



Commune de Saint Hilaire du Rosier

38840

Tél : 04 76 64 50 09 - Fax : 04 76 64 31 06

SCHEMA DIRECTEUR EN EAU POTABLE

1

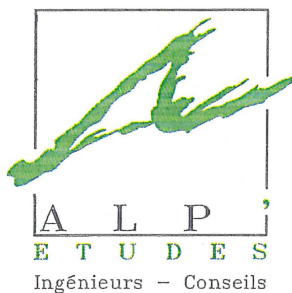
Rapport d'étude

Phases 2 et 3

Document No

 agence
 de l'eau
 Rhône méditerranée & corse
 2-4, allée de Lodz
 69363 LYON Cedex 07
 Tél. 04 72 71 26 00 - Fax 04 72 71 26 01

Dossier 308-06
 Novembre 2011



Bureau d'études techniques
 137, rue Mayoussard - CENTR'ALP - 38430 MOIRANS
 Tél 04 76 35 39 58 - Fax 04 76 35 67 14
 e-mail alpetudes@alpetudes.fr

SOMMAIRE

INTRODUCTION	2
I. CAMPAGNE DE MESURES	3
1 RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES	4
1.1 Rendement du réseau	4
1.2 Indices linéaires	5
1.3 Marnage du réservoir	6
2 LA RECHERCHE DE FUITES	7
2.1 Méthodologie	7
2.2 Résultats de la recherche de fuites	8
II. MODELISATION DU RESEAU	9
1 CONSTRUCTION DU MODELE	10
1.1 Principe du modèle	10
1.2 Données physiques (ossature du réseau)	11
1.3 Détermination des débits à répartir et méthodologie de répartition	12
1.3.1 Affectation des volumes aux points de consommation (nœuds)	12
1.3.2 Elaboration des courbes de consommation	12
2 CALAGE DU MODELE	12
3 SIMULATION DU FONCTIONNEMENT DU RESEAU	12
3.1 En situation actuelle	13
3.2 En situation future de pointe	13
III. PROGRAMME DES TRAVAUX	14
1 TRAVAUX SUR LES ORGANES	15
1.1 Amélioration du système de comptage- télégestion	15
1.2 Programme de renouvellement des compteurs particuliers	18
2 ADDUCTION DU RESERVOIR – SECURISATION DE LA DESSERTE	18
3 AMELIORATION DE LA QUALITE DE L’EAU	20
4 MISE EN CONFORMITE DE LA DEFENSE INCENDIE	20
5 REHABILITATION DE RESEAUX ET RENFORCEMENT DE RESEAUX	22
6 INTERCONNEXION AVEC LES ENTITES DISTRIBUTRICES D’EAU VOISINES	23
7 PROPOSITION D’UN PROGRAMME DE TRAVAUX	24
8 IMPACT SUR LE PRIX DE L’EAU	25
IV. ZONAGE D’EAU POTABLE	27
CONCLUSION	29

INTRODUCTION

Le schéma directeur se déroule en trois phases:

- Phase 1: Analyse du fonctionnement actuel du réseau,
- **Phase 2: Modélisation du réseau afin de simuler le fonctionnement du réseau en intégrant les besoins futurs en eau,**
- **Phase 3: Définition des propositions de restructuration à envisager suite aux réflexions des phases précédentes**

Le présent document concerne la deuxième et la troisième phase de la démarche présentée ci-dessus, qui porte sur la modélisation informatique du réseau et la proposition des restructurations chiffrées. La modélisation informatique des réseaux permet de comprendre précisément les problèmes de fonctionnement décelés et de tester les solutions de restructurations les plus appropriées.

VOLET 1 : CAMPAGNE DE MESURES

- Mesures de débit et marnage,
- Recherche de fuites

VOLET 2 : MODELISATION DU FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU RESEAU

- Elaboration du modèle,
- Résultats des simulations

VOLET 3 : SCHEMA DIRECTEUR ET PROGRAMME DES TRAVAUX

- Propositions de restructurations,
- Synthèse des travaux

VOLET 4 : ZONAGE D'EAU POTABLE

Objectifs de cette étape

L'objet de ce rapport est de présenter les résultats de la modélisation en situation future et de proposer des restructurations afin de répondre aux principales insuffisances constatées.

Le dimensionnement des restructurations proposées prend en compte l'augmentation prévisible de la population à long terme.

I. CAMPAGNE DE MESURES

Une campagne de mesure a été réalisée sur le réseau de la commune du 21 octobre au 5 novembre 2010.

Cette campagne de mesures a permis :

- d'affiner et de compléter les valeurs issues de l'analyse de la production et de la consommation
- de disposer de données précises (pas de temps de 5 min) et synchrones sur le réseau.
- de faire ressortir les variations journalières de la production (ce qui n'est pas possible avec les relèves mensuelles des compteurs).
- de sectoriser les secteurs les plus fuyards en comparant les volumes transités dans les réseaux aux consommations théoriques des abonnés.

Remarque : cette prestation a été sous-traitée au bureau d'études EDACERE, spécialisé dans la métrologie des réseaux d'eau et d'assainissement.

✓ Voir rapport en annexe 1

1 RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES

1.1 Rendement du réseau

Les données obtenues à l'issue de la campagne de mesures sont les suivantes :

- débits moyen, minimum et maximum horaires.
- volumes journaliers distribués, consommés et de fuites et calculs des rendements.

$$\text{Rendement du réseau} = \frac{\text{Volume journalier distribué} - \text{Volume journalier de fuite}}{\text{Volume journalier distribué}}$$

Le rendement de réseau obtenu sur le réseau de Saint Hilaire du Rosier est présenté ci-dessous :

Volume journalier distribué (m ³)	Volume journalier consommé (m ³)	Rendement (%)
684	242	35.4

Remarques : cette valeur de rendement diffère quelque peu de celle calculée dans la phase d'analyse de la production et de la consommation de 45%. Cette différence peut s'expliquer par le fait que :

- Le rendement calculé au cours de la campagne de mesures correspond à une mesure plus précise (pas de temps = 5 min), locale (équipement d'un point de mesures) et **ponctuelle** par rapport au rendement présenté en phase 1 qui est calculé sur des valeurs annuelles (les valeurs sont donc lissées sur une année).
- Le volume de fuites estimé sur le réseau peut être surestimé dans la mesure où la présence de consommations domestiques nocturnes plus significative reste probable.

Les résultats précédents mettent en évidence :

- un rendement de réseau **médiocre** (35%),
- un débit de fuites estimé comme nul sur le réseau surpressé du Mas des Gourres. Le réseau peut donc être considéré comme étanche.

Les ratios de consommations établis dans le cadre du bilan besoins-ressources s'étaient basés sur les volumes calculés suivants :

Volume journalier produit (m ³)	Volume journalier consommé (m ³)	Volume journalier de fuites (m ³)
687	245	442

Ces volumes viennent corroborer les mesures réalisées par EDACERE. Nous validons donc le bilan besoins-ressources présenté en phase 1.

1.2 Indices linéaires

Le tableau suivant propose une synthèse des indicateurs permettant de déterminer l'état des réseaux.

Volume journalier consommé (m ³ /j)	Volume journalier de fuites (m ³ /j)	Linéaire de réseau (km)	ILC (m ³ /j/km)	Type de consommation	ILF (m ³ /j/km)	Valeur limite acceptable (m ³ /j/km)	Désignation
242	442	40,72	5,94	Rurale	10,82	3	Secteur fuyard

Source : EDACERE

A l'issue de la campagne de mesures, l'indice linéaire de perte du réseau a pu être redéfini de manière précise. On peut le rapporter à des valeurs de référence proposées à titre indicatif par l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse (toujours en m³/h/km) :

Catégorie de réseau	Rural	Semi-rural	Urbain
Bon	< 0,06	< 0,13	< 0,3
Acceptable	< 0,1	< 0,2	< 0,4
Médiocre	0,1 < I.L.P. < 0,16	0,2 < I.L.P. < 0,336	0,4 < I.L.P. < 0,63
Mauvais	> 0,16	> 0,336	> 0,63

Valeur recommandées par l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse

On constate que le réseau de la commune est dans l'ensemble dans un état mauvais, avec un indice linéique de pertes de 0.45m³/h/km, pour une valeur maximale admissible de 0.16 m³/h/km.

Compte tenu des valeurs recommandées par l'agence de l'eau, les indices linéaires de perte calculés reflètent, pour ce réseau à caractère rural, une mauvaise étanchéité globale du réseau.

Des investigations complémentaires ont donc été réalisées, à savoir :

- Campagne de sectorisation nocturne des réseaux permettant de définir, par secteur, les tronçons fuyards.
- Recherche de fuite par corrélation acoustique sur les tronçons fuyards

La sectorisation nocturne réalisée le 14 décembre 2010 a permis de définir les indices linéaires de fuites par sous réseau (voir annexe 1) :

SECTEURS	Indices Linéaires de Fuites (m ³ /l/km)
Secteur 1	0
Secteur 2	0
Secteur 3	24.14
Secteur 4	16.02
Secteur 5	26.31
Secteur 6	0

Les secteurs fuyards sont les secteurs suivants :

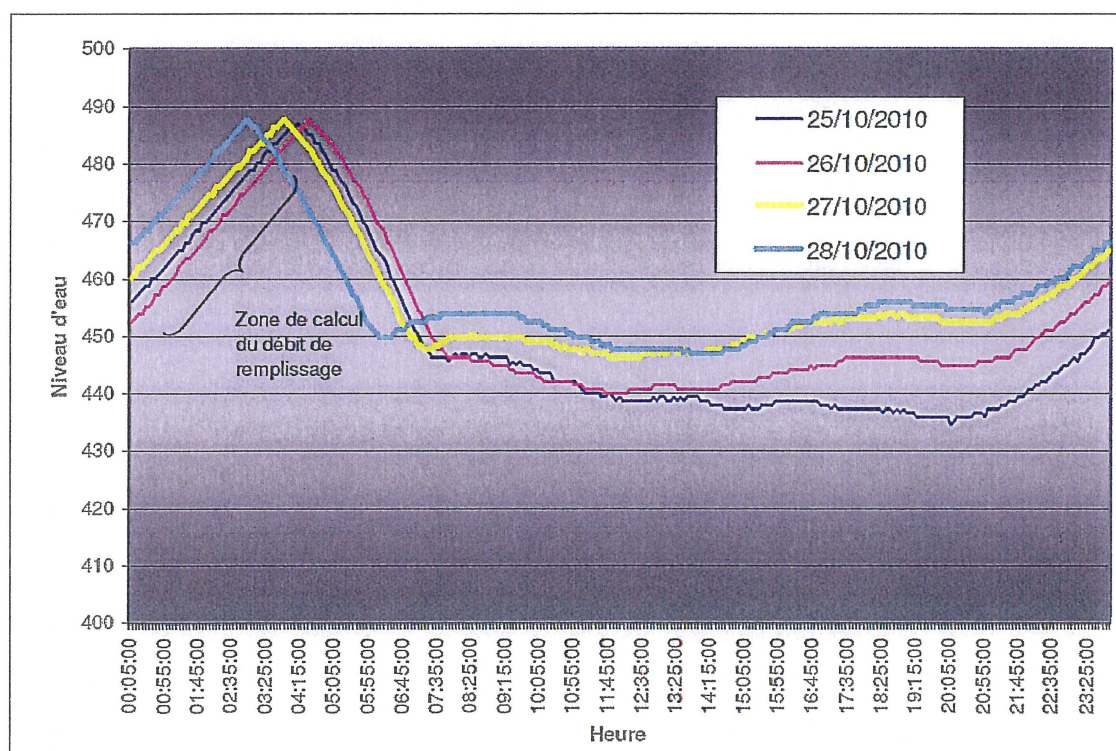
- Secteur 3 : Traispera – les Charbonnots
- Secteur 4 : l'Eglise – Petit Arnage – Les Doyons - l'Achard
- Secteur 5 : Perrier – Mont Génétat – les Guillots

Les fuites ont été localisées en annexe 1.

1.3 Marnage du réservoir

Parallèlement aux mesures de débits, le niveau du réservoir a été enregistré pendant 14 jours afin d'étudier le bon renouvellement de l'eau en période de faible consommation.

La courbe de marnage enregistrée sur le réservoir lors des journées du 25 au 28 octobre est présentée ci-après.



Source : EDACERE

Synthèse des mesures :

- le réservoir marne peu, de 44 cm en moyenne. Le marnage est lié au réglage des poires de niveau
- 4 phases de remplissage par jour en moyenne (remplissage par pompage).

2 LA RECHERCHE DE FUITES

L'origine des fuites peut être multiple : joints ou raccords défectueux, piquage sur branchement, fuite sur branchement, fente ou trou sur canalisation....

On peut donc retrouver des fuites sur tous les réseaux d'eau, même les plus récents. Leur proportion varie cependant avec l'état dans lequel il se trouve, son âge, les matériaux qui le composent, etc....., et également l'entretien qui y est réalisé.

On admet ainsi qu'un réseau puisse présenter des fuites résiduelles, d'autant plus lorsqu'elles restent faibles compte tenu des ressources disponibles, et que leur recherche et/ou réparation engendre des coûts démesurés et très largement supérieurs à la perte d'eau elle-même (plus les fuites sont minimes plus elles sont difficiles à mettre en évidence).

La recherche de fuite est alors initiée lorsque le volume, ramené au linéaire de réseau (ratio appelé **ILP** : Indice Linéaire de Perte), dépasse un certain seuil.

2.1 Méthodologie

Les campagnes de mesures ont permis de déterminer les débits mis en distribution par secteur. Cette distribution comprend les volumes consommés et les volumes perdus. Etant donné la faible consommation supposée la nuit en période creuse, les débits nocturnes observés peuvent être représentatifs des fuites lorsqu'ils sont observés de manière continue (lors d'une même nuit) et récurrente, d'une nuit à l'autre.

Le calcul des ILF a mis en évidence que les secteurs 3, 4 et 5 sont particulièrement fuyards. Ainsi, la recherche de fuites a été engagée sur ces réseaux où les investigations ont été jugées nécessaires au regard des conclusions de la sectorisation.

La méthode utilisée pour la recherche de fuites réalisée dans le cadre du schéma directeur a été la corrélation acoustique. Cette méthode est basée sur l'analyse des bruits générés par les vibrations des canalisations. En présence d'une fuite, ces vibrations adoptent des caractéristiques particulières que l'appareil est capable d'interpréter. Ces caractéristiques (intensité, fréquence, continuité et amplitude) sont spécifiques de leur origine (fuite ou consommation). La corrélation des enregistrements réalisés par deux mouchards disposés de part et d'autre de la fuite permet alors de la localiser. Une écoute à l'oreille humaine au droit de la canalisation, à l'aide d'un micro de sol, peut permettre de valider celle-ci.

La recherche de fuite a été réalisée du 17 au 21 janvier 2011 sur un linéaire de 36 km.

2.2 Résultats de la recherche de fuites

✓ Rapport de la recherche de fuites en annexe 2

Suite aux campagnes de mesures et à la corrélation acoustique, dix fuites ont été localisées :

Fuites n°	Adresse	Fuite sur :	secteur n°
1	Route départementale angle lotissement	Presse étoupe de vanne de section	5
2	Quartier Ballan (Mme Valérian)	Branchement (raccord après robinet de prise en charge)	5
3	Route départementale (secteur champ de la croix)	Presse étoupe de vanne de section	5
4	St Hilaire village (derrière l'église)	Canalisation	4
5	Quartier Charbonnots (école primaire) Mme Rondin Martine	Branchement plomb en propriété privée	3
6	Quartier Charbonnots lotissement le Coucou	Canalisation	3
7	Quartier Les Oches	Presse étoupe de vanne de section	2
8	Quartier Pallas	Vanne de poteau d'incendie	2
9	Quartier La Gare	Branchement après compteur	1
10	Quartier Pré de la Vachère (HLM n°15)	Branchement (raccord après robinet de prise en charge)	1

II. MODELISATION DU RESEAU

Cette partie a pour objectif de reproduire le fonctionnement du réseau de distribution dans le but :

- de tester des situations non encore observées sur la commune,
- d'examiner les impacts d'un manque d'eau, de l'augmentation de la production.

Le modèle permettra de tester les différentes restructurations proposées pour l'amélioration du fonctionnement ou le renforcement du réseau, en situation future et d'étudier les possibilités de mise en service de nouvelles ressources ou d'interconnexions avec des réseaux voisins.

1 CONSTRUCTION DU MODELE

1.1 Principe du modèle

La modélisation mathématique du réseau a été réalisée à l'aide du logiciel informatique PORTEAU développé par le Cemagref.

