

D 31630/1-3

Régie
Départementale
d'Assistance



ETUDE-DIAGNOSTIC DU RESEAU D'EAU POTABLE

LES HOUCHESES



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



RAPPORT D'ETUDE 2006-2007

COMMUNE DES HOUCHES

Etude diagnostic
du réseau d'eau potable

RAPPORT D'ETUDE

2007

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	5
1. POSITION DU PROBLEME.....	6
1.1. PRESENTATION DE LA COMMUNE.....	6
1.1.1. <i>Situation géographique et répartition de l'habitat.....</i>	6
1.1.2. <i>Economie et activités.....</i>	7
1.1.3. <i>Analyse démographique – Evolution de la population.....</i>	10
1.1.3.1. <i>Population sédentaire.....</i>	10
1.1.3.2. <i>Population saisonnière.....</i>	12
1.2. PRESENTATION DU RESEAU DE DISTRIBUTION D'EAU POTABLE.....	12
1.2.1. <i>Historique sommaire.....</i>	12
1.2.2. <i>Configuration générale du réseau d'eau potable.....</i>	13
1.2.3. <i>Présentation des secteurs de distribution et fonctionnement du réseau.....</i>	13
1.3. PATRIMOINE.....	18
1.3.1. <i>Inventaire des captages.....</i>	18
1.3.2. <i>Caractéristiques des réservoirs.....</i>	19
1.3.3. <i>Caractéristiques des conduites de distribution.....</i>	19
1.3.4. <i>Equipements des canalisations.....</i>	21
2. METHODOLOGIE D'ETUDE.....	22
2.1. PRINCIPES GENERAUX.....	22
2.1.1. <i>1ère étape: Etude préliminaire.....</i>	22
2.1.2. <i>2ème étape: Bilan hydraulique général.....</i>	23
2.1.3. <i>3ème étape: Bilan hydraulique par secteur.....</i>	24
2.1.4. <i>4ème étape: Localisation des fuites.....</i>	24
2.1.5. <i>5ème étape: Localisation ponctuelle.....</i>	25
2.1.6. <i>6ème étape: Bilan hydraulique final.....</i>	26
3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS.....	27
3.1. ANALYSES DES VOLUMES COMPTABILISES.....	27
3.1.1. <i>Méthode de travail.....</i>	27
3.1.2. <i>Evolution des volumes annuels comptabilisés.....</i>	27
3.1.3. <i>Evolution du nombre d'abonnés.....</i>	28
3.1.4. <i>Répartition des volumes par Unité de Distribution Indépendante (UDI).....</i>	29
3.1.5. <i>Répartition des volumes distribués par groupe de consommation.....</i>	30
3.1.6. <i>Age du parc compteurs des abonnés.....</i>	33
3.1.7. <i>Estimation du volume défaut de comptage.....</i>	34
3.2. BILAN HYDRAULIQUE PAR SECTEUR DE DISTRIBUTION.....	35
3.2.1. <i>Généralités.....</i>	35
3.2.2. <i>Réseau de Fontaine.....</i>	36
3.2.2.1. <i>Présentation générale.....</i>	36
3.2.2.2. <i>Caractéristiques du réseau de Fontaine.....</i>	36
3.2.2.3. <i>Consommations - Abonnés.....</i>	38
3.2.2.4. <i>Evolution des volumes journaliers mis en distribution.....</i>	38
3.2.2.5. <i>Mesure et localisation des fuites.....</i>	43
3.2.2.6. <i>Débit de fuites maximum admissible.....</i>	44
3.2.3. <i>Réseau des Bouchards (Vaudagne).....</i>	44
3.2.3.1. <i>Présentation générale.....</i>	44
3.2.3.2. <i>Caractéristiques du réseau.....</i>	45
3.2.3.3. <i>Consommations - Abonnés.....</i>	45
3.2.3.4. <i>Evolution des volumes journaliers mis en distribution.....</i>	47

3.2.3.5.	Mesure et localisation des fuites.....	51
3.2.3.6.	Débit de fuites maximum admissible	51
3.2.4.	<i>Réseau de Maison Neuve</i>	52
3.2.4.1.	Présentation générale.....	52
3.2.4.2.	Caractéristiques du réseau de Maison Neuve	52
3.2.4.3.	Consommations - Abonnés.....	52
3.2.4.4.	Evolution des volumes journaliers mis en distribution	54
3.2.4.5.	Mesure et localisation des fuites.....	58
3.2.4.6.	Débit de fuites maximum admissible	58
3.2.5.	<i>Réseau des Chavants</i>	59
3.2.5.1.	Présentation générale.....	59
3.2.5.2.	Caractéristiques du réseau des Chavants	59
3.2.5.3.	Consommations - Abonnés.....	60
3.2.5.4.	Evolution des volumes journaliers mis en distribution	61
3.2.5.5.	Mesure et localisation des fuites.....	64
3.2.5.6.	Débit de fuites maximum admissible	66
3.2.6.	<i>Réseau de Chanté</i>	66
3.2.6.1.	Présentation générale.....	66
3.2.6.2.	Caractéristiques du réseau de Chanté	67
3.2.6.3.	Consommations - Abonnés.....	67
3.2.6.4.	Evolution des volumes journaliers mis en distribution	69
3.2.6.5.	Mesure et localisation des fuites.....	73
3.2.6.6.	Débit de fuites maximum admissible	73
3.2.7.	<i>Réseau du Chef-lieu</i>	74
3.2.7.1.	Présentation générale.....	74
3.2.7.2.	Caractéristiques du réseau du Chef-Lieu.....	74
3.2.7.3.	Consommations - Abonnés.....	75
3.2.7.4.	Evolution des volumes journaliers mis en distribution	77
3.2.7.5.	Mesure et localisation des fuites.....	89
3.2.7.6.	Débit de fuites maximum admissible	90
3.2.8.	<i>Coupeau « bas service »</i>	91
3.2.8.1.	Présentation générale.....	91
3.2.8.2.	Caractéristiques du réseau de Coupeau bas service.....	91
3.2.8.3.	Consommations - Abonnés.....	91
3.2.8.4.	Evolution des volumes journaliers mis en distribution	93
3.2.8.5.	Mesure et localisation des fuites.....	97
3.2.8.6.	Débit de fuites maximum admissible	97
3.2.9.	<i>Coupeau « haut service »</i>	98
3.2.9.1.	Présentation générale.....	98
3.2.9.2.	Caractéristiques du réseau de Coupeau haut service	98
3.2.9.3.	Consommations - Abonnés.....	100
3.2.9.4.	Evolution des volumes journaliers mis en distribution	100
3.2.9.5.	Mesure et localisation des fuites.....	105
3.2.9.6.	Débit de fuites maximum admissible	105
3.3.	TEMPS DE SEJOUR DANS LES RESERVOIRS	105
3.3.1.	<i>Réservoir de Fontaine</i>	106
3.3.2.	<i>Réservoir de Bouchard</i>	107
3.3.3.	<i>Réservoir de Maison Neuve</i>	107
3.3.4.	<i>Réservoir des Chavants</i>	108
3.3.5.	<i>Réservoir de Chanté</i>	109
3.3.6.	<i>Réservoir du Pont</i>	109
3.3.7.	<i>Réservoir de Coupeau « Bas Service »</i>	110
3.3.8.	<i>Réservoir de Coupeau « Haut Service »</i>	111
3.4.	DEFENSE INCENDIE ET CAPACITE DES CONDUITES.....	111
3.4.1.	<i>La réserve incendie</i>	111
3.4.2.	<i>Les poteaux d'incendie</i>	112
3.5.	CAPACITE DES RESSOURCES ET DISPONIBILITE.....	112

3.5.1.	<i>Captage de Fontaine</i>	112
3.5.2.	<i>Captage de Vaudagne (réservoir de Bouchard)</i>	114
3.5.3.	<i>Captages du Terrain et de l'Arpettas</i>	115
3.5.3.1.	Réservoir de Maison Neuve.....	115
3.5.3.2.	Réservoir des Chavants.....	116
3.5.4.	<i>Captage du Thovex (réservoir de Chanté)</i>	117
3.5.5.	<i>Captage de Coupeau</i>	118
3.5.5.1.	Réservoir de Coupeau « Haut Service ».....	118
3.5.5.2.	Réservoir de Coupeau « Bas Service ».....	120
3.5.6.	<i>Pompage de Clair Temps</i>	121
3.6.	SYNTHESE DES CARACTERISTIQUES DES UDI	121
3.6.1.	<i>Caractéristiques de l'UDI de Fontaine</i>	121
3.6.2.	<i>Caractéristiques de l'UDI de Bouchard</i>	122
3.6.3.	<i>Caractéristiques de l'UDI de Maison Neuve</i>	123
3.6.4.	<i>Caractéristiques de l'UDI des Chavants</i>	124
3.6.5.	<i>Caractéristiques de l'UDI de Chanté</i>	125
3.6.6.	<i>Caractéristiques de l'UDI du Chef-lieu</i>	126
3.6.7.	<i>Caractéristiques de l'UDI de Coupeau « Bas Service »</i>	127
3.6.8.	<i>Caractéristiques de l'UDI de Coupeau « Haut Service »</i>	128
4.	PROPOSITIONS	129
4.1.	MAINTIEN ET AMELIORATION DU RENDEMENT	129
4.1.1.	<i>Suivi régulier des volumes mis en distribution</i>	129
4.1.1.1.	Relevé des compteurs généraux.....	129
4.1.1.2.	Etablissement d'un bilan hydraulique global annuel – Données relatives au rapport annuel de l'eau 130	
4.1.2.	<i>Renouvellement des conduites et branchements</i>	130
4.1.2.1.	Renouvellement des branchements.....	130
4.1.2.2.	Renouvellement des conduites.....	131
4.1.3.	<i>Réduction des pressions de service</i>	132
4.1.3.1.	Renouvellement des appareils existants.....	132
4.1.3.2.	Entretien et contrôle des appareils existants.....	133
4.1.4.	<i>Suivi des pressions de service</i>	133
4.2.	AMELIORATION DU RATIO FINANCIER	134
4.2.1.	<i>Obtention d'un débit de fuites minimal</i>	134
4.2.2.	<i>Elimination du volume consommateur sans comptage</i>	134
4.2.3.	<i>Diminution du volume défaut de comptage</i>	135
4.2.3.1.	Choix du calibre des compteurs.....	135
4.2.3.2.	Choix de la classe du compteur.....	135
4.2.3.3.	Renouvellement systématique.....	136
4.2.4.	<i>Réduction du volume global induit</i>	137
4.3.	AMELIORATION DE L'EXPLOITATION DU RESEAU	137
4.3.1.	<i>Interconnexions entre UDI</i>	137
4.3.2.	<i>Evaluation de l'impact des temps de séjour sur la qualité bactériologique</i>	138
CONCLUSION		139

La commune des Houches est située à l'est du département de la Haute-Savoie, dans le massif du Mont-Blanc.

Etant fortement marquée par l'activité touristique, la commune considère comme indispensable de connaître au mieux les possibilités de la ressource en eau actuellement captée ainsi que l'optimisation de la gestion de l'eau sur son réseau. Ces démarches sont essentielles afin de subvenir aux besoins actuels et faire face à ceux futurs.

En octobre 2000, la Commune des Houches a chargé la Régie Départementale d'Assistance de réaliser le repérage détaillé du réseau d'eau potable, les objectifs étant :

- la mise à jour du plan d'ensemble existant et le report sous format informatique avec création d'une base de données associées;
- l'établissement d'un rapport de repérage permettant d'établir un premier diagnostic sur l'état des robinets-vannes de sectionnement.

L'absence d'équipement de comptage, tant sur les distributions de réservoir qu'au niveau des sources de production interdisait toute gestion satisfaisante du réseau et perspectives précises de développement. D'autre part l'existence régulière de fuites de débit élevé laissait à penser que certains tronçons présentaient un degré d'étanchéité médiocre.

La Collectivité souhaitait donc poursuivre les investigations sur le réseau d'eau potable, afin de définir précisément les travaux à engager sur le réseau et de définir leur ordre de priorité. La Commune des Houches a donc chargé la Régie Départementale d'Assistance d'effectuer une étude-diagnostic du réseau d'eau potable.

Les investigations suivantes ont été réalisées :

- Faire réaliser un équipement judicieux de points de comptage afin de pouvoir assurer une gestion et un suivi précis du réseau en complétant l'équipement existant et en mettant en conformité, si besoin, les équipements existants. Cet équipement devant permettre de définir le niveau d'étanchéité du réseau de distribution ainsi que des possibilités de production des sources.
- Faire réaliser une mise à niveau des équipements de vannage principaux afin de permettre la réalisation des campagnes de mesure dans des conditions satisfaisantes.
- Réaliser un bilan complet du réseau avec mesure et localisation des débits de fuites pour engager les travaux de réparation immédiats.
- Etablir un diagnostic du réseau (répartition des productions, des consommations...) en faisant ressortir les insuffisances (capacités des réservoirs, dimensionnement des conduites, temps de séjour trop importants dans le réseau...).
- Définir les actions à lancer pour assurer un bon fonctionnement du réseau (amélioration des régulations, travaux de renforcement...), en situation actuelle et prochaine.

1. POSITION DU PROBLEME

1.1. Présentation de la commune

(source : www.leshouches.fr)

1.1.1. Situation géographique et répartition de l'habitat

➤ Situation

Située dans l'arrondissement de Bonneville et le Canton de Chamonix, la commune est bordée à l'est par la commune de Chamonix, à l'ouest par la commune de Saint Gervais et au sud par la commune de Passy.

Avec une superficie de 4635 hectares, la Commune des Houches s'étend sur 8 km entre Servoz et Chamonix-Mont-Blanc, de part et d'autre de la vallée de l'Arve sur le versant du Mont-Blanc à l'est et des Aiguilles Rouges à l'ouest.

Le chef-lieu des Houches, à 1000 mètres d'altitude, est pratiquement à l'aplomb du massif du Mont-Blanc. La limite communale, sous le Mont-Blanc, au Dôme du Goûter est à 4304 mètres du côté du massif du Mont-Blanc et du côté du massif des Aiguilles Rouges, culmine à l'Aiguillette du Brévent à 2350 mètres.

La partie la plus basse de la Commune se situe au village du Lac à 800 mètres d'altitude.

➤ Urbanisation

Compte tenu des nombreuses contraintes naturelles, l'urbanisation s'est développée le long du principal axe de communication traversant dans le sens de la longueur le territoire communal (le chemin départemental n°213) et le long des voies perpendiculaires à cet axe.

L'urbanisation n'est pas généralisée sur le territoire communal.

Le POS partage l'occupation du territoire de la manière suivante :

- 1840 ha (39%) bois ;
- 1880 ha (40%) landes (comprend aussi les zones rocheuses) ;
- 482 ha (10%) pâturages et prés ;
- 33 ha terres agricoles ;
- 100 ha (2%) terrains bâtis et à bâtir ;
- 1,5 ha camping.

L'urbanisation est différemment répartie selon le versant :

- Le fond de vallée plat (200 à 500 mètres de large) est essentiellement occupé par l'Arve, les emprises routières et les gravières. Tandis que le secteur humanisé (habitat et activité agricole) occupe essentiellement les bas des versants.
- Le versant rive gauche, côté massif du Mont-Blanc, est fortement boisé entre 1200 et 1800 mètres. Il accueille les principaux hameaux et lieux-dits des Houches.
L'habitat s'est implanté à l'est et de façon quasi-continue entre le chef-lieu et Saint-Antoine, entre 1000 et 1200 mètres.
- Le versant rive droite, côté massif des Aiguilles Rouges, a un relief accidenté et sauvage, ce qui laisse une grande place au couvert forestier. Les anciennes clairières pastorales de Coupeau, le Bettey, la Flatière sont très prisées par les résidents secondaires, en raison d'une exposition très agréable et d'une vue de très grande qualité sur le Massif du Mont-Blanc

1.1.2. Economie et activités

Le tissu économique communal est composé de près de 300 établissements. Les secteurs les plus représentés en nombre d'établissement sont sommairement listés ci-dessous :

- Le tourisme

Sans contester le secteur le plus représenté puisqu'en plus des activités directement répertoriées dans le secteur activités touristiques et sportives qui comporte une trentaine d'établissements, il faut aussi intégrer le domaine de la restauration et des hébergements avec qui comptent environ une centaine d'établissements. Ce secteur représente donc un total de plus de 130 installations.

- L'artisanat

Ce secteur d'activité est dynamique, puisque 70 artisans sont implantés sur le territoire communal. Le type d'activité la plus présente est la menuiserie charpente avec 12 entreprises, suivi par l'aménagement et finition (7) et l'électricité et la maçonnerie (6 de chaque).

- Le commerce

Au nombre d'une cinquantaine, la palette des commerces de proximité est bien représentée.

- les services

Le domaine des services est aussi bien présenté sur le territoire communal puisqu'on compte environ 35 activités.

Les activités industrielles, le transport et l'immobilier sont aussi présents sur la commune. On note aussi la présence de moins d'une dizaine d'exploitation agricole.

➤ Zone artisanale

- "Le Pont Pélissier" dans le secteur dit du Lac

La Commune des Houches aménage cette zone dont les lots sont destinés à accueillir des entreprises. Le site est desservi par la Voie Départementale n°13 et très proche de la Route Nationale 205 (Route Blanche) dont l'accès se fait par l'échangeur de "La Fontaine" à 400 mètres. Il est situé entre un épaulement rocheux et boisé, et en bordure du torrent d'Arve.

- "Les Trabets"

Les entreprises présentes :

Mont-Blanc Escalade - salle d'escalade

Les "Piolets SIMOND"

MABBOUX Roger & Fils

Ainsi que trois autres terrains en vente.

➤ La commune et les structures intercommunales du pays

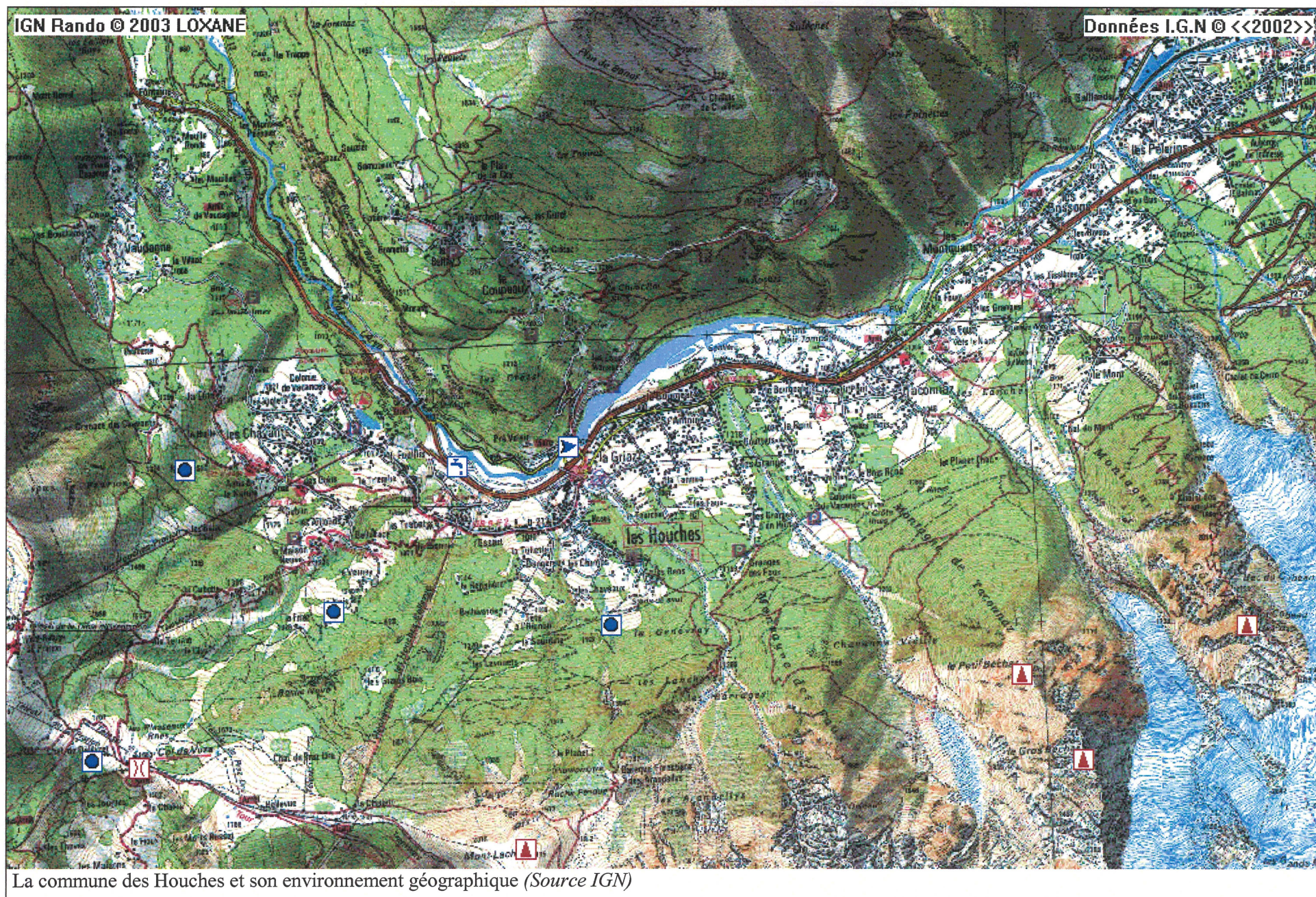
La commune des Houches est membre de trois Syndicats Intercommunaux qui ont pour vocation à gérer les différentes facettes de la vie des collectivités locales de cette partie du département.

☞ Le SIVOM de la Haute Vallée de l'Arve (SIVOMHVA – 4 communes) à pour vocation de s'occuper des domaines de l'assainissement, de l'environnement, du transport, de l'action sociale et de l'action touristique.

☞ Le Syndicat Intercommunal de Traitement des Ordures Ménagères des Vallées du Mont-Blanc (SITOM – 20communes) a compétence pour le traitement, le tri, l'incinération et la mise en oeuvre du tri sélectif.

☞ Le Syndicat Intercommunal à Vocations Multiples du Pays du Mont-Blanc rassemble 14 communes et se décline en six commissions :

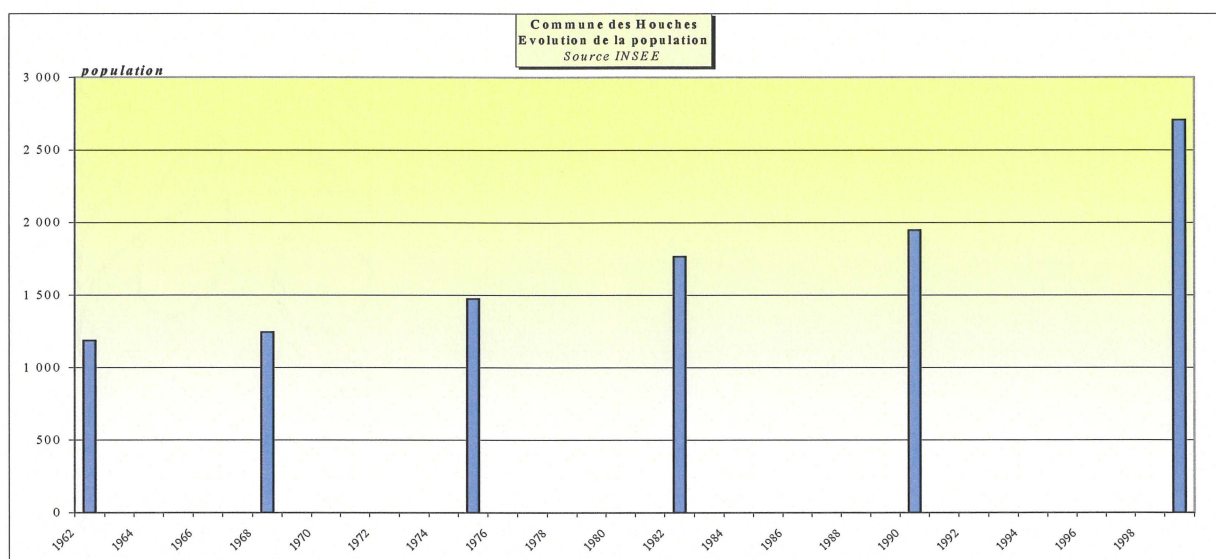
- **Économie & Aménagement** : agriculture, industrie, commerce, artisanat, hôtellerie, tourisme, sentier de montagne, aménagement des refuges.
- **Culture** : développement culturel, patrimoine, musées, bibliothèques.
- **Vie locale** : enseignement, transports scolaires, sports, installations sportives, affaires sociales, mission locale, logement.
- **Communication** : communication collective, promotion, communication touristique, techniques d'information et de communication (TV, Internet).
- **Finances & Administration Générale** : chenil, abri pour dépouilles d'animaux, pôle d'échanges, Relais d'Informations Service (RIS), gens du voyage, copropriété résidence des Quais, ski-pass.
- **Appel d'Offres**



1.1.3. Analyse démographique – Evolution de la population

Les archives concernant l'évolution de la population des Houches disponibles sur le site de l'INSEE nous ont permis de calculer les perspectives d'évolution pour les années à venir. Les résultats des recensements sont détaillés ci dessous.

1.1.3.1. Population sédentaire



Année recensement	1962	1968	1975	1982	1990	1999
Population sédentaire	1 186	1 243	1 474	1 766	1 947	2 706
Taux d'accroissement moyen (%/an)		+ 0.8%	+ 2.5%	+ 2.6%	+ 1.2%	+ 3.7%

De 1962 à 1968, la population sédentaire augmente de moins de 1% par an. On note ensuite une progression nettement plus importante avec un taux d'accroissement moyen d'environ 2,5% jusqu'en 1982. Le ralentissement est significatif entre 1982 et 1990. Il est suivi d'une sérieuse accélération à partir de 1990, puisque le taux est alors de 3,7%, ce qui est très supérieur à la moyenne départementale qui s'établit à 1,2% par an pour la même période.

Les valeurs INSEE du recensement de 1999 sont les suivantes :

Population sédentaire	2 706 habitants
Nbre total de logements	3 232
Nbre de logements principaux	1 087 (34 %)
Nbre de logements secondaires et occasionnels	2 071 (64 %)
Nbre de logements vacants	74

On peut en définir les ratios suivants :

Nombre d'habitants par logement principal : 2,5

Log. Principaux / Log. Secondaires : 0,52

Le nombre d'habitants par logement est voisin des valeurs moyennes obtenues sur les autres communes du département (2,6).

On compte un peu plus de ½ logement principal pour 1 résidence secondaire ou logement occasionnel. C'est un indicateur de plus qui qualifie la commune comme étant fortement marquée par l'activité touristique.

Rappel : La progression moyenne du nombre d'habitants du département est de l'ordre de 1,6% sur les 20 dernières années.

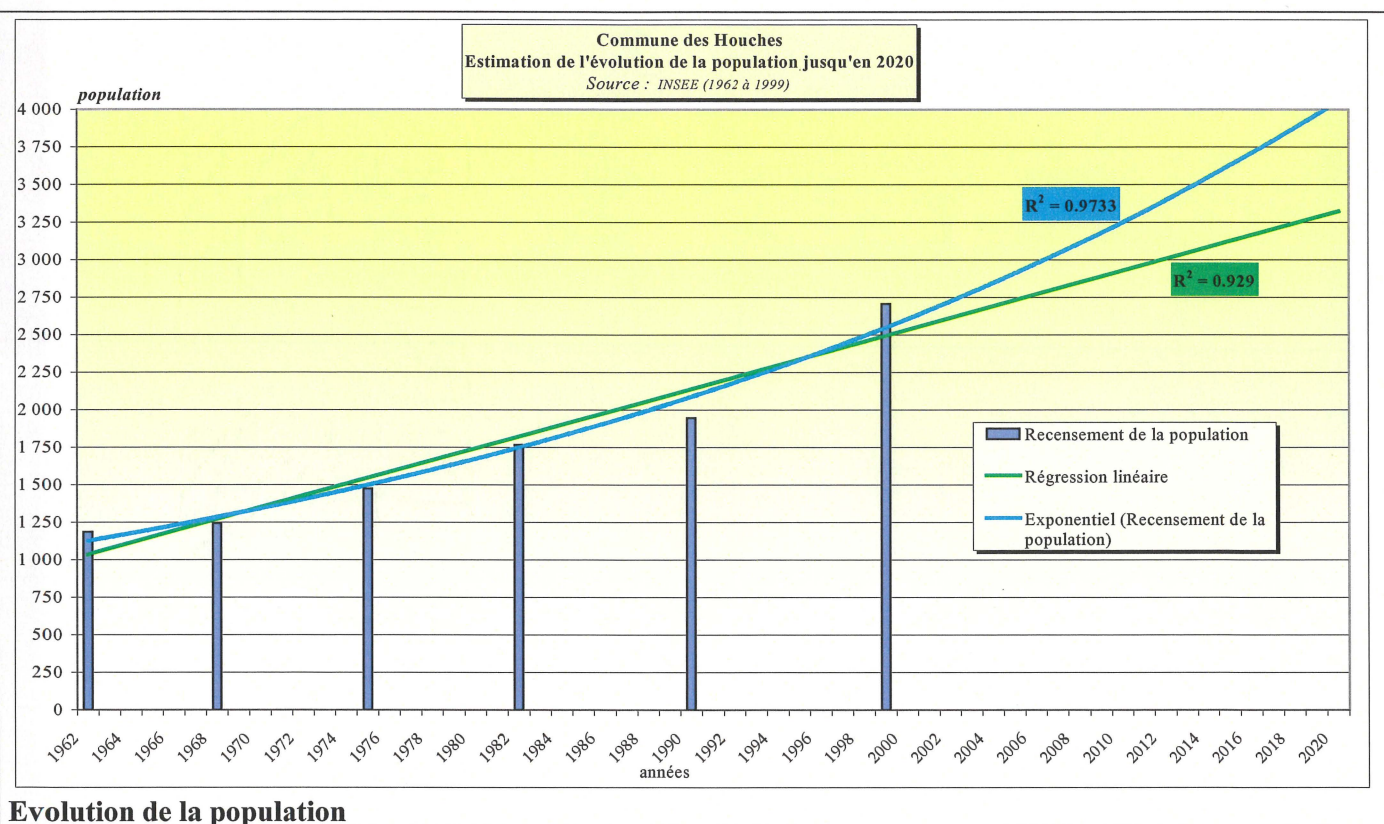
Année de recensement	Population	Taux de variation annuel
1962	1 186	
1968	1 243	0.8%
1975	1 474	2.5%
1982	1 766	2.6%
1990	1 947	1.2%
1999	2 706	3.7%

Source : INSEE

L'évolution de la population pour les années futures peut être estimée à partir des données de recensement de 1962 à 1999.

Cette évolution est calculée sur la base d'une régression linéaire et exponentielle. Les coefficients de régression sont convenables et les courbes s'y rapportant raisonnablement fiables.

Les résultats sont présentés sur le graphique ci-dessous.



L'examen des courbes et droites nous montre que les valeurs les mieux ajustées ($r^2 = 0,973$) sont celles calculées sur la base d'une régression exponentielle.

Il semble donc que l'on puisse retenir comme valeurs d'objectif :

Horizon 2 010	3 250 habitants	moyenne sur les 15 prochaines années : + 1,9% / an
Horizon 2 015	3 620 habitants	
Horizon 2 020	4 000 habitants	

Cette extrapolation est un élément important à prendre en compte dans l'évolution de la commune pour ce qui est des équipements, en particulier pour l'évolution du réseau de distribution d'eau potable ainsi que les ouvrages s'y rattachant.

1.1.3.2. Population saisonnière

Le tableau suivant fait état de la capacité d'accueil touristique de la commune en 2002 :

Recensement de la capacité d'hébergement 2002 (en nombre de lits)	
Résidences secondaires	8 327
Centre de vacances – Hébergements collectifs – Résidences de tourisme	2 151
Campings/Caravaneiges	1 245
Meublés (inscrits à OT)	1 047
Hôtels	666
Gîtes – Chambres d'hôtes	223
CAPACITE D'ACCUEIL TOURISTIQUE	13 659 arrondie à 13 700 lits
CAPACITE GLOBALE D'HEBERGEMENT	16 397 arrondie à 16 400 lits

En 2003, la population des Houches en haute saison s'élève à 12 015. Elle est estimée à 15 840 à l'horizon 2015. (source : INSEE)

La capacité globale d'hébergement projetée pour 2015 est de 19 460 lits, soit une augmentation de 20 % par rapport à 2002.

1.2. Présentation du réseau de distribution d'eau potable

Le réseau de distribution d'eau potable est présenté sur le schéma synoptique page suivante avec figuration du tracé des conduites principales ainsi que les ouvrages de stockage. Le plan du réseau comportant plus de détails est fourni en annexe du présent rapport. Nous y avons reporté les ouvrages, les robinets vannes de sectionnement, les diamètres, les matériaux et les années de poses quand ces informations sont connues.

1.2.1. Historique sommaire

A l'aide d'une partie des documents originaux ainsi que du concours des techniciens de la Régie des Eaux, il a été possible de retrouver les principales caractéristiques du réseau, à savoir l'âge, les diamètres et les matériaux des conduites composant l'ensemble du réseau d'eau potable.

Une part du linéaire du réseau d'eau potable est ancien.

La mise en place d'un réseau public de distribution d'eau potable débute dans les années 1920/30, mais ce n'est qu'à partir des années 60 que la commune s'équipe d'un réseau d'eau potable digne de ce nom. Pendant les années 70 avec l'essor et la démocratisation des sports alpins de glisse, l'équipement des hameaux et des secteurs nouvellement urbanisés accroît significativement le linéaire du réseau.

Pendant les années 80, l'attrait de la montagne ne se dément pas et de même que pendant la décennie précédente, la poursuite de l'urbanisation permet au réseau de couvrir l'ensemble des secteurs habités de la commune.

Les années 90 et la première moitié des années 2000 voient la poursuite du développement du réseau ainsi que le début de son renouvellement.

1.2.2. Configuration générale du réseau d'eau potable

Le réseau de distribution d'eau potable de la commune des Houches représente un linéaire total de **46,3 kml de conduites de distribution**. Il dessert **2 776 abonnés** (2005). Le volume total facturé en 2005 est de **270 216 m³/an**.

Le schéma synoptique du réseau présenté page suivante situe les secteurs équipés de la commune.

1.2.3. Présentation des secteurs de distribution et fonctionnement du réseau

Les unités de distribution (UDI : réseau d'adduction d'eau exploité par la même personne morale, appartenant à la même entité administrative et où la qualité de l'eau est homogène) sont au nombre de 8. Les secteurs couverts par chaque UDI sont représentés sur les schémas des pages 15 et 16.

- Fontaine (ou Le Lac)
- Bouchard (ou Vaudagne)
- Maison Neuve
- Chavants (ou Gublin)
- Chanté (ou Le Thovex)
- Chef-lieu
- Coupeau Bas service
- Coupeau Haut service

Sur le réseau des Chavants, l'eau distribuée est de qualité satisfaisante malgré des pointes de turbidité enregistrées de façon ponctuelle.

Les réseaux de Coupeau et de Bouchard distribuent une eau de qualité variable. On note des contaminations épisodiques de faible importance.

Une description des huit UDI présentes sur le territoire communal est présentée ci-après.

1. Réseau de Fontaine

Il développe un linéaire de 6 kml de conduite de distribution où sont raccordés 219 abonnés. Le stockage est assuré par le réservoir de Fontaine, d'une capacité de 1000 m³ implanté à une altitude de 870 m. Son alimentation est assurée par le réseau de Bouchard et la source de Fontaine (alt. : 850 m).

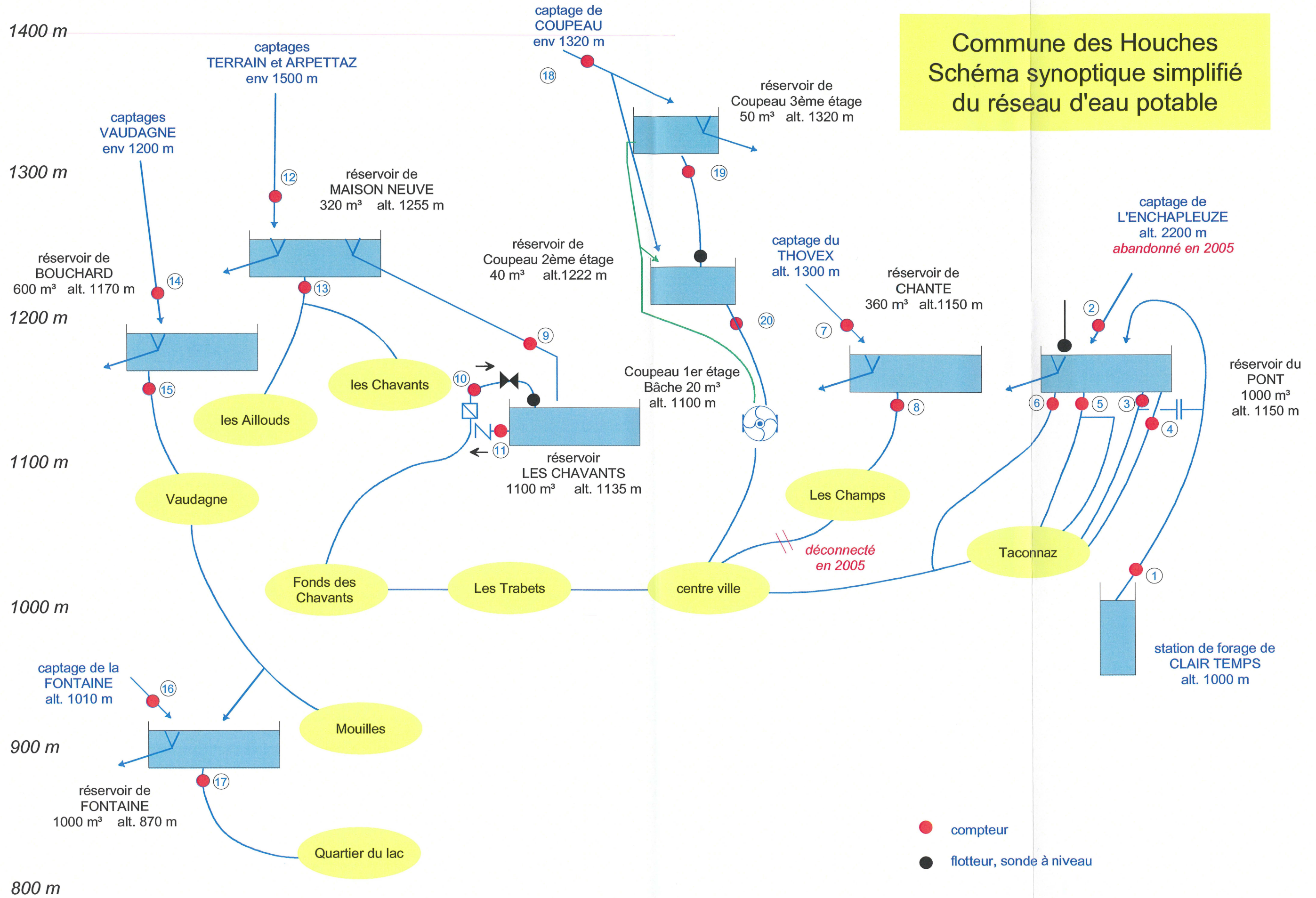
Toutes les adductions et la distribution sont équipées de compteurs avec tête émettrice raccordé à un système de télétransmission depuis 2005.

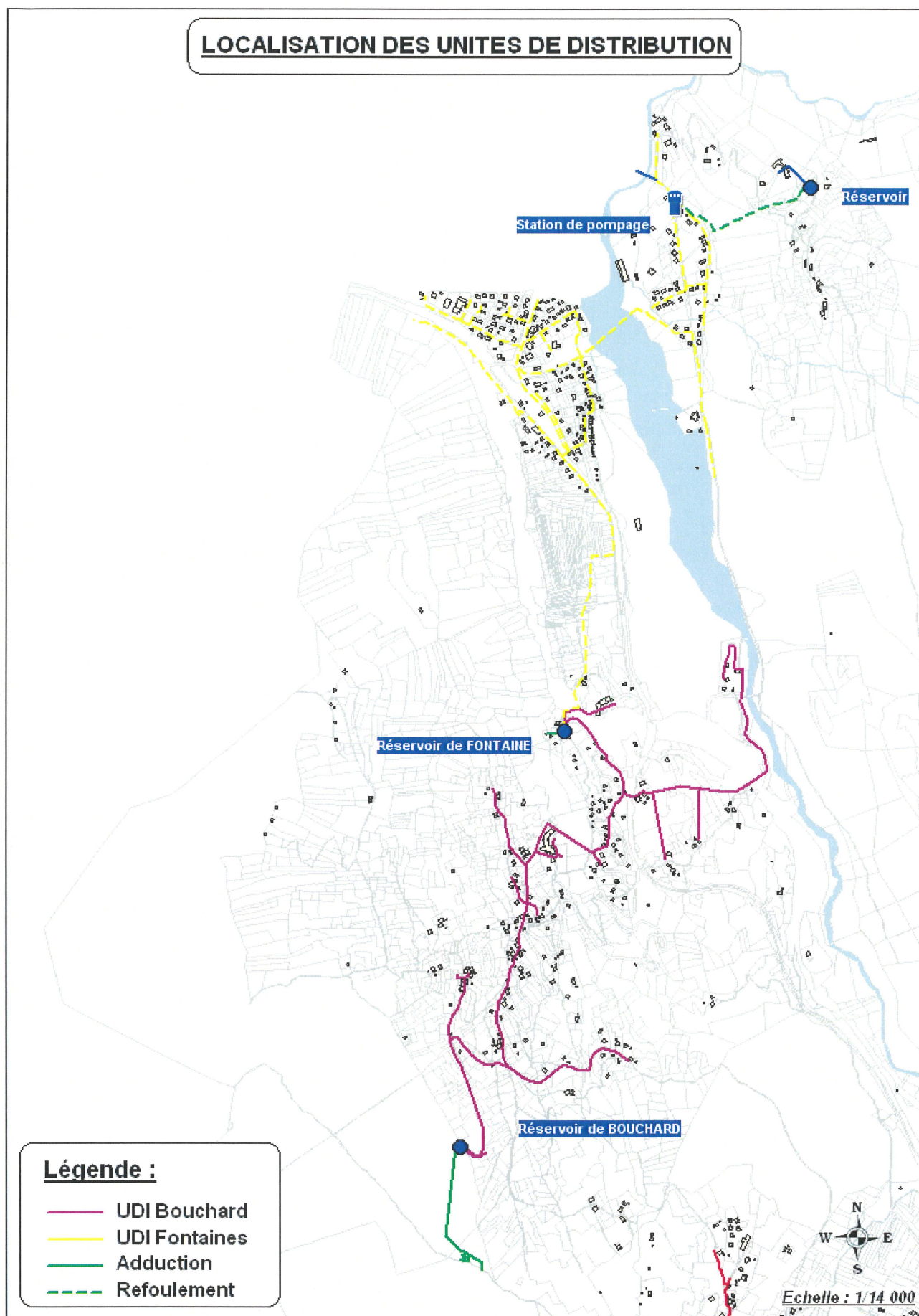
2. Réseau des Bouchards

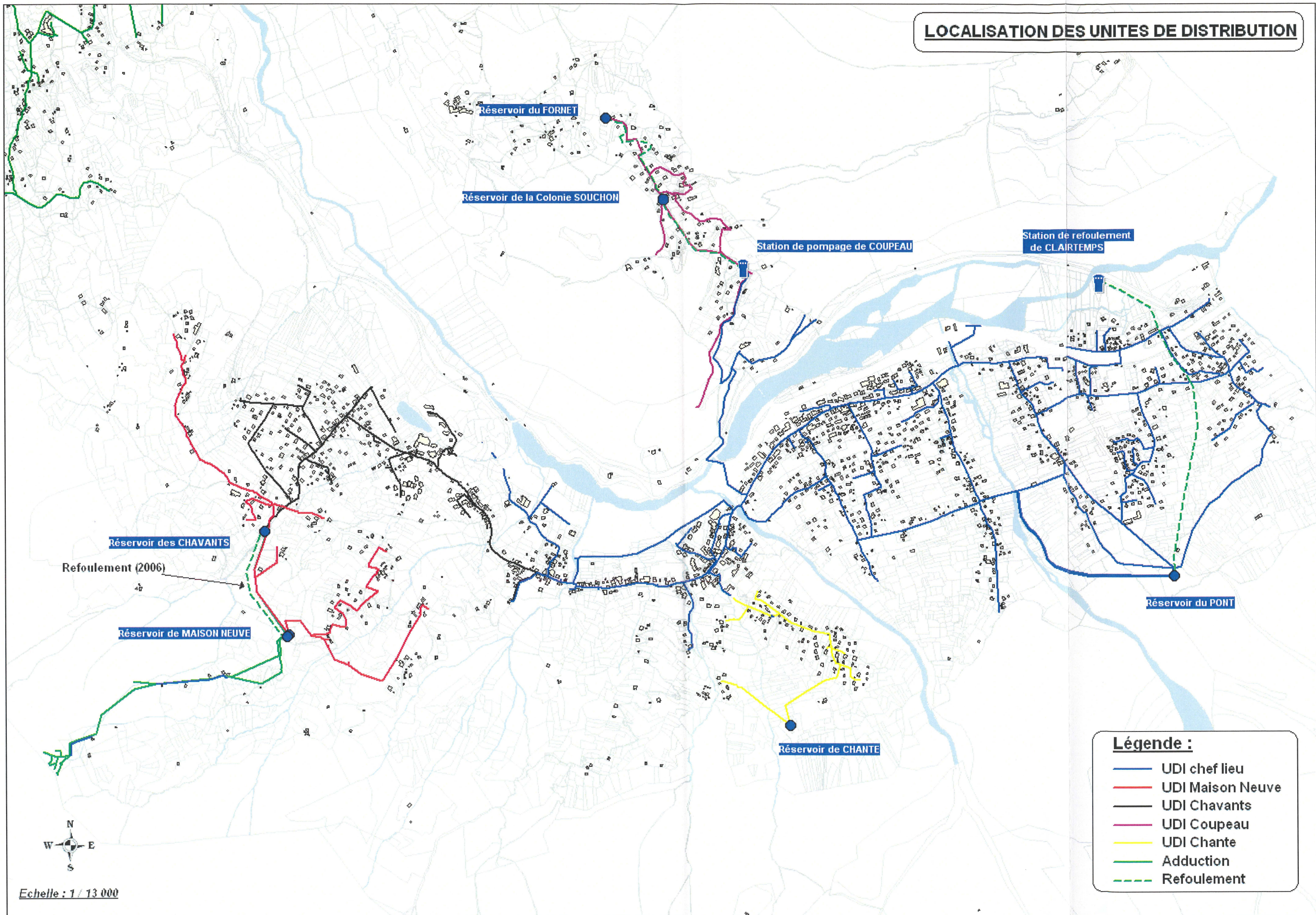
Il développe un linéaire de 4,6 kml de conduite de distribution où sont raccordés 128 abonnés. Le stockage est assuré par le réservoir de Bouchard, d'une capacité de 600 m³ implanté à une altitude de 1 170 m. Son alimentation est assurée par la source de Vaudagne.

L'adduction et la distribution sont équipées de compteurs avec tête émettrice raccordé à un système de télétransmission depuis 2005.

Le réseau assure la distribution aux abonnés ainsi que le complément d'adduction du réservoir de Fontaine.







3. Réseau de Maison Neuve

Il développe un linéaire de 4 kml de conduite de distribution où sont raccordés 130 abonnés. Le stockage est assuré par le réservoir de Maison Neuve, d'une capacité de 320 m³ implanté à une altitude de 1 255 m. Son alimentation est assurée par les sources du Terrain et de l'Arpettaz (alt. : 1 700 m).

L'adduction et la distribution sont équipées de compteurs avec tête émettrice.

Le réseau assure la distribution aux abonnés ainsi que l'adduction du réservoir des Chavants.

4. Réseau des Chavants

Il développe un linéaire de 4,1 kml de conduite de distribution où sont raccordés 547 abonnés. Le stockage est assuré par le réservoir des Chavants, d'une capacité de 1 100 m³ implanté à une altitude de 1 135 m. Son alimentation est assurée par le réseau de Maison Neuve ainsi que selon la saison par le réseau du Chef lieu ; le réseau des Chavants servant alors en adduction-distribution.

Les deux adductions et la distribution sont équipées de compteurs avec tête émettrice.

5. Réseau de Chanté

Il développe un linéaire de 1,8 kml de conduite de distribution où sont raccordés environ 150 abonnés (70 branchements). Le stockage est assuré par le réservoir de Chanté, d'une capacité de 360 m³ implanté à 1 150 m. d'altitude. Son alimentation est assurée par la source de Thovex (alt. : 1 300 m).

L'adduction et la distribution sont équipées de compteurs avec tête émettrice.

Depuis mi-2005 ce réseau n'est plus connectable avec le réseau du Chef-lieu.

6. Réseau du Chef-lieu

C'est le réseau principal de la commune, qui développe un linéaire de 23,5 kml de conduite de distribution où sont raccordés environ 1 522 abonnés. Le stockage est assuré par le réservoir du Pont d'une capacité de 1 000 m³ implanté à une altitude de 1 150 m. Son alimentation est assurée par le forage de Clair temps situé en bord d'Arve à 1000 m d'altitude. La source de l'Enchapleuze pouvait aussi jusqu'en 2005 alimenter le réservoir, elle est maintenant abandonnée pour cause de dépassement de la norme de teneur en arsenic.

Ce réseau peut aussi, en cas de besoin alimenter les réseaux du Chanté et des Chavants. Il sert aussi en complément pour le réseau de Coupeau.

La distribution est équipée d'un compteur avec tête émettrice. Le point de production (Clair temps) est équipé d'un compteur similaire.

Ce réseau a la particularité d'alimenter la bache de stockage servant à l'alimentation des canons à neige.

7. Coupeau « bas service »

Il développe un linéaire de 1,4 kml de conduite de distribution où sont raccordés environ 58 abonnés. Le stockage est assuré par le réservoir de Souchon, d'une capacité de 60 m³ implanté à une altitude de 1 220 m. Son alimentation est assurée par la source de Coupeau et par le réseau du Chef-lieu (pompage de Coupeau).

L'adduction et la distribution sont équipées de compteurs avec tête émettrice.

8. Coupeau « haut service »

Il développe un linéaire de 1,3 kml de conduite de distribution où sont raccordés environ 38 abonnés. Le stockage est assuré par le réservoir du Fornet, d'une capacité de 50 m³ implanté à une altitude de 1 320 m. Son alimentation est assurée par la source de Coupeau (alt. : 1 330 m) et par le réseau du Chef-lieu (pompage de Coupeau).

Le réseau assure la distribution aux abonnés ainsi que le complément d'adduction du réservoir de Souchon. L'adduction et la distribution sont équipées de compteurs avec tête émettrice.

Le linéaire total du réseau de distribution communal est d'environ 46,3 kml auquel s'ajoute environ 4 kml de conduite d'adduction et de refoulement. Il faut de plus compter une cinquantaine de kilomètres de conduites de branchement (base de calcul environ 20 ml par branchement), soit un linéaire global de près de 100 kml de conduites publiques et de branchements privés servant de base aux calculs développés plus loin dans le rapport.

1.3. Patrimoine

1.3.1. Inventaire des captages

Le réseau d'eau potable de la commune est alimenté par sept sites de captages ou forages. Tous font l'objet d'un arrêté de DUP de 1998. Tous les périmètres de protection sont installés in situ.

- **Forages de Clair Temps (alt.980 m)**
Deux forages captent une nappe alluviale entre 20 et 50 mètres de profondeur. L'eau est stockée dans les réservoirs du Pont (ou de la Crotte) et des Chavants.
- **Captage Le Terrain (alt.1 530 m)**
Le captage de la source de colluvions « Le Terrain » se compose de 6 ouvrages de captage et 5 chambres de réunion. Il alimente d'une part le réservoir de Maison Neuve, et d'autre part le réseau de neige artificielle.
- **Captage Le Thovex (alt. 1300 m)**
Trois ouvrages composent ce captage :
 - un ouvrage de captage dans lequel arrivent 3 drains
 - une chambre de visite intermédiaire
 - une chambre de départ dans laquelle les eaux peuvent décanterIl alimente le réservoir de Chanté.
- **Captage de Vaudagne (alt. 1050 m)**
Il capte une source de colluvions (éboulis, moraine) et alimente le réservoir de Bouchard.
- **Captage de la Fontaine (alt. 1010 m)**
Il capte une source de colluvions et alimente le réservoir de Fontaine.
- **Captage de Coupeau (alt. 1270 m)**
Il capte une source de fractures dans le cristallin et alimente les réservoirs de Coupeau « Haut Service » et Coupeau « Bas Service ».
- **Captage de l'Arpettaz (alt. 1500 m)**
Sept ouvrages captent la source de l'Arpettaz. Ils alimentent le réservoir de Maison Neuve.

La source de l'Enchappleuze, présentant de trop fortes teneurs en arsenic (plus de 20 µg/l), est abandonnée en 2005. Elle alimentait les réservoirs du Pont et des Chavants.

1.3.2. Caractéristiques des réservoirs

Les réservoirs et bâches de stockage en service de la commune des Houches sont au nombre de 10. Leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Nom du réservoir	Capacité totale	altitude	Observations
Réservoir de la Fontaine	1000 m ³	870 m	Distribution Le Lac
Réservoir de Bouchard	600 m ³	1 170 m	Distribution Vaudagne, les Mouilles + adduction res. de la Fontaine
Réservoir de Maison Neuve	320 m ³	1 255 m	Distribution les Aillouds, les Chavants
Réservoir des Chavants	1 100 m ³	1 135 m	Distribution La Biollaz, Fond des Chavants et Le Fouilli
Réservoir de Chanté	360 m ³	1 150 m	Distribution Les Chaveaus, Les Gents et Riondet
Réservoir du Pont (de la Crotte)	1 000 m ³	1 150 m	Distribution Taconnaz, Saint Antoine, Chef Lieu, L'Esserts + alimentation du réseau de Coupeau
Réservoir de Coupeau Bas Service	40 m ³	1 222 m	Distribution Coupeau, Senet
Réservoir de Coupeau Haut Service	50 m ³	1 320 m	Distribution Fornet, Coupeau
Bâche de stockage de Clair Temps	300 m ³	1 110 m	Stockage venant du Forage avant pompage vers réservoir du Pont
Bâche de stockage de Coupeau	20 m ³	1 000 m	Stockage avant pompage vers réservoirs de Souchon et Fornet
Capacité Totale	4 790m³		

Le volume total des stockage représente **4 790 m³**.

Cette capacité inclut un volume réglementaire de réserve incendie de 120 m³ minimum par réservoir (pour ceux en sont équipés), ce qui ramène à 4 070 m³ le volume disponible pour les besoins des abonnés.

1.3.3. Caractéristiques des conduites de distribution

Les tableaux et les graphiques présentés, page suivante, détaillent le classement de l'ensemble des conduites de distribution en fonction du diamètre, de l'année de pose et du matériau.

La synthèse de ces éléments figure dans le tableau suivant :

Type de conduite	Linéaire (ml)	Matériau majoritaire	Ø moyen (mm)	Age moyen (ans)
Distribution	46 329	Fonte grise 45%	112	25*

*L'âge de 4300 ml de conduite n'est pas connu

L'analyse de ces éléments nous permet de faire les observations suivantes :

33% du linéaire de réseau présente un diamètre inférieur à 100 mm. Le diamètre moyen des conduites est de 112 mm.

La majorité (83%) du réseau est en fonte, soit grise (45%) soit ductile (38%). 10% est en polyéthylène, on note aussi une part marginale en PVC (4%) et en acier (2%).

