

Département de la Drôme  
**Commune d'AUBENASSON**

ANNEXE 3-2-1

**ETUDE & DIMENSIONNEMENT  
DU RESEAU D'EAU POTABLE  
COMMUNAL**

**Hameau les Cassous**

**Rapport d'études**

**Octobre 2009**



## SOMMAIRE

<b>1 . Objectifs de l'étude .....</b>	<b>3</b>
<b>2 . Données de base .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Réservoir d'eau potable .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Consommation en eau potable .....</b>	<b>5</b>
2.2.1 Répartition de la consommation journalière .....	5
<b>2.3 Schéma du réseau d'eau potable.....</b>	<b>6</b>
<b>2.4 Répartition des abonnés .....</b>	<b>7</b>
2.4.1 Situation actuelle & future .....	7
<b>3 . Modélisation .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1 Réseau existant &amp; situation actuelle.....</b>	<b>9</b>
<b>3.2 Réseau existant &amp; situation future .....</b>	<b>9</b>
<b>3.3 Réseau futur &amp; situation future.....</b>	<b>10</b>
3.3.1 Conduite 13-10 en DN 34 mm .....	10
3.3.2 Conduite 13-11 en DN 48.8 mm.....	11
<b>3.4 Conclusion concernant la modélisation.....</b>	<b>11</b>
3.4.1 Autonomie du réservoir de 50 m <sup>3</sup> .....	12
3.4.2 Capacité maximum d'alimentation en eau .....	12
3.4.3 Pression et débit maximum aux Cassous .....	13
<b>4 . Travaux envisagés .....</b>	<b>14</b>

# 1. Objectifs de l'étude

Le présent rapport concerne l'étude et le dimensionnement du réseau d'eau potable de la commune d'Aubenasson en vue de son extension future.

Les objectifs de cette étude sont les suivants :

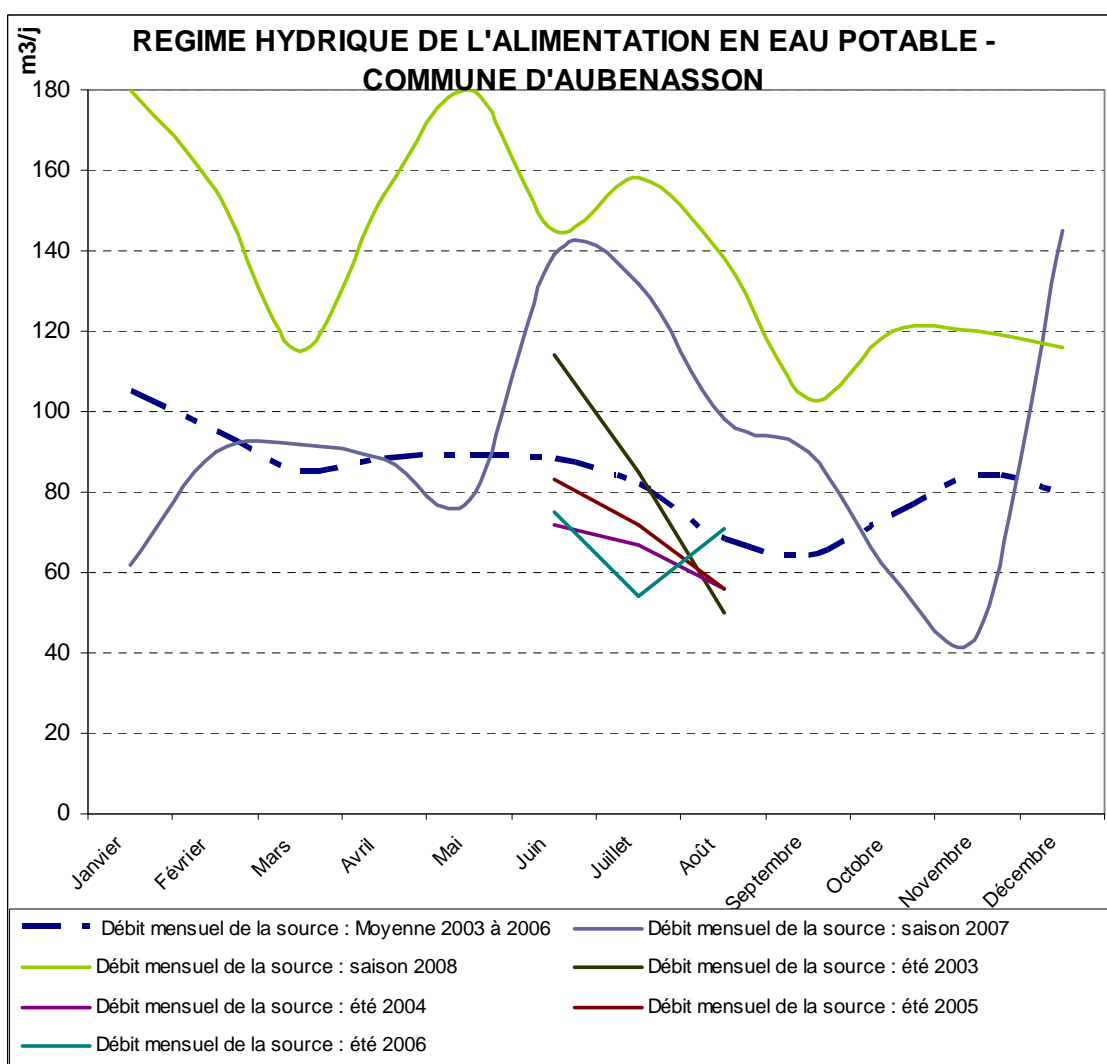
- A partir d'une modélisation informatique du réseau depuis le réservoir du village, validation du volume du réservoir et du fonctionnement du réseau aval pour la situation actuelle et future
- Réaliser le dimensionnement de la conduite d'eau potable desservant le secteur « Les Cassous » en tenant compte de l'évolution future
- Chiffrage de l'opération en fonction du tracé retenu

