

COMMUNE DE VIVIERS-LE-GRAS

Département des Vosges

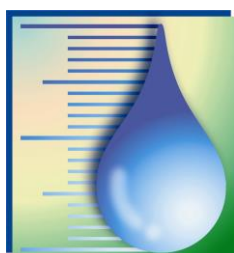


**Agence
Technique
Départementale
Vosges**

Etude diagnostique du réseau d'eau potable

Rapport provisoire de phase 3

PAPERI ENVIRONNEMENT & MESURES



LA VIE EN
VOSGES
le Département



Mars 2018

Bureau d'étude	Etabli par	Vérifié par	Date contrôle	Indice	Suivi des versions
Paperi Environnement et Mesures	Fabien TRABAND	Anaëlle CHRISTOPH	Mars 2018	IndB	IndA 09/03/2018

SOMMAIRE

1. RAPPEL DES PRINCIPALES CONCLUSIONS DES PHASES 1 et 2.....	7
1.1. Fonctionnement générale des réseaux	7
1.2. Ration caractéristiques des réseaux	8
1.3. Parc de compteurs abonnés et branchements	8
1.4. Qualité de l'eau.....	8
1.5. Vulnérabilité du système d'alimentation en eau potable.....	9
1.6. Défense incendie.....	9
2. PROGRAMME DE TRAVAUX HIERARCHISE	11
3. PROGRAMME DE TRAVAUX DETAILLE	13
3.1. Lutte contre les fuites des réseaux d'eau potable	13
3.1.1. Recherche fine de fuites	13
3.1.2. Renouvellement des réseaux	14
3.1.3. Mise en place de compteurs de sectorisation	16
3.1.4. Mise en place d'une télégestion	16
3.1. Renouvellement des équipements des réseaux	19
3.1.1. Mise en place d'un stabilisateur d'écoulement.....	19
3.1.2. Remplacement des poires de niveau au réservoir	19
3.1.3. Remplacement des vannes de sectionnement	21
3.2. Interconnexion	23
3.3. Sécurisation des équipements et accès.....	24
3.4. Réduction des risques sanitaires	25
3.1. Gestion du parc de compteurs usagers et branchements	27
3.1.1. Compteurs d'eau individuels	27
3.1.2. Branchements au plomb.....	28
3.2. Mise en conformité de la défense incendie	29
3.2.1. Réglementation.....	29
3.2.1. Application à la commune de Viviers le Gras.....	30
3.3. Optimisation de la gestion du service	35
3.3.1. Réalisation d'un historique détaillé des casses et fuites	35
3.3.2. Comptabiliser les volumes de service lors des opérations.....	36

3.3.3.	Préconisations en termes de gestion	37
4.	BILAN DU PROGRAMME DE TRAVAUX.....	39
5.	IMPACT SUR LE PRIX DE L'EAU	41
5.1.	Préambule – Hypothèses de calcul.....	41
5.1.	Résultat de l'impact sur le prix de l'eau	43
5.1.1.	Scénario 1.....	43
5.1.1.1.	Travaux à court termes sans subventions.....	43
5.1.1.2.	Travaux à court termes avec 30% de subventions	44
5.1.1.	Scénario 2.....	45
5.1.1.1.	Intégralité des travaux sans subventions	45
5.1.1.2.	Intégralité des travaux avec 30% de subventions	46
5.1.2.	Récapitulatif	47

TABLEAUX

Tabl. 1 - Chiffrage estimatif et opérations	11
Tabl. 1 - Opérations de recherches de fuites	13
Tabl. 2 - Travaux de remplacement de réseaux.....	15
Tabl. 3 - Mise en place de compteur de sectorisation.....	16
Tabl. 4 - Asservissement du pompage	21
Tabl. 5 - Remplacement de vannes de sectionnement	22
Tabl. 6 - Sécurisation des équipements et accès.....	24
Tabl. 7 - Réduction des risques sanitaires	26
Tabl. 8 - Renouvellement des compteurs abonnés.....	28
Tabl. 9 - Projets d'aménagement de défense incendie	33
Tabl. 10 - Données minimales à collecter (Source : guide gestion patrimoniale ASTEE/ONEMA).....	38

FIGURES

Fig. 1. Secteurs fuyards.....	13
Fig. 2. Rendement après travaux	14
Fig. 3. Définition des secteurs	15
Fig. 4. Proposition de sectorisation	16
Fig. 5. Localisation des sites de télégestion	18
Fig. 6. Répartition des débits et des pressions avec le volume utile réduit	20
Fig. 7. Répartition des temps de séjours avec le volume utile réduit	21
Fig. 8. Zone des travaux sur les vannes de sectionnement.....	22
Fig. 9. Périmètre de protection immédiat.....	24
Fig. 10. Détermination des temps de séjours avec un volume utile de 50m ³	25
Fig. 11. Localisation des purges sur poteaux incendie à manipuler	26
Fig. 12. Zones à risques particuliers.....	30
Fig. 13. Etendue de la défense incendie à 30m ³ /h sous 1 bar.....	31
Fig. 14. Installation des différents ouvrages de défense incendie annexes.....	32
Fig. 1. Conformité de la défense incendie après aménagements.....	32

1. RAPPEL DES PRINCIPALES CONCLUSIONS DES PHASES 1 et 2

1.1. FONCTIONNEMENT GENERALE DES RESEAUX

- **103 abonnés – 2.67km – 93% PVC** et 7% de matériaux inconnus – DN63 à 140mm
- **Age de réseaux : années 1990**
- Pas d'évolution significative de la population ou développement urbain à prévoir
- Ouvrages
 - **1 source** – l'ATE – Débit moyen journalier 288m³/j (estimé en 2009)
 - Pas de périmètre de protection immédiat
 - Cheminée d'aération à prévoir (en cours)
 - Installation d'un panneau indicatif « Périmètre de protection de source – Accès Interdit ») prévoir conformément à l'arrêté
 - Maintenir nettoyage annuel des ouvrages de captage
 - **1 station de pompage et chloration**
 - **1 réservoir** de 250m³ avec défense incendie
 - Pas de grillage sur la parcelle
 - Mettre en place de grilles à mailles fines sur les aérations du capot d'accès à la cuve,
 - DUP en attente (périmètres de protection validés)
- Production et consommation
 - **Besoins du jour moyen 44m³/j et besoin du jour de pointe de 56m³/j**
 - **3 gros consommateurs** (exploitations agricoles) : 3 abonnés représentant 10.5% des volumes annuels facturés en 2016
 - Statistiques de 2009 à 2017 (relève manuelle mairie)
 - Sortie station de pompage : 13 229 m³/an, soit 36m³/j
 - Sortie réservoir : 15 606 m³/an soit 43 m³/j
 - Peu de variation saisonnière de la production et de la consommation
 - Production de la source largement excédentaire par rapport à la demande en situation actuelle
 - Défaut de comptage du compteur au pompage,
- Comptage
 - **Pas de télégestion** – Relève mensuelle manuelle des compteurs
 - station de pompage : compteur en sortie (ITRON DN60)

- réservoir : compteur en sortie (ITRON DN100)
- **Pas de comptage directement sur la source**
- **Les trop-pleins de la bâche de pompage ne sont pas comptés**
- Débit de fuites
 - campagne de débit sur 10 jours en continu, débit nocturne : 0.6 m³/h
 - recherche nocturne / sectorisation : **0.58m³/h de fuites retrouvées sur 4 secteurs**

1.2. RATION CARACTERISTIQUES DES RESEAUX

- Volume de service : estimé 297m³/an
- Volume autorisé sans comptage : estimé à 672 m³/an
- **Rendement net en 2016 : 54%**
- **Rendement minimal à atteindre : 66.9% (décret n°2012-97 du 27 janvier 2012)**
- Rendement objectif Grenelle : 80%
- **Indice linéaire de pertes : 7.86 m³/j/km, réseaux mauvais vis-à-vis des pertes**
- Indice linéaire de consommation : 9.3 m³/j/km, réseau rural
- Pourcentage de pertes du réseau : 51%

1.3. PARC DE COMPTEURS ABONNES ET BRANCHEMENTS

- Age moyen du parc de compteurs : 23 ans
- **Compteurs de plus de 15 ans : 46 (42%)**
- **Sous-comptage estimé à 470m³/an , soit 5% par an des volume facturés**

1.4. QUALITE DE L'EAU

- Qualité des eaux
 - Eaux brutes : **quasiment à l'équilibre, pas de traitement de remise à l'équilibre nécessaire – 100% de conformité**
 - Eaux distribuée :
 - pH moyen 7.6 – conductivité moyenne 673.2 µS/cm
 - **quasiment à l'équilibre,**
 - Bactériologie : dépassement des limites de qualités. Entérocoques 44% de non conformités et E.Coli 41% de non-conformité. Pollution bactérienne par Entérocoques, E.Coli ponctuelles depuis 2012 avec un pic en juillet 2016.
 - Organoleptique : dépassement des références de qualité. Présence d'une saveur et d'une odeur dans l'eau en avril 2012.
 - Présence d'un pic de turbidité en juillet 2015 à 2 NFU pour 0.2NFU en moyenne . (pas d'analyse à cette période sur les eaux brutes pour comparer)

- Taux de chlore résiduel
 - Sortie de réservoir : taux de chlore moyen de 0.086 mg/L, contre une demande du Plan Vigipirate à 0.3 mg/L soit 3.5 fois inférieur.
 - Sur les réseaux de distribution, les taux de chlores sont également trop faibles, en moyenne 0.05mg/l pour un taux minimal demandé par Vigipirate de 0.1mg/l.
 - **Les taux de chlores sont à surveiller.** La dose de chloration pourra alors être ajustée.

1.5. VULNERABILITE DU SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

- **Vulnérabilité importante de la ressource**
 - Mauvaise capacité du sol à filtrer l'eau « **la vulnérabilité de la ressource est très importante** en raison de la mauvaise capacité du sol à filtrer l'eau et de la position de l'ouvrage sur l'usoir de la commune et en domaine privée. » Rapport de juin 2009 Evelyne Côte-Chosseler Hydrogéologue agréée)
 - La vulnérabilité de l'ouvrage par sa localisation (sur terrain privée)
 - La vulnérabilité de la qualité de l'eau (assainissement non conforme à proximité capté par la source)
- **Pas de périmètre immédiat clôture au captage de la source de l'ATE**
- **Pas de clôture au réservoir :**
- **Temps de réserve du réservoir : 2.3 à 4.5 jours**
- **Traitement : chloration** par pompe doseuse automatique à la station de pompage à ajuster (inférieurs aux concentrations minimales du plan Vigipirate)
- Fréquence d'un lavage annuel du réservoir à maintenir
- **Pas d'historique des casses – à mettre en place**

1.6. DEFENSE INCENDIE

- **La position des poteaux permettrait de couvrir la totalité des bâtiments de la commune, hors exploitations agricoles en périphérie de la commune**
- Tous les poteaux incendie ne sont pas conformes (selon le besoin de défense incendie) et ne pourront pas protéger l'intégralité de leur secteur. Toutefois, les poteaux conformes sous la nouvelle réglementation peuvent couvrir l'intégralité de la commune. La défense incendie pour **les maisons de famille 1 peuvent donc être protégées** (maisons sur 1 étage isolées ou jumelées mais possédant une structure séparée)
- Selon la nouvelle réglementation départementale de la défense extérieure contre l'incendie des Vosges, les exploitations agricoles sont séparées en 2 catégories : les bâtiments de stockages et les bâtiments d'élevage. Ces deux catégories nécessitent un besoin en eau contre les incendies différents en fonction de leur surfaces (voir tableau ci-dessous).
- Dans le cas de la commune, **4 exploitations agricoles sont supérieures à 2000m² et nécessitent donc un débit et une proximité des poteaux plus conséquents.** Il est primordial

de connaître les fonctions de ces bâtiments (stockage ou élevage) pour pouvoir établir le besoin en eau en cas d'incendie. **Protection spécifique à mettre en place pour ces sites.**

- **Aménagements à valider avec le SDIS 88**

2. PROGRAMME DE TRAVAUX HIERARCHISE

Les principaux axes de travaux sont présentés dans le tableau ci-après.

