

**SYNDICAT INTERCOMMUNAL
D'ADDUCTION D'EAU POTABLE
DURANCE PLATEAU D'ALBION**

COMMUNE DE BANON

-oOo-



DIAGNOSTIC ET SCHEMA DIRECTEUR EAU POTABLE



DECEMBRE 2004

SOMMAIRE

1	GENERALITES	5
1.1	Situation géographique	5
1.2	Données démographiques	5
2	DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DU RESEAU ACTUEL	6
2.1	Qualité de l'eau.....	6
2.1.1	Contrôle des ressources propres et de la distribution	6
2.1.2	Problèmes liés à la turbidité en cas d'orage	6
2.1.3	Désinfection à l'UV	7
2.1.4	Périmètres de protection.....	7
3	RESSOURCES.....	8
3.1	S.I.A.E.P	8
3.2	Source du Peysson.....	9
3.3	Le réseau de distribution.....	10
3.3.1	Canalisations	10
3.3.2	Etages de pression	11
3.3.3	Stations de pompage.....	12
3.3.4	Réserves.....	13
3.4	Comptage de distribution et télésurveillance.....	15
3.5	Profil hydraulique.....	19
4	DEMANDE EN EAU ACTUELLE	20
4.1	Analyse de la production et des réserves	20
4.1.1	S.I.A.E.P	20
4.2	Analyse des volumes distribués.....	22
4.3	Analyse des volumes consommés.....	24
4.3.1	Ancienneté des compteurs	24
4.3.2	Consommations par tranche de consommation	25
4.4	Rendement de réseau	25
4.5	Analyse des volumes de pointe.....	25
4.6	Bilan de fonctionnement	26
5	DIAGNOSTIC DU RÉSEAU	27
5.1	Sectorisation	27
5.2	Mesures.....	28
5.3	Indice linéaire de pertes	31
5.4	Recherche de fuites	31

5.5	Diagnostic de fonctionnement.....	32
5.5.1	Pression débit.....	32
5.5.2	Défense incendie.....	33
5.5.3	Régulation de pression.....	33
5.5.4	Suivi des consommations par secteur.....	33
5.5.5	Suivi de la qualité de l'eau sur la Source des Bruix.....	33
5.5.6	Fonctionnement du réservoir St Roch.....	34
5.5.7	Alimentation du réseau de la Combe de Vaux.....	34
5.5.8	Alimentation de Saint Hilaire et le Petit Tourtuil.....	34
5.5.9	Renouvellement de canalisations.....	34
5.5.10	Nettoyage des réservoirs.....	34
5.5.11	Renouvellement des compteurs.....	35
5.5.12	Amélioration du rendement de réseau.....	35
6	BESOINS FUTURS	36
6.1	Objectifs d'aménagements de la Commune.....	36
6.2	Evaluation de la demande future	36
7	OPÉRATIONS PRÉCONISÉES	37
7.1	Opération 1 - Renforcement de l'alimentation du centre du Village	37
7.2	Opération 2 - Mise en fonctionnement du réservoir de St Roch	38
7.3	Opération 3 - Suivi des consommations par secteur	40
7.4	Opération 4 - Interconnexion des conduites d'adduction et de distribution réservoir village.....	40
7.5	Opération 5 - Suivi de la qualité de l'eau sur la Source des Bruix	40
7.6	Opération 6 - Alimentation du réseau de la Combe de Vaux	41
7.7	Opération 7 - Alimentation de Saint Hilaire et le Petit Tourtil	42
7.8	Opération 8 - Renouvellement de canalisations	42
7.9	Opération 9 – Augmentation de la capacité des réserves.....	42
7.10	Opération 10 - Suppression du village haut de Banon.....	43
7.11	Opération 11 - Automatisation des données de relèves	43
8	PROGRAMME DE TRAVAUX	44

RESUME

Le présent Schéma Directeur a pour objet de vérifier l'aptitude du réseau actuel à assurer l'alimentation des abonnés en eau potable et de prévoir les infrastructures nécessaires à l'accroissement démographique et à l'aménagement des nouvelles zones d'activités dans le cadre du Plan Local d'Urbanisme.

La demande actuelle, correspondant au jour de consommation maximum, est de 620 m³/jour soit 7,5 l/s.

Le PLU de la Commune conditionnera les aménagements à réaliser par la Commune, ceux ci, s'ils sont concentrés sur le développement des hameaux déjà existant pourrait amener la demande future à 720 m³/jour le jour de consommation maximum, soit 8,5 l/s.

Les opérations proposées dans cette étude permettent d'améliorer le fonctionnement actuel du réseau, sa gestion et sa fiabilité.

1 GENERALITES

1.1 Situation géographique

Petit village adossé au plateau d'Albion, entre les montagnes de Lure et Ventoux, Banon a gardé son caractère authentique et naturel. Entouré de champs de lavandes, de plaines de céréales et de collines, Banon est devenu célèbre par son site médiéval fortifié en gradins et par ses petits fromages de chèvres. En effet, plus de 600 000 fromages y sont produits chaque année.

Sa superficie est de 40 km².

Essentiellement rural, le village se caractérise par des activités agricoles, artisanales et touristiques où se développe un habitat secondaire résidentiel.

1.2 Données démographiques

Le recensement effectué en 1999 par l'INSEE, faisait état d'une population permanente de 878 habitants. En 2003, la population totale est estimée à environ 1 100 habitants avec un accroissement de population de 50% en période estivale, prenant en compte le camping (400 personnes).

Le nombre de logements en 1999 se répartissait ainsi :

Résidences principales	381 logements
Résidences secondaires	256 logements
Habitations vacantes	39 logements
TOTAL	676 logements

Le taux de variation annuel correspond à une évolution de la population de - 0.43 % entre 1982 et 1990 et de - 0.75 % entre 1990 et 1999.

Le nombre moyen d'occupants par résidence principale était de 2,5 en 1990 et de 2,2 en 1999.

2 DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DU RESEAU ACTUEL

2.1 Qualité de l'eau

La D.D.A.S.S. réalise périodiquement des analyses bactériologiques et physico-chimiques de l'eau, sur les 3 ressources de la Commune.

S.I.A.E.P

La qualité de l'eau produite par le Syndicat Intercommunal du Plateau d'Albion est vérifiée par le Laboratoire de la Société des Eaux de Marseille (autosurveillance) et par celui de la D.D.A.S.S (contrôle officiel).

Des prélèvements sont effectués aux sites suivants :

- Sortie générale Plateau d'Albion
- Station des Présidents SIAEP (Aubignosc)

En 2003, 24 analyses dont 13 auto-contrôles et 11 contrôles par la D.D.A.S.S. ont été effectués.

Une anomalie a été décelée par la D.D.A.S.S. Ce mauvais résultat était le suivant :

- Sortie générale station le 17/09/03 - Streptocoques fécaux : 1/100 ml
Clostridium Perfringens : 28/100 ml

Le prélèvement de contrôle effectué par le laboratoire SEM le 22/09/03 n'a pas confirmé ce résultat.

2.1.1 Contrôle des ressources propres et de la distribution

La D.D.A.S.S., par l'intermédiaire du S.C.H.S. réalise périodiquement des analyses bactériologiques et physico-chimiques de l'eau, 2 fois par an sur 4 points de contrôle:

Tous les contrôles sont effectués inopinément.

Une synthèse récapitulative et explicative de ces contrôles est transmise aux abonnés à l'occasion des facturations, et ce conformément à la nouvelle législation.

2.1.2 Problèmes liés à la turbidité en cas d'orage

La forte sensibilité de la source de Brioux en cas d'orage rend difficile son exploitation. En effet, lors de l'exploitation de cette ressource, chaque orage est à surveiller afin de couper l'alimentation de la source en cas de montée de la turbidité.

2.1.3 Désinfection à l'UV

Le traitement de l'eau sur les 2 points d'alimentation de la Commune est effectué par un UV. Un filtre UV permet de traiter la source de Peysson et un autre filtre UV traite la sortie distribution du réservoir du Village quelque soit la provenance de l'eau, S.I.A.E.P ou source des Brieux.

UV départ réseau village (S.I.A.E.P et Source des Brieux)



UV source de Peysson



2.1.4 Périmètres de protection

La procédure de mise en place des périmètres de protection de la source de St Brieux sur la Commune de Redortiers et de Peyssel sur la Commune de la Rochegiron sont en cours de traitement.

3 RESSOURCES

Le village de BANON dispose de 3 ressources principales complémentaires :

- ⇒ La source des Brioux est située au nord ouest du village sur la commune de REDORTIERS. En 2003, elle a représenté un volume global annuel **estimé** de 41 000 m³ soit 112 m³/j. L'eau de cette ressource est stockée et distribuée à partir du réservoir du vieux village (300 m³),
- ⇒ La source du Peysson est située au nord du village sur la commune de la ROCHEGIRON. En 2003, elle a représenté un volume global annuel de 17 500 m³ soit 48 m³/j. L'eau stockée dans la bache de reprise de l'Orge est ensuite pompée vers le réservoir du vieux village,
- ⇒ Une alimentation est assurée par le Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau Potable (SIAEP) du Plateau d'Albion pour un volume total de 46 000 m³ en 2003 soit 127 m³/j. Cette ressource est utilisée en complément des sources pour pallier au manque d'eau des captages en période de « basse nappe ». L'eau de cette ressource est également stockée au niveau du réservoir du vieux village,

Le village dispose également de dotation d'eau de la commune de MONTALIER. Représentant un volume global de 4 500 m³ en 2003 (soit 150 m³/j), elle alimente uniquement le sud ouest de la commune (Fromagerie, Combe de Vaux).

Par ailleurs, la commune de Banon fournit de l'eau au village d'Ongles pour trois habitations en prolongement du hameau du Lague.

La source de l'Orge n'est plus exploitée, elle se trouve au niveau du réservoir et de la station de pompage de l'Orge, adjacente au compteur du S.I.A.E.P. Cette ressource devenue obsolète de par sa situation géographique.

3.1 S.I.A.E.P

Compteur du syndicat en DN 100 mm, alimente le réservoir du Village par une canalisation d'adduction en DN 80 mm et un stabilisateur de pression.



La pression disponible sur la canalisation du syndicat varie entre 20 et 30 bars.

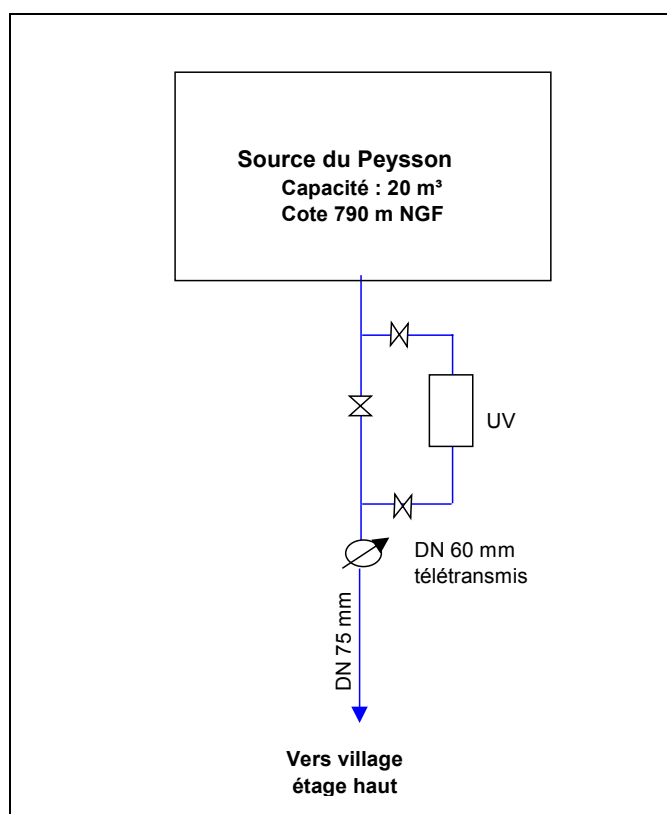
3.2 Source du Peysson

Sur la Commune de Rochegiron la source du Peysson se trouve à la cote altimétrique 790 m NGF.