En complément, les documents administratifs en vue de la consultation des entreprises sera également remis à la commune. Ils comprendront : un acte d'engagement, un règlement de consultation, un CCAP et un CCTP.

## 2. Données de base

### 2.1 Réservoir d'eau potable

- Volume du réservoir : 50 m<sup>3</sup>
- Alimentation par source : courbe d'alimentation remis par la commune :



Le débit minimum de remplissage du réservoir est de l'ordre de 40 m<sup>3</sup>/j. Il s'agit du débit qui sera retenu dans la modélisation ultérieure.

## 2.2 Consommation en eau potable

D'après les relevés communaux actuels, la consommation en eau potable est de **100 l/j.habitant**

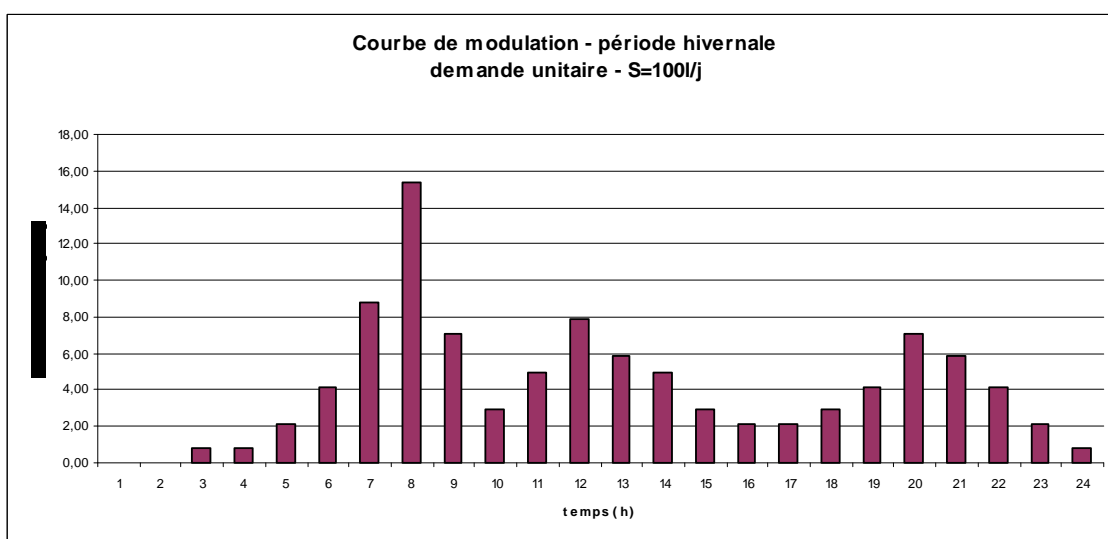
Ce volume est relativement faible mais s'explique en raison de la ruralité de la commune. Cependant, il est à noter une pointe en période estivale en raison des arrosages pouvant se produire. Aussi, nous prendrons en compte dans notre simulation un débit dit de « **haute saison** » avec une valeur de **250 l/j.habitant**.