Ordre	Objectif	Travaux	Montant €HT
1	Lutte contre les fuites	Recherche fine de fuites	18 200 €
	Lutte contre les fuites	Remplacement de réseaux prioritaires (secteur 2)	71 650 €
	Sécurisation des équipements et accès	Mise en place d'une clôture sur le site de production et cheminée d'aération sur la source	68 000 € Basé sur le devis de la mairie
	Optimisation du fonctionnement des réseaux	Reprise de l'asservissement de la station de pompage (re-paramétrage des consignes arrêt/démarrage des pompes, remplacement des poires de niveau au réservoir)	7 000 €
	Optimisation du comptage des eaux brutes	Mise en place d'un stabilisateur d'écoulement à la station de pompage	2 000€
2	Lutte contre les fuites	Installation d'un compteur de sectorisation	14 000 €
2	Optimisation du fonctionnement des réseaux	Remplacement de 3 vannes de sectionnement	18 000 €
	Gestion du parc de compteur usagers	Remplacement des compteurs de plus de 15 ans	15 120 €
3	Lutte contre les fuites	Remplacement des réseaux secondaires (secteurs 3 et 4)	152 960 €
4	Réduction des risques sanitaires	Manipulations de poteaux incendie pour une purge	0 €
4	Lutte contre les fuites	Mise en place d'une télégestion	20 000 €
4	Lutte contre les fuites	Remplacement des réseaux non prioritaire (secteur 4)	74 150 €
Total			461 080 €

Tabl. 1 - Chiffrage estimatif et opérations

Priorité	Délais
1	très court terme (2017/2018)
2	court terme (2018)
3	moyen terme (2018-2019)
4	long terme (2019-2020)

En parallèle de ce programme de travaux, il est préconisé de mettre en place, dès que possible, les éléments présentés sur la thématique « optimisation de la gestion sur service », tels que les fiches d'interventions détaillées en cas de casses sur les réseaux.

() dans le programme de travaux, il est fait l'hypothèse haute que les réseaux sont renouvelés sur la totalité des réseaux les plus fuyards mis en évidence par la sectorisation nocturne. Tous les réseaux sont vétustes, et un renouvellement de la grande majorité de la commune est à envisager.*

3. PROGRAMME DE TRAVAUX DETAILLE

3.1. LUTTE CONTRE LES FUITES DES RESEAUX D'EAU POTABLE

3.1.1. Recherche fine de fuites

La sectorisation nocturne a permis de mettre en évidence **plusieurs secteurs fuyards sur la commune**. Il s'agit des **secteurs 2/3/4/1** présentés ci-après :

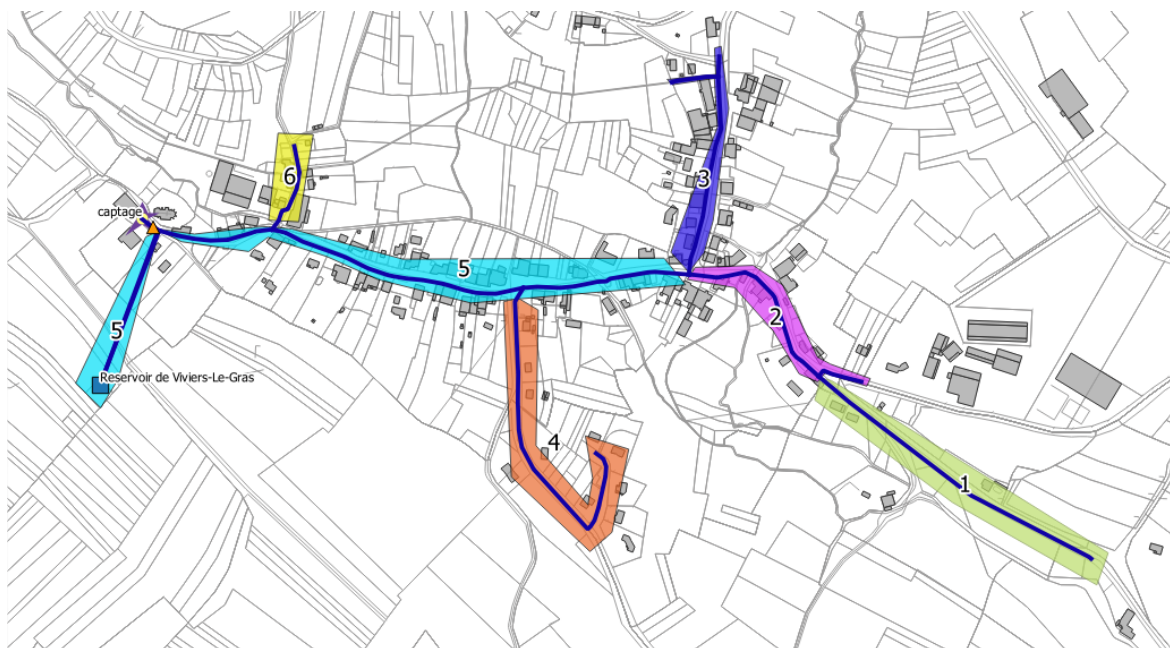


Fig. 1. Secteurs fuyards

Cette sectorisation nocturne a également permis de mettre en évidence un volume de fuites en hausse. En début de la campagne de mesures des débits, le volume nocturne était de 0.3 m³/h contre 0.43 m³/h au moment de la sectorisation. Il est donc proposé **la mise en œuvre d'une recherche fine de fuites sur l'ensemble des réseaux** afin de les identifier.

Les recherches de fuites sont de 2 types :

- Méthode acoustique par corrélation : donne de bons résultats sur les réseaux métalliques
- Gaz traceur : principalement sur les réseaux plastiques et dans le cadre de problèmes d'étanchéité de nouveaux réseaux ou sur des recherches de micro-fuites.

Les réseaux étant majoritairement en PVC, il est proposé une recherche de fuites par traçage au gaz sur l'ensemble de la commune.

Secteur	Travaux	Quantité	Prix unitaire € HT	Chiffrage estimatif € HT
Commune	Forfait pour recherche fine de fuite par traçage au gaz	2600ml	7€/ml	18 200 €

Tabl. 1 - Opérations de recherches de fuites

3.1.2. Renouvellement des réseaux

Nota : Les recherches fines de fuites permettront d'ajuster le linéaire des tronçons à remplacer.

A ce stade de l'étude, et au regard des retours fait par la mairie et la sectorisation nocturne, il a été mis en évidence 4 secteurs sensibles aux fuites. En première approche il est proposé ici de renouveler la totalité du linéaire des réseaux sur les secteurs fuyards identifiés.

Les résultats sont les suivants :

Secteur	Q de fuites m ³ /h	Linéaire	Indice linéaire de pertes m ³ /h/km	Rendement après travaux (secteurs cumulés)	Priorité de renouvellement
2 Rue des moulins	0.38	233	1.63	67% (+13%)	1
3 Rue du Pâquis	0.12	328	0.37	72% (+5%)	2
4 Route de Gignéville	0.072	429	0.17	75.9% (+3.9%)	2
1 Rue des Moulins	0.01	401	0.03	76.4% (+0.5%)	2

Fig. 2. Rendement après travaux

Aussi la suppression de la totalité des fuites sur ces secteurs (2-3-4-1) représentant 0.6m³/h de pertes) permettra **de passer le rendement de 54% en 2016 à 76.4%. (+ 22.4%) Le rendement minimal selon le décret n°2012-97 du 27 janvier 2012 sera donc atteint.**

Secteur	Travaux	Quantité	Prix unitaire €HT	Chiffrage estimatif €HT
2 Rue des Moulins	Remplacement de réseaux DN 110	233 ml	150 €	34 950 €
	Remplacement de réseaux DN inconnu	58 ml	150 €	8 700 €
	Nombre de branchements estimés	14	2 000€	28 000 €
Sous Total				71 650 €
3 Rue du Pâquis	Remplacement de réseaux DN 125	246 ml	150 €	36 900 €
	Nombre de branchements estimés	17	2 000 €	34 000 €
Sous Total				70 900 €
4 Route de Gignéville	Remplacement de réseaux DN 63	429 ml	140 €	60 060 €
	Nombre de branchements estimés	11	2 000 €	22 000 €
Sous Total				82 060 €

Secteur	Travaux	Quantité	Prix unitaire €HT	Chiffrage estimatif €HT
1 Rue des moulins	Remplacement de réseaux DN 110	401 ml	150 €	60 150 €
	Nombre de branchements estimés	7	2 000 €	14 000 €
Sous Total				74 150 €
			TOTAL	298 760 €

Tabl. 2 - Travaux de remplacement de réseaux

Remarque 1: Le nombre de branchements à reprendre sur les réseaux est basé sur le nombre de vannettes abonnées levées par secteur. Celui-ci sera à confirmer lors des opérations de travaux.

Remarque 2: les prix unitaires affichés sont estimés par rapport à des moyennes faites sur des opérations similaires, sur base des prix actuels du marché. Ces valeurs ne sont qu'une estimation qui sera affinée par la maître d'œuvre en charge des travaux.

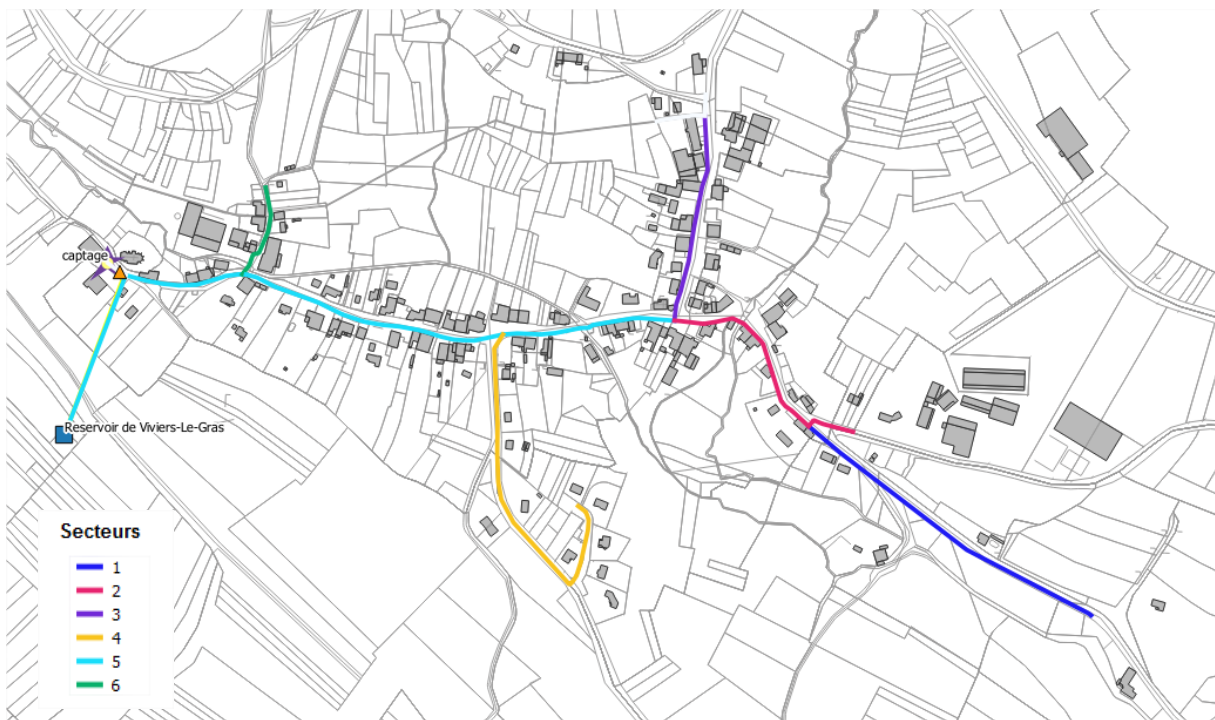


Fig. 3. Définition des secteurs

3.1.3. Mise en place de compteurs de sectorisation

Actuellement, la commune de Viviers le Gras n'est équipée que d'un compteur en sortie de réservoir et en sortie de pompage. De façon à optimiser les recherches de fuites et le comptage sur les réseaux il est envisagé la mise en place d'un compteur de sectorisation supplémentaire permettant de diviser la commune en deux.