Un réservoir d'accumulation de 20 m³ sert de stockage avant distribution.

Schéma de fonctionnement



3.3 Le réseau de distribution

3.3.1 Canalisations

Le linéaire total du réseau de distribution sur la commune est de 34,5 km et se compose comme ci dessous :

Diamètre	Longueur de canalisations en ml	%
20 mm	523	1,52
25 mm	615	1,78
32 mm	848	2,46
40 mm	1 313	0,30
50 mm	773	2,24
60 mm	8 925	25,87
75 mm	13 292	38,00
80 mm	4 412	9,49
90 mm	135	0,39
100 mm	981	2,84
inconnu	5 154	15,10
TOTAL	36 971	

- ✕ 37 km de canalisations de distribution
- ✕ 1 Km de canalisations d'adduction « source de Peysson », 3 Km de canalisation d'adduction « source des Brieux »
- ✕ 4 100 km pour les branchements particuliers

Avec 825 abonnés en estimant un linéaire moyen de branchement de 5 ml.

Matériaux :

La totalité du réseau posé sur la Commune est composé de PVC et de polyéthylène, quelques tronçons sont en fonte dans le centre ancien.

L'âge moyen des canalisations est inférieur à 40 ans (création du syndicat) et date du début des années 50 pour le centre ancien.

3.3.2 Etages de pression

Le réseau de distribution de la Commune est constitué de 2 réseaux et de 4 étages de pression :

- Un étage gravitaire Haut : Cote max. 843 m NGF, cote min 770 m NGF dépend du réservoir village et séparé en deux réseaux distincts depuis le réservoir village.
- Un étage gravitaire Bas : Cote max. 786 m NGF, Cote min. 620 m NGF.

L'étage bas est alimenté à partir du réservoir du village par 2 réducteurs de pression (Rivarel et Garage) ainsi que par le réservoir tampon St Roch situé à la cote 786 m NGF.

- Le réseau des Agreniers est alimenté depuis le réseau de Banon par le réservoir des Agreniers situé à la cote 750 m NGF. Il dessert les hameaux des Agreniers, du Largue et 3 habitations de la Communes d'Ongles. Il s'étend entre les cotes 750 et 650 m NGF.
- Le réseau de la fromagerie et de la Combe de Vaux est alimentée par le réseau de Montsalier et son réservoir situé à la cote 710 m NGF. Il dessert un réseau étendu entre les cotes 640 et 585 m NGF.

3.3.3 Stations de pompage

Le réseau compte une station de pompage à l'abandon :

- ✱ Station de pompage de l'Orge : situé sur le site de l'Orge où se trouve la source du même nom et le compteur du SIAEP. Le pompage et la ressource sont abandonnés, il est constitué de pompe de 10 m³/h (HMT : 110 mce) qui alimentaient le réservoir du village de 300 m³.

Orges (Vue d'ensemble)



Ancienne station de pompage

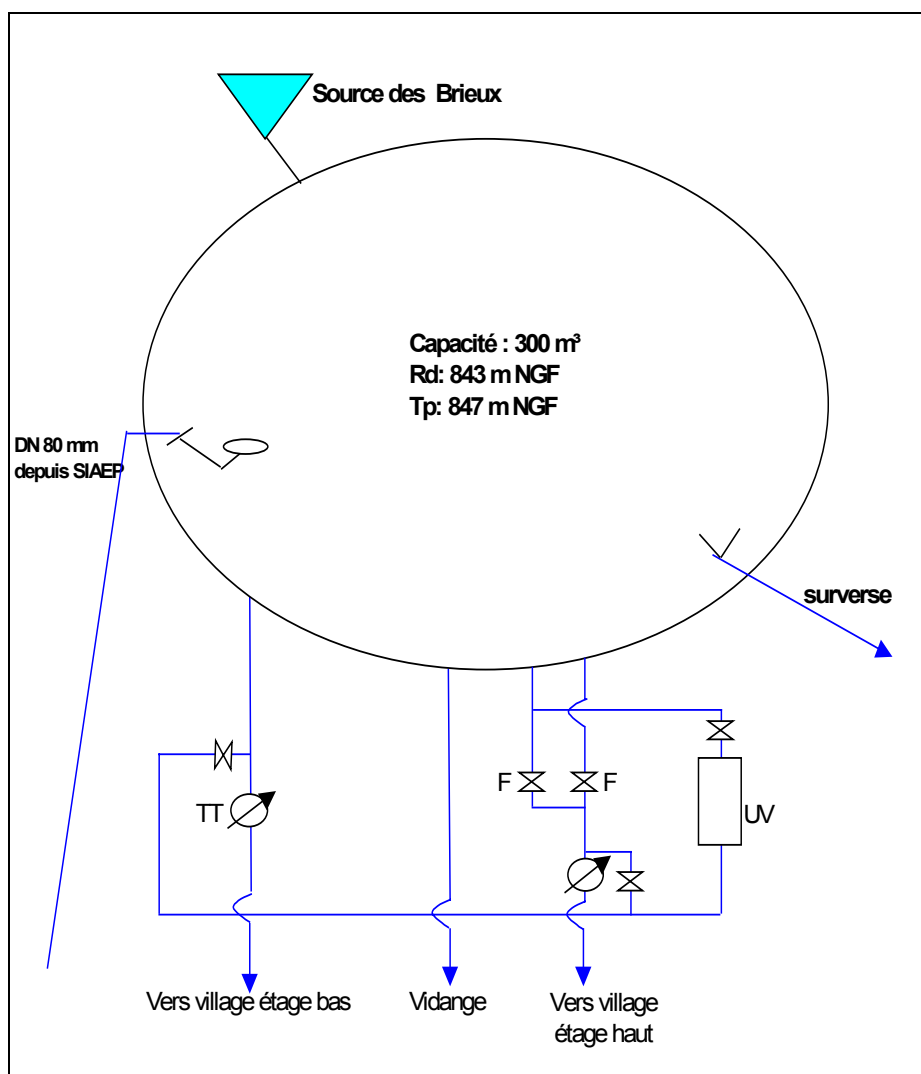


3.3.4 Réserves

➡ Réservoirs du village de 300 m³, cote radier 843 m NGF, trop plein 847 m NGF



Schéma de fonctionnement du réservoir



➤ Réservoirs St Roch de 50 m³, cote radier 786 m NGF, trop plein 789 m NGF

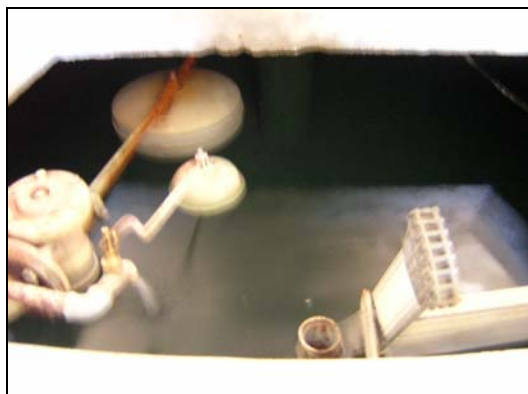
Réservoir St Roch



Chambre de vannes

**➤ Réservoirs des Agreniers 50 m³ cote radier 750 m NGF, trop plein 753 m NGF**

Entrée munie de robinet flotteur



Réservoir des Agreniers



Son alimentation se fait par une canalisation en DN 75 mm. Son remplissage est régulé par un robinet flotteur.

Ces deux réservoirs (St Roch et Agreniers) sont alimentés soit depuis le réseau du village soit depuis la source de Peysson.

3.4 Comptage de distribution et télésurveillance

Les compteurs principaux de la Commune en sortie de réservoir de tête et en sortie de la source de Peysson sont maintenant télétransmis via le réseau RTC et leurs données sont consultables en Commune avec une périodicité d'un quart d'heure.



Le réseau principal est équipé de 5 compteurs de distribution qui autorise le découpage du réseau en secteurs sur lesquels les volumes consommés peuvent être relevés et contrôlés lors d'apparition de fuites.

Compteur **renouvelé et télétransmis** du réservoir village haut DN 80 mm



Compteur **renouvelé et télétransmis** du réservoir village bas DN 100 mm

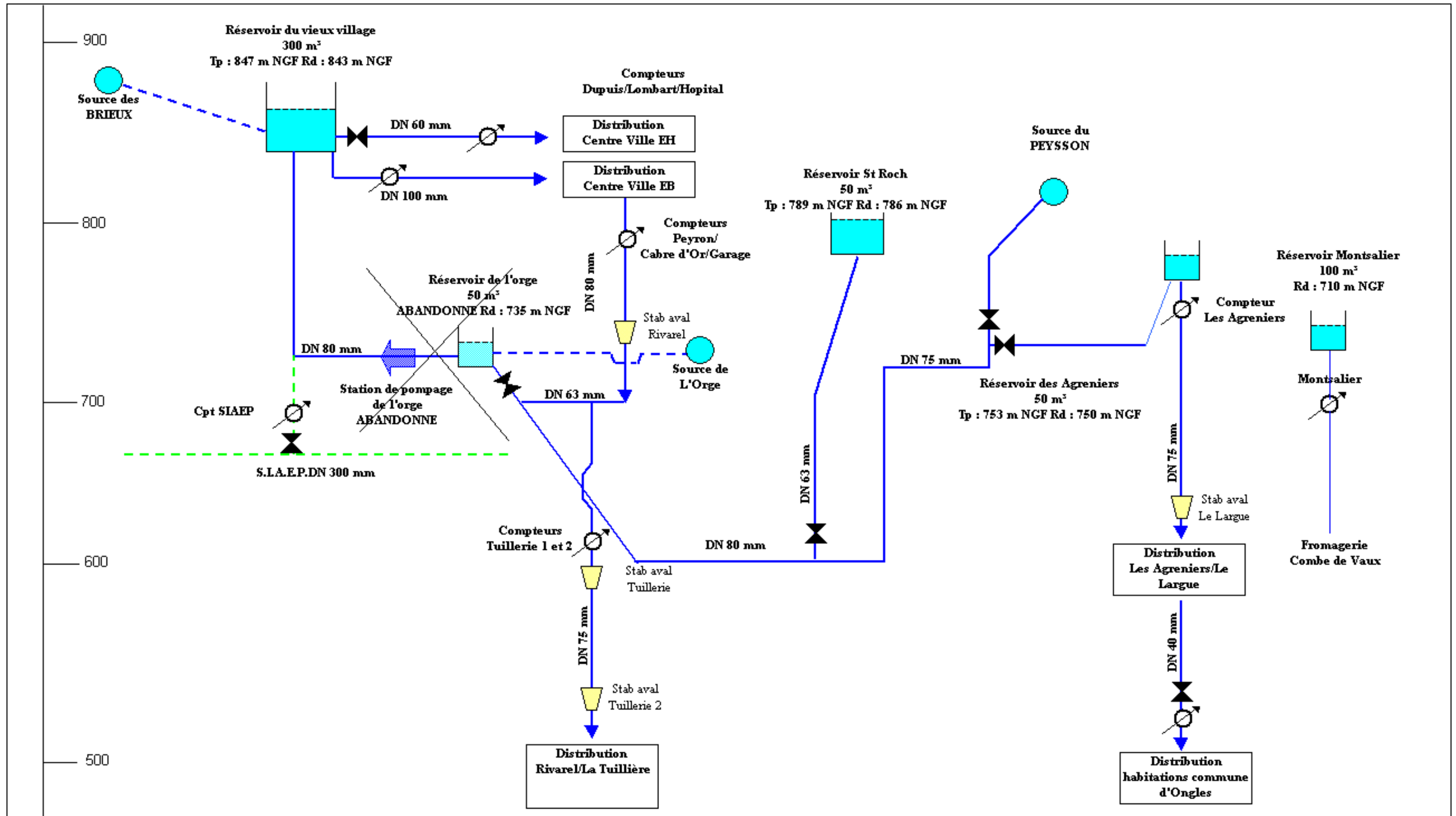


Compteur **renouvelé et télétransmis** source Peysson en DN 60 mm



Compteur du SIAEP (Télétransmis)**Réducteur de pression des Rivarellles****Réducteur de pression et compteur en DN 60 mm « Garage ». Pression aval 5,5 bars.**

3.5 Profil hydraulique



4 DEMANDE EN EAU ACTUELLE

4.1 Analyse de la production et des réserves

4.1.1 S.I.A.E.P

Les seules données de production disponible sur une longue période sont issues des relevés effectués sur le compteur du SIAEP Plateau d'Albion et des relevés des compteurs effectués par les agents d'entretien sur les compteurs de distribution et de production du Village.