Dans le cas de l'étude du réseau d'eau potable de St Hilaire du Rosier, les objectifs précis de la modélisation sont :

- d'identifier, dans un premier temps, les faiblesses de fonctionnement du réseau qui n'auraient pas été mises en évidence in situ :
 - ✓ Défaut ou excès de pression dans certaines zones ;
 - ✓ Vitesses importantes dans les canalisations ;
- d'étudier la faisabilité des solutions envisagées pour remédier aux problèmes rencontrés sur le réseau ;

Le logiciel Porteau permet :

- de schématiser l'ensemble du réseau sous forme de **nœuds** auxquels sont affectés des "consommateurs" qui simulent la consommation des abonnés et de **tronçons** auxquels sont affectés différentes singularités (vannes, réducteurs de pression...) ayant un rôle fonctionnel dans le comportement du réseau
- de définir en entrée différentes courbes types de consommation, par tranches d'une heure (type domestique ou industrielle) qui seront affectées aux abonnés,
- d'injecter des débits de pompes ou des débits continus de captages,
- de calculer les débits en réseau maillé par itérations successives,
- de simuler les variations journalières du niveau du réservoir (par tranches d'une heure),
- de prendre en compte les singularités du réseau (réducteurs, stabilisateurs, clapets, robinets de remplissage...),
- de définir des lignes piézométriques et leur variation au cours de la journée (débits, vitesses et pertes de charge par tronçons, pression résiduelle aux nœuds),
- de visualiser le marnage du réservoir sur 24 h ou plusieurs jours,

Cet outil permet d'une part **d'analyser les conditions de fonctionnement actuel du réseau**, et d'autre part **de simuler son fonctionnement futur**.

Cette modélisation doit donc mettre en évidence les secteurs où des insuffisances hydrauliques peuvent être constatées, notamment pour la défense incendie.

1.2 Données physiques (ossature du réseau)

Le travail de modélisation consiste à décrire le réseau sous une forme simplifiée, par des tronçons de canalisation et des nœuds. Nous avons choisi de modéliser le réseau de manière à ce que chaque tronçon important soit représenté. De même, nous avons positionné les nœuds de façon à ce que l'on puisse modéliser le fonctionnement de la plupart des poteaux incendie et particulièrement ceux situés en bout de réseau. Les nœuds ont aussi été placés de manière à modéliser une répartition des consommateurs correspondant à la réalité.

Nous n'avons pas choisi de modéliser les petites antennes car cette précision supplémentaire est relative, le nombre d'abonnés étant extrapolé en fonction du nombre d'habitations. De plus, ce degré de précision n'aurait rien apporté de plus à l'analyse du fonctionnement général du réseau.

Les nœuds représentent les points de consommation, les ouvrages du réseau (réservoirs, unités de production, ...) ou les activités particulières (activité agricole, établissement d'hébergement...). Les tronçons de canalisation définis entre 2 nœuds, peuvent représenter un simple changement de conduite, sans nécessairement être affecté d'une quelconque consommation.

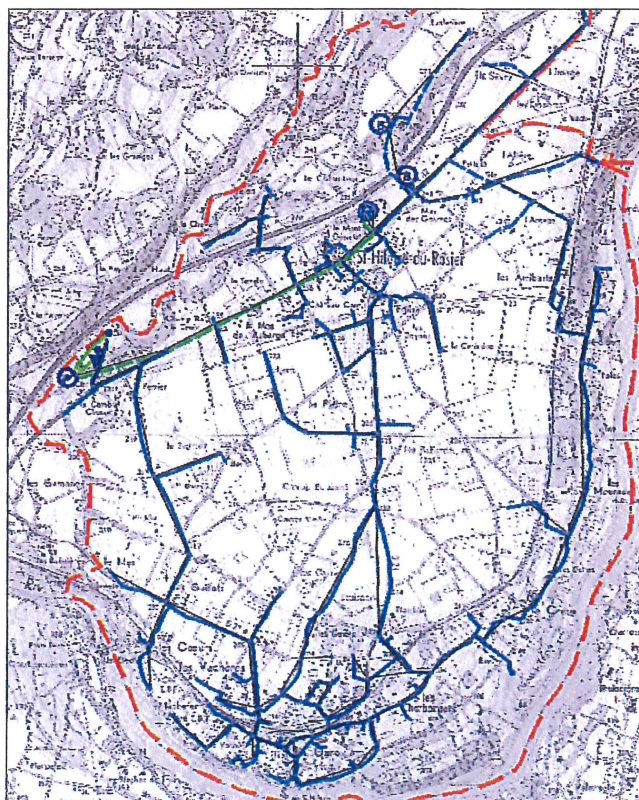
Le modèle est établi en deux dimensions. L'affectation d'une altitude à chacun des nœuds permet de recréer le relief de la zone étudiée. Ces données altimétriques sont issues des renseignements disponibles, de l'analyse des cartes IGN au 1/25 000^{ème} des secteurs concernés et des mesures de pression statique effectuées lors des essais de poteaux incendie.

Le modèle a été réalisé à partir des plans du réseau. Ont été représentés au total :

- 132 nœuds ;
- 1 réservoir ;
- 2 bâches ;
- 140 tronçons de canalisation ;

Chaque **tronçon** est affecté d'un diamètre, d'un matériau et d'une longueur.

Les **nœuds** marquent l'extrémité des tronçons : chacun est affecté d'un nom (ou numéro), d'une altitude et du nombre d'abonnés alimentés. Le nombre d'abonnés à affecter aux différents nœuds a été déterminé en comptant le nombre d'habitations raccordées en connaissant au préalable le nombre d'abonnés par réseaux de distribution, plus de 900 au total.



1.3 Détermination des débits à répartir et méthodologie de répartition

Les débits affectés au modèle sont ceux mesurés lors de la campagne de mesures (novembre 2010) au départ du réservoir de la commune.

Il est important de souligner que les débits répartis sont des débits **distribués** (débits effectivement injectés dans le réseau, mesurés au départ des réservoirs) et non **consommés** (débits facturés).

1.3.1 Affectation des volumes aux points de consommation (nœuds)

Les volumes ont été répartis de manière homogène sur les nœuds de chaque secteur.

Les débits distribués sur chaque secteur ont été affectés de manière égale entre tous les nœuds d'un même secteur. Chaque nœud (=point de consommation) « consomme » donc un débit journalier équivalent au débit journalier total du secteur divisé par le nombre de nœuds du secteur.

1.3.2 Elaboration des courbes de consommation

La consommation sur un secteur évolue au cours de la journée. On observe notamment toujours deux pics de consommation, l'un le matin, l'autre le soir, et un débit très faible pendant la nuit (correspondant grossièrement aux fuites sur le réseau). Pour l'élaboration du modèle, les consommations prises en compte sont celles d'une journée moyenne. Les pertes (fuites et écoulements divers) par réseau sont réparties sur les abonnés. Les abonnés ont été positionnés sur le modèle informatique à l'aide du cadastre, en connaissant au préalable le nombre d'abonnés par réseau de distribution.

La consommation journalière de pointe de 812 l/j/ab est élevée (en incluant les pertes). Elle est liée aux fuites importantes observées sur le réseau.

2 CALAGE DU MODELE

Le calage a eu pour but de valider les modèles construits et les hypothèses des valeurs de coefficients avant d'effectuer les simulations pour les situations actuelle et future.

Le calage du modèle informatique s'effectue en ajustant la rugosité ou le diamètre intérieur des conduites en fonction des valeurs observées sur le terrain.

La commune nous a fourni l'ensemble des essais de poteaux incendie réalisés par les pompiers, essais qui ont permis le calage du modèle.

3 SIMULATION DU FONCTIONNEMENT DU RESEAU

Les simulations de fonctionnement sont réalisées sur 24h. Elles permettent l'analyse des caractéristiques de l'écoulement (pression, vitesse, débit...) et mettent en évidence les anomalies présentes sur le réseau le cas échéant (dysfonctionnement de certains organes, ouvrages sous dimensionnés...). Elles permettent notamment d'identifier :

- les variations journalières du niveau du réservoir (par tranches d'une heure),
- les lignes piézométriques et leur variation au cours de la journée (débits, vitesses et pertes de charge par tronçons, pression résiduelle aux nœuds).

3.1 En situation actuelle

Les simulations ont été réalisées en période de consommation moyenne et de pointe.

→ Pressions observées sur le réseau

Les abonnés sont alimentés avec des pressions supérieures à 2 bars sur l'ensemble de la commune. Le secteur où la pression est la plus importante est le secteur de la Gare et des Cœurs. Les conditions de pression sont donc satisfaisantes sur l'ensemble de la commune

On constate que 39 poteaux incendie sur 77 ne sont pas conformes. Cette non conformité est liée à des pertes de charge trop importantes, au sous dimensionnement de certaines conduites et poteaux.

→ **Au niveau de la desserte en eau des abonnés**, la modélisation du fonctionnement des réseaux à l'état actuel a mis en évidence :

- pas de problème majeur de desserte
- le réservoir est constamment plein
- les abonnés sont alimentés avec une pression convenable,
- les vitesses de transit dans les canalisations sont correctes

3.2 En situation future de pointe

La demande de pointe a été modélisée pour l'horizon 2035.

Les zones ouvertes à l'urbanisation concernent la Gare, les Vachères, les Charbonnots, le village, l'Eglise, les Tigneux, le Mont Génétat et le Mas des Gourres. Les besoins en eau en situation future seront moins élevés qu'en situation actuelle car l'amélioration du rendement compensera les besoins domestiques futurs.

On observe les mêmes faiblesses du réseau qu'à l'état actuel.

Le paragraphe suivant consiste à proposer des restructurations et à les tester sur le modèle en situation de consommation future de pointe dans le but :

- **d'améliorer la fiabilité et la sécurité en approvisionnement des ouvrages**
- **de mettre en conformité la défense incendie**

III. PROGRAMME DES TRAVAUX

Les renforcements et les restructurations de réseau sont proposés afin de répondre aux objectifs suivants :

- Optimisation du fonctionnement du réseau : achever la conduite d'adduction au réservoir, mise en place de la télégestion
- Mise en conformité de la défense incendie

Attention :

Les prix unitaires de tous les ouvrages (canalisations, réservoir et traitement) :

- **ne prennent pas en compte les frais fonciers ;**
- **ont une valeur économique 2011 ; ils devront être réactualisés lors de la réalisation des ouvrages.**

1 TRAVAUX SUR LES ORGANES

Suite à la corrélation acoustique, des fuites ont pu être localisées. Il est important d'effectuer les réparations au fur et à mesure afin d'obtenir un rendement de réseau satisfaisant.

Les outils disponibles pour améliorer cette surveillance sont :

- La relève régulière des compteurs généraux,
- La connaissance des volumes consommés par les abonnés,
- Le renouvellement des vannes hors service.

1.1 Amélioration du système de comptage- télégestion

La circulaire du 27 septembre 1988 relative aux perturbations importantes sur un réseau de distribution d'eau potable préconise que l'ensemble des ouvrages de production, distribution, traitement et stockage soit maintenu en état de fonctionnement satisfaisant, continu et régulier.

Cette recommandation peut être obtenue grâce aux outils de télésurveillance et de télégestion permettant, entres autres, de prévenir l'exploitant en cas de :

- défaillance des dispositifs de traitement
- niveaux bas des réservoirs
- manque d'eau...

Il serait intéressant d'achever la conduite d'adduction au réservoir et de mettre en place une télégestion au niveau du compteur sur l'adduction et sur la distribution, afin de comptabiliser les volumes produits et les volumes mis en distribution par le réservoir du Mont Génétat. Ceci permettrait de suivre les pertes par l'enregistrement des débits nocturnes. Nous proposons d'équiper chaque site de la manière suivante :

Forages 1 et 2 :

- Câbles de liaisons station de pompage- forage
- Détection intrusion
- Mise en place de compteurs avec tête émettrice et câblage

Source du Perrier :

- Câbles de liaisons station de pompage- captage
- Détection intrusion

Bâche de mélange :

- Câbles de liaisons station de pompage- captage
- Détection intrusion
- Mise en place de poires de niveaux

Réservoir :

- Câblage tête émettrice de compteurs
- Câblage des interrupteurs à flotteurs existants
- Détection intrusion
- Mise en place de poires de niveaux

Surpresseur du Mas des Gourres :

- Mise en place de poires de niveaux
- Mise en place de manostats alarme pression haute et basse
- Mise en place d'une tête émettrice sur compteur et câblage
- Détection intrusion
- Reprise de l'équipement électromagnétique (pompes, tuyauteries armoire)

Surpresseur de Montrond :

- Mise en place de manostats alarme pression haute et basse
- Détection intrusion

AMELIORATION DU SYSTEME DE COMPTAGE - Mise en place de la télégestion			
TRAVAUX PARTICULIERS	Forfait	Nombre	Sous Total
Télégestion à la station de pompage du Perrier	10 500	1	10 500
Télégestion aux deux forages	16 500	1	16 500
Télégestion à la source du Perrier	2 000	1	2 000
Télégestion à la bâche de mélange	2 500	1	2 500
Télégestion au réservoir de Mont Rond	6 100	1	6 100
Télégestion surpresseur du Mas des Gourres	8 600	1	8 600
Télégestion surpresseur de Mont Rond	7 000	1	7 000
Pose de regards compteurs 1500 x 2500	5 600	5	28 000
Pose d'un regard compteur 2500 x 3000	10 000	1	10 000
TOTAL TRAVAUX HT (*)			91 200 €
MAITRISE D'ŒUVRE, DIVERS ET IMPREVUS (15 %)			13 680 €
TOTAL GENERAL HT (*)			105 000 €

1.2 Programme de renouvellement des compteurs particuliers

L'âge d'une grande majorité des compteurs particuliers (près de 70%) dépasse aujourd'hui la vingtaine d'années. Au delà de cette durée, la fiabilité du comptage n'est plus garantie et conduit invariablement au sous-comptage des volumes consommés. L'agence de l'eau préconise le renouvellement systématique des compteurs à quinze ans.

A titre indicatif, la fourniture et la pose d'un compteur particulier classique se chiffre à **100 € H.T.** environ.

2 ADDUCTION DU RESERVOIR – SECURISATION DE LA DESSERTE

Il est nécessaire de terminer la conduite d'adduction (jusqu'à maintenant en attente au niveau du PI n°5) jusqu'au réservoir du Mont Génétat afin que l'ensemble des abonnés soit alimenté par le réservoir et que celui-ci joue pleinement son rôle de stockage. Cela permettra à la commune de gérer plus efficacement son réseau puisqu'elle connaîtra les volumes pompés arrivant au réservoir et ceux distribués en sortie de réservoir.

ADDUCTION DU RESERVOIR DU MONT GENETAT				
Diamètre	Matériau	Prix unitaire composé (le ml)	Longueur (le ml)	Sous Total
150 mm	Fonte	120	430	51 600
TOTAL TRAVAUX CONDUITES HT (*)			430	52 000 €
TRAVAUX PARTICULIERS		Prix unitaire composé	Nombre	Sous Total
Vanne 150 mm		250	2	500
Raccordement sur réseau existant		500	1	500
Regard 3000 x 2000		1 000	1	1 000
By pass provisoire (pendant pose du regard)		1 500	1	1 500
Cône Ø150/125		300	4	1 200
Stabilisateur d'écoulement et compteur Ø150		1 400	1	1 400
Stabilisateur d'écoulement et compteur Ø125		1 270	1	1 270
TOTAL TRAVAUX PARTICULIERS HT (*)				7 370 €
File d'adduction dans chambre des vannes		Prix unitaire composé	Nombre	Sous Total
Vanne 150 mm		250	2	500
Longueur droite inox 200 mm		110	25 m	2 750
Té Ø150/150 inox		660	3	1 980
Coude 1/4 Øinox		440	6	2 640
Bride 200 mm soudée		440	6	2 640
Traversée étanche		300	1	300
Major 200 mm		250	2	500
TOTAL Travaux chambre de vannes HT (*)				11 310 €
Travaux sécurisation		Prix unitaire composé	Quantité	Sous Total
HEA 200 en acier galvanisé		4	2 130	8 520
Caillebotis en acier galvanisé		13	215	2 795
garde corps en acier galvanisé		180	10	1 800
échelle en aluminium		500	3	1 500
projecteur 150W		450	4	1 800
ventilation basse complète		3 000	1	3 000
ventilation haute complète avec grille		700	1	700
Armoire électrique + équipement intérieur		1 500	1	1 500
cablage projecteur		800	1	800
TOTAL Travaux sécurisation HT (*)				22 415 €
Télégestion		Prix unitaire composé	Nombre	Sous Total
Poste central		1	4 000	4 000
poste local GSM		1	7 000	7 000
TOTAL Télégestion HT (*)				11 000 €
TOTAL TRAVAUX HT (*)				104 095 €
MAITRISE D'ŒUVRE, DIVERS ET IMPREVUS (15 %)				15 614 €
TOTAL GENERAL HT (*)				120 000 €

Coût total : 120 000€

3 AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'EAU

Afin de sécuriser la qualité de l'eau sur le réseau, il est prévu de mettre en place un analyseur de chlore et en cas de défaut de chloration une télégestion permettant d'alerter l'employé communal.

AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'EAU			
TRAVAUX PARTICULIERS	Prix unitaire	Quantité	Sous Total
Mise en place d'un analyseur de chlore et défaut chloration	8 000	1	8 000
TOTAL TRAVAUX HT (*)			8 000 €
MAITRISE D'ŒUVRE, DIVERS ET IMPREVUS (15 %)			1 200 €
TOTAL GENERAL HT (*)			10 000 €

4 MISE EN CONFORMITE DE LA DEFENSE INCENDIE

Réglementation

La circulaire du Ministère de l'Agriculture du 9 août 1967 (ER/4037) souligne les difficultés du respect des exigences définies :

Suite à certains excès concernant la mise en place de la défense incendie dans les communes rurales (développement systématique de réseaux surdimensionnés et coûteux), le Ministère a jugé nécessaire de préciser la philosophie qu'il convenait d'appliquer sur ce sujet.

Ainsi, concernant l'utilisation des réseaux d'alimentation en eau potable, la circulaire indique en particulier 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.* "

Compte tenu de cette remarque, une attention devra portée sur les insuffisances les plus marquées et sur les secteurs à enjeux.

Des aménagements visant à améliorer la réponse des hydrants non conformes devront être envisagés lors de tous travaux réalisés sur ces réseaux (ex : en cas de canalisations vétustes, des diamètres plus importants devront être adoptés lors de leur remplacement)

Rappel de la réglementation actuelle (circulaire de 1951)

La réglementation concernant la défense contre l'incendie requiert, entre autre, la mise à disposition, à n'importe quel moment, d'un débit de 60 m³/h avec une pression résiduelle de 1 bar durant deux heures. Une réserve incendie de 120 m³ doit donc être observée théoriquement sur les réservoirs.

De plus, les points de lutte contre l'incendie doivent être distants de 200 à 300 m les uns des autres. La distance maximale entre le premier hydrant est l'entrée du bâtiment à défendre est donc de 150 mètres. Cette distance peut être portée à 400 m dans les zones rurales.

Principes du projet de décret (attention : il ne s'agit que d'un projet de décret. La sortie de ce dernier est attendue depuis plusieurs années).

Le projet de décret s'appuie sur la définition de zones dites « urbaines » et « rurales » pour lesquelles les niveaux de risque à prendre en compte sont différents.

Zone rurale : risque d'incendie dont l'enjeu est limité en terme patrimonial, isolé, à faible potentiel calorifique ou à risque de propagation quasi nul aux bâtiments environnants. Une distance de 8 mètres entre les bâtiments est requise pour éviter les risques de propagation du feu en cas d'incendie.

Exemple : bâtiment d'habitation isolée

En zone rurale, les réservoirs doivent permettre de disposer d'une réserve d'eau d'incendie d'au moins 30 m³ utilisables en 1 heure. Les canalisations doivent pouvoir fournir un débit de 30 m³/h pendant 1 heure avec une pression résiduelle de 1 bar. Le rayon d'action des points de lutte contre l'incendie est de 400 m (en cheminant par les voiries). Ces règles sont valables pour les bâtiments développant moins de 250 m² de SHOB.

Synthèse de la situation actuelle

Les poteaux incendie qui ne sont pas conformes, le sont du fait des pertes de charge trop importantes, à l'exception des poteaux n°8 à 11 qui sont non conformes parce qu'ils sont de 70 mm (section trop petite). La non-conformité est donc principalement due au sous-dimensionnement des conduites d'eau et à un trop long linéaire amont de réseau, provoquant d'importantes pertes de charge.

Pour la mise en conformité des poteaux incendie, la solution est de remplacer les conduites existantes par des conduites de diamètre supérieur, de créer un maillage, de mettre en place des cuves incendie et de remplacer les poteaux de diamètre trop petit.

Solution de mise en conformité

Compte tenu des points énoncés ci-dessus, les restructurations proposées afin de mettre en conformité la défense incendie sont présentées dans le tableau suivant :

	Remplacement de conduite	Remplacement de conduite + maillage	Mise en place d'une cuve
Poteaux incendie concernés	N°1, 8, 9, 11, 16, 21, 22, 23, 24, 25, 47, 51, 63, 65, 67, 68, 69	N°46, 49, 50, 57, 76 et 77	N°9, 11, 22, 24 et 25

Le poteau incendie n°35 devra être remplacé par un poteau de diamètre 100mm.

Pour les poteaux n°9, 11, 22, 24 et 25, il pourra être envisagé la mise en place de cuves incendie si les coûts sont trop importants au vu des enjeux, puis à terme le remplacement des conduites.

Sur les secteurs à risque isolé (PI n°10, 12, 13, 14, 26, 27, 29, 42, 54 et 74), les conditions actuelles suffisent à fournir un débit de 30 m³/h pendant 1 heure avec une pression résiduelle de 1 bar.

Ces restructurations devront être validées par le SDIS.

Pour mettre en conformité la défense incendie sur le réseau surpressé, il convient de remplacer la pompe de 20m³/h par une pompe de 60 m³/h (voir chapitre 5)

Mise en conformité de la défense incendie			
TRAVAUX PARTICULIERS	Prix unitaire composé	Nombre	Sous Total
Poteau incendie (fourniture, pose et raccordement sur conduit)	4 000	14	56 000
Bâche incendie 30 m ³ (fourniture, pose et raccordement sur conduit)	25 000	3	75 000
Bâche incendie 30 m ³ à la Subletière	25 000	1	25 000
Réseau à créer	100	50 ml	5 000
Bâche incendie 80 m ³ (fourniture, pose, poteau d'aspiration et raccordement)	30 000	1	30 000
TOTAL TRAVAUX HT (*)			191 000 €
MAITRISE D'ŒUVRE, DIVERS ET IMPREVUS (15 %)			28 650 €
TOTAL GENERAL HT (*)			220 000 €

Coût de la mise en conformité de la défense incendie : 220 000 € H.T.

5 REHABILITATION DE RESEAUX ET RENFORCEMENT DE RESEAUX

Le réseau de la commune est vétuste (1960). Il faut donc programmer le remplacement des tronçons les plus fuyards.

Sur les secteurs fuyards (secteurs 3, 4 et 5) identifiés par EDACERE, un programme de renouvellement est à prévoir sur les linéaires présentés ci-dessous :

Secteur 3	Secteur 4	Secteur 5
3900 ml	2200 ml	5700 ml

Des travaux d'assainissements sont projetés sur la Gare et il est prévu de renouveler une partie des conduites.

Les diamètres actuellement limitant pour la défense incendie seront augmenter.

Tronçons à renouveler dans le cadre des travaux d'assainissement Tranche 1	Nombre d'abonnés	Branchements	Prix unitaire composé (1e ml)	Longueur (1e ml)	Sous Total
Z AA - Ø125F - Enrobé	1	1 970 €	173	250	45 220
AD' AE - Ø125F - RD	8	2 070 €	228	75	33 660
AC' AP- Ø100F - Enrobé	1	1 970 €	161	125	22 095
AE W	chiffrage fait dans le cadre des travaux d'assainissement				167 655
AH AI AJ AK	"				84 860
AF AG - Ø100F - Enrobé	"				97 800
AA AB	"				37 000
AB AC'	"				76 860
AD AD'	"				99 950
TOTAL TRAVAUX					666 000 €
MAITRISE D'ŒUVRE, DIVERS ET IMPREVUS (15 %)					100 000 €
TOTAL GENERAL HT (*)					765 000 €

Coût de l'opération : 765 000 € H.T.

Tronçons à renforcer Tranche 2	Nombre d'abonnés	Branchements	Prix unitaire composé (le ml)	Longueur (le ml)	Sous Total
TU - Ø125F - Enrobé	11	1 970 €	173	475	105 845
VW - Ø100F - Enrobé	10	1 970 €	161	580	113 080
AD' AN - Ø125F - Enrobé	5	1 970 €	173	200	44 450
XY - Ø125F - Enrobé	10	1 970 €	173	510	107 930
AO AO' - Ø60F - Enrobé	2	1 970 €	140	50	10 940
AC' AP- Ø100F - Enrobé	14	1 970 €	161	400	91 980
AD' AE - Ø125F - RD	7	2 070 €	228	75	33 590
TOTAL TRAVAUX					508 000 €
MAITRISE D'ŒUVRE, DIVERS ET IMPREVUS (15 %)					77 000 €
TOTAL GENERAL HT (*)					584 000 €

Coût de l'opération : 584 000 € H.T.

RENFORCEMENT DE RESEAU - RENOUELEMENT DES CONDUITES					
TRAVAUX PARTICULIERS			Prix unitaire composé	Nombre	Sous Total
Mise en place pompe 60m ³ /h au surpress du Mas des Gourres			30 000	1	30 000
Tronçons à renouveler Tranche 3	Nombre d'abonnés	Branchements	Prix unitaire composé (le ml)	Longueur (le ml)	Sous Total
AB - Ø125F - RD	4	2 070 €	228	640	154 200
CD - Ø100F - Enrobé	1	1 420 €	161	200	33 620
EF - Ø125F - Enrobé	2	1 970 €	173	325	60 165
GH - Ø100F - chemin concassé	10	1 970 €	126	840	125 540
IJ - Ø150F - Enrobé	7	1 970 €	184	370	81 870
IJ - Ø125F - Enrobé	4	1 970 €	173	220	45 940
KK' - Ø150F - RD	10	2 070 €	238	365	107 570
KL - Ø80F - chemin	2	1 420 €	115	590	72 390
KN - Ø125F - RD	4	2 070 €	228	380	94 920
KN - Ø100F - RD	9	2 070 €	216	1 400	321 030
KN - Ø80F - chemin	3	1 420 €	126	150	23 160
KO - Ø125F - Enrobé	7	1 970 €	173	700	134 890
KO - Ø125F - Prairie	3	1 420 €	131	600	82 860
PQ - Ø100F - Enrobé	3	1 970 €	161	350	62 260
RS - Ø80F - Enrobé	4	1 970 €	140	400	65 880
TOTAL TRAVAUX					1 497 000 €
MAITRISE D'ŒUVRE, DIVERS ET IMPREVUS (15 %)					225 000 €
TOTAL GENERAL HT (*)					1 721 000 €

Coût de l'opération : 1 721 000 € H.T.

Afin de mettre en conformité la défense incendie sur le réseau surpressé, il est nécessaire de mettre en place une pompe de 60m³/h.

6 INTERCONNEXION AVEC LES ENTITES DISTRIBUTRICES D'EAU VOISINES

En cas de pollution sur la source, les eaux du forage peuvent être pompées et alimentées l'ensemble des abonnés. Le principal problème proviendrait d'une panne sur les pompes. C'est pourquoi, nous avons étudié les interconnexions qui seraient envisageables avec les entités distributrices d'eau voisines.

La commune de n'est actuellement plus maillée avec la commune de La Sône.

Fonctionnement d'origine :

Une pompe est installée au niveau de la station de pompage de la Sône pour refouler l'eau dans une conduite jusqu'au réservoir du Mont Génétat. Ce secours n'est plus fonctionnel. Le maillage pour alimenter le réservoir a été supprimé.

Fonctionnement actuel :

Si on mettait le pompage de secours de Saint Hilaire en marche, il enverrait l'eau vers le réseau surpressé (et non vers le réservoir). Ce secours n'est plus utilisé, la pompe d'origine n'est pas adaptée.

→ Il serait intéressant pour les 2 communes de réhabiliter cette interconnexion pour alimenter le réservoir du Mont Génétat, voire d'en créer une autre pour envisager un secours mutuel.

7 PROPOSITION D'UN PROGRAMME DE TRAVAUX

On distingue quatre phases opérationnelles :

TRANCHE DE TRAVAUX	TYPE DE TRAVAUX
1	ADDUCTION DU RESERVOIR DU MONT GENETAT
	MISE EN PLACE D'UN ANALYSEUR DE CHLORE ET DEF AUT CHLORATION (avant 2012)
	MISE EN PLACE DE COMPTEURS SUR LA DISTRIBUTION
	RENFORCEMENT DE RESEAU - RENOUVELLEMENT DES CONDUITES
2	MISE EN PLACE DE LA TELEGESTION
	RENFORCEMENT DE RESEAU - RENOUVELLEMENT DES CONDUITES
3	MISE EN CONFORMITE DE LA DEFENSE INCENDIE
	Mise en place pompe 60m ³ /h au surpresseur du Mas des Gourres
	RENFORCEMENT DE RESEAU - RENOUVELLEMENT DES CONDUITES
4	RENFORCEMENT DE RESEAU - RENOUVELLEMENT DES CONDUITES

⇒ Calcul des subventions :

On distingue :

- les travaux de sécurisation (traitement, captage, télégestion, réservoir) ;
- les travaux de renforcement (renforcement / renouvellement de canalisation)

Le Conseil Général nous a communiqué les taux de subvention suivants pour un **prix de l'eau compris entre 0.70 € et 1.60 €HT/m³** :

Sécurisation	Renforcement
20%*	15%**

* 15% + 5% de bonus solidarité (taux spécifique à la collectivité, pouvant être revu chaque année par le Conseil Général).

** 10% + 5% de bonus solidarité.

L'Agence de l'Eau subventionne jusqu'à 30% sur le traitement uniquement, jusqu'en 2012.

8 IMPACT SUR LE PRIX DE L'EAU

L'impact sur le prix de l'eau a été calculé en retenant l'ensemble des travaux.

Les calculs se basent sur l'emprunt des sommes à investir sur 20 ans à 5%.

Ce calcul ne prend donc pas en compte :

- L'amortissement des investissements et des subventions,
- Les coûts d'exploitation,
- L'autofinancement de la commune,
- L'inflation des prix,
- Les éventuels travaux en prévision sur la commune, autres que ceux préconisés.

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.

Le tableau suivant présente l'impact sur le prix de l'eau par tranche de travaux.

	Tranche1		Tranche2	Tranche3	Tranche4
	0.70€ < Prix eau < 1.60€	Prix eau > 1.60€	Prix eau > 1.60€	Prix eau > 1.60€	Prix eau > 1.60€
Volume eau annuel assujetti					
Nombre d'abonnés actuels	934 ab	934 ab	1 007 ab	1 244 ab	1 244 ab
Ratio de consommation	123 m ³	123 m ³	123 m ³	123 m ³	123 m ³
TOTAL	114 648 m³	114 648 m³	123 647 m³	152 723 m³	152 723 m³
Montant des investissements					
Montant total des travaux	938 700 €	928 700 €	646 000 €	1 124 500 €	870 000 €
Montant de l'emprunt					
Coûts total travaux	938 700 €	928 700 €	646 000 €	1 124 500 €	870 000 €
Montants à déduire : Subventions + recettes	320 182 €	409 283 €	336 072 €	426 385 €	419 885 €
Total emprunt	618 518 €	519 417 €	309 928 €	698 115 €	450 115 €
Montant des dépenses					
Annuités d'emprunt 20ans/5%	49 631 €	41 679 €	24 869 €	56 019 €	36 118 €
Répercussion sur le prix de l'eau					
Dépenses	49 631 €	41 679 €	24 869 €	56 019 €	36 118 €
Consommation annuelle assujettie	114 648 m ³	114 648 m ³	123 647 m ³	152 723 m ³	152 723 m ³
Soit une augmentation du prix de l'eau de	0.43 € / m³	0.36 € / m³	0.20 € / m³	0.37 € / m³	0.24 € / m³

Pour financer les travaux d'eau potable de tranche 1, le prix de l'eau devrait en théorie être amené à **1,76 € / m³** (prix en juin 2011 étant de 1.33€). La tranche 2 devrait induire une augmentation du prix de l'eau de +0.20 € / m³, la tranche 3 de + 0.37€ / m³ et la tranche 4 de + 0.24€ / m³.

IV. ZONAGE D'EAU POTABLE

✓ Plans n°15 578 A et 15 579 A

L'article 54 de la loi du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques pose le principe d'une compétence obligatoire des communes en matière de distribution d'eau potable.

L'objectif du zonage en eau potable est de définir les zones desservies par le réseau de distribution. La commune a pour obligation d'assurer l'alimentation en eau potable de l'ensemble des usagers du réseau situé dans le cadre de son schéma de distribution d'eau potable.

CONCLUSION

Les ressources actuelles, relativement abondantes **suffisent à satisfaire les besoins actuels et futurs de la commune** en toutes périodes.

Dans un premier temps, il conviendra de veiller à l'entretien du réseau. Les travaux en cours sur l'adduction du réservoir, la pose de compteurs sur la distribution et la mise en place de la télégestion permettront de **veiller l'état du réseau**. Les conduites vétustes devront être remplacées. Toutes ces mesures permettront d'augmenter le rendement du réseau.