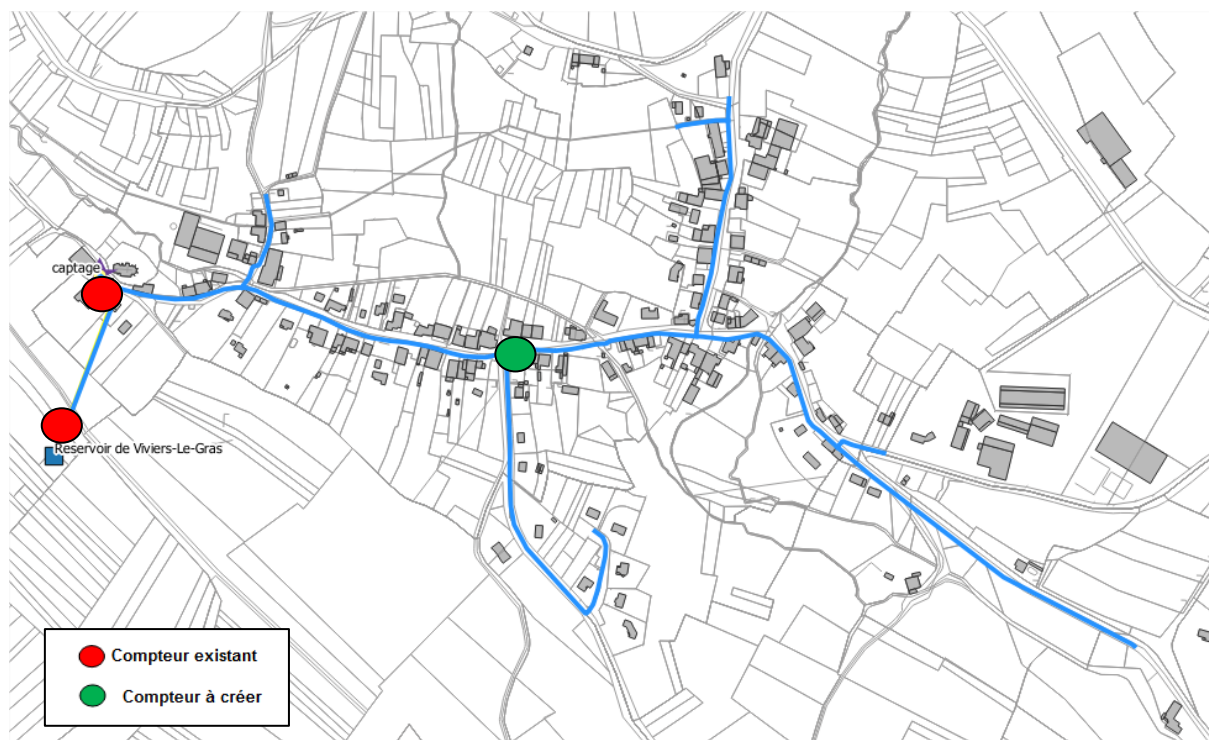


Fig. 4. Proposition de sectorisation

Nature	Travaux	Quantités	Prix unitaire € HT	Chiffrage estimatif € HT
Pose de compteur	Pose d'un compteur DN80 en regard (Grande Rue/Route de Gigneville) - réseau PVC DN125	1	14 000 €	14 000 €

Tabl. 3 - Mise en place de compteur de sectorisation

3.1.4. Mise en place d'une télégestion

Dans un objectif de suivi en continu des volumes, de rapatriement des données et de suivi des fuites, il peut être proposé un programme de télégestion.

- Compteurs au réservoir et de sectorisation : rapatriement des données horaires de comptage, production d'un bilan journalier des volumes mis en distribution par secteur
- Compteurs de la station de pompage : rapatriement des données des volumes prélevés, bilan journalier sur la production
- Marnage du réservoir et de la bache de reprise : mise en place d'alertes de niveau sur le réservoir, permettant d'être averti en cas d'atteinte d'un niveau bas.

- Suivi des pompes de la station : temps de fonctionnement, marché/arrêt, défaut

Les éléments à installer sont :

Site à équiper	Points de contrôle	Télécommunication
Mairie	Pose de contrôle centralisé	Poste central à installer
Réservoir	Mesure de niveau sur la cuve, Alarme de débordement (TP) Comptage volume distribué (1cpt) Intrusion, contrôle d'accès	Poste local à installer
Compteurs de sectorisation	Comptage volume (1 cpt)	Poste local à installer
Station de pompage	Mesure de niveau sur la bêche, Alarme de débordement (TP) Comptage volume produit (1cpt) Intrusion, contrôle d'accès Contrôle disjonctions, défauts des pompes, temps de fonctionnement Contrôle du poste de chloration	Poste local à installer

Poste local : appareil électronique situé sur le site à télégérer. Il permet à l'utilisateur de communiquer à distance avec ses installations.

Poste central : logiciel centralisant les informations d'un réseau de postes locaux.

Par ailleurs, il pourrait être intéressant sur les compteurs de sectorisation de mettre en place une alerte sur la distribution : en cas de dépassement d'un seuil de volume journalier distribué, une alerte sur un portable d'astreinte est distribuée. Ce système permet au gestionnaire des réseaux d'être immédiatement informé en cas d'apparition d'une perte significative ou d'une activité anormale sur les réseaux.

Exemple :

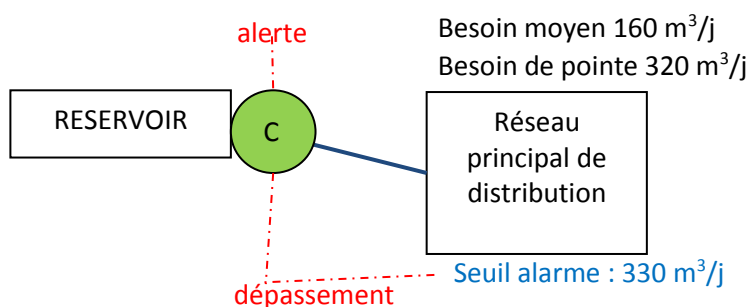




Fig. 5. Localisation des sites de télégestion

A ce stade de l'étude, il est difficile de pouvoir chiffrer la mise en place d'une télégestion au regard des possibilités techniques existantes, du choix du prestataire, des équipements à mettre en place. La définition de la ligne de télécommunication est également à discuter selon les possibilités techniques sur site. Il pourrait être envisagé, une liaison radio, une liaison GSM/GPRS ou une ligne privée.

Un chiffrage estimatif de l'ordre de 20 000 € peut être proposé en première approche.

A noter que les équipements de télégestion font partie intégrante des orientations en termes de travaux de sécurisation demandés dans le cadre du dispositif Vigipirate.

3.1. RENOUELEMENT DES EQUIPEMENTS DES RESEAUX

3.1.1. Mise en place d'un stabilisateur d'écoulement

Lors de la campagne de mesure, un défaut de comptage a été observé sur le compteur de la station et en particulier pour l'une des pompes. En effet, la présence d'un coude situé en amont du compteur provoque des turbulences au niveau des écoulements et ne permet pas un bon comptage des eaux prélevées dans la bêche.

En équipant la sortie du pompage avec un stabilisateur d'écoulement, les turbulences seraient supprimées et ainsi le comptage pourra être représentatif des volumes réellement prélevés.



Nature	Travaux	Quantités	Prix unitaire € HT	Chiffrage estimatif € HT
Stabilisation de l'écoulement	Mise en place d'un stabilisateur d'écoulement	1	2 000 €	2 000 €

3.1.2. Remplacement des poires de niveau au réservoir

Les campagnes de mesures ont mis en évidence un défaut dans le fonctionnement des poires de niveau du réservoir qui pilotent l'arrêt et le démarrage des pompes de la station.

En effet, les pompes s'arrêtent lors de l'atteinte du niveau haut du réservoir, mais plusieurs niveaux d'arrêt de pompage ont été observés lors des campagnes de mesures. Il semble s'agir ici d'un défaut de la poire de niveau bas.

Il est ainsi proposé de remplacer cet équipement mais également de faire appel à un électromécanicien afin de reparamétrer l'asservissement des pompes de la façon suivante :

- arrêt de pompage lors de l'atteinte du niveau bas de la bête de pompage (sécurité sur les pompes immergées)
- démarrage du pompage à 2.00m
- arrêt du pompage à 2.75m
- consigne couplée sur horloge, favorisant le remplissage la nuit de 00h à 5h

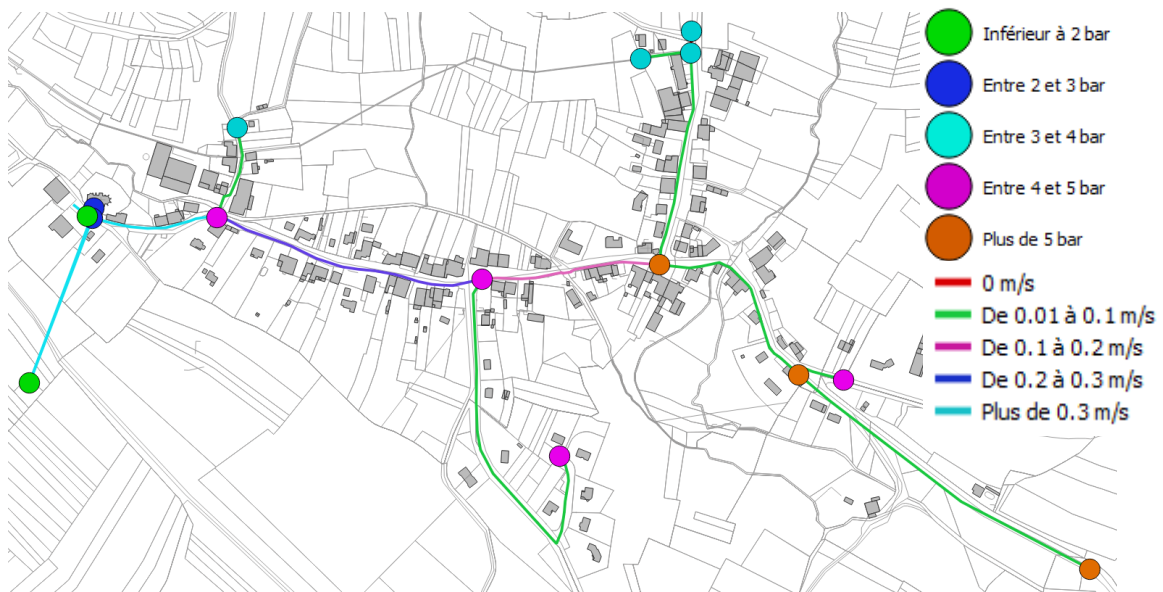
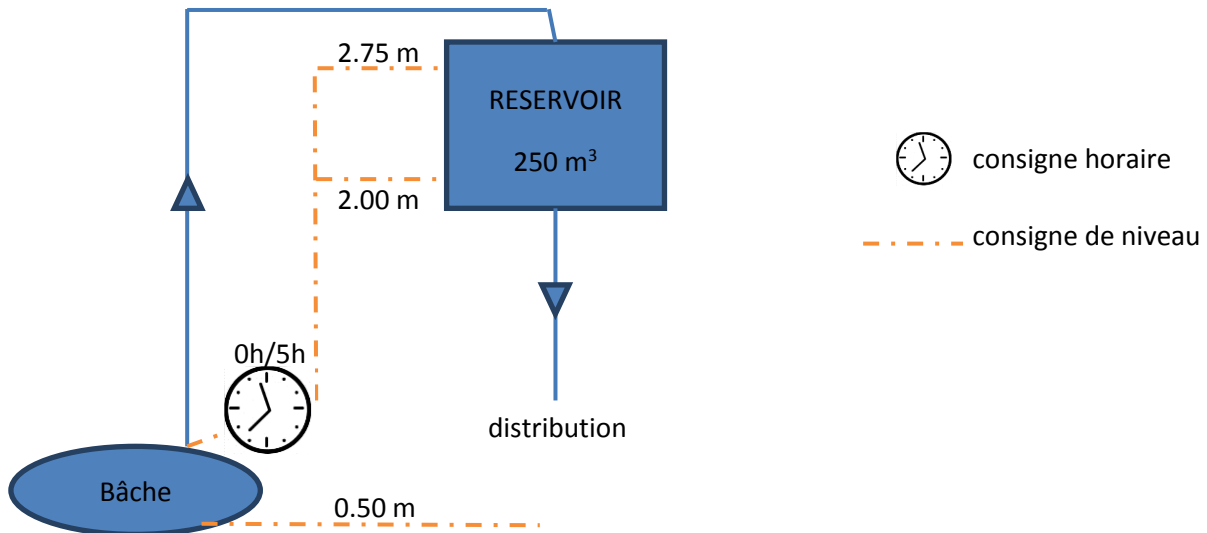


Fig. 6. Répartition des débits et des pressions avec le volume utile réduit



Fig. 7. Répartition des temps de séjours avec le volume utile réduit

Nature	Travaux	Quantités	Prix unitaire € HT	Chiffrage estimatif € HT
Remplacement des poires de niveau	Fourniture et pose des poires de niveau au réservoir	2	1 000 €	2 000 €
Asservissement du pompage	Intervention d'un électromécanicien pour paramétrage des équipements	1	5 000 €	5 000 €
TOTAL				7 000 €

Tabl. 4 - Asservissement du pompage

3.1.3. Remplacement des vannes de sectionnement

Les visites de terrain et les manipulations de vannes dans le cadre de la mise en œuvre de la sectorisation nocturne avec la mairie, ont mis en évidence un problème sur l'existence de vannes de sectorisation et leur bon fonctionnement au niveau de la station de pompage.