La retranscription des volumes distribués pour l'année 2003 donne les résultats suivants pour la production :

Mois	Source Brioux (calculée) (m3)	Source de Peysson (m3)	SIAEP (m3)	Total produit (m3)
Janvier	4 556	1 538	-	6 094
Février	4 052	1 436	-	5 488
Mars	4 878	1 727	-	6 605
Avril	5 066	1 790	-	6 856
mai	5 547	2 375	129	8 051
Juin	3 459	1 630	5 109	10 198
Juillet	283	888	11 937	13 108
Août	463	900	11 884	13 247
Septembre	479	487	9 079	10 045
Octobre	1 372	708	8 181	10 261
Novembre	4 522	2 206	-	6 728
Décembre	6 195	1 806	-	8 001
Total annuel	40 872	17 491	46 319	104 682

En ajoutant les volumes distribués à partir du réseau de Montsalier sur la Combe de Vaux(4 500 m3/an), le mois de consommation maximum a été le mois d'août avec 14205 m3 distribués, ce qui correspond à une moyenne de 460 m3/jour soit 5,3 l/s en moyenne le mois de pointe.

Nota : En l'absence de comptage sur la Source des Brioux, il est possible de calculer le volume produit par celle ci à partir des volumes distribués sur le réservoir village en y retranchant les volumes distribués à partir du syndicat.

S.I.A.E.P

Le syndicat produit environ 50 % des volumes annuels nécessaires et représente 90% du volume distribué le mois de pointe.

Source de Peysson

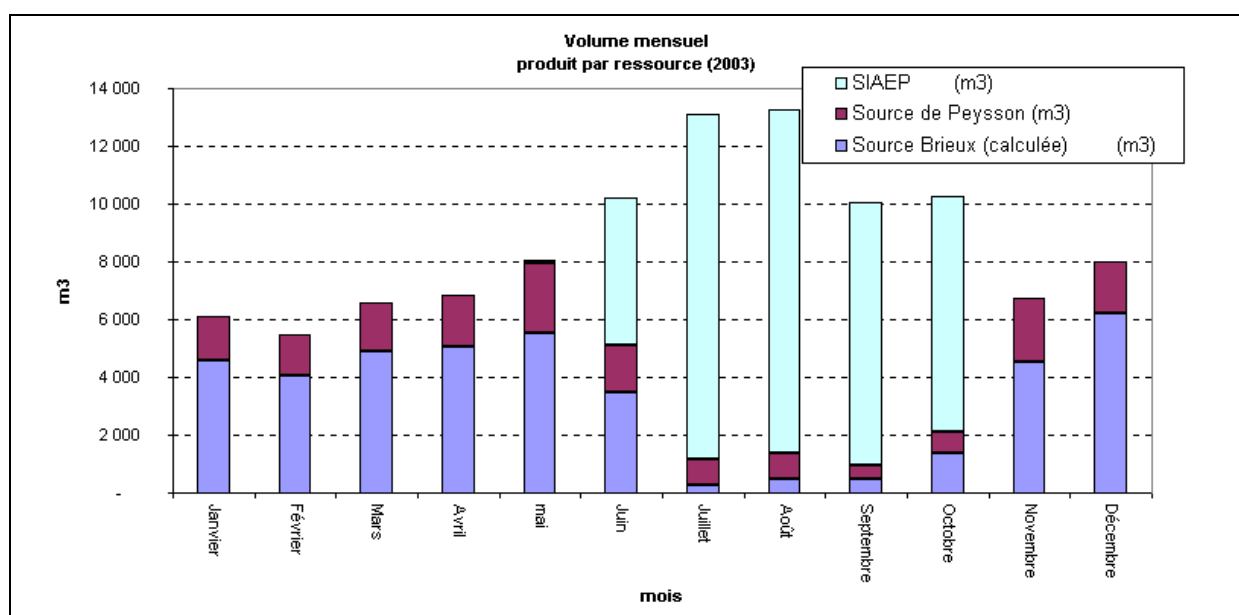
La source de Peysson représente 17 % des volumes distribués et 26 % de la production propre de la Commune.

Source des Brieux

La source des Brieux représente 40 % des volumes distribués et 74 % de la production propre de la Commune.

Montsalier

Les volumes d'eau distribués depuis Montsalier représentent 7% du volume produit et 13% des volumes distribués le mois de pointe.



4.2 Analyse des volumes distribués

☆ Position des compteurs de distribution

Les volumes distribués sont comptabilisés par les différents compteurs posés immédiatement à la sortie du réservoir du Village de 300 m3 appelés réservoir et vieux village. Le compteur de Peysson est à la fois un compteur de production et de distribution, c'est également le cas du compteur de la Combe de Vaux (Puy Haras) qui dessert la zone par le réseau de Montsalier.

Les compteurs de Dupuy, Hôpital, Peyron, Garage, Dauban, Agrenier et Puy Haras sont des compteurs de sectorisation permettant de gérer les volumes distribués.

La relève de ces compteurs journalièrement relevés pour l'année 2003 est récapitulée dans le tableau suivant :

Mois	Source Brieux (calculé)	Réservoir	Vieux village	Dupuy	Hôpital	Peyron	Garage	Dauban	Source de Peysson	Agrenier	Puyharas	Compteur Montsalier	SIAEP	Total produit
Janvier	4 556	3 988	568	3 657	645	1 655	359	152	1 538	33	174		-	6 094
Février	4 052	3 592	460	3 261	538	1 495	359	132	1 436	31	230		-	5 488
Mars	4 878	4 337	541	3 923	557	1 733	476	106	1 727	36	225		-	6 605
Avril	5 066	4 462	604	3 917	612	1 850	566	144	1 790	36	393		-	6 856
mai	5 547	5 240	436	4 999	951	2 419	747	178	2 375	120	737		129	8 051
Juin	3 459	8 105	463	7 390	1 047	4 546	2 864	460	1 630	220	798		5 109	10 198
Juillet	283	11 767	453	10 795	1 338	7 365	5 351	711	888	265	1 769		11 937	13 108
Août	463	12 006	341	11 043	1 078	7 085	5 462	729	900	150	1 958		11 884	13 247
Septembre	479	9 433	125	8 760	789	4 678	3 366	597	487	124	525		9 079	10 045
Octobre	1 372	8 578	975	7 888	585	4 889	3 644	589	708	41	934		8 181	10 261
Novembre	4 522	3 522	1 000	3 100	515	2 482	1 356	160	2 206	24	258		-	6 728
Décembre	6 195	5 129	1 066	4 702	555	2 974	2 604	211	1 806	5	223		-	8 001
TOTAL	40 872	80 159	7 032	73 435	9 210	43 171	27 154	4 169	17 491	1 085	8 224	4 500	46 319	109 182

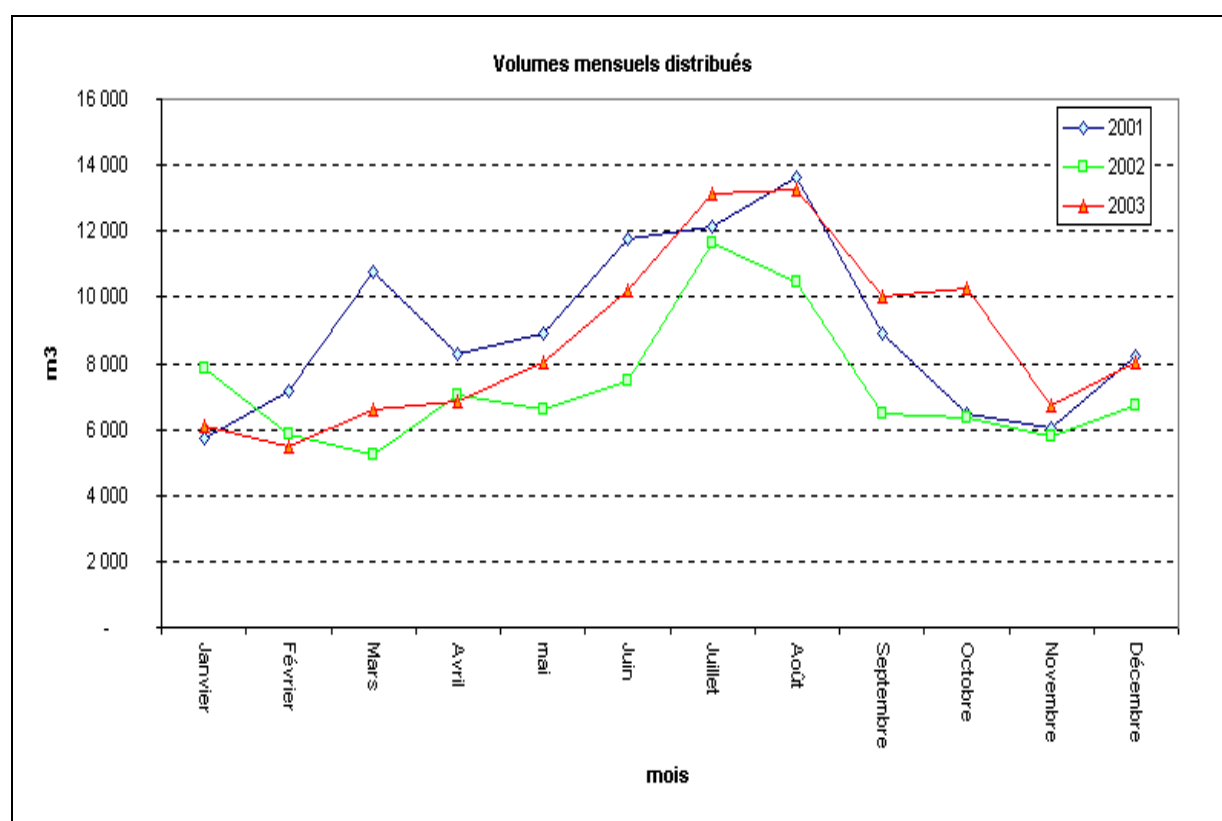
☆ Volumes annuels produits

Le graphique « Bilan de la production » extrait des données disponibles pour les années 2001 – 2002 – 2003 fait ressortir une année 2002 avec une forte baisse de la production et une année 2003 du même niveau que 2001.

Volumes annuels produit par ressources

Année	Source Brieux (calculé) (m3)	Source de Peysson (m3)	Combes de Vaux ou Puyharas (m3)	SIAEP (m3)	Total produit (m3)
2001	43 991	17 478	4 115	42 631	108 215
2002	42 934	16 201	4 230	28 044	91 409
2003	40 872	17 491	4 500	46 319	109 182

Ce volume annuel se répartit mensuellement pour les trois dernières années est représenté par le graphique suivant :



4.3 Analyse des volumes consommés

L'analyse des consommations sur les derniers relevés 2000, 2001 et 2002 de compteurs fait ressortir les éléments suivants :

- La Commune a environ 825 compteurs de facturation,
- Le volume comptabilisé les 3 dernières années est très variable.

