



Bureau de Conseil et d'Ingénierie en Infrastructures

## Département de la Haute-Saône Commune de FLEUREY LES FAVERNEY



### Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable

*Phases 2 à 4*

*\*Programme de mesure, modélisation et analyse du  
fonctionnement du réseau*

*\*Programme de travaux*

*Etude réalisée avec le concours financier de  
l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse*



Dossier n° DIAG 2015 01 396

Mars 2016

BC2i  
6, rue Derrière le Mottet  
70 000 COLOMBE LES VESOUL

Tél : 09 60 37 26 75  
Fax : 03 84 75 69 39  
Courriel : [contact-bc2i@orange.fr](mailto:contact-bc2i@orange.fr)



## SOMMAIRE

<b><i>I – Campagne de mesure</i></b>	<b>5</b>
<b>I.1 – Objectif des mesures</b>	<b>5</b>
<b>I.2 – Méthodologie</b>	<b>5</b>
<b>I.3 – Résultats</b>	<b>6</b>
I.3.1 – Mesures de débits	6
I.3.2 – Mesures de pression	7
<b><i>II – Campagne de recherche de fuites</i></b>	<b>11</b>
<b><i>III – Modélisation</i></b>	<b>12</b>
<b>III.1 – Introduction</b>	<b>12</b>
<b>III.2 – Construction du Modèle</b>	<b>13</b>
<b>III.3 – Résultat du calage</b>	<b>15</b>
<b>III.4 – Analyse du fonctionnement actuel</b>	<b>17</b>
<b><i>IV – Bilan besoins - ressources</i></b>	<b>22</b>
<b>IV.1 – Point sur la ressource en eau</b>	<b>22</b>
<b>IV.2 – Bilans besoins-ressources</b>	<b>22</b>
<b>IV.3 – Orientations</b>	<b>23</b>
IV.3.1 – Economie d'eau et utilisation de la ressource en eau adaptée aux besoins	24
IV.3.2 – Interconnexion avec la commune d'Amoncourt	26
IV.3.3 – Autres Interconnexions	27
<b><i>V – Travaux d'amélioration, de renouvellement et chiffrage</i></b>	<b>28</b>
<b>V.1 - Amélioration du prélèvement et préservation du milieu</b>	<b>28</b>
<b>V.2 - Amélioration du suivi et du fonctionnement</b>	<b>29</b>
<b>V.3 – Interconnexion sur la commune d'Amoncourt</b>	<b>30</b>
<b>V.4 – Alimentation des gros consommateurs via le forage</b>	<b>31</b>
<b>V.5 – Renouvellement et renforcement prioritaire à court et moyen terme</b>	<b>31</b>
<b>V.6 – Défense incendie</b>	<b>32</b>
<b>V.7 – Financement et impact sur le prix de l'eau</b>	<b>33</b>
V.7.1 - Les Financeurs	33
V.7.2 - Synthèse, estimation des subventions et impact sur le prix de l'eau	33
<b><i>VI – Gestion patrimoniale et programme de renouvellement à long terme</i></b>	<b>35</b>



# I – Campagne de mesure

## I.1 – Objectif des mesures

Une campagne de mesure de débits et de pressions a été réalisée sur le réseau de la commune, d'une part afin de mieux appréhender le fonctionnement du réseau et d'autre part afin de permettre le calage du modèle informatique.

La campagne a donc pour objectifs :

- de suivre en temps réel l'évolution des pressions et des consommations,
- une meilleure compréhension du fonctionnement des réseaux,
- de mettre en évidence les dysfonctionnements,
- d'améliorer ou ajuster si nécessaire les paramètres de distribution,
- de permettre de caler la modélisation du réseau.

## I.2 – Méthodologie

Les mesures de pressions et les débits ont été réalisés à l'aide d'enregistreurs, modèles Vista-Plus disposant de 2 entrées avec capteurs intégrés.

Pour les mesures de pression, l'appareil dispose d'un capteur intégré lequel est connecté directement aux poteaux incendies du réseau de distribution.

Quant au suivi des débits, il a été réalisé à l'aide des compteurs existants, sur lesquels des « têtes émettrices » ont été placées, reliées aux enregistreurs d'impulsions Vista-Plus.

L'ensemble des données ont été stockées et enregistrées avec un pas de temps de 30 s sur 1 semaine en moyenne. Celles-ci sont ensuite exploitées à l'aide du logiciel WinFluid.

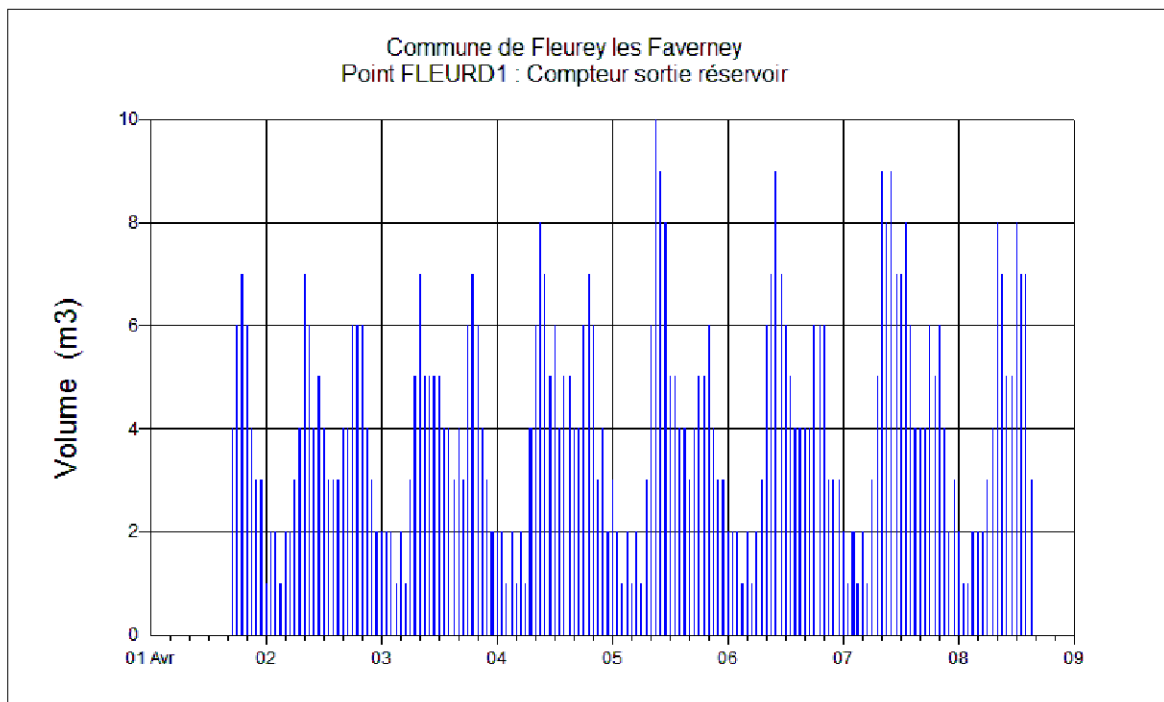
Les points qui ont été suivis sont les suivants (voir plan de localisation en annexe 6) :

Type de mesure	Dénomination du point de mesure et localisation	Numéro Modélisation
<u>Débits</u>	FLEURD1 : Compteur en sortie du château d'eau, précision de la tête émettrice en place : 1 m <sup>3</sup>	FLEURD1
<u>Pression</u>	FLEURP1 : Poteau incendie dans le bas de la rue du château d'eau,	FLEURP1
	FLEURP2 : Poteau incendie dans le bas de la rue d'Amoncourt au dessus du lotissement « en la cour »,	FLEURP2
	FLEURP3 : Poteau incendie Grande Rue à l'intersection avec la rue de la Fontaine Lège,	FLEURP3
	FLEURP4 : Poteau incendie Grande Rue	FLEURP4

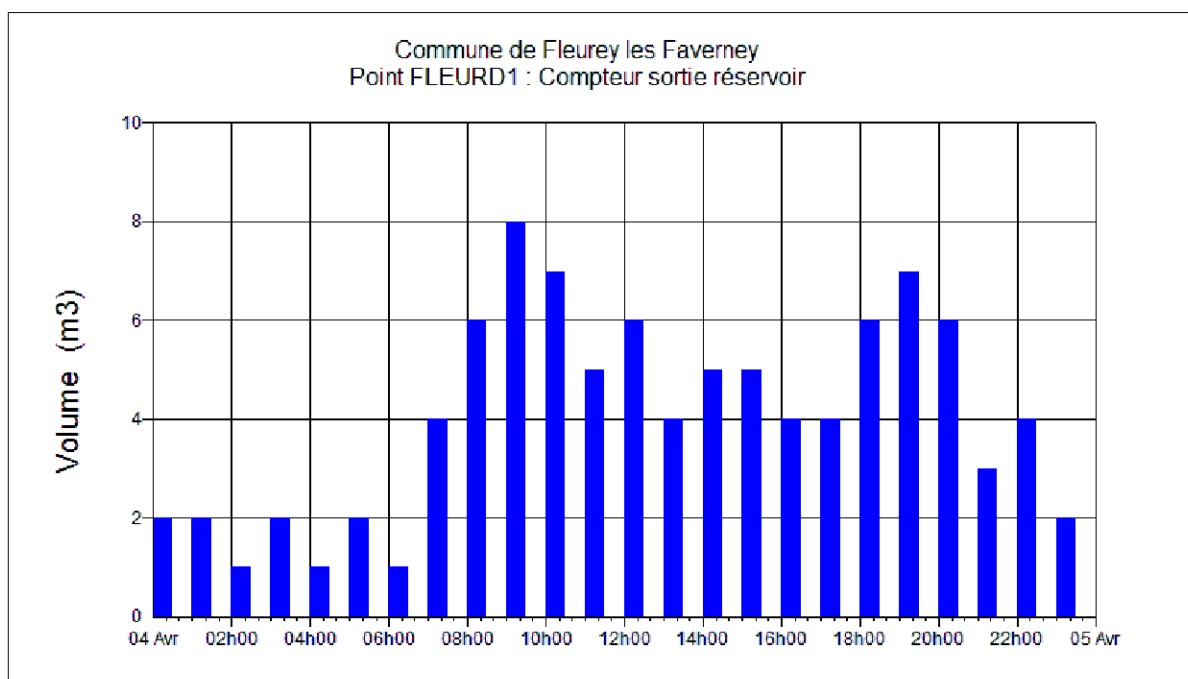
### 1.3 – Résultats

#### 1.3.1 – Mesures de débits

**FLEURD1 : comptage en sortie du château d'eau**  
**(Précision de la tête émettrice existante en place : 1 m<sup>3</sup>)**



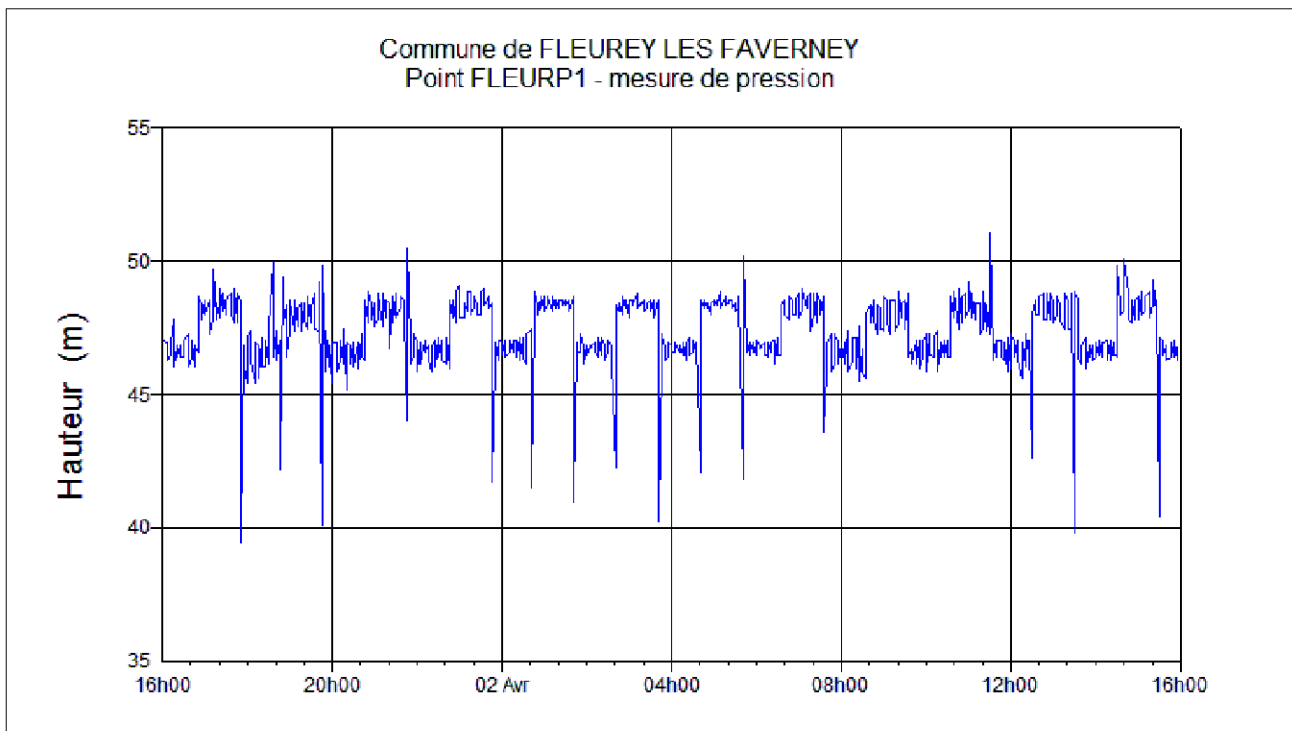
Détail d'une journée type :



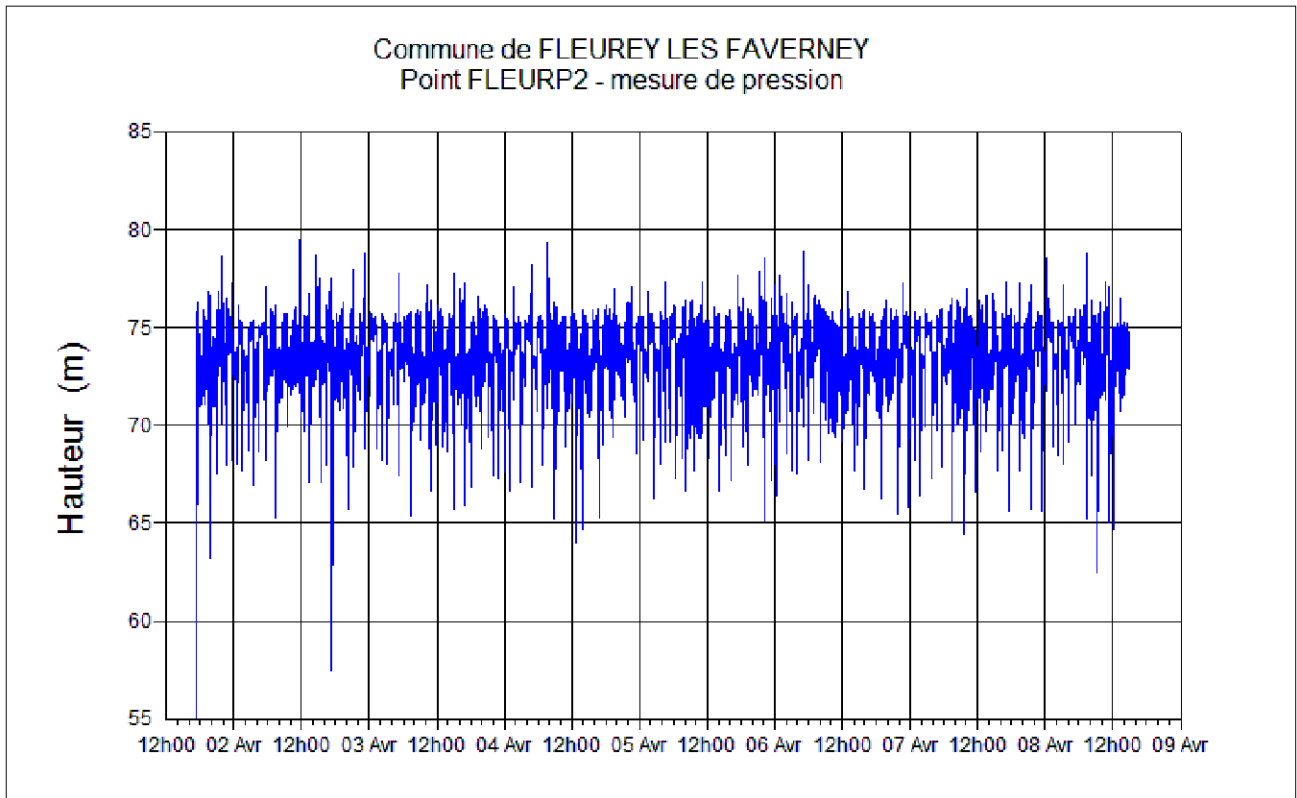
On constate sur ces enregistrements, les consommations journalières varient de façon importante sur la période de mesure de  $87 \text{ m}^3/\text{j}$  à  $109 \text{ m}^3/\text{j}$ . Ces fluctuations sont dues aux 3 consommateurs d'eau importants de la commune dont les besoins sont extrêmement fluctuants. On constate un débit nocturne entre  $1$  à  $2 \text{ m}^3/\text{h}$  qui ne peut pas être considéré comme un volume de fuite en raison des consommations nocturnes de ces principaux consommateurs. Lors de ces enregistrements, les pointes horaires constatées sont comprises entre  $7$  et  $10 \text{ m}^3/\text{h}$ .

