Département des Hautes-Alpes

---oooOOOooo---

Commune de VALLOUISE

---oooOOOooo---

SCHEMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

I – Etude diagnostique des réseaux d'alimentation en eau potable
II – Diagnostic de fonctionnement de l'alimentation en eau potable en situation actuelle et en situation future
III – Propositions d'aménagements – Etude économique

---oooOOOooo---

7, rue Lieutenant Eysseric
BP 148
73204 ALBERTVILLE CEDEX
Tél : 04.79.32.40.81-Fax : 04.79.37.70.26
E.mail : contact@edacere.com

JUIN 2004

SOMMAIRE

INTRODUCTION 4

PHASE I ETUDE DIAGNOSTIQUE DES RESEAUX D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE 5

I. DESCRIPTION GENERALE DE LA COMMUNE 5
I.1. Situation géographique 5
I.2. Données démographiques 5
I.3. Activités économiques 5
II. ALIMENTATION EN EAU POTABLE 6
II.1. Gestion du service 6
II.2. Description des infrastructures 7
II.3. Analyse de la production et de la consommation 9
III. BILAN HYDRAULIQUE 9
III.1. Résultat des mesures globales 11
III.2. Analyse des mesures globales 12
IV. SECTORISATION NOCTURNE DES RESEAUX – CAMPAGNE DE RECHERCHE DE FUITES 14
IV.1. Sectorisation nocturne 14
IV.2. Campagne de recherche de fuites 14
V. CONCLUSIONS DE LA PHASE 1 16

PHASE II DIAGNOSTIC DE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE EN SITUATION ACTUELLE ET EN SITUATION FUTURE 17

I. DIAGNOSTIC DE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME AEP EN SITUATION ACTUELLE 18
I.1. Les entrées et sorties du système : les besoins et les ressources 18
I.2. Diagnostic de fonctionnement des structures d'alimentation en eau potable 21
I.3. Etude de la défense incendie 27
I.4. Synthèse et hiérarchie des anomalies mises à jour en situation actuelle 29
II. DIAGNOSTIC DE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME AEP EN SITUATION FUTURE 29
II.1. Généralités – Etablissement de la situation future 29
II.2. Les besoins et les ressources 30
II.3. Les structures d'alimentation en eau potable 31
II.4. La défense incendie 32
II.5. Synthèse et hiérarchie des problèmes mis à jour 32

PHASE III PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS ETUDE ECONOMIQUE 33

I. GENERALITES 33
II. HAMEAU DE PUY AILLAUD 33
II.1. Amélioration de la qualité et de la quantité d'eau 33
II.2. Amélioration de la défense incendie 38
III. HAMEAU DU VILLARD 38
III.1. Amélioration de la qualité de l'eau 38
III.2. Augmentation de la capacité de stockage 38
III.3. Amélioration de la défense incendie 39
III.4. Synthèse des coûts des aménagements concernant le Villard 39
IV. CHEF LIEU DE VALLOUISE / LA CASSE 41
IV.1. Amélioration de la qualité de la ressource 41
IV.2. Amélioration des conditions de distribution 43
IV.3. Amélioration de la capacité de stockage 43
IV.4. Mise aux normes de la défense incendie 44
V. HAMEAUX DE PETIT ET GRAND PARCHER 46
V.1. Scénario 1 : Captage de la source de Foin Doube 46
V.2. Scénario 2 : Alimentation de Petit et Grand Parcher par le réseau de la Casse 50
V.3. Comparaison des deux scénarios 52
VI. AMELIORATION DE LA GESTION DU SERVICE 52
VI.1. Le rendement des réseaux 52
VI.2. Les fortes consommations 54
VI.3. Le coût du service de l'eau 54
VII. SYNTHESE DES AMENAGEMENTS PRECONISES / ETUDE COMPARATIVE 55
VII.1. Synthèse des aménagements préconisés 55
VII.2. Subventions envisageables 55
VII.3. Impact sur le prix du service de l'eau 57

CONCLUSION 59

ANNEXE 63

I. GENERALITES 63
II. PRESENTATION DU LOGICIEL 63
III. EXTENSION DU MODELE HYDRAULIQUE 63
IV. CONSTRUCTION DU MODELE 65
IV.1. Caractéristiques physiques du réseau 65
IV.2. Caractéristiques des consommations 66
V. VALIDATION DU MODELE HYDRAULIQUE 69
V.1. Campagne de mesures 69
V.2. Journée retenue 70
V.3. Calage du modèle 70

INTRODUCTION

La commune de VALLOUISE, située dans le département des Hautes-Alpes, connaît quelques difficultés concernant son alimentation en eau potable.

La ressource principale de la collectivité (source de Béassac), située dans le lit du torrent de l'Onde, est turbide lors d'événements pluvieux importants. Cette eau dépasse les normes de potabilité en vigueur et n'est pas distribuée.

Ainsi, la collectivité, pendant toute cette période **ne possède plus de ressource pour ses deux secteurs principaux**, à savoir Pra Peyron-la Casse et le Chef Lieu.

D'autres problèmes tels qu'insuffisance de la défense incendie, mauvais rendement de réseau, apparaissent et rendent difficile la gestion du service.

C'est pour ces raisons que VALLOUISE a missionné EDACERE pour la réalisation de son schéma directeur d'alimentation en eau potable.

Ce document, divisé en 3 phases aura pour but :

- de réaliser un diagnostic des réseaux de distribution (mesures globales, détermination du débit de fuites, sectorisation nocturne et recherche de fuites),
- d'étudier le fonctionnement du système d'alimentation en eau potable dans ses moindres détails, tels que qualité / quantité de la ressource, besoins actuels et futurs, capacité utile des réservoirs, fonctionnement des réseaux de distribution…,
- de proposer des aménagements visant à pallier les anomalies de fonctionnement mises à jour, de les chiffrer, et d'en étudier l'impact sur le prix du service de l'eau.

Cette étude sera réalisée à l'aide d'outils tels que la modélisation hydraulique, des enregistreurs de débits et de pression, la corrélation acoustique….

PHASE I

ETUDE DIAGNOSTIQUE DES RESEAUX D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

I. DESCRIPTION GENERALE DE LA COMMUNE

I.1. Situation géographique

La Commune de VALLOUISE est située dans le département des Hautes Alpes, à 25 km au Sud Ouest de BRIANCON.

Localisée précisément à la confluence du Gyr et de l'Onde, la commune s'étend sur 68,2 km² et se divise en 6 entités d'habitations qui sont :

- Le Chef Lieu,
- Puy Aillaud au Nord,
- La Casse – Pra Peyron à l'Est,
- Le Petit Parcher au Sud Est,
- Le Grand Parcher au Sud Est de Petit Parcher,
- Le Villard à l'Ouest.

I.2. Données démographiques

Au recensement de 1999, la commune comptait 658 habitants. La population n'a que très faiblement augmenté depuis 1990, puisque le taux d'accroissement avoisine 0,62 % .

Dans les 20 prochaines années, à ce rythme, la population devrait s'accroître à hauteur de 70 habitants.

La commune prévoit peut être à long terme la construction d'un lotissement OPAC à Champary.

I.3. Activités économiques

L'activité principale de VALLOUISE est le tourisme. Au total, la capacité d'accueil de VALLOUISE varie de 1 122 lits en hiver à 1 667 lits touristiques l'été.

II. ALIMENTATION EN EAU POTABLE

II.1. Gestion du service

Les structures d'alimentation en eau potable de la commune sont gérées en régie directe par la collectivité.

II.1.1. Les abonnés

En 2003, 1 098 abonnés au service de l'eau potable étaient recensés sur le territoire communal. Depuis 2000, l'évolution du nombre d'abonnés a été le suivant :

Année	2000	2001	2002	2003
Nombre d'abonnés	1 082	1 085	1 101	1 098
Evolution (%)	/	2,7	14,7	- 2,7

II.1.2. Le prix du service de l'eau

Sur VALLOUISE, les abonnés paient le service de l'eau au forfait. Le tableau suivant donne le prix du forfait en fonction du type de logement pour l'année 2004.

Désignations	Euros
Logement principal	57
Logement principal + piscine	114
Logement principal + app sup	86
(29 euros par appartement supplémentaire)	29
Chalet d'alpage	29
Logement principal + app sup + piscine	143
Bars	114
Bars restaurants	138
Hôtels bars restaurants	230
Hôtels bars restaurants piscine	287
Hôtels restaurants	138
Restaurants	114
Bars restaurants brasserie	287
Restaurants buvettes	114
Gîtes	114
Hébergement (gîtes) restauration	138

Désignations	Euros
Libre service + maison du parc	58
Salon de coiffure et autres	58
Magasins de sports	49
Artisanat d'art	49
Pressin – laverie	73
Professions libérales	49
Transporteurs	73
Entreprises BTP	73
Artisans en bâtiment	49
Camping GCU	1 921
Camping municipal	3 825
Administrations	49

Cette tarification n'incite pas les abonnés à être économes, au contraire !

II.2. Description des infrastructures

VALLOUISE compte actuellement 8 ressources, 6 réservoirs, soit 1 320 m^3 de stockage et 15 km de réseau de distribution.

Le tableau ci-dessous et la figure de la page suivante définissent les secteurs de distribution et leurs ressources correspondantes.

Ressources	Réservoirs	Secteur de distribution
Source de la Barre du Chat	Puy Aillaud (60 m^3)	Puy Aillaud (0,8 km)
Source de la Combe de Goitreux		
Source de Sagnière (inutilisée)		
Source de la Champarie	Petit Parcher (25 m^3)	Petit Parcher (1,6 km)
Source du Closet	Grand Parcher (25 m^3)	Grand Parcher (1 km)
Sources de Malezatte	Le Villard (60 m^3)	Le Villard (1,1 km)
Source de Beassac	Chef Lieu (150 m^3)	Le Chef Lieu (3,4 km)
Station de pompage	La Casse (2 x 500 m^3)	La Casse Prapeyron (7,2 km)

Sur le secteur de la Casse – Pra Peyron, 3 réducteurs de pressions sont positionnés sur le réseau (cf. plans de réseaux).

La commune capte également la source de Vieille Fontaine, mais étant données la qualité moyenne de la source et sa faible altitude, nous l'écarterons de l'étude.

II.3. Analyse de la production et de la consommation

Cette analyse est impossible sur VALLOUISE car les compteurs généraux de distribution ont été posés pour la réalisation de l'étude. **La collectivité ne possède donc pas de relevé régulier.**

D'autre part, les branchements des abonnés ne sont pas équipés de compteurs. La consommation globale et par secteur ne peut être analysée.

Il est important de relever les compteurs généraux au moins toutes les semaines afin de remarquer toute variation anormale des volumes mis en distribution.

III. BILAN HYDRAULIQUE

Afin de caractériser le fonctionnement des structures d'alimentation en eau potable, une campagne de mesures globales a été réalisée.

Des enregistreurs de débit et de pression ont été positionnés à des endroits stratégiques (ressources, compteurs, poteau incendie) pendant une semaine en période creuse de consommation et pendant une semaine en période de pointe. La figure n° 2, page suivante, définit les points et les secteurs de mesures.

L'analyse des mesures a permis principalement de connaître le volume journalier de fuites de chaque secteur, et de comparer l'état du réseau de distribution de VALLOUISE par rapport aux références.

Les mesures réalisées en pointes de consommation sont utilisées comme données d'entrée dans le modèle hydraulique des réseaux. Cet outil sera utilisé en phase II de la présente étude.

Les résultats et l'analyse des mesures ont déjà fait l'objet de rapports remis à la commune et donc seront juste résumés dans ce document.

III.1. Résultat des mesures globales

Secteur	N°	Volume moyen (m^3/j)	Débit (m^3/h)				Coefficient de pointe
			Moyen	Mini	Maxi	Date/heure	
Puy Aillaud	1	58,2	2,43	1 (**)	6,4	le 23/06 à 19 h 15	2,63
Le Villard	2	148,9	6,20	4,6	12	le 23/06 à 19 h 15	1,93
Chef Lieu	3	517,88	21,58	11,1	36,8	le 19/06 à 15 h 00	1,7
La Casse / Pra Peyron	4	1 056,95	44,04	30,7	71,6	le 24/06 à 19 h 45	1,62
Le Petit Parcher	5	131,82	5,49	2,78 (*)	9,2	le 20/06 à 20 h 00	1,67
Le Grand Parcher	6	222,97	9,29	3,2	20,8	le 23/06 à 19 h 15	2,24
TOTAL		2 136,72	89,03	53,38		le 20/06 à 19 h 30	

(*) Valeur minimale mesurée le 20/06/02 à 8 h 20 (minimum nocturne = 4,3 m^3/h)
(**) Valeur minimale mesurée le 19/06/02 à 12 h 00 (minimum nocturne = 1,3 m^3/h)

Les débits enregistrés pendant la campagne de mesures sont importants notamment dans les secteurs de la Casse – Pra Peyron et du Chef Lieu.

Les variations des débits nocturnes durant cette période mettent en évidence la présence de consommations nocturnes importantes. Dans certains cas, les valeurs minimales ont par ailleurs été enregistrées la journée.

Les débits de pointe sont assez élevés pour la période (coefficient de l'ordre de 2).

III.2. Analyse des mesures globales

III.2.1. Débits de fuites

Au débit minimum nocturne de chaque secteur ont été retirés la consommation nocturne, les écoulements permanents (mesurés pendant la campagne). Le débit résultant de cette opération correspond au débit de fuites du secteur.

Secteur	Débit minimum (m^3/h)	Consommation nocturne (m^3/h)	Ecoulement permanent (m^3/h)	Débit de fuites (m^3/h)	Linéaire de réseau (km)
Puy Aillaud	1	0,72	0	0,28	0,8
Le Villard	4,6	0	3,01	1,59	1,1
Chef Lieu	11,1	4,5	0,23	6,37	3,4
La Casse / Pra Peyron	30,7	11,5	1,03	18,17	7,2
Petit Parcher	2,78	0,78	1,03	0,97	1,6
Grand Parcher	3,2	0	0	3,2	1
TOTAL	**53,38**	**17,5**	**5,30**	**30,58**	**15,1**

III.2.2. Indices des réseaux

Le calcul des indices de réseau va permettre de caractériser l'état de chaque secteur par rapport aux références nationales et de définir les investigations complémentaires à réaliser.

Dans un premier temps, le volume journalier consommé est ramené au kilomètre de réseau, ce qui permet de classer les secteurs dans les zones de consommation de référence.

Pour ces zones, des indices linéaires de fuites sont donnés dans les tableaux ci-dessous.

	ILC *	ILF *	Rendements %
Zone rurale	0 < ILC < 10	I < ILF < 3	60
Zone intermédiaire	10 < ILC < 30	3 < ILF < 7	70
Zone urbaine	ILC > 30	7 < ILF < 12	80

* ILF : Indice Linéaire Fuites en $m^3/j/km$
* ILC : Indice Linéaire de Consommation en $m^3/j/km$

Les tableaux ci-après donnent pour chaque secteur l'indice linéaire de consommation et l'indice linéaire de fuites.

Ainsi, lorsque le volume journalier de fuite ramené au km de réseau (ILF) d'un secteur est supérieur à la valeur limite, ce secteur est considéré comme fuyard et doit faire l'objet de recherche de fuites.

Indices Linéaires de Consommation (ILC)

Secteur	Débit fuite journalier (m^3/j)	Linéaire réseau (km)	Volume consommé (m^3/j)	ILC (m^3/j/km)	Type de réseau
Puy Aillaud	6,72	0,8	51,48	64,35	Urbain
Le Villard	38,1	1,1	38,50	35	Urbain
Chef Lieu	152,9	3,4	359,48	105,73	Urbain
La Casse	436,1	7,2	596,15	82,8	Urbain
Petit Parcher	22,5	1,6	83,82	52,4	Urbain
Grand Parcher	76,8	1	146,17	146,17	Urbain
TOTAL	823,2	15,1	1 198,6	79,38	Urbain

Indices Linéaires de Fuites (ILF)

Secteur	Volume de fuites (m^3/j)	Linéaire (km)	ILF (m^3/j/km)	ILF acceptable	A inspecter
Puy Aillaud	6,72	0,8	8,4	< 12	
Le Villard	38,16	1,1	34,7	< 12	X
Chef Lieu	152,9	3,4	44,9	< 12	X
La Casse	436,1	7,2	60,5	< 12	X
Petit Parcher	23,3	1,6	14,5	< 12	X
Grand Parcher	76,8	1	76,8	< 12	X
TOTAL	734	15,1	48,6	< 12	

Rendement des réseaux

Secteur	Volume journalier distribué (m^3/j)	Volume journalier maîtrisé (m^3/j)	Rendement (%)
Puy Aillaud	58,2	51,48	88
Le Villard	148,9	110,74	74
Le Chef Lieu	517,88	365	70
La Casse	1 056,95	620,87	58
Petit Parcher	131,82	108,54	82
Grand Parcher	222,97	146,17	65
TOTAL	2 136,72	1 402,8	65

Cette valeur de rendement n'est qu'une valeur indicative, car elle dépend du volume journalier mis en distribution. Ainsi, en période de pointe, le rendement des réseaux est assez élevé, mais en période creuse, il est catastrophique car le volume mis en distribution est faible.

L'évolution du rendement est beaucoup plus importante qu'une valeur à un moment donné.

Deux conclusions sont tirées de l'analyse de ces tableaux :

- D'une part, la plupart des secteurs ont une consommation de type urbaine, signifiant que les gens sont peu économes vis à vis de l'eau potable,
- D'autre part, 5 des 6 secteurs ont un indice linéaire de fuites trop important et nécessitent des investigations complémentaires.

IV. SECTORISATION NOCTURNE DES RESEAUX – CAMPAGNE DE RECHERCHE DE FUITES

IV.1. Sectorisation nocturne

La sectorisation nocturne des réseaux de distribution a pour but de limiter le linéaire de recherche de fuites par corrélation en déterminant les tronçons fuyards. Ces investigations ont été réalisées les 29 et 30 octobre 2002.

Les résultats de cette sectorisation donnent, par secteur, les linéaires de réseaux à inspecter par corrélation acoustique.

- Réseau de la Casse : 4,63 km,
- Réseau du Chef Lieu : 2,38 km,
- Réseau du Villard : 1,1 km,
- Réseaux de Petit et Grand Parcher : 2,6 km.

Au total, 10,8 km doivent être inspectés par corrélation acoustique.

IV.2. Campagne de recherche de fuites

La campagne de recherche de fuites a mis en évidence 15 fuites réparties de la manière suivante :

- Réseau de la Casse : 8 fuites,
- Réseau du Chef Lieu : 3 fuites,
- Réseau du Villard : 1 fuite,
- Réseaux de Petit et Grand Parcher : 3 fuites.

La figure n° 3 de la page suivante localise les fuites sur le réseau.

V. CONCLUSIONS DE LA PHASE 1

Les conclusions de la phase « diagnostic des réseaux de distribution » mettent en évidence, entre autre :

- un défaut de gestion du service de l'eau étant donné qu'aucun réservoir n'était équipé de compteur de distribution,
- un usage de l'eau anti-écologique car peu économe (la consommation moyenne est de l'ordre de 400 l/j/habitant, soit presque 4 fois plus que la moyenne française),
- un volume journalier de fuites assez important, notamment sur le réseau de la Casse.

Grâce aux investigations d'EDACERE, une quinzaine de fuites ont été mises à jour, et la plupart sont réparées aujourd'hui.

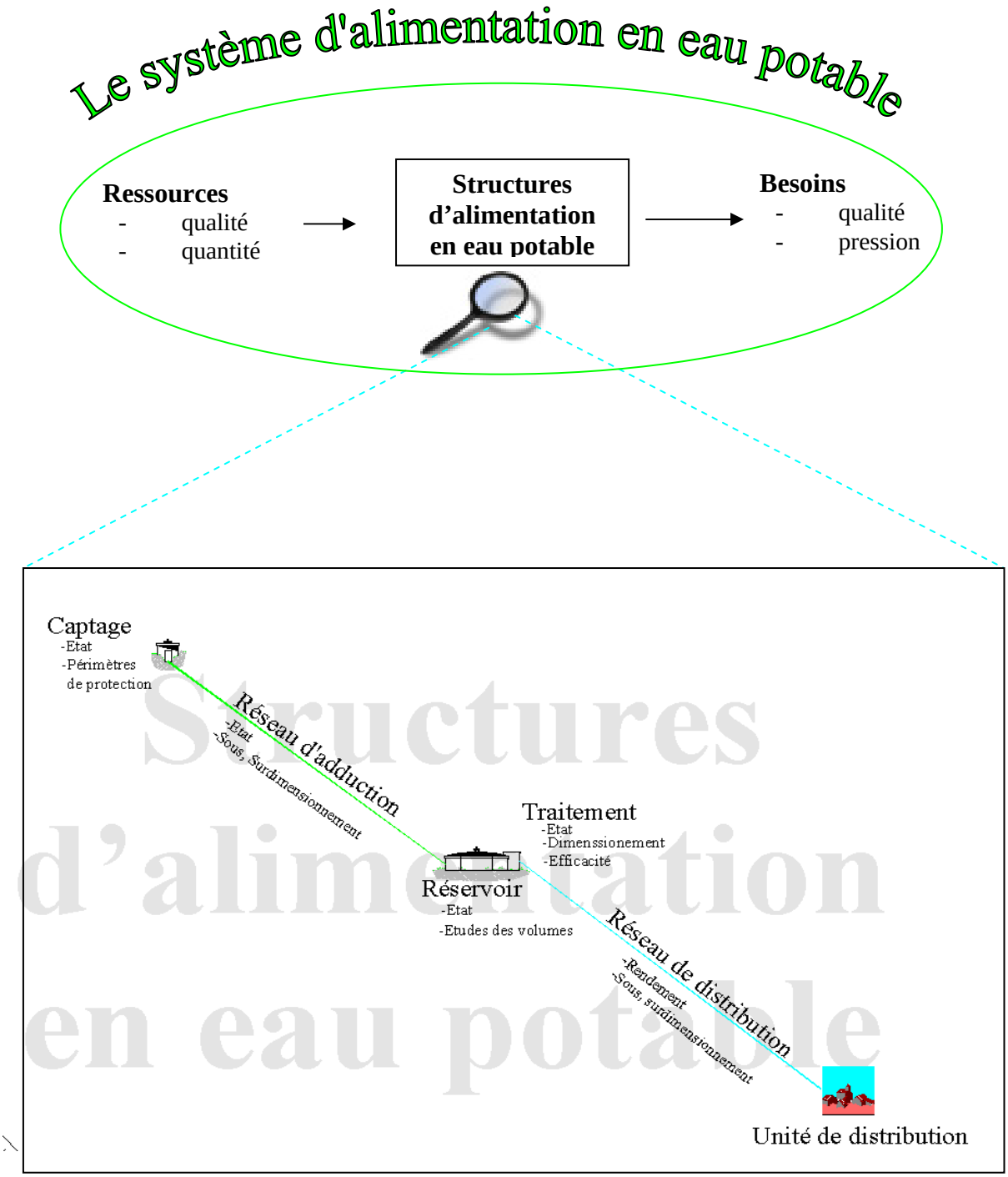
Notons que ce diagnostic reste une opération **ponctuelle**. Ce suivi doit être mis en place par la commune au moins une fois par an en réalisant, soit une sectorisation nocturne suivi de recherche de fuites, soit en passant 10 % du réseau par an en corrélation acoustique.

Si aucun suivi n'accompagne cette phase de diagnostic, d'ici 5 ans, les réseaux auront retrouvé les rendements existants avant la mission d'EDACERE.

PHASE II

DIAGNOSTIC DE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE EN SITUATION ACTUELLE ET EN SITUATION FUTURE

Cette phase a pour but d'étudier le fonctionnement du système d'alimentation en eau potable (A.E.P.) en situation actuelle et future (cf. schéma ci-dessous).



Nous étudierons tout d'abord les entrées, les sorties du système ainsi que leur adéquation (bilan besoins / ressources) puis le fonctionnement des structures d'alimentation en eau (paramètres de chaque type de structures).

Enfin, étant donné que la défense incendie est assurée par le réseau de distribution de VALLOUISE, une partie lui sera consacrée.

De cette étude, les dysfonctionnements mis à jour seront listés et hiérarchisés.

I. DIAGNOSTIC DE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME AEP EN SITUATION ACTUELLE

I.1. Les entrées et sorties du système : les besoins et les ressources

I.1.1. Les ressources

La commune de VALLOUISE possède 8 ressources en eau potable.

Le tableau ci-dessous recense les différentes ressources, leur qualité et leur quantité disponible à l'étiage.

Ressources	Unité de distribution	Taux de conformité Bilan qualité (DDASS – 01.02)	Quantité à l'étiage le plus sévère (l/s)	DUP
Barre du Chat	Puy Aillaud	50 %	1	Non
Goitreux	Puy Aillaud	75 %	0,1 (08/64)	Non
Sagnières	Puy Aillaud	---	Abandonnée	Non
Malezatte	Villard	84 %	2,85 (2/63)	Non
Beassac	Chef lieu Casse – Pra Peyron	70 %	25	Oui
Petit Parcher	Petit Parcher	73 %	0,8 (2/76)	Non
Grand Parcher	Grand Parcher	87 %	2 (3/3/72)	Non
Station de pompage	La Casse	---	---	Non
	TOTAL		31,75	

I.1.1.1. Qualité

L'analyse de ce tableau met à jour les problèmes de qualité que connaît VALLOUISE vis à vis de ses multiples ressources. **Nous verrons, dans l'analyse des structures, l'influence des conditions de captage sur cette qualité.**

Rappelons que la ressource principale de VALLOUISE, les sources de Beassac sont by-passées lors de forts événements pluvieux car leur turbidité dépasse la norme en vigueur. **Le Chef Lieu et la Casse ne sont alors plus alimentés.**

EDACERE a également réalisé une expérience de coloration entre le canal d'irrigation de Foin Doube et les captages de Grand et Petit Parcher (cf. rapport EDACERE de septembre 2000). En conclusion, il existe une relation entre le canal d'irrigation et les eaux de captages de Petit et Grand Parcher. Ainsi, dans le cas d'une pollution du canal, la répercussion serait immédiate aux captages et la contamination pourrait durer plusieurs semaines, voire plusieurs mois.

I.1.1.2. Quantité

Ce tableau montre également que la quantité de ressource disponible à l'étiage par VALLOUISE s'élève à 31,75 l/s, soit **2 743 m^3/j.** Cette production peut être augmentée par la station de pompage de la Gyronde, à hauteur de 60 m^3/h.

I.1.2. Les besoins

Les besoins d'une Commune comme VALLOUISE sont difficilement estimables compte tenu de la multitude de paramètres à prendre en compte tels que :

- variation saisonnière de population importante,
- absence de compteurs particuliers,
- absence de compteurs généraux de distribution,
- rendement de réseau non maîtrisé.

Dans le cadre de l'étude, EDACERE a réalisé l'avant-projet de la pose des compteurs généraux sur les différents réservoirs ainsi que deux campagnes de mesures :

- la première, en période creuse de consommation, du 18 au 25 juin 2002,
- la seconde, en période de pointe de consommation, du 02 au 13 août 2002.

A partir de l'analyse de ces mesures, les besoins de VALLOUISE en situation actuelle sont estimés. Notons que la notion de besoin intègre les fuites du réseau, d'où l'importance pour la commune de les maîtriser.

Le tableau suivant donne les besoins en eau de VALLOUISE par secteur.

Secteur	Volume journalier distribué (m^3/j)	Volume journalier permanent (m^3/j)	Volume journalier de fuites (m^3/j)	Volume journalier consommé (m^3/j)	Besoins (m^3/j)
	A	**B**	**C**	**A – (B + C)**	**A – B**
Puy Aillaud	58,20	0	6,72	51,48	**≈ 58**
Le Villard	148,9	72,24	38,18	38,48	**≈ 77**
Chef Lieu	517,90	5,52	152,90	359,48	**≈ 513**
La Casse / Pra Peyron	1 056,90	24,72	436,10	596,15	**≈ 1 032**
Petit Parcher	131,80	24,72	23,30	83,82	**≈ 107**
Grand Parcher	222,90	0	76,80	146,17	**≈ 223**
TOTAL	2 136,60	127,20	734	1 275,58	**2 010**

Ce tableau met à jour 3 conclusions :

- Les besoins de VALLOUISES s'élèvent à 2 010 m^3/j.
- Ces besoins sont dépendants du rendement des réseaux. Le volume réellement consommé est de 1 300 m^3/j environ. La maîtrise des fuites et de l'état des réseaux permettrait à la commune d'avoir des besoins moins élevés.
- La consommation est très élevée sur VALLOUISE. En ne considérant que le volume consommé (hors volume de fuites), chaque abonné prélève chaque jour près de **1 100 l** au service de l'eau soit, **4 fois plus que la moyenne française**.

I.1.3. Le Bilan besoins / ressources

Le tableau ci-dessous met en adéquation les ressources et les besoins analysés précédemment.

Secteur	Ressources (m^3/j)	Besoins (m^3/j)	Bilan (m^3/j)
Puy Aillaud	94,04	58	37,04
Le Villard	246,3	77	169,3
Chef Lieu	2 160	1 545	615
La Casse / Pra Peyron			
Petit Parcher	69,12	107	**- 37,88**
Grand Parcher	172,8	223	**- 50,2**
TOTAL	**2 743,26**	**2 010**	**733,26**

L'analyse de ce tableau donne un bilan largement positif en situation actuelle.

Rappelons que la ressource de Beassac est régulièrement by passée, privant ainsi la commune de près de 2 000 m^3/j.

Néanmoins, individuellement, le bilan des secteurs de Petit et Grand Parcher est négatif en consommation de pointe et à l'étiage le plus sévère. **Des défauts d'alimentation sont prévisibles.**

I.2. Diagnostic de fonctionnement des structures d'alimentation en eau potable

I.2.1. Les ouvrages de captages

Une visite des ouvrages de captage a été effectuée par EDACERE. Le but de cette visite était de donner un avis sur l'état des captages et sur leur fonctionnement.

- Captage de la Barre du Chat

  L'ouvrage de captage est en bon état général.

  Etant donnée la configuration du captage, des infiltrations d'eau superficielle dégradant la qualité des sources sont prévisibles.

  D'autre part, il semble que la source ait tari l'hiver dernier (le restaurant d'altitude alimenté par les sources a été privé d'eau durant la saison), traduisant peut-être une captation trop superficielle des sources.

  Enfin, les périmètres de protection de captage ne sont pas matérialisés.

  Tout ce contexte nuit à la qualité de l'eau de ce captage.

- Captage du Goitreux

  L'ouvrage de captage est dans un état moyen. Situé dans une combe d'éboulis, l'ouvrage est au trois quarts enterré.. Aucune étanchéité n'est assurée car la porte ne ferme qu'à l'aide de poteau de bois

  Les périmètres de protection ne sont également pas matérialisés et la présence de la piste forestière en amont du captage **peut engendrer des pollutions (hydrocarbures, bactéries,…).**

  Ce captage est très vulnérable.

➢ Captages de Malezatte

L'état des ouvrages de captages de la Malezatte est déplorable. (cf.photo ci-dessous). Les deux captages doivent être refait en totalité et dans les règles de l'art.



De plus, étant donnée la configuration du site (pleine forêt), il est probable que les drains de captages soient en partie bouchés par des racines. Les portes ne ferment qu'à l'aide de pierres et n'offrent aucune étanchéité et aucune protection.

Les périmètres de protection de captage ne sont pas matérialisés.

Le manque d'étanchéité des ouvrages couplés à leur absence de protection engendre sans aucun doute **des problèmes de qualité**.

Cependant, il est probable qu'une fois ces aménagements réalisés, la source soit de grande qualité et présente un débit d'étiage plus élevé qu'actuellement.

➢ Captage de Beassac

L'état du captage des 3 sources de Beassac est correct. La clôture du périmètre de protection immédiate est en place, mais en partie en mauvais état.

Lors d'orage violent, **l'eau des sources devient turbide** (impropre à la consommation), conséquence d'une probable relation entre la nappe du torrent de l'Onde et les drains des captages. La commune a mis en place un turbidimètre qui permet de by-passer l'eau du captage lorsque la valeur de la turbidité dépasse 2 NTU (norme admissible actuellement).

D'autre part, outre les problèmes physico-chimiques, **on note une légère contamination bactériologique des sources.** La présence du GR 54 et de troupeaux en amont du captage peuvent en être la cause.

Ce captage est également vulnérable aux érosions du torrent de l'Onde.

- Captage de Grand Parcher

  L'ouvrage de captage est situé dans une combe composée en partie d'éboulis. L'état de l'ouvrage est correct, bien que la porte soit vétuste et non étanche.

  Les périmètres de protection de captage ne sont pas matérialisés et la fréquentation du site par des animaux sauvages peut engendrer une pollution d'ordre bactériologique.

  Comme nous l'avons cité précédemment, la source est en partie une résurgence de l'infiltration du canal de Foin Doube, donc alimentée en partie par des eaux superficielles.

  Le captage est donc très vulnérable.

- Captage du Petit Parcher

  L'ouvrage est en bon état.

  Les périmètres de protection ne sont pas matérialisés et la zone est boisée. La présence de racine dans les drains de captage n'est pas inéluctable. Les conditions de captage sont presque identiques à celles de Grand Parcher, **conférant une forte vulnérabilité du captage.**

- Captage de la Casse (station de pompage)

  L'ouvrage de captage en lui-même est en bon état, bien qu'il ne soit pas étanche et non aéré.

  La proximité de la rivière, ajoutée à l'absence de totale de protection nuisent à la bonne qualité de l'eau prélevée.

  Une carrière de matériau est exploitée à proximité de la station et génère des déplacements d'engin. Des pollutions aux hydrocarbures sont prévisibles.

I.2.2. Les ouvrages de stockage

Le but de ce paragraphe est de réaliser le bilan des volumes des différents réservoirs. Un réservoir possède 3 fonctions essentielles :

- la régulation entre l'adduction et la distribution (il lisse les points de consommation),
- la sécurité d'approvisionnement (1 journée de consommation pour les communes rurales et ½ journée pour les communes urbaines),
- la défense incendie (un volume correspondant à 2 heures d'intervention doit être stocké, soit 120 m^3).

Sur VALLOUISE, la première fonction est assurée pour chaque réservoir. Le tableau ci-dessous fait état de la capacité utile de chaque réservoir.

Dénomination	Désignation	Réservoir de Puy Aillaud	Réservoir du Villard	Réservoir du Chef Lieu	Réservoir de La Casse	Réservoir du Petit Parcher	Réservoir du Grand Parcher	TOTAL
A	Capacité totale (m^3)	60	60	150	1 000	25	25	1 320
B	Consommation journalière (m^3) (*)	58	77	513	1 032	207	223	2 010
C	Réserve incendie (m^3)	30	30	60	120	12	12	264
Bilan	A – (B + C)	**- 28**	- 47	**- 423**	**- 152**	**- 94**	**- 210**	**- 954**

(*) *Ces volumes sont issus de la campagne de mesures réalisée par EDACERE.*

A l'heure actuelle, le déficit de stockage atteint presque 1 000 m^3. Cependant, 2 bémols sont à apporter à cette valeur :

- D'une part, la sécurité d'approvisionnement n'est pas une loi mais seulement une recommandation. Libre à la commune de se donner les moyens d'intervenir rapidement en cas d'incident.
- D'autre part, le volume journalier consommé englobe les fuites des réseaux de distribution. Si les fuites des différents réseaux étaient maîtrisées, le bilan des volumes serait moins catastrophique.

Néanmoins, les déficits des réservoirs de VALLOUISE, de Petit Parcher, de Grand Parcher sont inquiétants.

I.2.3. Les réseaux de distribution

Ce paragraphe est destiné à mettre à jour les anomalies de fonctionnement des réseaux de distribution.

Tous les calculs hydrauliques nécessaires à la réalisation de cette partie du schéma directeur ont été effectués à l'aide d'un logiciel de modélisation (PORTEAU). La construction ainsi que le calage du modèle sont décrits en annexe n° 1 du présent rapport.

L'analyse des résultats de la modélisation porte sur trois points :

- D'une part, l'étude des pressions de service
  - Les fortes pressions (> 10 bars) sont responsables des dysfonctionnements des appareils ménagers dans les habitations,
  - Les faibles pressions, quant à elles, compromettent l'alimentation en eau des secteurs concernés (en dessous de 2 bars),

- D'autre part, l'étude des vitesses de circulation
  - Les fortes vitesses (> 2,5 m/s) engendrent une usure prématurée des conduites,
  - Les faibles vitesses déterminent le temps de séjour de l'eau dans les canalisations et l'âge de l'eau aux différents points du réseau. **La qualité d'une eau âgée de plus de 72 heures peut être altérée.**
- Enfin, l'étude de l'écoulement en charge
  - Cette partie permet de caractériser le fonctionnement du réseau (sens de circulation, sollicitation des mailles) et des différents organes de régulation.

I.2.3.1. Les pressions de services

Les pressions de services sont correctes sur la totalité des hameaux à l'exception de 2 quartiers :

- Le quartier de l'Auchette, qui est alimenté sous une pression moyenne de 2,5 bars. Seulement, en pointe de consommation, la pression de service est inférieure à 1 bar ; les habitations à étage voient leur alimentation faire défaut,
- Le haut du village de Petit Parcher ; la pression de service est de 1,8 bars en pointe, valeur limite mais suffisante.

I.2.3.2. Les vitesses de circulation

I.2.3.2.a. Les fortes vitesses

Les plus fortes vitesses de circulation sont enregistrées sur le Chef Lieu de VALLOUISE, entre le réservoir et le centre du village. Ces vitesses sont de l'ordre de 1,8 m/s. Cette valeur est correcte.

Globalement, les vitesses de circulation maximales sur le reste des réseaux de la collectivité ne dépassent pas 1 m/s et ne causent aucun désagrément.

I.2.3.2.b. Faible vitesse, âge de l'eau

Ce paramètre est calculé à l'aide du logiciel de modélisation des réseaux. L'analyse des vitesses d'écoulement et des diamètres des canalisations permet de calculer les temps de circulation de l'eau dans les tronçons, donc le séjour de l'eau en différents points du réseau.

Sur l'ensemble des réseaux de VALLOUISE, le temps de séjour de l'eau ne dépasse pas 20 h (cf. figure n° 4 page suivante). La qualité de l'eau n'est donc pas dégradée.

I.3. Etude de la défense incendie

I.3.1. Généralités

La circulaire interministérielle n° 465 du 10 décembre 1951 donne les directives d'ensemble concernant la défense incendie des collectivités. Les paramètres sont les suivants :

- Chaque borne incendie fournit au moins 60 m^3/h sous 1 bar,
- Le (ou les) réservoir(s) dispose(nt) d'une réserve d'eau d'incendie d'au moins 120 m^3.
- Le rayon d'action d'une borne n'excède pas 200 m.

Le logiciel permet d'approcher les débits disponibles aux poteaux incendie. Il sera ainsi possible, en observant les vitesses et les pertes de charges des tronçons, de voir quelles sont les raisons des manques de débits et pressions.

Ces trois paramètres vont être vérifiés pour tous les secteurs de VALLOUISE.

I.3.2. Conformité des poteaux (débit, pression)

I.3.2.1. Sur le secteur du Chef Lieu

Aucune borne du Chef Lieu ne fournit le débit incendie sous la pression réglementaire.

Deux facteurs expliquent cette non conformité :

- d'une part, la section des conduites qui est trop faible pour assurer la défense incendie,
- d'autre part, le diamètre des poteaux incendie (Ø 70) qui crée une perte de charge importante.

I.3.2.2. Sur le secteur de La Casse

Le réseau de distribution de ce secteur est correctement dimensionné pour assurer la défense incendie, puisqu'à l'exception des poteaux raccordés sur des conduites de diamètre inférieure à Ø 100 mm, la totalité des poteaux est conforme à la réglementation en vigueur.

I.3.2.3. Hameau du Villard

A l'exception du poteau situé à proximité du lieu dit l'Auchette (cf. plan incendie joint au présent rapport), la totalité des poteaux est conforme.

I.3.2.4. Hameau de Petit Parcher

La défense incendie n'est pas réglementaire en terme de débit et de pression. Les sections de conduites sont trop faibles pour assurer le débit incendie.

I.3.2.5. Hameau de Grand Parcher

Comme Petit Parcher, le débit incendie ne peut être assurer en aucun endroit du réseau de Grand Parcher du fait de la trop faible section des conduites.

I.3.2.6. Hameau du Puy Aillaud

Seul le poteau le plus proche du réservoir est conforme à la réglementation en vigueur.

Les autres poteaux ne sont pas conformes car la section des conduites est trop faible.

I.3.3. La réserve

Seul le réservoir de La Casse possède la réserve réglementaire de 120 m^3. Etant donné que ce réseau peut être maillé avec celui du Chef Lieu, la faible réserve du réservoir du Chef Lieu est compensée.

La totalité des autres réservoirs ne possède pas la réserve réglementaire.

I.3.4. La couverture incendie

Le plan incendie joint au présent rapport fait état de la couverture incendie de VALLOUISE. Seul le quartier du Goutton a Pra peyron souffre d'un déficit de bornes incendies.

Quelques maisons isolées ne sont pas couvertes par les poteaux en place. Elles peuvent cependant l'être par les points d'eau naturels à proximité.

I.4. Synthèse et hiérarchie des anomalies mises à jour en situation actuelle

Le tableau ci-dessous synthétise et ordonne les dysfonctionnements mis à jour dans cette partie du schéma. Les problèmes concernant la défense incendie seront écartés volontairement des priorités car la gestion des risques est différente de la gestion du service de l'eau.

Priorité	Désignation	Anomalies / dysfonctionnement
1	La ressource Les ouvrages de captages	- Mauvaise qualité des sources de Beassac lors de violentes crues de l'Onde. - Qualité de Grand et Petit Parcher : relation entre les sources et le canal de Foin Doube = mauvaise qualité des eaux. - La qualité moyenne des autres sources, conséquence de captages vétustes ou/et de périmètre de protection non matérialisé.
2	Les besoins	- Consommation trop élevée. - Bilan des secteurs des Parcher déficitaires
3	Le réseau de distribution	- Défaut d'alimentation du quartier de l'Auchette en pointe de consommation. - Faible pression sur le haut de Petit Parcher. - Présence de nombreuses fuites.
4	Les ouvrages de stockage	- Déficit de réserve de 954 m^3.
Hors catégorie	La défense incendie	- Aucun réseau conforme à l'exception du réseau de La Casse. - Réserve insuffisante pour tous les réservoirs à l'exception de La Casse. - Quartier de Pra Peyron non couvert

II. DIAGNOSTIC DE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME AEP EN SITUATION FUTURE

II.1. Généralités – Etablissement de la situation future

L'objectif de ce paragraphe est de mettre à jour les dysfonctionnements du système d'alimentation en eau potable en situation future.

La collectivité nous a communiqué ses projets de développement à long terme afin de les intégrer à l'étude.

La figure n° 5 de la page suivante donne la répartition des abonnés futurs sur le réseau. Au total, 77 abonnés supplémentaires seront répartis de la manière suivante :

- Secteur du Grand Parcher : 20 abonnés,
- Secteur de La Casse / Pra Peyron : 40 abonnés,
- Secteur du Chef Lieu : 15 abonnés,
- Secteur du Villard : 2 abonnés.

Afin d'intégrer les nouveaux abonnés et de se placer dans les conditions les plus défavorables, trois hypothèses ont été posées :

- La consommation des nouveaux abonnés est la même que ceux actuellement raccordés au réseau,
- La variation journalière de la consommation des futurs abonnés est la même que la variation actuelle,
- L'indice linéaire de fuites est de 12 m^3/j/km, soit la limite supérieure acceptable fixée par l'Agence de l'Eau.

II.2. Les besoins et les ressources

II.2.1. Les ressources

Les ressources en situation future sont les mêmes qu'actuellement, soit **2 743 m^3/j (31,75 l/s).**

II.2.2. Les besoins

Comme nous l'avons annoncé dans l'introduction de cette partie, les besoins seront calculés sur la base d'un indice linéaire de fuite de 12 m^3/j/km (limite acceptable). Il est impératif que la commune se donne les moyens de maîtriser l'état de ses réseaux.

Par secteur, les besoins futurs sont :

	Besoins actuels (m^3/j)	**Besoins futurs (m^3/j)**	**Nouveaux besoins (m^3/j)**
Puy Aillaud	52	/	52
Le Villard	52	2,4	54,4
Le Chef Lieu	400	18	418
La Casse / Pra Peyron	683	48	731
Petit Parcher	103	/	103
Grand Parcher	158	24	182
TOTAL	1 448	92,4	1 540,4

Au total, les besoins futurs s'élèvent à **1 540,4 m^3/j.**

II.2.3. Le bilan besoins / ressources

Le tableau suivant établit le nouveau bilan besoins / ressources

Secteur	Ressources (m^3/j)	Besoins (m^3/j)	Bilan (m^3/j)
Puy Aillaud	94,04	52	42
Le Villard	246,3	54,4	191,9
Le Chef Lieu	2 160	1 149	1 011
La Casse / Pra Peyron			
Petit Parcher	69,12	103	- 33,88
Grand Parcher	172,8	182	- 9,2
TOTAL	2 743,26	1 540	1 203,26

Le bilan besoins / ressources en situation future est largement positif (+ 1 200 m^3/j environ).

Néanmoins, le déficit des secteurs de Petit et Grand Parcher est inquiétant.

II.3. Les structures d'alimentation en eau potable

II.3.1. Les ouvrages de stockage

Dénomination	Désignation	Réservoir de Puy Aillaud	Réservoir du Villard	Réservoir du Chef Lieu	Réservoir de La Casse	Réservoir du Petit Parcher	Réservoir du Grand Parcher	TOTAL
A	Capacité totale (m^3)	60	60	150	1 000	25	25	1 320
B	Consommation journalière (m^3) (*)	52	54,4	418	731	103	182	1 540
C	Réserve incendie (m^3)	30	30	60	120	12	12	264
Bilan	A – (B + C)	- 22	- 24,4	- 328	149	- 90	- 169	- 508

Le déficit de stockage en situation future s'élève à 508 m^3. Le déficit est beaucoup moins élevé qu'en situation actuelle grâce à l'amélioration du linéaire de fuites de chaque secteur. Ainsi, les volumes mis en distribution sont moins élevés.

II.3.2. Les réseaux de distribution

L'augmentation de population n'affecte pas plus le fonctionnement des réseaux de distribution que la situation actuelle. Les mêmes dysfonctionnements sont mis à jour.

II.4. La défense incendie

Les conclusions en situation future sont les mêmes qu'en situation actuelle.

II.5. Synthèse et hiérarchie des problèmes mis à jour

Priorité	Désignation	Anomalies / dysfonctionnement
1	La ressource Les ouvrages de captages	- Mauvaise qualité des sources de Beassac lors de violentes crues de l'Onde. - Qualité de Grand et Petit Parcher : relation entre les sources et le canal de Foin Doube = mauvaise qualité des eaux. - La qualité moyenne des autres sources, conséquence de captages vétustes ou/et de périmètre de protection non matérialisé.
2	Les besoins	- Consommation trop élevée. - Bilan des secteurs des Parcher déficitaires
3	Le réseau de distribution	- Défaut d'alimentation du quartier de l'Auchette en pointe de consommation. - Faible pression sur le haut de Petit Parcher. - Présence de nombreuses fuites.
4	Les ouvrages de stockage	- Déficit de réserve de 500 m^3.
Hors catégorie	La défense incendie	- Aucun réseau conforme à l'exception du réseau de La Casse. - Réserve insuffisante pour tous les réservoirs à l'exception de La Casse. - Quartier de Pra peyron non couvert

PHASE III

PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS
ETUDE ECONOMIQUE

I. GENERALITES

Le but de cette phase du schéma directeur d'alimentation en eau potable est de pallier les anomalies mises à jour dans la phase II.

Par souci de simplicité, nous traiterons les dysfonctionnements par entités. Respectivement, ces entités sont :

- Puy Aillaud,
- Le Villard,
- Le Chef Lieu – La Casse,
- Petit et Grand Parcher.

Pour chaque entité de distribution, les points suivants seront abordés :

- Amélioration de la ressource (qualité, quantité),
- Amélioration de la capacité de stockage,
- Amélioration des conditions de distribution,
- Mise en conformité de la défense incendie.

Plus généralement, nous porterons ensuite une réflexion sur la gestion du service de l'eau de VALLOUISE.

Une étude économique sera ensuite menée afin d'évaluer l'impact des aménagements sur le prix du service de l'eau.

II. HAMEAU DE PUY AILLAUD

II.1. Amélioration de la qualité et de la quantité d'eau

Le diagnostic de fonctionnement de la ressource du Puy Aillaud est simple :

- D'une part, la qualité de l'eau est médiocre bactériologiquement.
- D'autre part, la quantité d'eau pourrait être insuffisante a priori (faible débit d'étiage).

L'amélioration de la qualité et de la quantité d'eau **nécessite l'abandon de la source du Goitreux.** Cette source, vue sa configuration, est difficilement protégeable (piste forestière) et la mise en place des périmètres de protection n'améliorera guère la qualité de l'eau. D'autre part, étant donnée la faible quantité d'eau disponible à l'étiage (0,1 l/s), les investissements nécessaires ne sont économiquement pas valables.

De ce fait, Puy Aillaud devra être alimenté par une autre ressource. Trois pistes seront abordées :

- Scénario 1 : Alimentation à partir de la source de la Barre du Chat,
- Scénario 2 : Alimentation à partir du captage des Sagnières,
- Scénario 3 : Alimentation à partir du réservoir du Chef Lieu.

II.1.1. Alimentation à partir de la Barre du Chat

II.1.1.1. Aménagements préconisés

Actuellement, la source de la Barre du Chat est régulièrement contaminée, et est sèche à l'étiage sévère, conséquence directe d'une captation trop superficielle des sources.

La captation de cette source dans les règles de l'art nécessite un suivi qualitatif et quantitatif de la source sur au moins un an. Si la production est suffisante (1 l/s à l'étiage), la qualité correcte, les travaux suivants pourront être engagés :

- l'éventuelle reprise du captage ; captation moins superficielle,
- la mise en place des périmètres de protection.

II.1.1.2. Coût des aménagements préconisés

Désignation	U	Q	Coût unitaire (€ HT)	Coût global (€ HT)
Suivi de la source	F	1	2 000,00	2 000,00
Reprise du captage	F	1	10 000,00	10 000,00
Mise en place des périmètres de protection	F	1	5 000,00	5 000,00
TOTAL				**17 000,00**

II.1.2. Alimentation à partir du captage de Sagnières

II.1.2.1. Aménagements préconisés

La commune veut actuellement abandonner cette source car sa qualité est médiocre.

La qualité de la source peut être nettement améliorée par la mise en place des périmètres de protection et par un captage réalisé dans les règles de l'art.

Comme pour la source de la Barre du Chat, aucun aménagement ne pourra être envisagé sans un suivi quantitatif et qualitatif d'au moins une année.

Les actions et aménagements à réaliser sont, par ordre de priorité :

- dégagement du captage (coupe des arbres, de la végétation),
- nettoyage des drains (queue de renard, racine…),
- suivi qualitatif et quantitatif durant une année.