Les restructurations proposées de renouvellement permettront également de mettre en conformité les poteaux incendie existants. Aussi, des bâches incendie devront être installés pour couvrir des zones non protégées par le rayon d'action d'un poteau.

La mise en place d'un défaut de chloration permettra enfin de **sécuriser la qualité de l'eau distribuée** aux abonnés.

Les travaux de tranche 1 restent conséquents et impliquent un impact sur le prix de l'eau de l'ordre de + 0,43 €/m³.

ANNEXES

Annexe 1

Rapport de la campagne de mesures

Département de l'Isère

ALP'ETUDES

**COMMUNE DE SAINT-HILAIRE-DU-ROSIER :
REALISATION DES MESURES DANS LE CADRE DU
SCHEMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN EAU
POTABLE**

Rapport E 35-10

Novembre 2010

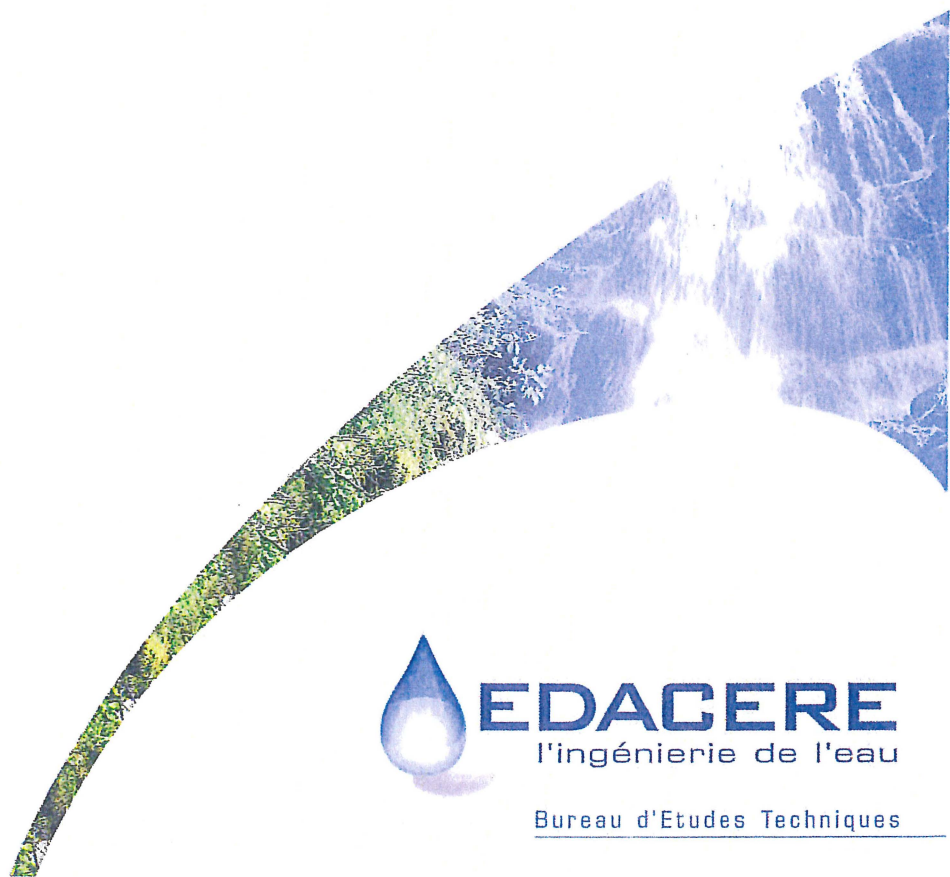
Immeuble Le Télyca
189 Chemin du Bac à Traille
69300 CALUIRE ET CUIRE

Tél. : 04.72.44. 89.60
Fax : 04.37.40.23.26
contact@edacere.com
www.edacere.com



EDACERE
l'ingénierie de l'eau

Bureau d'Etudes Techniques



SOMMAIRE

I.	INTRODUCTION	3
II.	LA CAMPAGNE DE MESURES	3
II.1.	<i>Les équipements mis en place</i>	3
II.2.	<i>Principe de mesure</i>	5
III.	LES ENREGISTREMENTS REALISES	5
III.1.	<i>La production</i>	5
III.1.1.	<i>Le marnage du réservoir</i>	6
III.1.2.	<i>Fonctionnement du surpresseur</i>	6
IV.	ANALYSE DE LA CAMPAGNE DE MESURES	7
IV.1.	<i>Généralités</i>	7
IV.2.	<i>Les volumes horaires et journaliers produits</i>	7
IV.3.	<i>Débit et fonctionnement des pompes</i>	8
IV.4.	<i>Calcul des volumes de fuites</i>	8
IV.5.	<i>Calcul des indices de référence</i>	10
IV.5.1.	<i>Références</i>	10
IV.5.2.	<i>Valeurs obtenues sur le réseau de Saint Hilaire</i>	11
IV.6.	<i>Rendement des réseaux</i>	11
V.	CONCLUSION	11

I. INTRODUCTION

Le bureau d'études ALP'ETUDES a été missionné par la commune de Saint-Hilaire-du Rosier pour la réalisation de son schéma directeur d'alimentation en eau potable.

Le cahier des charges de cette étude prévoit la réalisation d'un bilan hydraulique des installations d'eau potable et ALP'ETUDES a confié cette mission à EDACERE.

Afin d'établir ce bilan, nous avons réalisé une campagne de mesures globales sur les installations d'eau potable entre le 21 octobre et le 5 Novembre 2010.

Nous présenterons tout d'abord la campagne de mesures et ses résultats, pour ensuite nous intéresser aux paramètres et indices de référence. Le but est d'établir le débit de fuite de chaque secteur et d'établir si cette valeur est supérieure à la limite de référence. Si tel est le cas, le Syndicat des Eaux devra engager des investigations complémentaires afin de minimiser les volumes d'eau perdus.

II. LA CAMPAGNE DE MESURES

II.1. Les équipements mis en place

Comme le décrivent le tableau et la figure ci-après, la réalisation de la campagne de mesures a été réalisée en 3 points.

N° du point de mesures	Localisation du point de mesure	Support de mesure	Paramètre enregistré	Technologie utilisée	
				Capteur	Enregistreur
PM1	Forages du Perrier	Compteur Actaris	Débit	Tête émettrice d'impulsion	Logger
PM2	Réservoir Genétat	Cuve de réservoir	Variation de hauteur d'eau	Sonde piézométrique	Logger
PM3	Surpresseur de Mas Gourres	Compteur Actaris	Débit	Tête émettrice d'impulsion	Logger



Station du Perrier

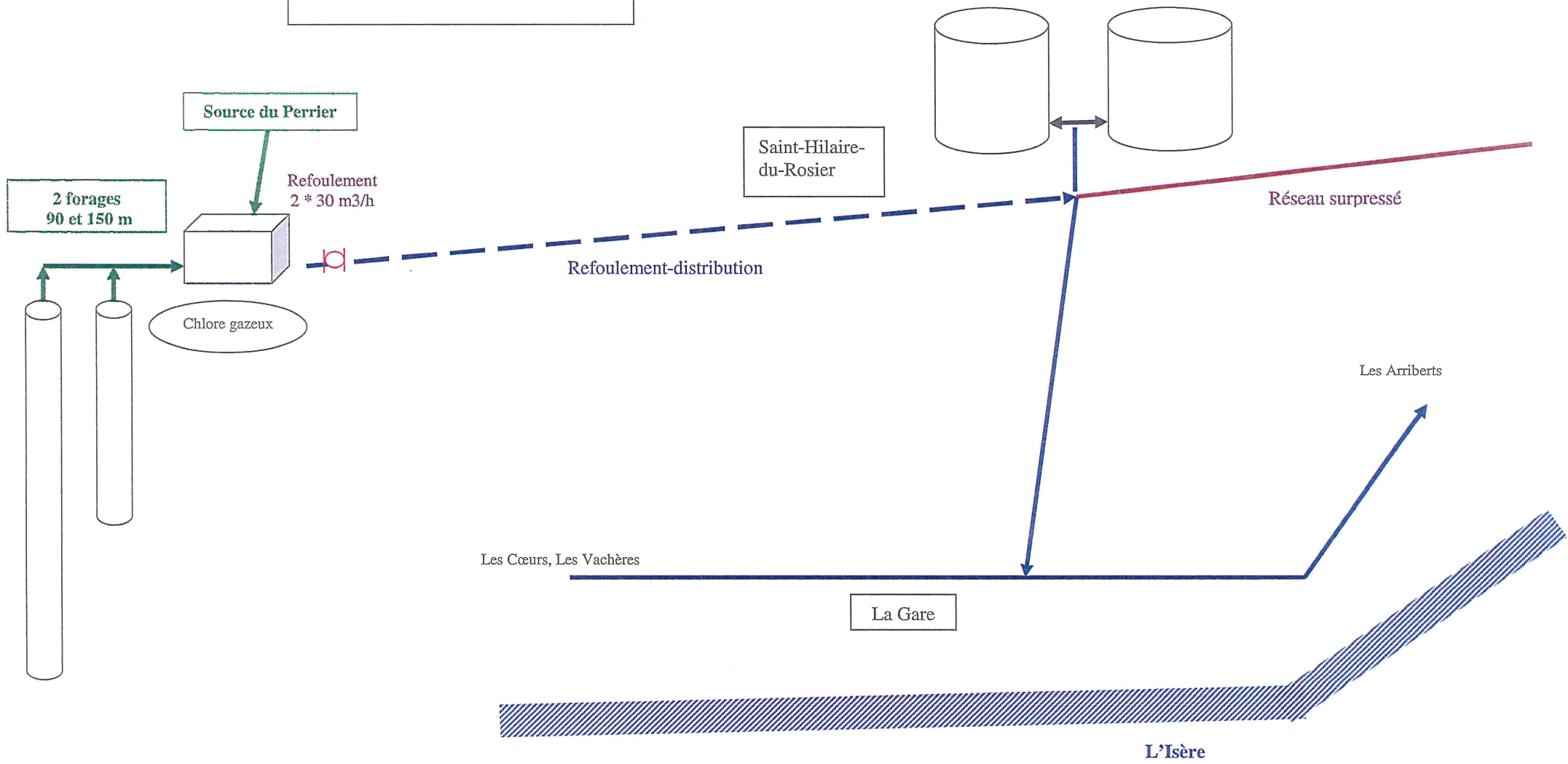


Surpresseur Mas Gourres



Réservoir Génétat

SCHEMA DU
FONCTIONNEMENT DU
RESEAU D'EAU POTABLE DE
SAINT HILAIRE DU ROSIER



La Commune est alimentée par la ressource gravitaire du Perrier et le forage 2 de Boulogne, voisin de quelques dizaines de mètres. Le mélange de ces 2 ressources permet de distribuer de l'eau conforme aux normes en terme de nitrates.

L'eau est refoulée dans le site de stockage unique de Mont-Généat ($2*300\text{ m}^3$).

Les abonnés sont desservis, soit directement (lorsque le pompage est en route) soit gravitairement par le réservoir lors le pompage ne fonctionne pas.

II.2. Principe de mesure

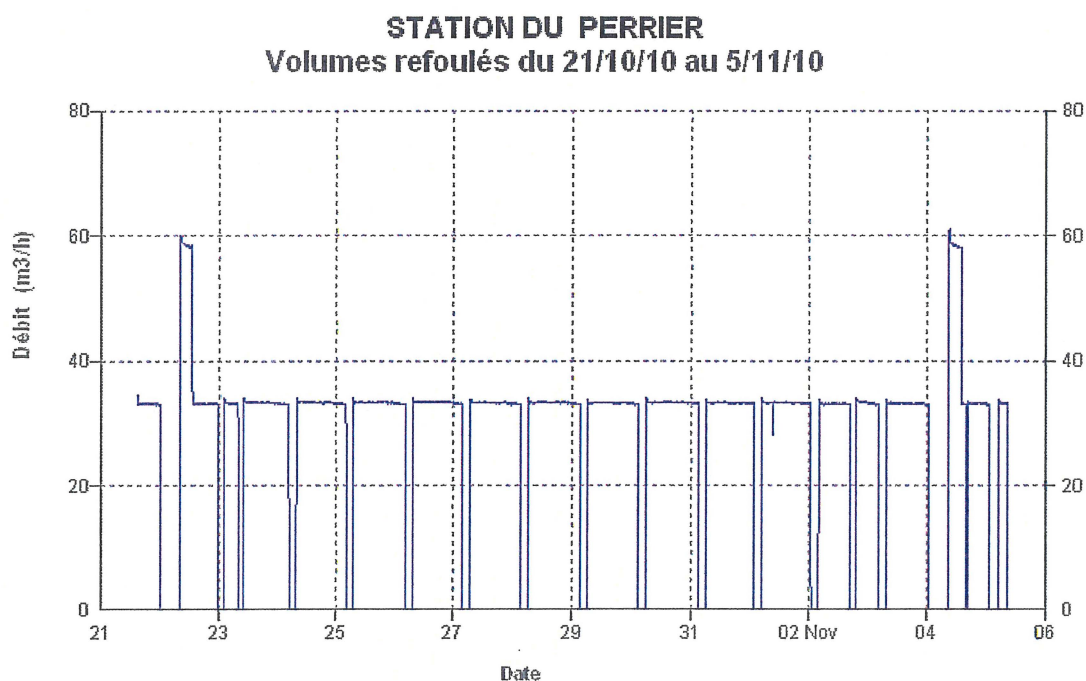
Compte-tenu du fonctionnement actuel du réseau en refoulement distribution et de l'absence de compteur au réservoir.

Le débit de fuite du réseau sera calculé à partir de l'analyse de la baisse de niveau du réservoir (hors période de pompage). Ne connaissant pas les horaires de pompages : il a été demandé à la collectivité d'arrêter le pompage pendant 2 nuits afin de mesurer la baisse du niveau sur plusieurs heures.

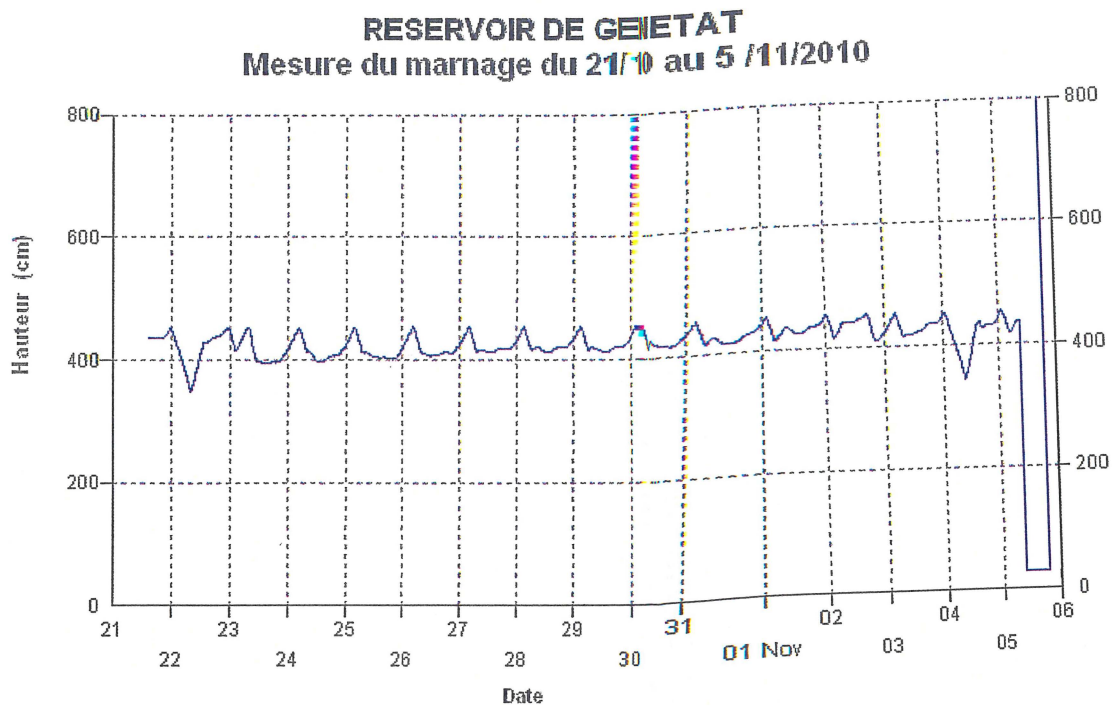
Pour mémoire : aucun écoulement permanent de type fontaine n'est présent sur le territoire communal, aucune consommation particulière nocturne n'est recensée.

