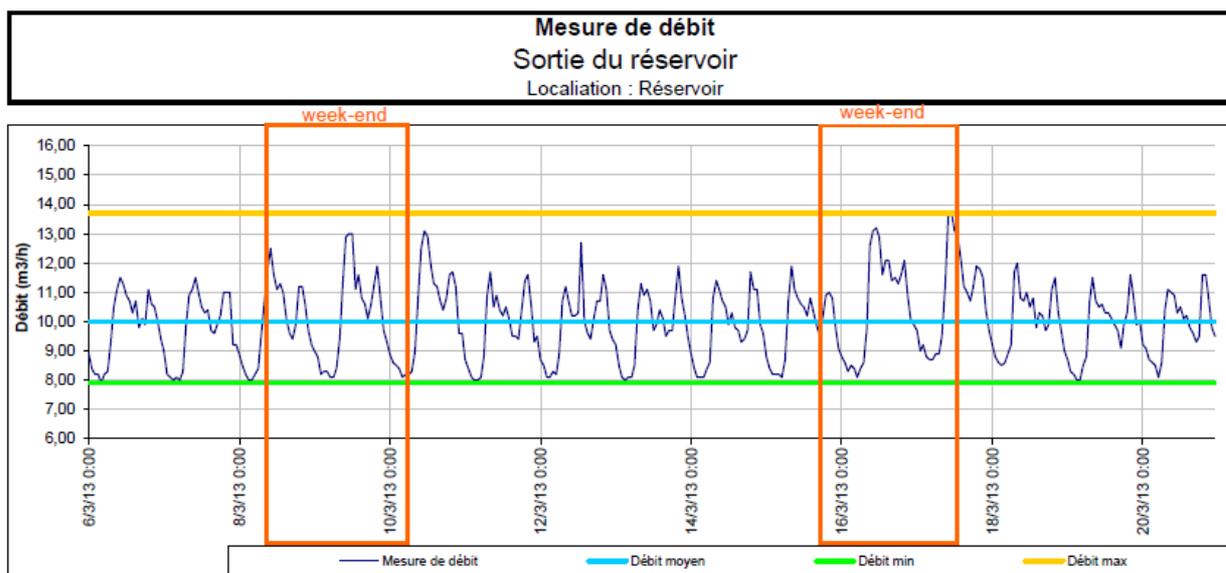
(4) Volume de marnage = hauteur de marnage * surface utile du réservoir

Approche qualitative

Réseaux de distribution	Débit moyen mesuré au cours de la campagne de mesures
Débit pompé alimentant le réservoir	11,41 m3/h
Débit total distribué	11,54 m3/h

Autonomie maximale théorique ⁽⁵⁾	2,0 h	(5) Volume total du réservoir rapporté au débit total distribué. Elle permet d'estimer la durée pendant laquelle le réservoir peut continuer la distribution sans être alimenté
Temps de transit hydraulique minimum observé ⁽⁶⁾	16,1 h	(6) Volume minimum mesuré rapporté au débit total distribué
Temps de transit hydraulique maximum observé ⁽⁷⁾	19,2 h	(7) Volume maximum mesuré rapporté au débit total distribué

DIAGNOSTIC DU RESEAU D'EAU POTABLE - Commune de
campagne de mesures : du 05/03/13 au 21/03/13
Fiche d'exploitation des mesures