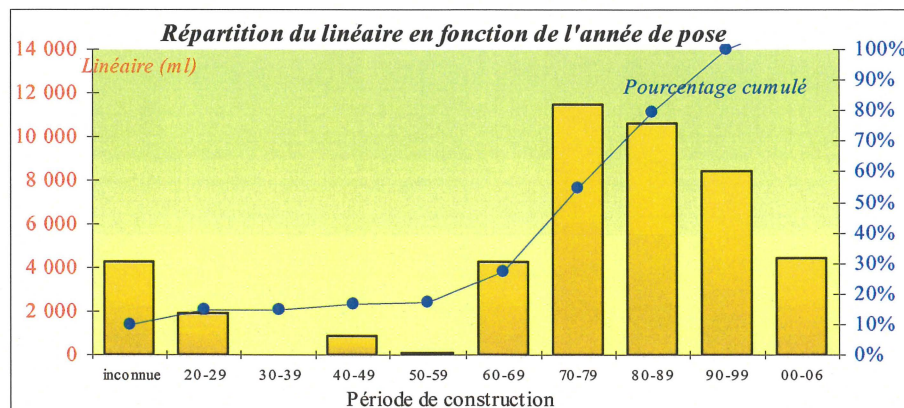
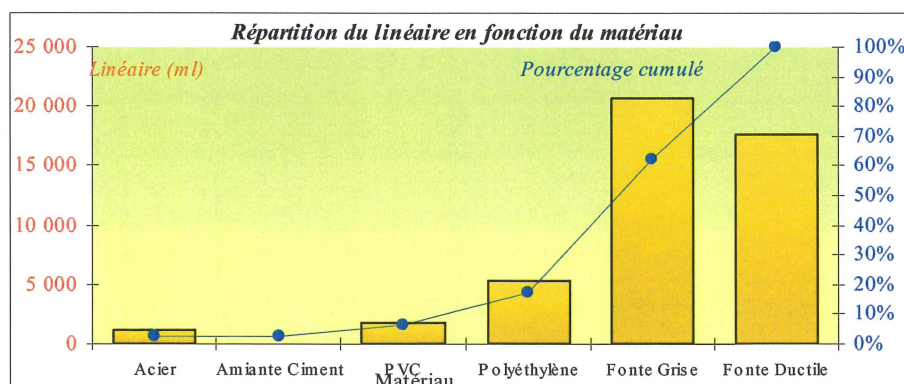
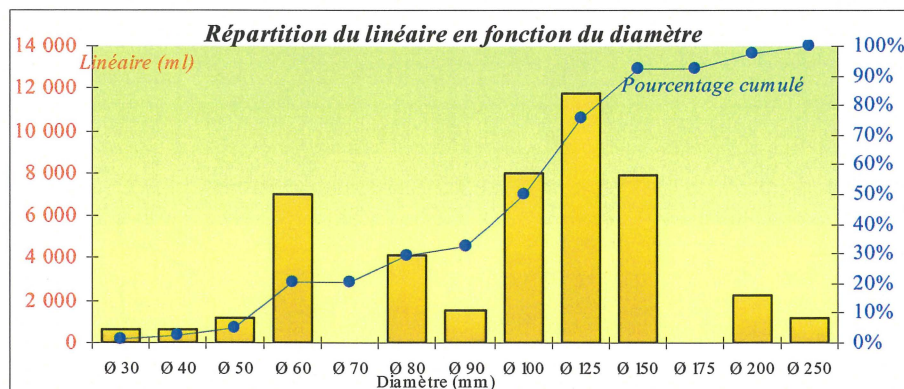
Plus de 50% du linéaire du réseau a moins de 25 ans.

25% du linéaire a été posé dans les années 70. La part du réseau considérée comme très ancienne concerne moins de 25% du linéaire total. On ne connaît pas l'âge de près de 9% du réseau.

Diamètre (mm)	Linéaire (ml)	Importance (%)	Volume (m ³)
Ø 30	672	1%	0,5
Ø 40	647	1%	0,8
Ø 50	1 164	3%	2,3
Ø 60	7 044	15%	19,9
Ø 70	0		
Ø 80	4 173	9%	21,0
Ø 90	1 543	3%	9,8
Ø 100	7 996	17%	62,8
Ø 125	11 730	25%	143,9
Ø 150	7 936	17%	140,2
Ø 175	0		
Ø 200	2 248	5%	70,6
Ø 250	1 176	3%	57,7
TOTAL	46 329	100%	529,4

Année de pose	Linéaire (ml)	Importance (%)
inconnue	4 300	9%
1920/29	1 947	4%
1930/39	0	
1940/49	861	2%
1950/59	72	0%
1960/69	4 259	9%
1970/79	11 440	25%
1980/89	10 578	23%
1990/99	8 452	18%
2000/06	4 420	10%
TOTAL	46 329	100,0%

Matériau	Linéaire (ml)	Importance (%)
Acier	1 075	2%
Amiante Ciment	0	
PVC	1 755	4%
Polyéthylène	5 297	11%
Fonte Grise	20 643	45%
Fonte Ductile	17 559	38%
TOTAL	46 329	100%



L'âge moyen des conduites dont l'ancienneté est connue est de 25 ans, ce qui classe le réseau de la commune comme étant d'un âge intermédiaire.

Remarque : Les réseaux anciens (1928/30) sont en fonte grise de faible diamètre (< à 80mm)

1.3.4. Equipements des canalisations

L'inventaire des vannes de sectionnement, vannes de vidange, stabilisateurs de pression, ventouses et poteaux incendie est réalisé par la RDA en 2002. Ces équipements sont localisés sur le plan du réseau fourni en annexe du présent rapport.

Le tableau suivant répertorie quantitativement les différents équipements en place sur le réseau communal d'eau potable.

Type d'équipement	nombre
Robinets vannes de sectionnement	177
Robinets Vannes de vidange	17
Ventouses	12
Stabilisateurs de pression	2
Poteaux incendie	175

2. METHODOLOGIE D'ETUDE

2.1. Principes généraux

La présente étude a pour objet de:

- Dresser un bilan hydraulique global du réseau avec répartition des volumes produits, distribués, consommés et perdus.
- Localiser ponctuellement les fuites pour engager immédiatement les travaux de réparation et proposer des travaux d'amélioration à moyen terme.
- Chiffrer l'objectif de rendement optimal du réseau (niveau minimum de fuites pour le meilleur rapport coût/efficacité).
- Définir les actions à mener afin d'assurer un fonctionnement satisfaisant du réseau (amélioration des régulations, travaux de renforcement, mise en place d'un système de télégestion...).

La méthodologie d'étude repose sur le principe de l'approche du général au particulier.

Les étapes en sont les suivantes:

2.1.1. 1ère étape: Etude préliminaire

En collaboration avec le personnel du service des eaux ont été réunis tous les documents concernant le réseau (plans, dossiers, schémas...) afin de définir:

- La localisation des robinets vannes de secteur avec si besoin mise à jour des documents existants.
- Les caractéristiques techniques par secteur (diamètre, longueur, matériaux, année de pose, ouvrages annexes...)
- Le nombre d'abonnés par secteur, en faisant ressortir les abonnés présentant des consommations importantes, ainsi que les abonnés non comptabilisés.
- Le schéma d'écoulement en faisant ressortir les sens d'écoulement, la localisation des robinets vannes maintenus en position fermée, des trop-pleins, des réducteurs de pression et autres ouvrages annexes.

Une visite complète du réseau a été effectuée avec le service des eaux afin de vérifier ces caractéristiques, repérer l'emplacement des robinets vannes, et définir les opérations préalables à réaliser pour permettre l'exécution des mesures (dégagement et/ou mise à niveau des bouches à clé et des tampons, manœuvrabilité et/ou étanchéité des vannes, installation de compteurs...).

2.1.2. 2ème étape: Bilan hydraulique général

Ce bilan est dressé pour l'ensemble de la commune sur une année.

Il est établi en prenant en compte les définitions suivantes :

1. **Volume comptabilisé:** Volume résultant des relevés des appareils de comptage des abonnés (rôle de l'eau).
2. **Volume consommateurs sans comptage:** Volume utilisé sans comptage par des usagers connus avec autorisation (édifices publics, bouches d'incendie, bassins, fontaines...).
3. **Volume défaut de comptage:** Volume résultant de l'imprécision et du dysfonctionnement des organes de comptage, des oublis de relevé et des erreurs d'évaluation et de lecture.
4. **Volume gaspillé:** Volume perdu en raison d'incidents d'exploitation.
5. **Volume de service de réseau:** Volume utilisé pour l'exploitation du réseau de distribution (nettoyage des réservoirs, purges du réseau, écoulements permanents volontaires).
6. **Volume utilisé:** Volume correspondant à la somme des volumes mentionnés au 1 2 3 et 5.
7. **Volume de fuites:** Volume résultant des défauts d'étanchéité du réseau.
8. **Volume produit:** Volume issu des ouvrages de production du service pour être introduit dans le réseau de distribution.
9. **Volume mis en distribution:** Volume résultant de la somme algébrique des volumes produit, importé et exporté.
10. **Volume introduit:** Volume résultant de la somme des volumes prélevés, du volume d'eau brute issu d'un autre service, des apports en adduction et du volume importé.
11. **Volume facturé:** Volume résultant des factures. Il est fréquemment différent du volume comptabilisé. Il inclut en effet des notions de consommation minimale forfaitaire.

Le calcul de ces paramètres permet de définir les ratios suivants:

-Ratio financier:

$100 \times (\text{volume facturé}/\text{volume introduit})$

-Rendement primaire (R1):

$100 \times (\text{volume comptabilisé}/\text{volume mis en distribution})$

-Rendement consommateurs (R2):

$100 \times (\text{Volume consommateurs sans comptage}/ \text{Volume mis en distribution}) + R1$

-Rendement net (R3):

$100 \times (\text{Volume service du réseau}/ \text{Volume mis en distribution}) + R2$

-Pourcentage de fuites:

$100 \times (\text{Volume de fuites}/ \text{Volume mis en distribution})$

-Indice linéaire de fuites:

Volume de fuites en $\text{m}^3/\text{j.km}$ de conduite de distribution (conduite de transfert + conduite de distribution + conduite de branchement)

En général, en milieu rural, on considère un indice de $1.5 \text{ m}^3/\text{j.Kml}$ comme satisfaisant et $2.5 \text{ m}^3/\text{j.Kml}$ comme une valeur limite.

2.1.3. 3ème étape: Bilan hydraulique par secteur

Suite au bilan général, un bilan est réalisé par secteur géographique permettant de définir:

- Le volume mis en distribution,
- Le volume de fuites,
- Le rendement net,
- L'indice linéaire de fuites.

Ces mesures sont réalisées par enregistrements d'impulsions au niveau des compteurs installés sur le réseau. Cette approche intermédiaire par secteur permet de concentrer ses efforts dans les secteurs déficients.

2.1.4. 4ème étape: Localisation des fuites

Nous utilisons deux méthodes différentes pour la prélocalisation des fuites. Les moyens utilisés sur le réseau de Houches dépendront de la configuration du réseau (présence de réducteur, pompage...Elles sont décrites ci-dessous.

a) Sectorisation des fuites par tronçon

Cette méthode permet de quantifier le débit de fuite par tronçon, on parle alors de débit de fuite en m^3/h . Un tronçon de réseau correspond au linéaire compris entre deux robinets vannes de sectionnement.

Afin de mesurer et de localiser les fuites par tronçon, des campagnes nocturnes de mesure sont réalisées de nuit (de 0h à 6h) après information des populations et entreprises concernées par voie de presse ou affichage public.

Pour permettre la réalisation des mesures, les secteurs concernés ne sont plus alimentés que par le point de comptage, à l'intérieur du secteur, tous les éventuels maillages sont supprimés par fermeture des robinets vannes correspondants.

Les points de perte connus (réservoir de chasse, fontaine, lavoir...) sont jaugés de jour ou supprimés temporairement pendant la nuit de mesure.

Trois agents dont un fontainier du service des eaux de la commune, seront mobilisés pour ce travail.

Deux équipes (reliées par radio) sont mobilisées pour ce travail. Une équipe réalise les manœuvres (fermeture et ouverture) de vannes. L'autre équipe mesure le débit instantané qui s'écoule (tête optoélectronique montée sur le totalisateur du compteur sera reliée au DEBIDOSE) entre chaque manœuvre, et donne les ordres de fermeture et d'ouverture selon le plan établi à l'avance. En général, on procède en fermant les vannes de l'aval vers l'amont du réseau, la réouverture se faisant habituellement en fin de nuit afin de ne pas perturber la mesure par le remplissage des réseaux. La fermeture effective est vérifiée par écoute sur la clé de vanne.

Au terme de ces mesures, on dresse un plan des réseaux avec report des débits de fuites localisés par tronçon et la recherche par corrélation acoustique peut débuter.

b) Pré-localisation des fuites

La prélocalisation est basée sur le principe d'écoute du niveau sonore dans le réseau. On recherche alors les niveaux maximums de bruit, ce qui nous permet de définir avec précision les zones susceptible de fuir.

Cette recherche est réalisée à l'aide de matériels spécifiques appelés prélocalisateurs.

Ces appareils, utilisés en groupe d'une dizaine ou plus sont installés sur les points d'accès au réseau qui peuvent être les robinets-vannes de sectionnement et robinets-vannes de branchements. Leur zone de couverture est comprise entre 50 mètres dans les cas défavorables (conduites en « plastique » ou présence de réducteurs) à 200 m dans les cas favorables (conduites en acier, fonte grise, fonte ductile...). On couvre ainsi un linéaire d'environ 4 kml de réseau avec 20 appareils.

Ce type d'écoute automatique à lieu la nuit lorsque les bruits dus au fonctionnement du réseau sont réduits et que la pression est la plus forte. Les appareils scrutent et enregistrent alors le bruit minimum pendant une période définie à l'avance (habituellement entre 01h00 et 03h00) sur leur lieu d'implantation. Le jour suivant, on relève et analyse les données enregistrées par les appareils et on les déplace vers un autre secteur.

En fonction des résultats (niveau sonore enregistré par chaque appareil), une recherche est réalisée par corrélation acoustique sur les zones sélectionnées.

Avantages/Intérêt et limite de la méthode

Absence de coupures d'eau pour tous les abonnés et continuité du service pour les abonnés « sensibles » tel que les hôpitaux, les maisons de retraite, les industriels, les hôtels, les boulangers...

Cette technique permet aussi d'éviter les problèmes d'air consécutifs aux coupures d'eau, problèmes liés au manque et/ou au mauvais fonctionnement des ventouses.

Absence de manœuvres des robinets-vannes de sectionnement

Pour les réseaux anciens (cas typiques des réseaux en acier ou fonte grise) avec des pressions importantes, la manœuvre des vannes même réalisée correctement (ouverture et fermeture progressive, afin d'éviter les augmentations brutales de pression – coup de bélier) peut provoquer de nouvelles fuites ou augmenter le débit des fuites existantes.

De plus, on évite ainsi toute incertitude de mesure liée à la non-étanchéité des vannes à la fermeture.

Pas de travail de nuit, ni pour le fontainier ni pour des agents RDA.

Ce qui permet d'éviter les heures de récupération avant et après la nuit (obligation code du travail et sécurité).

Il n'est pas toujours possible de réaliser ce type d'investigation sur l'ensemble des secteurs du réseau. Comme évoqué plus haut, la configuration du réseau (présence de réducteur ou de consommateur permanent) peut masquer les bruits de fuite et empêcher l'écoute sur certains secteurs. On procède alors par la méthode « classique » de sectorisation des fuites par tronçon.

2.1.5. 5ème étape: Localisation ponctuelle

Suite aux résultats des campagnes nocturnes, une localisation ponctuelle des fuites est effectuée, principalement par corrélation acoustique.

Cette méthode consiste à capter et à comparer en temps réel les signaux provenant de deux capteurs placés sur la conduite. L'analyse du décalage entre les deux signaux permet la localisation ponctuelle de la fuite.

Cette technique permet d'éliminer tous les bruits parasites, d'où possibilité de travailler de jour en plein trafic routier.

La précision de localisation varie de 0.2 à 0.5 m en fonction de l'éloignement des capteurs (points d'accès au réseau).

Dans la mesure du possible, les fuites sont réparées le plus rapidement possible afin de permettre une seconde écoute de contrôle après réparation.

Après réparation des fuites localisées, une mesure de débit ponctuel ou par enregistrement, est réalisée au niveau du secteur.

Si le débit de fuite n'a pas diminué de façon significative comme attendu, on recommence une localisation par tronçon, et ainsi de suite.

2.1.6. 6ème étape: Bilan hydraulique final

Au terme de la phase de mesure, le bilan hydraulique final peut être dressé, faisant apparaître le gain obtenu par réparation, et le gain à obtenir par des travaux plus importants, ainsi que le coût correspondant.

3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

3.1. Analyses des volumes comptabilisés

3.1.1. Méthode de travail

Afin de pouvoir exploiter les données de consommation, une saisie informatique et un traitement par logiciel de base de données ont été effectués sur l'ensemble du rôle de l'eau 1996.

Les fiches de saisie ont été structurées de la façon suivante :

- Nom de l'abonné, adresse du compteur
- Référence de la zone de distribution correspondant aux secteurs de l'étude
- Consommation 2005
- Observations particulières sur le type d'abonné

Le traitement des données de ce fichier a permis de réaliser les opérations suivantes :

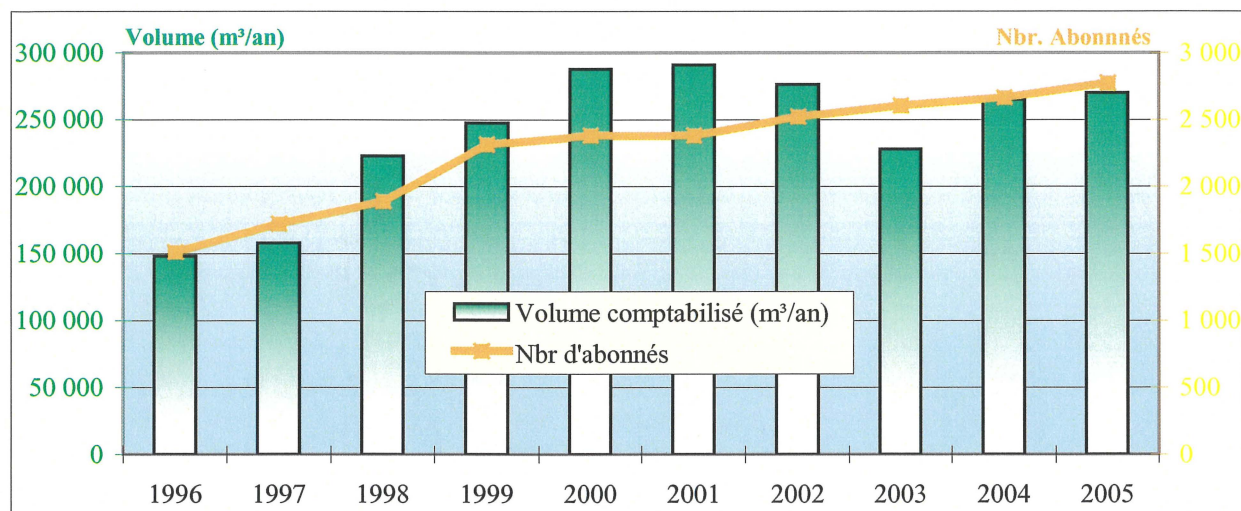
- Calcul de la répartition sectorielle des consommations et des abonnés
- Analyse catégorielle des consommations par secteur
- Estimation du volume défaut de comptage
- Calcul de la consommation par habitant et par abonné.

3.1.2. Evolution des volumes annuels comptabilisés

Le tableau suivant présente l'évolution des volumes comptabilisés et du nombre d'abonnés de ces dix dernières années.

Année rôle de l'eau	Volume comptabilisé (m ³ /an)	% de variation	Nbr. d'abonnés	% de variation
1996	147 983		1 514	
1997	157 845	6.7%	1 725	13.9%
1998	222 941	41.2%	1 888	9.4%
1999	247 735	11.1%	2 315	22.6%
2000	287 854	16.2%	2 381	2.9%
2001	291 035	1.1%	2 381	0.0%
2002	276 257	-5.1%	2 521	5.9%
2003	227 954	-17.5%	2 607	3.4%
2004	265 006	16.3%	2 665	2.2%
2005	270 216	2.0%	2 776	4.2%

Le graphique ci-après illustre le tableau.



Une extrapolation du volume comptabilisé et du nombre d'abonnés pour les échéances 2015 et 2020 a été réalisée à l'aide de courbe de tendances de type puissance. L'extrapolation faite à partir du volume comptabilisé n'est pas exploitable, le coefficient r^2 étant trop éloigné de 1; cela vient du fait que la variation annuelle peut être croissante ou décroissante.

Ces variations peuvent trouver leurs explications selon les raisons exposées ci-après :

La relève des index compteurs est habituellement réalisée entre juin et août, mais en 1997 par exemple la période de facturation a changé, la Régie des Eaux a facturé 8 mois cette année là et 16 mois en 1998, ce qui explique la variation importante du volume facturé de 1997 à 1998.

Certains abonnés qualifiés de gros consommateurs peuvent voir leur volume consommé varier considérablement d'une année sur l'autre.

Des fuites après compteur peuvent exister en quantité variable selon les années.

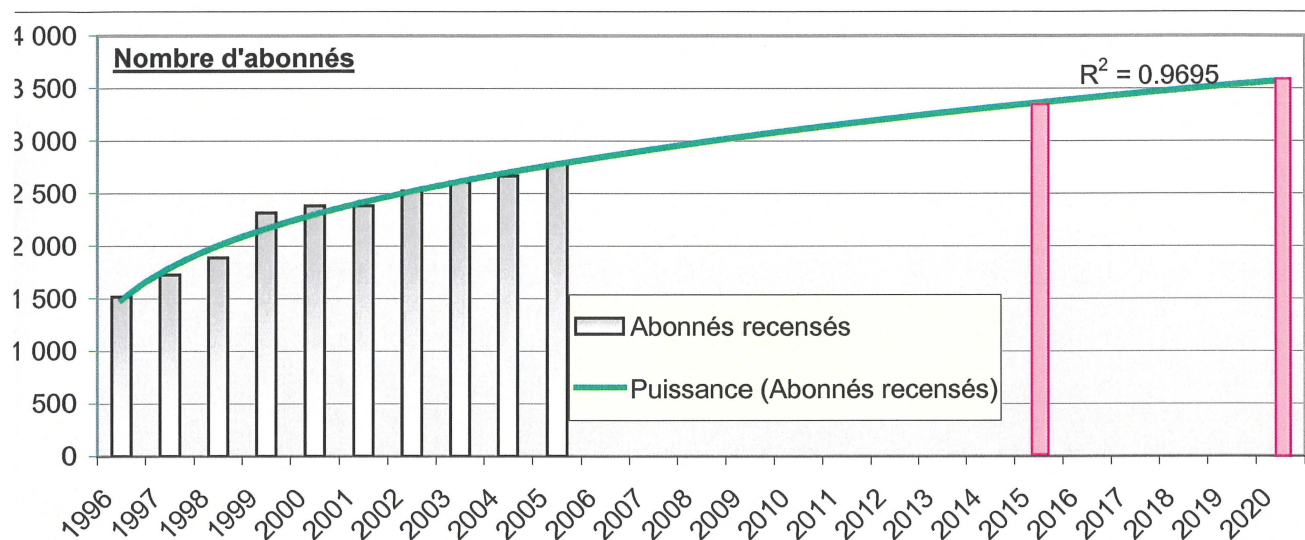
Les campagnes de sensibilisation sur les économies d'eau conduisent les abonnés à restreindre leur consommation.

La hausse du prix de l'eau influe aussi sur le mode de consommation des abonnés.

Les raisons avancées peuvent expliquer les différences entre les relevés annuels.

3.1.3. Evolution du nombre d'abonnés

Le graphique suivant présente l'évolution et l'extrapolation du nombre d'abonnés.



Une estimation du volume comptabilisé et du nombre d'abonnés pour les échéances 2015 et 2020 a été calculée par régression de type puissance. Le coefficient de régression de la courbe d'extrapolation du nombre d'abonnés est correct ($r=0.9695$).

Nous obtenons les résultats suivants :

Année d'échéance	2 015	2 020
Nbr. d'abonnés	3 358	3 569

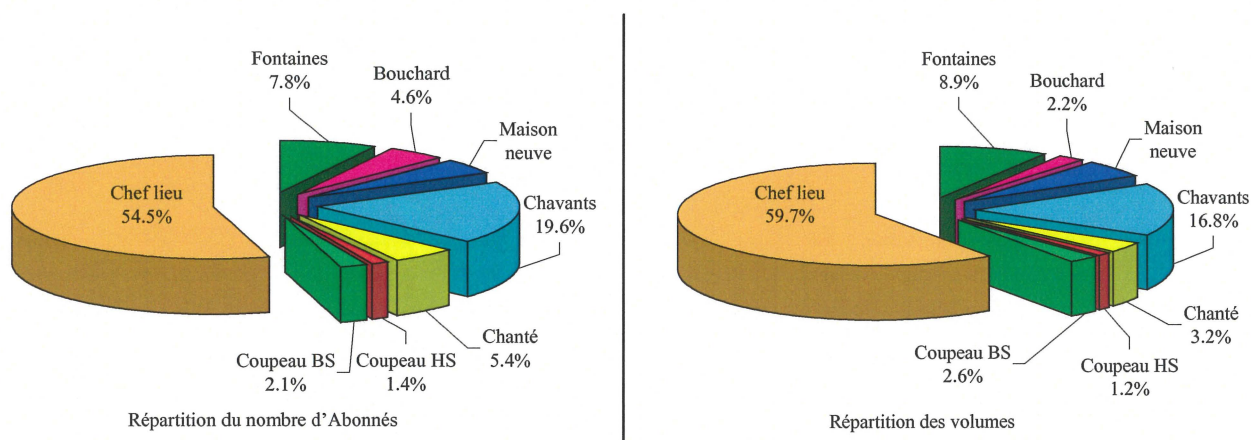
Afin d'extrapoler les volumes pour les échéances 2 015 et 2 020, nous considérons une valeur moyenne de consommation annuelle par abonné, soit environ **100 m³/an** (calculée à partir des données dont nous disposons) affectée au nombre d'abonnés estimé pour les périodes considérées.

Année d'échéance	2 015	2 020
Volume comptabilisé (m ³ /an)	336 000	357 000

3.1.4. Répartition des volumes par Unité de Distribution Indépendante (UDI)

La répartition par secteur de distribution pour le volume comptabilisé et le nombre d'abonnés est présentée ci-dessous.

Secteur	Nbre d'Abonnés	Volume comptabilisé (m ³ /an)
Fontaine	219	25 569
Bouchard	128	6 409
Maison Neuve	130	15 518
Chavants	547	48 252
Chanté	150	9 086
Coupeau HS	38	3 367
Coupeau BS	58	7 438
Chef lieu – Le Pont	1 522	170 964
Total commune	2 792	286 603



Comme le montre la figure ci-dessus, le secteur Chef-Lieu constitue la part la plus importante de la commune, tant en nombre d'abonnés (**54,5%**) qu'en volume d'eau consommé (**59,7%**).

Les secteurs de Chavants et Fontaine viennent ensuite par ordre d'importance avec respectivement **19,6** et **7,8%** des abonnés pour **16,9** et **8,9%** du volume total consommé.

Les secteurs de Chanté, Maison Neuve, Bouchard, Coupeau bas et haut service cumulés ne représentent quant à eux que **18,1%** des abonnés pour **14,5%** du volume total consommé.

3.1.5. Répartition des volumes distribués par groupe de consommation

Le traitement des données du rôle d'eau de 2005 a permis de dégager les caractéristiques de consommation suivantes :

- un nombre total d'abonnés de **2 792 abonnés** ;
- un volume total comptabilisé de **286 603 m³/an** ;
- un nombre d'abonnés sédentaires de **1 247** ;
- un volume comptabilisé pour les abonnés sédentaires de **176 974³/an** ;
- un nombre d'abonnés saisonniers de **1 545** ;
- un volume comptabilisé pour les abonnés saisonniers de **109 629 m³/an** (Le volume consommé par les abonnés facturés au forfait et les compteurs provisoires ne sont pas compris car non connus. Ils représentent environ 400 abonnés) ;
- **38 gros consommateurs (>1 000 m³/an)**, dont :

- ↳ Lyonnaise des Eaux STEP : **23 508 m³/an**
- ↳ OPAC Haute-Savoie - Les Erables. Les immeubles au nombre de 2 totalisent une consommation annuelle de **5 673 m³/an**
- ↳ Mont-Blanc Plein sud Immeuble : **3 871 m³/an**
- ↳ SARL Edelweiss : **2 482 m³/an**
- ↳ Les amis des Campanules : **2 463 m³/an**
- ↳ Hôtel de la Fontaine : **2 457 m³/an**
- ↳ Les Arandellys : **2 210 m³/an**
- ↳ Mme MARTY JACQUELINE – La Griaz : **2 175 m³/an**

A partir de ces données on peut noter que la consommation moyenne en basse saison se trouve aux environs de **480 m³/jour**. La consommation moyenne par habitant sédentaire est d'environ **130 l/j** (hors forfaits, gros consommateurs et édifices publiques).

Ce traitement de l'information a de plus permis d'établir la répartition par groupe de consommation. Cette opération permet de définir les priorités parmi les actions à envisager visant la diminution du défaut de comptage.

Les résultats de l'analyse du rôle d'eau 2005 sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

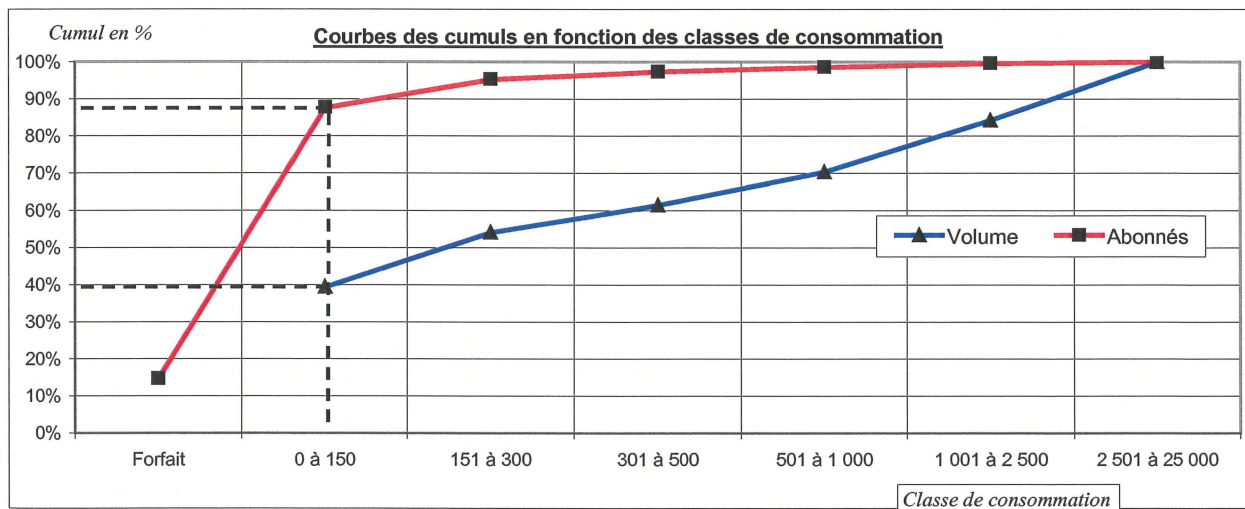
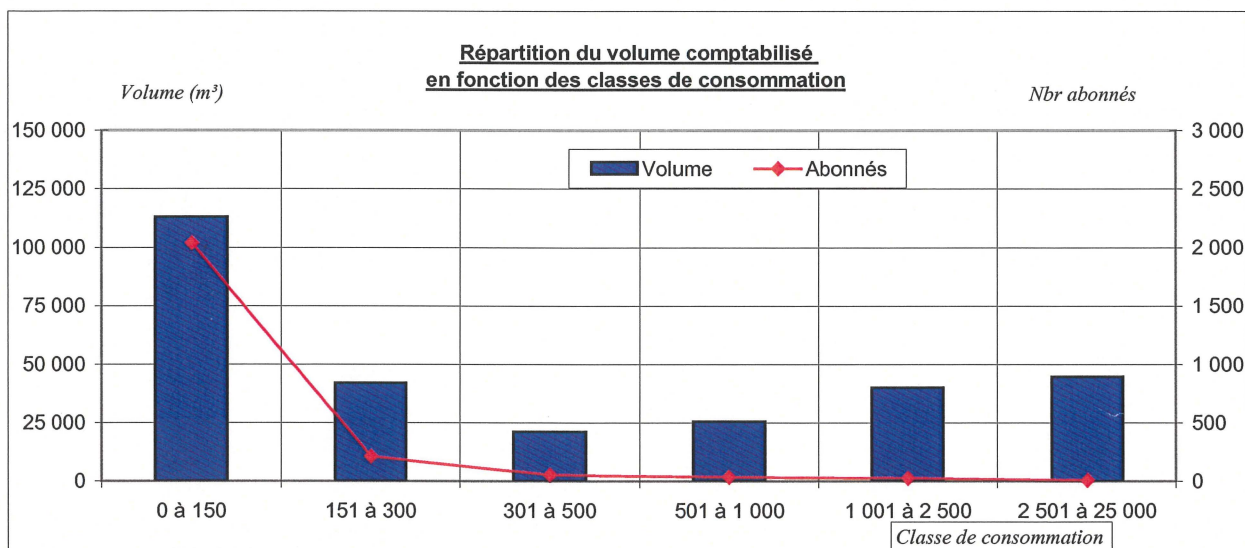
Classes	Nombre d'abonnés	Volume comptabilisé (m ³ /an)
Forfait	409	N.C.
Conso. nulle	4	0
1 à 150	2 035	113 140
151 à 300	214	42 004
301 à 500	55	21 092
501 à 1000	35	25 449
1001 à 2000	29	40 079
2001 et plus	9	44 839
Total	2 792	286 603

La tranche de consommation la plus importante tant en volume qu'en nombre d'abonnés est celle de **1 - 150 m³/an** avec un total de 113 140 m³/an (**39%** du volume total comptabilisé pour 2 035 abonnés (**73%** du total des abonnés)).

Les tableaux et graphiques page suivante reprennent et détaillent les résultats du dépouillement du rôle de l'eau pour l'ensemble de la commune. Les résultats par unité de distribution sont détaillés dans le chapitre 3.3.

L'examen du graphe nous montre que près de 30% du volume comptabilisé (tranches supérieures à 1000 m³/an) est consommé par seulement 1.4% des abonnés.

	Volume comptabilisé (m ³)	% Total commune	Nbr d'abonnés	% Total commune
Total commune	286 603		2 793	
Edifices publics comptabilisés	4 129	1.4%	30	1.1%
Gros consommateurs (> 1 000 m ³ /an)	84 918	29.6%	38	1.4%
Consommation des abonnés sédentaires (Hors 142 forfaits, édifices publics et gros consommateurs)	126 654	44.2%	1 089	39.0%
Conso. moyenne par abonné comptabilisé (m ³ /ab/an)	116			
Conso. moyenne par habitant (l/hab/j)	128			
Classement par tranche de consommation - total commune				
Forfait	N.C.		410	14.7%
Consommation nulle	0		4	0.1%
Consommation de 1 à 150 m ³ /an	113 140	39.5%	2 037	72.9%
Consommation de 151 à 300 m ³ /an	42 004	14.7%	214	7.7%
Consommation de 301 à 500 m ³ /an	21 092	7.4%	55	2.0%
Consommation de 501 à 1 000 m ³ /an	25 449	8.9%	35	1.3%
Consommation de 1 001 à 2 000 m ³ /an	40 079	14.0%	29	1.0%
Consommation de 2001 à 25 000 m ³ /an	44 839	15.6%	9	0.3%



3.1.6. Age du parc compteurs des abonnés

La commune des Houches a procédé depuis l'année 2000 à un renouvellement conséquent des compteurs des abonnés. Cet effort a permis de remplacer un nombre important de compteurs anciens.

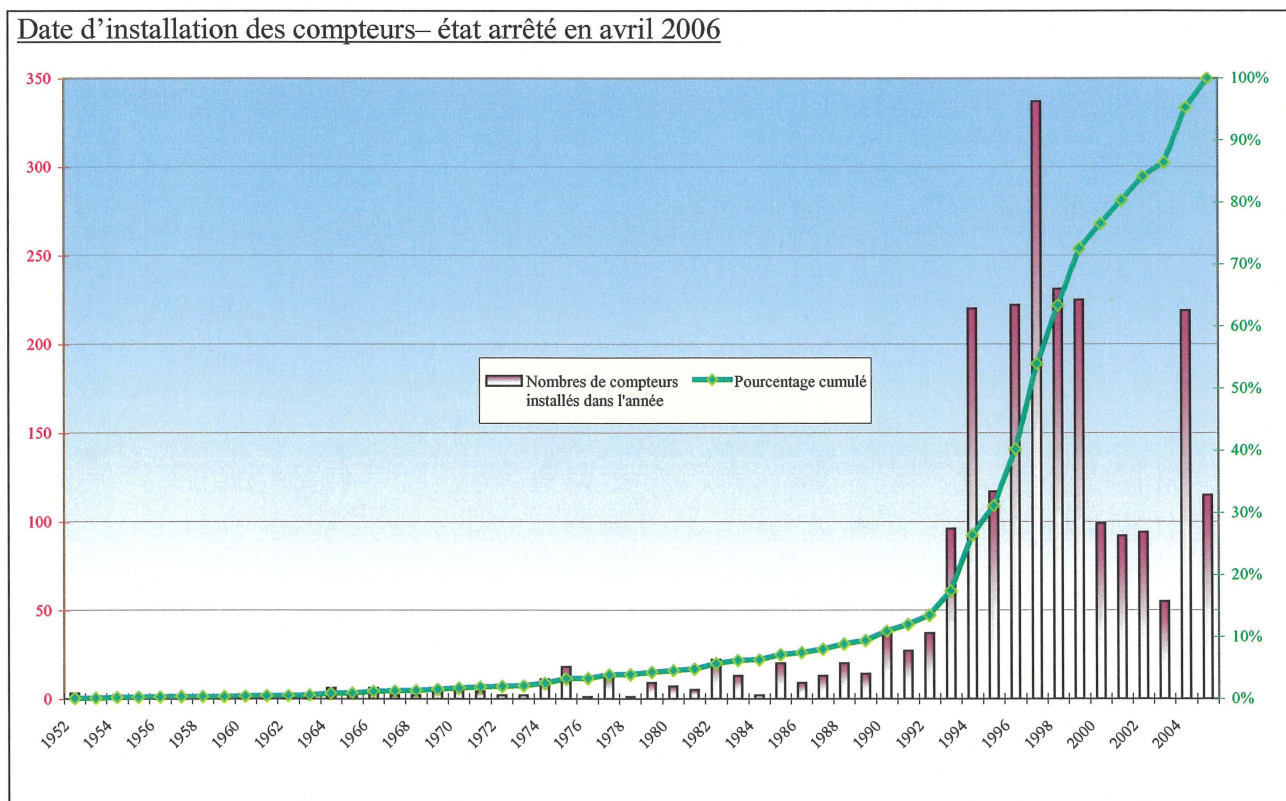
Cette opération s'ajoute aux compteurs neufs installés chaque année chez les nouveaux abonnés, ainsi que les compteurs changés au coup par coup, en cas de détérioration importante (blocage, gel, entartrage), ces opérations étant réalisées régulièrement par le service des eaux.

Les données récoltées en mairie concernant l'âge des compteurs sont présentées dans les tableaux ci dessous. Le tableau suivant classe les compteurs par tranche d'âge. Le graphe met en évidence le nombre de compteurs restant en service à ce jour en fonction de l'année de pose.

Age des compteurs	Nombre	% du parc
Moins de 5 ans	575	23.4%
De 6 à 10 ans	1 114	45.4%
De 11 à 15 ans	497	20.3%
Plus de 15 ans	268	10.9%
Total	*2 454	

*Tous les abonnés n'ont pas de compteurs individuels, certains étant facturés au forfait, c'est ce qui explique la différence observée entre cette valeur (2 454) et le nombre réel d'abonnés desservis (2 792 – tab. Page 24).

Début 2006, l'âge moyen du parc des compteurs sur la commune est estimé à **10 ans**.



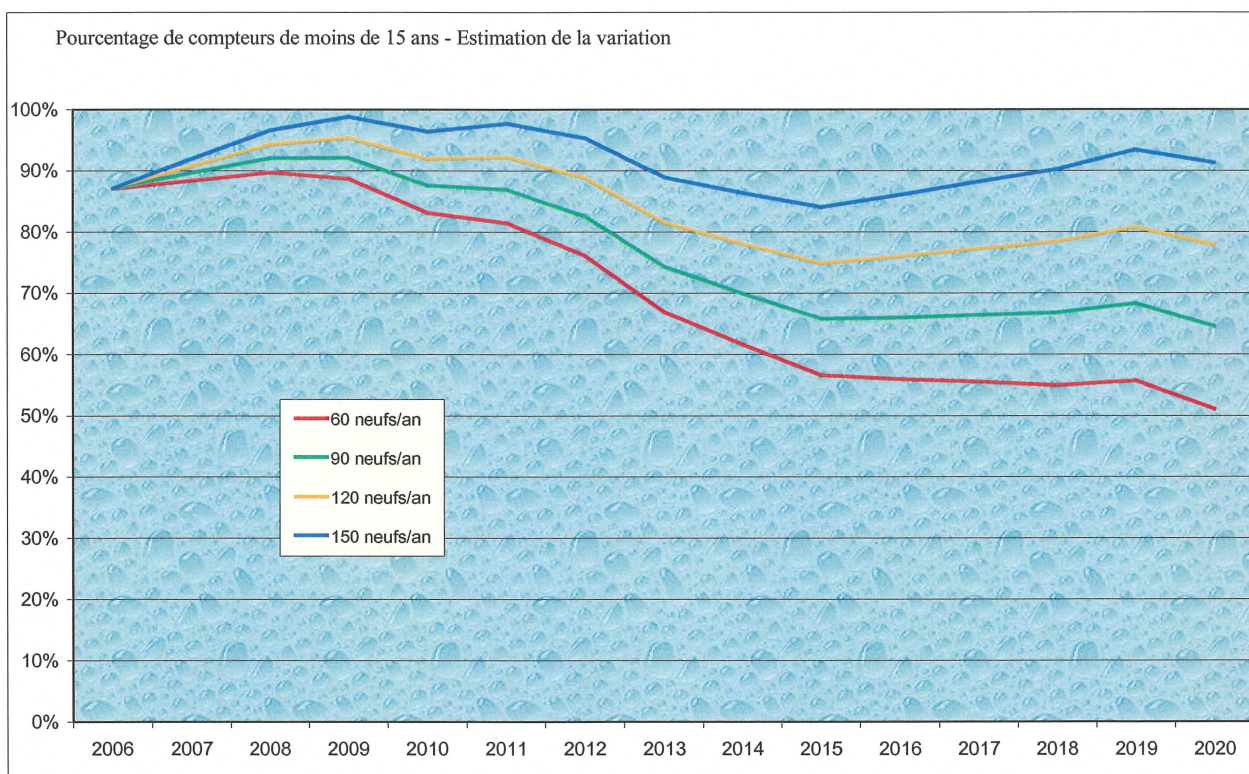
Nous observons que seulement 11% des compteurs ont un âge supérieur à 15 ans; cet âge peut être considéré de façon raisonnable comme une valeur limite à ne pas dépasser.

Il convient donc d'adapter la vitesse de renouvellement des compteurs de façon à assurer, sur l'ensemble du parc, un âge maximum de 15 ans.

Si l'on se place dans le cadre d'une intervention régulière sur 15 années, une simulation, (réalisée à partir des données mises à notre disposition) a permis de mettre en évidence que le remplacement de **150 compteurs** par an jusqu'en 2020 est nécessaire pour remplir cette exigence.

Par la suite, pour maintenir cet âge maximum du parc des compteurs, il sera impératif de continuer le renouvellement de ceux-ci à un rythme identique voir supérieur.

Le graphique suivant nous permet de visualiser le résultat de différentes stratégies de renouvellement des compteurs:



En observant les courbes, on remarque qu'à partir de 2014, il serait même nécessaire de remplacer plus de 150 compteurs par an.

3.1.7. Estimation du volume défaut de comptage

Le volume de défaut de comptage est dû au sous comptage du parc des compteurs.

Ce sous comptage peut avoir trois origines différentes:

- (1) Mauvais fonctionnement du compteur soit par vieillissement (usure des paliers) ou par défectuosité;
- (2) Mauvais dimensionnement du compteur ; dans ce cas le diamètre du compteur installé est trop important et l'appareil ne comptabilise pas les faibles débits.
Ce cas est fréquent au niveau des habitations collectives.
- (3) Erreur de lecture ou de transcription du relevé.
Cette anomalie peut être décelée en comparant le relevé d'une année sur l'autre.

Une étude bibliographique d'ouvrages spécialisés montre que les pourcentages d'imprécision moyens sur un parc de compteur évoluent entre 5% et 20%.

- Ils dépendent des classes de consommation et sont d'autant plus élevés que les classes de consommation sont élevées.
- Ils varient en fonction de la taille du compteur:
 - **8 %** pour les compteurs de **< 30 mm**
 - **14 %** pour les compteurs de **30 mm**

Extrait de "Bilan de Huit années de gestion des appareils de comptage de l'eau à Nancy - TSM 4/87 ».

- Enfin l'imprécision est fonction de l'âge du compteur ainsi que de son année de fabrication (mauvaises séries), jusqu'à - **30 %** pour certains compteurs de plus de trente ans.

Cette évolution de l'imprécision au cours du temps peut être très variable d'un service des eaux à l'autre en fonction de la qualité de l'eau; elle augmentera d'autant plus rapidement que l'eau est entartrante.

En fonction de l'âge du parc des compteurs ainsi que des coefficients de sous comptage tirés de la littérature, nous avons estimé le volume de défaut de comptage par tranche d'âge des compteurs.

Les résultats obtenus sont reportés dans le tableau suivant :

Tranche d'âge du compteur	Nbr de compteurs par tranche	Volume comptabilisé par tranche (m ³ /an)	Imprécision (%)	Volume de sous comptage (m ³ /an)
Moins de 5 ans	575	67 154	3%	2 015
De 6 à 10 ans	1114	130 104	6%	7 806
De 11 à 15 ans	497	58 045	12%	6 965
Plus de 15 ans	268	31 300	15%	4 695
Total	2454	286 603	6.8%	19 467

Le volume de sous comptage pour la totalité de la commune est donc estimé à **19 467 m³/an**, dont **24%** est dû aux compteurs de plus de 15 ans. Le pourcentage d'imprécision actuel n'est pas très important (6,8% du total). Néanmoins, pour éviter la dérive du sous comptage dans les années futures il convient de respecter le renouvellement proposé dans le paragraphe précédent.

3.2. Bilan hydraulique par secteur de distribution

3.2.1. Généralités

Les résultats présentés dans les pages suivantes font référence aux mesures réalisées durant les différentes phases de l'étude. De fait les appareils d'enregistrement ont été installés sur de longues périodes pendant les investigations, permettant ainsi de saisir les fonctionnements particuliers du réseau. L'ensemble des enregistrements a été dépouillé, mais ne sont reprises dans les paragraphes suivants que les périodes correspondant à un fonctionnement de base du réseau.

Au terme des mesures, certaines fuites de faible ou moyenne importance n'ont pas fait l'objet de réparations. Dans ce cas, le gain de débit prévisionnel après réparation est estimé à 80% du débit de fuites mesuré.

Les résultats des enregistrements sont présentés sous forme graphique reprenant un jour moyen par campagne de mesure.

Calcul des ratios servant de référence à l'appréciation de la qualité d'étanchéité du réseau, à savoir:

☛ **Indice linéaire de fuites** : Cet indice est exprimé en $m^3/j/Kml$. Le calcul de l'indice intègre les linéaires de branchement. Cette donnée n'est pas connue de façon précise aussi nous l'avons estimée à 20 ml par abonné. Pour l'indice linéaire, en milieu rural on retient les valeurs de référence suivantes :

Indice < 1.5 $m^3/j/Kml$: EXCELLENT.

1.5 < Indice < 2.5 $m^3/j/Kml$: BON.

2.5 < Indice < 4 $m^3/j/Kml$: ACCEPTABLE.

Indice > 4 $m^3/j/Kml$: MAUVAIS.

☛ **Rendement net** : En milieu rural on retient les valeurs de référence suivantes :

Rendement net > 80 % : EXCELLENT.

80 % < Rendement net > 70 % : BON

70 % < Rendement net > 60 % : ACCEPTABLE

Rendement net < 60 % : MAUVAIS

3.2.2. Réseau de Fontaine

3.2.2.1. Présentation générale

Le réseau de Fontaine développe un linéaire de 6 kml de conduite de distribution où sont raccordés 219 abonnés. Le stockage est assuré par le réservoir de Fontaine, d'une capacité de 1000 m^3 implanté à une altitude de 870 m. Son alimentation est assurée par la source de Fontaine (alt. : 850 m) et automatiquement si-besoin par la conduite de distribution du réseau des Bouchard avec régulation du niveau du réservoir.

Toutes les adductions et la distribution sont équipées de compteurs avec tête émettrice raccordée à un système de télétransmission depuis 2005.

Cette Unité de Distribution Indépendante située en bordure de la commune de Passy dessert essentiellement les hameaux de Vaudagne, la Plaine Saint Jean, les Glières de Servoz et le Lac.

Malgré la relative concentration des habitations desservies par le réseau, on note un ratio assez moyen d'abonnés raccordés au kilomètre (37 abonnés/kml - moyenne de 60 ab/kml sur le total commune). Cela est dû à la nature individuelle des habitations, à la longueur de la conduite de liaison réservoir/village, ainsi qu'à des antennes de linéaire important qui longent la voie ferrée et la rivière et alimentent des branchements isolés.

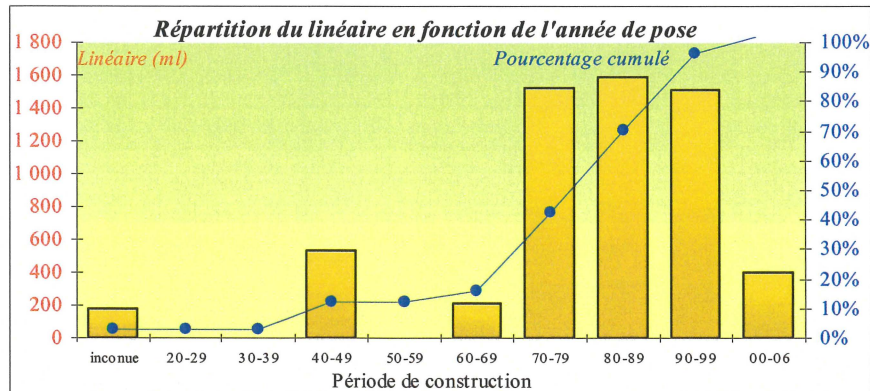
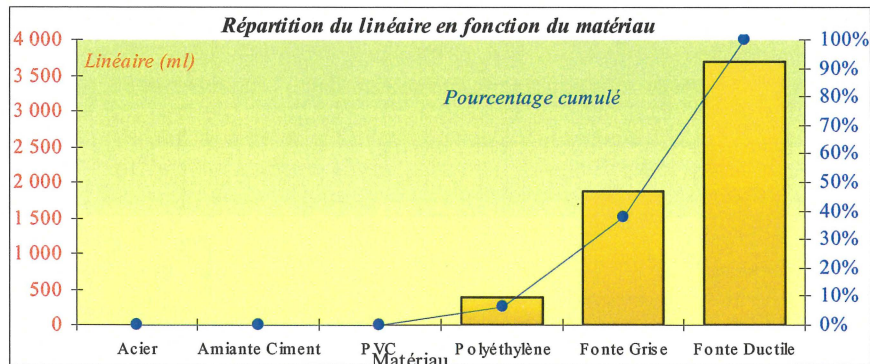
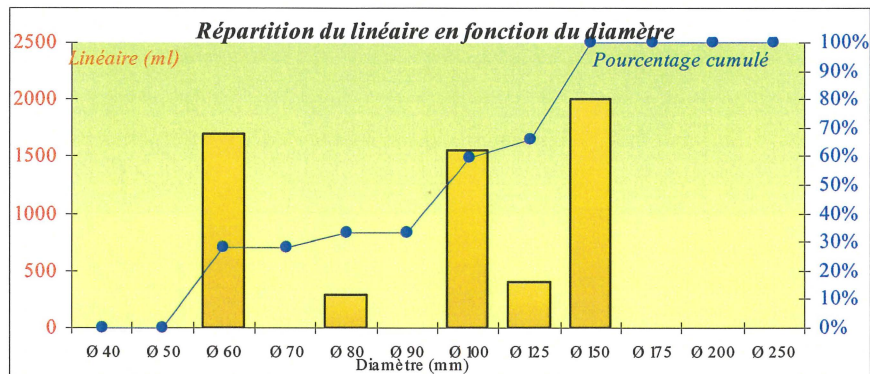
3.2.2.2. Caractéristiques du réseau de Fontaine

La répartition du linéaire en fonction du diamètre des canalisations, du matériau et de l'année de pose est représentée par les trois graphes et tableaux associés de la page suivante.

Diamètre (mm)	Linéaire (ml)	Importance (%)	Volume (m ³)
Ø 30			
Ø 40			
Ø 50			
Ø 60	1 696	29%	4,8
Ø 70			
Ø 80	285	5%	1,4
Ø 90			
Ø 100	1 561	26%	12,3
Ø 125	396	7%	4,9
Ø 150	2 011	34%	35,5
Ø 175			
Ø 200			
Ø 250			
TOTAL	5 949	100%	58,9

Année de pose	Linéaire (ml)	Importance (%)
inconnue	182	3%
1920/29		
1930/39		
1940/49	537	9%
1950/59		
1960/69	210	4%
1970/79	1 521	26%
1980/89	1 594	27%
1990/99	1 509	25%
2000/06	396	7%
TOTAL	5 949	100,0%

Matériau	Linéaire (ml)	Importance (%)
Acier		
Amiante Ciment		
PVC		
Polyéthylène	396	7%
Fonte Grise	1 868	31%
Fonte Ductile	3 685	62%
TOTAL	5 949	100%



Les caractéristiques du réseau sont dégagées de l'analyse des trois tableaux :

- linéaire de conduite du réseau public : **5 949 ml**
- diamètre moyen : **106 mm**
- un âge moyen : **24 ans**
- volume réseau : **59 m³**

3.2.2.3. Consommations - Abonnés

Afin de pouvoir exploiter les données de consommation, une saisie informatique et un traitement par logiciel de base de données ont été effectués sur l'ensemble du rôle de l'eau de 2005.

Le traitement des données du fichier pour le secteur de Fontaine a permis de dégager les caractéristiques de consommation suivantes :

- nombre total d'abonnés : **219**
- volume comptabilisé : **25 569 m³/an**
- nombre d'abonnés sédentaires : **173**
- volume comptabilisé pour les abonnés sédentaires : **22 219 m³/an**
- nombre d'abonnés saisonniers : **46**
- volume comptabilisé pour les abonnés saisonniers : **3 350 m³/an**
- gros consommateurs (> 1000 m³/an) :
 - Hôtel de la Fontaine – **2 457 m³/an**
 - Hounssougan A. – **1 574 m³/an**
 - FOL 74 – **1 500 m³/an**

A partir de ces données on peut remarquer que la consommation moyenne en basse saison pour les besoins de base de la population sédentaire se trouve aux environs de **61 m³/jour**.