III. LES ENREGISTREMENTS REALISES

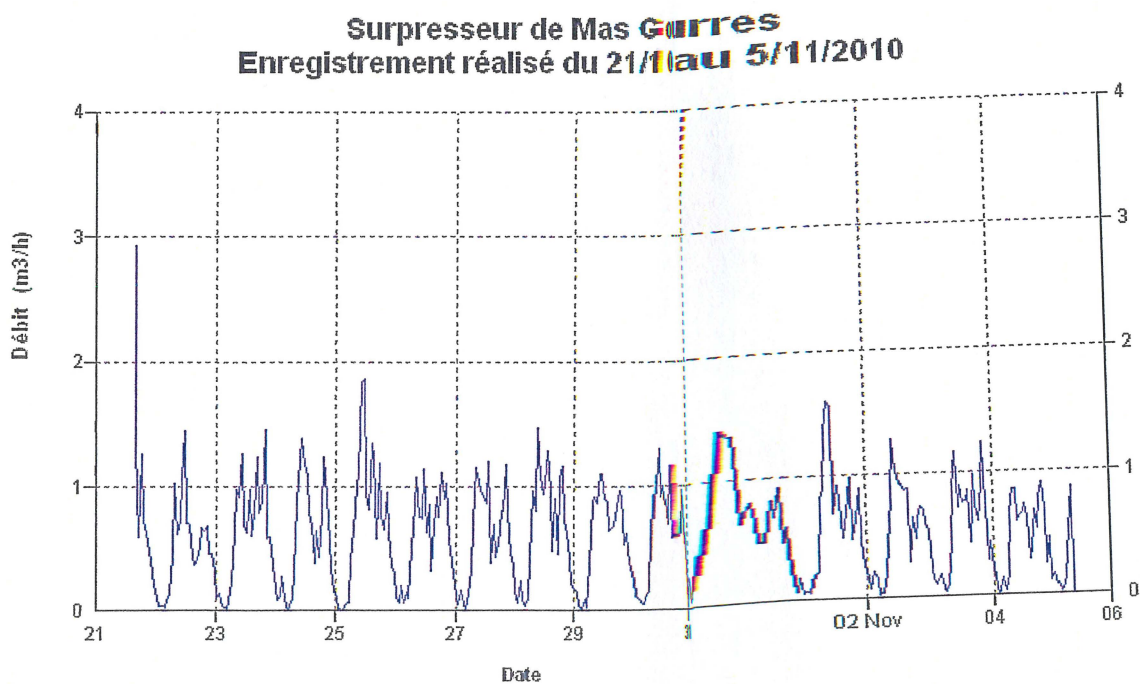
III.1. La production



III.2. Le marnage du réservoir



III.3. Fonctionnement du surpresseur



IV. ANALYSE DE LA CAMPAGNE DE MESURES

IV.1. Généralités

Les résultats de la campagne de mesures nous permettent de caractériser, les volumes composant l'alimentation en eau potable de la commune, c'est-à-dire :

- les volumes produits (distribués),
- les volumes d'écoulements permanents,
- les volumes consommés par les abonnés,
- les volumes de fuites.

IV.2. Les volumes horaires et journaliers produits

Correspondant également aux volumes distribués : les volumes produits s'établissent entre 643 et 700 m³/jour.

Heure	22/10	23/10	24/10	25/10	26/10	27/10	28/10	29/10	30/10	31/10	01/11	02/11	03/11	04/11
01:00:00	0.00	0.00	33.20	33.18	33.19	33.20	33.15	33.18	33.11	33.19	33.22	31.04	33.24	24.92
02:00:00	0.00	0.00	33.12	33.14	33.15	33.13	33.08	33.08	33.03	33.16	33.16	0.00	33.19	0.00
03:00:00	0.00	23.75	33.11	33.11	33.11	33.13	28.92	25.66	9.70	33.12	4.03	0.00	33.10	0.00
04:00:00	0.00	33.30	33.07	33.09	33.08	24.92	0.00	0.00	0.00	8.33	0.00	0.00	33.05	0.00
05:00:00	0.00	33.20	25.02	2.25	12.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.96	32.66	4.29	0.00
06:00:00	0.00	33.16	0.00	0.00	0.00	0.00	4.87	7.28	22.54	0.00	33.56	33.14	0.00	0.00
07:00:00	0.00	33.12	0.00	2.82	0.00	10.55	33.44	33.33	33.32	26.14	33.25	33.07	0.00	0.00
08:00:00	16.49	33.15	8.45	33.46	26.18	33.35	33.28	33.27	33.25	33.26	33.23	33.08	28.83	0.00
09:00:00	59.09	2.38	33.50	33.31	33.43	33.31	33.31	33.28	33.32	33.21	33.26	33.11	33.26	21.78
10:00:00	58.71	0.49	33.42	33.35	33.40	33.31	33.35	33.30	33.34	33.28	32.85	33.13	33.24	58.96
11:00:00	58.51	33.71	33.46	33.35	33.41	33.36	33.35	33.28	33.31	33.32	33.34	33.12	33.20	58.59
12:00:00	58.40	33.39	33.42	33.29	33.38	33.30	33.37	33.31	33.31	33.34	33.34	33.12	33.17	58.47
13:00:00	56.62	33.42	33.41	33.36	33.44	33.37	33.40	33.32	33.31	33.26	33.33	33.10	33.19	58.21
14:00:00	33.20	33.43	33.45	33.37	33.49	33.30	33.37	33.33	33.36	33.33	33.31	33.14	33.26	55.49
15:00:00	33.21	33.41	33.41	33.34	33.43	33.26	33.29	33.27	33.34	33.30	33.36	33.13	33.18	33.16
16:00:00	33.16	33.40	33.35	33.32	33.40	33.27	33.31	33.26	33.37	33.28	33.34	33.09	33.11	25.90
17:00:00	33.14	33.35	33.34	33.37	33.42	33.25	33.29	33.23	33.34	33.22	33.26	27.39	33.12	15.83
18:00:00	33.19	33.37	33.34	33.39	33.35	33.27	33.38	33.23	33.31	33.18	33.19	0.00	33.09	33.16
19:00:00	33.10	33.34	33.27	33.37	33.33	33.22	33.28	33.24	33.30	33.19	33.20	0.00	33.11	33.17
20:00:00	33.22	33.40	33.37	33.45	33.43	33.32	33.35	33.28	33.32	33.27	33.27	25.95	33.15	33.22
21:00:00	33.18	33.37	33.38	33.39	33.42	33.32	33.40	33.28	33.33	33.21	33.27	33.43	33.17	33.26
22:00:00	33.15	33.30	33.33	33.33	33.39	33.30	33.34	33.20	33.29	33.22	33.23	33.35	33.20	33.21
23:00:00	33.11	33.27	33.30	33.28	33.33	33.23	33.32	33.17	33.26	33.20	33.20	33.34	33.13	33.14
24:00:00	12.34	33.25	33.24	33.27	33.30	33.17	33.18	33.14	33.25	33.23	33.21	33.29	33.06	33.13
Total (m3/j)	651.8	660	700	704.6	705.8	700.8	700	697.9	698	699.2	703.4	614.7	696.3	643.6

IV.3. Débit et fonctionnement des pompes

L'analyse des débits instantanés mettent en évidence un débit unitaire des pompes de 33 m³/h. En fonctionnement simultané, le débit atteint est de 58 m³/heure.

Heure	22/10	23/10	24/10	25/10	26/10	27/10	28/10	29/10	30/10	31/10	01/11	02/11	03/11	04/11
Total (m3/j)	651.8	660	700	704.6	705.8	700.8	700	697.9	698	699.2	703.4	614.7	696.3	643.6
Heures de pompage	17	20	21	21	21	22	21	21	21	21	21	21	21	17

IV.4. Calcul des volumes de fuites

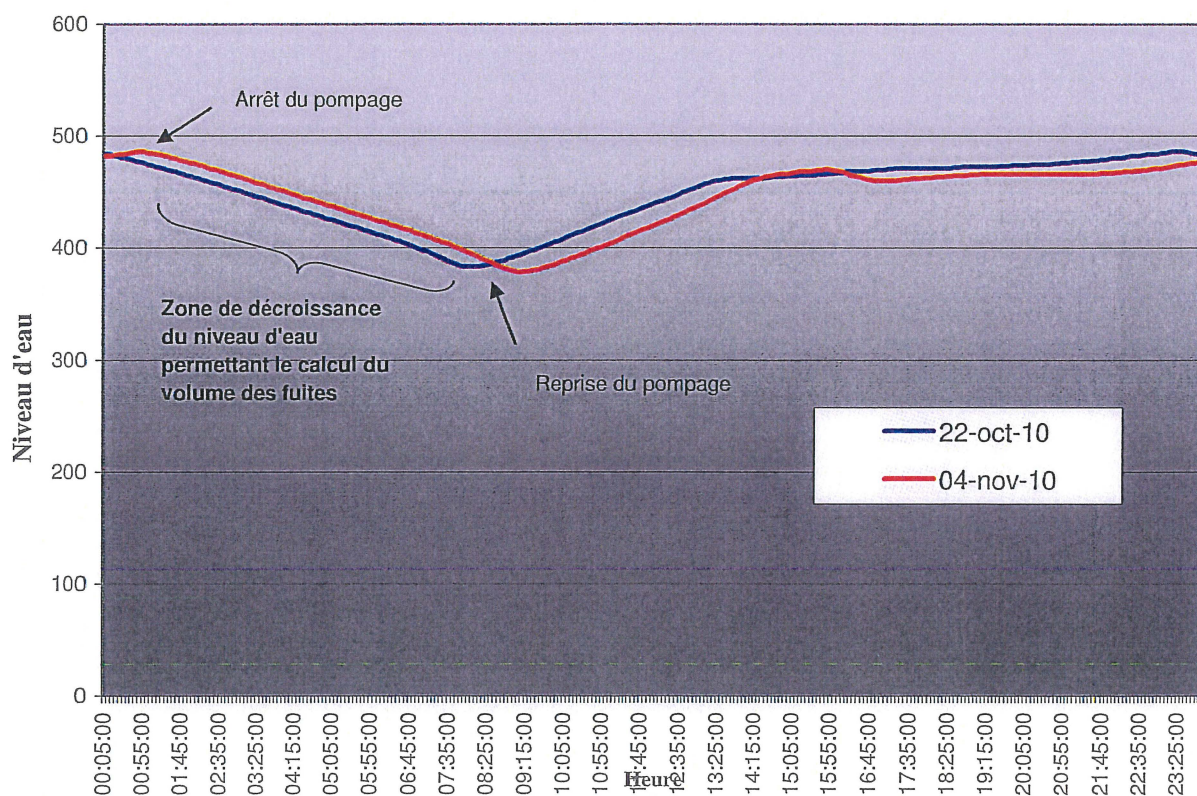


Figure 1: Détermination graphique des débits de fuites

L'analyse de la baisse du niveau du réservoir entre 1h et 6 h du matin est de 62,22 cm le 21 octobre 2010 et 60,14 cm en 5 heures le 4 novembre 2010.

Compte-tenu du diamètre mesuré des cuves de 9,8 mètres : ce niveau de décroissance correspond à des pertes respectives de 18,76 m³/heure le 21 octobre et de 18,14 m³/heure le 4 novembre 2010.

IV.5. Etude du marnage des cuves et débit de remplissage

Heure	Minimum	Maximum	Marnage
22/10/2010	383,39	486,39	103 cm
23/10/2010	429,01	486,39	57,38 cm
24/10/2010	431,09	487,08	55,99 cm
25/10/2010	434,54	487,08	52,54 cm
26/10/2010	440,07	487,77	47,7 cm
27/10/2010	446,3	487,77	41,47 cm
28/10/2010	446,99	487,77	40,78 cm
29/10/2010	446,3	487,77	41,47 cm
30/10/2010	450,44	487,77	37,33 cm
31/10/2010	448,37	487,77	39,4 cm
01/11/2010	449,75	487,77	38,02 cm
02/11/2010	444,91	487,77	42,86 cm
03/11/2010	449,75	487,77	38,02 cm
04/11/2010	378,55	486,39	107,84 cm

Il est mis en évidence un marnage limité de 40 cm, en lien avec le réglage des poires de niveau. (les marnages enregistrés le 22 octobre et 4 novembre correspondent à l'arrêt volontaire des pompes (pour calcul des volumes de fuites).

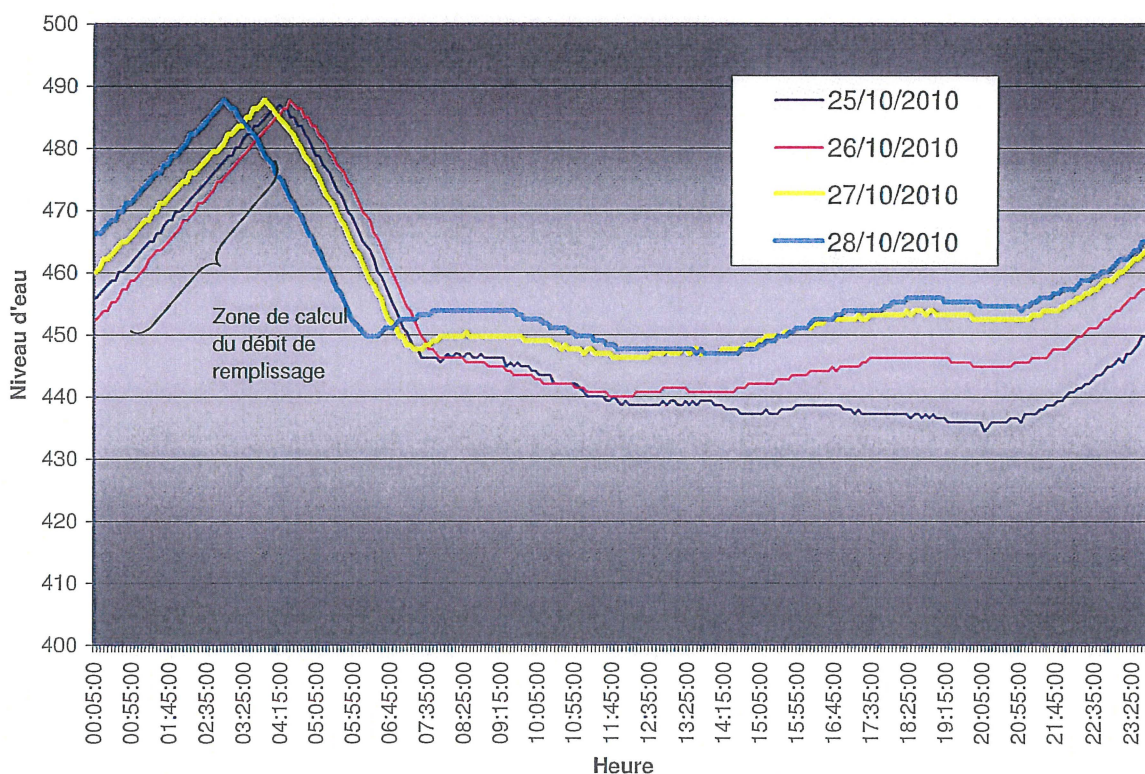


Figure 2: Analyse du remplissage du réservoir

IV.6. Analyse des volumes surprésumés

Jour	Total (m3)
22/10/2010	12,01
23/10/2010	14,43
24/10/2010	13,82
25/10/2010	16,76
26/10/2010	14,36
27/10/2010	14,17
28/10/2010	15,89
29/10/2010	14,07
30/10/2010	14,24
31/10/2010	13,93
01/11/2010	14,82
02/11/2010	12,82
03/11/2010	13,37
04/11/2010	11,31

Considérant un nombre d'abonnés desservi de 40 (100 personnes) et d'une consommation moyenne équivalente au chef-lieu (130 litres/jour): la consommation théorique journalière est estimée à 13 m³. En fonction des volumes journaliers enregistrés et des volumes enregistrés : le débit de fuites est considéré comme nul.

IV.7. Calcul des indices de référence

IV.7.1. Références

A partir de ces données, les indices de référence suivants sont calculés :

- Rendement du réseau = $\frac{\text{Volume journalier distribué} - \text{Volume journalier de fuite}}{\text{Volume journalier distribué}}$
- ILC ou indice linéaire de consommation = $\frac{\text{Volume journalier consommé (m}^3\text{)}}{\text{Linéaire de réseau (km)}}$
- ILF ou indice linéaire de fuites = $\frac{\text{Volume journalier de fuites (m}^3\text{)}}{\text{Linéaire de réseau (km)}}$

L'indice de consommation permet de classer le secteur dans des zones de consommation (rurale, intermédiaire, urbaine) et, pour chaque zone de consommation, l'Agence de l'Eau donne des valeurs-guide d'indice linéaire de fuites.