La consommation de 100 l/j.habitant étant retenu pour le volume de « basse saison ».

### 2.2.1 Répartition de la consommation journalière

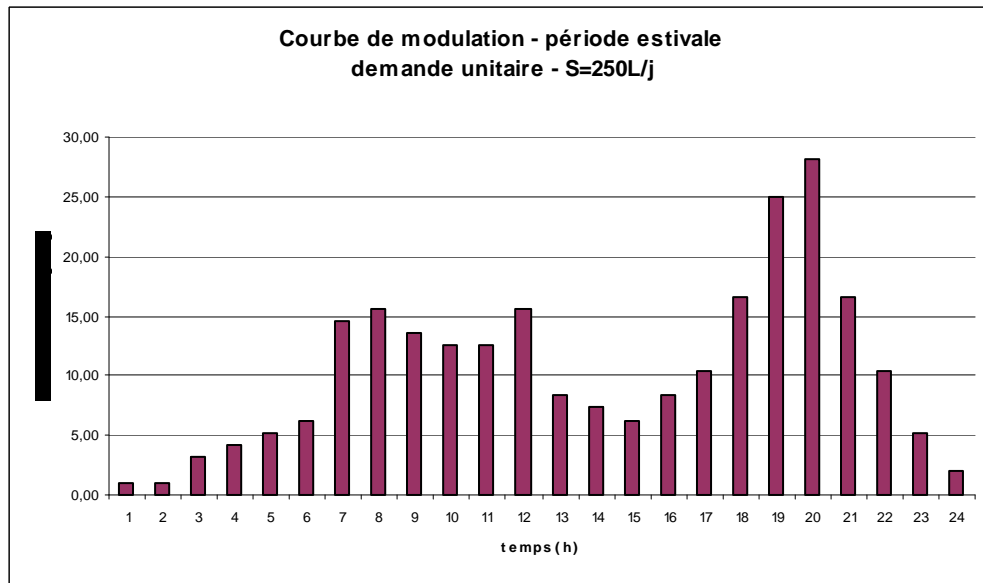
Afin de réaliser une modélisation journalière détaillée, la consommation journalière est décomposée en tranche horaire avec un coefficient de pointe en fonction de l'heure de la journée.

Pour la consommation « basse saison » de 100 l/j.habitant, nous avons retenu la courbe suivante :



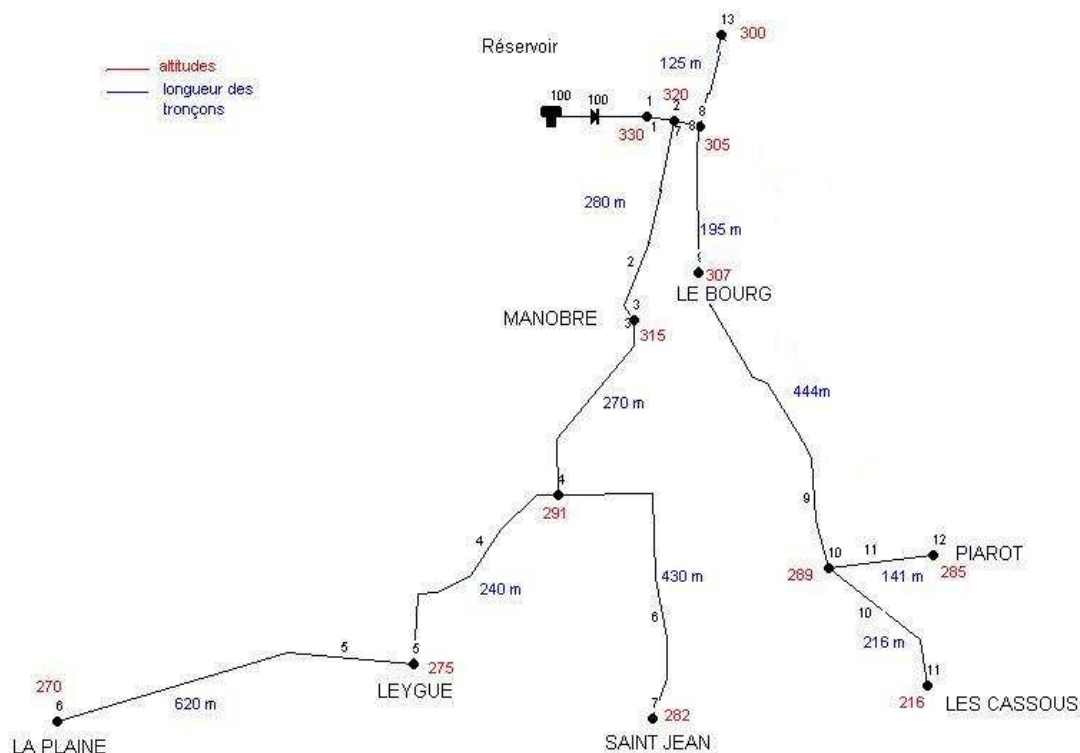
La somme de toutes les tranches horaires correspond à 100 l/j.habitant.