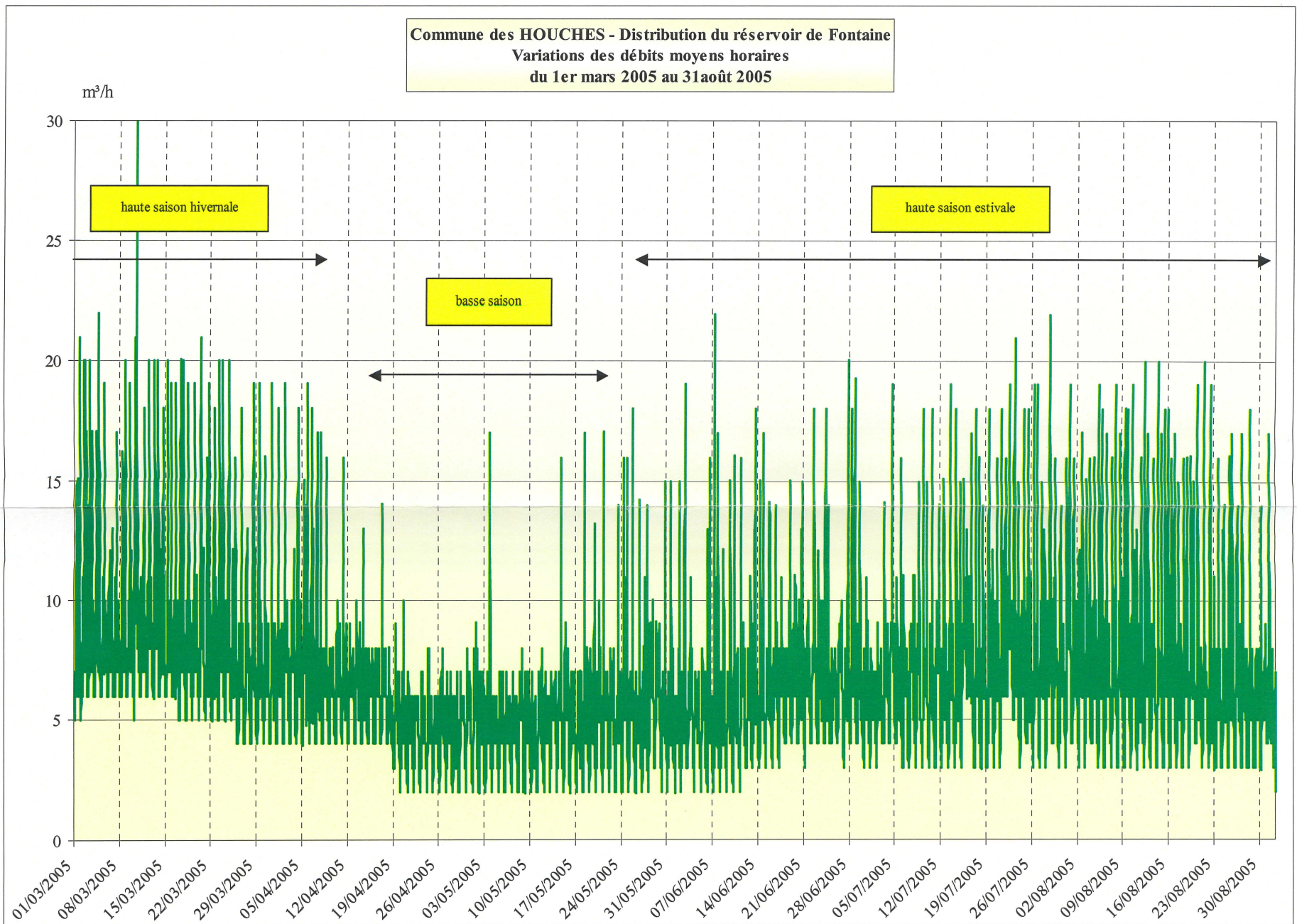
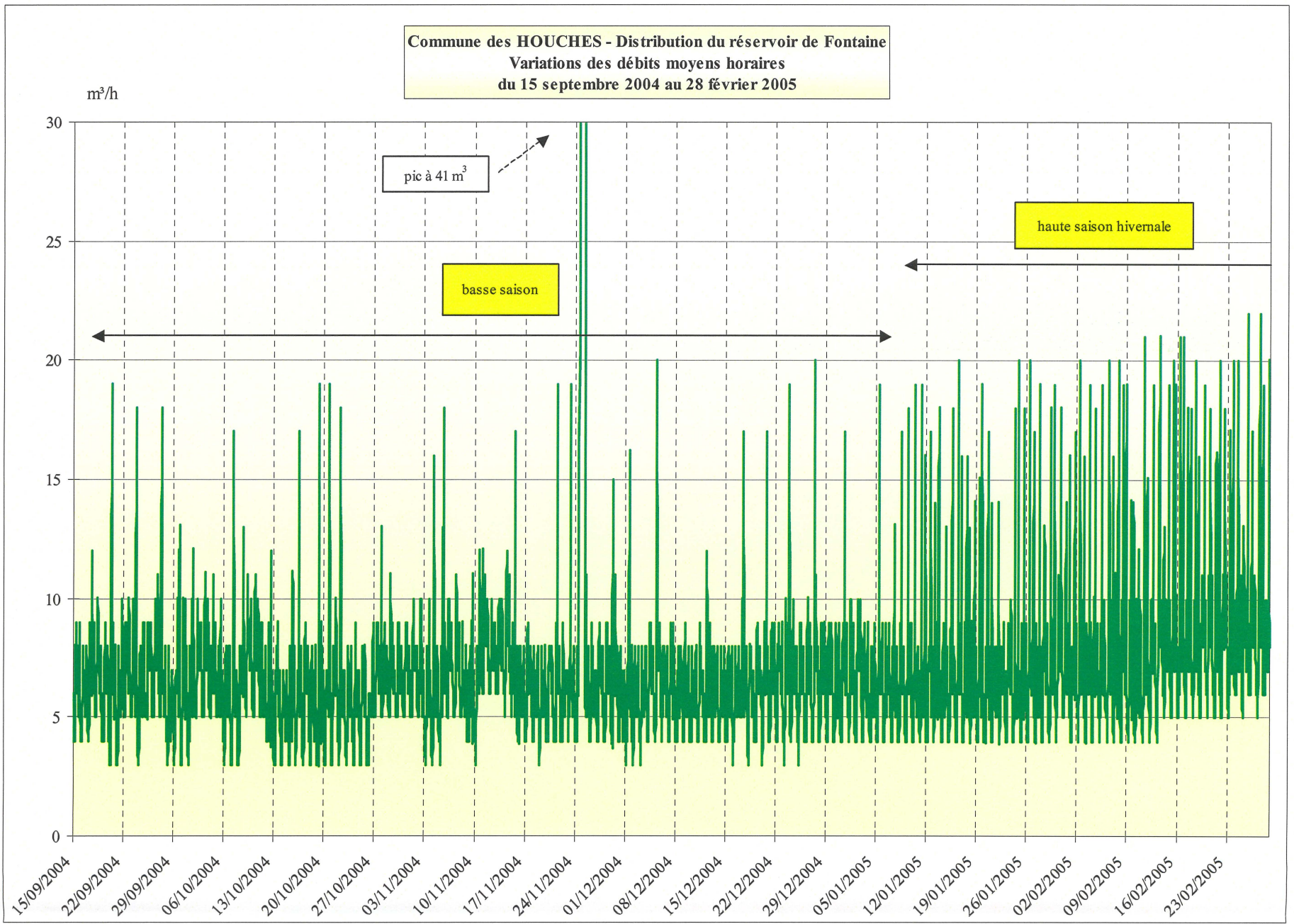
Ce secteur représente 7,8% des abonnés de la commune pour 8,9% du volume comptabilisé.

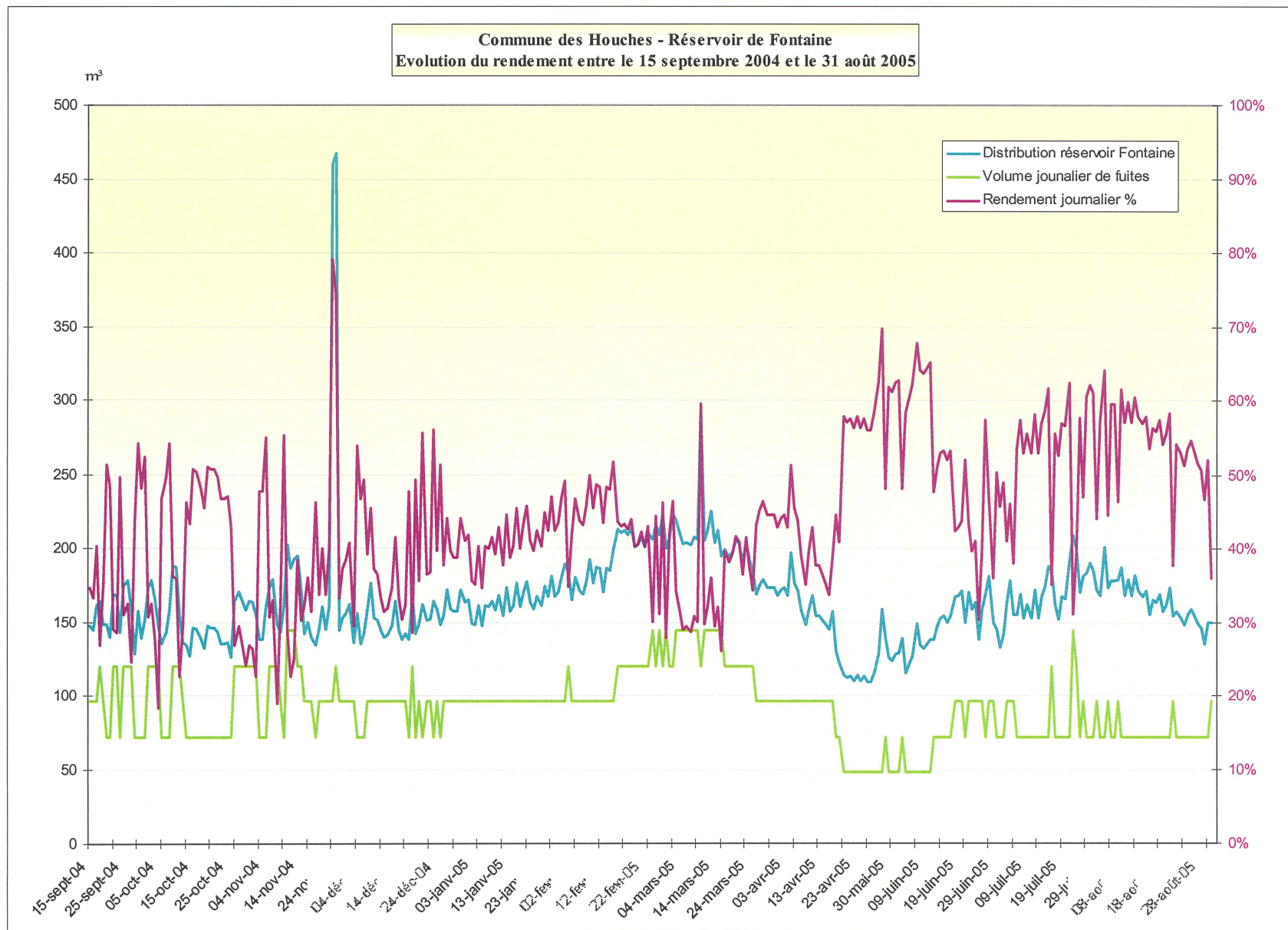
On note que trois abonnés (1,4%) consomment 22% du volume facturé du secteur.

3.2.2.4. Evolution des volumes journaliers mis en distribution

➤ Evolution de la distribution sur une année

Les deux graphes des pages suivantes représentent les distributions horaires du réservoir de Fontaine du 15 septembre 2004 au 28 février 2005 d'une part, et du 1^{er} mars 2005 au 31 août 2005 d'autre part. Le graphe qui suit associe distribution journalière, volume journalier de fuites et rendement journalier sur les mêmes périodes.





Durant la période septembre 2004 – août 2005, les volumes mis en distribution varient de 2 m³/h à 20 m³/h. Un pic de consommation apparaît les 24 et 25 novembre (jusqu'à 41 m³/h), considéré comme exceptionnel. Le débit de fuite sur la période analysée varie de 2 m³/h à 3 m³/h.

Sur l'ensemble de l'année, on distingue 4 périodes avec des caractéristiques de consommation différentes :

- De septembre à janvier, les débits horaires ne dépassent que ponctuellement 10 m³/h. Les volumes journaliers distribués oscillent autour de 150 m³. Ces valeurs sont bien corrélées avec la basse saison touristique.
- De janvier à mi-avril, haute saison touristique, les débits horaires atteignent régulièrement 20 m³/h et les volumes journaliers distribués sont en moyenne de 200 m³. Le débit minimal nocturne passe de 3 m³/h à 5,5 m³/h. Ces valeurs ne révèlent pas une augmentation du débit de fuite, mais sont liées un mode de consommation de période touristique (utilisation d'eau la nuit).
- De mi-avril à juin, une seconde période de basse distribution apparaît, toujours à mettre en relation avec la fréquentation touristique. Le débit minimal nocturne retombe à 2 m³/h.
- Durant la période estivale, de juin à août, les volumes d'eau distribués augmentent à nouveau, sans toutefois atteindre les fortes valeurs de l'hiver. Les volumes journaliers distribués oscillent autour de 170 m³/h.

➤ Variation des débits horaires

Les distributions journalières ont été extraites des six campagnes de mesures suivantes :

1^{ère} campagne ; du 11 octobre 2004 au 17 octobre 2004, période de basse saison

2^{ème} campagne ; du 24 décembre 2004 au 30 décembre 2004

3^{ème} campagne ; du 21 février 2005 au 27 février 2005, période de haute saison hivernale

4^{ème} campagne ; du 25 avril 2005 au 1^{er} mai 2005, période de basse saison (hors vacances scolaires)

5^{ème} campagne ; du 21 avril 2006 au 27 avril 2006, période de haute saison (pendant vacances scolaires)

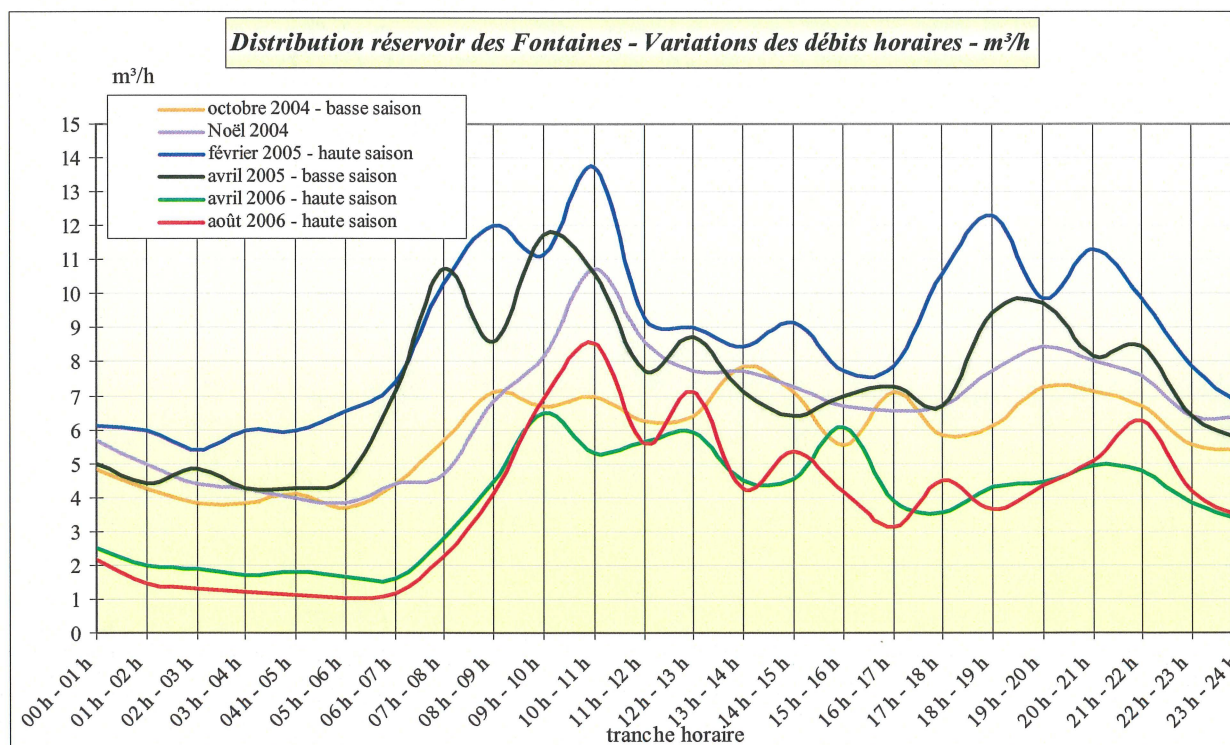
6^{ème} campagne ; du 7 août 2006 au 13 août 2006, période de haute saison estivale

Les variations horaires de ces distributions sont représentées par le graphe de la page suivante.

Les valeurs des ratios servant de référence à l'appréciation de la qualité d'étanchéité du réseau de Fontaine figurent dans le tableau associé.

LES HOUCHES Secteur Fontaine distribution	1° Campagne du 11/10/04 au 17/10/04	2° Campagne du 24/12/04 au 30/12/04	3° Campagne du 21/02/05 au 27/02/05	4° Campagne du 25/04/05 au 01/05/05	5° Campagne du 21/04/06 au 27/04/06	6° Campagne du 07/08/06 au 13/08/06
Volume moyen mis en Distribution (m ³ /j)	140	158	211	175	92	93
Débit de pointe (m ³ /h)	7,9	10,7	13,7	11,7	6,5	8,6
Débit nocturne (m ³ /h)	4,0	4,3	6,0	4,5	1,8	1,3
Tirage nocturne (m ³ /h)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Débit de fuites (m ³ /h)	3,5	3,8	5,5	4,0	1,3	0,7
Volume de fuites (m ³ /j)	82,9	91,1	131,5	95,2	31,1	17,6
Volume gaspillé (m ³ /j)	0	0	0	1	2	0
Volume utilisé (m ³ /j)	57	67	79	79	59	75
Rendement (%)	41%	42%	38%	45%	64%	81%
Pourcentage de fuites	59%	58%	62%	54%	34%	19%
Indice linéaire de fuites (m ³ /j/Kml)	8,0	8,8	12,7	9,2	3,0	1,7

Tranche Horaire	octobre 2004 -	Noël 2004	février 2005	avril 2005	avril 2006	août 2006
00 h - 01 h	4,9	5,7	6,1	5,0	2,5	2,2
01 h - 02 h	4,3	5,0	6,0	4,4	2,0	1,5
02 h - 03 h	3,9	4,4	5,4	4,9	1,9	1,3
03 h - 04 h	3,9	4,3	6,0	4,3	1,7	1,3
04 h - 05 h	4,1	4,0	6,0	4,3	1,8	1,2
05 h - 06 h	3,7	3,9	6,6	4,6	1,6	1,0
06 h - 07 h	4,4	4,4	7,4	7,1	1,6	1,2
07 h - 08 h	5,7	4,7	10,3	10,7	2,8	2,3
08 h - 09 h	7,1	6,9	12,0	8,6	4,5	4,1
09 h - 10 h	6,7	8,1	11,1	11,7	6,5	6,9
10 h - 11 h	7,0	10,7	13,7	10,6	5,3	8,6
11 h - 12 h	6,3	8,6	9,3	7,7	5,6	5,6
12 h - 13 h	6,4	7,7	9,0	8,7	5,9	7,1
13 h - 14 h	7,9	7,7	8,4	7,1	4,5	4,3
14 h - 15 h	7,1	7,3	9,1	6,4	4,6	5,4
15 h - 16 h	5,6	6,7	7,7	7,0	6,1	4,2
16 h - 17 h	7,1	6,6	7,9	7,3	3,9	3,1
17 h - 18 h	5,9	6,7	10,6	6,7	3,6	4,5
18 h - 19 h	6,1	7,7	12,3	9,4	4,3	3,7
19 h - 20 h	7,3	8,4	9,9	9,7	4,5	4,4
20 h - 21 h	7,1	8,0	11,3	8,1	4,9	5,1
21 h - 22 h	6,7	7,6	9,9	8,4	4,8	6,2
22 h - 23 h	5,6	6,4	7,9	6,4	3,8	4,2
23 h - 24 h	5,4	6,4	6,7	5,7	3,3	3,4
TOTAL	140	158	211	175	92	93



La comparaison entre les différents volumes mis en distribution lors des campagnes de mesure amène les remarques suivantes.

- Le débit de fuites est important durant les premières campagnes de 2004 et 2005. il baisse ensuite graduellement suite aux localisations et réparations des fuites. Le niveau de fuites semble stabilisé en fin d'étude, en août 2006.
- Le dépouillement des enregistrements révèle d'importantes variations du volume mis en distribution entre les différentes périodes de référence. Ces variations sont liées une part à l'activité touristique du secteur et d'autre part à une consommation généralement plus élevée des résidents durant les mois d'été.

Les volumes moyens utilisés sont estimés à 60 m³/j en basse saison (octobre 2004) et 80 m³/j en haute saison (février 2005).

3.2.2.5. Mesure et localisation des fuites

Le secteur de Fontaine présentait un débit de fuites d'environ 5 m³/h au début de l'étude diagnostic. L'amélioration est réelle au fil des localisation RDA et des intervention de réparation du service des eaux.

Les campagnes de localisation des fuites nous ont permis de sectoriser les tronçons de conduites suspectés de fuir.

Une première campagne nocturne de localisation des fuites a permis de sectoriser les tronçons présentant un débit nocturne significatif lors de la mesure.

Le débit mesuré pendant cette campagne nocturne est de 4,8 m³/h dont 4,5 m³/h ont pu être sectorisés sur 6 tronçons, soit 94% du débit de nuit.

Suite à ces mesures, une localisation précise des fuites sectorisées a été réalisée par corrélation acoustique; cette opération a permis d'identifier précisément 3 fuites répertoriées dans le tableau ci-dessous.

Localisation	Type de fuite	Débit de fuites (m ³ /h)	Date de réparation
Le Lac – aval VS 224	Branchement	1	2005
Le Lac – aval VS 225	Branchement	0.3	2005
L'Ile de Diosaz – RV 237 et 233	Presse étoupe	1.3	2005
Débit total détecté		2.6	

C'est donc environ **2,6 m³/h** soit **58%** du débit de fuites sectorisé qui a été détecté avec précision.

Les fuites localisées ont fait l'objet d'une réparation. Le gain obtenu avoisine les **60 m³/j** et est visible lors de la mesure.

La localisation des débits nocturnes restants n'a pas abouti, il s'agit de débits mesurés sur les tronçons ci-dessous.

Localisation	Débit de fuites (m ³ /h)
Le Lac – entre 226 et 227	0.8
Le Lac – entre 228b et 229b	0.5
L'Ile de Diosaz – aval 237	0.6
Débit total mesuré non détecté	1.9

D'autres fuites ont été localisées par la Régie des Eaux courant 2005 et début 2006. Ces réparations ont permis de diminuer encore le débit de fuites et d'atteindre à l'automne 2006 un débit proche de 1 m³/h. Cette valeur est considérée comme acceptable sur le secteur.

Lors de la dernière campagne de mesures, en août 2006, les valeurs des paramètres définissant la qualité du réseau sont les suivants :

- **rendement : 81 %** (« excellent »)
- **indice linéaire de fuite : 1,7 m³/j/kml** (« bon »)

Les valeurs du rendement et de l'indice linéaire de fuite sur l'UDI de Fontaine obtenues en fin d'étude sont très satisfaisantes.

3.2.2.6. Débit de fuites maximum admissible

Il correspond à un indice linéaire de fuites de 3 m³/j/kml, soit un volume journalier de 31,2 m³/j et un débit horaire de fuites de **1,3 m³/h**.

Linéaire pris en compte : 6 kml de réseau public + 219 x 20 ml de branchements particuliers.

Nous retiendrons comme valeur un débit de **1,5 m³/h**.

Les paramètres de fonctionnement correspondant aux valeurs maximales admissibles sont les suivants :

	Volume max admissible
Débit de fuites max. admissible	1,5 m ³ /h – 36 m ³ /j
Volume utilisé par les abonnés	
Basse saison	60 m ³ /j
Haute saison	80 m ³ /j
Volume max. mis en distribution	
Basse saison	96 m ³ /j
Saison touristique	116 m ³ /j
Indice linéaire de pertes	3,5 m ³ /j/kml
Rendement mini	
Basse saison	62 %
Saison touristique	69 %

3.2.3. Réseau des Bouchards (Vaudagne)

3.2.3.1. Présentation générale

Le réseau des Bouchards développe un linéaire de 4,4 kml de conduite de distribution où sont raccordés 128 abonnés. Le stockage est assuré par le réservoir de Bouchard, d'une capacité de 600 m³ implanté à une altitude de 1 170 m. Son alimentation est assurée par la source de Vaudagne, captée à 1200 mètres d'altitude.

Toutes les adductions et la distribution sont équipées de compteurs avec tête émettrice raccordé à un système de télétransmission depuis 2005.

Cette Unité de Distribution Indépendante située sur les contreforts est de la montagne de Prarion correspond essentiellement aux hameaux des Mouilles, de Razier, des Plans, des Bouchards et des Planes.

On note un ratio plutôt faible d'abonnés raccordés au kilomètre (29 abonnés/kml - moyenne de 60 ab/kml sur le total commune). Cela est dû principalement au relief du secteur ne favorisant pas la concentration des habitations. La zone desservie s'étage de 870 à 1 170m, soit 300 de dénivelé.

3.2.3.2. Caractéristiques du réseau

La répartition du linéaire en fonction du diamètre des canalisations, du matériau et de l'année de pose est représentée par les trois graphes et tableaux associés de la page suivante.

Les caractéristiques du réseau sont dégagées de l'analyse des trois tableaux :

- un linéaire de conduite du réseau public de **4 358 ml**,
- diamètre moyen de **101 mm**,
- âge moyen de **20 ans**,
- volume réseau de **37,4 m³**

3.2.3.3. Consommations - Abonnés

Le traitement des données du rôle de l'eau 2005 pour le secteur de Bouchard a permis de dégager les caractéristiques de consommation suivantes :

- un nombre total d'abonnés de **128 abonnés**,
- un volume comptabilisé de **6 409 m³/an**,
- un nombre d'abonnés sédentaires de **61 abonnés**,
- un volume comptabilisé pour les abonnés sédentaires de **3 970 m³/an**,
- un nombre d'abonnés saisonniers de **67 abonnés**,
- un volume comptabilisé pour les abonnés saisonniers de **2 439 m³/an**,
- pas de gros consommateurs (> 1000 m³/an) recensés sur ce secteur.

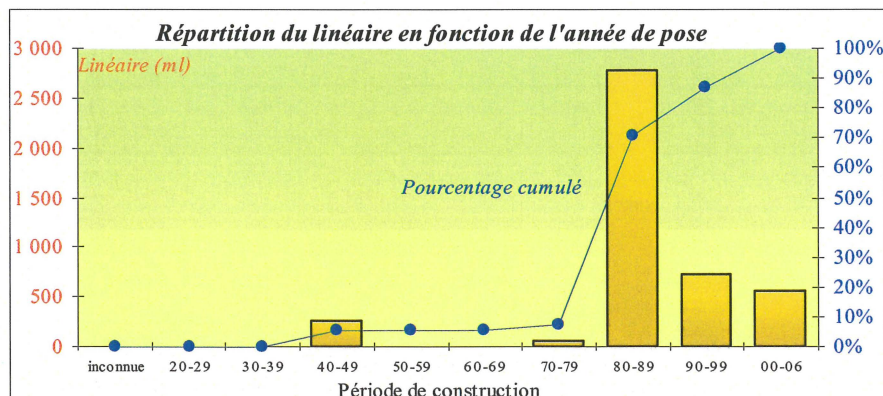
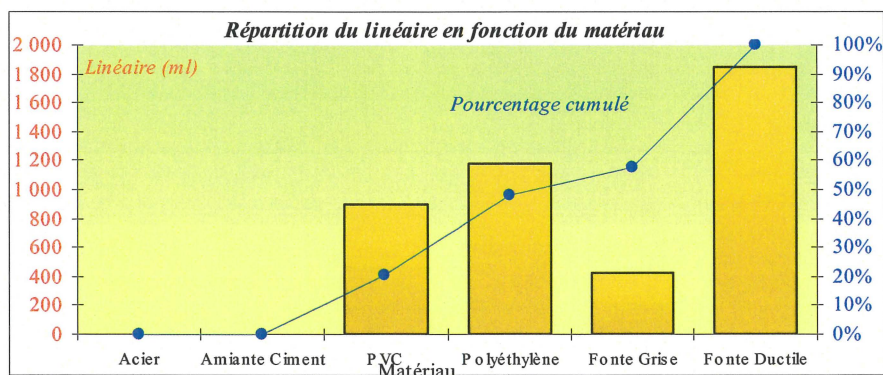
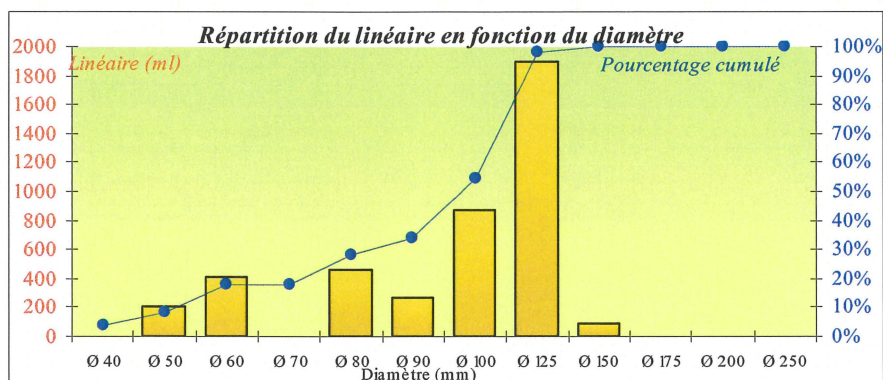
A partir de ces données, on calcule que la consommation moyenne en basse saison pour les besoins de base de la population sédentaire est d'environ **11 m³/jour**.

Ce secteur représente 4,6% des abonnés de la commune pour 2,2% du volume comptabilisé.

Diamètre (mm)	Linéaire (ml)	Importance (%)	Volume (m ³)
Ø 30	157	4%	0,1
Ø 40			
Ø 50	206	5%	0,4
Ø 60	408	9%	1,2
Ø 70			
Ø 80	458	11%	2,3
Ø 90	264	6%	1,7
Ø 100	871	20%	6,8
Ø 125	1 903	44%	23,3
Ø 150	91	2%	1,6
Ø 175			
Ø 200			
Ø 250			
TOTAL	4 358	100%	37,4

Année de pose	Linéaire (ml)	Importance (%)
inconnue		
1920/29		
1930/39		
1940/49	256	6%
1950/59		
1960/69		
1970/79	60	1%
1980/89	2 769	64%
1990/99	718	16%
2000/06	555	13%
TOTAL	4 358	100,0%

Matériau	Linéaire (ml)	Importance (%)
Acier		
Amiante Ciment		
PVC	902	21%
Polyéthylène	1 182	27%
Fonte Grise	424	10%
Fonte Ductile	1 850	42%
TOTAL	4 358	100%



3.2.3.4. Evolution des volumes journaliers mis en distribution

➤ Evolution de la distribution sur une année

Les deux graphes pages 49 représentent les distributions horaires du réservoir des Bouchards du 1er septembre 2004 au 28 février 2005 d'une part, et du 1^{er} mars 2005 au 31 août 2005 d'autre part. Le graphe qui suit associe distribution journalière, volume journalier de fuites et rendement journalier sur les mêmes périodes.

L'observation des variations de la distribution sur l'année révèle une grande variation du débit minimal nocturne. Les apparitions et réparations successives de fuites sur le réseau masquent les périodes de haute et basse fréquentation touristique.

- Au début de l'étude, en septembre 2004, les volumes mis en distribution varient de 8 à 12 m³/h. Le rendement est proche de 10 %, soit excessivement mauvais.
- En décembre 2004, le débit de fuites atteint 14 m³/h pour un volume distribué moyen de 16 m³/h.
- Ce débit de fuites décroît au fur et à mesure du déroulement de l'étude, pour atteindre environ 1,7 m³/h en juillet 2005. Le rendement oscille alors entre 40% et 60%, mais n'est toujours pas stabilisé.

➤ Variation des débits horaires

Les distributions journalières ont été extraites des six campagnes de mesures suivantes :

1^{ère} campagne ; du 11 octobre 2004 au 17 octobre 2004, période de basse saison

2^{ème} campagne ; du 24 décembre 2004 au 30 décembre 2004

3^{ème} campagne ; du 21 février 2005 au 27 février 2005, période de haute saison hivernale

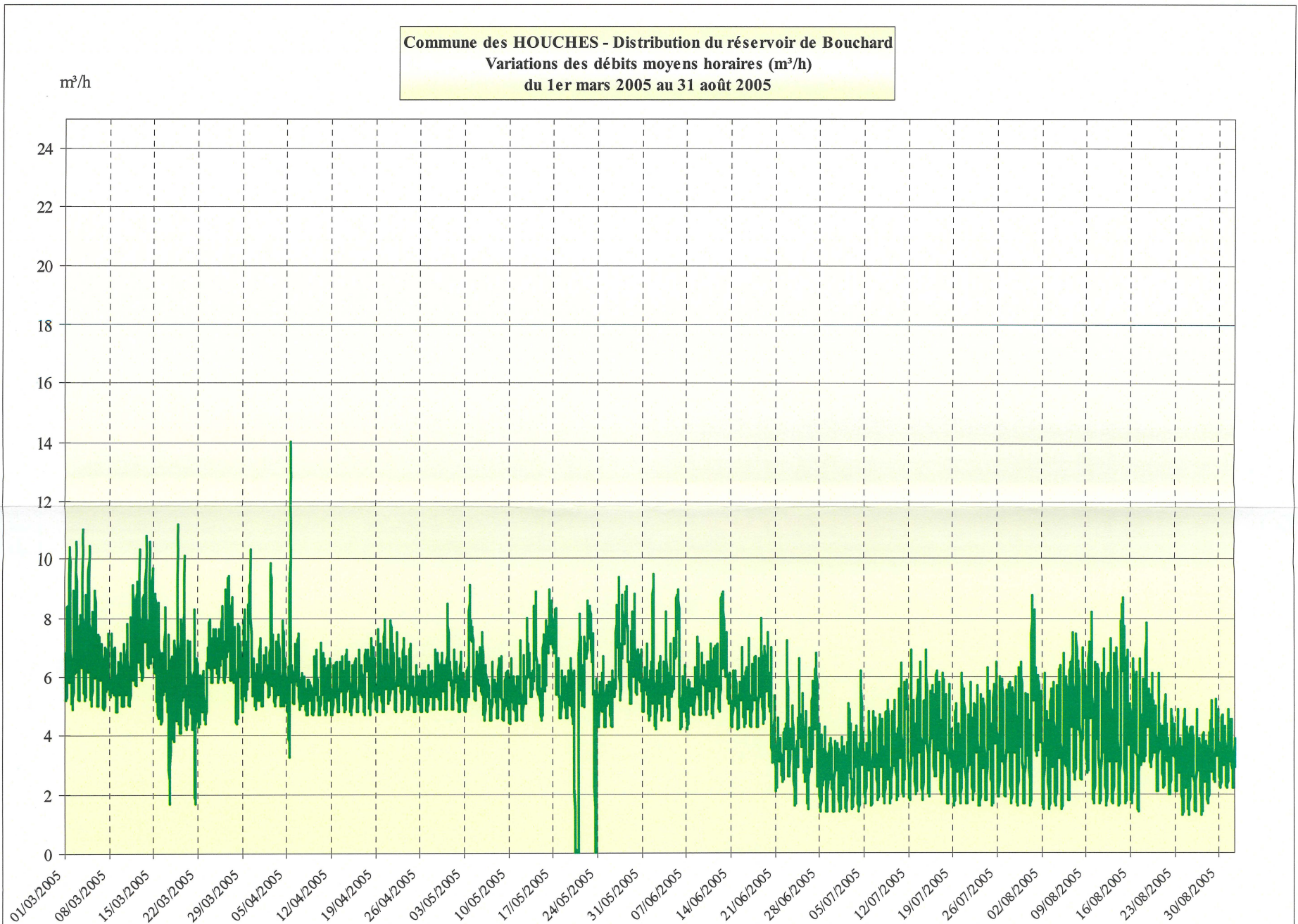
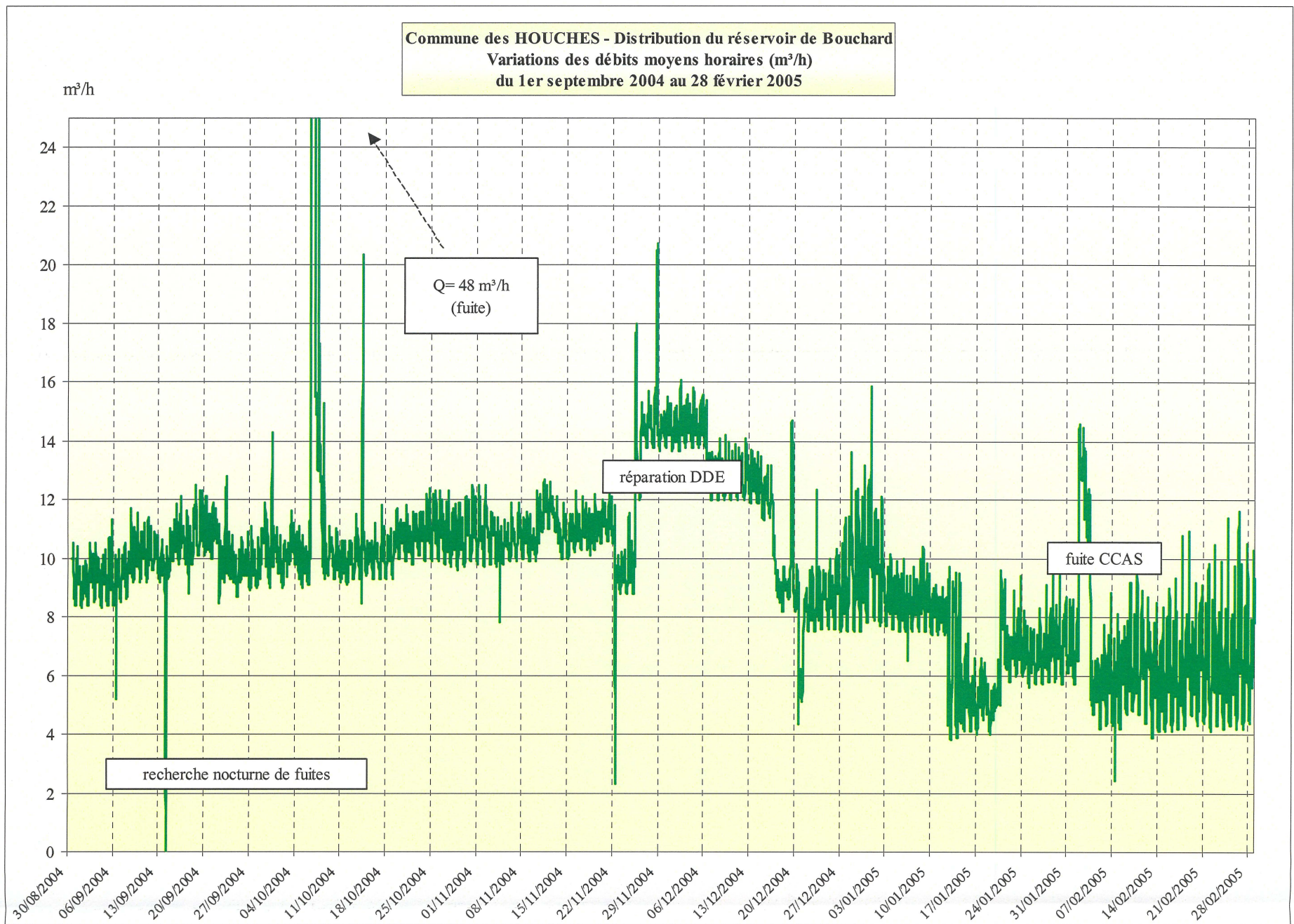
4^{ème} campagne ; du 1er avril 2005 au 7 avril 2005, période de basse saison (hors vacances scolaires)

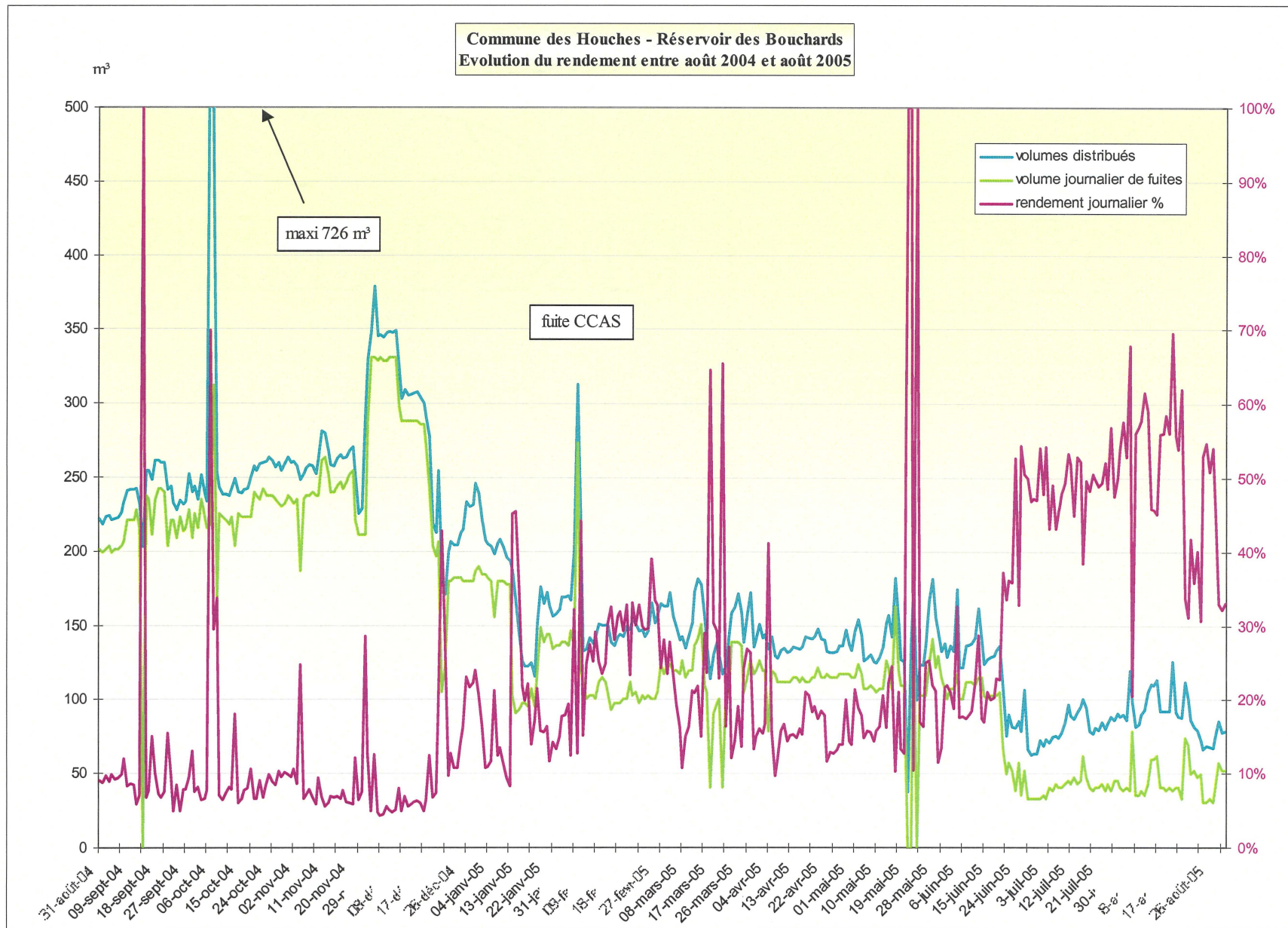
5^{ème} campagne ; du 21 avril 2006 au 27 avril 2006, période de haute saison (pendant vacances scolaires)

6^{ème} campagne ; du 7 août 2006 au 13 août 2006, période de haute saison estivale

Les variations horaires de ces distributions sont représentées par le graphe de la page 52.

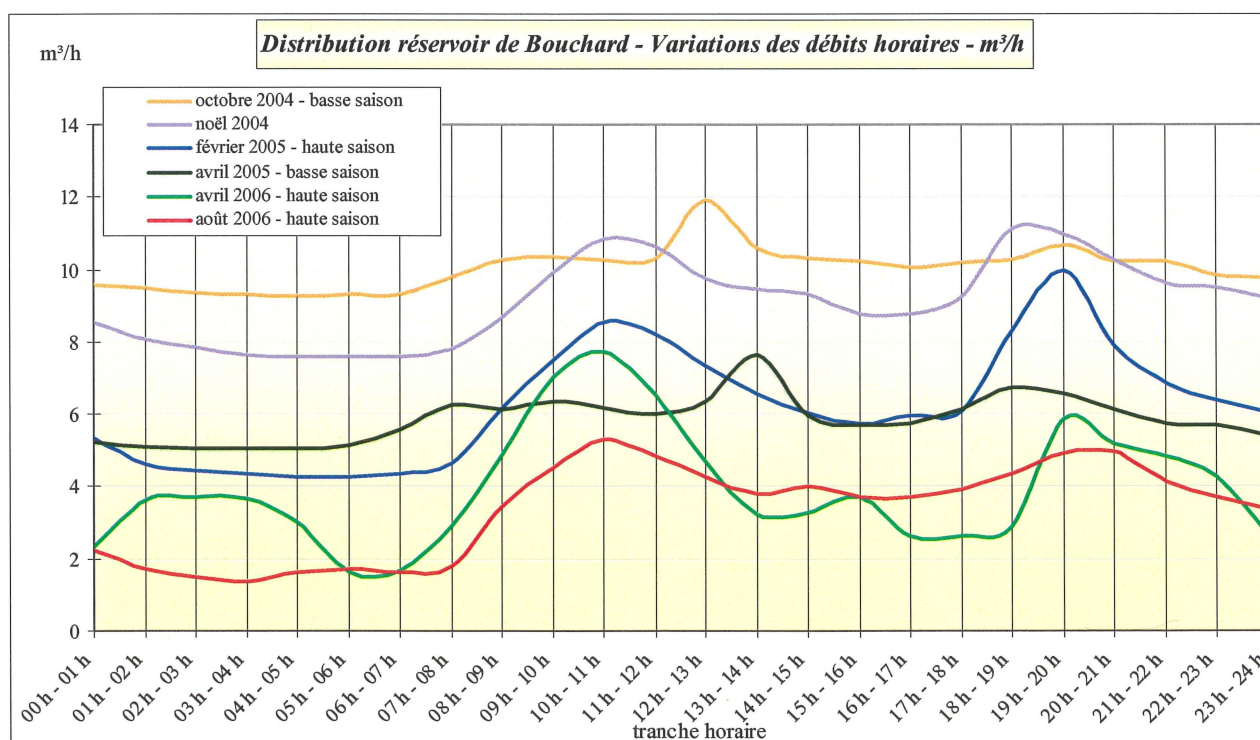
Les valeurs des ratios servant de référence à l'appréciation de la qualité d'étanchéité du réseau des Bouchards figurent dans le tableau associé.





LES HOUCHES Secteur Bouchard distribution	1° Campagne du 11/10/04 au 17/10/04	2° Campagne du 24/12/04 au 30/12/04	3° Campagne du 21/02/05 au 27/02/05	4° Campagne du 01/04/05 au 07/04/05	5° Campagne du 21/04/06 au 27/04/06	6° Campagne du 07/08/06 au 13/08/06
Volume moyen mis en Distribution (m³/j)	241	219	150	141	95	81
Débit de pointe (m³/h)	11,9	11,1	10,0	7,6	7,7	5,3
Débit nocturne (m³/h)	9,4	7,8	4,4	5,1	3,1	1,6
Tirage nocturne (m³/h)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Débit de fuites (m³/h)	8,9	7,3	4,0	4,7	2,7	1,2
Volume de fuites (m³/j)	214,6	175,8	95,3	111,8	65,0	28,0
Volume gaspillé (m³/j)	0	0	0	1	2	0
Volume utilisé (m³/j)	27	43	55	28	28	53
Rendement (%)	11%	20%	37%	20%	29%	65%
Pourcentage de fuites	89%	80%	63%	79%	69%	35%
Indice linéaire de fuites (m3/j/Kml)	31,0	25,4	13,8	16,2	9,4	4,0

Tranche Horaire	octobre 2004 -	noël 2004	février 2005 -	avril 2005 - ba	avril 2006 - ha	août 2006 - ha
00 h - 01 h	9,6	8,6	5,4	5,2	2,3	2,3
01 h - 02 h	9,5	8,1	4,6	5,1	3,6	1,7
02 h - 03 h	9,4	7,8	4,5	5,1	3,7	1,5
03 h - 04 h	9,3	7,6	4,4	5,1	3,7	1,4
04 h - 05 h	9,3	7,6	4,3	5,0	3,0	1,6
05 h - 06 h	9,3	7,6	4,3	5,2	1,7	1,7
06 h - 07 h	9,3	7,6	4,3	5,6	1,7	1,7
07 h - 08 h	9,8	7,8	4,7	6,3	2,9	1,8
08 h - 09 h	10,3	8,7	6,2	6,1	4,9	3,5
09 h - 10 h	10,4	9,9	7,5	6,3	7,1	4,5
10 h - 11 h	10,3	10,9	8,5	6,2	7,7	5,3
11 h - 12 h	10,3	10,6	8,2	6,0	6,5	4,8
12 h - 13 h	11,9	9,8	7,3	6,4	4,7	4,3
13 h - 14 h	10,6	9,4	6,6	7,6	3,2	3,8
14 h - 15 h	10,3	9,3	6,1	5,9	3,3	4,0
15 h - 16 h	10,2	8,8	5,8	5,7	3,7	3,7
16 h - 17 h	10,1	8,8	5,9	5,7	2,6	3,7
17 h - 18 h	10,2	9,3	6,1	6,1	2,6	3,9
18 h - 19 h	10,3	11,1	8,3	6,7	2,9	4,4
19 h - 20 h	10,7	11,0	10,0	6,6	5,9	4,9
20 h - 21 h	10,3	10,3	7,9	6,1	5,2	5,0
21 h - 22 h	10,2	9,7	6,9	5,8	4,8	4,1
22 h - 23 h	9,9	9,5	6,4	5,7	4,3	3,7
23 h - 24 h	9,8	9,2	6,1	5,4	2,7	3,4
TOTAL	241	219	150	141	95	81



Le graphe met en évidence la forte régression du débit minimal nocturne à chaque nouvelle campagne de mesure. Ici aussi, les périodes de basse et haute saison touristiques sont masquées par les variations du débit de fuite.

Les volumes moyens utilisés sont estimés à 30 m³/j en basse saison (octobre 2004) et 55 (février 2005) m³/j en haute saison.

3.2.3.5. Mesure et localisation des fuites

Le secteur des Bouchards présentait un débit de fuites de **8,9 m³/h** au début de l'étude diagnostic. L'amélioration est réelle au fil des localisations RDA et des interventions de réparation du service des eaux.

Le débit mesuré pendant la première campagne nocturne est de **7,8 m³/h** dont **7 m³/h** ont pu être sectorisés sur 6 tronçons, soit 90% du débit de nuit.

En fin d'étude (août 2006), les valeurs des paramètres définissant la qualité du réseau sont les suivants :

- **rendement : 65 %** (« acceptable »)
- **indice linéaire de fuite : 4 m³/j/kml** (« acceptable » à « mauvais »)

Les valeurs du rendement et de l'indice linéaire de fuite sur l'UDI de Bouchard obtenues en fin d'étude témoignent d'une nette amélioration de la qualité du réseau, mais le débit de fuite peut encore être diminué.

3.2.3.6. Débit de fuites maximum admissible

Il correspond à un indice linéaire de fuites de 3 m³/j/kml, soit un volume journalier de 20 ,7 m³/j et un débit horaire de fuites de **0,86 m³/h**.

Linéaire pris en compte : 4,36 kml de réseau public + 128 x 20 ml de branchements particuliers.

Nous retiendrons comme valeur un débit de **1 m³/h**.

Les paramètres de fonctionnement correspondant aux valeurs maximales admissibles sont les suivants :

	Volume max admissible
Débit de fuites max. admissible	1 m ³ /h – 24 m ³ /j
Volume utilisé par les abonnés	
Basse saison	30 m ³ /j
Haute saison	55 m ³ /j
Volume max. mis en distribution	
Basse saison	54 m ³ /j
Saison touristique	79 m ³ /j
Indice linéaire de pertes	3,5 m ³ /j/kml
Rendement mini	
Basse saison	55 %
Saison touristique	70 %

3.2.4. Réseau de Maison Neuve

3.2.4.1. Présentation générale

Le réseau de Maison Neuve développe un linéaire de 4 kml de conduite de distribution où sont raccordés 130 abonnés. Le stockage est assuré par le réservoir de Maison Neuve, d'une capacité de 320 m³ implanté à une altitude de 1 255 m. Son alimentation est assurée par les sources de Terrain et de L'Arpettaz (alt. : 1 700 m). L'adduction et la distribution sont équipées de compteurs avec tête émettrice. Le réseau assure l'adduction du réservoir des Chavants ainsi que la distribution aux abonnés, avec un ratio moyen de 32,5 abonnés / kml.

3.2.4.2. Caractéristiques du réseau de Maison Neuve

La répartition du linéaire en fonction du diamètre des canalisations, du matériau et de l'année de pose est représentée par les trois graphes et tableaux associés de la page suivante.

Les caractéristiques du réseau sont dégagées de l'analyse des trois tableaux :

- linéaire de conduite du réseau public : **4004 ml**
- diamètre moyen : **111 mm**
- âge moyen : **29 ans**
- volume réseau : **34 m³**

3.2.4.3. Consommations - Abonnés

Le traitement des données du rôle de l'eau de l'année 2005 pour le secteur de Maison Neuve a permis de dégager les caractéristiques de consommation suivantes :

- nombre total d'abonnés : **130**
- volume comptabilisé : **15 518 m³/an**
- nombre d'abonnés sédentaires : **74**
- volume comptabilisé pour les abonnés sédentaires : **9 638 m³/an**
- nombre d'abonnés saisonniers : **56**
- volume comptabilisé pour les abonnés saisonniers : **5 880 m³/an**
- gros consommateurs (> 1000 m³/an) :
 - Comité roannais de vacances (abonné saisonnier) – **1 326 m³/an**
 - Les Amis de la Nature A.G.C.V.A.N. (abonné sédentaire) – **1 269 m³/an**
 - PHILIPPE Marie-Thérèse (abonné saisonnier) – **1 035 m³/an**

A partir de ces données on peut remarquer que la consommation moyenne en basse saison pour les besoins de base de la population sédentaire se trouve aux environs de **27 m³/jour**.

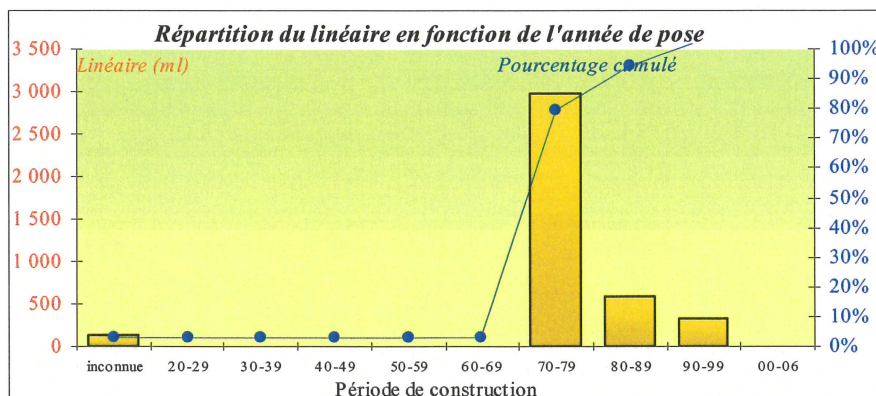
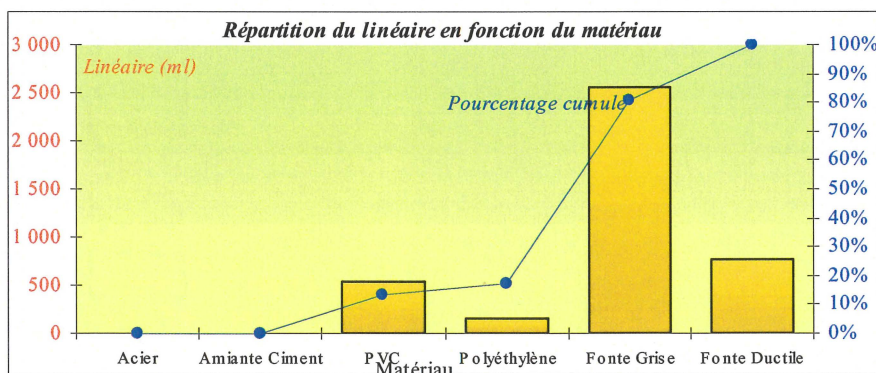
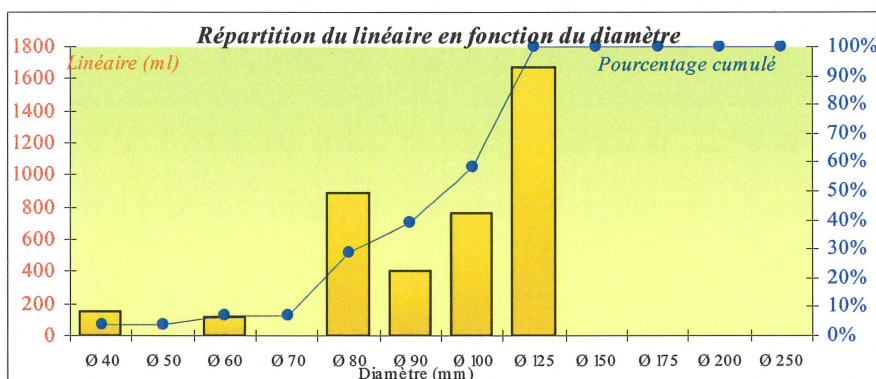
Ce secteur représente 4,6% des abonnés de la commune pour 5,4% du volume comptabilisé.

Trois abonnés (soit 2,3% du nombre d'abonnés du secteur) consomment 23% du volume facturé du secteur.

Diamètre (mm)	Linéaire (ml)	Importance (%)	Volume (m ³)
Ø 30			
Ø 40	152	4%	0,2
Ø 50			
Ø 60	121	3%	0,3
Ø 70			
Ø 80	890	22%	4,5
Ø 90	408	10%	2,6
Ø 100	760	19%	6,0
Ø 125	1 673	42%	20,5
Ø 150			
Ø 175			
Ø 200			
Ø 250			
TO TAL	4 004	100%	34,1

Année de pose	Linéaire (ml)	Importance (%)
inconnue	123	3%
1920/29		
1930/39		
1940/49		
1950/59		
1960/69		
1970/79	2 969	74%
1980/89	583	15%
1990/99	329	8%
2000/06		
TO TAL	4 004	100,0%

Matériau	Linéaire (ml)	Importance (%)
Acier		
Amiante Ciment		
PVC	529	13%
Polyéthylène	152	4%
Fonte Grise	2 563	64%
Fonte Ductile	760	19%
TO TAL	4 004	100%



3.2.4.4. Evolution des volumes journaliers mis en distribution

➤ Evolution de la distribution sur une année

Les deux graphes de la page suivante représentent les distributions horaires du réservoir de Maison Neuve du 1^{er} septembre 2004 au 31 janvier 2005 d'une part, et du 1^{er} février 2005 au 30 juin 2005 d'autre part. Le graphe qui suit associe distribution journalière, volume journalier de fuites et rendement journalier sur les mêmes périodes.

