




agence
de l'eau

rhône méditerranée & corse

2-4, allée de Lodz

69363 LYON Cedex 07

Tél 04 72 13 56 00 - Fax 04 72 71 26 01

COMMUNE DE SAINT ANDRE-EN-ROYANS

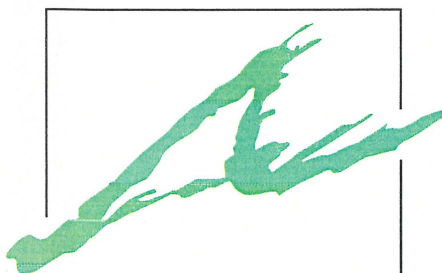
ÉTUDE DIAGNOSTIC ET MODELISATION DU RESEAU D'EAU POTABLE

Sous dossier 2 :

Modélisation du réseau

Dossier 383-01

Février 2004



ALP

ETUDES

Ingénieurs - Conseils

Bureau d'Études Techniques

137, rue Mayoussard - CENTR'ALP

38430 MOIRANS

Tél. : 04 76 35 39 58

Fax : 04 76 35 67 14

Email : alpetudes@alpetudes.fr

SOMMAIRE

<u>Introduction</u>	2
<u>I - Élaboration du modèle</u>	2
1 - Représentation simplifiée du réseau	2
▪ Choix du diamètre minimal des canalisations à prendre en compte :	2
▪ Définition des nœuds et tronçons	2
▪ Caractéristiques des ouvrages particuliers	2
2 - Modélisation des consommations	4
3 - Modélisation de l'adduction	4
<u>II - Simulations du fonctionnement actuel du réseau</u>	5
1 - Situation normale de consommation et de production	5
▪ Commune de St André-en-Royans	5
▪ Commune d'Auberives-en-Royans	9
2 - Simulation d'un incendie et étude du comportement du réseau des 2 communes :	14
3 - Situation critique : consommation de pointe et étiage des ressources :	16
▪ Commune de St André-en-Royans	16
▪ Commune d'Auberives-en-Royans	17
4 - Ouverture du maillage avec Pont-en-Royans en Situation critique	19
5 - Conclusion sur le fonctionnement actuel du réseau :	19
<u>III - Modélisation des restructurations à envisager et prise en compte de l'urbanisation future :</u>	20
1 - Mise en équilibre des réservoirs de Bellemondière et de Veyrand :	21
2 - Modification de l'alimentation des abonnés branchés sur la conduite de la source de la Montagne :	22
▪ Restructurations proposées :	22
▪ Modélisation de ces restructurations :	24
3 - Renforcement des pompes de la source et du réservoir du village d'Auberives :	25
4 - Amélioration de la défense incendie sur Auberives-en-Royans :	26
▪ Défense incendie de la Plaine	26
▪ Défense incendie du Mas	27
▪ Extension future du réseau au Mas de Servant	27
5 - Amélioration de la défense incendie sur Saint André-en-Royans :	28
▪ Restructurations générales	28
▪ Défense incendie de la Grènerie	29
▪ Défense incendie de Lanchère et La Mairie	29
▪ Défense incendie de Tarze	30
▪ Défense incendie des Courtioux	30
▪ Défense incendie de Chapoton - Vermenay	30
▪ Défense incendie des secteurs plus isolés	30
6 - Temps de séjour dans le réseau après réalisation de tous les travaux proposés	31
7 - Temps de vidange des réservoirs en situation future	32

INTRODUCTION

La modélisation par le **logiciel PORTEAU** a pour but d'étudier le comportement d'un réseau d'eau potable sur 24 h ou plus.

Cet outil permet d'une part **d'analyser les conditions de fonctionnement actuel du réseau**, et d'autre part **de simuler son fonctionnement futur**.

La visualisation des variations de niveau des réservoirs et de pressions résiduelles au cours d'une journée, pour différentes hypothèses sur les besoins et la ressource, constitue une base à l'élaboration d'un programme de gestion du réseau à court et long terme.

I - ÉLABORATION DU MODÈLE

1 - REPRÉSENTATION SIMPLIFIÉE DU RÉSEAU

L'objectif de cette première étape d'élaboration du modèle est de construire une vue schématique du réseau de la façon suivante :

- **Choix du diamètre minimal des canalisations à prendre en compte :**

L'importance des conduites de faible diamètre dans le réseau structurant des 2 communes nous a conduits à modéliser toutes les canalisations de diamètre égal ou supérieur à 40.

- **Définition des nœuds et tronçons**

Chaque **tronçon** est affecté d'un diamètre, d'un matériau et d'une longueur.

Tous ces renseignements ont été extraits du plan général du réseau remis à jour dans le cadre de cette étude.

Les **nœuds** marquent l'extrémité des tronçons : chacun est affecté d'un nom (ou numéro), d'une altitude et du nombre d'abonnés alimentés.

Les cotes des nœuds ont été déterminées à partir d'interpolations sur la carte IGN.

Les nombres d'abonnés à affecter aux différents nœuds ont été déterminés à partir du rôle des eaux.

148 abonnés d'Auberives et 157 abonnés de St André ont été répartis sur 85 nœuds et 94 tronçons.

Voir schéma général du réseau en annexe.

- **Caractéristiques des ouvrages particuliers**

Les stations de pompage de la source et du réservoir du village ainsi que celle de Bellemondière sont documentées par la puissance des pompes.

La station de pompage de la source est indexée sur le réservoir du village :

Indexation sur le noeud :	RVILL : Radier 227.00 m , T.P. 231.00 m	
Mode d'indexation :	Normal: Arrêt= Niveau haut/Démarrage= Niveau bas	<input type="checkbox"/> by-passée à l'arrêt
	Seuil d'arrêt :	230.00 m
	Seuil de démarrage après arrêt :	230.50 m
Puissance absorbée par l'eau :	0.83 kw	Seuil d'arrêt après démarrage :
		230.80 m
		Seuil de démarrage :
		230.50 m
	Commentaire :	
Plages de marche 1-	0.00 / 24.00	2- 24.00 / 24.00
	3- 24.00 / 24.00	4- 24.00 / 24.00 h.

Nota : Les puissances considérées prennent en compte le débit réel des pompes (10 m³/h au total), et non le débit théorique (25 m³/h au total).

La station de pompage du réservoir est indexée sur le réservoir de Bellemondière :

Indexation sur le noeud :	RBEL : Radier 325.00 m , T.P. 329.00 m	
Mode d'indexation :	Normal: Arrêt= Niveau haut/Démarrage= Niveau bas	<input type="checkbox"/> by-passée à l'arrêt
	Seuil d'arrêt :	328.45 m
	Seuil de démarrage après arrêt :	328.15 m
Puissance absorbée par l'eau :	1.15 kw	Seuil d'arrêt après démarrage :
		328.45 m
		Seuil de démarrage :
		328.15 m
	Commentaire :	
Plages de marche 1-	0.00 / 24.00	2- 24.00 / 24.00
	3- 24.00 / 24.00	4- 24.00 / 24.00 h.

Nota : Les puissances considérées prennent en compte le débit réel des pompes (8,4 m³/h au total), et non le débit théorique (20 m³/h au total).

La station de pompage de Bellemondière est indexée sur le réservoir de St André :

Indexation sur le noeud :	RBLA : Radier 425.00 m , T.P. 428.00 m	
Mode d'indexation :	Normal: Arrêt= Niveau haut/Démarrage= Niveau bas	<input type="checkbox"/> by-passée à l'arrêt
	Seuil d'arrêt :	427.45 m
	Seuil de démarrage après arrêt :	427.15 m
Puissance absorbée par l'eau :	3.26 kw	Seuil d'arrêt après démarrage :
		427.45 m
		Seuil de démarrage :
		427.15 m
	Commentaire :	
Plages de marche 1-	0.00 / 24.00	2- 24.00 / 24.00
	3- 24.00 / 24.00	4- 24.00 / 24.00 h.

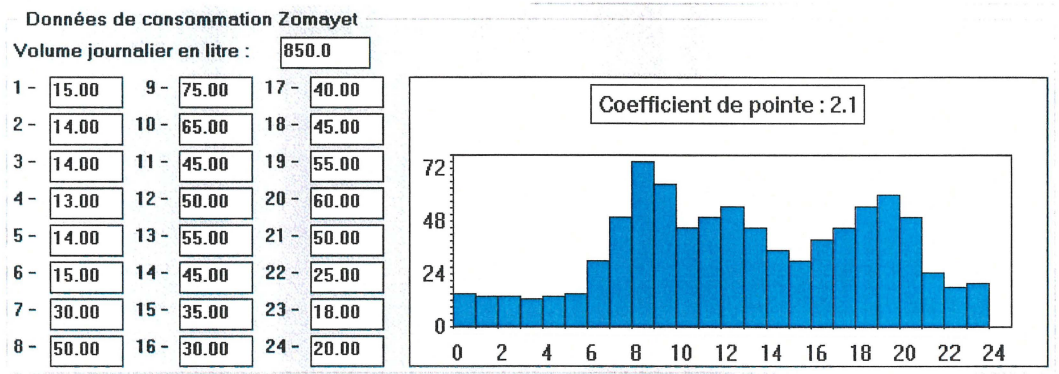
Les réservoirs sont représentés comme des nœuds particuliers, renseignés par leur volume, la cote Radier et la cote TP de la façon suivante :

Cote au radier :	227.00 m	Cote trop-plein :	231.00 m
Cote de l'eau au début de la simulation :	231.00 m		
Surface au radier :	37.50 m ²	Surface au trop-plein :	37.50 m ²
Année de réalisation :	0	Volume utilisable du réservoir :	150.00 m ³
Consommateur			

2 - MODÉLISATION DES CONSOMMATIONS

Ils permettent de modéliser la distribution d'eau.

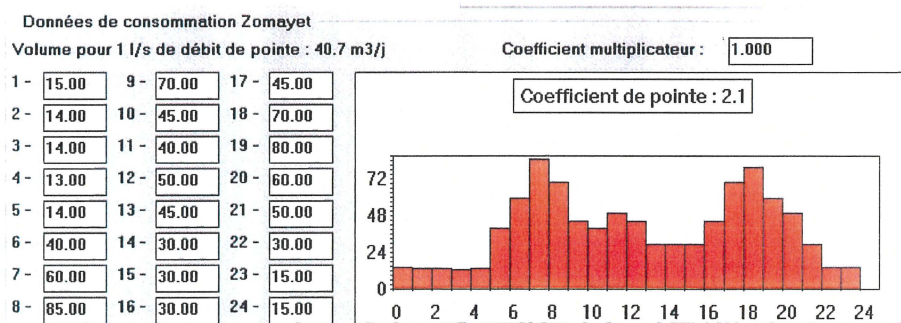
Ne disposant pas d'éléments sur la consommation journalière, un modèle de consommation supposé représentatif de la consommation des abonnés a été créé. En particulier, il considère une pointe horaire (rapport consommation horaire maximale / consommation horaire moyenne) de 2,1.



Sur **Auberives-en-Royans**, chaque abonné domestique a un **besoin de 850 l/j/ab** en situation normale et de **1088 l/j/ab** pour une consommation de pointe. Ce besoin intègre les pertes sur le réseau. Sur **St André**, ce besoin est de **696 l/ab/j** en situation normale, et de **891 l/j/ab**.

(Ces valeurs sont calculées à partir du ratio de 177 l/j/hab avec un rendement de 50% et des pointes saisonnières et journalières de 1,3 et 1,2, selon les informations vues dans le sous-dossier 1 – Analyse de la consommation et de la production)

On attribuera aux **gros consommateurs** (agriculteurs essentiellement) un autre modèle de consommation avec une pointe de 2,1.



On affecte à chaque gros consommateur le besoin réellement observé (consommation du rôle des eaux ramenée à une journée + pertes sur le réseau).

3 - MODÉLISATION DE L'ADDUCTION

Les sources du Village et de la Montagne sont considérées comme des points d'eau dont les cotes de l'eau sont respectivement de 193 m et 470 m.

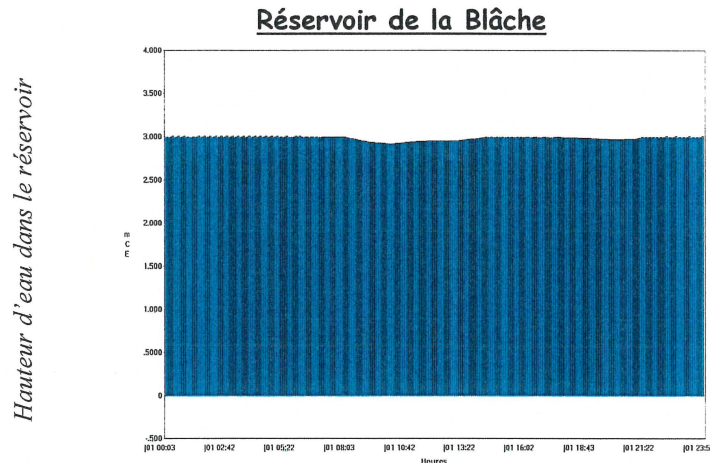
La source de St André est considérée comme une "consommation négative" qu'on injecte au niveau du réservoir de la Blâche.