Si les résultats sont concluants, les aménagements suivants seront préconisés :

- reprise du captage dans les règles de l'art,
- changement du groupe de pompes,
- mise en place des périmètres de protection.

II.1.2.2. Coût des aménagements préconisés

Désignation	U	Q	Coût unitaire (€ HT)	Coût global (€ HT)
Nettoyage des drains, coupe de la végétation	F	1	2 000,00	2 000,00
Suivi de la source	F	1	2 000,00	2 000,00
Reprise du captage	U	1	15 000,00	15 000,00
Changement du groupe de pompes	U	2	1 500,00	3 000,00
Mise en place des périmètres de protection	U	1	5 000,00	5 000,00
TOTAL				**27 000,00**

II.1.3. Alimentation à partir du réservoir du Chef Lieu

II.1.3.1. Aménagements préconisés

L'alimentation de Puy Aillaud, à partir du réservoir du Chef Lieu, se fera par surpression. Les aménagements à réaliser sont :

- pose de 1 600 m de conduite Ø 60 mm,
- pose d'une station de surpression de 6 kW au réservoir de Vallouise,
- équipement de la station.

II.1.3.2. Coût des aménagements préconisés

- **Frais d'investissements**

Désignation	U	Q	Coût unitaire (€ HT)	Coût global (€ HT)
Pose de 1 600 m de conduite Ø 60 mm	ml	1 600	120,00	192 000,00
Fourniture et pose de 2 pompes de 6 kW	U	2	9 000,00	18 000,00
Equipement de la station	U	1	20 000,00	20 000,00
TOTAL				**230 000,00**

- **Frais de fonctionnement**

  Les frais de fonctionnement d'une telle installation s'élèvent à **500,00 € HT/an.**

II.1.4. Synthèse / Comparatif des solutions proposées

Les coûts des différents scénarios sont :

- Scénario 1 : Captage de la Barre du Chat : 17 000,00 € HT
- Scénario 2 : Captage de Sagnières : 27 000,00 €HT
- Scénario 3 : Alimentation par le Chef Lieu : 230 000,00 € HT

Notons que les scénarios 1 et 2 peuvent être additionnés si une seule ressource ne suffit pas à alimenter la totalité du Puy Aillaud.

La figure n° 6 de la page suivante reprend les trois scénarios proposés.

II.2. Amélioration de la défense incendie

Le problème principal de Puy Aillaud, en matière de défense incendie, est le manque de réserve. En effet, 12 m^3 sont stockés sur les 120 nécessaires.

La construction d'une cuve de 120 m^3, à côté du réservoir, peut être envisagée mais cela ne paraît pas économiquement valable. L'utilisation des canaux peuvent compenser le manque de réserve en cas de sinistre.

III. HAMEAU DU VILLARD

III.1. Amélioration de la qualité de l'eau

III.1.1. Aménagements préconisés

Comme nous l'avons déjà spécifié, les sources de la Malezatte, captées dans les règles de l'art, doivent être de grande qualité.

L'amélioration de la qualité de l'eau du hameau du Villard nécessite deux aménagements :

- la reprise en totalité des deux captages de Malezatte qui sont très vétustes,
- la mise en place des périmètres de protection.

III.1.2. Coût des aménagements préconisés

Désignation	U	Q	Coût unitaire (€ HT)	Coût global (€ HT)
Reprise des captages	U	2	25 000,00	50 000,00
Mise en place des périmètres de protection	U	2	5 000,00	10 000,00
TOTAL				**60 000,00**

III.2. Augmentation de la capacité de stockage

III.2.1. Aménagements préconisés

En période future, 60 m^3 seront consommés chaque jour. La réserve utile (hors défense incendie) du réservoir des Villards n'est que de 30 m^3, soit ½ journée de consommation.

D'autre part, la réserve incendie est insuffisante pour assurer deux heures d'intervention, à hauteur de 90 m^3.

La construction d'un réservoir de 120 m^3 dont 90 de réserve incendie, en équilibre avec le réservoir actuel, résoudrait ces problèmes de réserve.

III.2.2. Coût des aménagements préconisés

Désignation	U	Q	Coût unitaire (€ HT)	Coût global (€ HT)
Construction d'un réservoir de 120 m^3	m^3	120	460,00	55 200,00
TOTAL				**55 200,00**

III.3. Amélioration de la défense incendie

III.3.1. Aménagements préconisés

Actuellement, seul le premier poteau est conforme à la norme en vigueur.

Afin de rendre la totalité des poteaux conforme, il faut envisager le renforcement de 1 km de conduite Ø 100 mm, actuellement en amiante Ø 80 (diamètre intérieur). Cette conduite est très ancienne et son remplacement doit être envisagé. Ce renforcement comprend donc une part de renouvellement du patrimoine d'alimentation en eau potable de VALLOUISE.

La réserve, actuellement insuffisante, sera assurée par le nouveau réservoir.

III.3.2. Coût des aménagements préconisés

Désignation	U	Q	Coût unitaire (€ HT)	Coût global (€ HT)
Renforcement de 1 000 m de conduite Ø 100 mm	ml	1 000	200,00	200 000,00
TOTAL				**200 000,00**

III.4. Synthèse des coûts des aménagements concernant le Villard

- Amélioration de la qualité de la ressource : 60 000,00 € HT
- Augmentation de la capacité de stockage : 55 200,00 € HT
- Amélioration de la défense incendie : 200 000,00 € HT

TOTAL 315 200,00 € HT

La figure n° 7 de la page suivante illustre les aménagements préconisés.

IV. CHEF LIEU DE VALLOUISE / LA CASSE

IV.1. Amélioration de la qualité de la ressource

IV.1.1. Sources de Beassac

La commune a actuellement entrepris de sécuriser les sources de Beassac afin d'éviter, si possible, les pics de turbidité qui pénalisent l'alimentation en eau du Chef Lieu et de la Casse.

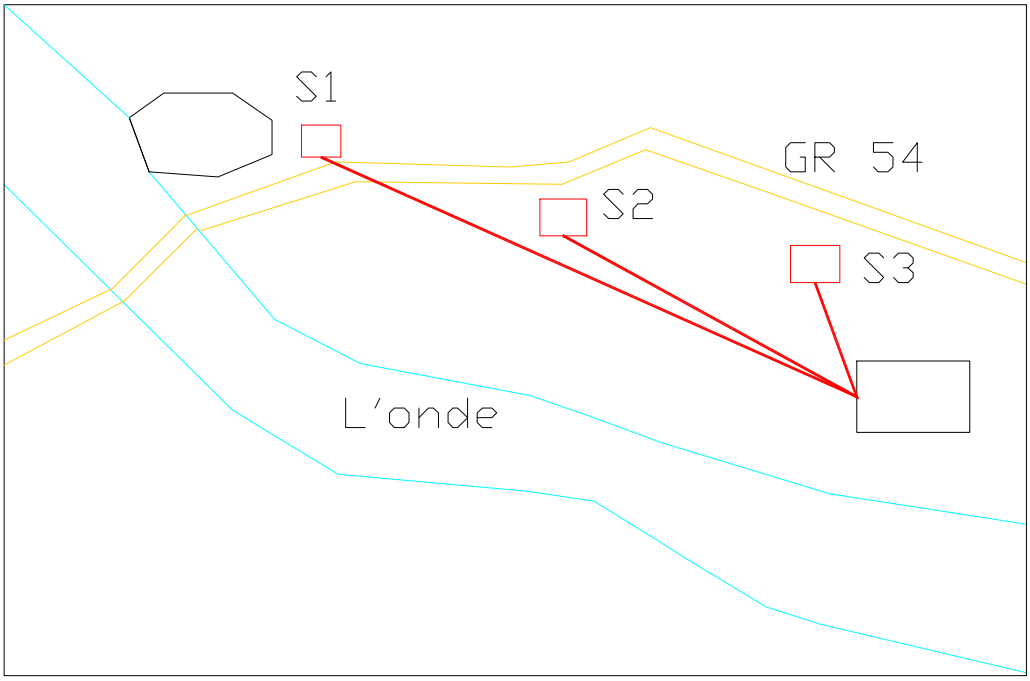
IV.1.1.1. Aménagements préconisés

Il est primordial pour VALLOUISE de pérenniser les sources de Beassac, afin d'assurer l'alimentation en eau du Chef-lieu et de la Casse. Une expertise est en cours sur l'origine des pics de turbidité des sources.

Si nous partons du postulat où les sources sont indépendantes de la nappe de l'Onde et où la relation se fait au niveau des drains de captages, les aménagements à réaliser sont les suivants :

- création d'un regard de captage à chaque venue,
- liaison jusqu'à la chambre de réunion par une conduite étanche.

Le schéma ci-dessous illustre ces aménagements.



Rappelons que la captation de 20 l/s (à l'étiage) suffit pour couvrir les besoins de VALLOUISE.

D'autre part, il faut envisager la protection du captage des crues du torrent par un endiguement en bonne et due forme, c'est à dire une digue en enrochement bétonnée. Il faut compter environ 250 m^3 d'enrochement.

IV.1.1.2. Coût des aménagements préconisés

Désignation	U	Q	Coût unitaire € HT	Coût global € HT
Reprise de 3 captages	U	3	30 000,00	90 000,00
Conduites d'adduction	ml	150	200,00	30 000,00
Endiguement de 150 m de rives	m^3	250	250,00	62 500,00
TOTAL				**182 500,00**

IV.1.2. Station de pompage de La Casse

IV.1.2.1. Aménagements préconisés

Il n'existe pas de suivi qualité de ce pompage. Il est donc primordial de réaliser un suivi qualité sur un an minimum comprenant, entre autre :

- une analyse à l'étiage du Torrent,
- une analyse en période de hautes eaux,
- une analyse après une forte crue.

S'il s'avère que la qualité de l'eau est conforme aux limites en vigueur, les périmètres de protection de ce pompage devront être mis en place.

IV.1.2.2. Coût des aménagements préconisés

Désignation	U	Q	Coût unitaire (€ HT)	Coût global (€ HT)
Suivi qualitatif du pompage	F	1	3 000,00	3 000,00
Mise en place des périmètres de protection	U	1	6 000,00	6 000,00
TOTAL				**9 000,00**

IV.2. Amélioration des conditions de distribution

IV.2.1. Aménagements préconisés

En situation future, le quartier de l'Auchette pourra ne plus être alimenté correctement compte tenu de la section trop faible de la conduite qui l'alimente.

Afin d'éviter le renforcement de la totalité des conduites du Chef Lieu, nous proposons de mailler le hameau du Villard au Chef Lieu par le secteur de l'Auchette.

Ce maillage nécessite la pose de 150 m de conduite de diamètre 100 mm.

Le Chef-lieu peut ainsi être alimenté par les sources de la Mallezatte lorsque les sources de Beassac sont turbides et by-passées.

IV.2.2. Coût des aménagements préconisés

Désignation	U	Q	Coût unitaire (€ HT)	Coût global (€ HT)
Pose de 150 m de conduite Ø 100 mm	ml	150	200,00	30 000,00
TOTAL				**30 000,00**

IV.3. Amélioration de la capacité de stockage

IV.3.1. Aménagements préconisés

Le déficit de stockage le plus élevé concerne le réservoir du Chef Lieu. En pointe future la réserve n'est que de 4 heures ! Compte tenu des dysfonctionnements des sources de Beassac, il paraît nécessaire de disposer, au réservoir de VALLOUISE, d'une journée de consommation de pointe.

La construction d'un réservoir de 400 m^3 dont 60 m^3 de réserve incendie est nécessaire. Celui-ci sera en équilibre avec le réservoir actuel.

IV.3.2. Coût des aménagements préconisés

Désignation	U	Q	Coût unitaire (€ HT)	Coût global (€ HT)
Construction d'un réservoir de 400 m^3	m^3	400	460,00	184 000,00
TOTAL				**184 000,00**

IV.4. Mise aux normes de la défense incendie

IV.4.1. Conformité des poteaux

- Quartier de l'église

  Le renforcement de 550 m de conduite en diamètre 100 mm est nécessaire à la mise en conformité des poteaux du quartier de l'église.

- Quartier de l'Auchette

  La mise aux normes des poteaux du Villard, couplée au maillage entre les réseaux, rendra ce quartier protégé conformément au texte en vigueur.

- Quartier du camping GCU

  Le renforcement de 330 m de conduite de diamètre 100 mm est nécessaire.

- Quartier des Ribes

  Le renforcement de conduite pour ce secteur est démesuré. Nous privilégierons ici l'utilisation des points d'eau naturel (Gyronde).

- Quartier de La Casse

  Afin de mettre en conformité le poteau incendie d'Aile Froide, nous proposons le raccordement de celui-ci à la conduite 125 mm qui descend de La Casse (cf. figure n° 8). Cet aménagement nécessite la pose de 200 m de conduite Ø 100 mm.

IV.4.2. Réserve incendie

Avec la construction du nouveau réservoir du Chef Lieu, la réserve stockée est réglementaire.

IV.4.3. Couverture incendie

Seul le quartier du Goutton souffre d'un défaut de couverture incendie. Afin de couvrir la totalité du hameau, le renforcement de 200 m de conduite Ø 100 mm ainsi que la pose d'une borne incendie Ø 100 mm sont nécessaires (cf. figure n° 8 page suivante).

IV.4.4. Coût des aménagements préconisés

Désignation	U	Q	Coût unitaire (€ HT)	Coût global (€ HT)
Quartier de l'église 550 m - Ø 100 mm	ml	550	200,00	110 000,00
Quartier du camping 330 m - Ø 100 mm	ml	330	200,00	66 000,00
Quartier de La Casse 200 m - Ø 100 mm	ml	200	200,00	40 000,00
Quartier du Goutton 200 m - Ø 100 mm	ml	200	200,00	40 000,00
TOTAL				**256 000,00**

V. HAMEAUX DE PETIT ET GRAND PARCHER

Le diagnostic de fonctionnement du système d'alimentation en eau potable a mis en évidence un défaut de qualité et de **quantité** des sources de Grand et Petit Parcher. Les capacités des deux réservoirs sont également trop faibles pour assurer une journée de consommation de pointe.

Pour pallier ces anomalies, deux scénarios vont être proposés :

- Scénario 1 : Alimentation de Petit et Grand Parcher par la source de la Foin Doube ;
- Scénario 2 : Alimentation de Petit et Grand Parcher par le réseau de La Casse.

V.1. Scénario 1 : Captage de la source de Foin Doube

V.1.1. Amélioration de la qualité de la ressource

V.1.1.1. Généralités

La source de Foin Doube émerge à l'attitude 1 360 m, en rive gauche de la vallée de la Gyronde, dans « le bois noir ». Elle donne naissance au canal de Foin Doube.

Cette source émerge à la jonction des éboulis de versant et des formations glacières sous jacentes moins perméables. Ces éboulis sont grossiers conférant à l'aquifère une très forte perméabilité.

La source ne bénéficie donc pas d'une protection naturelle.

Etant donnée la morphologie de l'aquifère, il est possible que **le débit varie dans l'année et que la qualité de l'eau s'en ressente.**

Le débit de la source a été évalué à :

- 20 l/s le 17 juillet 2000 par EDACERE, dans le cadre de l'expérience de traçage des captages de Petit et Grand Parcher,
- 40 l/s le 01 juin 2004, par EDACERE.

Il est probable que le débit dérivé pour l'alimentation du canal d'irrigation du canal ne représente qu'une partie des venues souterraines du site.

Néanmoins, les besoins maximums de Petit et Grand Parcher en situation future s'élèvent à **5 l/s** et sont largement couverts par ces débits.

Quoi qu'il en soit, avant d'envisager la captation de cette source, il est impératif de réaliser un suivi qualitatif et quantitatif sur une période d'au moins 1 an. Si les résultats s'avèrent positifs, les procédures administratives et les aménagements préconisés pourront être réalisés.

V.1.1.2. Travaux à envisager (cf. figure n° 9 page suivante)

- L'ouvrage de captage

  Il sera positionné à l'émergence de la source débridée. Il sera composé de 3 bacs, dont 1 pied sec.

- Le réseau d'adduction

  Afin d'acheminer l'eau de Foin Doube au nouveau réservoir, la pose de 180 m de conduite Ø 60 mm est nécessaire.

- Le réservoir

  Actuellement, le déficit de réserve est proche de 260 m^3 sur les Parcher.

  Afin d'assurer une journée de consommation de pointe et deux heures de réserve incendie, il faut envisager la construction d'un réservoir de **400 m^3** (280 m^3 de consommation journalière future + 120 m^3 de défense incendie).

- Réseau de distribution

  Pour raccorder le nouveau réservoir au réseau de distribution des Parcher, la pose de 250 m de conduite Ø 125 mm est nécessaire.

- Fonctionnement des réseaux de Petit et Grand Parcher

  Les réseaux de Grand et Petit Parcher seront alors connectés en 2 points : d'une part, au niveau du pont du canal de St Genest et, d'autre part, au niveau du chemin des Auches.

  Les captages de Grand et Petit Parcher, ainsi que leur réservoir respectif seront abandonnés au profit des nouvelles structures.

  Un stabilisateur de pression aval sera positionné au croisement des chemins de Petit et de Grand Parcher. La pression aval de cet appareil sera de **6 bars.**

V.1.1.3. Coût des aménagements préconisés

Désignation	U	Q	Coût unitaire (€ HT)	Coût global (€ HT)
Réalisation de l'ouvrage de captage	U	1	30 000,00	30 000,00
Mise en place des périmètres de protection	U	2	5 000,00	5 000,00
Réseau d'adduction 180 m Ø 60 mm	ml	180	130,00	23 400,00
Réservoir : construction d'un réservoir de 400 m^3	m^3	400	460,00	184 000,00
Réseau de distribution : pose de 250 m de conduite Ø 125 mm	ml	250	230,00	57 500,00
Maillage des réseaux : pose de 35 m, Ø 100 mm	ml	35	200,00	7 000,00
Fonctionnement des réseaux de distribution : fourniture et pose d'un stabilisateur de pression aval	U	1	10 000,00	10 000,00
TOTAL				**316 900,00**

V.1.2. Amélioration de la défense incendie

Pour rendre conforme les bornes incendie sur Petit et Grand Parcher, il faut renforcer la presque totalité des réseaux en conduite de diamètre 100 mm, soit 1 500 m. Le tableau ci-après donne le coût d'un tel renforcement :

Désignation	U	Q	Coût unitaire (€ HT)	Coût global (€ HT)
Renforcement de 1 500 m de conduite Ø 100 mm	ml	1 500,00	200,00	300 000,00
TOTAL				**300 000,00**

V.1.3. Synthèse du scénario 1

Le coût total du scénario 1 s'élève à 616 900,00 € HT.

V.2. Scénario 2 : Alimentation de Petit et Grand Parcher par le réseau de la Casse

V.2.1. Amélioration de la qualité de la ressource

V.2.1.1. Aménagements préconisés

Ce scénario prévoit le maillage des réseaux de Petit et Grand Parcher au réseau de La Casse. Ce maillage s'effectuera juste en amont du réducteur de pression R1 de La Casse et rejoindra le haut du réseau de Petit Parcher (cf. figure n° 10 page suivante). Il nécessite la pose de 500 m de conduite en diamètre 125 mm.

D'autre part, comme pour le scénario 1, les réseaux de Petit et Grand Parcher seront maillés. La pose de 35 m de conduite Ø 100 mm est envisagée.

Enfin, afin d'alimenter correctement la totalité des abonnés, il est nécessaire de renforcer les 200 m de conduites actuellement en diamètre 50 mm sur le chemin de Petit et Grand Parcher.

V.2.1.2. Coût des aménagements préconisés

Désignation	U	Q	Coût unitaire (€ HT)	Coût global (€ HT)
Pose de 500 m de conduite Ø 125 mm	ml	500	230,00	115 000,00
Maillage de Petit et Grand Parcher	ml	35	200,00	7 000,00
Renforcement de 200 m de conduite Ø 100 mm	ml	200	200,00	40 000,00
TOTAL				**162 000,00**

V.2.2. Amélioration de la défense incendie

V.2.2.1. Aménagements préconisés

A l'égal du scénario 1, il faut envisager le renforcement de la presque totalité des réseaux actuels, soit 1 000 m. Le diamètre des nouvelles conduites à poser ne sera pas inférieur à 100 mm.

V.2.2.2. Coût des aménagements préconisés

Désignation	U	Q	Coût unitaire (€ HT)	Coût global (€ HT)
Renforcement de 1 000 m de conduite Ø 100 mm	ml	1 000	200,00	200 000,00
TOTAL				**200 000,00**

V.2.3. Réflexion sur la capacité de stockage

Le bilan futur du réservoir de La Casse est bénéficiaire à hauteur de 150 m^3. La consommation de Petit et Grand Parcher, quant à elle, s'élève à 260 m^3/j environ.

En considérant que la source de Beassac est sécurisée, le déficit de stockage du réservoir est largement satisfaisant puisqu'il couvre 90 % du volume journalier consommé en pointe.

V.2.4. Synthèse du scénario 2

Le coût global du scénario 2 s'élève à 362 000,00 € HT.

V.3. Comparaison des deux scénarios

	Avantages	Inconvénients
Scénario 1	- source de bonne qualité, à priori !	- coût d'investissement - réseaux isolés - aucun suivi actuellement
Scénario 2	- coût d'investissement - maillage avec réseau du Chef Lieu / La Casse	- défaut d'alimentation prévisible si les sources de Beassac sont turbides

VI. AMELIORATION DE LA GESTION DU SERVICE

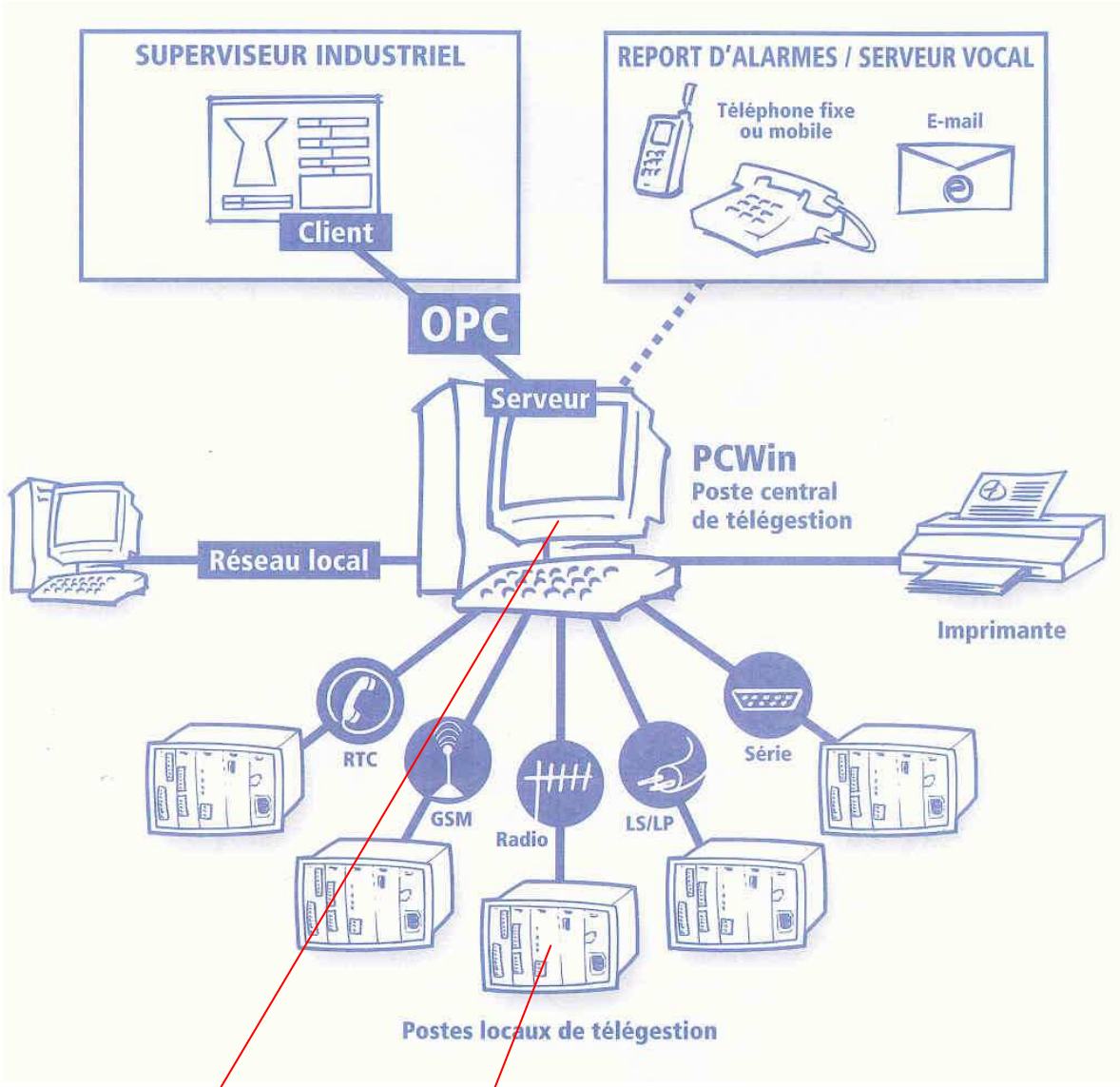
VI.1. Le rendement des réseaux

VI.1.1. Aménagements préconisés

Le rendement des réseaux est un point important de l'alimentation en eau potable de VALLOUISE. Le débit de fuite qu'EDACERE a mesuré en 2002 était très élevé.

Pour cette raison, et pour améliorer la gestion du système, nous proposons de mettre en place un système de télégestion sur l'ensemble des réservoirs de la commune.

Le synoptique ci-après décrit les différents composants d'un tel système.



Ce système est composé d'un **satellite de télégestion** au niveau des réservoirs et station de pompage et d'un **superviseur** en mairie.

A intervalle de temps régulier, le satellite rapatrie les paramètres des stations (débits distribués, hauteur d'eau, état des appareils…) au superviseur. Celui-ci édite les résultats.

La collectivité peut donc intervenir rapidement dès qu'elle observe une variation anormale des paramètres analysés (hausse du débit nocturne…).

Sur VALLOUISE, tous les réservoirs doivent être équipés.

VI.1.2. Coût des aménagements préconisés

Désignation	U	Q	Coût unitaire (€ HT)	Coût global (€ HT)
Satellite de télégestion + paramétrage	U	5	3 000,00	15 000,00
Equipement hydraulique	U	5	7 600,00	38 000,00
Superviseur	U	1	30 000,00	30 000,00
TOTAL				**83 000,00**

Notons que le système est chiffré pour 5 réservoirs car, quel que soit le scénario retenu pour Grand et Petit Parcher, il n'y aura plus qu'un réservoir.

VI.2. Les fortes consommations

VI.2.1. Aménagements préconisés

Les consommations sur VALLOUISE sont près de 4 fois supérieures à la moyenne française.

Nous préconisons la pose et la relève de compteurs individuels, afin de limiter les consommations des abonnés et de lutter contre le gaspillage de l'eau.

VI.2.2. Coût des aménagements préconisés

Désignation	U	Q	Coût unitaire (€ HT)	Coût global (€ HT)
Pose de 1 100 compteurs individuels	U	1 100	150,00	165 000,00
TOTAL				**165 000,00**

VI.3. Le coût du service de l'eau

Actuellement, le tarif du service de l'eau de VALLOUISE est calculé sur la base de redevance, ne tenant pas compte du volume consommé.

Il est impératif, après la pose des compteurs, d'arriver à terme à une tarification binomiale afin que les recettes couvrent les dépenses.

Le budget de l'eau 2004 s'élève à 590 000,00 €. Avec les 1 100 abonnés aux services de l'eau et les 340 000 m^3/an vendus (estimation), le prix de l'eau au m^3 serait de **1,73 €/m^3**.

VII. SYNTHESE DES AMENAGEMENTS PRECONISES / ETUDE COMPARATIVE

VII.1. Synthèse des aménagements préconisés

	Coût en € HT					
	Amélioration de la qualité de la ressource	**Amélioration du fonctionnement des réseaux**	**Amélioration de la capacité de stockage**	**Mise en conformité de la défense incendie**	**Amélioration de la gestion du service**	**TOTAL**
Puy Aillaud	17 000,00	-	-	-	49 600,00	66 600,00
	27 000,00					76 600,00
	230 000,00					279 600,00
Le Villard	60 000,00	-	55 200,00	200 000,00	49 600,00	364 800,00
Le Chef Lieu La Casse	191 500,00	30 000,00	184 000,00	256 000,00	99 200,00	760 700,00
Petit et Grand Parcher	115 900,00	17 000,00	184 000,00	300 000,00	49 600,00	666 500,00
	162 000,00			200 000,00		411 600,00
TOTAL	De 385 000,00 à 643 500,00	47 000,00	423 200,00	De 656 000,00 à 756 000,00	248 000,00	De 1 603 700,00 à 2 071 600,00

Au total, selon les scénarios considérés, l'investissement total à réaliser varie de **1 603 700,00 € HT** à **2 071 600,00 € HT.**

Les priorités d'investissements sont matérialisées par la couleurs des cases du tableau

Priorité 1
Priorité 2
Priorité 3

Priorité 4
Priorité 5

VII.2. Subventions envisageables

Les organismes subventionneurs (Conseil général et Agence de l'Eau) accordent différentes subventions par poste :

- Le Conseil Général
  - 40 % pour les travaux concernant l'amélioration de la sécurité d'approvisionnement (extension, renforcement, nouveau réservoir…),

- L'Agence de l'Eau
  - Protection réglementaire des captages : 50 % de subvention,
  - Potabilisation de l'eau distribuée :
    - Unité de désinfection de moins de 2 000 habitants : 40 % de subvention,
    - Travaux de mise en conformité avec les normes en vigueur : 30 % de subvention.

Les travaux concernant la mise aux normes de la défense incendie ne sont pas imputables au budget de l'eau de la commune. Ces investissements ne sont donc pas financés par le Conseil Général et l'Agence de l'Eau. Nous retirerons donc ces investissements du calcul économique.

	Subventions en € HT					
	Amélioration de la qualité de la ressource	**Amélioration du fonctionnement des réseaux**	**Amélioration de la capacité de stockage**	**Mise en conformité de la défense incendie**	**Amélioration de la gestion du service**	**TOTAL**
Puy Aillaud	11 900,00	-	-	-	19 840,00	31 740,00
	15 120,00					34 960,00
	128 800,00					148 640,00
Le Villard	33 600,00	-	22 080,00	0	19 840,00	75 520,00
Le Chef Lieu La Casse	134 050,00	12 000,00	73 600,00	0	3 9680,00	259 330,00
Petit et Grand Parcher	81 130,00	6 800,00	73 600,00	0	19 840,00	181 370,00
	113 400,00			0		133 240,00
TOTAL	De 260 680,00 à 409 850,00	18 800,00	169 280,00	0	99 200,00	De 499 830,00 à 664 860,00

Ainsi, sur 2 071 600,00 € HT d'investissement global, 664 860,00 € sont subventionnés, soit **32 %.**

Tous les aménagements concernant la ressource sont subventionnés à hauteur de 70 % (Conseil Général + Agence de l'Eau).

On en déduit la part communale (coût de l'investissement – subventions).

	En € HT		
Secteur	**Coût global d'investissement (sans défense incendie)**	**Subventions envisageables**	**Part communale**
Puy Aillaud	66 600,00	31 740,00	34 860,00
	76 600,00	34 960,00	41 640,00
	279 600,00	148 640,00	130 960,00
Le Villard	164 800,00	75 520,00	89 280,00
Le Chef Lieu La Casse	564 700,00	259 330,00	245 370,00
Petit et Grand Parcher	366 500,00	181 370,00	185 130,00
	211 600,00	133 240,00	78 360,00
TOTAL	**De 947 700,00 à 1 315 600,00**	**De 499 830,00 à 664 860,00**	**De 447 870,00 à 650 740,00**

VII.3. Impact sur le prix du service de l'eau

Ce paragraphe n'a d'intérêt que si VALLOUISE facture, au prorata de la consommation, le service de l'eau à ses abonnés.

Pour simplifier les calculs, nous nous placerons dans le cas le plus défavorable, c'est à dire sans autofinancement.

Pour calculer les annuités d'emprunt, nous partirons sur la base d'un emprunt sur 20 ans à un taux de 5 %.

Enfin, l'impact sur le prix de l'eau sera établi pour une facturation annuelle de 340 000 m^3 (volume estimé d'après les relevés de compteurs, soustraction faite du volume de fuite).

Le tableau suivant détaillé, pour chaque unité de distribution, l'impact sur le prix du service de l'eau des aménagements à réaliser.

Secteur	Part communale (€ HT)	Annuité d'emprunt (€ HT)	Impact sur le prix du service de l'eau (en € HT/m^3)
Puy Aillaud	34 860,00	2 797,00	0,008
	41 640,00	3 341,00	0,01
	130 960,00	10 504,00	0,03
Le Villard	89 280,00	7 162,00	0,021
Le Chef Lieu La Casse	245 370,00	19 689,00	0,057
Petit et Grand Parcher	185 130,00	14 855,00	0,043
	78 360,00	6 288,00	0,018
TOTAL	**De 447 870,00 à 650 740,00**	**De 35 936,00 à 52 215,00**	**De 0,104 à 0,151**

Compte tenu de l'important volume d'eau consommé sur VALLOUISE, l'impact sur le prix du service de l'eau est faible (de 0,104 €/m^3 à 0,151 €/m^3)

CONCLUSION

La Commune de VALLOUISE a pris conscience que son système d'alimentation en eau potable n'était pas optimum, notamment sur les points suivants :

- qualité de la ressource,
- multiplicité des ressources,
- défaut d'alimentation de certains quartiers,
- insuffisance en matière de défense incendie.

C'est pourquoi le Conseil Municipal de VALLOUISE a missionné EDACERE pour la réalisation de son schéma directeur d'alimentation en eau potable.

Cet outil, réalisé en 4 phases, permet, à l'aide d'outils spécifiques (enregistreur de données, logiciel de modélisation d'écoulement en charge, …) de mettre à jour la totalité des dysfonctionnements du système, à la fois en situation actuelle, mais surtout en situation future. Des aménagements spécifiques sont ensuite proposés pour pallier ces anomalies.

L'étude a débuté par la réalisation de deux campagnes de mesures globales sur les compteurs généraux de VALLOUISE. Celles-ci ont été réalisées en période touristique creuse (juin 2002) et en période de pointe (août 2002).

Ainsi, les volumes mis en distribution ont été caractérisés :

- volume journalier moyen produit : **2 137 m^3/j,**
- volume journalier de fuites : **734 m^3/j,**
- volume journalier consommé : **1 403 m^3/j.**

Les indices spécifiques ont été calculés. Les réseaux de distribution de VALLOUISE ont un indice linéaire de fuites de **48,8 m^3/j/km.** La valeur limite à ne pas dépasser pour une commune telle que VALLOUISE est de 12 m^3/j/km.

Les réseaux sont donc fuyards et des investigations complémentaires sont à envisager.

EDACERE a réalisé une campagne de sectorisation nocturne des réseaux, afin d'isoler les tronçons les plus fuyards et de diminuer le linéaire de réseau à inspecter en recherche de fuites ponctuelle.

Au total, **10,8 km de réseau** ont dû être inspectés et **15 fuites ont été mises à jour.**

Ensuite, d'après les données de terrain et les enregistrements effectués, le modèle hydraulique des réseaux de VALLOUISE a été construit et calé.

Cet outil est un élément essentiel de la phase II de l'étude, à savoir le diagnostic de fonctionnement du système d'alimentation en eau potable de VALLOUISE.

Les points noirs de l'alimentation en eau potable de VALLOUISE sont, en situation actuelle et en situation future :

- la mauvaise qualité de la plupart des ressources, surtout celles de Beassac, qui by-passées lorsqu'elles sont turbides, créent des défauts d'alimentation en eau sur les secteurs du Chef-lieu et de la Casse ;
- les défauts d'alimentation actuels et futurs du quartier de l'Auchette ;
- le déficit de stockage général à hauteur de 500 m^3 ;
- la gestion du service : le service de l'eau est facturé au forfait et engendre une très forte consommation de la part des abonnés (4 fois plus que la moyenne française) ; d'autre part, le rendement des réseaux est faible sur l'ensemble des réseaux de VALLOUISE ;
- la défense incendie : aucune borne, à l'exception de celles du réseau de la Casse, n'est conforme du point de vue débit et pression et la réserve incendie est insuffisante pour tous les réservoirs, sauf celui de la Casse.

La phase III de l'étude consiste à proposer et chiffrer des aménagements visant à pallier les anomalies mises à jour.

Synthétiquement, les propositions effectuées sont les suivantes :

- <u>Hameau de Puy Aillaud</u> :

  Trois scénarios ont été proposés pour améliorer la qualité de la ressource (utilisation des sources de la Barre du Chat, de la source de Sagnière, ou surpression depuis le réservoir du Chef-lieu).

  L'investissement à réaliser varie de **66 600,00 € HT** à **279 600 € HT** et représente un impact sur le prix du service de l'eau compris entre 0,008 et 0,03 €/m^3.

- <u>Hameau du Villard</u> :

  La reprise complète des captages, ainsi que la construction d'un réservoir de 120 m^3 ont été proposées. Pour pallier les manques de défense incendie, le renforcement de 1 000 m de conduite en diamètre 100 mm a été proposé. L'investissement global est à hauteur de **364 800,00 € HT**, pour un impact sur le prix du service de l'eau de 0,021 €/m^3.

- <u>Chef-lieu / la Casse</u> :

  La sécurisation des sources de Beassac et de la station de pompage sont la priorité des aménagements. La construction d'un réservoir de 400 m^3, le maillage avec le réseau des Villards et 1 280 m de renforcement de conduites ont ensuite été proposés. Ces aménagements nécessitent un investissement de **760 700,00 € HT** et engendrent une augmentation du prix du service de l'eau de 0,057 €/m^3.

- Hameau des Parchers :

  Deux scénarios ont été bâtis sur la substitution des ressources actuelles (de mauvaise qualité et superficielles). Le premier consiste à capter la source de Foin Doube et nécessite la construction d'un réservoir de 400 m^3, ainsi que la pose de réseaux d'adduction et de distribution. Le second prévoit le raccordement des Parcher au réseau de la Casse par le biais d'une conduite de diamètre 125 mm sur une longueur de 500 m. Quel que soit le scénario considéré, le maillage des réseaux des Parcher a été proposé et la mise aux normes de la défense incendie nécessite environ 1 km de renforcement. Le scénario 1 coûtera à la commune **666 500,00 € HT** et le scénario 2 : **411 600,00 € HT**. L'impact sur le prix du service de l'eau variera entre 0,018 et 0,043 €/m^3.

- Gestion du service :

  Un système de télégestion a été préconisé afin de suivre le volume de fuites des réseaux et intervenir rapidement. Nous avons également proposé la pose de compteurs individuels et la tarification binomiale du service, afin de limiter les abus.

  Le coût de cet investissement est intégré dans le coût final des aménagements de chaque hameau.

En totalité, selon les scénarios choisis, l'investissement global à réaliser varie de **1 603 700,00 € HT** à **2 071 600,00 € HT**.

La totalité des aménagements préconisés est illustrée sur le plan n° 2 joint au présent rapport et les priorités sont définies au chapitre VII.

Département des Hautes-Alpes

---oooOOOooo---

Commune de VALLOUISE

---oooOOOooo---

SCHEMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

ANNEXE –
PRESENTATION ET CALAGE DU MODELE HYDRAULIQUE

---oooOOOooo---

7, rue Lieutenant Eysseric
BP 148
73204 ALBERTVILLE CEDEX
Tél : 04.79.32.40.81-Fax : 04.79.37.70.26
E.mail : contact@edacere.com

JUIN 2004

PREPARATION AU SCHEMA DIRECTEUR – LE MODELE HYDRAULIQUE

I. GENERALITES

Le modèle hydraulique informatique joue un rôle primordial dans la réalisation du schéma directeur. Il permet d'apprécier le fonctionnement des réseaux.

On peut ainsi mettre en évidence tous les dysfonctionnements actuels, mais surtout **futurs**, en tenant compte de l'augmentation de population.

Il permet de proposer et valider les aménagements visant à pallier les anomalies constatées.

II. PRESENTATION DU LOGICIEL

Les logiciels de modélisation utilisés sont OPOINTE et ZOMAYET, développés par le CEMAGREFF. Ceux-ci permettent de calculer en régimes statique et dynamique le comportement des réseaux. Un module de calcul de traitement y est intégré (Déplacement de traceur pendant la simulation, variation de concentration de chlore, temps de séjour de l'eau dans le réseau,…).

On représente le réseau sur l'interface graphique par le biais de tronçons et de nœuds.

- Les tronçons représentent les conduites ainsi que les singularités du réseau. Les paramètres à rentrer dans le logiciel sont :
  - le diamètre de la conduite,
  - la longueur de celle-ci,
  - son coefficient de rugosité,

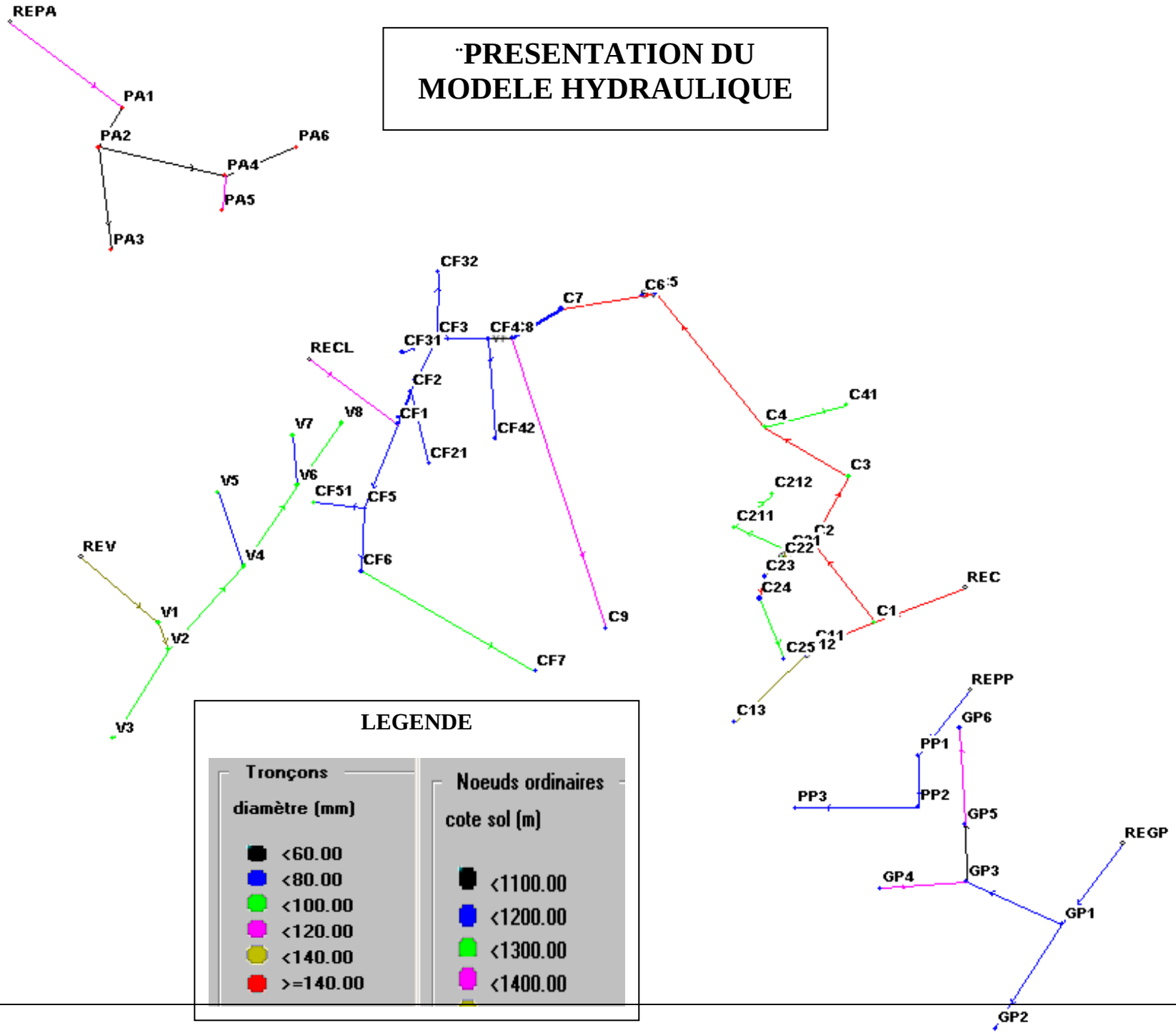
- Les nœuds représentent des entités ponctuelles du réseau (hameau, changement de diamètre…). On y affecte les consommations domestiques et industrielles ainsi que l'altitude en ce point. Les consommations sont entrées dans le modèle suivant deux types de consommateurs : domestiques et industriels. Le premier est généré à partir du nombre d'abonnés et d'une consommation moyenne journalière alors que le second obéit à un débit de pointe horaire. Dans les deux cas, la construction de la courbe de variation horaire de la demande est nécessaire.

III. EXTENSION DU MODELE HYDRAULIQUE

L'ensemble des conduites principales de distribution a été intégré dans le modèle du réseau.

Les nœuds de calcul pris en compte dans le modèle hydraulique correspondent, soit à des points de jonction de conduites, soit à des nœuds de consommation. (Cf. figure page suivante)

¨PRESENTATION DU MODELE HYDRAULIQUE



IV. CONSTRUCTION DU MODELE

IV.1. Caractéristiques physiques du réseau

IV.1.1. Les conduites

Les longueurs et les diamètres des conduites ont été repris à partir des plans des réseaux au 1/1 000ème réalisés par EDACERE.

Les cotes des nœuds de calculs ont été déterminées à partir de la carte IGN et de relevés ponctuels à l'altimètre sur le terrain.

Les pertes de charges linéaires ont été évaluées par l'intermédiaire de la formule de HAZEN-WILLIAMS.

IV.1.2. Les réservoirs

L'ensemble des réservoirs a été modélisé. Leur altitude a été déterminée par un relevé à l'altimètre.

Leurs caractéristiques sont les suivantes :

Réservoir	Altitude (m NGF)	Capacité (m^3)
Puy Aillaud	1636	60
Le Villard	1312	60
Le chef-lieu	1237	150
La casse / Pra peyron	1270	1000
Petit parcher	1180	25
Grand Parcher	1234	25

IV.1.3. Le stabilisateur aval

Les stabilisateurs aval du réseau de la Casse aval ont été modélisés. Leurs caractéristiques ont été intégrées au modèle :

Stabilisateur	Pression aval (bars)
La casse 1	3
La casse 2	3
Pra peyron	4

IV.2. Caractéristiques des consommations

IV.2.1. Répartition spatiale des consommations

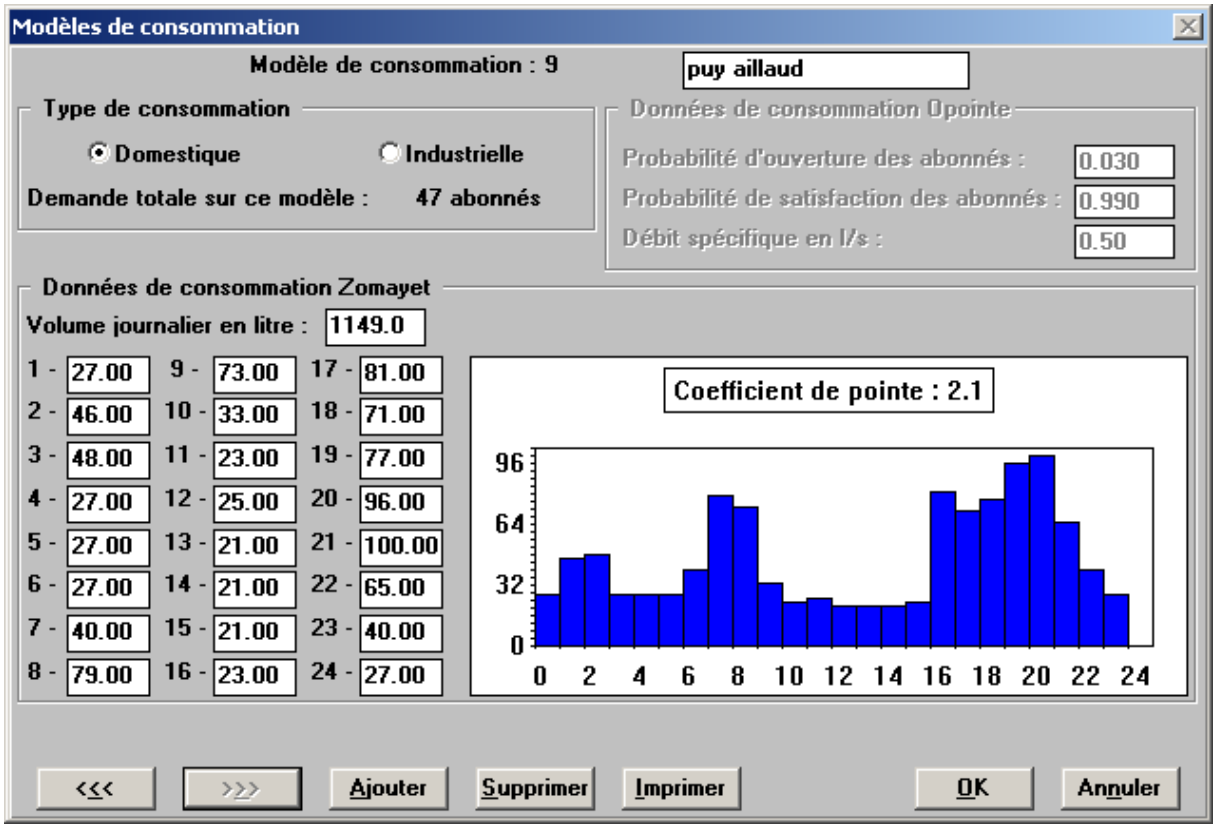
Les abonnés ont été répartis sur le réseau d'après le rôle des eaux. L'importance de leur consommation annuelle a également été intégrée au modèle sous la forme d'équivalent abonnés.