Durant la période septembre 2004 – mai 2005, les volumes mis en distribution varient de 1 m³/h à 10 m³/h. Un pic de consommation apparaît le 18 novembre (jusqu'à 80 m³/h), considéré comme exceptionnel. Le débit minimal nocturne sur la période analysée varie de 1 m³/h à 6 m³/h.

De septembre 2004 à juin 2005, on distingue 3 périodes avec des caractéristiques de consommation différentes :

- Une première basse saison touristique apparaît de septembre à décembre. Les volumes mis en distribution durant cette période varient de 1 à 10 m³/h, avec un débit minimal nocturne de 1 à 6 m³/h. Les fortes valeurs du débit minimal nocturne sont liées à l'apparition d'une fuite autour du 11 septembre 2004, réparée fin octobre 2004. Le rendement oscille alors autour de 20%. Les volumes distribués en novembre et décembre (après réparation de la fuite) sont stables, variant de 2 à 4 m³/h, avec un rendement de 62 % fin décembre.
- De janvier à mars, haute saison touristique, le volume maximum distribué est compris entre 5 et 10 m³/h, avec un débit minimal nocturne moyen stable de 2 m³/h. Le rendement moyen durant cette période de haute saison est de 60 %.
- Du mois d'avril au mois de juin, une seconde période de basse distribution apparaît, toujours à mettre en relation avec la fréquentation touristique. Les volumes distribués varient de 1 à 5 m³/h, avec des maxima ponctuels de 7 m³/h. Le rendement moyen durant cette période de basse saison est de 50 %.

➤ Variation des débits horaires

Les distributions journalières ont été extraites des six campagnes de mesures suivantes :

1^{ère} campagne ; du 11 octobre 2004 au 17 octobre 2004, période de basse saison

2^{ème} campagne ; du 24 décembre 2004 au 30 décembre 2004

3^{ème} campagne ; du 21 février 2005 au 27 février 2005, période de haute saison hivernale

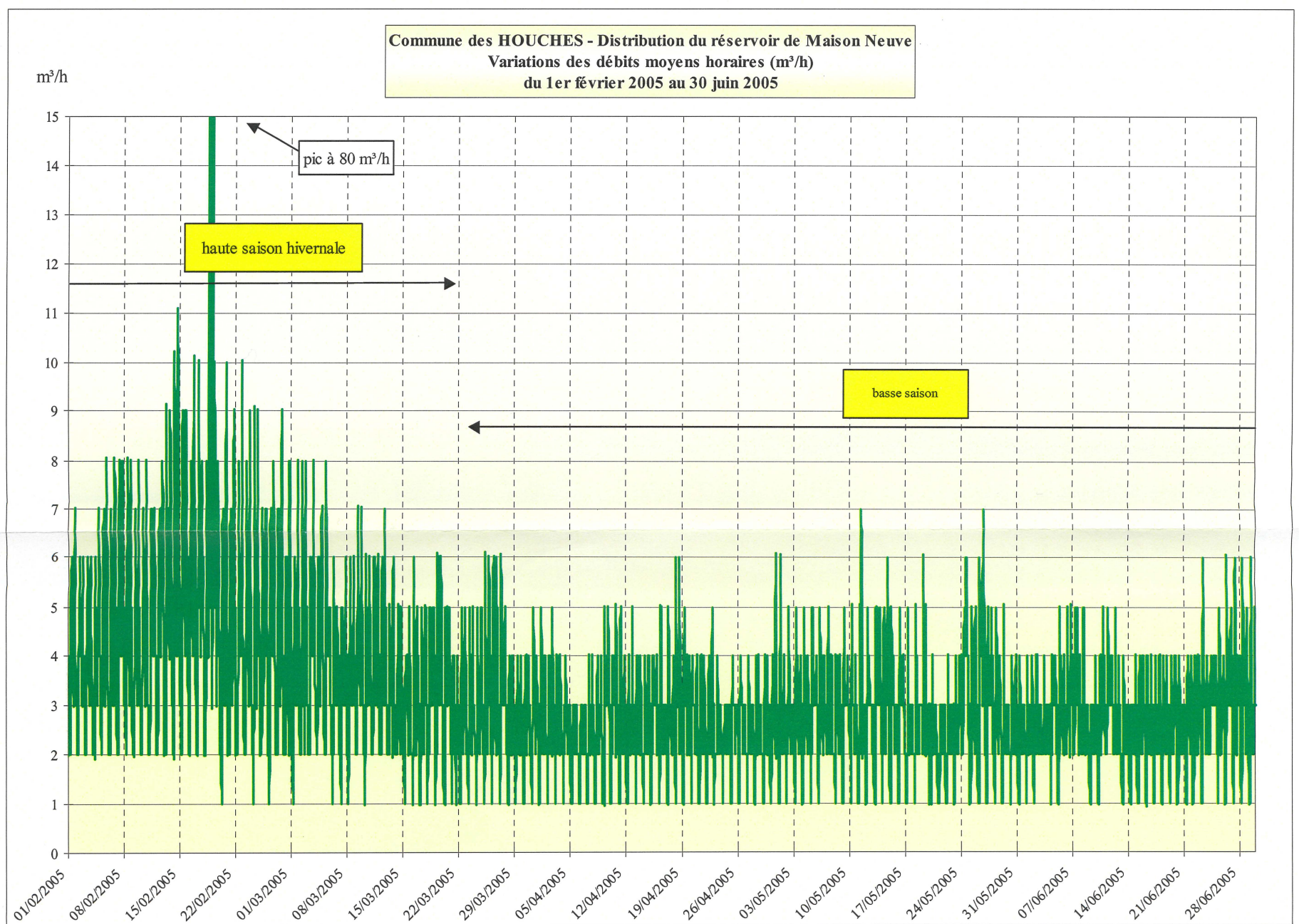
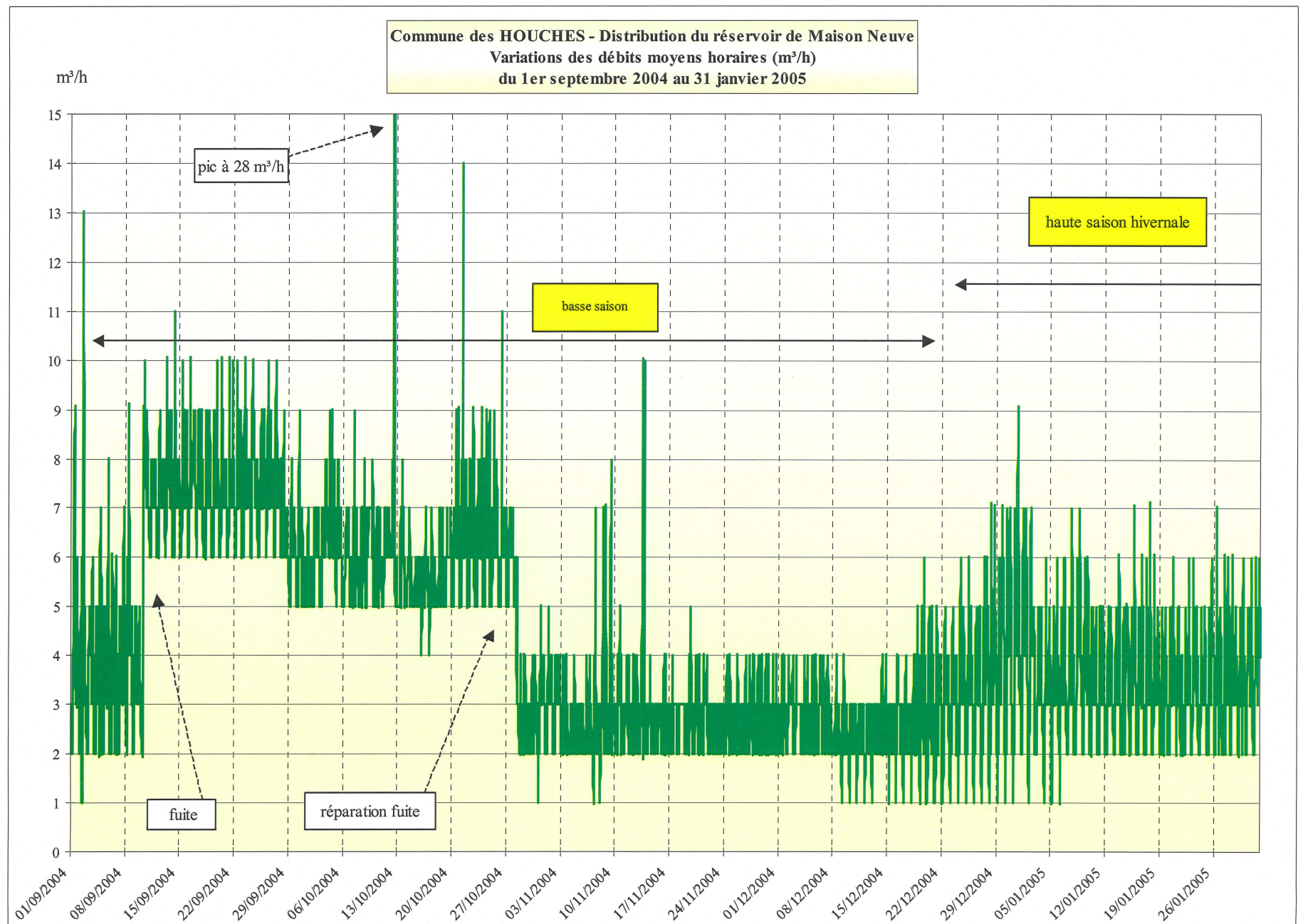
4^{ème} campagne ; du 1er avril 2005 au 7 avril 2005, période hors vacances scolaires

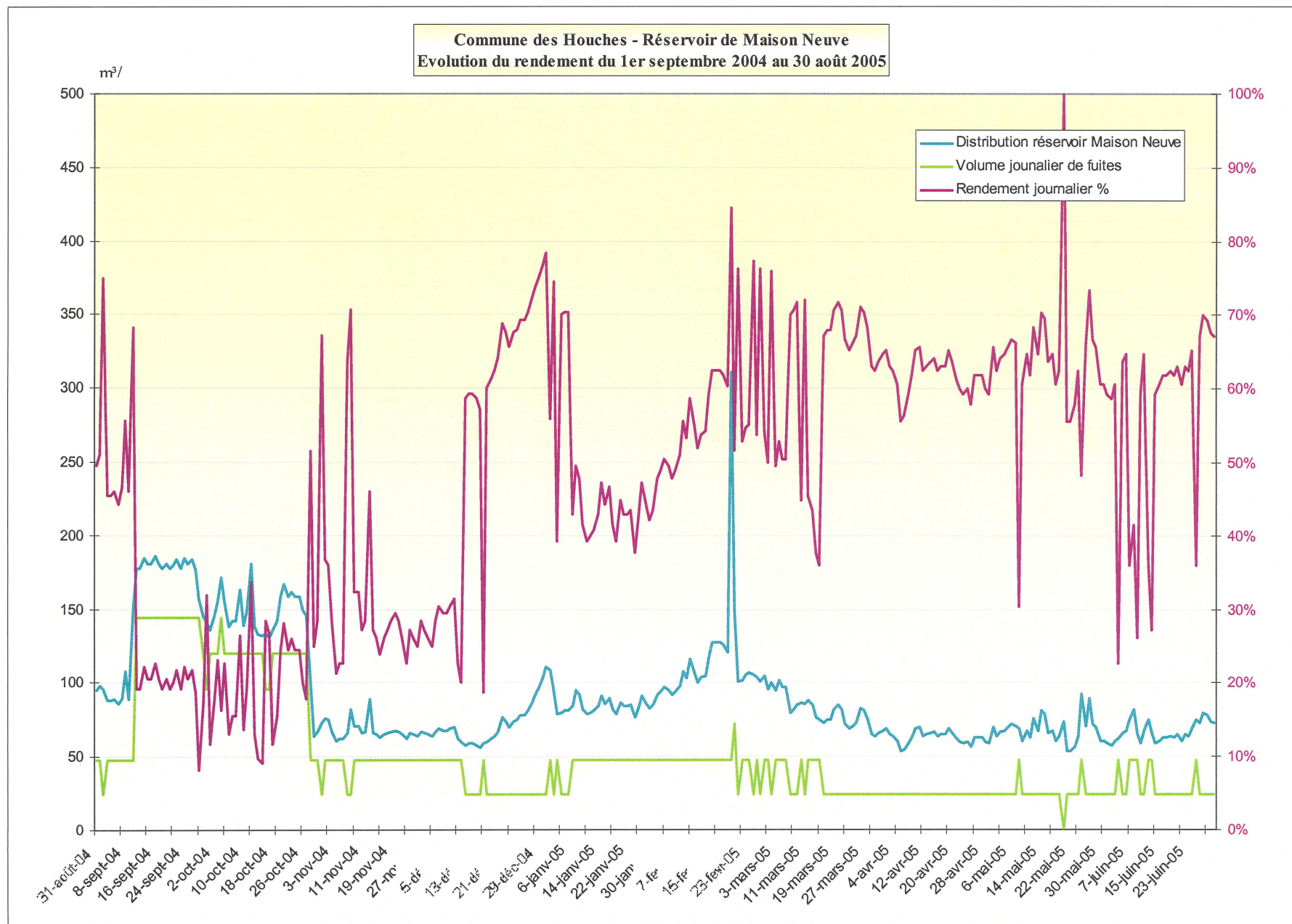
5^{ème} campagne ; du 23 avril 2005 au 29 avril 2005, période de vacances scolaires

6^{ème} campagne ; du 7 août 2006 au 13 août 2006, période de haute saison estivale

Les variations horaires de ces distributions sont représentées par le graphe de la page 59.

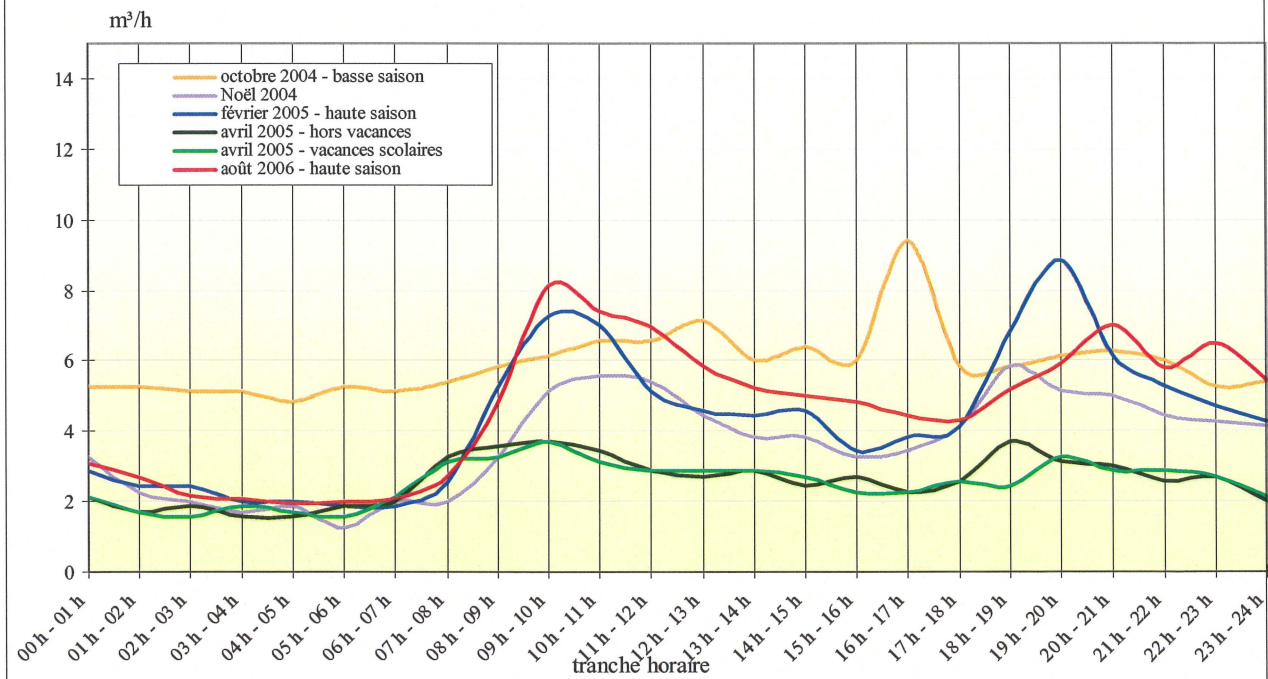
Les valeurs des ratios servant de référence à l'appréciation de la qualité d'étanchéité du réseau de Maison Neuve figurent dans le tableau associé.





LES HOUCHES Secteur Maison Neuve distribution	1° Campagne du 11/10/04 au 17/10/04	2° Campagne du 24/12/04 au 30/12/04	3° Campagne du 21/02/05 au 27/02/05	4° Campagne du 01/04/05 au 07/04/05	5° Campagne du 23/04/05 au 30/04/05	6° Campagne du 07/08/06 au 13/08/06
Volume moyen mis en Distribution (m ³ /j)	143	88	104	62	61	112
Débit de pointe (m ³ /h)	9,4	5,9	8,9	3,7	3,7	8,2
Débit nocturne (m ³ /h)	5,1	1,8	2,1	1,7	1,7	2,2
Tirage nocturne (m ³ /h)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Débit de fuites (m ³ /h)	4,7	1,4	1,7	1,3	1,3	1,8
Volume de fuites (m ³ /j)	113,1	33,6	41,1	30,8	30,1	42,3
Volume gaspillé (m ³ /j)	0	0	0	1	2	0
Volume utilisé (m ³ /j)	29	54	63	30	29	70
Rendement (%)	21%	62%	60%	49%	47%	62%
Pourcentage de fuites	79%	38%	40%	49%	50%	38%
Indice linéaire de fuites (m ³ /j/Kml)	17,1	5,1	6,2	4,7	4,6	6,4

Tranche Horaire	octobre 2004 -	Noël 2004	février 2005	avril 2005 -	avril 2005 -	août 2006 -
00 h - 01 h	5,3	3,3	2,9	2,1	2,1	3,1
01 h - 02 h	5,3	2,3	2,4	1,7	1,7	2,7
02 h - 03 h	5,1	2,0	2,4	1,9	1,6	2,2
03 h - 04 h	5,1	1,7	2,0	1,6	1,9	2,1
04 h - 05 h	4,9	1,9	2,0	1,6	1,7	2,0
05 h - 06 h	5,3	1,3	1,9	1,9	1,6	2,0
06 h - 07 h	5,1	2,0	1,9	2,0	2,1	2,1
07 h - 08 h	5,4	2,0	2,6	3,3	3,1	2,7
08 h - 09 h	5,9	3,3	5,3	3,6	3,3	4,8
09 h - 10 h	6,1	5,1	7,3	3,7	3,7	8,2
10 h - 11 h	6,6	5,6	7,0	3,4	3,1	7,4
11 h - 12 h	6,6	5,4	5,1	2,9	2,9	7,0
12 h - 13 h	7,1	4,4	4,6	2,7	2,9	5,9
13 h - 14 h	6,0	3,9	4,4	2,9	2,9	5,2
14 h - 15 h	6,4	3,9	4,6	2,4	2,7	5,0
15 h - 16 h	6,0	3,3	3,4	2,7	2,3	4,8
16 h - 17 h	9,4	3,4	3,9	2,3	2,3	4,4
17 h - 18 h	5,9	4,1	4,1	2,6	2,6	4,3
18 h - 19 h	5,9	5,9	6,9	3,7	2,4	5,2
19 h - 20 h	6,1	5,1	8,9	3,1	3,3	5,9
20 h - 21 h	6,3	5,0	6,1	3,0	2,9	7,0
21 h - 22 h	6,0	4,4	5,3	2,6	2,9	5,8
22 h - 23 h	5,3	4,3	4,7	2,7	2,7	6,5
23 h - 24 h	5,4	4,1	4,3	2,0	2,1	5,4
TOTAL	143	88	104	62	61	112

Distribution réservoir de Maison Neuve - Variations des débits horaires - m³/h

- Le graphe « *variation des débits horaires* » met en évidence le fort débit de fuite enregistré lors de la première campagne de mesures, en octobre 2004 (5 m³/h, avec un rendement très médiocre de 20 %). Ce débit de fuites s'abaisse ensuite à 2 m³/h et apparaît constant lors des 5 campagnes suivantes, de décembre 2004 à août 2006.
- Les graphes des deux campagnes du mois d'avril 2005, l'une correspondant aux vacances scolaires (françaises) et l'autre non, se superposent presque parfaitement. La distribution d'eau potable dans secteur de Maison Neuve n'est pas affecté par les vacances de Pâques. Ces deux campagnes correspondent à des périodes de basse consommation, avec un volume journalier mis en distribution de 60 m³.
- Les périodes de haute saison touristique hivernales et estivales demandent des volumes horaires max de 8,9 m³ et 8,2 m³ respectivement.

Les volumes moyens utilisés sont estimés à 30 m³/j en basse saison (octobre 2004) et 70 m³/j en haute saison.

3.2.4.5. Mesure et localisation des fuites

Une fuite a été localisé en 2006 par la RDA, au lieu-dit « Les Aillouds ». Il s'agit d'une petite fuite après compteur.

En fin d'étude (août 2006), les valeurs des paramètres définissant la qualité du réseau sont les suivants :

- **rendement : 62 %** (« acceptable »)
- **indice linéaire de fuite : 6,4 m³/j/kml** (« acceptable » à « mauvais »)

Les valeurs du rendement et de l'indice linéaire de fuite sur l'UDI de Maison Neuve obtenues en fin d'étude témoignent d'une nette amélioration de la qualité du réseau, mais le débit de fuite peut encore être diminué.

L'âge moyen du réseau de Maison Neuve est de 29 ans, soit 4 ans de plus que la moyenne sur l'ensemble de la commune. Le remplacement des conduites les plus anciennes peut être envisagé (environ 60 % des conduites sont en fonte grise, posées en 1970).

3.2.4.6. Débit de fuites maximum admissible

Il correspond à un indice linéaire de fuites de 3 m³/j/kml, soit un volume journalier de 19,8 m³/j et un débit horaire de fuites de **0,82 m³/h**.

Linéaire pris en compte : 4 kml de réseau public + 130 x 20 ml de branchements particuliers.

Nous retiendrons comme valeur un débit de **1 m³/h**.

Les paramètres de fonctionnement correspondant aux valeurs maximales admissibles sont les suivants :

	Volume max admissible
Débit de fuites max. admissible	1 m ³ /h – 24 m ³ /j
Volume utilisé par les abonnés	
Basse saison	30 m ³ /j
Haute saison	70 m ³ /j
Volume max. mis en distribution	
Basse saison	54 m ³ /j
Saison touristique	94 m ³ /j
Indice linéaire de pertes	3,6 m ³ /j/kml
Rendement mini	
Basse saison	55 %
Saison touristique	75 %

3.2.5. Réseau des Chavants

3.2.5.1. Présentation générale

Le réseau des Chavants développe un linéaire de 4,1 kml de conduite de distribution où sont raccordés 547 abonnés, ce qui représente un ratio moyen de 133,5 abonnés / kml.

Le stockage est assuré par le réservoir des Chavants, d'une capacité de 1100 m³ implanté à une altitude de 1135 m. Son alimentation est assurée par le réseau de Maison Neuve ainsi que selon la saison par le réseau du Chef lieu ; le réseau des Chavants servant alors en adduction-distribution.

Les deux adductions et la distribution sont équipées de compteurs avec tête émettrice.

3.2.5.2. Caractéristiques du réseau des Chavants

La répartition du linéaire en fonction du diamètre des canalisations, du matériau et de l'année de pose est représentée par les trois graphes et tableaux associés de la page suivante.

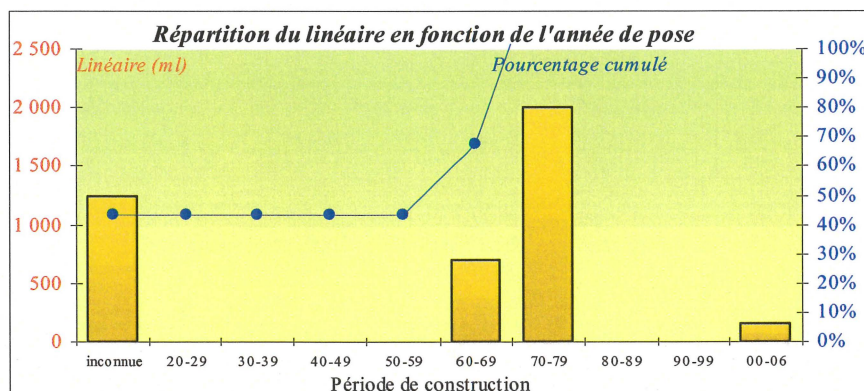
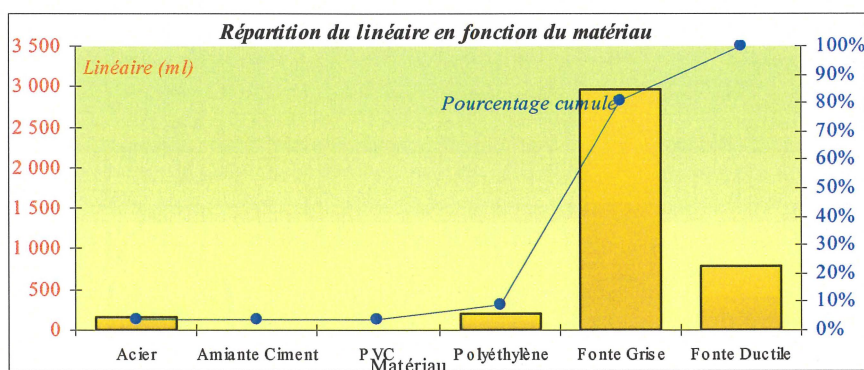
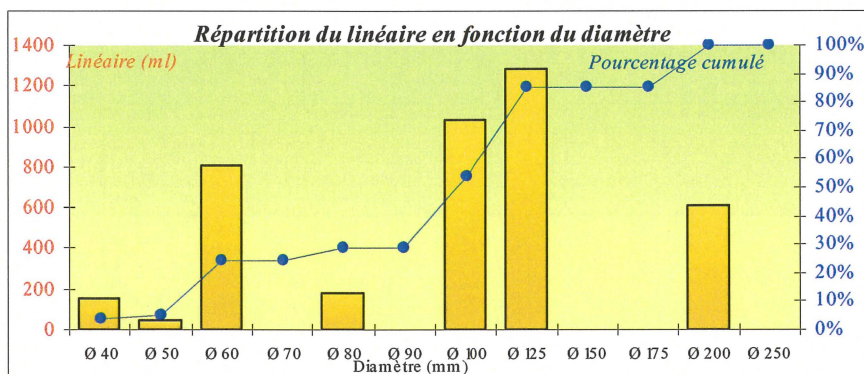
Les caractéristiques du réseau sont dégagées de l'analyse des trois tableaux :

- linéaire de conduite du réseau public : **4109 ml**
- diamètre moyen : **111 mm**
- âge moyen : **33 ans**
- volume réseau : **46 m³**

Diamètre (mm)	Linéaire (ml)	Importance (%)	Volume (m ³)
Ø 30			
Ø 40	155	4%	0,2
Ø 50	48	1%	0,1
Ø 60	806	20%	2,3
Ø 70			
Ø 80	176	4%	0,9
Ø 90			
Ø 100	1 033	25%	8,1
Ø 125	1 279	31%	15,7
Ø 150			
Ø 175			
Ø 200	612	15%	19,2
Ø 250			
TOTAL	4 109	100%	46,5

Année de pose	Linéaire (ml)	Importance (%)
inconnue	1 241	30%
1920/29		
1930/39		
1940/49		
1950/59		
1960/69	697	17%
1970/79	2 008	49%
1980/89		
1990/99		
2000/06	163	4%
TOTAL	4 109	100,0%

Matériau	Linéaire (ml)	Importance (%)
Acier	155	4%
Amiante Ciment		
PVC		
Polyéthylène	211	5%
Fonte Grise	2 962	72%
Fonte Ductile	781	19%
TOTAL	4 109	100%



Le traitement des données du rôle d'eau 2005 pour le secteur des Chavants a permis de dégager les caractéristiques de consommation suivantes :

- nombre total d'abonnés : **547**
- volume comptabilisé : **48 252 m³/an**
- nombre d'abonnés sédentaires : **134**
- volume comptabilisé pour les abonnés sédentaires : **14 928 m³/an**
- nombre d'abonnés saisonniers : **413**
- volume comptabilisé pour les abonnés saisonniers : **33 324 m³/an**
- gros consommateurs (> 1000 m³/an) :
 - « Le Prarion II » (abonné saisonnier) – **1 795 m³/an**
 - « La Rimelière » (abonné saisonnier) – **1 773 m³/an**
 - « Le Prarion I » (abonné saisonnier) – **1 565 m³/an**

A partir de ces données on peut remarquer que la consommation moyenne en basse saison pour les besoins de base de la population sédentaire se trouve aux environs de **41 m³/jour**.

Ce secteur représente 19,6% des abonnés de la commune pour 16,8% du volume comptabilisé.

Trois abonnés (soit 0,5% du nombre d'abonnés du secteur) consomment 11% du volume facturé.

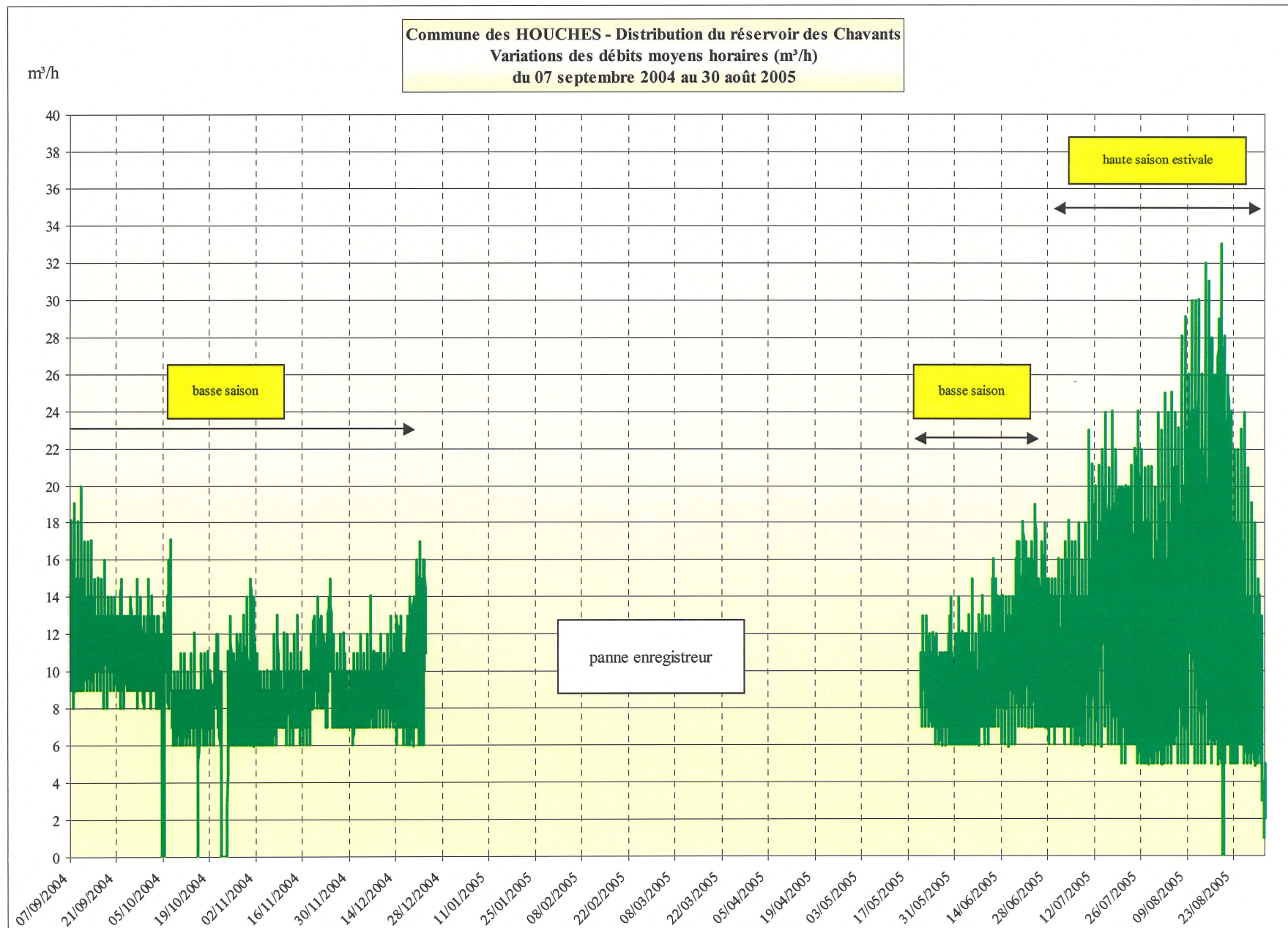
3.2.5.4. Evolution des volumes journaliers mis en distribution

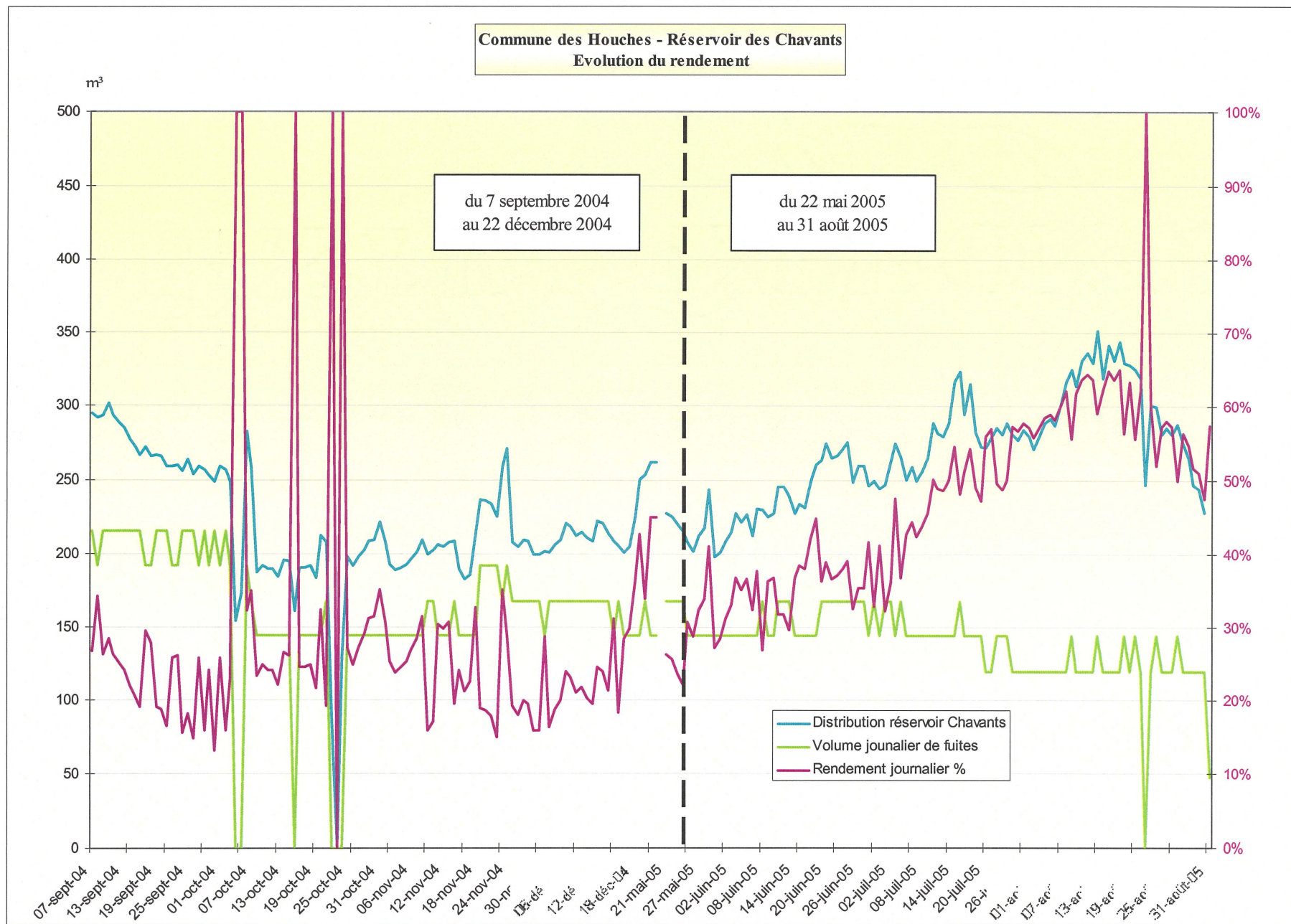
➤ Evolution de la distribution sur une année

Le premier graphe de la page suivante représente les distributions horaires du réservoir des Chavants du 7 septembre 2004 au 22 décembre 2004 d'une part, et du 22 mai 2005 au 30 août 2005 d'autre part. Le graphe qui suit associe distribution journalière, volume journalier de fuites et rendement journalier sur les mêmes périodes.

Sur les enregistrements, on distingue 3 périodes avec des caractéristiques de consommation différentes :

- De septembre 2004 à décembre 2004, basse saison touristique, les débits horaires distribués varient de 6 à 18 m³/h. Le débit de fuite atteint 9 m³/h avec un rendement faible qui oscille autour de 20 %. A trois reprises sur cette période, le débit minimal nocturne enregistré est nul. Ces épisodes sont attribués à un dysfonctionnement des appareils enregistreurs.
La période de haute saison hivernale n'est pas couverte par les enregistrements.
- De mai 2005 à juin 2005, seconde basse saison touristique, les débits horaires varient de 6 à 18 m³/h, et les volumes journaliers distribués sont compris entre 200 et 275 m³. Le débit minimal nocturne reste élevé, de 6 à 7 m³/h.
- Juillet et août sont marqués par une forte croissance de la distribution d'eau potable, liée à l'augmentation de la population touristique. Les volumes horaires distribués sont compris entre 5 et 33 m³/h. Le débit de fuite restant relativement constant par rapports aux périodes de basse consommation, le rendement sur ces deux mois est plus élevé, autour de 60 % au plus fort de la saison.





➤ Variation des débits horaires

Les distributions journalières ont été extraites des cinq campagnes de mesures suivantes :

1^{ère} campagne ; du 11 octobre 2004 au 17 octobre 2004, période de basse saison

2^{ème} campagne ; du 15 décembre 2004 au 21 décembre 2004

3^{ème} campagne ; du 21 mai 2005 au 27 mai 2005, période de basse saison

4^{ème} campagne ; du 25 juillet 2005 au 31 juillet 2005, période de haute saison estivale

5^{ème} campagne ; du 3 août 2006 au 9 août 2006, période de haute saison estivale

Les variations horaires de ces distributions sont représentées par le graphe de la page suivante.

Les valeurs des ratios servant de référence à l'appréciation de la qualité d'étanchéité du réseau des Chavants figurent dans le tableau associé.

Le graphe « *variation des débits horaires* » montre un débit minimal nocturne relativement constant mais élevé (autour de 6 m³/h) au cours des 5 campagnes de mesures, de octobre 2004 à août 2006. L'indice linéaire de fuites, de 35,5 m³/j/kml lors de la dernière campagne, reste médiocre.

Les volumes maximaux distribués en basse saison sont de 14 m³/h, contre 25 m³/h en saison touristique estivale. Ces résultats soulignent le caractère secondaire des résidences du secteur des Chavants.

Les volumes moyens utilisés sont estimés à 55 m³/j en basse saison (octobre 2004) et 200 m³/j en haute saison.

3.2.5.5. Mesure et localisation des fuites

En 2005, 5 fuites sont localisées par la RDA sur le réseau des Chavants. Elles sont répertoriées dans le tableau suivant :

localisation	type de fuite	réparation
Allée du Château Bât. C Les Crocus	Fuite canalisation	oui
Route de Bellevue	Branchement du n°45	oui
Route des Chavants / chemin de la Bovresse	Fuite branchement	Robinet ¼ de tour fermé
Route des Chavants	Fuite branchement	oui
Chemin des Violets	Fuite branchement	oui

Le débit minimal nocturne enregistré lors de la dernière campagne de mesures, en août 2006, est de 7 m³/h

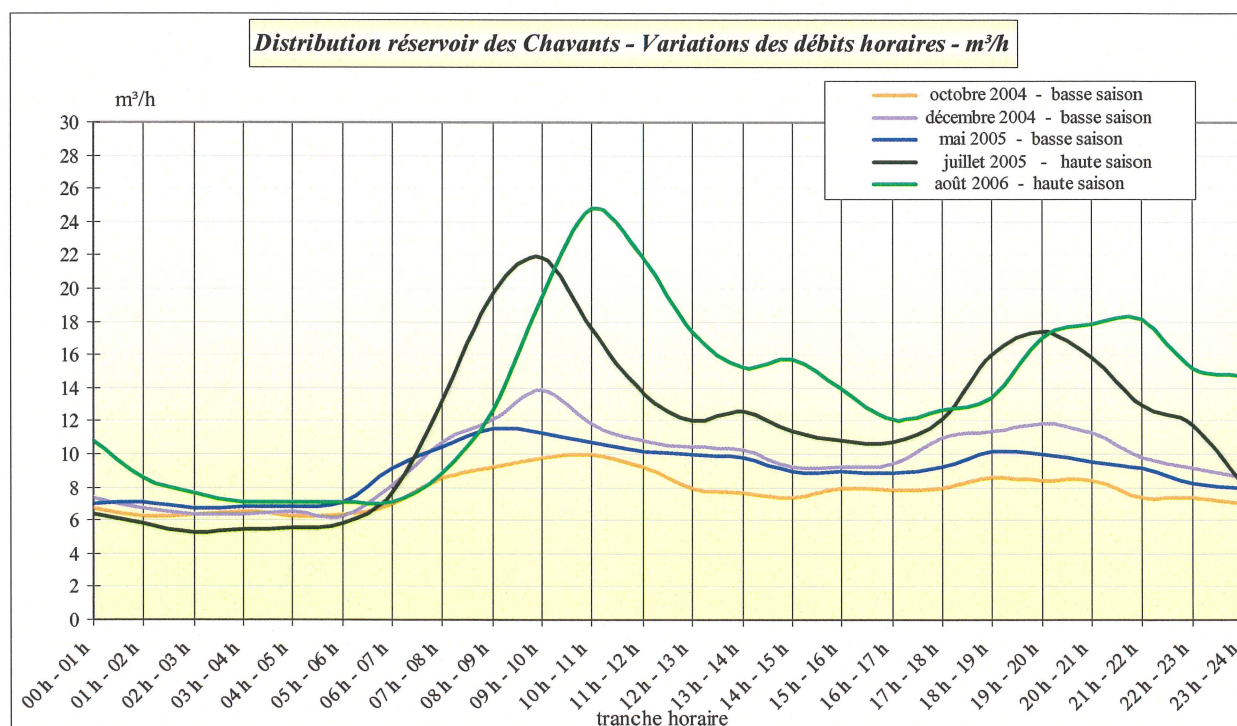
En fin d'étude (août 2006), les valeurs des paramètres définissant la qualité du réseau sont les suivants :

- **rendement : 49 %** (« mauvais »)
- **indice linéaire de fuite : 10,7 m³/j/kml** (« mauvais »)

Le volume journalier de fuites est de 170 m³.

LES HOUCHES Secteur Chavants distribution	1° Campagne du 11/10/04 au 17/10/04	2° Campagne du 15/12/04 au 21/12/04	3° Campagne du 21/05/05 au 27/05/05	4° Campagne du 25/07/05 au 31/07/05	5° Campagne du 03/08/06 au 09/08/06
Volume moyen mis en Distribution (m³/j)	187	229	216	280	327
Débit de pointe (m³/h)	10,0	13,9	11,6	21,9	24,9
Débit nocturne (m³/h)	6,4	6,5	6,9	5,6	7,5
Tirage nocturne (m³/h)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Débit de fuites (m³/h)	5,6	5,6	6,1	4,8	6,7
Volume de fuites (m³/j)	133,3	135,3	146,3	114,1	160,7
Volume gaspillé (m³/j)	0	0	0	1	1
Volume utilisé (m³/j)	54	94	70	165	165
Rendement (%)	29%	41%	32%	59%	51%
Pourcentage de fuites	71%	59%	68%	41%	49%
Indice linéaire de fuites (m3/j/Kml)	8,9	9,0	9,7	7,6	10,7

Tranche Horaire	octobre 2004	décembre 2004	mai 2005	juillet 2005	août 2006 -
00 h - 01 h	6,7	7,4	7,0	6,4	10,9
01 h - 02 h	6,3	6,7	7,1	5,9	8,6
02 h - 03 h	6,4	6,4	6,7	5,3	7,7
03 h - 04 h	6,6	6,4	6,9	5,4	7,1
04 h - 05 h	6,3	6,6	6,9	5,6	7,1
05 h - 06 h	6,4	6,3	7,1	5,9	7,1
06 h - 07 h	7,0	8,1	9,1	7,7	7,1
07 h - 08 h	8,6	10,7	10,4	13,3	8,9
08 h - 09 h	9,3	12,1	11,6	19,7	12,7
09 h - 10 h	9,9	13,9	11,3	21,9	19,6
10 h - 11 h	10,0	11,9	10,7	17,6	24,9
11 h - 12 h	9,3	10,9	10,1	13,7	21,9
12 h - 13 h	8,0	10,4	10,0	12,0	17,4
13 h - 14 h	7,7	10,3	9,9	12,6	15,3
14 h - 15 h	7,4	9,3	9,0	11,4	15,7
15 h - 16 h	8,0	9,3	9,0	10,9	14,0
16 h - 17 h	7,9	9,4	8,9	10,7	12,1
17 h - 18 h	8,0	11,0	9,3	12,1	12,7
18 h - 19 h	8,6	11,4	10,1	16,0	13,4
19 h - 20 h	8,4	11,9	10,0	17,4	17,0
20 h - 21 h	8,4	11,3	9,6	15,9	17,9
21 h - 22 h	7,4	9,9	9,1	13,0	18,1
22 h - 23 h	7,4	9,1	8,3	11,7	15,1
23 h - 24 h	7,0	8,6	8,0	8,3	14,7
TOTAL	187	229	216	280	327



Malgré l'identification et la réparation de fuites sur le secteur, le débit de fuite ne baisse quasiment pas d'une campagne de mesure à l'autre. Il oscille autour de 6 m³/h, générant un indice linéaire de fuites de 10 m³/j/kml.

L'ancienneté du réseau (âge moyen des canalisations de 33 ans, la moyenne sur le territoire communal étant de 25 ans) et la quantité importante de canalisations en fonte grise (72 % sur le réseau des Chavants, la moyenne sur la commune étant de 45 %) peuvent être à l'origine de ce mauvais fonctionnement.

3.2.5.6. Débit de fuites maximum admissible

Il correspond à un indice linéaire de fuites de 3 m³/j/kml, soit un volume journalier de 45,12 m³/j et un débit horaire de fuites de **1,88 m³/h**.

Linéaire pris en compte : 4,10 kml de réseau public + 547 x 20 ml de branchements particuliers.

Nous retiendrons comme valeur un débit de **2 m³/h**.

Les paramètres de fonctionnement correspondant aux valeurs maximales admissibles sont les suivants :

	Volume max admissible
Débit de fuites max. admissible	2 m ³ /h – 48 m ³ /j
Volume utilisé par les abonnés	
Basse saison	55 m ³ /j
Haute saison	200 m ³ /j
Volume max. mis en distribution	
Basse saison	103 m ³ /j
Saison touristique	248 m ³ /j
Indice linéaire de pertes	3,2 m ³ /j/kml
Rendement mini	
Basse saison	53 %
Saison touristique	80 %

Le débit de fuite enregistré tout au long de la période de mesures (octobre 2004 – août 2006) est 3 fois supérieur au débit de fuites maximum admissible.

3.2.6. Réseau de Chanté

3.2.6.1. Présentation générale

Le réseau de Chanté développe un linéaire de 1,8 kml de conduite de distribution où sont raccordés environ 150 abonnés, ce qui correspond à un ratio moyen de 88 branchements / kml. Le stockage est assuré par le réservoir de Chanté, d'une capacité de 360 m³ implanté à 1 150 m. d'altitude. Son alimentation est assurée par la source de Thovex (alt. : 1 300 m).

L'adduction et la distribution sont équipées de compteurs avec tête émettrice.

Depuis mi-2005 ce réseau n'est plus connectable avec le réseau du Chef-lieu.

3.2.6.2. Caractéristiques du réseau de Chanté

La répartition du linéaire en fonction du diamètre des canalisations, du matériau et de l'année de pose est représentée par les trois graphes et tableaux associés de la page suivante.

Les caractéristiques du réseau sont dégagées de l'analyse des trois tableaux :

- linéaire de conduite du réseau public : **1752 ml**
- diamètre moyen : **94 mm**
- âge moyen : **35 ans**
- volume réseau : **14 m³**

3.2.6.3. Consommations - Abonnés

Le traitement des données du rôle d'eau 2005 pour le secteur de Chanté a permis de dégager les caractéristiques de consommation suivantes :

- nombre total d'abonnés : **150**
- volume comptabilisé : **9 086 m³/an**
- nombre d'abonnés sédentaires : **50**
- volume comptabilisé pour les abonnés sédentaires : **4 976 m³/an**
- nombre d'abonnés touristiques : **100**
- volume comptabilisé pour les abonnés touristiques : **4 110 m³/an**
- un seul gros consommateur (> 1000 m³/an) : **CACHAT Michel – 1 258 m³/an**

A partir de ces données on peut remarquer que la consommation moyenne en basse saison pour les besoins de base de la population sédentaire se trouve aux environs de **13,6 m³/jour**.

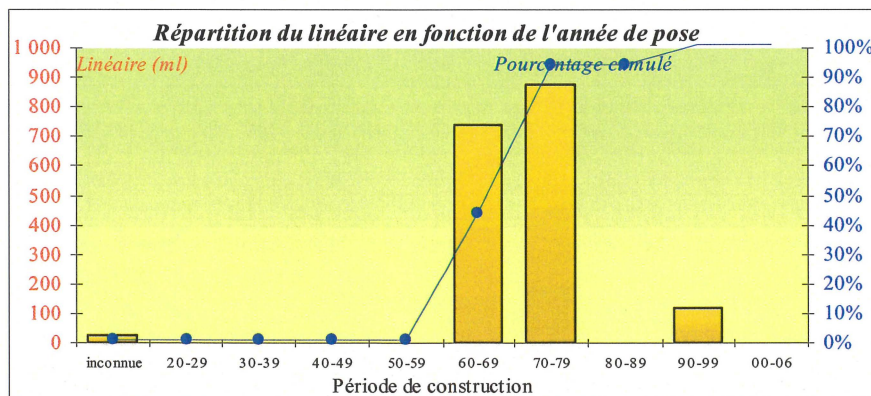
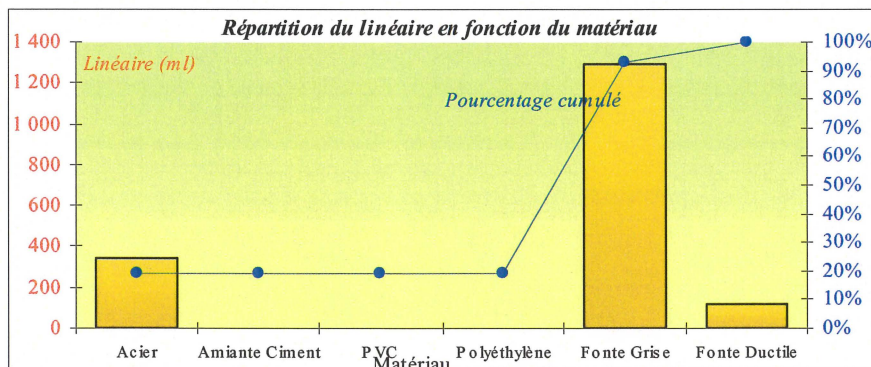
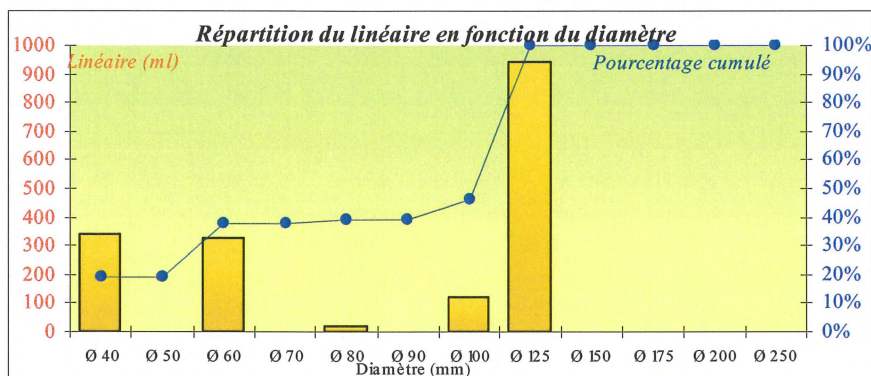
Ce secteur représente 5,4% des abonnés de la commune pour 3,2% du volume comptabilisé.

L'unique abonné rentrant dans la catégorie des « gros consommateurs » consomme 14% du volume facturé du secteur. Il représente 0,7 % du nombre d'abonnés du secteur.

Diamètre (mm)	Linéaire (ml)	Importance (%)	Volume (m ³)
Ø 30			
Ø 40	340	19%	0,4
Ø 50			
Ø 60	326	19%	0,9
Ø 70			
Ø 80	22	1%	0,1
Ø 90			
Ø 100	120	7%	0,9
Ø 125	944	54%	11,6
Ø 150			
Ø 175			
Ø 200			
Ø 250			
TOTAL	1 752	100%	14,0

Année de pose	Linéaire (ml)	Importance (%)
inconnue	22	1%
1920/29		
1930/39		
1940/49		
1950/59		
1960/69	737	42%
1970/79	873	50%
1980/89		
1990/99	120	7%
2000/06		
TOTAL	1 752	100,0%

Matériau	Linéaire (ml)	Importance (%)
Acier	340	19%
Amiante Ciment		
PVC		
Polyéthylène		
Fonte Grise	1 292	74%
Fonte Ductile	120	7%
TOTAL	1 752	100%



3.2.6.4. Evolution des volumes journaliers mis en distribution

➤ Evolution de la distribution sur une année

Les deux graphes de la page suivante représentent les distributions horaires du réservoir de Chanté du 1er octobre 2004 au 28 février 2005 d'une part, et du 1^{er} mars 2005 au 30 août 2005 d'autre part. Le graphe qui suit associe distribution journalière, volume journalier de fuites et rendement journalier sur les même périodes.

L'analyse des graphes représentant la distribution horaire du réservoir de Chanté sur une année amène trois remarques :

- On distingue deux périodes caractérisées par deux valeurs de débit minimal nocturne.
 - De octobre 2004 à janvier 2005, les distributions horaires varient de 17 m³/h à 23 m³/h, avec des pics à 40-50 m³/h lors de soutirages exceptionnels. Le rendement est très faible, inférieur à 10 %.
 - Une fuite est réparée le 18 janvier 2005, faisant ainsi passer le débit minimal nocturne de 17 m³/h à 1 m³/h. Le rendement entre janvier 2005 et août 2005 oscille autour de 40 %. Le volume maximum distribué durant cette période est de 13 m³/h, hormis les soutirages exceptionnels qui atteignent 35 m³/h.
- Tout au long de l'année, des pics de distribution apparaissent régulièrement, avec une fréquence de 2 à 4 semaines. Ils sont liés au soutirage d'un volume de 25 m³ pour des besoins industriels.
- Compte tenu de la limite de détection de l'enregistreur (1 m³/h), les faibles volumes consommés (1 à 3 m³/h) ne permettent pas de mettre en évidence des périodes de basse et haute saison touristique.