Les anciens plans papiers indiquaient la présence de 3 vannes avec le fonctionnement suivant :

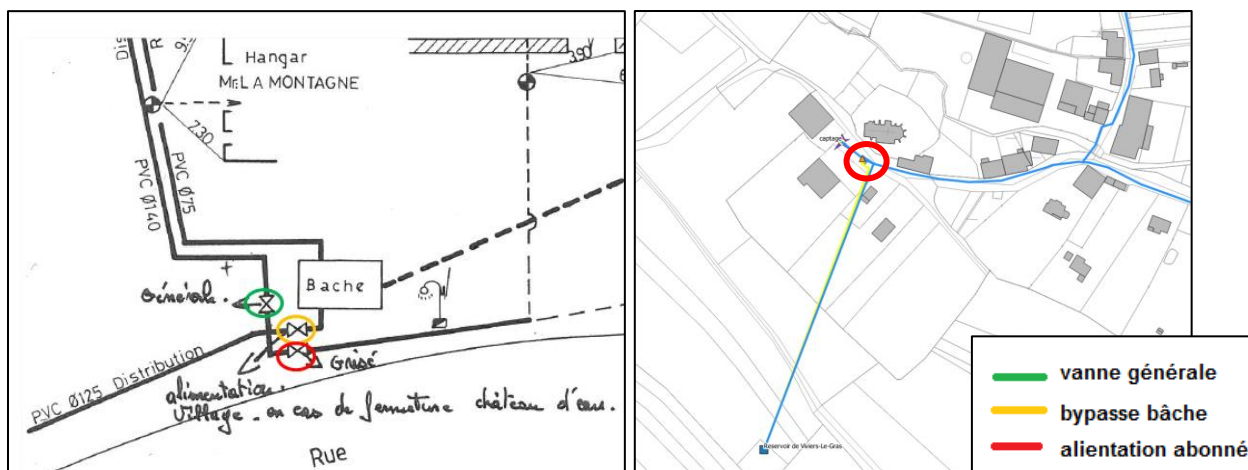


Fig. 8. Zone des travaux sur les vannes de sectionnement

- en vert, la vanne principale permettant de couper la distribution du réservoir vers la commune,
- en jaune, la vanne de bypass, qui permet de réalimenter directement la commune depuis la bache de reprise de la station, sans passer par le réservoir. Celle-ci est normalement fermée.
- en rouge, une vanne qui permet d'alimenter les 2 habitations à l'extrémité de la rue de l'église.

Il est proposé d'intégrer au programme de travaux le renouvellement de ces 3 vannes, permettant à la fois, d'assurer de leur bon fonctionnement mais également de leur étanchéité. **A ce jour, seules deux vannes ont été repérées sur la zone, une troisième est supposée enterrée. Qui plus est, leur fonctionnement n'est pas assuré par la mairie et leur manipulation n'a pas permis de le valider.**

Nature	Travaux	Quantités	Prix unitaire € HT	Chiffrage estimatif € HT
Remplacement de vannes	Dépose et pose de vanne de sectionnement	3	6 000 €	18 000 €

Tabl. 5 - Remplacement de vannes de sectionnement

3.2. INTERCONNEXION

Actuellement, aucune interconnexion n'est possible entre Viviers-le-Gras et une autre commune compte-tenu de l'éloignement géographique. Les linéaires de réseaux à poser, ainsi que le volume sanitaire contenu dans ces interconnexions seraient bien trop conséquents.

De ce fait, en accord avec la mairie et l'ATD, aucune interconnexion n'est envisagée.

3.3. SECURISATION DES EQUIPEMENTS ET ACCES

Le plan Vigipirate étant au niveau renforcé, il est demandé aux collectivités de mettre en œuvre toutes les mesures de protection des dispositifs de production et de distribution d'eau destinées à la consommation humaine.

Ainsi, des mesures s'imposent en présence. Il s'agit notamment de la surveillance en permanence des points les plus vulnérables du réseau d'alimentation en eau avec **mise en place d'accès sécurisé et réglémentés**, sensibilisation du personnel à la vigilance.

La commune a d'ores et déjà entamé les procédures concernant cette opération. Un devis (joint en annexe) a été réalisé concernant la sécurisation de la source intégrant les travaux de sécurisation (grillage, capot d'aération, portails, ...) de 23 550 €, les travaux de démolition (abatage des arbres, démolition de la maison, ...) de 19 732.90 € et l'achat de la maison à hauteur de 24 000€.

Dans le cadre de l'étude, seuls les travaux concernant la mise en place des équipements de sécurisation seront pris en compte.

Nature	Travaux	Chiffage estimatif € HT
Sécurisation du site de production	Devis établi par la commune pour la sécurisation du site	68 000.00 €
	TOTAL	68 000 €

Tabl. 6 - Sécurisation des équipements et accès

Le périmètre de protection immédiat concerné est présenté ci-après :



Fig. 9. Périmètre de protection immédiat

3.4. REDUCTION DES RISQUES SANITAIRES

La modélisation a mis en évidence un temps de séjour moyen en sortie du réservoir de 7 jours, ce qui est déjà important. En extrémité de réseaux il peut être observé jusqu'à 12 jours.

Il est proposé à la collectivité de **modifier les hauteurs des poires de niveau de façon à réduire le volume utile du réservoir** de façon artificielle. Ainsi que le volume utile du réservoir ne sera plus que de **50 m³ contre 130 m³ actuellement** (réservoir de 250 m³ dont 120 m³ de défense incendie, pour un besoin moyen de 44 m³ et de pointe de 56 m³). Dans cette configuration, le temps de séjour moyen au réservoir est de 5.6 jours.

Seules les extrémités suivantes possèdent un temps de séjour de plus de 7 j dû au long linéaire de canalisation sans consommation :

- Extrémité de la rue du moulin
- Extrémité Rue du Pâquis
- Secteur du lotissement de Gignéville

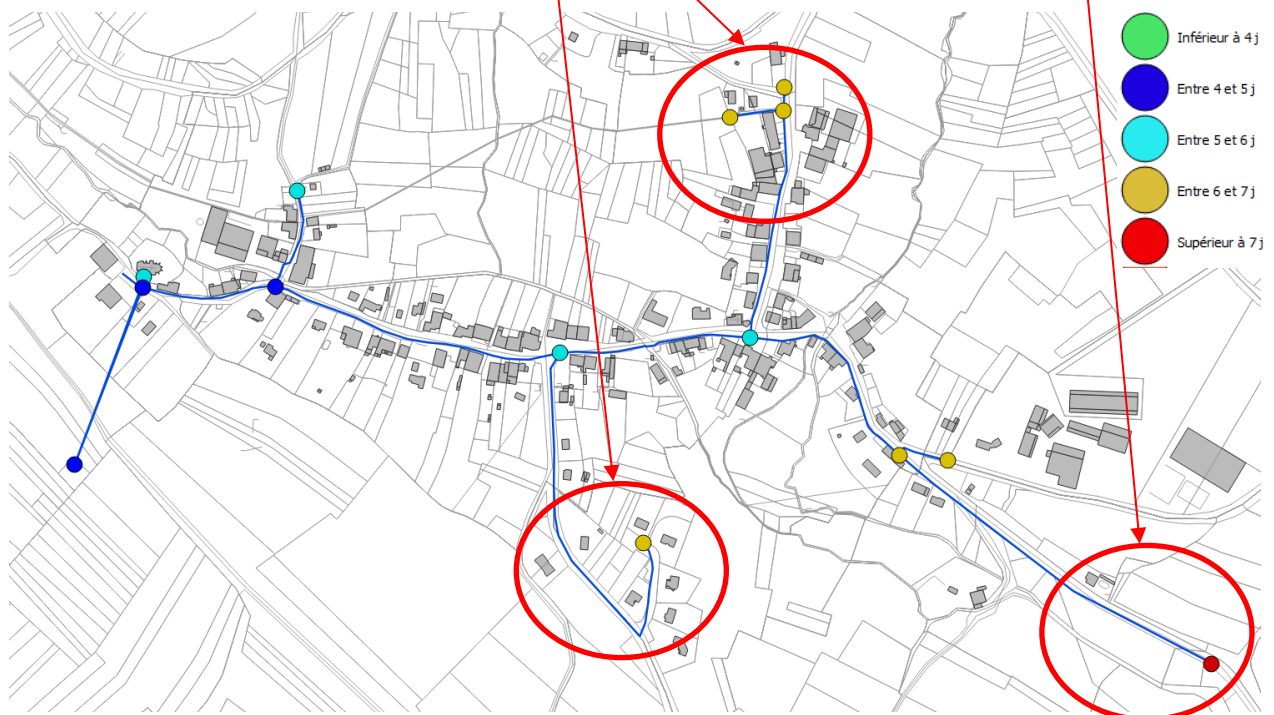


Fig. 10. Détermination des temps de séjours avec un volume utile de 50m³

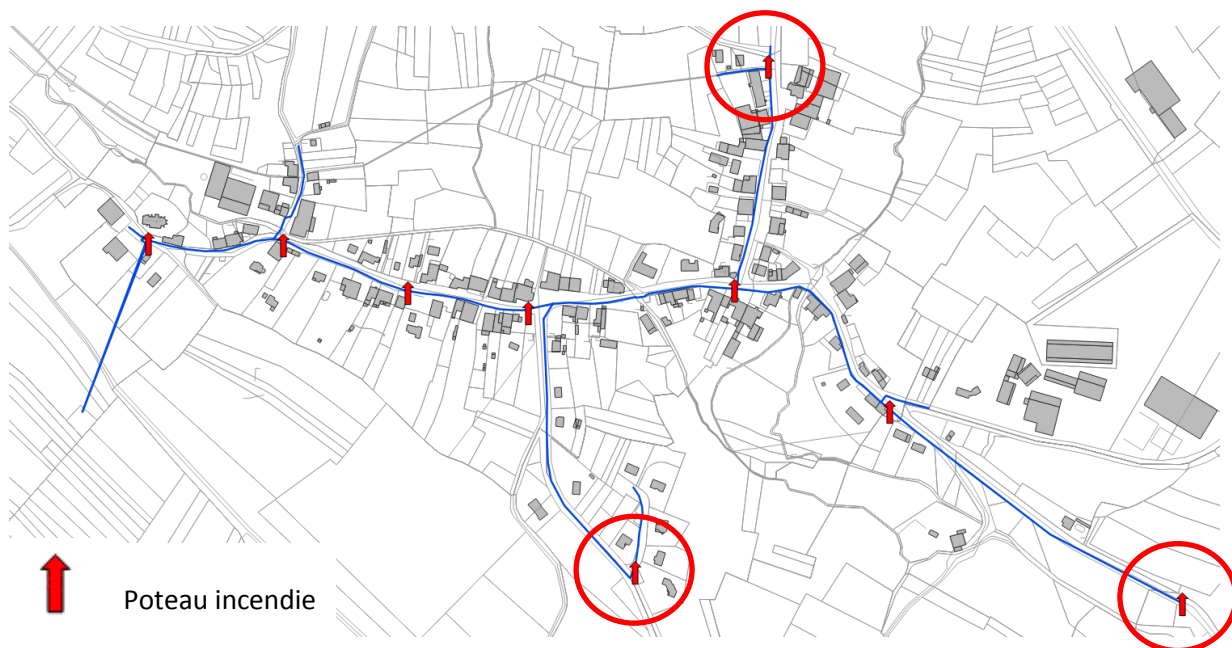


Fig. 11. Localisation des purges sur poteaux incendie à manipuler

Travaux	Quantités	Prix unitaire € HT	Chiffrage estimatif € HT
Manipulation mensuel du poteau incendie extrémité des secteurs rue du moulin, rue du Pâquis et lotissement de Gignéville	3	0 €	0 €
		TOTAL	0 €

Tabl. 7 - Réduction des risques sanitaires

3.1. GESTION DU PARC DE COMPTEURS USAGERS ET BRANCHEMENTS

3.1.1. Compteurs d'eau individuels

L'arrêté du 6 mai 2007 pour les contrôles des compteurs d'eau froide préconise les délais suivants pour les vérifications des appareils de comptage :

Appareil de mesure homologué selon		Première vérification au bout de	Vérifications suivantes tous les
le décret du 29 janvier 1976	le décret du 12 avril 2006		
Classe A	$Q_3/Q_1 \leq 50$	9 ans	7 ans
Classe B	$50 < Q_3/Q_1 \leq 125$	12 ans	7 ans
Classe C	$Q_3/Q_1 > 125$	15 ans	7 ans

Un document d'inventaire du parc a été établi au cours de l'étude. Celui-ci sera à compléter et maintenir à jour par la collectivité.

