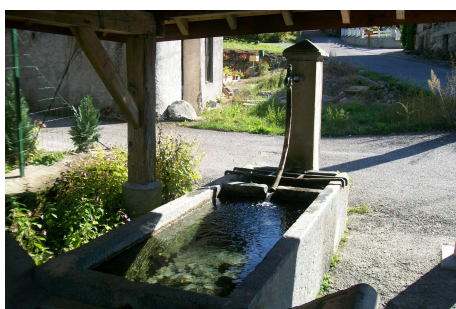


MAÎTRE D'OUVRAGE : COMMUNE DE LA CHAPELLE

CONDUCTEUR D'OPÉRATION : DDEA DE LA SAVOIE

SCHÉMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE



RAPPORT DES CAMPAGNES DE MESURES

(PHASE 1)

Décembre 2009

A- PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE

La réglementation en vigueur a introduit (ou renforcé) les dispositions concernant **l'alimentation en eau potable et la sécurité incendie**, dont la responsabilité incombe aux communes.

L'objectif du schéma directeur d'alimentation en eau potable est de répondre aux préoccupations et aux objectifs des collectivités :

- garantir à la population actuelle et future des solutions durables pour une alimentation en eau en quantité et en qualité suffisante, ainsi qu'une défense contre l'incendie réglementaire,
- optimiser la gestion des services en équilibrant les recettes et les dépenses de fonctionnement, d'investissements nouveaux et de renouvellement des équipements en place,
- prendre en compte ce schéma directeur dans les orientations d'urbanisme de façon à garantir une cohérence entre le développement des constructions et des équipements.

L'étude est décomposée en 3 phases :

Phase 1 : Diagnostic de la situation existante, réalisation des plans et modélisation des réseaux.

Phase 2 : Élaboration de propositions, études technico-économiques, programmes d'investissement.

Phase 3 : Élaboration du schéma directeur d'alimentation en eau potable.

Table des matières

A- Présentation de l'étude.....	1
B- Campagnes de mesure.....	3
1.Objectif des campagnes de mesure.....	3
2.Campagnes de mesure : mesures des écoulements permanents.....	3
3.Campagnes de mesure des débits distribués et niveau de l'eau.....	4
3.1.Points de mesure :.....	4
3.2.Description des mesures.....	4
3.3.Résultats des mesures en continu.....	4
3.3.1.Distribution de Gondran.....	4
3.3.2.Distribution du Chef-lieu.....	5
3.3.3.Distribution de Tigny.....	6
3.3.4.Gondran + Chef-lieu + Tigny.....	7
3.3.5.Distribution de Moulin.....	9
3.3.6.Distribution de Coppet.....	10
3.3.7.Bilan global.....	11
3.3.8.Distribution des Cotes.....	13
4.Campagne de mesure des pressions au niveau du réseau.....	15
4.1.Points de mesure :.....	15
4.2.Description des mesures :.....	15
4.3.Résultats des mesures en continu :.....	15
4.3.1.Pressions.....	15
4.3.2.Réducteur de pression.....	16
5.Campagne de recherches de fuites.....	19
5.1.Campagne de sectorisation de nuit.....	19
5.1.1.Méthode :.....	19
5.1.2.Résultats de la campagne de sectorisation :.....	19
C- Annexes.....	22

B- CAMPAGNES DE MESURE

1. OBJECTIF DES CAMPAGNES DE MESURE

Une campagne de mesures sur les réseaux de distribution a été réalisée afin de faire un état des lieux au niveau de l'alimentation en eau potable de la commune.

Ainsi, il est possible de :

- définir la répartition des volumes distribués en fonction des secteurs de la commune,
- déterminer les débits nocturnes et d'en déduire les indices de perte linéaire nécessaires à la recherche de fuites,
- établir également les débits de pointe afin d'orienter la priorité du dimensionnement des réseaux lors de la modélisation mathématique (par rapport à la consommation ou par rapport aux poteaux incendie).
- identifier les besoins de la collectivité.

En parallèle des mesures de débits et niveaux en sortie de réservoir, nous suivons les variations de pressions en divers points de la commune afin d'évaluer l'impact des consommations sur la pression.

La campagne de mesure a été réalisée du 06 au 13 octobre 2009 et du 20 au 27 octobre 2009

2. CAMPAGNES DE MESURE : MESURES DES ÉCOULEMENTS PERMANENTS

Unité de distribution	N° bassin	Débit		Débit par UDI
		l/s	m³/h	m³/h
Coppet	1	0,054	0,196	0,20
Chapelle	2	0,100	0,360	0,31
	3	0,043	0,154	
	4	0,036	0,129	
	5	0,020	0,072	
	6	0,167	0,600	
Gondran	7	0,012	0,043	0,15
	8	0,029	0,104	
Tigny	9	0,219	0,790	2,00
	10	0,216	0,778	
	11	0,120	0,432	
Total			3,658	3,66

Les écoulements permanents sur la Chapelle représente 3,66 m³/heure. Tous les bassins sont équipés d'une vanne en état de fonctionnement.

3. CAMPAGNES DE MESURE DES DÉBITS DISTRIBUÉS ET NIVEAU DE L'EAU

3.1. POINTS DE MESURE :

Des mesures de débit en continu ont été effectuées sur les réservoirs de Moulins (réseau de Coppet), de Coppet (réseaux de Gondran, Chef-lieu et Tigny) et sur le réseau des Cotes.

Lors de cette période, un suivi du niveau de l'eau dans les cuves a également été réalisé afin de connaître l'impact des débits de pointe sur ce dernier.

De plus, les bassins ont tous été jaugés.

La localisation des points est donnée en annexe.

3.2. DESCRIPTION DES MESURES

Le suivi des débits s'est réalisé à partir des compteurs de distribution. Une tête de lecture posée sur le compteur et couplée à un enregistreur en continu, permet de mesurer les volumes distribués.

Le niveau de l'eau dans la cuve a été mesuré par sonde de niveau, couplée à un enregistreur en continu.

3.3. RÉSULTATS DES MESURES EN CONTINU

Les tableaux ci-joints font la synthèse point par point des relevés de débit ainsi que les caractéristiques des débits mesurés sur l'ensemble de la période.

3.3.1. *Distribution de Gondran*

a) Détail des mesures

Gondran	Débit distribué				Niveau d'eau		
	moyenne	moyenne	minimum	maximum	moyenne	minimum	maximum
Date	m³/j	m³/h	m³/h	m³/h	m	m	m
06/10/09	35,3	1,47	1,10	2,10	2,12	2,04	2,18
07/10/09	42,5	1,77	0,90	5,30	2,12	1,92	2,26
08/10/09	47,4	1,98	1,20	2,70	2,09	1,99	2,19
09/10/09	33,1	1,38	0,90	2,60	2,09	1,99	2,25
10/10/09	33,6	1,40	0,90	2,30	2,10	1,96	2,22
11/10/09	34,1	1,42	0,90	2,60	2,11	1,92	2,24
12/10/09	38,3	1,60	0,90	5,70	2,11	1,93	2,24
13/10/09	30,4	1,27	0,90	2,20	2,16	2,00	2,24
Bilan	moyenne	moyenne	min	max	moyenne	min	max
	36,84	1,54	0,90	5,70	2,11	1,92	2,26

b) Analyse des débits de nuit

Réseau	Débit minimum	Écoulement permanent	Débit de fuite	Linéaire	Indice de perte linéaire
	m³/h	m³/h	m³/h	km	m³/j/km
Gondran	0,90	0,15	0,75	1,92	9,38

L'indice de perte linéaire est supérieur à la limite de référence : il est préconisé de réaliser des investigations de recherche de fuites sur ce réseau.

c) Bilan et rendements

Réseau	Volume total distribué	Écoulement permanent	Volume de fuite	Volume consommé	Rendement brut	Rendement net	Rendement réel
	m³/j	m³/j	m³/j	m³/j	%	%	%
Gondran	36,84	3,60	18,00	15,24	41,37	51,14	45,85

Le volume consommé est de 15,24 m³/j soit une population estimée de 102 habitants sur le réseau de Gondran.

Les rendements sont médiocres : le volume de fuites calculé est supérieur au volume consommé, comme l'indique le rendement réel. En assimilant les bassins aux fuites (rendements brut), le rendement baisse encore. Les écoulements permanents sont limités sur ce réseau.

