

Département de la Savoie

COMMUNE DE HAUTELUCE

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

**SECTORISATION NOCTURNE DES RESEAUX
CAMPAGNE DE RECHERCHE DE FUTES
*MEMOIRE N° 2-2***

Avril 2010

*Le Telyca
189 Chemin du Bac à Traille
69300 CALUIRE ET CUIRE*

Tél. : 04 72.44.89.60
Fax : 04.37.40.23.99
contact@edacere.com



EDACERE
l'ingénierie de l'eau

Bureau d'Etudes Techniques



SOMMAIRE

PREAMBULE.....	3
CAMPAGNE DE MESURES PAR SECTORISATION NOCTURNE	4
I. RESULTATS DES MESURES	6
I.1. <i>Unité de distribution du Planay.....</i>	<i>6</i>
I.2. <i>Unité de distribution des Prés</i>	<i>6</i>
I.3. <i>Unité de distribution d'Annuit.....</i>	<i>7</i>
I.4. <i>Unité de distribution des Pémonts.....</i>	<i>7</i>
II. SYNTHESE.....	9
CAMPAGNE DE RECHERCHE DE FUTES PAR CORRELATION ACOUSTIQUE	10
I. METHODOLOGIE EMPLOYEE	10
II. PRESENTATION DES RESULTATS	11

PREAMBULE

Les mesures de débit effectuées en juillet-août et septembre 2008 ont révélé des indices linéaires de fuites supérieurs à la valeur maximale acceptable sur les unités de distribution suivantes :

- secteur du Planay : 65,8 m³/j/km (2 casses accidentelles de conduites s'étaient produites durant la campagne de mesures),
- secteur des Prés : 12,7 m³/j/km,
- secteur d'Annuit : 5,2 m³/j/km,
- secteur des Pémonts : 7,6 m³/j/km.

Il convient de limiter au maximum les débits de fuites afin d'assurer une gestion optimale de la ressource en eau.

Afin d'identifier et de localiser les tronçons et les secteurs les plus fuyards, une sectorisation nocturne a été réalisée sur les 4 unités de distribution concernées.

Le présent rapport présente les résultats de la sectorisation nocturne et de la recherche de fuites.

CAMPAGNE DE MESURES PAR SECTORISATION NOCTURNE

La méthodologie employée pour la campagne de mesures par sectorisation repose sur des investigations nocturnes menées sur les réseaux incriminés.

En effet, la campagne de mesures par sectorisation a pour but de déterminer la répartition géographique du débit de fuites pour chaque réseau de distribution, ceci afin de préparer les opérations de localisation des fuites par corrélation acoustique.