➤ Variation des débits horaires

Les distributions journalières ont été extraites des six campagnes de mesures suivantes :

1^{ère} campagne ; du 11 octobre 2004 au 17 octobre 2004, période de basse saison

2^{ème} campagne ; du 24 décembre 2004 au 30 décembre 2004

3^{ème} campagne ; du 21 février 2005 au 27 février 2005, période de haute saison estivale

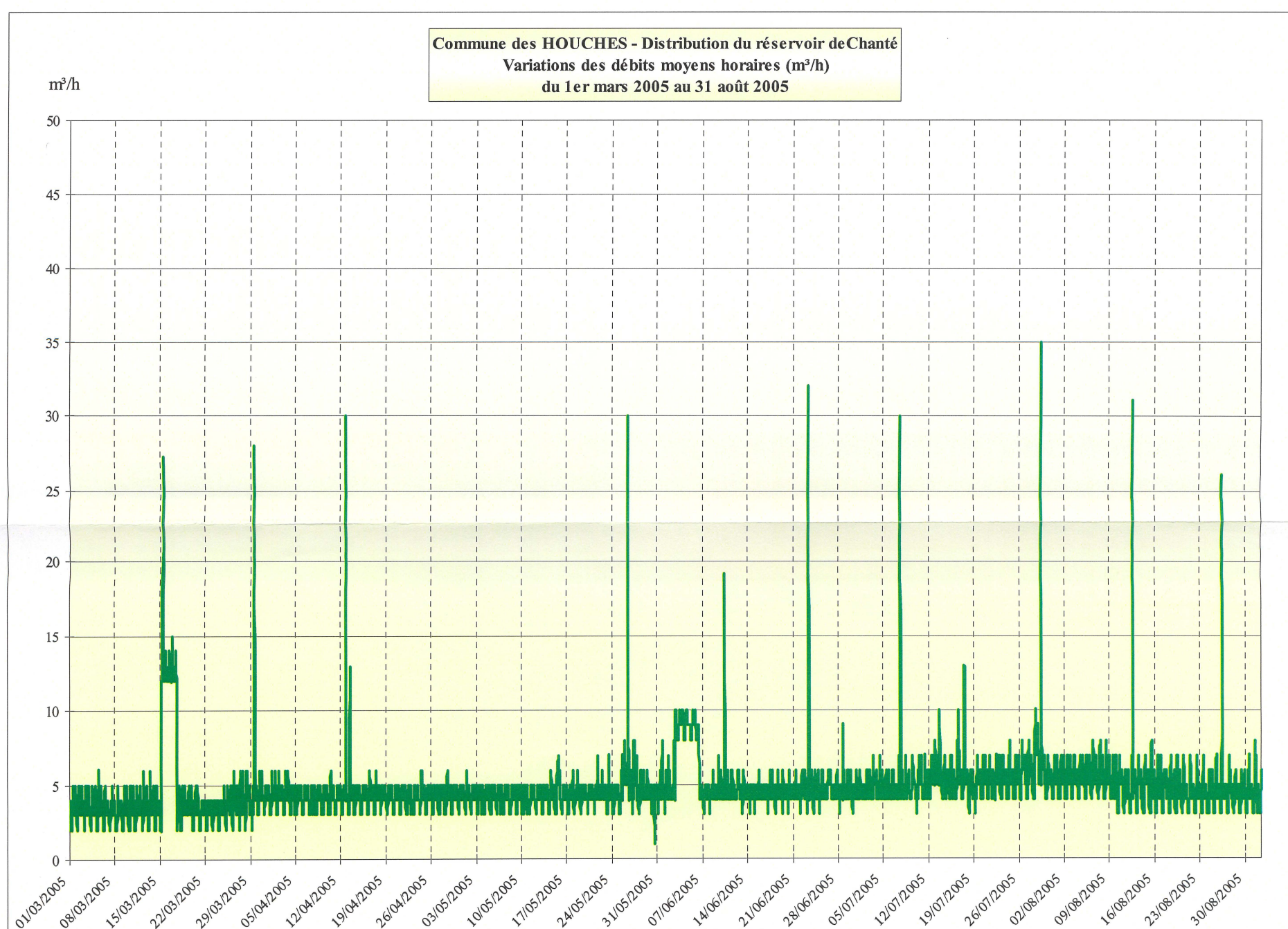
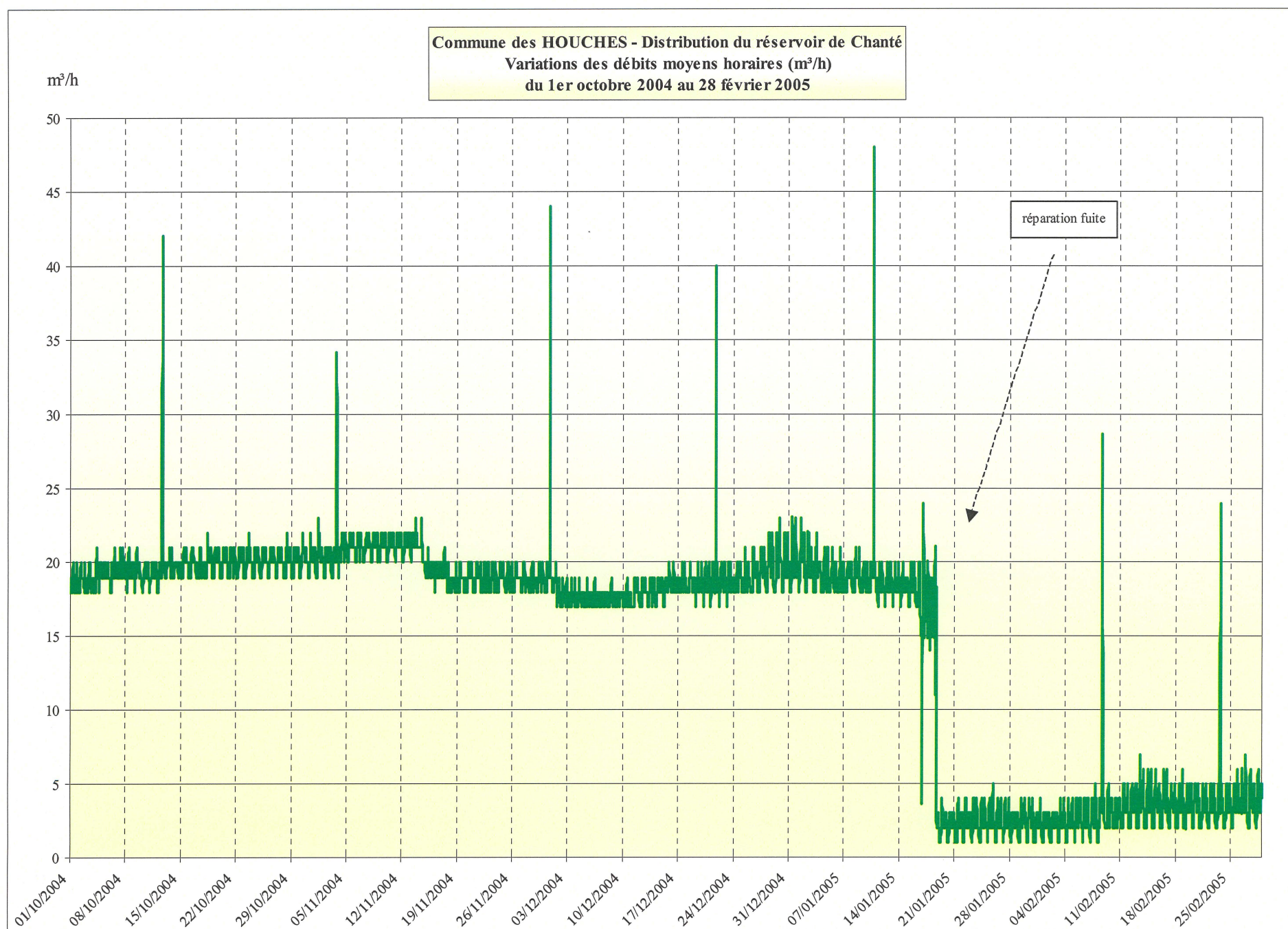
4^{ème} campagne ; du 1^{er} avril 2005 au 7 avril 2005, période de basse saison

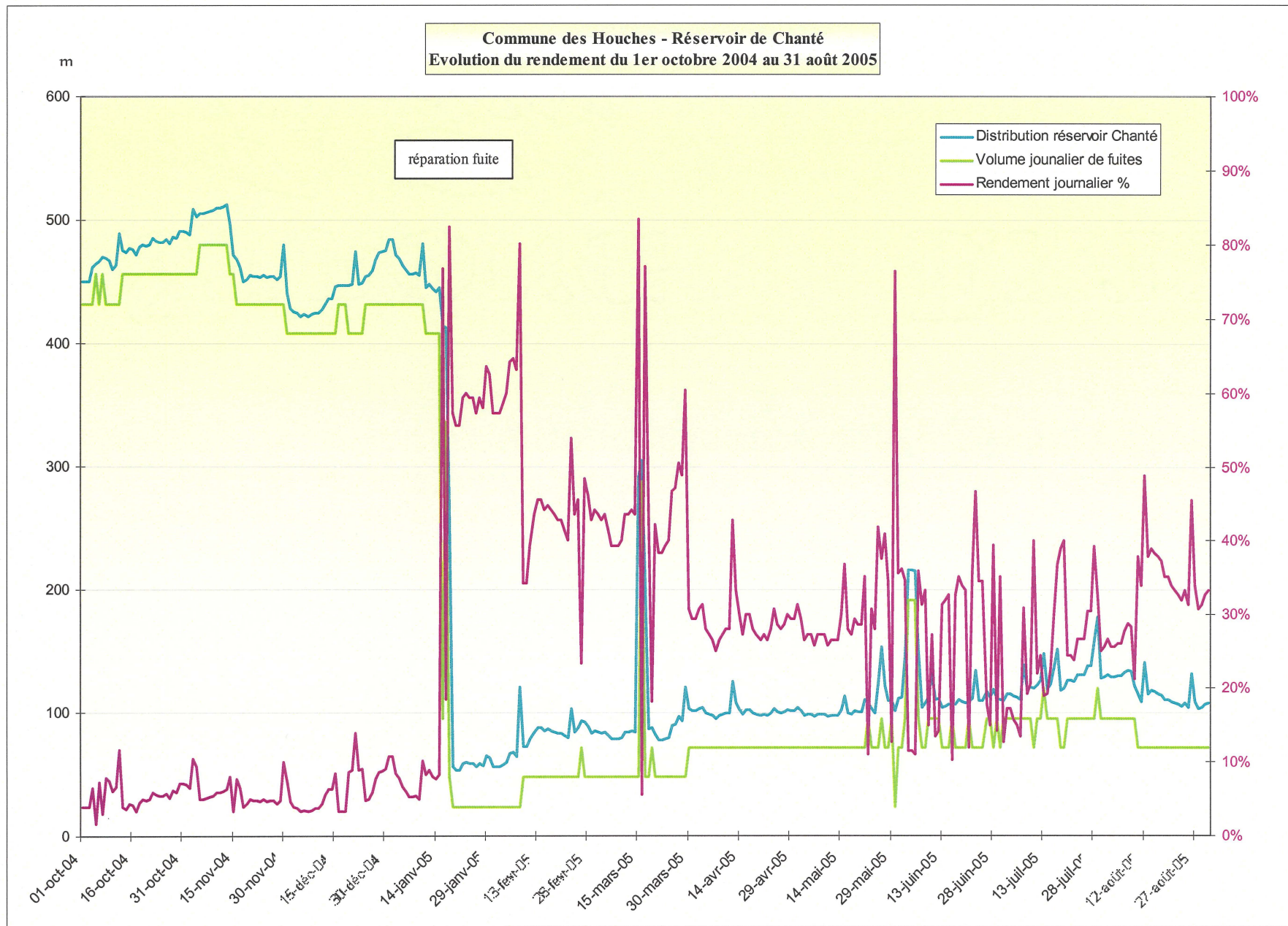
5^{ème} campagne ; du 21 avril 2006 au 27 avril 2006, période de haute saison estivale

6^{ème} campagne ; du 7 août 2006 au 13 août 2006, période de haute saison estivale

Les variations horaires de ces distributions sont représentées par le graphe de la page 74.

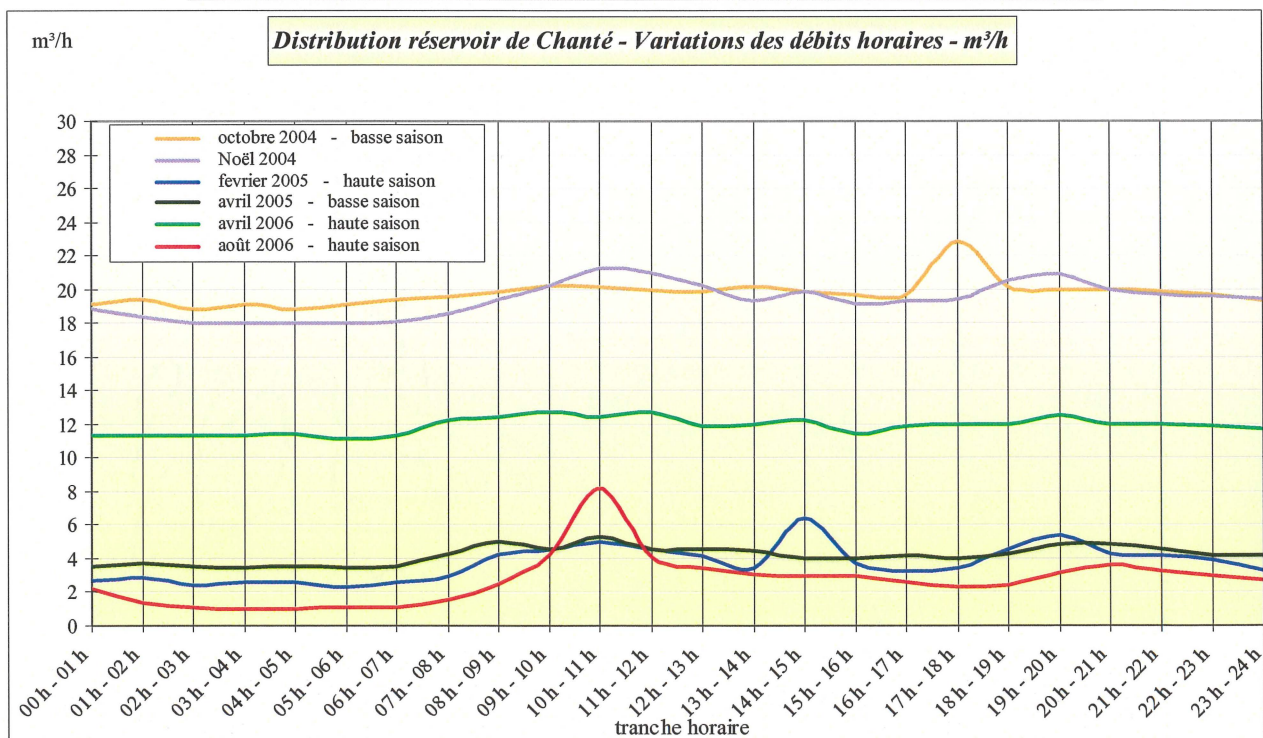
Les valeurs des ratios servant de référence à l'appréciation de la qualité d'étanchéité du réseau de Chanté figurent dans le tableau associé.





LES HOUCHES Secteur Chanté distribution	1° Campagne du 11/10/04 au 17/10/04	2° Campagne du 24/12/04 au 30/12/04	3° Campagne du 21/02/05 au 27/02/05	4° Campagne du 01/04/05 au 07/04/05	5° Campagne du 21/04/06 au 27/04/06	6° Campagne du 07/08/06 au 13/08/06
Volume moyen mis en Distribution (m ³ /j)	475	465	89	101	285	65
Débit de pointe (m ³ /h)	22,9	21,3	6,4	5,3	12,7	8,2
Débit nocturne (m ³ /h)	19,1	18,1	2,5	3,5	11,3	1,2
Tirage nocturne (m ³ /h)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Débit de fuites (m ³ /h)	18,6	17,6	2,1	3,1	10,8	0,7
Volume de fuites (m ³ /j)	447,3	423,3	50,2	74,2	260,1	16,8
Volume gaspillé (m ³ /j)	0	0	0	1	2	0
Volume utilisé (m ³ /j)	28	42	39	25	23	48
Rendement (%)	6%	9%	44%	25%	8%	74%
Pourcentage de fuites	94%	91%	56%	74%	91%	26%
Indice linéaire de fuites (m ³ /j/Kml)	93,2	88,2	10,5	15,5	54,2	3,5

Tranche Horaire	octobre 2004	Noël 2004	février 2005	avril 2005	avril 2006	août 2006
00 h - 01 h	19,1	18,9	2,7	3,6	11,3	2,2
01 h - 02 h	19,4	18,4	2,9	3,7	11,3	1,4
02 h - 03 h	18,9	18,0	2,4	3,6	11,3	1,1
03 h - 04 h	19,1	18,0	2,6	3,4	11,3	1,1
04 h - 05 h	18,9	18,0	2,6	3,6	11,4	1,0
05 h - 06 h	19,1	18,0	2,3	3,4	11,1	1,1
06 h - 07 h	19,4	18,1	2,6	3,6	11,3	1,1
07 h - 08 h	19,6	18,6	3,0	4,3	12,3	1,6
08 h - 09 h	19,9	19,4	4,3	5,0	12,4	2,5
09 h - 10 h	20,3	20,3	4,6	4,6	12,7	4,3
10 h - 11 h	20,1	21,3	5,0	5,3	12,4	8,2
11 h - 12 h	20,0	21,0	4,6	4,6	12,7	4,1
12 h - 13 h	19,9	20,3	4,1	4,6	11,9	3,4
13 h - 14 h	20,1	19,3	3,4	4,4	12,0	3,0
14 h - 15 h	19,9	19,9	6,4	4,0	12,3	2,9
15 h - 16 h	19,7	19,1	3,7	4,0	11,4	3,0
16 h - 17 h	19,7	19,3	3,3	4,1	11,9	2,6
17 h - 18 h	22,9	19,4	3,4	4,0	12,0	2,3
18 h - 19 h	20,1	20,6	4,6	4,3	12,0	2,4
19 h - 20 h	20,0	20,9	5,4	4,9	12,6	3,1
20 h - 21 h	20,0	20,0	4,3	4,9	12,0	3,6
21 h - 22 h	19,9	19,7	4,1	4,6	12,0	3,3
22 h - 23 h	19,7	19,6	3,9	4,1	11,9	2,9
23 h - 24 h	19,3	19,4	3,3	4,1	11,7	2,7
TOTAL	475	465	89	101	285	65



Le graphe représentant la variation des débits horaires révèle d'importantes variations du débit minimal nocturne lors des 6 campagnes de mesures. Entre août 2005 et avril 2006, une nouvelle augmentation du débit minimal nocturne qui passe de 3,5 m³/h à 11,5 m³/h génère un rendement particulièrement faible de 8 %.

Après réparation des fuites, le débit minimal nocturne se stabilise à 1 m³/h.
Les faibles débits consommés et l'importance du débit de fuite masquent les périodes de haute et basse saison.

Les volumes moyens utilisés sont estimés à 23 m³/j en basse saison (avril 2006) et 48 m³/j en haute saison (août 2006).

3.2.6.5. Mesure et localisation des fuites

Deux fuites sont localisées par la RDA en 2005 et une en 2006, répertoriées dans le tableau suivant :

localisation	type de fuite	réparation
Route des Gens (2005)	Branchement du n°581	
Route du Riondet (2005)	Plusieurs branchements	oui
Route du Riondet (2006)	Casse canalisation fonte diam.125	oui

En fin d'étude (août 2006), les valeurs des paramètres définissant la qualité du réseau sont les suivants :

- **rendement : 74 %**(« bon »)
- **indice linéaire de fuite : 3,5 m³/j/kml** (« acceptable »)

Les valeurs du rendement et de l'indice linéaire de fuite sur l'UDI de Chanté obtenues en fin d'étude sont très satisfaisantes.

Néanmoins, compte tenu des faibles volumes consommés sur le secteurs (50 abonnés permanents), les paramètres de qualité sont soumis à d'importantes fluctuations dès l'apparition de fuites.

3.2.6.6. Débit de fuites maximum admissible

Il correspond à un indice linéaire de fuites de 3 m³/j/kml, soit un volume journalier de 14,4 m³/j et un débit horaire de fuites de **0,6 m³/h**.

Linéaire pris en compte : 1,752 kml de réseau public + 150 x 20 ml de branchements particuliers.

Nous retiendrons comme valeur un débit de **0,6 m³/h**.

Les paramètres de fonctionnement correspondant aux valeurs maximales admissibles sont les suivants :

	Volume max admissible
Débit de fuites max. admissible	0,6 m ³ /h – 14,4 m ³ /j
Volume utilisé par les abonnés	
Basse saison	23 m ³ /j
Haute saison	48 m ³ /j
Volume max. mis en distribution	
Basse saison	37,4 m ³ /j
Saison touristique	62,4 m ³ /j
Indice linéaire de pertes	3 m ³ /j/kml
Rendement mini	
Basse saison	61 %
Saison touristique	77 %

3.2.7. Réseau du Chef-lieu

3.2.7.1. Présentation générale

C'est le réseau principal de la commune, qui développe un linéaire de 23,5 kml de conduite de distribution où sont raccordés 1 522 abonnés, soit une moyenne de 65 abonnés / kml.

Le stockage est assuré par le réservoir du Pont d'une capacité de 1 000 m³ implanté à une altitude de 1 150 m. Son alimentation est assurée par les forages de Clair Temps situé en bord d'Arve à 1000 m d'altitude. La source de l'Enchappleuze pouvait aussi jusqu'en 2005 alimenter le réservoir, elle est maintenant abandonnée pour cause de dépassement de la norme de teneur en arsenic.

Ce réseau peut aussi, en cas de besoin alimenter les réseaux de Chanté et des Chavants. Il sert aussi en complément pour le réseau de Coupeau.

La distribution est équipée d'un compteur avec tête émettrice. Le point de production (Clair Temps) est équipé d'un compteur similaire.

Ce réseau a la particularité d'alimenter la bache de stockage servant à l'alimentation des canons à neige. La production de neige artificielle demande un volume d'eau potable pouvant atteindre 6000 m³/jour, soit 50 000 EH et 50 % de la capacité de production de l'ensemble des captages. Le volume annuel d'eau potable utilisé pour la neige de culture est estimé à 185 000 m³.

3.2.7.2. Caractéristiques du réseau du Chef-Lieu

La répartition du linéaire en fonction du diamètre des canalisations, du matériau et de l'année de pose est représentée par les trois graphes et tableaux associés de la page 78.

Les caractéristiques du réseau sont dégagées de l'analyse des trois tableaux :

- linéaire de conduite du réseau public : **23 467 ml**
- diamètre moyen : **121 mm**
- âge moyen : **27 ans**
- volume réseau : **318 m³**

3.2.7.3. Consommations - Abonnés

Le traitement des données du rôle de l'eau 2005 pour le secteur du Chef-Lieu a permis de dégager les caractéristiques de consommation suivantes :

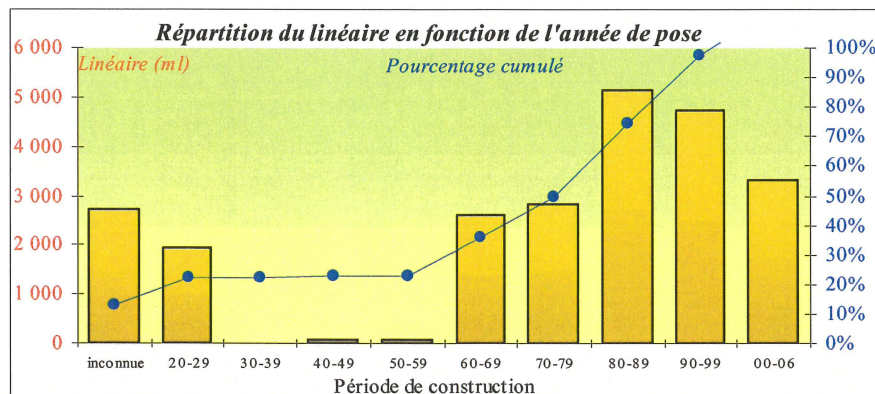
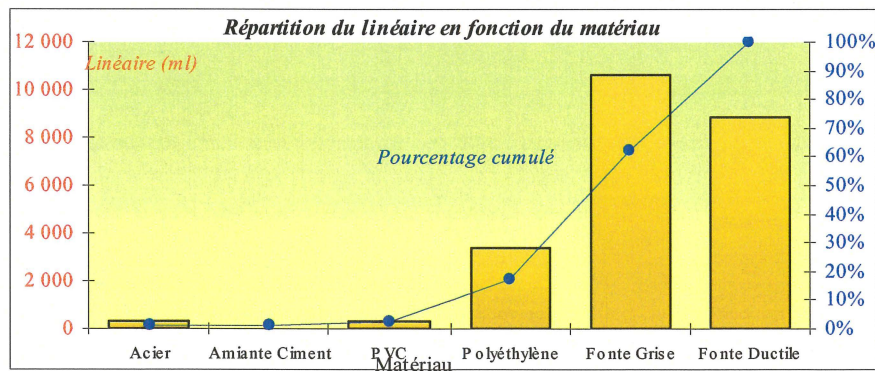
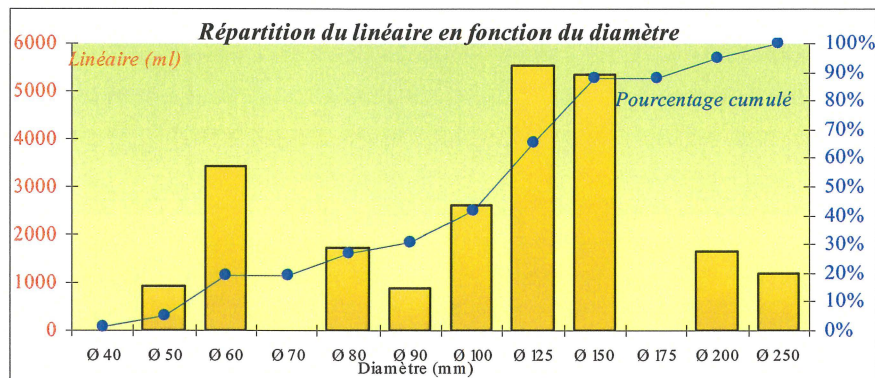
- nombre total d'abonnés : **1522**
- volume comptabilisé : **170 964 m³/an**
- nombre d'abonnés sédentaires : **742**
- volume comptabilisé pour les abonnés sédentaires : **92 241 m³/an**
- nombre d'abonnés touristiques : **780**
- volume comptabilisé pour les abonnés touristiques : **78 723 m³/an**
- l'inventaire des gros consommateurs (> 1 000 m³/an) est représenté dans le tableau suivant :

référence abonné	volume facturé (m³/ an)
Lyonnaise des Eaux (STEP)	23 508
Mont-Blanc Plein Sud (gros collectif)	3 871
OPAC Haute-Savoie (allée des érables)	3 034
OPAC Haute-Savoie (allée des sorbiers)	2 639
Edelweiss SARL	2 482
« Les Arandellys » (gros collectif)	2 210
MARTY Jacqueline	2 175
« Les Breventines »	1 884
Hôtel Chris'tal	1 802
« Aiguille du Midi » (gros collectif)	1 699
Hôtel-Restaurant du Bois	1 654
BOCHATAY Frederic	1 654
CIALC "Don Bosco"	1 613
« Dôme du Goûter » (gros collectif)	1 475
« Les Houches – Village » (gros collectif)	1 356
C.R.E R.A.T.P.	1 344
Hôtel-Restaurant du Bois	1 324
OPAC Haute-Savoie	1 321
ASBL « La Géode »	1 157
COMBIER Jean (gros collectif)	1 137
« Sainte-Marie » (gros collectif)	1 083
Hôtel Etoile des Neiges / Mme Masserot	1 080
« La farandole » association	1 043
Hôtel Les S'nailles – SARL SAROL	1 038
« Les Esserts » (gros collectif)	1 014
TOTAL	64 588

Diamètre (mm)	Linéaire (ml)	Importance (%)	Volume (m ³)
Ø 30	258	1%	0,2
Ø 40			
Ø 50	910	4%	1,8
Ø 60	3 411	15%	9,6
Ø 70			
Ø 80	1 713	7%	8,6
Ø 90	871	4%	5,5
Ø 100	2 605	11%	20,4
Ø 125	5 535	24%	67,9
Ø 150	5 352	23%	94,5
Ø 175			
Ø 200	1 636	7%	51,4
Ø 250	1 176	5%	57,7
TOTAL	23 467	100%	317,7

Année de pose	Linéaire (ml)	Importance (%)
inconnue	2 732	12%
1920/29	1 947	8%
1930/39		
1940/49	68	0%
1950/59	72	0%
1960/69	2 615	11%
1970/79	2 847	12%
1980/89	5 150	22%
1990/99	4 730	20%
2000/06	3 306	14%
TOTAL	23 467	100,0%

Matériau	Linéaire (ml)	Importance (%)
Acier	323	1%
Amiante Ciment		
PVC	324	1%
Polyéthylène	3 356	14%
Fonte Grise	10 629	45%
Fonte Ductile	8 835	38%
TOTAL	23 467	100%



A partir de ces données on peut remarquer que la consommation moyenne en basse saison pour les besoins de base de la population sédentaire se trouve aux environs de **253 m³/jour**.

Ce secteur représente 54,5% des abonnés de la commune pour 59,7% du volume comptabilisé.

25 abonnés (soit 1,6 % du nombre d'abonnés du secteur) consomment 37% du volume facturé.
La STEP (0,07 % des abonnés), avec un volume annuel facturé de 23 508 m³, couvre 14 % du volume facturé du chef-lieu.

3.2.7.4. Evolution des volumes journaliers mis en distribution

L'alimentation en eau du chef-lieu se fait par 4 antennes de distribution à partir du réservoir du Pont. Les enregistrements des volumes distribués ont été réalisés sur chacune des 4 antennes, du 7 janvier 2005 au 17 mai 2006.

Les antennes de distribution sont identifiées comme suit :

- « distribution Pont 1 » : conduite PEHD diam.100, posée en 2000
- « distribution Pont 2 » : conduite PEHD diam.160, posée en 2001
- « distribution Pont 3 » : conduite FD diam.150, posée en 1980
- « distribution Pont 4 » : conduite Fonte diam.150, posée en 1928

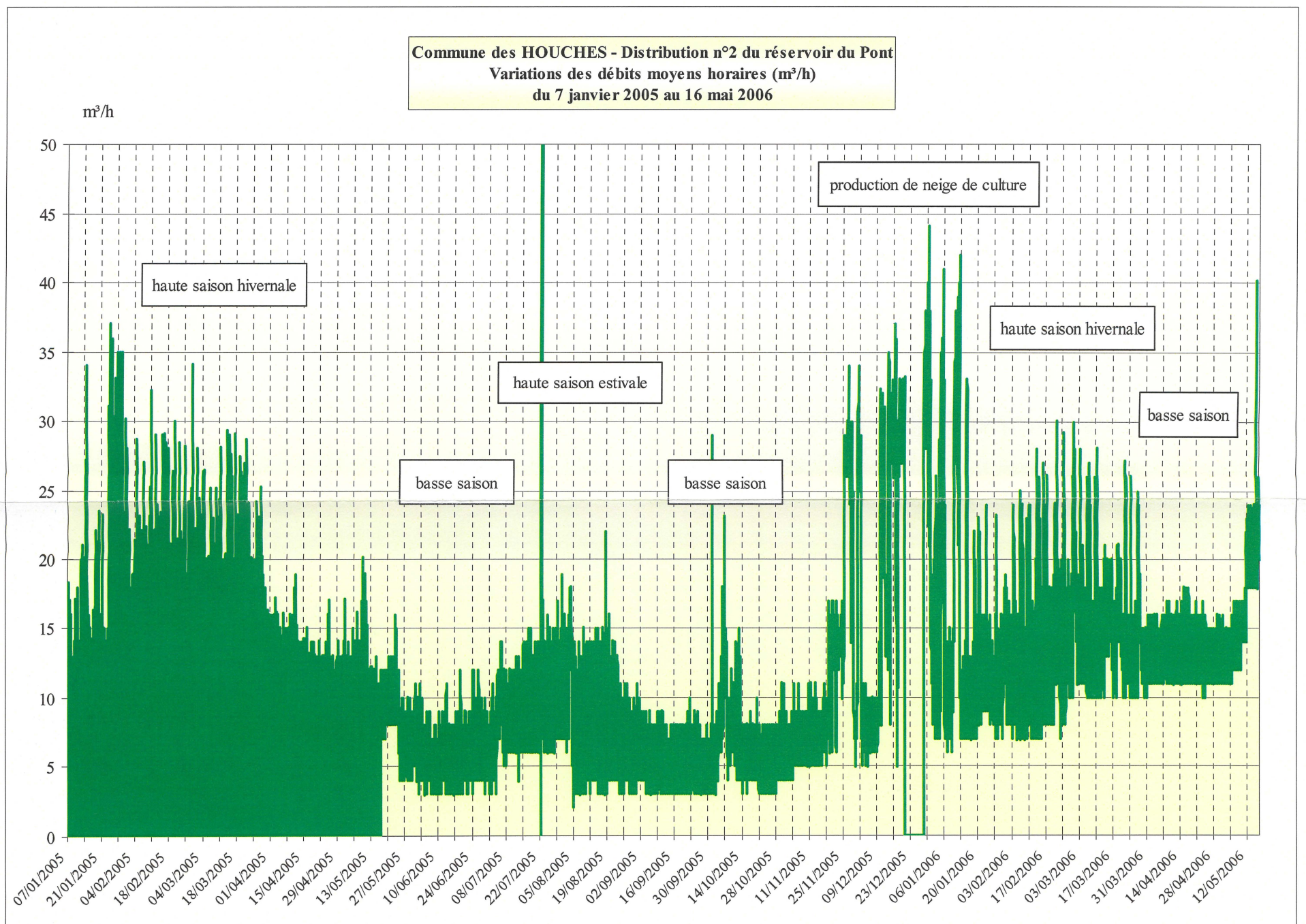
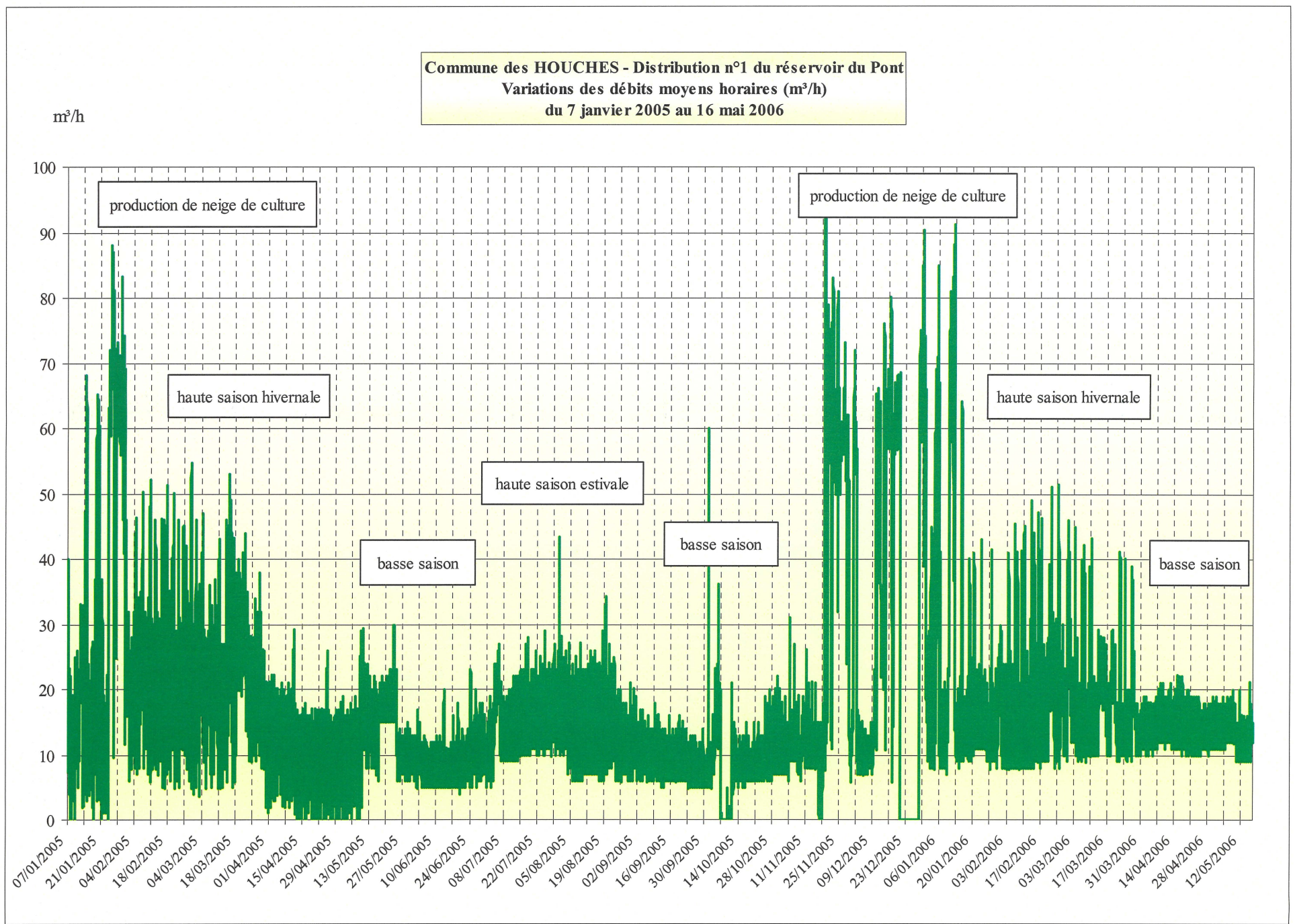
➤ Evolution de la distribution sur une année

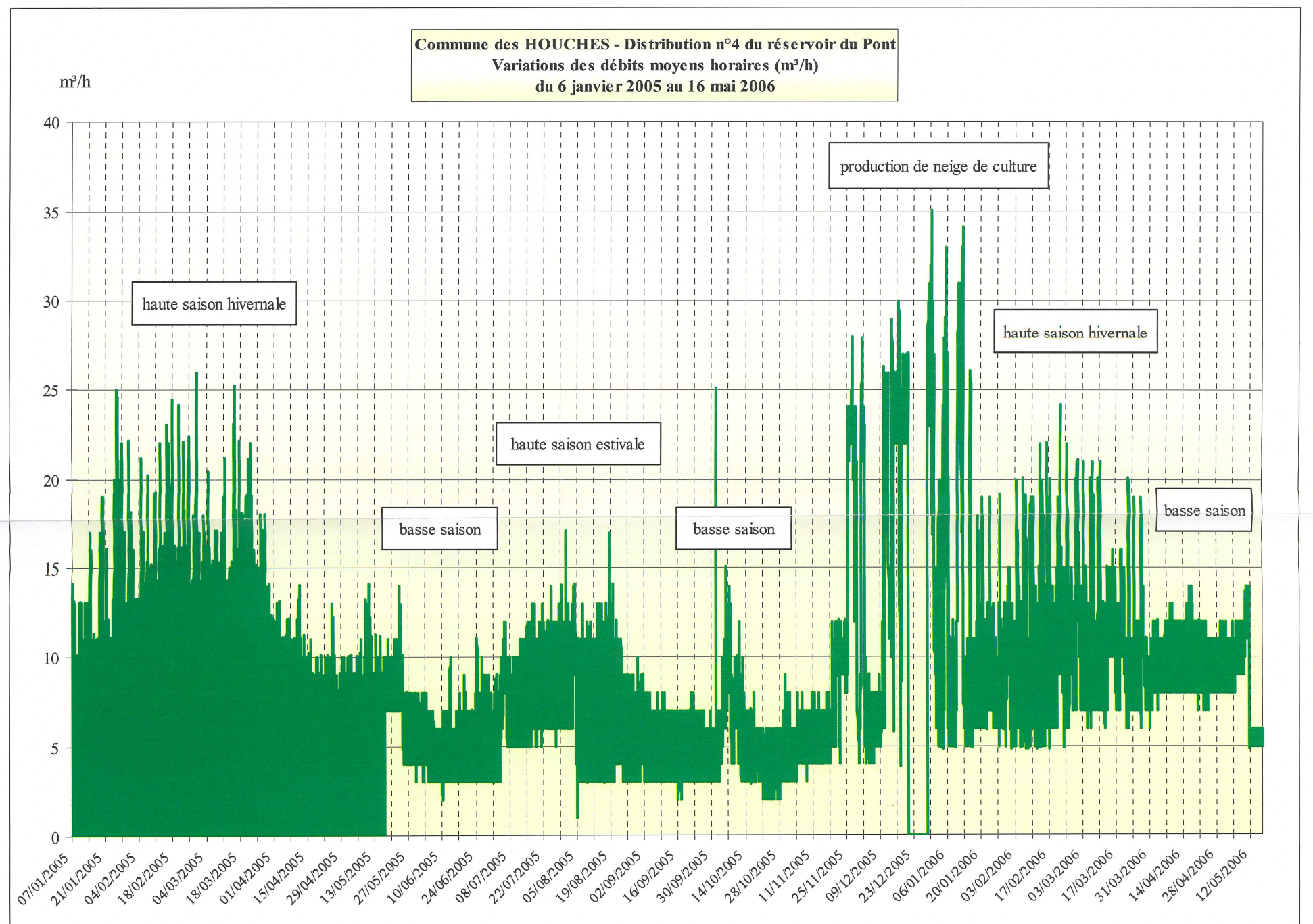
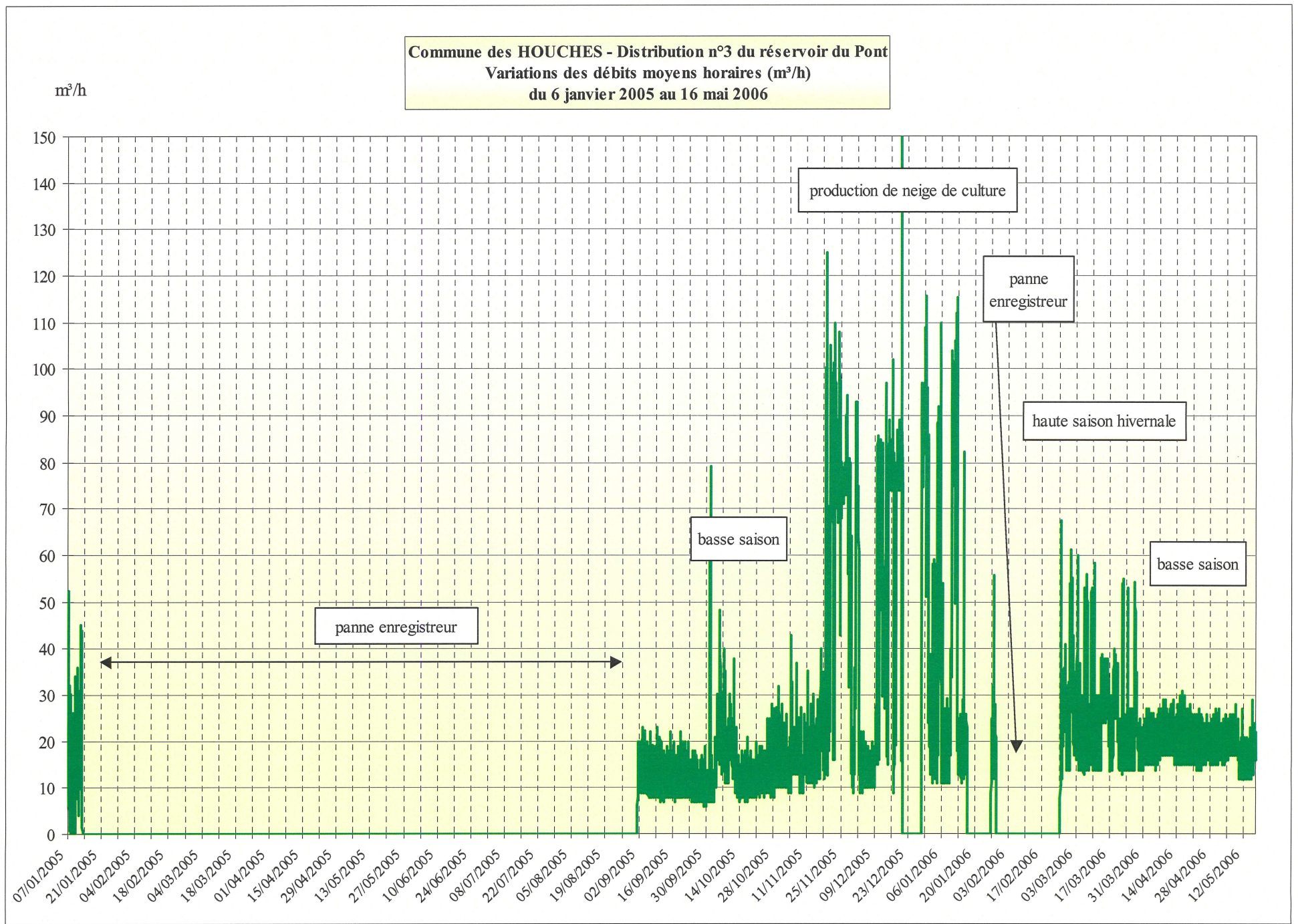
Les cinq graphes des pages suivantes représentent les distributions horaires du réservoir du Pont sur chacune des quatre antennes de distribution et sur la somme des volumes distribués, du 7 janvier 2005 au 16 mai 2006. Le sixième graphe représente les distributions journalières de chaque antenne.

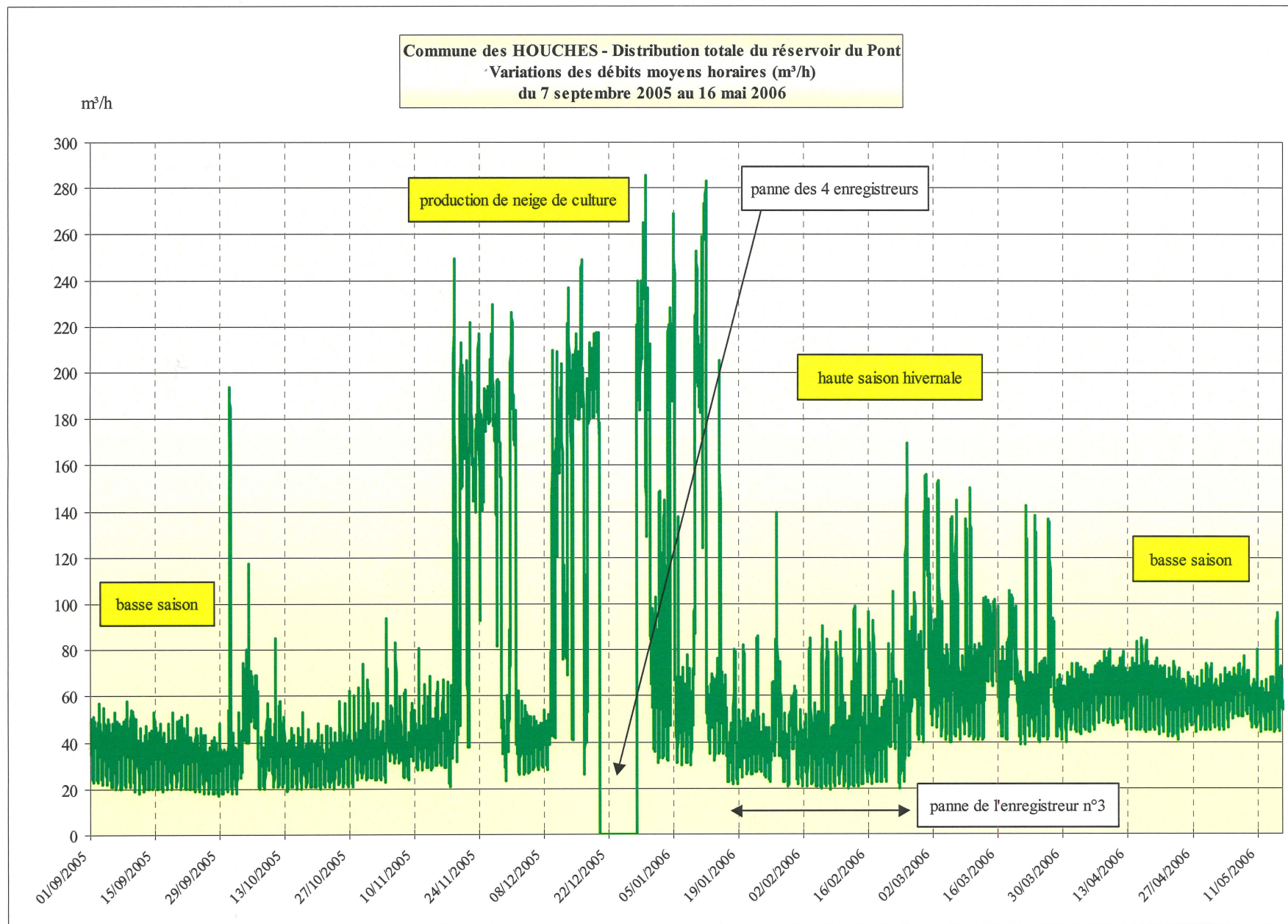
❖ Commentaires des graphes Variations annuelles des débits horaires – Distributions Pont 1, Pont 2, Pont 3 et Pont 4

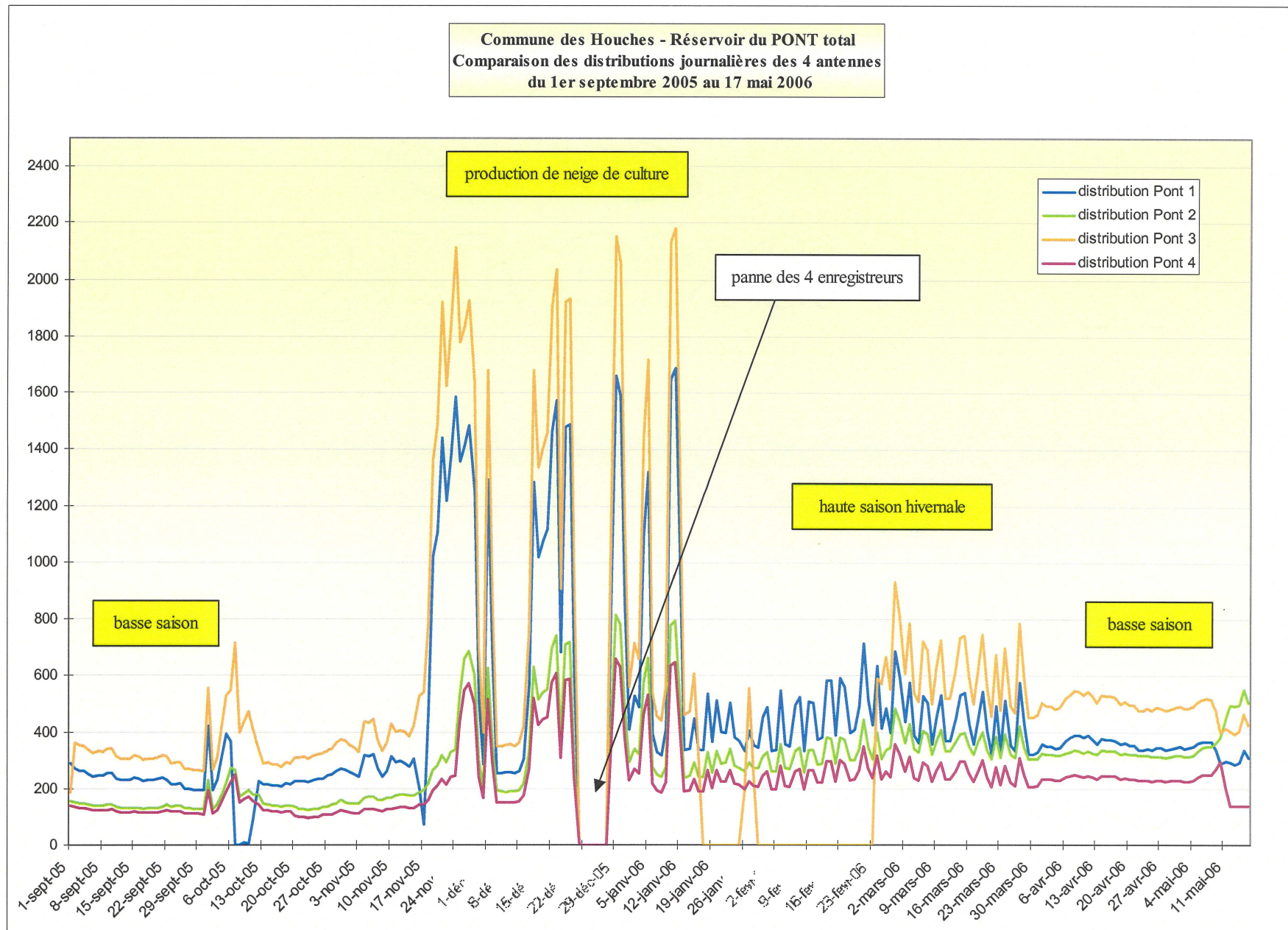
La comparaison des variations des débits horaires des 4 antennes de distribution sur la période du 7 janvier 2005 au 16 mai 2006 amène 2 remarques :

- Qualitativement, les courbes obtenues sont similaires sur les 4 graphes, ce qui est caractéristique d'un réseau maillé. En revanche, les quantités distribuées varient d'une antenne à l'autre (attention aux variations d'échelle sur chacun des graphes). Les antennes « Pont 1 » et « Pont 3 » sont les plus importantes en termes de volumes distribués.
- Le graphe « Pont 3 » présente un défaut de données enregistrées du 13 janvier 2005 au 6 septembre 2006. La période choisie pour le calcul des cumuls des 4 distributions (graphe « *distribution totale du réservoir du Pont* ») s'étend donc du 7 septembre 2005 au 16 mai 2006.









❖ **Commentaires du graphe Variations annuelles des débits horaires – Distribution totale du réservoir du Pont**

Sur l'ensemble de la période analysée, on distingue 4 périodes avec des caractéristiques de consommation différentes (Cf. graphe) :

- De septembre 2005 à mi-novembre 2005 apparaît une première période de « basse saison ». Les volumes horaires distribués varient de 20 m³/h à 60 m³/h, avec un pic à 195 m³/h le 1^{er} octobre. Le débit minimal nocturne total, de 20 m³/h, est réparti comme suit :
 - 7 m³/h pour la distribution « Pont 1 »
 - 7 m³/h pour la distribution « Pont 3 »
 - 3 m³/h pour la distribution « Pont 2 »
 - 3 m³/h pour la distribution « Pont 4 »
- De mi-novembre 2005 à mi-janvier 2006, les volumes horaires distribués sont à leur maximum annuel, atteignant 280 m³/h. Cette période correspond à une haute saison hivernale avec production massive de neige de culture pour l'alimentation des canons à neige. Le débit minimal nocturne sur cette période est de 23 m³/h. On note un défaut d'enregistrement sur les 4 antennes de distribution du 20 au 28 décembre 2005.
- Une période de haute saison hivernale apparaît de mi-janvier 2006 à fin mars, avec des volumes horaires distribués variant de 40 m³/h à 160 m³/h. A noter que du 15 janvier au 25 février, les cumuls apparaissant sur le graphe ne correspondent qu'à 3 des 4 antennes de distribution, les enregistrements de l'antenne « Pont 3 » n'ayant pas fonctionnés.
- Les mois d'avril et mai 2006 correspondent à une seconde période de « basse saison ». Les volumes horaires distribués oscillent entre 40 et 80 m³/h .

❖ **Commentaires du graphe Comparaison des distributions journalières des 4 antennes**

Ce graphe met en évidence les volumes journaliers relatifs mis en distribution par les 4 antennes issues du réservoir du Pont.

Les antennes Pont 1 et Pont 3 distribuent les plus gros volumes d'eau, avec des débits atteignant respectivement 1700 m³/j et 2200 m³/j.

Les valeurs maximales des volumes journaliers distribués par les antennes Pont 2 et Pont 4 sont de 800 m³ et 650 m³ respectivement.

➤ **Variation des débits horaires**

Pour chacune des 4 antennes de distribution, les variations horaires des distributions journalières ont été extraites de six campagnes de mesures. Les dates de ces campagnes sont choisies sur des périodes où les 4 enregistreurs ont fonctionné.

1^{ère} campagne : octobre 2005, période de basse saison

2^{ème} campagne : décembre 2005, hors vacances scolaires

3^{ème} campagne : janvier 2006

4^{ème} campagne : février 2006, vacances scolaires

5^{ème} campagne : mars 2006

6^{ème} campagne : avril 2006, vacances scolaires

Les variations horaires de ces distributions sont représentées pour chacune des 4 antennes par les graphes des pages suivantes.

Le 5^{ème} graphe représente les variations horaires des 4 distributions cumulées du réservoir du Pont, sur 4 campagnes de mesures.

Les valeurs des ratios servant de référence à l'appréciation de la qualité d'étanchéité du réseau figurent dans les tableaux associés.

❖ **Commentaires des graphes Variations journalières des débits horaires – Distributions Pont1, Pont 2, Pont 3 et Pont 4**

Les campagnes de mesures couvrant des périodes de production de neige de culture (décembre 2005 + janvier 2006) sont clairement mises en évidence sur les graphes. Les volumes distribués sont à leur minimum en pleine journée et non la nuit.

En décembre 2005, le débit minimal distribué par l'antenne de distribution « Pont 1 » est de 37 m³/h, entre 12h et 13h. Le débit nocturne (entre 23h et 04h) varie de 55 m³/h à 45 m³/h.