Pour la consommation dite « haute saison », la courbe est légèrement différente pour tenir compte du phénomène d'arrosage en soirée.



## 2.3 Schéma du réseau d'eau potable

Il s'agit du réseau d'eau potable en aval du réservoir de 50 m<sup>3</sup> d'après les données recueillies auprès de la commune.



A noter que la conduite d'alimentation des Cassous est en PVC et date de 1961.

## 2.4 Répartition des abonnés

### 2.4.1 Situation actuelle & future

<i>N° du noeud</i>	<i>Situation actuelle Nb Habitants</i>	<i>Situation future Nb Habitant</i>
3	1	3
5	5	8
6	17	25
7	1	1
9	13	30
11	20	30
12	1	1
13	21	25
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>123</b>

A titre indicatif, la population d'Aubenasson au dernier recensement était de 66 habitants.

Le nœud n°11 est celui des Cassous.

### 3. Modélisation

Pour la modélisation informatique du réseau d'eau potable, nous avons utilisé le logiciel libre EPANET.

EPANET est un logiciel de simulation du comportement hydraulique et de la qualité de l'eau sur de longues durées dans les réseaux sous pression. Un réseau est un ensemble de tuyaux, nœuds (jonctions de tuyau), pompes, vannes, bâches et réservoirs. EPANET calcule le débit dans chaque tuyau, la pression à chaque nœud, le niveau de l'eau dans les réservoirs, et la concentration en substances chimiques dans les différentes parties du réseau, au cours d'une durée de simulation divisée en plusieurs étapes.

EPANET a été développé par la Division de Ressources et d'Alimentation en Eau (anciennement Division d'Investigation de l'Eau Potable) du Laboratoire National pour l'Investigation sur la Gestion de Risques, de l'Agence d'Environnement des États Unis (Water Supply and Water Resources Division of the U.S. Environmental Protection Agency's National Risk Management Research Laboratory).

Différentes modélisations ont été réalisées afin d'analyser le comportement du réseau dans toutes les configurations :

- Avec le réseau existant : en situation de population actuelle et future avec à chaque fois le débit de « basse saison » et le débit de « haute saison »
- Avec le réseau futur : en tenant de la modification de tracé pour l'alimentation des Cassous et la mise en place d'un nouveau collecteur. Simulation en situation actuelle et future
- Différentes simulations ont été menées avec un débit de remplissage inférieur à  $40 \text{ m}^3/\text{j}$  afin de déterminer l'autonomie de fonctionnement.

Une mesure de pression a été réalisée le jeudi 6 octobre 2009 au niveau du robinet d'arrosage de M. Fermond aux Cassous :

- Pression mesurée à 18h30 : 5,8 bar

*Cette pression statique est sensiblement équivalente à celle constatée dans la modélisation.*



### 3.1 Réseau existant & situation actuelle

nœud	heures creuses (consommation nulle)	demande de pointe			
	pression	Basse saison	Pression Basse saison	Haute saison	PressionH aute saison
	bar	m3/j	bar	m3/j	bar
1	0,1	0,00	0,14	0,00	0,12
2	1,1	0,00	1,14	0,00	1,12
3	1,6	0,37	1,63	0,68	1,57
4	4,0	0,00	3,94	0,00	3,70
5	5,6	1,85	5,46	3,38	5,08
6	6,1	6,29	5,86	11,48	5,22
7	4,9	0,37	4,84	0,68	4,59
8	2,6	0,00	2,64	0,00	2,62
9	2,4	4,81	2,44	8,77	2,40
10	4,2	0,00	4,21	0,00	4,10
11	5,6	7,40	5,60	13,50	5,46
12	4,6	0,37	4,61	0,68	4,50
13	3,1	7,77	3,14	14,18	3,12