### I.3.2 – Mesures de pression

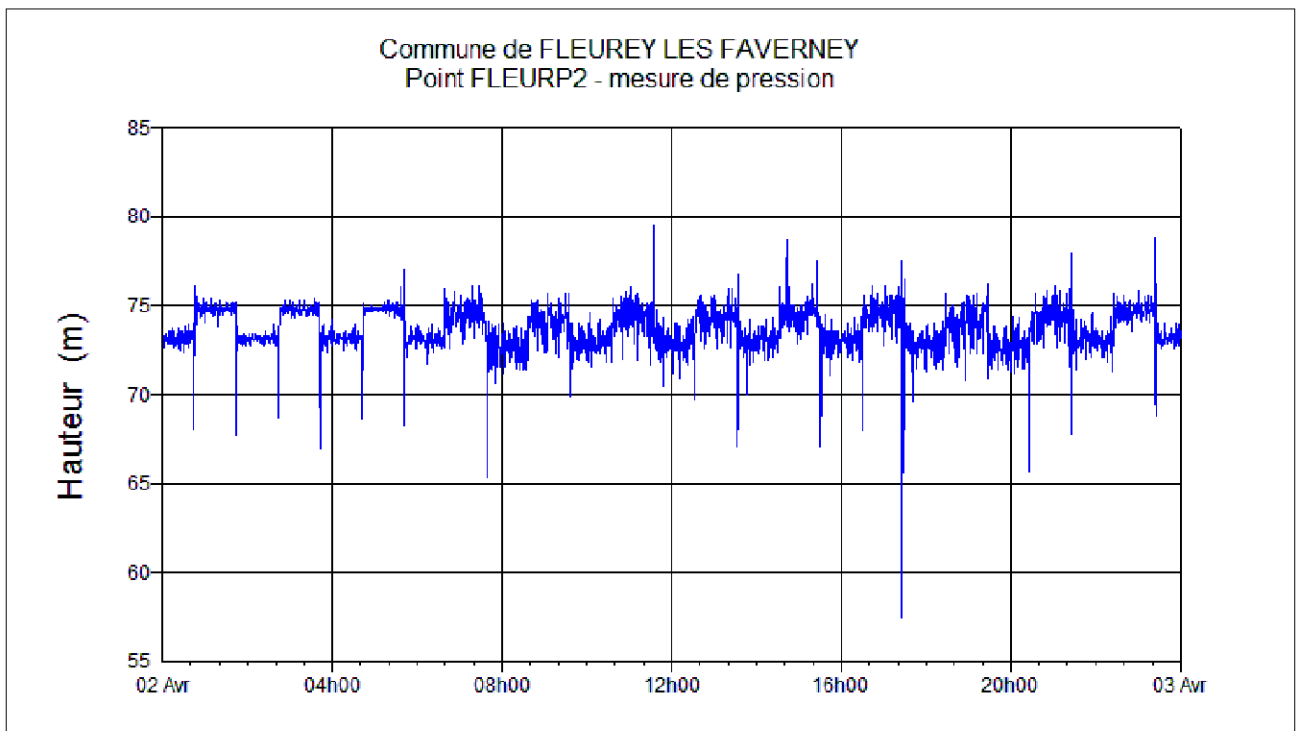
#### FLEURP1 : Poteau incendie dans le bas de la rue du château d'eau



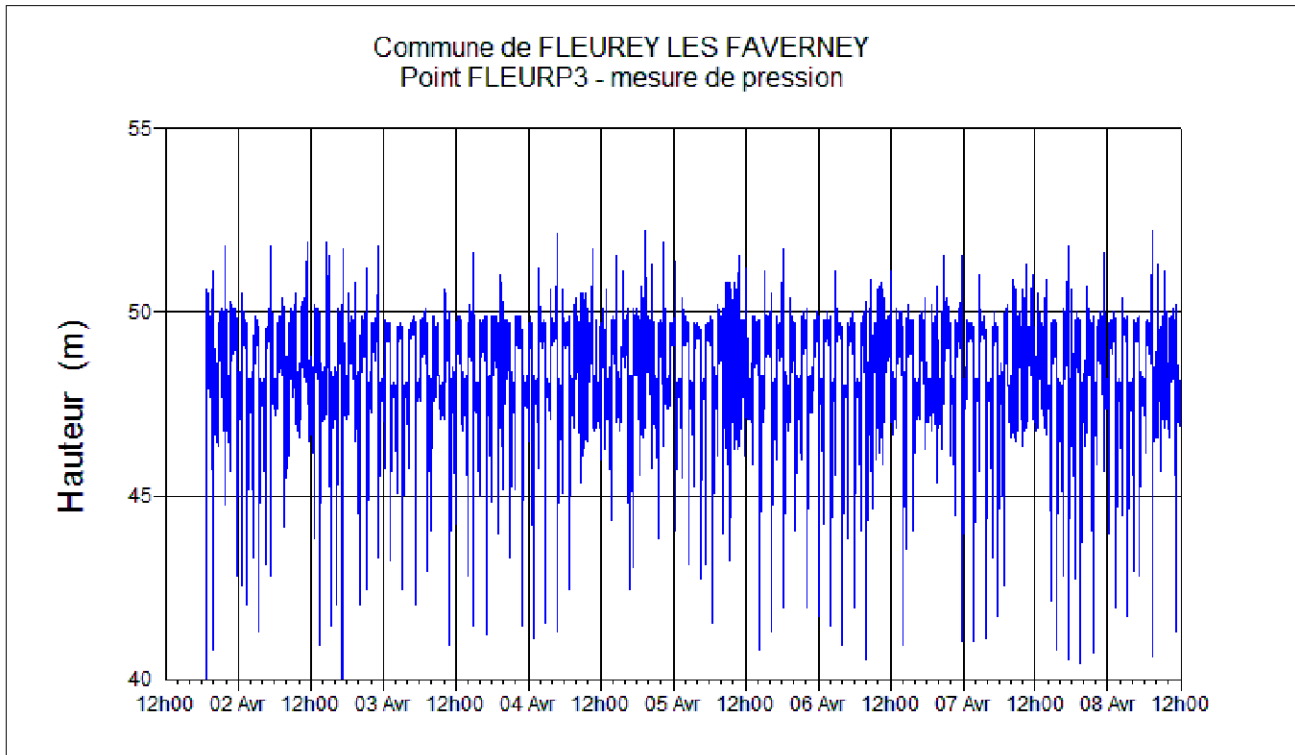
**FLEURP2 : Poteau incendie dans le bas de la rue d'Amoncourt au dessus du lotissement « en la cour »,**



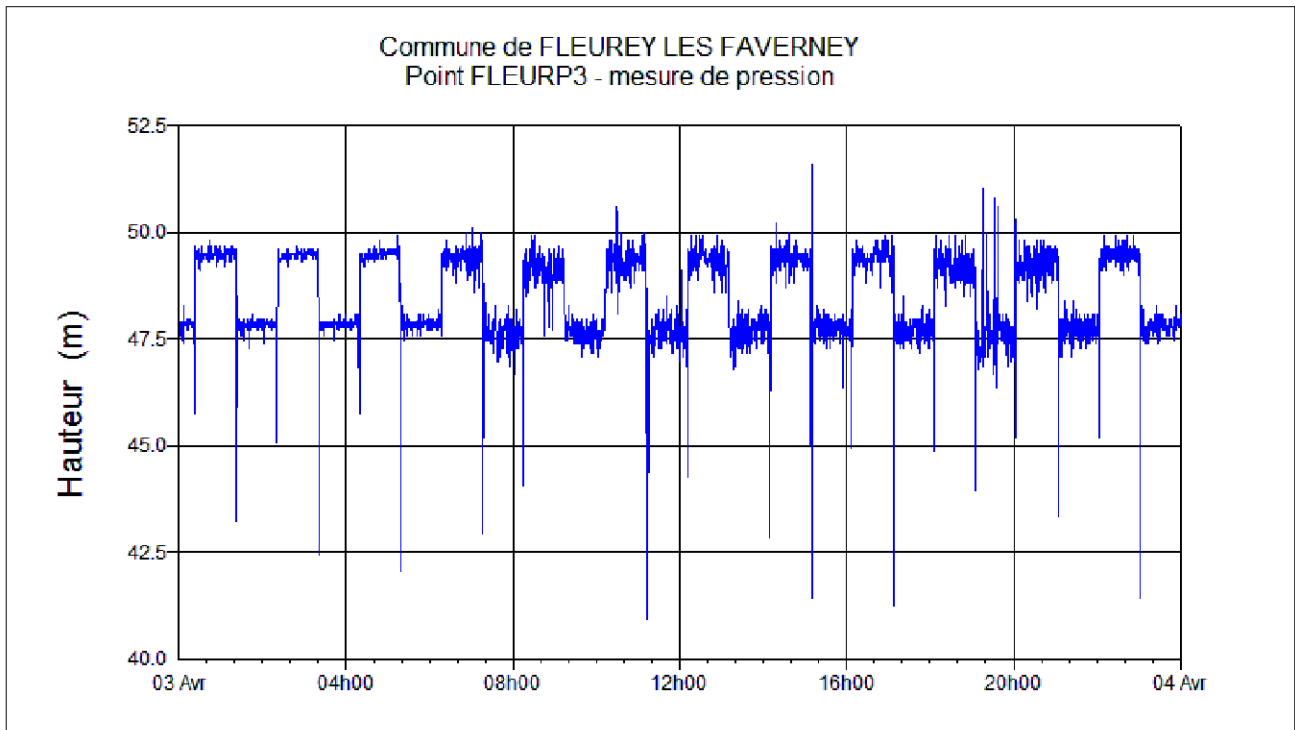
Détail d'une journée type :



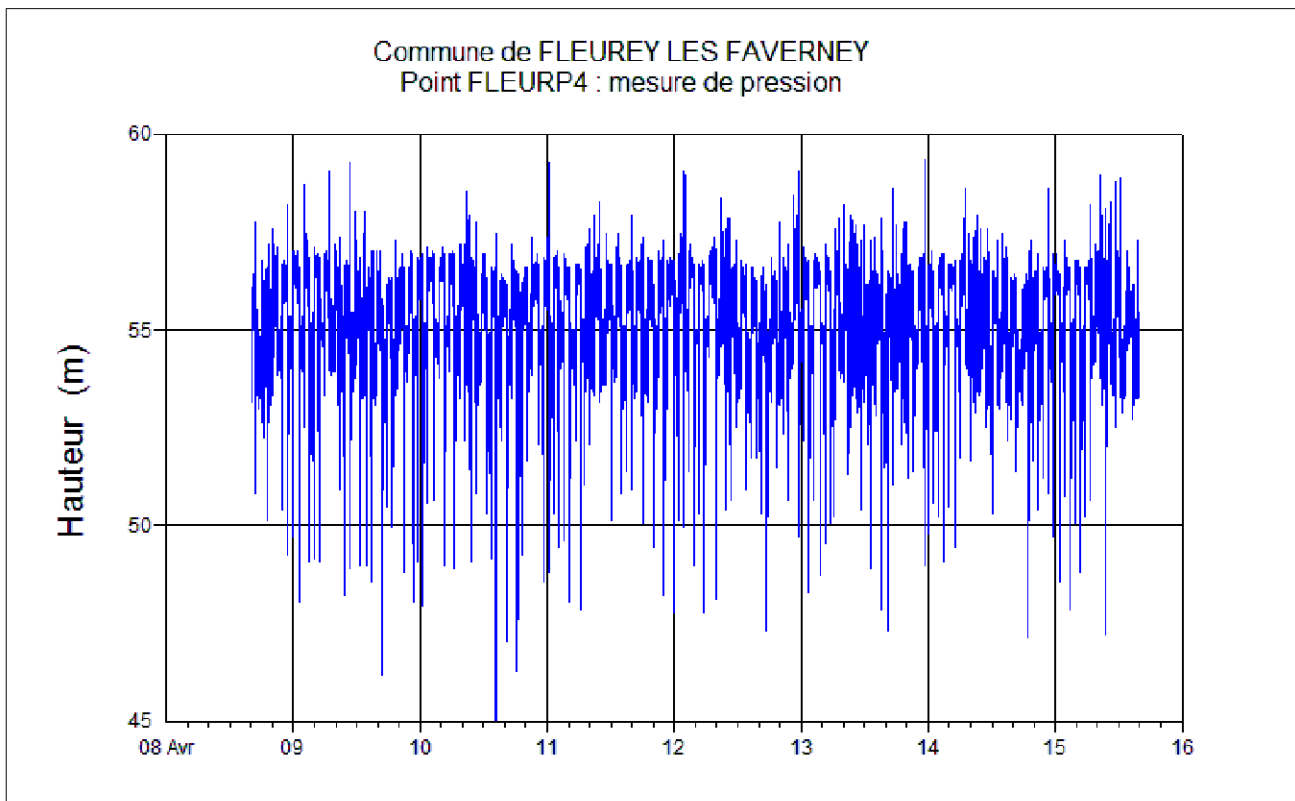
**FLEURP3 : Poteau incendie Grande Rue à l'intersection avec la rue de la Fontaine Lège,**



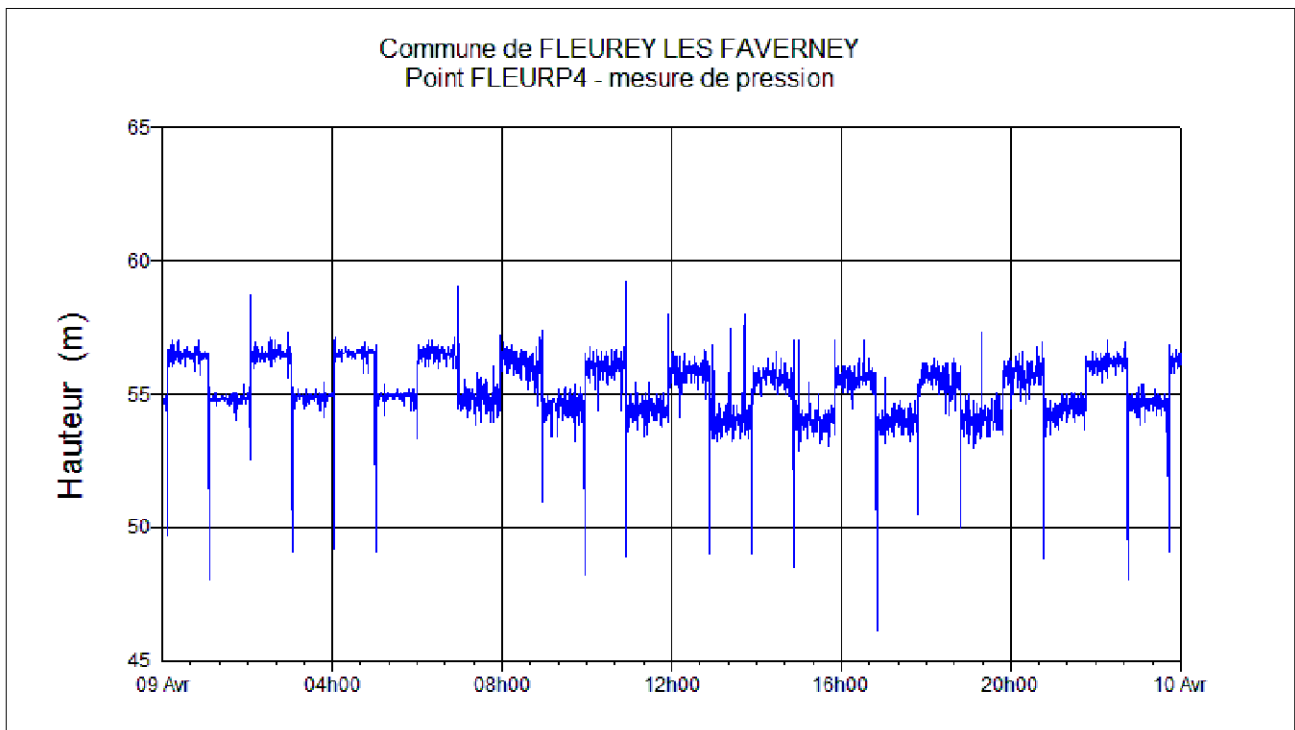
Détail d'une journée type :



**FLEURP4 : Poteau incendie Grande Rue à l'intersection avec la Ruelle Jacques**



Détail d'une journée type :



### **Commentaires :**

Après vérification des altitudes et de la pression statique sur les différents points de mesure, les calculs permettent de confirmer que les 2 pompes de surpression en sortie du réservoir appliquent une pression de 2,5 bars pour l'une et de 2,7 bars pour l'autre. D'où les fluctuations de pression qui sont nettement visibles sur le graphique en fonction de la pompe en fonctionnement. On retrouve ce fonctionnement et ces fluctuations sur l'ensemble des points de mesure. L'alternance, l'arrêt ou le démarrage de pompes engendrent une baisse de pression pouvant aller jusqu'à un bar avec la précision du pas de temps de 30 secondes.

Globalement, les points de mesures P1 et P3 montrent des pressions dynamiques de distribution relativement bonnes entre 4,5 et 5 bars en moyenne avec de faibles variations, en dehors de l'alternance des pompes, indiquant une bonne régulation des équipements de surpression en sortie du réservoir.

Si ces équipements sont nécessaires pour alimenter avec une pression de service acceptable les points hauts de la commune, ils engendrent en contre partie des pressions trop importantes sur les points bas, en raison des fortes variations d'altitude sur le secteur bâti communal. Ainsi, sur le point de mesure n°3, on mesure une pression stabilisée entre 7,3 et 7,5. Il est impératif de disposer sur ces secteurs de réducteurs de pression individuels.

## **II – Campagne de recherche de fuites**

Etant donné le rendement atteint, et les recherches de fuites réalisées régulièrement sur la commune, il n'a pas été jugé nécessaire d'effectuer une nouvelle campagne dans le cadre de cette étude.

## III – Modélisation

### III.1 – Introduction

La modélisation du réseau de la commune a été réalisée à l'aide du logiciel EPANET.

Pour information, le logiciel EPANET a été créé aux États-Unis à l'initiative du Congrès américain afin de protéger les ressources naturelles du Pays. Depuis 1993, le logiciel est disponible gratuitement, il a été traduit en français par la Compagnie Générale des Eaux.

Ce logiciel permet de simuler le fonctionnement des réseaux d'adduction et de distribution d'eau potable en prenant en compte tous les appareils et ouvrages possibles. Il reproduit ainsi le comportement hydraulique et qualitatif du réseau et permet de calculer la vitesse, le débit, la pression et la charge à chaque nœud, de même que l'évolution de la concentration d'un constituant chimique propre à la qualité de l'eau tel que le chlore (réaction de premier ordre). Cette modélisation peut ensuite être utilisée en statique à un instant donné ou en dynamique sur plusieurs heures ou jours. Il permet également de calculer le temps de séjour dans un réservoir ou une canalisation et le temps de parcours.