Celui ci peut être différent du volume réellement facturé, des ajustements ou forfait peuvent être appliqués au moment de la facturation.

Année	Volume annuel comptabilisé au compteur (m3)
2 003	72 576
2 002	79 727
2 001	50 403
2 000	70 643

Les fortes variations des volumes comptabilisés entre les années 2000 et 2002 sont dues à un décalage probable de la date de relève.

4.3.1 Ancienneté des compteurs

Le rapport entre les dernières consommations relevées et l'index du compteur permet d'estimer sommairement l'âge moyen du parc compteur. L'âge moyen calculé est de 20 ans.

Tranche	Nbre de compteurs	%
Cpt < 5 ans	75	18%
5 < Cpt < 10 ans	88	21%
10 < Cpt < 15 ans	56	13%
15 < Cpt < 20 ans	50	12%
Cpt > 20 ans	150	36%
Inconnu	406	
Total	825	
Age moyen	20 ans	

Seul l'ancienneté de 50 % des compteurs a pu être estimée, en effet, les nombreuses incohérences de comptage sur les relevés d'index ne permettent pas une interprétation d'un certain nombre de compteurs.

Un compteur ayant plus de 15 ans d'âge peut avoir une dérive métrologique représentant un sous comptage de 20 % des volumes consommés. Afin d'éviter cette dérive, il est recommandé de renouveler les compteurs de plus de 15 ans.

En 2002 ces compteurs anciens représentent une consommation enregistrée d'environ 24 000 m3/ an, soit 30 % de la consommation totale enregistrée.

Un renouvellement du parc compteurs peut représenter un gain de 20 % sur les consommations, soit 4 800 m3 / an ou encore 4 % de rendement du réseau.

4.3.2 Consommations par tranche de consommation

Consommations	nombre	%
moins de 50 m3	362	50%
entre 50 et 100 m3	176	24%
entre 100 et 200 m3	142	19%
entre 200 et 500 m3	41	6%
plus de 500 m3	9	1%
total	730	
non calculé	95	

La commune compte 10 gros consommateurs pour lesquels le renouvellement du compteur est préférable tous les 10 ans. Les 360 abonnements ayant une consommation inférieure à 50 m3 reflètent bien le nombre de maisons secondaires de la Commune.

4.4 Rendement de réseau

Année	Total produit (m3)	Volume facturé (m3)	Rendement primaire
2001	108 215	50 403	47%
2002	91 409	79 727	87%
2003	109 182	72 576	66%

Les grandes variations enregistrées sur le rendement de réseau ces trois dernières années s'expliquent par le décalage des dates de relève d'une année sur l'autre.

4.5 Analyse des volumes de pointe

☆ Volumes distribués

Distribution	Volumes distribués		
Volume journalier moyen	Mesuré	310 m3	3,6 l/s
Mois de consommation maximum	Mesuré	14 247 m3	5,3 l/s
Jour maximum (12 août 2003)	Mesuré	579 m3	6,7 l/s
Heure de pointe moyenne (coefficient de pointe horaire : 1,85)	Mesurée	44 m3/h	12,2 l/s

☆ Volume spécifique distribué par habitant

C'est le rapport de la distribution du jour maximum par le nombre d'habitants estimé en été, soit :

$$\frac{579 \text{ m}^3}{1650 \text{ habitants}} = 0,35 \text{ m}^3/\text{jour/habitant}$$

La consommation moyenne par habitant et par jour s'établissant à :

$$\frac{310 \text{ m}^3}{1\ 100 \text{ habitants}} = 0,280 \text{ m}^3/\text{jour habitant}$$

Ces valeurs sont comparables à celles constatées dans des Communes aux caractéristiques semblables (résidentielle à forte capacité touristique).

4.6 Bilan de fonctionnement

Rappelons le bilan global de la distribution le jour de plus forte consommation :

579 m³, soit 7,2 l/s.

La répartition par étage est la suivante :

- Etage 1 : Gravitaire Village 496 m³/j (5,75 l/s), soit 85 %
 - Etage 2 : Peysson 37 m³/j (0,4 l/s), soit 6 %
 - Etage 3 : Combes de vaux 40 m³/j (1 l/s), soit 7 %
 - Etage 4 : Agrenier 6 m³/j (0,1 l/s), soit 1 %
- Soit un total de 579 m³/j (6,7 l/s)

X Réserves

Le calcul des autonomies des réserves est réalisé en les supposant pleines.

Les résultats sont les suivants :

- Réservoir Village : $\frac{300}{496} \times 24 = 14$ heures (arrondi)
- Réservoir Peysson : $\frac{50}{37} \times 24 = 32$ heures (arrondi)
- Réservoir Agreniers : $\frac{50}{6} \times 24 = 200$ heures (arrondi)

L'autonomie et la sécurité d'alimentation de la Combe de Vaux dépendent de la distribution de Montsalier et des consommations de ce village. En règle générale, pour des raisons de sécurité d'alimentation, l'autonomie d'une réserve doit couvrir la demande maximale du jour de consommation de pointe.

Par conséquent, la réserve de 300 m³ de l'étage gravitaire bas n'est pas satisfaisante dans la configuration actuelle du réseau. L'autonomie globale de la Commune est toutefois de 15 heures.

5 DIAGNOSTIC DU RESEAU

5.1 Sectorisation

Le comptage en place et la configuration du réseau permet d'effectuer des bilans de fonctionnement sur 3 secteurs (Village haut, village bas, Peysson) bien que le nombre de secteur existant soit plus important.

Les secteurs identifiés et qui seront à suivre sont les suivants :

- Village haut,
- Village bas,
- Peysson,
- Combes de Vaux,
- Les Agreniers.

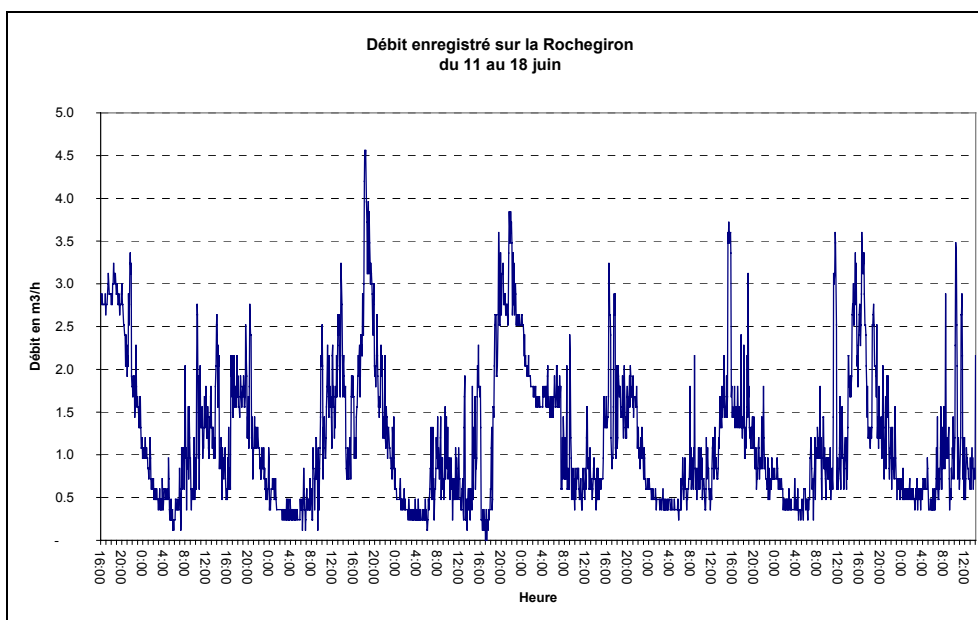
Secteur	Linéaire en ml	%
La Combe de Vaux	2396	6%
Les Agreniers	4052	11%
Peysson	16589	45%
Village haut	540	1%
Village bas	13394	36%
TOTAL	36971	

De ces 5 secteurs, le Village haut, le Village bas et Peysson ont été contrôlés par relevés des volumes distribués et calcul des débits afin d'en vérifier le niveau de pertes.

5.2 Mesures

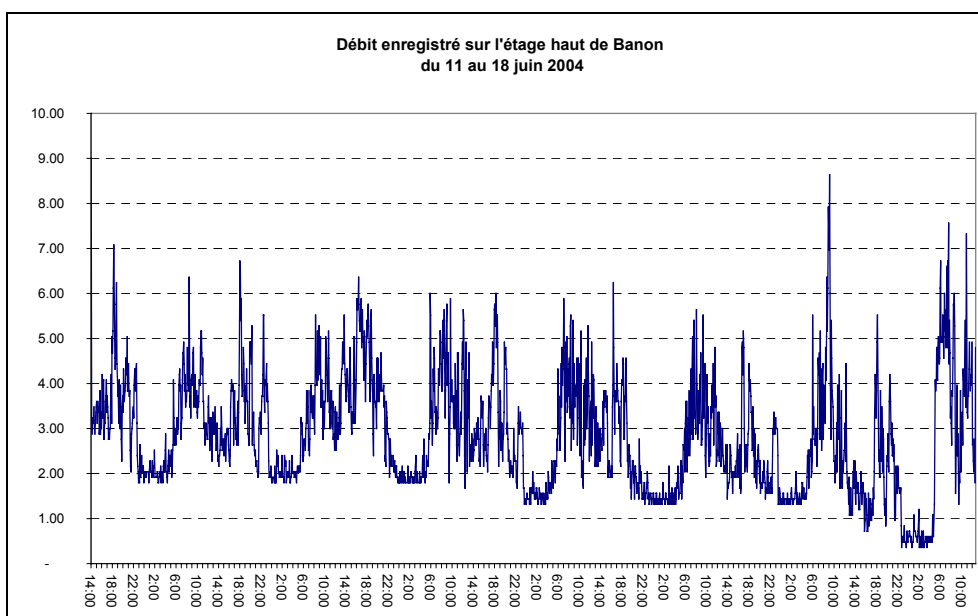
Une première campagne de mesures ponctuelle a été menée début juin afin d'établir le niveau de pertes par secteur de distribution et caractériser la demande.

Débit enregistré sur la source de Peysson



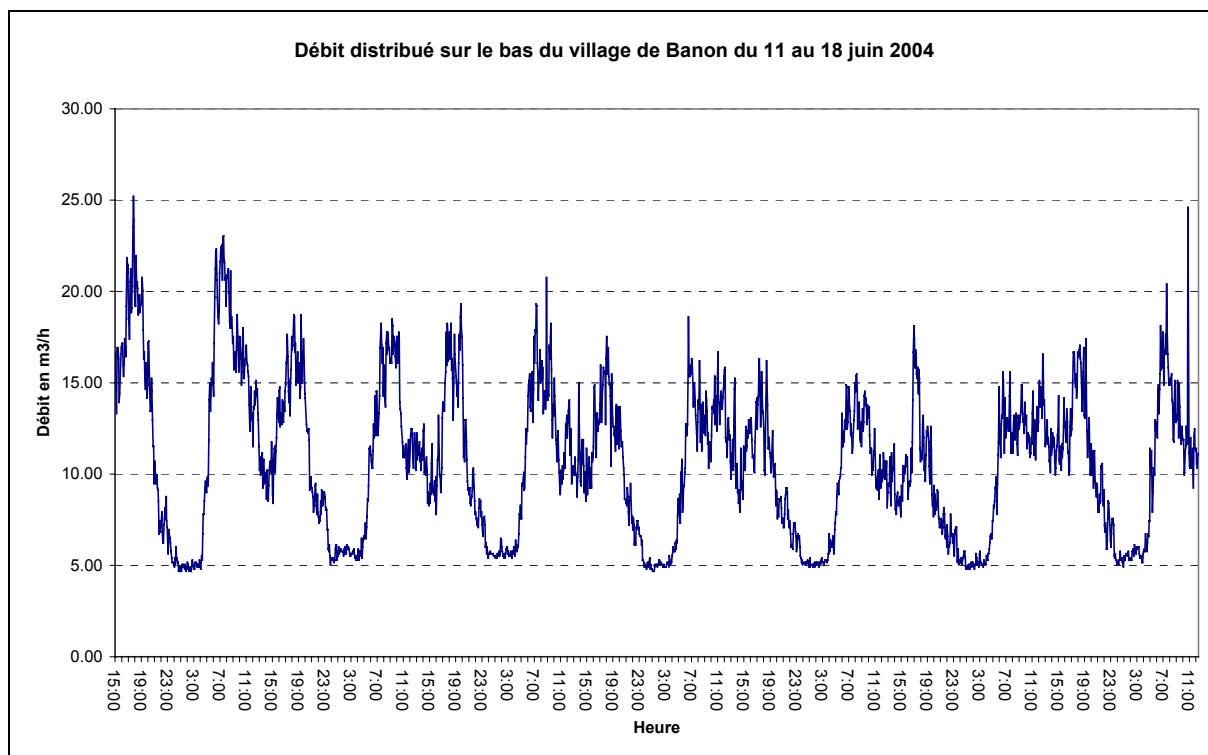
En juin la source donnée 1,2 m³/h en moyenne avec un maximum de 4 et un minimum de 0,25 m³/h.