Un total de 40 compteurs de plus de 15 ans ont été relevés et de 32 compteurs dont l'information de l'âge du compteur est illisible. Ces derniers seraient à changer.

Ces opérations permettent à la collectivité d'entretenir son parc de compteurs des usagers, d'améliorer la connaissance des volumes consommés et donc facturés, mais également de limiter les pertes liées aux erreurs de comptage.

Nature	Travaux	Quantités	Prix unitaire € HT	Chiffrage estimatif € HT
Compteurs usagers	Remplacement de 4 compteur et branchement Route de Gignéville	4	210 €	840 €
	Remplacement de 6 compteurs et branchement Rue de l'écuchant	6		1 260 €
	Remplacement de 8 compteurs et branchement Rue de la Croix	8		1 680 €
	Remplacement de 5 compteurs et branchement Rue de l'Eglise	5		1 050 €
	Remplacement de 4 compteurs et branchement Rue de la Chalade	4		840 €
	Remplacement de 17 compteurs et branchement Grande Rue	17		3 570 €
	Remplacement de 13 compteurs et branchement Rue des Moulins	13		2 730 €
	Remplacement de 13 compteurs et branchement Rue du Pâquis	13		2 730 €
	Remplacement de 2 compteurs et branchement Route de Provenchères	2		420 €
Inventaire du parc	Mise à jour	1	0 €	0€
Total				15 120 €

Tabl. 8 - *Renouveau des compteurs abonnés*

Le remplacement de 72 compteurs permettrait de limiter le sous-comptage d'environ 500m³/an à minima.

3.1.2. *Branchements au plomb*

La commune ne dispose plus de branchements au plomb.

3.2. MISE EN CONFORMITE DE LA DEFENSE INCENDIE

3.2.1. Règlements

La mise en place d'une défense incendie sur le réseau d'eau de la commune n'est pas une obligation réglementaire d'un service d'eau potable. La Circulaire du Ministère de l'Agriculture du 9 août 1967 (ER/4037) précise que : "Les réseaux d'alimentation en eau potable doivent être conçus pour leur objet propre : l'alimentation en eau potable. La défense contre l'incendie n'est qu'un objectif complémentaire qui ne doit ni nuire au fonctionnement du réseau en régime normal, ni conduire à des dépenses hors de proportion avec le but à atteindre. " Toutefois, lorsque celle-ci existe, elle doit être conforme.

La circulaire pour la défense incendie de 1951 a été abrogée et remplacée par le référentiel national de la défense extérieure contre l'incendie (du 15/12/15) et son décret d'application (du 27/02/15). **Trois niveaux sont à intégrer :**

- Un niveau national qui fixe **les grands principes et la méthodologie**, par voie de décret en Conseil d'Etat et par un arrêté.
- Un niveau départemental, élaboré en concertation avec les élus et les techniciens, adapte les règles aux risques à défendre en prenant en compte les moyens techniques et particularités locales.
- Enfin, un niveau communal, reposant sur un schéma établi sur demande des maires, définit les besoins réels en eau, dresse l'état des lieux de la défense extérieure contre l'incendie et fixera les objectifs et modalités pour l'améliorer.

Le référentiel national pour la défense extérieure contre l'incendie, en date de décembre 2015, précise que « l'objectif final est de réaliser une défense incendie de proximité :

- adaptée aux risques et aux spécificités communales ou intercommunales ;
- basée sur de simples références méthodologiques établies au niveau national (le présent référentiel), adaptées et développées au niveau départemental ;
- axée sur une démarche de sécurité par objectif en ayant recours à des solutions rationnelles et équilibrées ;
- non limitée par la simple application d'une norme nationale ;
- impliquant la recherche de solutions pragmatiques sur le terrain. Elle est ainsi une source de progrès par le développement de techniques adaptées, souvent innovantes ;
- préservant autant que possible la ressource en eau.

[...] Cette adéquation est obtenue par un travail d'analyse permettant de proportionner la ressource en eau au regard des risques à couvrir. L'analyse de risques est un des principes fondateurs de la D.E.C.I. »

« Le maire doit s'assurer de l'existence, de la suffisance et de la disponibilité des ressources en eau pour la lutte contre l'incendie, au regard des risques à défendre ». A noter également que la réception des points d'eau incendie (PEI) ainsi que leur maintenance incombent aux communes.

La défense incendie par ce référentiel national intègre une notion de risque permettant de proportionner la défense incendie et les moyens de lutte au regard du risque opéré. Il existe plusieurs

niveaux de risques pour lesquels les quantités d'eau de référence et le nombre de points d'eau sont adaptés

- les **risques courants** dans les zones composées majoritairement d'habitation
 - **Risques courants faibles** : hameau, écarts : « quantité d'eau et durée adaptée en fonction de la nature du risque à défendre, avec un minimum de 30 m³ utilisables en 14 heures ou instantanément »
 - **Risques courants ordinaires** pour les agglomérations de moyenne densité, « à partir de 60 m³ utilisables en 1 heure ou instantanément et jusqu'à 120 m³ utilisables en 2 heures »
 - **Risques courants importants** pour les agglomérations à forte densité, « à partir de 120 m³ utilisables en 2 heures ou instantanément avec plusieurs sources au cas par cas »
- **les risques particuliers** dans les autres zones, type zones d'activités ou **bâtiments agricoles** nécessitant une « approche spécifique ».

Le référentiel national précise que « la réglementation n'impose pas le principe d'exclusivité des ressources en eau consacrées à la lutte contre l'incendie et que [...] les points d'eau incendie utilisables sont des ouvrages publics ou privés constitués par :

- les bouches et poteaux incendie alimentés à partir d'un réseau de distribution d'eau potable sous pression
- les points de ressource en eau naturels ou artificiels équipés d'aires d'aspiration ou de raccordement des moyens de lutte contre l'incendie,
- tout autre point d'eau conforme aux spécifications fixées pour chaque département »

3.2.1. Application à la commune de Viviers le Gras

Les zones à risques observés sont, sur la majorité de la commune, des zones à risques courants ordinaires. A noter la présence de zones à risques particuliers pour les bâtiments agricoles isolés, notamment les 4 secteurs présentés en phase 1, à savoir :

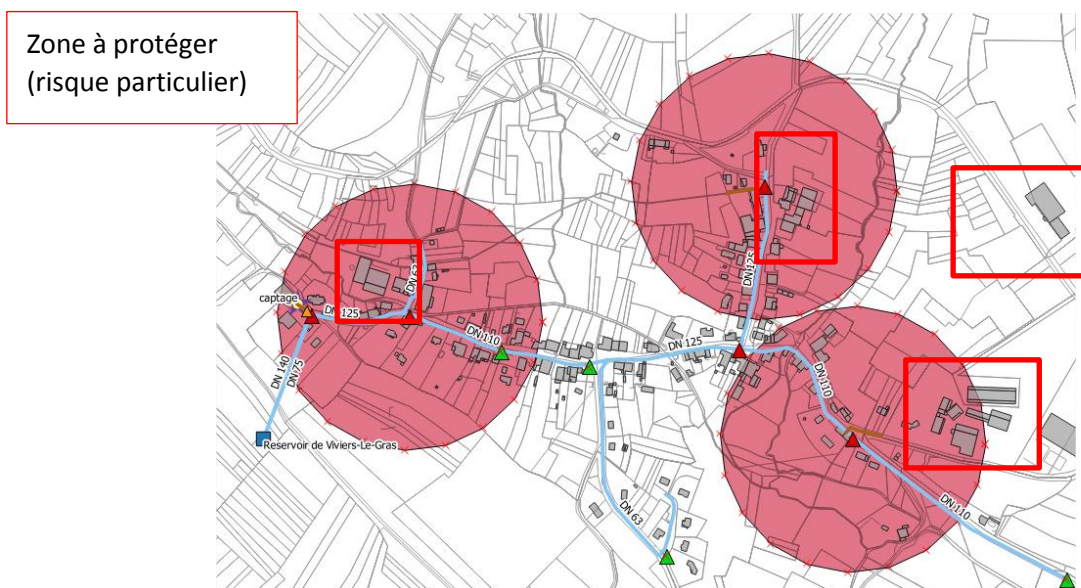


Fig. 12. Zones à risques particuliers

La défense incendie actuelle de la commune est la suivante :

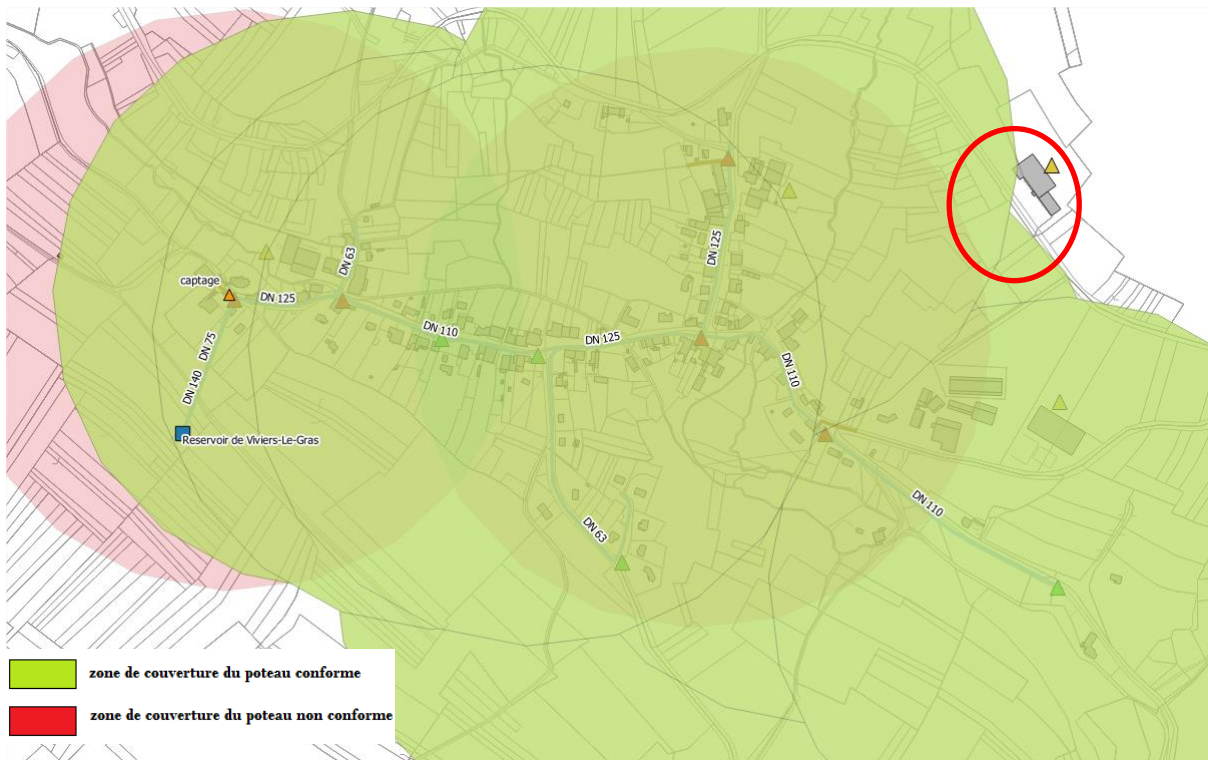


Fig. 13. Etendue de la défense incendie à 30m³/h sous 1 bar

En cohérence avec le texte précédent, **les seuls aménagements proposés concerneront la mise en place de bâches de stockage réservées à la défense incendie**. En effet, l'obtention d'une défense incendie conforme nécessiterai la mise en place de réseaux plus fortement dimensionnés, **au risque d'augmenter encore d'avantage les temps de séjour de l'eau et les problèmes bactériologiques liés**.