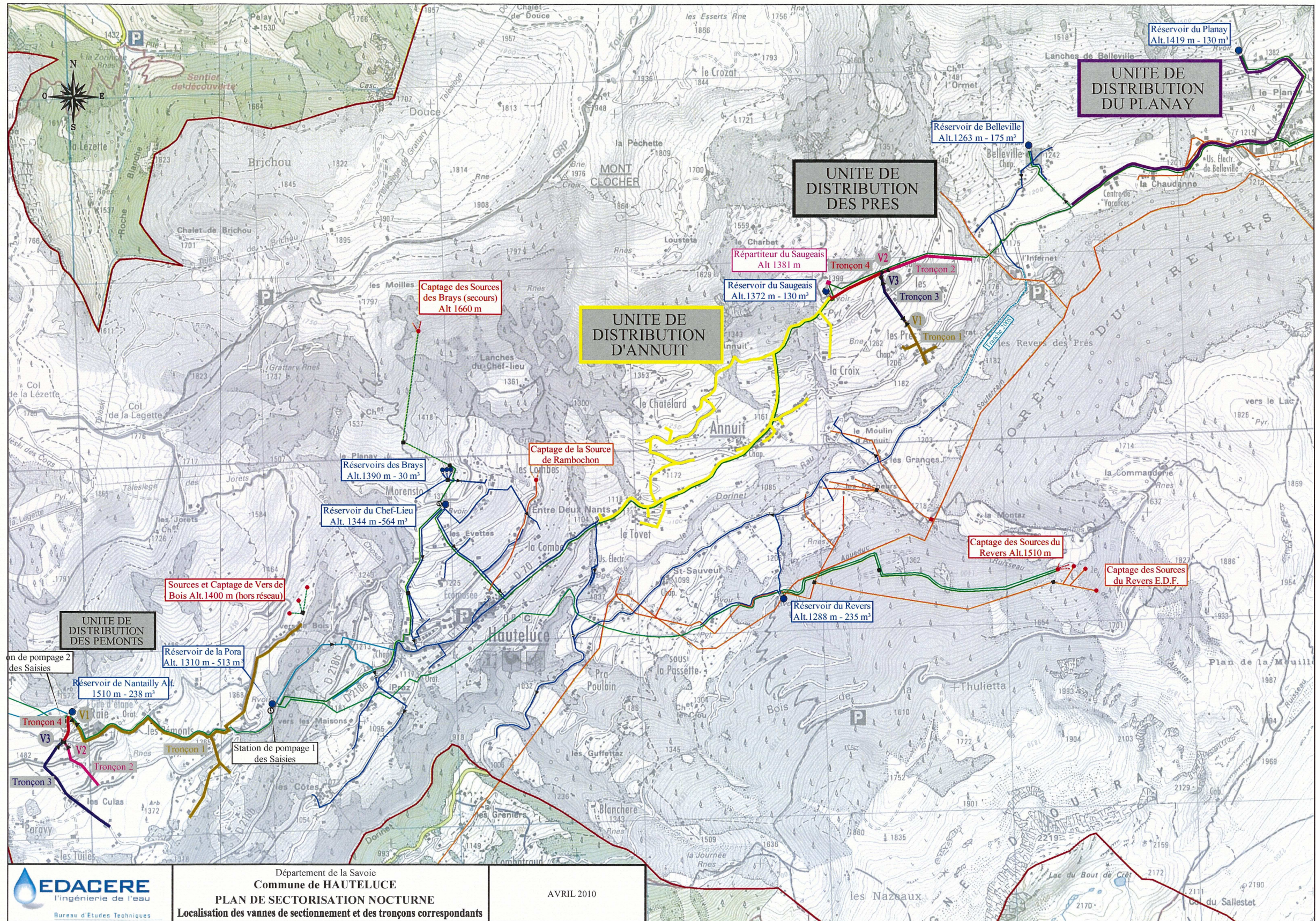
Cette campagne nocturne a consisté à enregistrer les débits en période creuse, c'est-à-dire entre minuit et 4 h du matin, et à réaliser une sectorisation méthodique du réseau lorsque l'indice linéaire de fuites global du secteur était supérieur à $4 \text{ m}^3/\text{j}/\text{km}$.

La carte page suivante présente la localisation des vannes de sectionnement fermées lors de la sectorisation et les tronçons ainsi isolés.

Ces interventions se sont déroulées en présence d'un agent de la commune de Hauteluze, dans la nuit du jeudi 11 au vendredi 12 juin 2009.

L'exploitation des mesures de débits ainsi obtenues permet de déterminer les tronçons les plus fuyards, où il sera nécessaire d'entreprendre des recherches de fuites par corrélation acoustique.

Remarque : Les linéaires des réseaux indiqués dans ce rapport ont été mesurés à partir des plans des réseaux qui ont été complétés et terminés depuis la campagne de mesures. Ceci explique les légères différences existantes, pour une même unité de distribution, entre les linéaires indiqués dans ce rapport et ceux du rapport précédent concernant la campagne de mesures.



I. RESULTATS DES MESURES

I.1. Unité de distribution du Planay

Deux casses accidentelles de conduites qui s'étaient produites durant la campagne de mesures de juillet - août 2008 ont été réparées juste après cette campagne de mesures.

Lors de la sectorisation nocturne, le débit minimum nocturne enregistré est de 0,20 m³/h, soit 4,80 m³/j. Le linéaire des réseaux de ce secteur étant de 2,76 km, l'indice linéaire de fuites de l'unité de distribution du Planay est de 1,7 m³/j/km.

Cet indice étant inférieur à l'indice linéaire de fuites acceptable qui est de 4 m³/j/km, il n'est pas nécessaire d'effectuer une sectorisation du réseau de ce secteur.

I.2. Unité de distribution des Prés

Une sectorisation de l'unité de distribution des Prés a été réalisée en fermant successivement les vannes de sectionnement du réseau de l'aval vers l'amont.