II - SIMULATIONS DU FONCTIONNEMENT ACTUEL DU RÉSEAU

1 - SITUATION NORMALE DE CONSOMMATION ET DE PRODUCTION

■ Commune de St André-en-Royans

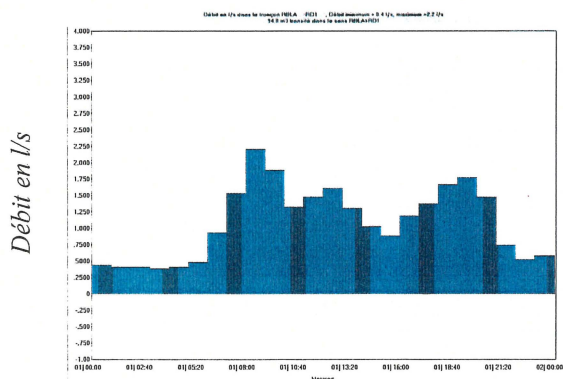
- ✓ Le graphe suivant indique les variations du niveau d'eau dans le réservoir de St André sur 24 heures.



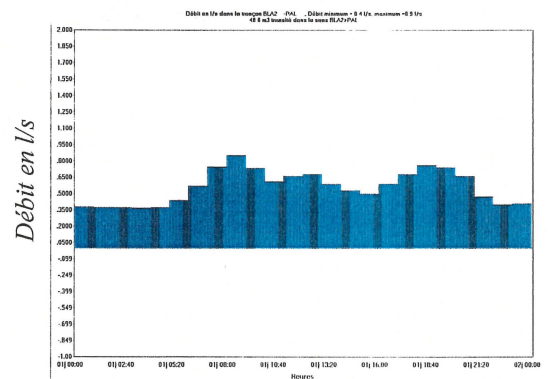
Le réservoir de St André reste toujours plein, la source du Rocher suffisant à couvrir les besoins de la commune en situation de consommation normale.

En consommation normale, le volume journalier transitant dans l'antenne du village et Courtioux est de l'ordre de 100 m³/j, et dans l'antenne Bellemondière et Vermenay, ce volume est de l'ordre de 50 m³/j. L'évolution des débits sur 24 h dans ces 2 antennes est représentée par les 2 graphes ci-dessous :

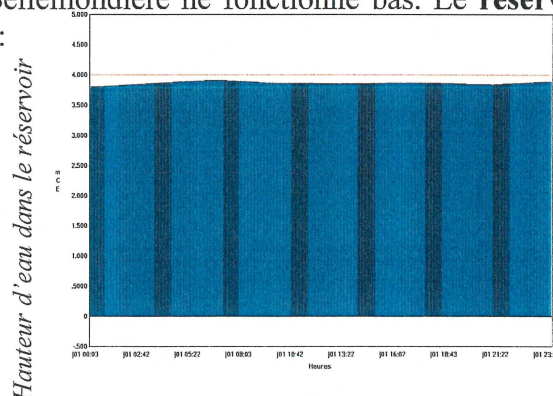
Antenne Village - Courtioux



Antenne Bellemondière - Vermenay



- ✓ La commune de St André est donc entièrement alimentée par le réservoir de la Bâche, et le pompage de Bellemondière ne fonctionne pas. Le réservoir de Bellemondière est donc toujours plein :



La surverse du réseau de St André vers le réservoir de Bellemondière fonctionne, calée dans le modèle à 0,2 l/s, soit 18 m³/j environ.

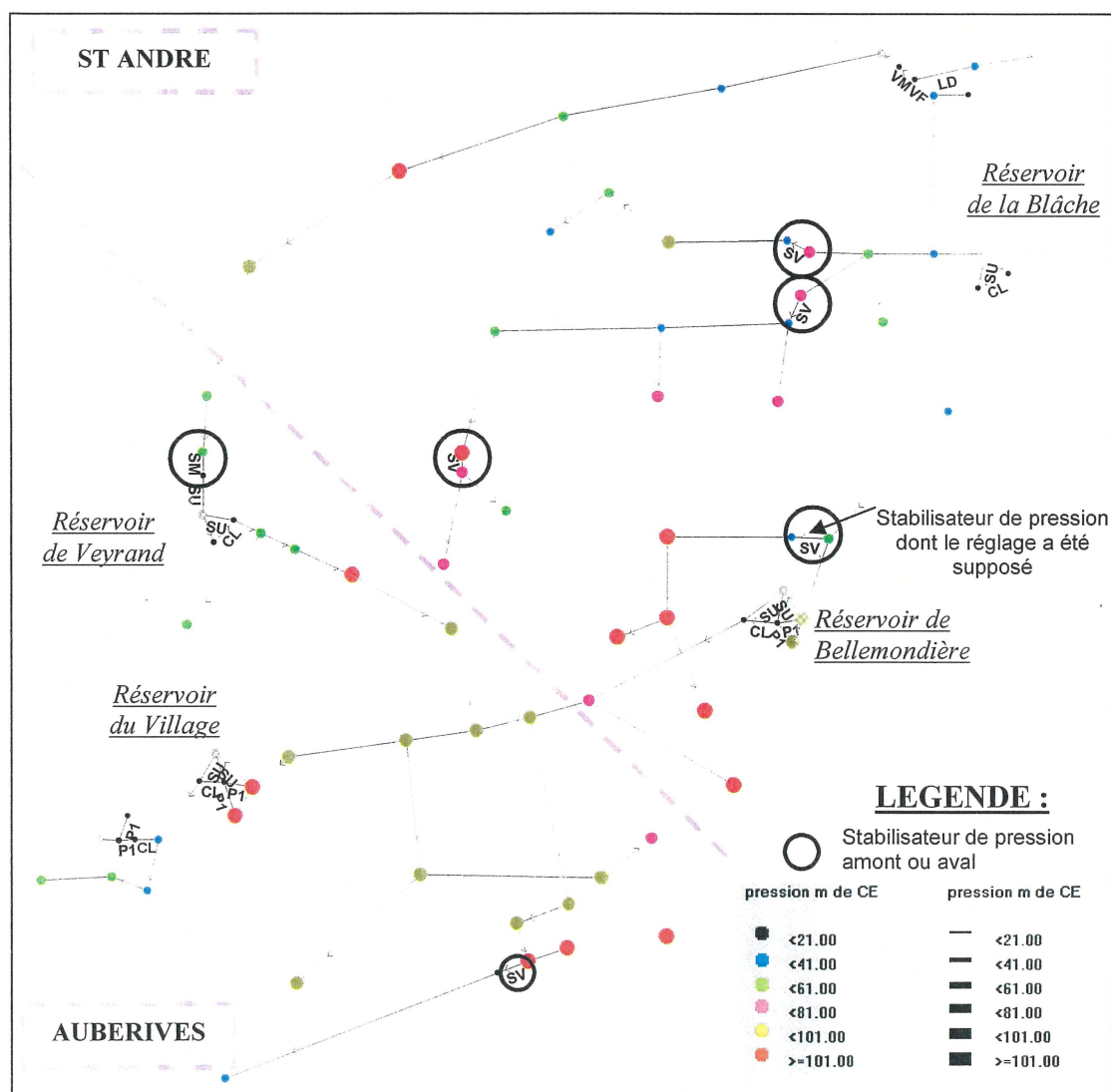
✓ Conditions de pression sur le réseau :

Le schéma suivant indique la **pression observée en chaque nœud du réseau pour une journée de consommation normale** (instant choisi : pic journalier de consommation, à 8 heures).

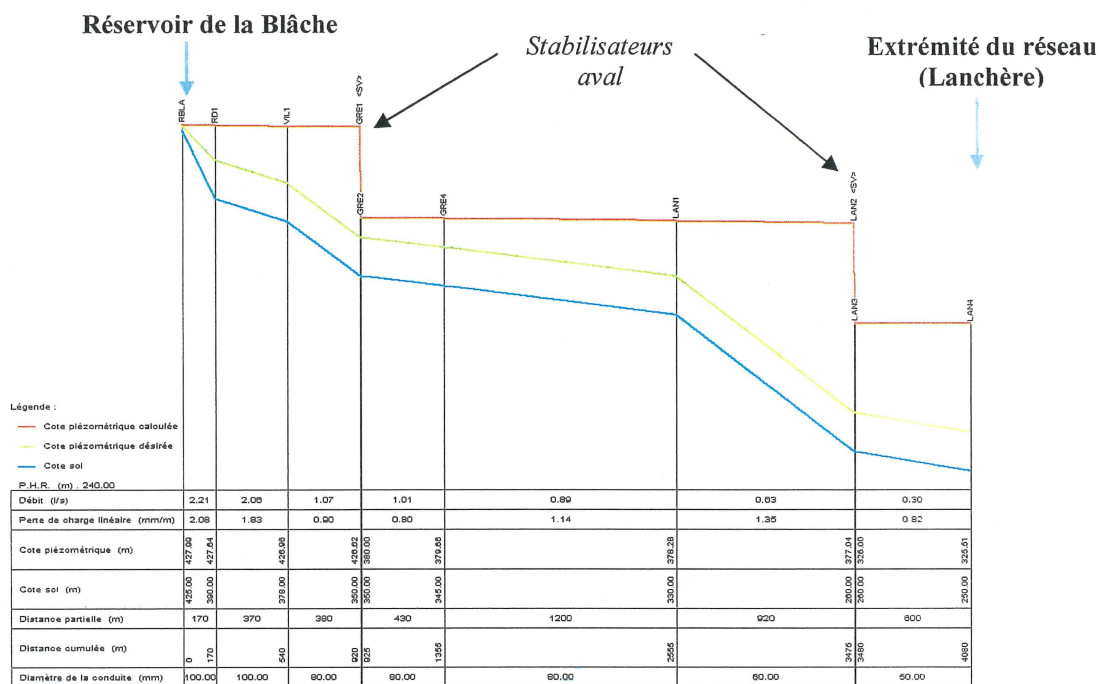
On constate que la pression dynamique est de plus de 4 bar sur une très grande partie du réseau de St André. Elle peut atteindre plus de 10 bar dans les secteurs les plus bas de la commune.

Devant ces conditions de pression, certains abonnés doivent être équipés d'un réducteur de pression particulier.

Tous les abonnés de la commune sont alimentés avec une pression suffisante, le seuil de pression que nous considérons étant de 2 bars minimum.

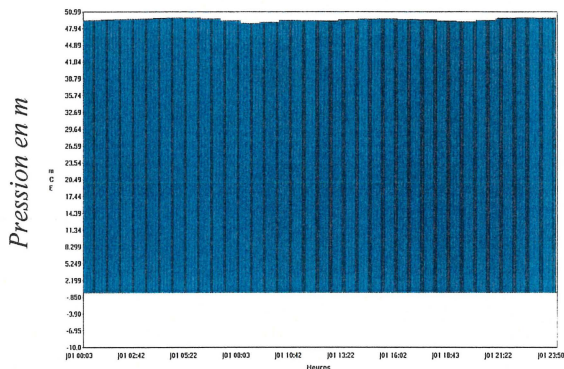


Le schéma suivant représente la ligne piézométrique entre le réservoir principal et l'extrémité sud-ouest du réseau (Lanchère) à 8 heures (heure de la pointe d'après nos hypothèses) :



La pression en bout d'antenne est de 7,5 bar (325 m – 250 m), avec les deux réductions de pression de Grènerie et de Lanchère.