Débit enregistré sur la sortie du réservoir village haut



En juin la sortie étage bas du réservoir a distribué en moyenne donnée 2,84 m³/h en moyenne avec un maximum de 8,64 et un minimum de 0,36 m³/h.

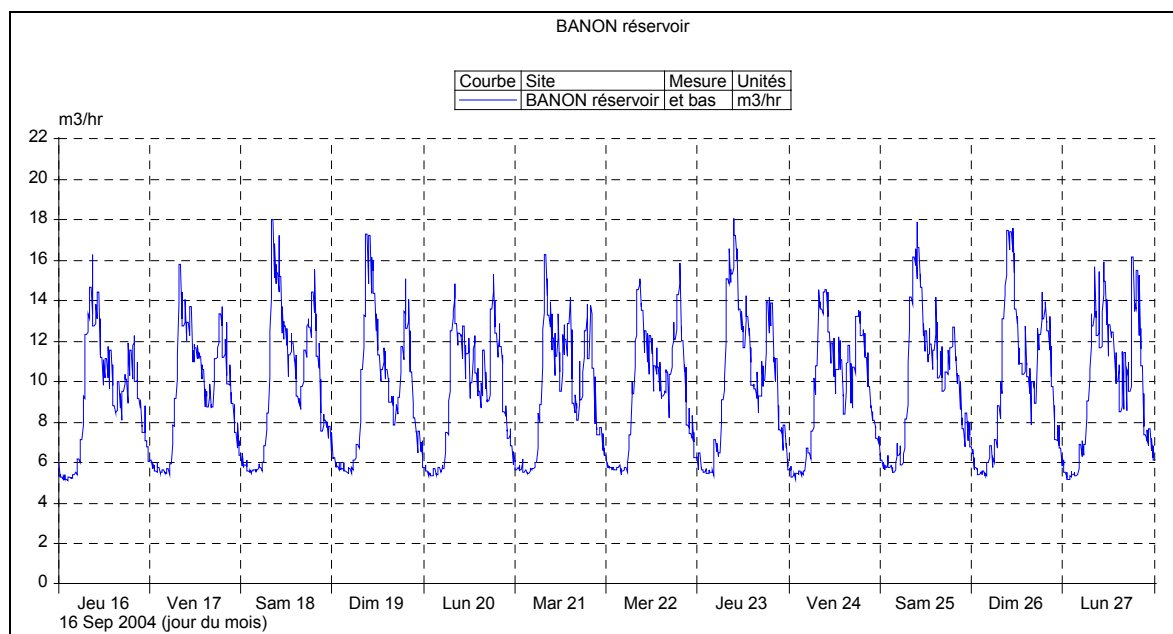
Débit enregistré sur la sortie du réservoir village bas



En juin la sortie étage bas du réservoir a distribué en moyenne donnée 10,7 m³/h en moyenne avec un maximum de 25.2 m³/h et un minimum de 4,7 m³/h.

Le débit minimum nocturne sur la Commune est de 5,31 m³/h, soit 1,50 l/s.

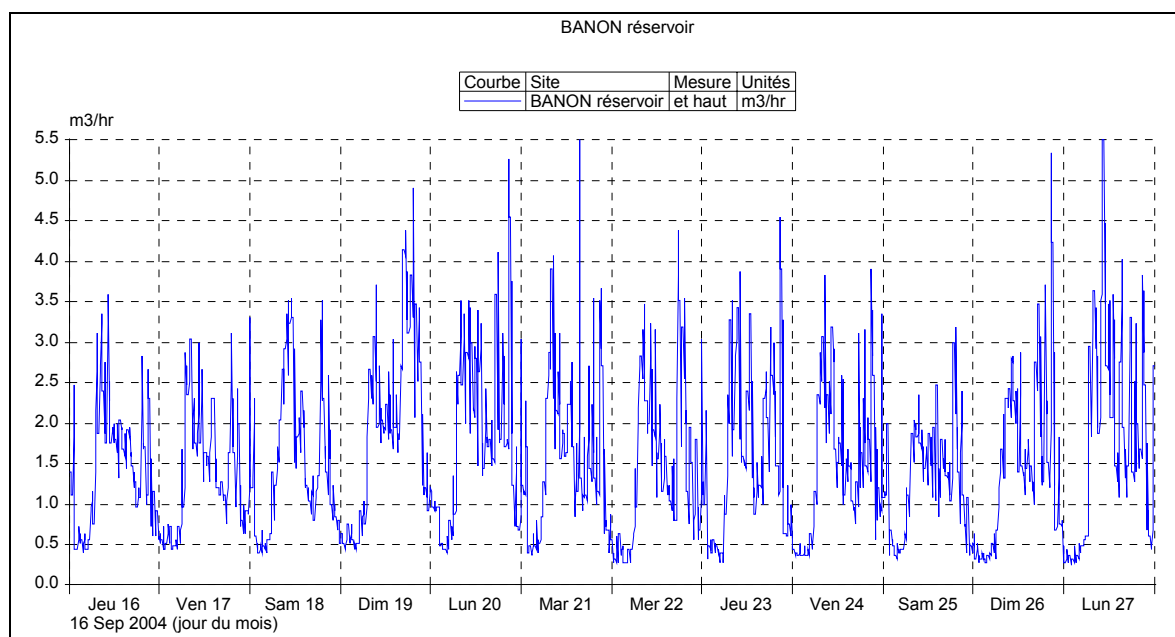
Données mesurées mi septembre sur l'étage bas du réservoir village



Débit min = 5 m³/h

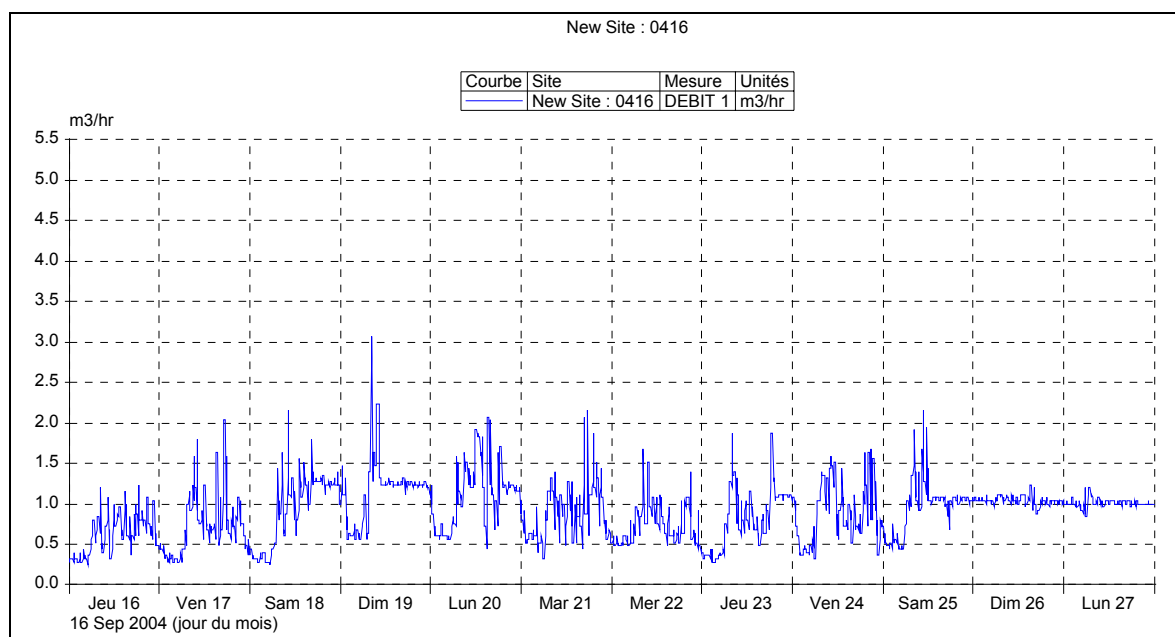
L'installation en août de la télétransmission sur les 2 sites de Peysson et du réservoir village permet de suivre journalièrement et sur une longue période l'évolution des débits.

Données mesurées mi septembre sur l'étage haut du réservoir village



Débit min = 0,25 m3/h

Données mesurées mi septembre sur la source de Peysson



Débit min = 0,25 m3/h

5.3 Indice linéaire de pertes

Indice de perte linéaire (village haut) : $\frac{0,36}{0,54} = 0,66 \text{ m}^3/\text{h}/\text{Km}$

Indice de perte linéaire (village bas) : $\frac{4,7}{13,4 + 4,5} = 0,26 \text{ m}^3/\text{h}/\text{Km}$

Indice de perte linéaire (village bas) : $\frac{0,25}{16,6 - 4,5} = 0,02 \text{ m}^3/\text{h}/\text{Km}$

Les pertes sur le réseau sont donc concentrées sur les secteurs du Village haut et bas, en particulier sur le centre ville, réseau le plus ancien.

Indice de perte linéaire global (Banon – Combes de Vaux) : $\frac{5,31}{37 - 2,4} = 0,15 \text{ m}^3/\text{h}/\text{Km}$

A titre de comparaison, il est possible de comparer cet indice de perte linéaire avec ceux de l'Agence de l'eau pour l'Agence RMC.

Catégorie de réseau	Rural	Semi rural	Urbain
Bon	<0,06	<0,13	<0,3
Acceptable	<0,1	<0,2	<0,4
Médiocre	0,1<ILP<0,16	0,2<ILP<0,33	0,4<ILP<0,63
Mauvais	>0,16	>0,33	>0,63

ILP RMC en m³/h/Km

Cette comparaison classe le réseau du secteur village dans les mauvais réseaux et la Commune dans les réseaux médiocres.

5.4 Recherche de fuites

4 jours de recherche de fuites (1 et 2 – 21 et 22 juillet) ont permis de rencontrer 3 fuites dont une sur canalisation sur la place du village ainsi qu'une fuite dont le point n'a pu être précisé sur l'instant et confirmé par les agents municipaux par la suite.

Fuite rencontrée sur la place du Village sur une DN 80 mm.



Réparation de la fuite DN 100 mm



Après le déroulement de la campagne de recherche de fuites et malgré le renouvellement d'une partie du réseau village haut, il apparaît que le débit nocturne reste sensiblement le même bien que les fuites rencontrées aient été réparées.

5.5 Diagnostic de fonctionnement

5.5.1 Pression débit

Canalisations

Le débit horaire maximum mesuré sur la Commune est de l'ordre de 15 l/s ce qui n'entraîne pas de surverse sur le réseau ($> 1,5$ m/s) et donc ne crée pas de variations de pression importantes dues à des pertes de charges excessives.