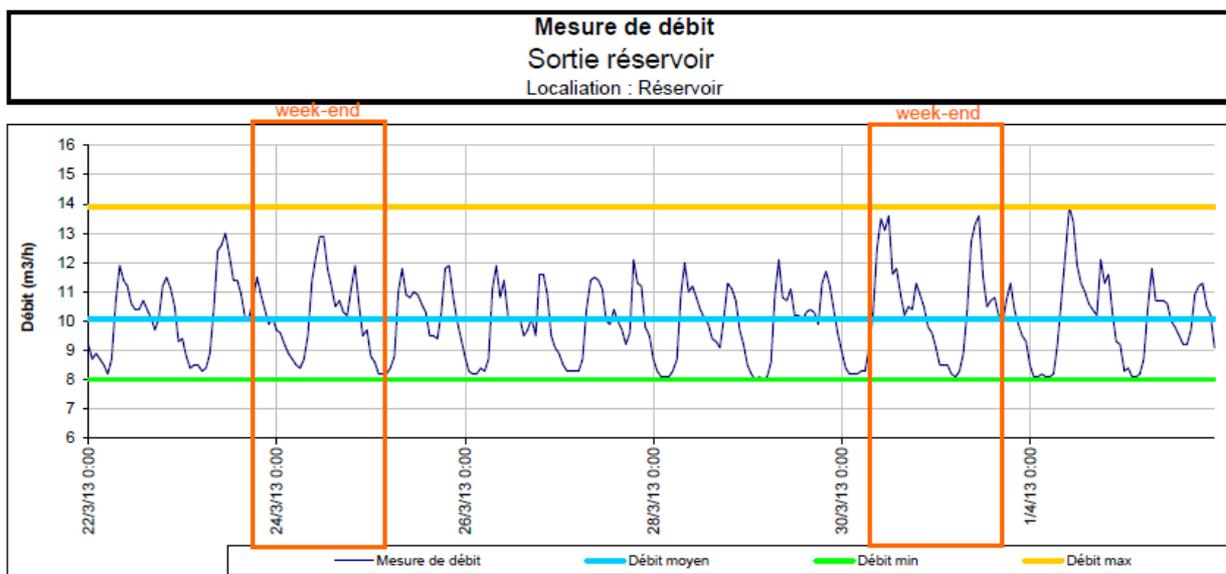


Caractéristiques hydrauliques

	Période		Débit total	Débit de consommation ⁽⁰⁾
	toute la campagne			
moyenne sur la campagne de mesures			10,00 m ³ /h	2,10 m ³ /h
moyenne sur le jour de pointe	du 05/03/2013 00:00	au 05/03/2013 23:00	10,73 m ³ /h	2,83 m ³ /h
moyenne sur l'heure de pointe	du 17/03/2013 10:00	au 17/03/2013 11:00	13,70 m ³ /h	5,80 m ³ /h
coefficient de pointe journalier ⁽¹⁾			1,07	1,35
coefficient de pointe horaire ⁽²⁾			1,37	2,76
Débit minimum ⁽³⁾			7,90 m ³ /h	

(0) Débit mesuré moins le débit minimum
(1) Débit moyen du jour de pointe rapporté au débit moyen pendant toute la campagne de mesures
(2) Débit moyen de l'heure de pointe rapporté au débit moyen pendant toute la campagne de mesures
(3) Le débit minimum peut être assimilé à un débit de fuite

DIAGNOSTIC DU RESEAU D'EAU POTABLE - Commune de Pierre la treiche
 campagne de mesures : du 22/03/13 au 02/04/13
 Fiche d'exploitation des mesures



Caractéristiques hydrauliques

	Période		Débit total	Débit de consommation ⁽⁰⁾
moyenne sur la campagne de mesures	toute la campagne		10,05 m ³ /h	2,05 m ³ /h
moyenne sur le jour de pointe	du 30/03/2013 00:00	au 30/03/2013 23:00	10,34 m ³ /h	2,34 m ³ /h
moyenne sur l'heure de pointe	du 01/04/2013 10:00	au 01/04/2013 11:00	13,90 m ³ /h	5,90 m ³ /h
coefficient de pointe journalier ⁽¹⁾			1,03	1,14
coefficient de pointe horaire ⁽²⁾			1,38	2,87
Débit minimum ⁽³⁾			8,00 m ³ /h	