### 3.2 Réseau existant & situation future

nœud	heures creuses (consommation nulle)	demande de pointe			
	pression	Basse saison	Pression Basse saison	Haute saison	PressionH aute saison
	bar	m3/j	bar	m3/j	bar
1	0,1	0,00	0,13	0,00	0,09
2	1,1	0,00	1,13	0,00	1,09
3	1,6	1,11	1,58	2,03	1,46
4	4,0	0,00	3,80	0,00	3,30
5	5,6	2,96	5,25	5,40	4,43
6	6,1	9,25	5,51	16,88	4,21
7	4,9	0,37	4,70	0,68	4,20
8	2,6	0,00	2,63	0,00	2,59
9	2,4	11,10	2,40	20,25	2,32
10	4,2	0,00	4,13	0,00	3,92
11	5,6	11,10	5,50	20,25	5,23
12	4,6	0,37	4,53	0,68	4,32
13	3,1	9,25	3,13	16,88	3,09

### 3.3 Réseau futur & situation future

Ce modèle prévoit la mise en place d'un nouveau collecteur entre les nœuds 13 et 10 (Alimentation des Cassous).

Deux modélisations ont été réalisées avec dans un cas, un diamètre intérieur de 34 mm (solution actuelle) et dans l'autre un diamètre intérieur de 48.8 (PEHD Ø63 mm extérieur PN 16).

#### 3.3.1 Conduite 13-10 en DN 34 mm

nœud	heures creuses (consommation nulle)	demande de pointe			
	pression	Basse saison	Pression Basse saison	Haute saison	PressionH aute saison
	bar	m3/j	bar	m3/j	bar
1	0,1	0,00	0,13	0,00	0,09
2	1,1	0,00	1,13	0,00	1,09
3	1,6	1,11	1,58	2,03	1,48
4	4,0	0,00	3,80	0,00	3,41
5	5,6	2,96	5,25	5,40	4,62
6	6,1	9,25	5,51	16,88	4,51
7	4,9	0,37	4,70	0,68	4,31
8	2,6	0,00	2,63	0,00	2,59
9	2,4	11,10	2,42	20,25	2,38
10	4,2	0,00	4,21	0,00	4,14
11	5,6	11,10	5,58	20,25	5,46
12	4,6	0,37	4,61	0,68	4,54
13	3,1	9,25	3,13	16,88	3,09
14	4,1	0,00	4,11	0,00	4,06

### 3.3.2 Conduite 13-11 en DN 48.8 mm

Dans cette simulation, le collecteur complet est repris jusqu'au nœud 11 (Les Cassous).

nœud	heures creuses	demande de pointe			
	pression	Basse saison	Pression Basse saison	Haute saison	PressionH aute saison
	bar	m3/j	bar	m3/j	bar
1	0,1	0,00	0,13	0,00	0,09
2	1,1	0,00	1,13	0,00	1,09
3	1,6	1,11	1,58	2,03	1,46
4	4,0	0,00	3,80	0,00	3,30
5	5,6	2,96	5,25	5,40	4,43
6	6,1	9,25	5,51	16,88	4,21
7	4,9	0,37	4,70	0,68	4,20
8	2,6	0,00	2,63	0,00	2,59
9	2,4	11,10	2,42	20,25	2,37
10	4,2	0,00	4,21	0,00	4,14
11	5,6	11,10	5,60	20,25	5,52
12	4,6	0,37	4,61	0,68	4,54
13	3,1	9,25	3,13	16,88	3,09
14	4,1	0,00	4,11	0,00	4,05

### 3.4 Conclusion concernant la modélisation

Dans les différentes simulations réalisées, il apparaît que la pression de service est correcte sur l'ensemble des nœuds. Ceci s'explique par l'altitude de départ du réservoir ainsi qu'en raison des faibles débits à faire transiter dans la canalisation. En effet, les pertes de charges linéaires dans les conduites sont très faibles et la pression statique, en raison du dénivelé, est prépondérante.

### 3.4.1 Autonomie du réservoir de 50 m<sup>3</sup>

En ce qui concerne l'autonomie du réservoir, elle est d'environ 60 h en situation actuelle « Haute Saison » et de l'ordre de 40h en situation future « Haute Saison » en considérant un débit d'alimentation nul.