Les résultats sont ensuite visualisables heure par heure sous une forme graphique ou de tableaux soit pour un nœud donné, soit pour un tronçon de réseau.

L'ensemble des données recueillies sur le terrain ont été nécessaires pour réaliser cette modélisation et caractériser chaque ouvrage ou organe du réseau.

Le modèle ainsi constitué permet de répondre aux objectifs du diagnostic du réseau qui sont :

- d'analyser le fonctionnement actuel du réseau,
- d'identifier les pressions de distribution, et de détecter les secteurs de trop faibles ou trop fortes pressions,
- d'analyser le marnage des réservoirs et les temps de séjour,
- d'analyser les concentrations de chlore libre afin d'assurer une désinfection minimale aux extrémités du réseau,
- d'analyser la capacité des réseaux au vu du développement envisagé,
- d'évaluer les vitesses de distribution et les pertes de charges dans chaque secteur,
- d'évaluer la faisabilité des projets futurs,
- d'étudier et de pérenniser la fiabilité et la qualité de l'adduction et de la distribution,

### **III.2 – Construction du Modèle**

Afin de caler au plus juste le modèle informatique, un levé topographique de la commune a été réalisé sur une journée complète au niveau des points caractéristiques du réseau : points hauts, points bas, nœud principaux, cote de l'ensemble des ouvrages (radier, trop plein...). Ensuite une cote d'altitude calée en NGF a pu être attribuée à chacun des nœuds du réseau.

L'ensemble des canalisations et des ouvrages sont ensuite reproduits le plus fidèlement possible en reportant l'ensemble des données connues et collectées lors des visites de terrain. Chaque ouvrage est modélisé au minimum par les données suivantes :

- pompes : puissance, courbe hauteur débit, commande de marche et d'arrêt en fonction des niveaux d'eau dans les réservoirs,
- noeuds qui délimitent un arc : altitudes, consommation journalière, courbe de modulation de la demande,
- arcs : diamètre des conduites, nature, rugosité, longueur du tronçon représenté,
- réservoir : diamètre, niveaux maximum, minimum et initial, altitude radier, trop plein,
- réducteurs de pression : réglage de la perte de charge, en fonction des mesures de terrains réalisées.
- vanne : ouverte, fermée, avec perte de charge fixe ou variable (courbe),
- stabilisateur de pression amont ou aval avec consigne de pression,

Les algorithmes du logiciel (résolution des équations de KIRCHOFF) permettent ensuite de traiter l'ensemble des données et informations renseignées afin d'en calculer les données de débits, pressions, concentrations, vitesses et temps de séjour... en chaque point du réseau.

#### **Répartition spatiale des consommations**

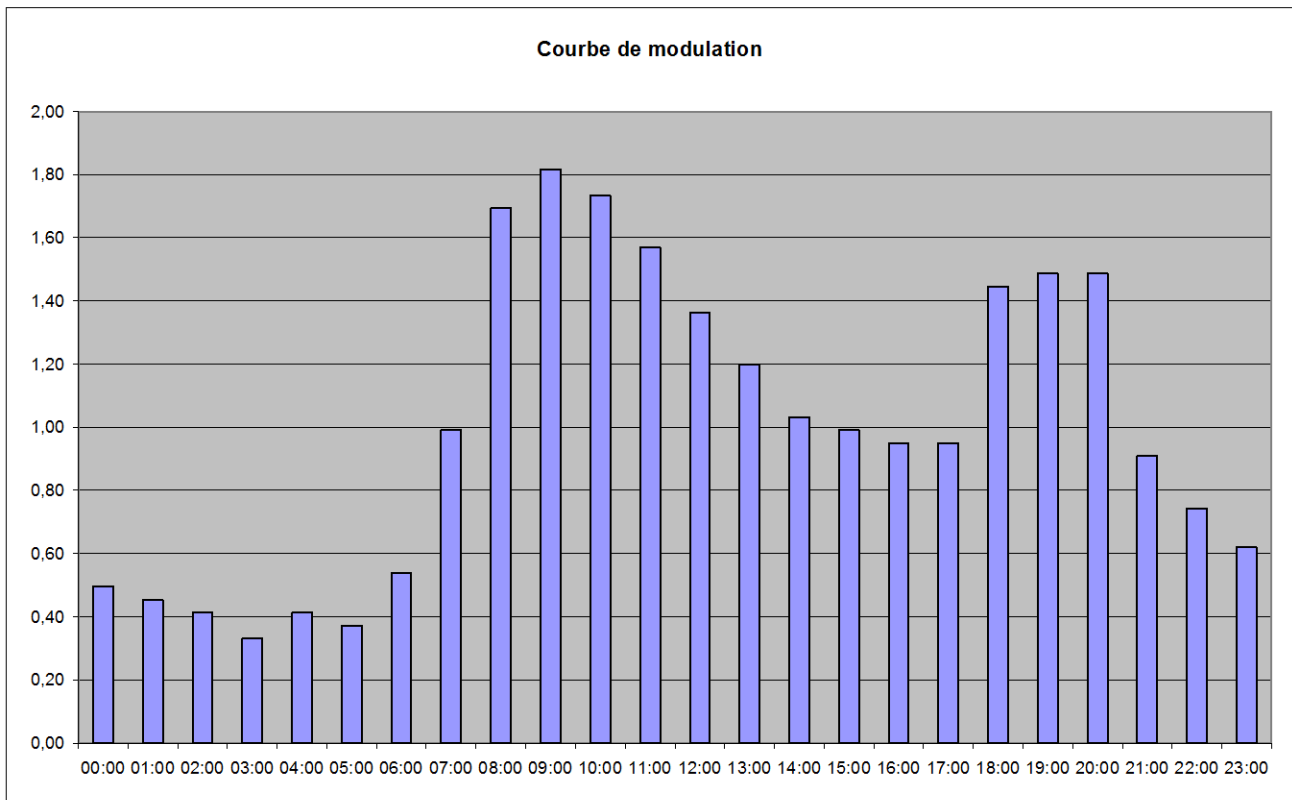
Les consommations d'eau potable au cours de la journée conditionnent les circulations d'eau dans les canalisations. C'est pourquoi, il est primordial de représenter le plus fidèlement possible ces volumes afin de satisfaire la répartition des consommations dans l'espace. Pour ce faire, une analyse des consommations des abonnés (facturation) a donc été réalisée par rue pour l'exercice 2013/2014. Les consommations des abonnés ont été réparties sur le modèle le plus fidèlement possible à la réalité. Pour les gros consommateurs, les consommations sont appliquées sur la localisation exacte du branchement.

#### **Courbes de modulation des consommations**

Les variations de consommations représentées sur le modèle proviennent des campagnes de mesures hydrauliques réalisées au niveau du réservoir de distribution de la commune.

Le profil journalier des consommations est extrait de cet enregistrement sur la base d'une moyenne des journées types. On constate toutefois que ces profils enregistrés sur 1 semaine sont relativement variables d'un jour sur l'autre en raison des fluctuations des besoins des 3 principaux consommateurs qui représentent un tiers de la consommation annuelle communale. De cette moyenne, sont définis les coefficients horaires de la journée de calage qui vont composer la courbe de modulation de consommation. Celle-ci est ensuite intégrée au modèle.

La courbe de modulation des consommations utilisée est la suivante :



### Calage

Après construction du modèle informatique, celui-ci est vérifié, calé et ajusté à l'aide des données enregistrées sur le terrain. Les données calculées par le modèle doivent se rapprocher au maximum des données réelles. Le calage est important et a une double utilité :

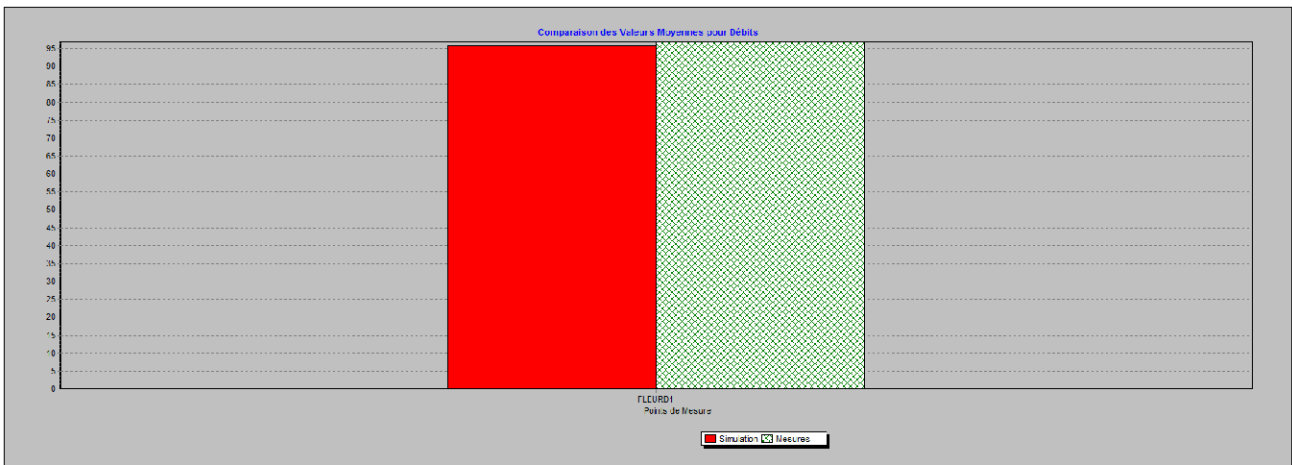
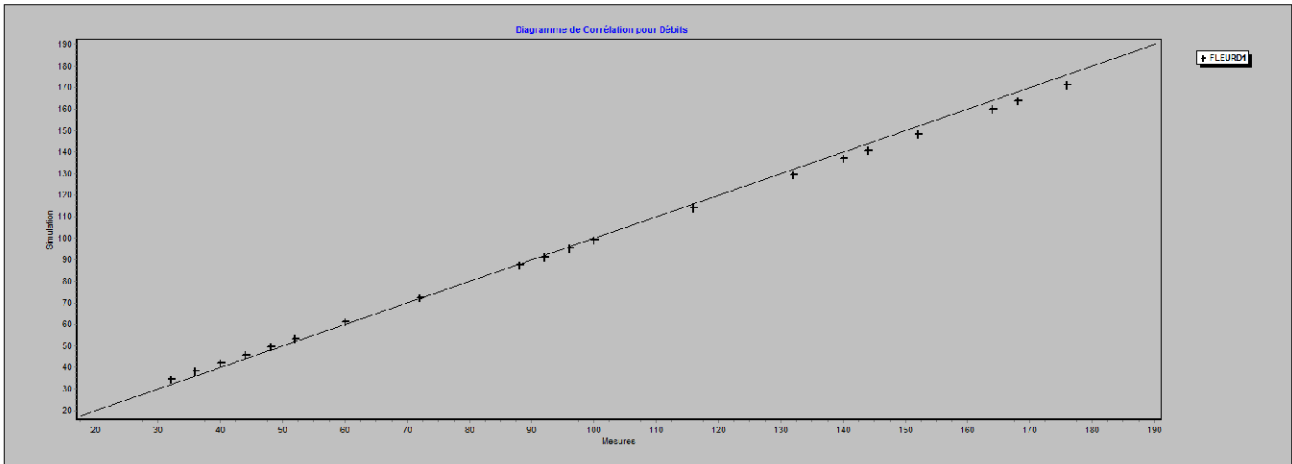
- ajuster le modèle à la réalité afin d'assurer une bonne qualité des résultats,
- mettre en évidence certaines caractéristiques du réseau au moment de l'ajustement de certains paramètres (rugosité, état des conduites, réglage des dispositifs de régulation, état des vannes...), qui seront confirmés ou infirmés par calcul itératif,

Le calage des débits est réalisé à l'aide d'un coefficient multiplicateur permettant d'ajuster les consommations moyennes déterminées à chacun des nœuds et les consommations de la journée de mesure. Les volumes de fuites calculés ont également été appliqués avec un débit constant sur la journée.

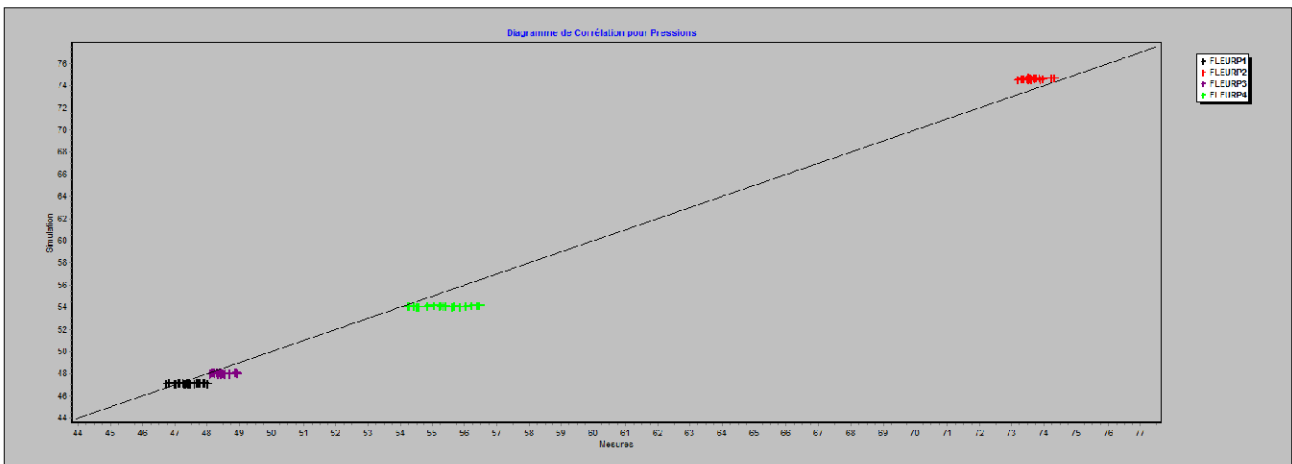
Le calage de la pression s'effectue principalement en intervenant sur le paramétrage du suppresseur en sortie du réservoir et sur les paramètres de rugosité des conduites et l'introduction de singularités en certains points du réseau engendrant des pertes de charges.

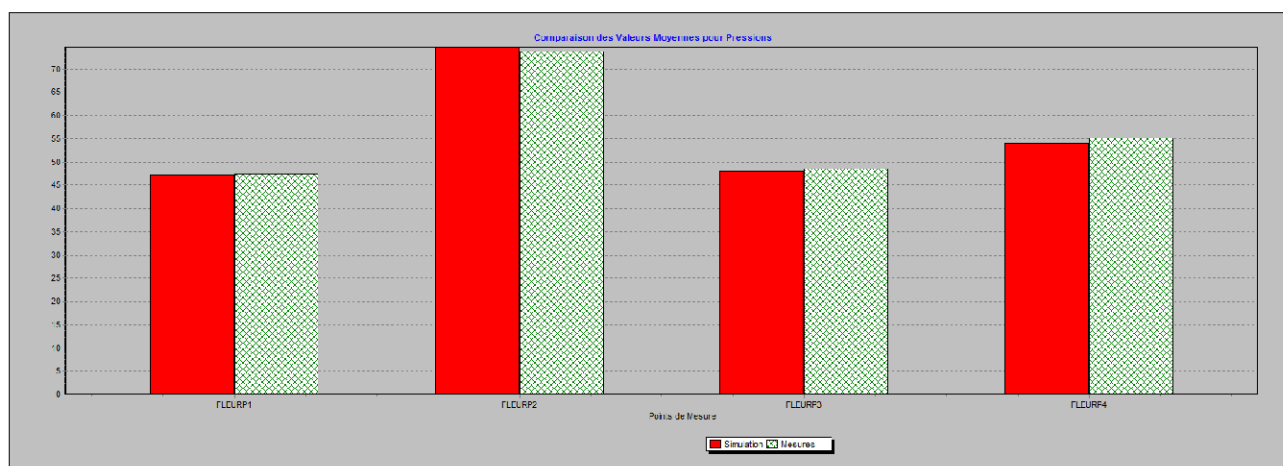
### III.3 – Résultat du calage

#### Rapport de calage débit :



#### Rapport de calage pression :





Le calage du modèle a donc été progressif, par variation et ajustement des divers paramètres exprimés précédemment. Il a été arrêté lorsque la justesse de la représentation obtenue en comparaison aux données réelles enregistrées, nous paraissait suffisante pour établir un diagnostic du réseau.

### III.4 – Analyse du fonctionnement actuel

La modélisation ainsi obtenue permet de faire fonctionner le réseau en mode dynamique permanent et ainsi observer en situation actuelle et future les variations de paramètres sur les différents ouvrages : pression, vitesse, temps de séjour, débit, qualité de l'eau, réducteurs de pression...

Pour cette analyse, nous avons fait fonctionner le modèle calé sur 72 heures avec une résolution des équations hydrauliques à un pas de temps de 1 heure.

#### Vitesse d'écoulement

Les vitesses d'écoulement préconisées dans une canalisation de distribution d'eau potable doit être au minimum de 0,01 m/s afin d'empêcher la formation de dépôts, sans jamais dépasser 1 m/s, auquel cas les conduites subiraient une usure prématurée. Dans les conduites de refoulement ou de transit, les vitesses peuvent être comprises entre 2 et 4 m/s.