3.3.2. Distribution du Chef-lieu

a) Détail des mesures

Chapelle	Débit distribué				Niveau d'eau		
	moyenne	moyenne	minimum	maximum	moyenne	minimum	maximum
Date	m³/j	m³/h	m³/h	m³/h	m	m	m
06/10/09	65,0	2,71	2,10	3,30	2,12	2,04	2,18
07/10/09	59,3	2,47	1,80	3,20	2,12	1,92	2,26
08/10/09	59,1	2,46	1,70	4,20	2,09	1,99	2,19
09/10/09	58,6	2,44	1,70	3,40	2,09	1,99	2,25
10/10/09	60,1	2,50	1,80	3,40	2,10	1,96	2,22
11/10/09	65,5	2,73	1,80	4,10	2,11	1,92	2,24
12/10/09	58,8	2,45	1,80	3,20	2,11	1,93	2,24
13/10/09	53,2	2,22	1,80	3,00	2,16	2,00	2,24
Bilan	moyenne	moyenne	min	max	moyenne	min	max
	59,95	2,50	1,70	4,20	2,11	1,92	2,26

b) Analyse des débits de nuit

Réseau	Débit minimum	Écoulement permanent	Débit de fuite	Linéaire	Indice de perte linéaire
Chapelle	m³/h	m³/h	m³/h	km	m³/j/km
	1,70	1,31	0,39	1,73	5,41

L'indice de perte linéaire est proche mais supérieur à la limite de référence : il est préconisé de réaliser des investigations de recherche de fuites sur ce réseau.

c) Bilan et rendements

Réseau	Volume total distribué	Écoulement permanent	Volume de fuite	Volume consommé	Rendement brut	Rendement net	Rendement réel
	m³/j	m³/j	m³/j	m³/j	%	%	%
Chapelle	59,95	31,44	9,36	19,15	31,95	84,39	67,17

Le volume consommé est de 19,15 m³/j soit une population estimée de 128 habitants sur le réseau du Chef-lieu.

Le rendement net du réseau est assez bon (84,39 %) mais le volume des écoulements permanents est élevé et représente plus de la moitié du volume distribué sur le réseau du Chef-lieu. En considérant ces écoulements comme des fuites, le rendement brut est assez mauvais (31,95 %). Le volume de fuite est limité mais non négligeable.

3.3.3. Distribution de Tigny

a) Détail des mesures

Tigny	Débit distribué				Niveau d'eau		
	moyenne	moyenne	minimum	maximum	moyenne	minimum	maximum
Date	m³/j	m³/h	m³/h	m³/h	m	m	m
06/10/09	90,1	3,75	3,3	4,6	2,12	2,04	2,18
07/10/09	89,0	3,71	3,0	4,7	2,12	1,92	2,26
08/10/09	88,7	3,7	3,1	4,7	2,09	1,99	2,19
09/10/09	93,3	3,89	3,1	4,9	2,09	1,99	2,25
10/10/09	95,3	3,97	3,4	5,0	2,10	1,96	2,22
11/10/09	90,5	3,77	3,1	4,7	2,11	1,92	2,24
12/10/09	86,9	3,62	3,1	4,3	2,11	1,93	2,24
13/10/09	82,6	3,44	3,0	4,0	2,16	2,00	2,24
Bilan	moyenne	moyenne	min	max	moyenne	min	max
	89,55	3,73	3,0	5,0	2,11	1,92	2,26

b) Analyse des débits de nuit

Réseau	Débit minimum	Écoulement permanent	Débit de fuite	Linéaire	Indice de perte linéaire
	m³/h	m³/h	m³/h	km	m³/j/km
Tigny	3,00	2,00	1,00	4,00	6,00

L'indice de perte linéaire est supérieur à la limite de référence : il est préconisé de réaliser des investigations de recherche de fuites sur ce réseau.

c) Bilan et rendements

Réseau	Volume total distribué	Écoulement permanent	Volume de fuite	Volume consommé	Rendement brut	Rendement net	Rendement réel
	m³/j	m³/j	m³/j	m³/j	%	%	%
Tigny	89,55	48,0	24,0	17,55	19,6	73,2	42,24

Le volume consommé est de 17,55 m³/j soit une population estimée de 115 habitants sur le réseau de Tigny.

Le rendement net est moyen du fait d'un volume de fuite important. De plus, le volume des écoulements permanents est élevé malgré le faible nombre de bassins. Ainsi, le rendement brut est mauvais et le rendement réel révèle un volume de fuite plus important que le volume consommé.

3.3.4. Gondran + Chef-lieu + Tigny

La somme des consommations sur les 3 réseaux correspond au bilan qui peut-être fait pour le réservoir de Coppet :

a) Analyse des débits de nuit

Réseau	Débit minimum	Écoulement permanent	Débit de fuite	Linéaire	Indice de perte linéaire
Gond. + Tigny + Chef-lieu	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	km	m ³ /j/km
	5,60	3,46	2,14	7,65	6,71

b) Bilan et rendements

Réseau	Volume total distribué	Écoulement permanent	Volume de fuite	Volume consommé	Rendement brut	Rendement net	Rendement réel
Gond. + Tigny + Chef-lieu	m ³ /j	m ³ /j	m ³ /j	m ³ /j	%	%	%
	186,34	83,04	51,36	51,94	27,87	72,44	50,28

Au départ de Coppet, le volume le plus important part aux bassins et le volume consommé est aussi important que le volume de fuite. Ainsi, le rendement brut est mauvais du fait du nombre de bassins.

En fermant l'ensemble des bassins, le rendement serait également mauvais (rendement réel) à cause du volume de fuites, bien que l'indice linéaire de fuite soit assez bas. En effet, le linéaire de réseau est relativement important par rapport au volume consommé et les fuites se répartissent sur ce même linéaire.

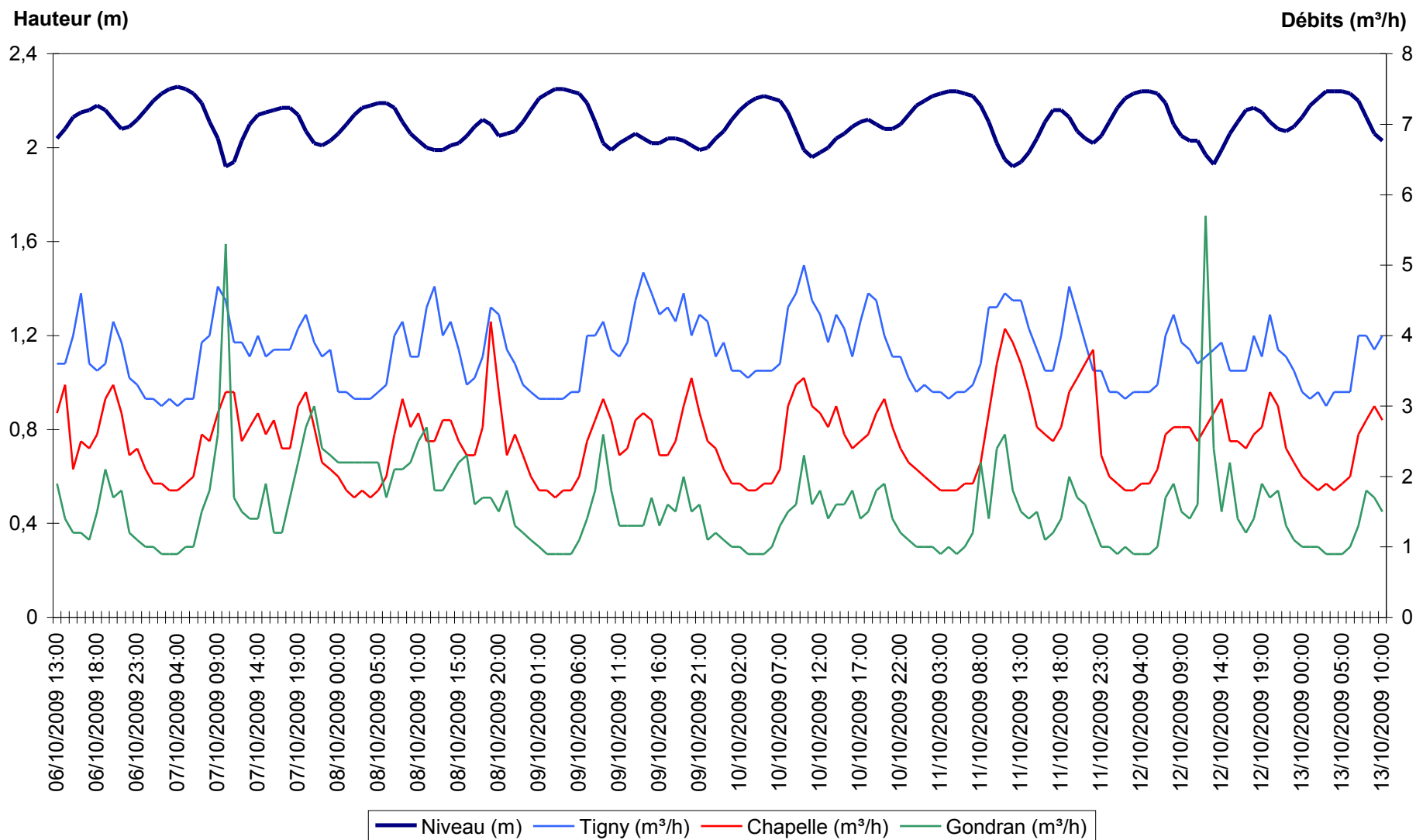
Sur la journée, les débits maximums en sortie de réservoir sont observés à 9 – 10h ainsi que vers 19h.

