

OCTOBRE 2007**Version 1****Aff. : MR 7093****PHASE 3 : MODELISATION & SCHEMA DIRECTEUR**

- Contexte de la ressource
- Etablissement des bilans et modélisation
- Proposition de travaux

**COMMUNE DE
CHATILLON EN DIOIS (26)****SCHEMA DIRECTEUR
D'ALIMENTATION D'EAU POTABLE**

Competence. Service. Solutions.

1. INTRODUCTION	3
2. ETAT DES LIEUX	4
2.1. CONTEXTE DEMOGRAPHIQUE ET EVOLUTION DE LA POPULATION	4
2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	5
2.3. CONTEXTE PEDOLOGIQUE	6
2.4. CONTEXTE CLIMATOLOGIQUE	6
2.5. CONTEXTE CONCERNANT LA SOURCE DE L'ADOUX	7
2.5.1. Situation géographique source de l'Adoux	7
2.5.2. Capacité de la source de l'Adoux	7
2.5.3. Contexte hydrogéologique et sanitaire	7
2.5.4. Les avantages et inconvénients de cette ressource	8
2.5.5. Aspect qualitatif de la source de l'Adoux :	8
3. MODELISATION DU RESEAU ET DIAGNOSTIC DE FONCTIONNEMENT	9
3.1. ETABLISSEMENT DU MODELE	9
3.1.1. Les conduites	9
3.1.2. Le réservoir	9
3.1.3. Les consommations	9
3.1.4. Calage du modèle et rugosité	10
3.2. EVALUATION DES BESOINS EN EAU	11
3.2.1. Méthode	11
3.2.2. Les besoins des consommateurs domestiques	11
3.2.3. Les besoins des campings	12
3.2.4. Calcul du coefficient de pointe K1	13
3.2.5. Récapitulatif des besoins en eau	13
3.3. BILAN BESOINS - RESSOURCES	17
3.3.1. Présentation de la capacité de production de la ressource	17
3.3.2. Les besoins en eau pour la commune	18
3.4. MODELISATION	19
3.4.1. Simulation en jour moyen - 2009	19
3.4.2. Simulation en jour de pointe, 2009	21
3.4.3. Simulation en jour de pointe, 2025	23
4. PROPOSITION DE TRAVAUX	25
4.1. TRAVAUX LIES A L'EXPLOITATION	25
4.1.1. Remplacement du réservoir	25
4.1.2. Simulation jour de pointe 2025 – Travaux de remplacement du réservoir et travaux induits	31
4.1.3. Connexion de la source de Fougerolles	32
4.2. MISE EN PLACE DE COMPTEURS	33
4.2.1. Mise en place d'un système de comptage au départ de la source de l'Adoux	33
4.2.2. Mise en place d'un système de comptage au départ de la source de Fougerolles	33
4.2.3. Campagne de remplacement des compteurs particuliers usagers	34
4.2.4. Mise en place de compteurs sur les bâtiments communaux	35
4.3. Remplacement des branchements au plomb	36
4.4. Comparaison des systèmes de traitement	36
4.4.1. Installation d'une unité de traitement aux UV.	37

COMMUNE DE CHATILLON EN DIOIS (26)
Schéma général d'eau potable
PHASE 3

4.4.2. Installation d'une unité de traitement au Chlore.	39
5. RECAPITULATIF DES TRAVAUX ENGAGES SUITE AU DIAGNOSTIC ET SCHEMA D'EAU POTABLE	40

Tableau 1 : Estimation des besoins en eau.....	16
Tableau 2 : Récapitulatif des travaux à réaliser suite au programme de travaux.....	42
Tableau 3 : Impact des travaux sur le prix de l'eau.....	43
Synoptique 1 : Répartition des volumes selon leur destination – Estimation du rendement hydraulique.....	15
Modélisation 1 : Jour moyen 2009 de 13 h 00 à 14 h 00.....	20
Modélisation 2 : Jour de pointe 2009 de 13 h 00 à 14 h 00.....	22
Modélisation 3 : Jour de pointe 2025 de 13 h 00 à 14 h 00.....	24
Modélisation 4 : Jour de pointe 2025, après les travaux liés au remplacement du réservoir.....	30
Extrait de plan 1 : Avant travaux.....	28
Extrait de plan 2 : Après travaux.....	29

1. INTRODUCTION

Cette seconde partie de l'étude générale est relative au schéma directeur du réseau.

Elle comprend trois sous parties principales :

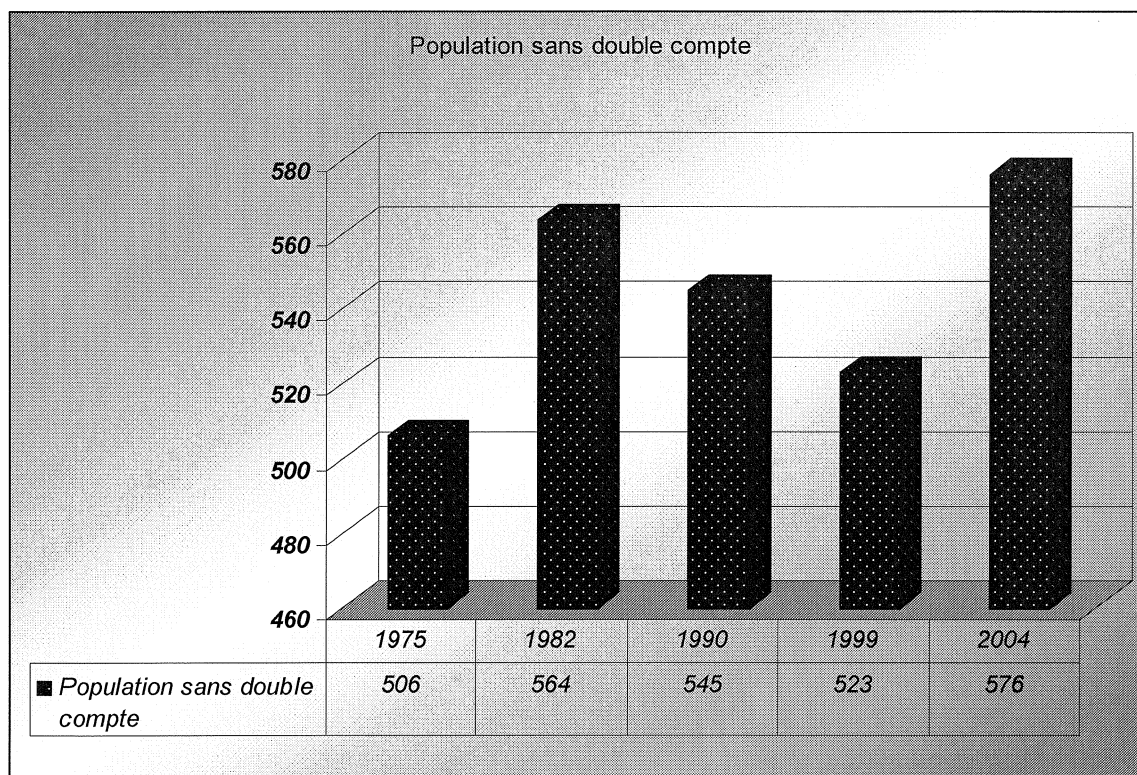
- un état des lieux qui synthétise les éléments nécessaires à une bonne connaissance du fonctionnement du réseau. Parallèlement au recueil et à l'analyse des données disponibles, une simulation du réseau –en l'état actuel- est réalisée,
- une évaluation des besoins qui comportera, si possible, une analyse des consommations actuelles et futures des différents types de consommateurs.
- l'établissement d'un schéma directeur sur la base de la modélisation actuelle du réseau, complétée par les données prospectives énoncées ci-dessus. Ces différents supports ont permis, la définition d'aménagements cohérents aux meilleurs coûts et visant à résoudre l'ensemble de la problématique du réseau.

2. ETAT DES LIEUX

2.1. CONTEXTE DEMOGRAPHIQUE ET EVOLUTION DE LA POPULATION

Nous avons analysé les variations de la population sur la commune, et cela de 1975 à 2004 (recensement INSEE).

L'évolution démographique est caractérisée par une croissance relative entre 1975 à 1982. La période 1982/1999 est marquée par une décroissance démographique et sur les cinq années, la population totale de Chatillon en Diois a augmenté d'environ 10%.



En 2009, la population serait de l'ordre de 590 habitants résidents.

Le nombre de logements était de 562 répartis comme tel :

- 291 résidences principales, soit 51,8 %,
- 271 résidences secondaires, soit 48,2 %.

L'activité saisonnière sur CHATILLON EN DIOIS est très importante. L'impact sur la consommation en eau varie significativement en été.

2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

L'ensemble des formations géologiques rencontré sur le territoire communal de CHATILLON EN DIOIS est de nature sédimentaire : calcaires, marnes et marno-calcaires.

Faisant partie de la Chaîne Alpine, le territoire communal se situe néanmoins, dans une région soumise à un risque sismique très faible.

Le paysage de la commune (et de la région) est dominé par la massiveté et les sommets de Glandasse (2 040 m), extrémité méridionale du Vercors.

Le territoire de CHATILLON EN DIOIS est structuré par deux axes de vallées perpendiculaires :

- axe Nord-Sud : vallée étroite du Baïn
- axe Est-Ouest : vallée à fond plat du Bez.

C'est au confluent de ces deux vallées que le bourg de CHATILLON EN DIOIS est édifié.

Le bassin versant du Baïn s'inscrit tout entier sur la Commune de CHATILLON EN DIOIS. La Vallée a formé une combe en contre bas des crêtes escarpées de Glandasse qui culminent entre 2 000 et 1 700 mètres. Sur le plateau de Glandasse, le puissant socle calcaire mollement ondulé, présente toutes les caractéristiques morphologiques du Karst : gouffres, lapiez et dolines. Dans ces roches perméables, les eaux s'infiltrant et surgissent en grosses sources vauclusiennes (la Doux au dessus du village) au pied de l'escarpement.

Les pentes très abruptes sont sensibles à l'érosion et portent de nombreux éboulis non stabilisés.

De plus, sur les pentes fortes de la vallée du Baïn, des phénomènes de glissements de terrain et de coulées boueuses peuvent se produire par fortes pluies.

Le Bez reçoit les eaux du Baïn en rive droite. Sa Vallée est plus large et les sommets qui la dominent au niveau de CHATILLON EN DIOIS sont moins vertigineux (de 800 à 1 300 m). Ils correspondent aux crêtes du Haut Diois, plus individualisées que Glandasse. Ces reliefs sont entaillés par de petites vallées Sud-Nord (Combe Noire, Combe Régurier) au débit intermittent.

C'est cette vallée qui est l'axe majeur de circulation dans le canton de CHATILLON EN DIOIS, vers l'Ouest : la vallée de la Drôme, Die, vers l'Est : Lus, Hautes Alpes.

2.3. CONTEXTE PEDOLOGIQUE

Des deux grands types géomorphologiques présents sur le territoire de CHATILLON EN DIOIS, vallées et reliefs, découlent deux grands ensembles de sols.

- Sur les pentes : sols bruns, calcaires et lithosols.
Ce sont des sols de faible épaisseur souvent juxtaposés à des bad-lands. Ils constituent de médiocres terrains agricoles et sont exploités en forêt et pour l'élevage extensif.
- Dans les vallées : de part et d'autre des rivières (essentiellement le Bez), on trouve des sols d'alluvions fluviales, limoneux-sableux. Ils sont intensément cultivés, très productifs (proximité de la nappe phréatique).
- En s'éloignant du lit de la rivière, là où la roche mère est riche en carbonate de calcium, on trouve des rendzines. Ce sont des sols généralement peu épais et caillouteux. Bruns ou gris, ils sont souvent secs.