Les résultats de la modélisation sont synthétisés sur la carte ci-dessous (heure de la journée 9h00) :

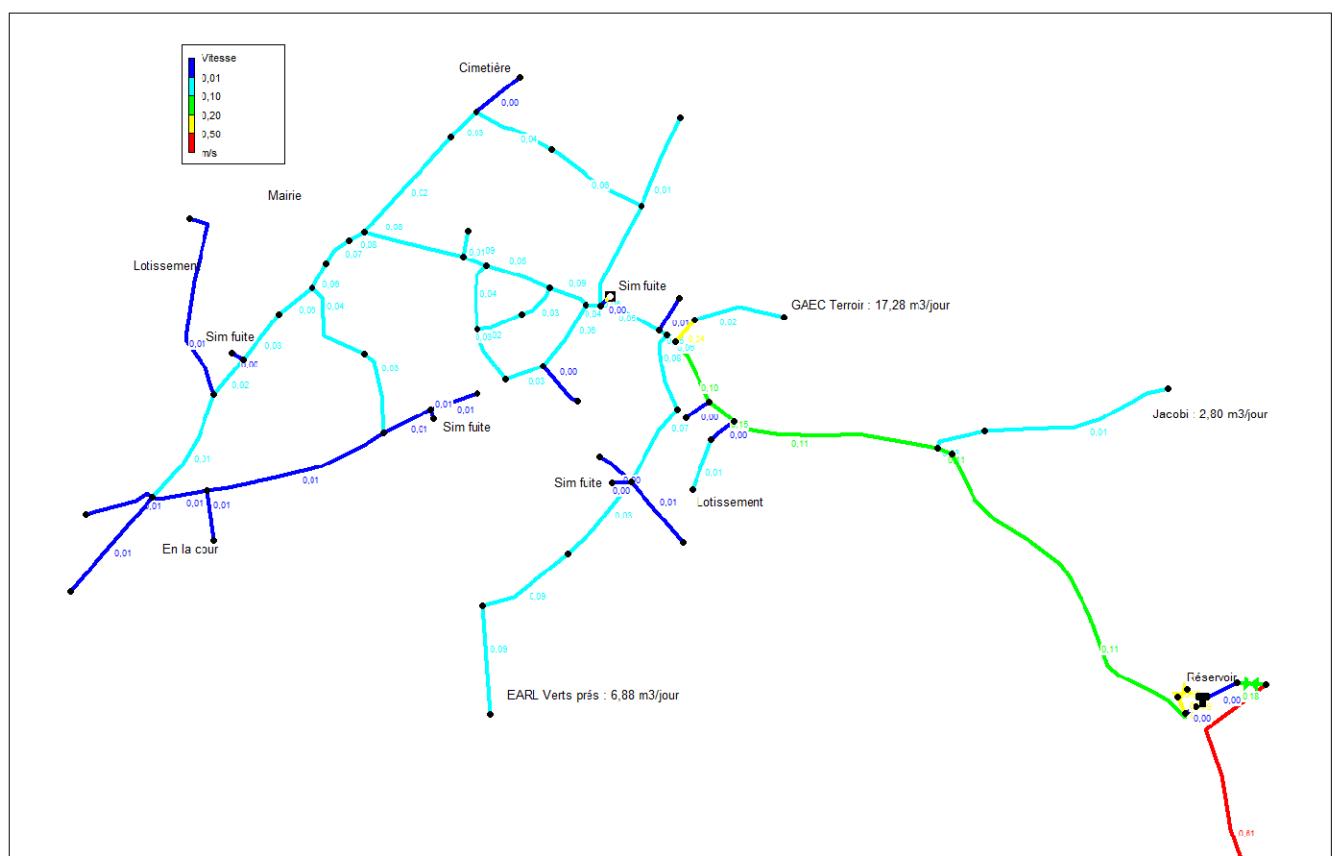


Figure 1 : Vitesses d'écoulement en période pointe

Au vu des résultats fournis par le modèle informatique, les vitesses calculées sur le réseau de distribution de la commune de FLEUREY LES FAVERNEY sont en moyenne de 0,032 m/s, avec 95 % des vitesses inférieures à 0,4 m/s. On dénombre quelques antennes, pour lesquelles les vitesses sont inférieures à 0,01 m/s en période de consommation de pointe, notamment rue de Fontenotte, rue Picholot.... Hormis, ces extrémités d'antennes non ramifiées, il apparaît que les

diamètres des canalisations sont correctement dimensionnées au regard des vitesses de distribution modélisées, sans surdimensionnement. La Grande Rue et la rue d'Amoncourt constituent une véritable « colonne vertébrale » du réseau de distribution avec des vitesses adaptées qui débutent à 0,11 m/s en sortie du réservoir pour finir légèrement en dessous de 0,01 m/s en extrémité de commune.

Quant à la conduite d'adduction de la source, les vitesses d'écoulement avoisinent les 0,6 m/s.

### Temps de séjour et qualité de l'eau

Le temps de séjour dans les ouvrages va conditionner, la conservation de la qualité de l'eau. Ainsi, la mise en place d'une politique de maintien de la qualité de l'eau demande une connaissance la plus fine possible du comportement hydraulique du réseau.

La circulaire du 24 juillet 1989 du Ministère de la Santé précise que : "pour que la désinfection au chlore soit efficace, il est nécessaire qu'après une durée de contact de l'ordre de 15 minutes, le chlore libre résiduel soit compris entre 0,2 et 0,5 mg/l, la valeur résiduelle la plus élevée étant réservée aux sources insuffisamment protégées".

La circulaire du 7 novembre 2003 relative aux mesures à mettre en œuvre dans le cadre du plan Vigipirate préconise : action 5 « Maintenir une concentration minimale en chlore libre de **0,3 mg/l** en sortie des réservoirs et viser une concentration de **0,1 mg/l** en tout point du réseau de distribution ». « Les exploitants doivent être en mesure d'atteindre, dans un délai de 3 jours maximum en cas de notification par l'autorité compétente de l'application de l'action 5, les consignes de surchloration indiquées ci-dessus ».

Après modélisation des temps de séjours sur 528 h, les résultats obtenus sont présentés sur la carte ci-dessous :

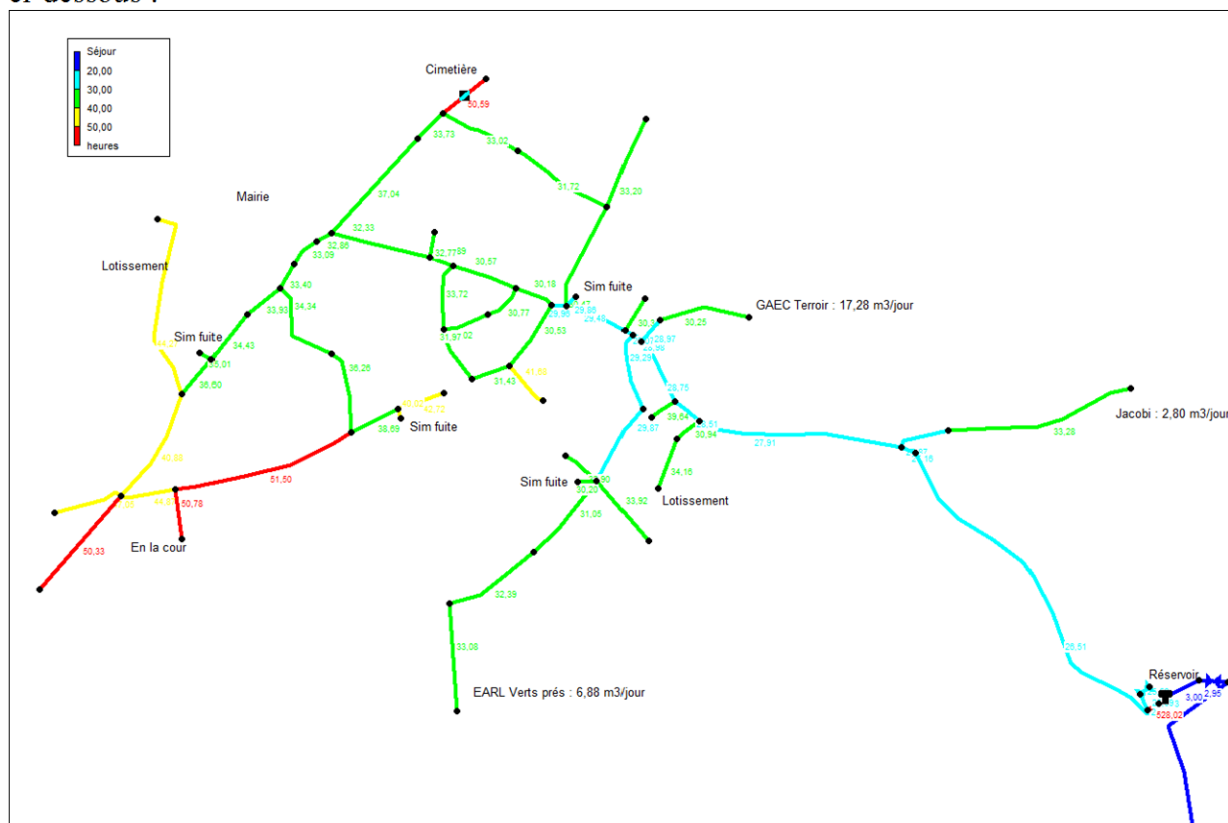


Figure 10 : Temps de séjour après simulation de 528 heures

Les temps de séjours dans les canalisations de distribution de la commune de FLEUREY LES FAVERNEY varient de 24 heures en sortie du réservoir à 51 heures pour les extrémités d'antennes les plus éloignées.

Après analyse de la courbe de distribution des temps, il en ressort que 50 % du linéaire de canalisation présente un temps de séjour inférieur à 35 heures et que 85 % du linéaire présente un temps de séjour inférieur à 42 heures.

On peut donc en conclure que les ouvrages de stockage et de distribution de la commune engendrent un faible temps de séjour avant la mise en distribution de l'eau au robinet du consommateur. Ces faibles temps de séjour permettent de garantir sans difficulté une eau de bonne qualité bactériologique avec une concentration en chlore libre conforme à la réglementation en entrée et en extrémité de réseaux.

L'absence de volume incendie dans le réservoir améliore d'autant ce temps de séjour, qui n'est que de 24 h en moyenne pour l'ouvrage.

Les concentrations en chlore libre ont donc ensuite été modélisées. En l'absence de données de terrain (évolution des concentrations de chlore), les coefficients de dégradation du chlore (aux parois et dans la masse) ont été estimés sur la base de valeurs moyennes observées sur d'autres études. En effet, à mesure que l'eau se déplace dans le système de distribution, elle subit des réactions physiques, chimiques et biologiques qui altèrent sa qualité. Ces réactions surviennent non seulement dans la masse liquide, mais encore au niveau de l'interface eau-paroi. Elles dépendent entre autres des conditions d'écoulement, du pH, de la température, de la composition chimique de l'eau et de la nature du matériau de la conduite.

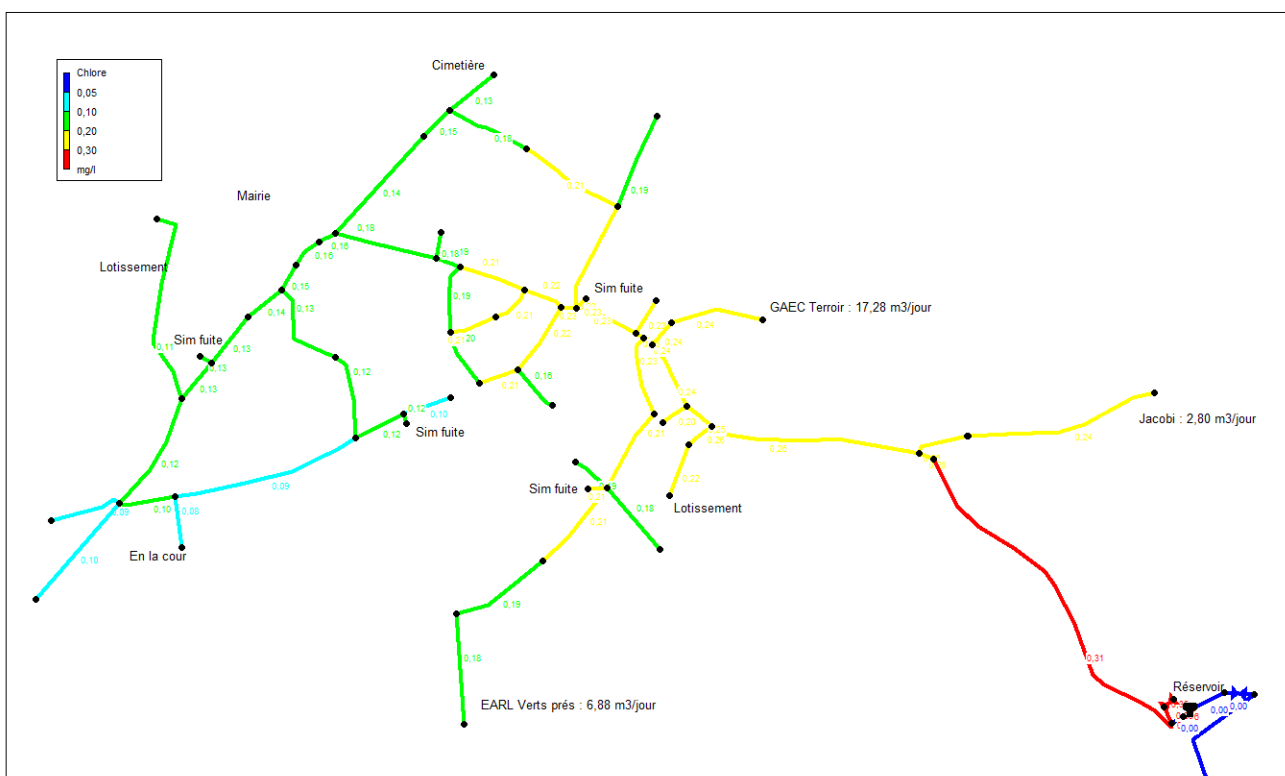


Figure 10 : Temps de séjour après simulation de 528 heures

Après modélisation sur la base de coefficients théoriques, il ressort qu'une concentration en chlore libre de 0,3 mg/l en sortie du réservoir permet d'obtenir une concentration résiduelle minimum d'environ 0,1 mg/l en extrémité des réseaux de distribution. Les préconisations de désinfection de la circulaire du 7 novembre 2003 peuvent donc être pleinement satisfaites dans la configuration actuelle du réseau de distribution de la commune et avec les équipements existants.

In situ, les analyses du suivi de la qualité de l'eau montrent parfois des concentrations en chlore libre de 0 mg/l. Le mode de chloration actuel peut être amélioré en limitant l'alimentation du réservoir au besoin quotidien de la commune via un robinet à flotteur par exemple. L'alimentation continue actuelle dilue la solution de chlore injectée qui est asservie au débit mis en distribution.

### Les pressions de distribution

Le décret n° 2007-49 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine indique que « la hauteur piézométrique de l'eau distribuée par les réseaux intérieurs mentionnés au 3° de l'article R.1321-43 doit, pour chaque réseau et en tout point de mise à disposition, être au moins égale à 3 m, à l'heure de pointe de consommation ».

Il indique « que cette hauteur piézométrique est exigible pour tous les réseaux ; lorsque ceux-ci desservent des immeubles de plus de 6 étages, des supprimeurs et des réservoirs de mise sous pression, conformes aux dispositions de l'article R 1321-55, peuvent être mis en œuvre.

Les pressions ont donc été simulées à l'heure de pointe, les résultats sont présentés sur la cartographie ci-dessous :

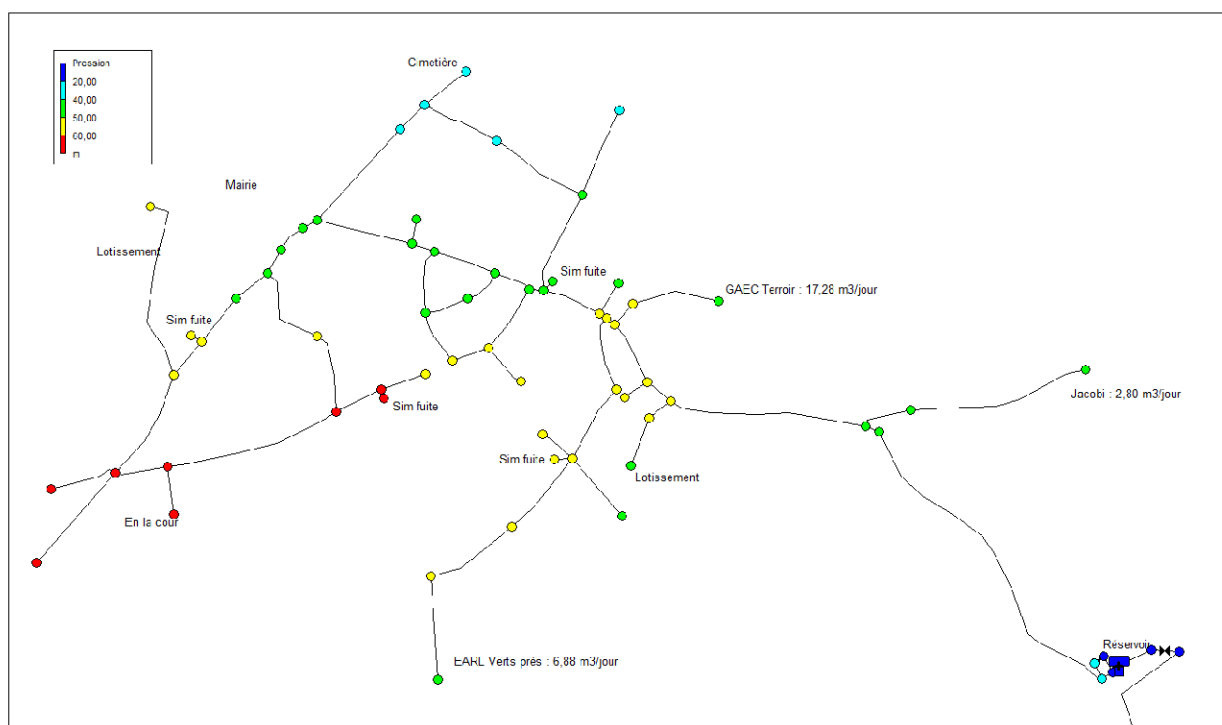


Figure 11: Pressions de distribution

La particularité du réseau de distribution de la commune de FLEUREY LES FAVERNEY est l'importante dénivelée qui sépare les points hauts du fond de vallée. Cette particularité nécessite de distribuer l'eau via un surpresseur pour alimenter les habitations hautes, ce qui engendre des surpressions excessives dans le bas du village.