Nous observons également une baisse sensible d'environ 30 cm du niveau d'eau dans le réservoir. Cette baisse débute chaque jour vers 4 - 5h du matin (maximum à 2,26 m) et se prolonge jusqu'à midi (minimum observée à 1,92 m vers 11 h). On remarque encore un second maximum en fin d'après-midi (18 h) et un second minimum en fin de soirée (22 h).

Cette variation du niveau d'eau dans le réservoir correspond d'abord aux rythmes de consommations de la population mais aussi au débit d'arrivée depuis le réservoir de Moulins. En effet, cette arrivée est contrôlée par un robinet altimétrique de type Loram qui ne laisse passer l'eau qu'en fonction du niveau d'eau dans la cuve du réservoir de Coppet.

La page suivante reprend sous forme de graphes les débits enregistrés pendant la campagne de mesures au départ du réservoir de Coppet. Le marnage du niveau d'eau est également repris.

Evolution des débits et du niveau de l'eau - Réservoir de Coppet (530 m) - La Chapelle



3.3.5. Distribution de Moulin

Le réservoir de Moulin dessert à la fois le réservoir de Coppet, mais aussi le réseau de Coppet. Le bilan au départ de ce réservoir correspond donc au bilan global de la commune (excepté le réseau des Cotes).

a) Détail des mesures

Moulin	Débit distribué				Niveau d'eau		
	moyenne	moyenne	minimum	maximum	moyenne	minimum	maximum
Date	m ³ /j	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m	m	m
06/10/09	363,70	15,15	14,40	16,60	4,60	4,60	4,61
07/10/09	352,80	14,70	12,30	18,40	4,61	4,60	4,61
08/10/09	363,80	15,16	13,90	16,10	4,60	4,60	4,61
09/10/09	247,70	14,49	12,50	15,60	4,60	4,60	4,61
10/10/09	358,30	14,93	13,10	16,60	4,61	4,60	4,61
11/10/09	352,70	14,70	12,60	17,60	4,61	4,60	4,61
12/10/09	350,60	14,61	12,70	17,40	4,61	4,60	4,61
13/10/09	321,40	13,39	12,70	14,70	4,61	4,61	4,61
Bilan	moyenne	moyenne	min	max	moyenne	min	max
	351,37	14,64	12,30	18,40	4,61	4,6	4,61

b) Analyse des débits de nuit

Réseau	Débit minimum	Écoulement permanent	Débit de fuite	Linéaire	Indice de perte linéaire
Ensemble	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	km	m ³ /j/km
	12,30	3,66	8,64	9,17	22,61

NB : Le débit de fuite inclut le volume de fuites déjà calculé sur les 3 principaux réseaux.

L'arrivée sur le réservoir de Coppet est régulée par un robinet altimétrique type Loram. Nous observons chaque jour un débit maximum entre 16 et 17 m³/h vers 12h soit environ 2h après le maximum observée sur les 3 principaux réseaux (maximum vers 9 – 10h).

Ce décalage se répète chaque jour ; cela signifie que :

- les variations de débits au départ de Moulins sont influencées par les consommations aux 3 départs de Coppet,
- le débit d'alimentation de Coppet par Moulins n'est pas constant

Ces résultats concordent avec une régulation par un robinet altimétrique sur le réservoir de Coppet : celui-ci s'ouvre quand le niveau d'eau baisse suffisamment dans le réservoir, c'est à dire en période de forte consommation. A l'inverse, il se ferme quand le niveau d'eau atteint le maximum. Cette régulation basée sur un niveau base et un niveau haut du réservoir explique le décalage de 2h entre les fortes consommations sur Coppet et les fortes consommations sur Moulins.

Toutefois, la recherche de fuite de nuit nous a permis d'observer que le trop-plein du réservoir de Coppet coulait abondamment. Cela signifie que le robinet altimétrique est soit mal réglé, soit non étanche.

La nuit, le minimum observé est de 12,30 m³/h dont un minimum de 5,70 m³/sur Gondran, Chef-lieu et Tigny (bassins + fuites) et à 0,20 m³/d'écoulements permanents via le bassin de Coppet. Le débit de fuites entre les 2 réservoirs est donc de 6,4 m³/h la nuit. Ce débit correspond au trop-plein du réservoir de Coppet, ainsi qu'au niveau de fuites entre les 2 réservoirs.

Afin de préciser ces volumes, nous avons établi un bilan de consommation entre les 2 réservoirs

3.3.6. Distribution de Coppet

Le réservoir de Moulin dessert à la fois le réservoir de Coppet, mais aussi le réseau de Coppet. Depuis Moulins, 2 canalisations vont jusqu'au réservoir de Coppet :

- FØ100 : elle alimente le poteau incendie de Coppet ainsi que le réservoir.
- FØ80 : elle se termine en vidange dans le réservoir mais la vanne est fermée ; la canalisation est donc en charge. Elle alimente également quelques habitations vers Moulin, le hameau de Coppet et le bassin de Coppet.

La somme des volumes distribués sur les trois précédents réseaux a été déduite du volume en sortie du réservoir de Moulin afin de calculer un bilan de consommation entre les 2 réservoirs.

a) Détail des mesures

Coppet	Débit distribué				Niveau d'eau		
	moyenne	moyenne	minimum	maximum	moyenne	minimum	maximum
Date	m³/j	m³/h	m³/h	m³/h	m	m	m
06/10/09	164,1	6,84	5,60	7,70	4,60	4,60	4,61
07/10/09	164,2	6,84	4,90	8,70	4,61	4,60	4,61
08/10/09	166,3	6,93	5,20	8,00	4,60	4,60	4,61
09/10/09	164,3	6,85	5,60	8,00	4,60	4,60	4,61
10/10/09	167,1	6,96	5,90	8,10	4,61	4,60	4,61
11/10/09	164,4	6,85	5,20	7,80	4,61	4,60	4,61
12/10/09	165,7	6,90	5,30	9,60	4,61	4,60	4,61
13/10/09	168,3	7,01	6,80	7,60	4,61	4,61	4,61
Bilan	moyenne	moyenne	min	max	moyenne	min	max
	165,55	6,90	5,20	9,60	4,61	4,6	4,61

b) Analyse des débits de nuit

Réseau	Débit minimum	Écoulement permanent	Débit de fuite	Linéaire	Indice de perte linéaire
Coppet	m³/h	m³/h	m³/h	km	m³/j/km
	5,20	0,20	5,00	1,52	78,95

c) Bilan et rendements

Réseau	Volume total distribué	Écoulement permanent	Volume de fuite	Volume consommé	Rendement brut	Rendement net	Rendement réel
Coppet	m³/j	m³/j	m³/j	m³/j	%	%	%
	165,55	4,80	120,00	40,75	24,62	27,52	25,35

Le volume de fuite calculé n'est qu'un volume estimé à partir du minimum observé et dans l'hypothèse d'un niveau d'eau dans la cuve de Coppet inférieur au niveau du trop-plein*. Ce volume (120 m³/jour) devra être précisé en collaboration avec les services de la communes. L'indice de perte linéaire est très élevé. Les bilans ne permettent pas d'expliquer cette valeur. **Un compteur au niveau de l'adduction de Coppet (canalisation en FØ100) permettrait de préciser les variations de débits au départ de Moulin.**

** En effet, le trop-plein ne coule pas en permanence, on peut donc supposer que lors du minimum débité depuis Moulin, il y a absence de trop-plein sur Coppet*

Le nombre d'habitant sur le réseau n'explique pas un volume consommé de presque 41 m³/jour. A raison de 0,15 m³/jour/habitant, ce volume équivaut à une population de 272 habitants. Ce réseau compte plutôt une douzaine d'habitant soit un volume consommé équivalent à 1,8 m³ par jour.

Lors de la recherche de fuites, nous avons observé une mise en route du trop-plein vers minuit et ce, pendant toute la recherche. **Ce volume peut donc être estimé à 39 m³ (40,75 m³ – 1,80 m³) ; soit environ 6,5 m³/h pendant 6 heures.**