2.4. CONTEXTE CLIMATOLOGIQUE

L'altitude et la situation de CHATILLON EN DIOIS déterminent les caractéristiques climatiques de cette partie du Diois.

Les influences méditerranéennes présentes dans les Préalpes du Sud se font sentir sur le régime des précipitations : minimum d'été (juillet et août) et maxima de printemps et d'automne (mai et octobre).

Les températures moyennes ne sont guère excessives dans un sens comme dans l'autre. L'altitude est le facteur le plus déterminant sur la courbe des températures : les degrés sont lentement gagnés de janvier à Juin, alors que leur chute est plus rapide à l'automne.

Le régime des vents est dominé par le secteur Nord-Ouest qui enregistre la plus grande fréquence (30 %). Abrité par la masse de Glandasse, CHATILLON EN DIOIS est protégé de la bise froide de l'hiver.

Les données générales climatiques indiquées ici sont celles fond de vallée. Sur l'autre plateau de Glandasse, les conditions sont autres. Précipitations et températures à des altitudes comprises entre 1 700 et 2 000 mètres, y définissent un climat de type péri-glaciaire : gel prolongé, précipitations plus importantes et souvent neigeuses, vent glacial.

2.5. CONTEXTE CONCERNANT LA SOURCE DE L'ADOUX

2.5.1. Situation géographique source de l'Adoux

La source est située au fond du talweg du ruisseau de l'Adoux, à une dizaine de mètres à l'amont de sa confluence avec le ruisseau de Belante. Les ouvrages de captage sont situés dans l'angle Sud-Est de la parcelle communale 127 (section cadastrale B1 quartier de Fontainieux).

Altitude = 650 m

2.5.2. Capacité de la source de l'Adoux

Le rapport intitulé « Mise en conformité sanitaire et territoriale du captage communal de l'Adoux » datant de Novembre 1988 ne mentionne pas de débit de prélèvement.

Il n'existe actuellement pas de données bibliographiques permettant de déterminer le débit d'étiage de la source de l'Adoux.

Ceci dit, cette source est connue pour avoir des débits d'étiage soutenus, même si ce débit d'étiage semble diminué.

2.5.3. Contexte hydrogéologique et sanitaire

L'aquifère est localisé à la base de la petite barre de calcaires bioclastiques cartographié « n4a1B » du Barrémien inférieur, qui repose sur le complexe plus imperméable des calcaires gris et des marnes bleuâtres alternants de l'Hauterivien supérieur, le tout selon un très faible pendage amont vers le Nord-Est.

Les émergences ponctuelles observées résultent d'une fracturation subverticale qui assure en ce point le drainage naturel de la formation calcaire sus-jacente. Cette source est alimentée par les eaux contenues dans les cavités et les fissures de nature karstique creusées dans le sous bassement perméable de l'extrémité méridionale de la montagne de Glandasse.

Les conditions hydrogéologiques ne garantissent pas la permanence de la qualité microbiologique des eaux exploitées. Le massif calcaire fissuré et karstique n'assure aucune filtration.

Les pentes de la montagne de Glandasse sont très fortes, couvertes de forêts et inhabitées. Ces conditions réduisent les risques de contamination permanente.

De plus, l'appartenance de la source à un bassin versant faisant partie du Parc National du Vercors est une garantie du maintien de la bonne qualité de l'eau.

2.5.4. Les avantages et inconvénients de cette ressource

Les avantages :

- ressource couvrant la totalité des besoins en eau de la commune,
- qualité de l'eau satisfaisante jusqu'à présent,
- coût d'exploitation modéré.

Le principal inconvénient concerne la vulnérabilité à la bactériologie, due à l'origine de surface de l'eau.

2.5.5. Aspect qualitatif de la source de l'Adoux :

La synthèse des analyses effectuées en différents points du réseau A.E.P est donnée ci-après :

- Le 08/08/2007 : les eaux brutes avant traitement sont de qualité satisfaisante,
- Le 08/08/2007 : les eaux en sortie de réservoir sont conformes à la norme distribution. Le taux de chlore est satisfaisant. Le traitement par chloration manuelle est à fiabiliser rapidement,
- Le 25/07/2007 : mesures réalisées au camping municipal dans le bloc de douche. Eau conforme pour les légionelloses,
- Le 13/04/2007 : mesures réalisées au lavoir du BEZ, les caractères organoleptiques et physico-chimiques analysés sont satisfaisants. Cependant présence de coliformes (paramètre à surveiller),
- Le 03/04/2007 : mesures réalisées au lavoir du BEZ. Rien n'est à signaler,
- Le 30/01/2007 : mesures réalisées au lavoir du BEZ, les caractères organoleptiques et physico-chimiques analysés sont satisfaisants. Cependant présence de coliformes (paramètre à surveiller),
- Le 14/11/2006 : mesures réalisées au lavoir du BEZ, les caractères organoleptiques et physico-chimiques analysés sont satisfaisants. Cependant présence de spores d'anaérobies sulfite-réducteur (paramètre à surveiller),
- Le 28/08/2006 : mesures réalisées à l'accueil du camping du Lac. Les caractères organoleptiques et physico-chimiques analysés sont satisfaisants,
- Le 29/05/2006 : mesures réalisées au départ de la distribution. L'eau est conforme à la norme de distribution. Le traitement par chloration manuelle est à fiabiliser rapidement,
- Le 29/05/2006 : mesures réalisées à l'arrivée des drains. Les eaux brutes avant traitement sont de qualité satisfaisante,
- Le 22/03/2007 : mesures réalisées au lavoir du BEZ, l'eau est conforme à la norme de distribution.

Ces résultats mettent en évidence :

- **une eau brute de bonne qualité,**
- **la présence ponctuelle de coliformes,**
- **un traitement par chloration à fiabiliser.**

3. MODELISATION DU RESEAU ET DIAGNOSTIC DE FONCTIONNEMENT

Il s'agit, dans cette partie, de porter un diagnostic sur le réseau quant à son fonctionnement actuel, en terme hydraulique (dimensionnement général des conduites, réserves) et des ressources.

Pour ce faire, des simulations informatiques du réseau sont réalisées, au moyen de logiciels EPANET. Les éventuelles défaillances ou insuffisances se révèlent particulièrement bien lorsque le réseau est sollicité au maximum.

A noter que le réseau de la commune a été modélisé en tenant compte des deux services de distribution et d'adduction.

3.1. ETABLISSEMENT DU MODELE

3.1.1. Les conduites

Toutes les conduites de diamètre supérieur ou égal à 50 mm sont prises en compte sur l'ensemble du réseau.

Chaque conduite est caractérisée par :

- Son nœud initial,
- Son nœud final,
- Sa longueur,
- Son diamètre interne,
- Sa rugosité,
- Le nombre d'abonnés qu'elle dessert.

3.1.2. Le réservoir

Il est modélisé par les paramètres de volume, coté terrain, coté radier, coté trop-plein et le niveau au temps initial. Les cotes sont déterminées à l'aide de plans de récolement ou à l'aide des plans projet.

3.1.3. Les consommations

Ce sont les consommations et productions (voir évaluation des besoins) qui ont été prises en compte pour l'année 2008.

3.1.4. Calage du modèle et rugosité

Le calage du modèle s'est fait en prenant comme référence les mesures de pression réalisées sur les poteaux incendie.

La rugosité retenue pour ce réseau est une rugosité moyenne de :

$$\text{Coef Hazen William} = 130 \text{ K, Colebrook} = 0,25$$

Les courbes de marnage et de mesures de pression obtenues pendant les campagnes de mesures font apparaître de très faibles variations.

Le réservoir est plein en permanence. Il n'y a pas de marnage.

Pour les poteaux incendie, la variation de pression est faible (inférieure 0,25 Bar par rapport à la valeur moyenne).

Ces faibles variations sont dues à la faible consommation aux différents nœuds du réseau.

Le tableau suivant permet de comparer les valeurs de pression mesurées et les valeurs de pression calculées par le modèle.

	Pression (BAR)	Arc ou nœud concerné par le PI	Plage de fonctionnement relevé dans le model (BAR)
PI 1	7,30	C5	7,55 - 7,6
PI 2	6,75	C19	6,70 - 6,80
PI 3	6,88	C16	7,8 - 8,0
PI 4	6,80	C22-C6	6,74 - 6,9
PI 5	6,75	C6	6,70 - 6,80
PI 6	4,30	B4-B5	4,1 - 4,5
PI 7	2,95	B11-B10	3,2 - 2,9
PI 8	4,27	B3	4,2
PI 9	2,47	A4	2,2

3.2. EVALUATION DES BESOINS EN EAU

3.2.1. Méthode

La commune de CHATILLON EN DIOIS est rurale. Elle attire une population estivale importante.

Cette partie vise à quantifier les besoins futurs de la Collectivité, en tenant compte de différents paramètres liés à la population et à ses activités.

2 types de consommateurs sont proposés :

- Consommateurs domestiques,
- Consommateurs non domestiques.

Sur la commune de CHATILLON EN DIOIS, les gros consommateurs sont les campings.

3.2.2. Les besoins des consommateurs domestiques

D'après le recensement INSEE,

- 506 habitants en 1975,
- 564 habitants en 1982,
- 545 habitants en 1990,
- 575 habitants en 2006,
- 590 habitants en 2009 (estimation POYRY).

De 1990 à 2009, l'évolution annuelle est de l'ordre de 0,42 % par an.

Il est proposé de conserver ce taux de croissance pour la période 2009-2025. Il est donc attendu 631 habitants à l'horizon 2025.

3.2.2.1. DOTATION UNITAIRE

Il s'agit de la consommation d'eau potable facturée par personne et par jour.

Pour 2006-2007, la consommation par habitant était de 62,8 m³/an, soit 172 l/j. Ce ratio est situé dans la moyenne nationale qui est de l'ordre de 150 l/j.

Ces chiffres doivent cependant être pondérés par les éléments suivants :

- il est compté dix piscines,
- un habitat individuel assez développé,
- la quasi-totalité des consommations est de type domestique.

Les perspectives, en matière de prévision de consommation unitaire, découlent de différents facteurs :

- ↳ l'élévation du niveau de vie s'est toujours traduite, jusqu'à présent, par une élévation des consommations d'eau, surtout en habitat individuel, avec piscines et espaces verts,
- ↳ la prise de conscience de la population, de la rareté de l'eau et de son coût, conduit le consommateur à adopter un comportement visant à l'économie d'eau,
- ↳ les conditions climatiques, d'une année à l'autre, modifient les quantités consommées.

3.2.3. **Les besoins des campings**

Les besoins en eau des campings se caractérisent par :

- une courbe de consommation de type domestique,
- une concentration de la consommation en période estivale.

Les campings sont au nombre de 3 :

	Consommation annuelle (m ³)
▪ Le camping GCU :	685
▪ Le camping Le Lac :	152
▪ Le camping Municipal :	3 228

Il est difficile de prédire l'évolution de ces consommations. On peut cependant admettre qu'elles sont liées à l'activité économique.

Nous considérons que la consommation reste stable.

3.2.4. Calcul du coefficient de pointe K1

D'après les mesures effectuées en février et Juillet 2009, il est possible d'extraire le jour pendant lequel la consommation est maximale.