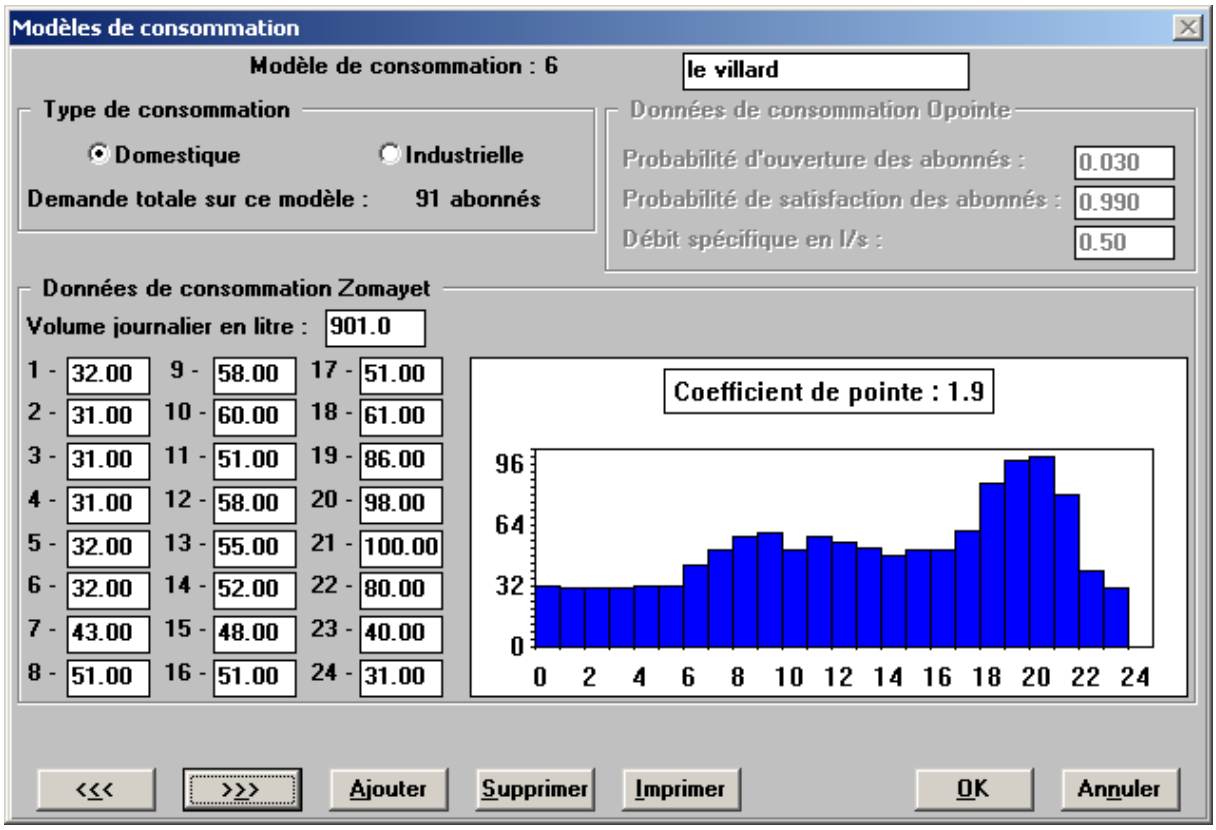
IV.2.2. Modulation horaire de la consommation

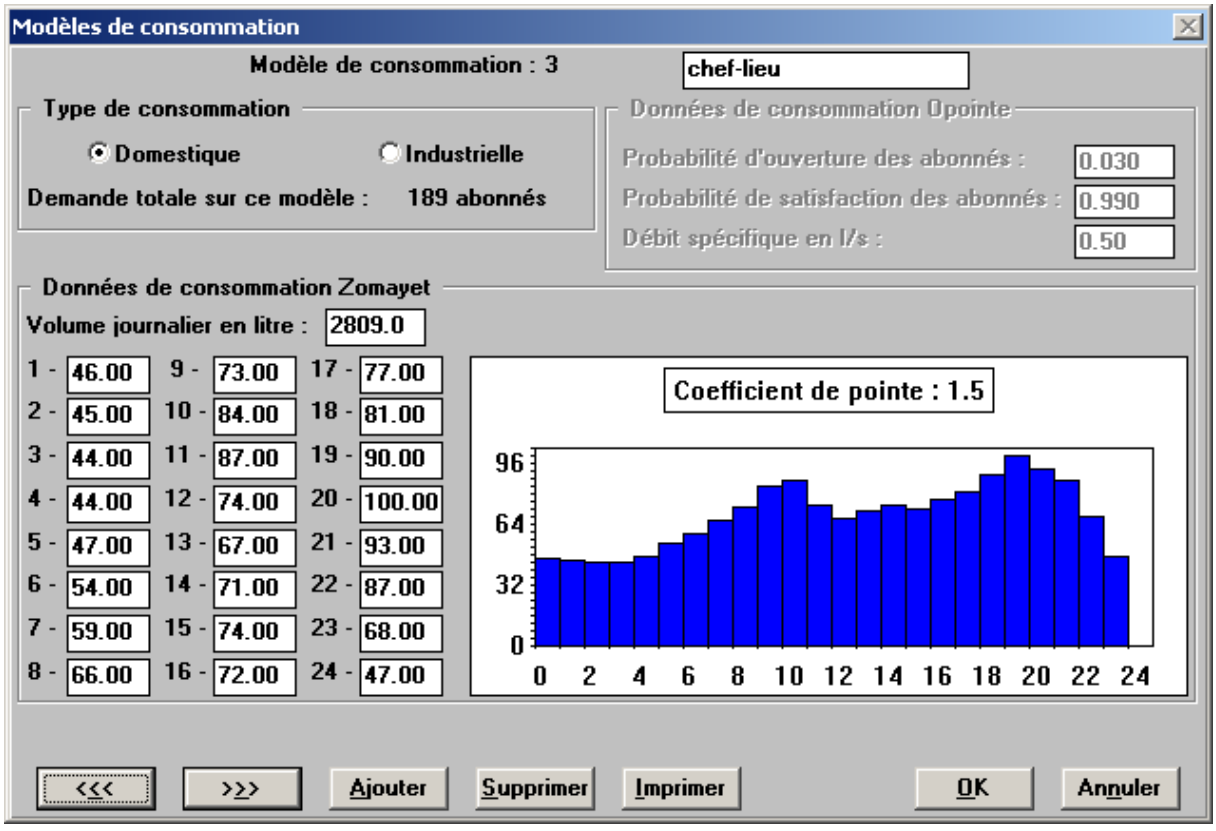
Six courbes de modulation horaire ont été construites d'après les mesures globales de juin 2002. Elles correspondent à la variation de la demande journalière des 6 réservoirs modélisés.

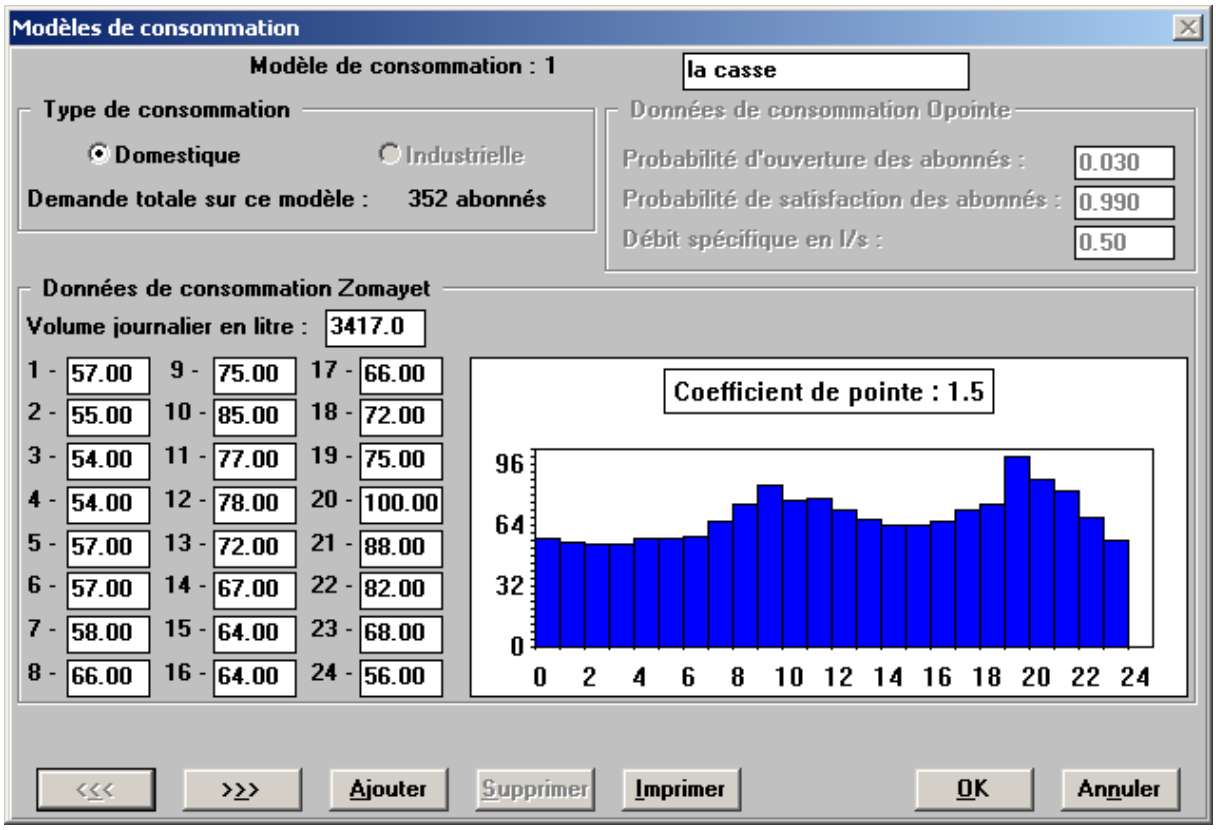
La journée du 20 juillet 2003 a été retenue comme représentative.

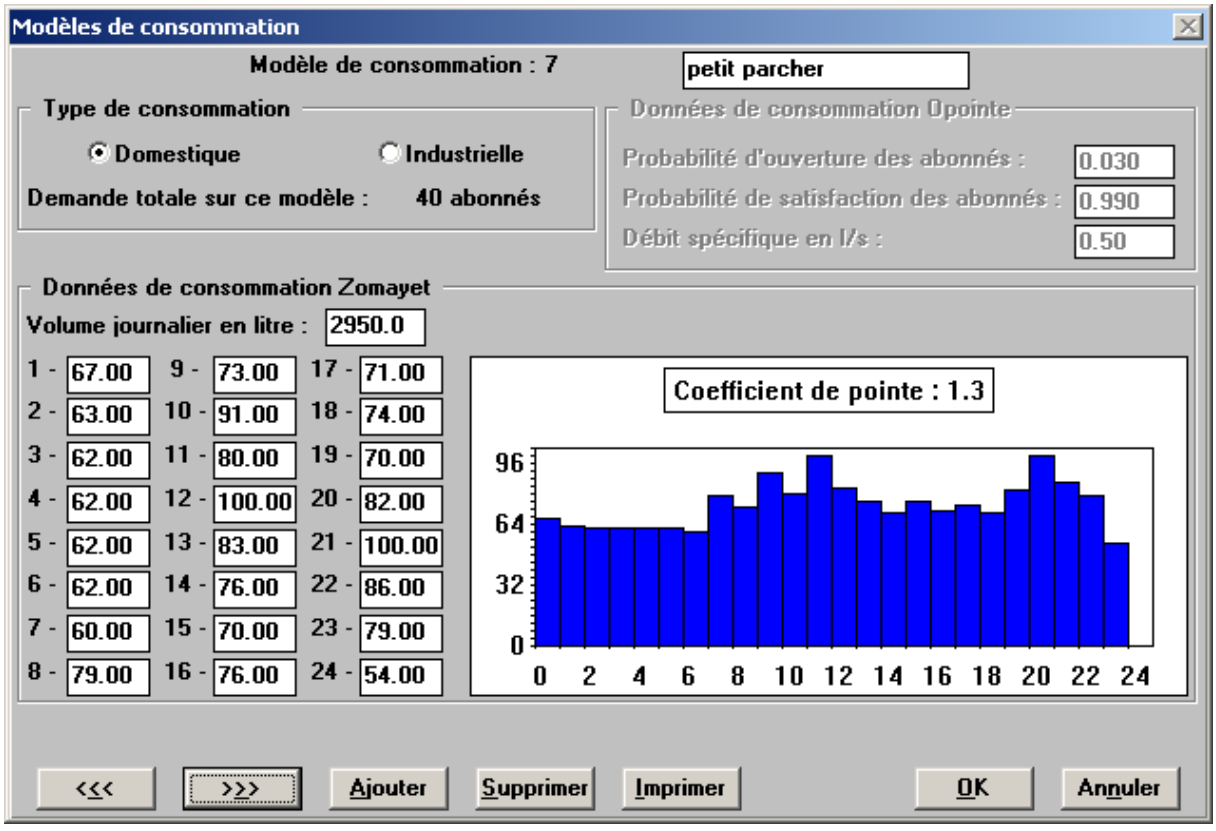
Les courbes de consommations retenues sont les suivantes :

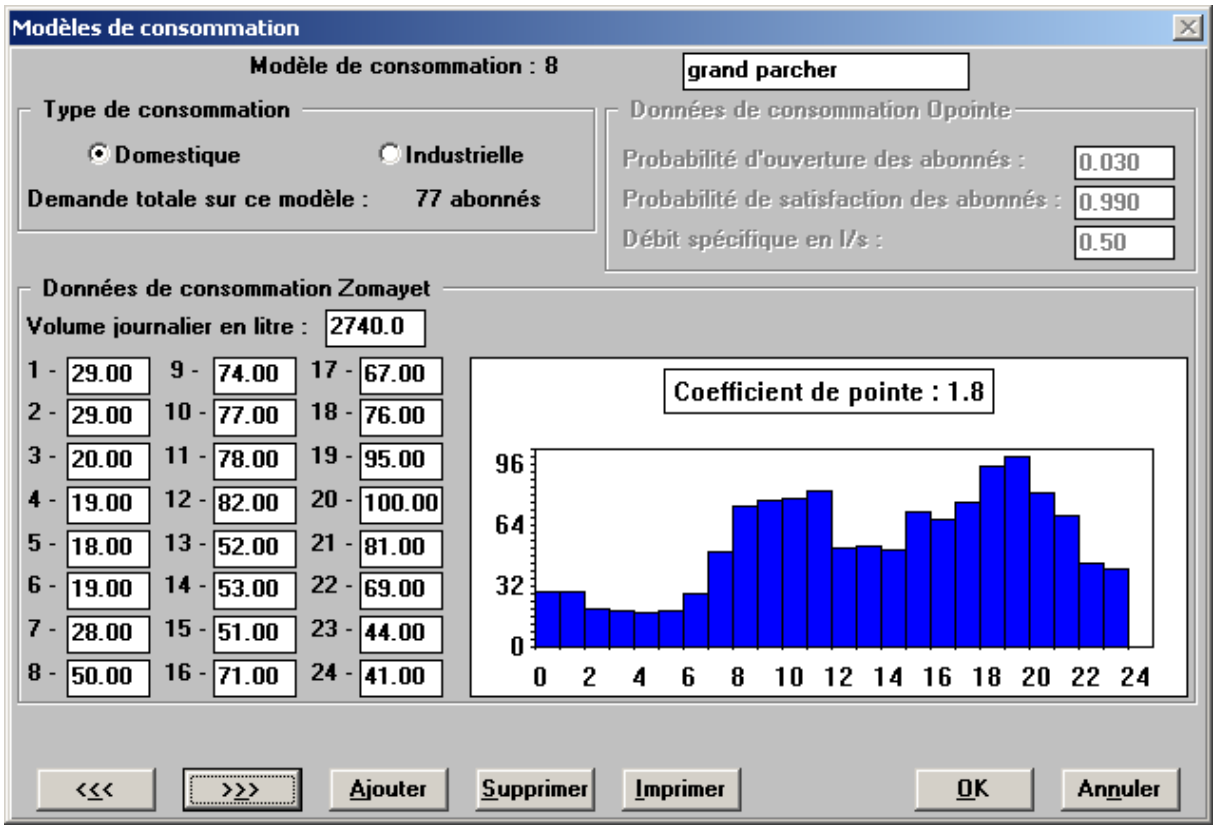



Modèles de consommation
Modèle de consommation : 6
le villard
Type de consommation
Domestique
Industrielle
Demande totale sur ce modèle : 91 abonnés
Données de consommation Opointe
Probabilité d'ouverture des abonnés : 0.030
Probabilité de satisfaction des abonnés : 0.990
Débit spécifique en l/s : 0.50
Données de consommation Zomayet
Volume journalier en litre : 901.0
1 - 32.00
2 - 31.00
3 - 31.00
4 - 31.00
5 - 32.00
6 - 32.00
7 - 43.00
8 - 51.00
9 - 58.00
10 - 60.00
11 - 51.00
12 - 58.00
13 - 55.00
14 - 52.00
15 - 48.00
16 - 51.00
17 - 51.00
18 - 61.00
19 - 86.00
20 - 98.00
21 - 100.00
22 - 80.00
23 - 40.00
24 - 31.00
Coefficient de pointe : 1.9
96
64
32
0
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24
<<<
>>>
Ajouter
Supprimer
Imprimer
OK
Annuler


Modèles de consommation
Modèle de consommation : 3
chef-lieu
Type de consommation
Domestique
Industrielle
Demande totale sur ce modèle : 189 abonnés
Données de consommation Opointe
Probabilité d'ouverture des abonnés : 0.030
Probabilité de satisfaction des abonnés : 0.990
Débit spécifique en l/s : 0.50
Données de consommation Zomayet
Volume journalier en litre : 2809.0
1 - 46.00
2 - 45.00
3 - 44.00
4 - 44.00
5 - 47.00
6 - 54.00
7 - 59.00
8 - 66.00
9 - 73.00
10 - 84.00
11 - 87.00
12 - 74.00
13 - 67.00
14 - 71.00
15 - 74.00
16 - 72.00
17 - 77.00
18 - 81.00
19 - 90.00
20 - 100.00
21 - 93.00
22 - 87.00
23 - 68.00
24 - 47.00
Coefficient de pointe : 1.5
96
64
32
0
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24
<<<
>>>
Ajouter
Supprimer
Imprimer
OK
Annuler


Modèles de consommation
Modèle de consommation : 1
la casse
Type de consommation
Domestique
Industrielle
Demande totale sur ce modèle : 352 abonnés
Données de consommation Opointe
Probabilité d'ouverture des abonnés : 0.030
Probabilité de satisfaction des abonnés : 0.990
Débit spécifique en l/s : 0.50
Données de consommation Zomayet
Volume journalier en litre : 3417.0
1 - 57.00
2 - 55.00
3 - 54.00
4 - 54.00
5 - 57.00
6 - 57.00
7 - 58.00
8 - 66.00
9 - 75.00
10 - 85.00
11 - 77.00
12 - 78.00
13 - 72.00
14 - 67.00
15 - 64.00
16 - 64.00
17 - 66.00
18 - 72.00
19 - 75.00
20 - 100.00
21 - 88.00
22 - 82.00
23 - 68.00
24 - 56.00
Coefficient de pointe : 1.5
96
64
32
0
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24
<<<
>>>
Ajouter
Supprimer
Imprimer
OK
Annuler


Modèles de consommation
Modèle de consommation : 7
petit parcher
Type de consommation
Domestique
Industrielle
Demande totale sur ce modèle : 40 abonnés
Données de consommation Opointe
Probabilité d'ouverture des abonnés : 0.030
Probabilité de satisfaction des abonnés : 0.990
Débit spécifique en l/s : 0.50
Données de consommation Zomayet
Volume journalier en litre : 2950.0
1 - 67.00
2 - 63.00
3 - 62.00
4 - 62.00
5 - 62.00
6 - 62.00
7 - 60.00
8 - 79.00
9 - 73.00
10 - 91.00
11 - 80.00
12 - 100.00
13 - 83.00
14 - 76.00
15 - 70.00
16 - 76.00
17 - 71.00
18 - 74.00
19 - 70.00
20 - 82.00
21 - 100.00
22 - 86.00
23 - 79.00
24 - 54.00
Coefficient de pointe : 1.3
96
64
32
0
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24
<<<
>>>
Ajouter
Supprimer
Imprimer
OK
Annuler



La demande globale sur Vallouise présente globalement deux pointes distinctes spécifiques d'une consommation de type domestique :

- le matin de 8 h à 10 h,
- le soir de 18 h à 21 h.

La pointe du matin est prédominante en terme de débit, et celle du soir en terme de volume.

On remarque dans ces courbes le volume de fuites important du réseau de la Casse, puisque la courbe est pratiquement lisse.

V. VALIDATION DU MODELE HYDRAULIQUE

V.1. Campagne de mesures

Les campagnes de mesures se sont déroulées du 18 juin 2002 au 25 juin 2002 et du 2 au 13 août 2002.

Pendant la journée du 13 août 2002, des mesures ponctuelles de débit et de pression ont été réalisées sur des poteaux incendie.

La carte de la page suivante localise les points de mesures effectués sur le réseau.

V.2. Journée retenue

La journée du 24 juin 2002 a été retenue pour analyser le fonctionnement des réseaux et réaliser le calage du modèle.

V.3. Calage du modèle

Afin de s'assurer de la bonne représentativité du modèle et, éventuellement, ajuster les différents paramètres de la modélisation (coefficient de rugosité), une simulation a été effectuée dans les conditions de la journée retenue.

Les résultats obtenus ont ensuite été ajustés dans le modèle pour obtenir les variations de pression proches de la réalité.

Les valeurs comparées sont :

- la pression statique du poteau d'incendie sollicité,
- la pression dynamique (poteau ouvert à un certain débit) du même poteau,
- la pression du réseau pendant l'écoulement du poteau.

Le tableau ci-après résume le pourcentage moyen d'erreurs entre la mesure et le modèle.

Secteur Chef-lieu essai 1			
	Mesure (bars)	Modèle (bars)	**Ecart* (%)**
pstat	6,8	6,9	**1,46**
Pdyn (Q=17 m^3/h)	3,5	3,8	**8,21**
Pression du réseau	5,4	5,44	**0,738**

Secteur Chef-lieu, essai 2			
	Mesure (bars)	Modèle (bars)	**Ecart* (%)**
Pstat	6,8	6,79	**1,48**
Pdyn (Q = 18 m^3/h)	4,0	3,8	**5,12**
Pmpression	6,2	6,14	**0,97**

Secteur la Casse			
	Mesure (bars)	Modèle (bars)	**Ecart* (%)**
pstat	7	6,91	**1,29**
Pdyn (Q=21 m^3/h)	4	4,03	**0,75**
Pmpression	3,3	3,28	**0,61**

Secteur Grand parcher			
	Mesure (bars)	Modèle (bars)	**Ecart* (%)**
pstat	10,4	10,8	**3,77**
Pdyn (Q=18 m^3/h)	4	4,01	**0,25**
Pmpression	-	-	**-**

Secteur petit parcher			
	Mesure (bars)	Modèle (bars)	**Ecart* (%)**
pstat	2,7	2,62	**3**
Pdyn (Q=4 m^3/h)	1,6	1,67	**4,28**
Pmpression	-	-	**-**

Secteur le Villard			
	Mesure (bars)	Modèle (bars)	**Ecart* (%)**
pstat	5,6	5,68	**1,42**
Pdyn (Q=37 m^3/h)	4	4,07	**1,73**
Pmpression	-	-	**-**

$$(*)\quad \textbf{Ecart} = \frac{\textbf{Valeur Modèle} - \textbf{Valeur Mesure}}{\textbf{0,5 x (Valeur modèle} + \textbf{Valeur mesure)}}$$

Le modèle est considéré calé lorsque l'écart entre la valeur du modèle et celle de la mesure en un point n'excède pas 10 % ou plus ou moins 5 %.

Le pourcentage global d'erreur est de l'ordre de **2,13 %.**

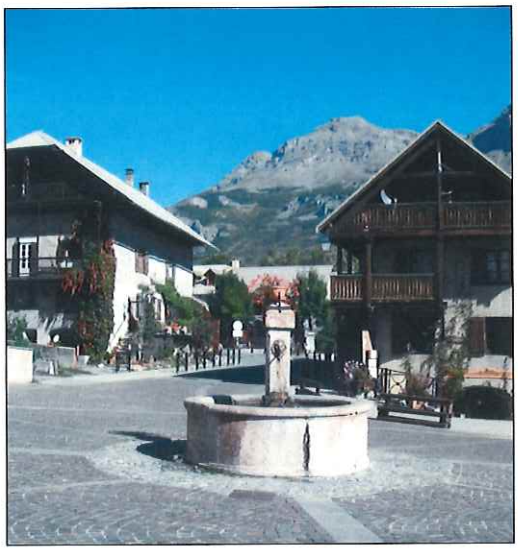
Les résultats issus du calage sont satisfaisants.

Département des Hautes Alpes

COMMUNE DE VALLOUISE

Pelvoux-Vallouise
Pays des ÉCRINS

ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE POUR L'ELABORATION D'UN PLAN DE GESTION DURABLE DE L'EAU POTABLE



Rapport E21-13

Février 2014

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

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

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

SOMMAIRE

Préambule **5**

Présentation générale de la collectivité et de son réseau d'alimentation en eau potable **6**
I. Cadre géographique de l'étude 6
II. Activités économiques 6
III. Démographie 7
III.1. Population principale 7
III.2. Population touristique et secondaire 8
III.3. Evolution du nombre de logements de Vallouise 8

Le système d'alimentation en eau potable **10**
I. rappel du fonctionnement du système AEP 10
II. La ressource en eau 12
II.1. Situation géologique générale 12
II.2. Captage de Beassac 14
II.3. Captages de Malezatte 16
II.4. Captage de Grand Parcher 19
II.5. Captages du secteur de Puy Aillaud 20
III. Les Ouvrages de stockage 21
IV. Les reseaux de distribution 27
IV.1. Les réseaux 27
V. Les équipements de comptage 27

THEMATIQUE 1 : ANALYSE ET MAITRISE DE LA CONSOMMATION D'EAU ***29***

analyse de la production et de la consommation **30**
I. preambule 30
II. Analyse annuelle de la production et de la consommation 31
II.1. Analyse de la production annuelle 31
II.2. Analyse de la consommation annuelle 31
II.3. Evolution de la consommation mensuelle depuis 2005 32
II.4. Analyse de la consommation 33
III. Campagnes de mesures des debits distribués 36
III.1. Objectifs et déroulement des campagnes de mesures 36
IV. Les enregistrements réalisés 37
IV.1. Mesures journalières globales 37
IV.2. Résultats des mesures basse saison (Octobre et Novembre 2012) 38
IV.3. Résultats des mesures Haute Saison Hivernale 46
IV.4. Résultats des mesures Haute saison estivale 49
V. analyse des sous comptage du secteur de la casse 53
V.1. Mesures réalisées 53
V.2. Analyse des volumes par secteur 54
VI. conclusion sur les campagnes de mesures 55
VII. Appréciation des indicateurs de performance 56
VII.1. Définition des indicateurs de performance 56
VIII. Positionnement par rapport au décret du 27 janvier 2012 59

THEMATIQUE 2 : MISE A JOUR DU SCHEMA DIRECTEUR ***60***

Préambule **61**

le schéma directeur realisé en 2002 ..... **62**
I. rappels sur le diagnostic de fonctionnement des structures en 2002 62
I.1. La ressource, les ouvrages de captages, analyse qualitative 62
I.2. Les ouvrages de stockage 64
I.3. Les réseaux de distribution 64
I.4. Synthèse et hiérarchie des anomalies mises à jour en 2002 65
II. le bilan hydraulique realisé en 2002 66
III. propositions d'amenagements realisees en 2002 , Etude économique 66
III.1. Secteur de Puy Aillaud 66
III.2. Hameau du Villard 67

III.3. Chef lieu de Vallouise / la Casse 67
III.4. Hameaux de Petit et Grand parcher 69
IV. amelioration de la gestion du service 71
IV.1. Le rendement des réseaux 71
V. Conclusion sur le schéma de 2002 71

Etat de réalisation des travaux prescrits dans le schéma directeur 73
I. Travaux realises 73
I.1. Hameaux de chef lieu 73
I.2. Hameaux de Petit et Grand parcher 73
I.3. Hameau du Villard 73
I.4. Chef lieu de Vallouise / la Casse 74
II. Travaux non réalisés 74
II.1. Secteur de Puy Aillaud 74
II.2. Hameau du Villard 74
II.3. Chef lieu de Vallouise / la Casse 74

Etat des lieux de l'alimentation en eau potable 2012 75
I. fonctionnement des structures en eau potable en 2012 75
I.1. La ressource, les ouvrages de captages 75
I.2. Les ouvrages de stockage 77
I.3. Les réseaux de distribution 77
I.4. Synthèse et hiérarchie des anomalies mises à jour en 2013 79

Propositions d'aménagements 80
I. Amélioration du rendement des réseaux 80
I.1. Opération n°1 : Suivi continu du rendement des réseaux 80
I.2. Opération n°2 : Sectorisation nocturne des réseaux et campagne de recherche de fuites 80
I.3. Opération n°3 : Programme de renouvellement des réseaux et des branchements 81
II. Limitation des fortes consommations 81
III. Amélioration du stockage 81
III.1. Généralités 81
III.2. Secteur du Villard 82
III.3. Chef lieu de Vallouise / la Casse 82
IV. Amélioration de la qualité des eaux distribuées 83
IV.1. Mise place de traitements 83
IV.2. Mise place des périmètres de protection 85
V. Conclusion 85

THEMATIQUE 3 : MODALITES D'INSTALLATION DE COMPTEURS D'EAU INDIVIDUELS 87

Préambule 88

Contexte réglementaire 88
I. Situation actuelle de Vallouise 88
II. Autres réglementations sur les compteurs et prelevements 88
II.1. Réglementation générale sur les compteurs de prélèvement 88
II.2. Réglementation générale sur les compteurs individuels de facturation 88
II.3. Les volumes prélevés 89

Analyse du parc de compteurs généraux de prélèvement et de distribution de vallouise 90
I. Etat du parc de compteurs généraux 90
I.1. Mise en conformité des compteurs généraux de distribution 90
II. Analyse du parc abonnés 91
II.1. Tarification actuelle (2013) 91
II.2. Analyse du rôle des eaux actuel 91

Analyse des couts de mise en place des compteurs et de la relève 93
I. cout de mise en place des compteurs 93
I.1. Fourniture des compteurs 94
I.2. Pose des compteurs 94
I.3. Réalisation des postes de comptage : 95
I.4. Synthèse sur le cout de la pose des compteurs de facturation : 95
II. Cout de la relève annuelle 95

ANALYSE ECONOMIQUE 96

I. Mode de gestion actuel des services 96
II. Analyse des couts reels de la commune de vallouise 96
II.1. Rappels théoriques sur la gestion des services de l'eau 96
II.2. Coût facturé du service d'eau potable : synthèse des frais appliqués 98
III. Analyse des couts théoriques 101
III.1. Les frais de fonctionnement du service 101
III.2. L'amortissement technique théorique des structures 103
IV. synthese des couts réels et théoriques de l'eau 103
V. les subventions envisageables 104
V.1. Le Conseil Général 104
V.2. L'Agence de l'Eau R.M.C. 104
VI. Conclusion, éléments de définition pour lee travaux d'investissement et de renouvellement des structures 105

THEMATIQUE 4 : PERENNISATION ET SECURISATION DE LA RESSOURCE EN EAU DE PUY AILLAUD 106

Pérennisation et sécurisation de la ressource de Puy Aillaud 107
I. La problématique rencontrée 107
II. Analyse de la consommation : Résultats des campagnes de mesures globales de consommations réalisées 107
II.1. Rappel des résultats juin et août 2002 107
II.2. Analyse des résultats de février 2010 108
II.3. Rappel des résultats du suivi réalisé de novembre 2012 à septembre 2013 109
II.4. Synthèse de l'ensemble des mesures réalisées 110
III. Résultats de la campagne de suivi de la source de la barre du chat 111
III.1. Description captage de la Barre du chat 111
III.2. Les mesures réalisées 116
IV. Fiabilité de la ressource des goitreux 117
IV.1. Caractéristiques géologiques et hydrogéologiques : 117
IV.2. Evaluation des risques de pollution, vulnérabilité de l'aquifère 117
IV.3. Qualité des eaux brutes prélevées 118
IV.4. L'ouvrage de captage 118
V. Le captage des sagnieres 120
VI. Recherche d'une nouvelle ressource 121
VII. Les solutions envisagees pour l'AEP de puy aillaud 122

PREAMBULE

La commune de Vallouise avait confié au bureau d'études EDACERE la réalisation d'un premier schéma directeur d'alimentation en eau potable en 2002. A ce jour, une part importante des travaux qui avaient été planifié dans cette étude ont été réalisés, au-delà même des importants travaux consentis par la commune dans le cadre de son développement.

Dans ce cadre, la commune de Vallouise souhaite à présent disposer d'un bilan actualisé de son alimentation en eau potable de manière à planifier sereinement les perspectives de développement envisagées.

C'est pourquoi elle a confié au bureau d'études EDACERE la mise à jour de son schéma directeur d'alimentation en eau potable. Cette nouvelle étude a pour finalité d'établir les éléments suivants :

Mise à jour des plans des réseaux d'eau potable ;

Mise à jour des conditions de défense incendie de la commune ;

Mise à jour du bilan hydraulique et positionnement par rapport au décret du 27/01/12 ;

Mise à jour du programme d'investissement et de renouvellement.

PRESENTATION GENERALE DE LA COLLECTIVITE ET DE SON RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

I. CADRE GEOGRAPHIQUE DE L'ETUDE

La Commune de VALLOUISE est située dans le département des Hautes Alpes, à 25 km au Sud Ouest de BRIANCON.

Localisée précisément à la confluence du Gyr et de l'Onde, la commune s'étend sur 68,2 km² et se divise en 6 entités d'habitations qui sont :

Le Chef Lieu,

Puy Aillaud au Nord,

La Casse – Pra Peyron à l'Est,

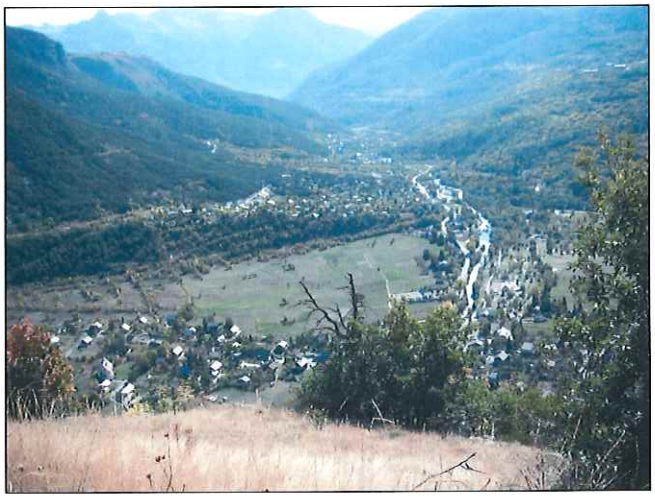
Le Petit Parcher au Sud Est,

Le Grand Parcher au Sud Est de Petit Parcher,

Le Villard à l'Ouest.

Le territoire communal est bordé au Nord par la Commune de PELVOUX, au Nord Est par SAINT MARTIN-DE-QUEYRIERES, à l'Est par LES VIGNEAUX, au Sud par PUY-SAINT-VINCENT et l'ARGENTIERE LA BESSEE, puis dans le Département de l'Isère, la Commune de CHAMPOLEON au Sud Ouest, celle de la CHAPELLE en VALGAUDEMAR à l'Ouest et celle de SAINT-CHRISTOPHE-EN-OISANS au Nord Ouest.

Photo 1 : Vue de Vallouise depuis la route de Puy Aillaud



II. ACTIVITES ECONOMIQUES

Enneigée 3 à 5 mois par an selon l'exposition, la commune s'est dotée de remontées mécaniques dès 1960 mais l'activité hivernale s'est surtout développée depuis les années 80. La population saisonnière constitue un rapport de 1 à 3 entre basse et haute saison avec environ 4 000 touristes l'été, 2 500

l'hiver et 1 100 au moment creux de l'année (mai et juin). Ceci permet d'envisager une population maximale en été de l'ordre de 4 700 personnes pour environ 1 800 personnes en période de moindre fréquentation.

En complément de son activité touristique estivale et hivernale, la commune a conservé un caractère agricole avec principalement l'élevage d'ovins et de bovins.

Cependant, entre 1988 et 2010, le nombre d'exploitants agricoles est passé de 24 à 12, mais cette activité s'est re-cyblée sur l'élevage, avec augmentation du nombre de têtes (458 UGB en 2010 pour 224 en 1988).

	Exploitations agricole *ayant leur siège dans la commune*	**Superficie agricole utilisée** *en hectares*	**Cheptel** *en unité de gros bétail, tous aliments*	**Superficie en terres labourables** *en hectare*	**Superficie toujours en herbe** *en hectares*
1988	24	1433	224	31	1399
2000	13	776	319	20	754
2010	12	895	458	19	873

III. DEMOGRAPHIE

III.1. Population principale

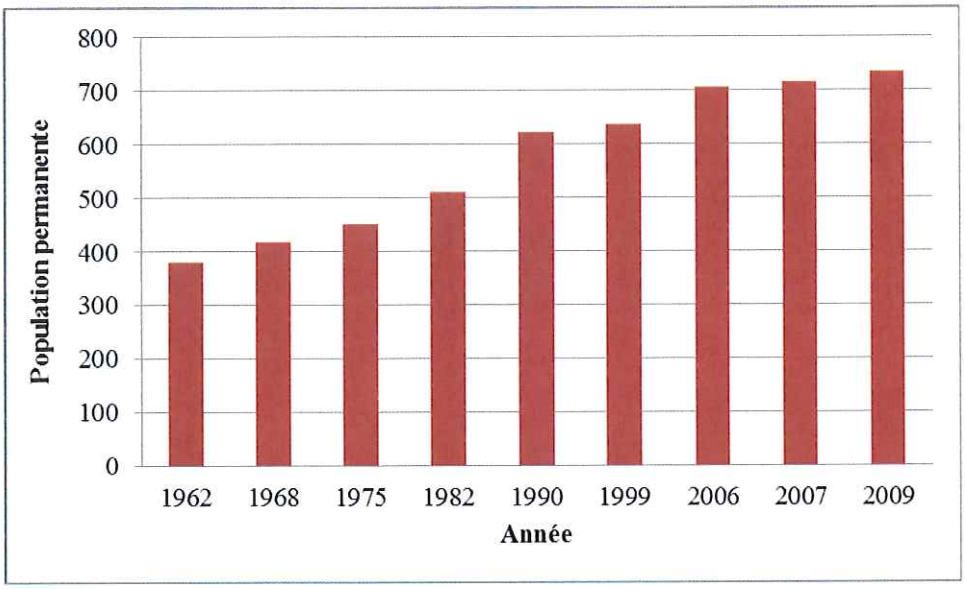
Au recensement de 2009, la commune comptait 735 habitants.

Après une baisse de la population jusqu'au début des années 60 (381 en 1962), on constate une hausse régulière depuis cette date.

Le tableau suivant illustre l'évolution démographique de Vallouise depuis 1962.

Année	**1962**	**1968**	**1975**	**1982**	**1990**	**1999**	**2006**	**2007**	**2009**
Nb habitants permanents	381	417	451	512	623	637	707	717	735

Graphique 1 : Evolution démographique de la commune de Vallouise (source : INSEE)



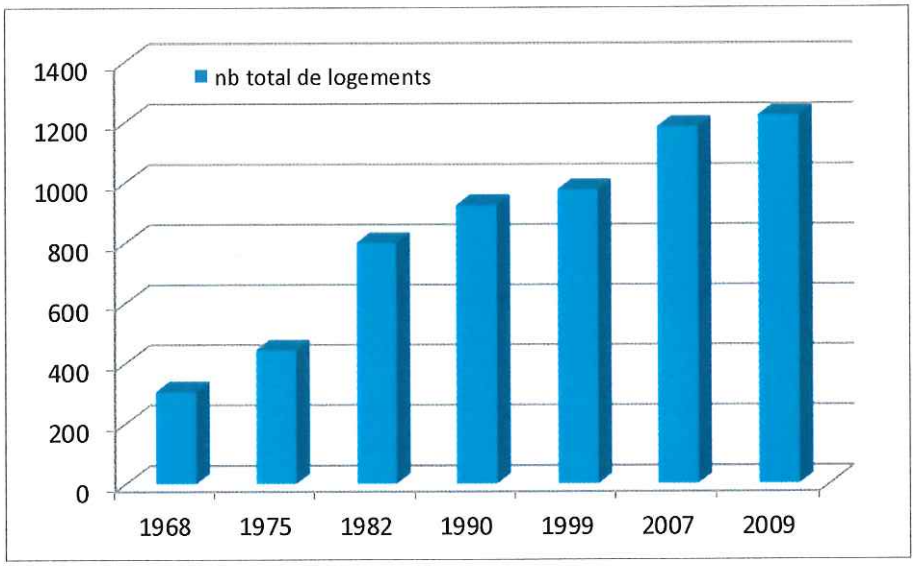
III.2. Population touristique et secondaire

Le nombre de logements de Vallouise a été estimé à 1 222 en 2009. Ces logements de Vallouise se composent de 339 résidences principales, 849 résidences secondaires ou occasionnelles ainsi que 33 logements vacants.

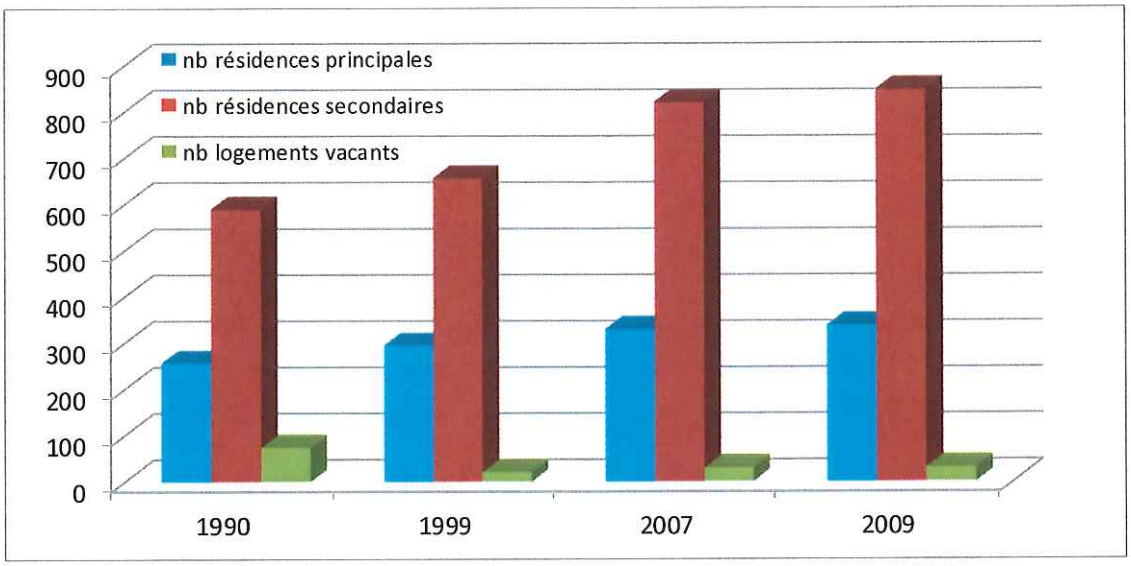
III.3. Evolution du nombre de logements de Vallouise

Le nombre de logements de Vallouise est de 1222 en 2009 (dernière valeur éditée), il était de 1 185 en 2007, 977 en 1999, 926 en 1990, 801 en 1982, 445 en 1975 et 307 en 1968.

Graphique 2 : Evolution du nombre de logements



Graphique 3 : répartition des logements



Le caractère essentiellement touristique de la commune de Vallouise se traduit par l'importante part de résidences secondaires et touristiques.

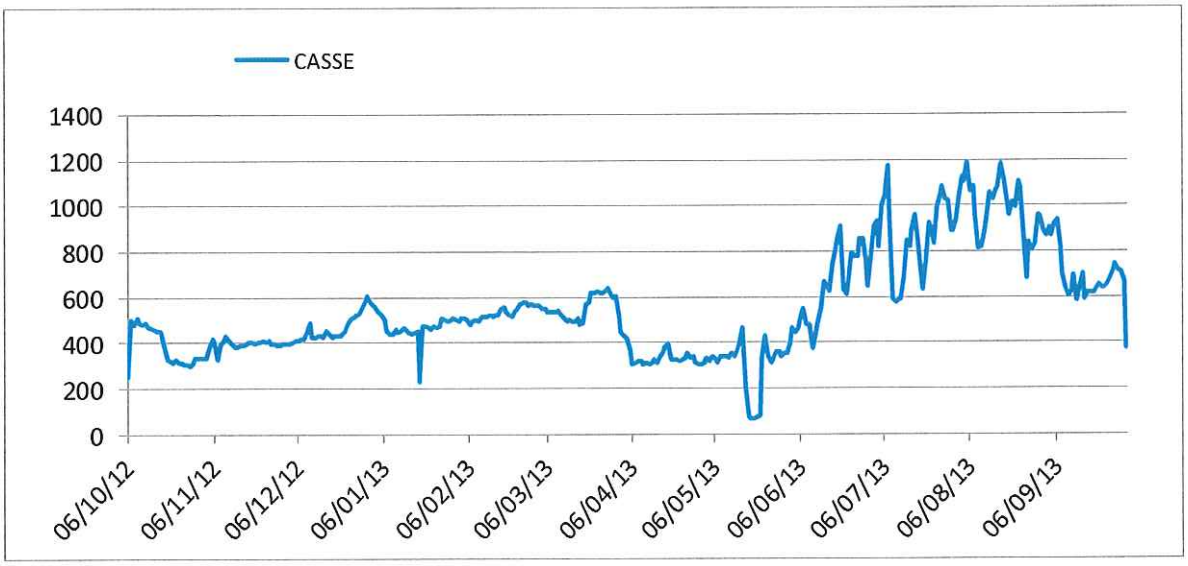
D'après les données de l'office du tourisme et le rôle des eaux 2011 : la structure du parc d'abonnés secondaires est la suivante

Tableau 1 : Capacité d'hébergement de la station de Vallouise

Type de logement	Nombre	Nombre de lits correspondants
Hôtellerie	2	27 chambres, soit environ 80 lits
Résidence de tourisme	0	0
Villages clubs	0	0
Camping	2	275 emplacements, soit environ 1000 lits
Résidences secondaires	849	2500 lits
TOTAL		**Environ 4000 lits**

La majorité de la capacité d'accueil de la station est composée par des résidences secondaires. La période d'été reste de loin la période de plus forte occupation de Vallouise comme le montre la courbe de consommation journalière du réservoir de la Casse, réseau le plus important de la commune (en considérant un volume constant de pertes sur toute la période).

Graphique 4 : Evolution saisonnière des consommations du réseau de La Casse



LE SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

I. RAPPEL DU FONCTIONNEMENT DU SYSTEME AEP

Le système d'alimentation en eau potable de la commune de Vallouise est composé des structures suivantes :

22,4 km de réseaux d'alimentation en eau potable dont :

17,5 km de réseaux de distribution ;

4,9 km de réseaux d'adduction ;

3 ouvrages de production principaux

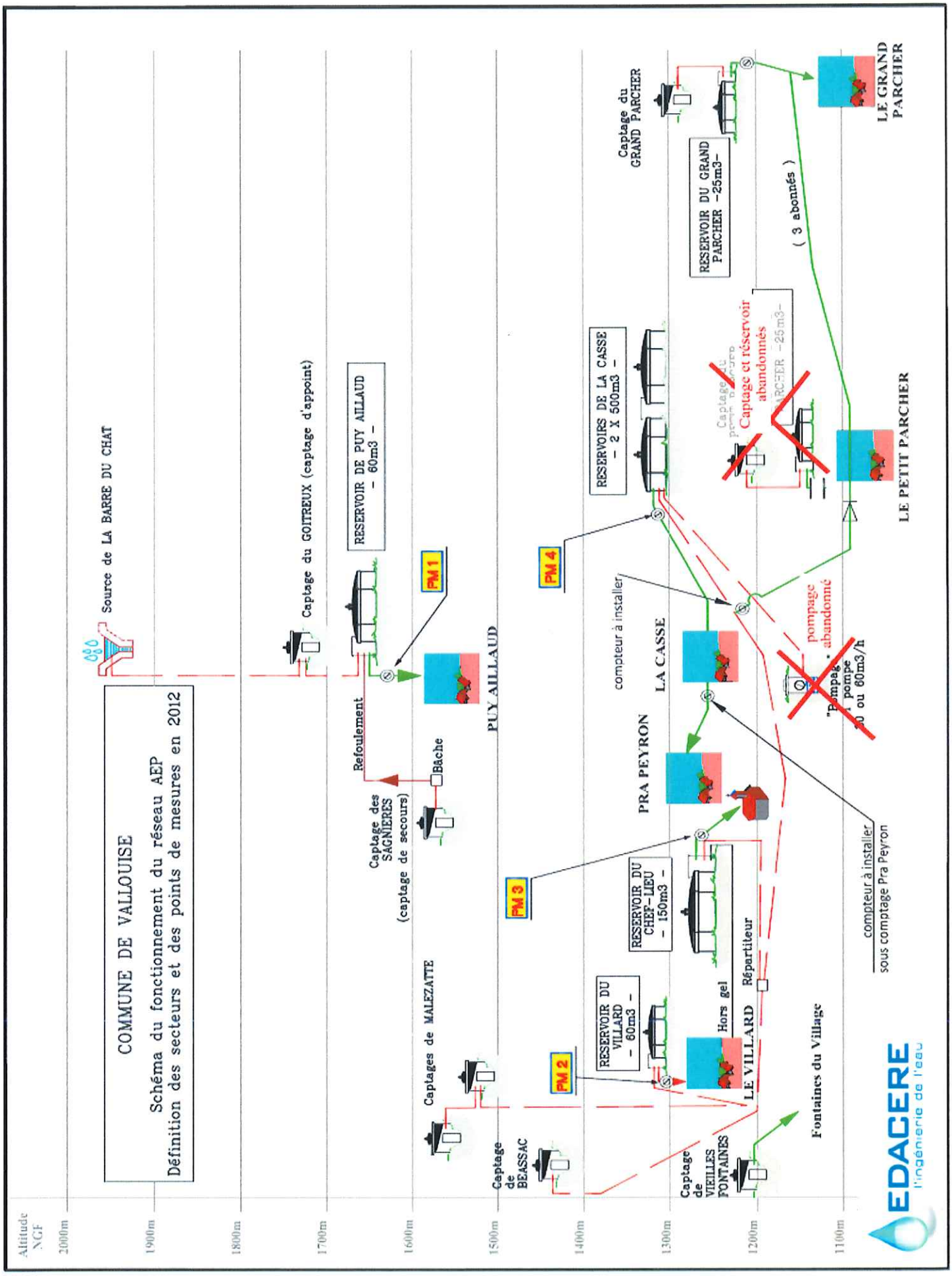
89 vannes de sectionnement ;

58 poteaux incendie ;

1 220 abonnés ;

4 ouvrages de stockages :

Le schéma altimétrique page suivante illustre le fonctionnement de l'alimentation en eau de la commune.