Les habitations domestiques sont protégées par des poteaux incendie conformes. Il est néanmoins nécessaire de mettre en place une couverture incendie annexe permettant de protéger les exploitations agricoles. Il est possible d'effectuer les aménagements suivants :

- Vérification de l'existence d'une couverture incendie privée,
- Installation d'une bâche incendie à l'arrière du bâtiment route de Provençères
- Installation d'une bâche incendie à l'arrière du bâtiment le long de la D164
- Installation d'un puisard déporté à l'arrière du bâtiment rue de la Chalade alimenté par le Gras (sous réserve d'un débit suffisant)
- Installation d'un puisard déporté alimenté par le Gras à l'arrière du bâtiment rue du Pâquis (sous réserve d'un débit suffisant)



Fig. 14. Installation des différents ouvrages de défense incendie annexes

Dans ce cas, la couverture incendie est la suivante :



Fig. 1. Conformité de la défense incendie après aménagements

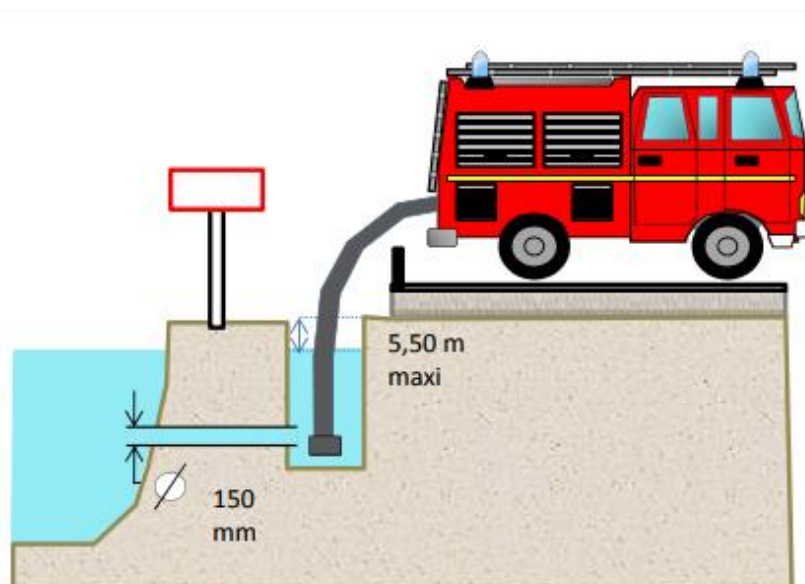
La réglementation sur la défense incendie étant en cours d'évolution, tous ces éléments sont impérativement, préalablement aux travaux, à faire valider par le SDIS 88.

Nature	Travaux	Quantités	Prix unitaire € HT	Chiffrage estimatif € HT
Bassin	Installation d'une prise d'eau incendie	2	10 000.00	20 000.00
Bâche	Installation d'une bâche aérienne de 60m ³	2	15 000.00	30 000.00
	Vérification de l'existence d'une défense incendie privée	1	-	-

Tabl. 9 - Projets d'aménagement de défense incendie

Remarque : le choix de l'implantation des bâches est à valider avec la mairie en fonction des terrains acquis à la commune, des possibilités d'entente avec les particuliers pour utilisation de leur parcelles non constructibles...

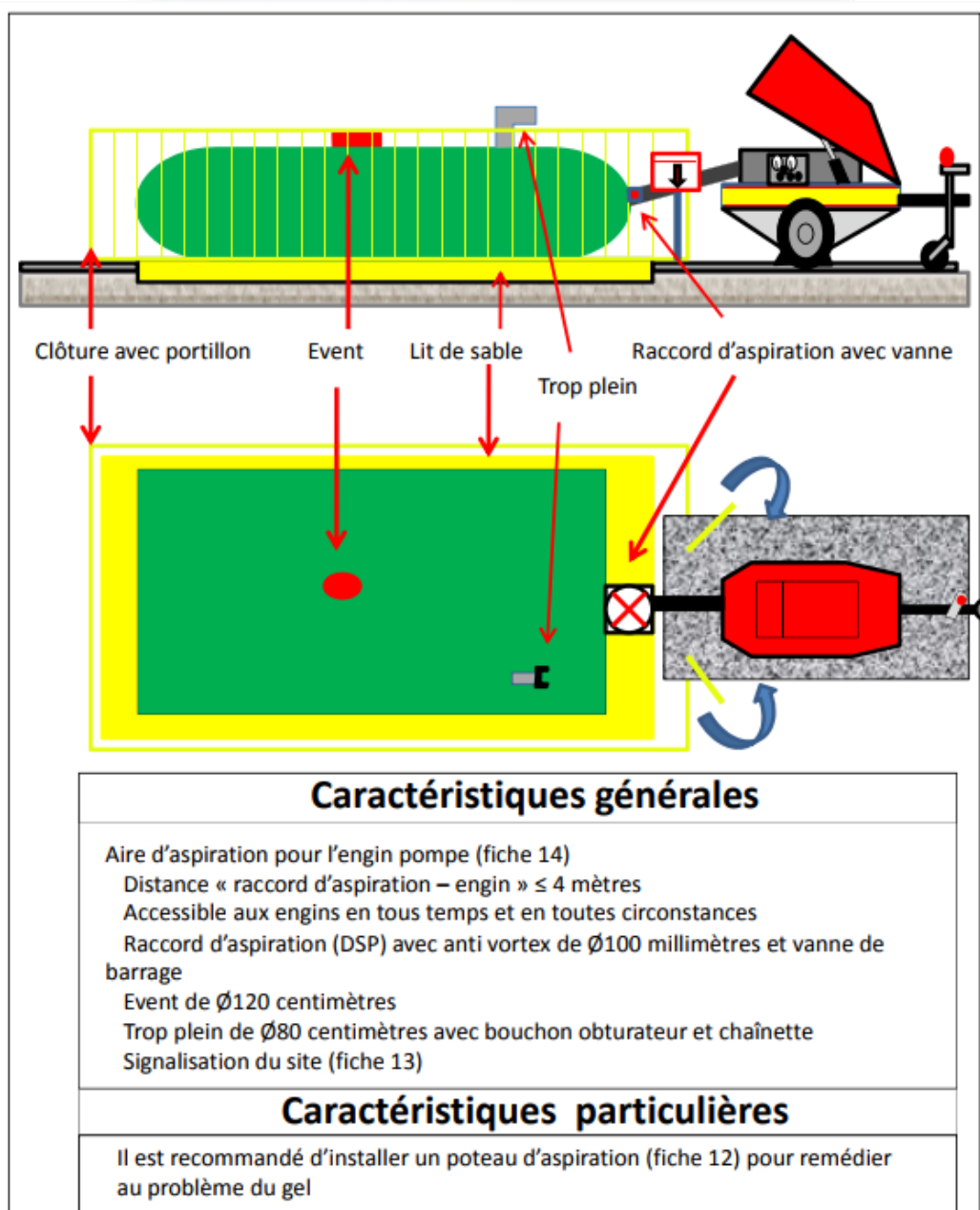
Puisard déporté



Caractéristiques générales

- Aire d'aspiration pour l'engin pompe (fiche 14)
- Volume du puisard de 2 à 4 m³
- Profondeur d'aspiration ≥ 80 centimètres
- Hauteur entre le point d'aspiration et le niveau d'eau le plus bas ≤ à 5,5 mètres
- Distance « crépine – engin » ≤ 8 mètres
- Accessible aux engins en tous temps et en toutes circonstances
- Fournir un volume de 30 m³ minimum
- Tampon circulaire de fermeture Ø 80 centimètres
- Signalisation du site et des vannes (fiche 13)

Citerne souple



3.3. OPTIMISATION DE LA GESTION DU SERVICE

3.3.1. Réalisation d'un historique détaillé des casses et fuites

La constitution d'un historique détaillé et complet des casses et des fuites permettra par la suite à celle-ci d'entreprendre un programme de gestion patrimonial complet. L'opération de saisie détaillée des historiques de casses et fuite se fait en 2 temps :

Il est préconisé :

- 1 **De renseigner, sur le terrain, lors de l'intervention d'un technicien, une fiche descriptive, dont un exemple est fourni en annexe du rapport de phase 1. .**
- 2 **D'intégrer au SIG toutes les données issues de cette fiche, permettant de précisément localiser la casse, et de renseigner toutes ses caractéristiques (nature, cause, date...)**

FICHE INTERVENTION	
N° fuite	
Commune	
Nom rue	
N° maison	
Précision adresse	
Date détection fuite	
Date intervention (réparation)	
Nom technicien	
Type de casse	<input type="checkbox"/> conduite <input type="checkbox"/> branchement <input type="checkbox"/> équipement
Origine de l'intervention :	<input type="checkbox"/> fuite visible <input type="checkbox"/> fuite localisée suite à plainte <input type="checkbox"/> fuite localisée par campagne recherche <input type="checkbox"/> fuite localisée par exploitant réseau <input type="checkbox"/> autre :
Type de défaillance :	<input type="checkbox"/> casse nette <input type="checkbox"/> casse longitudinale <input type="checkbox"/> fissure <input type="checkbox"/> déboitement <input type="checkbox"/> trou <input type="checkbox"/> joint <input type="checkbox"/> autre :
Cause de la défaillance :	<input type="checkbox"/> non déterminée <input type="checkbox"/> corrosion interne <input type="checkbox"/> corrosion externe <input type="checkbox"/> mouvement de terrain <input type="checkbox"/> surpression <input type="checkbox"/> vieillissement équipement <input type="checkbox"/> gèle <input type="checkbox"/> détérioration par un tiers <input type="checkbox"/> poinçonnement <input type="checkbox"/> autre :
Type de réparation :
Pertes en eau :	<input type="checkbox"/> autre : <input type="checkbox"/> inconnue <input type="checkbox"/> faible <input type="checkbox"/> modérée <input type="checkbox"/> importante
Débit pertes en eau estimé :
Volume perte en eau estimé :
Caractéristique du réseau ou du branchement :	Diamètre (mm)..... Matériau (mm)..... Commentaire
Nature Equipement (si casse sur équipement) :	Type : Diamètre (mm)..... Matériau (mm)..... Etat : Commentaire
Protection intérieure : (conduite/branchement)	<input type="checkbox"/> inconnue <input type="checkbox"/> aucune <input type="checkbox"/> ciment <input type="checkbox"/> epoxy <input type="checkbox"/> béton <input type="checkbox"/> bitumeux <input type="checkbox"/> autre.....
Protection extérieure : (conduite/branchement)	<input type="checkbox"/> inconnue <input type="checkbox"/> aucune <input type="checkbox"/> polyéthylène / polypropylène <input type="checkbox"/> zinc <input type="checkbox"/> bitumeux <input type="checkbox"/> cathodique <input type="checkbox"/> autre.....
Emplacement conduite ou branchement :	<input type="checkbox"/> sous trottoir <input type="checkbox"/> sous chaussée RD <input type="checkbox"/> sous chaussée RN <input type="checkbox"/> champs <input type="checkbox"/> terrain privé <input type="checkbox"/> autre..... <input type="checkbox"/> inconnue
Lit pose conduite ou branchement :	<input type="checkbox"/> inconnu <input type="checkbox"/> aucun <input type="checkbox"/> sable <input type="checkbox"/> calc. Concassé <input type="checkbox"/> terre <input type="checkbox"/> pierre, cailloux <input type="checkbox"/> autre.....
Nature du terrain :	<input type="checkbox"/> roche <input type="checkbox"/> sable, graviers <input type="checkbox"/> argile <input type="checkbox"/> limon, tourbe <input type="checkbox"/> remblais <input type="checkbox"/> marne <input type="checkbox"/> autre.....
Etat du sol :	<input type="checkbox"/> inconnu <input type="checkbox"/> nappe <input type="checkbox"/> sec <input type="checkbox"/> humide <input type="checkbox"/> détrempé <input type="checkbox"/> gelé <input type="checkbox"/> dégel <input type="checkbox"/> autre.....
Trafic :	<input type="checkbox"/> nul <input type="checkbox"/> faible (voie de desserte) <input type="checkbox"/> modéré (voies principales) <input type="checkbox"/> important (axe routier, poids lourds, ligne de bus) <input type="checkbox"/> inconnu