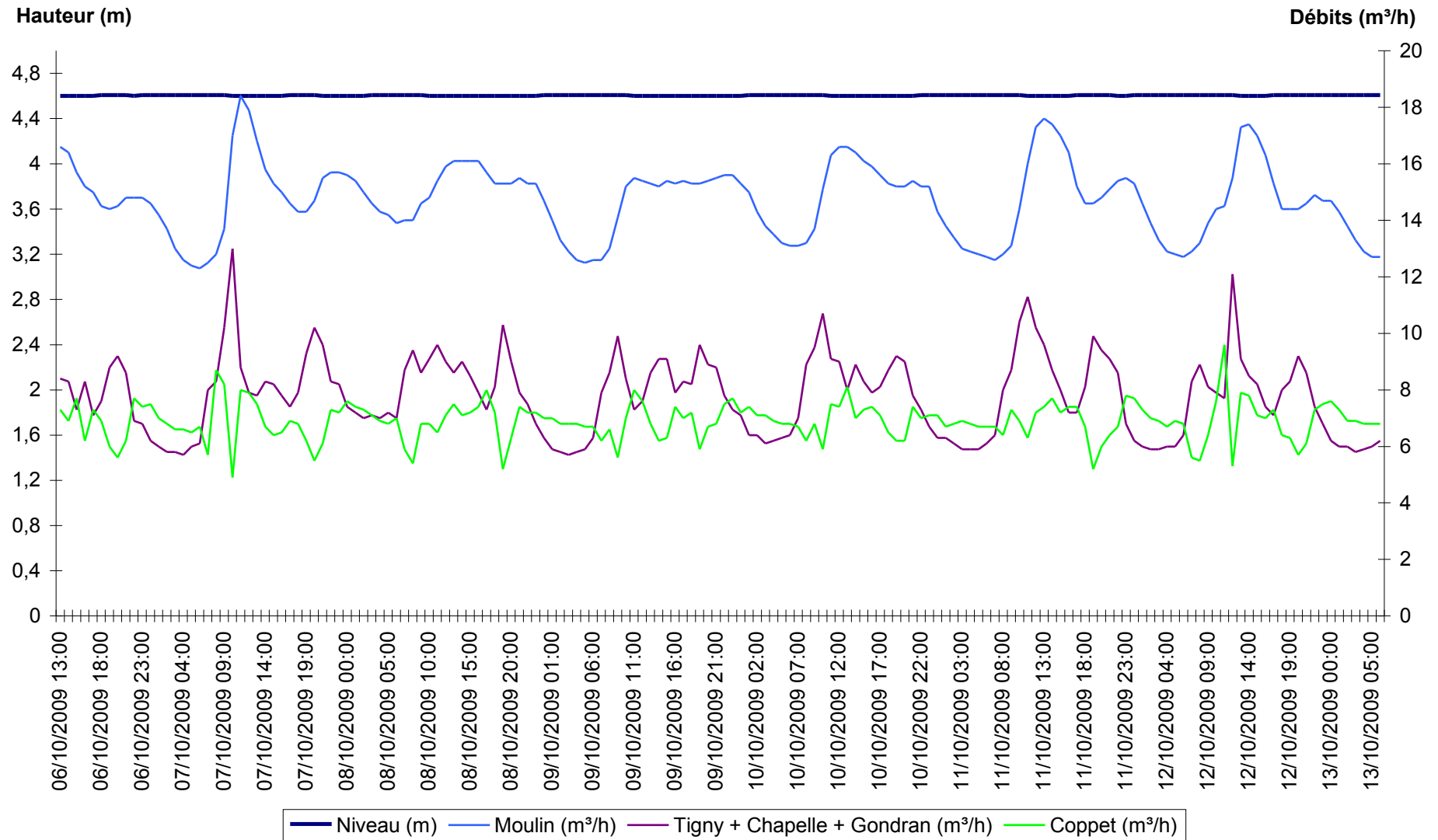
3.3.7. Bilan global

Réseau		Volume total distribué	Écoulement permanent	Volume de fuite	Volume consommé	Volume trop-plein
		m ³ /j	m ³ /j	m ³ /j	m ³ /j	m ³ /j
Moulin	Gondran + Chapelle + Tigny	351,9	83,0	51,4	51,9	39,0
	Coppet		4,8	120,00	1,8	
	Total		87,8	171,4	53,7	

En 2001, le conseil général avait procédé à une campagne de mesure dont les résultats étaient nettement moins bons que ceux de l'automne 2009. Nous pouvons en conclure que malgré un gros volume de fuite entre Moulin et Coppet dont l'origine devra être déterminée, le rendement des réseaux s'est amélioré.

La page suivante reprend sous forme de graphes les débits enregistrés pendant la campagne de mesures au départ du réservoir de Moulin. Le marnage du niveau d'eau est également repris. La courbe « Moulin » est la somme des courbes de « Coppet » et de « Tigny + Chapelle + Gondran ».

Evolution des débits et du niveau de l'eau - Réservoir de Moulin (660 m) - La Chapelle



3.3.8. Distribution des Cotes

a) Détail des mesures

Cotes	Débit distribué			
	moyenne	moyenne	minimum	maximum
Date	m ³ /j	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
27/10/09	122,4	5,1	5,1	5,2
28/10/09	122,4	5,1	5,1	5,2
29/10/09	124,8	5,2	5,1	5,2
30/10/09	124,8	5,2	5,1	5,2
31/10/09	122,4	5,1	5,1	5,2
01/11/09	124,8	5,2	5,1	5,2
02/11/09	124,8	5,2	5,1	5,2
03/11/09	124,8	5,2	5,1	5,2
Bilan	moyenne	moyenne	min	max
	123,9	5,16	5,1	5,2

b) Analyse des débits de nuit

Réseau	Débit minimum	Écoulement permanent	Débit de fuite	Linéaire	Indice de perte linéaire
Cotes	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	km	m ³ /j/km
	5,10	2,70	2,40	1,50	38,40

L'indice de perte linéaire est supérieur à la limite de référence : il est préconisé de réaliser des investigations de recherche de fuites sur ce réseau.

c) Bilan et rendements

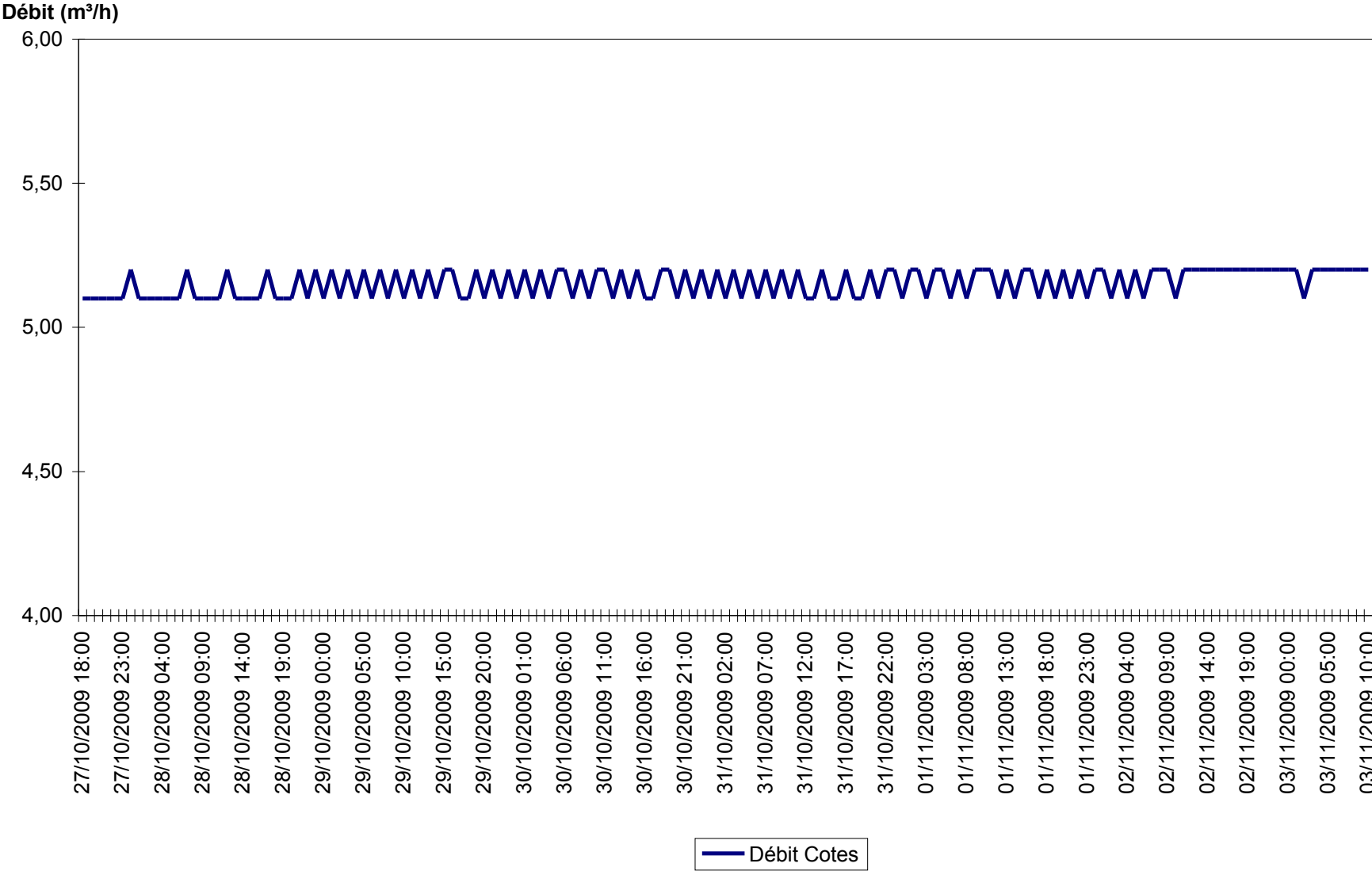
Réseau	Volume total distribué	Écoulement permanent	Volume de fuite	Volume consommé	Rendement brut	Rendement net	Rendement réel
Cotes	m ³ /j	m ³ /j	m ³ /j	m ³ /j	%	%	%
	123,9	64,8	57,6	1,5	1,21	53,51	2,54

Le volume consommé est de 1,50 m³/j soit une population estimée à une dizaine habitants sur le réseau des Cotes.