Toutefois, la canalisation de sortie du réservoir village en DN 100 mm arrive en limite de fonctionnement et génère régulièrement des problèmes (casses). Son remplacement par une DN 150 mm sur 400 m sécurisera l'alimentation du Village et permettra l'abandon de 250 m de DN 60 mm.

Pressions

La régulation de pression effectuée par les 5 réducteurs de pression et les 2 réservoirs tampons assurent des pressions inférieures à 9 bars en tous points du réseau.

Le secteur du Village haut qui se trouve immédiatement sous le réservoir connaît des pressions inférieures à 2 bars.

5.5.2 Défense incendie

15 poteaux incendie sont installés sur le réseau Communal.

Seuls 2 poteaux ont une capacité suffisante et répondent aux critères des services de défense incendie 60 m³/h (17 l/s) à 1 bar de pression (10 m CE).

Ces deux poteaux se trouvent sur l'ancien chemin de Revest.

Les autres poteaux incendie ont une capacité réduite du fait du dimensionnement du réseau.

5.5.3 Régulation de pression

Les trois ressources alimentant la Commune sont mises en distribution à deux cotes NGF différentes, la variabilité de la production des ressources locales (Peysson et Brioux) oblige l'exploitant à manœuvrer des vannes afin de s'assurer d'alimenter une zone d'influence correspondant au volume produit.

Peysson : la source se trouve à la cote 790 m NGF, il alimente également le réservoir tampon St Roch à la cote 750 m NGF par une canalisation d'adduction distribution.

Source Brioux et SIAEP : distribuent à partir du réservoir village 843 m NGF.

Organe de régulation de pression

Réducteur de pression du "Rivarel", cote 770 m NGF. DN 80 mm normalement fermée 400 m en aval. Son ouverture est réalisée en période d'étiage de la Source de Peysson.

Réducteur de pression "Garage", cote 770 m NGF. DN 65 mm normalement ouvert dessert tout le sud du Village en été et une partie en hivers.

Les mouvements de vannes et de secteurs desservis sont à l'origine de variations de pression chez les abonnés et sur le réseau. Ces manœuvres sont normalement à éviter car elles génèrent des variations de pression qui peuvent entraîner des casses sur le réseau.

5.5.4 Suivi des consommations par secteur

La sectorisation existante permet de suivre 3 secteurs de façon précise par analyse du débit de nuit. Ce suivi devra être étendu à 3 autres points de comptage, « Agrenier », le « Garage » et « Peyron » afin de découper le réseau de manière plus fine et en faciliter sa gestion.

5.5.5 Suivi de la qualité de l'eau sur la Source des Brioux

La source des Brioux est très sensible aux orages et des problèmes de qualité de l'eau distribuée interviennent régulièrement avec des taux de turbidité supérieurs aux normes (> 2 NTU) du fait de la présence de limons.

5.5.6 Fonctionnement du réservoir St Roch

Le fonctionnement actuel du réservoir St Roch n'est pas satisfaisant, son remplissage et son marnage dépendent des manœuvres effectuées sur le réseau par les agents communaux. 3 configurations sont possibles :

- Production de Peysson : ouverture vanne de la Tuilerie, une seule canalisation d'adduction distribution et pas de contrôle de marnage du réservoir.
- Production faible de Peysson : fermeture de la vanne de la Tuilerie, pas de contrôle de marnage du réservoir.
- Production d'étiage de Peysson : alimentation de la zone, réservoir St Roch et Réservoir Agreniers par le réducteur du « Rivarel », pas de contrôle de marnage du réservoir.

Le réservoir St Roch de 50 m³ doit être intégré au fonctionnement du réseau de distribution en assurant son marnage (renouvellement de l'eau dans le réservoir) et son remplissage sans mouvement de vanne.

5.5.7 Alimentation du réseau de la Combe de Vaux

Le réseau de la Combe de Vaux représente plus de 10% de la consommation de la Commune. La sécurité d'alimentation de ce réseau dépend de la Commune de Montsalier et n'est pas gérée par la municipalité de Banon.

5.5.8 Alimentation de Saint Hilaire et le Petit Tourtouil

Ces 2 hameaux ne sont pas connectés au réseau d'eau potable, ils représentent une dizaine de maisons.

5.5.9 Renouvellement de canalisations

Le réseau du centre du Village date des années 50 et doit être intégré dans un plan de renouvellement. Le linéaire à renouveler est d'environ 2 000 ml de canalisation en DN 60 et 100 mm.

5.5.10 Nettoyage des réservoirs

Le nettoyage des réservoirs doit être réalisé tous les ans. Un maillage entre la DN 80 mm d'adduction au réservoir et la DN 100 mm de distribution est à créer afin de pouvoir effectuer le nettoyage du réservoir sans arrêter la distribution.

Un réducteur de pression devra être insérer sur le maillage afin de pouvoir régler au mieux la pression de distribution directement depuis le réseau du SIAEP.

Les vidanges de réseau réalisées lors des nettoyages de réservoirs sont à éviter car elles génèrent des fuites lors de la remise en eau. En effet, les réseaux sont souvent sous équipés en ventouses et vidanges et bien souvent la création coups de béliers est inévitable.

5.5.11 Renouvellement des compteurs

Le renouvellement des compteurs anciens (>15 ans), implique un investissement de la Commune. Le renouvellement des 200 compteurs les plus anciens peut être programmé sur une année afin d'améliorer le rendement commercial (la facturation) au plus tôt.

Le renouvellement des compteurs doit être réalisé en tenant compte des consommations attendues. Un compteur est caractérisé par sa classe A, B, C et par les débits suivants : débit nominal, débit minimum, maximum et transitoire.

Les compteurs de classe C sont les plus couramment installés, ils correspondent à la meilleure qualité métrologique pour le débit minimum (débit de démarrage).

L'erreur de mesure est ensuite fonction d'un pourcentage du débit nominal, si le diamètre du compteur est mal choisi, l'erreur de mesure peut être importante. Un abaque permettant de bien réaliser ce choix est donné en annexe.

5.5.12 Amélioration du rendement de réseau

Le rendement de réseau de la Commune de Banon dépend de 2 types d'actions :

- **Optimisation du fonctionnement technique** : stabilisation des étages de distribution, amélioration du comptage de distribution, recherche de fuites.
- **Optimisation du comptage particulier** : renouvellement compteurs, gestion des abonnés.

Avec 109 000 m³ distribués et 72 000 m³ facturés en 2003, le rendement de réseau de la Commune est de 66 %.

1. Les actions effectuées sur la stabilisation de pression, le contrôle réseau et la recherche de fuite, devraient permettre l'économie de 50 % du débit de fuite :

$$\text{Volume minimum nocturne annuel} = 5 \times 24 \times 365 = 44\,000 \text{ m}^3$$

Ce volume est en partie dû à des fuites chez les abonnés et certaines fuites sont difficilement repérables. 50 % de gain sur ce volume représente 22 000 m³ perdus et un gain en achat d'eau de 5000 € HT par an (sur la base d'une consommation SIAEP de 5 mois/an).

2. Les actions effectuées sur le renouvellement de compteurs et une meilleure gestion des abonnés a été évaluée à 4 800 m³ (4%) du rendement. Le changement des 200 compteurs les plus anciens permettraient d'améliorer la facturation de 4 800 €.

Le renouvellement d'un compteur a un coût qui peut être évalué entre 45 et 75 € le compteur de DN 15 mm. Le retour sur investissement est de l'ordre de 2 à 3 ans et peut être amélioré si l'on commence par les gros consommateurs.

Les deux actions conjuguées doivent permettre d'améliorer de 10 à 15 % le rendement primaire du réseau et le porter à 80%.

Remarque : le changement des compteurs de distribution en 2004 créera sûrement une augmentation du débit de production en 2004 et 2005 car les compteurs neufs augmentent la précision de la mesure. Une baisse automatique du rendement de réseau est à craindre.

6 BESOINS FUTURS

6.1 Objectifs d'aménagements de la Commune

La Commune souhaite se développer à proximité directe du centre sur la zone de la Grande Fontaine et les Faysses ainsi que sur quelques hameaux les Guérins, Le Plan, Les Andrieux et les Agreniers. Le travail préparatoire afin d'élaborer le PLU est en cours.

Dans l'attente de ce plan, une projection de la demande sur la base d'une augmentation de 2% annuel, principalement en résidence secondaire, nous permet d'obtenir une centaine de logements supplémentaires. Ces logements seront construits pour l'essentiel à proximité du centre du village (75%) et sur les hameaux précités.

Habitat

Zone PLU	Zone ou quartier	Nombre de parcelles libres à construire	Réseau concerné
	Grande Fontaine Les Faysses	75	Réseau Village
U	Les Guérins Les Andrieux Les Agreniers	25	Peysson – St Roch

6.2 Evaluation de la demande future

Le tableau ci-dessous indique les débits à distribuer pour les zones précédemment définies.

Habitat

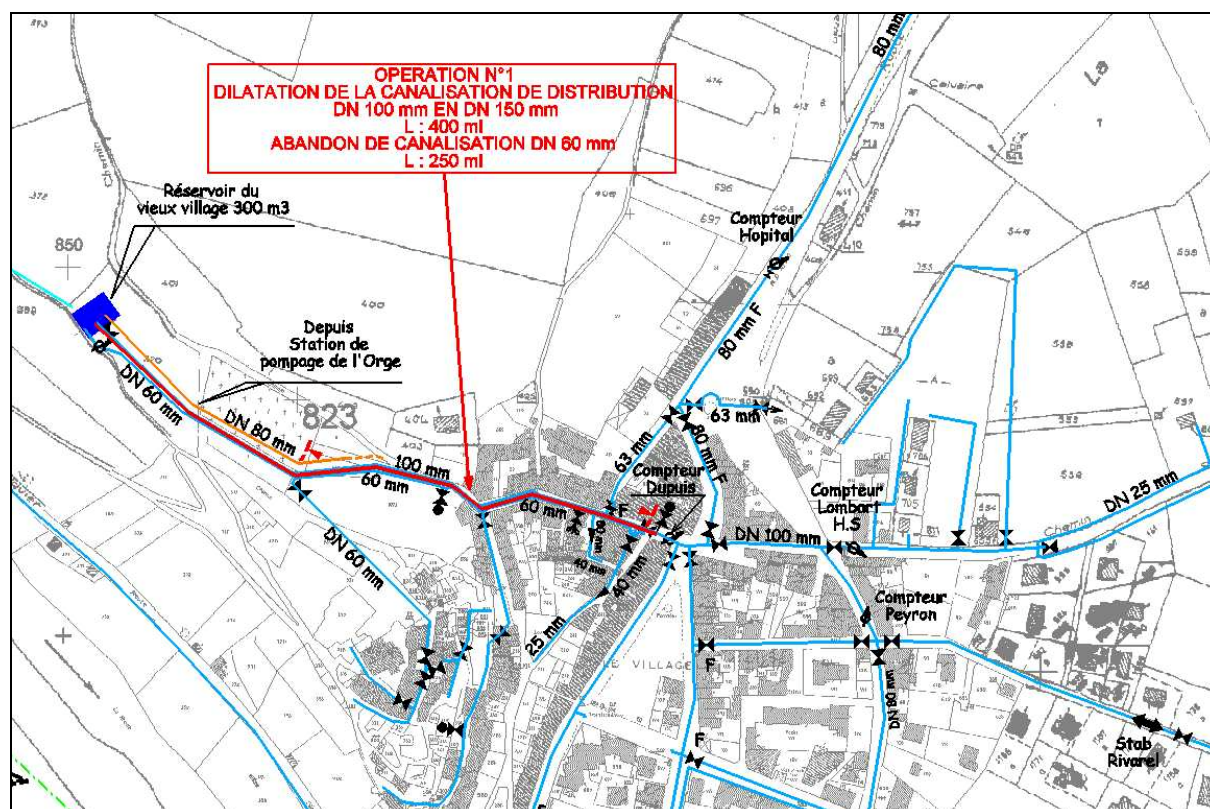
Zone PLU	Nombre de logements	Volume journalier Maxi à distribuer (m ³)	Débit maxi Correspondant (l/s)
U	75	75	1
U	25	25	0.25

La consommation de la Commune s'établit actuellement à 620 m³/j en période de pointe, les besoins nouveaux la porteront à 720 m³/j à rendement constant.