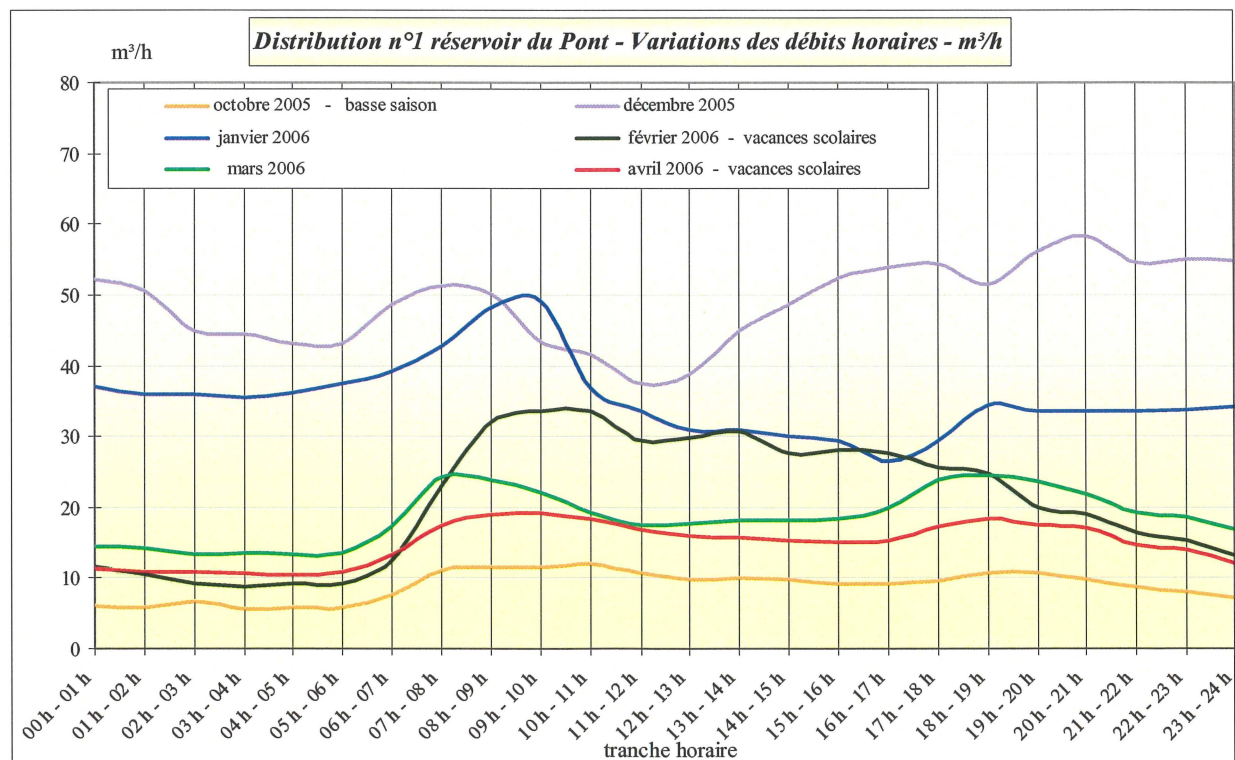
Le réseau étant maillé, la valeur du linéaire et le nombre de branchements que dessert chaque antenne de distribution n'est pas connu. Les paramètres de fonctionnement tel que débit de fuites, volume de fuites, rendement ne peuvent donc pas être calculés pour chacune des 4 antennes de distribution.

❖ **Commentaires du graphe Variations journalières des débits horaires – Distribution totale du réservoir du Pont**

- La courbe des variations des débits horaires moyens obtenue pour la campagne de décembre 2005, période de production massive de neige de culture, révèle une distribution d'eau potable variant de 120 m³/h vers 12h à 185 m³/h vers 21h. Le volume moyen mis en distribution est de 3766 m³/j, soit près de 5 fois le volume mis en distribution en basse saison.
Les valeurs de débits de fuites, volumes de fuites et rendement, calculées à partir du débit minimal nocturne et figurant dans les tableaux associés aux graphes, n'ont aucune signification dès lors que de la neige est produite entre 23h et 4h. Ces valeurs figurent en grisé dans le tableau de la page 90.

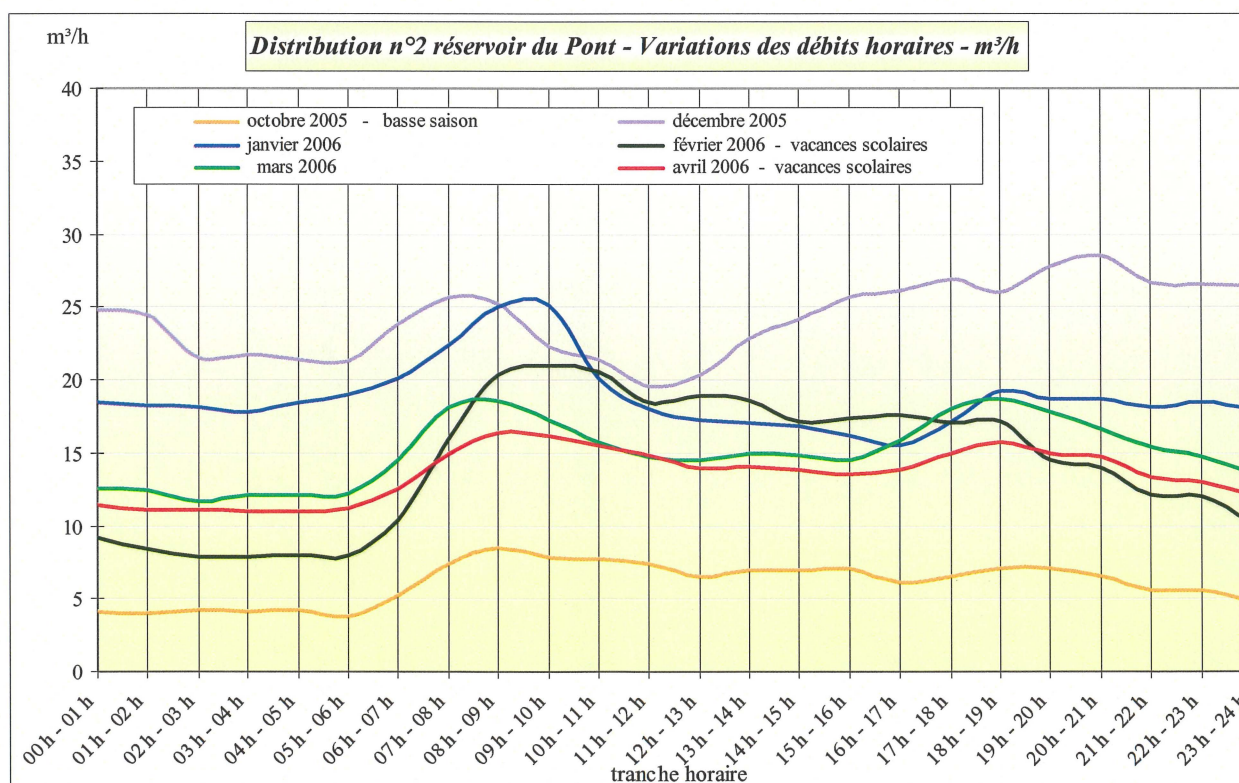
LES HOUCHES Secteur Pont 1 distribution	1° Campagne du 12/10/05 au 18/10/05	2° Campagne du 11/12/05 au 17/12/05	3° Campagne du 09/01/06 au 15/01/06	4° Campagne du 12/02/06 au 18/02/06	5° Campagne du 12/03/06 au 18/03/06	6° Campagne du 16/04/06 au 21/04/06
Volume moyen mis en Distribution (m ³ /j)	214	1175	848	500	448	359
Débit de pointe (m ³ /h)	12,1	58,3	49,0	33,4	24,6	19,3
Débit nocturne (m ³ /h)	6,0	45,3	36,1	9,4	13,6	10,8

Tranche Horaire	octobre 2005	décembre 2005	janvier 2006	février 2006	mars 2006	avril 2006
00 h - 01 h	6,1	52,1	37,0	11,7	14,6	11,4
01 h - 02 h	5,9	50,6	35,9	10,4	14,1	11,0
02 h - 03 h	6,7	44,9	35,9	9,3	13,3	10,9
03 h - 04 h	5,7	44,6	35,4	8,7	13,6	10,7
04 h - 05 h	5,9	43,3	36,1	9,1	13,4	10,4
05 h - 06 h	6,0	43,3	37,4	9,3	13,6	11,0
06 h - 07 h	7,7	48,7	39,3	12,6	17,3	13,3
07 h - 08 h	11,1	51,3	42,7	23,0	24,3	17,6
08 h - 09 h	11,6	50,1	48,1	32,0	23,9	19,1
09 h - 10 h	11,6	43,4	49,0	33,4	22,1	19,3
10 h - 11 h	12,1	41,6	36,7	33,4	19,3	18,4
11 h - 12 h	10,7	37,4	33,6	29,3	17,4	16,9
12 h - 13 h	9,9	38,9	31,0	29,7	17,9	16,0
13 h - 14 h	10,1	45,0	31,0	30,7	18,1	15,9
14 h - 15 h	9,9	48,6	30,0	27,6	18,3	15,3
15 h - 16 h	9,3	52,3	29,4	28,0	18,4	15,1
16 h - 17 h	9,1	54,0	26,6	27,7	20,0	15,4
17 h - 18 h	9,7	54,3	29,4	25,6	23,9	17,3
18 h - 19 h	10,7	51,4	34,4	24,7	24,6	18,4
19 h - 20 h	10,7	56,1	33,4	19,9	23,6	17,6
20 h - 21 h	9,9	58,3	33,4	19,1	21,9	17,0
21 h - 22 h	8,7	54,6	33,6	16,4	19,3	14,7
22 h - 23 h	8,1	55,0	33,9	15,4	18,7	14,0
23 h - 24 h	7,1	54,9	34,3	13,1	16,9	12,1
TOTAL	214	1175	848	500	448	359



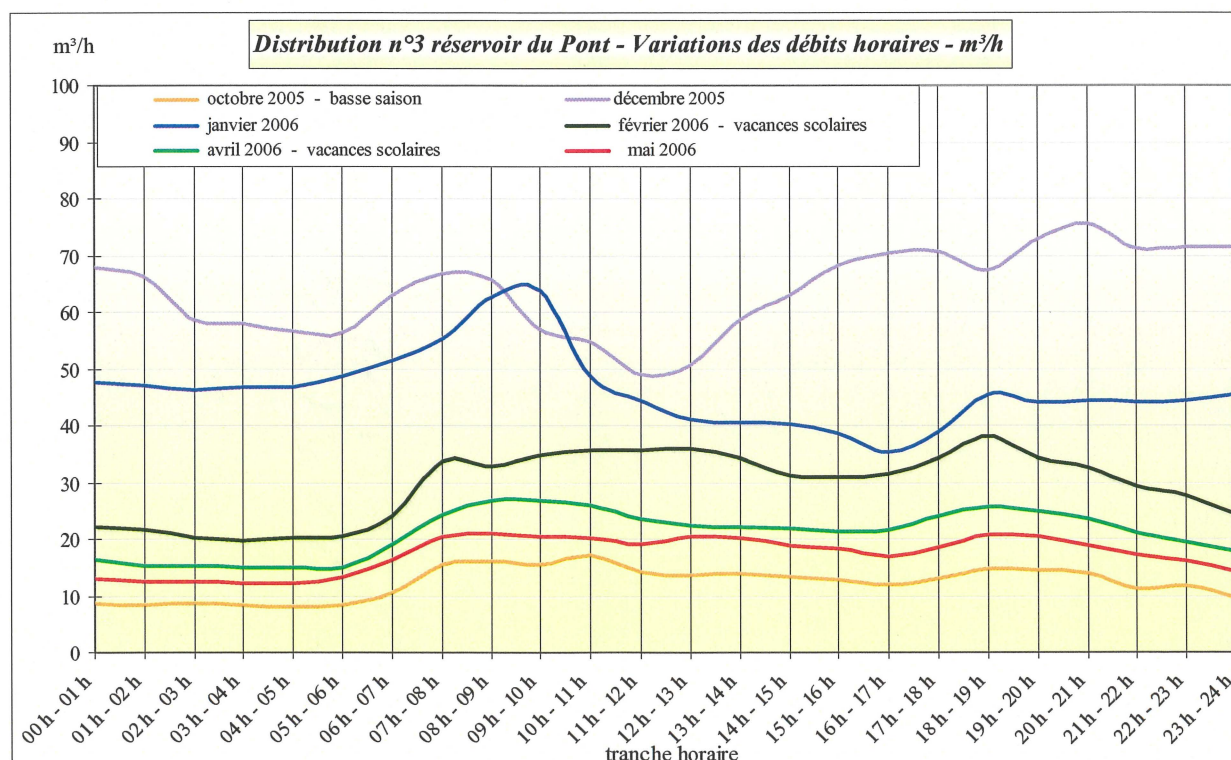
LES HOUCHES Secteur Pont 2 distribution	1° Campagne du 12/10/05 au 18/10/05	2° Campagne du 11/12/05 au 17/12/05	3° Campagne du 09/01/06 au 15/01/06	4° Campagne du 12/02/06 au 18/02/06	5° Campagne du 12/03/06 au 18/03/06	6° Campagne du 16/04/06 au 21/04/06
Volume moyen mis en Distribution (m³/j)	146	581	452	343	362	326
Débit de pointe (m³/h)	8,6	28,6	25,1	21,0	18,7	16,4
Débit nocturne (m³/h)	4,1	22,1	18,3	8,0	12,1	11,1

Tranche Horaire	octobre 2005 -	décembre 2005	janvier 2006	février 2006	mars 2006	avril 2006
00 h - 01 h	4,1	24,9	18,4	9,1	12,6	11,4
01 h - 02 h	4,0	24,4	18,3	8,4	12,4	11,1
02 h - 03 h	4,3	21,6	18,1	7,9	11,7	11,1
03 h - 04 h	4,1	21,7	17,9	7,9	12,1	11,0
04 h - 05 h	4,3	21,4	18,4	8,0	12,1	11,0
05 h - 06 h	3,9	21,3	19,0	8,0	12,3	11,3
06 h - 07 h	5,3	23,9	20,1	10,4	14,6	12,6
07 h - 08 h	7,4	25,7	22,4	16,0	18,1	15,0
08 h - 09 h	8,6	25,3	25,0	20,3	18,6	16,4
09 h - 10 h	7,9	22,3	25,1	21,0	17,3	16,1
10 h - 11 h	7,7	21,4	20,1	20,6	15,7	15,6
11 h - 12 h	7,4	19,6	18,0	18,4	14,7	14,9
12 h - 13 h	6,6	20,3	17,3	18,9	14,6	14,0
13 h - 14 h	7,0	22,9	17,0	18,6	15,0	14,1
14 h - 15 h	7,0	24,1	16,9	17,1	14,9	13,9
15 h - 16 h	7,1	25,7	16,1	17,4	14,6	13,6
16 h - 17 h	6,1	26,1	15,6	17,6	15,9	13,9
17 h - 18 h	6,6	26,9	17,1	17,0	18,0	15,0
18 h - 19 h	7,1	26,0	19,3	17,1	18,7	15,7
19 h - 20 h	7,1	27,7	18,7	14,6	17,9	15,0
20 h - 21 h	6,6	28,6	18,7	14,0	16,6	14,7
21 h - 22 h	5,6	26,7	18,1	12,1	15,4	13,3
22 h - 23 h	5,6	26,6	18,4	12,0	14,7	13,0
23 h - 24 h	4,9	26,4	18,0	10,3	13,7	12,1
TOTAL	146	581	452	343	362	326



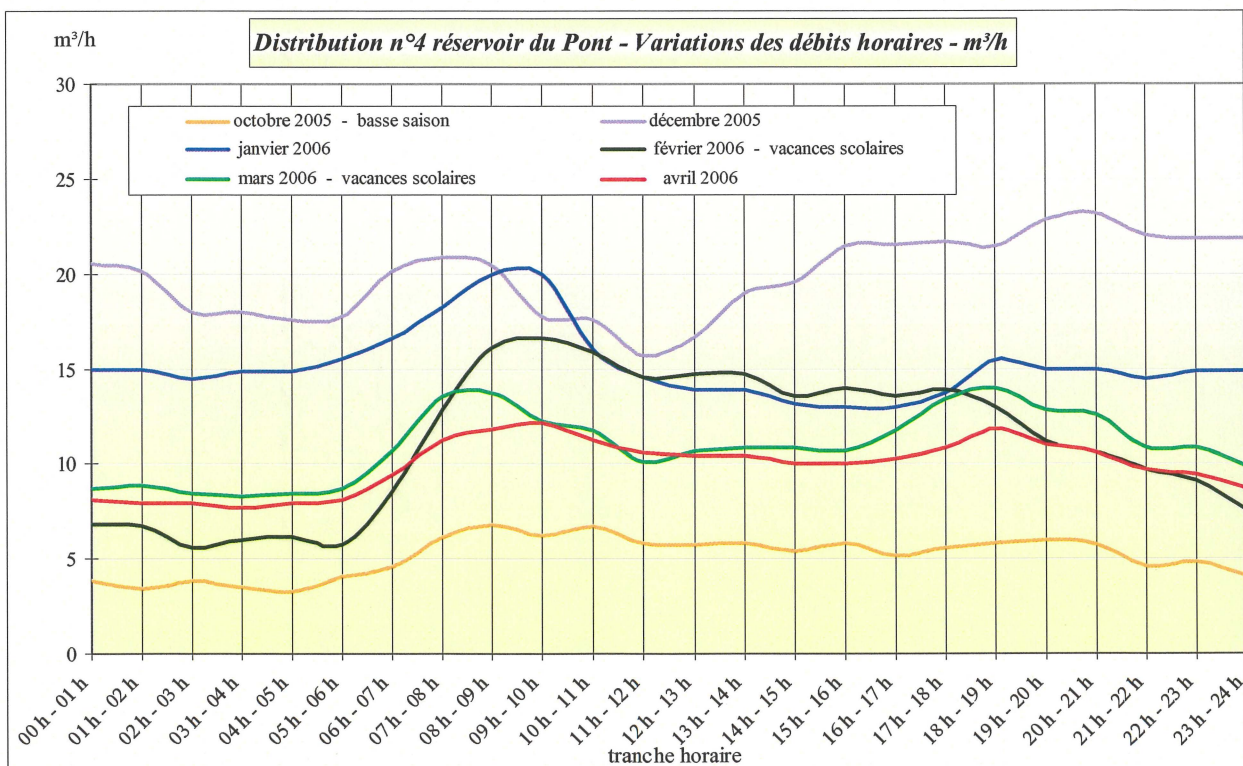
LES HOUCHES Secteur Pont 3 distribution	1° Campagne du 12/10/05 au 18/10/05	2° Campagne du 11/12/05 au 17/12/05	3° Campagne du 09/01/06 au 15/01/06	4° Campagne du 25/02/06 au 03/03/06	5° Campagne du 16/04/06 au 22/04/06	6° Campagne du 10/05/06 au 16/05/06
Volume moyen mis en Distribution (m³/j)	296	1533	1113	706	505	416
Débit de pointe (m³/h)	17,1	75,7	63,7	38,1	26,9	21,1
Débit nocturne (m³/h)	8,5	59,3	47,2	20,5	15,2	12,7

Tranche Horaire	octobre 2005	décembre 2005	janvier 2006	février 2006	avril 2006	mai 2006
00 h - 01 h	8,7	67,9	47,7	22,3	16,4	13,3
01 h - 02 h	8,4	66,3	47,1	21,7	15,4	12,6
02 h - 03 h	8,9	58,7	46,3	20,3	15,3	12,6
03 h - 04 h	8,6	58,1	46,7	19,9	15,0	12,4
04 h - 05 h	8,3	56,7	46,9	20,3	15,1	12,4
05 h - 06 h	8,4	56,6	48,9	20,6	15,1	13,4
06 h - 07 h	10,7	63,1	51,4	24,1	19,1	16,4
07 h - 08 h	15,7	66,9	55,4	33,7	24,3	20,4
08 h - 09 h	16,1	65,7	62,9	32,9	26,9	21,1
09 h - 10 h	15,7	57,0	63,7	34,9	26,9	20,4
10 h - 11 h	17,1	54,7	48,7	35,6	26,0	20,1
11 h - 12 h	14,1	49,0	44,3	35,7	23,6	19,3
12 h - 13 h	13,7	50,7	41,0	35,9	22,4	20,6
13 h - 14 h	14,0	58,7	40,4	34,1	22,1	20,3
14 h - 15 h	13,4	63,1	40,3	31,3	21,9	18,9
15 h - 16 h	13,0	68,1	38,7	30,9	21,3	18,4
16 h - 17 h	12,1	70,4	35,4	31,6	21,7	16,9
17 h - 18 h	13,1	70,6	38,9	34,1	24,1	18,6
18 h - 19 h	14,7	67,4	45,6	38,1	25,7	20,9
19 h - 20 h	14,6	73,0	44,1	34,1	25,0	20,6
20 h - 21 h	13,9	75,7	44,4	32,6	23,6	19,0
21 h - 22 h	11,1	71,3	44,0	29,4	21,1	17,1
22 h - 23 h	11,7	71,4	44,3	27,7	19,4	16,3
23 h - 24 h	9,7	71,6	45,4	24,4	17,7	14,3
TOTAL	296	1533	1113	706	505	416



LES HOUCHES Secteur Pont 4 distribution	1° Campagne du 12/10/05 au 18/10/05	2° Campagne du 11/12/05 au 17/12/05	3° Campagne du 09/01/06 au 15/01/06	4° Campagne du 12/02/06 au 18/02/06	5° Campagne du 12/03/06 au 18/03/06	6° Campagne du 16/04/06 au 22/04/06
Volume moyen mis en Distribution (m³/j)	123	478	365	267	263	238
Débit de pointe (m³/h)	6,9	23,1	20,0	16,6	14,0	12,1
Débit nocturne (m³/h)	3,7	18,3	14,9	6,0	8,5	8,0

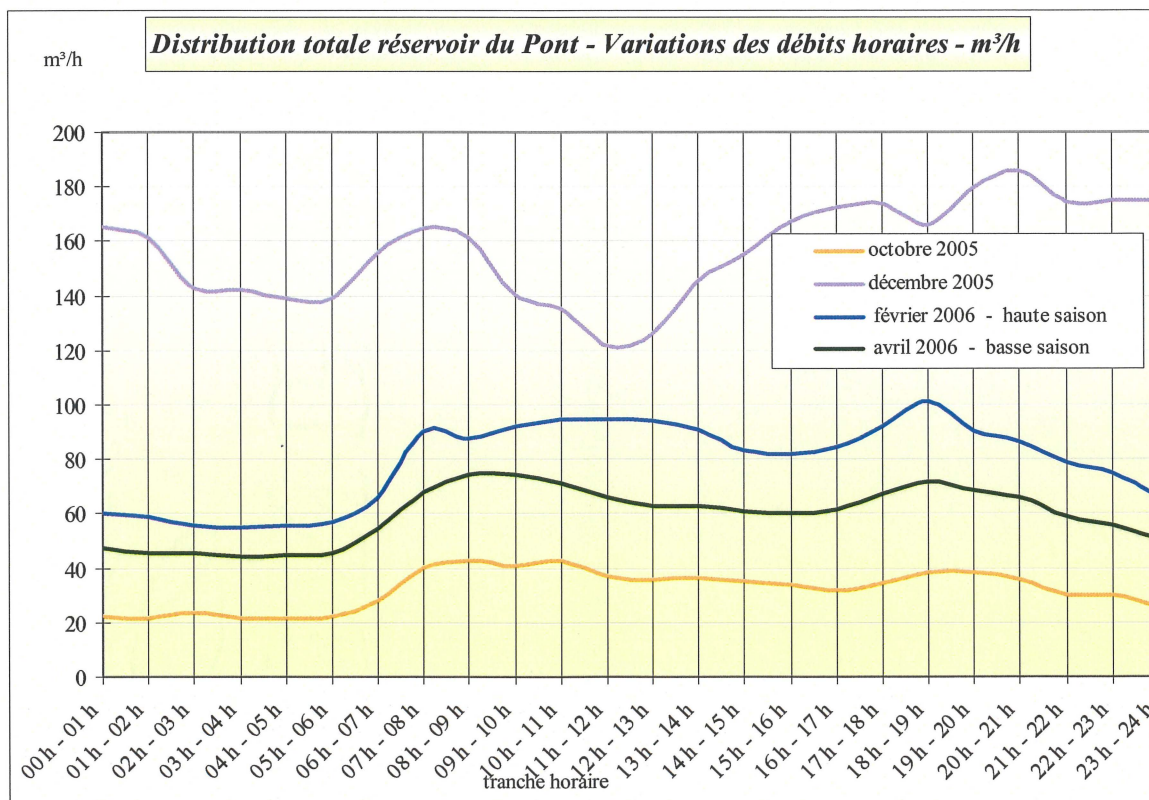
Tranche Horaire	octobre 2005	décembre 2005	janvier 2006	février 2006	mars 2006	avril 2006
00 h - 01 h	3,9	20,6	15,0	6,9	8,7	8,1
01 h - 02 h	3,4	20,1	15,0	6,7	8,9	8,0
02 h - 03 h	3,9	18,0	14,4	5,6	8,4	8,0
03 h - 04 h	3,6	18,0	14,9	6,0	8,3	7,7
04 h - 05 h	3,3	17,6	14,9	6,1	8,4	8,0
05 h - 06 h	4,1	17,7	15,6	5,7	8,7	8,1
06 h - 07 h	4,6	20,1	16,6	8,6	10,7	9,4
07 h - 08 h	6,1	20,9	18,3	12,9	13,6	11,3
08 h - 09 h	6,9	20,4	20,0	16,1	13,7	11,9
09 h - 10 h	6,3	17,7	20,0	16,6	12,3	12,1
10 h - 11 h	6,7	17,6	16,0	15,9	11,7	11,3
11 h - 12 h	5,9	15,7	14,6	14,6	10,1	10,6
12 h - 13 h	5,7	16,7	13,9	14,7	10,7	10,4
13 h - 14 h	5,9	19,0	13,9	14,7	10,9	10,4
14 h - 15 h	5,4	19,6	13,1	13,6	10,9	10,0
15 h - 16 h	5,9	21,4	13,0	14,0	10,7	10,0
16 h - 17 h	5,1	21,6	13,0	13,6	11,7	10,3
17 h - 18 h	5,6	21,7	13,7	13,9	13,4	10,9
18 h - 19 h	5,9	21,4	15,4	13,0	14,0	11,9
19 h - 20 h	6,0	22,9	15,0	11,1	12,9	11,0
20 h - 21 h	5,7	23,1	15,0	10,6	12,6	10,6
21 h - 22 h	4,6	22,0	14,4	9,7	10,9	9,7
22 h - 23 h	4,9	21,9	14,9	9,1	10,9	9,4
23 h - 24 h	4,1	21,9	14,9	7,6	9,9	8,7
TOTAL	123	478	365	267	263	238



LES HOUCHES Secteur Pont distribution	1° Campagne du 12/10/05 au 18/10/05	2° Campagne du 24/12/05 au 30/12/05	3° Campagne du 21/02/06 au 27/02/06	4° Campagne du 25/04/06 au 01/05/06
Volume moyen mis en Distribution (m³/j)	775	3766	1895	1428
Débit de pointe (m³/h)	43,1	185,7	101,0	74,4
Débit nocturne (m³/h)	22,3	145,0	56,5	45,1
Tirage nocturne (m³/h)	1,8	1,8	1,8	1,8
Débit de fuites (m³/h)	20,5	143,1	54,6	43,3
Volume de fuites (m³/j)	492,5	3435,6	1311,2	1038,3
Volume gaspillé (m³/j)	0	0	0	1
Volume utilisé (m³/j)	282	331	584	389
Rendement (%)	36%	9%	31%	27%
Pourcentage de fuites	64%	91%	69%	73%
Indice linéaire de fuites (m3/j/Kml)	10,6	74,2	28,3	22,4

valeurs en gris: valeurs non significatives

Tranche Horaire	octobre 2005	décembre 2005	février 2006	avril 2006
00 h - 01 h	22,7	165,4	60,6	47,4
01 h - 02 h	21,7	161,4	58,9	45,6
02 h - 03 h	24,0	143,1	56,0	45,3
03 h - 04 h	22,0	142,4	54,9	44,4
04 h - 05 h	21,6	139,0	55,7	44,6
05 h - 06 h	22,4	138,9	56,9	45,6
06 h - 07 h	28,3	155,9	66,3	54,4
07 h - 08 h	40,3	164,7	90,6	68,1
08 h - 09 h	42,7	161,6	88,0	74,3
09 h - 10 h	41,1	140,4	92,6	74,4
10 h - 11 h	43,1	135,3	95,0	71,3
11 h - 12 h	37,4	121,7	94,9	65,9
12 h - 13 h	35,9	126,6	94,3	62,9
13 h - 14 h	36,7	145,6	90,7	62,6
14 h - 15 h	35,3	155,4	83,4	61,0
15 h - 16 h	33,9	167,6	82,0	60,0
16 h - 17 h	32,1	172,1	84,4	61,3
17 h - 18 h	34,9	173,4	92,4	67,3
18 h - 19 h	38,4	166,3	101,0	71,7
19 h - 20 h	38,3	179,7	90,6	68,6
20 h - 21 h	36,0	185,7	86,7	65,9
21 h - 22 h	30,0	174,6	78,7	58,9
22 h - 23 h	30,1	174,9	74,7	55,9
23 h - 24 h	25,6	174,7	66,0	50,7
TOTAL	775	3766	1895	1428



- Les courbes représentant les 3 autres campagnes sont d'allure similaire. La distribution minimale a lieu entre 23h et 6h. En octobre 2005, les volumes horaires distribués varient de 20 m³/h à 43 m³/h, avec un rendement médiocre de 36%. Lors de la dernière campagne de mesure, en avril 2006, les distributions oscillent entre 43 m³/h et 75 m³/h, avec un rendement très faible de 27%.
- En basse saison, le volume moyen utilisé est de 282 m³/j (campagne octobre 2005). Le volume moyen utilisé en haute saison, en période de fonctionnement des canons à neige, est estimé à 3000 m³/j en considérant un volume journalier moyen de fuites de 765 m³.
Attention : ce volume utilisé en haute saison est calculé sur l'hiver 2005-2006, et peut subir d'importantes variations d'une année à l'autre, en fonction de l'enneigement naturel.

3.2.7.5. Mesure et localisation des fuites

Cinq fuites sont localisées par la RDA en 2005 et quinze en 2006, répertoriées dans les tableaux qui suivent.

FUITES 2005

localisation	type de fuite	réparation
Route de la Griaz	Bassin raccordé sur le réseau, débit réglable	
Route de la Griaz	Branchement Choupin Claude	oui
Route des Gens	Branchement du cimetière	oui
Rue de l'Eglise	Casse canalisation fonte diam.60	oui
887, chemin des Eaux Rousses	Branchement de M. Bonamy Débit après compteur : 0,36 m ³ /h	oui

FUITES 2006

localisation	type de fuite	réparation
Chemin des Pirris	Fuite sur branchement	oui
Route de Taconnaz Borne incendie	Fuite sur canalisation ou robinet- vanne Robinet-vanne non manœuvrable	
Route de Taconnaz	Branchement du n°413 Fuite possible, bâtiment inoccupé ; accès compteur nécessaire pour vérification	
Route de Taconnaz	Fuite branchement Débit mesuré : 4 m ³ /h	
Route de Lausenaz	Fuite sur canalisation acier	oui
Route de l'Ecole	Fuite sur joint dans chambre de visite Débit faible	
Les Bréventines	Fuites multiples sur canalisation acier	oui

Chemin du Cotage	Deux compteurs fuyards dans chambre de comptage	compteurs remplacés
Chemin de la pointe de Lapaz	Compteur fuyard dans chambre de comptage	compteurs remplacés
Clos du vieux frêne	Fuite possible sur branchement Robinet ¼ de tour dans chambre de vannes. Débit faible	oui
Clos du tremblais	Casse canalisation fonte diam. 150 Propriété de Mme Chantelop	oui
Route des Granges Borne incendie	Fuite presse étoupe sur robinet- vanne	oui
Route des Granges	Fuite branchement	oui
Route des Granges	Branchement Gay Claude	oui
Régie d'électricité		canalisation remplacée

En fin d'étude (août 2006), les valeurs des paramètres définissant la qualité du réseau sont les suivants :

- **rendement : 27 %** (« mauvais »)
- **indice linéaire de fuite : 22,4 m³/j/kml** (« mauvais »)

Malgré l'identification et la réparation de fuites sur le secteur du chef-lieu, le débit de fuite reste très élevé, 43 m³/h lors de la dernière campagne de mesures.

3.2.7.6. Débit de fuites maximum admissible

Dans ce secteur à l'urbanisation plus dense, il correspond à un indice linéaire de fuites de 2 m³/j/kml, soit un volume journalier de 92,7 m³/j et un débit horaire de fuites de **3,86 m³/h**.

Linéaire pris en compte : 23,467 kml de réseau public + 1522 x 15 ml de branchements particuliers.

Nous retiendrons comme valeur un débit de **3,8 m³/h**.

Les paramètres de fonctionnement correspondant aux valeurs maximales admissibles sont les suivants :

	Volume max admissible
Débit de fuites max. admissible	3,8 m ³ /h – 91,2 m ³ /j
Volume utilisé par les abonnés	
Basse saison	282 m ³ /j
Haute saison	3000 m ³ /j
Volume max. mis en distribution	
Basse saison	373 m ³ /j
Saison touristique	3090 m ³ /j
Indice linéaire de pertes	1,9 m ³ /j/kml
Rendement mini	
Basse saison	75 %
Saison touristique	97 %

Le débit de fuite enregistré en avril 2006 est 6,5 fois supérieur au débit de fuites maximum admissible.

3.2.8. Coupeau « bas service »

3.2.8.1. Présentation générale

Le réseau de Coupeau « bas service » développe un linéaire de 1,4 kml de conduite de distribution où sont raccordés 58 abonnés, soit un ratio moyen de 41,5 abonnés / kml. Le stockage est assuré par le réservoir de Souchon, d'une capacité de 40 m³ implanté à une altitude de 1 222 m. Son alimentation est assurée par la source de Coupeau, captée à 1 325 mètres d'altitude, et par le réseau du Chef-lieu (pompage de Coupeau). L'adduction et la distribution sont équipées de compteurs avec tête émettrice.

3.2.8.2. Caractéristiques du réseau de Coupeau bas service

La répartition du linéaire en fonction du diamètre des canalisations, du matériau et de l'année de pose est représentée par les trois graphes et tableaux associés de la page suivante.

Les caractéristiques du réseau sont dégagées de l'analyse des trois tableaux :

- linéaire de conduite du réseau public : **1365 ml**
- diamètre moyen : **83 mm**
- âge moyen : **26 ans**
- volume réseau : **7,5 m³**

3.2.8.3. Consommations - Abonnés

Le traitement des données du rôle d'eau 2005 pour le secteur de Coupeau « bas service » a permis de dégager les caractéristiques de consommation suivantes :

- nombre total d'abonnés : **58**
- volume comptabilisé : **7 438m³/an**
- nombre d'abonnés sédentaires : **21**
- volume comptabilisé pour les abonnés sédentaires : **4 725 m³/an**
- nombre d'abonnés touristiques : **37**
- volume comptabilisé pour les abonnés touristiques : **32 713m³/an**
- gros consommateurs :
 - Les amis des Campanules SCI (abonné sédentaire) – **2 463 m³/an**
 - Les bois venants (abonné saisonnier) – **1 060 m³/an**

A partir de ces données on peut remarquer que la consommation moyenne en basse saison pour les besoins de base de la population sédentaire se trouve aux environs de **13 m³/jour**.

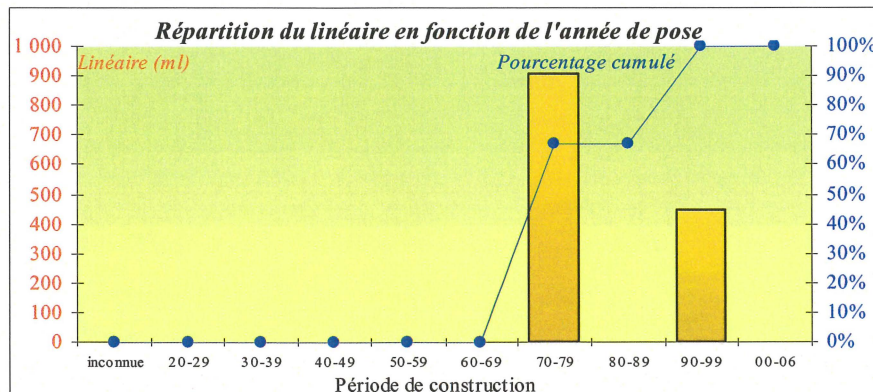
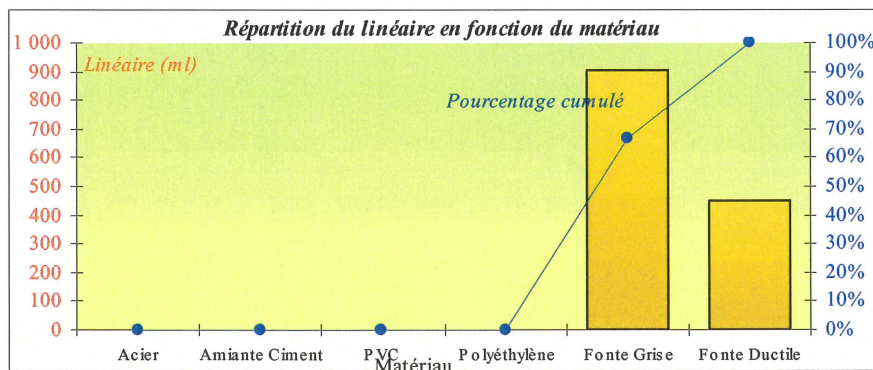
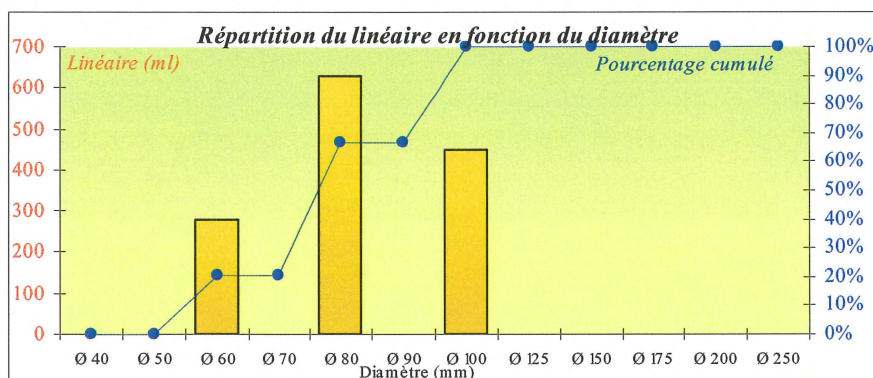
Ce secteur représente 2% des abonnés de la commune pour 2,6% du volume comptabilisé.

Deux abonnés (soit 3,5% du nombre d'abonnés du secteur) consomment 47% du volume facturé.

Diamètre (mm)	Linéaire (ml)	Importance (%)	Volume (m ³)
Ø 30			
Ø 40			
Ø 50			
Ø 60	276	20%	0,8
Ø 70			
Ø 80	629	46%	3,2
Ø 90			
Ø 100	450	33%	3,5
Ø 125			
Ø 150			
Ø 175			
Ø 200			
Ø 250			
TOTAL	1 355	100%	7,5

Année de pose	Linéaire (ml)	Importance (%)
inconnue		
1920/29		
1930/39		
1940/49		
1950/59		
1960/69		
1970/79	905	67%
1980/89		
1990/99	450	33%
2000/06		
TOTAL	1 355	100,0%

Matériau	Linéaire (ml)	Importance (%)
Acier		
Amiante Ciment		
PVC		
Polyéthylène		
Fonte Grise	905	67%
Fonte Ductile	450	33%
TOTAL	1 355	100%



3.2.8.4. Evolution des volumes journaliers mis en distribution

➤ Evolution de la distribution sur une année

Les graphes qui suivent représentent les distributions horaires d'une part et journalières d'autre part du réservoir de Coupeau « Bas Service » du 1^{er} octobre 2004 au 19 mai 2005.

Compte tenu des faibles volumes distribués sur ce secteur, de 1 à 3 m³ sur certaines périodes, le calcul du rendement journalier n'est pas significatif (le débit minimal nocturne, utilisé pour ce calcul, est systématiquement de 1 m³/h, valeur qui correspond à la limite de détection des enregistreurs).

Les valeurs du rendement de cette UDI apparaissent dans le tableau de la page 98, et représentent des valeurs moyennes calculées sur des plages de 14 jours.

L'analyse du graphe représentant la distribution horaire du réservoir de Coupeau « bas service » sur les huit mois consécutifs d'enregistrement amène les 3 remarques suivantes :

- De mars 2005 à mai 2005, cinq pics apparaissent représentant des volumes distribués supérieurs à 20 m³/h, atteignant même 1500 m³/h. A l'inverse, l'enregistrement présente trois valeurs de débit nul. Ces épisodes sont considérés comme exceptionnels, probablement liés à un dysfonctionnement des enregistreurs. Ces données ne sont pas prises en compte dans l'analyse de la distribution du réservoir.
- Le débit minimal nocturne fluctue de 1 à 7 m³/h au cours de la période d'enregistrement. Ces fluctuations sont dues à des formations et réparations successives de fuites. Le débit maximal distribué varie de 3 à 9 m³/h.
- Les faibles volumes consommés et les variations du débit de fuite ne permettent pas de mettre en évidence les périodes de haute et basse saison.

➤ Variation des débits horaires

Toujours en raison des faibles volumes distribués sur le secteur de Coupeau « Bas Service », chaque campagne de mesures couvre 14 jours contre 7 sur les UDI précédemment traitées, afin de réduire l'erreur liée à la précision des enregistreurs (1 m³).

Les distributions journalières ont été extraites des quatre campagnes de mesures suivantes :

1^{ère} campagne ; du 11 octobre 2004 au 24 octobre 2004, période de basse saison

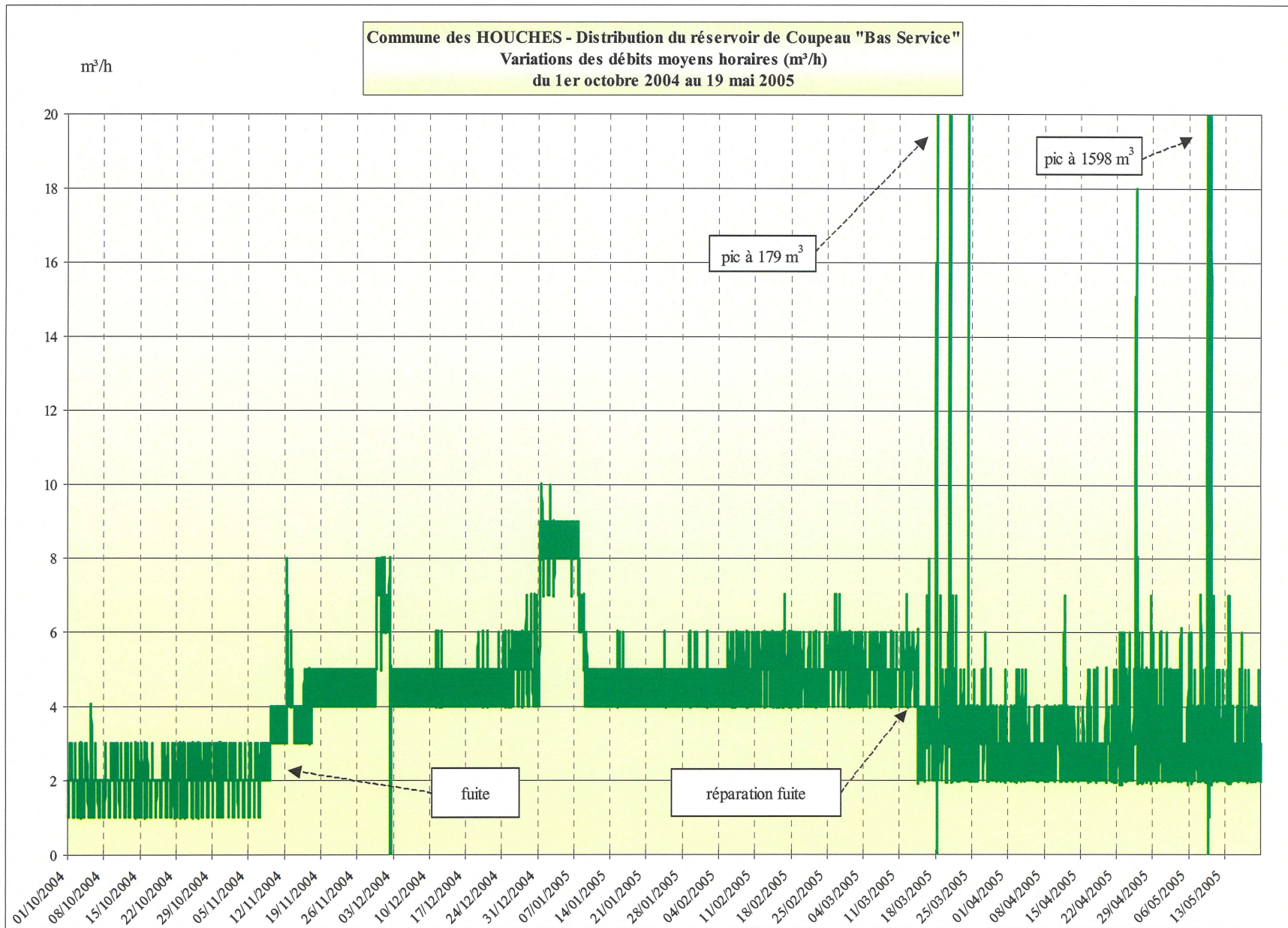
2^{ème} campagne ; du 24 décembre 2004 au 06 janvier 2005

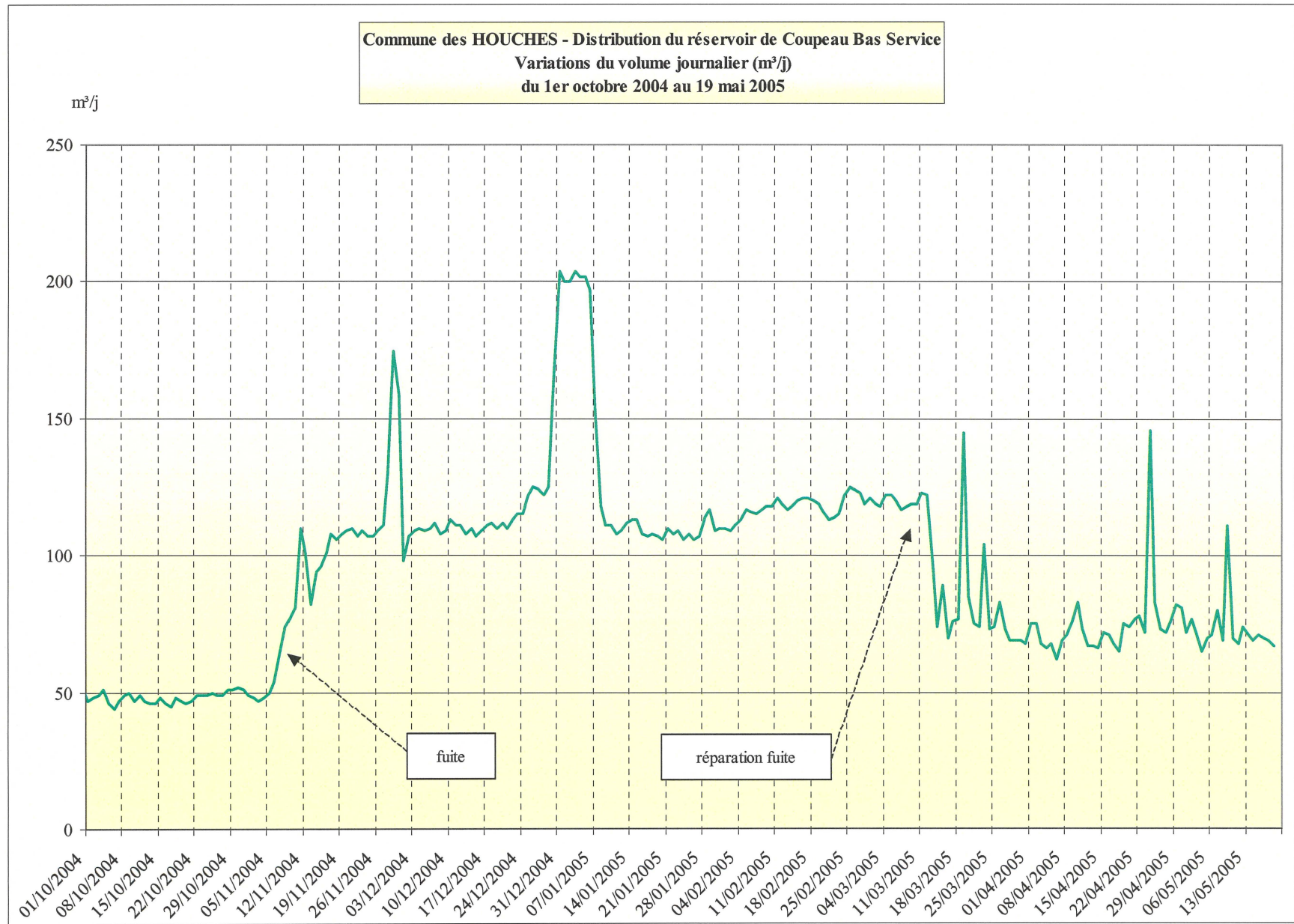
3^{ème} campagne ; du 21 février 2005 au 06 mars 2005, période de haute saison estivale

4^{ème} campagne ; du 1er avril 2005 au 14 avril 2005, période de basse saison

Les variations horaires de ces distributions sont représentées par le graphe de la page 98.

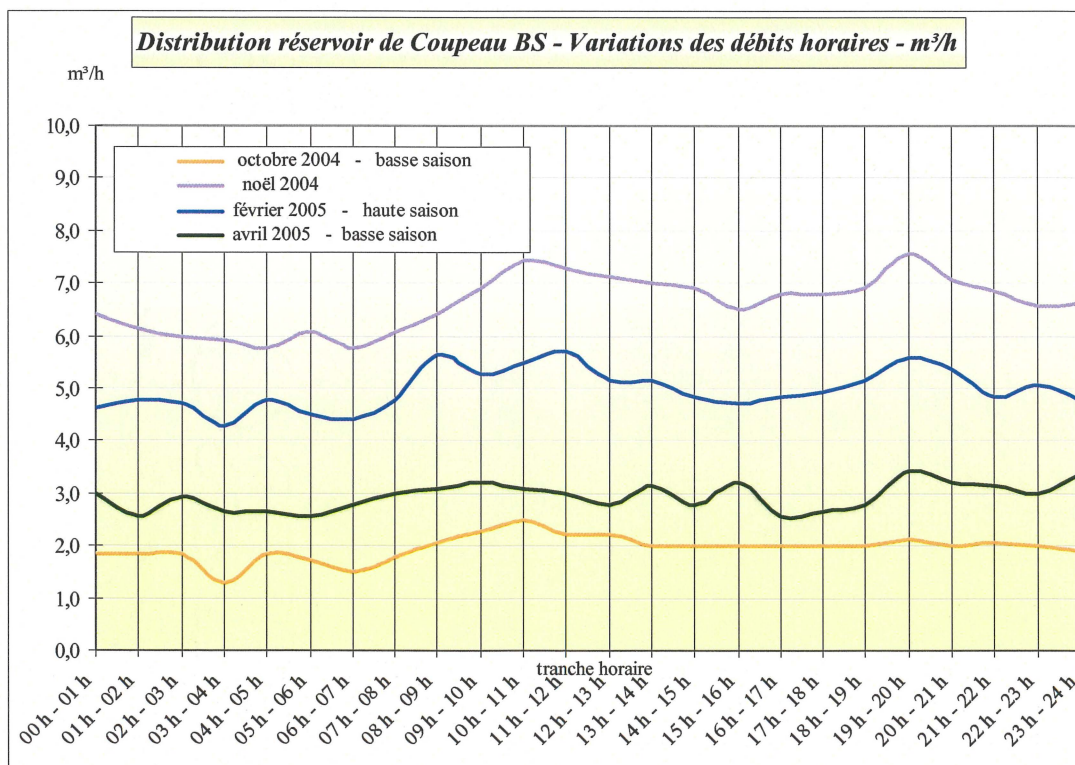
Les valeurs des ratios servant de référence à l'appréciation de la qualité d'étanchéité du réseau de Coupeau « Bas Service » figurent dans le tableau associé.





LES HOUCHES Secteur Coupeau BS distribution	1° Campagne du 11/10/04 au 24/10/04	2° Campagne du 24/12/04 au 06/01/05	3° Campagne du 21/02/05 au 06/03/05	4° Campagne du 01/04/05 au 14/04/05
Volume moyen mis en Distribution (m³/j)	47	159	120	71
Débit de pointe (m³/h)	2,5	7,6	5,7	3,4
Débit nocturne (m³/h)	1,7	6,0	4,6	2,7
Tirage nocturne (m³/h)	0,4	0,4	0,4	0,4
Débit de fuites (m³/h)	1,3	5,6	4,2	2,3
Volume de fuites (m³/j)	31,5	134,1	101,1	54,5
Volume gaspillé (m³/j)	0	0	0	1
Volume utilisé (m³/j)	16	25	18	15
Rendement (%)	33%	16%	15%	21%
Pourcentage de fuites	67%	84%	85%	77%
Indice linéaire de fuites (m³/j/Kml)	12,5	53,1	40,1	21,6

Tranche Horaire	octobre 2004	novembre 2004	février 2005	avril 2005
00 h - 01 h	1,9	6,4	4,6	3,0
01 h - 02 h	1,9	6,1	4,8	2,6
02 h - 03 h	1,9	6,0	4,7	2,9
03 h - 04 h	1,3	5,9	4,3	2,6
04 h - 05 h	1,9	5,8	4,8	2,6
05 h - 06 h	1,7	6,1	4,5	2,6
06 h - 07 h	1,5	5,8	4,4	2,8
07 h - 08 h	1,8	6,1	4,8	3,0
08 h - 09 h	2,1	6,4	5,6	3,1
09 h - 10 h	2,3	6,9	5,3	3,2
10 h - 11 h	2,5	7,4	5,5	3,1
11 h - 12 h	2,2	7,3	5,7	3,0
12 h - 13 h	2,2	7,1	5,1	2,8
13 h - 14 h	2,0	7,0	5,1	3,1
14 h - 15 h	2,0	6,9	4,9	2,8
15 h - 16 h	2,0	6,5	4,7	3,2
16 h - 17 h	2,0	6,8	4,9	2,6
17 h - 18 h	2,0	6,8	4,9	2,6
18 h - 19 h	2,0	6,9	5,1	2,8
19 h - 20 h	2,1	7,6	5,6	3,4
20 h - 21 h	2,0	7,1	5,4	3,2
21 h - 22 h	2,1	6,9	4,9	3,1
22 h - 23 h	2,0	6,6	5,1	3,0
23 h - 24 h	1,9	6,6	4,8	3,4
TOTAL	47	159	120	71



Le graphe représentant la variation des débits horaires révèle d'importantes variations du débit minimal nocturne à chacune des 4 campagnes de mesures.

Le débit de fuites est de 1,3 m³/h lors de la première campagne de mesures, et atteint 5,6 m³/h en décembre 2004. Il diminue ensuite graduellement pour atteindre 2,3 m³/h lors de la dernière campagne, en avril 2005.

Les faibles débits consommés et l'importance du débit de fuite masquent les périodes de haute et basse saison.

Les volumes moyens utilisés sont estimés à 15 m³/j en basse saison (avril 2005) et 25 m³/j en haute saison (décembre 2004).

3.2.8.5. *Mesure et localisation des fuites*

Deux fuites sont localisées par la RDA en 2005, répertoriées dans le tableau suivant :

localisation	type de fuite
1772, route de Coupeau	Branchement de M. Dugit Grébat Louis Fuite sur canalisation cuivre
1774, route de Coupeau	Branchement les Bois Venants Fuite sur canalisation

En fin d'étude (avril 2006), les valeurs des paramètres définissant la qualité du réseau sont les suivants :

- **rendement : 21 %** (« mauvais »)
- **indice linéaire de fuite : 21,6 m³/j/kml** (« mauvais »)
- **débit de fuites : 2,3 m³/h**

En 2006, une fuite de 3 m³/h a été localisée sur le réservoir de Coupeau « bas service ». L'étanchéité du réservoir a été refaite.

Comme le réseau de Chanté, cette petite unité de distribution est caractérisée par de faibles volumes consommés (50 abonnés sédentaires pour Chanté et 21 pour Coupeau BS). Le rendement chute considérablement dès l'apparition d'une fuite.

3.2.8.6. *Débit de fuites maximum admissible*

Il correspond à un indice linéaire de fuites de 3 m³/j/kml, soit un volume journalier de 7,59 m³/j et un débit horaire de fuites de **0,32 m³/h**.

Linéaire pris en compte : 1,365 kml de réseau public + 58 x 20 ml de branchements particuliers.

Nous retiendrons comme valeur un débit de **0,4 m³/h**.

Les paramètres de fonctionnement correspondant aux valeurs maximales admissibles figurent dans le tableau de la page suivante.