Les rendements sont médiocres : le volume des écoulements permanents est élevé et représente plus de la moitié du volume distribué sur le réseau des Cotes.

La page suivante reprend sous forme de graphes les débits enregistrés pendant la campagne de mesures au départ du réseau des Cotes.

Evolution des débits - Réseau des Cotes - La Chapelle



4. CAMPAGNE DE MESURE DES PRESSIONS AU NIVEAU DU RÉSEAU

4.1. POINTS DE MESURE :

Des mesures de pression en continu ont été effectuées en un point de chaque réseau de la commune ainsi que de part et d'autre du réducteur de pression de Tigny :

- Réseau de Coppet
- Réseau de Gondran
- Réseau du Chef-lieu
- Réseau de Tigny
- Zone industrielle

La localisation des points est donnée en annexe.

4.2. DESCRIPTION DES MESURES :

Le suivi des pressions s'est réalisé à partir de poteaux incendie. Un capteur de pression, couplé à un enregistreur en continu, permet de mesurer la pression statique au niveau du point considéré.

4.3. RÉSULTATS DES MESURES EN CONTINU :

4.3.1. Pressions

Le tableau ci-joint fait la synthèse point par point des relevés de pression mesurés sur l'ensemble de la période.

Identification	Unité de distribution	Altitude (m)	Pression minimale (bar)	Pression moyenne (bar)	Pression maximale (bar)	Remarques
PI24 (Coppet)	Coppet		5,85	7,26	7,51	
PI41 (Gondran)	Gondran	445	8,54	8,92	9,16	
PI14 (Chef-lieu)	Chapelle		6,72	7,14	7,18	
PI4 (Tigny)	Tigny	445	6,80	7,28	7,51	Amont réducteur
PI 1 (Zone industrielle)	Tigny	370	9,02	9,29	9,39	Aval réducteur

Les pressions sont suffisantes sur l'ensemble des réseaux. Les pressions de service sont assez élevées mais sans excès, de 7 à 9 bar. Les habitations situées sur l'amont des réseaux ont des pressions plus basses.

4.3.2. Réducteur de pression

Le réducteur de Tigny permet de maintenir une pression inférieure à 10 bar sur la zone industrielle. En l'absence de cet élément, les pressions seraient augmentées de 5,5 bar au moins par rapport à la situation actuelle. Les résultats montrent qu'il s'agirait d'un réducteur de pression plutôt qu'un stabilisateur : dans l'hypothèse d'un stabilisateur de pression les résultats ont un écart plus important avec la situation réelle qu'avec un réducteur de pression.

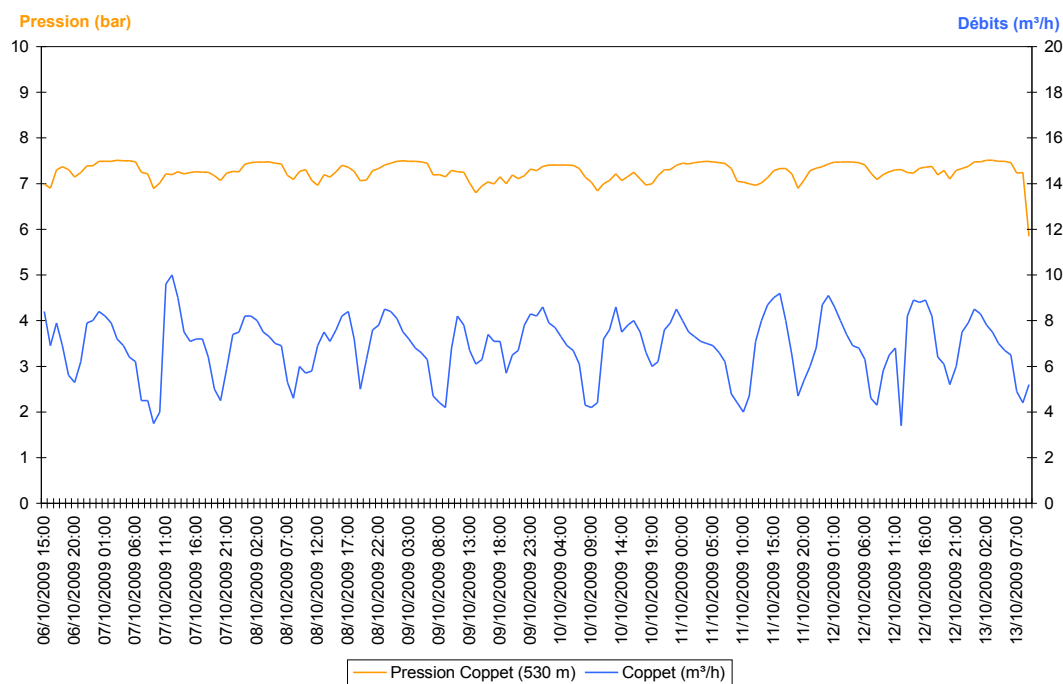
Réducteur de Tigny (445 m)

Identification	Pression moyenne	Pression évaluée au réducteur	Coefficient réducteur
Tigny 445 m	7,28 bar	7,28 bar	4,07
ZI 370 m	9,29 bar	1,79 bar	

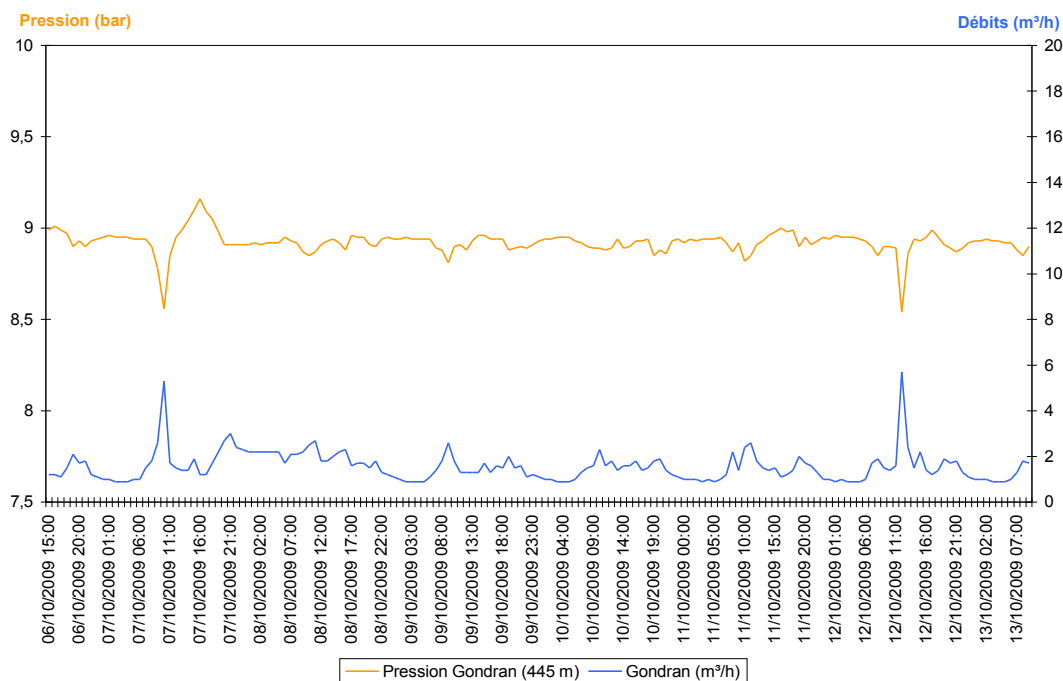
Le réducteur de Tigny divise la pression amont par 4 : Quand la pression est à 8 bar en amont du réducteur elle passe à 2 bar juste en aval.

Les page suivante reprennent sous forme de graphes les pressions enregistrées pendant la campagne de mesures sur l'ensemble des réseaux à l'exception du réseau des Cotes.