Les mesures de débits nocturnes enregistrées permettent ainsi de déterminer le débit de fuites de chaque tronçon :

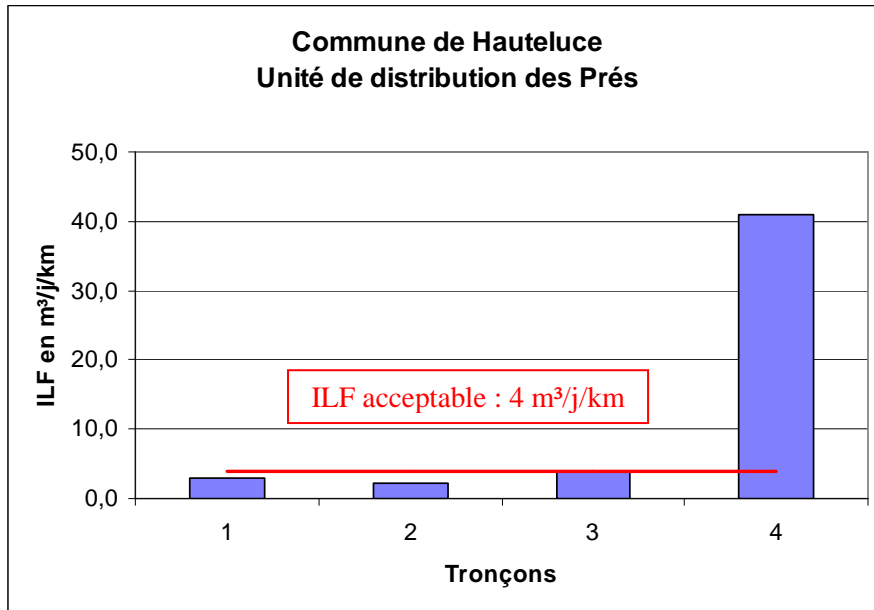
n° de vanne fermée	n° du tronçon isolé	Tronçon	Heure de fermeture	Débit avant fermeture (m ³ /h)	Débit après fermeture (m ³ /h)	Débit de fuites du tronçon (m ³ /h)
1	1	Les Prés Dessus	1h00	0,80	0,75	0,05
2	2	Le Raffort	1h10	0,75	0,70	0,05
3	3	Les Grangettes	1h20	0,70	0,65	0,05
/	4	Le Saugeais	/	0,65	/	0,65

La détermination de l'indice linéaire de fuites de chacun des tronçons isolés permet d'orienter les recherches de fuites par corrélation acoustique sur les secteurs les plus sensibles :

n° du tronçon isolé	Tronçon	Linéaire de réseau (km)	Débit de fuites (m ³ /j)	Indice Linéaire de Fuites (m ³ /j/km)
1	Les Prés Dessus	0,41	1,20	2,9
2	Le Raffort	0,54	1,20	2,2
3	Les Grangettes	0,30	1,20	4,0
4	Le Saugeais	0,38	15,60	41,1
TOTAL		1,63	19,00	11,7

L'indice linéaire de fuites de l'unité de distribution des Prés est de 11,7 m³/j/km. La sectorisation de ce réseau montre très clairement que les fuites sont essentiellement présentes sur le tronçon n°4 correspondant au secteur du Saugeais à la sortie du réservoir du même nom.

L'indice linéaire de fuites de ce tronçon dépassant très largement les $4 \text{ m}^3/\text{j}/\text{km}$, ce tronçon fera l'objet d'une recherche de fuites par corrélation acoustique.



I.3. Unité de distribution d'Annuit

Lors de la sectorisation nocturne, le débit minimum nocturne enregistré est de $0,23 \text{ m}^3/\text{h}$ soit $5,52 \text{ m}^3/\text{j}$. Le linéaire des réseaux de ce secteur étant de $5,12 \text{ km}$, l'indice linéaire de fuites de l'unité de distribution d'Annuit est de $1,1 \text{ m}^3/\text{j}/\text{km}$.

Cet indice étant inférieur à l'indice linéaire de fuites acceptable qui est de $4 \text{ m}^3/\text{j}/\text{km}$, il n'est pas nécessaire d'effectuer une sectorisation du réseau ce secteur.