Ainsi après modélisation, les pressions de distribution s'échelonnent entre 3,2 bars (rue de la Goulotte) et 8,8 bars (Ancien Moulin « Au dessous de l'étang »). Sans supprimeur, la pression chuterait à 0,7 bars sur les habitations les plus hautes.

L'analyse de la courbe de distribution des pressions indique que 50 % du linéaire de canalisations dispose d'une pression de distribution inférieure à 5 bars et 75 % en dessous de 5,5 bars. Les pressions trop élevées peuvent être dommageables pour les équipements domestiques (ménagers et sanitaires) et nécessitent la mise en place de réducteurs de pression individuels.

La limitation de la pression sur les canalisations de distribution peut être envisagée, elle a plusieurs effets bénéfiques :

- limiter les casses en cas de surpression (coups de bélier) notamment sur les anciennes conduites de 1936 plus fragiles,
- limiter les pertes d'eau en cas de fuite.

## IV – Bilan besoins - ressources

### IV.1 – Point sur la ressource en eau

La commune subit déjà depuis plusieurs années un manque d'eau lors des périodes de sécheresse estivale en raison d'une baisse de la production de la source captée pour l'alimentation en eau potable. Lors de ces périodes, la productivité de la ressource en eau tombe en dessous de 100 m<sup>3</sup>/j, pour un besoin moyen lissé sur l'année d'environ 80 m<sup>3</sup>/jour. Si ces dernières années la commune a réduit drastiquement son volume de fuites qui est devenu négligeable, pour compenser à court terme son manque d'eau, la volonté est aujourd'hui de trouver une solution pérenne sur le plus long terme.

Lors de l'été 2015, le débit de la source a été mesuré à 65 m<sup>3</sup>/jour. Il y a donc un manque d'eau d'environ 20 à 25 m<sup>3</sup>/jour en période d'été.

#### Historique des recherches en eau sur la commune :

Ces dernières années plusieurs études pour la recherche d'une nouvelle ressource en eau ont été menées :

- en 2008, forages dans la nappe alluviale de la Lanterne
- en 2012, captage de la source existante du Grand Bois à l'Est de la communal, non loin du captage de la commune de VILLERS SUR PORT,

Ces recherches n'ont pas été concluantes avec des débits insuffisants ou une eau de mauvaise qualité. Par ailleurs, les coûts d'exploitation qui en découlaient, étaient également trop importants pour un gain de ressource supplémentaire faible.

#### Volumes prélevables :

A ce jour, aucun volume prélevable n'a été défini. L'ensemble du débit de la source

### IV.2 – Bilans besoins-ressources

#### Constat actuel

Il est important de rappeler que seulement 3 exploitations agricoles consomment 9725 m<sup>3</sup>/an, soit 33 % de la consommation annuelle de la commune sur un total de 224 compteurs. Ces 3 consommateurs sont le suivant :

Nom	Activité	Consommation 2013/2014 m <sup>3</sup> /an	Consommation journalière moyenne lissée sur l'année m <sup>3</sup> /jour
M. JACOBY Heinz	Culture de fruits et production de jus de fruits	1028	2,80
EARL DES VERTS PRES	Exploitation agricole	2513	6,88
GAEC DU TERROIR	Exploitation agricole	6184	16,95
<b>Total</b>		9725	26,63

Ces gros consommateurs fragilisent la distribution déjà critique lors des périodes sèches, puisque leurs activités nécessitent des consommations d'eau qui sont en partie très irrégulières avec de fortes variations en fonction des saisons, de la météo : nettoyage, arrosage, traitement... Ces demandes importantes et ponctuelles sont impossibles à anticiper.

L'analyse des relevés journaliers réalisés par la commune ces 2 dernières années a permis de mesurer la pointe de consommation journalière maximale à 140 m<sup>3</sup>/jour. Cette consommation reste bien sûr exceptionnelle, puisque la moyenne fluctue entre 70 et 90 m<sup>3</sup>/jour.

### **Evolution prévisionnelle de la population :**

Au vu de potentiel constructible et de l'évolution de la population communale, le nombre d'habitant pourrait atteindre environ 520 habitants d'ici 20 à 25 ans, soit 70 habitants de plus qu'aujourd'hui. Sur la base du ratio de consommation moyenne actuelle ( $\approx 114$  l/j/hab. part agricole déduite), cette hausse de population va engendrer un besoin supplémentaire en eau d'environ + 10 %, soit 7,9 m<sup>3</sup>/j (2885 m<sup>3</sup>/an).

### **Infrastructures et équipements publics en projet :**

A ce jour, il n'y a pas de projet d'implantation de gros consommateur d'eau sur le territoire. Pour rappel, la commune vient de finir la viabilisation de 8 parcelles sur le lotissement du Bas du Clos, soit l'arrivée d'environ 25 à 30 habitants à court et moyen terme.

### **Bilan besoin – ressource sur la base du fonctionnement futur :**

Après modélisation, le fonctionnement de la distribution dans la situation future reste sensiblement identique par rapport à la situation actuelle. Les ouvrages actuels sont suffisants pour subvenir aux besoins futurs tels qu'ils sont estimés précédemment avec une consommation supplémentaire de 8 m<sup>3</sup>/jour uniquement domestique. Le manque d'eau en période d'étiage augmentera d'autant, avec un déficit moyen journalier total compris entre 30 et 35 m<sup>3</sup>/j.

Le mode de distribution via un surpresseur permet de ne pas limiter la hauteur des secteurs constructibles. En l'état actuel des équipements existants, il convient de ne pas rendre constructible de secteur au dessus de l'altitude 282 m NGF, pour garantir une pression de distribution minimum d'environ 2 bars.

Le volume de distribution disponible dans le réservoir offrira une capacité d'autonomie d'environ 24 h en fonction des consommations agricoles, parfois moins, ce qui reste suffisant sans gros consommateurs supplémentaires. Pour rappel, le réservoir ne dispose pas de volume réservé à la défense incendie.

## **IV.3 – Orientations**

Les recherches de nouvelles ressources en eau n'ayant pas données de résultats satisfaisants, il convient aujourd'hui de se tourner vers d'autres scénarios qui vont s'orienter autour de 2 axes :

- ▶ l'économie d'eau, et une utilisation de la ressource en eau adaptée aux besoins,
- ▶ la recherche d'une interconnexion pour satisfaire aux besoins en période d'étiage,

### IV.3.1 – Economie d'eau et utilisation de la ressource en eau adaptée aux besoins

#### Utilisation du forage pour l'alimentation des exploitations agricoles :

Il est proposé d'utiliser le forage qui présente une eau de moins bonne qualité et non protégée, pour l'alimentation des consommateurs agricoles, après vérification de la réglementation et de la faisabilité d'un point de vue sanitaire. En effet, au vu de l'importante part agricole dans la consommation d'eau potable, la commune a envisagé, sous réserve de sa faisabilité, d'alimenter en eau les exploitations agricoles via le forage existant.

Il semble donc intéressant d'étudier la possibilité d'alimenter par ce biais les 2 consommateurs importants situés à proximité du forage, à savoir l'entreprise JACOBY et le GAEC du Terroir. L'EARL des Verts Prés apparaît trop éloignée pour être desservie par cette ressource. Cette solution ne pourra être mise en œuvre qu'après validation par les services de l'Agence Régionale de Santé.

#### Réglementation :

**A ce jour il n'existe pas de norme pour juger de la qualité sanitaire de l'eau d'abreuvement pour les animaux ou le nettoyage des étables.**

La réglementation reprise dans la conditionnalité donne un cadre général : "Les dispositifs d'alimentation et d'abreuvement doivent être fonctionnels, non souillés par des déjections accumulées depuis plusieurs jours, et permettre de limiter les compétitions entre animaux. L'alimentation et l'abreuvement distribués doivent respecter, tant quantitativement que qualitativement, les besoins physiologiques des animaux."

Et il n'y a pas de norme bactériologique ou chimique pour l'eau distribuée aux animaux d'élevage. En fait, c'est l'objectif qu'il faut retenir : l'eau distribuée doit être saine et dans un récipient propre. Il s'agit d'éviter les risques de contaminations, principalement celles d'origines fécales qu'elles soient directes, par infiltration ou ruissellement. C'est donc à la mise en place des points de distribution d'eau qu'il faut judicieusement les choisir pour protéger les points de distribution des souillures. Au final, ce sont les animaux les plus jeunes qui sont le plus sensibles à une eau de mauvaise qualité bactériologique.

En tout état de cause, la mise en œuvre de cette solution nécessitera de disposer de 2 réseaux bien distincts et identifiés au niveau des exploitations agricoles, sans communications possibles avec le réseau domestiques. **Les clapets, vannes ou autres dispositifs antiretour ne pourront pas être considérés comme des dispositifs de disconnexions suffisants. Si un appoint en « eau potable » est nécessaire, il sera assuré par un système de disconnexion par surverse totale.**

#### Economie sur la ressource en eau communale

Les différents postes consommateurs d'eau au sein d'une exploitation agricole peuvent se décomposer de la façon suivante :

- Eau de nettoyage :
  - eau chaude sanitaire pour le nettoyage des installations laitières et de traite (eaux blanches) et parfois l'allaitement des jeunes,
  - eau froide pour le nettoyage de la salle de traite : quais, sols et murs (eaux vertes),

-Abreuvement : Une vache laitière consomme entre 90 et 120 litres d'eau par jour durant la période de lactation (10 mois), en dehors de cette période, cette consommation chute à 50 litres d'eau par jour. Les autres bovins consomment quotidiennement de 30 à 50 litres d'eau de boisson.

Ainsi, une fourchette de 30 à 40 m<sup>3</sup> d'eau d'abreuvement par vache laitière peut être considérée, volume auquel il faut ajouter l'abreuvement des autres bovins.

Sur la base de ratios, on peut décomposer les consommations d'eau du GAEC du Terroir de la façon suivante :

Nom	Consommation m <sup>3</sup>		Nettoyage Eau chaude sanitaire		Nettoyage eau froide		Abreuvement vaches laitières		Abreuvement autres	
	m <sup>3</sup> /an	m <sup>3</sup> /jour	m <sup>3</sup> /an	m <sup>3</sup> /jour	m <sup>3</sup> /an	m <sup>3</sup> /jour	m <sup>3</sup> /an	m <sup>3</sup> /jour	m <sup>3</sup> /an	m <sup>3</sup> /jour
GAEC DU TERROIR	6184	16.94	182	0.50	272	0.75	2455	6.73	3275	8.97

*\*les consommations journalières correspondent à des volumes lissés sur l'année.*

En partant de l'hypothèse que seul le nettoyage des installations laitières et de traite reste alimenté par le réseau communal dit "potable", le gain du prélèvement sur la source communale de la Californie pourrait être de 15 m<sup>3</sup>/J.

Concernant l'entreprise JACOBY, les consommations sont d'avantage fluctuantes et difficiles à prévoir car fonction de la météo et des besoins. L'eau du forage pourrait être utilisée notamment pour l'arrosage des plantations d'arbres fruitiers. Toutefois, la consommation en eau est moindre que pour le GAEC du Terroir avec 1028 m<sup>3</sup>/an, mais elle peut présenter des pics importants sur une journée.

### IV.3.2 – Interconnexion avec la commune d'Amoncourt

Suite aux recherches en eau infructueuses et en l'absence d'une ressource en eau suffisante en période d'étiage, les solutions se sont donc tournées vers une interconnexion avec les unités de distributions voisines. La commune d'AMONCOURT étant la plus proche.

Après renseignements pris auprès du gestionnaire d'eau de la commune d'AMONCOURT, sa ressource en eau est capable d'apporter le volume d'appoint de 30 m<sup>3</sup>/j nécessaire à la commune de FLEUREY LES FAVERNEY pour pallier à son manque d'eau en période estivale.

La commune d'AMONCOURT est alimentée en eau potable par la source de la Jarge. L'eau était traitée par l'une des premières stations d'ultrafiltration réalisée en 1988. Aujourd'hui, elle est remplacée par une unité standardisée permettant de traiter notamment la turbidité et la microbiologique associée.

Point important, les communes d'AMONCOURT et FLEUREY LES FAVERNEY ont également un projet commun d'assainissement collectif qui verra le jour en 2016. Ce projet prévoit notamment une canalisation de transport entre les deux communes. Ces travaux pourraient être l'occasion de réaliser une interconnexion d'eau potable à moindre coût entre les deux communes, ce qui permettrait de poser la canalisation d'eau potable en fouille commune avec l'assainissement sur un linéaire de 2 200 m pour un total d'environ 2 900 m. afin d'arriver jusqu'au réservoir.

D'un point de vue technique, le réservoir de la commune de FLEUREY LES FAVERNEY est placé légèrement plus haut que celui de la commune d'AMONCOURT. Un groupe de pompage est donc nécessaire pour alimenter en eau la commune de FLEUREY LES FAVERNEY. Idéalement, il pourra être placé au point bas en entrée de la commune, près des futures installations de pompes d'assainissement.

D'un point de vue physico-chimique, l'eau distribuée sur la commune d'AMONCOURT est dite à l'équilibre, les données caractéristiques sont les suivantes : pH de 7,2, conductivité de 586 µS/cm, calcium = 110 mg/l, TAC = 27°F. Au delà de l'aspect quantitatif, il apparaissait également intéressant d'évaluer les avantages et gains obtenus, sur l'eau de la source de Californie en termes d'agressivité après mélange avec l'eau d'AMONCOURT. Pour ce faire, une simulation a donc été réalisée à l'aide du logiciel LPLWIN, sur la base des analyses types complètes réalisées en 2015.

Les premiers résultats montrent que sans traitement particulier, un simple mélange des eaux à 65 % FLEUREY LES FAVERNEY et 35 % AMONCOURT permet d'atteindre les limites référence du pH avec une valeur de 6,67, ainsi que la référence de conductivité avec une valeur de 262 µS/cm. Avec cette hypothèse, l'eau est agressive et n'a pas atteint l'équilibre. Quelques soient les proportions du mélange, l'eau reste agressive (classe 3).

Après mélange des 2 eaux, un traitement complémentaire reste donc nécessaire pour atteindre un équilibre et une eau stable, si possible légèrement incrustante : dégazage CO<sub>2</sub> (amont ou aval), ajout de soude... Une étude plus approfondie est nécessaire, elle permettra également de prendre en compte les variabilités physico-chimiques dans le temps de chacune des eaux.

La commune fera réaliser prochainement des analyses sur plusieurs mélanges types entre l'eau d'AMONCOURT et celle de FLEUREY LES FAVERNEY afin de vérifier ces premières hypothèses et la faisabilité du projet.

### **IV.3.3 – Autres Interconnexions**

En l'absence de résultats, d'autres solutions sont envisagées par la commune :

- 1-Existence d'une ressource en eau possible sur le territoire communale, elle a été localisée il y a peu de temps, des études complémentaires sont nécessaire pour confirmer la faisabilité,
- 2-Raccordement avec le Syndicat des Eaux du Breuchin,
- 3-Raccordement sur la ressource en eau de la commune de VILLERS SUR PORT : source dite de la Californie située sur la commune de FLEUREY LES FAVERNEY (section YA parcelle n°2).

## V – Travaux d'amélioration, de renouvellement et chiffrage

Les travaux décrits et chiffrés ci-dessous sont détaillés par poste en annexe du rapport.

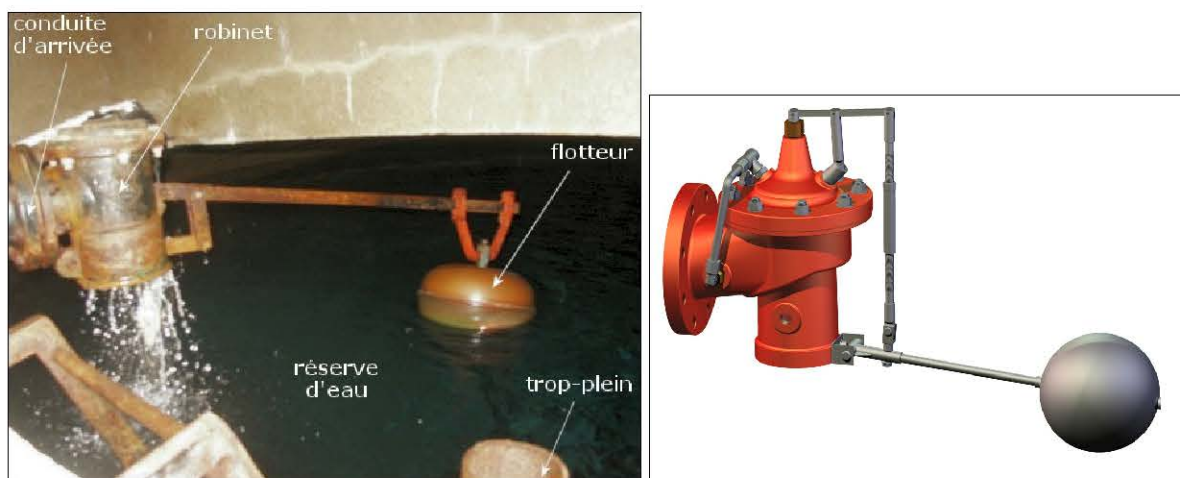
**Pour rappel, les coûts sont estimés à partir de ratios unitaires habituellement observés et restent des montants moyens. Ils dépendent notamment du type de voirie, du nombre de branchements à reprendre, des ouvrages de fontainerie nécessaires, des accès ....**

### V.1 - Amélioration du prélèvement et préservation du milieu

En l'état actuel des équipements mis en place, la source alimente en permanence le réservoir de la commune avec un trop plein au fossé voisin.

Afin de conserver un maximum de débit au milieu naturel qui est à l'origine des sources, l'ensemble des débits excédentaires non distribués doivent être rejetés le plus en amont possible, au niveau du captage afin de limiter l'impact du prélèvement notamment sur le ruisseau des Cordeliers qui fait l'objet d'un arrêté de protection de biotope.