Le coefficient de pointe est calculé :

	m ³ /j mesuré	Calcul du coefficient de pointe
02-2009 (valeur moyenne)	346,1	1
07-2009 (24-07-2009)	542	1,56

POYRY propose d'établir le coefficient de pointe à 1,7.

Le K 1 coefficient de pointe = 1,7

3.2.5. Récapitulatif des besoins en eau

Le tableau suivant récapitule les besoins de la commune de CHATILLON EN DIOIS, en fonction des paramètres précédemment définis.

Plusieurs commentaires peuvent être faits :

- ↳ le rendement hydraulique du réseau est supposé atteindre 74 %. Ce chiffre a été estimé comme suit :

$$\frac{\text{Vol comptabilisé (facturé)} + \text{Volume sans comptage} + \text{Volume de perte} + \text{Fontaine} - \text{Volume de fuite (mesures)}}{\text{Vol comptabilisé (facturé)} + \text{Volume sans comptage} + \text{Volume de perte} + \text{Fontaine}} =$$

$$\frac{36161 + 13\,000 + 48\,950 + 75\,190 - 45\,550}{36161 + 13\,000 + 48\,950 + 75\,190} = \frac{127\,751}{173\,301} = 74\%$$

Ce rendement est conservé à l'horizon 2025 en supposant que des travaux de renouvellement de conduites et que les travaux d'exploitation courants seront réalisés.

- ↳ Le volume distribué est égal au volume produit. Le volume qui est capté à la source de l'Adoux est égal au volume qui sort du réservoir. Cette simplification :
 - constitue une condition plus contraignante que les conditions réelles de fonctionnement,
 - est nécessaire en raison du manque d'éléments concernant le volume de production,
 - constitue une marge de sécurité qui n'est aujourd'hui pas quantifiée.
- ↳ Pour le volume mis en distribution/production pour le jour moyen 2009, le volume calculé dans le tableau suivant est supérieur au volume mesuré d'environ 11 %. Cette différence s'explique par les hypothèses de calcul théorique plus contraignantes que la réalité.

Mesures	Théorique
350	392
+ 11%	

COMMUNE DE CHATILLON EN DIOIS (26)
Schéma général d'eau potable
PHASE 3

L'estimation théorique du volume mis en distribution pour le jour moyen 2009 est plus contraignante de 11 % par rapport aux mesures réalisées.

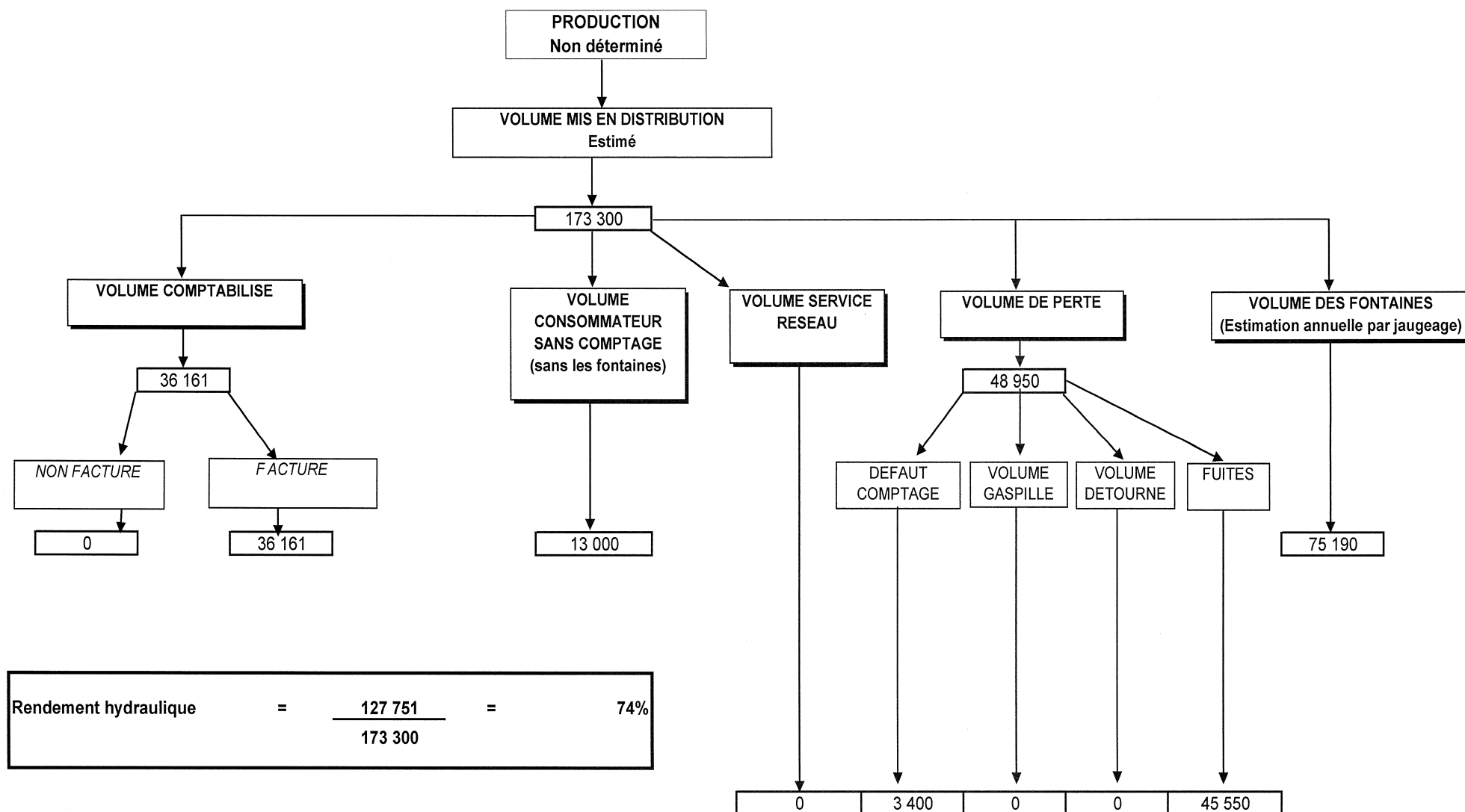
- ✎ Pour le volume mis en distribution/production pour le jour de pointe 2009, le volume calculé dans le tableau suivant est supérieur au volume mesuré d'environ 5 %. Cette différence s'explique par les hypothèses de calcul théorique plus contraignantes que la réalité.

Mesures	Théorique
530	561
+ 5 %	

L'estimation théorique du volume mis en distribution pour le jour de pointe 2009 est plus contraignante de 5 % par rapport aux mesures réalisées.

- ✎ **Il est à signaler que les fontaines ont été assimilées à des abonnés dont la consommation est stable au cours de l'année. La somme des abonnés fontaine représente 43 % du volume estimé mis en distribution.**

Synoptique 1 : Répartition des volumes selon leur destination – Estimation du rendement hydraulique



Les valeurs sont données en m³/an

COMMUNE DE CHATILLON EN DIOIS (26)
Schéma général d'eau potable
PHASE 3

Tableau 1 : Estimation des besoins en eau.

	Année	Population	Consommation unitaire (l/hab/j) Jour moyen	Consommation (m3/j) Jour moyen	Production/Distribution unitaire (m3/j) Jour moyen	Coefficient jour de pointe	Production (m3/j) Jour de pointe
Besoins des consommations domestiques (hiver)	2009	590	150,0	88,5	119,6	1,7	203,3
	2025	631	160,0	101,0	136,4	1,7	231,9
FONTAINES	2009			201,6	201,6	1,0	201,6
	2025			201,6	201,6	1,0	201,6
Besoins des consommations domestiques (été)	2009	250	150,0			1,7	86,1
	2025	300	160,0			1,7	110,3
Besoins des consommations des campings (été)	2009					1,0	70,0
	2025					1,0	75,0
TOTAL JOURNALIER	2009			290,1	392,0		561,1
	2025			302,6	408,9		618,8
TOTAL	2009			105 887	143 090		
ANNUEL	2025			110 434	149 236		

Le rendement pour le jour moyen 2009 =				74%
FONTAINES	8,4	m3/h soit	201,6	m3/j
Consommation non comptabilisé et défauts de comptage (hors période estival)	4752	m3/an soit	13	m3/j

3.3. BILAN BESOINS - RESSOURCES

3.3.1. Présentation de la capacité de production de la ressource

Ressources	Potentiel	Remarques
Source de l'Adoux	720 m ³ /j	Eau brute de bonne qualité, Présence ponctuelle de coliformes Traitement par chloration à fiabiliser.
Total	720 m³/j	

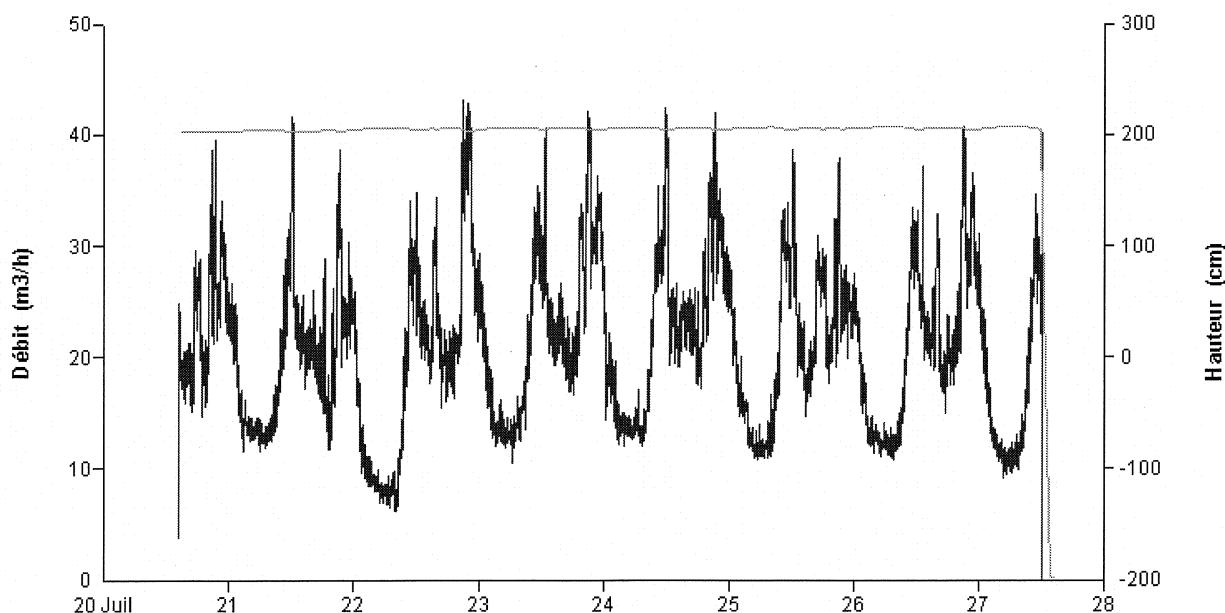
La DDASS de la Drôme ne dispose pas de données concernant le débit d'étiage de la source de l'Adoux.

POYRY propose d'utiliser les mesures réalisées en Juillet 2009 au départ du réservoir pour déterminer le débit d'étiage de la source.