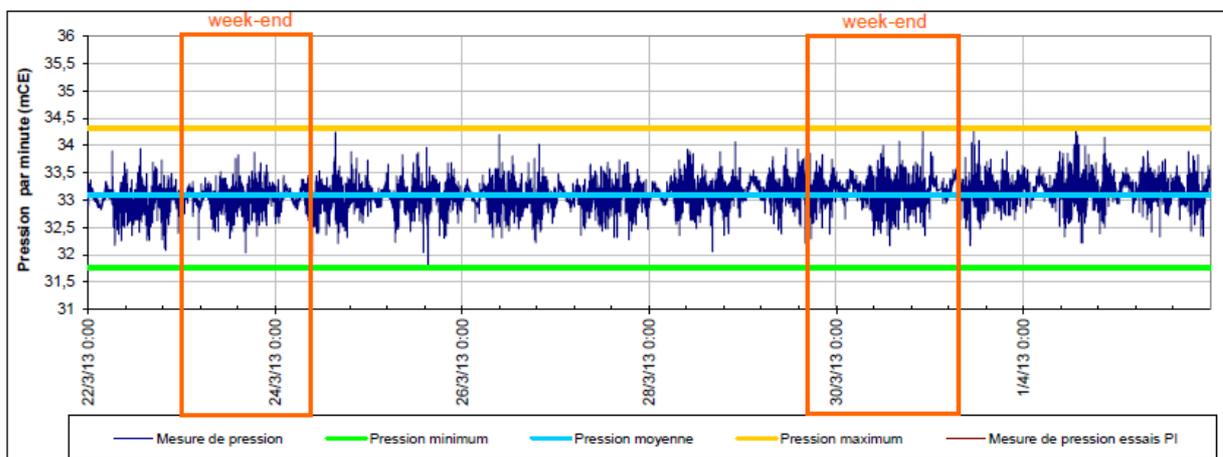
*(0) Débit mesuré moins le débit minimum
 (1) Débit moyen du jour de pointe rapporté au débit moyen pendant toute la campagne de mesures
 (2) Débit moyen de l'heure de pointe rapporté au débit moyen pendant toute la campagne de mesures
 (3) Le débit minimum peut être assimilé à un débit de fuite*

Observations sur le déroulement de la campagne de mesures

Le débit nocturne est important.

DIAGNOSTIC DU RESEAU D'EAU POTABLE - Commune de Pierre la Treiche
 campagne de mesures : du 22/03/13 au 02/04/13
 Fiche d'exploitation des mesures

Mesure de pression
Poteau incendie
 Localisation : Château



Caractéristiques hydrauliques

Altitude du point de mesure : 208 m

Rappel : 1 mCE = 0.0981 bar

	Pression		Charge piézométrique
	en mCE	en bar	en m
Pression minimum mesurée	31,8 mCE	3,12 bar	239 m
Pression moyenne mesurée	33,1 mCE	3,25 bar	241 m
Pression maximale mesurée	34,3 mCE	3,37 bar	242 m
Différenciel maximum (1)	2,6 mCE		

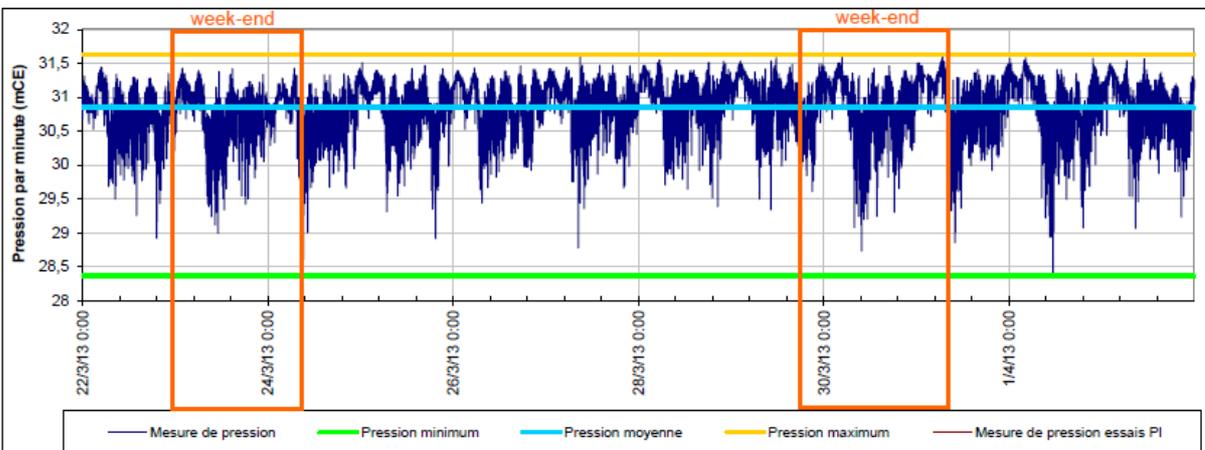
(1) Pression max - pression min. Permet d'évaluer les pertes de charges

Observations

La pression délivrée concorde avec la piézométrie.