COMMUNE DE VALLOUISE
Schéma du fonctionnement du réseau AEP
Définition des secteurs et des points de mesures en 2012
Altitude NGF
2000m
1900m
1800m
1700m
1600m
1500m
1400m
1300m
1200m
1100m
Source de LA BARRE DU CHAT
Captage du GOITREUX (captage d'appoint)
RESERVOIR DE PUY AILLAUD - 60m3 -
PM 1
Refoulement
Bâche
Captage des SAGNIERES (captage de secours)
PUY AILLAUD
Captages de MALEZATTE
Captage de BEASSAC
PM 2
RESERVOIR DU VILLARD - 60m3 -
RESERVOIR DU CHEF-LIEU - 150m3 -
PM 3
Hors gel
Répartiteur
LE VILLARD
Captage de VIEILLES FONTAINES
Fontaines du Village
PM 4
RESERVOIRS DE LA CASSE - 2 X 500m3 -
compteur à installer
PRA PEYRON
LA CASSE
Captage du GRAND PARCHER
RESERVOIR DU GRAND PARCHER -25m3-
(3 abonnés)
Captage et réservoir abandonnés
pompage abandonné
compteur à installer sous comptage Pra Peyron
LE GRAND PARCHER
LE PETIT PARCHER
EDACERE
l'ingénierie de l'eau

II. LA RESSOURCE EN EAU

II.1. Situation géologique générale

La Commune de VALLOUISE s'étend de part et d'autre des vallées du Gyr, de l'Onde et de la Gyronde. Elle est bordée à l'Est par le Montbrison et à l'Ouest par le Massif des Bans.

Le territoire communal est structuré par des terrains appartenant à 3 grandes zones géologiques structurales alpines avec, d'Est en Ouest : la zone briançonnaise, puis des écailles subbriançonnaises et enfin la zone dauphinoise. Ainsi, ce secteur est formé d'une succession de chevauchements mis en place par la tectonique alpine.



Figure 1 : Aperçu géologique des écailles

Le secteur Est de la commune est constitué de terrains briançonnais chevauchant vers l'Ouest le subbriançonnais. Les formations sont à dominante dolomitique et calcaire (du trias au Crétacé) avec quelques épisodes de dépôts argileux plus tendres au Callovo-Oxfordien essentiellement.

Plus à l'Ouest, les vallées torrentielles sillonnent le subbriançonnais. Les versants qui les dominent sont surtout de nature dolomitique et calcaire (Trias et Jurassique), en particulier, le calcaire de Vallouise déposé au Bajocien supérieur et au Bathonien.

Enfin, l'autochtone du secteur est chevauché par les niveaux de la zone interne précédemment décrits. Il est formé :

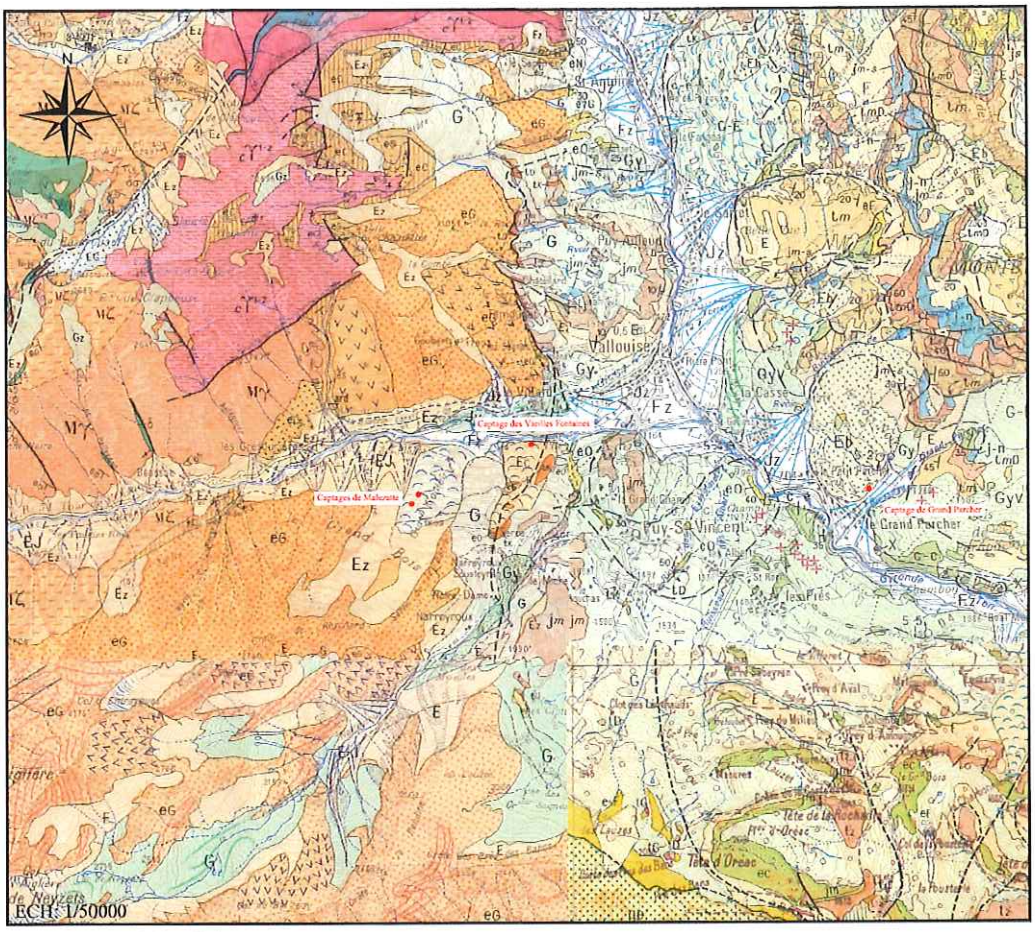
d'une part, de niveaux du socle avec principalement des granitoïdes hercyniens (granite de clapouse) et des roches métamorphiques plus ou moins migmatisées (Le gneiss de la Lavey migmatisée et l'anatextite ou granite migmatique);

d'autre part, la zone dauphinoise est constituée de terrains sédimentaires (âge fini –Eocène à Oligocène) dits nummulitiques. Cette série possède trois termes de bas en haut : des calcaires souvent conglomératiques, des schistes noirs (marnes à globigérines) puis des grès (« grès du Champsaur »).

Les formations sont souvent masquées par des dépôts quaternaires avec, du haut vers le bas des versants :

- Des éboulis actuels et des cônes d'éboulis parfois mêlés à des moraines et formés par l'érosion des reliefs environnants, en particulier, l'éboulement du Bois Noir, situé au-dessus des hameaux de Petit et Grand Parcher,
- Des dépôts glaciaires postwurmiens ou non différenciés,

COMMUNE DE VALLOUISE
SITUATION GEOLOGIQUE DES CAPTAGES A.E.P.
(extraits des cartes géologiques de St Christophe-en-Oisans, de Briançon, d'Orcières et de Guillestre du B.R.G.M.)



LEGENDE:

Quaternaire

- Gz — Moraines historiques ("petit âge glaciaire")
- Pz — Dépôts palustres (tourbières)
- Eb — Eboulis à gros blocs, éboulements
- E — Eboulis
- EJ — Cônes d'avalanches ou cônes mixtes
- EG — Glaciers rocheux, moraines de névés
- Fz — Alluvions fluviatiles des fonds de vallées (1 – basse terrasse, 2 – 1ère terrasse)
- Jz — Cônes torrentiels

Würm

- FGy — Alluvions fluvio-glaciaires anciennes (Montgenèvre, Briançon)
- GLy — Sédiments glaciolacustres (Villard-Meyer)
- Gy — Moraines locales; GyV – Moraine des vallées (Guisane, Durance, Gyronde)

Formations d'âges variés

- U — Tufs et travertins (Monêtier-les-Bains)
- G-E — Formations de versant composites (Eboulis et moraines mêlés)
- E.K — Brèches de pente à ciment de carpholite
- Tassements rocheux
- Glissements de terrain
- Versants glissés de schistes Lustrés mélangés à des éboulis de schistes lustrés et à des moraines
- Niches d'arrachement; 1 – paquet glissé
- Emplacement de dynamitage
- Bloc erratique de grande taille

ZONE DAUPHINOISE ET ULTRADAUPHINOISE
(autochtone et parautochtone)

1 – Roches sédimentaires et volcaniques

Priabonien – Oligocène

- Schistes noirs (à blocs et à lentilles bréchiques sur Orcières en particulier)
- Grès du Champsaur (flysch gréseux)
- Marnes à Globigérines (flysch schisteux)
- eC – Calcaires à Nummulites (flysch calcaire)
- eGg – Conglomérats de base

Jurassique

Dôme du Monêtier – Têtes de Sainte-Marguerite

- Jm – Bathonien • Oxfordien: schistes argileux
- Jj – Dogger: calcaires jaunes
- Jj – Lias/Dogger: quartzites ou marbres (Dôme du Monêtier)
- Jm – Bathonien-Callovien: calcaires
- T – Lias/trias ou partie gréseuse (Têtes de Sainte-Marguerite)

Ailefroide-Valgaudemar
(Rif du Sap, Aiguille de Morge)

- Jmj – Dogger-Oxfordien: schistes
- Jj – Dogger : calcaires jaunes
- Jm – Dogger-Callovien: schistes
- T – Conglomérat, quartzite (Ailefroide), Grès (Rif du Sap)
- Lm – Hettangien-Carnien: calcaires liés
- Lm – Hettangien: calcaires marbrés

2 – Roches filoniennes

- Filons de quartz
- Aplite et aplogranulite (a γ), microgranite (μγ) ; granite (γ)
- Filons acides : ρ – Rhyolite; ρη – Rhyodacite, microlithes; μη – microdiorite quartzique
- Filons basiques : dK – Dolérite (ou dolérite spilite); K – spilite; D – Lamprophyre; β – filon sombre indifférencié
- Dolérite ophitique à diorite quartzique en cours cristallisation

3 – Roches magmatiques grenues

- Granite du Rideau-Blanc, porphyroïde (1)
- Granite du Rideau-Blanc, faciès fin
- Granite à faciès schisteux
- Granite cataclasé à chlorite, à grain fin de Clapouse

Granites de l'ensemble monzonitique

- γ³ – Granite de Turbat-Lauranoux, des Etages, d'Ailefroide, Leuzentre, souvent porphyroïde
- γ³ – faciès microgranu (Tabac)
- Granite aplitique du Col des Berches, potassique
- Granite aplitique à cordiérite du Cray, potassique
- Granite du Granon, porphyroïde
- Granite des Baths, d'Orgières, du Bourg, à biotites amphibole
- Granite à amphibole de la Tour Cheny
- Zone à grain fin et diffuse, contact du granite des Etages (région de St-Christophe)

4 – Roches cristallophylliennes

1 – Microstructure acquise surtout au cours de la mylonitisation postérieure à la granitisation hercynienne

- 1 • Mylonites cataclastiques (écailles des Granges-tes) 2 • Granites ou migmatites orientés tectoniquement 3 • Ultramylonites
- Schiste chloriteux
- Gneiss oculaire du Plein du Lac
- "Porphyroïde" de Saint-Christophe (La Bonnarbère) Rhyolite mylonitisée
- Gneiss de la Pointe de Longuebaye Idem

2 – Série ancienne: ensemble cortical

- Grauwacke du Combeynot
- Gneiss de Valsenestre (Protogine ou partie volcanique isolée)

3 – Ensemble du noyau

- Cipolin de la Lavey (glacier de la Lavey)

Gneiss acides peu mobilisés
(seconde migmatisation peu ou pas développée)

- Gneiss de la Lavey, peu ou pas migmatisé
- Gneiss de Saint-Christophe, à niveaux leptyniques
- Gneiss très biotitique
- Gneiss à biotite-grenat-sillimanite de Clapouse
- Gneiss leucocrate (Sablâtat de St-Christophe)
- Quartzites à biotite

Roches migmatitiques acides
(seconde migmatisation très développée)

- Gneiss de la Lavey migmatisé (diatexite, anatexite, gneiss porté, rubané)
- Migmatite leucocrate de Clapouse et de la Vallée des Bans
- Gneiss œillé de Crupillouse (orthogneiss)
- Anatexite, granite migmatitique

Linéament de Peyre-Arguet-La Pilatte
(blastomylonites anté-migmatisation II)

- Gneiss de Peyre-Arguet-la Pilatte (blastomylonites acides)
- Gneiss migmatique leucocrate œillé (orthogneiss en partie blastomylonitisé)
- Amphibolites (ortho-basiques?)

ECAILLES SUBBRIANCONNAISES

Crétacé – Paléocène

- Calcschistes phanéroïques (Crétacé supérieur – Paléocène)
- Calcaires (Néocomien supérieur – base du Crétacé supérieur)
- "Brèches de l'Argentière" (Albien – Cénomanien)

Jurassique

- Calcaires fins à chert (Malm supérieur – Néocomien inférieur)
- Microbrèches fines, schistes noirs et versicolores (Callovien – Oxfordien inférieur)
- "Calcaires de Vallouise": calcaires bioclastiques gris ou roux (Bajocien supérieur – Bathonien)

Trias

- Gypses
- Cargneules
- Dolomies claires ou jaunes et argiles (Trias moyen-supérieur)

ZONE BRIANÇONNAISE

Éocène moyen – Oligocène

- Microbrèches, grès et argiles du "flysch noir" (ef, Priabonien – Priabonien), passant vers le haut à un olistostrome (eO) englobant des lentilles de flysch à helminthoïdes (eH, Crétacé supérieur) et de son complexe de base (eFB, Crétacé moyen), puis passant à la brèche de Peycheudi (e – gBr, Eocène supérieur – Oligocène inférieur)

Crétacé supérieur – Paléocène – Éocène inférieur

- Calcschistes phanéroïques ("marbres en plaquettes") (Crétacé supérieur à Paléocène – Eocène inférieur)
- Brèches (Crétacé supérieur – Paléocène)

Jurassique – Crétacé "moyen"

- Brèches (Jurassique ou Jurassique – Crétacé "moyen")
- j – Calcaires noduleux rouges ("marbre de Guillestre") et calcaires blancs (Oxfordien moyen à Tithonien • Berriasien)
- js – Calcaires massifs clairs et calcaires lités sombres à chert (Oxfordien moyen – Crétacé inférieur)
- j-n – Argilites noires ou versicolores, radiolarites (Callovien – Oxfordien inférieur?)
- Brèches, calcschistes noirs et calcaires bioclastiques (Barbonien supérieur – Callovien basal?)
- Calcaires biodétritiques et calcaires argileux (Lias inférieur)

Trias

- Dolomies jaunes, calcaires, argilites (Rhétien)
- tK – Carnieules; tG – Gypses (Trias inférieur et/ou supérieur)
- t – Dolomies, argilites, brèches (Trias supérieur et/ou Lias-Dogger?)
- tsD – Dolomies lités, faciès "Hauptdolomit" (Norien)
- tsBr – Brèches, calcaires, pélites, dolomies (Carnien)
- tmD – Dolomies noires, blanches et grises (Ladinien supérieur)
- tm – Calcaires vermiculés et calcaires rubanés indifférenciés
- tmC – Calcaires rubanés (Anisien supérieur – Ladinien inférieur)
- tmV – Calcaires vermiculés (Anisien ?a)
- tS – Schistes dolomitiques, grès, conglomérats (Scythien supérieur?)
- tQ – Quartzites et grès conglomératiques (Scythien inférieur ?)

Permo-Trias

- "Verrucano brun-rouge sale": conglomérats pourpres, arkoses, pélites versicolores

Houiller

- Roches magmatiques (volcanites) et tuffites
- γ³ – Microgranites
- η³ – Microgranodiorites et microdiorites (Syphortien • Permien?)
- "Formation du Rocher du Loup" : conglomérats, grès feldspathiques, pélites (Stéphanien moyen ?)
- "Formation du Chatelard" : conglomérats, grès micacés, pélites, anthracite (Namurien • Westphalien A)
- (Westphalien A)
- (Namurien)
- "Formation de Cristol": conglomérats, grès grossiers (Namurien ?)

ÉLÉMENTS STRUCTURAUX

- Stratification ou foliation et clivage schistosité en série normale
- Couche inclinée en série inverse
- Couche verticale
- Couche horizontale
- Chevrières de plis
- Plis: 1 – anticlinal (ou antiforme) 2 – synclinal (ou synforme)
- Plis: 1 – double; 2 – multiples
- 1 – Contour géologique observé; 2 – Contour géologique masqué ou supposé; 3 – Faille ou chevauchement observé; 4 – Faille ou chevauchement masqué ou supposé

EDACERE
Ingénierie de l'eau
Bureau d'Etudes Techniques

II.2. Captage de Beassac

II.2.1. Caractéristiques géologiques et hydrogéologiques

Le captage de Beassac est situé sur la bordure du massif cristallin du Pelvoux, constitué de granites et de gneiss.

Les infiltrations et circulations souterraines s'effectuent préférentiellement au sein d'éléments grossiers (éboulis amont puis moraines) et par l'intermédiaire des zones décomprimées du glissement.

Le débit moyen de la ressource est de 80 litres/seconde, pour une utilisation moyenne pour l'eau potable de 20 litres/seconde.

II.2.2. Evaluation des risques de pollution

Les captages sont localisés en forêt communale, traversée par des sentiers de randonnées, le risque d'une pollution humaine est faible.

II.2.3. Qualité des eaux brutes prélevées

D'après le suivi réglementaire réalisé au captage même de 1996 à 2005 Le taux de conformité bactériologique au captage est de 42 %.
Depuis la reprise des ouvrages de captages et la réalisation des travaux au sein de torrent : la qualité bactériologique s'est largement améliorée.
L'eau présente une minéralisation très peu accentuée (C 79 à 114 µS/cm), en accord avec le substratum en place. Les teneurs en nitrates et sulfates sont faibles, alors que la turbidité ponctuelle est satisfaisante.

II.2.4. Les ouvrages de captage

Le captage de Béassac est constitué par 2 drains en ciment de diamètre 800 mm. Les 2 drains sont raccordés sur des canalisations en fonte de diamètre 400 à 600 mm, aboutissant dans un regard maçonné.
Une prise latérale sur le drain permet un rejet au torrent d'une part importante du débit capté, non utilisé pour l'alimentation en eau potable.



Photo 2 : Chambre de réception de Béassac



Photo 3 : Bac de réception de Béassac



Photo 4 :Chambre de vannes (et de suivi turbidité)



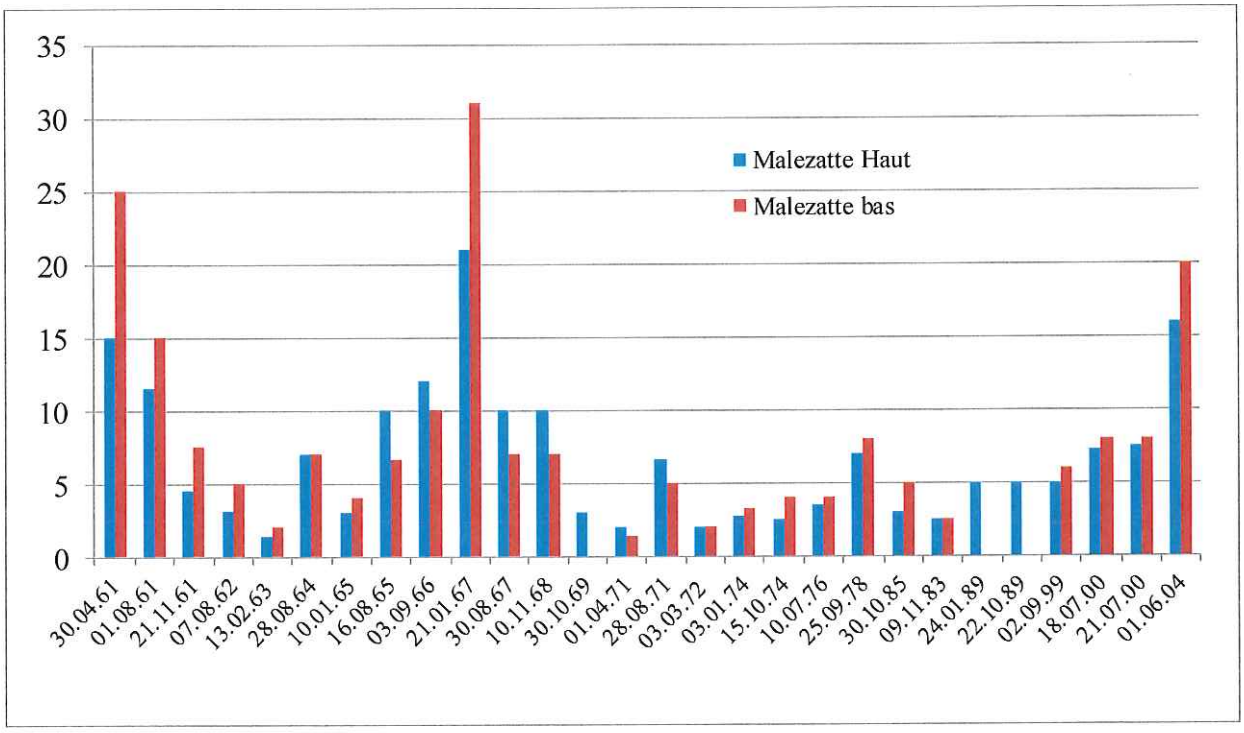
Photo 5 : Ravinement près du trop plein lors de la crue de 2006 (et situation après travaux)

II.3. Captages de Malezatte

II.3.1. Caractéristiques géologiques et hydrogéologiques

Les chambres de captage se trouvent sur une couverture morainique glissée appelée « Le Grand Couloir » masquant un substratum gréseux moins perméable.
Les infiltrations et circulations souterraines s'effectuent préférentiellement au sein d'éléments grossiers (éboulis amont puis moraines) et par l'intermédiaire des zones décomprimées du glissement.

La synthèse des relevés réalisés de 1961 à 2004 (données issues du dossier périmètres de protection) montrent que les captages de Malezatte ont des débits très variables, passant pour l'ensemble des 2 captages de plus de 50 à 3,4 litres/seconde en période d'étiage hivernal.



Graphique 5 : Evolution des débits des captages de Malezatte

Sur cette période, on notera un comportement hydrologique identique des 2 sources face aux précipitations.

Actuellement : la ressource ne fait pas l'objet de jaugeages réguliers.

II.3.2. Evaluation des risques de pollution

Les captages sont localisés en forêt communale, traversée par des sentiers de randonnées, le risque d'une pollution humaine est faible.

II.3.3. Qualité des eaux brutes prélevées

L'eau présente une minéralisation peu accentuée (C 270 à 305 µS/cm), de nature bicarbonatée calcique. La qualité physico-chimique des eaux recueillies aux deux captages apparaît très voisine.

II.3.4. Les ouvrages de captage

Les deux captages sont des ouvrages bétonnés dont l'accès est permis par une porte métallique frontale donnant sur un bac « pieds-secs » muni d'une grille de fond.

Malezatte haut reçoit l'eau d'une conduite métallique de 13 mètres de long et de 150 mm de diamètre. Le bac de réception est muni d'une vidange, d'un trop plein en béton de 150 mm de diamètre et d'un départ d'adduction crépiné (80 mm de diamètre) qui achemine l'eau vers le captage inférieur. L'extrémité du drain est situé 1,2 m sous le terrain naturel.

Malezatte bas est muni de deux arrivées en acier, l'une (80 mm de diamètre) provenant du captage supérieur l'autre en acier de 200 mm de diamètre reliée à un drain situé à 14,70 m à l'Est de la chambre (drain situé à 0,8 mètres de profondeur).

Le compartiment en eau possède une vanne de vidange, un système de trop plein en acier (150 mm) et un départ d'adduction crépiné qui dirige les eaux vers le réservoir du Villard via un brise charge et le camping du Pont des Places qui est alimenté au passage.

Captage de Malezatte Haut







Captage de Malezatte Bas





II.4. Captage de Grand Parcher

II.4.1. Descriptif de la ressource

Les eaux sont captées « au front » d'éboulis à gros blocs du grand éboulement du « Bois Noir » sur un niveau de calcschistes du Crétacé Supérieur – Paléocène appartenant à la zone subbriançonnaise.
L'aquifère est constitué par les circulations au sein des éboulis. Les terrains sous-jacents, imperméables relatifs, empêchent l'infiltration des eaux et favorisent l'émergence au niveau des ruptures de pente.

D'après les données connues, les débits captés varient entre 2 (février-mars) et 50 litres/seconde selon les années et les saisons.

II.4.2. Evaluation des risques de pollution

Situé en aval d'une zone boisée parcourue par des chemins forestiers et des sentiers de randonnées, ce captage ne se trouve pas dans un secteur à haut risque de pollution. Cependant, la proximité avec le canal d'irrigation, 120 m à l'amont Nord, issu de la source de « Foin Doube », a été prouvée lors de l'expérience de coloration du 17/07/2000. Ceci crée un risque de pollution du fait que le canal s'écoule en partie à l'air libre à proximité de sentiers de randonnées.

II.4.3. Qualité des eaux brutes prélevées

L'eau apparaît de bonne qualité physico-chimique, avec une minéralisation peu accentuée de nature bicarbonatée calcique et magnésienne.
Le qualité bactériologique est plutôt satisfaisante depuis 2006, avec un taux de conformité de 87 % au stockage et 100 % de conformité en distribution.

II.4.4. l'ouvrage de captage

Le captage est situé au front Sud Est du grand éboulement du Bois Noir, 250 m à l'amont Nord du hameau de Grand Parcher.

Le captage est constitué d'un ouvrage bétonné presque entièrement recouvert d'éboulis dont l'accès est assuré par une porte métallique frontale ouvrant sur un bac « pieds secs ».

Le compartiment en eau reçoit une conduite en acier de 200 mm de diamètre qui se développe vers le Nord sur 2 m de long (Profondeur du drain : 2m).

Ce bac de réception est muni d'une vidange et d'un départ d'adduction crépinée (80 mm de diamètre) qui achemine l'eau vers le réservoir de Grand Parcher.



Photo 6 : Arrivée drain du Grand Parcher

II.5. Captages du secteur de Puy Aillaud

Les 3 captages situés sur le site de Puy Aillaud font l'objet d'un descriptif au sein du chapitre 4 du présent rapport (Pérennisation de l'alimentation en eau du secteur de Puy Aillaud).

III. LES OUVRAGES DE STOCKAGE

Le tableau ci-dessous définit les stockages en place, secteurs de distribution et leurs ressources correspondantes.

Réservoirs	Ressources	Secteur de distribution
Puy Aillaud (60 m^3)	Source de la Barre du Chat	Puy Aillaud (0,8 km)
	Source de la Combe de Goitreux	
	Source de Sagnière (inutilisée)	
Grand Parcher (25 m^3)	Source du Closet	Grand Parcher (1 km)
Le Villard (60 m^3)	Sources de Malezatte	Le Villard (1,1 km)
Chef Lieu (150 m^3)	Source de Beassac	Le Chef Lieu (3,4 km)
La Casse (2 x 500 m^3)	Source de Beassac Station de pompage	La Casse Prapeyron (7,2 km)

L'ensemble des sites a été visité et fait l'objet des fiches techniques ci-après :

RESERVOIR DE LA CASSE



Date de visite :	09/05/2012
Ressource :	Béassac
Unité de distribution :	La Casse
Volume total :	1000 m^3
Réserve incendie :	120 m^3
Volume utile :	880 m^3
Régulation :	Néant
Traitement :	Néant
Hauteur TP :	4.3 m
Hauteur Lyre :	non mesurée
Coordonnées Lamb.93 :	866501 m / 6403784 m
Altitude NGF :	1270 m
Type :	Semi enterré / Cylindrique
Diamètre :	9.2 m
Année de construction :	

Equipements hydrauliques

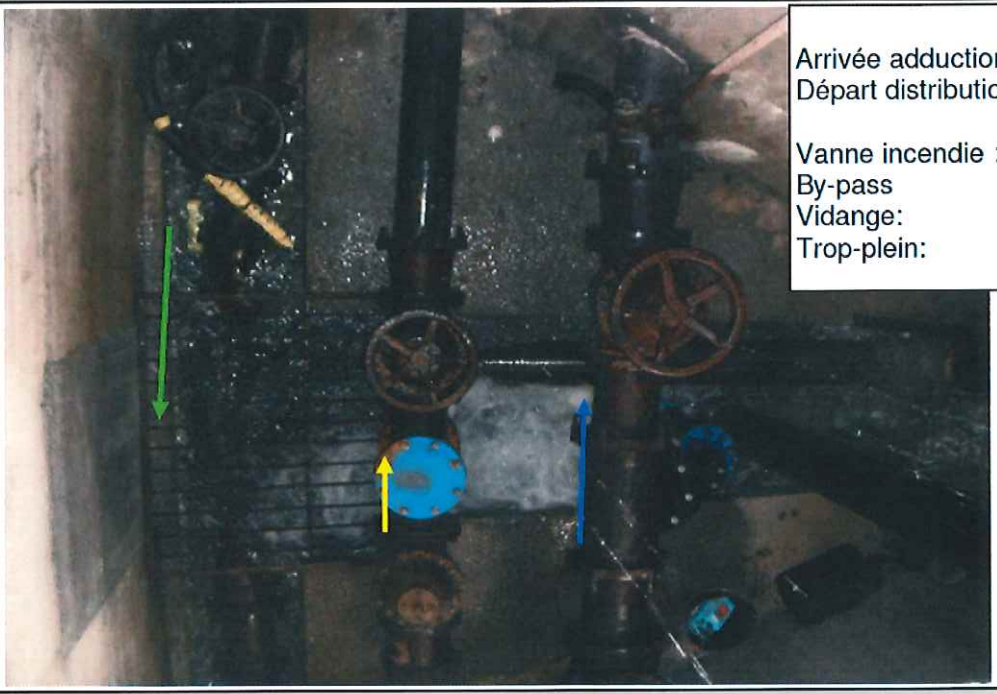
Adduction :	Fonte 200 mm
Distribution :	Fonte 200 mm
By pass :	Non
Event / Ventouse :	Non



Comptage

Adduction :	Néant
Distribution :	Compteur Sensus diamètre 100 mm
Conformité du comptage :	Oui
Télésurveillance :	Non

Schéma de la chambre de vanne



Remarques

Sécurité :	Echelle de 4,1 mètres sans garde corps
Etat :	

RESERVOIR DE PUY AILLAUD



Date de visite :	04/10/2012
Ressource :	La Barre Du Chat
Unité de distribution :	Puy Aillaud
Volume total :	60 m^3
Réserve incendie :	26 m^3
Volume utile :	34 m^3
Régulation :	Néant sur arrivée sources Poires sur pompage
Traitement :	Ponctuel au réservoir
Hauteur TP :	m
Hauteur Lyre :	1.3 m
Coordonnées Lambert 93 :	974710.05 m / 6423538.34 m
Altitude NGF :	1636 m
Type :	Semi enterré / rectangulaire
Dimensions cuve :	2 cuves de 3.6 m de diam.
Année de construction :	

Equipements hydrauliques

Adduction :	PEHD 60 mm
Distribution :	Fonte 125 mm, puis Fonte 60 mm
By pass :	Non
Event / Ventouse :	Non

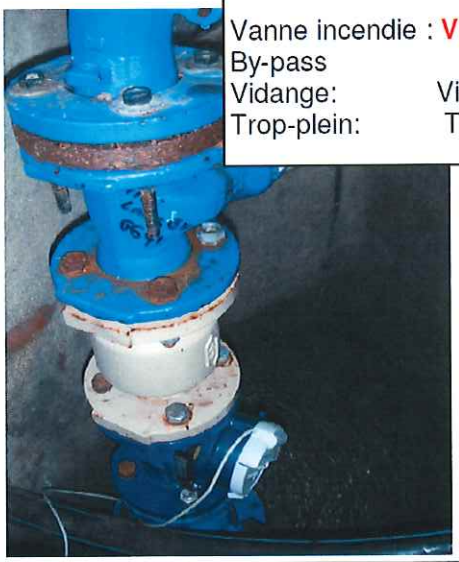


Comptage

Adduction :	Oui, mis en place en octobre 2012
Distribution :	Oui - SENSUS 60 mm Juin 2012
Conformité du comptage :	Conforme
Télésurveillance :	Non

Schéma de la chambre de vanne





Arrivée adduction
Départ distribution

Vanne incendie : VI
By-pass
Vidange: Vid.
Trop-plein: TP

Remarques

Sécurité :	Rien à signaler
Etat :	Présence concrétions calcaires

RESERVOIR DU CHEF-LIEU



Date de visite :	04/10/2012
Ressource :	Béassac
Unité de distribution :	Chef lieu
Volume total :	150 m^3
Réserve incendie :	60 m^3
Volume utile :	90 m^3
Régulation :	Robinet de remplissage
Traitement :	Néant
Hauteur TP :	2.86 m
Hauteur Lyre :	1.15 m
Coordonnées Lamb 93 :	862817,39 m / 6405688,28 m
Altitude NGF :	1237 m
Type :	Semi enterré / Cylindrique
Diamètre :	4.6 m
Année de construction :	

Equipements hydrauliques

Adduction :	Fonte 150 mm
Distribution :	Acier 100 mm
By pass :	Non
Event / Ventouse :	Non

Comptage

Adduction :	Néant
Distribution :	Non
Conformité du comptage :	Conforme
Télésurveillance :	Non

Schéma de la chambre de vanne



Remarques

Sécurité :	RAS
Etat :	Etat Satisfaisant

RESERVOIR DU GRAND PARCHER



Date de visite :	04/10/2012
Ressource :	Source Grand Parcher
Unité de distribution :	Grand Parcher
Volume total :	25 m^3
Réserve incendie :	12 m^3
Volume utile :	10 m^3
Régulation :	Néant
Traitement :	Néant
Hauteur TP :	3 m
Hauteur Lyre :	1.6 m
Coordonnées Lamb.93	864395.54 m / 6404667.48 m
Altitude NGF :	1234 m
Type :	Semi enterré / circulaire
Diamètre :	2.9 m
Année de construction :	

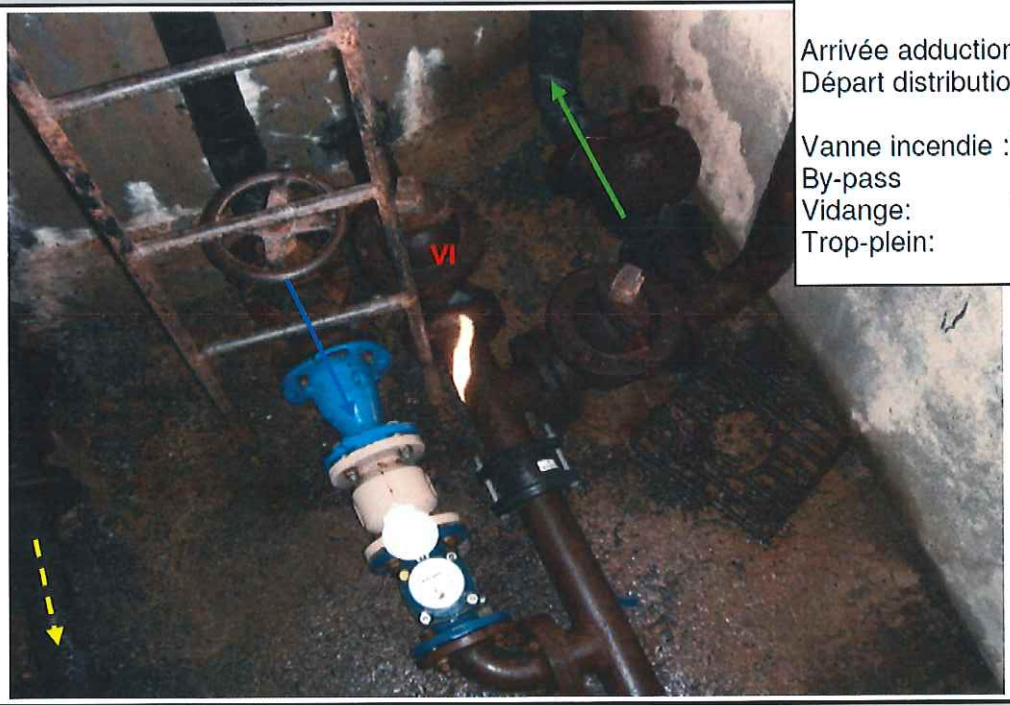
Equipements hydrauliques

Adduction :	Acier 90 extérieur
Distribution :	Acier 90 extérieur
By pass :	Oui
Event / Ventouse :	Non

Comptage

Adduction :	Néant
Distribution :	Compteur Sensus 60 mm remplacé en 2012
Conformité du comptage :	Conforme
Télésurveillance :	Non

Schéma de la chambre de vanne



Remarques

Fonctionnement :	RAS
Etat :	Moyen

RESERVOIR DU VILLARD



Date de visite :	04/10/2012
Ressource :	Sources de Malezzate
Unité de distribution :	Villard
Volume total :	60 m^3
Réserve incendie :	30 m^3
Volume utile :	30 m^3
Régulation :	Néant
Traitement :	Néant
Hauteur TP :	2,1 m
Hauteur Lyre :	1.51 m
Coordonnées Lambert 93	974376 m /6422088 m
Altitude NGF :	1312 m
Type :	Semi enterré / circulaire
Diamètre :	3,7 m
Année de construction :	

Equipements hydrauliques

Adduction :	Fonte 150 mm
Distribution :	Acier 60 mm puis Fonte 125 mm
By pass :	Non
Event / Ventouse :	Non

Comptage

Adduction :	Néant
Distribution :	Sensus 60mm remplacé en 2012
Conformité du comptage :	Oui
Télésurveillance :	Non

Schéma de la chambre de vanne



Arrivée adduction
Départ distribution

Vanne incendie : VI
By-pass
Vidange:
Trop-plein:

Remarques

Sécurité :	Echelle en bois à remplacer par échelle métallique ou échelons scellés.
Etat :	Moyen

IV. LES RESEAUX DE DISTRIBUTION

IV.1. Les réseaux

La commune de Vallouise compte à ce jour 22,4 km de réseaux d'alimentation en eau potable dont 17.5 km de réseau de distribution. Les plans des réseaux ont bénéficié d'une mise à jour dans le cadre de la présente étude (octobre 2013).

IV.1.1. Age des réseaux et gestion patrimoniale

L'analyse patrimoniale réalisée lors du dernier schéma directeur d'alimentation en eau potable a été actualisée suite à la mise à jour des plans des réseaux.

Tableau 2 : Age des réseaux sur Vallouise (données 2013)

Année de pose	linéaire
2000	607
2004	608
2005	586
2006	583
2007	429
2008	54
2010	275
2011	146
2012	167
	3455
Non renseigné	18945

V. LES EQUIPEMENTS DE COMPTAGE

Les travaux de pose des compteurs généraux ont été effectués en juin 2002. Ces compteurs ont été renouvelés en 2012

La réglementation actuelle en matière de compteur est fixée par les arrêtés du 6 mars et du 9 novembre 2007. En ce qui concerne les compteurs généraux, la réglementation impose notamment un renouvellement des compteurs de prélèvement tous les 7 ans (vérification ou renouvellement du mécanisme ou remplacement). Une note de l'agence de l'Eau de 2012 rappelle par ailleurs que les compteurs servant de référence pour le calcul pour la redevance doivent être placé à l'immédiat du point de prélèvement.

Le tableau dresse un bilan des équipements de comptage sur la commune de Vallouise et des échéances de renouvellement réglementaire.

Tableau 3 : Liste des compteur généraux en place

Secteur	Positionnement	Réglementation applicable	Poste de comptage		Date de pose	Photo	Année de renouvellement réglementaire à prévoir
			Marque	Diamètre			
Source Beassac		Aucun comptage					
Source Malezzate		Aucun comptage					
Source Grand Parcher		Aucun comptage					
Puy Aillaud (alimentation)	Production		Invensys Dynamic	65	10/06/2002		
Puy Aillaud (distribution)	distribution	Arreté du 9 Novembre 2007	SENSUS		2012		2019
Le Villard	distribution	Arreté du 9 Novembre 2007	SENSUS	65	2012		2019
Chef lieu	distribution	Arreté du 9 Novembre 2007	SENSUS	65	2012		2019
La Casse/Pra Peyron	distribution	Arreté du 9 Novembre 2007	SENSUS	100	2012		2019
Le Petit Parcher	distribution	Arreté du 9 Novembre 2007	SENSUS	65	2002		
Le Grand Parcher	Distribution	Arreté du 9 Novembre 2007	SENSUS	65	2012		2019

THEMATIQUE 1 : ANALYSE ET MAITRISE DE LA CONSOMMATION D'EAU

ANALYSE DE LA PRODUCTION ET DE LA CONSOMMATION

I. PREAMBULE

Les mesures des volumes d'eau distribués effectuées en sorties de réservoirs en 2002, indiquent une consommation par habitant très supérieure aux ratios de consommation usuels. Cette consommation est également sujette à des écarts sensibles d'une année sur l'autre.
Les dispositifs de comptages existants, situés en sortie de réservoirs, ne permettent toutefois pas de déterminer la part relative des différents facteurs de consommation (usage domestique courant, fuites sur le réseau, variations de la population, usages déraisonnés ...) dans les mesures observées et dans leurs variations.
Au travers de l'analyse réalisée par EDACERE, la commune souhaite donc disposer d'une étude exhaustive, réalisée sur la base de mesures détaillées dans les différents secteurs urbanisés et à différentes périodes de l'année, afin d'améliorer sa connaissance de la problématique de la consommation de l'eau et des dysfonctionnements qui s'y rattachent et des actions ou travaux à mettre en œuvre pour y remédier, ainsi que leur coût estimatif

Après l'examen sommaire des compteurs généraux existants (âge, index, conformité de l'installation, vétusté apparente, etc.) , une campagne de mesures des débits au niveau des réservoirs a été menée afin de préciser les variations de consommation par secteur

Initialement prévue sur 3 périodes de 15 jours, la campagne de mesures a été réalisée en continu de Novembre 2012 à Novembre 2013.

Ces mesures permettent de connaître pour chaque secteur hydraulique :

- volume journalier produit,
- volume journalier distribué,
- débit de pointe,
- débit nocturne,
- débit des pertes (fuite).

Sur les périodes particulières : les volumes de consommation touristique et les volumes d'arrosage ont pu être défini.

Ces mesures permettent, en conséquence de connaître l'état du réseau au moyen de plusieurs indicateurs techniques, d'en déterminer, les points sensibles et les anomalies. Il permet également de définir et d'orienter les solutions d'amélioration du fonctionnement du réseau (campagne de recherche de fuites, renouvellement des canalisations, interconnexions, etc.).

Au préalable, une analyse annuelle des débits produits et consommés a été réalisée sur la base des données communales fournies (relevés mensuels depuis la mise en place des compteurs en 2002.

II. ANALYSE ANNUELLE DE LA PRODUCTION ET DE LA CONSOMMATION

II.1. Analyse de la production annuelle

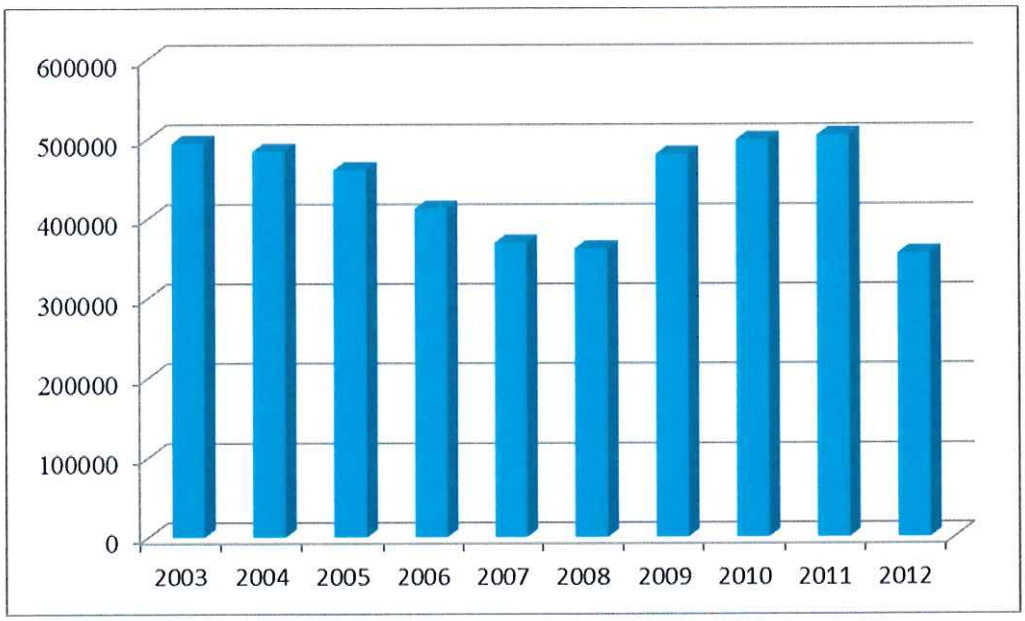
Il n'existe pas de compteurs au départ des unités de production
Le suivi des volumes produits est donc assimilé aux débits distribués au niveau des réservoirs.

II.2. Analyse de la consommation annuelle

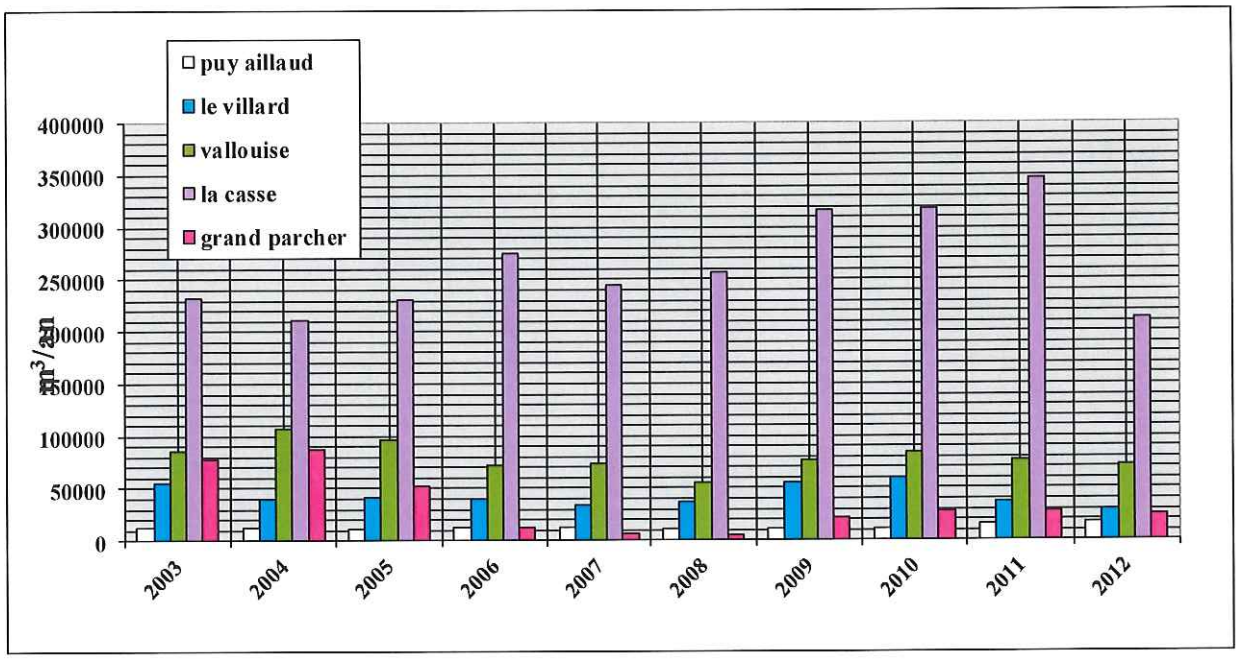
Le tableau suivant illustre l'évolution des volumes comptabilisés depuis 2003 (Compteurs mis en place en 2002) sur l'ensemble des réservoirs de Vallouise.

Année	Puy Aillaud	Le Villard	Vallouise	La Casse	Grand Parcher	Petit Parcher	TOTAL
2003	12881	55939	85665	232854	78301	29750	**495390**
2004	11857	40291	107349	210798	87094	27487	**484876**
2005	10648	42016	95925	231092	52575	29417	**461673**
2006	12813	39516	72555	275184	13013	0	**413081**
2007	12703	33243	72839	245281	5976	0	**370042**
2008	10395	36559	54663	256393	4418	0	**362428**
2009	11307	55153	76655	316462	21525	0	**481102**
2010	10343	59953	84715	317301	27025	0	**499337**
2011	15621	37297	76997	347595	27305	0	**504815**
2012	16894	29568	72720	212708	24180	0	**356070**

Graphique 6 : Evolution des volumes annuels consommés de 2003 à 2012

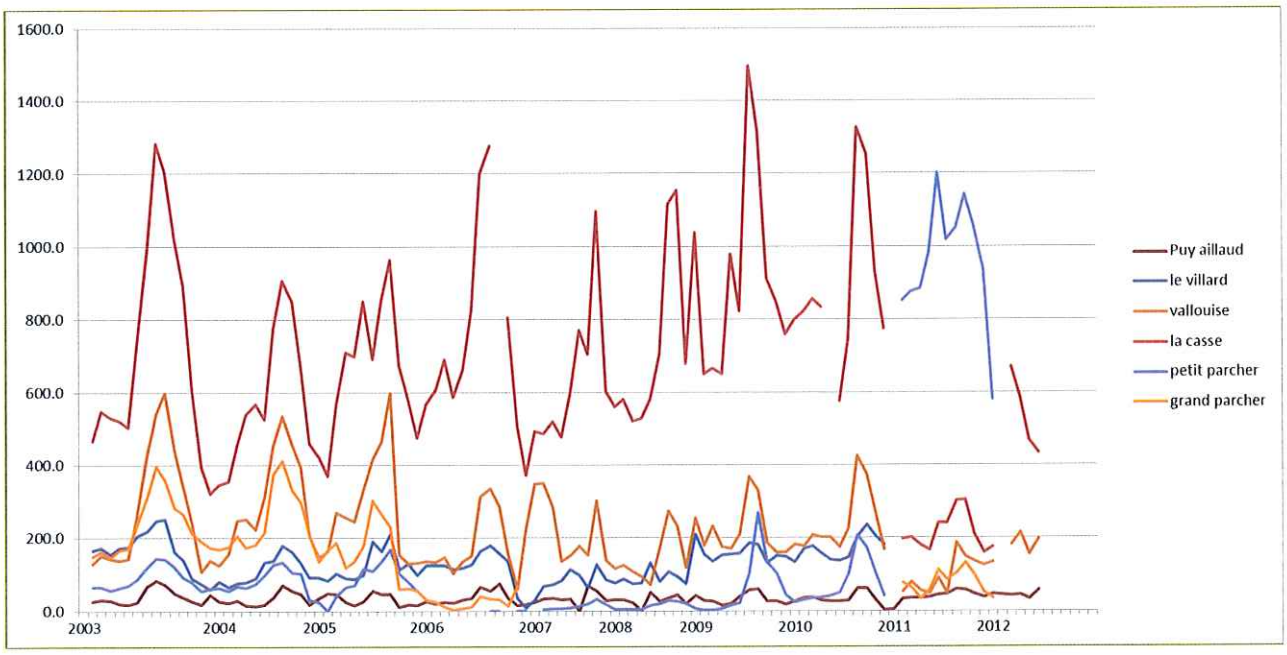


En 2012, le volume d'eau potable produit sur Vallouise est donc établi à **356070** m^3.
Le graphique suivant permet d'illustrer la répartition des volumes annuels consommés sur chaque réservoir.



Graphique 7 : Evolution des volumes annuels consommés par réseau de 2003 à 2012

II.3. Evolution de la consommation mensuelle depuis 2005



Graphique 8 : Evolution des volumes mensuels consommés par réseau de 2003 à 2012

Si on analyse l'évolution mensuelle des consommations journalières, le volume maximum est atteint en période estivale, alors que les consommations minimum sont enregistrées le plus souvent au mois de Novembre.