7 OPERATIONS PRECONISEES

7.1 Opération 1 - Renforcement de l'alimentation du centre du Village

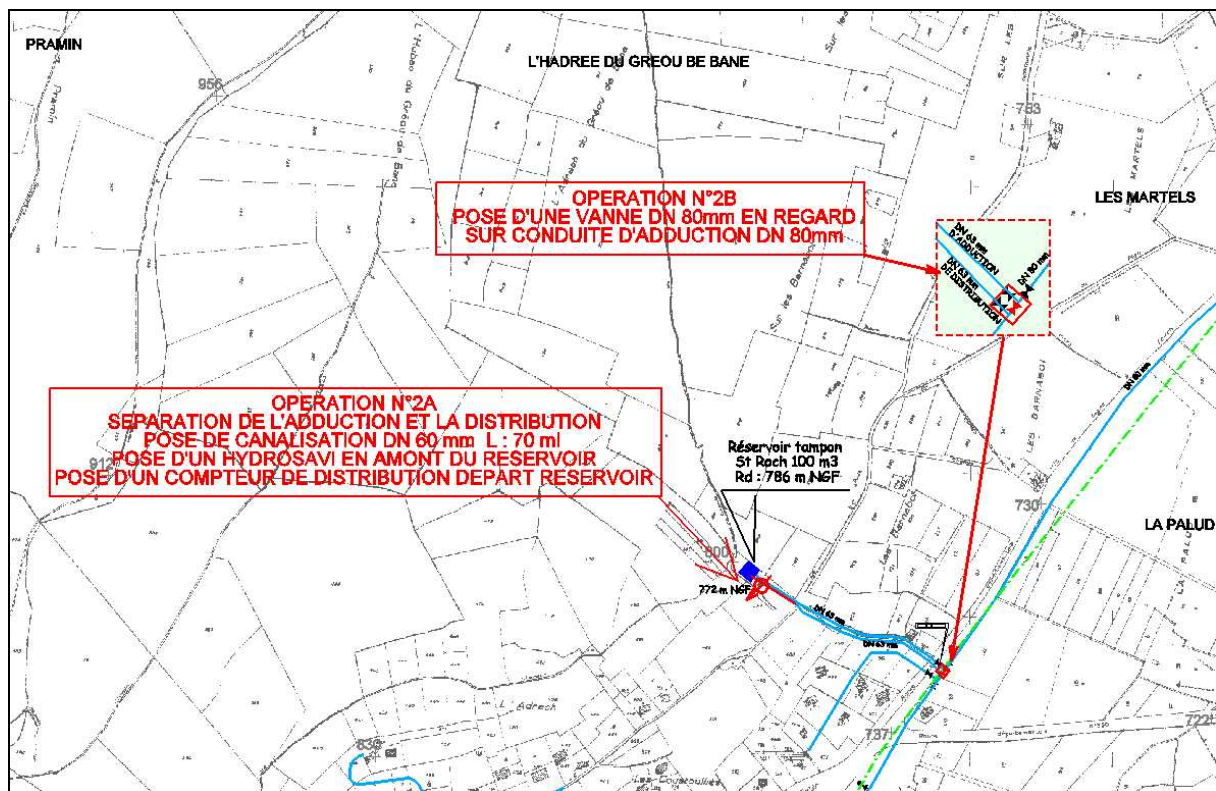
La sécurisation de l'alimentation du centre du Village nécessite la pose de 385 ml de DN 150 mm en lieu et place de la DN 100 mm existante entre le réservoir village et la place. Cette opération permettra de limiter la vitesse de circulation de l'eau à la sortie du réservoir, de remplacer une canalisation ancienne et de abandonner 250 ml de canalisation en DN 60 mm.



7.2 Opération 2 - Mise en fonctionnement du réservoir de St Roch

L'insuffisance des réserves du village et la mise en fonctionnement du réservoir St Roch nécessitent :

- pose de 70 ml de DN 60 mm de canalisation de PEHD et la reprise de la chambre de vanne afin de séparer l'adduction de la distribution. Installation d'un "Hydrosavi" et différenciation de l'alimentation du départ réservoir.
- Equiper le départ d'un compteur de distribution.
- Installer une vanne fermée au bas du réservoir entre les canalisations d'adduction et de distribution.
- Installer un stabilisateur de pression aval en lieu et place du réducteur du "Rivarel" garantissant un Pz aval (pression) de 785 m NGF (correspondant au Pz, réservoir vide) lorsque la source du Peysson produit et de 785 m NGF en période d'été.



Cette opération permet de garantir l'utilisation optimale de la source du Peysson sans effectuer de manœuvre sur le réseau pouvant entraîner de casse (faibles variations de 5 mCE).

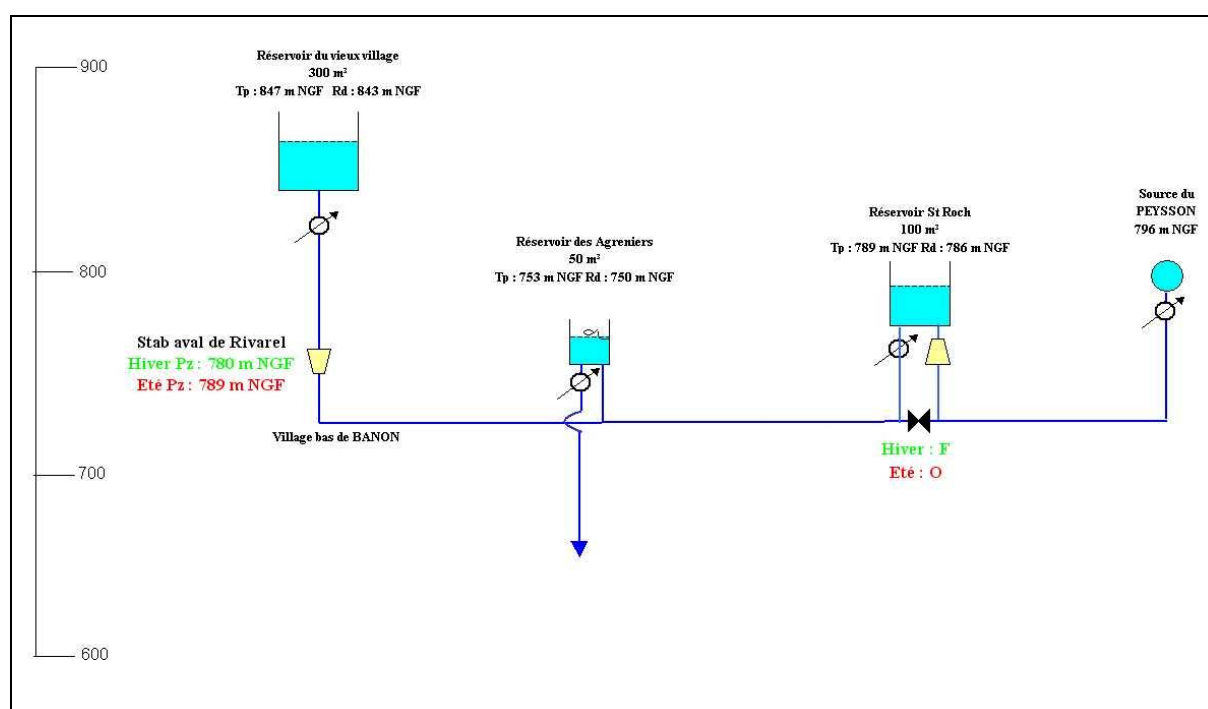
2 modes de fonctionnement seront possibles :

Hivers : vanne fermée au pied des canalisations d'adduction – distribution, alimentation par la source du Peysson et par le stabilisateur de Rivarel (Pz = 780 m) uniquement aux heures de pointes.

Eté : vanne ouverte, alimentation du réservoir St Roch par la source de Peysson et par le stabilisateur de Rivarel (Pz ouverture = 789 m). Baisse du réservoir de St Roch uniquement aux périodes de pointes journalières.

Le passage d'un fonctionnement à l'autre se fait uniquement par un réglage de stabilisateur et par une manœuvre de vanne.

Nota : La vanne de la Tuilerie reste fermée afin de laisser son alimentation sur le stabilisateur de pression du Garage.



7.3 Opération 3 - Suivi des consommations par secteur

Le suivi des consommations par secteur afin d'améliorer la gestion de la ressource, nécessite le renvoi sur le système de télétransmission de la Commune des consommations de Peyron (débit, pression), des Agreniers (sortie réservoir comptage), Puy Haras et Tuilerie (même site), alimentation de Montsalier et compteur du Garage.

C'est donc 5 sites du réseau de distribution qui sont à équiper.

2 modes de télétransmission sont possibles sur tous ces sites :

- Installation d'une liaison RTC (ligne télé commutée France Télécom),
- Installation d'une liaison GSM (même mode que le syndicat).

L'éloignement du réseau RTC dans le cas des Agreniers rend son utilisation coûteuse.

Coût de l'installation d'un compteur avec liaison RTC :

3 500 € HT à l'installation (renouvellement compteur, télétransmission hors pose de la ligne RTC, niche extérieure au regard de comptage) et environ 20 € par mois de gestion (abonnement et communication), soit 240 €/an en exploitation.

Coût de l'installation d'un compteur avec liaison GSM :

2 500 € HT à l'installation (renouvellement compteur et télétransmission) et 30 € par mois de gestion (Mise à disposition des informations sur Internet et alarmes), soit 360 €/an en exploitation. Ce système est conditionné à une vérification de réception de signal GSM sur site.

Renouvellement de compteur ou installation

- Le compteur de Montsalier est hors service, il devra être renouvelé avant de le télétransmettre.
- Un compteur devra être installé au départ réseau des Agreniers en DN 60 mm.

7.4 Opération 4 - Interconnexion des conduites d'adduction et de distribution réservoir village

Afin de faciliter le nettoyage du réservoir du village, les conduites d'adduction et de distribution devront être connectées avec un réducteur de pression et une vanne de sectionnement.