Le débit d'étiage correspondra à la somme des débits qui sortent du réservoir lorsque l'altitude de l'eau dans le réservoir passe de l'altitude du trop plein à une altitude inférieure significative (Altitude trop plein -2 cm)

Par cette méthode, le débit d'étiage est estimé de l'ordre de 30 m³/h

**Courbe de comparaison 1 : Somme des débits sortant du réservoir et marnage du réservoir
Juillet 2009**



La source de l'Adoux a subi un très fort étiage au cours de l'été 2003. Suite à cet étiage qui avait nécessité de fermer les fontaines, des travaux sur le captage ont été réalisés depuis cet épisode.

3.3.2. Les besoins en eau pour la commune

Besoins (en production) Voir tableau précédent	Jour moyen	Jour de pointe
2009	392,0 m ³ /j	561,1 m ³ /j
2025	408,9 m ³ /j	618,8 m ³ /j

Les commentaires suivants peuvent être faits :

- ↳ A l'horizon 2025, les besoins des consommateurs sont satisfaits pour le jour moyen et pour le jour de pointe.
- ↳ Pour le jour de pointe 2025, le volume de sécurité est de 100 m³/j ; à ces 100 m³/j, il est possible d'ajouter le volume utilisé par les fontaines 200 m³/j, ce qui fait passer le volume de sécurité à environ 300 m³.
- ↳ **IMPORTANT : les estimations ont été réalisées avec les hypothèses suivantes :**
 - le rendement hydraulique du réseau est considéré atteindre 74 %,
 - le débit d'étiage est censé atteindre 30 m³/h

3.4. MODELISATION

3.4.1. Simulation en jour moyen - 2009

La simulation a été réalisée sur le logiciel EPANET selon les spécifications précisées précédemment.

Les résultats sont portés sur la planche ci-après qui permet de mettre en évidence les points suivants :

- PRODUCTION

La source fournit 30 m³/h. La production couvre les besoins de la commune pour le jour moyen 2009.

- RESERVOIR

Le niveau d'eau dans le réservoir ne varie pas au cours de la journée. Il n'y a pas de marnage

- FLUX JOURNALIER

Dans ce scénario, le flux maximum est situé entre le captage et le réservoir, et du réservoir au centre du village.

- VITESSE DE TRANSIT

Les vitesses de transit sont très importantes là où les flux sont importants. Les vitesses atteignent au maximum 0,47 m/s sur la conduite entre le captage et le réservoir. Cette valeur reste plutôt faible.

En termes de dimensionnement du réseau, il n'est noté aucune saturation des canalisations. Les vitesses de transit restent en effet tout à fait acceptables (vitesse inférieure à 1 m/s).

Pour rappel : La vitesse maximum admissible dans les canalisations d'eau potable est de l'ordre de 1,5 m/s.

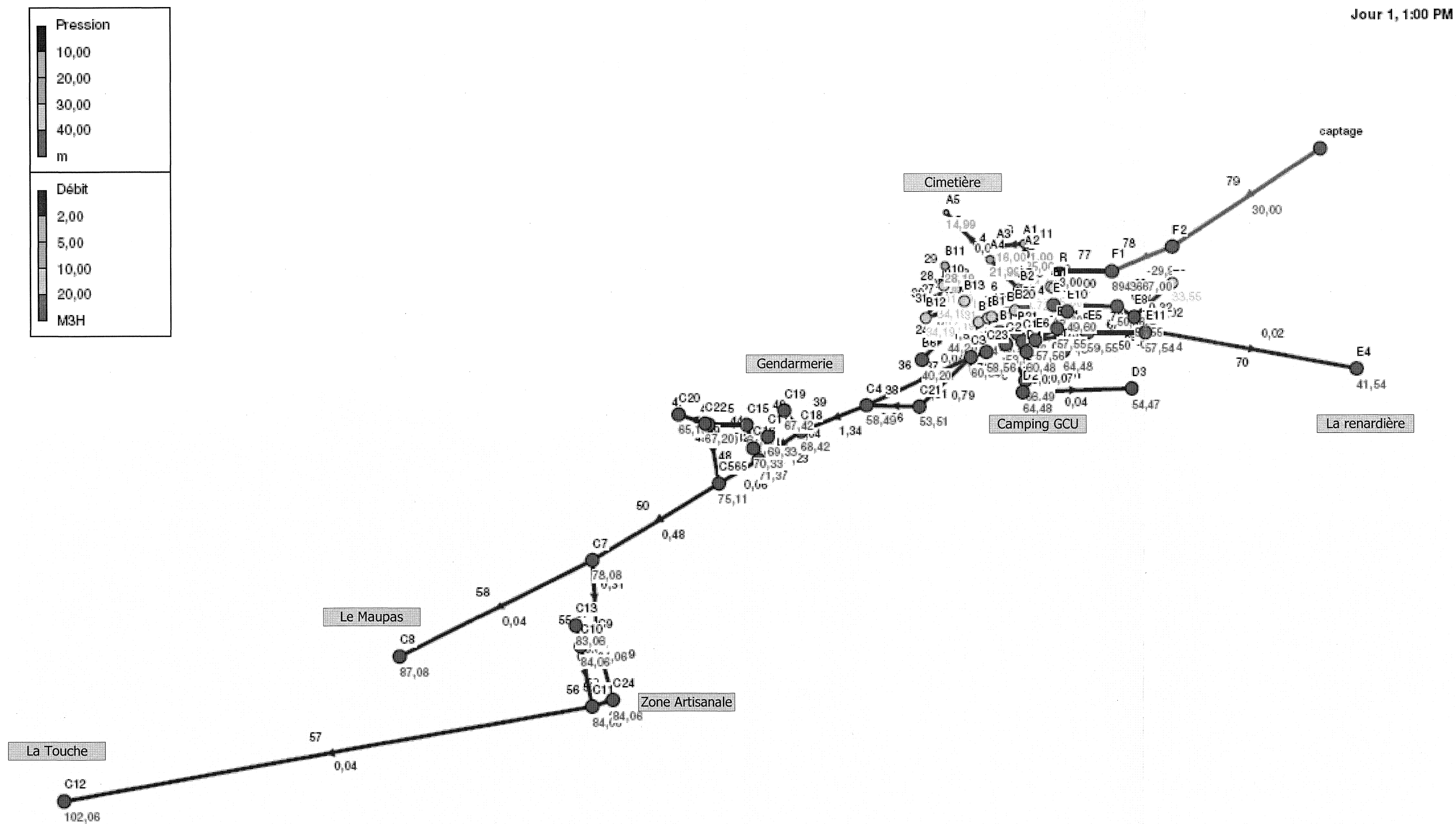
- PRESSION MINIMALE

Deux nœuds ne disposent pas d'une pression suffisante. Les nœuds concernés sont :

- Le nœud A5 (au cimetière),
- Le nœud A3 (en haut de la montée du Tricot-Le-Suel).

Pour ces 2 nœuds, la pression varie entre 1,5 et 1,6 bars. L'ensemble des autres nœuds dispose d'une pression suffisante (> 2 bars)

Modélisation 1 : Jour moyen 2009 de 13 h 00 à 14 h 00.



3.4.2. Simulation en jour de pointe, 2009

Les résultats de simulation sont représentés sur la planche ci-après.

- PRODUCTION

La production reste stable. La production couvre les besoins de la commune pour le jour de pointe 2009

- RESERVOIR

Le niveau d'eau dans le réservoir ne varie pas au cours de la journée. Il n'y a pas de marnage

- FLUX JOURNALIER

Dans ce scénario, le flux maximum est situé entre le captage et le réservoir, du réservoir au centre du village et du centre du village au camping municipal.

- VITESSE DE TRANSIT

Les vitesses de transit sont importantes là où les flux sont importants. Les vitesses atteignent 0,47 m/s sur la conduite entre le captage et le réservoir. Cette valeur reste plutôt faible.

En termes de dimensionnement du réseau, il n'est noté aucune saturation des canalisations. Les vitesses de transit restent en effet tout à fait acceptables (vitesse inférieure à 1 m/s).

Pour rappel : La vitesse maximum admissible dans les canalisations d'eau potable est de l'ordre de 1,5 m/s.

- PRESSION MINIMALE

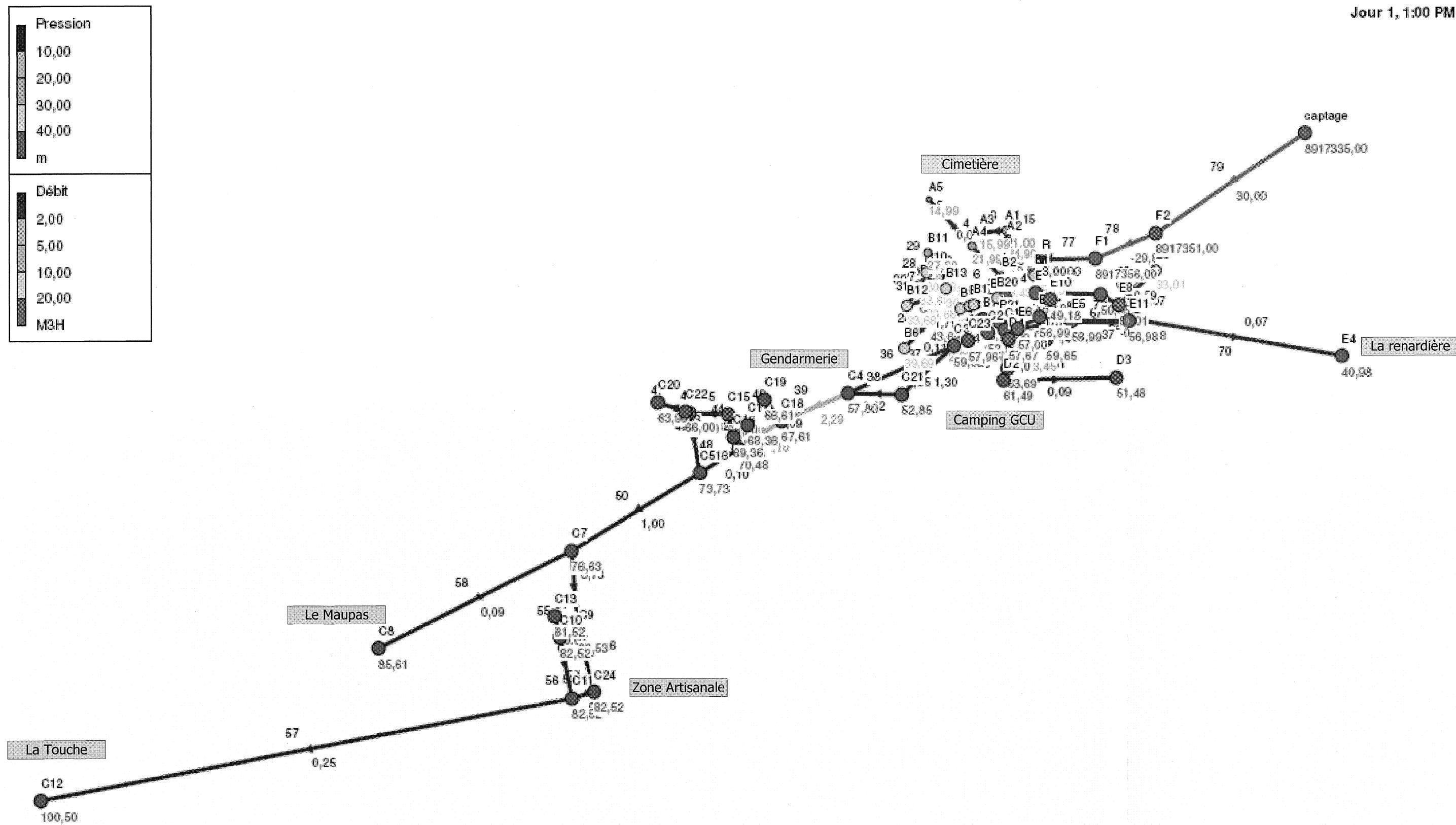
Deux nœuds ne disposent pas d'une pression suffisante. Les nœuds concernés sont :

- Le nœud A5 (au cimetière),
- Le nœud A3 (en haut de la montée du Tricot-Le-Suel).