Le graphe suivant représente les variations de pression sur 24 h en un point donné, le village de St André :



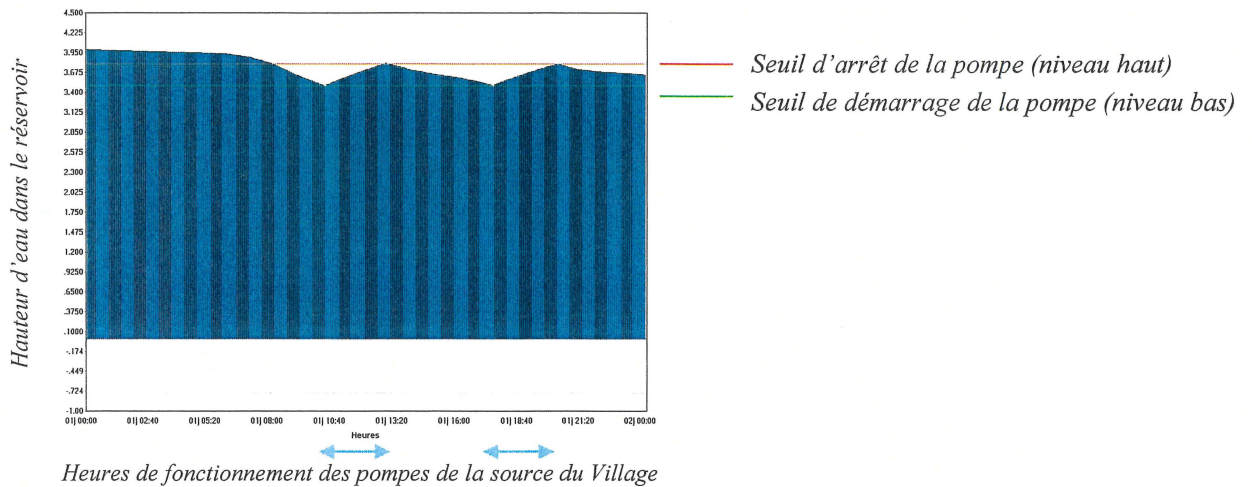
La pression varie d'environ 1 m entre la journée et la nuit, soit 0,1 bar, ce qui est insensible pour les particuliers.

✓ **Temps de séjour de l'eau dans les conduites :**

Le schéma suivant indique le temps de séjour calculé aux extrémités des différentes antennes. Ce temps de séjour est minimum pendant la journée, et maximum le matin lorsque l'eau a séjourné la nuit entière dans le réseau, d'où la fourchette de valeur indiquée sur le schéma.

▪ Commune d'Auberives-en-Royans

- ✓ Le fonctionnement simulé de la **station de pompage de la source du Village** en fonction du niveau dans le réservoir du Village est représenté par la courbe suivante :

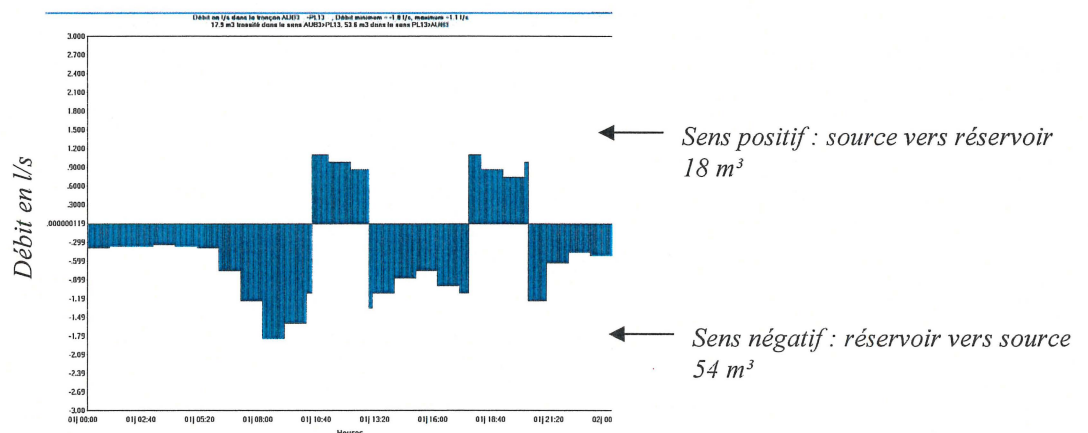


Malgré le faible débit des pompes ($10 \text{ m}^3/\text{h}$ au total), le réservoir se maintient à un niveau relativement constant sur 24 heures avec quelques heures de fonctionnement des pompes.

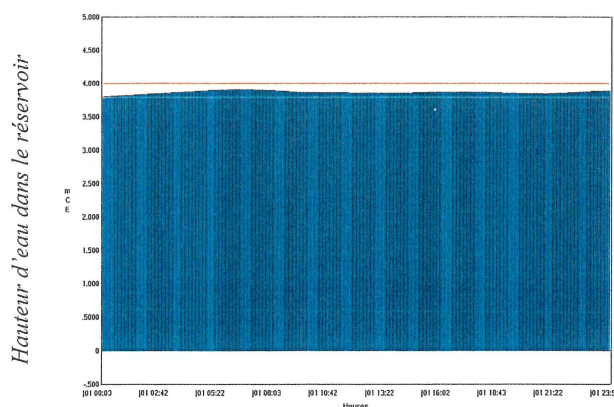
Cette alimentation est complétée par la surverse en provenance du réseau moyen-service.

Le volume pompé au niveau de la source est de $42 \text{ m}^3/\text{j}$.

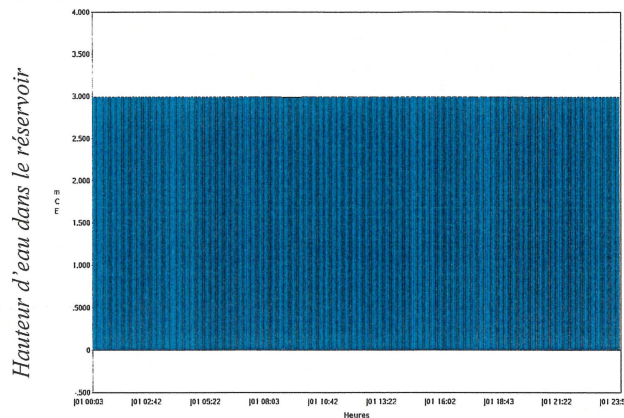
L'évolution des débits sur 24 h dans la conduite entre la source et le réservoir est représentée par le graphe ci-dessous :



- ✓ En situation normale, le **pompage vers Bellemondière** ne fonctionne pas, le **réservoir de Bellemondière** étant toujours plein. En effet, la commune de St André ne prélève pas d'eau dans le réservoir de Bellemondière en situation normale.



De même, le **réservoir de Veyrand**, alimenté par la source de la Montagne, est toujours plein :



Cependant, alors que le réservoir de Veyrand distribue en situation normale un volume de l'ordre de 50 m³, le volume sortant du réservoir de Bellemondrière est quasiment nul.

Ainsi, l'eau du réservoir de Veyrand, de capacité 100 m³, est renouvelée en permanence, alors que **l'eau du réservoir de Bellemondrière stagne pendant plusieurs jours, voire plusieurs mois.**

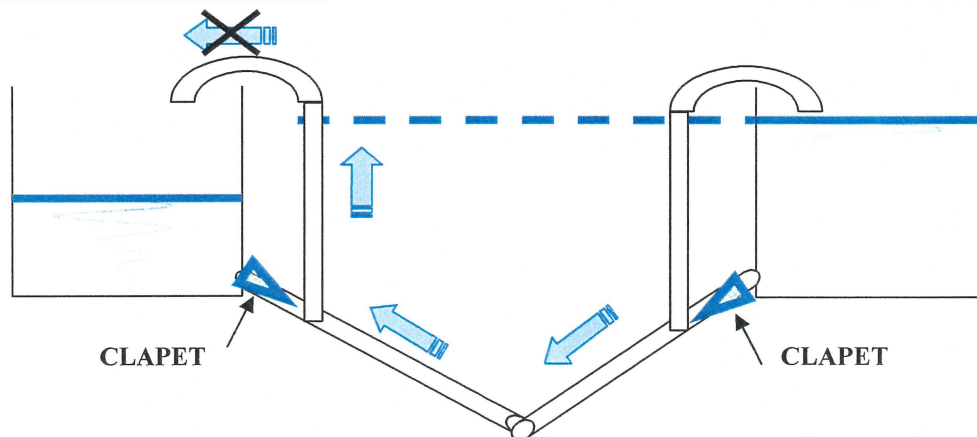
Interprétation de ce constat : les réservoirs de Veyrand et de Bellemondrière sont théoriquement en équilibre, mais une mauvaise conception de l'équipement hydraulique interdit tout échange entre les 2 ouvrages.

En effet, des clapets anti-retour ont été mis en place sur la conduite d'adduction-distribution, alors que c'est cette conduite qui devrait permettre l'équilibre.

Ainsi, lorsqu'un réservoir est plus plein que le second, celui-ci ne peut pas se remplir par effet de vases communicants, comme le montrent les 2 schémas suivants :

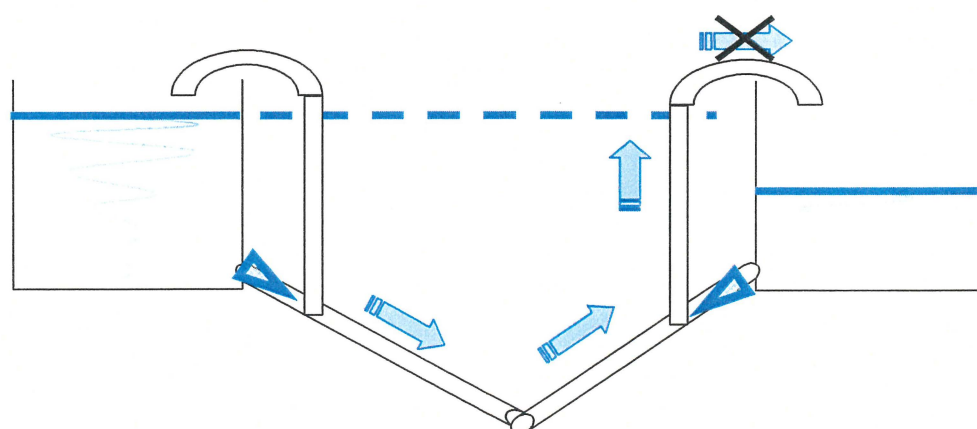
RESERVOIR DE VEYRAND

RESERVOIR DE BELLEMONDIERE



RESERVOIR DE VEYRAND

RESERVOIR DE BELLEMONDIERE



Afin de pallier cette anomalie, les 2 clapets anti-retour devront être supprimés.

Le pompage du réservoir de Bellemondière devra être placé sur une conduite spécifique, et non plus sur la conduite reliant les 2 réservoirs. C'est en effet ce pompage qui justifiait la présence d'un clapet dans le but de ne pas aspirer dans la conduite.

✓ Conditions de pression sur le réseau :

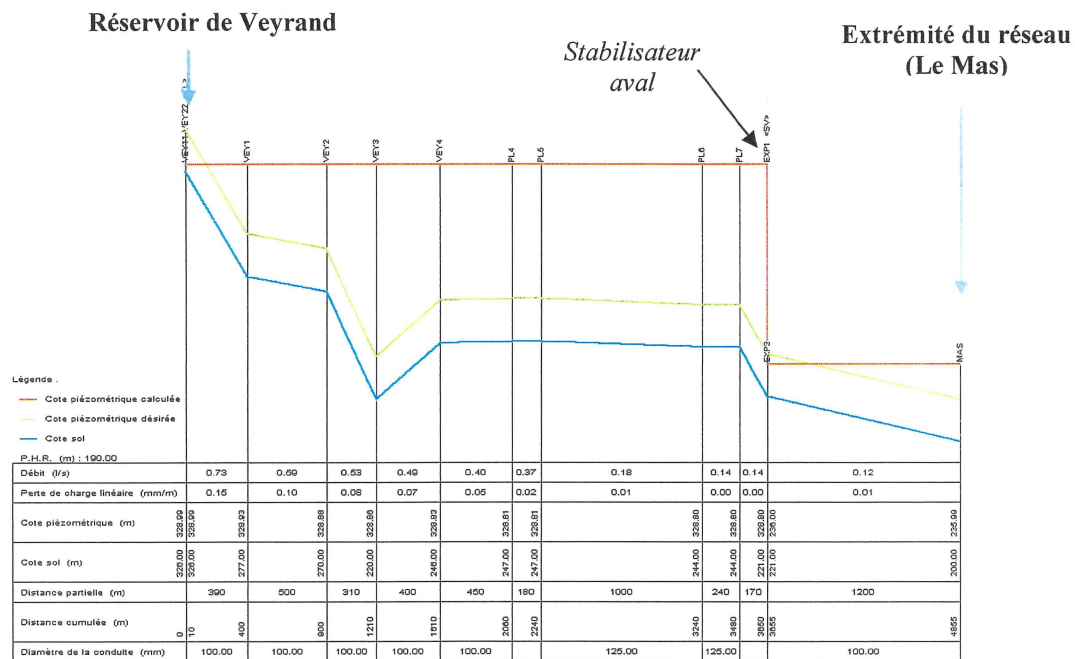
Le schéma page 6 indique la **pression observée en chaque nœud du réseau pour une journée de consommation normale** (instant choisi : pic journalier de consommation, à 8 heures).

On constate que la pression dynamique est de plus de 4 bar sur une très grande partie du réseau d'Auberives. Elle peut atteindre plus de 10 bar dans les secteurs les plus bas de la commune.

Devant ces conditions de pression, certains abonnés doivent être équipés d'un réducteur de pression particulier.