Le tableau ci-après présente ces valeurs :

	ILC (m ³ /j/km)	ILF (m ³ /j/km)
Zone rurale	0 < ILC < 10	1 < ILF < 3
Zone intermédiaire	10 < ILC < 30	3 < ILF < 7
Zone urbaine	ILC > 30	7 < ILF < 12

Si, pour un secteur donné, l'indice linéaire de fuites est supérieur à la valeur de référence, des investigations complémentaires doivent être réalisées (sectorisation nocturne et recherche de fuites)

IV.7.2. Valeurs obtenues sur le réseau de Saint Hilaire

Volume journalier consommé (m ³ /j)	Volume journalier de fuites (m ³ /j)	Linéaire de réseau (km)	ILC (m ³ /j/km)	Type de consommation	ILF (m ³ /j/km)	Valeur limite acceptable (m ³ /j/km)	Désignation
242	442	40,72	5,94	Rurale	10,82	3	Secteur fuyard

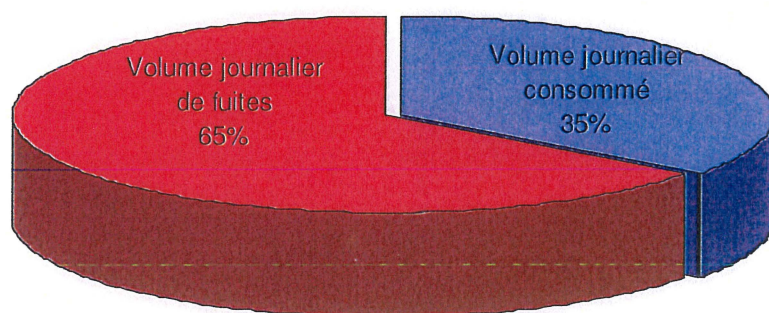
IV.8. Rendement des réseaux

Volume journalier distribué (m ³)	Volume journalier consommé (m ³)	Volume journalier de fuites (m ³)	Rendement du réseau (%)
684	242	442	35,4

Cette perte correspond à un pompage journalier de 13 heures (1 pompe) pour la seule alimentation des fuites

Volume annuel de fuites : 161 330 m³/an

Figure 3: répartition des volumes distribués



V. CONCLUSION

L'analyse des résultats montre que le rendement net de la commune est faible (35 %). Le calcul des indices linéaires de fuites montre une valeur supérieure à la valeur acceptable de 3 m³/j/km.

Sur ces secteurs, des investigations complémentaires sont nécessaires (campagne de sectorisation nocturne + recherche de fuites).

- Campagne de sectorisation nocturne des réseaux : cette campagne permet de réduire le linéaire de canalisation à inspecter par corrélation acoustique en définissant, par secteur, les tronçons fuyards.
- Recherche de fuite par corrélation acoustique sur les tronçons fuyards.

Annexe 2

Rapport de la recherche de fuites

Département de l'Isère

ALP'ETUDES

**COMMUNE DE SAINT-HILAIRE-DU-ROSIER
SECTORISATION NOCTURNE ET RECHERCHE DE FUTES
DANS LE CADRE DU SCHEMA DIRECTEUR EAU POTABLE**

Rapport E 02 -11

Janvier 2011

Immeuble Le Télyca
189 Chemin du Bac à Traille
69300 CALUIRE ET CUIRE

Tél. : 04.72.44. 89.60
Fax : 04.37.40.23.26
contact@edacere.com
www.edacere.com



EDACERE
l'ingénierie de l'eau
Bureau d'Etudes Techniques



SOMMAIRE

PREAMBULE	3
BILAN HYDRAULIQUE – GENERALITES	4
I. PRINCIPE GENERAL – METHODOLOGIE	4
CAMPAGNE DE MESURES GLOBALES – RAPPEL DES MESURES REALISEES	5
I. ANALYSE DES ENREGISTREMENTS REALISES	5
I.1. <i>Méthode d'analyse</i>	<i>5</i>
I.2. <i>Les enregistrements réalisés en Octobre et Novembre 2010.....</i>	<i>6</i>
I.3. <i>Calcul des indices de référence</i>	<i>6</i>
I.3.1. Références	6
I.3.2. Valeurs obtenues sur le réseau de Saint Hilaire	7
I.4. <i>Rendement des réseaux</i>	<i>7</i>
CAMPAGNE DE MESURES PAR SECTORISATION NOCTURNE	8
I. PRINCIPE DE LA SECTORISATION NOCTURNE	8
SECTORISATION NOCTURNE REALISEE.....	8
II. 8	
CAMPAGNE DE RECHERCHE DE FUTES PAR CORRELATION ACOUSTIQUE	11
METHODOLOGIE EMPLOYEE : PRINCIPE DE LA CORRELATION ACOUSTIQUE	11
I. 11	
II. RESULTAT DE LA RECHERCHE DE FUTES	12
II.1. <i>les fuites identifiées :.....</i>	<i>12</i>
CONCLUSION.....	13
ANNEXES- FICHES DE RECHERCHE DE FUTES	14

PREAMBULE

La **Commune de Saint-Hilaire-du-Rosier** a engagée la réalisation d'une étude globale de son système d'alimentation en eau potable, en vue, d'une part d'optimiser l'exploitation des réseaux de distribution et, d'autre part, de disposer d'un programme de travaux, nécessaire pour faire face au développement de chacune de ces collectivités attendu ces prochaines années.

Cette étude comprend les quatre phases suivantes :

- L'établissement des plans des réseaux d'eau potable
- Le diagnostic des réseaux (objet du présent rapport) :
Il consiste à dresser un bilan du fonctionnement des réseaux existants et notamment :
 - ↪ analyser la production et la consommation en eau,
 - ↪ identifier les anomalies et les dysfonctionnements.
- La recherche de fuites :
Elle a pour but de :
 - ↪ quantifier et localiser les pertes,
 - ↪ améliorer le rendement des réseaux.
- Le schéma directeur :
A la suite des observations des phases précédentes, le schéma directeur propose une politique d'intervention visant à :
 - ↪ améliorer le fonctionnement actuel des systèmes d'alimentation en eau potable en fonction des dysfonctionnements identifiés,
 - ↪ optimiser la gestion des ressources et les distributions en eau en tenant compte des besoins futurs des collectivités,
 - ↪ pallier les insuffisances en matière de défense incendie.

BILAN HYDRAULIQUE – GENERALITES

I. PRINCIPE GÉNÉRAL – MÉTHODOLOGIE

Le bilan hydraulique d'un réseau a pour but de connaître, lors d'une période déterminée, l'état du réseau au moyen de plusieurs indicateurs techniques, d'en déterminer les points sensibles et les anomalies.

L'objectif du bilan hydraulique est de définir le devenir de chaque volume d'eau introduit dans les réseaux de distribution, et donc de déterminer s'il s'agit :

- d'un volume consommé par les abonnés,
- d'un volume d'écoulement permanent (fontaine),
- d'un volume de fuites.

Il permettra de définir et d'orienter les solutions d'amélioration du fonctionnement du réseau (campagne de recherche de fuites, renouvellement des canalisations, interconnexions, etc.).

Le bilan hydraulique de Saint-Hilaire du Rosier comprend 2 étapes :

- ↳ Une campagne de mesures globales (réalisée en Octobre-Novembre 2010)
Rapport E35-10
- ↳ Une sectorisation nocturne et recherche de fuites, objet du présent rapport.

En raison de l'absence de compteur au réservoir, l'étude quantitative se réalise sur la base de la variation du niveau du réservoir unique de la collectivité.

CAMPAGNE DE MESURES GLOBALES – RAPPEL DES MESURES REALISEES

Afin d'établir ce bilan, nous avons réalisé une campagne de mesures globales sur les installations d'eau potable entre le 21 octobre et le 5 Novembre 2010.

I. ANALYSE DES ENREGISTREMENTS REALISES

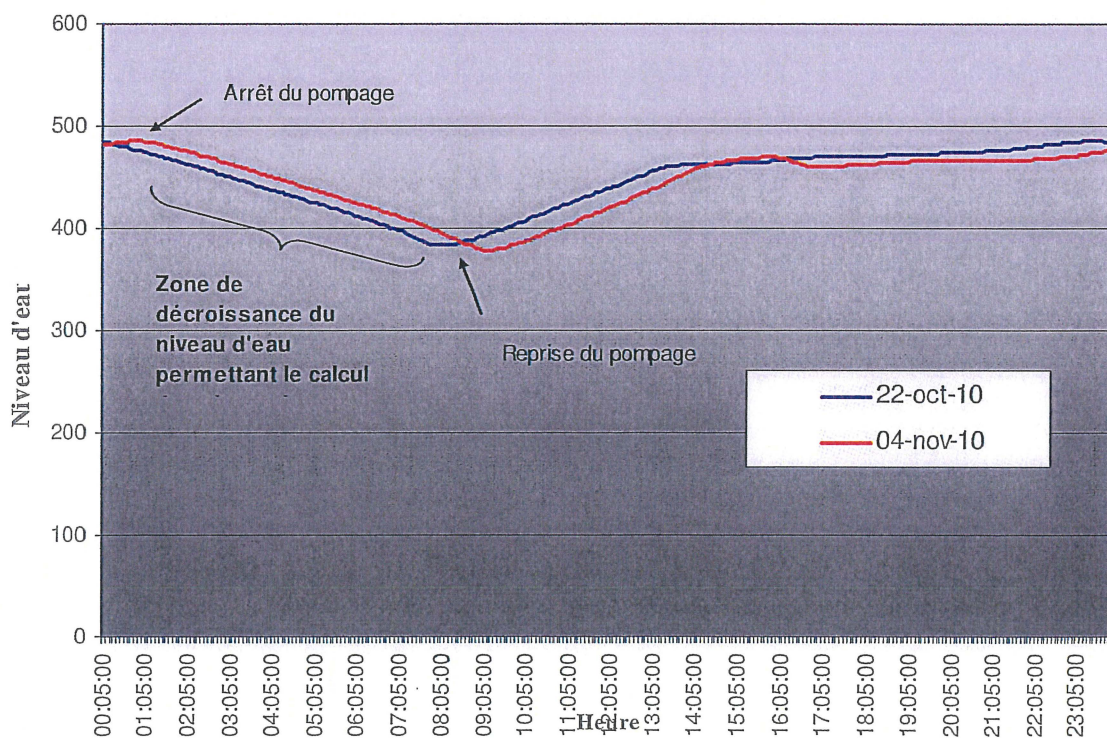
I.1. Méthode d'analyse

En considérant que la consommation des abonnés est nulle la nuit (entre 1 h et 4 h), le débit que nous enregistrons pendant cette période correspond à la somme du débit des écoulements permanents et du débit de fuites.

Lors de la campagne de mesures, tous les écoulements permanents ont été fermés.

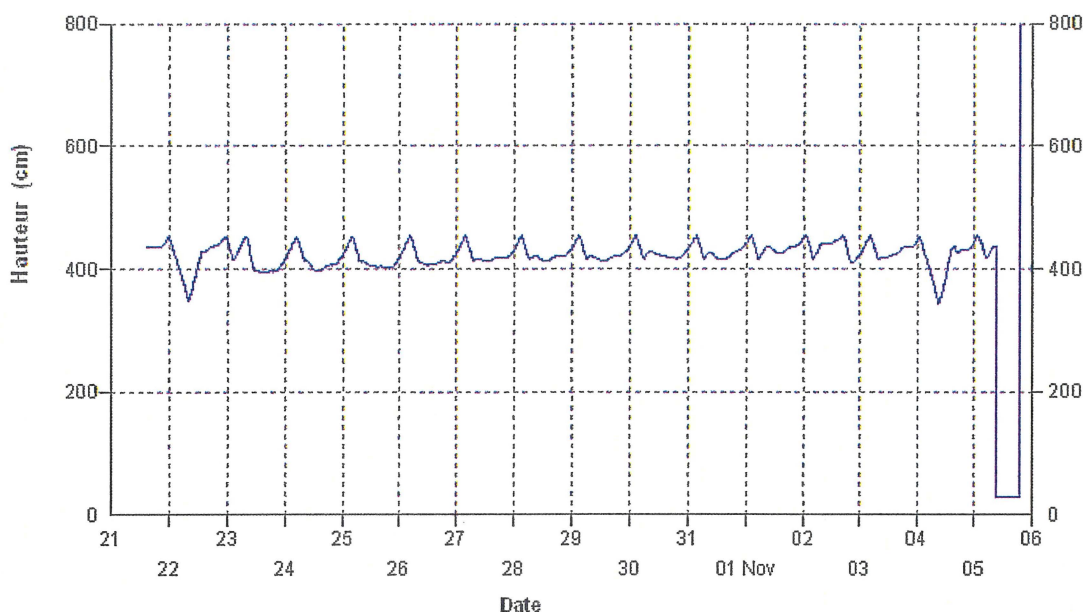
En raison de l'absence de compteur sur le réseau principal de Saint-Hilaire et de son fonctionnement par refoulement-distribution : une sonde de niveau a été mise en place dans la cuve du réservoir.

La décroissance du niveau entre 1h et 4h du matin, hors pompage correspond au volume réel de fuite.



I.2. Les enregistrements réalisés en Octobre et Novembre 2010

RESERVOIR DE GENETAT
Mesure du marnage du 21/10 au 5/11/2010



L'analyse de la baisse du niveau du réservoir entre 1h et 6 h du matin est de 62,22 cm le 21 octobre 2010 et 60,14 cm en 5 heures le 4 novembre 2010.

Compte-tenu du diamètre mesuré des cuves de 9,8 mètres : ce niveau de décroissance correspond à des pertes respectives de **18,76 m³/heure** le 21 octobre et de **18,14 m³/heure** le 4 novembre 2010.

I.3. Calcul des indices de référence

I.3.1. Références

A partir de ces données, les indices de référence suivants sont calculés :

- Rendement du réseau = $\frac{\text{Volume journalier distribué} - \text{Volume journalier de fuite}}{\text{Volume journalier distribué}}$
- ILC ou indice linéaire de consommation = $\frac{\text{Volume journalier consommé (m}^3\text{)}}{\text{Linéaire de réseau (km)}}$
- ILF ou indice linéaire de fuites = $\frac{\text{Volume journalier de fuites (m}^3\text{)}}{\text{Linéaire de réseau (km)}}$

L'indice de consommation permet de classer le secteur dans des zones de consommation (rurale, intermédiaire, urbaine) et, pour chaque zone de consommation, l'Agence de l'Eau donne des valeurs-guide d'indice linéaire de fuites.

Le tableau ci-après présente ces valeurs :

	ILC (m³/j/km)	ILF (m³/j/km)
Zone rurale	0 < ILC < 10	1 < ILF < 3
Zone intermédiaire	10 < ILC < 30	3 < ILF < 7
Zone urbaine	ILC > 30	7 < ILF < 12

Si, pour un secteur donné, l'indice linéaire de fuites est supérieur à la valeur de référence, des investigations complémentaires doivent être réalisées (sectorisation nocturne et recherche de fuites)

I.3.2. Valeurs obtenues sur le réseau de Saint Hilaire

Volume journalier consommé (m³/j)	Volume journalier de fuites (m³/j)	Linéaire de réseau (km)	ILC (m³/j/km)	Type de consommation	ILF (m³/j/km)	Valeur limite acceptable (m³/j/km)	Désignation
242	442	40,72	5,94	Rurale	10,82	3	Secteur fuyard

I.4. Rendement des réseaux

Volume journalier distribué (m³)	Volume journalier consommé (m³)	Volume journalier de fuites (m³)	Rendement du réseau (%)
684	242	442	35,4

Cette perte correspond à un pompage journalier de 13 heures (1 pompe) pour la seule alimentation des fuites

Volume annuel de fuites : 161 330 m³/an

CAMPAGNE DE MESURES PAR SECTORISATION NOCTURNE

I. PRINCIPE DE LA SECTORISATION NOCTURNE

Le suivi continu des débits distribués a mis en évidence des débits nocturnes de perte sur l'unité de distribution principale (Aucune perte sur le réseau surpressé).

Une campagne de sectorisation nocturne a alors été engagée sur ce secteur.

Les réseaux incriminés ont ainsi été scrutés en isolant successivement des tronçons par manœuvre de vannes de sectionnement (préalablement définies et contrôlées) de 00 h 00 à 04 h 00 du matin (période de consommation minimum).