Pour ces 2 nœuds, la pression varie entre 1,5 et 1,6 bars. L'ensemble des autres nœuds dispose d'une pression suffisante (> 2 bars)

Modélisation 2 : Jour de pointe 2009 de 13 h 00 à 14 h 00.

Jour 1, 1:00 PM



3.4.3. Simulation en jour de pointe, 2025

Les résultats de simulation sont représentés sur la planche ci-après.

- PRODUCTION

La production reste stable. La production couvre les besoins de la commune pour le jour de pointe 2025

- RESERVOIR

Le niveau d'eau dans le réservoir ne varie pas au cours de la journée. Il n'y a pas de marnage

- FLUX JOURNALIER

Dans ce scénario, le flux maximum est situé entre le captage et le réservoir, et du réservoir au centre du village.

- VITESSE DE TRANSIT

Les vitesses de transit sont importantes là où les flux sont importants. Les vitesses atteignent 0,47 m/s sur la conduite entre le captage et le réservoir. Cette valeur reste plutôt faible.

En terme de dimensionnement du réseau, il n'est noté aucune saturation des canalisations. Les vitesses de transit restent en effet tout à fait acceptables (vitesse inférieure à 1 m/s).

La vitesse maximum admissible dans les canalisations d'eau potable est de l'ordre de 1,5 m/s.

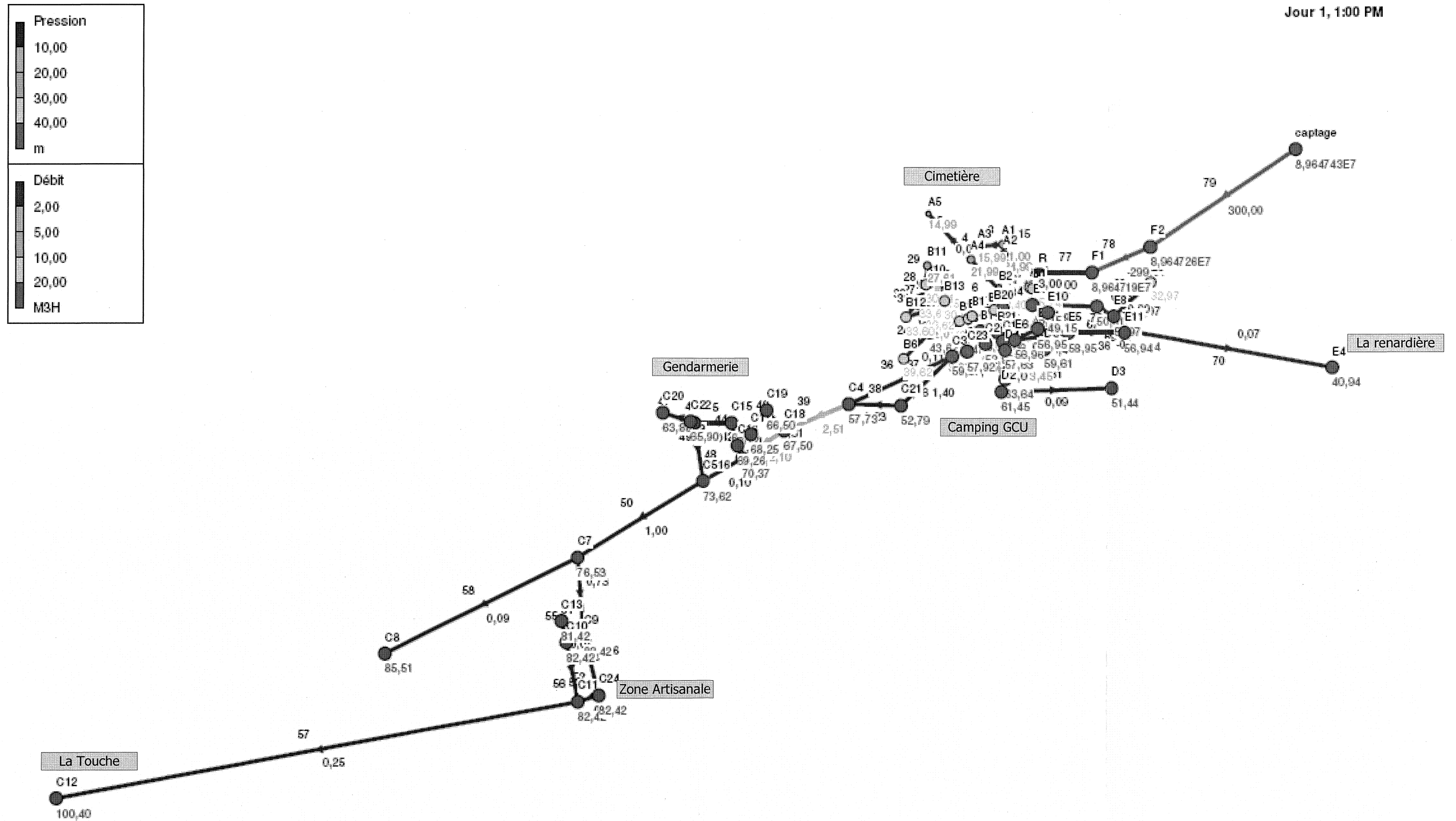
- PRESSION MINIMALE

Deux nœuds ne disposent pas d'une pression suffisante. Les nœuds concernés sont :

- Le nœud A5 (au cimetière),
- Le nœud A3 (en haut de la montée du Tricot-Le-Suel).

Pour ces 2 nœuds, la pression varie entre 1,5 et 1,6 bars. L'ensemble des autres nœuds dispose d'une pression suffisante (> 2 bars)

Modélisation 3 : Jour de pointe 2025 de 13 h 00 à 14 h 00.



4. PROPOSITION DE TRAVAUX

4.1. TRAVAUX LIES A L'EXPLOITATION

4.1.1. Remplacement du réservoir

4.1.1.1. Vérification du volume du réservoir :

Afin de vérifier le volume des réservoirs, il est utilisé les règles généralement admises à savoir :

- le volume des réservoirs doit couvrir 100 % du volume consommé le jour moyen,
- le volume des réservoirs doit couvrir 40% du volume du jour de pointe.

Le réservoir de la commune dispose de 80 m³, dont 0 m³ pour la défense incendie.

Pendant la campagne de mesures de février 2009, le volume moyen journalier était de 346 m³.

Pendant la campagne de mesures de juillet 2009, le volume de pointe était de 542 m³ (le 24-07-2009).
40 % de ce volume représente 216 m³.

Le volume du réservoir est clairement insuffisant, d'autant plus qu'il ne dispose pas de réserve incendie.

4.1.1.2. Choix de sa capacité et de son mode d'alimentation

Il est proposé de dimensionner le réservoir sur la base de la condition la plus défavorable. Le volume des réservoirs doit couvrir 100 % du volume consommé le jour moyen.

Deux cas de figure se présente si l'on choisi de dimensionner le réservoir sur la base du jour moyen :

1^{er} cas : si on prend en compte le volume des fontaines (environ 200 m³/j) => **le réservoir devrait avoir une capacité d'environ 350 m³,**

2^e cas : si on ne prend pas en compte le volume des fontaines (environ 200 m³/j) => **le réservoir devrait avoir une capacité d'environ 150 m³,**

Afin de ne pas surdimensionner le réservoir, il est proposé de réaliser un dimensionnement du réservoir sans le volume des fontaines.

Le volume du réservoir se répartira de la manière suivante :

- 150 m³ (1^{er} cas), soit 100 % du volume consommé le jour moyen (hors volume des fontaines),
- 15 m³, soit 100 % de la consommation liée à l'augmentation de la population sur les 15 ans à venir,
- 15 m³, ce volume constituera une sécurité.

Le volume de ce réservoir existant est trop faible. Il est proposé de supprimer le réservoir existant et de créer un réservoir de 200 m³.

Compte tenu de la position de la commune de CHATILLON EN DIOIS, et de la quantité d'eau dont elle dispose, il est proposé de créer des réservations pour la mise en place d'une cuve supplémentaire de 200 m³.

Le volume du réservoir aura une capacité de 200 m³
--

Il est proposé de créer un réservoir de 200 m³ extensible à 200 m³

4.1.1.3. Choix de sa position et de son altitude

Le nouveau réservoir sera positionné sur les parcelles 166 et 167, sur le tracé de la conduite existante. Ces parcelles appartiennent à la mairie. Elles sont situées au niveau du quartier « Les Adrais de Rossignol ».

D'après les cartes IGN, l'altitude des deux parcelles varie entre 635 et 610 m.

L'altitude radier du futur réservoir est supposée atteindre 630 m. Cette altitude du nouveau réservoir permettra d'augmenter la pression d'environ 1 Bars dans le réseau.

4.1.1.4. Travaux induits par le remplacement du réservoir « réseau maillé de la Montée du Tricot ».

Voir plan ci-après « Après travaux »

Actuellement, il existe une maille qui dessert les habitations de la Montée du Tricot. Deux conduites partent du réservoir.

La première en acier diamètre 80 passe par le chemin d'accès de l'ancien réservoir. La seconde passe au dessus du lotissement privé. Cette conduite est en PVC 80,6/90. Ces deux conduites se raccordent à la conduite en diamètre 140 PVC de la Montée du Tricot. (Voir plan).

Il est proposé de raccorder cette maille à la fonte en 150, située sous l'ancien réservoir.

4.1.1.5. Travaux induits par le remplacement du réservoir « Le village » - Reprise de la canalisation sous le réservoir – Installation d'un réducteur de pression

Voir plan ci-après « Après travaux »

Actuellement Une conduite en fonte diamètre 150 passe sous une maison au niveau de la vanne de branchement N°7. En cas de casse sur le réseau d'eau potable, la maison risque de subir des dégâts importants.

Les travaux proposés consistent à créer une conduite en parallèle sur le domaine public (sur le chemin d'accès à l'ancien réservoir).

De plus, il est proposé d'installer un réducteur de pression sur ce nouveau tronçon afin de maintenir la pression telle qu'elle était avant les travaux sur le secteur du village.