Le tableau ci-après reprend les différentes durées d'autonomie du réservoir en fonction du débit de remplissage.

Débit de remplissage du réservoir	Situation actuelle (79 hab) – consommation Haute Saison (250 l/j./hab)	Situation future (123 hab) – consommation Haute saison (250 l/j.hab)
0 m <sup>3</sup> /j	63 h	41 h
10 m <sup>3</sup> /j	127 h	59 h
20 m <sup>3</sup> /j	Apport > consommation	113 h
25 m <sup>3</sup> /j	Apport > consommation	188 h
30 m <sup>3</sup> /j	Apport > consommation	> 1000 h

### 3.4.2 Capacité maximum d'alimentation en eau

Dans l'hypothèse d'une alimentation du réservoir avec un débit minimum de 25 m<sup>3</sup>/j, le nombre de personnes pouvant être alimenté de façon pérenne est le suivant :

- Consommation de 100 l/j.hab - **250 personnes maximum**
- Consommation de 250 l/j.hab - **100 personnes maximum**

Aujourd'hui, le volume consommé est de l'ordre de 100 l/j.hab pour environ 66 habitants.

### **3.4.3 Pression et débit maximum aux Cassous**

En ce qui concerne le débit maximum en sortie aux Cassous, il est de l'ordre de  $3 \text{ m}^3/\text{h}$  à 1 bar de pression avec le réseau existant ( $\text{Ø}34 \text{ mm}$  intérieur). Avec une conduite de diamètre intérieure  $48.8\text{mm}$  (PEHD  $\text{Ø}63$ ), le débit serait de l'ordre de  $8 \text{ m}^3/\text{h}$  à 1 bar.

Pour une pression de 3 bar en sortie aux Cassous, le débit maximal est de l'ordre de  $2 \text{ m}^3/\text{h}$  avec le réseau existant et de  $6 \text{ m}^3/\text{h}$  avec le réseau futur (diamètre intérieure  $48.8\text{mm}$  - PEHD  $\text{Ø}63$ ).

La mise en place d'une conduite de diamètre supérieure permettrait de relever ce débit sans toutefois atteindre le débit incendie de  $60 \text{ m}^3/\text{h}$ . Cette hypothèse nécessite alors la pose d'une conduite en DN 125 avec la contrainte que le réservoir serait vidé très rapidement (volume du réservoir de  $50 \text{ m}^3$ ).

Dans la configuration actuelle du réseau, le hameau des Cassous peut donc être alimenté en eau de façon satisfaisante jusqu'à environ  $2000 \text{ l/h}$ , soit une population d'environ 60 personnes dans la configuration « haute saison » (avec pointe en raison de l'arrosage).

En configuration future, le débit capable de la conduite passe à  $6000 \text{ l/h}$ , soit environ 200 personnes. Cette hypothèse n'est cependant pas réaliste au regard de la capacité du réservoir et comme précisé précédemment, le seuil de population admissible serait alors largement dépassé.

## 4. Travaux envisagés

Les travaux envisagés consiste à remplacer la conduite actuelle en PVC 34/40mm sur la totalité de son linéaire afin d'assurer une meilleure desserte en débit du Hameau des Cassous.

Toutefois, ces travaux n'ont pas pour objet d'assurer la défense incendie du Hameau.

Le raccordement se fera sur le collecteur existant en PVC Ø110 avec un piquage et mise en place d'une vanne d'arrêt. Le tracé coupera ensuite le ruisseau et longera ce dernier. A partir du lieu dit Piarot, le tracé sera parallèle au chemin communal jusqu'au Cassous.

La nouvelle conduite sera en PEHD Ø63 extérieur et 48.8 mm intérieur pour une pression nominale de 16 bar (PN 16). Une solution fonte en DN 60 est également chiffrée en option.

Ce tracé représente un linéaire d'environ 1000 m. Les travaux comprennent notamment :

- Prise en charge sur la conduite PVC Ø110 mm dans le Village et raccordement sur le réseau existant aux Cassous
- La traversée de voirie et réfection
- La traversée du ruisseau. (un dossier au titre de la Loi sur l'Eau sera à établir, non compris dans l'estimation)
- Fourniture et pose d'une conduite soit en PEHD Ø60 ou fonte DN60. Remblaiement des tranchées avec déblais
- Réfection des terrains agricoles et chemins
- Reprise des branchements particuliers
- Fourniture et pose d'une vidange en point bas (passage du ruisseau) et ventouse au point haut
- Fourniture et pose de vannes d'isolement du réseau

Le plan joint en annexe présente le tracé envisagé pour ces travaux.