Le coefficient de pointe moyen est établi à 3.85. Ce rapport apparaît comme relativement faible compte tenu de l'amplitude réelle de variation de population (de 735 habitants en basse saison à près de 4000 en haute saison, soit un facteur proche de 5.5). Ce résultat peut s'expliquer par la présence d'un rendement de réseaux moyen, avec un volume conséquent de pertes.

II.4. Analyse de la consommation

Les volumes consommés « au sens large » sont composés :

- Des volumes réellement consommés par les abonnés,
- Des volumes d'eau non comptabilisés :
  - Défaut de comptage,
  - Ecoulements permanents (Fontaines),
  - Consommations municipales,
  - Trop-plein
  - Hors-gel
  - Volumes techniques
  - Fabrication de neige artificielle

II.4.1. Analyse des volumes d'eau consommés par les abonnés

Ces volumes sont obtenus par les relevés de facturation (lorsqu'elle est réalisée au réel).
En l'absence de compteur : cette consommation annuelle n'est pas connue sur la commune de Vallouise.
Ponctuellement : cette consommation sera cependant calculée sur les enregistrements réalisés.

II.4.2. Estimation des volumes d'eau non comptabilisés

II.4.2.1. Défaut de comptage

En raison de leur vieillissement, les compteurs des particuliers peuvent être à l'origine d'une erreur de comptage (sous comptage des volumes réellement consommés).

En raison de l'absence de compteurs : aucun défaut de comptage ne sera retenu.

II.4.2.2. Ecoulements permanents – Fontaines

Plusieurs écoulements permanents sont à recenser sur la commune.

Fontaine (Unité de distribution)	Photo	Débit jaugé en Novembre 2012
Fontaine école (chef lieu)		Bassin alimenté par le réseau des Vieilles Fontaines

Fontaine hameau du Villard		(débit permanent 1,2 m^3/h en novembre 2012)
Fontaine 2 Chef lieu		Bassin alimenté par le réseau des Vieilles Fontaines
Fontaine face à l'hôtel en bordure de rivière		Bassin alimenté par le réseau de Pra Peyron (débit permanent 0,36 m^3/h en novembre 2012)

Les bassins situés sur le réseau du Chef-lieu sont alimentés par le réseau des vieilles fontaines.

Sur la base des volumes jaugés en novembre 2012, on estime que les écoulements permanents représentent un volume annuel non comptabilisé de 14 000 m^3/an.

II.4.2.3. Consommations municipales

Une partie des consommations des services municipaux (arrosage et travaux notamment) n'est pas comptabilisée. Toutefois, l'estimation de ces dernières reste très délicate, en fonction des travaux réalisés. On estimera cette consommation à 2000 m^3/an.

II.4.2.4. Trop plein

Compte tenu des problèmes de stagnation d'eau dans les canalisations et des risques de dégradation de la qualité de l'eau, le trop plein du réseau du Villard est rejeté dans le réservoir du chef lieu (essentiellement en période estivale)

Photo 7 : Aperçu de la sortie du trop plein du réservoir du Chef-Lieu



Ces by-pass permettent toutefois d'assurer un renouvellement des eaux du réseau en basse saison où la demande est très faible et en période estivale (élévation de la température de l'eau dans le réseau.

D'après le jaugeage réalisé : le débit rejeté au réservoir est de 3,27 m^3/heure.

II.4.2.5. Volumes Hors-Gel

Ils correspondent aux écoulements permanents dédiés à l'hors-gel, qui peuvent correspondent à des vannes de purges laissées ouvertes, des écoulements permanents laissés volontairement par les particuliers pour éviter les dégâts sur canalisation en cas de gel.
Ce débit existe, mais est difficilement contrôlable.

II.4.2.6. Volumes techniques

L'exploitation du réseau de distribution d'eau génère des consommations non comptabilisées comme le lavage des réservoirs, les purges de canalisation, les essais de poteaux incendie, le nettoyage des systèmes de traitement, etc.

Compte tenu des installations de la commune, l'ensemble de ces consommations techniques peut être estimé à environ de 3000 m^3/an (essai tous les ans de l'ensemble des hydrants et nettoyage annuel des réservoirs).

II.4.2.7. Fabrication de neige artificielle

Aucun canons neige n'est raccordé sur le réseau d'eau potable de Vallouise.

II.4.2.8. Autres volumes non comptabilisés

Le réseau de la Casse, de par sa configuration initiale possède de nombreuses chasses d'égouts destinées au nettoyage du réseau d'eaux usées. En théorie fermées et non utilisées : nous avons peu constater l'ouverture de ces chasses d'égouts en période estivale.

II.4.2.9. Synthèse des volumes non comptabilisés

En définitive, nous pouvons approcher l'ensemble des volumes d'eau non comptabilisés sur la durée d'un exercice.

Tableau 4 :Estimation des volumes non comptabilisés

Désignation	Estimation volumes non comptabilisés (m^3/an)
Défaut de comptage	Sans objet, absence de compteurs
Ecoulement permanent	14 000
Consommation municipale	2 000
Trop plein réservoir	28 650
Volumes techniques	3 000
Neige artificielle	0
Chasses d'égouts	Estimé à 4 m^3/h (35 000 m^3/an)
Total volumes non comptabilisés	**82 650 m^3**

Nous pouvons estimer à environ 82 650 m^3/an, le volume d'eau potable non comptabilisé (non facturé) sur la commune de Vallouise

III. CAMPAGNES DE MESURES DES DEBITS DISTRIBUES

III.1. Objectifs et déroulement des campagnes de mesures

La campagne de mesures globales réalisée a pour objectif de :

Déterminer l'importance et la répartition géographique des volumes distribués,
Définir le débit et l'indice linéaire de fuites de chaque secteur hydraulique afin d'orienter les opérations de recherche de fuites, (campagne de novembre 2012)
D'analyser le fonctionnement du réseau

Elle a consisté à mesurer et enregistrer l'ensemble des débits délivrés par les différents postes de comptage pendant une année et faire une analyse sur 2 semaines lors de 3 périodes caractéristiques :

- Campagne de mesures de basse saison (Novembre 2012)
- Campagne de mesures de haute saison hivernale (Février 2013)
- Campagne de mesures de haute saison estivale (Août 2013)

L'analyse plus précise des données permettra de connaitre :

- Les débits de fuites sur réseau,(calculés en novembre)
- Les volumes utilisés pour l'irrigation, en période de pointe estivale,
- Les consommations des habitants permanents, (calculés en novembre)
- Les consommations touristiques estivales et hivernales)

Les campagnes de mesures seront comparées aux campagnes réalisées en 2002, lors du premier bilan hydraulique.

III.1.1. Caractéristiques des postes de comptages existants

Les travaux de pose des compteurs généraux ont été effectués en juin 2002. Ces compteurs ont été renouvelés en 2012

Chaque réservoir est à présent équipé d'un compteur de distribution muni d'un capteur émetteur d'impulsion.
Ces compteurs ont servi de points de mesures pour le suivi des débits distribués

Secteur	N°	Poste de comptage		Date de pose
		Marque	Diamètre	
Puy Aillaud (alimentation)	1	Invensys Dynamic	65	10/06/2002
Puy Aillaud (distribution)		SENSUS		2012
Le Villard	2	SENSUS	65	2012
Chef lieu	3	SENSUS	65	2012
La Casse/Pra Peyron	4	SENSUS	100	2012
Le Petit Parcher	5	SENSUS	65	2002
Le Grand Parcher	6	SENSUS	65	2012

IV. LES ENREGISTREMENTS REALISES

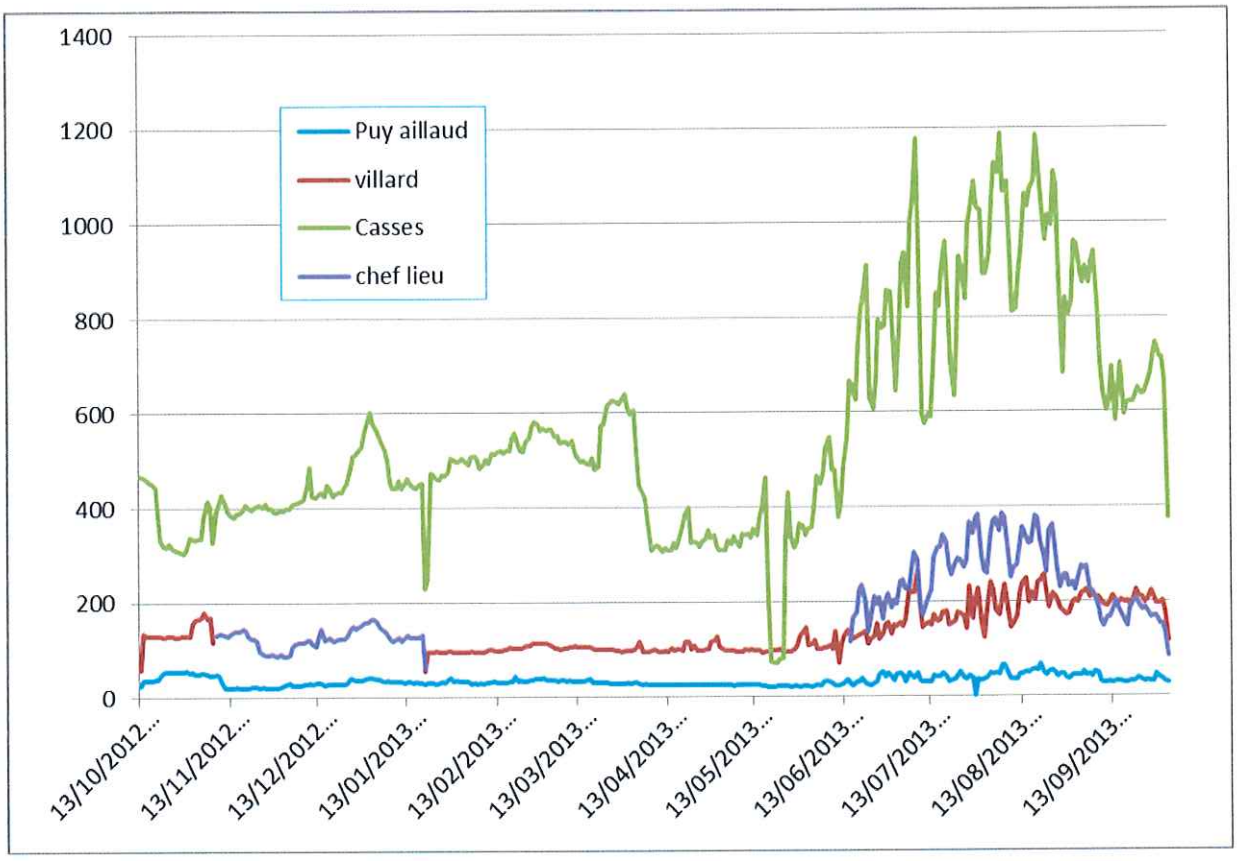
IV.1. Mesures journalières globales

L'ensemble des réservoirs a été équipé depuis octobre 2012 d'appareils d'enregistrements afin de connaitre l'évolution et les habitudes de consommations en fonction de la saison.

Ainsi : 3 périodes de consommation sont distinguées :

- Une période de basse saison (en novembre),
- Une période de haute saison hivernale (vacances de février),
- Une période de haute saison estivale,

Graphique 9 : Les enregistrements journaliers obtenus



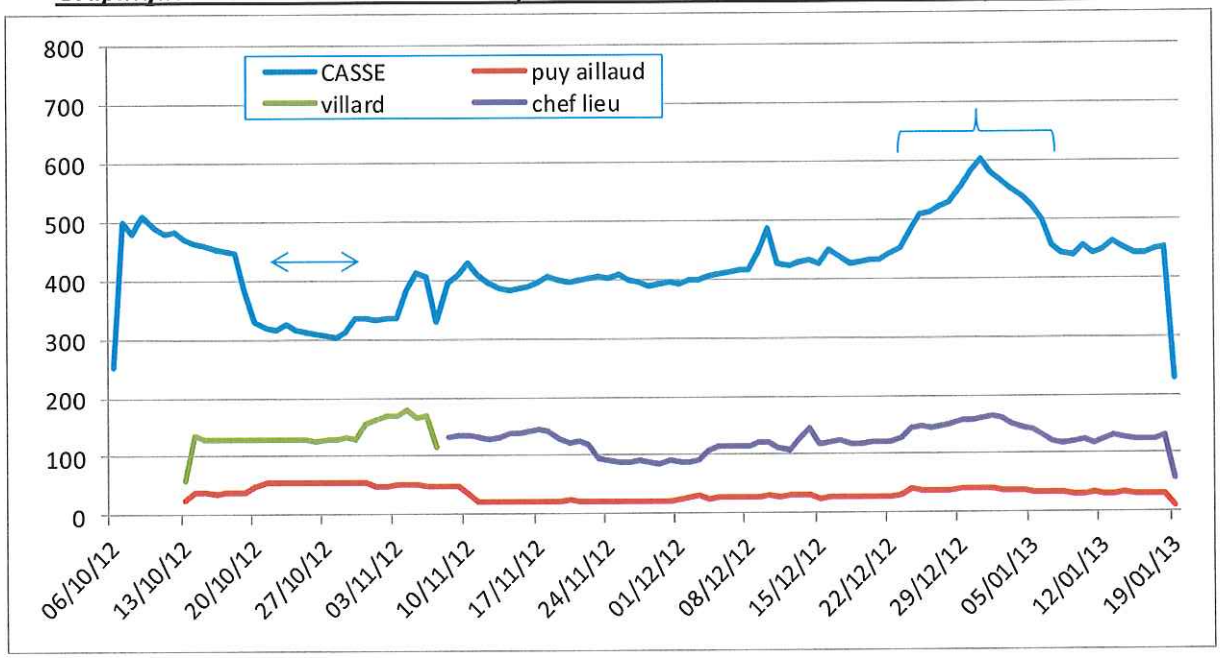
En première lecture, les courbes obtenues d'octobre 2012 à 2013, font apparaitre une consommation de pointe marquée en période estivale, essentiellement sur le réseau de la Casse.

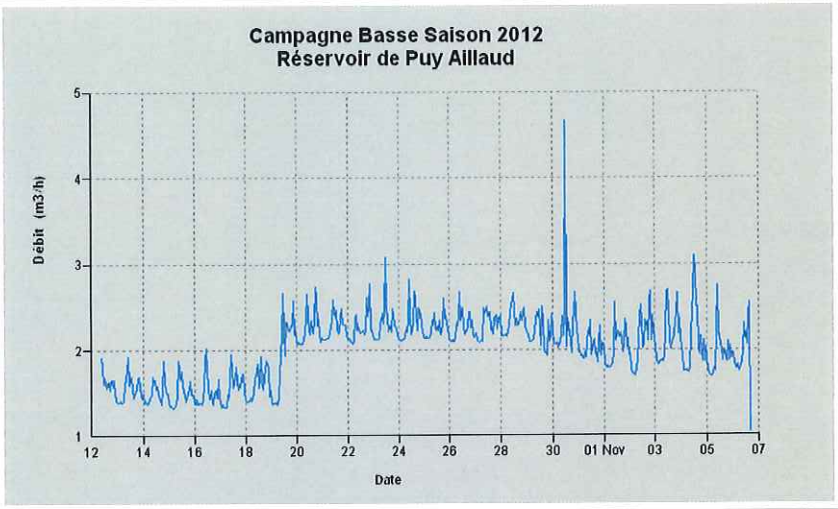
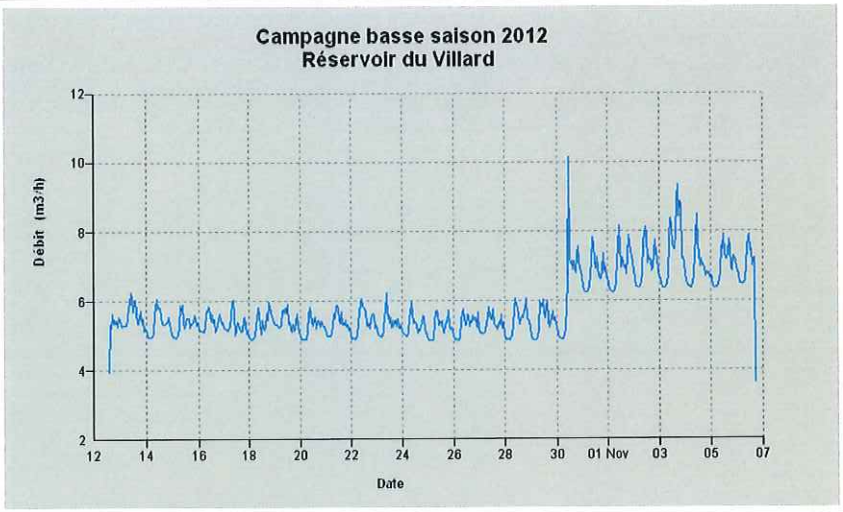
IV.2. Résultats des mesures basse saison (Octobre et Novembre 2012)

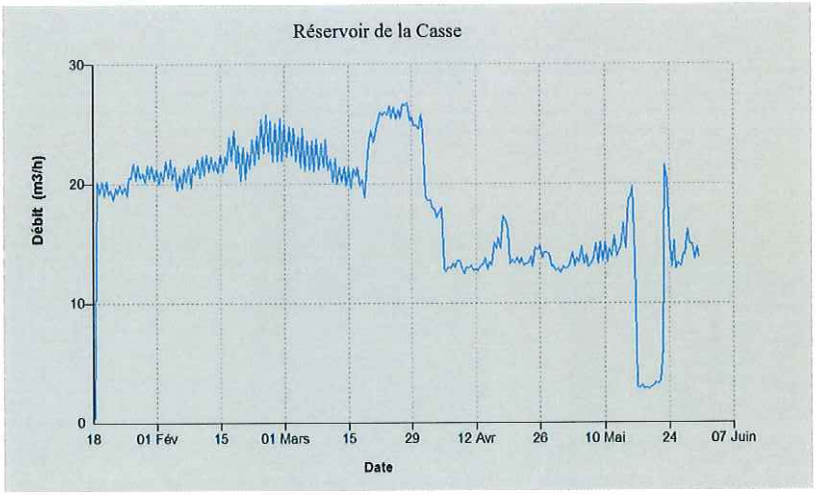
IV.2.1. Les enregistrements journaliers obtenus

Le profil obtenu met en évidence de faibles consommations en octobre.
On notera cependant une augmentation du volume distribué en novembre sur le réseau de puy Aillaud, correspondant jour pour jour à la descente des animaux des alpages.
Concernant le réseau de la Casse, en l'absence de mesures en octobre et novembre (problème de tête émettrice): les pertes sur réseau seront calculées à partir des enregistrements obtenus au courant du mois d'avril 2013.

Graphique 10 :Evolution des volumes journaliers distribués d'octobre 2012 à janvier 2013



Puy Aillaud	
Le Villard	

Chef lieu	
La Casse/Pra Peyron	

IV.2.2. Les volumes journaliers distribués

Tableau 5 : Volumes journaliers distribués en basse saison

	UD Les Casses	UD Chef-Lieu	UD du Villard	UD Puy Aillaud
21/10/12	319.2		126.6	
22/10/12	316.16		128.1	
23/10/12	324.11		129.27	
24/10/12	315.23		128.29	
25/10/12	311.93		127.01	
26/10/12	307.89		126	
27/10/12	305.13		127.76	
28/10/12	302.09		127.77	
29/10/12	311.25		129.85	
30/10/12	336.73			
10/11/12				33.54
11/11/12				21.06
12/11/12				21.37
13/11/12				21.22
14/11/12				20.78
15/11/12				21.45
16/11/12				19.67
17/11/12				20.21
18/11/12				19.77
24/11/12		90.82		
25/11/12		88.34		
26/11/12		88.23		
27/11/12		90.38		
28/11/12		88.3		
29/11/12		86.22		
30/11/12		90.51		
01/12/12		87.13		
02/12/12		86.95		
moyenne/jour	**314.97**	**88.54**	**127.85**	**22.12**

Tableau 6 : Synthèse des mesures réalisées en basse saison

Secteur	Volume (m^3/j)				
	Moyen	Mini	Date	Maxi	Date
Puy Aillaud	**22.12**	**19.67**	16/11/12	**33.54**	10/11/12
Le Villard	**127.85**	**126**	28/10/12	**129.85**	28/10/12
Chef lieu	**88.54**	**86.22**	29/11/12	**90.82**	24/11/12
La Casse/Pra Peyron	**314.97**	**302.09**	28/10/12	**336.73**	28/10/12
Total	**553.48**	**533.98**		**590.94**	

Pour mémoire, les données de 2002 étaient les suivantes :

Secteur	Volume (m^3/j)				
	Moyen	Mini	Date	Maxi	Date
Puy Aillaud	58,2	39,10	22/06/02	81,7	23/06/02
Le Villard	148,9	132,10	19/06/02	166,9	22/06/02
Chef lieu	517,88	464,90	19/06/02	556,3	22/06/02
La Casse/Pra Peyron	1056,95	968,20	19/06/02	1108,7	22/06/02
Le Grand Parcher	222,97	164,60	19/06/02	293,6	20/06/02
	2 136,72	**1 885,6**		**2 349,4**	

Les valeurs du tableau ci-dessus mettent en évidence des volumes distribués largement améliorés depuis 2002 suite à la réparation des fuites détectées et du renouvellement de réseau réalisé depuis cette date.

IV.2.3. Analyse des débits nocturnes

Une analyse des débits minimums nocturnes obtenus sur les enregistrements permet d'évaluer les débits de fuite sur chaque unité de distribution.

Il est vérifié l'absence d'écoulements permanents. Les vidanges des réseaux sont maintenues fermées.

La consommation nocturne généralement estimée à 5 % des débits moyens journaliers distribués, est ici considérée comme négligeable.

Tableau 7 : Analyse de la campagne de mesures réalisée en période de basse consommation

Secteur hydraulique	Volume moyen distribué en basse saison	Débit minimum (m^3/h)	Consommation nocturne (m^3/h)	Débits permanents identifiés (*)(bassins, purges) (m^3/h)	Débit de fuite apparent (m^3/h) (**)	Volume de fuite (m^3/j)	Volume consommé (m^3/j)
UD Casses	315	9.36	négligeable	0.36	9	216	99
UD Chef-Lieu	89	2.58	négligeable	0.15	2.43	58.32	30.88
UD Villard	128	4.86	négligeable	4.46 (***)	0.4	9.6	20.96
UD Puy Aillaud	22	0.63	négligeable	0	0.63	15.12	6.88
TOTAL Vallouise	**554**			**4.97**	**12.46**	**299.04**	**157.72**

(*) Ecoulements permanents connus : fontaines, chasse d'égouts etc.

(**) Débit restant après soustraction des écoulements permanents : Ce débit prend en compte les consommations nocturnes non identifiées et n'est donc pas le débit de fuite réel.

(***) dont 3,27 m^3/heure de volume permanent vers réservoir du Chef-Lieu

Compte tenu des conditions de mesures signifiées précédemment (absence d'arrosage et soustraction des écoulements permanents), les volumes de fuites annoncés correspondent exclusivement à des pertes sur réseau (non facturable) ou chez l'abonné (non facturé en raison du mode de facturation par forfait).

Les débits minimums mesurés hors écoulements permanents représentent un volume journalier important de 299 m^3, dont 72.4 % dans le secteur de la Casse/Praz Peyron

Pour mémoire : Les débits minimums mesurés hors écoulements permanents en 2002 représentaient un volume journalier très important de 1 154 m^3, dont 61,7 % dans le secteur de la Casse/Praz Peyron (La Casse ayant un réseau privé avec une population présente actuellement d'environ 100 personnes).

Les mesures effectuées permettent de calculer les différents indicateurs de performance. Les consommations basse saison sont assimilées à une consommation de type « rurale»

Réseau de distribution	Volume journalier de fuites (m^3/j)	Volume consommé (m^3/j)	Linéaire du réseau de distribution	Indice Linéaire de consommation (m^3/j/km)	Indice linéaire de fuites (m^3/j/km)	Rendement brut (%)
UD Casses	216	99	10.2	9.71	**21.18**	31.4
UD Chef-Lieu	58.32	30.88	3.24	9.53	**18**	34.6
UD Villard	9.6	20.96	2.325	9.02	4.13	68.6
UD Puy Aillaud	15.12	6.88	0.78	8.82	**19.38**	31.3
UD Grand Parcher	0	1.5	0.34	4.41	0	100.0
TOTAL Vallouise	**299.04**	**157.72**	**16.885**	**9.34**	**17.71**	**34.5**

IV.2.4. Anomalies rencontrées

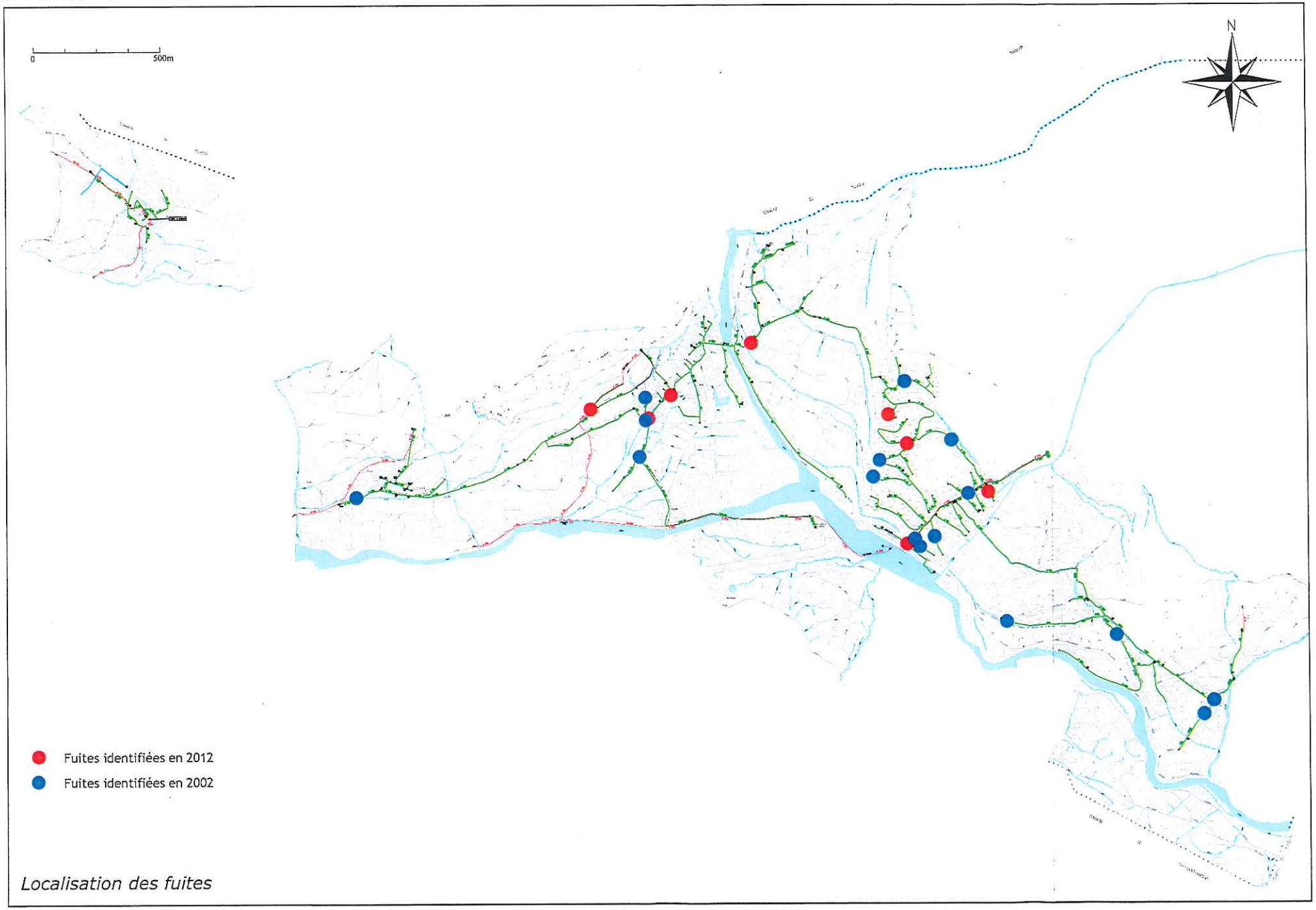
La campagne de recherche de fuite de 2012 montre que le plus grand nombre de fuite est détecté sur les branchements, alors que 2 fuites subsistent sur les chasses d'égouts (théoriquement hors service) du secteur de La Casse. Aucune fuite sur hydrant incendie n'a été détectée en 2012, alors qu'elles correspondaient à 4 fuites en 2002.

Tableau 8 : Nature des fuites détectées en 2012

n° fuite	Réseau	Adresse	Nature de la fuite
1	La Casse	Chemin Riere Pont	Fuite sur branchement
2	La Casse		Fuite sur chasse d'égout
3	La Casse	Face 226	Fuite sur branchement de chasse d'égout
4	La Casse		Fuite en regard sur purge
5	La Casse		Fuite sur canalisation de réseau privé
6	Chef-lieu	Route dessous ville	Fuite sur branchement
7	Chef-lieu	Rue champ de ville	Fuite sur branchement

Tableau 9 : Nature des fuites détectées en 2002

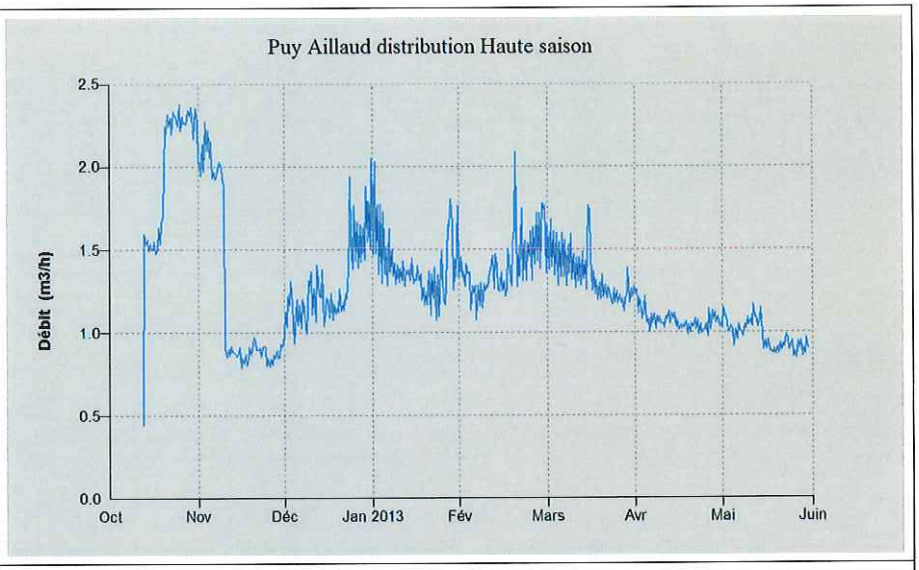
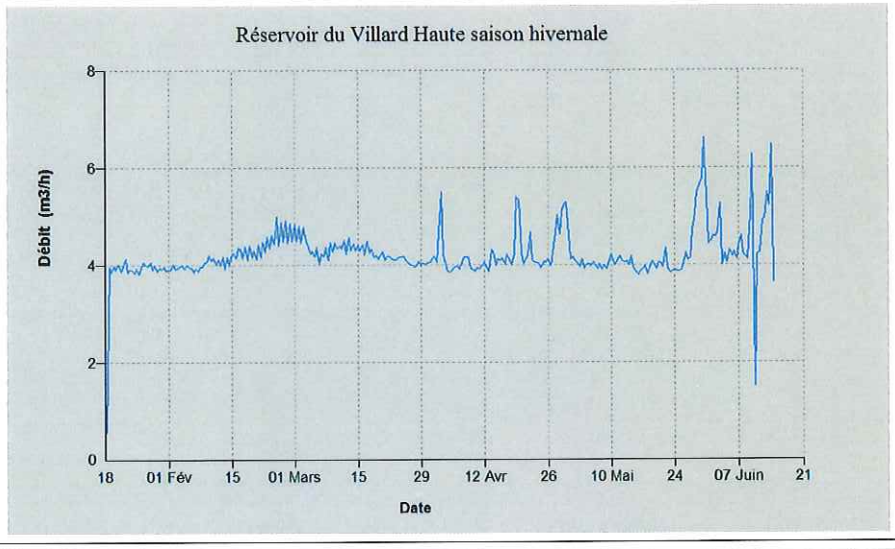
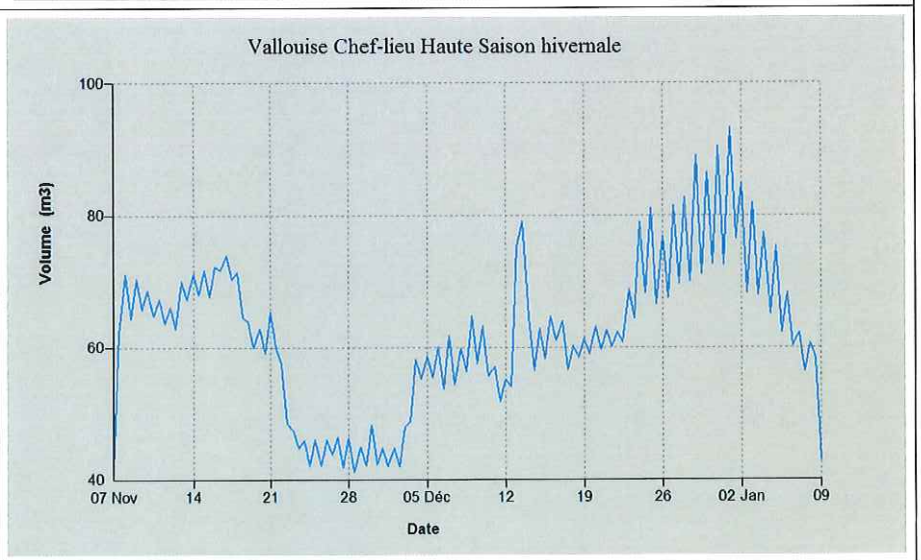
n° fuite	Réseau	Adresse	Nature de la fuite
1	Chef-lieu	Route Auchette	Fuite sur conduite Acier 60 mm
2	Chef-lieu	Champ de Ville	Fuite sur hydrant incendie
3	Chef-lieu		Fuite sur conduite Acier 60 mm
4	La Casse	Pied de la Casse	Fuite sur hydrant incendie
5	La Casse		Fuite sur conduite Fonte 60 mm
6	La Casse	n°18	Fuite sur branchement
7	La Casse	Entre le n°41 et 44	Fuite sur conduite Fonte 150 mm
8	La Casse	Face au n°102	Fuite sur hydrant incendie
9	La Casse	Face au n°228	Fuite sur chasse d'égout
10	La Casse	Face au n°209D	Fuite sur chasse d'égout
11	La Casse	Face au n°274	Fuite sur hydrant incendie
12	La Casse	Face au n°255	Fuite sur branchement
13	Le Villard	En face de la fontaine	Fuite sur conduite Acier 100 mm
14	Grand Parcher		Fuite sur branchement
15	Grand Parcher		Fuite sur branchement
16	Grand Parcher		Fuite sur branchement
17	Petit Parcher		Fuite sur branchement, chasse d'égout

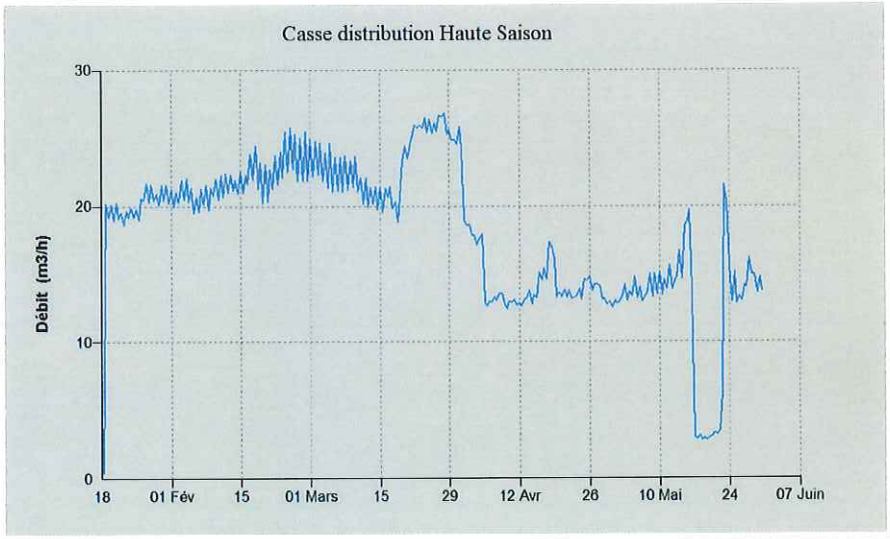


Localisation des fuites

IV.3. Résultats des mesures Haute Saison Hivernale

IV.3.1. Les enregistrements journaliers obtenus

Puy Aillaud	
Le Villard	
Chef lieu	

La Casse/Pra Peyron	

IV.3.2. Les volumes journaliers distribués

Tableau 10 : Volumes journaliers distribués en haute saison hivernale

	UD Les Casses	UD Chef-Lieu	UD du Villard	UD Puy Aillaud
28/12/12	528.53	152.29		36.68
29/12/12	557.48	159.03	aucun	39.86
30/12/12	583.39	157.65	enregistrement	40.07
31/12/12	601.99	163.03	réalisé	42.55
01/01/13	579.58	165.78		42.1
02/01/13	566.26	161.33		38.97
03/01/13	553.08	150.17		37.54
04/01/13	539	145.27		36.23
05/01/13	521.98	140.45		34.42
moyenne/jour	**559.03**	**155**		**38.71**
26/02/13	576.46		111.49	37.56
27/02/13	563.54	aucun	113.04	37.79
28/02/13	568.87	enregistrement	111.98	37.98
01/03/13	562.38	réalisé	112.34	42.1
02/03/13	564.79		111.65	36.04
03/03/13	564.48		111.1	36.71
04/03/13	549.34		107.1	36.08
05/03/13	552.21		102.65	35.35
moyenne/jour	**562.76**		**110.17**	**37.45**

Tableau 11 : Synthèse des mesures réalisées en haute saison hivernale

Secteur	Volume (m^3/j)				
	Moyen	Mini	Date	Maxi	Date
Puy Aillaud	**38.08**	**34.42**	05/01/13	**42.55**	31/12/12
Le Villard	**110.17**	**102.65**	05/03/13	**113.04**	27/02/13
Chef lieu	**155**	**140.45**	05/01/13	**165.78**	01/01/13
La Casse/Pra Peyron	**560.9**	**521.98**	05/01/13	**601.99**	31/12/12
Total	**864.15**	**799.5**		**923.36**	

IV.3.3. Analyse des débits nocturnes

Tableau 12 : Analyse de la campagne de mesures réalisée en période de haute consommation hivernale

Secteur hydraulique	Volume moyen distribué en haute saison hivernale	Débit minimum (m^3/h)	Débit de fuites (m^3/h) D'après la campagne de mesures de Novembre 2012)	Consommation nocturne (m^3/h)	Débits permanents identifiés (bassins, purges) (m^3/h)	Débit de perte apparent (m^3/h)	Volume de pertes (m^3/j)	Volume consommé (m^3/j)
UD Casses	**560.9**	16.8	9	négligeable	0	16.8	403.2	157.9
UD Chef-Lieu	**155**	3.95	2.43	négligeable	0	3.95	94.8	60.2
UD Villard	**110.17**	3.7	0.4	négligeable	0	3.7	88.8	21.37
UD Puy Aillaud	**38.08**	1	0.63	négligeable	0	1	24	14.08
TOTAL Vallouise	**864.15**	**25.45**		négligeable	**0**	**25.45**	**610.8**	**253.55**

Les mesures effectuées permettent à nouveau de calculer les différents indicateurs de performance.

Réseau de distribution	Volume journalier de pertes (m^3/j)	Volume consommé (m^3/j)	Linéaire du réseau de distribution	Indice Linéaire de consommation ($m^3/j/km$)	Indice linéaire de pertes ($m^3/j/km$)	Rendement brut (%)
UD Casses	403.2	157.9	10.2	15.48	**39.53**	28.14
UD Chef-Lieu	94.8	60.2	3.24	18.58	**29.26**	38.84
UD Villard	88.8	21.37	2.325	9.19	**38.19**	19.40
UD Puy Aillaud	24	14.08	0.78	18.05	**30.77**	36.97
TOTAL Vallouise	**610.8**	**253.55**	**16.885**	15.02	**36.17**	29.33

IV.3.4. Analyse des débits de pertes

Secteur hydraulique	Débit minimum (m^3/h)	Débits permanents identifiés (bassins, purges) (m^3/h)	Débit de fuites (m^3/h) D'après la campagne de mesures de Novembre 2012)	Débit lié à la mise hors gel des réseaux	Volumes liés à la mise hors gel des réseaux ($m^3/jour$)
UD Casses	16.8	0	9	7.8	187.2
UD Chef-Lieu	3.95	0	2.43	1.52	36.48
UD Villard	3.7	0	0.4	3.3	79.2
UD Puy Aillaud	1	0	0.63	0.37	8.88
TOTAL Vallouise	**25.45**	**0**	**12.46**	**12.99**	**311.76**

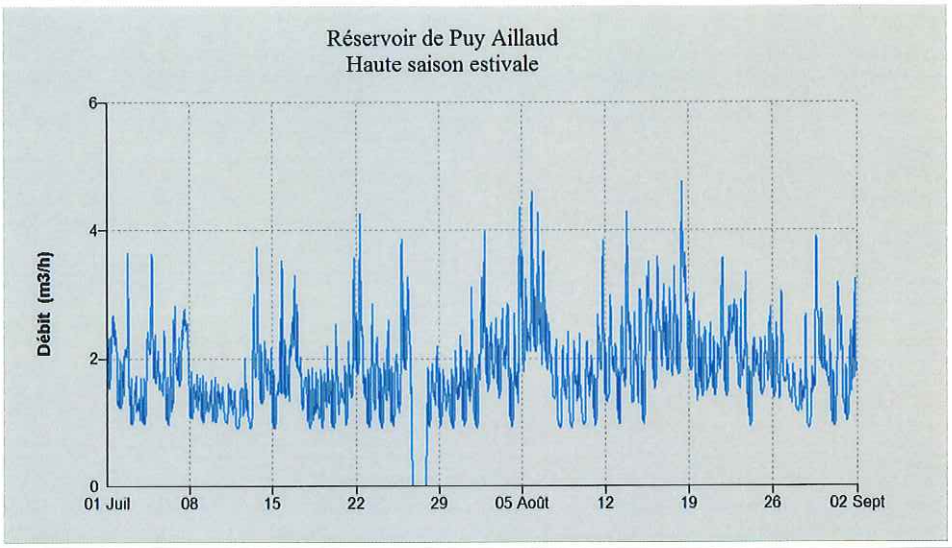
IV.3.5. Analyse des consommations touristiques

Secteur hydraulique	Volume consommé en haute saison (m^3/j)	Volume consommé en basse saison par abonnés permanents (m^3/j)	Volume touristique consommé (m^3/j)
UD Casses	157.9	99	58.9
UD Chef-Lieu	60.2	30.88	29.32
UD Villard	21.37	20.96	0.41
UD Puy Aillaud	14.08	6.88	7.2
TOTAL Vallouise	**253.55**	**157.72**	**95.83**

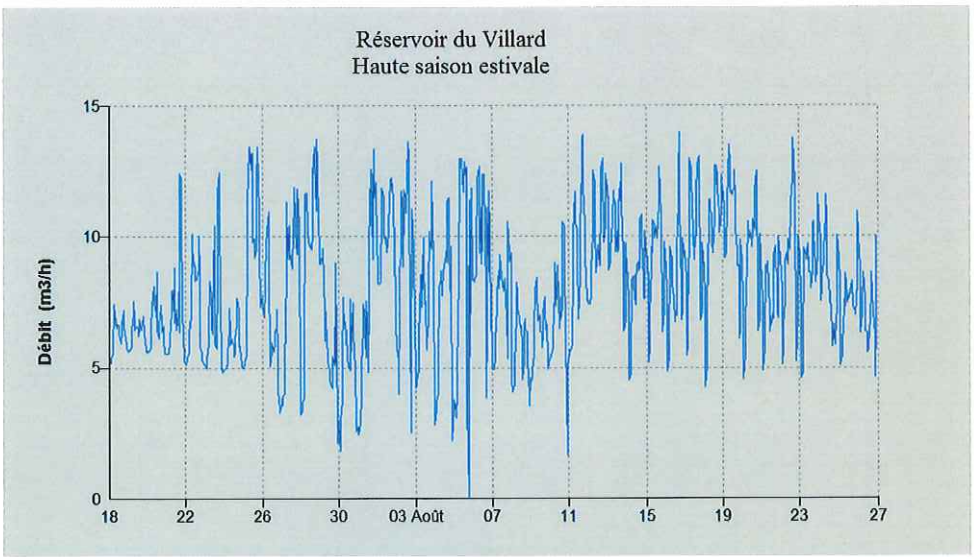
IV.4. Résultats des mesures Haute saison estivale

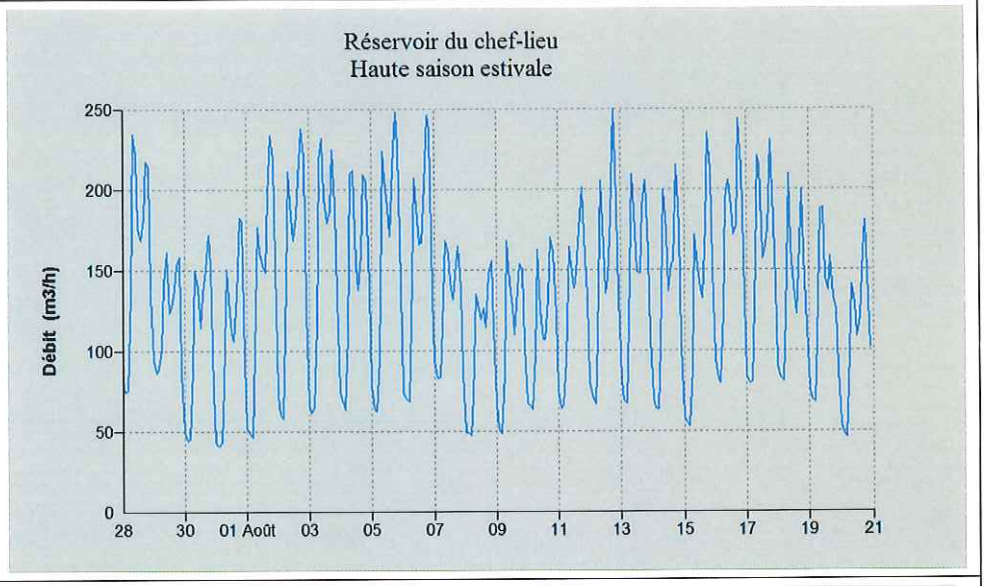
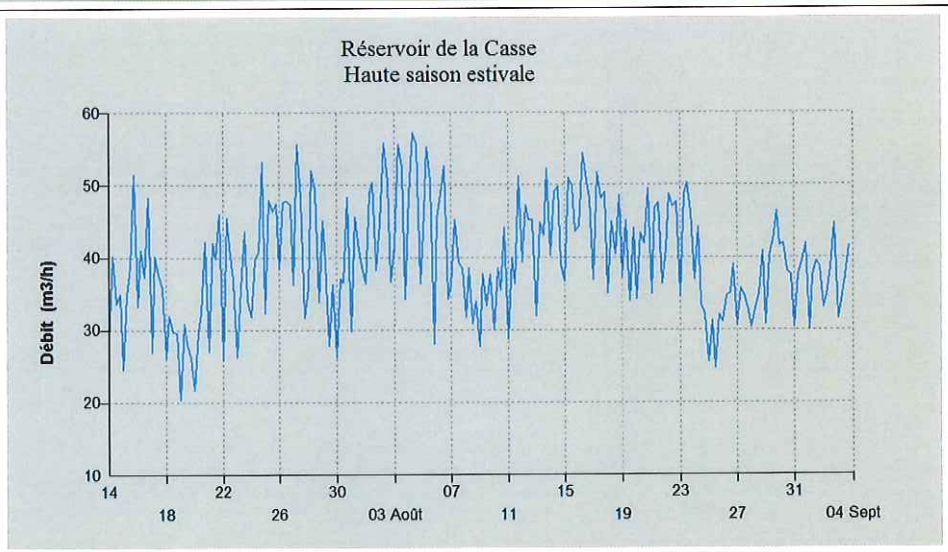
IV.4.1. Les enregistrements journaliers obtenus

Puy Aillaud



Le Villard



Chef lieu	
La Casse/Pra Peyron	

IV.4.2. Les volumes journaliers distribués

Tableau 13 : Volumes journaliers distribués en haute saison estivale

	UD Les Casses	UD Chef-Lieu	UD du Villard	UD Puy Aillaud
05/08/13	1187.86	348.49	170.57	47.25
06/08/13	1066.06	384.26	202.73	66.15
07/08/13	1086.71	376.24	234.18	65.12
08/08/13	954.33	303.53	179.56	45.76
09/08/13	811.04	251.58	143.52	35.45
10/08/13	817.98	269.23	153.3	35.47
11/08/13	888.37	276.26	167.89	37.26
12/08/13	937.48	317.15	214.73	47.17
13/08/13	1061.16	355.16	238.15	46.66
14/08/13	1032.69	335.53	247.15	52.78
15/08/13	1069.94	322.95	198.18	50.48
16/08/13	1086.82	325.04	219.91	54.73
17/08/13	1184.15	381.19	203.86	56.78
18/08/13	1115.28	374.5	238.58	55.76
moyenne/jour	**1021.42**	**330.08**	**200.88**	**49.77**

Tableau 14 : Synthèse des mesures réalisées en haute saison estivale

Secteur	Volume (m^3/j)				
	Moyen	Mini	Date	Maxi	Date
Puy Aillaud	**49.77**	35.45	09/08/13	66.15	06/08/13
Le Villard	**200.88**	143.52	09/08/13	247.15	14/08/13
Chef lieu	**330.08**	251.58	09/08/13	381.19	17/08/13
La Casse/Pra Peyron	**1021.42**	811.04	09/08/13	1187.86	05/08/13
Total	**1602.15**	**1241.59**		**1882.35**	

IV.4.3. Analyse des débits nocturnes

Tableau 15 : Analyse de la campagne de mesures réalisée en période de haute consommation estivale

Secteur hydraulique	Volume moyen distribué en haute saison estivale	Débit minimum (m^3/h)	Consommation nocturne (m^3/h)	Débits permanents identifiés (*)(bassins, purges) (m^3/h)	Débit de pertes apparent (m^3/h) (**)	Volume de pertes (m^3/j)	Volume consommé (m^3/j)
UD Casses	**1021.42**	26.4	négligeable	0	26.4	633.6	387.82
UD Chef-Lieu	**330.08**	5.9	négligeable	0	5.9	141.6	188.48
UD Villard	**200.88**	5.4	négligeable	0	5.4	129.6	71.28
UD Puy Aillaud	**49.77**	1	négligeable	0	1	24	25.77
TOTAL Vallouise	**1602.15**	**38.7**	**0**	**0**	**38.7**	**928.8**	**673.35**

Les mesures effectuées permettent de calculer les différents indicateurs de performance.