I.4. Unité de distribution des Pémonts

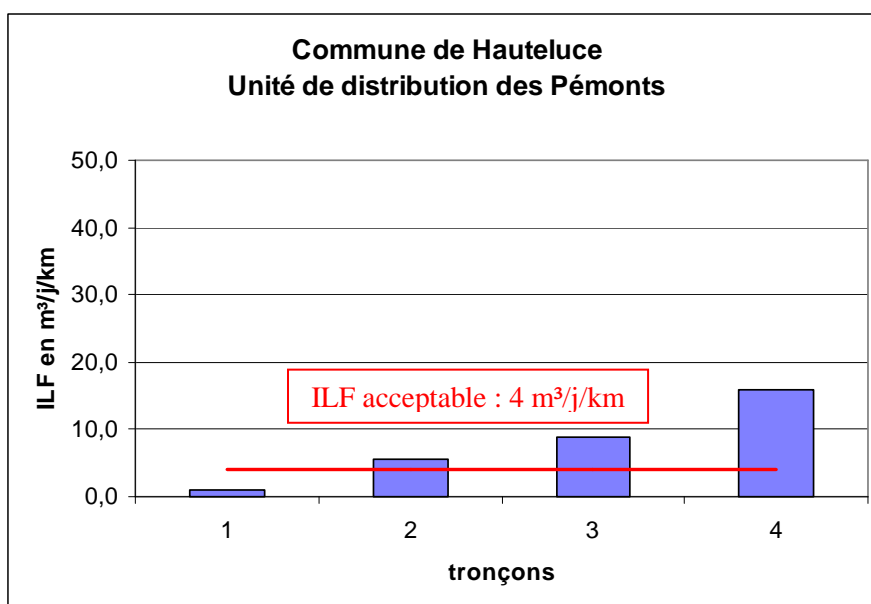
Une sectorisation de l'unité de distribution des Pémonts a été réalisée en fermant successivement les vannes de sectionnement du réseau de l'aval vers l'amont.

Les mesures de débits nocturnes enregistrées permettent ainsi de déterminer le débit de fuites de chaque tronçon :

n° de vanne fermée	n° du tronçon isolé	Tronçon	Heure de fermeture	Débit avant fermeture (m^3/h)	Débit après fermeture (m^3/h)	Débit de fuites du tronçon (m^3/h)
1	1	La Pora, Les Poumons, Le Sauget, Nantailli	3h30	0,50	0,38	0,12
2	2	Les Culas (Fonte Ø100)	3h40	0,38	0,33	0,05
3	3	Les Culas (PVCØ50)	3h45	0,33	0,16	0,17
/	4	La Raie	/	0,16	/	0,16

La détermination de l'indice linéaire de fuites de chacun des tronçons isolés permet d'orienter les recherches de fuites par corrélation acoustique sur les secteurs les plus sensibles :

n° du tronçon isolé	Tronçon	Linéaire de réseau (km)	Débit de fuites (m ³ /j)	Indice Linéaire de Fuites (m ³ /j/km)
1	La Pora, Les Poumons, Le Sauget, Nantailly	2,60	2,88	1,1
2	Les Culas (Fonte Ø100)	0,22	1,20	5,5
3	Les Culas (PVCØ50)	0,46	4,08	8,9
4	La Raie	0,24	3,84	16,0
TOTAL		3,52	12,00	3,4



L'indice linéaire de fuites de l'unité de distribution des Pémonts est de 3,4 m³/j/km.

Certains tronçons présentent des indices linéaires de fuites supérieurs à 4 m³/j/km mais il s'agit de tronçons avec un faible linéaire et les débits de fuites de ces tronçons restent limités.

L'indice linéaire de fuites de l'ensemble de l'unité de distribution étant inférieur à 4 m³/j/km, aucun de ses tronçons ne fera l'objet d'une recherche de fuites par corrélation acoustique.

II. SYNTHESE

La sectorisation a permis de cerner les tronçons présentant le plus de problèmes d'étanchéité.