Cet historique permettra ensuite à la collectivité de déterminer **le taux de défaillance des canalisations et le taux de défaillance des branchements, tels que préconisés par l'ASTEE dans le guide de « Réduction des pertes d'eau des réseaux de distribution d'eau potable – Nov. 2014 ».**

« Les interventions ayant eu lieu sur le réseau apportent des éléments de connaissance du réseau puisqu'elles indiquent, notamment lorsqu'elles sont récurrentes, une fragilité des tronçons ou des branchements et donc un besoin plus ou moins important de remplacement ou de rénovation. Deux indicateurs sont utilisés :

- Le taux de défaillance des canalisations :

$$T_{xdc} = \frac{\text{Nombre annuel de défaillances de canalisations}}{\text{Longueur du réseau}} \times 1000$$

(en nombre de défaillances/km/an)

- Et le taux de défaillance des branchements :

$$T_{xdb} = \frac{\text{Nombre annuel de défaillances de branchements}}{\text{Nombre de branchements du réseau}} \times 1000$$

(en nombre de défaillances/1 000 branchements/an)

Calculés à l'échelle d'un secteur, ces indicateurs permettent de **comparer les secteurs entre eux** et donc **d'identifier ceux où les actions de remplacement ou de rénovation présentent le plus grand intérêt**. L'analyse de ces indicateurs doit tenir compte de l'intensité des opérations de recherche de fuites qui peut influencer ponctuellement la valeur de ces indicateurs. »

3.3.2. Comptabiliser les volumes de service lors des opérations

A défaut de comptage direct de ces volumes, l'ASTEE a mis en place une méthode de détermination des volumes consommés non comptés.

Volume utilisé par	Méthode d'estimation		Ordres de grandeur
Essai PI/BI	À évaluer avec le SDIS : Nombre d'essais par an x Durée x 60 m ³ /heure		2 à 10 m ³ /an/unité
Manœuvres incendie	À évaluer avec le SDIS : Nombre d'ouvertures x Durée x 60 m ³ /heure ou volume des camions		
Espace vert sans compteur (avec les Services des Espaces verts)	Méthode 1 : Nombre d'ouvertures des bornes x Durée x débit à estimer	Méthode 2 : Équipement de 10 % des bornes avec des compteurs et extrapolation	
Fontaines sans compteur (deux méthodes)	Nombre de fontaines par type x consommation à estimer pour chaque type	Équipement de 10 % des fontaines avec des compteurs et extrapolation	
Lavage de la voirie	Avec Engins : Nb de camions x Nb rotations de camion/jour x Nb de jours de travail	Par bouche de lavage : Nombre d'ouvertures x Durée x débit à estimer	2 m ³ par Rotation et par Camion
Chasse d'eau sur le réseau d'assainissement	Nombre de réservoirs de chasse x Nombre d'actions x volume d'un réservoir		2 à 5 m ³ par jour et par unité

Ainsi, la commune de Isches, lors de ces opérations, devra relever dans un carnet de suivi un certain nombre de paramètres :

- Durée d'ouverture des poteaux incendie
- Durée d'ouverture des purges et débit moyen,
- Débit moyen des fontaines,

3.3.3. Préconisations en termes de gestion

Dans un souci de pérennisation et actualisation de la donnée, il est souhaitable pour la collectivité de mettre en place **une mise à jour régulière, à minima annuelle**, des réseaux.

Le logiciel SIG développé spécifiquement pour la collectivité permet de réaliser cette mise à jour, quasiment au jour le jour. Les préconisations en termes de mise à jour de la donnée sont :

- **Faire évoluer dès que possible le SIG** en complétant les tables des tronçons, ouvrages, vannes, équipements suite à des travaux,
- **Récupérer et stocker tous les plans de récolement au format informatisé** (Autocad DWG ou SHP), en s'assurant que ces derniers soient géoréférencés,
- Préférer **un unique utilisateur** pour la saisie et le renseignement des données de façon à limiter le risque d'erreurs,
- **Respecter les nomenclatures** définies pour l'implémentation du SIG,
- Renseignement systématique sur les conduites des dates de pose, matériaux, diamètres à minima pour les nouveaux tracés. Cette information peut être complétée par la profondeur, le type de pose, la nature des sols, le nom de l'entreprise de travaux... Ces champs sont d'ores et déjà disponibles dans le SIG des réseaux mise en place et restent à incrémenter.
- Préciser pour les nouveaux tracés la **classe des réseaux**. : l'arrêté « DT/DICT » instaure, à ce titre, trois classes de précision cartographique A, B et C. Pour tous les réseaux, ces classes sont :
 - Classe A : incertitude sur la précision cartographique maximale de 0,40 mètre,
 - Classe B : incertitude sur la précision cartographique entre 0,40 et 1,5 mètre,
 - Classe C : incertitude sur la précision cartographique supérieure à 1,5 mètre.

La collecte de cette information est rendue obligatoire par l'article D. 2224-5-1 du CGCT.

- Le tableau ci-dessous précise les données à collecter, à minima, dans le cadre de l'article D. 2224-5-1 du CGCT.

Type de donnée	Type d'information	Indication dans l'article D. 2224-5-1 du CGCT	Remarques
Générale	Linéaire total de canalisations sans les branchements	Obligatoire	
	Nombre de branchements de particuliers	Conseillé par le guide	
Conduites	Longueur	Obligatoire	
	Diamètre	Obligatoire si disponible	De préférence diamètre nominal
	Matériau	Obligatoire si disponible	
	Catégorie d'ouvrage	Obligatoire	Sensible / Non sensible
	Précision des informations cartographiques	Obligatoire	Classes de précision A/B/C
	Année de pose ou à défaut période de pose	Obligatoire	

Tabl. 10 - Données minimales à collecter (Source : guide gestion patrimoniale ASTEE/ONEMA)

- **Maintenir la donnée sur les canalisations hors service,**

4. BILAN DU PROGRAMME DE TRAVAUX

Ordre	Objectif	Travaux	Montant €HT
1	Lutte contre les fuites	Recherche fine de fuites	18 200 €
	Lutte contre les fuites	Remplacement de réseaux prioritaires (secteur 2)	71 650 €
	Sécurisation des équipements et accès	Mise en place d'une clôture sur le site de production et cheminée d'aération sur la source	68 000 € Basé sur le devis de la mairie
	Optimisation du fonctionnement des réseaux	Reprise de l'asservissement de la station de pompage (re-paramétrage des consignes arrêt/démarrage des pompes, remplacement des poires de niveau au réservoir)	7 000 €
	Optimisation du comptage des eaux brutes	Mise en place d'un stabilisateur d'écoulement à la station de pompage	2 000€
2	Lutte contre les fuites	Installation d'un compteur de sectorisation	14 000 €
2	Optimisation du fonctionnement des réseaux	Remplacement de 3 vannes de sectionnement	18 000 €
	Gestion du parc de compteur usagers	Remplacement des compteurs de plus de 15 ans	15 120 €
3	Lutte contre les fuites	Remplacement des réseaux secondaires (secteurs 3 et 4)	152 960 €
4	Réduction des risques sanitaires	Manipulations de poteaux incendie pour une purge	0 €
4	Lutte contre les fuites	Mise en place d'une télégestion	20 000 €
4	Lutte contre les fuites	Remplacement des réseaux non prioritaire (secteur 4)	74 150 €
Total			461 080 €

5. IMPACT SUR LE PRIX DE L'EAU

5.1. PREAMBULE – HYPOTHESES DE CALCUL

Ces résultats ne sont donnés qu'à titre indicatif. Ils permettent d'avoir un ordre de grandeur sur l'augmentation du prix de l'eau si la commune décide de réaliser les travaux listés ci-dessus.

Les hypothèses mise en œuvre sont :

- Taux d'emprunt : 2% fixe annuel
- Durée d'emprunt : 30 ans
- Amortissement technique moyen :
 - génie civil et réseaux 50 ans.
 - équipements hydrauliques : 30 ans
 - équipements électromécaniques : 10 ans

Le chiffrage actuel, au stade projet, ne permet pas de détailler précisément les montants dans ces sous-catégories. Aussi, les durées d'amortissements des différents investissements seront à ajuster par le maître d'œuvre. Il est fait l'hypothèse d'une durée moyenne d'amortissement technique de 30 ans.

- Autofinancement : néant
- Les frais de fonctionnement (produit de chloration, analyses...), entretien et réparation sont ceux estimés au cours des années passées (de 2011 à 2015) soit 4 500€/an.
- Prix de l'eau actuel : 1.20€ pour la tranche 0-120m³, puis 1.10€/m³.
- Assiette annuelle de facturation : 16 000 m³/an (de 2009 à 2016)
- Le montant des subventions attribuées par le Département sera affiné en fonction des opérations éligibles mais une hypothèse de 30% de subvention est retenue.
- Les subventions provenant de l'Agence de l'Eau ne sont actuellement pas connues

L'estimation de l'augmentation du prix de l'eau est calculée ci-dessous en fonction de plusieurs scénarii.

Dans le premier cas, l'étude du prix de l'eau se basera sur les travaux prioritaires (ordre de priorité 1, 2 et 3) et s'élève à 174 520 €. L'estimation de l'augmentation de l'eau sera calculée avec ou sans subventionnement à 30%.

Et le second scénario intégrera la totalité des travaux sans ordre de priorité avec ou sans le subventionnement de 30%.

5.1. RESULTAT DE L'IMPACT SUR LE PRIX DE L'EAU

5.1.1. Scénario 1

5.1.1.1. Travaux à court termes sans subventions

Le montant estimé de travaux est de 366 930€ HT.

L'augmentation du prix de l'eau est de 2.07 € HT /an.

Année	Annuité amortissement technique	Stock amortissement technique	Annuité d'intérêt	Stock Emprunt	Frais de fonctionnement
2017	0	0	0	0	0
2018	12 231,00 €	354 699,00 €	16 383,40 €	366 930,00 €	4 500,00 €
2019	12 231,00 €	342 468,00 €	16 383,40 €	350 546,60 €	4 500,00 €
2020	12 231,00 €	330 237,00 €	16 383,40 €	334 163,21 €	4 500,00 €
2021	12 231,00 €	318 006,00 €	16 383,40 €	317 779,81 €	4 500,00 €
2022	12 231,00 €	305 775,00 €	16 383,40 €	301 396,42 €	4 500,00 €
2023	12 231,00 €	293 544,00 €	16 383,40 €	285 013,02 €	4 500,00 €
2024	12 231,00 €	281 313,00 €	16 383,40 €	268 629,62 €	4 500,00 €
2025	12 231,00 €	269 082,00 €	16 383,40 €	252 246,23 €	4 500,00 €
2026	12 231,00 €	256 851,00 €	16 383,40 €	235 862,83 €	4 500,00 €
2027	12 231,00 €	244 620,00 €	16 383,40 €	219 479,44 €	4 500,00 €
2028	12 231,00 €	232 389,00 €	16 383,40 €	203 096,04 €	4 500,00 €
2029	12 231,00 €	220 158,00 €	16 383,40 €	186 712,64 €	4 500,00 €
2030	12 231,00 €	207 927,00 €	16 383,40 €	170 329,25 €	4 500,00 €
2031	12 231,00 €	195 696,00 €	16 383,40 €	153 945,85 €	4 500,00 €
2032	12 231,00 €	183 465,00 €	16 383,40 €	137 562,46 €	4 500,00 €
2033	12 231,00 €	171 234,00 €	16 383,40 €	121 179,06 €	4 500,00 €
2034	12 231,00 €	159 003,00 €	16 383,40 €	104 795,66 €	4 500,00 €
2035	12 231,00 €	146 772,00 €	16 383,40 €	88 412,27 €	4 500,00 €
2036	12 231,00 €	134 541,00 €	16 383,40 €	72 028,87 €	4 500,00 €
2037	12 231,00 €	122 310,00 €	16 383,40 €	55 645,48 €	4 500,00 €
2038	12 231,00 €	110 079,00 €	16 383,40 €	39 262,08 €	4 500,00 €
2039	12 231,00 €	97 848,00 €	16 383,40 €	22 878,68 €	4 500,00 €
2040	12 231,00 €	85 617,00 €	16 383,40 €	6 495,29 €	4 500,00 €
2041	12 231,00 €	73 386,00 €	16 383,40 €	0,00 €	4 500,00 €
2042	12 231,00 €	61 155,00 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €
2043	12 231,00 €	48 924,00 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €
2044	12 231,00 €	36 693,00 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €
2045	12 231,00 €	24 462,00 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €
2046	12 231,00 €	12 231,00 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €
2047	12 231,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €

5.1.1.2. Travaux à court termes avec 30% de subventions

Le montant estimé de travaux est de 366 930 € HT.