Tous les abonnés de la commune sont alimentés avec une pression suffisante, le seuil de pression que nous considérons étant de 2 bars minimum.

Le schéma suivant représente la **ligne piézométrique entre le réservoir de Veyrand et l'extrémité sud-ouest du réseau (Le Mas)** à 8 heures (heure de la pointe d'après nos hypothèses) :



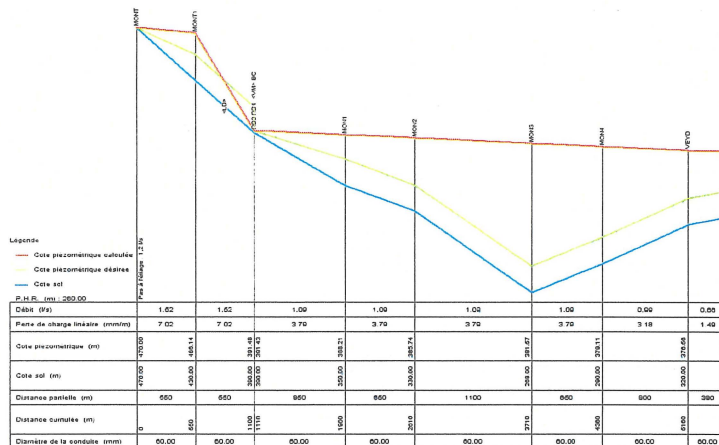
La pression en bout d'antenne est de 3,6 bar (236-200 m), avec la réduction de pression au lieu-dit la Craque, à proximité du magasin Expé. On atteint cependant des pressions plus fortes sur l'antenne, en particulier au bas de Veyrand (11 bar).

Concernant les abonnés alimentés par la conduite d'adduction de la source de la Montagne :

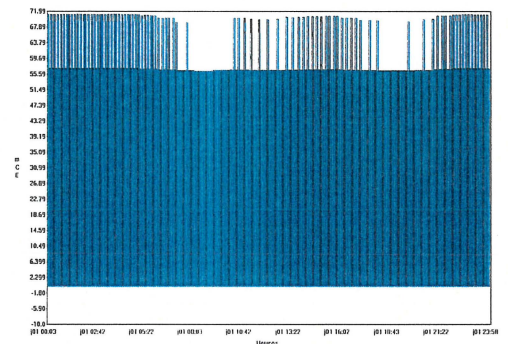
La pression chez les abonnés est forte, elle dépasse 12 bar à certains endroits.

L'ouverture et la fermeture du stabilisateur de pression amont situé au réservoir de Veyrand provoquent des variations de pression importantes chez les abonnés, de plus de 2 bar d'après nos simulations.

Ligne piézométrique de la source au réservoir de Veyrand

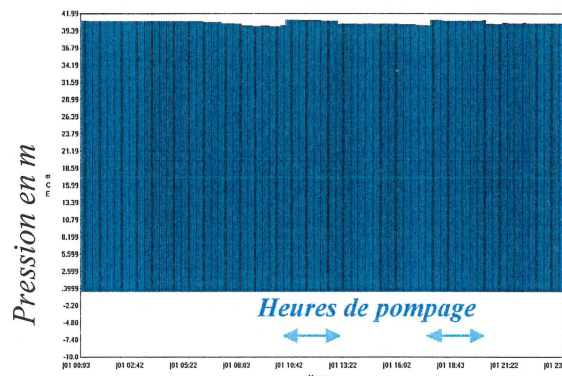


Variations de pression sur 24 h chez les abonnés de Veyrand



On rappelle qu'il n'y a aucun stockage d'eau entre la source et les abonnés.

Enfin, le graphe suivant représente les variations de pression sur 24 h dans le village d'Auberives :



Les abonnés du village, desservis par la conduite d'adduction-distribution, sont alternativement alimentés par le réservoir et par la station de pompage, ce qui peut entraîner quelques variations de pression au cours de la journée.

Ces variations de pression sont de l'ordre de 1 à 2 m, soit 0,1 ou 0,2 bar, ce qui est insensible pour les particuliers.

✓ Volume distribué sur chaque sous-réseau

Le volume distribué sur le réseau bas-service (village) est calculé de la façon suivante :

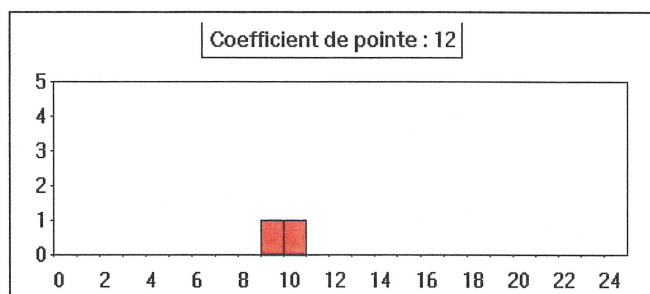
$$\begin{aligned}
 & \text{Volume pompé au niveau de la source : } 42 \text{ m}^3/\text{j} \\
 & - \text{ volume entrant dans le réservoir du village : } 17 \text{ m}^3/\text{j} \\
 & + \text{ volume sortant du réservoir vers le village : } 52 \text{ m}^3/\text{j} \\
 & \hline
 & = \text{ volume distribué dans le village : } 77 \text{ m}^3/\text{j}
 \end{aligned}$$

2 - SIMULATION D'UN INCENDIE ET ÉTUDE DU COMPORTEMENT DU RÉSEAU DES 2 COMMUNES :

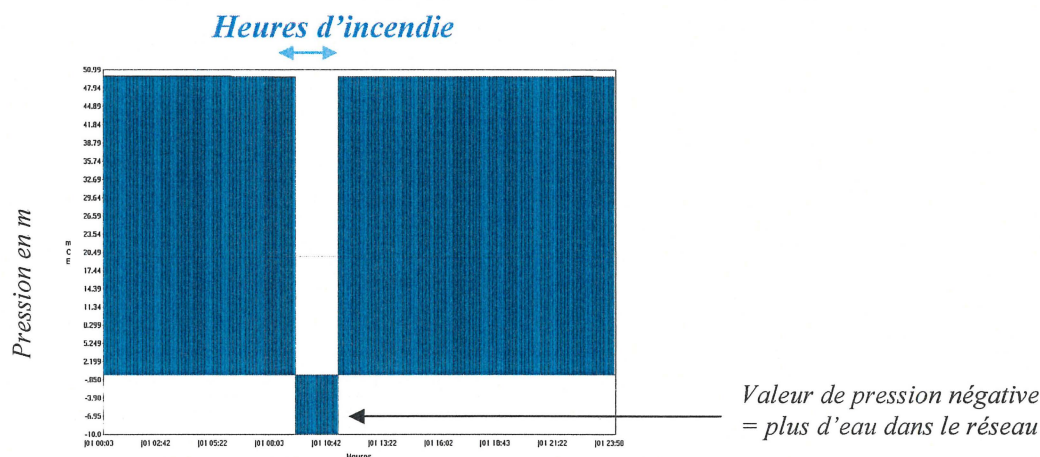
La simulation d'un incendie permet de tester le fonctionnement des poteaux incendie, et en particulier de contrôler la pression résiduelle, qui doit être supérieure à 1 bar (tolérée jusqu'à 0,6 bar).

L'incendie simulé est un débit de 17 l/s sur 2 heures, correspondant aux normes réglementaires qui imposent un débit de 60 m³/h minimum sur 2 heures.

Le modèle utilisé simule un incendie immédiatement après la pointe de consommation de 8 heures le matin, afin de se placer dans une situation défavorable.



Exemple de variations de pression observables sur un poteau non conforme :



Résultats obtenus :

Voir tableau en annexe du sous-dossier 1-2 pour le détail des résultats par poteau et voir page suivante pour la visualisation des poteaux non conformes

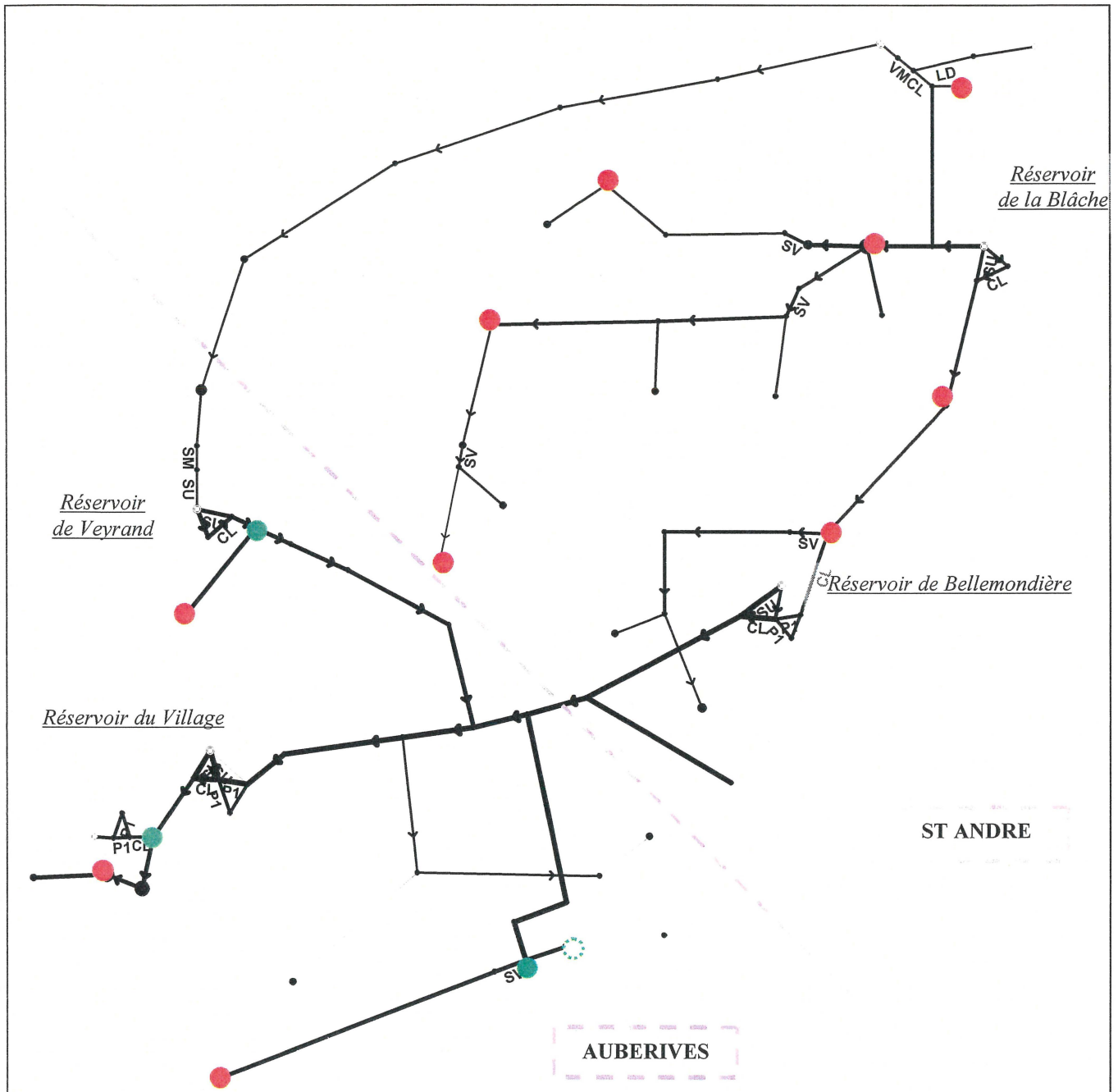
Nota : les résultats obtenus sont conformes aux observations des sapeurs-pompiers lors de l'essai des poteaux.

Sur St André-en-Royans, aucun poteau testé ne se révèle conforme, du fait des faibles diamètres des conduites.

Sur Auberives-en-Royans, certains poteaux ne débitent pas suffisamment malgré des conduites de diamètres corrects.

Les abonnés alimentés par la conduite de la source de la Montagne ne disposent d'aucune défense incendie par le réseau.

Simulations d'ouverture des poteaux incendie



LEGENDE :

- Poteau conforme
- Poteau théoriquement conforme mais non conforme en réalité
- Poteau non conforme

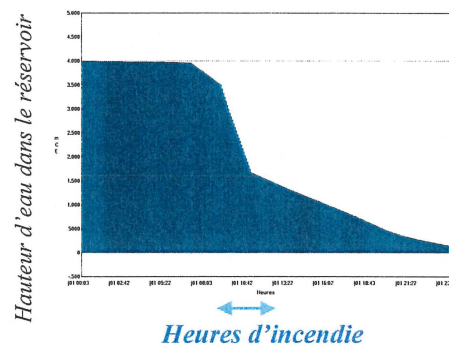
Au niveau des réservoirs :

Hors étiage des sources, les 4 réservoirs peuvent faire face à un incendie, malgré l'absence de réserve spécifique sur certains.