Pour ce faire, il convient d'équiper le réservoir d'un robinet à flotteur permettant ainsi l'ouverture et la fermeture du remplissage en fonction du niveau d'eau dans les cuves comme présenté sur la photographie ci-dessous :



Photographie n°1 et figure n°12 : Illustration d'un robinet à flotteur

En parallèle, il est indispensable de disposer de trop plein fonctionnels au niveau des ouvrages de captages. **L'ensemble des chambres de captages doivent être munis de trop pleins suffisamment dimensionnés et munis de grilles anti intrusion. Il est impératif de ne jamais mettre en charge les chambres de captages. Par ce système, les volumes mis en distribution correspondront aux volumes prélevés au milieu.**

## **V.2 - Amélioration du suivi et du fonctionnement**

### **Compteur de sectorisations supplémentaires**

Etant donné les obligations de rendement qui sont précisées dans le décret d'application n° 2012-97 du 27 janvier 2012, il apparaît important de comptabiliser les volumes consommés au plus juste et d'agir au plus vite en cas d'apparition de nouvelles fuites.

La commune dispose d'un seul compteur situé en sortie du réservoir et qui comptabilise l'ensemble des volumes mis en distribution. Pour sectoriser et suivre au plus juste les volumes distribués, il pourrait être intéressant de poser d'au moins un compteur supplémentaire permettant de sectoriser la commune en 2 zones : au début de la rue d'Amoncourt par exemple. En cas de nouvelle perte d'eau, la ou les fuites seraient d'autant plus facile à retrouver, réduisant la zone de recherche.

Ces 2 compteurs permettraient ainsi de suivre de façon précise les volumes quotidiens et les débits nocturnes instantanés, tout en sectorisant plus rapidement une fuite selon ces 2 grands secteurs.

### **Télégestion et télérelève**

Etant donné les obligations de rendement, il apparaît également souhaitable d'assurer un suivi plus aisé des volumes distribués afin de surveiller et de minimiser les pertes sur le réseau. Il devient donc important d'optimiser ces pertes pour plusieurs raisons :

- les fuites représentent un coût de production lié aux volumes perdus (traitement par désinfection, possible achat d'eau futur)
- les volumes perdus peuvent rendre critique la distribution lors des épisodes de sécheresse,
- la lutte contre les pertes est devenue un axe politique fort traduit dans les derniers textes.

Actuellement, le compteur de distribution du réservoir est relevé quotidiennement de façon manuelle. Afin de faciliter et d'améliorer le suivi du fonctionnement du réseau, une télérelève et/ou la mise en œuvre d'enregistreurs à poste fixe peuvent être mise en œuvre.

Le principe de cette télégestion se base, sur la mise en place d'une tête émettrice à induction, transmettant l'index du compteur à un système autonome, permettant d'envoyer par GSM ou ligne téléphonique à un système central qui traite l'information. Ce procédé permet donc de connaître chaque jour le volume ayant transité la veille par le compteur et de générer des alarmes si le résultat est supérieur à un seuil prédéfini. Une autre information importante que transmettra le système est le débit minimum qui a transité durant les 24 dernières heures qui sera très proche du débit de fuite. Il est également possible d'exploiter les courbes des consommations enregistrées sur un pas de temps programmable. En cas de détection d'une distribution excessive, une investigation de recherche de fuite pourra être engagée plus rapidement.

L'entretien et le fonctionnement de cette télérelève est estimée à environ 374 €/an (voir décomposition ci-dessous) :

DESIGNATION	OPERATION	PU	Fréquence	Quantité	Montant
Enregistreur avec Tête Emettrice, et modem GSM intégrer	Changement de Pile	285 €	5 ans	2	114 €/an
	Abonnement GSM+SMS	130 €	1 an	2	260 €/an
	<b>TOTAL</b>				<b>374 €/an</b>

Pour le mode de transmission des données, il convient de réaliser au préalable une étude de couverture des différents réseaux GSM.

### Réducteur de pression

Comme indiqué lors de l'analyse des pressions de distribution, celles-ci peuvent atteindre plus de 8 bars sur les points bas de la commune. Afin de préserver les anciennes canalisations et de limiter les pertes en cas de fuite, il est proposé de mettre en œuvre un régulateur de pression avale sur la canalisation Ø 80 mm à l'intersection de la rue de Faverney et la rue d'Amoncourt. A ce niveau, la pression de distribution est de 4,25 bars puis augmente rapidement avec la chute d'altitude. Ce régulateur permettra de limiter les pressions qui ne dépasseront plus les 5,5 bars sur l'ensemble de la commune.

L'estimation du coût des travaux précédemment décrits est de (voir détail en annexe 1):

Désignation	Montant HT
Télégestion pour amélioration du suivi	9 450.00 €
Gestion des prélèvements au milieu	1 900.00 €
Régulateur de pression	5 500.00 €
Imprévus (environ 5 %)	1 000.00 €
<b>TOTAL</b>	<b>17 850.00 €</b>

### V.3 – Interconnexion sur la commune d'Amoncourt

Comme indiqué précédemment, l'interconnexion pourrait ainsi être réalisée simultanément avec les travaux d'assainissement, en fouille commune depuis la commune de MAGNONCOURT jusqu'à la grande rue à FLEUREY LES FAVERNEY, successivement en parallèle de la canalisation de refoulement d'assainissement puis de transport et de collecte.

Cette solution a déjà fait l'objet d'une étude au niveau avant projet dont le chiffrage est détaillé en annexe 2.

L'intérêt de cette interconnexion est double :

- quantitatif : permet de pallier au manque d'eau de la commune,
- qualitatif : avec la possibilité de satisfaire aux objectifs règlementaires de la qualité de l'eau par mélange permanent des 2 eaux : atteinte d'une eau à l'équilibre avec pH et conductivité conformes aux valeurs de référence.

L'estimation du coût des travaux est de (voir plan et détail en annexe 2):

**COÛT TOTAL HT : 343 200,00 €**

#### ***V.4 – Alimentation des gros consommateurs via le forage***

L'alimentation des gros consommateurs à proximité du forage est relativement aisée. Les équipements à mettre en œuvre sont simples, les bâtiments à alimenter sont situés à proximité, et la parcelle communale qui entoure le forage dispose d'une superficie suffisante pour y installer les ouvrages.

Une cuve tampon d'environ 10 m<sup>3</sup> sera installée. La pompe du puits renverra l'eau directement dans cette cuve, laquelle sera équipée en sortie d'un groupe de surpression qui alimentera en direct le GAEC et l'entreprise Jacoby. Un système d'automatisme avec sondes de niveaux permettra de réguler l'ensemble. Un plan de localisation des ouvrages est joint en annexe 3.

L'estimation du coût des travaux est de (voir plan et détail en annexe 3):

**COÛT TOTAL HT : 104 000,00 €**

#### ***V.5 – Renouvellement et renforcement prioritaire à court et moyen terme***

A l'échelle de la durée de vie des réseaux d'eau potable, les canalisations qui composent la distribution d'eau de la commune sont, pour au moins 30 % du linéaire, assez anciennes puisqu'elles ont été posées vers 1936. Bien que la commune arrive à maintenir un très bon rendement grâce à des recherches de fuites régulières, ces réseaux et ouvrages arrivent ainsi au terme de leur durée de vie et d'amortissement. Il convient donc d'envisager leur renouvellement.

Ce sont les réseaux posés dans ces années qui ont été réalisés avec des branchements en tuyaux plomb jusqu'à l'habitation. Lors de ce programme de renouvellement, il convient également de reprendre les branchements jusqu'aux habitations concernées pour éliminer toute canalisation en plomb. Un nouveau regard incongelable est alors placé en limite de propriété comprenant un compteur, un dispositif de disconnexion et un robinet d'arrêt avec purge. La partie du branchement en domaine privé, après compteur, est rétrocédée à l'utilisateur propriétaire.

Ces travaux à court et moyen terme représentent environ 1875 ml de canalisation de distribution et 85 branchements, en partant de l'hypothèse que les autres branchements ont été repris et remplacés lorsqu'une canalisation plus récente a été posée dans la rue. Un recensement exhaustif sera nécessaire avant travaux.

**Pour rappel, l'année de pose de certaines canalisations n'est pas connue, le récolement de la phase 1 de l'étude a été établi sur la base des documents et données existants. Des sondages préalables pourront être nécessaires afin de vérifier la nature, le diamètre de certains tronçons et d'en préciser l'année dans la mesure du possible.**

L'estimation du coût des travaux est de (voir plan et détail et plan en annexe 4):

**COÛT TOTAL HT : 497 710,00 €**

## **V.6 – Défense incendie**

A ce jour la commune ne dispose que d'un seul point de défense incendie réglementaire. Le réservoir actuel de la commune ne permet pas d'assurer la défense incendie en l'absence d'un volume suffisant et en raison d'une alimentation via un groupe de surpression.

L'ensemble de la couverture incendie étant à créer, il est donc proposer de mettre en œuvre des citernes souples ou enterrées d'une capacité de 120 m<sup>3</sup>. Une couverture globale de l'ensemble de la commune (excepté les écarts) nécessiterait xx points de défense incendie supplémentaires en tenant compte d'un rayon de couverture de 200 m par voie carrossable, toléré à 400 m sur le bâti périphérique moins dense.

A noter que la commune dispose d'une réserve incendie connue située place de l'Eglise. Toutefois, en l'absence de donnée et d'accès à l'ouvrage, il n'a pas été possible d'en vérifier le fonctionnement et le dimensionnement.

**Cette proposition devra faire l'objet d'une validation préalable par les services du SDIS avant sa mise en œuvre. Les débits incendie fournis seront jugés par le SDIS en fonction du risque constaté pour chacun des secteurs concernés.** Par ailleurs, la proposition pourra varier en fonction des possibilités d'acquisitions foncières.

L'estimation du coût des travaux est de (voir plan et détail en annexe 5):

**COÛT TOTAL HT : 86 420,00 €**

## V.7 – Financement et impact sur le prix de l'eau

### V.7.1 - Les Financeurs

Le Conseil Général de la Haute-Saône, l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse et l'Etat sont susceptibles d'apporter des aides à la réalisation de travaux permettant d'améliorer la distribution et la qualité de l'eau, les taux de financement ci-dessous sont donnés à titre indicatifs, ils sont susceptibles d'être modifiés chaque année :

	Taux TTS en cas de Co-financement
Renforcements réseaux	15 %
Création réseaux	25 %
Remplacement des branchements au plomb	20 % (variable)
Réservoirs (construction)	45 %
Unité de traitement	55 %
Interconnexion « qualitative » et/ou « qualitative » entre 2 unités de gestion	55 %
Défense contre l'incendie	50 % plafonnée à 30 000 € pour une réserve

*Ces subventions sont données à titre indicatif, elles sont susceptibles d'être modifiées et sont soumises à conditions et acceptations par les financeurs.*

### V.7.2 - Synthèse, estimation des subventions et impact sur le prix de l'eau

Le tableau ci-dessous permet d'estimer l'impact sur le prix de l'eau des dépenses nouvelles liées aux travaux d'amélioration du suivi et de défense incendie. Une fois les subventions déduites, nous avons pris comme hypothèse la souscription d'emprunts à 10 à 25 ans en fonction des travaux et de la durée d'amortissement.

Désignation des travaux	Coût de travaux € HT	Subventions	Coût estimé restant pour la commune € HT	Durée d'emprunt	Taux d'intérêt (%)	Impact sur le prix de l'eau Situation future : 28000 m <sup>3</sup> /an
<b>Amélioration du suivi et réduction des fuites : compteur, telerelève et réduction des pressions</b>						
Amélioration du suivi et du fonctionnement visant à réduire et limiter les pertes	17 850 €	30%	12 495.00 €	10	1.15	0.047 €
<b>Interconnexion avec la commune d'Amoncourt</b>						
Canalisation d'interconnexion avec la commune d'Amoncourt	343 200 €	55%	154 440.00 €	25	1.8	0.276 €
<b>Alimentation des gros consommateur via le forage</b>						
Travaux pour l'alimentation directe des gros consommateurs d'eau depuis le forage existant	104 000 €	0%	104 000.00 €	20	1.6	0.218 €
<b>Travaux de renouvellement/renforcement prioritaires</b>						
Renouvellement/renforcement des canalisations de distribution datant de 1936	497 710 €	15%	423 053.50 €	25	1.8	0.756 €
<b>Défense incendie</b>						
Réalisation d'une défense incendie	86 420 €	50%	43 210.00 €	25	1.8	0.077 €
<b>TOTAL</b>	<b>1 049 180 €</b>	<b>X</b>	<b>737 198.50 €</b>	<b>X</b>		<b>1.37 €</b>

*\*les taux d'emprunts sont ceux actuellement pratiqués, ils peuvent être extrêmement variables dans le temps*

**L'impact de l'ensemble des travaux et aménagements proposés représente une augmentation du prix de l'eau de 1,48 €/m<sup>3</sup>.**

## VI – Gestion patrimoniale et programme de renouvellement à long terme

Un réseau AEP est constitué de conduites enterrées (donc inaccessibles), de diamètres et de matériaux différents. La difficulté réside dans l'incapacité de suivre l'évolution de l'état de la conduite ; le vieillissement se manifeste par des fuites ou un affaissement de chaussée.

Les conduites subissent des dégradations tout au long de leur exploitation, ces dégradations accélèrent le processus de vieillissement et réduisent la performance du réseau, impliquant des travaux sur les conduites. Nous distinguons des travaux de maintenance qui en général, désignent l'ensemble des activités planifiées ou non planifiées afin de préserver la conduite dans son état d'origine. La maintenance consiste à inspecter de manière périodique le réseau afin de contrôler son état et son niveau de performance. La maintenance du réseau peut être préventive afin d'assurer un bon fonctionnement et d'atteindre une durée de vie technique préalablement établie, ou curative se manifestant par des réparations à l'occurrence de pannes et d'événements imprévus. Les dépenses qu'engendrent les travaux de maintenance sont enregistrées comme dépenses de fonctionnement, imputées à la section exploitation du budget des services d'eau. **En revanche, les travaux de renouvellement représentent un investissement lourd pour les services de l'eau, d'où la nécessité de les programmer dans le temps et dégager les enveloppes budgétaires nécessaires à leur réalisation.** Les dépenses engendrées sont inscrites à la section investissement du budget du service de l'eau.

D'un point de vue comptable, la durée de vie d'une conduite correspond à l'amortissement pratique sur le budget eau, cette durée est comprise **entre 50 et 85 ans environ** essentiellement en fonction de son matériau.

La détérioration d'un réseau se manifeste par une succession d'évènements de défaillances rendant le réseau incapable d'atteindre l'objectif de performance visé ou fixé par la réglementation. La détérioration d'une conduite peut être définie selon 3 critères :

- détérioration structurelle : rupture physique des conduites, casses nécessitant réparation,
- détérioration hydraulique ou fonctionnelle : diminution de la capacité hydraulique qui se traduit par des baisses de pression et débit dans le réseau,
- détérioration de la qualité de l'eau : dégradation de la qualité de l'eau, présence d'eau rouge, coloration, présence d'odeur.

Il n'existe pas d'approche unique pour la mise en place du renouvellement. La décision en matière de renouvellement dépend des variables et des critères liés au réseau et à son environnement, de la disponibilité de données, des objectifs à atteindre, des méthodes d'optimisation et de recherche des solutions utilisées.

Il est donc important que la commune mette en place une politique de renouvellement et un plan financier cohérents afin d'éviter qu'une approche de renouvellement purement curative n'aboutisse à l'effondrement des ressources financières assignées aux travaux de renouvellement de ces infrastructures. Dès lors, un gestionnaire des réseaux doit prévoir au budget eau les provisions annuelles qui, accumulées, permettront de renouveler en temps utile leurs infrastructures, sans augmentation du prix de l'eau.

« La gestion du patrimoine est un processus de planification qui assure la meilleure valeur des immobilisations et permet de dégager les ressources financières nécessaires pour leur réhabilitation et leur remplacement ».

## **Evaluation du patrimoine communal**

La définition la plus communément admise pour la gestion patrimoniale est celle de l'Agence de Protection de l'Environnement (EPA) : « La gestion du patrimoine est un processus de planification qui assure la meilleure valeur des immobilisations et permet de dégager les ressources financières nécessaires pour leur réhabilitation et leur remplacement ».

En outre, la gestion patrimoniale est la capacité du gestionnaire du service à :

- o Connaître son patrimoine technique
- o Identifier les dysfonctionnements – la sectorisation
- o Planifier au mieux les coûts – dégager les ressources financières

- **L'amortissement** : La comptabilité des Services Publics à caractère Industriel et Commercial (SPIC) est régie par la norme comptable M49. Cette instruction est obligatoire pour tous les services de l'eau et de l'assainissement, et implique une obligation d'individualisation budgétaire (création d'un budget annexe).

D'un point de vue comptable, le budget se présente en deux parties ; une section de fonctionnement et une section d'investissement. Chacune de ces sections doit être présentée en équilibre, les recettes égalant les dépenses.

Dans le cadre de l'instruction M49, l'amortissement des futurs coûts de rénovation du réseau est le principal mécanisme permettant d'assurer l'autofinancement.

L'autofinancement permet d'immobiliser la valeur des coûts de renouvellement du réseau répartie sur une période déterminée. Ainsi dans le cas du remplacement d'un réseau, la période d'amortissement doit être obligatoirement inférieure à la durée de vie des matériaux afin d'éviter l'endettement du service le jour où un tronçon viendrait à casser.

En outre, chaque collectivité peut adopter sa propre politique en matière d'autofinancement. La prise en compte de la gestion patrimoniale dans le prix de l'eau semble nécessaire. Finalement, l'instauration du cadre comptable M49 et l'obligation légale pour les collectivités de pratiquer l'amortissement de leurs équipements doivent permettre de dégager suffisamment de ressources pour pouvoir financer le renouvellement des infrastructures des services d'eau potable.

- **L'emprunt** : Dans ce cas précis, les organismes bancaires deviennent les interlocuteurs des collectivités. Suivant le taux de l'emprunt au moment du financement du programme de renouvellement, une comparaison doit s'imposer avec les modalités d'autofinancement envisageables par la collectivité.