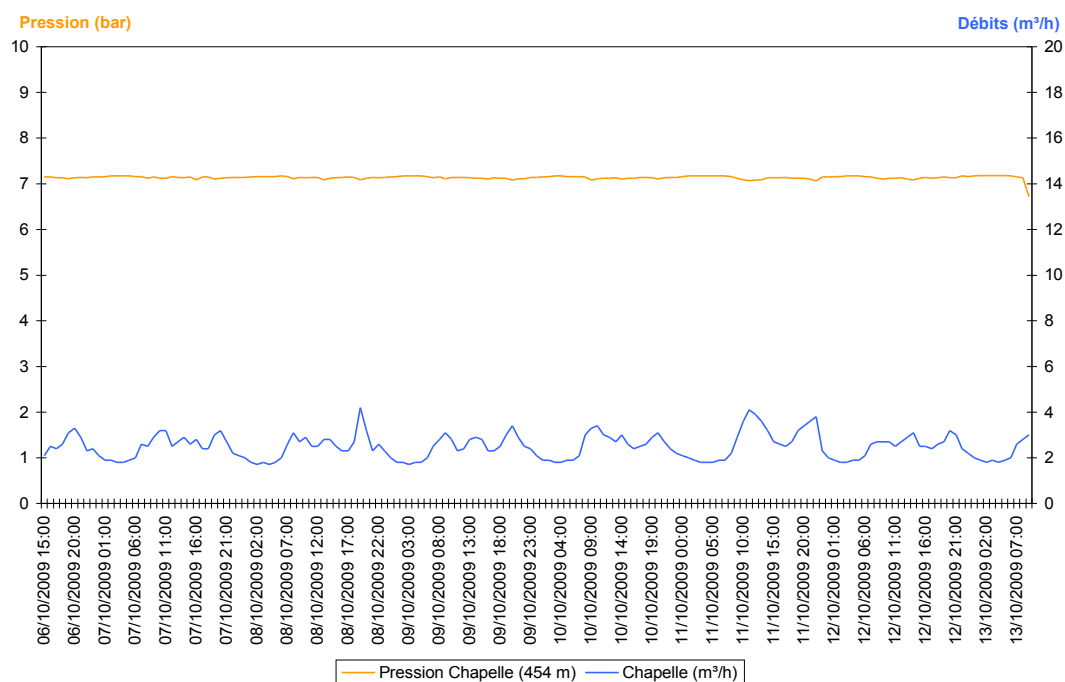
Evolution de la pression - Réseau de Coppet



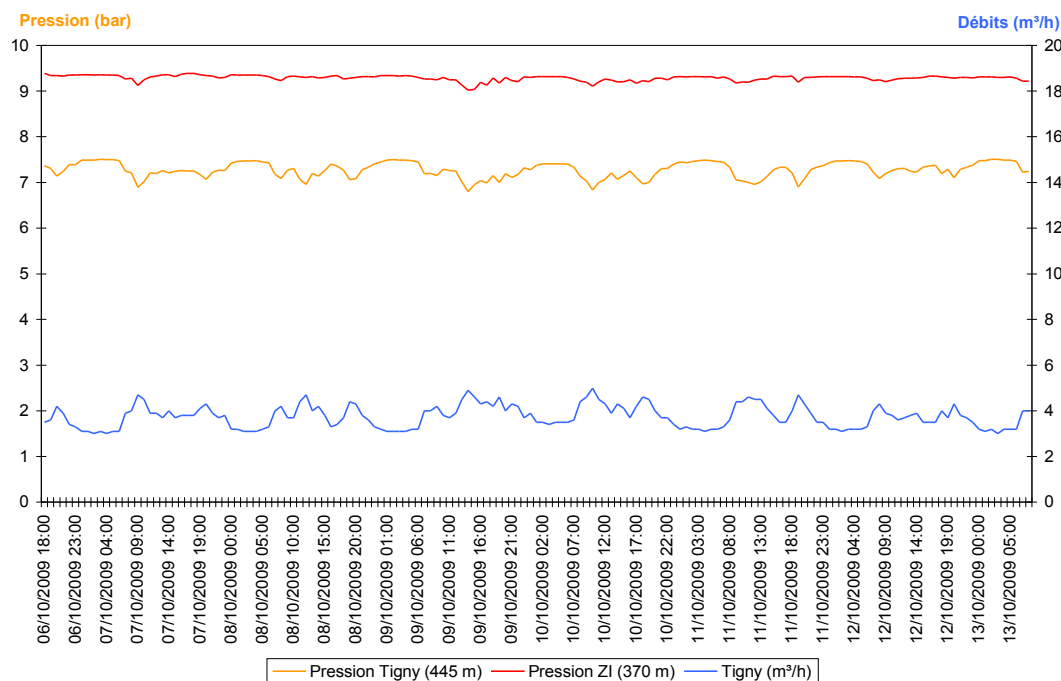
Evolution de la pression - Réseau de Gondran



Evolution de la pression - Réseau de La Chapelle



Evolution de la pression - Réseau de Tigny



5. CAMPAGNE DE RECHERCHES DE FUITES

5.1. CAMPAGNE DE SECTORISATION DE NUIT

5.1.1. *Méthode :*

La méthode consiste à suivre les volumes distribués à partir du compteur général du réservoir en tête du réseau concerné, par la campagne de sectorisation.

Les vannes de sectionnement sont fermées successivement depuis les extrémités du réseau jusqu'au réservoir. Ces vannes sont choisies au niveau des principales intersections et antennes du réseau. Les maillages sont supprimés. Les 10 bassins publics ont été fermés par le personnel communal dans la journée sur les hameau de Gondran, du Chef Lieu et de Tigny.

Ainsi, pour chaque secteur isolé, il est possible de connaître exactement le débit de fuite et d'en déduire les indices de perte linéaire. Les antennes présentant un indice de perte linéaire supérieur à 4 m³/j/km devront alors faire l'objet d'une localisation des fuites par corrélation acoustique.

La campagne de sectorisation a été réalisée au cours de la nuit du 21 au 22 octobre 2009 pour déterminer les secteurs les plus fuyards.

La carte de localisation des vannes et des fuites est donnée en annexe.

5.1.2. *Résultats de la campagne de sectorisation :*

a) Gondran

Débit nocturne sur Gondran, avant sectorisation = 0,72 m³/h. Les bassins publics ont été fermés. L'indice de fuite sur le réseau de Gondran (1 920 ml) est donc de **9,0 m³/jour/km**.

Le Hameau a été divisé en deux rives, l'aval de la vanne 101 constitue la rive droite.

Sur la rive droite, à la fermeture de la première vanne (VS 104), le débit n'a pas diminué. En conséquence, la suite de la recherche s'est déroulé en amont de cette vanne.

Fermeture de la vanne 103 : le débit est passé de 0,72 à 0,27 m³/h

Le tronçon isolé par la vanne 103 présente donc un débit de fuite de 0,45 m³/h.

- Longueur isolée : 61 ml
- Débit de fuite : 0,45 m³/h.
- Indice linéaire de fuite : 177 m³/jour/km

Sur la rive gauche, aucune diminution de débit n'été détectée lors de la fermeture successive des vannes

Le débit de fuite restant (0,27 m³/h) se situe donc entre la vanne 101 et le réservoir.

- Longueur isolée : 878 ml
- Débit de fuite : 0,27 m³/h.
- Indice linéaire de fuite : 7,4 m³/jour/km

b) Chef-lieu

Débit nocturne sur Chef Lieu, avant sectorisation = $0,38 \text{ m}^3/\text{h}$. Les bassins publics ont été fermés. L'indice de fuite sur le réseau du Chef-lieu (1 736 ml) est donc de **$5,3 \text{ m}^3/\text{jour/km}$** .

Lors de la fermeture de la première vanne (VS 201), le débit est devenu nul. En conséquence, la suite de la recherche s'est déroulée en aval de cette vanne. Aucune fuite n'est présente entre le réservoir et la première vanne du Chef lieu

On observe le même résultat à la fermeture de la vanne 102 et ceci jusqu'à la vidange à proximité de l'habitation de M. Portaz. La fermeture de la vidange rend nul le débit de fuite.

La recherche a aussi permis de constater que la vanne en amont de cette antenne (vers la vidange) est un branchement et non un sectionnement.

La totalité du débit de fuite a donc été repérée au niveau de la vidange.

c) Tigny

Débit nocturne sur Tigny, avant sectorisation = $1,70 \text{ m}^3/\text{h}$. Les bassins publics ont été fermés. L'indice de fuite sur le réseau de Tigny (4 021 ml) est donc de **$10,1 \text{ m}^3/\text{jour/km}$** .

Sur le hameau de Tigny, la fermeture successive des vannes sur l'antenne principal font tomber le débit à zéro : aucune fuite n'est donc détectée sur le réseau du hameau, le débit de fuite doit-être recherché sur la zone industrielle.

Fermeture de la vanne 306 (la plus en amont) : diminution du débit de $1,70$ à $0,2 \text{ m}^3/\text{h}$. Cela signifie un débit de fuite de $0,2 \text{ m}^3/\text{h}$ sur le tronçon du hameau de Tigny à la zone :

- Longueur isolée : 1223 ml
- Débit de fuite : $0,20 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Indice linéaire de fuite : $3,9 \text{ m}^3/\text{jour/km}$

En aval, le débit de fuite est de $1,50 \text{ m}^3/\text{h}$

Dans le même regard :

Fermeture vanne 309 : nouveau débit = $1,5 \text{ m}^3/\text{h}$

- Longueur isolée : 362 ml
- Débit de fuite : $0,20 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Indice linéaire de fuite : $13,3 \text{ m}^3/\text{jour/km}$

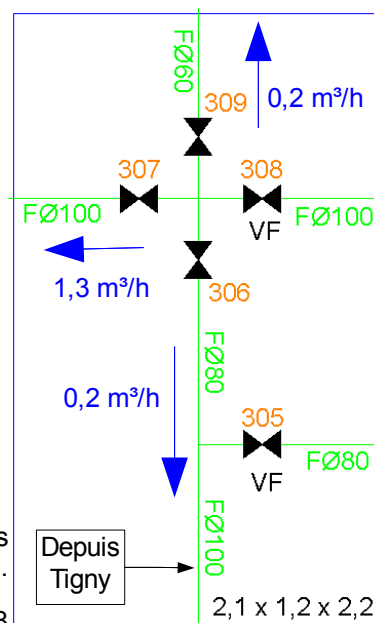
Fermeture vanne 307 : nouveau débit = $0,9 \text{ m}^3/\text{h}$. Hors nous ne notons en amont que $0,2 \text{ m}^3/\text{h}$ en aval de la 309 et $0,2 \text{ m}^3$ en amont de la 306.