En période d'étiage, plusieurs problèmes ont été mis en évidence par la modélisation :

Après un incendie sur St André, le réservoir de la Blâche est rempli en grande partie par le pompage de Bellemondrière. Or, le pompage du réservoir d'Auberives est trop faible pour maintenir le niveau d'eau dans le réservoir de Bellemondrière. Ainsi, il apparaît qu'en fin de journée, le réservoir de Bellemondrière est totalement vide.

De la même manière, après un incendie sur le réseau moyen-service (la Plaine), le réservoir de Bellemondrière ne parvient pas à retrouver son niveau initial et se retrouve entièrement vide en fin de journée. Le schéma suivant montre les variations du niveau du **réservoir de Bellemondrière** sur 24 h :



Conclusion sur la défense incendie :

Sur St André-en-Royans, la défense incendie par le réseau d'eau n'est pas conforme à la réglementation, du fait de l'insuffisance de la réserve incendie et du débit fourni par les poteaux.

Sur Auberives-en-Royans, le réseau bas-service n'est pas équipé de réserve incendie et les poteaux sont à la limite de la non-conformité du point de vue du débit fourni.

Sur le moyen-service, la réserve incendie existe et les poteaux sont globalement conformes.

Cependant, le pompage du réservoir du village est trop faible pour remplir le réservoir de Bellemondrière après l'incendie.

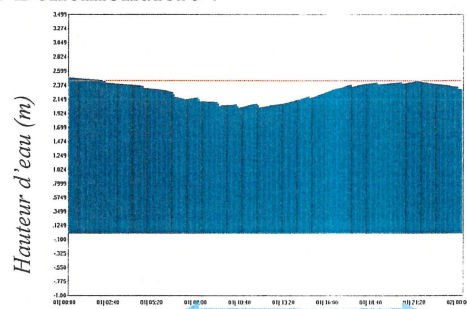
3 - SITUATION CRITIQUE : CONSOMMATION DE POINTE ET ÉTIAGE DES RESSOURCES :

▪ Commune de St André-en-Royans

- ✓ En situation critique, le **réservoir de la Blâche** est alimenté en grande partie par le pompage de Bellemondrière. Le graphe suivant indique les variations du niveau d'eau dans le réservoir de la Blâche en fonction du pompage de Bellemondrière :

Seuil d'arrêt de la pompe (niveau haut) ————

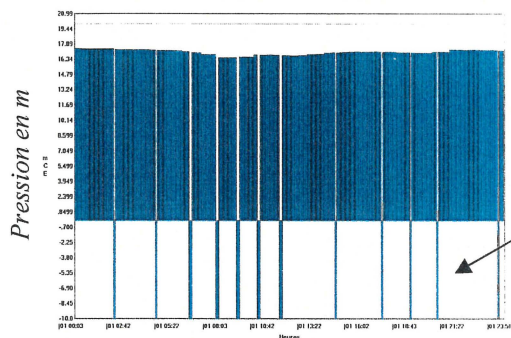
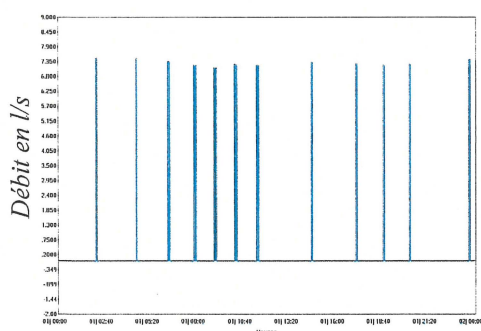
Seuil de démarrage de la pompe (niveau bas) ————



Heures de fonctionnement des pompes de Bellemondrière

- ✓ Le **volume global distribué** sur la commune est de l'ordre de 155 m³/j vers l'antenne du village-Courtioux, ce qui est très proche du volume observé cet été (140 m³/j), et de 30 m³/j vers l'antenne Palois-Vermenay.
- ✓ **L'interconnexion entre le réseau de St André et la conduite de la source de la Montagne** n'a été utilisée que durant l'été 2003. La simulation informatique a reproduit cette interconnexion.

L'arrivée de la conduite dans le brise-charge est équipée d'un robinet flotteur, qui s'ouvre lorsque le niveau d'eau descend dans l'ouvrage. D'où les pointes de débit observées dans la conduite de St André, représentées ci-dessous, à gauche.



Valeur de pression négative = plus d'eau dans le réseau

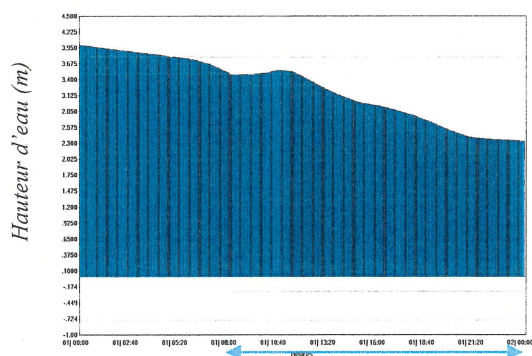
La modélisation met en évidence des baisses de pression importantes sur le réseau de St André, au niveau des Courtioux, lorsque l'interconnexion avec la conduite d'Auberives s'ouvre (cf. schéma ci-dessus à droite).

Cette baisse de pression, qui devrait se traduire par une coupure d'eau chez les abonnés, n'a pas été observée en réalité, car les fontainiers ont pris soin de ne pas ouvrir entièrement la vanne.

- ✓ Hormis sur le secteur des Courtioux, on n'observe pas de variation de pression importante sur le réseau de St André en situation critique par rapport à la situation normale.

■ Commune d'Auberives-en-Royans

- ✓ En situation critique, le **réservoir du Village** n'arrive pas à retrouver son niveau de départ après 24 h de consommation de pointe. Le graphe suivant indique les variations du niveau d'eau dans le réservoir du Village en fonction du pompage de la source :

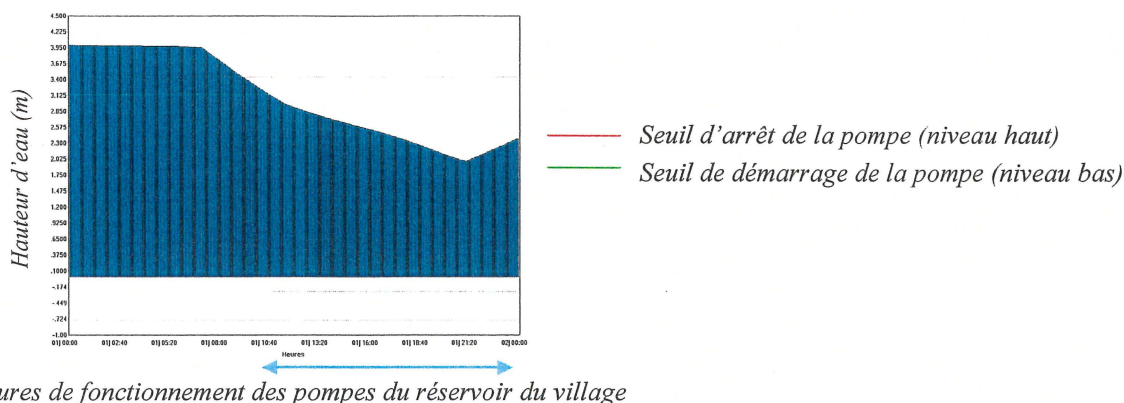


Heures de fonctionnement des pompes de la source

- Seuil d'arrêt de la pompe (niveau haut)
- Seuil de démarrage de la pompe (niveau bas)

On montre ainsi que le pompage de la source est insuffisant, alors que la ressource est disponible malgré l'étiage. Le pompage serait donc à renforcer.

- ✓ De même, le niveau dans le **réservoir de Bellemondrière** diminue fortement après 24 h de consommation de pointe. Le graphe suivant indique les variations du niveau d'eau dans le réservoir de Bellemondrière en fonction du pompage du réservoir du village :

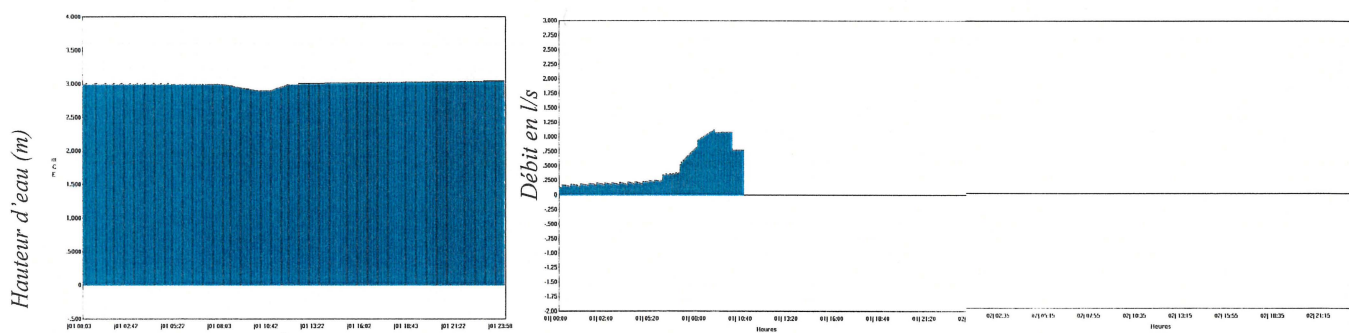


Comme au niveau de la source du village, les pompes du réservoir du Village ne sont pas suffisantes pour faire face à la consommation de pointe.

Contrairement au réservoir de Bellemondière, on constate que le **réservoir de Veyrand** reste plein alors que le stabilisateur amont situé sur la conduite d'adduction de la source de la Montagne en entrée du réservoir reste fermé :

Niveau d'eau dans le réservoir de Veyrand

Débit au départ du réservoir de Veyrand sur 48 h



Aucun débit n'est observé dans la conduite de distribution au départ du réservoir (cf. schéma ci-dessus à droite).

Les abonnés de la plaine et de Veyrand sont donc alimentés uniquement par le pompage du réservoir du Village en situation de crise.

Cette situation s'explique par l'absence d'équilibre entre les réservoirs de Veyrand et de Bellemondière : si les réservoirs étaient en équilibre, le réservoir de Veyrand alimenterait celui de Bellemondière, qui n'aurait pas besoin d'un pompage permanent du réservoir du Village.

✓ Volumes journaliers pompés en situation de crise :

Le tableau suivant récapitule les volumes pompés aux 3 stations de pompage : les volumes obtenus par le modèle sur 48 h de simulation sont comparés aux volumes réellement observés :

<i>Pompage observé</i>	<i>Volume pompé sur le modèle</i>	<i>Volume pompé en réalité (juillet 2001)</i>
Source du Village	190 m ³ /j	230 m ³ /j
Réservoir du Village	150 m ³ /j	150 m ³ /j
Réservoir de Bellemondière	150 m ³ /j	?

Nota : Les valeurs réellement observées durant l'été 2003 sont beaucoup plus importantes que les valeurs ci-dessus, du fait de l'ouverture de l'interconnexion avec Pont-en-Royans. Cette situation fait l'objet d'une autre simulation.

✓ **Volumes distribués sur les 2 sous-réseaux :**

Volume distribué sur le réseau bas-service (Village) : 100 m³/j

(V pompé source : 144 m³/j - V entrant réservoir village : 64 m³/j + V sortant réservoir vers village : 20 m³/j)

Volume approximatif distribué sur le réseau moyen-service (Plaine) : 56 m³/j

- ✓ Les **conditions de pression chez les abonnés** sont globalement similaires à la situation normale, les pompes ne modifiant pas la pression de façon sensible.

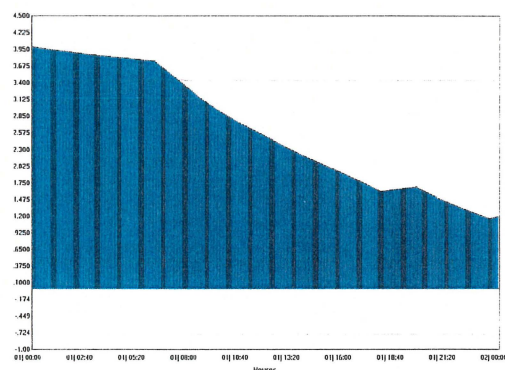
4 - OUVERTURE DU MAILLAGE AVEC PONT-EN-ROYANS EN SITUATION CRITIQUE

L'ouverture de l'interconnexion avec Pont-en-Royans se produit en général l'été, en complément de la ressource communale, ou en cas d'intervention sur le réseau.

En particulier, cette interconnexion été ouverte durant l'été 2003, suite à l'incendie de forêt qui a sévi sur la commune de Pont-en-Royans.