DIAGNOSTIC DU RESEAU D'EAU POTABLE - Commune de Pierre la treiche
 campagne de mesures : du 22/03/13 au 02/04/13
 Fiche d'exploitation des mesures

Mesure de pression
Poteau incendie église
 Localisation : Rue haute / bibliothèque



Caractéristiques hydrauliques

Altitude du point de mesure : 209 m

Rappel : 1 mCE = 0.0981 bar

	Pression		Charge piézométrique
	en mCE	en bar	en m
Pression minimum mesurée	28,4 mCE	2,78 bar	237 m
Pression moyenne mesurée	30,8 mCE	3,03 bar	240 m
Pression maximale mesurée	31,6 mCE	3,10 bar	241 m
Différenciel maximum (1)	3,3 mCE		

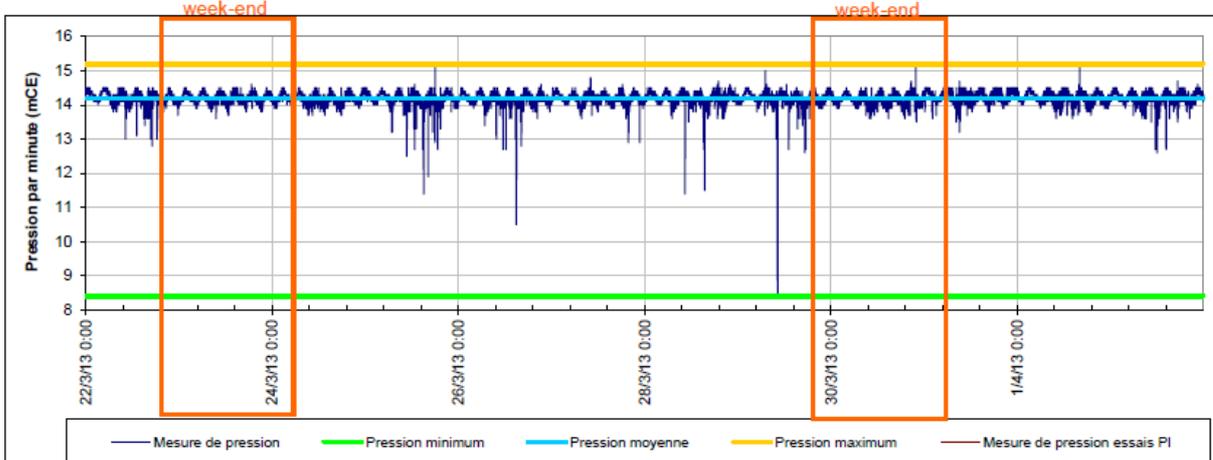
(1) Pression max - pression min. Permet d'évaluer les pertes de charges

Observations

La pression délivrée concorde avec la piézométrie.

DIAGNOSTIC DU RESEAU D'EAU POTABLE - Commune de Pierre la treiche
 campagne de mesures : du 22/03/13 au 02/04/13
 Fiche d'exploitation des mesures

Mesure de pression
Robinet école
 Localisation : Ecole



Caractéristiques hydrauliques

Altitude du point de mesure : 228 m

Rappel : 1 mCE = 0.0981 bar

	Pression		Charge piézométrique
	en mCE	en bar	en m
Pression minimum mesurée	8,4 mCE	0,82 bar	236 m
Pression moyenne mesurée	14,2 mCE	1,39 bar	242 m
Pression maximale mesurée	15,2 mCE	1,49 bar	243 m
Différenciel maximum (1)	6,8 mCE		

(1) Pression max - pression min. Permet d'évaluer les pertes de charges

Observations

La pression délivrée concorde avec la piézométrie.
 Les sous-tirages propres au bâtiment sont ressentis avec effondrements de pression.

XIII. PLANS

- 1) Plan général
- 2) Assemblage