Les collectivités rurales se caractérisent par :

- un linéaire de réseau par abonné très important,
- une consommation moyenne par abonné souvent assez faible,
- de nombreux ouvrages dans le système d'alimentation d'eau potable,

Il est donc d'autant plus important pour les communes d'avoir une gestion patrimoniale. La gestion patrimoniale est une approche à long terme qui tient compte de l'état du patrimoine tout au long de son cycle de vie dans le but d'assurer le niveau de performance requis avec un facteur risque donné, le tout dans un contexte économique contraint. Dans le cas d'un système d'alimentation en eau potable cela peut donc se définir comme un processus de planification visant l'optimisation de :

- la conception, la fourniture et la réalisation des infrastructures,
- la maintenance de l'ensemble du système,
- la mise hors service de ces infrastructures,

et se traduisant par un ensemble d'actions à entreprendre à court, moyen et long terme. Ces actions doivent permettre d'atteindre et de maintenir sur le long terme tout en garantissant un prix de l'eau acceptable pour les consommateurs, un niveau de performance du service d'eau. Ce processus doit, en permanence, s'adapter à :

- la réglementation,
- les attentes des usagers,
- la situation de la ressource en eau,
- le contexte budgétaire et financier y compris l'accès aux emprunts et subventions,
- les conventions et/ou contrat de délégation,
- les conséquences prévisibles pour les générations futures.

C'est pourquoi il est proposé dans le tableau suivant d'évaluer la valeur du patrimoine eau potable de la commune :

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire € HT	Montant € HT	Durée de vie (années)	Montant à amortir par an sur la durée de vie € HT
<b>1936</b>						
Adduction en fonte Ø 60 mm en terrain naturel	ml	1805	76.00 €	137 180.00 €	85	1 613.88 €
Adduction en fonte Ø 60 mm sous voirie	ml	715	115.00 €	82 225.00 €	85	967.35 €
Travaux prioritaires de remplacement des canalisations de 1936 et des branchements au plombs (cf estimation travaux prioritaires)	Ft	1	440 710.00 €	440 710.00 €	85	5 184.82 €
Réservoir de 100 m <sup>3</sup> restauration partielle récente Traitement inclus Remplacement futur par un réservoir de 250 m <sup>3</sup> avec réserve incendie	Ft	1	210 000.00 €	210 000.00 €	80	2 625.00 €
<b>Années 80</b>						
Distribution en PVC Ø 64/75 mm sous voirie	ml	461	148.00 €	68 228.00 €	60	1 137.13 €
<b>Années 90</b>						
Distribution en PVC Ø 93,8/110 mm sous voirie	ml	182	155.00 €	28 210.00 €	60	470.17 €
<b>1998</b>						
Distribution en PVC Ø 53/63 mm sous voirie	ml	87	145.00 €	12 615.00 €	60	210.25 €
Distribution en PVC Ø 45 mm sous voirie	ml	202	130.00 €	26 260.00 €	60	437.67 €
<b>2000</b>						
Distribution en PVC Ø 53/63 mm sous voirie	ml	198	145.00 €	28 710.00 €	60	478.50 €
Distribution en PVC Ø 64/75 mm sous voirie	ml	60	148.00 €	8 880.00 €	60	148.00 €
<b>2004</b>						
Distribution en fonte Ø 76,8/90 mm sous voirie	ml	54	150.00 €	8 100.00 €	85	95.29 €
<b>2005</b>						
Distribution en fonte Ø 150 mm sous voirie	ml	867	190.00 €	164 730.00 €	85	1 938.00 €
Distribution en PVC Ø 53/63 mm sous voirie	ml	210	145.00 €	30 450.00 €	60	507.50 €
<b>2009</b>						
Distribution en PVC Ø 53/63 mm sous voirie	ml	90	145.00 €	13 050.00 €	60	217.50 €
<b>2010</b>						
Distribution en PVC Ø 53/63 mm sous voirie	ml	56	145.00 €	8 120.00 €	60	135.33 €
<b>2008 (lotissement première tranche)</b>						
Distribution en PVC Ø 76,8/90 mm sous voirie	ml	220	150.00 €	33 000.00 €	60	550.00 €
<b>2012 (lotissement seconde tranche)</b>						
Distribution en PVC Ø 76,8/90 mm sous voirie	ml	152	150.00 €	22 800.00 €	60	380.00 €
Frais divers et imprévus : sondages, levés topographiques, études et maîtrise d'œuvre...	Ft	1	50 000.00 €	50 000.00 €	60	833.33 €

\* Nota : certaines années de pose sont estimées approximativement par déduction

<b>Total HT</b>	<b>1 373 268.00 €</b>	<b>17 929.74 €</b>
<b>TVA 20 %</b>	<b>274 653.60 €</b>	<b>3 585.95 €</b>
<b>Total TTC</b>	<b>1 647 921.60 €</b>	<b>21 515.68 €</b>
<b>Coût HT /m3 pour 28485 m3 an vendus par an</b>		<b>0.63 €</b>

A ce jour, le montant global du patrimoine communal d'alimentation en eau potable s'élève à environ 1 373 268 € HT. La valeur de l'amortissement ainsi calculée par type d'ouvrage et par matériau a permis d'établir pour la commune le montant moyen annuel à amortir, si l'on se situait sur un régime de renouvellement linéaire avec un patrimoine total considéré comme neuf au jour du calcul.

Dans cette hypothèse, il en ressort un prix de l'eau minimum de **0,63 €/m<sup>3</sup>** afin de financer uniquement l'amortissement. A ce coût, il convient d'ajouter les charges de fonctionnement et d'entretien, ainsi que les différentes taxes qui viennent s'ajouter.

**Au vu de ce constat, il convient d'engager un programme pluriannuel de renouvellement. La première phase proposée dans les travaux précédemment chiffrés concerne toutes les canalisations de distribution datant de 1936, ainsi que les branchements au plomb associés.**

**Cette vision patrimoniale des ouvrages de la commune permettra d'anticiper leur renouvellement sur le long terme en provisionnant les montants nécessaires. Le rendement sera alors fiabilisé et le budget totalement maîtrisé.**



# Annexe 1

---

Détail estimatif des travaux  
d'amélioration : prélèvement, compteur,  
télérelève, réduction des fuites



**Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable  
Commune de Fleurey les Faverney**

**Estimation sommaire du coût prévisionnel des travaux  
Amélioration du prélèvement, suivi et Comptage  
et régulation des pressions de distribution**

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire HT	Montant HT
<b>Télégestion pour amélioration du suivi</b>				
Création d'un regard sous chaussée avec tampon fonte pour pose d'un nouveau compteur	U	1	1 500.00 €	1 500.00 €
Pose de compteurs de distribution dans regard y compris pièces, accessoires et adaptation des canalisations	U	1	1 750.00 €	1 750.00 €
Télérelève des compteurs : mise en place d'enregistreur sur les compteurs de distribution principaux, avec têtes émettrice, modem et transmission GSM intégrés	U	2	1 350.00 €	2 700.00 €
Superviseur / Interface de suivi et de gestion, logiciel de programmation, mise en service et test	Ft	1	3 500.00 €	3 500.00 €
<b>Sous-total</b>				<b>9 450.00 €</b>
<b>Gestion des prélèvements au milieu</b>				
Mis en place de robinets à flotteurs sur les conduites d'adduction en entrée du réservoir	U	2	950.00 €	1 900.00 €
<b>Sous-total</b>				<b>1 900.00 €</b>
<b>Régulateur de pression</b>				
Création d'un regard sous chaussée avec tampon fonte pour pose d'un régulateur de pression aval	U	1	1 700.00 €	1 700.00 €
Pose d'un réducteur stabilisateur de pression aval "hydstab aval", y compris pièces fontes, vannes et accessoires	Ft	1	3 800.00 €	3 800.00 €
<b>Sous-total</b>				<b>5 500.00 €</b>
<b>Imprévus (environ 5%)</b>				
Imprévus (environ 5%)	Ft	1	1 000.00 €	1 000.00 €
<b>Sous-total</b>				<b>1 000.00 €</b>

<b>Total HT</b>	<b>17 850.00 €</b>
<b>TVA 20 %</b>	<b>3 570.00 €</b>
<b>Total TTC</b>	<b>21 420.00 €</b>



## Annexe 2

---

Plan et détail estimatif des travaux  
d'interconnexion avec la commune  
d'Amoncourt





**COMMUNE DE FLEUREY LES FAVERNEY**  
**ALIMENTATION EN EAU POTABLE**  
**Interconnexion entre la commune de Fleurey les Faverney et Amoncourt**  
**Estimation du Coût Prévisionnel des Travaux**

Etabli le 21/01/2016

N° de prix	Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Montant H.T.
<b>I. INSTALLATION, PREPARATION DE CHANTIER</b>					
1.01	Installation de chantier	Ft	1.00	4 500.00	4 500.00
1.02	Signalisation de chantier, y compris alternat par feux	Ft	1.00	1 000.00	1 000.00
1.03	Etudes d'exécution, implantation, contrôle	Ft	1.00	1 000.00	1 000.00
1.04	Sondages et détection réseaux existants	Ft	1.00	800.00	800.00
				<b>Sous-total H.T.</b>	<b>7 300.00</b>
<b>II. RESEAUX Amoncourt - Surpresseur</b>					
2.01	Découpe de revêtement	ml	1 275.00	2.00	2 550.00
2.02	Démolition de revêtement	m <sup>2</sup>	670.00	3.00	2 010.00
2.03	Dépose et repose de bordures	ml	3.00	45.00	135.00
2.04	Décapage de terre végétale	m <sup>3</sup>	0.00	6.00	0.00
2.05	Fouille pour canalisation AEP	ml	0.00	18.00	0.00
2.06	Surlargeur de fouille pour canalisation AEP	ml	1 275.00	9.00	11 475.00
2.07	Remblai de fouille en GNT 0/31.5	m <sup>3</sup>	670.00	22.00	14 740.00
2.08	Réfection de fouille en enduit bicouche	m <sup>2</sup>	0.00	8.00	0.00
2.09	Réfection de fouille en enrobé	m <sup>2</sup>	670.00	20.00	13 400.00
2.10	Reprise et mise en œuvre de terre végétale	m <sup>3</sup>	0.00	4.00	0.00
2.11	Enherbement	m <sup>2</sup>	0.00	1.50	0.00
2.12	Canalisation AEP Ø125 mm PVC PN16	ml	1 275.00	30.00	38 250.00
2.13	Canalisation AEP calorifugée posée en encorbellement sur le pont	ml	10.00	100.00	1 000.00
2.14	Pièces fonte pour PVC Ø125 mm	ml	270.00	25.00	6 750.00
2.15	Grillage avertisseur	ml	1 275.00	0.75	956.25
2.16	Passage de ruisseau	unité		1 800.00	0.00
2.17	Passage d'ouvrage particulier de largeur >1,00m et profondeur >1,50m (collecteur Ø>800mm, dalot, réseaux secs, fossé ...)	unité		500.00	0.00
2.18	Vanne Ø100	unité	2.00	250.00	500.00
2.19	Ventouse sous regard	unité	3.00	900.00	2 700.00
2.20	Purge sous regard	unité	2.00	850.00	1 700.00
2.21	Passage de pipeline GAZ	unité	1.00	2 000.00	2 000.00
2.22	Raccordement sur canalisation existante d'Amoncourt	unité	1.00	350.00	350.00
				<b>Sous-total H.T.</b>	<b>98 516.25</b>
<b>II. RESEAUX Surpresseur - Grande Rue</b>					
2.01	Découpe de revêtement	ml	240.00	2.00	480.00
2.02	Démolition de revêtement	m <sup>2</sup>	125.00	3.00	375.00
2.03	Dépose et repose de bordures	ml	30.00	45.00	1 350.00
2.04	Décapage de terre végétale	m <sup>3</sup>	120.00	6.00	720.00
2.05	Fouille pour canalisation AEP	ml	0.00	18.00	0.00
2.06	Surlargeur de fouille pour canalisation AEP	ml	945.00	9.00	8 505.00
2.07	Remblai de fouille en GNT 0/31.5	m <sup>3</sup>	125.00	22.00	2 750.00
2.08	Réfection de fouille en enduit bicouche	m <sup>2</sup>	20.00	8.00	160.00
2.09	Réfection de fouille en enrobé	m <sup>2</sup>	105.00	20.00	2 100.00
2.10	Reprise et mise en œuvre de terre végétale	m <sup>3</sup>	120.00	4.00	480.00
2.11	Enherbement	m <sup>2</sup>	390.00	1.50	585.00
2.12	Canalisation AEP Ø125 mm PVC PN16	ml	945.00	30.00	28 350.00
2.13	Canalisation AEP calorifugée posée en encorbellement sur le pont	ml		100.00	0.00

2.14	Pièces fonte pour PVC Ø125 mm	ml	150.00	25.00	3 750.00
2.15	Grillage avertisseur	ml	990.00	0.75	742.50
2.16	Passage de ruisseau	unité	2.00	1 800.00	3 600.00
2.17	Passage d'ouvrage particulier de largeur >1,00m et profondeur >1,50m (collecteur Ø>800mm, dalot, réseaux secs, fossé ...)	unité	3.00	500.00	1 500.00
2.18	Vanne Ø100	unité	5.00	250.00	1 250.00
2.19	Ventouse sous regard	unité	5.00	900.00	4 500.00
2.20	Purge sous regard	unité	2.00	850.00	1 700.00
2.21	Passage de pipeline GAZ	unité		2 000.00	0.00
2.22	Raccordement sur canalisation existante d'Amoncourt	unité		350.00	0.00
				<b>Sous-total H.T.</b>	<b>62 897.50</b>
<b>II. RESEAUX Grande Rue - Réservoir</b>					
2.01	Découpe de revêtement	ml	1 365.00	2.00	2 730.00
2.02	Démolition de revêtement	m²	1 075.00	3.00	3 225.00
2.03	Dépose et repose de bordures	ml	6.00	45.00	270.00
2.04	Décapage de terre végétale	m³		6.00	0.00
2.05	Fouille pour canalisation AEP	ml	685.00	18.00	12 330.00
2.06	Surlargeur de fouille pour canalisation AEP	ml		9.00	0.00
2.07	Remblai de fouille en GNT 0/31.5	m³	675.00	22.00	14 850.00
2.08	Réfection de fouille en enduit bicouche	m²		8.00	0.00
2.09	Réfection de fouille en enrobé	m²	1 075.00	20.00	21 500.00
2.10	Reprise et mise en œuvre de terre végétale	m³		4.00	0.00
2.11	Enherbement	m²		1.50	0.00
2.12	Canalisation AEP Ø125 mm PVC PN16	ml	685.00	30.00	20 550.00
2.13	Canalisation AEP calorifugée posée en encoffrement sur le pont	ml		100.00	0.00
2.14	Pièces fonte pour PVC Ø125 mm	ml	100.00	25.00	2 500.00
2.15	Grillage avertisseur	ml	685.00	0.75	513.75
2.16	Passage de ruisseau	unité		1 800.00	0.00
2.17	Passage d'ouvrage particulier de largeur >1,00m et profondeur >1,50m (collecteur Ø>800mm, dalot, réseaux secs, fossé ...)	unité	2.00	500.00	1 000.00
2.18	Vanne Ø100	unité	2.00	250.00	500.00
2.19	Ventouse sous regard	unité	2.00	900.00	1 800.00
2.20	Purge sous regard	unité	1.00	850.00	850.00
2.21	Passage de pipeline GAZ	unité		4 500.00	0.00
2.22	Raccordement sur canalisation existante d'Amoncourt	unité		350.00	0.00
				<b>Sous-total H.T.</b>	<b>82 618.75</b>
<b>III. GROUPE DE POMPAGE</b>					
3.01	Création d'un local étanche semi-enterré pour le groupe de surpression avec large tampon d'accès et mise hors gel	Ft	1.00	8 500.00	8 500.00
3.02	Fourniture et pose d'un groupe de pompes en ligne (2 pompes) à vitesse variable, y compris accessoires et ouvrages annexes : anti-bellier, variateur de vitesse, armoire de commande, raccordement électrique, mise hors gel et By-Pass...	Ft	1.00	15 000.00	15 000.00
3.03	Compteur avec filtre, stabilisateur, réducteur	Ft	1.00	1 200.00	1 200.00
3.04	Pièces divers : vannes, clapets anti-retour, purge, coudes, "té"...	Ft	1.00	3 045.00	3 045.00
3.05	Clôture et portail	Ft	1.00	2 475.00	2 475.00
				<b>Sous-total H.T.</b>	<b>30 220.00</b>

<b>IV. AMENAGEMENT DU RESERVOIR</b>					
4.01	Raccordement au réservoir, canalisation dans la chambre de vannes, percement de la cuve	Ft	1.00	850.00	850.00
4.02	Pose d'un compteur pour déplacer l'asservissement de la chloration sur les débits entrants et adaptation des canalisations	Ft	1.00	1 200.00	1 200.00
				<b>Sous-total H.T.</b>	<b>2 050.00</b>
<b>V. DIVERS</b>					
5.01	Dossier des ouvrages exécutés	Ft	1.00	1 000.00	1 000.00
5.02	Essais de pression et désinfection	Ft	1.00	450.00	450.00
5.03	Essai de contrôle de compactage de fouille	unité	30.00	60.00	1 800.00
5.04	Imprévu (environ 10%)	Ft	1.00	28 747.50	28 747.50
				<b>Sous-total H.T.</b>	<b>31 997.50</b>
				<b>TOTAL H.T. sans option</b>	<b>315 600.00 €</b>
				<b>TVA (20,0%)</b>	<b>63 120.00 €</b>
				<b>TOTAL T.T.C.</b>	<b>378 720.00 €</b>

<b>O. OPTIONS</b>					
O1	Asservissement automatique du pompage avec le niveau d'eau dans le réservoir et compure du surpresseur au réservoir : fourniture et mise en œuvre de 2 modules communicants via GSM, programmation, raccordement	Ft	1.00	4 800.00	4 800.00
O2	Mise en œuvre d'une telegestion avec supervision simplifiée, commande des pompes à distance et report des compteurs	Ft	1.00	3 500.00	3 500.00
				<b>Sous-total H.T. options</b>	<b>8 300.00</b>

<b>TOTAL H.T. avec options</b>	<b>323 900.00</b>
<b>T.V.A. (20%)</b>	<b>64 780.00</b>
<b>TOTAL T.T.C. avec options</b>	<b>388 680.00</b>





**Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable**  
**Commune de Fleurey les Faverney**  
**Création d'une interconnexion entre les communes**  
**d'AMONCOURT et FLEUREY LES FAVERNEY**  
**Synthèse du coût prévisionnel des travaux**

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire HT	Montant HT
<b>Canalisation d'interconnexion</b>				
Montant global des travaux pour la pose d'une canalisation de liaison avec surpresseur et raccordement au réservoir existant	U	1	323 900.00 €	323 900.00 €
<b>Sous-total</b>				<b>323 900.00 €</b>
<b>Divers</b>				
Etudes géotechniques	Ft	1	1 800.00 €	1 800.00 €
Analyses complémentaires	Ft	1	1 500.00 €	1 500.00 €
Etudes et maîtrise d'œuvre	Ft	1	15 000.00 €	15 000.00 €
Frais divers, annonces légales	Ft	1	1 000.00 €	1 000.00 €
<b>Sous-total</b>				<b>19 300.00 €</b>

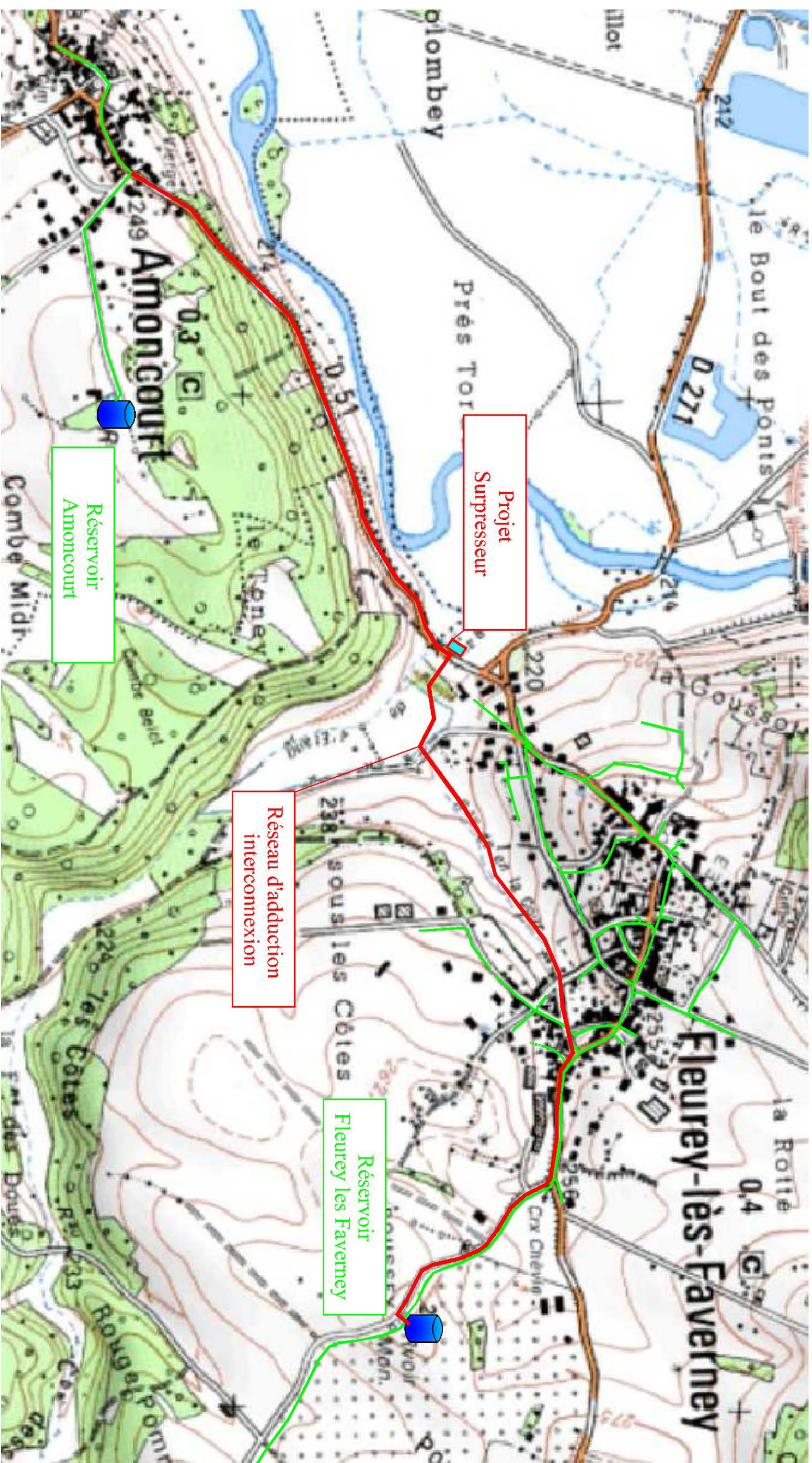
<b>Total HT</b>	<b>343 200.00 €</b>
<b>TVA 20 %</b>	<b>68 640.00 €</b>
<b>Total TTC</b>	<b>411 840.00 €</b>



# Commune de Fleurey les Favorney

## Schéma directeur d'alimentation en eau potable

### Interconnexion avec la commune d'Amoncourt





## Annexe 3

---

Plan et détail estimatif des travaux  
d'alimentation des gros consommateurs  
via le forage



**Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable  
Commune de Fleurey les Faverney**

**Estimation sommaire du coût prévisionnel des travaux  
Alimentation des gros consommateurs d'eau via le forage**

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire HT	Montant HT
<b>Equipements</b>				
Fourniture et pose d'une cuve tampon d'un volume de 10 m <sup>3</sup>	Ft	1	9 500.00 €	9 500.00 €
Local surpresseur semi-enterré avec trappe d'accès facilité	Ft	1	6 000.00 €	6 000.00 €
Fourniture et pose d'un groupe de surpression en ligne, y compris accessoires et ouvrages annexes : ballon anti-bellier, clapets, variateur de vitesse, automatisation, armoire de commande, raccordement électrique et vidange...	Ft	1	12 000.00 €	12 000.00 €
<b>Sous-total</b>				<b>27 500.00 €</b>
<b>Canalisation d'alimentation du GAEC du Terroir</b>				
Canalisation EP Ø 40 mm sous terrain naturel	ml	190	70.00 €	13 300.00 €
Canalisation EP Ø 40 mm sous voirie	ml	235	80.00 €	18 800.00 €
Regard avec purge, vidange, vanne d'arrêt, compteur...	U	1	1 200.00 €	1 200.00 €
<b>Sous-total</b>				<b>33 300.00 €</b>
<b>Canalisation d'alimentation de l'entreprise JACOBY</b>				
Canalisation EP Ø 40 mm sous terrain naturel	ml	20	70.00 €	1 400.00 €
Canalisation EP Ø 40 mm sous voirie	ml	340	80.00 €	27 200.00 €
Regard avec purge, vidange, vanne d'arrêt, compteur...	U	1	1 200.00 €	1 200.00 €
<b>Sous-total</b>				<b>29 800.00 €</b>
<b>Divers</b>				
Frais divers : sondages, levés topographiques, études et maîtrise d'œuvre, publicité légal	Ft	1	9 000.00 €	9 000.00 €
Imprévus environ 5 %	Ft	1	4 400.00 €	4 400.00 €
<b>Sous-total</b>				<b>13 400.00 €</b>
<b>Total HT</b>				<b>104 000.00 €</b>
<b>TVA 20 %</b>				<b>20 800.00 €</b>
<b>Total TTC</b>				<b>124 800.00 €</b>







## Annexe 4

---

Plan et détail estimatif des travaux de renouvellement prioritaires



**Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable  
Commune de Fleurey les Faverney**

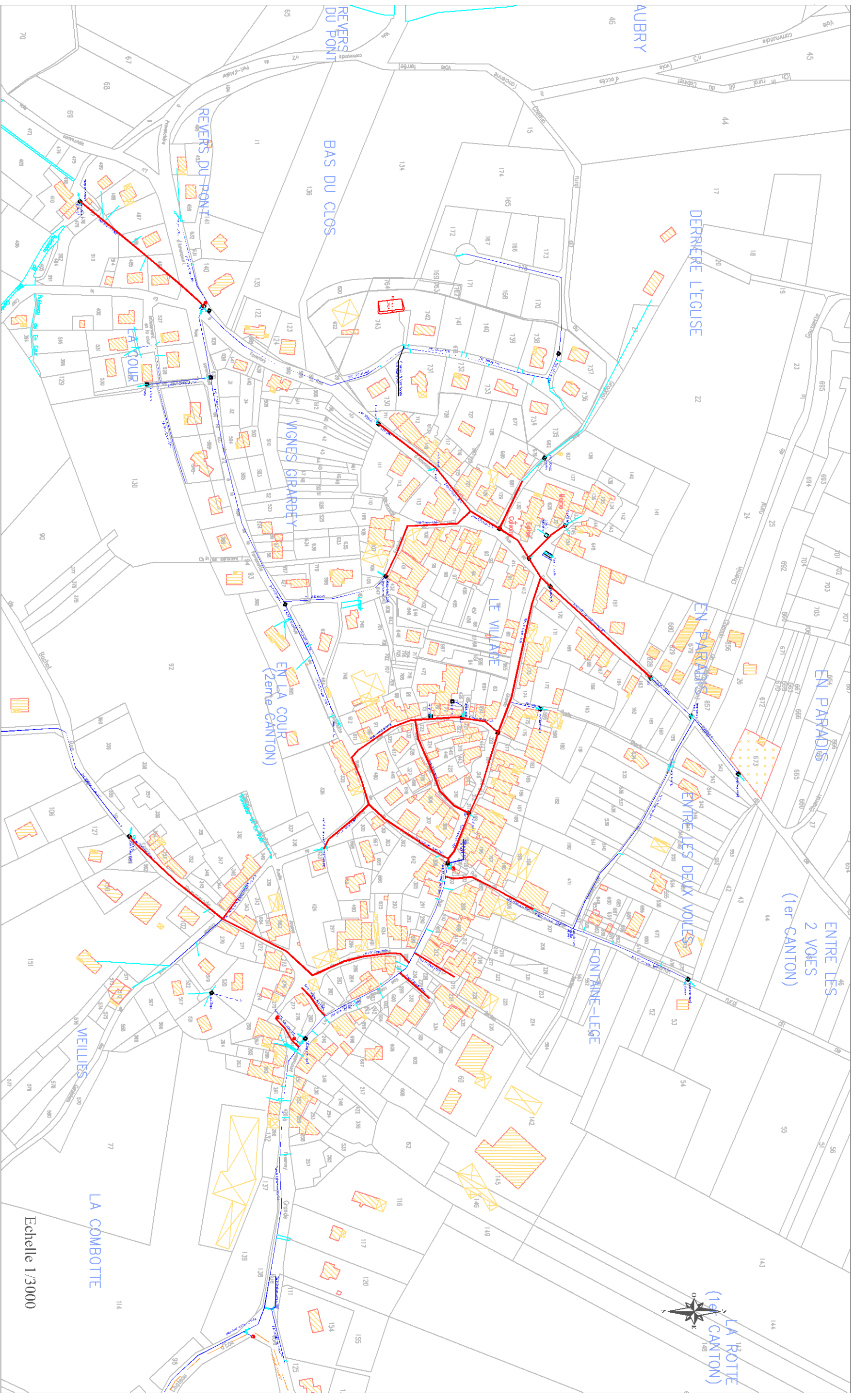
**Estimation sommaire du coût prévisionnel des travaux  
Travaux de renouvellement prioritaires  
Remplacement des canalisations datant de 1936**

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire HT	Montant HT
<b>Canalisations de 1936</b>				
Distribution en Fonte Ø 125 mm sous voirie	ml	455	180.00 €	81 900.00 €
Distribution en Fonte Ø 80 mm sous voirie	ml	822	165.00 €	135 630.00 €
Distribution en Fonte Ø 60 mm sous voirie	ml	598	160.00 €	95 680.00 €
<b>Plus value pour remplacement des branchements au Plomb</b>				
Plus values pour reprise et remplacement de branchements plomb (nombre estimé) avec pose d'un regard de comptable incongelable en limite de propriété	U	85	1 500.00 €	127 500.00 €
<b>Divers</b>				
Frais divers : sondages, levés topographiques, études et maîtrise d'œuvre, publicité légal	Ft	1	35 000.00 €	35 000.00 €
Imprévus environ 5 %	Ft	1	22 000.00 €	22 000.00 €

<b>Total HT</b>	<b>497 710.00 €</b>
<b>TVA 20 %</b>	<b>99 542.00 €</b>
<b>Total TTC</b>	<b>597 252.00 €</b>



Commune de FLEUREY LES FAVERNEY  
Schéma directeur d'alimentation en eau potable  
Travaux de renouvellement prioritaires - Distribution de 1936





## Annexe 5

---

Plan et détail estimatif des travaux pour  
l'amélioration de la couverture incendie



**Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable  
Commune de Fleurey les Faverney**

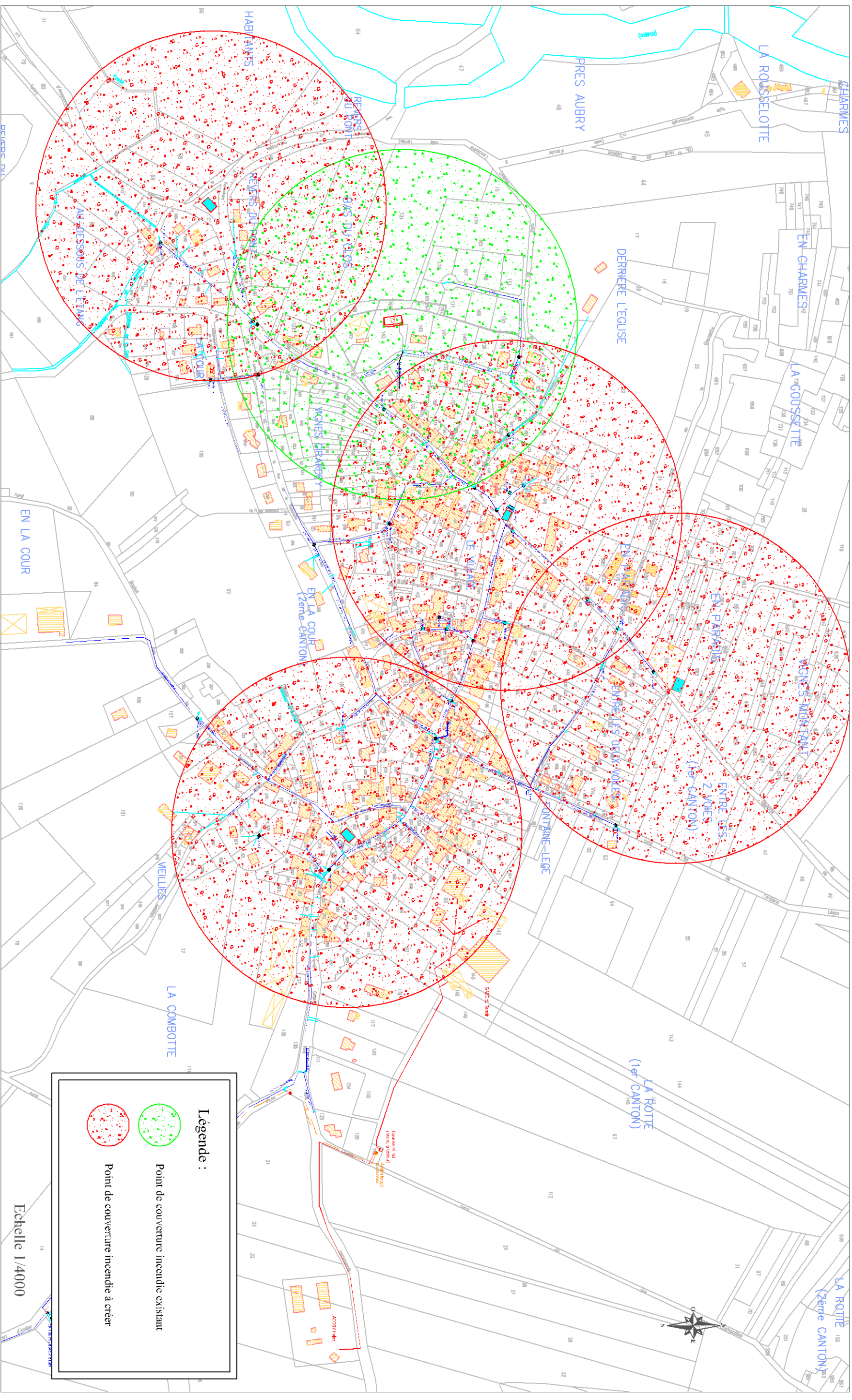
**Estimation sommaire du coût prévisionnel des travaux  
Défense incendie**

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire HT	Montant HT
<b>Réserve incendie</b>				
Création de réserves incendies par bache souple d'un volume de 120 m <sup>3</sup> y compris plate forme, accès, clôture...	Ft	3	17 000.00 €	51 000.00 €
Création de réserves incendies enterrée d'un volume de 120 m <sup>3</sup> y compris accès, et ouvrages annexes	Ft	1	30 000.00 €	30 000.00 €
Balisage par panneau des ouvrages de Défense incendie et établissement d'un plan de défense incendie à destination du SDIS	Ft	1	1 300.00 €	1 300.00 €
<b>Sous-total</b>				<b>82 300.00 €</b>
<b>Imprévus (environ 5 %)</b>				
Imprévus	Ft	1	4 120.00 €	4 120.00 €
<b>Sous-total</b>				<b>4 120.00 €</b>

<b>Total HT</b>	<b>86 420.00 €</b>
<b>TVA 20 %</b>	<b>17 284.00 €</b>
<b>Total TTC</b>	<b>103 704.00 €</b>



Commune de FLEUREY LES FAVERNEY  
Schéma directeur d'alimentation en eau potable  
Couverture incendie





## Annexe 6

---

### Localisation des points de mesures



Commune de FLEUREY LES FAVERNEY  
Schéma directeur d'alimentation en eau potable  
Localisation des points de mesure