COMMUNE DE CHATILLON EN DIOIS (26)

Schéma général d'eau potable
PHASE 3

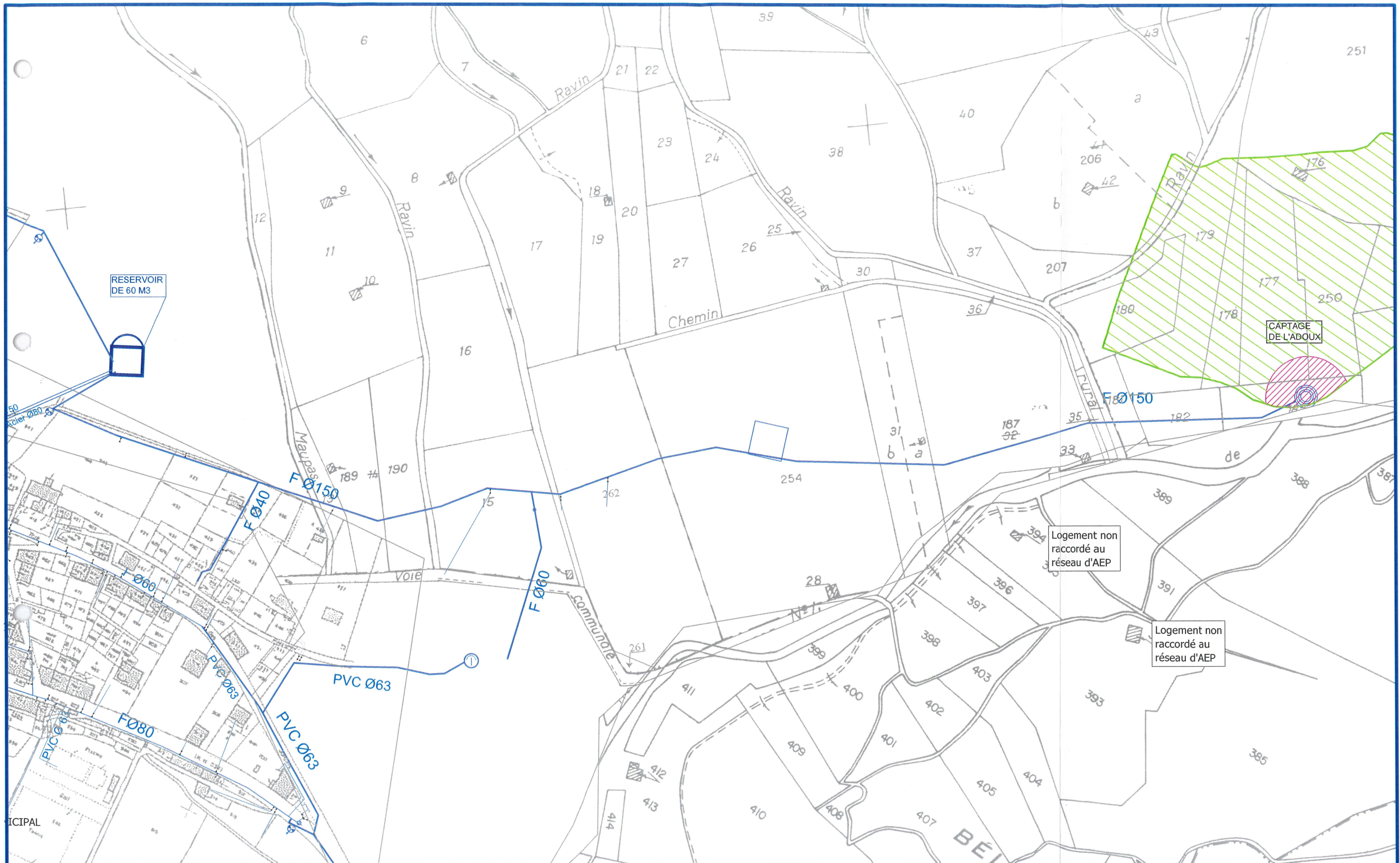
4.1.1.6.

Chiffrage.

	Quantité	Prix unitaire en €.H.T	Coûts en €.H.T
Suppression du réservoir actuel	1	20 000	20 000
Déconnexion du réseau maillé de la Monté du Tricot au réservoir existant et raccordement au réseau de distribution général (150 F)	1	3 000	3 000
Installation d'un stabilisateur amont pour les habitations du village et reprise de la conduite sous le réservoir	1	5000	5000
	50	300	15 000
Création et raccordement d'un réservoir d'eau potable (200 m ³)	200	800	160 000
Sous TOTAL en €.H.T			205 000
Divers (essais et imprévus) 15%			30 750
TOTAL en €.H.T			235 750

Remarques :

- l'accès au réservoir n'est pas chiffré,
- la mise en place d'un système de traitement est chiffrée dans les paragraphes suivants,
- les altitudes mentionnées dans ce rapport seront contrôlées et validées par un relevé topographique de la zone étudiée.



N° d'Aff

MR 7093

Ech.

1/2000

Plan N°

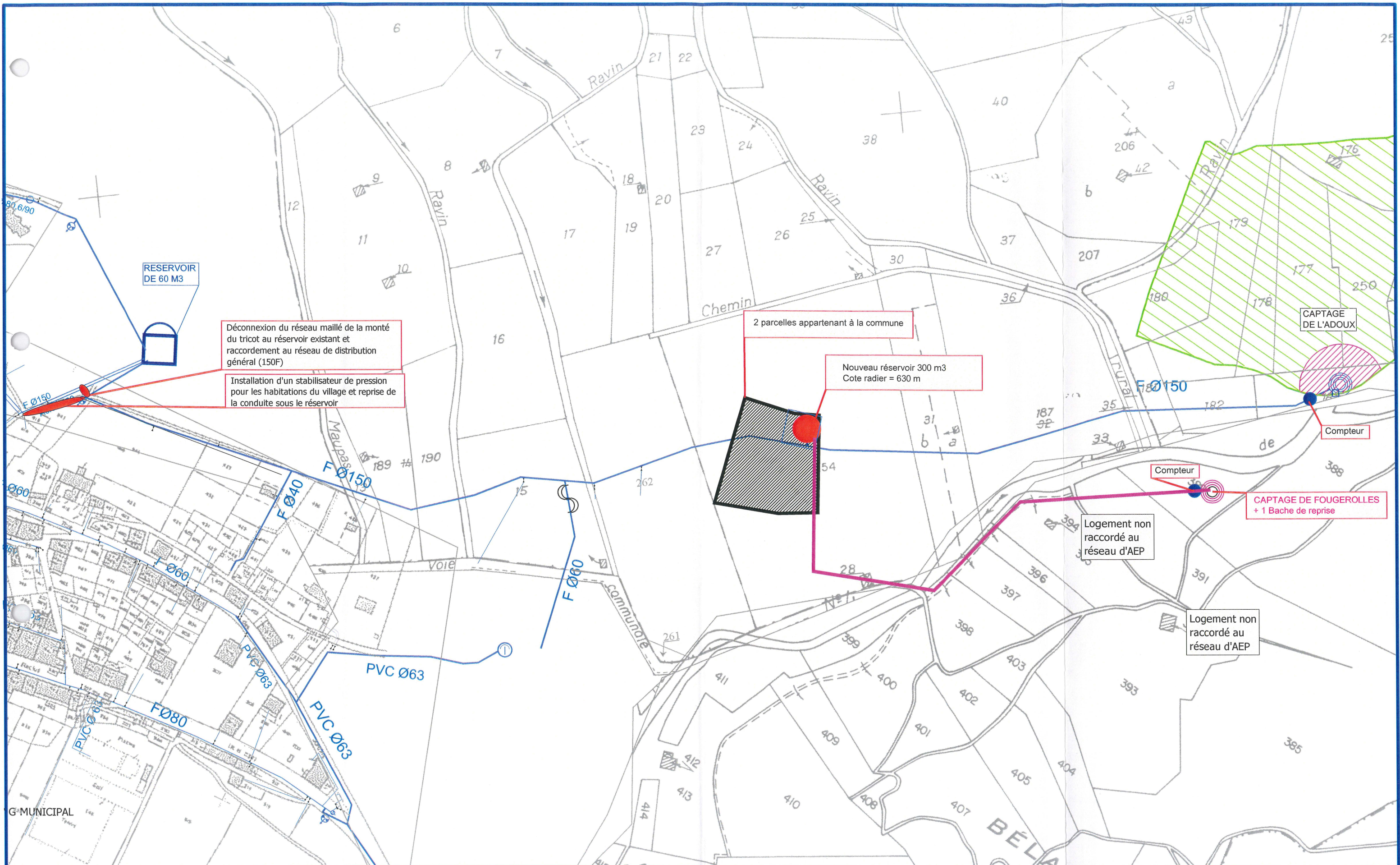
1

Mairie de Chatillon en Diois

Etude diagnostic du service d'eau potable

Plan entre la source de l'Adoux et le réservoir actuel

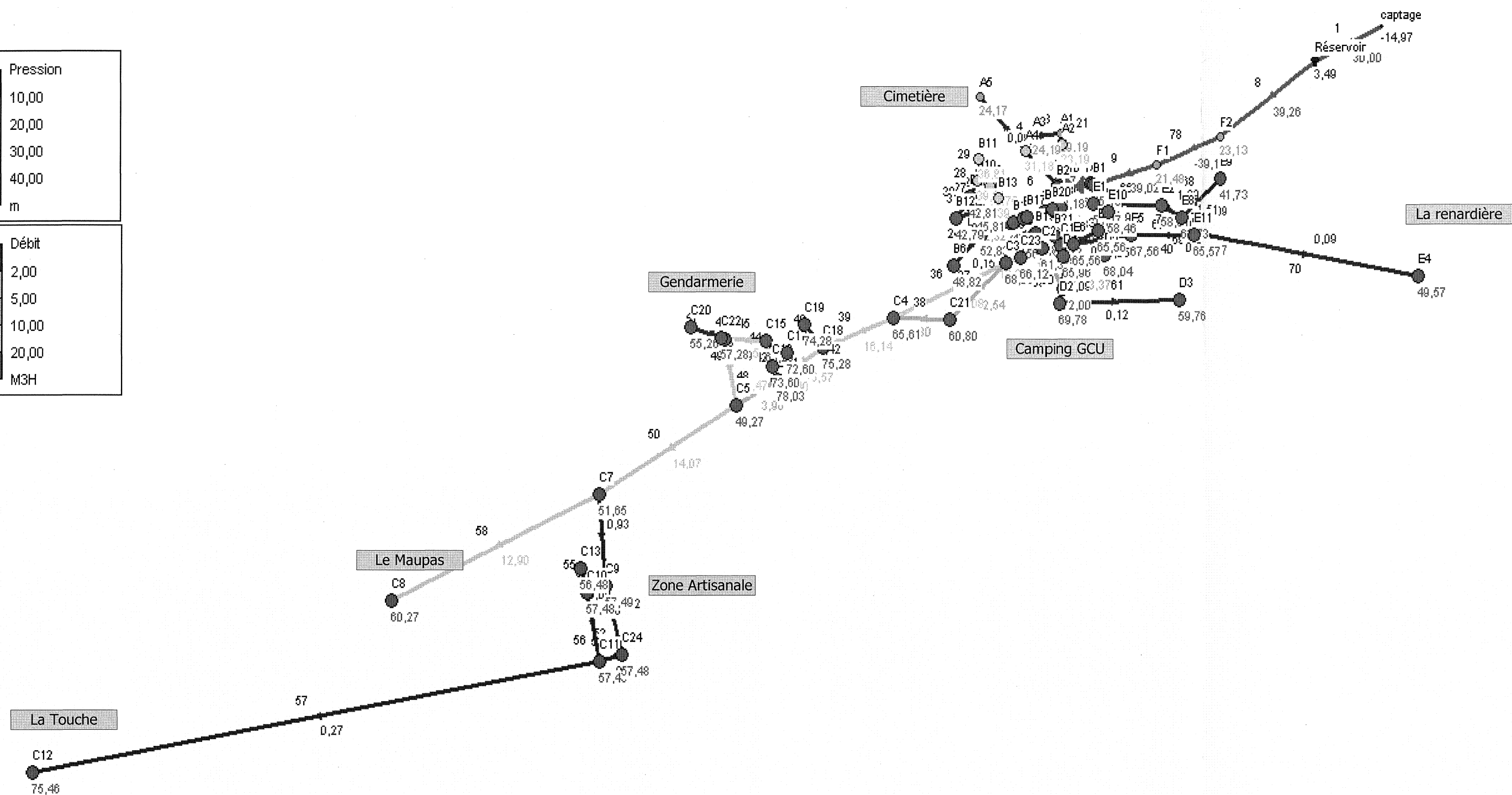
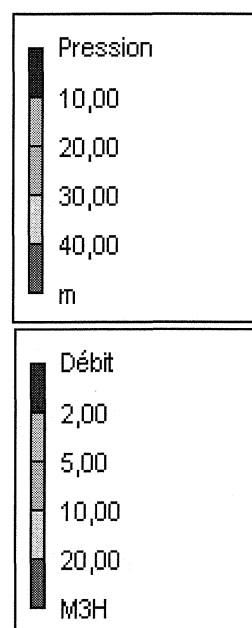
AVANT TRAVAUX



N° d'Aff.	Ech.
MR 7093	1/2000
Plan N°	1

Mairie de Chatillon en Diois
Etude diagnostic du service d'eau potable
Plan entre la source de l'Adoux et le réservoir actuel
APRES TRAVAUX

Modélisation 4 : Jour de pointe 2025, après les travaux liés au remplacement du réservoir



4.1.2. Simulation jour de pointe 2025 – Travaux de remplacement du réservoir et travaux induits

Cette modélisation a été réalisée afin de déterminer le nombre d'habitants possible de raccorder en plus, à partir du nœud C8.