II. SECTORISATION NOCTURNE REALISEE

➤ Date de réalisation : Nuit du 14 au 15 Décembre 2010

➤ Les manœuvres de vannes réalisées :

Après identification par le bureau d'étude des secteurs indépendants, les vannes ont été repérées et contrôlées par la collectivité (Manœuvrabilité, étanchéité).(cf plan de sectorisation)

La nuit a été réalisée suivant le planning ci-après :

↪ 23 h 15 : Arrêt du pompage

> La variation de niveau dans le réservoir correspond à la perte sur l'ensemble du réseau

↪ 23 h 40 : Mise en place de la sonde de marnage

↪ 00 h 40 : Fermeture de la vanne V1

> La variation de pente de la courbe correspond à la perte sur le tronçon 1

↪ 01 h 42 : Fermeture de la vanne V2

> La variation de pente de la courbe correspond à la perte sur le tronçon 2

↪ 02 h 45 : Fermeture de la vanne V3

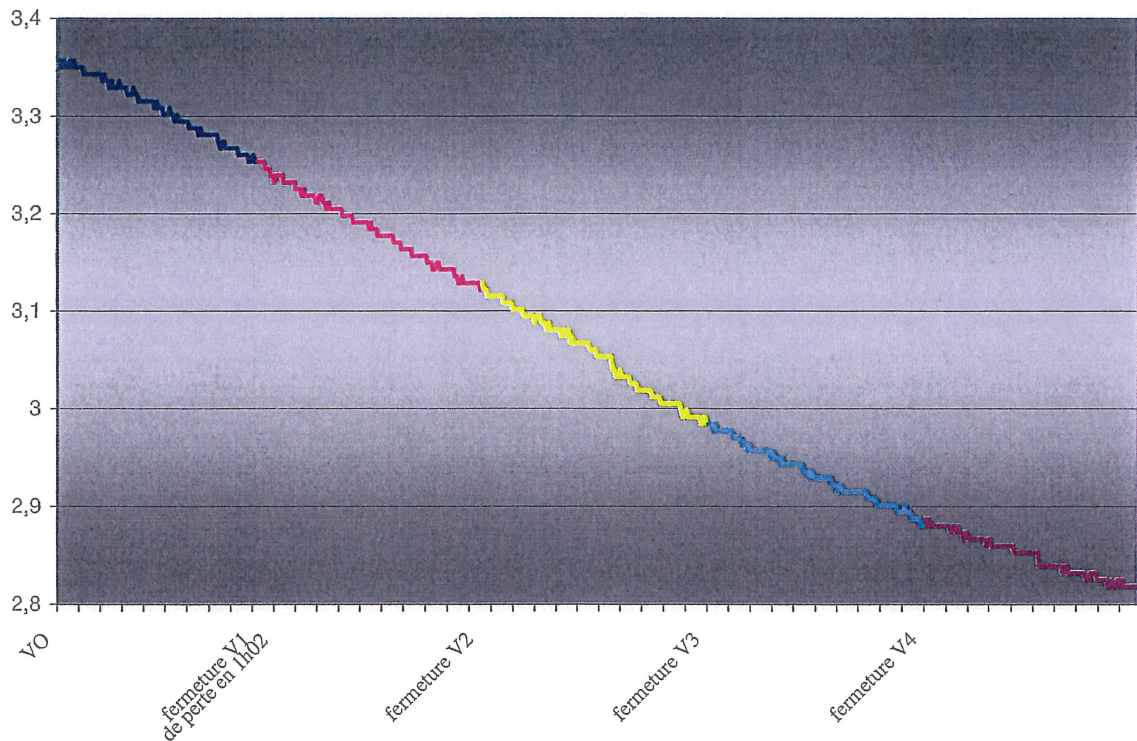
> La variation de pente de la courbe correspond à la perte sur le tronçon 3

↪ 03 h 45 : Fermeture de la vanne V4

> La variation de pente de la courbe correspond à la perte sur le tronçon 4.

> L'analyse de la pente de la courbe dans la dernière portion correspond à la perte sur le tronçon 5 restant.

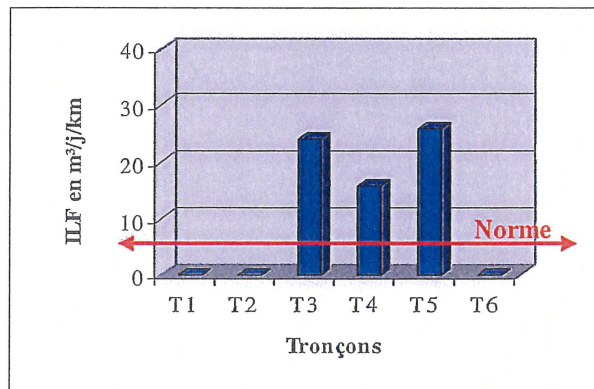
➤ Le niveau du réservoir enregistré :



➤ Les résultats obtenus :

Secteur	Longueur	Fuites	ILF
Secteur 1	9,20 km	0,00 m ³ /h	0,00 m ³ /j/km
Secteur 2	5,28 km	0,00 m ³ /h	0,00 m ³ /j/km
Secteur 3	5,17 km	5,20 m ³ /h	24,14 m ³ /j/km
Secteur 4	6,44 km	4,30 m ³ /h	16,02 m ³ /j/km
Secteur 5	10,40 km	11,40 m ³ /h	26,31 m ³ /j/km
Secteur 6 (surpressé)	7,52 km	0,00 m ³ /h	0,00 m ³ /j/km
Total	44,01 km	20,90 m³/h	11,40 m³/j/km

Les indices linéaires de fuites par tronçon


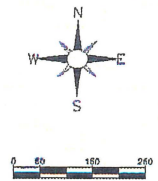


➤ Recherche de fuites à effectuer : Les 3 secteurs les plus défavorables feront l'objet d'une recherche de fuite correspondant à un linéaire de 22 km.

**SCHEMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION
 EN EAU POTABLE**

SECTORISATION NOCTURNE DU 14 DECEMBRE 2010

ÉCHELLE: 1:8000
 Version n° 1
 Date DEC 2010
 Dessiné par M. BIVIER
 Vérifié par B. MUFFAT

Secteur	5
Longueur (km)	10,40
Fuites (m³/h)	11,40
ILP (m³/km)	26,31

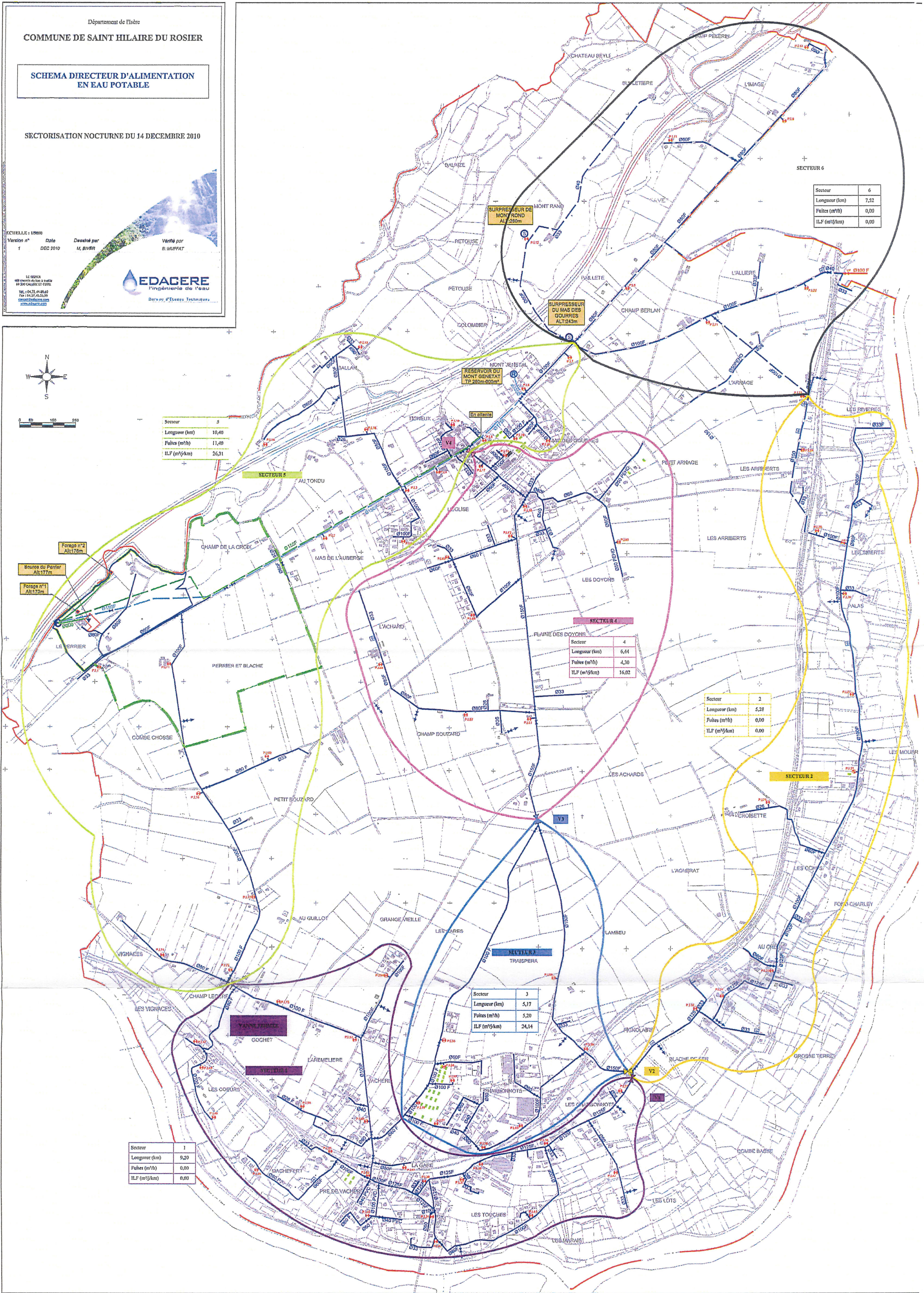
Secteur	6
Longueur (km)	7,52
Fuites (m³/h)	0,00
ILP (m³/km)	0,00

Secteur	4
Longueur (km)	6,44
Fuites (m³/h)	4,30
ILP (m³/km)	16,02

Secteur	2
Longueur (km)	5,28
Fuites (m³/h)	0,00
ILP (m³/km)	0,00

Secteur	3
Longueur (km)	5,17
Fuites (m³/h)	5,20
ILP (m³/km)	34,14

Secteur	1
Longueur (km)	9,20
Fuites (m³/h)	0,00
ILP (m³/km)	0,00



CAMPAGNE DE RECHERCHE DE FUITES PAR CORRELATION ACOUSTIQUE

I. METHODOLOGIE EMPLOYEE : PRINCIPE DE LA CORRELATION ACOUSTIQUE

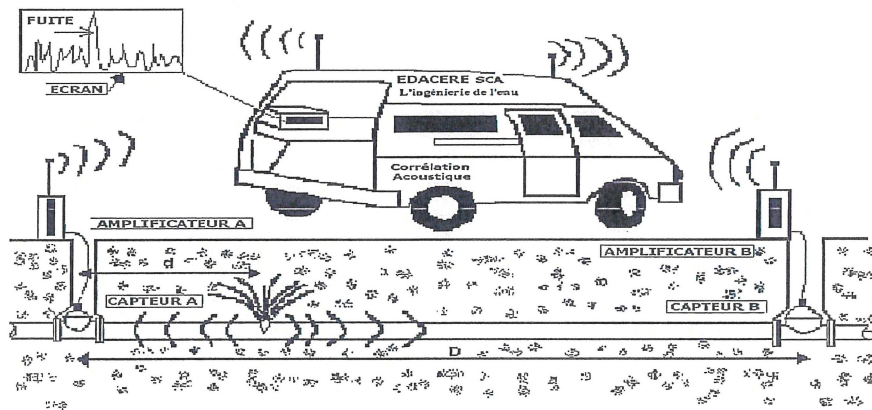
Les investigations de recherche de fuites ont été réalisées avec un véhicule équipé d'un « corrélateur acoustique » de marque PALMER MICROCORR V et d'un amplificateur d'écoute de marque SEWERIN Système Aquaphon.

Le corrélateur utilise comme principe de fonctionnement l'analyse du bruit généré par une fuite. Il détermine alors la différence des temps de propagation de ce bruit au moyen de deux capteurs. Ceux-ci sont positionnés sur la canalisation inspectée de part et d'autre de la fuite supposée.

En déterminant la vitesse de propagation du bruit pour la canalisation testée et en connaissant la distance entre capteurs, la corrélation indique précisément la position de la fuite d'après la formule suivante :

$$d = \frac{D - Vt}{2}$$

d = distance de la fuite par rapport à l'un des capteurs,
 D = distance entre capteurs,
 V = vitesse de propagation du bruit de la canalisation,
 t = différence de temps de propagation du bruit de fuite jusqu'aux capteurs.



Paramètres nécessaires à une corrélation précise :

- Le diamètre de la conduite
 - la nature de la conduite
 - la longueur réelle entre les deux capteurs
 - l'homogénéité de la conduite entre les deux capteurs
- } ces 2 facteurs déterminent la vitesse de propagation du son

II. RESULTAT DE LA RECHERCHE DE FUTES

II.1. les fuites identifiées :

La recherche de fuite a été immédiatement engagée après la sectorisation nocturne en Décembre 2010 sur le secteur (du 17 au 21 Janvier 2011).

En raison de la bonne connaissance des réseaux des agents communaux, et de leur participation active : 36 km de canalisation ont pu être inspectées, avec la localisation de 10 fuites, recensées dans le tableau ci-après (fiches détaillées jointes en annexe).

Fuites n°	Adresse	Fuite sur :	secteur n°
1	Route départementale angle lotissement	Presse étoupe de vanne de section	5
2	Quartier Ballan (Mme Valérian)	Branchement (raccord après robinet de prise en charge)	5
3	Route départementale (secteur champ de la croix)	Presse étoupe de vanne de section	5
4	St Hilaire village (derrière l'église)	Canalisation	4
5	Quartier Charbonnots (école primaire) Mme Rondin Martine	Branchement plomb en propriété privée	3
6	Quartier Charbonnots lotissement le Coucou	Canalisation	3
7	Quartier Les Oches	Presse étoupe de vanne de section	2
8	Quartier Pallas	Vanne de poteau d'incendie	2
9	Quartier La Gare	Branchement après compteur	1
10	Quartier Pré de la Vachère (HLM n°15)	Branchement (raccord après robinet de prise en charge)	1

CONCLUSION

Le bilan hydraulique réalisé dans le cadre du schéma directeur d'alimentation en eau potable a permis de connaître les volumes distribués et perdus sur chaque secteur hydraulique de la commune de Saint-Hilaire du Rosier.

Les investigations de recherche de fuites ont mis en évidence 10 fuites, que la collectivité devra réparer, permettant d'améliorer le rendement de réseau et limiter les temps de pompage.

Ultérieurement : il sera intéressant de mettre en place un compteur au réservoir et des compteurs de secteurs, ainsi de suivre régulièrement les débits de pertes et maintenir le rendement de réseau à un niveau satisfaisant.