	Volume max admissible
Débit de fuites max. admissible	0,4 m ³ /h – 9,6 m ³ /j
Volume utilisé par les abonnés	
Basse saison	15 m ³ /j
Haute saison	25 m ³ /j
Volume max. mis en distribution	
Basse saison	24,6 m ³ /j
Saison touristique	34,6 m ³ /j
Indice linéaire de pertes	3,8 m ³ /j/kml
Rendement mini	
Basse saison	61 %
Saison touristique	72 %

3.2.9. Coupeau « haut service »

3.2.9.1. Présentation générale

Le réseau de Coupeau « haut service » développe un linéaire de 1,3 kml de conduites de distribution où sont raccordés 38 abonnés, soit un ratio moyen de 29 abonnés / kml. Le stockage est assuré par le réservoir du Fornet, d'une capacité de 50 m³ implanté à une altitude de 1 320 m. Son alimentation est assurée par la source de Coupeau (alt. : 1 330 m) et par le réseau du Chef-lieu (pompage de Coupeau). Le réseau assure la distribution aux abonnés ainsi que le complément d'adduction du réservoir de Souchon. L'adduction et la distribution sont équipées de compteurs avec tête émettrice.

3.2.9.2. Caractéristiques du réseau de Coupeau haut service

La répartition du linéaire en fonction du diamètre des canalisations, du matériau et de l'année de pose est représentée par les trois graphes et tableaux associés de la page 101.

Les caractéristiques du réseau sont dégagées de l'analyse des trois tableaux :

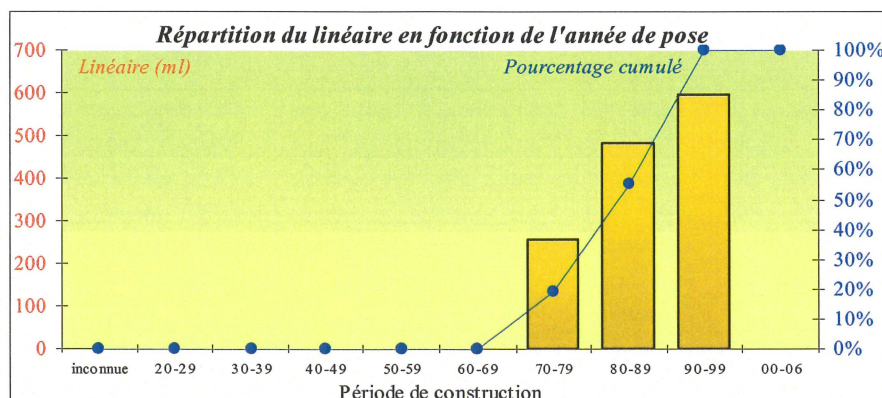
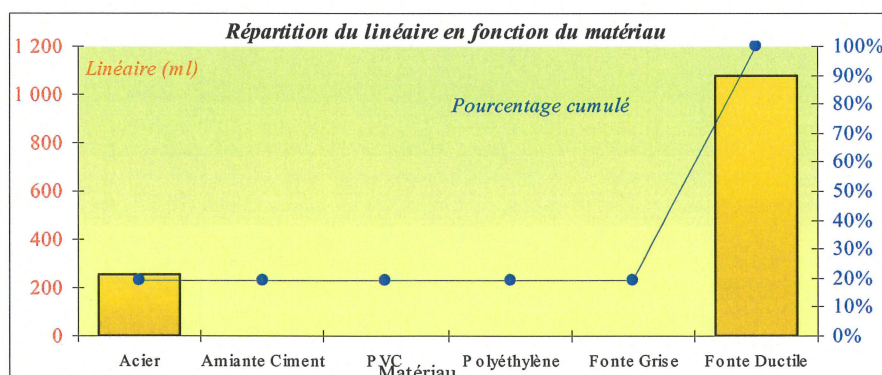
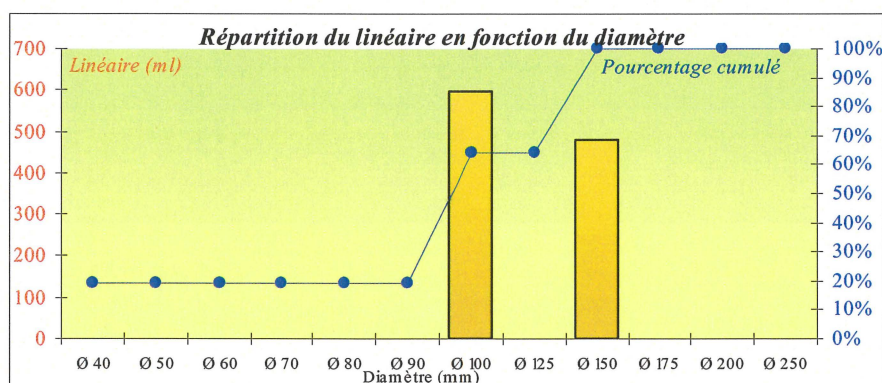
- linéaire de conduite du réseau public : **1335 ml**
- diamètre moyen : **105 mm**
- âge moyen : **20 ans**
- volume réseau : **13,4 m³**

Cette unité de distribution est dotée du réseau le plus récent de la commune.

Diamètre (mm)	Linéaire (ml)	Importance (%)	Volume (m ³)
Ø 30	257	19%	0,2
Ø 40			
Ø 50			
Ø 60			
Ø 70			
Ø 80	596	45%	4,7
Ø 90			
Ø 100			
Ø 125	482	36%	8,5
Ø 150			
Ø 175			
Ø 200			
Ø 250			
TOTAL	1 335	100%	13,4

Année de pose	Linéaire (ml)	Importance (%)
inconnue		
1920/29		
1930/39		
1940/49		
1950/59		
1960/69		
1970/79	257	19%
1980/89	482	36%
1990/99	596	45%
2000/06		
TOTAL	1 335	100,0%

Matériau	Linéaire (ml)	Importance (%)
Acier	257	19%
Amiante Ciment		
PVC		
Polyéthylène		
Fonte Grise		
Fonte Ductile	1 078	81%
TOTAL	1 335	100%



3.2.9.3. Consommations - Abonnés

Le traitement des données du rôle d'eau 2005 pour le secteur de Coupeau « haut service » a permis de dégager les caractéristiques de consommation suivantes :

- nombre total d'abonnés : **38**
- volume comptabilisé : **3 367 m³/an**
- nombre d'abonnés sédentaires : **9**
- volume comptabilisé pour les abonnés sédentaires : **742 m³/an**
- nombre d'abonnés touristiques : **29**
- volume comptabilisé pour les abonnés touristiques : **2 625 m³/an**
- un seul gros consommateur (> 1000 m³/an) : **PIERCE-JONES David John – 1255 m³/an**

A partir de ces données on peut remarquer que la consommation moyenne en basse saison pour les besoins de base de la population sédentaire se trouve aux environs de **2 m³/jour**.

Ce secteur représente 1,4% des abonnés de la commune pour 1,2% du volume comptabilisé.

L'unique abonné rentrant dans la catégorie des « gros consommateurs » consomme 37% du volume facturé du secteur. Il représente 2,6 % du nombre d'abonnés du secteur.

Les abonnés sédentaires, au nombre de 9, représentent moins d'un quart du nombre total d'abonnés du secteur.

3.2.9.4. Evolution des volumes journaliers mis en distribution

➤ Evolution de la distribution sur une année

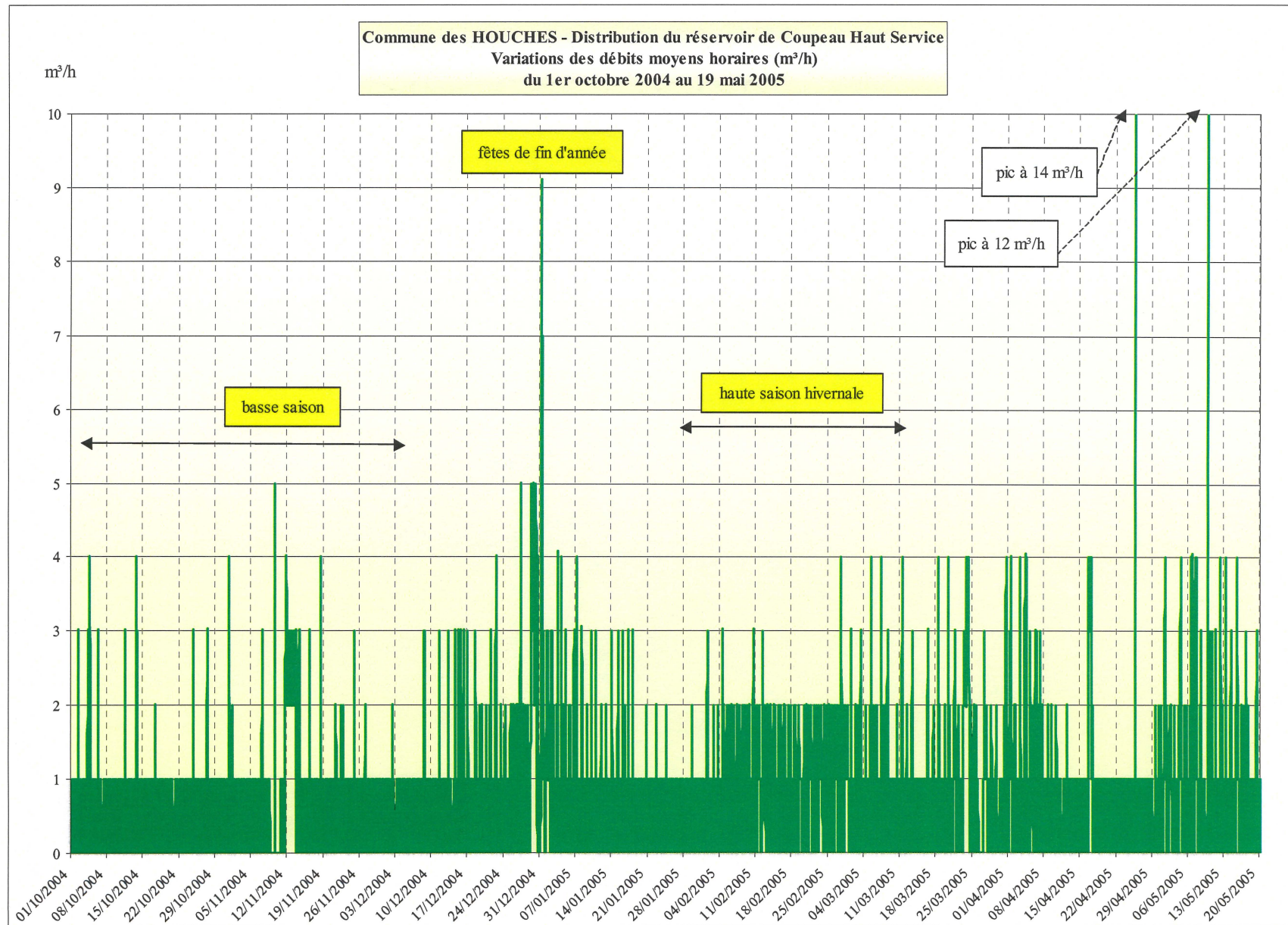
Les graphes qui suivent représentent les distributions horaires d'une part et journalières d'autre part du réservoir de Coupeau « Haut Service » du 1^{er} octobre 2004 au 19 mai 2005.

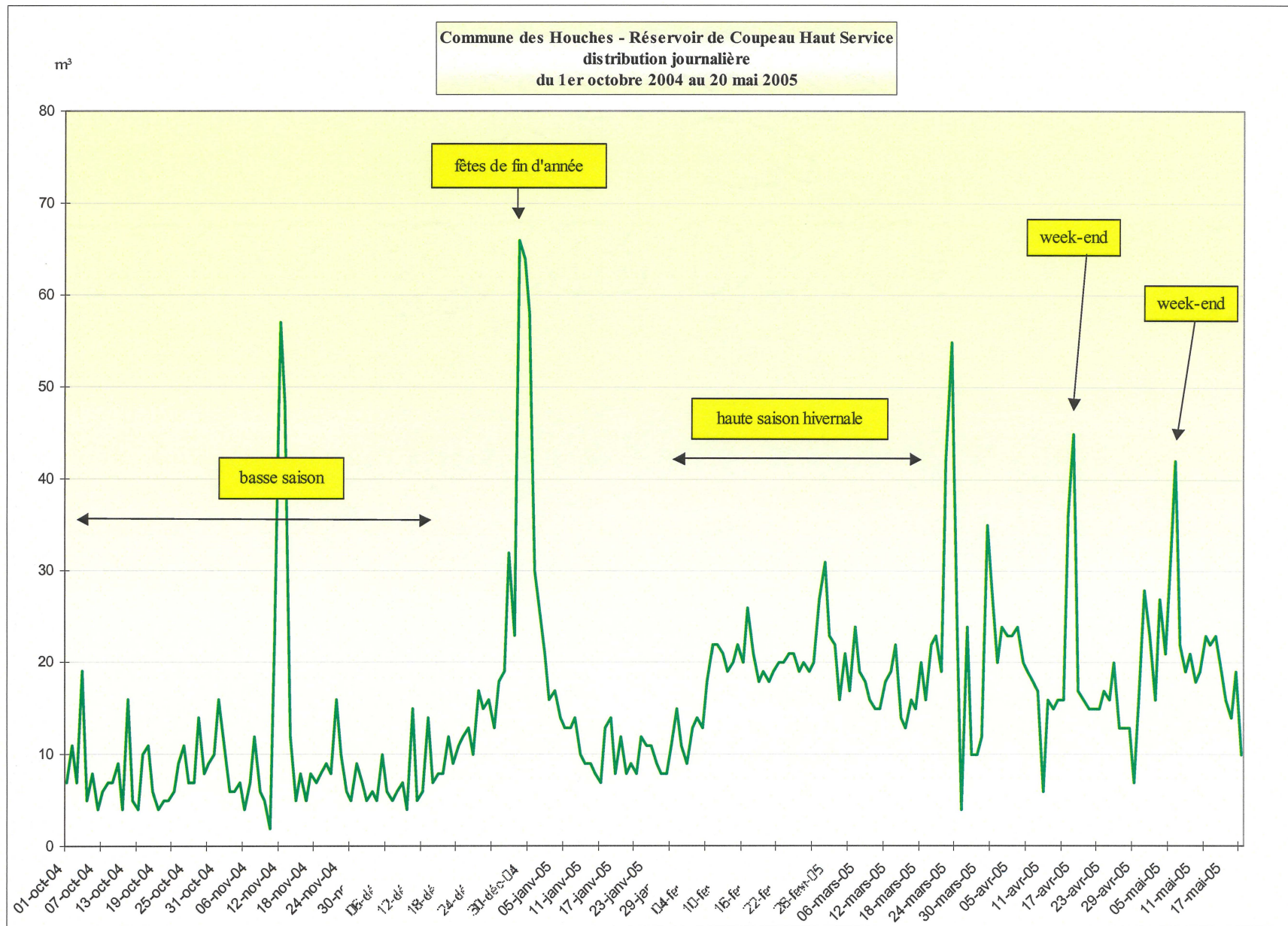
Comme pour le réservoir de Coupeau « Bas Service », les faibles volumes ne permettent pas le calcul d'une valeur significative du rendement journalier (le débit minimal nocturne, utilisé pour ce calcul, est systématiquement de 1 m³/h, valeur qui correspond à la limite de détection des enregistreurs).

Les valeurs du rendement de cette UDI apparaissent dans le tableau de la page 106, et représentent des valeurs moyennes calculées sur des plages de 14 jours.

L'analyse du graphe représentant la distribution horaire du réservoir de Coupeau « haut service » sur les huit mois consécutifs d'enregistrement amène les deux remarques suivantes :

- Les volumes horaires distribués varient de 0 à 5 m³/h, avec trois pics de 9, 12 et 14 m³/h. Le débit horaire minimal nocturne apparaît nul, mais atteint 1 m³/h sur 5 heures, de qui correspond à 0,2 m³/h .
- Les faibles volumes consommés ne permettent pas de mettre en évidence les périodes de haute et basse saison.





➤ **Variation des débits horaires**

Les volumes horaires mesurés étant faibles, de 1 à 4 m³/h, les données sont traitées comme celles du réservoir de Coupeau « Bas Service » : chaque campagne de mesures couvre 14 jours contre 7 sur les UDI précédemment traitées, afin de réduire l'erreur liée à la précision des enregistreurs (1 m³).

Les distributions journalières ont été extraites des quatre campagnes de mesures suivantes :

1^{ère} campagne ; du 11 octobre 2004 au 24 octobre 2004, période de basse saison

2^{ème} campagne ; du 24 décembre 2004 au 06 janvier 2005

3^{ème} campagne ; du 21 février 2005 au 06 mars 2005, période de haute saison estivale

4^{ème} campagne ; du 1er avril 2005 au 14 avril 2005, période de basse saison

Les variations horaires de ces distributions sont représentées par le graphe de la page suivante.

Les valeurs des ratios servant de référence à l'appréciation de la qualité d'étanchéité du réseau de Coupeau « Haut Service » figurent dans le tableau associé.

Les volumes distribués sont faibles, restant inférieurs à 3 m³/h en période de haute consommation. Un léger débit de fuite apparaît après octobre 2004, d'environ 0,3 m³/h.

En fin d'étude (avril 2006), les valeurs des paramètres définissant la qualité du réseau sont les suivants :

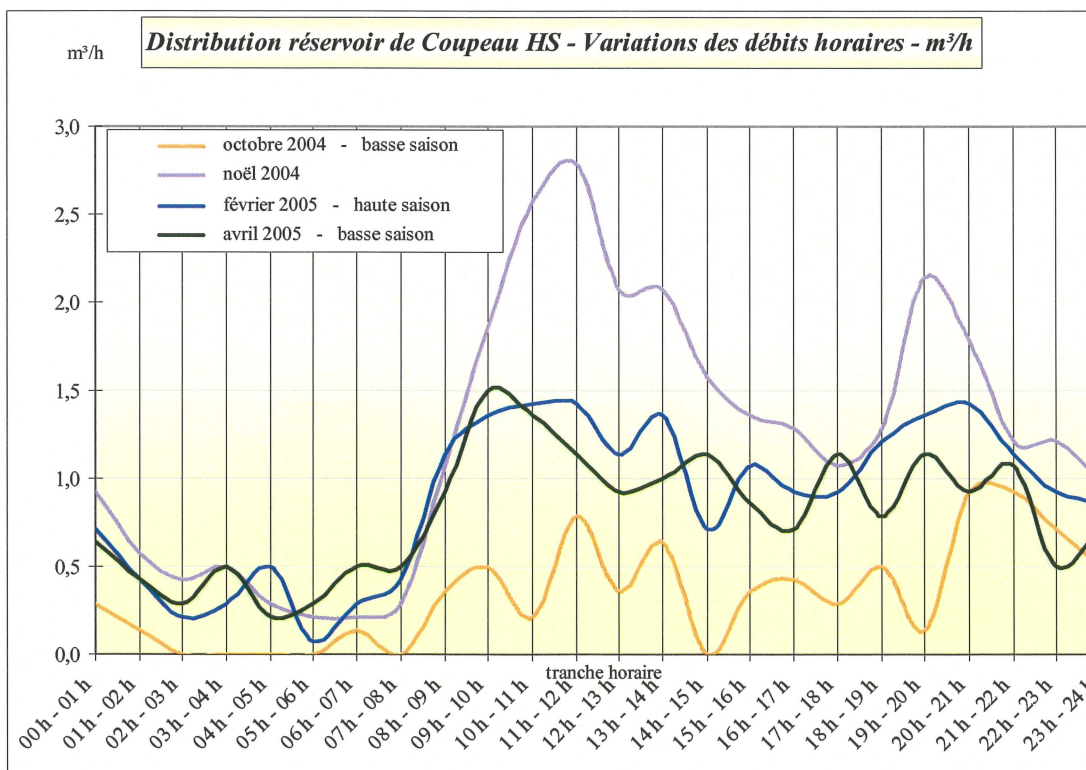
- **rendement : 52 %**
- **indice linéaire de fuite : 3,9 m³/j/kml** (« acceptable »)
- **débit de fuites : 0,3 m³/h**

Compte tenu de la petite taille de cette UDI, les valeurs des paramètres sont très satisfaisantes.

Les volumes moyens utilisés sont estimés à 8 m³/j en basse saison (octobre 2004) et 20 m³/j en haute saison (décembre 2004).

LES HOUCHES Secteur Coupeau HS distribution	1° Campagne du 11/10/04 au 24/10/04	2° Campagne du 24/12/04 au 06/01/05	3° Campagne du 21/02/05 au 06/03/05	4° Campagne du 01/04/05 au 14/04/05
Volume moyen mis en Distribution (m³/j)	8	30	21	19
Débit de pointe (m³/h)	0,9	2,8	1,4	1,5
Débit nocturne (m³/h)	0,0	0,4	0,3	0,3
Tirage nocturne (m³/h)	0,0	0,0	0,0	0,0
Débit de fuites (m³/h)	0,0	0,4	0,3	0,3
Volume de fuites (m³/j)	0,7	9,6	7,2	8,2
Volume gaspillé (m³/j)	0	0	0	1
Volume utilisé (m³/j)	8	20	14	10
Rendement (%)	92%	68%	66%	52%
Pourcentage de fuites	8%	32%	34%	43%
Indice linéaire de fuites (m3/j/Kml)	0,3	4,6	3,4	3,9

Tranche Horaire	octobre 2004	novembre 2004	février 2005	avril 2005
00 h - 01 h	0,3	0,9	0,7	0,6
01 h - 02 h	0,1	0,6	0,4	0,4
02 h - 03 h	0,0	0,4	0,2	0,3
03 h - 04 h	0,0	0,5	0,3	0,5
04 h - 05 h	0,0	0,3	0,5	0,2
05 h - 06 h	0,0	0,2	0,1	0,3
06 h - 07 h	0,1	0,2	0,3	0,5
07 h - 08 h	0,0	0,3	0,4	0,5
08 h - 09 h	0,4	1,1	1,1	0,9
09 h - 10 h	0,5	1,9	1,4	1,5
10 h - 11 h	0,2	2,6	1,4	1,4
11 h - 12 h	0,8	2,8	1,4	1,1
12 h - 13 h	0,4	2,1	1,1	0,9
13 h - 14 h	0,6	2,1	1,4	1,0
14 h - 15 h	0,0	1,6	0,7	1,1
15 h - 16 h	0,4	1,4	1,1	0,9
16 h - 17 h	0,4	1,3	0,9	0,7
17 h - 18 h	0,3	1,1	0,9	1,1
18 h - 19 h	0,5	1,3	1,2	0,8
19 h - 20 h	0,1	2,1	1,4	1,1
20 h - 21 h	0,9	1,8	1,4	0,9
21 h - 22 h	0,9	1,2	1,1	1,1
22 h - 23 h	0,7	1,2	0,9	0,5
23 h - 24 h	0,5	1,0	0,9	0,7
TOTAL	8	30	21	19



3.2.9.5. Mesure et localisation des fuites

Aucune fuite n'est localisée par la RDA en 2004 et 2005 sur le secteur de Coupeau « haut service ».

3.2.9.6. Débit de fuites maximum admissible

Il correspond à un indice linéaire de fuites de 3 m³/j/kml, soit un volume journalier de 6,3 m³/j et un débit horaire de fuites de **0,26 m³/h**.

Linéaire pris en compte : 1,335 kml de réseau public + 38 x 20 ml de branchements particuliers.

Nous retiendrons comme valeur un débit de **0,3 m³/h**.

Les paramètres de fonctionnement correspondant aux valeurs maximales admissibles sont les suivantes :

	Volume max admissible
Débit de fuites max. admissible	0,3 m ³ /h – 7,2 m ³ /j
Volume utilisé par les abonnés	
Basse saison	8 m ³ /j
Haute saison	20 m ³ /j
Volume max. mis en distribution	
Basse saison	15,2 m ³ /j
Saison touristique	27,2 m ³ /j
Indice linéaire de pertes	3,6 m ³ /j/kml
Rendement mini	
Basse saison	53 %
Saison touristique	73 %

Le débit de fuite enregistré lors de la dernière campagne de mesure, en avril 2005, est identique au débit de fuites maximum admissible.

Comme les réseaux de Chanté et Coupeau Bas Service, cette petite unité de distribution est caractérisée par de faibles volumes consommés (50 abonnés sédentaires pour Chanté, 21 pour Coupeau BS et 9 pour Coupeau HS), ce qui soumet les paramètres de qualité à d'importantes fluctuations dès l'apparition de fuites.

3.3. Temps de séjour dans les réservoirs

Les temps de séjour sont calculés :

- A partir des volumes mis en distribution par les réservoirs, sur des périodes où le débit de fuites obtenu est minimal ;
- A partir des volumes maximaux admissibles.

Théoriquement, on considère qu'au delà d'un temps de séjour de 24 heures, il peut exister des risques de dégradation biologique de la qualité de l'eau.

Des considérations économiques peuvent conduire à accepter des temps de séjour de 3 jours, suivant la qualité de l'entretien des installations et des qualités originelles bactériologiques de l'eau.

Au delà de 3 jours, les risques peuvent ne plus être négligeables.

D'autre part, du point de vue de l'exploitation, les temps de séjours inférieurs à 24 heures, s'ils sont parfaitement compatibles avec une bonne qualité de l'eau, ne permettent pas de disposer d'une marge de sécurité en cas de problème d'alimentation. La rupture d'approvisionnement est immédiate.

La capacité minimale d'un réservoir doit inclure une réserve incendie de 120 m³ à laquelle s'ajoute une autonomie de 24 heures pour l'alimentation des abonnés.

3.3.1. Réservoir de Fontaine

Réservoir de Fontaine 1000 m ³	situation avec débit de fuites mini (août 2006)	dernière situation (août 2006)	situation avec débit de fuites max admissible Haute saison	situation avec débit de fuites max admissible Basse saison
Volume journalier mis en distribution	93 m ³ /j	93 m ³ /j	116 m ³ /j	96 m ³ /j
Tps séjour réservoir	10,7 jours	10,7 jours	8,6 jours	10,4 jours

Les valeurs obtenues sont 3 à 4 fois plus élevées que le maximum admissible (3 jours).

Des risques de dégradation de la qualité de l'eau peuvent survenir.

La capacité actuelle du réservoir (1000 m³) est donc 3 à 4 fois trop importante par rapport aux besoins du secteur.

Sur 6 analyses réalisées par la DDASS à l'entrée ou la sortie du réservoir entre 2004 et 2007, seule la dernière fait état d'une qualité bactériologique non conforme (11/04/07). Trois des 6 analyses révèlent la présence de coliformes.

Si des problèmes de qualité surviennent sur le réseau de distribution, il conviendra d'installer un second robinet flotteur ou un robinet altimétrique ou une sonde de niveau commandant une vanne électrique qui permettra de n'utiliser que la moitié de la capacité du réservoir.

En considérant un accroissement de la capacité d'accueil de 20 % à l'horizon 2015 (voir chapitre 1.1.3.2), les volumes journaliers mis en distribution seront de 139 m³/j en haute saison et 116 m³/j en basse saison, ce qui correspond à des temps de séjour de 7,2 jours et 8,6 jours respectivement.

La capacité du réservoir de Fontaine reste très suffisante pour couvrir la distribution d'eau potable estimée à l'horizon 2015.

3.3.2. Réservoir de Bouchard

Réservoir de Bouchard 600 m ³	situation avec débit de fuites mini (août 2006)	dernière situation (août 2006)	situation avec débit de fuites max admissible <i>Haute saison</i>	situation avec débit de fuites max admissible <i>Basse saison</i>
Volume journalier mis en distribution	81 m ³ /j	81 m ³ /j	79 m ³ /j	54 m ³ /j
Tps séjour réservoir	7,4 jours	7,4 jours	7,6 jours	11,1 jours

**Les valeurs obtenues sont 3 à 4 fois plus élevées que le maximum admissible (3 jours).
Des risques de dégradation de la qualité de l'eau peuvent survenir.**

La capacité actuelle du réservoir (600 m³) est donc 3 à 4 fois trop importante par rapport aux besoins du secteur.

Sur 8 analyses réalisées par la DDASS à l'entrée ou la sortie du réservoir entre 2004 et 2007, 3 font état d'une qualité bactériologique non conforme (juin 2004, octobre 2004 et octobre 2006). Les deux dernières analyses (octobre 2006 et avril 2007) révèlent la présence de coliformes.

Comme pour le réservoir de Fontaine, il est recommandé de surveiller la qualité bactériologique de l'eau distribuée. Des aménagements pourront être envisagés pour réduire la capacité du réservoir : installation d'un second robinet flotteur ou d'un robinet altimétrique ou d'une sonde de niveau commandant une vanne électrique.

En considérant un accroissement de la capacité d'accueil de 20 % à l'horizon 2015 (voir chapitre 1.1.3.2), les volumes journaliers mis en distribution seront de 95 m³/j en haute saison et 65 m³/j en basse saison, ce qui correspond à des temps de séjour de 6,3 jours et 9,2 jours respectivement.

La capacité du réservoir de Bouchard reste très suffisante pour couvrir la distribution d'eau potable estimée à l'horizon 2015.

3.3.3. Réservoir de Maison Neuve

Réservoir de Maison Neuve 320 m ³	situation avec débit de fuites mini (avril 2005)	Dernière situation (août 2006)	situation avec débit de fuites max admissible <i>Haute saison</i>	situation avec débit de fuites max admissible <i>Basse saison</i>
Volume journalier mis en distribution	61 m ³ /j	112 m ³ /j	94 m ³ /j	54 m ³ /j
Tps séjour réservoir	5,2 jours	2,8 jours	3,4 jours	5,9 jours

La valeur obtenue en basse saison est 2 fois plus élevée que le maximum admissible.

En basse saison, des risques de dégradation de la qualité de l'eau pourraient survenir.

Une capacité de 200 m³ engendrerait un temps de séjour en basse saison de 1,9 jours et en haute saison de 3,7 jours. Bien que cette dernière valeur du temps dépasse le maximum de 3 jours préconisé par la DDASS, le volume du réservoir ne peut être inférieur à 200 m³ compte tenu de la réserve incendie minimale de 120 m³.

Les 7 analyses réalisées par la DDASS à l'entrée ou la sortie du réservoir entre 2004 et 2007 font état d'une qualité bactériologique conforme. En revanche, la présence de coliformes est détectée pour 3 des 7 analyses, dont la dernière en avril 2007.

Ce réservoir a la particularité d'alimenter le réservoir des Chavants, d'où l'intérêt de diminuer le temps de séjour moyen.

En considérant un accroissement de la capacité d'accueil de 20 % à l'horizon 2015 (voir chapitre 1.1.3.2), les volumes journaliers mis en distribution seront de 113 m³/j en haute saison et 65 m³/j en basse saison, ce qui correspond à des temps de séjour de 2,8 jours et 5 jours respectivement.

La capacité du réservoir de Maison Neuve reste très suffisante pour couvrir la distribution d'eau potable estimée à l'horizon 2015.

3.3.4. Réservoir des Chavants

Réservoir des Chavants 1100 m ³	situation avec débit de fuites mini (juillet 2005)	Dernière situation (août 2006)	situation avec débit de fuites max admissible <i>Haute saison</i>	situation avec débit de fuites max admissible <i>Basse saison</i>
Volume journalier mis en distribution	280 m ³ /j	327 m ³ /j	248 m ³ /j	103 m ³ /j
Tps séjour réservoir Chavants	3,9 jours	3,3 jours	4,4 jours	10,6 jours
Tps séjour réservoir Maison Neuve	5,2 jours	2,8 jours	3,4 jours	5,9 jours
Tps séjour total	9,1 jours	6,1 jours	7,8 jours	16,5 jours

Les valeurs totales obtenues sont 3 à 5 fois plus élevées que le maximum admissible.

Le réservoir des Chavants est alimenté par le réservoir de Maison Neuve.

Comme pour le réservoir de Maison Neuve, les temps de séjour moyens sont plus élevés que le maximum admissible (3 jours). Le cumul des temps de séjour dans chaque réservoir amène à un dépassement de près de 5 fois le maximum admissible en basse saison.

Sur 34 analyses réalisées par la DDASS entre 2002 et 2007 sur le réseau des Chavants, une seule fait état d'une qualité bactériologique non conforme (juin 2006). En revanche, la présence de coliformes est détectée en décembre 2006 et juin 2007.

Une capacité utile de 500 m³ du réservoir des Chavants engendrerait des temps de séjour de 2 jours en haute saison et 5 jours en basse saison, soit des temps de séjour totaux, en conjuguant cette option avec la capacité de 200 m³ proposée pour le réservoir de Maison Neuve, de **3,9 jours en haute saison et 8,7 jours en basse saison.**

Ces valeurs limitent sans les annuler les risques de dégradation de l'eau. Compte tenu de la réserve incendie minimale de 120 m³, il semble délicat de réduire la capacité du réservoir des Chavants à une valeur inférieure à 500 m³.

En considérant un accroissement de la capacité d'accueil de 20 % à l'horizon 2015 (voir chapitre 1.1.3.2), les volumes journaliers mis en distribution seront de 297 m³/j en haute saison et 124 m³/j en basse saison, ce qui correspond à des temps de séjour de 6,5 jours et 13,5 jours respectivement.

La capacité du réservoir des Chavants reste très suffisante pour couvrir la distribution d'eau potable estimée à l'horizon 2015.

3.3.5. Réservoir de Chanté

Réservoir de Chanté 360 m ³	situation avec débit de fuites mini (août 2006)	Dernière situation (août 2006)	situation avec débit de fuites max admissible <i>Haute saison</i>	situation avec débit de fuites max admissible <i>Basse saison</i>
Volume journalier mis en distribution	65 m ³ /j	65 m ³ /j	63 m ³ /j	38 m ³ /j
Tps séjour réservoir	5,5 jours	5,5 jours	5,7 jours	9,4 jours

Les valeurs obtenues sont un peu élevées.

La capacité actuelle du réservoir est 3 fois trop importante par rapport aux besoins du secteurs. En basse saison, des risques de dégradation de la qualité de l'eau pourraient survenir. Néanmoins, les 7 analyses réalisées par la DDASS à l'entrée ou la sortie du réservoir entre 2004 et 2007 font état d'une qualité bactériologique conforme.

En considérant un accroissement de la capacité d'accueil de 20 % à l'horizon 2015 (voir chapitre 1.1.3.2), les volumes journaliers mis en distribution seront de 76 m³/j en haute saison et 46 m³/j en basse saison, ce qui correspond à des temps de séjour de 5,7 jours et 7,8 jours respectivement.

La capacité du réservoir de Chanté reste très suffisante pour couvrir la distribution d'eau potable estimée à l'horizon 2015.

3.3.6. Réservoir du Pont

Réservoir du Pont 1000 m ³	situation avec débit de fuites mini (octobre 2005)	Dernière situation (avril 2006)	situation avec débit de fuites max admissible <i>haute saison</i> <i>hivernale</i>	situation avec débit de fuites max admissible <i>basse saison</i>
Volume journalier mis en distribution	775 m ³ /j	1428 m ³ /j	3090 m ³ /j	373 m ³ /j
Tps séjour réservoir	1,3 jours	0,7 jours	0,32 jours	2,7 jours

Le temps de séjour est satisfaisant en basse saison. En période de haute saison hivernale, la valeur obtenue est certes compatible avec la conservation d'une bonne qualité de l'eau, mais offre peu de marge de sécurité en cas de problème sur la conduite d'adduction.

Le temps de séjour correspondant au volume maximum admissible en haute saison est très faible, et correspond aux périodes de production de neige de culture.

Les 9 analyses réalisées par la DDASS à l'entrée ou la sortie du réservoir entre 2004 et 2007 font état d'une qualité bactériologique conforme.

En considérant un accroissement de la capacité d'accueil de 20 % à l'horizon 2015 (voir chapitre 1.1.3.2), les volumes journaliers mis en distribution seront de 3400 m³/j en haute saison et 448 m³/j en basse saison, ce qui correspond à des temps de séjour de 0,3 jours et 2,2 jours respectivement.

Nota : compte tenu de la part de production neige de culture en haute saison, un coefficient de 10% a été appliqué pour le calcul de la distribution 2015.

La capacité du réservoir du Pont est suffisante pour couvrir la distribution d'eau potable estimée à l'horizon 2015.

3.3.7. Réservoir de Coupeau « Bas Service »

Réservoir de Coupeau BS 40 m³	situation avec débit de fuites mini (octobre 2004)	Dernière situation (avril 2005)	situation avec débit de fuites max admissible Haute saison	situation avec débit de fuites max admissible Basse saison
Volume journalier mis en distribution	47 m ³ /j	71 m ³ /j	35 m ³ /j	25 m ³ /j
Tps séjour réservoir	0,85 jours	0,56 jours	1,14 jours	1,6 jours

Les valeurs obtenues sont satisfaisantes.

La capacité actuelle du réservoir de Coupeau « Bas Service » est bien adaptée aux besoins du secteur.

Par contre, le faible volume du réservoir (40 m³) le rend très vulnérable lors de l'apparition de fuites. En cas d'augmentation du débit de fuites, le réservoir peut être alimenté par le réseau du Chef-Lieu.

En considérant un accroissement de la capacité d'accueil de 20 % à l'horizon 2015 (voir chapitre 1.1.3.2), les volumes journaliers mis en distribution seront de 42 m³/j en haute saison et 30 m³/j en basse saison, ce qui correspond à des temps de séjour de 1 jour et 1,3 jours respectivement.

La capacité du réservoir de Coupeau « Bas Service » reste suffisante pour couvrir la distribution d'eau potable estimée à l'horizon 2015.

3.3.8. Réservoir de Coupeau « Haut Service »

Réservoir de Coupeau HS 50 m ³	situation avec débit de fuites mini (octobre 2004)	Dernière situation (avril 2005)	situation avec débit de fuites max admissible <i>Haute saison</i>	situation avec débit de fuites max admissible <i>Basse saison</i>
Volume journalier mis en distribution	8 m ³ /j	19 m ³ /j	27 m ³ /j	15 m ³ /j
Tps séjour réservoir	6,2 jours	2,6 jours	1,8 jours	3,3 jours

Les valeurs obtenues sont satisfaisantes.

La capacité actuelle du réservoir de Coupeau « Haut Service » est bien adaptée aux besoins du secteur.

Sur les 7 analyses réalisées par la DDASS à l'entrée ou la sortie du réservoir entre 2004 et 2007, seules les 2 premières font état d'une qualité bactériologique non conforme (juin 2004 et octobre 2004). En revanche, les deux dernières analyses (octobre 2006 et avril 2007) révèlent la présence de coliformes.

En considérant un accroissement de la capacité d'accueil de 20 % à l'horizon 2015 (*voir chapitre 1.1.3.2*), les volumes journaliers mis en distribution seront de 33 m³/j en haute saison et 18 m³/j en basse saison, ce qui correspond à des temps de séjour de 1,5 jours et 2,8 jours respectivement.

La capacité du réservoir de Coupeau « Haut Service » reste suffisante pour couvrir la distribution d'eau potable estimée à l'horizon 2015.

D'une manière générale et sur l'ensemble de la commune, les capacités des 8 réservoirs sont suffisantes à supérieures aux besoins actuels.

3.4. Défense incendie et capacité des conduites

L'utilisation du réseau d'eau potable par l'intermédiaire de prises d'incendie (poteaux ou bouches) doit satisfaire aux conditions suivantes :

- réserve d'eau disponible : 120 m³
- débit disponible : 60 m³/h à une pression de 1 bar.

3.4.1. La réserve incendie

La capacité des réservoirs doit comporter au minimum un volume de 120 m³ réservé à la défense incendie plus un volume permettant l'alimentation des usagers pendant 24 heures.

Les réservoirs de Fontaine, Bouchard, Maison Neuve, Les Chavants, Chanté et Le Pont satisfont à ces besoins. Les volumes des réservoirs de Coupeau Haut Service et Coupeau Bas Service, respectivement de 50 m³ et 40 m³ sont insuffisants. La défense incendie sur ces UDI est assurée par l'adduction du chef-lieu.

3.4.2. Les poteaux d'incendie

Les relevés des 175 poteaux d'incendie réalisés en 2005 par le SDIS révèlent un taux de non conformité de 51% sur l'ensemble de la commune.

Le taux de conformité des poteaux d'incendie pour chaque UDI figure dans le tableau ci-dessous.

UDI	Nombre de PI	Nombre de PI non conformes	Taux de PI non conformes
Fontaine	24	14	58 %
Bouchard	15	5	33 %
Chavants	21	10	48 %
Maison Neuve	12	10	83 %
Chanté	6	3	50 %
Chef-lieu	83	41	50 %
Coupeau (HS+BS)	14	7	50 %
TOTAL	175	90	51 %

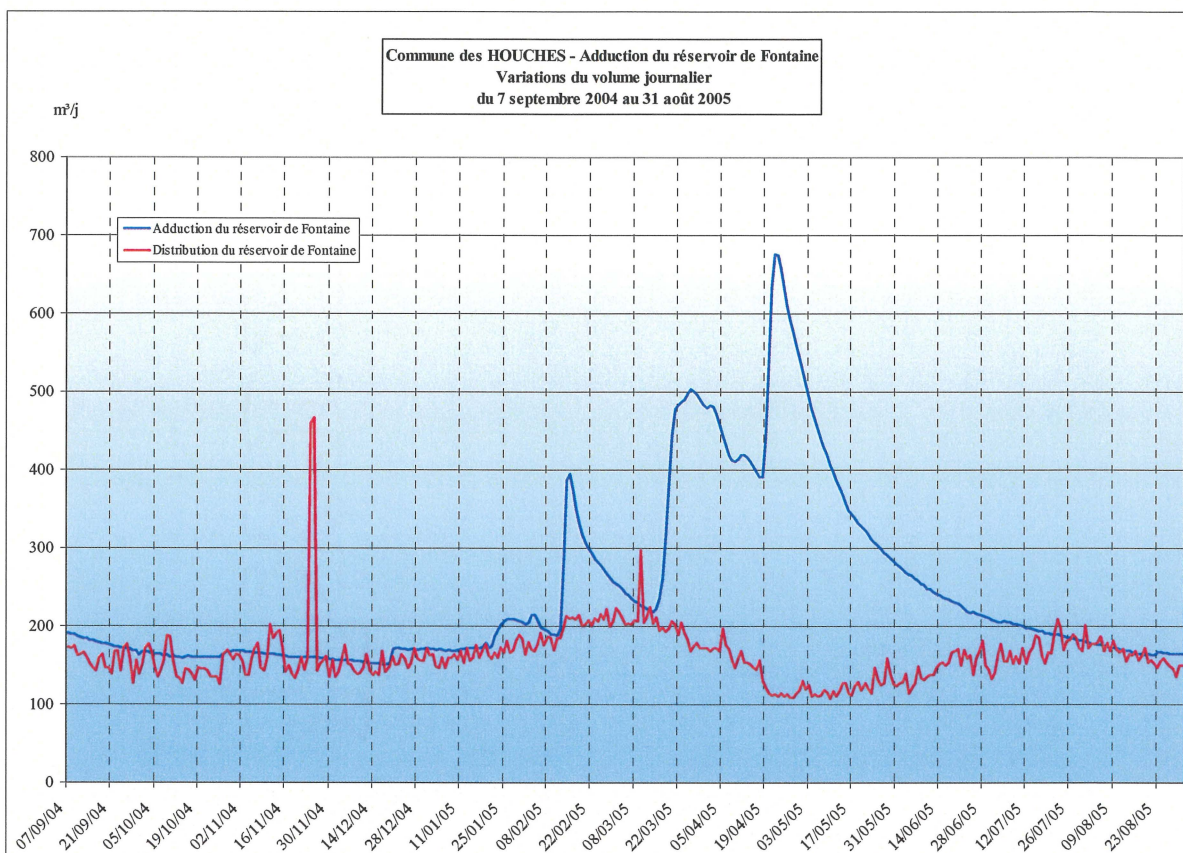
La cause principale de non conformité est liée à un débit mesuré inférieur à 60 m³/h.
Ce débit peut difficilement être atteint avec des conduites de diamètre inférieur à 100 mm.

3.5. Capacité des ressources et disponibilité

Les adductions de chaque réservoir alimenté par un captage ont été enregistrées sur les mêmes périodes que les distributions. Les graphiques des pages suivantes mettent en relation les volumes disponibles et les volumes distribués.

3.5.1. Captage de Fontaine

Le graphique ci-après permet de comparer les volumes journaliers enregistrés sur l'adduction et les volumes journaliers mis en distribution par le réservoir de Fontaine du 1^{er} septembre 2004 au 31 août 2005.



Sur la période de mesure, les volumes de production évoluent entre 151 m³/j et 674 m³/j.

L'été correspond aux mois de novembre et décembre, avec un débit horaire minimum de 5 m³/h le 22 novembre 2004.

La période de hautes eaux correspond à la fonte des neiges et au dégel, de mars à mai.

Volume de production max	674 m ³ /j avril 2005	7 fois le volume distribué en avril 2005 (93 m ³ /j) 7 fois le volume distribué avec volume max. de fuites admissible (96 m ³ /j en basse saison)
Volume de production min	151 m ³ /j décembre 2004	95 % du volume distribué en décembre 2004 (158 m ³ /j) 130 % du volume distribué avec volume max. de fuites admissible (116 m ³ /j en haute saison)

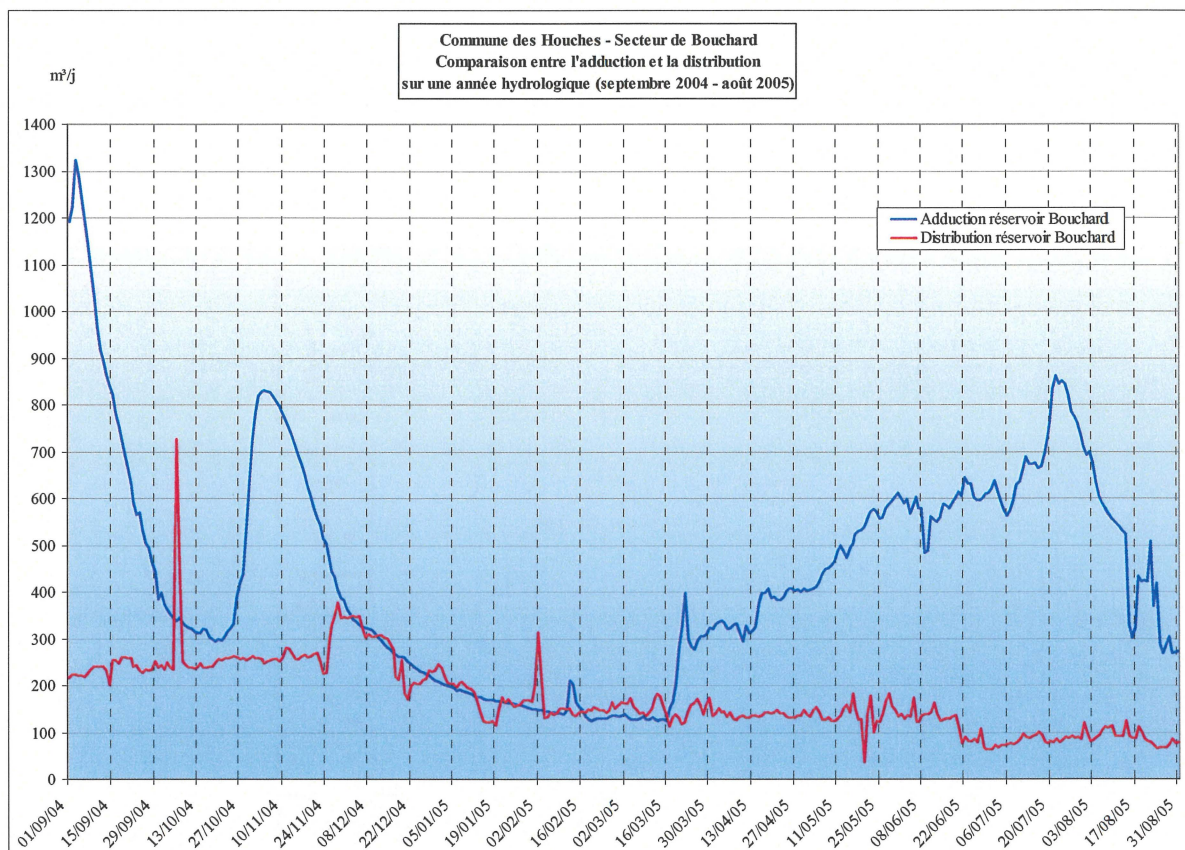
A l'été, la source de Fontaine permet de couvrir 130 % des besoins actuels du secteur de Fontaine, sous réserve que le volume de fuite reste inférieur au volume de fuite maximum admissible.

En considérant un accroissement de la capacité d'accueil de 20 % à l'horizon 2015 (voir chapitre 1.1.3.2), le volume journalier avec volume max. de fuites admissible mis en distribution sera de 140 m³/j, soit 107 % de la ressource disponible à l'été.

A l'été, la source de Fontaine peut s'avérer insuffisante à couvrir les besoins futurs.

3.5.2. Captage de Vaudagne (réservoir de Boucharde)

Le graphique ci-dessous permet de comparer les volumes journaliers enregistrés sur l'adduction et les volumes journaliers mis en distribution par le réservoir de Boucharde du 1^{er} septembre 2004 au 31 août 2005.



Sur la période de mesure, les volumes de production évoluent entre 126 m³/j (février 2005) et 1324 m³/j (septembre 2004).

L'étiage s'étale de décembre à mars, avec un débit horaire minimum de 4 m³/h le 15 mars 2005.
La période de hautes eaux correspond au dégel et aux précipitations estivales, de mars à août.
Deux pics sont observés en en septembre (1324 m³/j) et en novembre (828 m³/j).

Volume de production max	1324 m ³ /j <i>septembre 2004</i>	5,5 fois le volume distribué en septembre 2004 (241 m ³ /j) 25 fois le volume distribué avec volume max. de fuites admissible (54 m ³ /j en basse saison)
Volume de production min	126 m ³ /j <i>février 2005</i>	84 % du volume distribué en février 2005 (150 m ³ /j) 160 % du volume distribué avec volume max. de fuites admissible (79 m ³ /j en haute saison)

A l'étiage, la source de Vaudagne permet de couvrir 160 % des besoins actuels du secteur de Boucharde, sous réserve que le volume de fuite reste inférieur au volume de fuite maximum admissible.

En considérant un accroissement de la capacité d'accueil de 20 % à l'horizon 2015 (voir chapitre 1.1.3.2), le volume journalier avec volume max. de fuites admissible mis en distribution sera de **95 m³/j**, soit **132 % de la ressource disponible à l'étiage**.

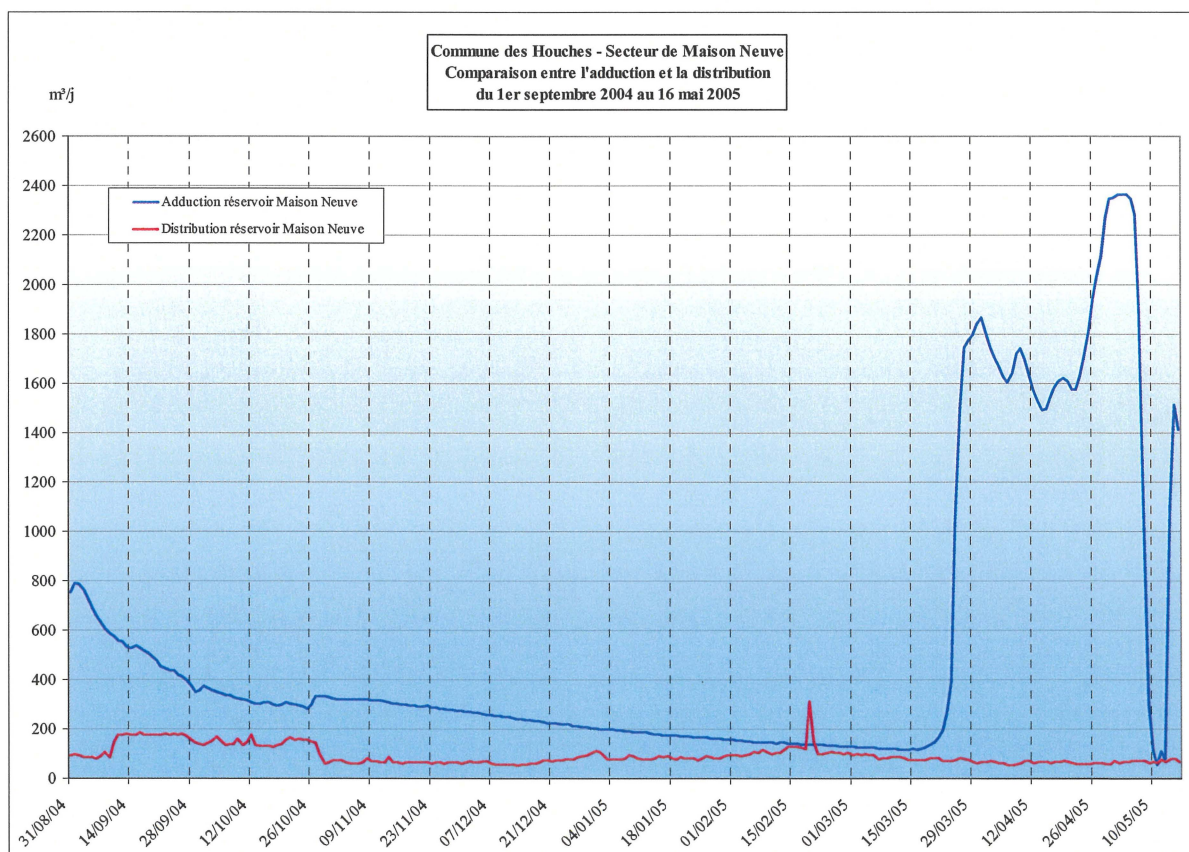
A l'étiage, le captage de Vaudagne semble suffisant à couvrir les besoins futurs.

3.5.3. Captages du Terrain et de l'Arpettaz

Ce captage alimente le réservoir de Maison Neuve, qui sert lui-même d'adduction au réservoir des Chavants.

3.5.3.1. Réservoir de Maison Neuve

Le graphique ci-dessous permet de comparer les volumes journaliers enregistrés sur l'adduction et les volumes journaliers mis en distribution par le réservoir de Maison Neuve du 1^{er} septembre 2004 au 16 mai 2005.



Sur la période de mesure, les volumes de production évoluent entre 118 m³/j (mars 2005) et 2364 m³/j (mai 2005).

L'étiage s'étale de septembre à mars. Le débit horaire minimum est de 1 m³/h le 11 mai 2005. La période de hautes eaux correspond à la fonte des neiges et au dégel, de mars à mai.

Volume de production max	2364 m ³ /j <i>mars 2005</i>	23 fois le volume distribué en mars 2005 (104 m ³ /j) 43 fois le volume distribué avec volume max. de fuites admissible (54 m ³ /j en basse saison)
Volume de production min	118 m ³ /j <i>mai 2005</i>	193 % du volume distribué en mai 2005 (61 m ³ /j) 125 % du volume distribué avec volume max. de fuites admissible (94 m ³ /j en haute saison)

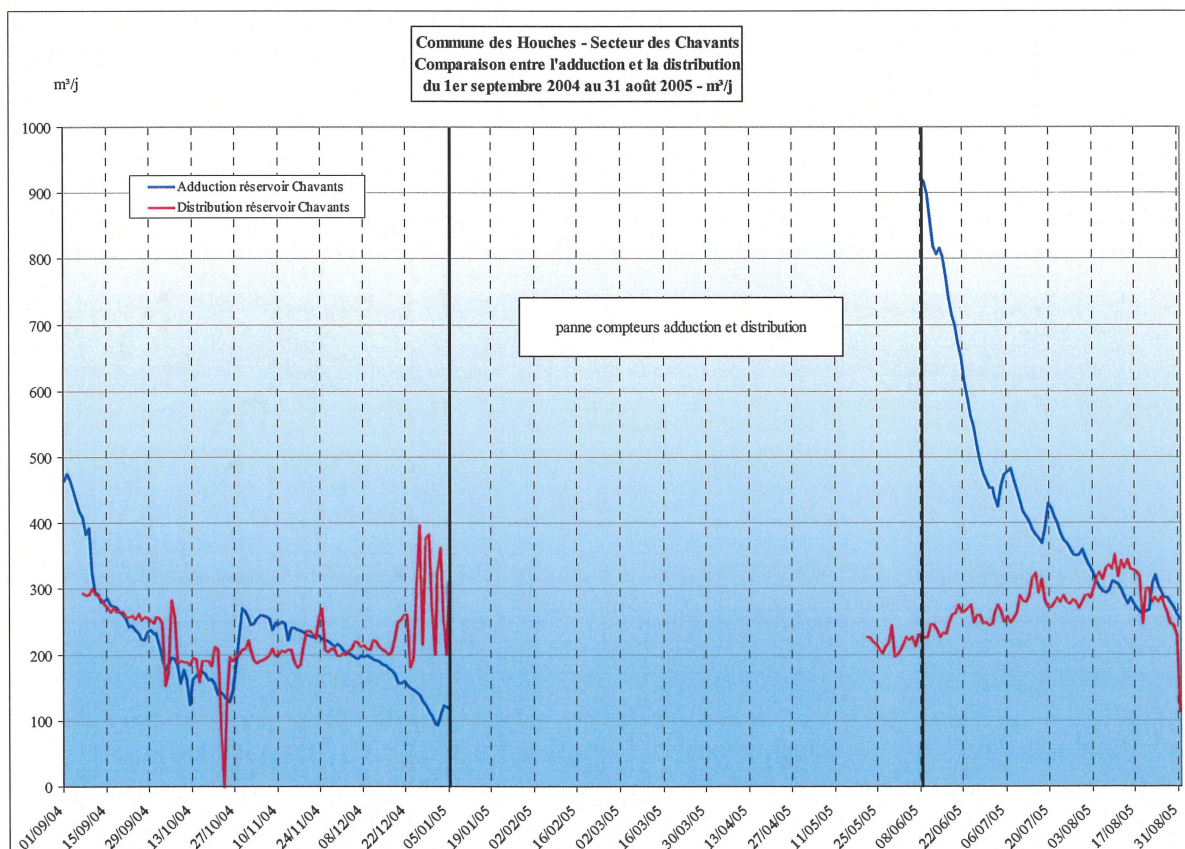
A l'étiage, l'adduction du réservoir de Maison Neuve permet de couvrir 125 % des besoins actuels du secteur, sous réserve que le volume de fuite reste inférieur au volume de fuite maximum admissible.