Par ailleurs, la fermeture des vannes 307 et 309 donne un débit de $0,8 \text{ m}^3/\text{h}$ alors que la fermeture de la vanne 306 donne un débit de $0,2 \text{ m}^3/\text{h}$. La vanne 307 ne serait pas étanche et laisserait passer un débit de $0,6 \text{ m}^3/\text{h}$ quand elle est fermée. La manipulation de cette vanne a permis d'écouter un écoulement même fermée.

Le débit de fuite restant est de $1,3 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dans le regard suivant, la fermeture des vannes permet de confirmer un débit de fuite de $1,3 \text{ m}^3/\text{h}$ mais uniquement vers l'entreprise "Occas' auto". Nous retrouvons cette différence de débit ($1,2 \text{ m}^3/\text{h}$) en fermant la dernière vanne du réseau (vanne 312) vers "Occas' auto".

A partir de ce point, le réseau n'est pas connu et certainement pas en fonte. Le branchement d'"Occas' auto" n'est pas connu.



d) Conclusion de la sectorisation nocturne

Les secteurs les plus fuyards peuvent faire l'objet d'une campagne de recherche de fuite par corrélation acoustique. Cette campagne n'est efficace que pour sur les canalisations accessibles (branchements, vannes), en fonte et pour un débit de fuite assez élevé.

Sur Gondran, 2 tronçon sont fuyards :

- Entre le réservoir et le hameau : 878 ml pour 0,27 m³/ de fuite soit un ILF de 7,4 m³/jour/km. L'absence d'ouverture sur la canalisation (vannes, branchements) ne permet pas d'envisager une recherche par corrélation acoustique. De plus la canalisation passe à travers champs et la méthode est difficile dans ces conditions. Enfin, le débit de fuite n'est pas très élevé.
- En aval de la vanne 103, 61 ml pour 0,45 m³/h de fuite soit un ILF de 177 m³/jour/km. Il est possible d'organiser une campagne de recherche par corrélation acoustique mais il est d'abord nécessaire de vérifier l'état des branchements au bout de cette antenne.

Sur le Chef-lieu, il n'y a aucun tronçon fuyard. Le débit de fuite n'est due qu'à la purge devant la maison de M. Portaz. Cette vidange est partiellement ouverte pour diminuer la pression dans le réseau. Il serait préférable de la fermer. La modélisation précisera les pressions dans le réseau du Chef-lieu.

Sur Tigny, les secteurs fuyards sont sur la zone industrielle

- Du hameau à la zone : 1223 ml pour 0,20 m³/h de fuite soit un ILF de 3,9 m³/jour/km. Cette valeur ne justifie pas une recherche de fuite par corrélation acoustique
- Vers HBM TP : 362 ml isolés pour 0,20 m³/h de fuite soit un ILF de 13,3 m³/jour/km. Une recherche plus précise peut-être mise en place mas le faible débit et le peu d'accès à la canalisation (rares branchements) rendent les résultats aléatoires.
- Vers Occas'auto, fuite de 1,3 m³/h sur un linéaire non déterminé. Ce secteur constitue le bout du réseau. Celui-ci n'est pas connu. De plus le branchement au bout de l'antenne n'est pas visible et ni connu du propriétaire, ni de la commune.

Seul un secteur présente un intérêt pour la corrélation acoustique, mais le faible linéaire (60 ml) ne rend pas opportun la mise en œuvre de cette campagne. Les suites à donner à cette recherche seront précisées avec la commune et le conducteur d'opération.

C- ANNEXES

Carte de localisation des points de mesures

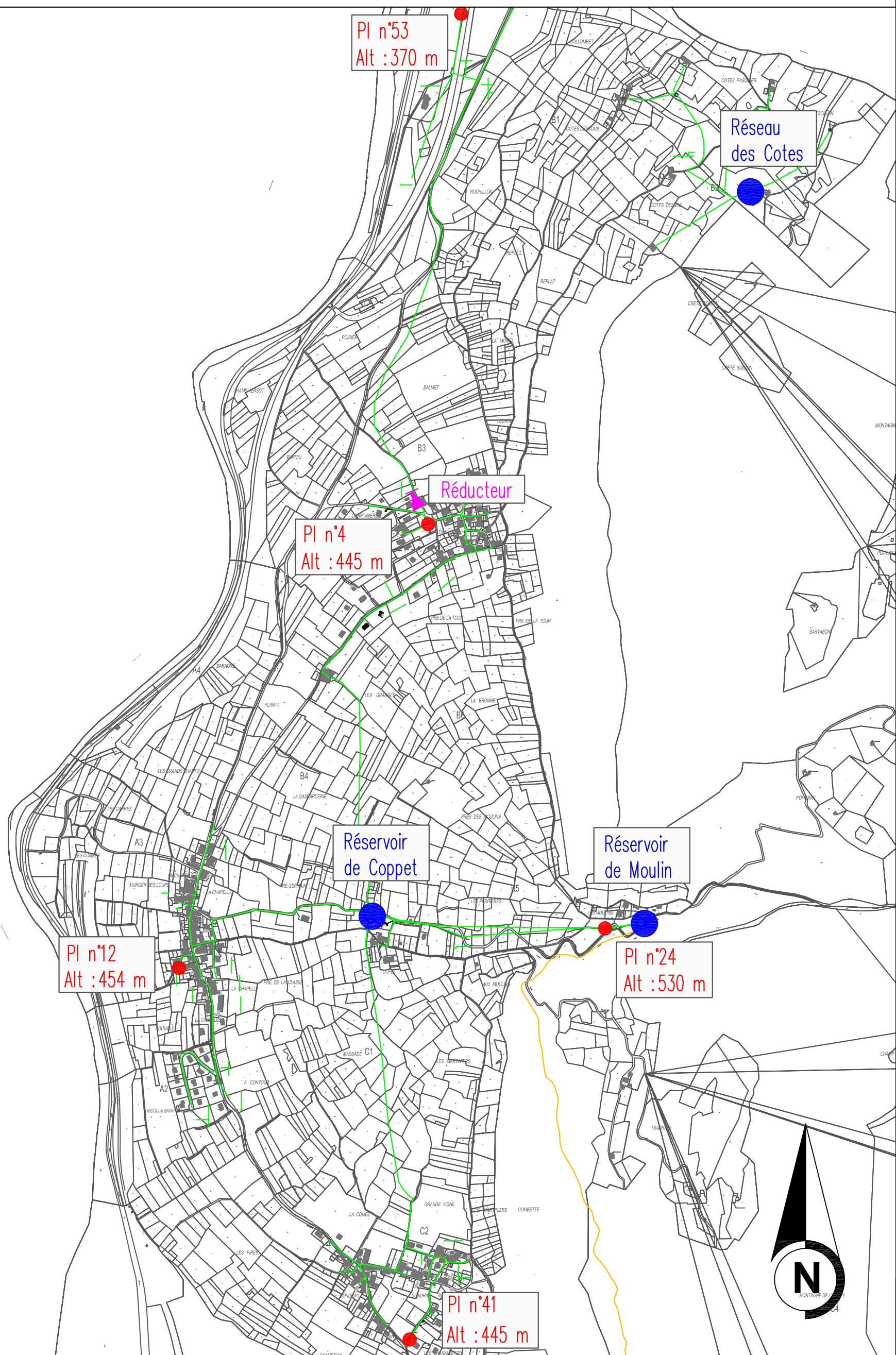
(débit distribués, marnage des réservoirs, pressions en continues)

Résultats de la recherche de nuit par sectorisation nocturne sur Gondran

Résultats de la recherche de nuit par sectorisation nocturne sur le Chef-lieu

Résultats de la recherche de nuit par sectorisation nocturne sur Tigny et ZI

RÉSEAUX DE LA CHAPELLE - MESURES SUR LE RESEAU



Légende :