7.5 Opération 5 - Suivi de la qualité de l'eau sur la Source des Bruix

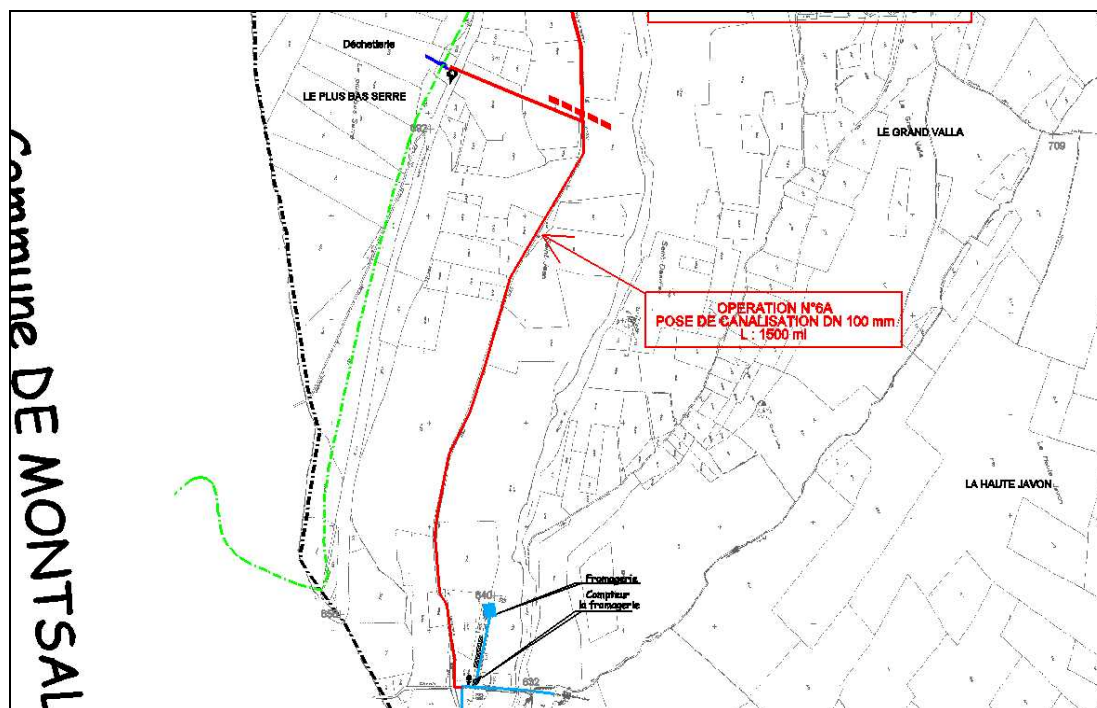
La qualité de la source des Bruix peut être sécurisée en installant une vanne automatique couplée à un turbidimètre en ligne.

Le dépassement du seuil de turbidité de 2 NTU de l'arrivée de la source déclenchera la fermeture automatique de la vanne d'admission et l'envoi d'une alarme en mairie. Cet arrêt automatique de l'alimentation de la source assurera un meilleur fonctionnement de la désinfection par UV en assurant une qualité constante de l'eau en sortie du réservoir.

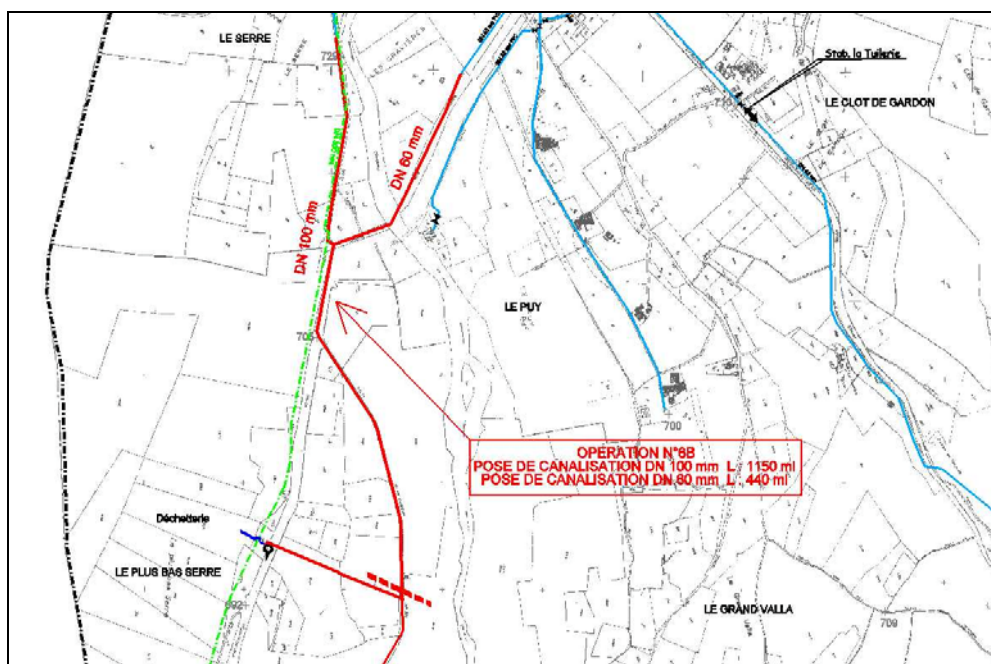
7.6 Opération 6 - Alimentation du réseau de la Combe de Vaux

Le réseau de la Combe de Vaux devra être connecté dans un premier temps à la nouvelle prise qui a été réalisée sur le réseau de SIAEP au niveau de la déchetterie pour en assurer le secours ou être son alimentation principale.

Cela nécessitera la pose de 1500 ml de DN 100 mm.

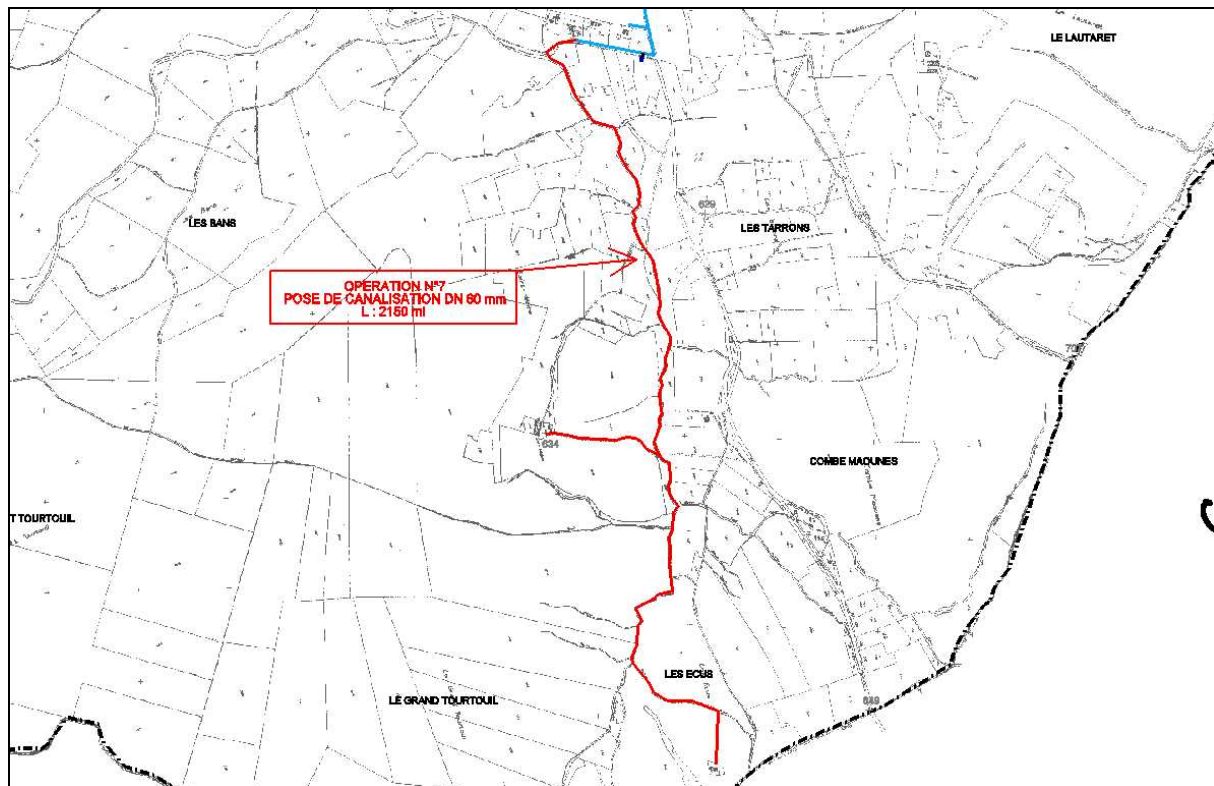


Dans un second temps, le bouclage avec le réseau du village peut être réalisé. L'incorporation de l'alimentation de la Combe de Vaux au réseau village nécessitera la pose de 1 150 ml de DN 100 mm et 440 ml de DN 60 mm.



7.7 Opération 7 - Alimentation de Saint Hilaire et le Petit Tourtil

L'alimentation des hameaux de St Hilaire et du petit Tourtil nécessite la pose de 2 100 ml de DN 60 mm.



7.8 Opération 8 - Renouvellement de canalisations

Le renouvellement de 2 Km de canalisation et des branchements au centre du village permettra d'augmenter la fiabilité du réseau et le maintien du patrimoine de la Commune.

Il nécessitera la pose d'environ 1 000 ml de DN 100 mm et de 1 000 ml de DN 60 mm.

7.9 Opération 9 – Augmentation de la capacité des réserves

Le réservoir du village devra être augmenté d'une nouvelle cuve de 300 m³ si le rendement de réseau est augmenté de 10 % avec les opérations prévues. Ce doublement de la réserve permettra une autonomie d'alimentation de 24 h.

En effet, le rendement du réseau actuel est de 60 % (environ 70 000 m³ comptabilisés pour 110 000 m³ distribués). Ce rendement peut être porté à 70 % et le développement de la Commune (~100 m³) pourra être absorbé par une meilleure utilisation de la ressource.

7.10 Opération 10 - Suppression du village haut de Banon.

La canalisation issue du réservoir en DN 60 mm devra être supprimée à 5 bars en installant un surpresseur de 3 m³/h de capacité. Ce surpresseur alimentera le secteur immédiatement sous le réservoir et assurera une pression de service correcte à une zone aujourd'hui mal desservie.

7.11 Opération 11 - Automatisation des données de relèves

Le nombre de compteurs d'abonnés est assez élevé pour que la Commune acquière un système de saisie et de retranscription des comptages automatiques.

En effet, l'écriture répétée et l'interprétation des données de comptage peuvent générer des erreurs de facturations. L'acquisition d'un logiciel de facturation simple couplé avec un automate de saisie n'a pas été chiffrée dans le programme de travaux mais est mentionnée comme prioritaire.

8 PROGRAMME DE TRAVAUX

Les prix s'entendent en euros, hors taxes, valeur Octobre 2004, hors frais d'achat de terrain et de servitude.

PRIORITE	Numéro d'opération	Libellé	DN en mm ou U	Longueur ml	Prix Unitaires € HT	Prix Totaux € HT
1	Opération 1	Renforcement du réseau Village	150	400	150	60 000
1	Opération 2	Mise en fonctionnement du réservoir St Roch	60	70	80	5 600
		Régulation du niveau du réservoir (HYDROSAVI et stab-aval)	1		5000	5000
		Reprise de la chambre de vanne	1		8000	8 000
1	Opération 3	Suivi des consommations par secteur	5		2 500	12 500
		Renouvellement de compteur de distribution	1	60	500	500
		Installation de compteur	1	60	2000	2000
2	Opération 4	Interconnexion conduite réservoir	80	5		5 000
1	Opération 5	Suivi de la qualité de l'eau – Source des Brieux	1			15 000
2	Opération 6	Alimentation de la Combe de Vaux	100	1 500	50	75 000
			100	1 150	50	57 500
			60	440	45	19 800
2	Opération 7	Alimentation de St Hilaire et le Petit Tourtil	60	1 890	45	85 050
2	Opération 8	Renouvellement de canalisation Centre village	100	1 000	120	120 000
			60	1 000	100	100 000
2	Opération 9	Augmentation de la capacité des réserves	300 m3	1	-	220 000
3	Opération 10	Surpresseur village haut	3 m3/h à 50 m HMT			35 000
1	Opération 11	Automatisation de la relève des abonnés	1			PM
		Total HT en Euros				825 950

Financements

En première priorité viendra un programme de 81 000 € HT, à programmer dans les 3 ans les opérations qui sont notées en priorité 2 pour 530 000 € HT et à plus longue échéance les opérations 10 et une partie de l'opération 6 de sécurisation.

Toutes les opérations sont susceptibles d'être financées par le Conseil Général à hauteur de 20 à 40 %. Les opérations 3 et 5 sont susceptibles d'être également financées par l'Agence de l'Eau à hauteur de 20 à 40%.