Réseau de distribution	Volume journalier de pertes (m^3/j)	Volume consommé (m^3/j)	Linéaire du réseau de distribution	Indice Linéaire de consommation ($m^3/j/km$)	Indice linéaire de pertes ($m^3/j/km$)	Rendement brut (%)
UD Casses	633.6	387.82	10.2	38.02	**62.12**	37.97
UD Chef-Lieu	141.6	188.48	3.24	58.17	**43.70**	57.10
UD Villard	129.6	71.28	2.325	30.66	**55.74**	35.48
UD Puy Aillaud	24	25.77	0.78	33.04	**30.77**	51.78
TOTAL Vallouise	**928.8**	**673.35**	**16.885**	39.88	**55.01**	42.03

IV.4.4. Estimation des débits d'irrigation

Les débits de fuites ayant été calculés en Novembre 2012 : les débits d'irrigation sont obtenus en ôtant ces débits de fuites aux volumes estivaux de nuit.

Secteur hydraulique	Débit minimum (m^3/h)	Débit de fuites (m^3/h) D'après la campagne de mesures de Novembre 2012)	Débit lié à l'irrigation m^3/h	Volumes liés à l'irrigation ($m^3/jour$)
UD Casses	26.4	9	17.4	417.6
UD Chef-Lieu	5.9	2.43	3.47	83.28
UD Villard	5.4	0.4	5	120
UD Puy Aillaud	1	0.63	0.37	8.88
TOTAL Vallouise	**38.7**	**12.46**	**26.24**	**629.76**

IV.4.5. Analyse de la consommation touristique estivale

Secteur hydraulique	Volume consommé en haute saison estivale (m^3/j)	Volume consommé en basse saison par abonnés permanents (m^3/j)	Volume touristique consommé (m^3/j)
UD Casses	387.82	99	288.82
UD Chef-Lieu	188.48	30.88	157.6
UD Villard	71.28	20.96	50.32
UD Puy Aillaud	25.77	6.88	18.89
TOTAL Vallouise	**673.35**	**157.72**	**515.63**

IV.4.6. Anomalies rencontrées, remarques

La saison estivale est caractérisée par un volume de pertes élevé, qui correspond, en plus des fuites sur réseaux à des volumes importants d'arrosage nocturne et permanent.
Si on considère un volume de fuites constant entre le mois de Novembre 2012 et Aout 2013 : on peut estimer les volumes d'arrosage à 530 m^3/jour, soit un volume équivalent à la consommation domestique.

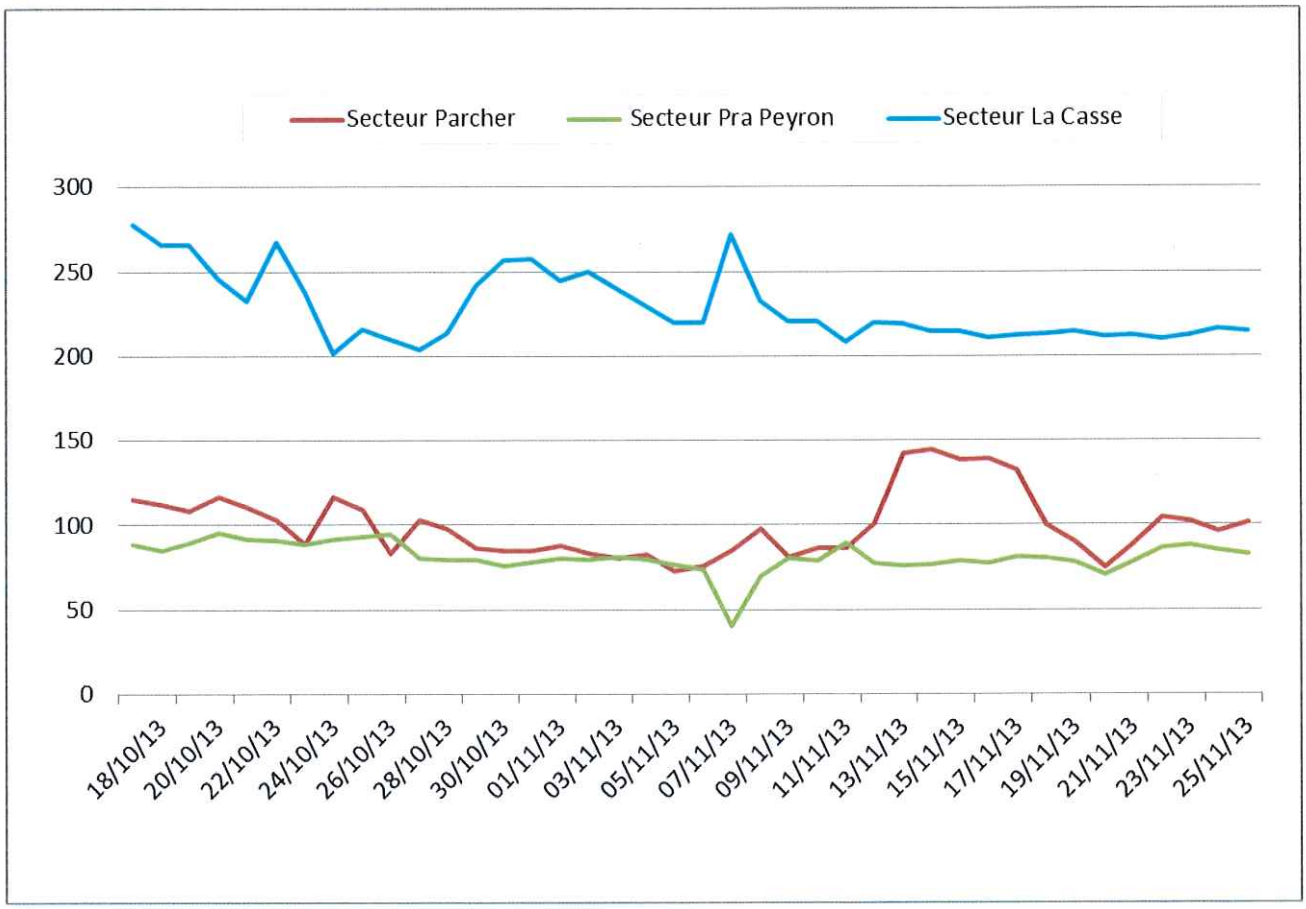
V. ANALYSE DES SOUS COMPTAGE DU SECTEUR DE LA CASSE

Afin d'affiner la connaissance de la consommation sur le réseau de La Casse : 2 compteurs supplémentaires ont été mis en place, permettant d'analyser les volumes consommés er perdus sur 3 sous secteurs :

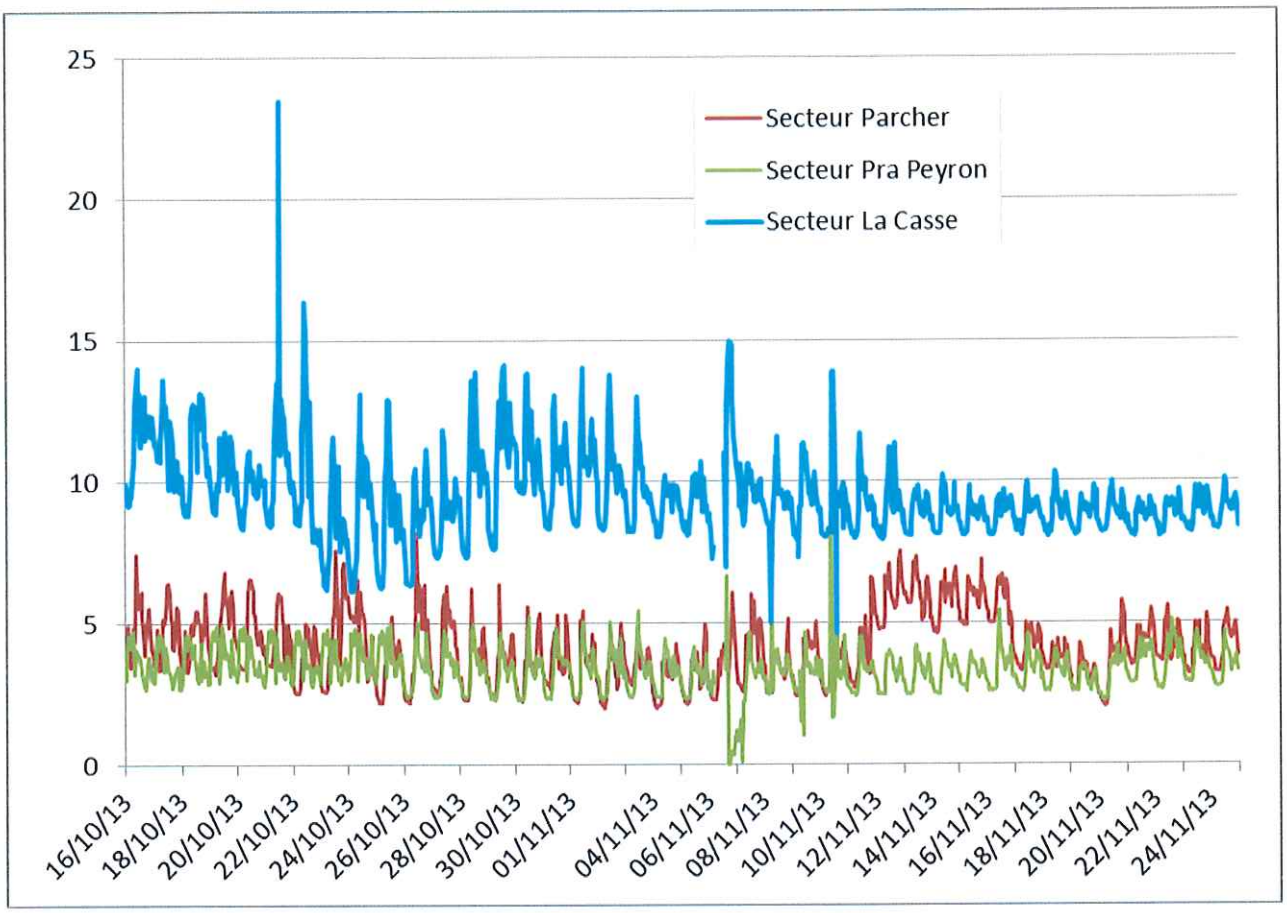
- Secteur de Petit et Grand Parcher,
- Secteur de Pra Peyron
- Secteur de La Casse

V.1. Mesures réalisées

Graphique 11 :Evolution des volumes journaliers distribués



Graphique 12 :Evolution des débits horaires distribués (en m^3/h)



V.2. Analyse des volumes par secteur

L'analyse des mesures réalisées permet d'établir le tableau de résultat ci-après :

	Ensemble du secteur	Pra Peyron	Parcher	La Casse
Volume moyen distribué* (m^3/jour)	410	82	100	228
Débit minimum de nuit (m^3/h)	13	3	3	7
Volume de pertes (m^3/jour)	312	72	72	168
Volume consommé (m^3/jour)	98	10	28	60
Linéaire (kms)	10.2	2	2.9	5.3
Indice linéaire de consommation (m^3/j/km)		5	9,65	11,32
Indice linéaire de fuites ILP (m^3/j/km)		36	24	31.7

VI. CONCLUSION SUR LES CAMPAGNES DE MESURES

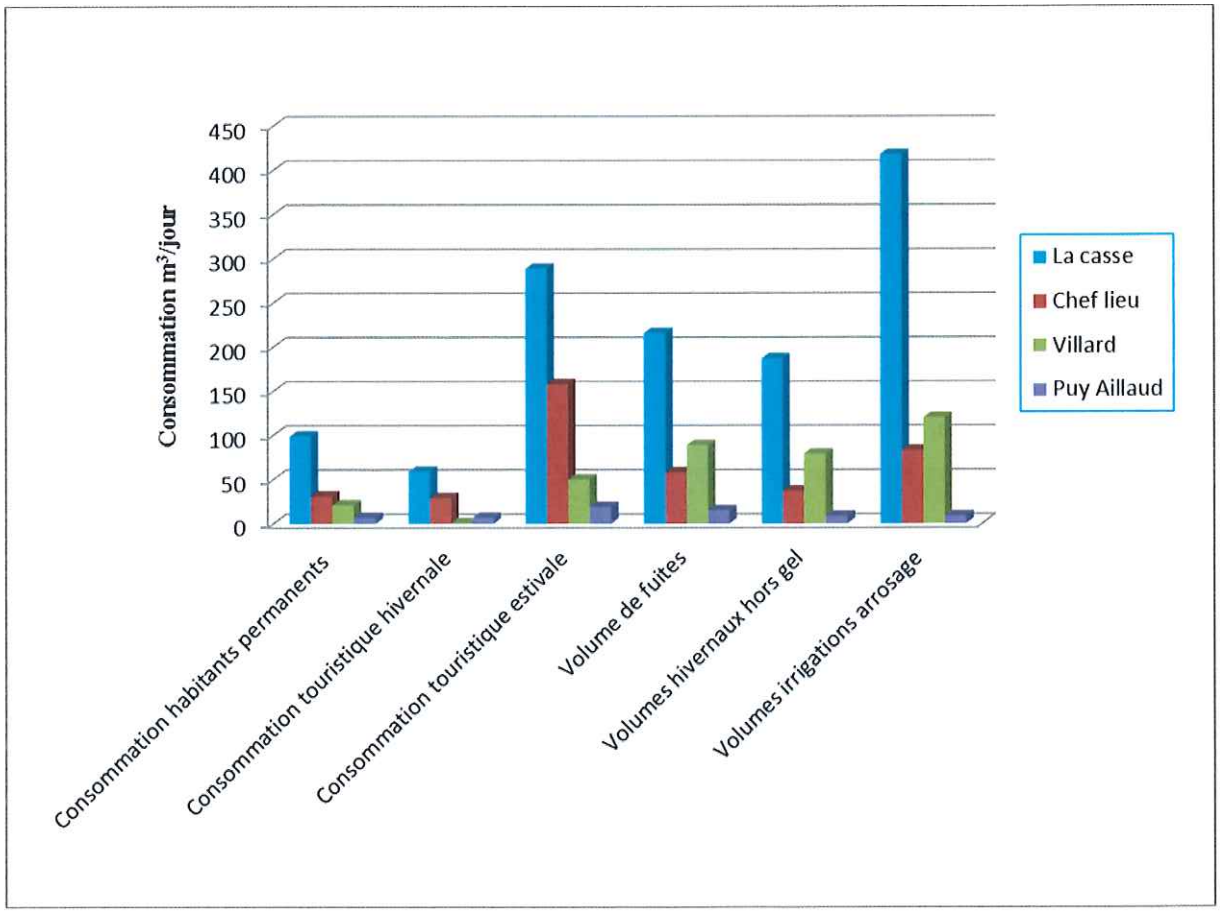
La large campagne de mesures globales engagée à partir d'octobre permet d'apprécier les habitudes de consommations sur chaque réseau, en terme d'arrosage, de consommations touristiques :

La campagne de Novembre 2012 a permis de mettre en évidence les pertes sur réseau, en l'absence d'irrigation et d'écoulements permanents « hors gel », ainsi que les consommations domestiques des habitants permanents.
La campagne de février 2013 a mis en évidence les volumes perdus liés aux écoulements « hors gel » et les consommations touristiques hivernales.
Les mesures réalisées en Aout 2013 ont permis d'estimer les volumes dédiés à l'irrigation, ainsi que les consommations touristiques estivales.

Les volumes journaliers moyens sont les suivants :

	La Casse	Chef lieu	Villard	Puy Aillaud	TOTAL
Consommation habitants permanents	99	31	21	7	**158**
Consommation touristique hivernale	59	29	1	7	**96**
Consommation touristique estivale	289	158	50	19	**516**
Volume de fuites	216	58	89	15	**378**
Volumes hivernaux hors gel	179	33	0	0	**212**
Volumes irrigations	409	80	41	0	**530**

Graphique 13 :Répartition des volumes distribués



VII. APPRECIATION DES INDICATEURS DE PERFORMANCE

VII.1. Définition des indicateurs de performance

VII.1.1. Terminologie appliquée

Différents paramètres permettent de caractériser un réseau de distribution d'eau potable et d'apporter ainsi une meilleure lisibilité quant à la performance du service.

C'est notamment le cas des indicateurs suivants :

ILB – Indice Linéaire de Branchement

Cet indice, exprimé en nombre de branchements / km, permet de cerner le type de réseau (rural ou urbain).

$$ILB = \frac{\text{Nombre d'abonnés sur l'ensemble de l'unité de distribution}}{\text{Linéaire de réseau (en km)}}$$

La détermination de cet indice permettra de fixer un indice linéaire de fuite et un rendement acceptable.

ILC – Indice Linéaire de Consommation

Cet indice, exprimé en $m^3/j/km$, permet également de classer le type de réseau en fonction du mode de consommation.

$$ILC = \frac{\text{Volumes consommés + volumes non comptabilisés (en } m^3/j)}{\text{Linéaire du réseau de distribution (en km)}}$$

L'indice linéaire de consommation (ILC) permet également de fixer les valeurs-guides concernant l'indice linéaire de fuite et le rendement.

ILF – Indice Linéaire de Fuites

Le nouvel indice permet de comparer l'état physique des réseaux quelles que soient leur longueur et leur ossature et en fonction du mode de consommation. Exprimé en $m^3/j/km$, il donne une idée de l'efficacité du rendement du réseau.

$$ILF = \frac{\text{Volumes de fuites (en } m^3/j)}{\text{Linéaire du réseau (en km)}}$$

Rendement primaire

Il s'agit du rendement de facturation qui permet de dresser rapidement l'état d'étanchéité du réseau.

$$\text{Rendement primaire} = 100 \times \frac{\text{Volumes facturés}}{\text{Volumes distribués}}$$

Rendement brut

Le rendement brut est utilisé pour apprécier la qualité des réseaux de distribution en considérant que les écoulements permanents sont les pertes.

$$\text{Rendement brut} = 100 \times \frac{\text{Volumes consommés (hors écoulements permanents)}}{\text{Volumes distribués}}$$

Rendement net ou rendement réel

Le rendement net traduit pour sa part l'efficacité du réseau quant à l'utilisation de la ressource en eau et tient compte de la part des volumes non comptabilisés.

$$\text{Rendement net} = \frac{\text{Volumes consommés} + \text{Volumes non comptabilisés}}{\text{Volumes distribués}}$$

VII.1.2. Normes généralement appliquées

En terme d'indice de performance :

Des valeurs-guides issues de l'Agence de l'Eau permettent de définir le degré de performance des structures.

Tableau 16 : Valeurs-guides
Classement selon l'indice linéaire de consommation (ILC)

		ILF (m^3/j/km)		
ILC (m^3/j/km)	**Type de réseau**	**Acceptable**	**Médiocre**	**Mauvais**
ILC < 10	Rural	< 2,5	2,5 < ILF < 4	ILF > 4
10 < ILC < 30	Intermédiaire	< 5	5 < ILF < 8	ILF > 8
ILC > 30	Urbain	10	10 < ILF < 15	ILF > 15

VII.1.3. Calcul des indicateurs de performances

Les mesures effectuées permettent de calculer les différents indicateurs de performance.

Tableau 17 : Détermination des indicateurs de performance par réseau en basse saison

Réseau de distribution	**Volume journalier de fuites (m^3/j)**	**Volume consommé (m^3/j)**	**Linéaire du réseau de distribution**	**Indice Linéaire de consommation (m^3/j/km)**	**Indice linéaire de fuites (m^3/j/km)**	**Rendement basse saison (%)**
UD Casses	216	99	10.2	9.71	21.18	**46.05**
UD Chef-Lieu	58.32	30.88	3.24	9.53	18	**34.62**
UD Villard	9.6	20.96	2.325	9.02	4.13	**68.59**
UD Puy Aillaud	15.12	6.88	0.78	8.82	19.38	**31.27**
UD Grand Parcher	0	1.5	0.34	4.41	0	**100**
TOTAL Vallouise	299.04	157.72	16.885	9.34		**34.53**

Tableau 18 : Détermination des indicateurs de performance par réseau en haute saison hivernale

Réseau de distribution	Volume journalier de pertes (m^3/j)	Volume consommé (m^3/j)	Linéaire du réseau de distribution	Indice Linéaire de consommation ($m^3/j/km$)	Indice linéaire de pertes ($m^3/j/km$)	Rendement Haute saison (%)
UD Casses	633.6	387.82	10.2	38.02	**62.12**	37.97
UD Chef-Lieu	141.6	188.48	3.24	58.17	**43.70**	57.10
UD Villard	129.6	71.28	2.325	30.66	**55.74**	35.48
UD Puy Aillaud	24	25.77	0.78	33.04	**30.77**	51.78
UD Grand Parcher			0.34			
TOTAL Vallouise	**928.8**	**673.35**	16.885	**39.88**	**55.01**	**42.03**

Tableau 19 : Détermination des indicateurs de performance par réseau en haute saison hivernale

Réseau de distribution	Volume journalier de pertes (m^3/j)	Volume consommé (m^3/j)	Linéaire du réseau de distribution	Indice Linéaire de consommation ($m^3/j/km$)	Indice linéaire de pertes ($m^3/j/km$)	Rendement Haute saison (%)
UD Casses	633.6	387.82	10.2	38.02	**62.12**	37.97
UD Chef-Lieu	141.6	188.48	3.24	58.17	**43.70**	57.10
UD Villard	129.6	71.28	2.325	30.66	**55.74**	35.48
UD Puy Aillaud	24	25.77	0.78	33.04	**30.77**	51.78
UD Grand Parcher			0.34			
TOTAL Vallouise	**928.8**	**673.35**	16.885	**39.88**	**55.01**	**42.03**

VIII. POSITIONNEMENT PAR RAPPORT AU DECRET DU 27 JANVIER 2012

Le décret n° 2012-97 du 27 janvier 2012 relatif à la définition d'un descriptif détaillé des réseaux des services publics de l'eau et de l'assainissement et d'un plan d'actions pour la réduction des pertes d'eau du réseau de distribution d'eau potable exige un niveau de rendement de réseau minimum à atteindre pour ne pas être soumis à une majoration du taux de redevance pour l'agence de l'eau. L'article 3 du décret stipule notamment les éléments suivants en matière de performance de réseaux :

« La majoration du taux de la redevance pour l'usage "alimentation en eau potable" est appliquée si le plan d'actions mentionné au deuxième alinéa de l'article L. 2224-7-1 du code général des collectivités territoriales n'est pas établi dans les délais prescrits au V de l'article L. 213-10-9 lorsque le rendement du réseau de distribution d'eau, calculé pour l'année précédente ou, en cas de variations importantes des ventes d'eau, sur les trois dernières années, et exprimé en pour cent, est inférieur à 85 ou, lorsque cette valeur n'est pas atteinte, au résultat de la somme d'un terme fixe égal à 65 et du cinquième de la valeur de l'indice linéaire de consommation égal au rapport entre, d'une part, le volume moyen journalier consommé par les usagers et les besoins du service, augmenté des ventes d'eau à d'autres services, exprimé en mètres cubes, et, d'autre part, le linéaire de réseaux hors branchements exprimé en kilomètres. Si les prélèvements réalisés sur des ressources faisant l'objet de règles de répartition sont supérieurs à 2 millions de m^3/an, la valeur du terme fixe est égale à 70 ».

Le tableau suivant illustre le rendement de réseau à atteindre d'après les dispositions du décret du 27 janvier 2012.

Tableau 20 : Indicateurs de performance réglementaires et recommandés pour Vallouise

	Rendement minimum (en %)
Règle n°1 : Rendement de 85%	85%
Règle n°2 : Rendement de 65% + 0,2*ILC	69.92%

ILC Moyen= (39,88+9.34)/2 = 24.61 m^3/jour/km

NB : La règle la plus favorable est retenue par la réglementation.

Sur la base des campagnes de mesures réalisées, on estime que le rendement du réseau de Vallouise doit s'établir au minimum à 69.92%, (en considérant la règle n°2).

Cet objectif n'est pas atteint à ce jour. Le rendement des réseaux est estimé à 42.03 % en haute saison et 34.53 % saison pour un objectif réglementaire de 69.92%.

THEMATIQUE 2 : MISE A JOUR DU SCHEMA DIRECTEUR

PREAMBULE

La commune de Vallouise avait confié au bureau d'études EDACERE la réalisation d'un premier schéma directeur d'alimentation en eau potable en 2002. A ce jour, une part importante des travaux qui avaient été planifié dans cette étude ont été réalisés, au-delà même des importants travaux consentis par la commune dans le cadre de son développement.

Dans ce cadre, la commune de Valloire souhaite à présent disposer d'un bilan actualisé de son alimentation en eau potable de manière à planifier sereinement les perspectives de développement envisagées.

C'est pourquoi elle a confié au bureau d'études EDACERE la mise à jour de son schéma directeur d'alimentation en eau potable. Cette nouvelle étude a pour finalité d'établir les éléments suivants :

Mise à jour des plans des réseaux d'eau potable ;

Mise à jour des conditions de défense incendie de la commune ;

Mise à jour de la modélisation hydraulique ;

Mise à jour du bilan hydraulique et positionnement par rapport au décret du 27/01/12 ;

Mise à jour du programme d'investissement et de renouvellement.

LE SCHEMA DIRECTEUR REALISE EN 2002

I. RAPPELS SUR LE DIAGNOSTIC DE FONCTIONNEMENT DES STRUCTURES EN 2002

I.1. La ressource, les ouvrages de captages, analyse qualitative

La commune de VALLOUISE possédait en 2002,8 ressources en eau potable.

Ressources	Unité de distribution	Taux de conformité Bilan qualité (DDASS – 2002)	Quantité à l'étiage le plus sévère (l/s)	DUP
Barre du Chat	Puy Aillaud	50 %	1	Non
Goitreux	Puy Aillaud	75 %	0,1 (08/64)	Non
Sagnières	Puy Aillaud	---	Abandonnée	Non
Malezatte	Villard	84 %	2,85 (02/63)	Non
Beassac	Chef lieu Casse – Pra Peyron	70 %	25	Oui
Petit Parcher	Petit Parcher	73 %	0,8 (02/76)	Non
Grand Parcher	Grand Parcher	87 %	2 (03/03/72)	Non
	TOTAL		**31,75**	
Station de pompage (secours)	La Casse	---	60 m^3/h	Non

Une visite de ces ouvrages a été effectuée par EDACERE afin de donner un avis sur l'état des captages et sur leur fonctionnement.

Le tableau ci-après synthétise les observations :

Barre du Chat	-bon état général -infiltrations d'eau superficielle dégradant la qualité des sources sont prévisibles -Débit hivernal faible - aucune matérialisation des périmètres de protection
Goitreux	-Etat moyen, captage non étanche (porte) -Captage très vulnérable (piste forestière en amont)
Malezatte	-Captages en mauvais état (maçonneries dégradées) -Il est probable que les drains de captages soient en partie bouchés par des racines -Périmètres de protection non matérialisés.
Béassac	-Etat correct -Clôture en mauvais état -Eau turbide en période de pluie

Grand Parcher	-Etat du captage correct, mais porte soit vétuste et non étanche -Périmètres de protection de captage non matérialisés -Possible relation avec les eaux superficielles du canal de Foin Doube -Captage très vulnérable
Petit Parcher	-Ouvrage en bon état -Périmètres de protection non matérialisés -Présence de racines dans les drains -Captage vulnérable
Pompage de la Casse	-Captage en bon état, mais non étanche et non aéré -Proximité de la rivière -Risques de pollution accidentelle (carrière avec déplacements d'engins

L'analyse de ce tableau met à jour les problèmes de qualité que connaît VALLOUISE vis à vis de ses multiples ressources.

I.1.1. Analyse quantitative : les besoins et les ressources

I.1.1.1. Les ressources

La quantité de ressource disponible à l'étiage par VALLOUISE s'élève à 31,75 l/s, soit **2 743 m³/j.** Cette production peut être augmentée par la station de pompage de la Gyronde, à hauteur de 60 m³/h.

I.1.1.2. Les besoins

A partir de l'analyse des mesures réalisées, les besoins de VALLOUISE en 2002 ont été estimés et traduit dans le tableau ci-après :

Secteur	Volume journalier distribué (m³/j)	Volume journalier permanent (m³/j)	Volume journalier de fuites (m³/j)	Volume journalier consommé (m³/j)	Besoins (m³/j)
	A	B	C	A – (B + C)	A – B
Puy Aillaud	58,20	0	6,72	51,48	**≈ 58**
Le Villard	148,9	72,24	38,18	38,48	≈ 77
Chef Lieu	517,90	5,52	152,90	359,48	**≈ 513**
La Casse / Pra Peyron	1 056,90	24,72	436,10	596,15	**≈ 1 032**
Petit Parcher	131,80	24,72	23,30	83,82	**≈ 107**
Grand Parcher	222,90	0	76,80	146,17	**≈ 223**
TOTAL	**2 136,60**	**127,20**	**734**	**1 275,58**	**2 010**

Ce tableau met à jour une consommation très élevée sur VALLOUISE, 4 fois supérieure à la moyenne française.

I.1.1.3. Le Bilan besoins / ressources

Le tableau ci-dessous met en adéquation les ressources et les besoins analysés précédemment.

Secteur	Ressources (m³/j)	Besoins (m³/j)	Bilan (m³/j)
Puy Aillaud	94,04	58	+ 37,04
Le Villard	246,3	77	+ 169,3

Chef Lieu La Casse / Pra Peyron	2 160	1 545	+ 615
Petit Parcher	69,12	107	**- 37,88**
Grand Parcher	172,8	223	**- 50,2**
TOTAL	**2 743,26**	**2 010**	**+733,26**

L'analyse de ce tableau donne un bilan largement positif en situation actuelle outre les secteurs de Petit et Grand Parcher risquant d'être déficitaires en période de pointe.

I.2. Les ouvrages de stockage

Le tableau ci-dessous fait état de la capacité utile de chaque réservoir.

Dénomination	Désignation	Réservoir de Puy Aillaud	Réservoir du Villard	Réservoir du Chef Lieu	Réservoir de La Casse	Réservoir du Petit Parcher	Réservoir du Grand Parcher	TOTAL
A	Capacité totale (m^3)	60	60	150	1 000	25	25	1 320
B	Consommation journalière (m^3) (*)	58	77	513	1 032	207	223	2 010
C	Réserve incendie (m^3)	30	30	60	120	12	12	264
Bilan	A – (B + C)	**- 28**	- 47	**- 423**	**- 152**	**- 94**	**- 210**	**- 954**

(*) *Volumes issus de la campagne de mesures réalisée par EDACERE en 2002.*

A l'heure actuelle, le déficit de stockage atteint presque 1 000 m^3. Cependant, 2 bémols sont à apporter à cette valeur :

D'une part, la sécurité d'approvisionnement n'est pas une loi mais seulement une recommandation. Libre à la commune de se donner les moyens d'intervenir rapidement en cas d'incident.

D'autre part, le volume journalier consommé englobe les fuites des réseaux de distribution. Si les fuites des différents réseaux étaient maîtrisées, le bilan des volumes serait moins catastrophique.

Néanmoins, les déficits des réservoirs de VALLOUISE, de Petit Parcher, de Grand Parcher sont inquiétants.

I.3. Les réseaux de distribution

Ce paragraphe est destiné à mettre à jour les anomalies de fonctionnement des réseaux de distribution. Tous les calculs hydrauliques nécessaires à la réalisation de cette partie du schéma directeur ont été effectués à l'aide d'un logiciel de modélisation (PORTEAU).

L'analyse des résultats de la modélisation porte sur trois points :

D'une part, l'étude des pressions de service

Les fortes pressions (> 10 bars) sont responsables des dysfonctionnements des appareils ménagers dans les habitations,

Les faibles pressions, quant à elles, compromettent l'alimentation en eau des secteurs concernés (en dessous de 2 bars),

D'autre part, l'étude des vitesses de circulation

Les fortes vitesses (> 2,5 m/s) engendrent une usure prématurée des conduites,

Les faibles vitesses déterminent le temps de séjour de l'eau dans les canalisations et l'âge de l'eau aux différents points du réseau. **La qualité d'une eau âgée de plus de 72 heures peut être altérée.**

Enfin, l'étude de l'écoulement en charge

Cette partie permet de caractériser le fonctionnement du réseau (sens de circulation, sollicitation des mailles) et des différents organes de régulation.

I.3.1. Les pressions de services

Les pressions de services sont correctes sur la totalité des hameaux à l'exception de 2 quartiers :

Le quartier de l'Auchette, qui est alimenté sous une pression moyenne de 2,5 bars. Seulement, en pointe de consommation, la pression de service est inférieure à 1 bar ; les habitations à étage voient leur alimentation faire défaut,

Le haut du village de Petit Parcher ; la pression de service est de 1,8 bars en pointe, valeur limite mais suffisante.

I.3.2. Les vitesses de circulation

I.3.2.1. Les fortes vitesses

Les plus fortes vitesses de circulation sont enregistrées sur le Chef Lieu de VALLOUISE, entre le réservoir et le centre du village. Ces vitesses sont de l'ordre de 1,8 m/s. Cette valeur est correcte.
Globalement, les vitesses de circulation maximales sur le reste des réseaux de la collectivité ne dépassent pas 1 m/s et ne causent aucun désagrément.

I.3.2.2. Faible vitesse, âge de l'eau

Ce paramètre est calculé à l'aide du logiciel de modélisation des réseaux. L'analyse des vitesses d'écoulement et des diamètres des canalisations permet de calculer les temps de circulation de l'eau dans les tronçons, donc le séjour de l'eau en différents points du réseau.
Sur l'ensemble des réseaux de VALLOUISE, le temps de séjour de l'eau ne dépasse pas 20 h). La qualité de l'eau n'est donc pas dégradée.

I.4. Synthèse et hiérarchie des anomalies mises à jour en 2002

Le tableau ci-dessous synthétise et ordonne les dysfonctionnements mis à jour en 2002

Priorité	Désignation	Anomalies / dysfonctionnement
1	La ressource Les ouvrages de captages	Mauvaise qualité des sources de Beassac lors de violentes crues de l'Onde. Qualité de Grand et Petit Parcher : relation entre les sources et le canal de Foin Doube = mauvaise qualité des eaux. La qualité moyenne des autres sources, conséquence de captages vétustes ou/et de périmètre de protection non matérialisé.
2	Les besoins	Consommation trop élevée. Bilan des secteurs des Parcher déficitaires
3	Le réseau de distribution	Défaut d'alimentation du quartier de l'Auchette en pointe de consommation. Faible pression sur le haut de Petit Parcher. Présence de nombreuses fuites.
4	Les ouvrages de stockage	Déficit de réserve de 954 m^3.

Hors catégorie	La défense incendie	Aucun réseau conforme à l'exception du réseau de La Casse. Réserve insuffisante pour tous les réservoirs à l'exception de La Casse. Quartier de Pra Peyron non couvert

II. LE BILAN HYDRAULIQUE REALISE EN 2002

Les conclusions de la phase « diagnostic des réseaux de distribution » mettent en évidence :

- un défaut de gestion du service de l'eau étant donné qu'aucun réservoir n'était équipé de compteur de distribution,
- un usage de l'eau anti-écologique car peu économe (la consommation moyenne est de l'ordre de 400 l/j/habitant, soit presque 4 fois plus que la moyenne française),
- un volume journalier de fuites assez important, notamment sur le réseau de la Casse.

III. PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS REALISEES EN 2002 , ETUDE ECONOMIQUE

III.1. Secteur de Puy Aillaud

III.1.1. Amélioration de la qualité et de la quantité d'eau

L'amélioration de la qualité et de la quantité d'eau **nécessite l'abandon de la source du Goitreux.** Cette source, vue sa configuration, est difficilement protégeable (piste forestière) et la mise en place des périmètres de protection n'améliorera guère la qualité de l'eau. D'autre part, étant donnée la faible quantité d'eau disponible à l'étiage (0,1 l/s), les investissements nécessaires ne sont économiquement pas valables.

De ce fait, Puy Aillaud devra être alimenté par une autre ressource. Trois pistes seront abordées :

Scénario 1 : Alimentation à partir de la source de la Barre du Chat,

Scénario 2 : Alimentation à partir du captage des Sagnières,

Scénario 3 : Alimentation à partir du réservoir du Chef Lieu.

III.1.2. Alimentation à partir de la Barre du Chat

Actuellement, la source de la Barre du Chat est régulièrement contaminée, et est sèche à l'étiage sévère, conséquence directe d'une captation trop superficielle des sources.

La captation de cette source dans les règles de l'art nécessite un suivi qualitatif et quantitatif de la source sur au moins un an. Si la production est suffisante (1 l/s à l'étiage), la qualité correcte, les travaux suivants pourront être engagés :

l'éventuelle reprise du captage ; captation moins superficielle,

la mise en place des périmètres de protection.

III.1.3. Alimentation à partir du captage de Sagnières

La commune veut actuellement abandonner cette source car sa qualité est médiocre.

La qualité de la source peut être nettement améliorée par la mise en place des périmètres de protection et par un captage réalisé dans les règles de l'art.

Comme pour la source de la Barre du Chat, aucun aménagement ne pourra être envisagé sans un suivi quantitatif et qualitatif d'au moins une année.

Les actions et aménagements à réaliser sont, par ordre de priorité :

dégagement du captage (coupe des arbres, de la végétation),

nettoyage des drains (queue de renard, racine…),

suivi qualitatif et quantitatif durant une année.

Si les résultats sont concluants, les aménagements suivants seront préconisés :

reprise du captage dans les règles de l'art,

changement du groupe de pompes,

mise en place des périmètres de protection.

III.1.4. Alimentation à partir du réservoir du Chef Lieu

L'alimentation de Puy Aillaud, à partir du réservoir du Chef Lieu, se fera par surpression. Les aménagements à réaliser seraient :

la pose de 1 600 m de conduite Ø 60 mm,

la pose d'une station de surpression de 6 kW au réservoir de Vallouise,

l'équipement de la station.

Les frais de fonctionnement d'une telle installation s'élèvent à **500,00 € HT/an.**

III.2. Hameau du Villard

III.2.1. Amélioration de la qualité de l'eau

L'amélioration de la qualité de l'eau du hameau du Villard nécessite deux aménagements :

la reprise en totalité des deux captages de Malezatte qui sont très vétustes,

la mise en place des périmètres de protection.

III.2.2. Augmentation de la capacité de stockage

En période future, 60 m^3 seront consommés chaque jour. La réserve utile (hors défense incendie) du réservoir des Villards n'est que de 30 m^3, soit ½ journée de consommation.

D'autre part, la réserve incendie est insuffisante pour assurer deux heures d'intervention, à hauteur de 90 m^3.
La construction d'un réservoir de 120 m^3 dont 90 de réserve incendie, en équilibre avec le réservoir actuel, résoudrait ces problèmes de réserve.

III.3. Chef lieu de Vallouise / la Casse

III.3.1. Amélioration de la qualité de la ressource

III.3.1.1. Sources de Beassac

La commune a actuellement entrepris de sécuriser les sources de Beassac afin d'éviter, si possible, les pics de turbidité qui pénalisent l'alimentation en eau du Chef Lieu et de la Casse.

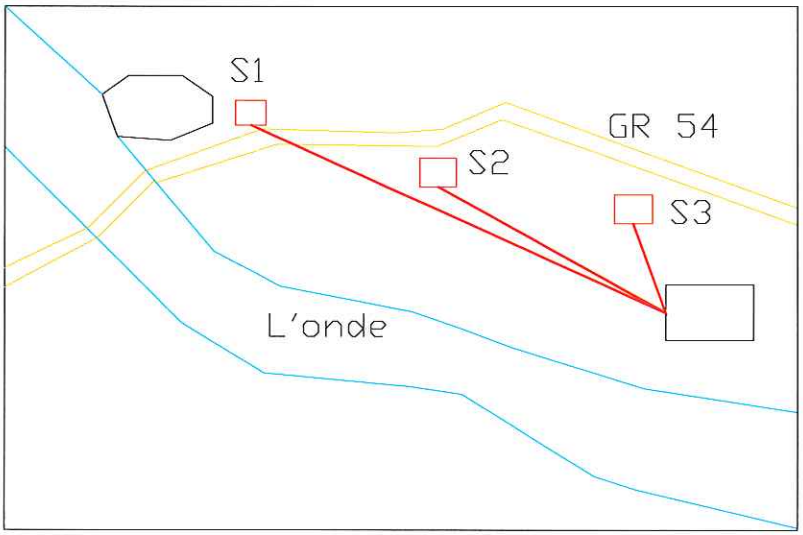
Il est primordial pour VALLOUISE de pérenniser les sources de Beassac, afin d'assurer l'alimentation en eau du Chef-lieu et de la Casse. Une expertise est en cours sur l'origine des pics de turbidité des sources.

Si nous partons du postulat où les sources sont indépendantes de la nappe de l'Onde et où la relation se fait au niveau des drains de captages, les aménagements à réaliser sont les suivants :

création d'un regard de captage à chaque venue,

liaison jusqu'à la chambre de réunion par une conduite étanche.

Le schéma ci-dessous illustre ces aménagements.



Rappelons que la captation de 20 l/s (à l'étiage) suffit pour couvrir les besoins de VALLOUISE.

D'autre part, il faut envisager la protection du captage des crues du torrent par un endiguement en bonne et due forme, c'est à dire une digue en enrochement bétonnée. Il faut compter environ 250 m^3 d'enrochement.

III.3.1.2. Station de pompage de La Casse

Il n'existe pas de suivi qualité de ce pompage. Il est donc primordial de réaliser un suivi qualité sur un an minimum comprenant, entre autre :

une analyse à l'étiage du Torrent,

une analyse en période de hautes eaux,

une analyse après une forte crue.

S'il s'avère que la qualité de l'eau est conforme aux limites en vigueur, les périmètres de protection de ce pompage devront être mis en place.

III.3.2. Amélioration des conditions de distribution

En situation future, le quartier de l'Auchette pourra ne plus être alimenté correctement compte tenu de la section trop faible de la conduite qui l'alimente.

Afin d'éviter le renforcement de la totalité des conduites du Chef Lieu, nous proposons de mailler le hameau du Villard au Chef Lieu par le secteur de l'Auchette.

Ce maillage nécessite la pose de 150 m de conduite de diamètre 100 mm.

Le Chef-lieu peut ainsi être alimenté par les sources de la Mallezatte lorsque les sources de Beassac sont turbides et by-passées.

III.3.3. Amélioration de la capacité de stockage

Le déficit de stockage le plus élevé concerne le réservoir du Chef Lieu. En pointe future la réserve n'est que de 4 heures ! Compte tenu des dysfonctionnements des sources de Beassac, il paraît nécessaire de disposer, au réservoir de VALLOUISE, d'une journée de consommation de pointe.

La construction d'un réservoir de 400 m^3 dont 60 m^3 de réserve incendie est nécessaire. Celui-ci sera en équilibre avec le réservoir actuel.

III.4. Hameaux de Petit et Grand parcher

Le diagnostic de fonctionnement du système d'alimentation en eau potable a mis en évidence un défaut de qualité et de **quantité** des sources de Grand et Petit Parcher. Les capacités des deux réservoirs sont également trop faibles pour assurer une journée de consommation de pointe.

Pour pallier ces anomalies, deux scénarios ont été proposés :

Scénario 1 : Alimentation de Petit et Grand Parcher par la source de la Foin Doube ;

Scénario 2 : Alimentation de Petit et Grand Parcher par le réseau de La Casse.

III.4.1. Scénario 1 : Captage de la source de Foin Doube

La source de Foin Doube émerge à l'attitude 1 360 m, en rive gauche de la vallée de la Gyronde, dans « le bois noir ». Elle donne naissance au canal de Foin Doube.

Cette source émerge à la jonction des éboulis de versant et des formations glacières sous jacentes moins perméables. Ces éboulis sont grossiers conférant à l'aquifère une très forte perméabilité.

La source ne bénéficie donc pas d'une protection naturelle.

Etant donnée la morphologie de l'aquifère, il est possible que **le débit varie dans l'année et que la qualité de l'eau s'en ressente.**

Le débit de la source a été évalué à :

20 l/s le 17 juillet 2000 par EDACERE, dans le cadre de l'expérience de traçage des captages de Petit et Grand Parcher,

40 l/s le 01 juin 2004, par EDACERE.

Néanmoins, les besoins maximums de Petit et Grand Parcher en situation future s'élèvent à **5 l/s** et sont largement couverts par ces débits.

Quoi qu'il en soit, avant d'envisager la captation de cette source, il est impératif de réaliser un suivi qualitatif et quantitatif sur une période d'au moins 1 an. Si les résultats s'avèrent positifs, les procédures administratives et les aménagements préconisés pourront être réalisés.

L'ouvrage de captage

Il sera positionné à l'émergence de la source débridée. Il sera composé de 3 bacs, dont 1 pied sec.

Le réseau d'adduction

Afin d'acheminer l'eau de Foin Doube au nouveau réservoir, la pose de 180 m de conduite Ø 60 mm est nécessaire.

Le réservoir

Actuellement, le déficit de réserve est proche de 260 m^3 sur les Parcher.

Afin d'assurer une journée de consommation de pointe et deux heures de réserve incendie, il faut envisager la construction d'un réservoir de **400 m^3** (280 m^3 de consommation journalière future + 120 m^3 de défense incendie).

Réseau de distribution

Pour raccorder le nouveau réservoir au réseau de distribution des Parcher, la pose de 250 m de conduite Ø 125 mm est nécessaire.

Fonctionnement des réseaux de Petit et Grand Parcher

Les réseaux de Grand et Petit Parcher seront alors connectés en 2 points : d'une part, au niveau du pont du canal de St Genest et, d'autre part, au niveau du chemin des Auches.

Les captages de Grand et Petit Parcher, ainsi que leur réservoir respectif seront abandonnés au profit des nouvelles structures.

Un stabilisateur de pression aval sera positionné au croisement des chemins de Petit et de Grand Parcher. La pression aval de cet appareil sera de **6 bars.**

III.4.2. Scénario 2 : Alimentation de Petit et Grand Parcher par le réseau de la Casse

III.4.2.1. Amélioration de la qualité de la ressource

Ce scénario prévoit le maillage des réseaux de Petit et Grand Parcher au réseau de La Casse. Ce maillage s'effectuera juste en amont du réducteur de pression R1 de La Casse et rejoindra le haut du réseau de Petit Parcher Il nécessite la pose de 500 m de conduite en diamètre 125 mm.

D'autre part, comme pour le scénario 1, les réseaux de Petit et Grand Parcher seront maillés. La pose de 35 m de conduite Ø 100 mm est envisagée.

III.4.2.2. Réflexion sur la capacité de stockage

Le bilan futur du réservoir de La Casse est bénéficiaire à hauteur de 150 m^3. La consommation de Petit et Grand Parcher, quant à elle, s'élève à 260 m^3/j environ.

En considérant que la source de Beassac est sécurisée, le déficit de stockage du réservoir est largement satisfaisant puisqu'il couvre 90 % du volume journalier consommé en pointe.

IV. AMELIORATION DE LA GESTION DU SERVICE

IV.1. Le rendement des réseaux

Pour améliorer la gestion du système, il a été proposé de mettre en place un système de télégestion sur l'ensemble des réservoirs de la commune, avec la mise en place d'un **satellite de télégestion** au niveau des réservoirs et station de pompage et d'un **superviseur** en mairie.

La collectivité peut donc intervenir rapidement dès qu'elle observe une variation anormale des paramètres analysés (hausse du débit nocturne…).

IV.1.1. Les fortes consommations

Les consommations sur VALLOUISE sont près de 4 fois supérieures à la moyenne française.

Nous préconisons la pose et la relève de compteurs individuels, afin de limiter les consommations des abonnés et de lutter contre le gaspillage de l'eau.

V. CONCLUSION SUR LE SCHEMA DE 2002

Le schéma directeur, réalisé en en 2002, a permis, de mettre à jour les dysfonctionnements du système. Des aménagements spécifiques ont été proposés pour pallier ces anomalies.

Les points noirs de l'alimentation en eau potable de VALLOUISE sont, en situation actuelle et en situation future :

la mauvaise qualité de la plupart des ressources, surtout celles de Beassac, qui by-passées lorsqu'elles sont turbides, créent des défauts d'alimentation en eau sur les secteurs du Chef-lieu et de la Casse ;

les défauts d'alimentation actuels et futurs du quartier de l'Auchette ;

le déficit de stockage général à hauteur de 500 m^3 ;

la gestion du service : le service de l'eau est facturé au forfait et engendre une très forte consommation de la part des abonnés (4 fois plus que la moyenne française) ; d'autre part, le rendement des réseaux est faible sur l'ensemble des réseaux de VALLOUISE ;

la défense incendie : aucune borne, à l'exception de celles du réseau de la Casse, n'est conforme du point de vue débit et pression et la réserve incendie est insuffisante pour tous les réservoirs, sauf celui de la Casse.

Synthétiquement, les propositions effectuées sont les suivantes :

Hameau de Puy Aillaud :

Trois scénarios ont été proposés pour améliorer la qualité de la ressource (utilisation des sources de la Barre du Chat, de la source de Sagnière, ou surpression depuis le réservoir du Chef-lieu).

Hameau du Villard :

La reprise complète des captages, ainsi que la construction d'un réservoir de 120 m^3 ont été proposées.

Chef-lieu / la Casse :

La sécurisation des sources de Beassac et de la station de pompage sont la priorité des aménagements. La construction d'un réservoir de 400 m^3, le maillage avec le réseau des Villards et 1 280 m de renforcement de conduites ont ensuite été proposés.

Hameau des Parchers :

Deux scénarios ont été bâtis sur la substitution des ressources actuelles (de mauvaise qualité et superficielles). Le premier consiste à capter la source de Foin Doube et nécessite la construction d'un réservoir de 400 m^3, ainsi que la pose de réseaux d'adduction et de distribution. Le second prévoit le raccordement des Parchers au réseau de la Casse par le biais d'une conduite de diamètre 125 mm sur une longueur de 500 m. Quel que soit le scénario considéré, le maillage des réseaux des Parchers a été proposé et la mise aux normes de la défense incendie nécessite environ 1 km de renforcement.

Gestion du service :

Un système de télégestion a été préconisé afin de suivre le volume de fuites des réseaux et intervenir rapidement. Nous avons également proposé la pose de compteurs individuels et la tarification binomiale du service, afin de limiter les abus.

ETAT DE REALISATION DES TRAVAUX PRESCRITS DANS LE SCHEMA DIRECTEUR

I. TRAVAUX REALISES

I.1. Hameaux de chef lieu

Le maillage du hameau du Villard au Chef Lieu par le secteur de l'Auchette a été réalisé

Ainsi, le chef-lieu peut ainsi être alimenté par les sources de la Mallezatte en cas de problème sur les sources de Béassac.

I.2. Hameaux de Petit et Grand parcher

Le diagnostic de fonctionnement du système d'alimentation en eau potable a mis en évidence un défaut de qualité et de **quantité** des sources de Grand et Petit Parcher. Les capacités des deux réservoirs sont également trop faibles pour assurer une journée de consommation de pointe.