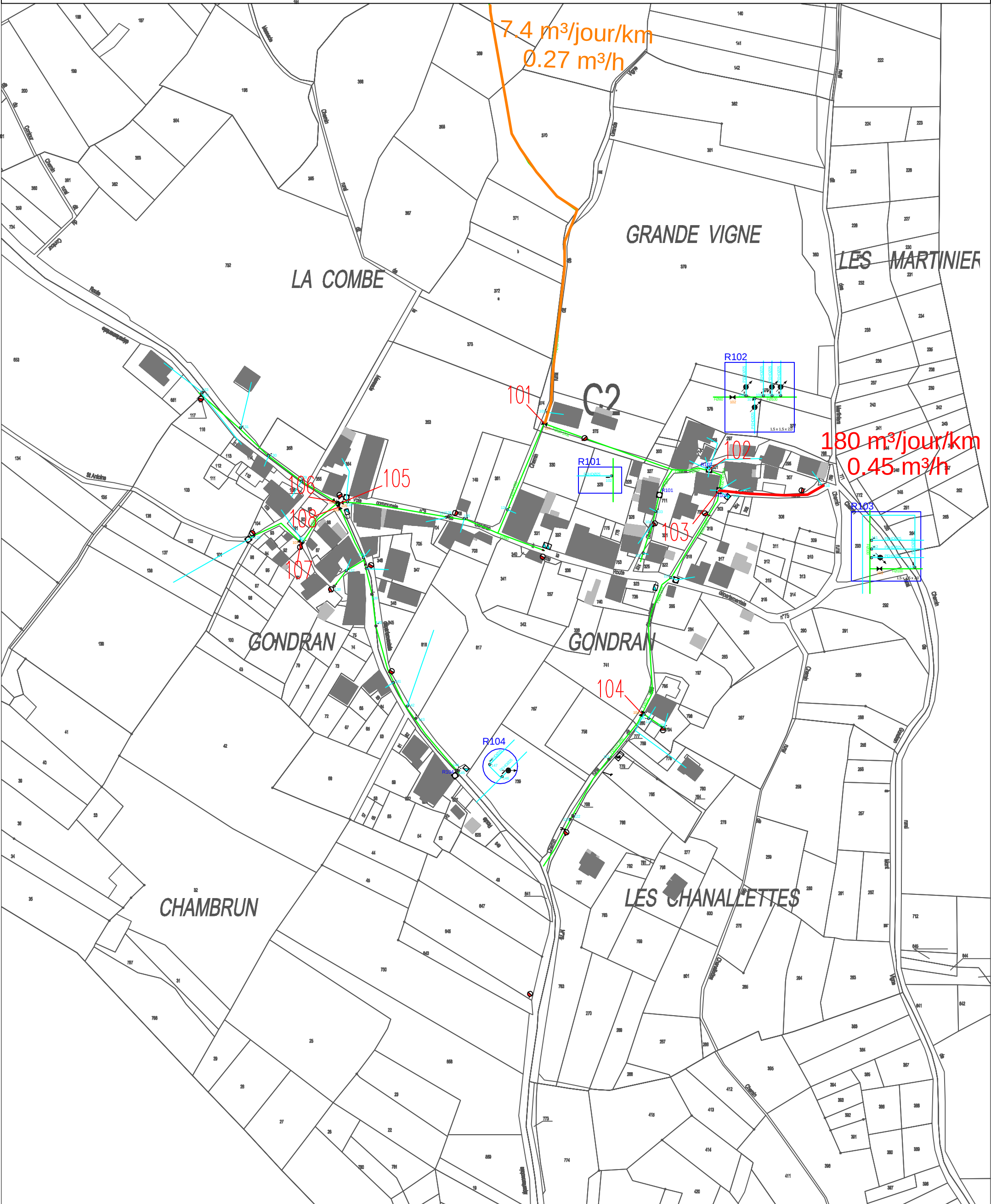
-  Bilan de distribution en tête de réseau et marnage des réservoirs
-  Mesures de pression en continu
-  Réducteur de pression

Campagne réalisée du 06 au 13 octobre et du 20 au 27 octobre 2009

Echelle : 1 / 10 000



RÉSEAUX DE LA CHAPELLE - GONDRAN - SECTORISATION NOCTURNE



Légende :

- 0 < ILF < 4 m³/jour/Km
- 4 < ILF < 20 m³/jour/Km
- ILF > 20 m³/jour/Km

(ILE : Indice linéaire de fuite)

Campagne réalisée dans la nuit du 21 au 22 octobre 2009

Echelle : 1 / 2 000



RÉSEAUX DE LA CHAPELLE - CHEF LIEU - SECTORISATION NOCTURNE

A3

GER DES LOUPS

LA CHAPELLE

LA CHAPELLE

PRE C

Vidange
0.39 m³/h

202

204

205

201

203

R203

R202

R201

R202

R204

R205

R206

R207

R208

PRE DE LA C

LA CHAPELLE

Légende :

- $0 < \text{ILF} < 4 \text{ m}^3/\text{jour/Km}$
- $4 < \text{ILF} < 20 \text{ m}^3/\text{jour/Km}$
- $\text{ILF} > 20 \text{ m}^3/\text{jour/Km}$

(ILF : Indice linéaire de fuite)

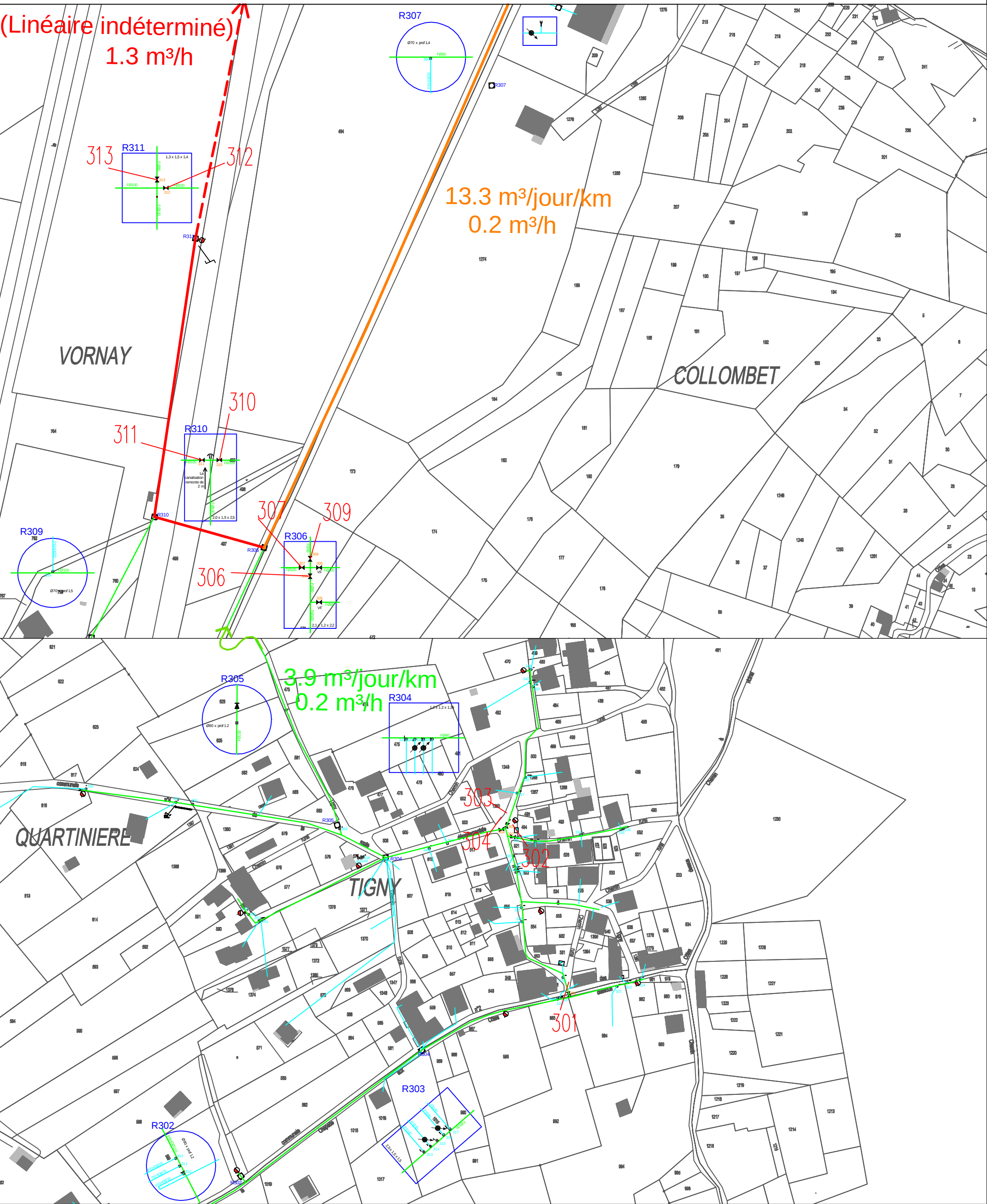
Campagne réalisée dans la
nuit du 21 au 22 octobre 2009

Echelle : 1 / 2 000

Alp'Epur

*Etudes et conseils
en environnement*

RÉSEAUX DE LA CHAPELLE - TIGNY ET ZI - SECTORISATION NOCTURNE



Légende :

- 0 < ILF < 4 m³/jour/Km
- 4 < ILF < 20 m³/jour/Km
- ILF > 20 m³/jour/Km

(ILF : Indice linéaire de fuite)

Campagne réalisée dans la nuit du 21 au 22 octobre 2009

Echelle : 1 / 2 000