Le tableau suivant présente le classement de l'ensemble des tronçons sectorisés sur le réseau de la commune de Hauteluce, par ordre décroissant de leur indice linéaire de fuites :

CAMPAGNE DE SECTORISATION NOCTURNE					
Unité de distribution	n° du tronçon	Tronçon	Linéaire de réseau (km)	Débit de fuites (m³/j)	Indice Linéaire de Fuites (m³/j/km)
Les Prés	4	Le Saugeais	0,38	15,60	41,1
Les Pémonts	4	La Raie	0,24	3,84	16,0
Les Pémonts	3	Les Culas (Fonte Ø100)	0,46	4,08	8,9
Les Pémonts	2	Les Culas (PVCØ50)	0,22	1,20	5,5
Les Prés	3	Les Granettes	0,30	1,20	4,0
Les Prés	1	Les Prés Dessus	0,41	1,20	2,9
Les Prés	2	Le Raffort	0,54	1,20	2,2
Le Planay	/	/	2,76	4,80	1,7
Les Pémonts	1	La Pora, Les Poumons, Le Sauget, Nantailli	2,60	2,88	1,1
Annuït	/	/	5,12	5,50	1,1
TOTAL			13,03	41,50	3,2

CAMPAGNE DE RECHERCHE DE FUITES PAR CORRELATION ACOUSTIQUE

I. METHODOLOGIE EMPLOYEE

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 SOCAM type T200.

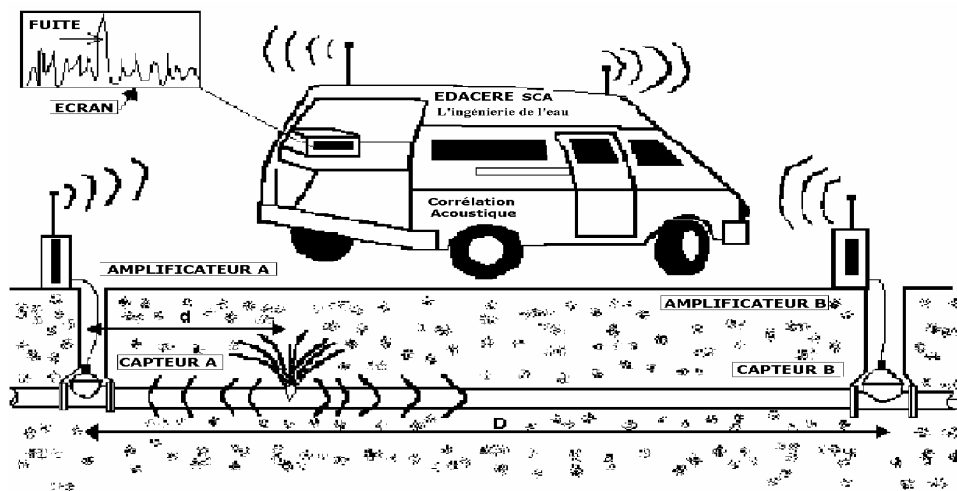
Le principe de la corrélation acoustique :

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 les 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 les capteurs,
 V = vitesse de propagation du bruit de la canalisation,
 t = différence de temps de propagation du bruit de fuite jusqu'aux capteurs



Les paramètres influant sur une corrélation précise sont les suivants :

- 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 facteurs déterminent la vitesse de propagation du son

II. PRESENTATION DES RESULTATS

La campagne de recherche de fuites s'est déroulée le 18 juin 2009. Suite aux résultats des sectorisations nocturnes, elle a concerné uniquement le tronçon n°4 de l'unité de distribution des Prés, correspondant au secteur du Saugeais.

Le débit de fuites mesuré sur ce tronçon était de 15,60 m³/j.

Les quatre branchements de ce tronçon ont été fermés, et le débit est resté constant à 15,60 m³/j. Ceci indique que les fuites ne se situent pas sur les branchements, mais bien sur la conduite principale de ce tronçon de réseau.

La recherche de fuites par corrélation acoustique et par écoute phonique effectuée sur le réseau principal n'a pas permis de détecter un secteur fuyard particulier. En effet, la vétusté de la canalisation compromet son étanchéité et expliquerait de nombreuses petites fuites sur ce réseau. De plus, une longueur sans point de contact sur la conduite de 250 m et la faible pression (le tronçon concerné se trouve au pied du réservoir) réduisent les capacités de la corrélation acoustique.

Ce tronçon devra être changé rapidement. Par ailleurs, le diamètre actuelle est en 80 mm ce qui est insuffisant. De plus, les services techniques ont constaté un diamètre libre à l'écoulement de seulement 60 mm du fait de l'âge et de l'encrassement de ce réseau.