Le scénario 2 proposé dans le schéma directeur de 2002 a été réalisé, correspondant au maillage des réseaux de Petit et Grand Parcher au réseau de La Casse en amont du réducteur de pression de La Casse.

I.3. Hameau du Villard

D'après le schéma de 2002, l'amélioration de la qualité de l'eau du hameau du Villard nécessitais deux aménagements :

la reprise en totalité des deux captages de Malezatte, très vétustes,

la mise en place des périmètres de protection.

Comme le montre les photos ci-après : les maçonneries des ouvrages ont fait l'objet d'une réfection. Les systèmes de drainage, quant à eux n'ont pas été repris.

Reprise du captage de Malezatte Haut





Captage de Malezatte Bas



I.4. Chef lieu de Vallouise / la Casse

La commune a réalisé des travaux sur les sources de Beassac afin de limiter, les pics de turbidité qui pénalisent l'alimentation en eau du Chef Lieu et de la Casse.

II. TRAVAUX NON REALISES

II.1. Secteur de Puy Aillaud

Aucuns des travaux prescrits en 2002 n'ont été réalisés sur ce secteur.

II.2. Hameau du Villard

II.2.1. Augmentation de la capacité de stockage

La construction d'un réservoir de 120 m^3 dont 90 de réserve incendie, en équilibre avec le réservoir actuel, avait été proposé et n'a pas été réalisé depuis cette date

II.3. Chef lieu de Vallouise / la Casse

II.3.1. Amélioration de la qualité de la ressource

II.3.1.1. Station de pompage de La Casse

Il n'existe pas de suivi qualité de ce pompage. Il est donc primordial de réaliser un suivi qualité sur un an minimum comprenant, entre autre :

une analyse à l'étiage du Torrent,

une analyse en période de hautes eaux,

une analyse après une forte crue.

S'il s'avère que la qualité de l'eau est conforme aux limites en vigueur, les périmètres de protection de ce pompage devront être mis en place.

II.3.2. Amélioration de la capacité de stockage

La construction d'un réservoir de 400 m^3 dont 60 m^3 de réserve incendie, en équilibre avec le réservoir actuel a été préconisée, pour une sécurisation du chef lieu en période de pointe de consommation.

ETAT DES LIEUX DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE 2012

Un nouvel état des lieux de l'alimentation en eau potable de la commune de Vallouise est établi en 2012 sur la base des éléments suivants :

- Un nouveau bilan hydraulique, définissant notamment l'état général des réseaux vis-à-vis des fuites ;
- La mise à jour des conditions de gestion patrimoniale des structures ;
- La définition du bilan besoins-ressources en situation actuelle et projetée ;
- L'état d'avancement du programme d'investissement précédent.

Les nouvelles conclusions permettront par la suite d'orienter au mieux le programme d'investissement futur.

I. FONCTIONNEMENT DES STRUCTURES EN EAU POTABLE EN 2012

I.1. La ressource, les ouvrages de captages

I.1.1. Analyse qualitative :

Suite à l'abandon du captage du Petit Parcher en 2005 et de la non utilisation du captage du Goitreux :, la commune de VALLOUISE dispose à ce jour de 5 ressources en eau potable :

- Captage de la Barre du Chat,
- Captage de Malezatte,
- Captage de Béassac
- Captage du Grand Parcher, (alimentation de 3 abonnés, suite au raccordement du réseau au réseau de La Casse)
- La station de pompage de la Casse (correspondant à un ouvrage de secours, en cas de rupture d'alimentation à partir du captage de Béassac).

Depuis 2002, les captages de Malezatte et Grand Parcher ont également obtenu leur autorisation préfectorale de protection

Ressources	Unité de distribution	Taux de conformité Bilan qualité en 2002	Taux de conformité Bilan qualité de 2006 à 2012	Quantité à l'étiage le plus sévère (l/s)
Barre du Chat	Puy Aillaud	50 %	100 % au captage 71 % au stockage 60 % en distribution	1
Malezatte	Villard	84 %		2,85 (2/63)
Beassac	Chef lieu Casse – Pra Peyron	70 %		25
Grand Parcher	Grand Parcher	87 %	87 % au réservoir 100% en distribution	2 (3/3/72)
Station de pompage	La Casse	---		---
	TOTAL			31,75

L'état actuel des captages est le suivant :

Barre du Chat	Ouvrage en bon état Vulnérabilité liée à la possibilité d'infiltrations les périmètres de protection de captage ne sont pas établis et non matérialisés
Malezatte	Maçonneries des ouvrages reprises depuis 2002 DUP obtenue
Beassac	Captages repris depuis 2002 Encore des problèmes de turbidité en cas d'orage
Grand Parcher	Captage en bon état , mais vulnérable DUP obtenue
Pompage de la Casse	Faible protection naturelle Aucune DUP de protection

I.1.2. Analyse quantitative : les besoins et les ressources

I.1.2.1. Les besoins

Les mesures réalisées en 2013 (en rouge dans le tableau ci-après) ont permis de connaitre plus précisément les besoins de pointe par rapport à l'année 2002,

Secteur	**Volume journalier distribué (m^3/j) 2002/2013**	**Volume journalier permanent (m^3/j) 2002/2013**	**Volume journalier de pertes (m^3/j) 2002/2013**	**Volume journalier consommé (m^3/j) 2002/2013**	**Besoins (m^3/j) 2002/2013**
	A	**B**	**C**	**A – (B + C)**	**A – B**
Puy Aillaud	58,20/**50**	0	6,72/**24**	51,48/**26**	**≈ 58/50**
Le Villard	148,9/**221**	72,24	38,18/**130**	38,48/**71**	**≈ 77/221**
Chef Lieu	517,90/**330**	5,52	152,90/**142**	359,48/**189**	**≈ 513/330**
La Casse / Pra Peyron	1 411,60/**1021**	49,44	536,20/**664**	826,14/**388**	**≈ 1 362/1021**
Grand Parcher					
TOTAL	2 136,60/**1622**	127,20	734/**960**	1 275,58/**674**	**2 010/1622**

On notera une large baisse de la consommation par rapport à l'année 2002, avec un volume par abonné diminué de moitié.

I.1.2.2. Le Bilan besoins / ressources

Le tableau ci-dessous met en adéquation les ressources et les besoins 2013 (hors secteur de Puy Aillaud).

Secteur	**Ressources (m^3/j)**	**Besoins (m^3/j)**	**Bilan (m^3/j) 2002/2013**
Le Villard	246,3	77/**221**	+169,3/**+25,3**
Chef Lieu	2 160	1 362/**1021**	+ 970.8/+**1139**
La Casse / Pra Peyron (*)			

(*) Cette production peut être augmentée par la station de pompage de la Gyronde, à hauteur de 60 m^3/h.

L'analyse de ce tableau donne un bilan positif en situation actuelle. On notera cependant un besoin augmenté sur le réseau du Villard, lié à un volume conséquent de pertes.

I.2. Les ouvrages de stockage

Sur la base d'un stockage théorique d'une journée de pointe de consommation : le besoin de stockage supplémentaire, sur la base des données 2013 est calculé dans le tableau ci-après ;

Dénomination	Désignation	Réservoir de Puy Aillaud	Réservoir du Villard	Réservoir du Chef Lieu	Réservoir de La Casse	Réservoir du Petit Parcher	Réservoir du Grand Parcher	TOTAL
A	Capacité totale (m^3)	60	60	150	1 000	25	25	1 320
B	Consommation journalière 2002 (m^3) (*)	58	77	513	1 032	207	223	2 010
	Consommation journalière de pointe 2013 (m^3)	**50**	**201**	**330**	**1021**		**Estimé à 3 (3 abonnés)**	**1602**
C	Réserve incendie (m^3)	30	30	60	120	12	12	264
Bilan 2002	A – (B + C)	- 28	- 47	- 423	- 152	- 94	- 210	- 954
Bilan 2013		**-20**	**- 171**	**-240**	**-141**		**+10**	**- 562**

On notera une diminution des besoins de stockage, lié à une diminution des volumes distribués, à l'exception du réseau du Villard.
Le volume de pertes reste encore conséquent, qui peut engendrer un surdimensionnement des ouvrages de stockage.

I.3. Les réseaux de distribution

I.3.1. Les pressions de services

Le tableau ci-après, correspondant aux mesures réalisées sur l'ensemble des hydrants incendie par EDACERE.

Les pressions de services sont satisfaisantes sur la totalité des hameaux, grâce à la présence sur le réseau des appareils de régulation.

Tableau 21 : Résultats des essais incendie

N°	Adresse précise		Pression statique	Débit maximun sous 1 bar (en m3/h)	Heure
1	ZAC Parchers	La Casse	9	52	9h30
2	Montée Grand Parcher		7.4	20	9h50
3	Montée Grand Parcher	Grand Parcher	3	25	10h
4	Place pied de la paix	La Casse	6	36	10h15
5	RD 704		5.5	65	10h30
6	Route Parcher		6.5	75	10h50
7	Chemin Champarie		5.3	47	11h10
8	Route Boucherey		6.3	25	11h20
9	Station d'épuration		8	67	11h40
10	Carrefour Vallouise/La Casse		6.5	82	11h55
11	Rue Pio Giraud		4.7	67	8h20
12	Rue Pio Giraud chalet 28		10.6	60 (10 bars)	8h30
13	Rue Pio Giraud chalet 42		9.9	60 (9.3 bars)	8h45
14	Rue Pio Giraud chalet 49		9.1	60 (8.5 bars)	9h00
15	Rue Pio Giraud chalet 59		8.4	60 (7.8 bars)	9h10
16	La Casse/Les Cytises		8.9	75 (8 bars)	14h25
17	La Casse/Les Gentianes		6.8	68 (5.5 bars)	14h50
18	Transfo EDF Cléon/Collets		4.4	68	15h
19	Parking Chalet Ailefroide		4.5	39	15h15
20	Les Valérianes		9	78	15h30
21	Chalet A12		10.5	66 (3.5 bars)	15h45
22	Chalet 269		11.4	60 (2 bars)	16h
23	Chalet 335		5.8	64	16h30
24	Parking HLM		8.3	34	16h40
25	Parking Maison du Parc		8.6	24	16h45
26	Lot. Les chalets d'Emile		9	20	9h20
27	Route de Gyr entrée Vallouise bourg		8.5	31	9h30
28	Montée du Riere pont		7.2	60 (5.6 bars)	17h20
29	Placette Jusée		6.5	74	17h30
30	Chemin du Collet		4.6	63 (3 bars)	13h05
31	Chemin de La Pierre Sainte		6.2	64 (4 bars)	17h35
32	Carrefour Pierre Sainte/Gourron		5.6	66 (3 bars)	17h
33	Chemin du Gourron		3.8	52	18h
34	Pont de Vallouise	Chef-lieu	7	49	9h50
35	Square 19 mars 1962		6.6	47	10h
36	Place de l'église		6.6	47	10h10
37	Gravière		7.5	29	10h45
38	Salle polyvalente		7.6	17	10h30
39	Parking de l'école		7.1	39	10h55
40	Route Dessous Ville		7.2	60	11h10
41	Chemin du Sud		7	25	11h20
42	Place Laguillé		6	29	11h50
43	Rue du Champ de Ville		6.4	60 (3,9 bars)	11h40
44	Route de l'Auchette		8.1	60	12h05
45	Route du Villard	Le Villard	7.3	46	12h20
46	Saint Joseph, hameau du Villard		5.2	43	9h15
47	Abri poubelle Hameau du Villard		5.2	Essai impossible	9h40
48	Carrefour, Hameau du Villard		5.1	52	9h50
49	Rue de la Claou. Le Villard		4.2	60 (2.2 bars)	10h00
50	Rue de La Cime. Le Villard		3.2	60 (2 bars)	10h10
51	Entrée hameau chemin du Pied. Puy Aillaud	Puy Aillaud	6.2	39	10h25
52	Chemin du Brancail.Puy Aillaud		4.6	27	10h35
53	Place de l'Eglise. Puy Aillaud		4.5	60	10h45
54	Chemin de Serre.Puy Aillaud		3.1	63	10h55
55	Aire retournement Puy Aillaud		6.8	81 (5.2 bars)	11h05

I.4. Synthèse et hiérarchie des anomalies mises à jour en 2013

Le tableau ci-dessous synthétise et ordonne les dysfonctionnements mis à jour en 2013

Priorité	Désignation	Anomalies / dysfonctionnement
1	La ressource Les ouvrages de captages	La qualité moyenne des autres sources, conséquence de captages anciens ou/et de périmètre de protection non matérialisés.
2	Les besoins	Consommation élevée.
3	Le réseau de distribution	Présence de pertes par fuites, essentiellement sur les branchements
4	Les ouvrages de stockage	Déficit de stockage en période de pointe de 562 m^3.

La ressource en eau exploitée présente une qualité bonne à moyenne. Elle peut cependant être sujette, notamment pour la source de la Barre du Chat, à des contaminations d'ordre bactériologique.

L'absence de mise en place des mesures de protection réglementaires, l'impossibilité de mobiliser une ressource de secours et le choix de ne pas mettre en place de dispositif de traitement rendent l'alimentation en eau potable de la commune tout particulièrement vulnérable.

D'un point de vue quantitatif, la ressource en eau peut présenter des débits très faibles en période hivernale.

Le fonctionnement hydraulique des réseaux n'est pas sujet à des dysfonctionnements majeurs.

La performance des réseaux de la commune de Vallouise reste en dessous des recommandations usuelles et réglementaires. Les réseaux de La Casse devraient bénéficier d'une attention toute particulière (plus des 2/3 du volume de fuites journalier est situé sur ces réseaux).

PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS

Les aménagements proposés visent principalement à répondre aux différentes problématiques :

- Améliorer le rendement des réseaux en réponse, notamment, aux nouvelles exigences réglementaires ;
- Planifier le renouvellement des structures d'alimentation en eau potable de manière à assurer une gestion durable du service ;
- Assurer une production en eau potable de qualité et en quantité suffisante en situation actuelle et future ;
- Améliorer les conditions de défense incendie,

I. AMELIORATION DU RENDEMENT DES RESEAUX

Différentes opérations sont proposées à court terme pour améliorer le rendement des réseaux ainsi que son exploitation.

I.1. Opération n°1 : Suivi continu du rendement des réseaux

Pour améliorer la gestion du système, il est proposé la mettre en place un système de télégestion sur l'ensemble des réservoirs de la commune.

Ce système est composé d'un **satellite de télégestion** au niveau des réservoirs et station de pompage et d'un **superviseur** en mairie.

A intervalle de temps régulier, le satellite rapatrie les paramètres des stations (débits distribués, hauteur d'eau, état des appareils…) au superviseur. Celui-ci édite les résultats.

La collectivité peut donc intervenir rapidement dès qu'elle observe une variation anormale des paramètres analysés (hausse du débit nocturne…).

Le montant à prévoir pour l'installation des satellites de télégestion et le matériel de traitement des données est de 95 000,00 €.

I.2. Opération n°2 : Sectorisation nocturne des réseaux et campagne de recherche de fuites

Une campagne complète de recherche de fuites annuelle est proposée sur les réseaux présentant des débits nocturnes importants, en période de basse saison de consommation (Octobre).

En effet, l'importance des volumes de fuites et l'évolution des rendements sur la plupart des secteurs ne permettent pas à la commune de Vallouise de répondre à la nouvelle réglementation en vigueur.

Le coût de l'opération est estimé à 6 000 € HT par an (hors réparation de fuites).

Il est fortement recommandé de procéder à cette opération une fois par an (conditions d'exploitation recommandées usuellement).

I.3. Opération n°3 : Programme de renouvellement des réseaux et des branchements

Le renouvellement des réseaux est une part essentielle au maintien et à l'amélioration des rendements. Au-delà d'assurer un état général satisfaisant des structures, le renouvellement permet également d'assurer aux générations futures d'un système d'alimentation en eau potable de qualité.

Aucun programme de renouvellement de branchement n'a été établi à ce jour.

Un programme de renouvellement de branchement (établi de manière conjointe avec celui des canalisations) pourra dès lors être établi. Cette nouvelle base de données permettra par ailleurs de mieux anticiper les chantiers à réaliser.

Au regard des rendements de réseaux actuels et de l'âge des réseaux, il conviendra d'assurer un renouvellement des réseaux plus soutenu sur les secteurs de la Casse et du Chef-lieu

II. LIMITATION DES FORTES CONSOMMATIONS

Les volumes distribués sur la commune de VALLOUISE sont encore très élevés, volumes non maitrisés importants.
Cet état de fait pénalise financièrement la collectivité, qui devra s'affranchir d'une taxe de prélèvement importante et ne pourra disposer de subventions pour la réfection et le renouvellement de ces structures

Dans le but de limitation des consommations et de lutte contre le gaspillage de l'eau : la pose des compteurs individuels devient une nécessité

Le cout de la mise en place de ces compteurs fait l'objet de la thématique 3 du présent rapport.

III. AMELIORATION DU STOCKAGE

III.1. Généralités

III.1.1. Utilité des réservoirs

Les réservoirs constituent des organes régulateurs de pression et de débit entre le régime de production et de consommation. Ils permettent d'emmagasiner l'eau lorsque la consommation est inférieure à la production et la restitue lorsque la consommation devient supérieure à la production.
Les réservoirs permettent une certaine souplesse pour faire face, sans gêne pour les utilisateurs, aux incidents sur le réseau (panne électrique, remplacement d'une pompe en cas de refoulement, accident sur la conduite d'adduction ou de refoulement). Celui-ci pourra également permettre un arrêt momentané de la distribution de l'eau en cas de turbidité excessive de l'eau du captage.

III.1.2. Prescriptions sanitaires

Les réseaux de distribution et les ouvrages de stockage doivent être conçus et exploités de manière à éviter une stagnation prolongée de l'eau d'alimentation (durée préconisée inférieure à 72 heures).

Les réservoirs doivent être protégés contre toute pollution d'origine extérieure et contre les élévations de température ; Ils doivent être faciles d'accès et leur installation doit permettre de vérifier en tout temps leur étanchéité. Après toute intervention susceptible de contaminer l'eau, et de toute façon au moins une fois par an ; les réservoirs doivent être vidés, nettoyés et désinfectés.

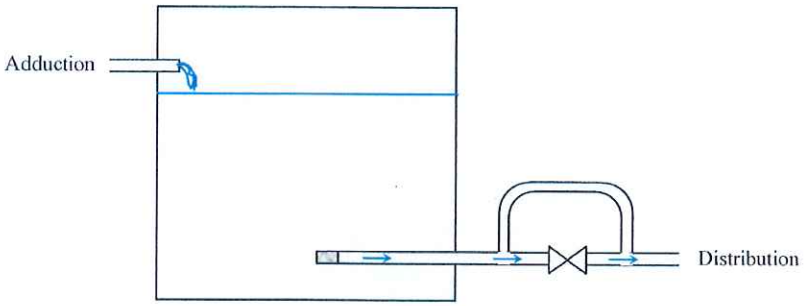
III.1.3. Calcul de la capacité des stockages

En amont des réservoirs, dans le cas où ils sont alimentés par pompage, il s'agit d'étaler sur les heures creuses le fonctionnement des pompes. En aval, il s'agit d'assurer l'amortissemnt des variations entre le débit journalier moyen et les demandes de pointe.

En zone rurale, le volume à stocker correspond à 1 journée de consommation de pointe, en zone urbaine à ½ journée .

III.1.4. Conception des réservoirs

La conception d'un réservoir doit permettre le renouvellemnt de l'eau stockée et dans les règles de l'art être conçu de la manière suivante :



III.2. Secteur du Villard

Les mesures réalisées indiquent que 200 m^3 seront distribués chaque jour. La réserve utile (hors défense incendie) du réservoir des Villards n'est que de 30 m^3, soit 4 h de consommation.

D'autre part, la réserve incendie est insuffisante pour assurer deux heures d'intervention, à hauteur de 90 m^3.
La construction d'un réservoir de 200 m^3 dont 90 de réserve incendie, en équilibre avec le réservoir actuel, résoudrait ces problèmes de réserve.

Le montant à prévoir pour la mise en place de ce stockage est de 150 000 €

III.3. Chef lieu de Vallouise / la Casse

La construction d'un réservoir de 400 m^3 dont 60 m^3 de réserve incendie est nécessaire avait été préconisé en 2002.

En 2013 : il a été enregistré une baisse des volumes distribués et le déficit de stockage enregistré s'établit à 240 m3.

Une cuve supplémentaire de 300 m3 pourra être mise en place, pour une sécurisation du Chef-Lieu.

On notera également que le stockage préconisé au Villard, permettra une sécurisation du Chef-lieu, en raison de l'interconnexion établie (ancienne canalisation de distribution en 150 mm).

Le montant à prévoir pour la mise en place de ce stockage est de 250 000 €

IV. AMELIORATION DE LA QUALITE DES EAUX DISTRIBUEES

IV.1. Mise place de traitements

La qualité des eaux distribuée sur la commune de Vallouise est globalement moyenne. En effet, des non-conformités sur le plan bactériologique sont constatées de manière limitée mais chronique.

Il est recommandé à la commune de mettre en place un traitement de désinfection pour les réseaux vulnérables aux pollutions.

IV.1.1. Les différents traitements envisageables

.Les différentes technologies envisageables sont les suivantes (de manière individualisée ou combinée) :

- Les traitements de désinfection chimique par chloration (Javellisation, chlore gazeux, électro-chloration, hypochlorite de calcium).

et/ou

- Les traitements de désinfection et de stérilisation par ultraviolets.

Le traitement par UV est un procédé de désinfection « physique » ne nécessitant pas de produit chimique et permettant une action bactéricide et virulicide efficace, notamment sur les parasites Cryptosporidium et Giardia où le chlore n'est pas efficace (inactivation de Giardia uniquement) :

Ce traitement permet également de limiter l'importance de la chloration (pour laquelle des concentrations importantes pourraient être nécessaire suivant la technologie retenue compte tenu du pH élevé des eaux).
On notera cependant que le traitement Ultra Violets n'est pas recommandé en cas de turbidité de l'eau.
Tout projet de traitement sera précédé d'un suivi de la turbidité.

Photo 8 : Aperçu d'un traitement Ultra-Violets



Le principal inconvénient du traitement UV reste l'absence de toute rémanence.

Pour les procédés par le chlore : différentes possibilités sont envisageables :

- La javellisation ;

La désinfection à l'eau de javel est simple à mettre en œuvre. L'hypochlorite de sodium en solution ou eau de javel peut être livré en bonbonnes, en containers ou en camions citernes. Le stockage en cuves plastiques ou acier doit se faire à l'abri de la chaleur et de la lumière. Il convient de noter que l'eau de javel est sensible au froid et cristallise à 0°C si la concentration est forte. De plus, l'eau de javel se décompose rapidement. La stabilité de la solution commerciale n'excède pas 2 mois. Quant à la solution diluée elle peut être de l'ordre de 15 jours. Livrée sous forme liquide, elle est stockée dans une cuve avant d'être reprise par une pompe doseuse pour être injectée dans le bassin de contact où transite l'eau à désinfecter. Les solutions commerciales d'eau de javel de 47/50 degrés chlorométriques contiennent 150 g/l de chlore. La dilution de la solution à injecter peut s'avérer délicate à réaliser : possibilité d'erreurs.

Photo 9 : Aperçu d'un traitement de javellisation



- La javellisation par électro-chloration :

L'électro-chloration consiste à fabriquer in situ de l'hypochlorite de sodium par électrolyse d'une solution de NaCl. L'installation comprend entre autres des cuves pour la préparation de la saumure, des cellules d'électrolyse, une cuve de stockage ventilée et une pompe doseuse d'hypochlorite. Une telle installation demande une certaine technicité et s'applique plutôt sur des installations de moyenne à grande capacité.

Photo 10 :Aperçu par électro-chloration



- Le chlore gazeux.

Le dioxyde de chlore (ClO2) est également appelé bioxyde de chlore. C'est un gaz orangé explosif à plus de 10% (concentration dans l'air). Pour des raisons de sécurité du fait de son instabilité, il doit être

fabriqué sur place au dernier moment à partir de chlorite de sodium et d'acide chlorhydrique ou de chlorite de sodium et de chlore gazeux.

Contrairement au chlore, le dioxyde de chlore ne réagit qu'avec quelques composés organiques (pas de formations de THM). Cette plus grande sélectivité augmente l'efficacité de ce désinfectant. Comme il n'oxyde pas l'ammoniaque, il peut être préféré au chlore, pour éviter de donner à l'eau un goût désagréable. De plus, la gamme de pH pour laquelle le dioxyde de chlore conserve un pouvoir germicide est plus importante : entre 4 et 10. Le dioxyde de chlore est également plus efficace que le chlore pour l'inactivation des spores, bactéries, virus et autres organismes pathogènes. Son action est également rapide : temps de contact 2 à 3 fois plus court que pour le chlore et son effet rémanent plus important.

D'une manière synthétique, on retiendra donc que :

- Le traitement par chlore gazeux est le plus performant (meilleur effet rémanent, pas ou peu de sous-produit, peu d'influence du pH, pas de modification du goût…) mais le plus contraignant en terme d'exploitation (manipulation de dioxyde de chlore dangereuse) ;
- Le traitement par javellisation est le moins coûteux mais contraignant en terme de gestion des produits ;

IV.1.2. Les travaux préconisés

Un traitement par Javellisation sera mis en place au réservoir de Puy Aillaud et un traitement par Ultra violets est préconisé sur le réservoir du Chef Lieu pour un montant global de 37 700 €.

IV.2. Mise place des périmètres de protection

Les périmètres de protection seront à mettre en place sur les captages conservés par la collectivité sur le secteur de Puy Aillaud.

Pour le pompage de La Casse, en secours de la source de Béassac,Il n'existe pas de suivi qualité de ce pompage. Il est donc primordial de réaliser un suivi qualité sur un an minimum comprenant, entre autre :

une analyse à l'étiage du Torrent,

une analyse en période de hautes eaux,

une analyse après une forte crue.

S'il s'avère que la qualité de l'eau est conforme aux limites en vigueur, les périmètres de protection de ce pompage devront être mis en place.

Le montant à prévoir pour le suivi et l'instauration des périmètres de protection est de 20 000 €.

V. CONCLUSION

Les principales problématiques de la commune de Vallouise portaient sur les éléments suivants :

- La performance des réseaux, avec des rendements moyens,
- La qualité des eaux distribuées et son caractère vulnérable en l'absence de la mise en place des périmètres de protection et de dispositif de traitement (essentiellement sur le réseau de Puy Aillaud)

Les aménagements proposés visent principalement à mettre en place les périmètres de protection sur le captage de la Barre du Chat, en l'absence de possibilité d'alimentation par une autre ressource gravitaire, à rationaliser l'usage des ouvrages de stockage sur le chef lieu et le secteur de la Casse (construction/renouvellement de deux nouveaux ouvrages).

Il est conseillé à la commune de procéder à une campagne de sectorisation nocturne et de recherche de fuites sur l'ensemble des unités de distribution, ainsi que le suivi par télésurveillance de l'ensemble des débits distribués au départ des réservoirs.

Les travaux de renforcement de réseaux restent limités en raison du l'état de la défense incendie actuelle et des travaux de renouvellement déjà réalisés depuis 2002.

THEMATIQUE 3 : MODALITES D'INSTALLATION DE COMPTEURS D'EAU INDIVIDUELS

PREAMBULE

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

I. SITUATION ACTUELLE DE VALLOUISE

Selon les communes, la rémunération du service public de distribution d'eau est basée, soit sur une tarification de type binôme comprenant une part fixe annuelle et un prix au m^3 s'appliquant sur les volumes réellement consommés, soit sur une tarification forfaitaire pour les communes dont les abonnés n'ont pas de compteurs particuliers.

En application de la loi sur l'Eau (article R2224-20 du décret n°2007-1339 du 11 septembre 2007) :

- L'autorisation de mise en œuvre d'une tarification de l'eau ne comportant pas de terme directement proportionnel au volume total consommé ne peut être accordée que si la population totale de la commune, [...] est inférieure à mille habitants et si la ressource en eau est naturellement abondante [...].Cette autorisation est reconduite tacitement chaque année.

C'est le préfet qui est compétent en matière de mise en œuvre d'une tarification de l'eau ne comportant pas de terme directement proportionnel au volume total consommé.

En raison de l'abondance de ces ressources de Béassac, Vallouise dispose actuellement de cette dérogation préfectorale qui la dispense jusqu'à présent de. compteurs de facturation.

La facturation se réalise donc « au forfait » en fonction du type d'abonnement (lié à la nature du logement)

II. AUTRES REGLEMENTATIONS SUR LES COMPTEURS ET PRELEVEMENTS

II.1. Réglementation générale sur les compteurs de prélèvement

D'après l'arrêté du 9 novembre 2007 relatif aux modalités de calcul sur la redevance pour prélèvement sur la ressource en eau, les prescriptions techniques applicables aux compteurs de prélèvement utilisés pour la redevance agence l'eau sont les suivantes :

Art. 4 - Le redevable procède une remise à neuf, le cas échéant, par un échange de mécanisme de mesure, ou fait procéder à la vérification du dispositif de comptage de l'eau prélevée tous les 7 ans (vérification effectuée sur un banc d'essai accrédité COFRAC).

Les dispositifs de comptage posés, remis à neuf ou vérifiés avant le 1er janvier 2004 sont à contrôler avant le 1 Janvier 2010, puis tous les 7 ans.

II.2. Réglementation générale sur les compteurs individuels de facturation

L'arrêté du 2 mars 2007 relatif au contrôle des compteurs d'eau froide en service préconise un contrôle des compteurs de facturation de classe C tous les 15 ans, les compteurs de classe B tous les 12 ans.

II.3. Les volumes prélevés

L'article R 214-57 du Code de l'Environnement précise que : « *Toute installation comprenant un ou plusieurs ouvrages permettant de prélever des eaux souterraines à des fins non domestiques pour l'approvisionnement d'un ou plusieurs établissements doit être munie d'un dispositif efficace permettant de mesurer les volumes prélevés.* ».

ANALYSE DU PARC DE COMPTEURS GENERAUX DE PRELEVEMENT ET DE DISTRIBUTION DE VALLOUISE

I. ETAT DU PARC DE COMPTEURS GENERAUX

6 compteurs sont répartis sur le territoire d'étude et permettent le suivi des débits mis en distribution sur le réseau.

Secteur	Positionnement	Localisation	Poste de comptage		Date de pose
			Marque	Diamètre	
Puy Aillaud (alimentation)	Production	Sur conduite d'arrivée dans réservoir de Puy Aillaud	Invensys Dynamic	65	10/06/2002
Puy Aillaud (distribution)	Distribution	Réservoir de Puy Aillaud	SENSUS		2012
Le Villard	Distribution	Réservoir du Villard	SENSUS	65	2012
Chef lieu	Distribution	Réservoir du Chef lieu	SENSUS	65	2012
La Casse/Pra Peyron	Distribution	Réservoir de la Casse	SENSUS	100	2012
Le Grand Parcher	Distribution	Réservoir du Grand Parcher	SENSUS	65	2012

I.1. Mise en conformité des compteurs généraux de distribution

Suivant la réglementation, les compteurs posés ou vérifiés avant le 1er janvier 2001 devront être contrôlés ou remplacés avant le 10 novembre 2010.

II. ANALYSE DU PARC ABONNES

II.1. Tarification actuelle (2013)

Actuellement la commune ne dispose pas de compteurs individuels de consommation en vertu de la dispense possible éditée dans l'article R. 2224-20 du décret n°2007-1339 de la loi sur l'eau du 11 septembre 2007 : *« L'autorisation de mise en œuvre d'une tarification de l'eau ne comportant pas de terme directement proportionnel au volume total consommé ne peut être accordée que si la population totale de la commune[...]est inférieure à mille habitants et si la ressource en eau est naturellement abondante dans le sous-bassin ou dans la nappe d'eau souterraine utilisés par le service d'eau potable »*

La tarification annuelle du service de l'eau est ainsi basée sur des redevances suivant des classifications définies (résidence principale, secondaire, commerces,...).

TARIFICATION DE L'EAU	
Désignation	**Redevance communale**
Catégorie 1	
Logement principal	66.30 €/an
Magasins	66.30 €/an
Artisans	66.30 €/an
Professions libérales	66.30 €/an
Administrations	66.30 €/an
Agriculteurs-Eleveurs	66.30 €/an
Catégorie 2	
Libre service	99.50 €/an
Gites meublés de tourisme	99.50 €/an
Maison du parc	99.50 €/an
Salon de coiffure et autres	99.50 €/an
Artisans en bâtiments	99.50 €/an
Catégorie 3	
Logement principal + piscine	132.70 €/an
Bars	132.70 €/an
Restaurants	132.70 €/an
Catégorie 4	
Bars-restaurants	165.90 €/an
Restaurants buvettes	165.90 €/an
Pressing laverie	165.90 €/an
Hôtels bars restaurants	165.90 €/an + 10 €/chambre
Hôtels restaurants	165.90 €/an + 10 €/chambre
Hébergements (gîtes) restauration	165.90 €/an + 10 €/chambre
Campings GCU	165.90 €/an + 10 €/chambre
Camping municipal	165.90 €/an + 10 €/chambre
Catégorie 5	
Entreprises BTP	199.00 €/an
Hôtels Bars restaurants piscine	199.00 €/an + 10 €/chambre
Bars restaurants brasserie	199.00 €/an
Catégorie 6	
Chambre hôte	20.80 €/an
Chalet alpage	34.30 €/an
Par appartement supplémentaire	34.30 €/an
Branchement chantier (par logement)	72.80 €/an

II.2. Analyse du rôle des eaux actuel

L'analyse du budget eau primitif pour l'année 2012 (document M 49) permet de constater que les recettes liées à la vente d'eau s'élèvent à hauteur de 132 000 €.

Sur la base d'une distribution annuelle de 350 000 m^3 (Volumes comptabilisés aux réservoirs) le coût total du service de l'eau par m^3 qui est de 132 000 /350 000 soit 0,38 €/m^3 : ce qui faible pour le fonctionnement satisfaisant du service.

Ce faible montant s'explique par la tarification actuelle au forfait, qui ne permet pas un contrôle des débits distribués.

La thématique ci-après permettra de calculer le cout de mise en place des compteurs de facturation, pour une meilleure maitrise des débits distribués.

ANALYSE DES COUTS DE MISE EN PLACE DES COMPTEURS ET DE LA RELEVE

I. COUT DE MISE EN PLACE DES COMPTEURS

L'analyse du rôle des eaux 2011 met en évidence la présence de 1201 abonnés, correspondant essentiellement à des branchements de petit diamètre 15 mm.

L'analyse suivante permettra de chiffrer l'investissement pour la mise en place de compteurs de facturation sur l'ensemble du territoire communal.
Le coût intègre les travaux préparatoires réalisés sur le réseau, consistant à la mise en place de regards avec les réservations « compteurs ».

Pour réaliser le chiffrage de mise en place des compteurs de facturations : deux situations sont à prendre en compte :

- Secteurs pré-équipés pour la mise en place des compteurs. Ils correspondent à la reprise récente des réseaux avec création des regards de comptages. Dans ce cas :
- Secteurs non encore

Le tableau ci-après recense le type de travaux à réaliser en fonction des secteurs :

Secteurs	Nombre total de compteurs	Nombres de compteurs à intégrer dans regards pré-établis	Nombre de branchements à créer
Le Villard	144	94	50
Chef Lieu	181	111	70
La Casse Pra Peyron	116	70	46
La Casse	618		618
La Casse Pra Peyron	90	40	50
Puy Aillaud	52	26	26
	1201	**341**	**860**

Les postes suivants sont dissociés :

- Fourniture des compteurs (Sans et avec tête émettrice)
- Pose des compteurs en regard existant
- Création des regards de comptage et pose des compteurs

I.1. Fourniture des compteurs

I.1.1. Sans tête émettrice

Diamètre	A équiper	Prix compteur nu	TOTAL
15	1176	***26.10 €***	30 694 €
20	20	***42.30 €***	846 €
30	12	***138.00 €***	1 656 €
40	23	***180.00 €***	4 140 €
50	0	***291.00 €***	0 €
60	1	***400.50 €***	401 €
Total	**1 232**		**37 736 €**

I.1.2. Avec tête émettrice

Diamètre	A équiper	Prix compteur nu	Equipé avec tête	TOTAL
15	1176	***26.10 €***	66.10 €	77 734 €
20	20	***42.30 €***	82.30 €	1 646 €
30	12	***138.00 €***	178.00 €	2 136 €
40	23	***180.00 €***	220.00 €	5 060 €
60	1	***400.50 €***	440.50 €	441 €
Total	**1 232**			**87 016 €**

Pour la relève des index émis par les têtes émettrices : l'achat de 2 PDA durcis, de 2 antennes est nécessaire pour un montant de 4 800 €.

I.2. Pose des compteurs

Le montant indiqué comprend uniquement la pose des compteurs en regard pré-équipé ou en cave.

I.2.1. Sans tête émettrice

Coût journalier agent :	230 €
Nb de compteurs équipés par jour	15
Coût de pose	**18 891 €**

I.2.2. Avec tête émettrice

Coût journalier agent :	230 €
Nb de compteurs équipés par jour	15
Coût de pose	**18 891 €**
Surcoût unitaire équipement module	2 €
Surcoût équipement module	**2 464 €**

I.3. Réalisation des postes de comptage :

Ainsi, le compteur pourra être positionné :

- En regard sous chaussée, pour un accès aisé par le releveur,
- En limite de propriété,
- Eventuellement en cave, si aucune autre solution technique n'est trouvée ;

En fonction des branchements actuels, et des projets de travaux futurs : un montant de 800 euros est prévu par abonné pour la mise en place de son poste de comptage (hors fourniture du compteur lui-même, chiffré précédemment).

La solution la plus avantage, chiffrée ici est la mise en place de regards de type COMPACT'UP (société SAINT GERMAIN et STAUB) (schéma suivant)



I.4. Synthèse sur le cout de la pose des compteurs de facturation :

	Sans tête émettrice	Avec tête émettrice
Achats Compteurs	37 736 €	87 016 €
Coût de pose compteurs	18 891 €	21 355 €
Réalisation du poste de comptage	680 000 €	680 000 €
Total	**736 627 €**	**788 371 €**

II. COUT DE LA RELEVE ANNUELLE

Le coût de la relève traditionnelle annuelle est estimé à 5124 €, sur la base d'un coût journalier par agent de 230 € et d'une cadence moyenne de relève de 50 compteurs/jour.

Par radio-relève, sur la base de 500 compteurs relevés par jour : le coût d'une relève est estimé à 550 €.

ANALYSE ECONOMIQUE

Le présent chapitre traite de la faisabilité financière de la commune de financer les travaux définis dans le cadre de la mise à jour du schéma directeur..

Elle est basée sur l'analyse des derniers budgets de la collectivité.

I. MODE DE GESTION ACTUEL DES SERVICES

La gestion de l'ensemble des structures est actuellement totalement indépendante, gérée en régie directe. Le service est doté d'une autonomie financière, c'est-à-dire que l'ensemble des opérations financières du service sont inscrites dans un budget annexe spécifique, le budget M49.

Le patrimoine de la collectivité à prendre en compte en terme de patrimoine est le suivant :

	Vallouise
Linéaire de distribution (km)	22.4 km
Nombre de Stockage	3
Volume de stockage	1295 m^3
Réducteurs de pression	3
Stations de pompage	1
Compteurs généraux	6
Station de traitement	1

II. ANALYSE DES COUTS REELS DE LA COMMUNE DE VALLOUISE

II.1. Rappels théoriques sur la gestion des services de l'eau

Nous allons, dans cette partie de l'étude, nous approcher du coût réel du service de l'eau de la commune.

Le prix de l'eau inclut :

- **les coûts de fonctionnement ou d'exploitation ;**

Dépenses	**Recettes**
Fonctionnement : frais de personnel, achat, formation, réparation, secrétariat	Produits courants (ventes d'eau)
Charges financières : remboursement des intérêts d'emprunts	
Amortissement technique des structures	

Dans la partie « Fonctionnement », nous tiendrons compte des paramètres suivants :

- achat d'eau,
- fournitures non stockables,
- fournitures d'entretien,
- fournitures administratives,
- carburant,
- autres matières et fournitures,
- entretien / réparation,
- études et recherches,
- déplacement,
- frais postaux et téléphone,
- frais bancaires,
- impôts, taxes,
- frais de personnel.

➢ **les coûts d'investissement** : Le prix de l'eau inclut également une part « financement » des nouvelles installations de collecte, de transfert ou de traitement. Les coûts peuvent être confortés par de l'autofinancement, de l'emprunt et des aides (subventions) ;

➢ **les amortissements :**

La partie « Amortissement technique des structures » définit l'annuité de renouvellement du patrimoine d'alimentation en eau potable. Cette annuité est calculée sur la base du coût d'investissement de l'ouvrage et de sa durée de vie. Le tableau ci-après donne la durée de vie moyenne des ouvrages composant l'alimentation en eau potable.

Captage	60 ans
Réservoir	60 ans
Station de traitement	30 ans
Station de désinfection simple	15 ans
Station de pompage et de surpression	15 ans
Réseau de distribution	60 ans

Sur le principe comptage de la M 49 « l'eau paie l'eau », les recettes doivent équilibrer les dépenses via des redevances payées par l'usager en rémunération d'un service rendu. Le prix du service de l'eau correspond à l'ensemble des opérations qui concernent à la fois la production d'un produit et sa distribution.

II.2. Coût facturé du service d'eau potable : synthèse des frais appliqués

II.2.1. Coût du service actuel

La rémunération du service public de distribution d'eau est basée sur une tarification de type forfaitaire correspondant à une part fixe annuelle.
Cette partie fixe inclut l'abonnement, la location de compteur (dont le montant est variable suivant son diamètre), et la consommation annuelle en eau.

Le tableau suivant présente pour sa part l'évolution du coût du service pour un particulier sur la base d'une facture de 120 m^3.

Tableau 22 – Eléments du prix du service de l'eau

	Désignation		Exercice 2013
Collectivité	*Redevance à la collectivité (amortissement et investissement)*	*Part fixe accès au service (€/an)*	66.3
		Location compteur (€/an)	
		Part variable (€/m^3)	0
	Sous Total HT		**66.3**
	Prix au m^3 HT		**0.55**
Organismes publics et TVA	*Préservation de la ressource en eau*	*€/ m^3 €/120 m^3*	0,062 7.44
	Lutte contre la pollution (Agence de l'Eau)	*€/m^3 €/120 m^3*	0,19 22.8
	TVA	*5.5%*	3.6465
	Sous Total Taxes		**33.89**

Sur la base des tarifs actuels présentés ci-dessus, le montant d'une facture d'eau HT pour une consommation de référence de 120 m^3 s'élève de à 66,3 € en 2012, soit 0.55 € HT/m^3.

Pour mémoire : sur les mêmes bases de calcul, le prix moyen départemental s'élève à 1.18 €/m^3 en 2012.

Cependant : selon la population municipale permanente : les prix sont les suivants :

Suivant la population permanente	Eau potable
0 à 200 habitants	0.86 €/m³
201 à 500 habitants	0.92 €/m³
501 à 3000 habitants	0.88 €/m³
> 3 000 habitants	1.51 €/m³

Ce calcul met en évidence un prix de l'eau appliqué largement inférieur à la moyenne départementale.

II.2.2. Analyse de l'épargne brute et de l'autofinancement des services eau , frais réels de fonctionnement

Une analyse financière sommaire des budgets de l'eau permet de déterminer les marges de manœuvre disponibles par la collectivité pour le financement de ses futurs investissements.

Le tableau ci-après synthétise les différents éléments comptables de la collectivité

DESIGNATION			2010	2011	2012
A	**RECETTES REELLES D'EXPLOITATION**				
	70	Ventes de produits, prestations de service, marchandises	127688	129401	135347
	74	Subventions d'exploitation	0	0	0
	75	Autres produits de gestion courante	761	280	549
	TOTAL A		**128449**	**129681**	**135896**
B	**DEPENSES REELLES D'EXPLOITATION**				
	60	Achats	7243	10934	11641
	61	Services extérieurs : assurance, locations, etc	9145	6838	6482
	62	Services extérieurs : personnels extérieurs au service, publicité	227	230	382
	63	Impôts et taxes et versements assimilés	39434	40018	44538
	64	Charges de personnel	0	0	0
	65	Autres charges de gestion courante	0	0	0
	TOTAL B		**56049**	**58020**	**63043**
I		**EPARGNE DE GESTION (A - B)**	**72400**	**71661**	**72853**
C	76	**RECETTES FINANCIERES COURANTES**	0	0	0
D	66	**FRAIS FINANCIERS REELS COURANTS**	19631	18665	18084
II		**SOLDE FINANCIER (C - D)**	**-19631**	**-18665**	**-18084**
E	77	**RECETTES REELLES EXCEPTIONNELLES**	0	4	7
F	67	**FRAIS REELS EXCEPTIONNELS**	0	310	104
III		**SOLDE OPERATIONS EXCEPTIONNELLES (E - F)**	**0**	**-306**	**-97**
		AUTOFINANCEMENT BRUT (I + II + III) (1)	**52769**	**52690**	**54672**
		AUTOFINANCEMENT BRUT COURANT (I + II)	**52769**	**52996**	**54769**
IV		**DETTE EN CAPITAL (cpte 16)**	17450	14786	15407
		AUTOFINANCEMENT NET COURANT (I + II - IV) OU EPARGNE NETTE	**35319**	**38210**	**39362**
V		**Amortissement (cpte 68)**	**52498**	**53581**	**54585**

Tableau 23: Analyse financière de Vallouise

Calcul des ratios	
Annuité	15407
Annuité / Epargne de gestion (2)	15407/72853=**0.2114**
Autofinancement net courant / Volume facturé (€/m³) (3)	39362/97200= **0.4049**

(1) Il correspond à l'autofinancement net diminué du solde des opérations exceptionnelles. Il est le reflet de la véritable capacité du service à financer les investissements en situation "normale". Règle de bonne gestion : tout service doit avoir un autofinancement net courant positif.

(2) Il doit toujours être inférieur à 1. Dans le cas contraire, il traduirait une insuffisance de résultat d'exploitation pour couvrir le remboursement de la dette (recours à l'emprunt ou cession de biens).

(3) C'est la part du prix dégagée pour financer les éventuelles opérations d'investissement.

Ce tableau met en évidence un autofinancement plutôt satisfaisant. On notera cependant la non prise en compte des charges salariales des agents intervenant sur le réseau.

II.2.3. Etat de la dette

Les emprunts en cours sur le service des eaux sont les suivants :

Date début	Durée du prêt	Montant	Annuité 2012	Dette restante au 01/01/2013	Taux	Organisme
20/12/2005	30 ans	440 000		367 966	3.75	CRCA
25/09/2008	15 ans	100 000		71 770	5.04	CRCA
TOTAL		**540 000**	**15 407**	**439 736**		

II.2.4. Analyse de l'équilibre d'investissement et de la dette

La situation financière du syndicat au vis-à-vis de ses dettes est la suivante :

Capacité de désendettement (dette / épargne nette) (1): 439 736/39362 environ 11 ans ;
Taux d'endettement (annuité / épargne nette) : /15407/39362= 39.14 %.
Indicateur Flux de la dette (2) : 15407/72853=0.21

(1) *Durée d'extinction de la dette : Encours de la dette (somme des capitaux restant dus) / Autofinancement brut*
Interprétation : Valeur en années :
si < 7 ans : satisfaisant
si > 15 ans : service très excessivement endetté

(2) Indicateur de "flux sur la dette" : Annuité de la dette (capital (cpte 16) + intérêts (cpte 661)) / Epargne de gestion
Interprétation :
Si < 0,8 : bon (il existe un autofinancement net courant)
si > 0,8 : danger : soit annuité (et donc) dette trop importante / capacités du service, soit dette correcte (non exceptionnelle) mais recette d'exploitation trop faible
A relativiser : si investissement important en prévision : très inquiétant, si investissement lourd déjà réalisé : 0,8 acceptable

Cette analyse fait état d'un taux d'endettement moyen par rapport à l'autofinancement disponible.

La capacité du service à contracter de la dette est aujourd'hui comprise entre 400 000 et 500 000 € en utilisant l'ensemble de l'autofinancement restant (39 362 €), compte-tenu du prix de l'eau actuel et des crédits en cours.

Tableau 24 – Définition de la capacité d'endettement du service

Emprunt potentiel	Taux	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
	Montant	**100 000 €**	**200 000 €**	**300 000 €**	**400 000 €**	**500 000 €**
	Durée (en années)	20	20	20	20	20
	Annuité	8 024,26 €	16 048,52 €	24 072,78 €	**32 097,03 €**	**40 121,29 €**

Ce nouveau recours n'est cependant pas recommandé, avec maintien du prix de l'eau actuel.

Il est important de noter que l'accroissement de l'endettement du service a deux conséquences :

Une augmentation du coût du service (nécessité d'imputer les charges financières) ;

La baisse de la capacité d'autofinancement (baisse du volume de l'épargne nette).

II.2.5. Conclusion

Deux éléments sont importants à retenir suite à cette analyse :

la capacité d'autofinancement de la collectivité semble confortable en première analyse, mais elle est aujourd'hui largement grevée par un son endettement.

la capacité d'endettement restante est comprise entre 400 000 et 500 000 €.

Dans cette configuration, la seule solution pour répondre aux besoins de renouvellement futurs, est l'augmentation du prix de l'eau, afin d'établir les amortissements futurs.

III. ANALYSE DES COUTS THEORIQUES

III.1. Les frais de fonctionnement du service

D'après les taux théoriques généralement appliqués, basés sur le retour d'expérience d'EDACERE, l'ENGEES (Ecole Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg) et les tarifs appliqués par le département de la Savoie, **les frais théoriques de fonctionnement peuvent être estimés :**

Le détail des postes entrants dans ce chapitre est le suivant :

Captages : entretien et surveillance des captages et réservoirs
Stations de pompage et de traitement : Entretien et surveillance
Analyses (auto-contrôle – auto-surveillance)
Entretien des réseaux et des appareils de régulation
Achat des consommables, Energie électrique, Télécom
Branchements : réparation, purge
Compteurs : relevé annuel et renouvellement
Rémunération des astreintes
Facturation annuelle : secrétariat, gestion abonnés
Assurances
Temps passé : suivi de chantier, communication, réunions, études
Frais de gestion : entretien, études, formation, téléphone mobile, fournitures.