Le montant total des travaux est estimé à 67.000 €HT avec un réseau en PEHD et à 80.650 € HT pour un réseau en fonte.

Désignation		Montant € HT
<i>Travaux préparatoires</i>		6.700,00
<i>Tronçon A-B</i>	800 ml	41.915,00
<i>Tronçon B-C</i>	200 ml	15.205,00
Total Travaux =		63.820,00 € HT
Divers & Imprévus	5 %	3.191,00 € HT
<b>TOTAL HT =</b>		<b>67.001,00 € HT</b>
Plus value pour option Fonte DN 60		+ 13.650 € HT

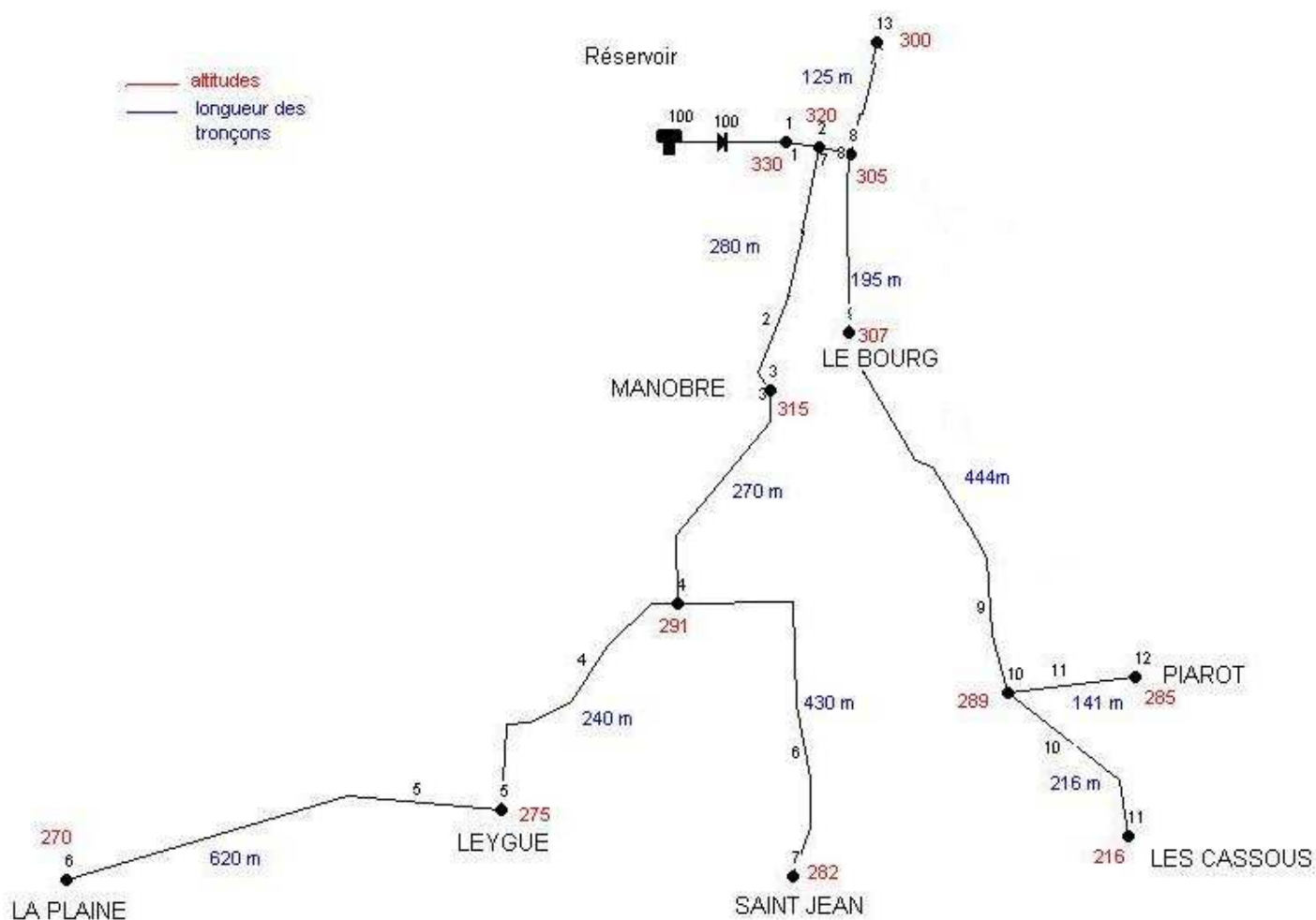
Le chiffrage détaillé de l'opération est joint en annexe.