ANNEXES- FICHES DE RECHERCHE DE FUITES

LOCALISATION DE FUITES SUR RESEAU EAU POTABLE

FICHE DE FUITE N° 01

Commune: Saint Hilaire du Rosier (Isère)
Technicien : Gilles NURIT
Date : 17/01/2011
Réf interne : 20101216008

Adresse : Route départementale à la hauteur du Mont Genetal

Fuite détectée par : Corrélation acoustique Ecoutes phoniques Gaz
Traceur

Fuite sur : **Canalisation :** Nature : Diamètre :
 Branchement : Nature : Diamètre :

Vanne : Presse étoupe joint de Bride

Poste de comptage : compteur : Robinet
Clapet

Observations : RAS

Photo ou croquis:



Confirmation après réparation : Fuite trouvée : oui Non

Localisation : correcte Décalage : m

LOCALISATION DE FUTES SUR RESEAU EAU POTABLE

FICHE DE FUITE N° 02

Commune: Saint Hilaire du Rosier (Isère)

Technicien : Gilles NURIT

Date : 17/01/2011

Réf interne : 20101216008

Adresse : Quartier BALLAN (Mme Valérian)

Fuite détectée par : Corrélation acoustique Ecoutes phoniques Gaz
Traceur

Fuite sur : **Canalisation :** Nature : Diamètre :

Branchement : Nature : Diamètre :

Vanne : Presse étoupe joint de Bride

Poste de comptage : compteur : Robinet
Clapet

Observations : Fuite sur raccord après robinet de prise en charge

Photo ou croquis:



Confirmation après réparation : Fuite trouvée : oui Non

Localisation : correcte Décalage : m

Immeuble LE TELYCA
189, chemin du Bac à Traille
69300 CALUIRE ET CUIRE

Tél : 04 72 44 89 60
Fax : 04 37 40 23 99

LOCALISATION DE FUITES SUR RESEAU EAU POTABLE

FICHE DE FUITE N° 03

Commune: Saint Hilaire du Rosier (Isère)

Technicien : Gilles NURIT

Date : 18/01/2011

Réf interne : 20101216008

Adresse : Route départementale (quartier Champ de la Croix)

Fuite détectée par : Corrélation acoustique Ecoutes phoniques Gaz Traceur

Fuite sur : **Canalisation :** Nature : Diamètre :

Branchement : Nature : Diamètre :

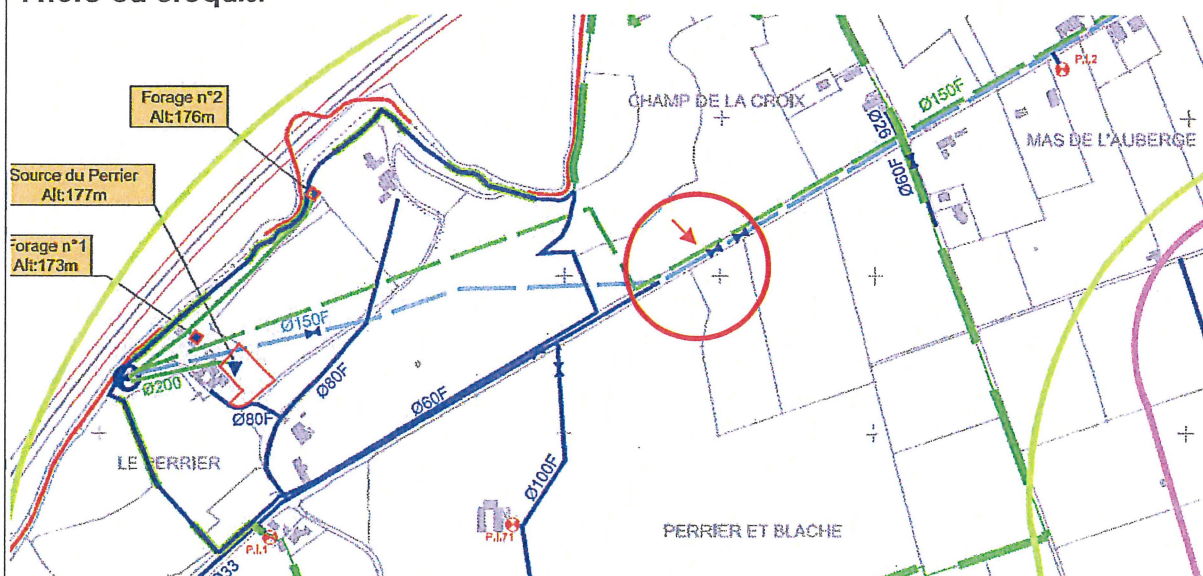
Vanne : Presse étoupe joint de Bride

Poste de comptage : compteur : Robinet

Clapet

Observations : RAS

Photo ou croquis:



Confirmation après réparation : Fuite trouvée : oui Non

Localisation : correcte Décalage : m

LOCALISATION DE FUITES SUR RESEAU EAU POTABLE

FICHE DE FUITE N° 04

Commune: Saint Hilaire du Rosier (Isère)
Technicien : Gilles NURIT
Date : 18/01/2011
Réf interne : 20101216008

Adresse : St Hilaire du Rosier Village (derrière l'église)

Fuite détectée par : Corrélation acoustique Ecoutes phoniques Gaz
Traceur

Fuite sur : **Canalisation :** Nature : **Fonte** — Diamètre : **60 mm**

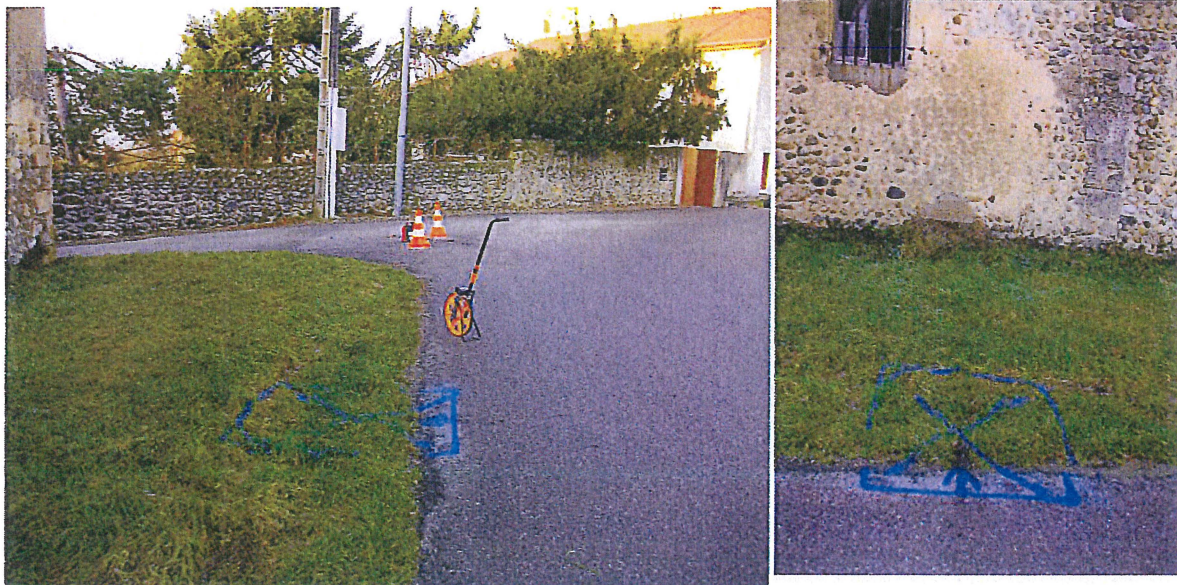
Branchement : Nature : Diamètre :

Vanne : Presse étoupe joint de Bride

Poste de comptage : compteur : Robinet
Clapet

Observations : RAS

Photo ou croquis:



Confirmation après réparation : Fuite trouvée : oui Non

Localisation : correcte Décalage : m

Commune: Saint Hilaire du Rosier (Isère)
Technicien : Gilles NURIT
Date : 18/01/2011
Réf interne : 20101216008

Adresse : quartier Charbonnots (à proximité de l'école primaire)- Mme Rondin Martine

Fuite détectée par : Corrélation acoustique Ecoutes phoniques Gaz Traceur

Fuite sur : **Canalisation :** Nature : Diamètre :
 Branchement : Nature : **Plomb** Diamètre : **20 mm**
 Vanne : Presse étoupe joint de Bride
 Poste de comptage : compteur : Robinet
Clapet

Observations : Fuite non localisée précisément.

Photo ou croquis:



Confirmation après réparation : Fuite trouvée : oui Non
Localisation : correcte Décalage : m

LOCALISATION DE FUITES SUR RESEAU EAU POTABLE

FICHE DE FUITE N° 06

Commune: Saint Hilaire du Rosier (Isère)

Technicien : Gilles NURIT

Date : 18/01/2011

Réf interne : 20101216008

Adresse : Quartier Charbonnots - Lotissement Le Coucou (secteur 3)

Fuite détectée par : Corrélation acoustique Ecoutes phoniques Gaz
Traceur

Fuite sur : **Canalisation :** Nature : Fonte ductile Diamètre : 100 mm

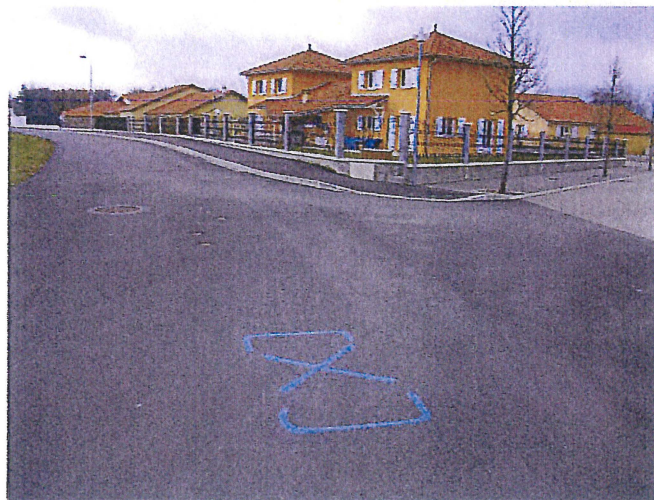
Branchement : Nature : Diamètre :

Vanne : Presse étoupe joint de Bride

Poste de comptage : compteur : Robinet
Clapet

Observations : Fuite importante

Photo ou croquis:



Confirmation après réparation : Fuite trouvée : oui Non

Localisation : correcte Décalage : m

LOCALISATION DE FUTES SUR RESEAU EAU POTABLE

FICHE DE FUITE N° 07

Commune: Saint Hilaire du Rosier (Isère)
Technicien : Gilles NURIT
Date : 18/01/2011
Réf interne : 20101216008

Adresse : Quartier des Oches (secteur 2)

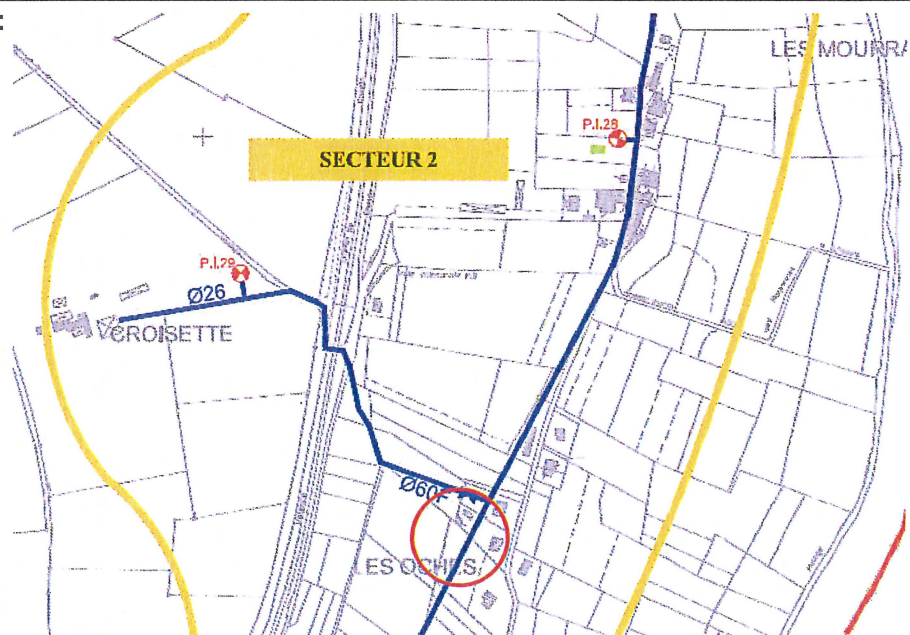
Fuite détectée par : Corrélation acoustique Ecoutes phoniques Gaz Traceur

Fuite sur : **Canalisation :** Nature : Diamètre :
 Branchement : Nature : Diamètre :
 Vanne : Presse étoupe joint de Bride
 Poste de comptage : compteur : Robinet

Clapet

Observations : Fuite assez importante

Photo ou croquis:



Confirmation après réparation : Fuite trouvée : oui Non

Localisation : correcte Décalage : m

LOCALISATION DE FUITES SUR RESEAU EAU POTABLE

FICHE DE FUITE N° 08

Commune: Saint Hilaire du Rosier (Isère)
Technicien : Gilles NURIT
Date : 18/01/2011
Réf interne : 20101216008

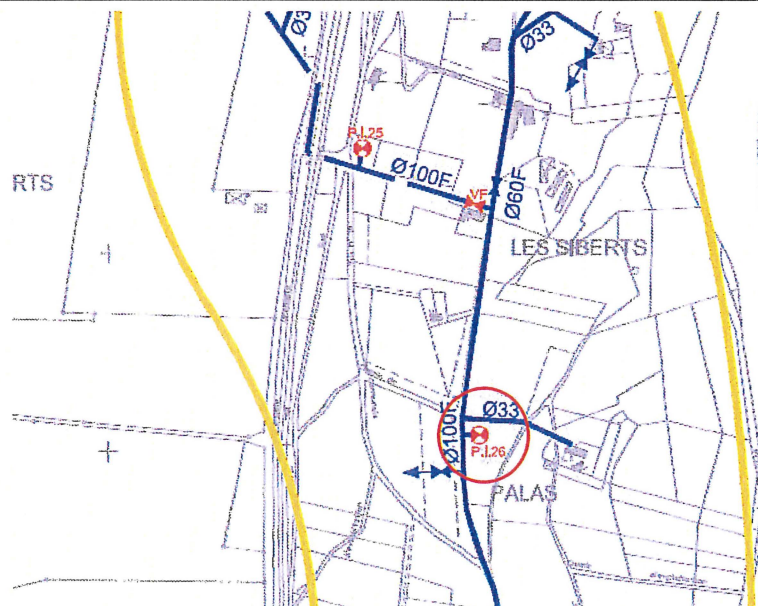
Adresse : Quartier PALLAS (secteur 2)

Fuite détectée par : Corrélation acoustique Ecoutes phoniques Gaz Traceur

Fuite sur : **Canalisation :** Nature : Diamètre :
 Branchement : Nature : Diamètre :
 Vanne : Presse étoupe Poteau incendie
 Poste de comptage : compteur : Robinet Clapet

Observations : Fuite très faible.

Photo ou croquis:



Confirmation après réparation : Fuite trouvée : oui Non

Localisation : correcte Décalage : m

Immeuble LE TELYCA
189, chemin du Bac à Traille
69300 CALUIRE ET CUIRE

Tél : 04 72 44 89 60
Fax : 04 37 40 23 99

LOCALISATION DE FUITES SUR RESEAU EAU POTABLE

FICHE DE FUITE N° 09

Commune: Saint Hilaire du Rosier (Isère)

Technicien : Gilles NURIT

Date : 18/01/2011

Réf interne : 20101216008

Adresse : Quartier de la Gare – secteur 1

Fuite détectée par : Corrélation acoustique Ecoutes phoniques Gaz Traceur

Fuite sur : **Canalisation :** Nature : Diamètre :

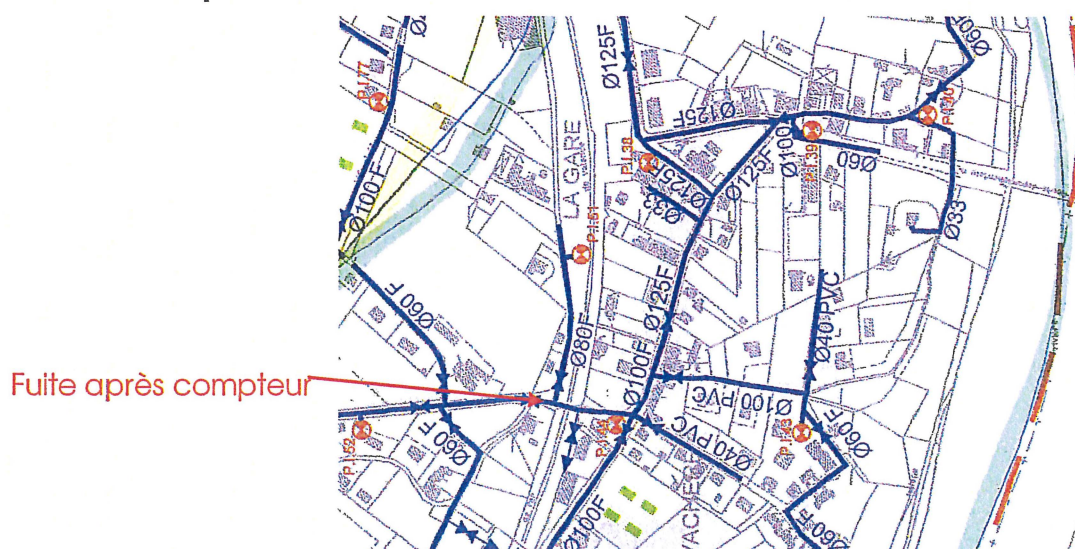
Branchement : Nature : Diamètre :

Vanne : Presse étoupe Poteau incendie

Poste de comptage : compteur : Robinet Clapet

Observations : Fuite après compteur

Photo ou croquis:



Confirmation après réparation : Fuite trouvée : oui Non

Localisation : correcte Décalage : m

Immeuble LE TELYCA
189, chemin du Bac à Traille
69300 CALUIRE ET CUIRE
Tél : 04 72 44 89 60
Fax : 04 37 40 23 99

LOCALISATION DE FUTES SUR RESEAU EAU POTABLE

FICHE DE FUITE N° 10

Commune: Saint Hilaire du Rosier (Isère)
Technicien : Gilles NURIT
Date : 18/01/2011
Réf interne : 20101216008

Adresse : Quartier Pré de la Vachère (HLM n°15) – secteur 1

Fuite détectée par : Corrélation acoustique Ecoutes phoniques Gaz
Traceur

Fuite sur : **Canalisation :** Nature : Diamètre :
 Branchement : Nature : PVC collé Diamètre : inconnu
 Vanne : Presse étoupe Poteau incendie
 Poste de comptage : compteur : Robinet
Clapet

Observations : Fuite sur raccord après robinet de prise

Photo ou croquis:



Confirmation après réparation : Fuite trouvée : oui Non

Localisation : correcte Décalage : m