Le tronçon entre le nœud C8 et le réservoir est renforcé. Les petits tronçons sont remplacés par 150 F. Le diamètre de ce tronçon est compris entre 150 et 125 mm.

Les résultats de simulation sont représentés sur la planche ci-après.

- PRODUCTION

La production reste stable. La production couvre les besoins de la commune pour le jour de pointe 2025

- RESERVOIR

Le niveau d'eau dans le réservoir varie au cours de la journée. On observe un marnage

- FLUX JOURNALIER

Dans ce scénario, le flux est situé entre le captage et le réservoir, et le nœud C8.

- VITESSE DE TRANSIT

Les vitesses de transit sont importantes là où les flux sont importants. Les vitesses atteignent même 0,87 m/s sur la conduite devant la mairie.

En termes de dimensionnement du réseau, il n'est noté aucune saturation des canalisations. Les vitesses de transit restent en effet tout à fait acceptables (vitesse inférieure à 1 m/s).

La vitesse maximum admissible dans les canalisations d'eau potable est de l'ordre de 1,5 m/s.

- PRESSION MINIMALE

Suite aux travaux, les habitations qui auront la pression minimum seront présents quartiers « Les Adrais de Rossignol »

Ces habitations secondaires sont situées à environ 610 m entre l'ancien et le nouveau réservoir. La pression pour ces habitations va passer de 3 à environ 2 Bars.

Tous ces nœuds disposent d'une pression suffisante.

NOMBRE D'ABONNES SUPPLEMENTAIRES au nœud C8 :

La modélisation fait apparaître qu'il est possible d'ajouter 400 habitants supplémentaires au niveau du nœud C8.

4.1.3. Connexion de la source de Fougerolles

Afin de sécuriser l'alimentation en eau, il est proposé dans un premier temps, d'acquérir la source de Fougerolles.

Il est ensuite proposé de créer une interconnexion entre la source de Fougerolles et la source de l'Adoux.

- Altitude radier du futur réservoir = 630 m
- Altitude source de l'Adoux = 649 m
- Altitude de la source Fougerolles = 635

Il est proposé de créer 2 arrivées indépendantes dans chacune des deux cuves. Ces deux arrivées permettront une meilleure gestion des ouvrages et de la ressource.

	Quantité	Prix unitaire en €.H.T	Coûts en €.H.T
Création d'une bâche de mise en charge au niveau de la source de Fougerolles	1	20 000	20 000
Création d'une conduite d'amenée d'eau vers le réservoir	400	200	80 000
Divers (essais et imprévus)		15 %	15 000
TOTAL en €.H.T			115 000

Le prix de l'achat du terrain et de la mise en place d'un périmètre de protection n'est pas chiffré.

4.2. MISE EN PLACE DE COMPTEURS

4.2.1. Mise en place d'un système de comptage au départ de la source de l'Adoux

Les travaux proposés consistent à installer un compteur au départ de la source de l'Adoux.

Ce compteur doit permettre de déterminer la variation de production d'eau de la source de l'Adoux au cours de l'année.

	Quantité	Prix unitaire en €.H.T	Coûts en €.H.T
Installation d'un compteur dans un regard de visite, y compris micro ventouse.	1	12 000	12 000
TOTAL en €.H.T			12 000

Les subventions concernant la mise en place de compteur sont attribuées sous réserve que la DUP de la ressource soit réalisée.

4.2.2. Mise en place d'un système de comptage au départ de la source de Fougerolles

Les travaux proposés consistent à installer un compteur au départ de la source de Fougerolles.

Ce compteur doit permettre de déterminer la variation de production d'eau de la source de Fougerolles au cours de l'année.

	Quantité	Prix unitaire en €.H.T	Coûts en €.H.T
Installation d'un compteur dans un regard de visite, y compris micro ventouse.	1	12 000	12 000
TOTAL en €.H.T			12 000

Les subventions concernant la mise en place de compteur sont attribuées sous réserve que la DUP de la ressource soit réalisée.

4.2.3. Campagne de remplacement des compteurs particuliers usagers

La Commune a communiqué à POYRY une estimation du nombre de compteurs par tranche d'âge.

L'estimation du nombre de compteurs par tranche d'âge est donnée dans le tableau ci-dessous :

Tranche d'âge des compteurs	Nombre de compteurs
de 0 à 10 ans	150
de 10 à 15 ans	75
de 15 à 20 ans	75
Plus de 20 ans	300
TOTAL	600

Les compteurs de plus de 20 ans représentent environ 50 % du nombre de compteurs total.

Il convient de mettre en place un renouvellement systématique des compteurs les plus âgés.

Ce renouvellement peut se réaliser en considérant que l'on remplace les compteurs tous les 10 ans.

Dans ces conditions, cela revient à remplacer tous les ans environ 60 compteurs. Ce sont les compteurs les plus anciens qu'il est nécessaire de remplacer en priorité.

Ces travaux sont prévus d'être réalisés par l'employé communal.

Il est proposé de renouveler le parc des compteurs en quatre étapes :

- 1) La première année, remplacement des compteurs de plus de 20 ans :

Remplacement de compteurs anciens	Quantité / an	Prix unitaire en €.H.T	Coûts en €.H.T
Forfait	300	70 €.H.T	21 000 €.H.T
TOTAL			21 000 €.H.T

- 2) La deuxième année, remplacement des compteurs de plus de 15 ans :

Remplacement de compteurs anciens	Quantité / an	Prix unitaire en €.H.T	Coûts en €.H.T
Forfait	75	70 €.H.T	5 250 €.H.T
TOTAL			5 250 €.H.T

COMMUNE DE CHATILLON EN DIOIS (26)

Schéma général d'eau potable

PHASE 3

3) La troisième année, remplacement des compteurs de plus de 10 ans :

Remplacement de compteurs anciens	Quantité / an	Prix unitaire en €.H.T	Coûts en €.H.T
Forfait	75	70 €.H.T	5 250 €.H.T
TOTAL			5 250 €.H.T

4) Enfin, à partir de la quatrième année, réaliser un renouvellement de 60 compteurs par an pour atteindre un renouvellement du parc tous les 10 ans:

Remplacement de compteurs anciens	Quantité / an	Prix unitaire en €.H.T	Coûts en €.H.T
Forfait	60	70 €.H.T	4 200 €.H.T
TOTAL			4 200 €.H.T

Le diagnostic des réseaux a permis de déterminer qu'une partie importante des volumes de perte est issue de défauts de comptage. Ils représentent 3 370 m³/an environ.

4.2.4. Mise en place de compteurs sur les bâtiments communaux

Afin d'améliorer l'exploitation du réseau, et de connaître précisément le volume consommé par les bâtiments communaux, il est prévu de mettre en place des compteurs.

Le choix de l'emplacement de ces compteurs s'est fait en fonction des volumes sans comptage.

Bâtiments concernés par le compteur	Quantité	Prix unitaire en €. H.T
La Mairie	1	500
Ecoles	1	500
Piscine municipale	1	500
Salle des fêtes	1	500
Camping municipal	1	500
Cimetière haut	1	500
Atelier technique	1	500
Cimetière bas	1	500
TOTAL en €.H.T	8	4 000

4.3. Remplacement des branchements au plomb

D'après les informations fournies par la commune, il existe de nombreuses canalisations en plomb. Le service technique ne connaît pas le nombre exact de branchements en plomb présents sur la commune.

Les branchements en plomb sont remplacés lorsqu'ils sont découverts.

Le nombre de branchement en plomb à remplacer a été estimé à 150. Ce chiffre correspond au remplacement d'un branchement par une entreprise

	Quantité	Prix unitaire en €.H.T	Coûts en €.H.T
Remplacement d'un branchement en plomb	150	1200	180 000
TOTAL en €.H.T			180 000

Pour le remplacement des branchements en plomb, l'Agence de l'Eau finance à hauteur de 400 euros par branchement dans le cadre d'une réhabilitation globale.

4.4. Comparaison des systèmes de traitement

Rappel :

- 1) La chloration se fait manuellement. Traitement par chloration à fiabiliser,**
- 2) Eau brute de bonne qualité,**
- 3) Présence ponctuelle de coliformes.**

Le tableau suivant permet de choisir la filière de traitement, selon les principaux critères à prendre en compte.

COMMUNE DE CHATILLON EN DIOIS (26)

Schéma général d'eau potable

PHASE 3

Critères	Eau de javel	Ozone	Chlore gazeux	Dioxyde de chlore	U.V.	Microfiltration
Désinfectant actif	HCPO	O ₃	HCPO	CPO ₂	$\lambda = 254 \text{ nm}$	Filtration physique
Grandeur de l'installation	Petite	Grande	Grande	Moyenne/grande	Petite/moyenne	Très petite
Adaptation aux faibles débits	Bonne	Mauvaise	Mauvaise	Mauvaise	Bonne	Bonne
Investissement	Faible	Important	Important	Moyen	Moyen	Faible
Nécessité d'un génie civil dédié	Non	Oui	Oui	Oui	Non	Oui
Entretien	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	Important
Technicité	Simple	Complexe	Complexe	Moyenne	Simple	Complexe
Autonomie en absence d'exploitation	Faible	Bonne	Bonne	Faible	Très bonne	Bonne
Rémanence	Bonne	Quasi-nulle	Bonne	Très bonne	Nulle	Nulle
Goût/odeur	Caractéristique	Nul	Caractéristique	Nul	Nul	Nul
Efficacité sur fer/manganèse	Faible	Forte	Faible	Moyenne	Faible	Nulle
Efficacité sur l'ammoniacque	Forte	Nulle	Forte	Nulle	Nulle	Nulle
Efficacité germicide	Bonne	Excellente	Bonne*	Très bonne	Très bonne mais attention aux MES***	Bonne
Inefficace contre			Virus* protozoaires		Algues, Moisissures**	Virus
Ph optimal	5 < pH < 7.5	6 < pH < 10	5 < pH < 7.5	6 < pH < 10		
Formation de sous produits	THM	Aldéhydes	THM	Chlorites et chlorates	?	Aucun
Influence des très basses températures	Importante	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle

* : dépend du PH de l'eau

** : nécessite des doses d'exposition très élevées

*** : matières en suspension

Cette unité de traitement se situera dans le futur réservoir. Deux choix s'offre aux petites collectivités :

- le traitement aux UV,
- la chloration.