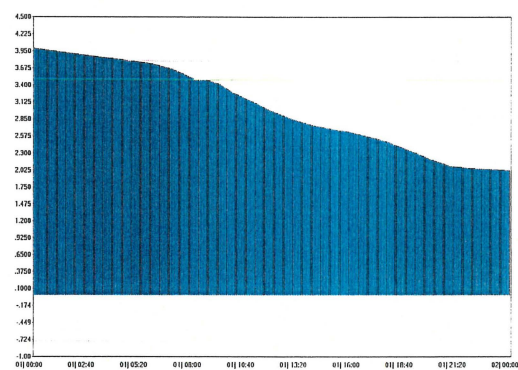
L'insuffisance des pompages de la source et du réservoir d'Auberives apparaît encore, dans des proportions plus grandes qu'en situation de crise, les réservoirs se vidant encore plus vite :

Niveau d'eau dans le réservoir de Bellemondière



Heures de fonctionnement des pompes du réservoir du village

Niveau d'eau dans le réservoir du Village



Heures de fonctionnement des pompes de la source du village

— Seuil d'arrêt de la pompe (niveau haut)

— Seuil de démarrage de la pompe (niveau bas)

5 - CONCLUSION SUR LE FONCTIONNEMENT ACTUEL DU RÉSEAU :

Le réseau des 2 communes fonctionne globalement bien en situation normale, mais le **problème d'absence d'équilibre** entre les réservoirs de Bellemondière et de Veyrand est grave en terme de qualité de l'eau. De plus, le temps de transit de l'eau est parfois trop long à Auberives. Le mode d'alimentation des **abonnés branchés sur la conduite de la source de la Montagne** serait à revoir (pas de réserve, variations de la pression,...).

Dans les situations plus exceptionnelles (incendie ou cumul de l'étiage des sources et d'une consommation de pointe, ou encore interconnexion avec Pont-en-Royans), **les pompages du réservoir et de la source du Village s'avèrent insuffisants.**

Enfin, **la défense incendie des 2 communes reste un problème vis-à-vis du réseau d'eau :** la commune de St André n'a pas de réserve suffisante et aucun poteau ne débite suffisamment. La commune d'Auberives n'a pas de réserve sur le bas-service et certains poteaux de la commune sont non conformes.

III - MODÉLISATION DES RESTRUCTURATIONS À ENVISAGER ET PRISE EN COMPTE DE L'URBANISATION FUTURE :

L'objectif de cette partie est de répondre aux principales insuffisances constatées dans l'analyse du fonctionnement actuel.

Le dimensionnement des restructurations proposées prend en compte l'augmentation prévisible de population d'ici 2020 :

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">❑ Sur Auberives-en-Royans, le document de référence est le PLU datant de décembre 2001 ;❑ Sur Saint André-en-Royans, le document de référence est le POS datant d'octobre 1998. |
|--|

Les restructurations étudiées correspondent à 4 objectifs :

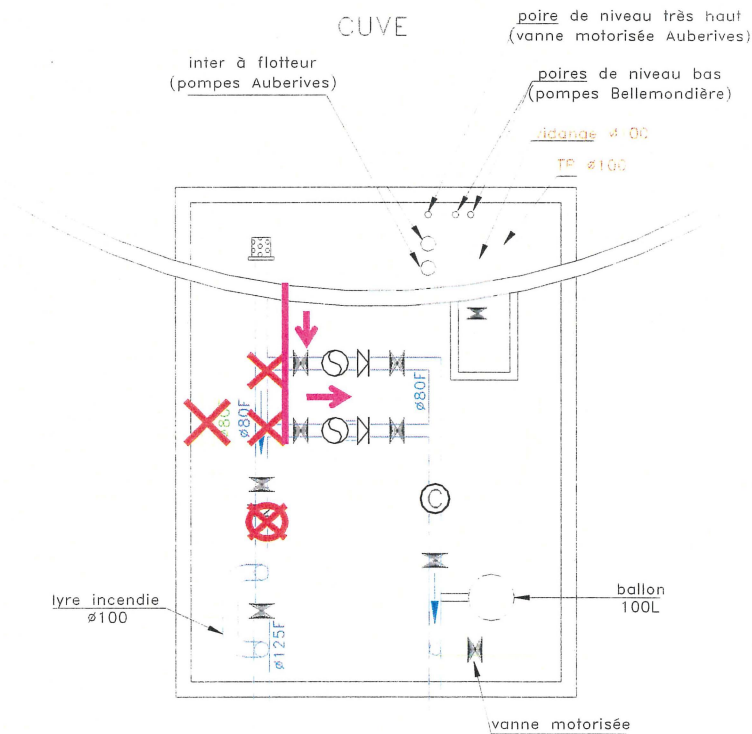
- Mise en équilibre des réservoirs de Bellemondière et de Veyrand pour lutter contre la dégradation de la qualité de l'eau,
- Amélioration de l'alimentation permanente et de la défense incendie du secteur de Veyrand, actuellement alimenté par la conduite de la source de la Montagne,
- Renforcement des pompes de la source et du réservoir du village d'Auberives,
- Amélioration de la défense incendie sur tous les secteurs où elle se révèle actuellement non conforme.

1 - MISE EN ÉQUILIBRE DES RÉSERVOIRS DE BELLEMONDIÈRE ET DE VEYRAND :

L'équilibre entre ces deux réservoirs peut être créé **en supprimant les clapets anti-retour** qui équipent chacune des deux chambres de vannes.

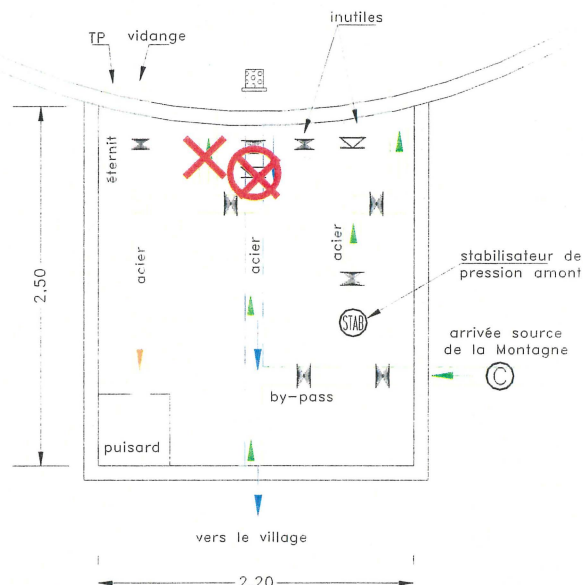
Pour le réservoir de Bellemondière, la suppression du clapet nécessite la création d'une conduite de refoulement spécifique, alors qu'aujourd'hui les pompes sont branchées sur la conduite de distribution. La conduite d'adduction en vert dans le schéma ci-dessous deviendra alors inutile.

RÉSERVOIR DE BELLEMONDIÈRE



Pour le réservoir de Veyrand, la suppression du clapet est plus simple mais nécessite une coupure d'eau. La conduite d'adduction en vert dans le schéma ci-dessous deviendra alors inutile.

RÉSERVOIR DE VEYRAND



2 - MODIFICATION DE L'ALIMENTATION DES ABONNÉS BRANCHÉS SUR LA CONDUITE DE LA SOURCE DE LA MONTAGNE :

▪ Restructurations proposées :

Les abonnés branchés sur la conduite de la source de la Montagne sont exposés à plusieurs problèmes :

- Pas de défense incendie,
- Pas de réserve d'eau entre la source et les habitations,
- Conduite d'alimentation ancienne, en amiante-ciment, avec des risques de casse importants, mais inaccessible sur certains secteurs.
- Possibilité d'un abandon de la source de la Montagne dans le futur (selon le résultat de la mise en conformité du captage).

Pour toutes ces raisons, il est donc impératif d'envisager un nouveau mode d'alimentation des abonnés de cette conduite, qui sera viable quel que soit le résultat de la procédure de mise en conformité de la source.

L'idée directrice est d'alimenter ces abonnés par le réservoir de St André, par le biais d'une nouvelle conduite qui traversera toute la commune de St André pour aboutir au réservoir de Veyrand.

Voir plans des restructurations n°6009 b et 6010 a.

- ✓ La nouvelle conduite sera de diamètre Ø125 afin d'assurer la défense incendie du secteur de Veyrand (le diamètre Ø100 ne suffit pas : le linéaire étant relativement long, les pertes de charge sont trop importantes). *Nota* : il ne devra y avoir aucun réducteur de pression sur cette conduite, les abonnés devront s'équiper de réducteurs particuliers si nécessaire. Un stabilisateur amont devra être placé à l'amont du réservoir de Veyrand pour maintenir la pression dans le réseau.
- ✓ Le principal avantage de cette solution est que la conduite projetée permettra également d'améliorer la défense incendie d'une bonne partie de St André (Grènerie, Lanchère,...). Voir paragraphe III-5.
- ✓ La mise en conformité de la défense incendie sera complétée par la création d'une réserve incendie de 120 m³ au réservoir de la Blâche. Une nouvelle cuve sera créée, et la réserve incendie existante (50 m³) sera convertie en réserve utile (abandon de la lyre).
- ✓ La conduite de la source de la Montagne en amiante-ciment sera abandonnée, et les branchements des particuliers devront être repris sur la nouvelle conduite.
- ✓ Si la source de la Montagne est conservée, une nouvelle adduction devra être créée pour acheminer directement l'eau de la source dans le réservoir de St André. La faisabilité de cette alimentation gravitaire a été vérifiée à l'altimètre.

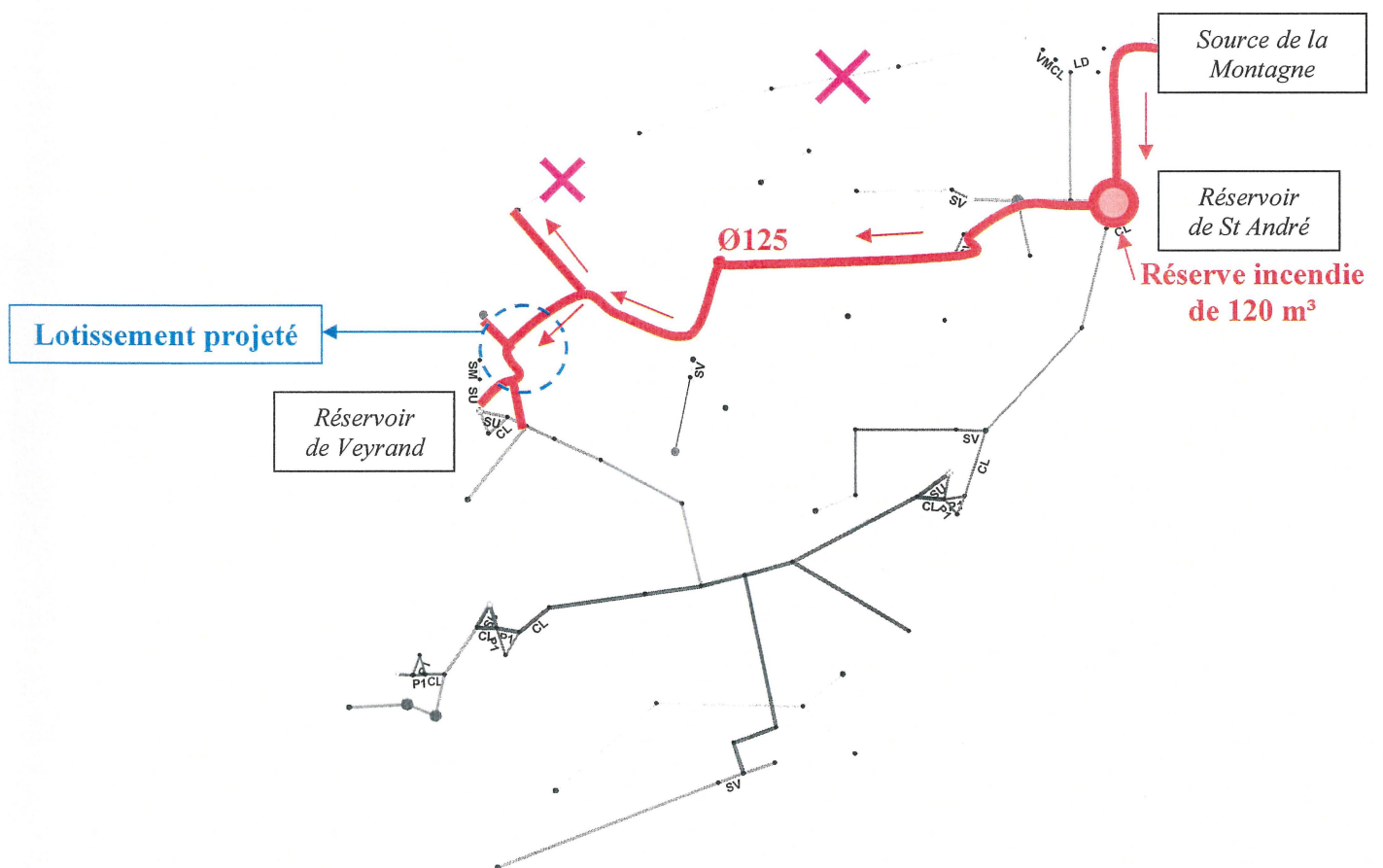
- ✓ La conduite projetée alimentera le réservoir de Veyrand lorsque les ressources de St André seront suffisantes (ce qui sera souvent le cas si la source de la Montagne est conservée).