En considérant un accroissement de la capacité d'accueil de 20 % à l'horizon 2015 (*voir chapitre 1.1.3.2*), le volume journalier avec volume max. de fuites admissible mis en distribution sera de 113 m³/j, soit 105 % de la ressource disponible à l'étiage.

A l'étiage, les captages du Terrain et de l'Arpettaz peuvent s'avérer insuffisants à couvrir les besoins futurs.

3.5.3.2. Réservoir des Chavants

Le graphique ci-dessous permet de comparer les volumes journaliers enregistrés sur l'adduction et les volumes journaliers mis en distribution par le réservoir des Chavants du 1^{er} septembre 2004 au 5 janvier 2005 d'une part, et du 8 juin 2005 au 31 août 2005 d'autre part.



Sur la période de mesure, les volumes de production évoluent entre 94 m³/j (janvier 2005) et 917 m³/j (juin 2005).

L'été s'étale de septembre à janvier. La période de hautes eaux, correspondant à la fonte des neiges et au dégel, n'est pas couverte par les enregistrements.

Volume de production max	917 m ³ /j <i>juin 2005</i>	4 fois le volume distribué en juin 2005 (230 m ³ /j) 9 fois le volume distribué avec volume max. de fuites admissible (103 m ³ /j en basse saison)
Volume de production min	94 m ³ /j <i>janvier 2005</i>	45 % du volume distribué en janvier 2005 (209 m ³ /j) 38 % du volume distribué avec volume max. de fuites admissible (248 m ³ /j en haute saison)

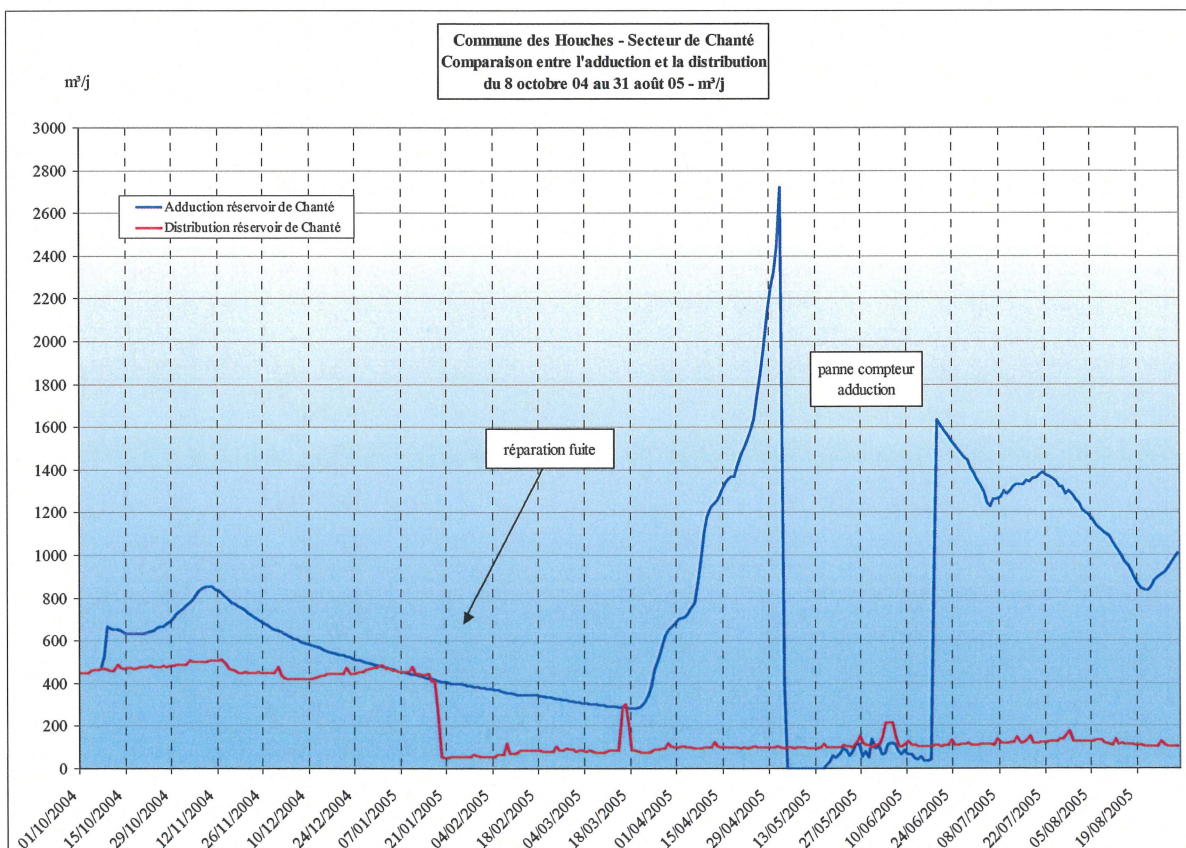
A l'été, l'adduction issue du réservoir de Maison Neuve et qui alimente le réservoir des Chavants est insuffisante. Elle ne permet de couvrir que 38 % des besoins actuels du secteur. Le complément d'adduction est réalisé par le réservoir du Pont.

En considérant un accroissement de la capacité d'accueil de 20 % à l'horizon 2015 (voir chapitre 1.1.3.2), le volume journalier avec volume max. de fuites admissible mis en distribution sera de 298 m³/j, soit 31 % de la ressource disponible à l'été.

En période d'été, l'adduction complémentaire par l'UDI du Chef-lieu sera augmentée de 7 %.

3.5.4. Captage du Thovex (réservoir de Chanté)

Le graphique ci-dessous permet de comparer les volumes journaliers enregistrés sur l'adduction et les volumes journaliers mis en distribution par le réservoir de Chanté du 8 octobre 2004 au 31 août 2005.



Sur la période de mesure, les volumes de production évoluent entre 289 m³/j (mars 2005) et 2720 m³/j (mai 2005).

L'été s'étale de octobre à mars, avec un débit horaire minimum de 11 m³/h le 16 mars 2005.

La période de hautes eaux correspond au dégel et aux précipitations estivales, de avril à août.

Volume de production max	2720 m ³ /j <i>mai 2005</i>	27 fois le volume distribué en mai 2005 (100 m ³ /j) 71 fois le volume distribué avec volume max. de fuites admissible (38 m ³ /j en basse saison)
Volume de production min	289 m ³ /j <i>mars 2005</i>	2 fois le volume distribué en mars 2005 (138 m ³ /j) 4,5 fois le volume distribué avec volume max. de fuites admissible (63 m ³ /j en haute saison)

A l'été, la source du Thovex permet de couvrir 4,5 fois les besoins actuels du secteur de Chanté, sous réserve que le volume de fuite reste inférieur au volume de fuite maximum admissible. Elle peut renforcer l'adduction du chef-lieu.

En considérant un accroissement de la capacité d'accueil de 20 % à l'horizon 2015 (*voir chapitre 1.1.3.2*), le volume journalier avec volume max. de fuites admissible mis en distribution sera de **76 m³/j, soit 3,8 fois la ressource disponible à l'été.**

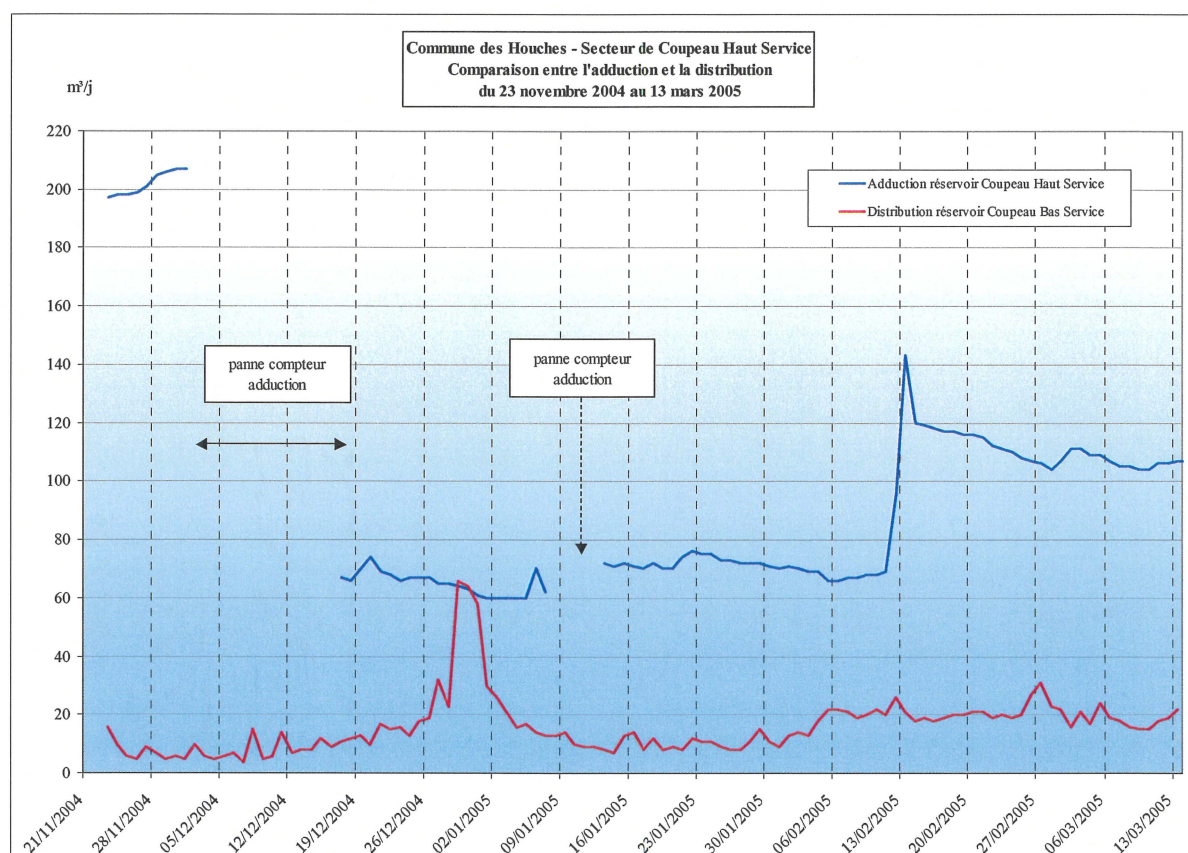
A l'été, la source du Thovex est très suffisante à couvrir les besoins futurs.

3.5.5. Captage de Coupeau

Le captage de Coupeau alimente les réservoirs de Coupeau « Haut Service » et Coupeau « Bas Service ».

3.5.5.1. Réservoir de Coupeau « Haut Service »

Le graphique ci-après permet de comparer les volumes journaliers enregistrés sur l'adduction et les volumes journaliers mis en distribution par le réservoir de Coupeau du 23 novembre 2004 au 13 mars 2005.



Sur la période de mesure, les volumes de production évoluent entre 60 m³/j (janvier 2005) et 143 m³/j (février 2005).

Les mois de décembre et janvier correspondent à l'étéage.

Les mois de février et mars correspondent à la période de hautes eaux.

Volume de production max	143 m ³ /j <i>février 2005</i>	7 fois le volume distribué en février 2005 (19,6 m ³ /j) 5 fois le volume distribué avec volume max. de fuites admissible (27 m ³ /j en haute saison)
Volume de production min	60 m ³ /j <i>janvier 2005</i>	3,5 fois le volume distribué en janvier 2005 (17 m ³ /j) 4 fois le volume distribué avec volume max. de fuites admissible (15 m ³ /j en basse saison)

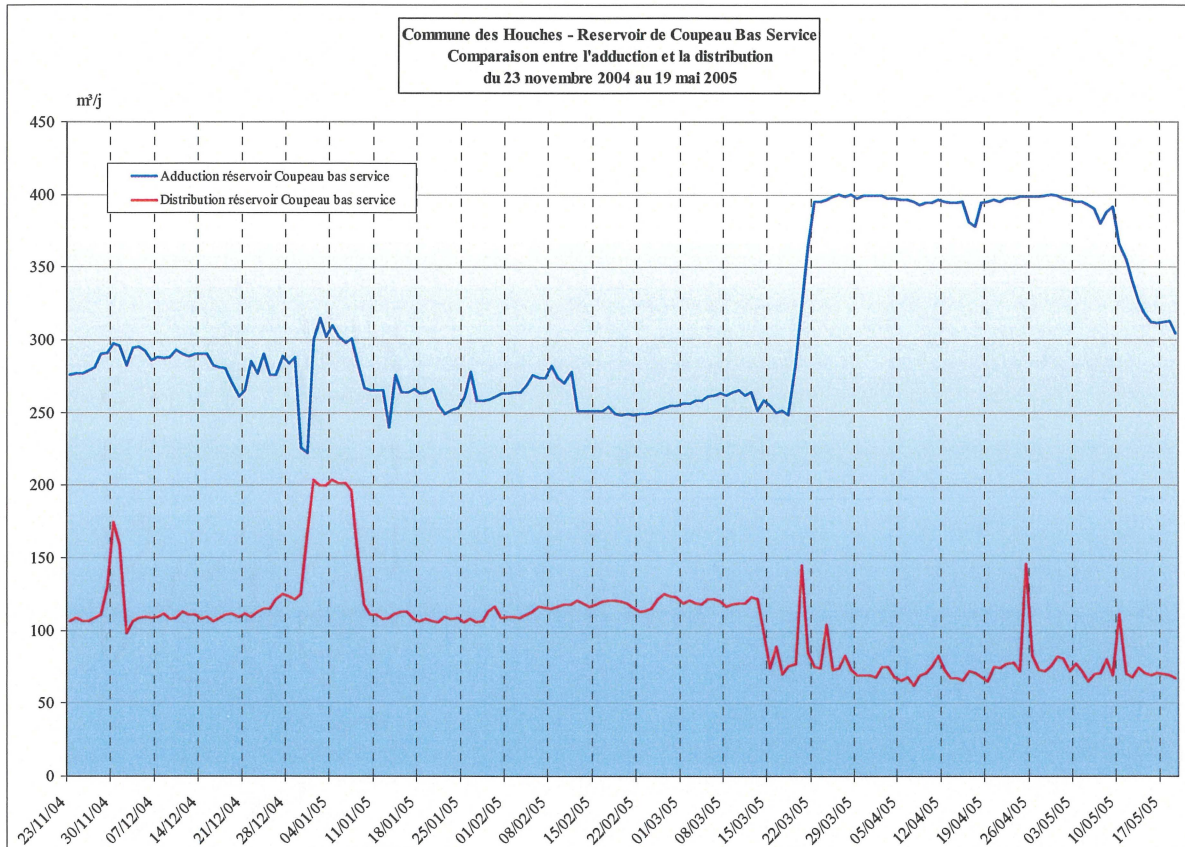
A l'étéage, la source de Coupeau permet de couvrir 4 fois les besoins actuels du secteur de Coupeau Haut Service, sous réserve que le volume de fuite reste inférieur au volume de fuite maximum admissible.

En considérant un accroissement de la capacité d'accueil de 20 % à l'horizon 2015 (voir chapitre 1.1.3.2), le volume journalier avec volume max. de fuites admissible mis en distribution sera de 18 m³/j, soit 3,3 fois la ressource disponible à l'étéage.

A l'étéage, la source de Coupeau est très suffisante à couvrir les besoins futurs.

3.5.5.2. Réservoir de Coupeau « Bas Service »

Le graphique ci-dessous permet de comparer les volumes journaliers enregistrés sur l'adduction et les volumes journaliers mis en distribution par le réservoir de Coupeau du 23 novembre 2004 au 19 mai 2005.



Sur la période de mesure, les volumes de production évoluent entre 222 m³/j (novembre 2004) et 400 m³/j (mai 2005).

La période entre novembre à février correspond à l'étiage.
Les mois de mars, avril, mai correspondent à la période de hautes eaux.

Volume de production max	400 m ³ /j mai 2005	5,5 fois le volume distribué en mai 2005 (74 m ³ /j) 16 fois le volume distribué avec volume max. de fuites admissible (25 m ³ /j en basse saison)
Volume de production min	222 m ³ /j novembre 2005	2 fois le volume distribué en mars 2005 (110 m ³ /j) 6 fois le volume distribué avec volume max. de fuites admissible (35 m ³ /j en haute saison)

A l'étiage, la source de Coupeau permet de couvrir 6 fois les besoins actuels du secteur de Coupeau Bas Service, sous réserve que le volume de fuite reste inférieur au volume de fuite maximum admissible.

En considérant un accroissement de la capacité d'accueil de 20 % à l'horizon 2015 (voir chapitre 1.1.3.2), le volume journalier avec volume max. de fuites admissible mis en distribution sera de 42 m³/j, soit 5,3 fois la ressource disponible à l'étiage.

A l'étiage, la source de Coupeau est très suffisante à couvrir les besoins futurs.

3.5.6. Pompage de Clair Temps

La capacité de pompage du forage de Clair-temps est supérieure aux besoins actuels et ceux estimés à l'horizon 2015.

3.6. Synthèse des caractéristiques des UDI

3.6.1. Caractéristiques de l'UDI de Fontaine

DISTRIBUTION	
Secteurs desservis	St Jean – Le Lac – Réservoir de Montvauthier (50m ³)
Nombre d'abonnés desservis	219
<i>Nombre d'abonnés à l'horizon 2015</i>	263
Volume comptabilisé	25 569 m ³ /an
<i>Volume comptabilisé estimé 2015</i>	30 683 m ³ /an
Linéaire de conduites	5 949 ml
Diamètre moyen des conduites	106 mm
Age moyen des conduites	24 ans
Indice linéaire de fuites	1,7 m ³ /j/kml (août 2006)
Volumes distribués avec un débit de fuites maximal admissible	116 m ³ /j en haute saison 96 m ³ /j en basse saison
Défense incendie	Volume réservoir suffisant 58 % des PI non conformes
RESSOURCE / STOCKAGE	
Nom du stockage	Réservoir de Fontaine
Volume du stockage	1000 m ³
Suffisance actuelle du volume	oui
<i>Suffisance à l'horizon 2015</i>	<i>oui</i>
Nom du point d'eau	Captage de la Fontaine
Ressource disponible à l'étiage	151 m ³ /j
Suffisance actuelle de la ressource	130 % du volume distribué avec volume max. de fuites admissible
<i>Suffisance de la ressource à l'horizon 2015</i>	<i>107 % du volume distribué avec volume max. de fuites admissible</i>
Temps de séjour dans les réservoirs (avec débit max admissible)	8,6 jours en haute saison 10,4 jours en basse saison
INTERCONNEXIONS	Alimentation par le réservoir des Bouchards

Les caractéristiques susceptibles de générer un mauvais fonctionnement du réseau figurent en caractères gras.

3.6.2. Caractéristiques de l'UDI de Bouchard

DISTRIBUTION	
Secteurs desservis	Les Mouilles – Les Bouchards – Les Plans – Razier
Nombre d'abonnés desservis	128
<i>Nombre d'abonnés à l'horizon 2015</i>	<i>154</i>
Volume comptabilisé	6 409 m ³ /an
<i>Volume comptabilisé estimé 2015</i>	<i>7 690 m³/an</i>
Linéaire de conduites	4 358 ml
Diamètre moyen des conduites	101 mm
Age moyen des conduites	20 ans
Indice linéaire de fuites	4 m³/j/kml (août 2006)
Volumes distribués avec un débit de fuites maximal admissible	55 m ³ /j en haute saison 30 m ³ /j en basse saison
Défense incendie	Volume réservoir suffisant 33 % des PI non conformes
RESSOURCE / STOCKAGE	
Nom du stockage	Réservoir des Bouchards
Volume du stockage	600 m ³
Suffisance actuelle du volume	oui
<i>Suffisance à l'horizon 2015</i>	<i>oui</i>
Nom du point d'eau	Captages de Vaudagne
Ressource disponible à l'été	126 m ³ /j
Suffisance actuelle de la ressource (été)	160 % du volume distribué avec volume max. de fuites admissible
<i>Suffisance de la ressource à l'horizon 2015 (été)</i>	<i>132 % du volume distribué avec volume max. de fuites admissible</i>
Temps de séjour dans les réservoirs (avec débit max admissible)	7,6 jours en haute saison 11,1 jours en basse saison
INTERCONNEXIONS	Adduction du réservoir de Fontaine

Les caractéristiques susceptibles de générer un mauvais fonctionnement du réseau figurent en caractères gras.

3.6.3. Caractéristiques de l'UDI de Maison Neuve

DISTRIBUTION	
Secteurs desservis	Les Aillouds – Belleface
Nombre d'abonnés desservis	130
<i>Nombre d'abonnés à l'horizon 2015</i>	<i>156</i>
Volume comptabilisé	15 518 m ³ /an
<i>Volume comptabilisé estimé 2015</i>	<i>18 622 m³/an</i>
Linéaire de conduites	4 004 ml
Diamètre moyen des conduites	111 mm
Age moyen des conduites	29 ans
Indice linéaire de fuites	6,4 m³/j/kml (août 2006)
Volumes distribués avec un débit de fuites maximal admissible	94 m ³ /j en haute saison 54 m ³ /j en basse saison
Défense incendie	Volume réservoir suffisant 83 % des PI non conformes
RESSOURCE / STOCKAGE	
Nom du stockage	Réservoir de Maison Neuve
Volume du stockage	320 m ³
Suffisance actuelle du volume	oui
<i>Suffisance à l'horizon 2015</i>	<i>oui</i>
Nom du point d'eau	Captages du Terrain et de l'Arpettaz
Ressource disponible à l'étiage	118 m ³ /j
Suffisance actuelle de la ressource (étiage)	125 % du volume distribué avec volume max. de fuites admissible
<i>Suffisance de la ressource à l'horizon 2015 (étiage)</i>	<i>105 % du volume distribué avec volume max. de fuites admissible</i>
Temps de séjour dans les réservoirs (avec débit max admissible)	3,4 jours en haute saison 5,9 jours en basse saison
INTERCONNEXIONS	Adduction / Distribution de l'UDI des Chavants

Les caractéristiques susceptibles de générer un mauvais fonctionnement du réseau figurent en caractères gras.

3.6.4. Caractéristiques de l'UDI des Chavants

DISTRIBUTION	
Secteurs desservis	Les Chavants
Nombre d'abonnés desservis	547
<i>Nombre d'abonnés à l'horizon 2015</i>	<i>657</i>
Volume comptabilisé	48 252 m ³ /an
<i>Volume comptabilisé estimé 2015</i>	<i>57 903 m³/an</i>
Linéaire de conduites	1 409 ml
Diamètre moyen des conduites	111 mm
Age moyen des conduites	33 ans
Indice linéaire de fuites	10,7 m³/j/kml (août 2006)
Volumes distribués avec un débit de fuites maximal admissible	248 m ³ /j en haute saison 103 m ³ /j en basse saison
Défense incendie	Volume réservoir suffisant 48 % des PI non conformes
RESSOURCE / STOCKAGE	
Nom du stockage	Réservoir des Chavants
Volume du stockage	1100 m ³
Suffisance actuelle du volume	oui
<i>Suffisance à l'horizon 2015</i>	<i>oui</i>
Nom du point d'eau	Captages du Terrain et de l'Arpettaz par réservoir de Maison Neuve Forages de Clair temps par réservoir du Pont
Ressource disponible à l'étiage	94 m ³ /j
Suffisance actuelle de la ressource (étiage)	38 % du volume distribué avec volume max. de fuites admissible Adduction complémentaire par UDI chef-lieu
<i>Suffisance de la ressource à l'horizon 2015 (étiage)</i>	<i>31 % du volume distribué avec volume max. de fuites admissible</i> <i>Adduction complémentaire par UDI chef-lieu</i>
Temps de séjour dans les réservoirs (avec débit max admissible)	7,8 jours en haute saison 16,5 jours en basse saison
INTERCONNEXIONS	Adduction / Distribution de l'UDI de Maison Neuve Adduction / Distribution de l'UDI du chef-lieu

Les caractéristiques susceptibles de générer un mauvais fonctionnement du réseau figurent en caractères gras.

3.6.5. Caractéristiques de l'UDI de Chanté

DISTRIBUTION	
Secteurs desservis	Chanté
Nombre d'abonnés desservis	150
<i>Nombre d'abonnés à l'horizon 2015</i>	<i>180</i>
Volume comptabilisé	9 086 m ³ /an
<i>Volume comptabilisé estimé 2015</i>	<i>10 904 m³/an</i>
Linéaire de conduites	1 752 ml
Diamètre moyen des conduites	94 mm
Age moyen des conduites	35 ans
Indice linéaire de fuites	3,5 m ³ /j/kml (août 2006)
Volumes distribués avec un débit de fuites maximal admissible	62 m ³ /j en haute saison 37 m ³ /j en basse saison
Défense incendie	Volume réservoir suffisant 50 % des PI non conformes
RESSOURCE / STOCKAGE	
Nom du stockage	Réservoir de Chanté
Volume du stockage	360 m ³
Suffisance actuelle du volume	oui
<i>Suffisance à l'horizon 2015</i>	<i>oui</i>
Nom du point d'eau	Captage du Thovex
Ressource disponible à l'étiage	289 m ³ /j
Suffisance actuelle de la ressource (étiage)	4,5 fois le volume distribué avec volume max. de fuites admissible
<i>Suffisance de la ressource à l'horizon 2015 (étiage)</i>	<i>3,8 fois le volume distribué avec volume max. de fuites admissible</i>
Temps de séjour dans les réservoirs (avec débit max admissible)	5,7 jours en haute saison 9,4 jours en basse saison
INTERCONNEXIONS	Aucune (en 2006)

Les caractéristiques susceptibles de générer un mauvais fonctionnement du réseau figurent en caractères gras.

3.6.6. Caractéristiques de l'UDI du Chef-lieu

DISTRIBUTION	
Secteurs desservis	Chef-lieu – Taconnaz – Les Granges – La Griaz – St Antoine
Nombre d'abonnés desservis	1 522
<i>Nombre d'abonnés à l'horizon 2015</i>	<i>1 827</i>
Volume comptabilisé	170 964 m ³ /an
<i>Volume comptabilisé estimé 2015</i>	<i>205 157 m³/an</i>
Linéaire de conduites	23 467 ml
Diamètre moyen des conduites	121 mm
Age moyen des conduites	27 ans
Indice linéaire de fuites	22,4 m³/j/kml (août 2006)
Volumes distribués avec un débit de fuites maximal admissible	3 090 m ³ /j en haute saison 373 m ³ /j en basse saison
Défense incendie	Volume réservoir non suffisant en période de production neige artificielle 50 % des PI non conformes
RESSOURCE / STOCKAGE	
Nom du stockage	Réservoir du Pont
Volume du stockage	1000 m ³
Suffisance actuelle du volume	Limite en période de production de neige artificielle
<i>Suffisance à l'horizon 2015</i>	<i>Limite en période de production de neige artificielle</i>
Nom du point d'eau	Forages de Clair-Temps
Temps de séjour dans les réservoirs (avec débit max admissible)	0,32 jours en haute saison 2,7 jours en basse saison
INTERCONNEXIONS	Adduction / Distribution de l'UDI des Chavants Adduction des UDI Coupeau Bas et Haut Service

Les caractéristiques susceptibles de générer un mauvais fonctionnement du réseau figurent en caractères gras.

3.6.7. Caractéristiques de l'UDI de Coupeau « Bas Service »

DISTRIBUTION	
Secteurs desservis	Coupeau
Nombre d'abonnés desservis	58
<i>Nombre d'abonnés à l'horizon 2015</i>	<i>70</i>
Volume comptabilisé	7 438 m ³ /an
<i>Volume comptabilisé estimé 2015</i>	<i>8 926 m³/an</i>
Linéaire de conduites	1 365 ml
Diamètre moyen des conduites	83 mm
Age moyen des conduites	26 ans
Indice linéaire de fuites	21,6 m³/j/kml (avril 2005) <i>FUITE REPARÉE EN 2006</i>
Volumes distribués avec un débit de fuites maximal admissible	35 m ³ /j en haute saison 25 m ³ /j en basse saison
Défense incendie	Volume réservoir non suffisant 50 % des PI non conformes
RESSOURCE / STOCKAGE	
Nom du stockage	Réservoir de Souchon
Volume du stockage	40 m ³
Suffisance actuelle du volume	oui
<i>Suffisance à l'horizon 2015</i>	<i>oui</i>
Nom du point d'eau	Captage de Coupeau
Ressource disponible à l'étiage	222 m ³ /j
Suffisance actuelle de la ressource (étiage)	6 fois le volume distribué avec volume max. de fuites admissible
<i>Suffisance de la ressource à l'horizon 2015 (étiage)</i>	<i>5,3 fois le volume distribué avec volume max. de fuites admissible</i>
Temps de séjour dans les réservoirs (avec débit max admissible)	1,14 jours en haute saison 1,6 jours en basse saison
INTERCONNEXIONS	Adduction / Distribution de l'UDI de Coupeau Haut Service Alimentation par l'UDI du chef-lieu

Les caractéristiques susceptibles de générer un mauvais fonctionnement du réseau figurent en caractères gras.

3.6.8. Caractéristiques de l'UDI de Coupeau « Haut Service »

DISTRIBUTION	
Secteurs desservis	Coupeau
Nombre d'abonnés desservis	38
<i>Nombre d'abonnés à l'horizon 2015</i>	<i>46</i>
Volume comptabilisé	3 367 m ³ /an
<i>Volume comptabilisé estimé 2015</i>	<i>4 040 m³/an</i>
Linéaire de conduites	1 335 ml
Diamètre moyen des conduites	105 mm
Age moyen des conduites	20 ans
Indice linéaire de fuites	3,9 m ³ /j/kml (avril 2005)
Volumes distribués avec un débit de fuites maximal admissible	27 m ³ /j en haute saison 15 m ³ /j en basse saison
Défense incendie	Volume réservoir non suffisant 50 % des PI non conformes
RESSOURCE / STOCKAGE	
Nom du stockage	Réservoir du Fornet
Volume du stockage	50 m ³
Suffisance actuelle du volume	oui
<i>Suffisance à l'horizon 2015</i>	<i>oui</i>
Nom du point d'eau	Captage de Coupeau
Ressource disponible à l'étiage	60 m ³ /j
Suffisance actuelle de la ressource (étiage)	4 fois le volume distribué avec volume max. de fuites admissible
<i>Suffisance de la ressource à l'horizon 2015 (étiage)</i>	<i>3,3 fois le volume distribué avec volume max. de fuites admissible</i>
Temps de séjour dans les réservoirs (avec débit max admissible)	1,8 jours en haute saison 3,3 jours en basse saison
INTERCONNEXIONS	Adduction / Distribution de l'UDI de Coupeau Bas Service Alimentation par l'UDI du chef-lieu

Les caractéristiques susceptibles de générer un mauvais fonctionnement du réseau figurent en caractères gras.

4. PROPOSITIONS

Les investigations permettant d'améliorer le rendement net ne sont que des actions à court terme dont les résultats sont à considérer de façon dynamique, à savoir, le rendement peut chuter à des valeurs plus faibles.

Les dispositions à mettre en œuvre sont :

- Un suivi régulier des volumes mis en distribution ;
- Des travaux de remplacement des conduites et des branchements défectueux ;
- Un suivi des pressions de service ;
- Des renouvellements d'appareils de fontainerie.

4.1. Maintien et amélioration du rendement

4.1.1. Suivi régulier des volumes mis en distribution

4.1.1.1. Relevé des compteurs généraux

La Régie des Eaux a mis en place une télésurveillance qui permet le suivi des volumes mis en distribution.

Ces données permettent à l'exploitant de suivre l'évolution, chaque jour ou chaque semaine du volume journalier mis en distribution et du volume de fuites sur chaque secteur. Il devient donc possible de décider de l'opportunité d'une campagne de localisation des fuites. D'autre part, ces mesures permettent d'établir, chaque année, le bilan hydraulique global.

La détermination des volumes de fuites peut être réalisée en utilisant l'une des 3 méthodologies suivantes :

➤ 1. Evaluation des volumes de fuites à partir des relevés des index des compteurs

Le relevé des index des compteurs permet d'obtenir la valeur moyenne sur la semaine du volume journalier mis en distribution.

Le volume de fuites est obtenu par différence entre ce volume distribué et le volume utilisé (ce dernier a été déterminé à partir des résultats des enregistrements menés durant l'étude-diagnostic).

Tout écart important et répété du volume de fuites doit déclencher une campagne de localisation.

➤ **2. Détermination du volume de fuites et du volume mis en distribution à partir du volume mis en distribution en période nocturne.**

Des relevés répétés des compteurs, réalisés entre 0h et 5h, permettent de déterminer le débit moyen nocturne qui, extrapolé sur 24h, donnera le volume journalier de fuites.

Il est nécessaire d'en soustraire les tirages nocturnes connus (bassin, piscine, ...).

La différence entre le volume mis en distribution et le volume de fuites donne une estimation du volume utilisé, estimation qui peut être précisée en répétant ces mesures.

➤ **3. Mesures du débit minimum nocturne.**

Ceci peut être réalisé soit par la pose d'enregistreurs soit à partir du relevé réalisé à travers la télésurveillance. Il est possible de mesurer le débit mis en distribution entre 2h et 3h par exemple.

4.1.1.2. Etablissement d'un bilan hydraulique global annuel – Données relatives au rapport annuel de l'eau

La connaissance de l'évolution des paramètres de fonctionnement (rendement net, indice linéaire de fuites, ratio financier) permet d'apprécier la qualité du service rendu aux usagers, les efforts réalisés par les services communaux et de définir les actions à entreprendre.

L'analyse des volumes comptabilisés au rôle de l'eau doit permettre de suivre l'évolution des besoins en eau, des volumes consommés par les édifices publics et ceux des gros consommateurs. Ceci afin de prévoir les volumes disponibles pour de futurs raccordements ou pour d'éventuelles recherches de ressource et de limiter les pertes financières.

Une synthèse doit être réalisée annuellement sur l'emplacement et le type de toutes les fuites réparées au cours de l'année.

Sur plusieurs années, ces données confrontées aux volumes de fuites doivent permettre de localiser les tronçons à problèmes et de définir des ordres de priorité de renouvellement.

D'autre part il serait souhaitable d'entreprendre régulièrement des campagnes courtes d'enregistrement afin d'actualiser les volumes utilisés par les abonnés.

Ces mesures permettront également de faire le point sur les volumes de fuites et d'entreprendre éventuellement des campagnes de localisation.

4.1.2. Renouvellement des conduites et branchements

4.1.2.1. Renouvellement des branchements

Lorsqu'il y a fuite sur branchement et que le compteur est situé à l'intérieur de l'habitation, une réparation rapide se heurte toujours aux contraintes d'intervention en secteur privé (risque de détérioration, problèmes de remise en état des abords dans le domaine privé, laxisme du propriétaire....).

Or une perte d'eau pénalise toujours la commune d'un point de vue financier (volume d'eau assujetti à la redevance des agences d'eau et non vendu, coût énergétique supplémentaire des stations de pompage) et technique (mauvais rendement hydraulique, bruit perturbateur...).

Lorsque la fuite est située sous domaine public, la réparation est réalisée par les services techniques. Si elle se situe en domaine privée la réparation est prise en charge par le propriétaire.

Lorsqu'une fuite est détectée sur un conduit de branchement en cuivre (perçement) notre expérience nous montre qu'il est préférable de prévoir le remplacement du tuyau.

4.1.2.2. Renouvellement des conduites

La durée d'amortissement généralement choisie pour les canalisations est de 50 ans. Les conduites les plus anciennes datent de 1928, et l'âge moyen du réseau est de 25 ans.

Les critères de priorité pour le renouvellement des conduites sont :

- le débit de fuites du secteur concerné
- le matériau de la conduite (la fonte grise et le PVC sont cassants, l'acier se corrode)
- l'âge de la conduite

➤ Secteurs prioritaires pour le renouvellement des conduites

1. Le Chef-lieu

Indice linéaire de fuites : 22,4 m³/j/kml

Age moyen du réseau : 27 ans

Matériau prédominant : fonte grise 45 %

Canalisations à renouveler :

- 1. fonte grise de 1928 : 1947 ml**
- 2. fonte grise < 1950 : 140 ml**

2. Les Chavants

Indice linéaire de fuites : 10,7 m³/j/kml

Age moyen du réseau : 33 ans

Matériau prédominant : fonte grise 72 %

Canalisations à renouveler : fonte grise de 1965 : 700 ml

3. Maison Neuve

Indice linéaire de fuites : 6,4 m³/j/kml

Age moyen du réseau : 29 ans

Matériau prédominant : fonte grise 64 %

Canalisations à renouveler : fonte grise posée de 1970 à 1979 (3 000 ml, soit 74 % du linéaire total)

4. **Toutes les autres canalisations posées avant 1960**

Soit un total de 4 259 ml (9 % du linéaire), à renouveler avant 2010.

➤ Fréquence moyenne annuelle de renouvellement

Avec un réseau d'une longueur de 46 329 ml dont la durée d'amortissement est de 50 ans, le renouvellement moyen est de **1 000 ml / an**.

Selon nos dernières informations, les conduites suivantes ont été changées :

- Route du Pont (amont) : PEHD Ø 250, PN 10
- Route du Pont (aval) : PEHD Ø 160, PN 16
- Rue de l'Aiguille Verte : PEHD Ø 125, PN 16
- « Les Chaveaux » : PEHD Ø 110, PN 16 + PEHD Ø 50 + Poteau Incendie
- Route de la Côte des Chavants : PEHD Ø 160, PN 16

En projet pour 2008 : Avenue des Alpagnes, mise en place d'une conduite PEHD Ø 200, PN 16, en remplacement d'une conduite Fonte Ø 125 de 1928.

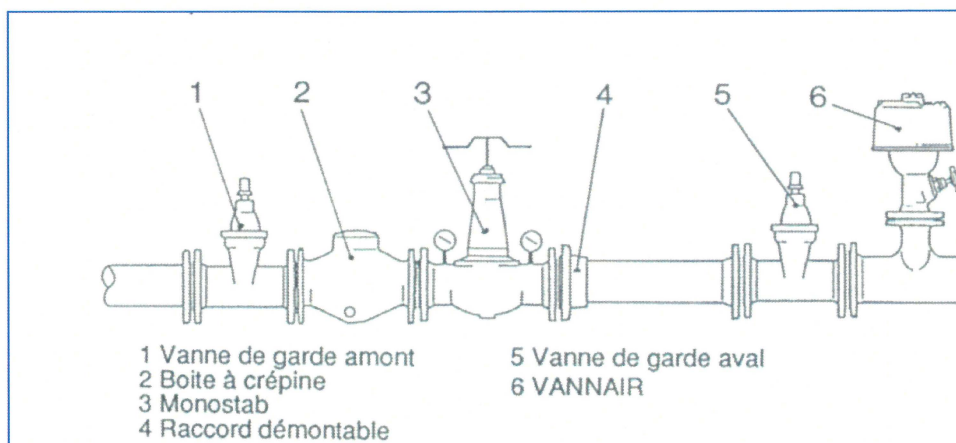
4.1.3. Réduction des pressions de service

Le réseau communal recense 2 réducteurs de pression.

4.1.3.1. Renouvellement des appareils existants

La **durée de vie d'un réducteur** de pression est **théoriquement de 15 ans**.

Le schéma de montage des différents équipements est présenté ci-après.



Afin d'éviter des phénomènes de cavitation, il est souhaitable d'installer des réducteurs de diamètre nominal inférieur au diamètre de la conduite. La plage d'ouverture du réducteur sera ainsi plus grande.

Le coût de renouvellement des appareils est le suivant. Ce coût n'intègre pas le renouvellement des appareils connexes (ventouse, filtres, vanne...ect).

Diamètre	Coût
Ø 60 mm	1 000 € HT
Ø 100 mm	1 600 € HT

4.1.3.2. Entretien et contrôle des appareils existants

Il est recommandé de procéder annuellement à un entretien de chaque réducteur de pression. Après démontage, chaque pièce doit être examinée avec soin et remplacée si nécessaire.

Le filtre amont doit être nettoyé.

La ventouse à l'aval doit être manœuvrée afin de vérifier son bon fonctionnement.

Il est également recommandé de mettre en place des raccords de type Staubli sur les prises de pression amont et aval de l'appareil, afin de ne pas laisser en place les manomètres.

Les pressions de réglage à l'aval du réducteur doivent être vérifiées plusieurs fois dans l'année.

Il est également conseillé de faire fonctionner à fort débit les appareils peu sollicités une à deux fois dans l'année.

4.1.4. Suivi des pressions de service

La connaissance des pressions de service, pour un volume de fuites résiduelles, est importante. Elle permet :

- ↳ Une bonne efficacité des services de lutte contre les incendies ;
- ↳ Une approche dans la localisation des fuites de moyenne et forte importance.

La connaissance des possibilités en débit et pression des poteaux est indispensable au service de lutte contre les incendies.

Ces mesures peuvent être réalisées avec un appareillage spécial combinant compteur et manomètres (appareil de type CPI 2). Il permet de déterminer:

- ✓ La pression à débit nul;
- ✓ La pression résiduelle sous un débit de 60 m³/h ou le débit pour une pression résiduelle de 1 bar si les 60 m³/h ne peuvent être atteints;
- ✓ Le débit maximum (ouverture complète).

Ces mesures permettent également de définir les zones à renforcer et l'état d'obstruction de la conduite (entartrage) par comparaison entre les valeurs calculées théoriquement et celles mesurées..

Ces mesures sont généralement réalisées par le SDIS.

Les résultats doivent être analysés et comparés aux anciennes mesures afin de pouvoir mettre en évidence des PI défectueux ou des colmatages de conduites.

Enfin, il est essentiel qu'un agent du service des eaux accompagne les pompiers afin de les mettre en garde contre des ouvertures et/ou des fermetures de PI trop rapide. Ceci engendre des coups de bélier qui sont toujours néfastes pour les conduites.

4.2. Amélioration du ratio financier

L'amélioration du ratio financier passe par :

- ↪ L'obtention d'un débit de fuites minimal ;
- ↪ L'élimination du volume consommateurs sans comptage ;
- ↪ Le maintien d'un volume défaut de comptage le plus faible possible ;
- ↪ La réduction du volume global introduit dans le réseau, en le limitant au volume mis en distribution sur les secteurs, donc en supprimant tous les volumes perdus aux trop-pleins des réservoirs.

4.2.1. Obtention d'un débit de fuites minimal

En 2006, 3 des 8 UDI dépassent l'indice linéaire de fuite maximum admissible, de $3 \text{ m}^3/\text{j}/\text{kml}$:

- UDI du Chef-lieu : $22 \text{ m}^3/\text{j}/\text{kml}$
- UDI des Chavants : $10 \text{ m}^3/\text{j}/\text{kml}$
- UDI de Maison Neuve : $6,4 \text{ m}^3/\text{j}/\text{kml}$
- UDI de Coupeau « Bas Service » : $21,6 \text{ m}^3/\text{j}/\text{kml}$

Il est indispensable de réduire le débit de fuites pour optimiser le fonctionnement du réseau et réduire les coûts d'exploitation, en particulier ceux du pompage de Clair-temps. De plus, la ressource issue de ce pompage peut servir de renfort d'adduction en période d'étiage sévère sur les UDI de Maison neuve, les Chavants et Coupeau.

Selon nos dernières informations, le rendement de l'UDI Coupeau « Bas Service » s'est nettement amélioré en 2006 suite à l'étanchéification du réservoir lui-même, d'où s'écoulait un débit de fuites de $3 \text{ m}^3/\text{h}$.

4.2.2. Elimination du volume consommateur sans comptage

Pour cela il est nécessaire :

- ↪ D'équiper l'ensemble des édifices publics de compteurs particuliers

La relève annuelle de ces compteurs permet de mettre en évidence tout gaspillage.

- ↪ De mettre à la disposition des intervenants autorisés à prélever de l'eau au niveau des poteaux d'incendie (services de nettoyage des voiries, sociétés d'hydrocurage, services d'incendie et de secours lors des exercices) des compteurs mobiles installés entre des raccords pompiers.

Le relevé annuel des index permettra de quantifier les volumes utilisés pour le nettoyage et les exercices.

↪ D'estimer le plus précisément possible les volumes utilisés lors des incendies ou des vidanges de réseaux (heure d'ouverture des vannes, mesure instantanée sur compteurs généraux, relevé d'index avant et après).

↪ De comptabiliser le volume perdu lors du nettoyage annuel des réservoirs.

4.2.3. Diminution du volume défaut de comptage

Nous avons déterminé que le volume défaut de comptage représentait environ 7,2% du volume comptabilisé, soit 19 500 m³/an.

La diminution de ce volume nécessite de maintenir l'âge du parc de compteurs à une valeur maximale de 15 ans et d'améliorer la précision du comptage en dimensionnant correctement les compteurs particuliers (choix du calibre et de la classe des compteurs).

4.2.3.1. Choix du calibre des compteurs

Le tableau, ci après, a été établi par l'application du code de la plomberie avec l'hypothèse de 4 hab./logement, 1 robinet pour 2 hab., 0,2 l/s pour 1 robinet et un coefficient de simultanéité $k=(n-1)^{-1/2}$. Ce calcul nous a permis de définir le débit maximum, puis de recalculer, à partir d'un ratio de consommation moyen (55 m³/hab/an) le volume moyen consommé annuellement correspondant. Nous obtenons ainsi le tableau de calibrage à retenir pour les compteurs particuliers à installer, en fonction du nombre de logements ou de la consommation annuelle prévisible.

Nombre de Logements	Débit max. (l/s)	Consommation (m ³ /an)	Diamètre Compteur (mm)
De 1 à 8	De 0.4 à 0.8	Moins de 1 800	15 mm
De 9 à 23	De 0.85 à 1.4	De 1 801 à 5 000	20 mm
De 24 à 46	De 1.4 à 1.9	De 5 001 à 10 000	25 mm
De 47 à 95	De 1.9 à 2.8	De 10 001 à 20 000	30 mm
De 96 à 385	De 2.8 à 5.5	De 20 001 à 85 000	40 mm
Plus de 385	Plus de 5.5	Plus de 85 000	50 mm

4.2.3.2. Choix de la classe du compteur

Le choix du type et de la classe du compteur à installer, afin d'obtenir une précision optimale, peut se faire selon 2 principes:

-Mise en place de compteurs combinés: Ces compteurs ont l'avantage de couvrir une très large gamme de débits, mais sont très onéreux. Leur installation doit être réservée pour l'alimentation des immeubles importants;

-Mise en place de compteurs de classe C au diamètre minimum permettant d'accepter le débit maximum avec une bonne précision aux petits débits.

Le tableau ci-après a été établi par l'application du code de plomberie.

Sur le débit de pointe ainsi calculé, nous avons reporté les diamètres minimaux des compteurs de classe B (type Doris et similaires) et classe C (type flostar et similaires) qu'il faudrait installer, ainsi que les débits minimaux de précision 2%.

Nombre de logements		1	2.5	5	12	25	50	100	150
Nombre d'habitants		4	10	20	50	100	200	400	600
Nombre de robinets installés		2	5	10	25	50	100	200	300
Coefficient de simultanéité		1	0.5	0.33	0.2	0.14	0.1	0.07	0.06
Nombre de puisage simultanés		2	2.5	3.3	5	7	10	14	18
Débit max. Correspondant en l/s			0.50	0.66	1.00	1.40	2.00	2.80	3.60
		0.40							
Classe B (doris et similaires)	Diamètre correspondant Au débit maximum (mm)	15	15	15	20	20/25	25/30	30	40
	Débit minimum Précision 2% (l/h)	120	120	120	200	200/280	280/400	400	800
Classe C (flostar et similaires)	Diamètre correspondant Au débit maximum (mm)	15	15	15	20	20/25	25/32	32	40
	Débit minimum Précision 2% (l/h)	22.5	22.5	22.5	37.5	37.5/52.5	52.5/90	90	150

Nous voyons que le débit minimum de précision d'un compteur de classe C, à diamètre égal, est 5,5 fois plus faible que pour un compteur de classe B.

Pour la commune des Houches, nous avons constaté que 1,5 % du nombre d'abonnés (38 abonnés au total) consomment 31% du volume total comptabilisé. Ces abonnés ont une consommation supérieure à 1000 m³/an et représentent au total 84 000 m³.

Il est opportun de **mettre en place des compteurs de classe C ou de procéder à deux relèves annuelles pour les plus gros consommateurs**, afin de limiter les pertes de facturation dues au sous-comptage (débit inférieur au débit de démarrage du compteur ou compteur trop âgé) et/ou au problème de fonctionnement (problème mécanique, gel...).

4.2.3.3. Renouvellement systématique

Nous avons vu que **l'âge moyen du parc des compteurs particuliers est de 10 ans** et qu'actuellement, **la fraction de compteurs de moins de 15 ans est de 11%** de l'ensemble du parc.

Il est souhaitable de procéder régulièrement au renouvellement des compteurs particuliers afin que ces derniers ne dépassent pas l'âge théorique de 15 ans.

Tous les ans, un tri sur les fiches des abonnés permettra d'établir un état des compteurs de plus de 15 ans et de définir ceux qu'il est nécessaire de changer.

Afin de réduire les coûts il est possible de définir les règles suivantes :

- Consommation supérieure à 300 m³/an – Age limite du compteur 10 ans.
- Consommation entre 120 et 300 m³/an – Age limite 12 ans.
- Consommation entre 50 et 120 m³/an – Age limite 15 ans.
- Consommation inférieure à 50 m³/an – Age limite 20 ans.

Il est également souhaitable, au **niveau du rôle de l'eau et des fiches de relève du fontainier, de mentionner, systématiquement, la date de pose du compteur.**

Dans un premier temps la commune devrait s'attaquer aux compteurs de plus de 15 ans, au nombre de 268, et leur appliquer la règle définie précédemment.

4.2.4. Réduction du volume global induit

La réduction du volume global introduit passe par :

- La réduction des volumes perdus aux toilettes et aux bassins. Ces dispositifs doivent être équipés de robinet et de compteurs.
- L'élimination des volumes gaspillés par incidents d'exploitation (robinet flotteur défectueux, vidange ou poteau d'incendie non fermés correctement). Une gestion précise et une surveillance étroite permettent en général de résoudre ces problèmes.
- Le maintien d'un débit de fuites le plus faible possible. Ceci sera également obtenu par une gestion plus précise des débits mis en distribution aux réservoirs.

4.3. Amélioration de l'exploitation du réseau

Les propositions présentées ci-après visent à :

- Optimiser la disponibilité de la ressource par la création d'interconnexions entre les UDI
- Evaluer l'impact du temps de séjour sur la qualité bactériologique de l'eau, dans les réservoirs de Fontaine, Les Bouchards, Maison Neuve et Les Chavants et réduire la capacité des stockages si cet impact est significatif.
- Evaluer avec plus de précision la ressource disponible pour l'alimentation des UDI de Fontaine et des Bouchards.

4.3.1. Interconnexions entre UDI

Dans le but d'optimiser la répartition de la ressource disponible et de « tamponner » les grandes variations des volumes horaires distribués par le réseau du chef-lieu en période de production de neige de culture, le maillage d'unités de distributions périphériques à celle du chef-lieu est envisagé.

L'UDI de Chanté bénéficie d'une ressource (source du Thovex) 4 fois supérieure à ses propres besoins en période d'étiage. Une connexion sur le réseau du Chef-Lieu permettrait d'étendre l'utilisation de cette ressource.

D'après nos dernières informations, l'adduction du réservoir de Maison Neuve par le réservoir des Chavants est réalisable depuis 2006, par la mise en place d'une conduite de refoulement. Ce dispositif a été installé suite au développement de l'urbanisation dans le secteur de la route de « la Côte des Chavants ».

4.3.2. Evaluation de l'impact des temps de séjour sur la qualité bactériologique

En considérant un fonctionnement du réseau avec un débit maximal de fuites admissible, 4 réservoirs sont surdimensionnés au regard des besoins actuels, générant des temps de séjours 3 fois supérieurs aux recommandations de la DDASS.

Il s'agit des réservoirs de Bouchard, de Fontaine, des Chavants et de Chanté.

Les paramètres de qualité bactériologique sur ces UDI étant acceptables, la réduction du temps de séjour n'apparaît pas comme une priorité.

Néanmoins, si des problèmes de qualité liés à la taille d'un réservoir surviennent, il conviendra d'installer un second robinet flotteur ou une sonde à niveau commandant une vanne électrique qui permettra de n'utiliser qu'une partie de la capacité du réservoir.

4.3.3. Evaluation de la ressource sur les UDI de Fontaine et Bouchard

Ces deux UDI interconnectées sont isolées du reste du réseau communal. En cas d'étiage sévère, les captages de Fontaine et de Vaudagne doivent couvrir la totalité des besoins en eau potable.

Les volumes disponibles en période d'étiage, calculés à partir des débits enregistrés sur l'année hydrologique septembre 2004 – août 2005, sont les suivants :

	Captage de Fontaine	Captage de Vaudagne
Volume de production minimal	151 m ³ /j <i>décembre 2004</i>	126 m ³ /j <i>septembre 2004</i>
Part du volume distribué (avec volume max. de fuites admissible) ACTUEL	130 %	160 %
Part du volume distribué (avec volume max. de fuites admissible) HORIZON 2015	107 %	132 %

La ressource issue du captage de Fontaine semble limitée à couvrir les besoins futurs.

L'évaluation des besoins en eau à l'horizon 2015 a été calculée en considérant un accroissement de la capacité d'accueil de 20 % à l'horizon 2015.

Il convient de mesurer les volumes disponibles sur les captages de Fontaine et de Vaudagne sur plusieurs années, afin d'affiner la connaissance des débits d'étiage.

Ces débits devront s'être confrontés aux perspectives d'urbanisation de ces secteurs.

Les investigations réalisées par la Régie Départementale d'Assistance ont permis de dresser le plan du réseau de distribution d'eau potable de la commune et d'en recenser le patrimoine.

Les analyses réalisées sur les conduites ont révélé **un diamètre moyen satisfaisant de 112 mm, un âge moyen satisfaisant de 25 ans, un âge élevé de 80 ans pour les conduites les plus anciennes** et comme matériau prédominant **la fonte grise avec 45 % du linéaire**. La fonte ductile représente 38 % du linéaire.

Dans l'ensemble le réseau de distribution est parfaitement connu, accessible et correctement entretenu.

Les investigations réalisées (mesures hydrauliques, campagnes nocturnes de localisation, localisation des fuites) ont permis de quantifier les volumes utilisés par secteur (besoins des abonnés), de préciser les débits de fuites, les débits de pointe horaire, et la localisation des fuites.

Globalement :

- **Le volume utilisé est d'environ 785 m³/j**
- **Le débit de fuites est passé de 63 m³/h en octobre 2004 à 56 m³/h en août 2006**, avec des évolutions très inégales selon les UDI.
- **Il sera nécessaire de le réduire ultérieurement à 10,6 m³/h.**

Les fuites sur conduite ont été principalement localisées sur les conduites en fonte grise mises en place dans les années 70.

Ces investigations ont également permis de mettre en évidence :

- **L'absence de pérennité des gains de débit** obtenus après les réparations de 2005 sur les UDI du **Chef-Lieu et Chavants**, où le débit de fuite a globalement augmenté malgré les réparations ;
- **La pérennité des gains de débits** obtenus sur les UDI **Fontaine, Bouchards, Chanté, Maison Neuve, Coupeau « Haut Service » et Coupeau « Bas Service »** où le débit de fuite est passé de 37 m³/h en octobre 2004 à 7 m³/h en août 2006.
- **Des temps de séjour 2 à 3 fois trop élevés** en ce qui concerne les réservoirs de **Fontaine, Bouchards, Chavants et Chanté ;**
- La nécessité de **réaliser des interconnexions** entre unités de distribution pour optimiser la répartition de la ressource.
- La nécessité d'affiner la connaissance des **débits d'étiage des ressources de Fontaine et de Vaudagne .**