Le montant estimé des subventions est de 110 079 € HT.

Le montant total d'emprunt est de 256 851 € HT

L'augmentation du prix de l'eau est de 1.53 € HT /an.

Année	Annuité amortissement technique	Stock amortissement technique	Annuité d'intérêt	Stock Emprunt	Frais de fonctionnement
2017	0	0	0	0	0
2018	8 561,70 €	248 289,30 €	11 468,38 €	256 851,00 €	4 500,00 €
2019	8 561,70 €	239 727,60 €	11 468,38 €	245 382,62 €	4 500,00 €
2020	8 561,70 €	231 165,90 €	11 468,38 €	233 914,25 €	4 500,00 €
2021	8 561,70 €	222 604,20 €	11 468,38 €	222 445,87 €	4 500,00 €
2022	8 561,70 €	214 042,50 €	11 468,38 €	210 977,49 €	4 500,00 €
2023	8 561,70 €	205 480,80 €	11 468,38 €	199 509,11 €	4 500,00 €
2024	8 561,70 €	196 919,10 €	11 468,38 €	188 040,74 €	4 500,00 €
2025	8 561,70 €	188 357,40 €	11 468,38 €	176 572,36 €	4 500,00 €
2026	8 561,70 €	179 795,70 €	11 468,38 €	165 103,98 €	4 500,00 €
2027	8 561,70 €	171 234,00 €	11 468,38 €	153 635,61 €	4 500,00 €
2028	8 561,70 €	162 672,30 €	11 468,38 €	142 167,23 €	4 500,00 €
2029	8 561,70 €	154 110,60 €	11 468,38 €	130 698,85 €	4 500,00 €
2030	8 561,70 €	145 548,90 €	11 468,38 €	119 230,47 €	4 500,00 €
2031	8 561,70 €	136 987,20 €	11 468,38 €	107 762,10 €	4 500,00 €
2032	8 561,70 €	128 425,50 €	11 468,38 €	96 293,72 €	4 500,00 €
2033	8 561,70 €	119 863,80 €	11 468,38 €	84 825,34 €	4 500,00 €
2034	8 561,70 €	111 302,10 €	11 468,38 €	73 356,96 €	4 500,00 €
2035	8 561,70 €	102 740,40 €	11 468,38 €	61 888,59 €	4 500,00 €
2036	8 561,70 €	94 178,70 €	11 468,38 €	50 420,21 €	4 500,00 €
2037	8 561,70 €	85 617,00 €	11 468,38 €	38 951,83 €	4 500,00 €
2038	8 561,70 €	77 055,30 €	11 468,38 €	27 483,46 €	4 500,00 €
2039	8 561,70 €	68 493,60 €	11 468,38 €	16 015,08 €	4 500,00 €
2040	8 561,70 €	59 931,90 €	11 468,38 €	4 546,70 €	4 500,00 €
2041	8 561,70 €	51 370,20 €	11 468,38 €	0,00 €	4 500,00 €
2042	8 561,70 €	42 808,50 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €
2043	8 561,70 €	34 246,80 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €
2044	8 561,70 €	25 685,10 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €
2045	8 561,70 €	17 123,40 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €
2046	8 561,70 €	8 561,70 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €
2047	8 561,70 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €

5.1.1. Scénario 2

5.1.1.1. Intégralité des travaux sans subventions

Le montant estimé de travaux est de 461 080 € HT.

L'augmentation du prix de l'eau est de 2.53€ HT /an.

Année	Annuité amortissement technique	Stock amortissement technique	Annuité d'intérêt	Stock Emprunt	Frais de fonctionnement
2017	0	0	0	0	0
2018	15 369,33 €	445 710,67 €	20 587,19 €	461 080,00 €	4 500,00 €
2019	15 369,33 €	430 341,33 €	20 587,19 €	440 492,81 €	4 500,00 €
2020	15 369,33 €	414 972,00 €	20 587,19 €	419 905,63 €	4 500,00 €
2021	15 369,33 €	399 602,67 €	20 587,19 €	399 318,44 €	4 500,00 €
2022	15 369,33 €	384 233,33 €	20 587,19 €	378 731,26 €	4 500,00 €
2023	15 369,33 €	368 864,00 €	20 587,19 €	358 144,07 €	4 500,00 €
2024	15 369,33 €	353 494,67 €	20 587,19 €	337 556,88 €	4 500,00 €
2025	15 369,33 €	338 125,33 €	20 587,19 €	316 969,70 €	4 500,00 €
2026	15 369,33 €	322 756,00 €	20 587,19 €	296 382,51 €	4 500,00 €
2027	15 369,33 €	307 386,67 €	20 587,19 €	275 795,32 €	4 500,00 €
2028	15 369,33 €	292 017,33 €	20 587,19 €	255 208,14 €	4 500,00 €
2029	15 369,33 €	276 648,00 €	20 587,19 €	234 620,95 €	4 500,00 €
2030	15 369,33 €	261 278,67 €	20 587,19 €	214 033,77 €	4 500,00 €
2031	15 369,33 €	245 909,33 €	20 587,19 €	193 446,58 €	4 500,00 €
2032	15 369,33 €	230 540,00 €	20 587,19 €	172 859,39 €	4 500,00 €
2033	15 369,33 €	215 170,67 €	20 587,19 €	152 272,21 €	4 500,00 €
2034	15 369,33 €	199 801,33 €	20 587,19 €	131 685,02 €	4 500,00 €
2035	15 369,33 €	184 432,00 €	20 587,19 €	111 097,84 €	4 500,00 €
2036	15 369,33 €	169 062,67 €	20 587,19 €	90 510,65 €	4 500,00 €
2037	15 369,33 €	153 693,33 €	20 587,19 €	69 923,46 €	4 500,00 €
2038	15 369,33 €	138 324,00 €	20 587,19 €	49 336,28 €	4 500,00 €
2039	15 369,33 €	122 954,67 €	20 587,19 €	28 749,09 €	4 500,00 €
2040	15 369,33 €	107 585,33 €	20 587,19 €	8 161,90 €	4 500,00 €
2041	15 369,33 €	92 216,00 €	20 587,19 €	0,00 €	4 500,00 €
2042	15 369,33 €	76 846,67 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €
2043	15 369,33 €	61 477,33 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €
2044	15 369,33 €	46 108,00 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €
2045	15 369,33 €	30 738,67 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €
2046	15 369,33 €	15 369,33 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €
2047	15 369,33 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €

5.1.1.2. Intégralité des travaux avec 30% de subventions

Le montant estimé de travaux est de 461 080 € HT.

Les montants de subventions sont alors de 138 324 €

Dans ce cas, le montant total d'emprunt est de 322 756 € HT, sur 30 ans.

L'augmentation du prix de l'eau est de 1.85 € HT /an.

Année	Annuité amortissement technique	Stock amortissement technique	Annuité d'intérêt	Stock Emprunt	Frais de fonctionnement
2017	0	0	0	0	0
2018	10 758,53 €	311 997,47 €	14 411,03 €	322 756,00 €	4 500,00 €
2019	10 758,53 €	301 238,93 €	14 411,03 €	308 344,97 €	4 500,00 €
2020	10 758,53 €	290 480,40 €	14 411,03 €	293 933,94 €	4 500,00 €
2021	10 758,53 €	279 721,87 €	14 411,03 €	279 522,91 €	4 500,00 €
2022	10 758,53 €	268 963,33 €	14 411,03 €	265 111,88 €	4 500,00 €
2023	10 758,53 €	258 204,80 €	14 411,03 €	250 700,85 €	4 500,00 €
2024	10 758,53 €	247 446,27 €	14 411,03 €	236 289,82 €	4 500,00 €
2025	10 758,53 €	236 687,73 €	14 411,03 €	221 878,79 €	4 500,00 €
2026	10 758,53 €	225 929,20 €	14 411,03 €	207 467,76 €	4 500,00 €
2027	10 758,53 €	215 170,67 €	14 411,03 €	193 056,73 €	4 500,00 €
2028	10 758,53 €	204 412,13 €	14 411,03 €	178 645,70 €	4 500,00 €
2029	10 758,53 €	193 653,60 €	14 411,03 €	164 234,67 €	4 500,00 €
2030	10 758,53 €	182 895,07 €	14 411,03 €	149 823,64 €	4 500,00 €
2031	10 758,53 €	172 136,53 €	14 411,03 €	135 412,61 €	4 500,00 €
2032	10 758,53 €	161 378,00 €	14 411,03 €	121 001,58 €	4 500,00 €
2033	10 758,53 €	150 619,47 €	14 411,03 €	106 590,55 €	4 500,00 €
2034	10 758,53 €	139 860,93 €	14 411,03 €	92 179,51 €	4 500,00 €
2035	10 758,53 €	129 102,40 €	14 411,03 €	77 768,48 €	4 500,00 €
2036	10 758,53 €	118 343,87 €	14 411,03 €	63 357,45 €	4 500,00 €
2037	10 758,53 €	107 585,33 €	14 411,03 €	48 946,42 €	4 500,00 €
2038	10 758,53 €	96 826,80 €	14 411,03 €	34 535,39 €	4 500,00 €
2039	10 758,53 €	86 068,27 €	14 411,03 €	20 124,36 €	4 500,00 €
2040	10 758,53 €	75 309,73 €	14 411,03 €	5 713,33 €	4 500,00 €
2041	10 758,53 €	64 551,20 €	14 411,03 €	0,00 €	4 500,00 €
2042	10 758,53 €	53 792,67 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €
2043	10 758,53 €	43 034,13 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €
2044	10 758,53 €	32 275,60 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €
2045	10 758,53 €	21 517,07 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €
2046	10 758,53 €	10 758,53 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €
2047	10 758,53 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	4 500,00 €

5.1.2. Récapitulatif

Opération	Augmentation du prix de l'eau	Prix de l'eau
Travaux prioritaires sans subventions	+ 2.07 €	3.27 €
Travaux prioritaires avec 30% de subventions	+ 1.53 €	2.73 €
Intégralité des travaux sans subventions	+ 2.53 €	3.73 €
Intégralité des travaux avec 30% de subventions	+ 1.85 €	3.05 €

Annexe 1 Devis

V) ESTIMATION SOMMAIRE DES DEPENSES LIEES A LA PROCEDURE ET AUX TRAVAUX

Estimation des dépenses concernant la procédure :

Analyse d'eau :	2090, 22 euros TTC
Rapport préalable :	1674, 40 euros TTC
Avis de l'hydrogéologue agréé :	2361, 98 euros TTC
Géomètre :	3647, 80 euros TTC
Enquête publique et enquête parcellaire	3200,00 euros TTC
	(dont 2000 + 1200 publication dans journaux)

12974,40 euros TTC

Estimation des dépenses concernant les travaux établie sur la base de devis réalisés par la commune de VIVIERS LE GRAS qui peut être non exhaustive :

Travaux de mise en conformité des ouvrages (clôture, portails...) :	23550,00 euros TTC
Abattage des arbres et démolition de l'habitation en périmètre de protection immédiate :	19732,90 euros TTC

43282,90 euros TTC

Estimation des dépenses concernant les indemnités éventuelles pour servitude dues aux propriétaires et exploitants :

40000 euros TTC

L'ensemble du coût de la procédure et des travaux de protection est estimé à :

$12974,40 + 43282,90 + 40000 = 96257,30$ euros TTC.