En revanche, lorsque les ressources de St André deviendront insuffisantes et que la commune commencera à utiliser le pompage de Bellemondière, il faudra impérativement fermer l'alimentation du réservoir de Veyrand par St André, pour conserver les ressources gravitaires sur le haut-service, et limiter ainsi l'utilisation de Bellemondière. Cette fermeture pourra être automatisée (vanne motorisée).

- ✓ En l'attente de la pose de la conduite Ø125, le lotissement projeté dans le secteur de Veyrand sur Auberives aura deux types d'alimentation : la partie haute sera connectée au réseau existant en Ø60 amiante-ciment ; La partie basse sera connectée au réseau Ø100 provenant du réservoir de Veyrand, pour assurer la défense incendie.

La conduite qui traversera le lotissement sera en Ø125, car elle sera intégrée à terme à l'antenne Ø125 entre les réservoirs de St André et de Veyrand.

SCHÉMATISATION DE LA MODIFICATION DE LA CONDUITE DE LA SOURCE DE LA MONTAGNE

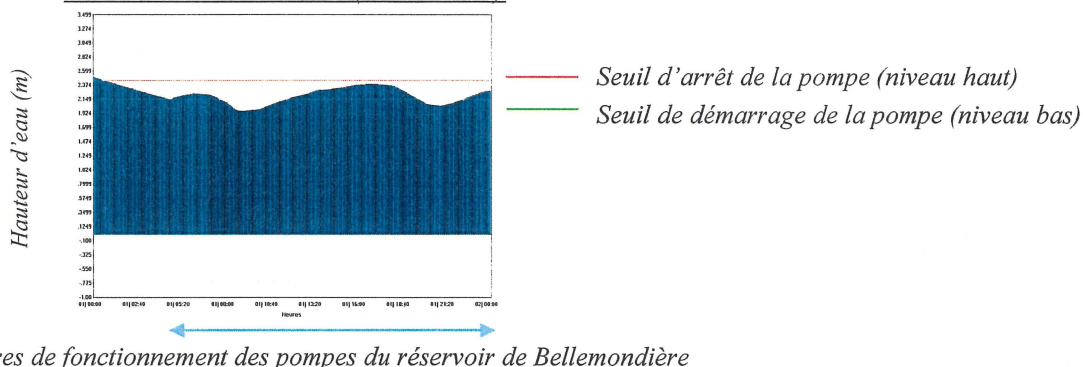


▪ **Modélisation de ces restructurations :**

Nous avons étudié le fonctionnement du réseau pour la situation future (échéance 2020), lors d'une situation critique, avec cumul d'une consommation de pointe et d'un étiage des ressources.

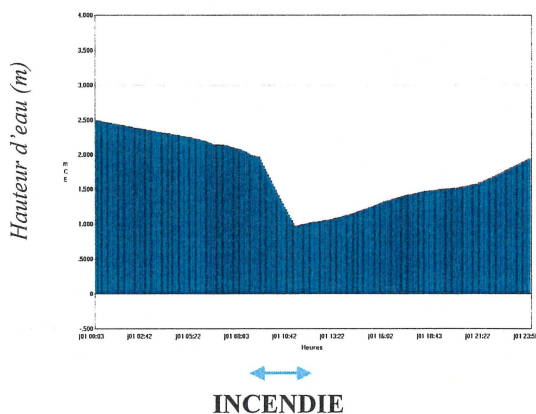
Malgré l'alimentation de nouveaux abonnés sur St André et sur Veyrand, le réservoir de St André reste plein grâce au pompage de Bellemondrière.

Réservoir de St André (La Blâche)



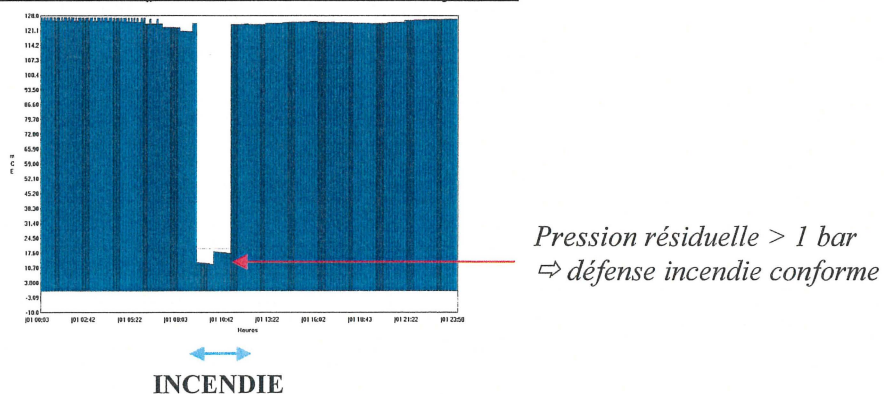
De même, la création de la réserve de 120 m³ permet de ne pas vider le réservoir durant un incendie :

Réservoir de St André (La Blâche) durant un incendie



La mise en place de la réserve incendie et de la conduite Ø125 entre St André et Veyrand permet de rendre conforme la défense incendie sur ce secteur :

Pression au futur lotissement de Veyrand



3 - RENFORCEMENT DES POMPAGES DE LA SOURCE ET DU RÉSERVOIR DU VILLAGE D'AUBERIVES :

Les pompages actuels sur la source et le village d'Auberives sont insuffisants en cas de consommation de pointe, d'où un renforcement à envisager.

Le renforcement des deux pompages a été dimensionné pour atteindre deux objectifs :

- ✓ Fournir de l'eau aux abonnés d'Auberives et de St André en situation de crise, actuellement comme à l'horizon 2020 ;
- ✓ Fournir en situation de crise un volume de 500 m³/j à la commune de Pont-en-Royans.

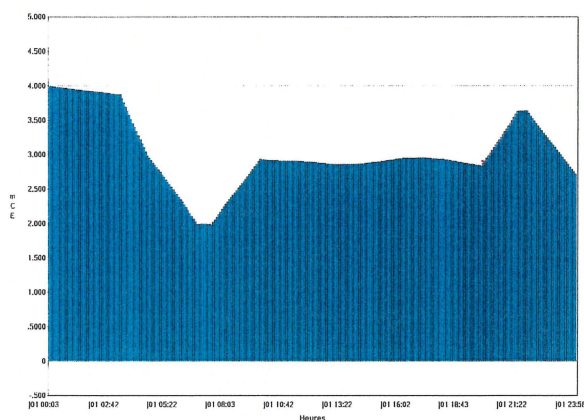
La modélisation informatique a permis de définir les débits des pompes pour atteindre ces objectifs. Les valeurs sont les suivantes :

- Les deux pompes de la source du village seront remplacées par deux pompes de 45 m³/h, montées en parallèle, qui fonctionneront en alternance.
- Les deux pompes du réservoir du village seront remplacées par deux pompes de 40 m³/h, montées en parallèle, qui fonctionneront en alternance.

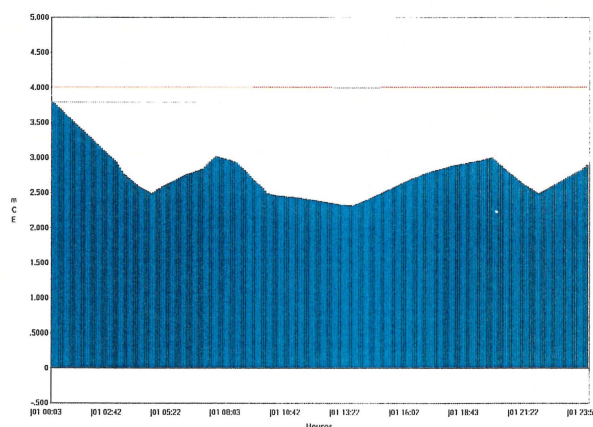
Cet équipement permettra de mieux sécuriser l'alimentation en eau : le débit fourni sera plus important, et le fonctionnement en alternance des pompes permettra d'avoir une pompe de secours en cas de panne sur un groupe.

Les courbes suivantes représentent l'évolution du niveau dans les réservoirs du village et de Bellemondrière, avec alimentation de la commune de Pont-en-Royans à hauteur de 500 m³/j, en situation critique (échéance 2020).

Réservoir du Village



Réservoir de Bellemondrière



Le fonctionnement alterné des 2 pompages de la source et du réservoir, parfois complété avec la mise en marche des 2 pompes en parallèle, permet de maintenir un niveau globalement constant dans les deux réservoirs.

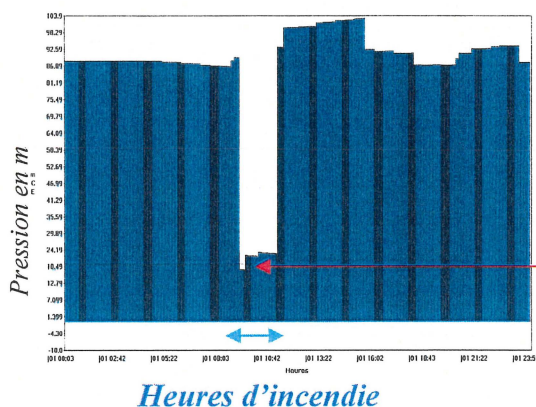
Nota : La conduite entre la source et le Village est en Ø100. Avec la nouvelle capacité de pompage, les pertes de charge dans cette conduite seront plus importantes. C'est pourquoi **nous conseillons à la commune de prévoir un renforcement de cette conduite en Ø125** si des travaux devaient être réalisés sur la voie communale.

4 - AMÉLIORATION DE LA DÉFENSE INCENDIE SUR AUBERIVES-EN-ROYANS :

▪ Défense incendie de la Plaine

- ✓ Les hameaux du Mas de la Plaine et du Mas du Sabot sont actuellement alimentés par une **ancienne conduite en amiante-ciment à abandonner**. Pour répondre à la norme incendie, les deux hameaux devront être alimentés par **deux nouvelles conduites Ø100 qui seront piquées sur la conduite principale Ø125** traversant la plaine du Nord au Sud.

*Pression au Mas du Sabot pendant un incendie
après restructurations*

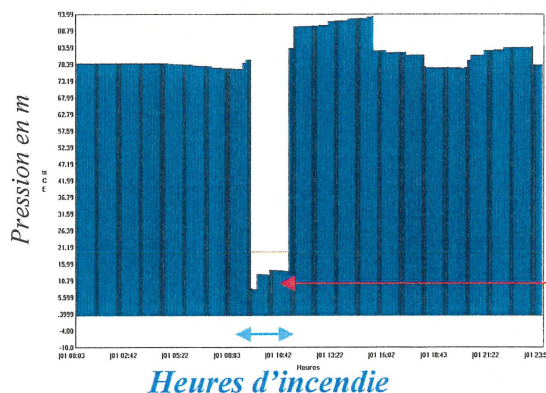


Pression pendant l'incendie > 1 bar
⇒ Défense incendie conforme

- ✓ Les secteurs de la Craque et de Claris sont également alimentés par une **ancienne conduite en amiante-ciment à abandonner**. Pour répondre à la norme incendie, ces secteurs devront être alimentés par **une nouvelle conduite Ø100 qui sera également piquée sur la conduite principale Ø125** traversant la plaine du Nord au Sud.

L'urbanisation future de ces secteurs sera importante d'après le PLU en vigueur. On a estimé qu'une dizaine d'habitations pourrait être envisagée sur ce secteur, ce qui justifie d'autant plus le renforcement du réseau d'eau.