Calcul du coût de fonctionnement

Estimation nombre d'abonnés **1220**

Estimation volume d'eau facturé **100000**

Désignation	Nombre d'unité	Temps passé par unité (jours)	Coût par unité (€/an)	Total coût (en €)	Total temps passé/an (jours)
Captages	**4**			**1 200.00**	**12.00**
Entretien/nettoyage		2	200	800.00	8.00
Surveillance		1	100	400.00	4.00
Réservoirs	**5**			**5 450.00**	**35.00**
Entretien/nettoyage		3	250	1 250.00	15.00
Surveillance		4	840	4 200.00	20.00
Station de pompage	**1**			**1 130.00**	**6.00**
Entretien/nettoyage		3	500	500.00	3.00
Surveillance		3	630	630.00	3.00
Station de traitement	**1**			**4 000.00**	**16.00**
Entretien/nettoyage		8	2000	2 000.00	8.00
Surveillance		8	2000	2 000.00	8.00
Analyses (autocontrole-autosurveillance) par UD	**4**			**4 000.00**	**8.00**
Frais d'analyses, main d'œuvre, suivi qualitatif)		2	1000	4 000.00	8.00
Réseaux (adduction/distribution/refoulement) en km	**22.4**			**23 072.00**	**15.68**
Recherche de fuites (25% du linéaire par an)		5.6	600	3 360.00	5.60
Réparation (3 fuite par an)		0.5	1200	8 064.00	3.36
Purge		1	100	2 240.00	3.36
Divers		1	420	9 408.00	3.36
Entretien réducteurs de pression	**3**			**360.00**	**0.90**
Entretien/nettoyage		0.3	120	360.00	0.90
Consommables	**3050**			**3 050.00**	-
Produits de traitements/petites fournitures/etc	3050			3 050.00	
Energie électrique / Télécom	**3660**			**3 660.00**	-
Consommation/abonnement	3660			3 660.00	
Branchements	**1220**			**13 542.00**	**12.20**
Réparation/purge/surveillance (2% du nb de branchement)	24	0.5	555	13 542.00	12.20
Compteurs	**1220**			**10 004.00**	**43.92**
Relevé annuel (50 compteurs relevé par jour)	1220	24.4	210	5 124.00	24.40
Renouvellement (8% du parc par an) 50€/compteur et 5 par jour	97.6	5	50	4 880.00	19.52
Astreinte				**3 660.00**	
forfait				3 660.00	
Facturation (annuelle)	**1220**			**3 660.00**	**10.13**
Secrétariat/informatique/affranchissement/mutation/gestion abonnés	1220	0.0083	3	3 660.00	10.13
Divers / imprévus				**1 830.00**	-
Forfait				1 830.00	
Assurance				**1 220.00**	-
Forfait				1 220.00	
Temps passé :Suivi chantier /communication / réunion / étude				**3 356.35**	**15.98**
10 % du temps			210	3 356.35	
Frais de gestion				**16 638.87**	
Entretien, Etudes, Formation, Téléphone mobile, Fourniture (20%)				16 638.87	
TOTAL GENERAL				**99 833.22**	**323.63**

Main d'œuvre **1.47 ETP**

coût fonctionnement **1.00 €/m3**

Le montant théorique de gestion du réseau de Vallouise s'élève à 99 833 €. Il correspond à l'exécution de l'ensemble des taches réglementaires à effectuer sur un réseau d'eau potable.

III.2. L'amortissement technique théorique des structures

L'amortissement technique théorique à réaliser idéalement pour un bon fonctionnement des structures d'alimentation en eau potable est synthétisé dans le tableau ci-après, en considérant 3 durées d'amortissement (de 60, 80 et 100 ans).

Tableau 25 : calcul des coûts de renouvellement des structures

Equipement	Valeur	Durée amortissement	Valeur théorique d'amortissement annuel (60 / 80 / 100 ans).
Captage	400 000 €	60 (80) 100	6 666 € / 5 000 € / 4 000 €
Stockage	1 265 000 €	60 (80) 100	21 083 € /15 812 € / 12 650 €
Pompage	60 000 €	30	2 000 €
Réseau	5 600 000 €	60 (80) 100	93 333 € /70 000 € /56 000 €
Branchement (1200) 800 €/branchement	960 000 €	30	32 000 €
Total			**155 082 € (60 ans) 124 812 € (80 ans) 106 650 € (100 ans)**

Pour mémoire, en 2012 :l'amortissement technique réel (en terme d'eau potable) était de **54585 €.**

Cette analyse montre qu'il est nécessaire d'augmenter les sommes attribuées au renouvellement des structures pour un maintien des réseaux en état satisfaisant de fonctionnement.
Le non remplacement du patrimoine conduira à un vieillissement généralisé des structures dont l'entretien imputera sur les frais de fonctionnement).

IV. SYNTHESE DES COUTS REELS ET THEORIQUES DE L'EAU

Le tableau ci-après illustre la comparaison entre le prix appliqué et le prix théorique réel du service (sur la base d'une facturation annuelle de 100 000 m^3).

	Coût facturé (€ HT/m^3)	Coût réel théorique (€ HT/m^3) *60 ans/80 ans/100 ans*
Dotation aux amortissements	**54 585 € HT** 0,54 € HT/m^3	**155 082 €/124 812 €/106 650** € HT 1,55/1,24/1.06 € HT/m^3
Charges d'exploitation et financières	**63 043 € HT** 0,63 € HT/m^3	**99 833 € HT** 1 € HT/ m^3
Total	**1,17 € HT/m^3**	**2,55 € HT/m^3 (60 ans) 2,24 € HT/m^3 (80 ans) 2,06 € HT/m^3 (100 ans)**

Sachant que le prix de l'eau, sur la base d'un volume annuel vendu de 100 000 m^3 est actuellement de 1,17 € HT/m^3

Une augmentation significative du prix de l'eau de 0,89 à 1,38€ sera à appliquer pour un bon renouvellement des structures.

V. LES SUBVENTIONS ENVISAGEABLES

V.1. Le Conseil Général

Le Conseil Général des Hautes Alpes n'accorde pas de subventions pour les travaux sur réseau d'eau potable, les priorités définies étant :

-Mise en place d'une politique de l'eau et des cours d'eau
-Aide en faveur de l'assainissement
-Aide en faveur du traitement des déchets et réhabilitation des décharges
-Contribution à la restauration des terrains de montagne
-Mise en place d'une politique des risques naturels
-Valorisation des sites et des paysages
-Développement des énergies renouvelables

V.2. L'Agence de l'Eau R.M.C.

Dans le cadre du programme d'actions (2013-2018), l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée-Corse apporte un soutien financier pour toutes les opérations visant à améliorer la protection de la ressource et la qualité de l'eau distribuée (mise en œuvre de traitement, etc.).

Les taux de subvention varient suivant la rubrique concernée.

Ainsi des actions de préservation de la ressource, acquisitions foncières des périmètres de protection immédiats et rapprochés peuvent être soutenues jusqu'à 50%.

Un taux de subvention est accordé pour la mise en conformité de la qualité de l'eau (50 % pour les études et 30 % pour la réalisation des traitements ou interconnections)

50 % de subvention est accordé au titre de la limitation des prélèvements au sein des cours d'eau et nappes (Réparation des fuites, mise en œuvre des technologies de suivi (Pilotage, télégestion sectorisation, modernisation des réseaux et équipements, dispositifs hydro-économes)

En ce qui concerne les renouvellements des réseaux : des aides peuvent être accordées, en accord avec les départements pour les communes rurales (au titre de l'arrêté du 13 avril 2006 : communes de moins de 2000 habitants)

Les conditions d'éligilité pour l'accès à ces subventions sont les suivantes :

- Le montant de l'opération doit être supérieur à 3000 €
- Un tarif minimum de l'eau doit être appliqué

A compter du 1 janvier 2013, les seuils des prix requis sont fixés par le calendrier ci-dessous :

Date d'effet	Prix minimum du service d'eau potable hors taxes et hors redevances pour 120 m^3
1 janvier 2013	0,7 €/m^3
1 janvier 2014	0,8 €/m^3
1 janvier 2015	0,9 €/m^3
1 janvier 2016	
1 janvier 2017	
1 janvier 2018	

A compter du 1er janvier 2016 :

-les aides à l'investissement sur l'eau potable pourront être progressivement réservées aux seules intercommunalités ;

- La publication des données de la collectivité maître d'ouvrage dans l'observatoire national des services publics d'eau et d'assainissement pourra être progressivement requise pour bénéficier d'une aide aux travaux d'eau potable.

VI. CONCLUSION, ELEMENTS DE DEFINITION POUR LE FINANCEMENT DES TRAVAUX D'INVESTISSEMENT ET DE RENOUVELLEMENT DES STRUCTURES

L'analyse précédente montre que les prix appliqués actuellement sur le service ne permettent pas à la commune de garantir une gestion durable de ces structures.

A cet effet, les opérations d'investissements de la collectivité doivent être nécessairement anticipées financièrement.

Une réflexion sur l'augmentation progressive du prix de l'eau devra être engagée pour une optimisation du fonctionnement du service, sachant que le juste prix théorique de l'eau s'établit entre 2,06 et 2,55 € (en fonctionnement et unique renouvellement des structures actuelles).

Cette valeur met en évidence la difficulté de gestion des réseaux d'eaux en milieu étendu, avec faible densité d'abonnés. Elle doit conduire les collectivités à une réflexion sur l'expansion future de leur réseau, avec une limitation des linéaires neufs et densification des zones actuelles.

THEMATIQUE 4 : PERENNISATION ET SECURISATION DE LA RESSOURCE EN EAU DE PUY AILLAUD

PERENNISATION ET SECURISATION DE LA RESSOURCE DE PUY AILLAUD

I. LA PROBLEMATIQUE RENCONTREE

Le réseau de Puy Aillaud correspond à une unité de distribution de la Commune de Vallouise, comprenant 52 abonnés.

La structure est la suivante :

Ressources	Réservoirs	Secteur de distribution
Source de la Barre du Chat	Puy Aillaud (60 m^3)	Puy Aillaud (0,8 km)
Source de la Combe de Goitreux (Source d'appoint)		
Source de Sagnières (inutilisée depuis 2005)		

Cette unité connait des problèmes qualitatifs et quantitatifs depuis de nombreuses années, liés à la faiblesse des débits d'étiage des ressources et à sa vulnérabilité.

II. ANALYSE DE LA CONSOMMATION : RESULTATS DES CAMPAGNES DE MESURES GLOBALES DE CONSOMMATIONS REALISEES

Ce réseau a fait l'objet de plusieurs campagnes de mesures sur réseaux en Juin et Aout 2002, février 2010 et Novembre 2012 à Septembre 2013 par la Société EDACERE.

Par ailleurs, la source principale de la Barre du Chat a été suivie en continu de décembre 2012 à Septembre 2013.

Ces campagnes de mesures successives vont nous permettre

- De connaitre et analyser les consommations à différentes périodes de l'année,
- D'apprécier le régime de la ressource de la Barre du Chat

II.1. Rappel des résultats juin et août 2002

La réalisation du premier schéma directeur, suite à la mise en place des compteurs généraux de distribution ont permis l'analyse suivante des volumes distribués, consommés et perdus/

	Puy Aillaud
Mesures globales (juin 2002)	
Débit nocturnes mini (m^3/h)	1
Volume journalier de fuites (m^3/j)	24
Volume maxi distribué (m^3/j)	81,7

Volume consommé (m^3/j)	57,7
ILC (m^3/j/km)	72,12
ILF (m^3/j/km)	30
Rendement (%)	70,6
Mesures en pointe estivales (août 2002)	
Débit nocturnes mini (m^3/h)	0,28
Volume journalier de fuites (m^3/j)	6,72
Volume maxi distribué (m^3/j)	50,1
Volume consommé (m^3/j)	43,38
ILC (m^3/j/km)	55,47
ILF (m^3/j/km)	8,4
Rendement (%)	86,6

Ce tableau montre que les consommations hivernales sont largement inférieures aux consommations estivales. En revanche l'indice linéaire de fuite implique la réalisation d'une recherche de fuite afin d'améliorer le rendement de réseau actuel.

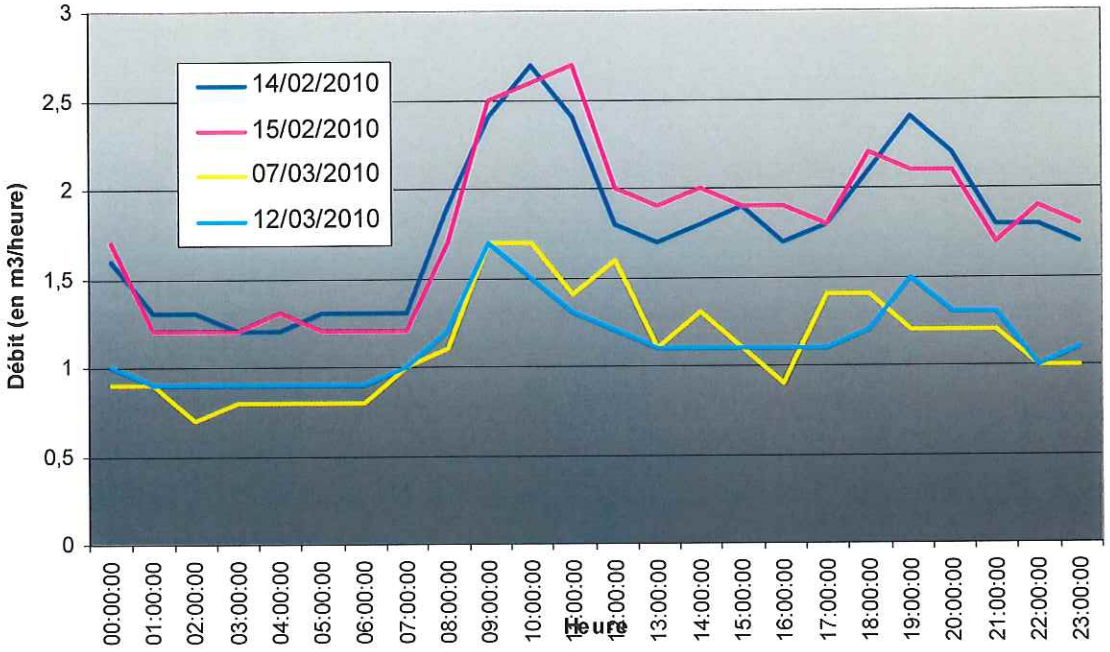
II.2. Analyse des résultats de février 2010

Une campagne de mesures complémentaire a été réalisée en février 2010 et mars 2010, suite à des difficultés d'alimentation en eau du secteur de Puy Aillaud.

II.2.1. Volumes journaliers distribués

Le volume moyen distribué est de 33 m^3, avec une variabilité de 16 m^3 entre les jours extrêmes de distribution de février à mars 2010. Une consommation plus importante les lundis, jour d'entretien dans les copropriétés (maximum de 43 m^3/jour).

L'évolution des débits distribués pendant les 2 journées de plus faibles et de plus fortes distribution est la suivante:

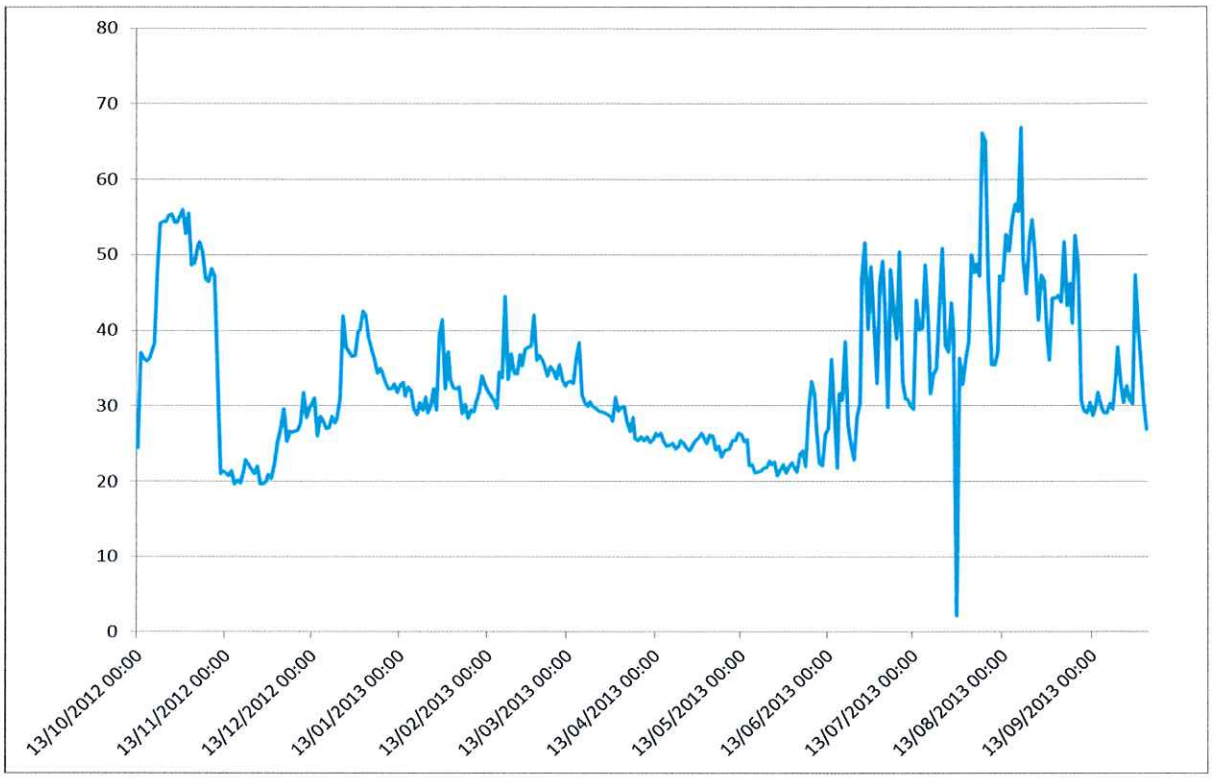


Les pointes de consommations sont enregistrées de 9 à 11 heures le matin avec une seconde pointe vers 19 heures, après la journée de ski.

Mesures en pointe hivernales (Février 2010)	Puy Aillaud
Débit nocturnes mini (m^3/h)	0,8
Volume journalier de fuites (m^3/j)	19,2
Volume maxi distribué (m^3/j)	43
Volume consommé (m^3/j)	23,8
ILC ($m^3/j/km$)	12,75 à 17,75
ILF ($m^3/j/km$)	21 à 36
Rendement (%)	33 à 37,8

II.3. Rappel des résultats du suivi réalisé de novembre 2012 à septembre 2013

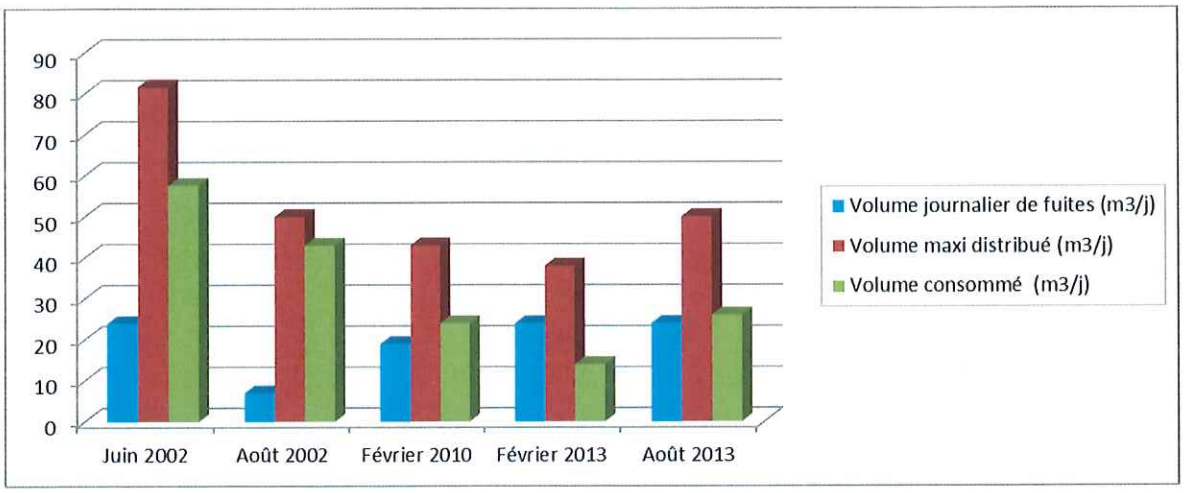
II.3.1. Suivi du volume journalier distribué (Octobre 2012 à Octobre 2013)



L'enregistrement réalisé met en évidence les consommations touristiques hivernales et estivales, ainsi qu'une consommation conséquente au début du mois de novembre (correspondant à la descente des troupeaux au sein des exploitations.
Cette consommation est à prendre en compte en période d'étiage de la ressource, et est susceptible de déséquilibre la balance ressource/besoins.

II.4. Synthèse de l'ensemble des mesures réalisées

	Juin 2002	Août 2002	Février 2013	Août 2013
Volume journalier de fuites (m^3/j)	24	7	24	24
Volume maxi distribué (m^3/j)	81.7	50	38	50
Volume consommé (m^3/j)	57.7	43	14	26



III. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE SUIVI DE LA SOURCE DE LA BARRE DU CHAT

III.1. Description captage de la Barre du chat

III.1.1. Caractéristiques géologiques et hydrogéologiques

La source émerge en rive droite d'un talweg, au contact entre d'une part les calcaires nummulitiques à fort pendage vers l'Est et les marnes à globigérines (schistes) et les grès du Champsaur souvent masqués par les éboulis d'autre part. Les schistes et les grès forment un niveau imperméable relatif favorisant les émergences.

III.1.2. Vulnérabilité de l'aquifère

Les eaux souterraines circulent dans le réseau fissural des calcaires puis au sein des éboulis et colluvions de pente. L'aquifère ne bénéficie d'aucune protection naturelle en surface et les possibilités de filtration des eaux souterraines sont faibles.

III.1.3. Evaluation des risques de pollution

La source se situe en rive droite du ravin de l'Alp dans une zone de pâturage, d'où un fort risque de présence d'excréments sur le lieu de captage des eaux.
Ce secteur fait partie du domaine skiable de la station.

Actuellement le versant n'est traversé que par des itinéraires de randonnées pédestres et à ski.

Les risques de pollution restent donc faibles et d'ordre accidentel dès lors que le pâturage à proximité de la source est maîtrisé et que les éventuels aménagements et activités futurs tiennent compte de la vulnérabilité de l'aquifère.

Enfin, pour la pérennité des ouvrages de captage proprement dit, les risques naturels (avalanches et crues torrentielles) ne doivent pas être occultées.

III.1.4. Qualité des eaux brutes prélevées

Le dossier préalable à la mise en place des périmètres de protection, en 2002, faisait part des éléments suivants :

Cette source émerge à 2 niveaux (notés supérieurs et inférieurs), peu de mesures ont été effectuées mais elles démontrent que les deux émergences ont une origine commune ou peu distincte :

	02/09/99	***07/07/00***
source supérieure	*T = 5,3°C et C = 180 µs/cm*	*T = 5,4°C et C = 182,5 µs/cm*
source inférieure	*T = 6°C et C = 179 µs/cm*	*T = 5,7°C et C = 181 µs/cm*

***T** = température en ° C **C** = Conductivité en µs/cm*

L'analyse du 06/10/1999 fait état d'une eau conforme à la réglementation sur le plan physico-chimique, avec une température de 4°5 et une conductivité de 186 µs/cm.

Cette analyse indique une légère contamination bactériologique (1 coliforme thermotolérant et 1 coliforme total dans 100 ml d'eau) sans surprise par rapport à des analyses antérieures (20 coliformes totaux en 1998) et aux conditions actuelles de captage (absence de captage dans les règles de l'art et de dispositif de protection).

Le suivi qualitatif réalisé par l'ARS depuis cette date est synthétisé dans le tableau ci-après :

Tableau 26 : Résultat analytique de 2003 et 2012

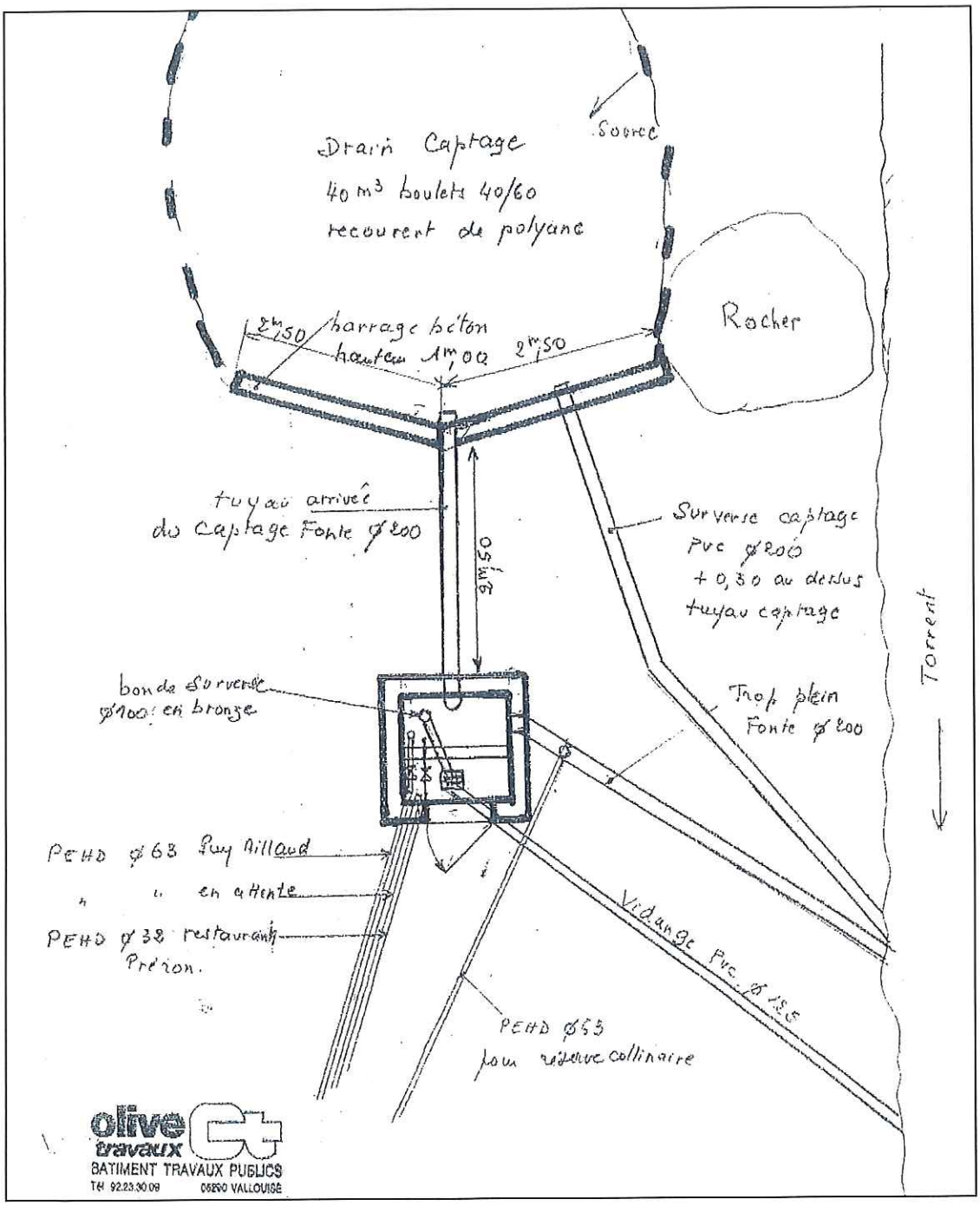
date	pH	TAC	TH	Conductivité à 25°C	Sulfates	Nitrates (en NO3)	Turbidité NTU	Bactéries coliformes /100ml-MS	Coliformes thermotolérants/100ml-	Entérocoques /100ml-	Escherichia coli /100ml
Analyses au captage											
25/06/2003	7.38		9	173	9.9	0.3	0.95	2	0	0	
22/06/2004								0		0	0
22/06/2004	7.85	8.35	9.1	180	8.3	0.4	0.1				
27/06/2005	8	9	10.2	204	9.6	0.3	0.17	<1		<1	<1
04/09/2012	8	10.6	12.2	230	13.7	0.4	0.22			<1	<1
04/09/2012								<1		<1	<1
04/09/2012								<1		<1	<1
Analyses au stockage											
07/05/1996	7.52		22.6	455	16	1.2	0.23	0	0	0	
22/05/1997	7.9		17.9	404	14	1.7	0.2	2	0	0	
29/06/1998	7.53		16.7	243	12.3	0.5	0.2	10	0	0	
14/06/2000	7.18		9	180	12	<0,5	0.4	0	0	1	
28/06/2000									0	0	
25/06/2003	7.46		20	472	30	1	0.44	0	0	0	
22/06/2004	7.85	23	25.5	462	25.2	1.4	<0,1				
27/06/2005	7.75	14.9	17.1	328	18.3	0.5	0.22	<1		16	<1
08/08/2006	7.65	26.7	30.5	562	39.9	0.6	0.12	<1		<1	<1
04/12/2006	7.8	17.1	19.5	368	24	0.5	<0,1	<1		<1	<1
31/07/2007	7.7	17.7	19.8	376	23.1	0.4	0.17	<1		<1	<1
11/10/2007	7.7	19.4	22	419	28.1	0.4	0.12	<1		<1	<1
20/08/2008	7.65	20.3	22.3	446	23.8	0.7	0.22	<1		1	<1
24/09/2008	7.7	18.4	20.4	388	22	0.5	0.17	<1		<1	<1
03/06/2009	7.6	21.5	23.2	450	22.6	1.1	0.22	<1		<1	<1
10/08/2009	7.6	14.5	15.9	305	17.4	0.5	0.48	8		4	8
24/08/2009										<1	<1
08/06/2010	7.7	22.2	24.7	464	24.7	1.4	0.24	<1		<1	<1
30/08/2010	7.85	17.3	19.6	363	21.9	0.4	0.16	3		<1	3
13/09/2010								10		6	10
06/06/2011	7.6	22	24.4	439	23.8	0.9	0.29	<1		<1	<1
12/08/2011	7.7	14.8	16.5	299	16.4	0.4	0.27	<1		<1	<1
14/06/2012	8.05	8.95	9.7	189	7.3	0.4	<0,1	<1		<1	<1
14/08/2012	7.65	24.1	27.4	489	31.4	0.6	<0,1	<1		<1	<1
En distribution											
04/02/2003	8.18			219			0.06			0	
13/11/2003	7.95			184			0.06			1	
17/02/2004	7.58			283			0.11		2	0	0
04/11/2004	8.05			197			0.12				
01/02/2005	7.8			480			0.83		2	4	0
03/11/2005	8			202			<0,1		<1	3	<1
03/05/2006	7.9			218			0.13		<1	<1	<1
03/10/2006	7.9			212			0.69		3	11	3
22/02/2007	8			238			0.26		<1	<1	<1
31/10/2007	7.9			298			0.12		<1	<1	<1
16/01/2008	7.75			419			0.12		<1	<1	<1
05/11/2008	7.95			235			0.18		<1	1	<1
06/05/2009	7.85			224			0.24		<1	<1	<1
24/09/2009	7.4			366			0.19		<1	<1	<1
18/05/2010	7.6			293			<0,1		<1	<1	<1
21/09/2010	7.85			420			0.18		1	8	1
29/09/2010										<1	18
05/05/2011	7.9			263			0.26		<1	<1	<1
21/09/2011	8.05			197			0.28		17	<1	17
03/11/2011										10	<1
25/11/2011										<1	<1
31/05/2012	8.05			177			0.1		1	<1	1
27/06/2012										<1	<1
10/10/2012	8.15			200			0.2		<1	<1	<1

Les résultats précédents font état d'un taux de conformité de 100 % au captage (faible nombre d'analyses), de 77 % au réservoir et de 56 % en distribution(les analyses au réservoir et en distribution pouvant intégrer l'utilisation du captage des Goitreux.

III.1.5. Caractéristiques du captage

Le captage de la Barre du Chat, correspond à 2 ouvrages maçonnés recevant 2 drains réalisés en 2002 par l'entreprise Olive.

Figure 2 : Schéma du captage de la Barre du Chat

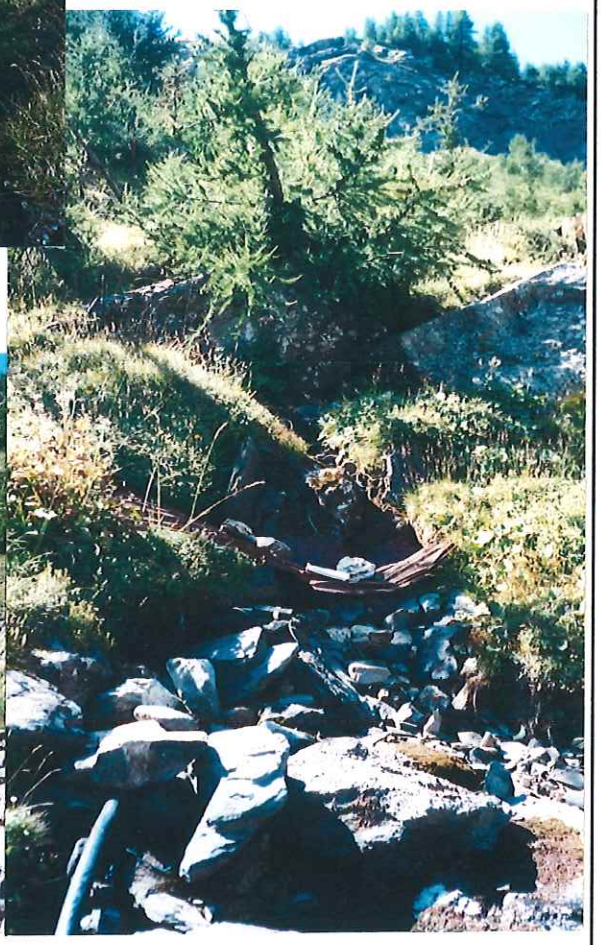


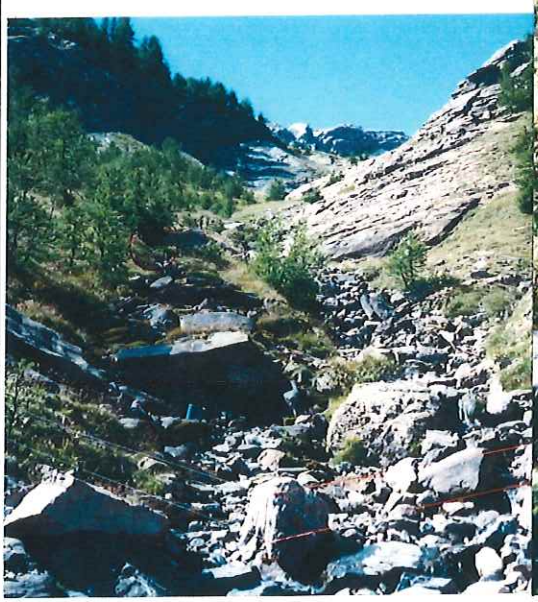


Vue du ravin de l'Alp vers l'aval.

Source de la barre du Chat inférieure

Vue vers l'amont
Source de la Barre du Chat supérieure





Vue des sources de la Barre du Chat vers l'amont

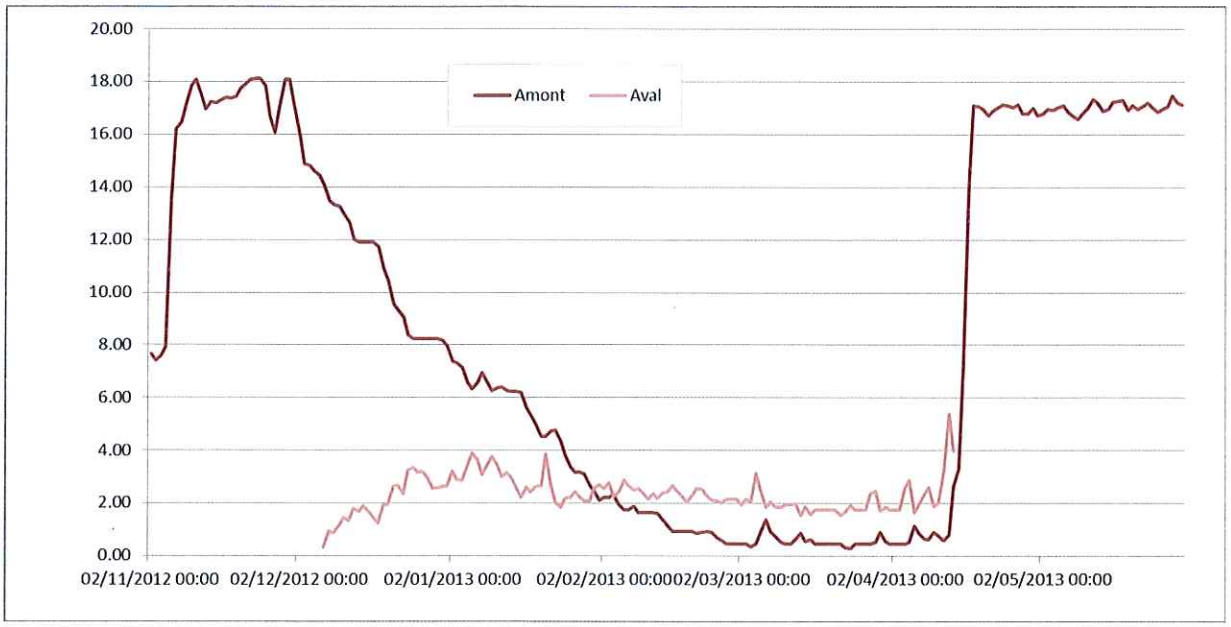
III.2. Les mesures réalisées

Afin de mesurer et analyser la capacité de fourniture d'eau de la source de la Barre du Chat, les débits des 2 drains de captage ont été mesurés en continu de Novembre 2012 à Juin 2013. Un système de jaugeage avec mesure de la hauteur d'eau et déversoir triangulaire a été mis en place, conformément au schéma ci-après :





Graphique 14 : Evolution des débits du captage de la Barre du Chat (en m^3/h)



L'enregistrement obtenu met en évidence un comportement différent des 2 drains en présence, avec une variabilité plus importante du drain amont, signe d'une origine moins profonde de l'eau au sein de l'aquifère. Sur ce drain : le débit de la source chute en période de froid, période à laquelle l'eau est stockée sous forme de neige. En revanche : ce débit augmente considérablement en période de fonte nivale.
Ce comportement met en évidence la forte vulnérabilité de ce drain qualifié de superficiel, probablement en lien directe avec le ruisseau.

Quant au drain aval, il possède un débit faible, mais constant, quel que soit la température extérieure, mettant en évidence sa plus faible vulnérabilité aux pollutions.

Quantitativement, sur l'année 2012/2013 : le débit d'étiage de cette ressource s'établit à :

- 1,75 m^3/heure pour le drain aval
- 0, 29 m^3/heure pour le drain amont,

La production minimum de cette ressource sur cette période de suivi est de **49 m^3/jour**.

IV. FIABILITE DE LA RESSOURCE DES GOITREUX

IV.1. Caractéristiques géologiques et hydrogéologiques :

Le captage est situé au niveau d'une écaille subbriançonnaise dans des dépôts morainiques relativement fins. Ces moraines recouvrent un substratum constitué de calcaires de Vallouise et de dolomie, ensemble dominé par un massif gréseux (flysh gréseux) de la zone dauphinoise.
Vus les faibles débits de cette ressource, il semble que l'eau provienne de la circulation dans la moraine et qu'elle émerge au niveau de passées imperméables. Il est cependant possible que les séries carbonatées participent à l'alimentation, mais dans de très faibles portions.

Date	Débit (litres/seconde)	Date	Débit (litres/seconde)	
08/61	1,12	03/03/72	sec 0,12	
24/11/61	1	03/01/74	0,16	
07/08/62	0,5	15/10/74	0,28	
28/08/64	0,16	14/02/76	0,63	
9 et 10/01/65	0,16	10/07/76	0,8	
16/08/65	0,66	25/09/78	0,75	
03/09/66	0,58	23/03/79	0,33	
21/01/67	0,33	09/11/83	0,56	
30/08/67	0,1	30/10/85	0,4	
24/09/67	0,25	23/01/89	0,4	
10/11/68	0,2	22/10/89	0,25	
30/10/69	0,2	02/09/99	N = 0,45	W = 0,04
17/10/70	0,33	06/07/00	N = 0,7	W = 0,1
01/04/71	0,33	21/07/00	N = 0,5	W = 0,05

N = arrivée Nord W = arrivée Ouest

Les débits de cette ressource sont faibles et assez variables. Sur la base des mesures connues : on peut considérer un débit d »étiage hivernal de 0,1 litres/seconde, soit **8,64 m^3/jour.**

IV.2. Evaluation des risques de pollution, vulnérabilité de l'aquifère

Le principal risque de pollution, d'origine accidentelle, résulte de la traversée d'un chemin, 35 mètres à l'amont Ouest du captage. Ce chemin, desservant l'Alp, est accessible aux véhicules motorisés tout terrain et il est également emprunté pour le déplacement des troupeaux. A l'amont du captage, cette piste recoupe un versant raide et instable, soumis aux éboulements et coulées de neige. La piste doit ainsi être périodiquement dégagée et recalibrée, les déblais étant basculés vers le captage. Les ouvrages de captage sont relativement difficiles à entretenir et à améliorer et ils ont tendance à s'enterrer.

A l'amont du chemin, le versant est boisé et parcouru par les pistes de ski et d'anciens canaux d'irrigation aujourd'hui hors service.

La fraction finie de la moraine peut assurer une certaine filtration des eaux mais ce matériau reste globalement hétérogène et l'aquifère doit être considéré comme très vulnérable aux pollutions.

IV.3. Qualité des eaux brutes prélevées

Les eaux captées présentent une minéralisation moyenne, plus importante par l'arrivée Ouest que par l'arrivée Nord, de nature majoritairement bicarbonatée calcique et légèrement sulfatée et magnésienne.

Les autres analyses ont détecté des épisodes de légère contamination bactériologique (1 streptocoque fécal dans 100 ml d'eau le 14/06/2000, quelques coliformes totaux en 1999 et 1998 et 2 streptocoques fécaux le 09/08/1994).
Aucune analyse au captage n'a été retrouvée depuis cette date

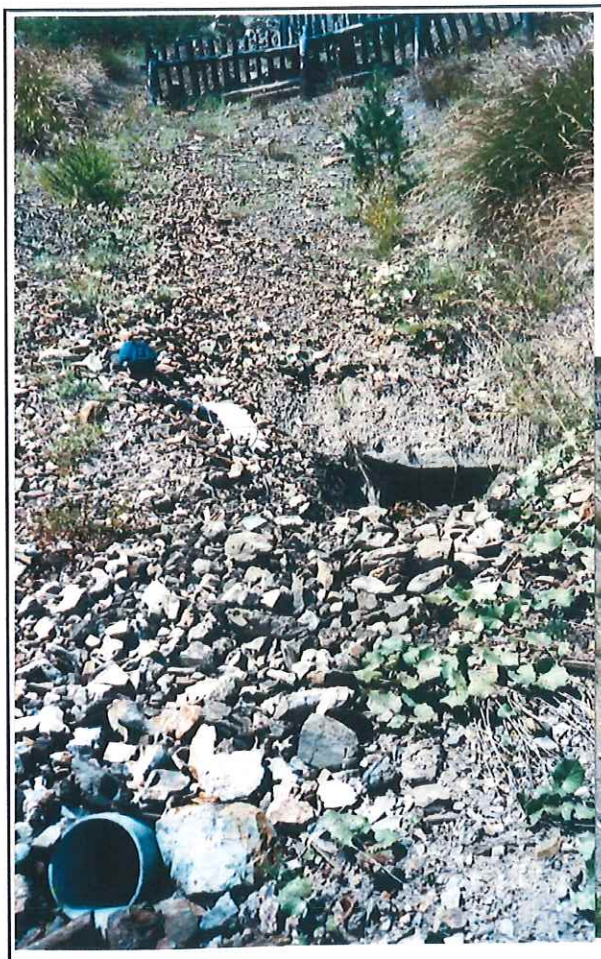
IV.4. L'ouvrage de captage

Le captage est formé d'une chambre bétonnée quasi enterrée dont l'ouverture est assurée par une porte métallique frontale donnant directement sur le bac en eau. Ce dernier est muni d'une tôle qui le « sépare » en deux bacs. L'un reçoit l'eau de la conduite métallique Nord de 60 mm de diamètre, l'autre comporte la conduite métallique du drain Ouest (80 mm de diamètre) ainsi que la conduite d'adduction crépinée qui transfert l'eau vers le réservoir de Puy Aillaud. De manière provisoire, une conduite en polyéthylène est reliée à ce captage afin d'acheminer les eaux de La Barre du Chat. Cette canalisation rentre dans la chambre par un orifice fait dans la porte métallique.

Profondeur des drains :

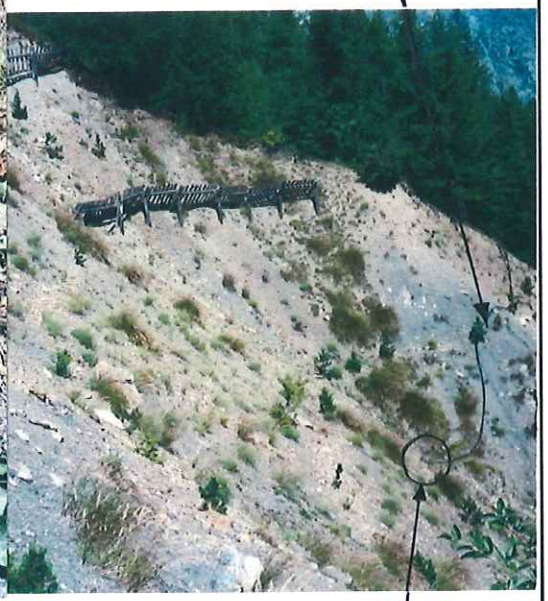
- drain situé dans une combe au Nord du captage à 3 m de profondeur
- drain situé à l'Ouest à 2,50 m de profondeur

LE CAPTAGE DU GOITREUX



Vu vers l'Ouest

P.E. acheminant l'eau de la Barre du Chat



Vu vers le Nord

Captage du Goitreux



Arrivée du drain de captage de la combe située au Nord.

V. LE CAPTAGE DES SAGNIERES

En raison de sa non- utilisation : nous disposons d'une connaissance limitée de cette ressource, en terme de débit.





Le suivi bactériologique au captage entre 1997 et 2005 (9 analyses) montre la présence de bactéries sur une analyse.

date	pH	TH	Conductivité à 25°C	Nitrates	Turbidité NTU	Coliformes thermotolérants /100ml-MS	Entérocoques /100ml-MS	Escherichia coli /100ml -MF
22/05/1997						0	0	
14/06/2000	7.02	14	266	1.9	0.8	0	0	
26/06/2001	7.94	15	269	1.2	0.02	0	0	
16/07/2001						0	0	
17/04/2002						0	0	
20/06/2002	7.85	14	249	1.3	0.22	0	0	
25/06/2003	7.54	16	335	1.8	0.02	0	0	
22/06/2004	7.8	17.9	334	2.9	<0,1		0	0
27/06/2005	7.5	19.2	364	2.7	<0,1		<1	1

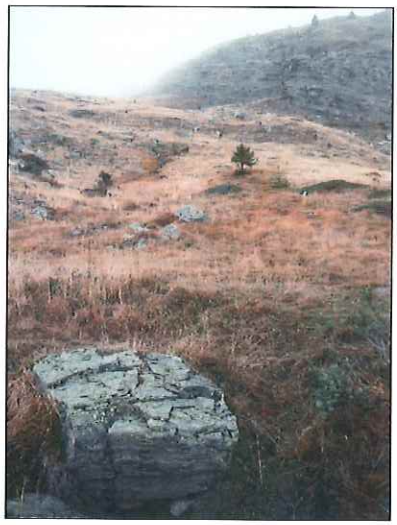
La réutilisation de cette ressource, dont le drain a été repris en 2006 nécessite un suivi mensuel des débits de la source sur au moins une année et la mise en place des périmètres de protection.

VI. RECHERCHE D'UNE NOUVELLE RESSOURCE

Afin d'augmenter la capacité de production d'eau du secteur de Puy Aillaud : une visite de sources potentielles a été réalisée en novembre 2012 (période de hautes eaux).

2 sites potentiels ont été visités en amont du village de Puy Aillaud.

Site Aval





Site Amont





La visite de ces 2 secteurs potentiels de production d'eau met en évidence deux ressources de très faible importance, avec les débits et caractéristiques de hautes eaux suivants :

Source Aval :

- Température : 7,5 °C
- Conductivité : 309 micro siemens/cm
- Débit : Estimé à 1 litre/minute. (1,44 m^3/jour)

Source Amont :

- Température : 6,5 °C

- Conductivité : 315 micro siemens/cm
- Débit : Mesuré à 5 litres/minute.(7,2 m^3/jour)

A cette même période : les débits de la source de la Barre du Chat sont les suivants :

Drain Amont :

- Température : 6 °C
- Conductivité : 188 microsiemens/cm
- Débit : Mesuré à 1,4 litres/seconde (121 m^3/jour)

Drain Aval :

- Température : 6 °C
- Conductivité : 195 microsiemens/cm
- Débit : Mesuré à 0,7 litres/seconde (60 m^3/jour)

Ainsi, d'après les observations de terrain réalisées : les sources visitées ne présentent aucun intérêt quantitatif par rapport aux sources existantes, en raison à la faiblesse de leur débit. On notera également une difficulté de protection, en zone de pâturage ovin, ainsi que la nécessité de mise en place de plusieurs centaines de mètres de canalisation jusqu'à conduite d'amenée des eaux au réservoir de Puy Aillaud.

VII. LES SOLUTIONS ENVISAGEES POUR L'AEP DE PUY AILLAUD

Le diagnostic de fonctionnement de la ressource du Puy Aillaud est le suivant :

D'une part, la qualité de l'eau est médiocre bactériologiquement avec des pollutions chroniques, qui peuvent être conséquentes.

Le captage de la Barre du Chat, malgré la réalisation des drains en 2002 est vulnérable aux pollutions, en raison de son lien prouvé avec le ruisseau de l'Alp (prouvé par traçage géologique)

Les débits d'étiage des ressources peuvent être faibles à très faibles.

La configuration géologique du secteur, n'est pas favorable à l'émergence de sources à débit intéressant, comme l'indique la visite des sources réalisée (en période de hautes eaux.

Les consommations peuvent être importantes et sont mal maitriseés en raison de l'absence de compteurs de facturation.

2 solutions sont envisageables :

- Le maintien des sources actuelles et leur protection,
- L'alimentation du secteur de Puy Aillaud par le réseau du Chef –Lieu,

VII.1.1. Alimentation à partir des captages existants

L'amélioration de la qualité de l'eau de la source de la Barre du Chat passe par la mise en place des aires de protection et d'un traitement en continu.

L'utilisation de la source des Sagnières est également subordonnée à la mise en place des aires de protection et à un suivi continu des débits.

Quant au captage des Goitreux, l'amélioration de la qualité et de la quantité d'eau semble difficile. Cette source, vue sa configuration, est difficilement protégeable (piste forestière) et la mise en place des périmètres de protection n'améliorera guère la qualité de l'eau. D'autre part, étant donnée la faible quantité d'eau disponible à l'étiage (0,1 l/s), les investissements nécessaires ne sont économiquement pas valables.

VII.1.2. Alimentation à partir du réservoir du Chef Lieu

L'alimentation de Puy Aillaud, à partir du réservoir du Chef Lieu, est réalisable par surpression. Les aménagements à réaliser sont :

pose de 1 600 ml de conduite Ø 60 mm,

pose d'une station de surpression de 6 kW au réservoir du Chef-Lieu à Vallouise,

équipement de la station.

Le coût des investissements pour la réalisation de ces travaux est estimé à 400 000 €.