4.4.1. Installation d'une unité de traitement aux UV.

UV	Quantité	Prix unitaire en €.H.T	Coûts en €.H.T
Forfait pour la mise en œuvre d'une unité de traitement aux UV dans le futur réservoir	1	20 000	20 000
TOTAL en €.H.T			20 000

Principe de fonctionnement :

Les rayons UV sont produits par des lampes à vapeur de mercure qui émettent à la longueur d'onde de 254 nm, très proche de la longueur d'onde de 257 nm à haut pouvoir germicide.

Il existe deux types de lampes :

- lampes basse pression,
- lampes haute pression.

Ces dernières émettent des puissances UV-C plus élevées, environ 100 à 150 W UV-C, mais avec des rendements énergétiques inférieurs.

Les durées de vie de ces lampes sont d'environ 3 000 heures pour les lampes de type HP, et de 8 000 heures pour les lampes de type BP.

Un appareil de traitement UV se compose d'une ou plusieurs lampes placées dans des gaines de quartz pour être isolées thermiquement de l'eau.

Ces lampes peuvent être assemblées dans un tube cylindrique (appareil de type fermé) ou dans un canal (appareil de type ouvert). Dans les deux cas l'eau circule, au voisinage des lampes, en couches minces car les rayons UV sont rapidement absorbés par l'eau.

Avantages :

- Absence de sous produit
- Utilisation simple
- Entretien réduit
- Système adaptable sur des conduites déjà en place

Inconvénients :

- Risque de contamination en cas de casse sur le réseau
- Pas de pouvoir rémanent
- Ce type de traitement nécessite une eau dont la turbidité ne dépasse jamais 1 NTU. Si cette valeur est dépassée, un système de by-pass est un système d'analyse de la turbidité en continu doit être mis en place.
- L'emploi de la désinfection par UV est réservé à la désinfection d'eau, dont le circuit de distribution est court et bien entretenu.

Coûts d'exploitations :

Les coûts d'exploitations sont essentiellement constitués des postes suivants :

- **Le coût de renouvellement des lampes est de l'ordre de 400 €Ht /an et par lampe.**
- **L'énergie représente environ 500 €Ht/an.**
- **La main d'œuvre peut représenter 400 €Ht/an, correspondant à un passage de 3 visites par an d'un agent sur site isolé, et remplacement de lampes.**

AU TOTAL, L'EXPLOITATION D'UN SYSTEME DE CHLORATION NECESSITE 1 300 €HT/AN

Mesure de la turbidité :

La mise en place d'un système de traitement aux UV nécessite une phase préalable.

Cette phase préalable consiste à mesurer la turbidité afin d'en apprécier les variations. Dans le cas où la valeur de la turbidité atteint 1 NTU, la mise en place d'un système de traitement UV est plus hypothétique

4.4.2. Installation d'une unité de traitement au Chlore.

Chloration	Quantité	Prix unitaire en €.H.T	Coûts en €.H.T
Forfait pour la mise en œuvre d'une unité de traitement au Chlore y compris le local technique	1	15 000	15 000
TOTAL en €.H.T			15 000

Principe de fonctionnement :

Le principe de la chloration est simple. Le produit à traiter et l'agent de chloration sont mis en contact. L'agent de chloration agit sur l'eau. L'eau ainsi traitée est ensuite injectée dans le réseau. En général le traitement de l'eau potable se fait par du chlore gazeux.

Avantages :

- Le chlore garantit l'efficacité de la désinfection,
- Grande facilité d'utilisation,

Inconvénients :

- La manipulation du chlore gazeux demande une certaine technicité,
- Les installations doivent être sécurisées,
- Coût des réactifs,
- Possibilité de présence de sous produits,
- Goût de l'eau après traitement.

Coût d'exploitation :

Les coûts d'exploitations sont essentiellement constitués des postes suivants :

- **Le coût des réactifs : le montant attribué à l'achat des réactifs sera de l'ordre de 300 €Ht/an,**
- **L'énergie est négligeable,**
- **La main-d'œuvre peut représenter 1 200 €Ht/an, correspondant à un passage de 4 heures par mois d'un agent sur site isolé,**
- **Le chlore est un gaz corrosif, ceci conduit à un remplacement régulier des instruments. Le renouvellement contribue à un surcoût d'environ 500 €/an.**

AU TOTAL, L'EXPLOITATION D'UN SYSTEME DE CHLORATION NECESSITE 2 000 €HT/AN

5. RECAPITULATIF DES TRAVAUX ENGAGES SUITE AU DIAGNOSTIC ET SCHEMA D'EAU POTABLE

Suite au diagnostic du réseau d'eau potable, il a été proposé des travaux qui sont synthétisés dans les tableaux ci-dessous.

Ces tableaux mentionnent principalement :

- la nature des travaux à réaliser,
- le montant appliqué à chacun des travaux,
- les taux des subventions à attendre, lorsque les travaux sont subventionnables (à titre indicatif),
- une hiérarchisation à plus ou moins long terme des travaux à réaliser,
- un dernier tableau permet de calculer l'incidence sur le prix du m³ consommé suite aux travaux proposés.

L'échelonnement des travaux est déterminé par 4 critères :

Court terme ⇒	Moins de 2 ans,
Moyen terme ⇒	De 2 à 5 ans,
Long terme ⇒	De 5 à 15 ans,
Très long terme ⇒	De 15 à 20 ans ou plus.

Le choix de la date pour la réalisation des travaux est fonction de l'urgence et des disponibilités financières de la collectivité.

ANNEXES

COMMUNE DE CHATILLON EN DIOIS
Schéma général d'eau potable
PHASE 3

Tableau 2 : Récapitulatif des travaux à réaliser suite au programme de travaux.

Ordre de Priorité	Nature des travaux à réaliser	Montant affecté au travaux € .H.T	Subventions en € .H.T				Part communale
			Agence de l'Eau	Subvention Agence de l'eau	Département	Subvention département	€ .H.T
Court terme	4.1.1.5. Travaux induits par le remplacement du réservoir « Le village » - Reprise de la canalisation sous le réservoir - Installation d'un réducteur de pression	235 750 €HT	20%	47 150 €HT	20%	47 150 €HT	141 450 €HT
Court terme	4.2.1. Mise en place d'un système de comptage au départ de la source de l'Adoux	12 000 €HT	30%	3 600 €HT	20%	2 400 €HT	6 000 €HT
Court terme	4.2.3. Remplacement des compteurs de plus de 20 ans :	21 000 €HT	0%	0 €HT	0%	0 €HT	21 000 €HT
Court terme	4.2.3. Remplacement des compteurs de plus de 15 ans :	5 250 €HT	0%	0 €HT	0%	0 €HT	5 250 €HT
Court terme	4.2.3. Remplacement des compteurs de plus de 10 ans :	5 250 €HT	0%	0 €HT	0%	0 €HT	5 250 €HT
Court terme	4.2.3. Renouvellement de 60 compteurs par an pour atteindre un renouvellement du parc tous les 10 ans	4 200 €HT	0%	0 €HT	0%	0 €HT	4 200 €HT
Moyen terme	4.3. Remplacement des branchements au plomb	180 000 €HT	0%	0 €HT	0%	0 €HT	180 000 €HT
Moyen terme	4.4.2. Installation d'une unité de traitement au Chlore.	15 000 €HT	30%	4 500 €HT	40%	6 000 €HT	4 500 €HT
Long terme	4.1.3. Connexion de la source de Fougerolles	115 000 €HT	0%	0 €HT	0%	0 €HT	115 000 €HT
Long terme	4.2.2. Mise en place d'un système de comptage au départ de la source de Fougerolles	12 000 €HT	30%	3 600 €HT	20%	2 400 €HT	6 000 €HT
TOTAL TRAVAUX		593 450 €HT		55 250 €HT		55 550 €HT	482 650 €HT

Les montants de subventions sont donnés à titre indicatif. (Les subventions doivent être approuvées en commission et les taux sont également variables.)

Pour le remplacement des branchements en plomb, l'agence de l'eau finance 400 euros par branchement dans le cadre d'une réhabilitation globale.

Les subventions concernant la mise en place de compteur sont attribués sont réserve que la DUP de la ressource réalisé.

COMMUNE DE CHATILLON EN DIOIS
Schéma général d'eau potable
PHASE 3

Tableau 3 : Impact des travaux sur le prix de l'eau.

Nature des travaux	Reste à financer par la commune €.H.T	Coût de l'emprunt €.H.T	Coût de l'opération €.H.T	Annuité (€.H.T) Pour emprunt à taux fixe de 6 % sur 20 ans	Impact sur le prix de l'eau		EVOLUTION DU PRIX DE L'EAU AU M3
					Impact par travaux €.H.T	Impact cumulé €.H.T	
4.1.1.5. Travaux induits par le remplacement du réservoir « Le village » - Reprise de la canalisation sous le réservoir - Installation d'un réducteur de pression	141 450,0 €	95 337,3 €	236 787,3 €	11 839,4 €	0,3124 €	0,3124 €	Forfait euros 45
4.2.1. Mise en place d'un système de comptage au départ de la source de l'Adoux	6 000,0 €	4 044,0 €	10 044,0 €	502,2 €	0,0133 €	0,3256 €	
4.2.3. Remplacement des compteurs de plus de 20 ans :	21 000,0 €	14 154,0 €	35 154,0 €	1 757,7 €	0,0464 €	0,3720 €	
4.2.3. Remplacement des compteurs de plus de 15 ans :	5 250,0 €	3 538,5 €	8 788,5 €	439,4 €	0,0116 €	0,3836 €	
4.2.3. Remplacement des compteurs de plus de 10 ans :	5 250,0 €	3 538,5 €	8 788,5 €	439,4 €	0,0116 €	0,3952 €	
4.2.3. Renouvellement de 60 compteurs par an pour atteindre un renouvellement du parc tous les 10 ans	4 200,0 €	2 830,8 €	7 030,8 €	351,5 €	0,0093 €	0,4045 €	Prix actuel du m3 :
4.3. Remplacement des branchements au plomb	180 000,0 €	121 320,0 €	301 320,0 €	15 066,0 €	0,3975 €	0,8020 €	
4.4.2. Installation d'une unité de traitement au Chlore.	4 500,0 €	3 033,0 €	7 533,0 €	376,7 €	0,0099 €	0,8119 €	0,46
4.1.3. Connexion de la source de Fougerolles	115 000,0 €	77 510,0 €	192 510,0 €	9 625,5 €	0,2540 €	1,0659 €	
4.2.2. Mise en place d'un système de comptage au départ de la source de Fougerolles	6 000,0 €	4 044,0 €	10 044,0 €	502,2 €	0,0133 €	1,0791 €	
SOMME DES TRAVAUX	482 650,0 €	291 520,6 €	774 170,6 €	38 708,5 €		1,0791 €	1,5391 €

ANNEE 2008Volume facturé aux abonnés en
2008 (en m3/an)**37 901**