## **ANNEXE**

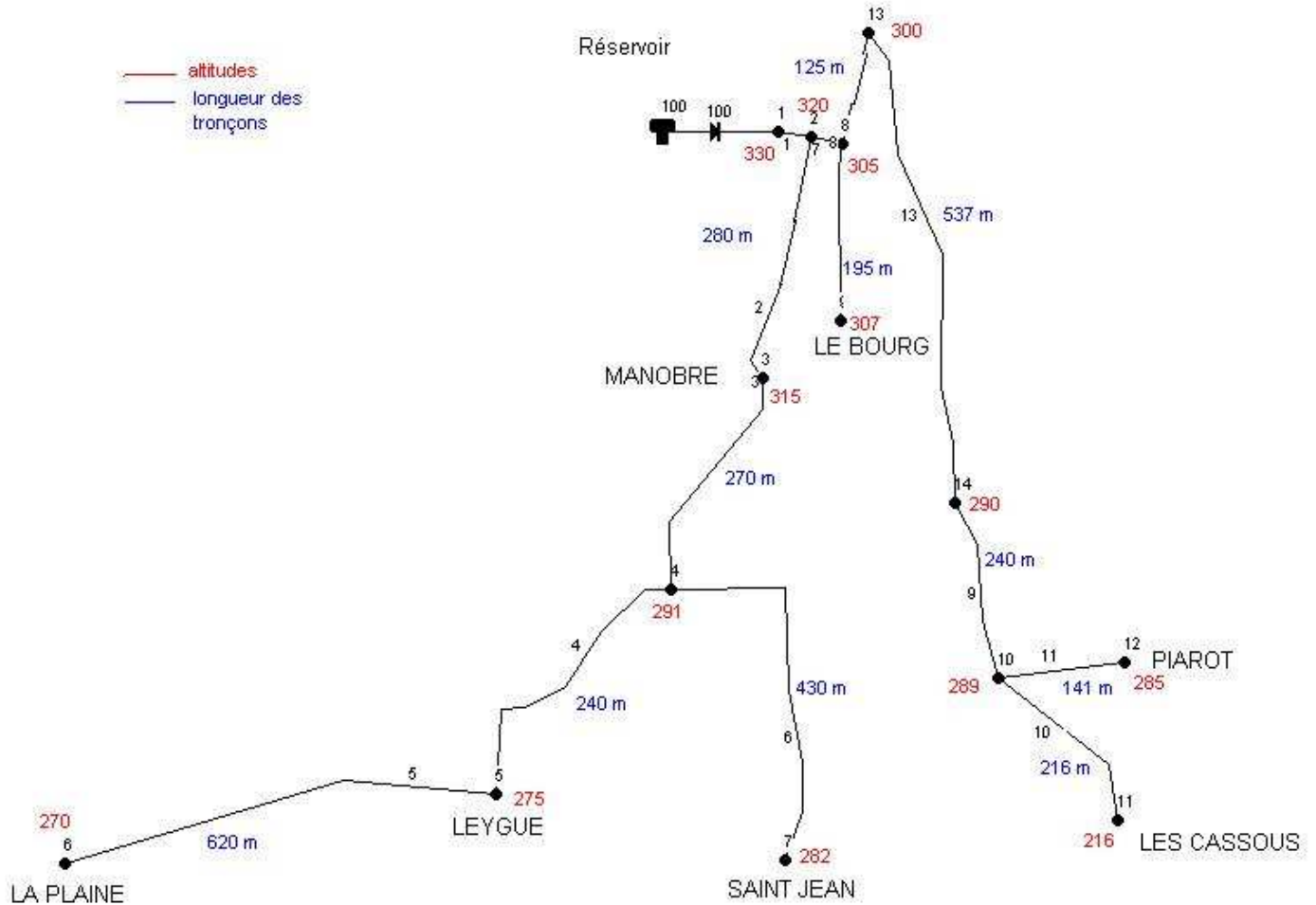
### **SCHEMA DU RESEAU**



## SCHEMA DU RESEAU ACTUEL



## SCHEMA DU RESEAU FUTUR



## **DEVIS ESTIMATIF DES TRAVAUX**