*Pression au Claris pendant un incendie après
restructurations*



Pression pendant l'incendie > 1 bar
⇒ Défense incendie conforme

▪ Défense incendie du Mas

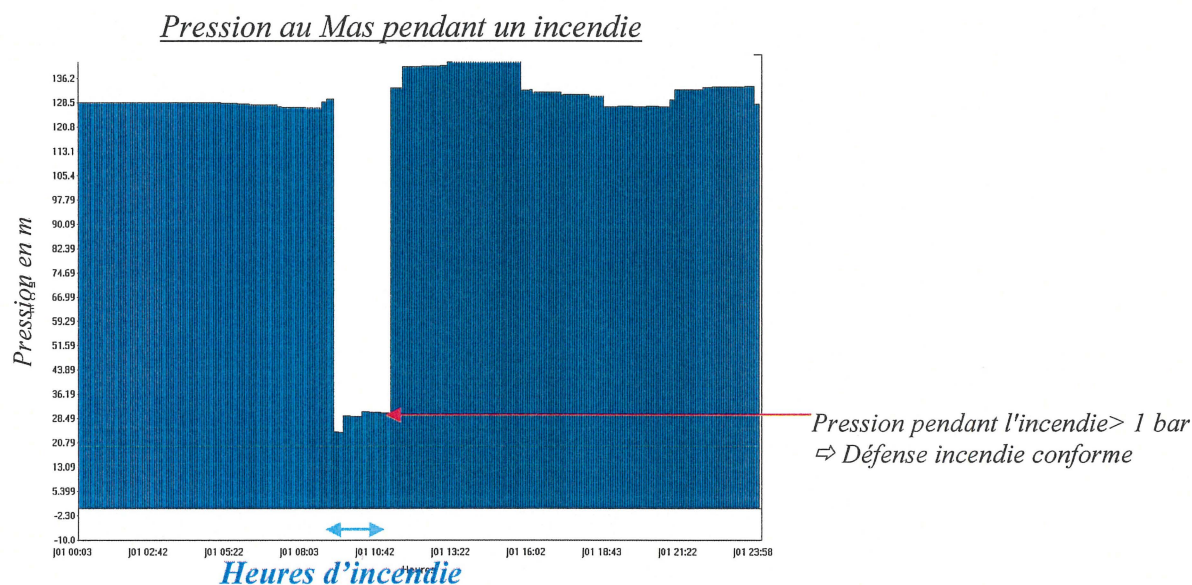
Le secteur du Mas, situé le long de la route départementale 531, est alimenté par une conduite Ø100 branchée sur la Ø125 traversant la Plaine du Nord au Sud.

La conduite Ø100 est équipée d'un réducteur de pression situé vers le magasin Expé (lieu-dit La Craque). Ce stabilisateur réduit la pression qui est de plus de 10 bar à cet endroit, pour laisser une pression aval de l'ordre de 1,5 bar. La pression au Mas est de l'ordre de 2,5 bar.

Or, la présence du stabilisateur pose problème dans le cadre de la défense incendie, les pertes de charge sur le réseau à l'aval de l'appareil étant trop importantes. **La suppression du stabilisateur permet de rendre le poteau incendie conforme.**

Attention : la suppression du stabilisateur engendrera des pressions de l'ordre de 12 bar au Mas.

- ⇒ *Il faudra vérifier que les réseaux existants supportent ces pressions (recherche des éventuels essais de pression faits lors de la réception des travaux).*
- ⇒ *Les particuliers devront avoir des réducteurs particuliers après compteurs.*



Nota : Aucune solution satisfaisante n'a été trouvée au problème du temps de séjour dans la conduite. L'arrivée de nouveaux abonnés sur Le Mas sera la bienvenue pour augmenter les vitesses d'écoulement dans les conduites.

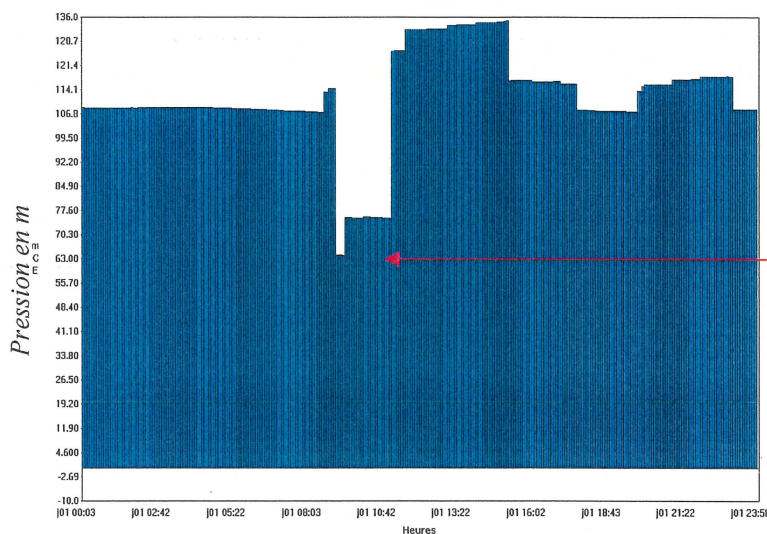
▪ Extension future du réseau au Mas de Servant

L'étude du PLU d'Auberives a mis en évidence une **zone de future urbanisation au Mas de Servant**, actuellement non alimentée par le réseau public (seul un poteau incendie est en place).

Afin de bénéficier de bonnes conditions de pression, nous déconseillons de raccorder cette zone au réseau du village. Il serait plus intéressant **d'alimenter la zone par une conduite de Ø100 à piquer sur la conduite Ø125 sortant du réservoir du Village.**

La zone bénéficiera ainsi de la pression donnée par les réservoirs de Veyrand et Bellemondrière, ou de la pression du pompage du réservoir du village lorsqu'il fonctionne.

De plus, ce mode d'alimentation permettra d'assurer une défense incendie conforme du secteur.

Pression au Mas du Servant pendant un incendie

Pression pendant l'incendie > 1 bar
 => Défense incendie conforme

5 - AMÉLIORATION DE LA DÉFENSE INCENDIE SUR SAINT ANDRÉ-EN-ROYANS :

- **Restructurations générales**

Le projet d'interconnexion entre les réservoirs de St André et de Veyrand avec une conduite Ø125 permet d'améliorer l'alimentation du secteur de Veyrand, mais permet également d'améliorer la défense incendie sur St André, où on rappelle qu'aucun poteau incendie n'est actuellement conforme à la réglementation.

- ⇒ **Tous les poteaux qui seront branchés sur la nouvelle conduite Ø125 seront conformes.**
- ⇒ **Pour les secteurs à proximité de la conduite Ø125, des tronçons de réseaux seront à renforcer en Ø100.**
- ⇒ **Pour les secteurs plus éloignés de la conduite Ø125, pour lesquels des renforcements de réseau ne se justifient pas d'un point de vue économique et technique (augmentation trop importante des temps de séjour car trop peu d'abonnés en bout d'antenne), des solutions alternatives de type bâche incendie seront envisagées.**

De plus, comme on l'a vu au paragraphe III –2, une **réserve incendie de 120 m³** sera mise en place sur le réservoir de la Blâche, la réserve actuelle de 50 m³ devant être abandonnée pour devenir un volume utile à l'alimentation en eau.

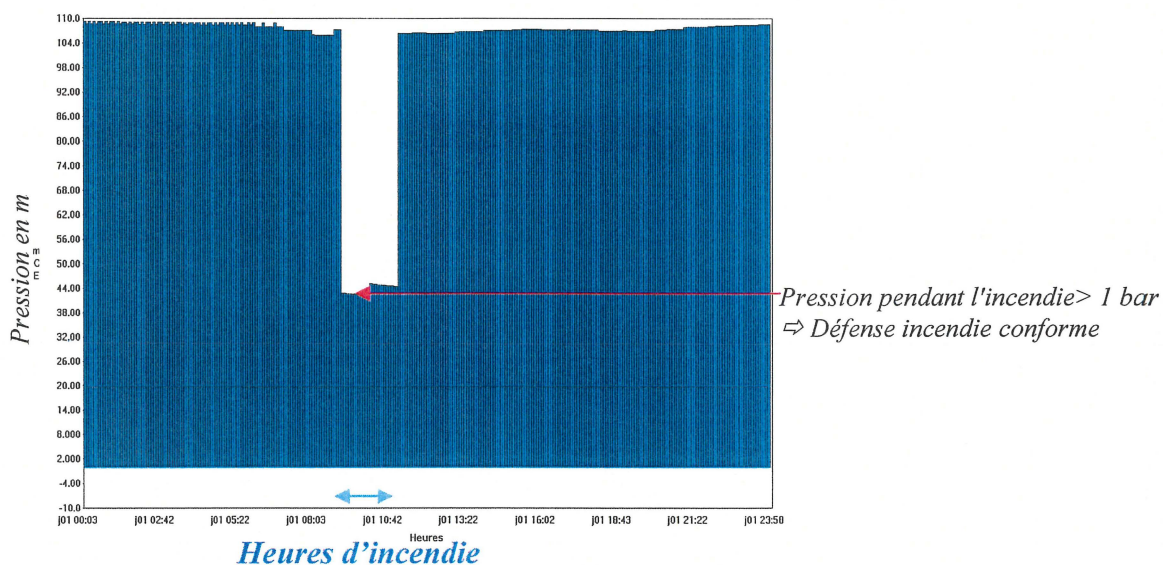
En pratique, la lyre incendie actuelle devra être abandonnée, et la nouvelle cuve incendie de 120 m³ devra être **en équilibre** avec les deux cuves existantes ; **La nouvelle cuve devra être alimentée directement par la source, comme les deux autres cuves**, afin de générer une circulation de l'eau dans la bâche .

▪ Défense incendie de la Grènerie

Les **deux antennes** alimentant les secteurs de la Grènerie seront renforcées **en Ø100** afin d'assurer la défense incendie.

Les temps de séjour restent acceptables si l'urbanisation future se développe sur l'antenne la plus à l'est (cf. page 31).

Pression à la Grènerie - ouest pendant un incendie



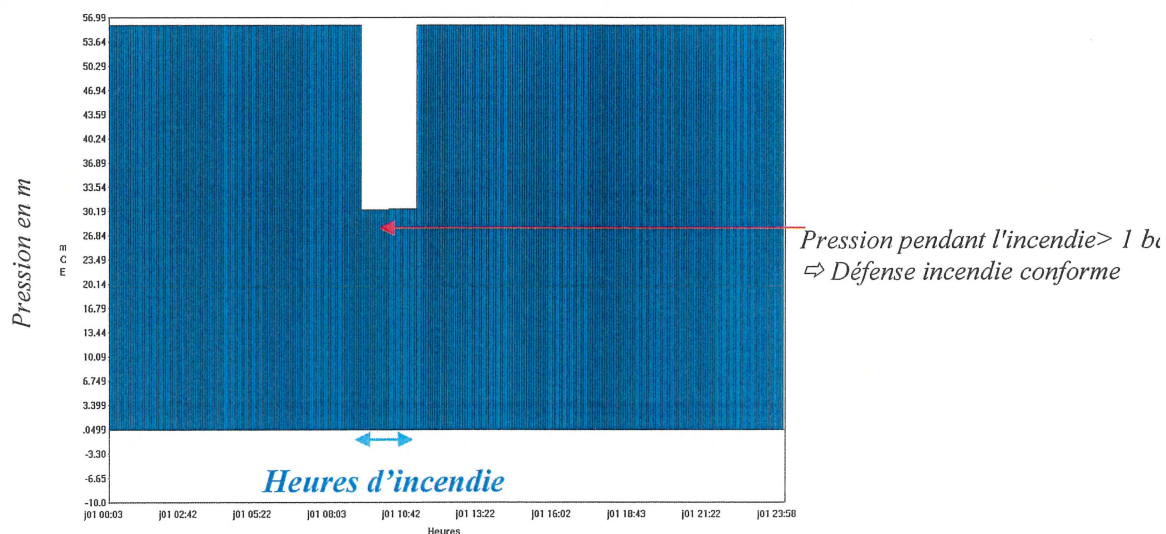
▪ Défense incendie de Lanchère et La Mairie

Les **deux antennes alimentant le bas de Lanchère et la Mairie** (deux secteurs situés au sud-ouest de la commune) seront **renforcées en Ø100** à partir de l'interconnexion avec la conduite projetée Ø125, jusqu'aux poteaux incendie.

La mise en place d'un stabilisateur de pression aval sur l'antenne Ø100 est envisageable pour limiter la pression chez les abonnés de ces deux secteurs (réglage possible : 2,6 bar en sortie de stabilisateur).

On rappelle qu'aucune réduction de pression ne devra être réalisée sur la conduite principale Ø125.

Pression à la Mairie pendant un incendie



▪ **Défense incendie de Tarze**

Compte-tenu du POS actuellement en vigueur, nous ne conseillons pas de renforcer le réseau d'eau pour améliorer la défense incendie. En effet, le nombre d'abonnés en situation future ne serait pas suffisant et le temps de séjour dans le réseau serait trop important.

La défense incendie devra être assurée par une **bâche incendie de 100 m³** (soit 120 m³ - volume pouvant être fourni pendant 2 heures par le réseau).

Cependant, si le PLU en cours d'élaboration augmentait les surfaces constructibles sur le secteur, le renforcement de la conduite en Ø100 serait envisageable, sans réduction de pression sur la conduite.

Le renforcement de la conduite aurait l'avantage de supprimer la conduite existante en amiante-ciment.

▪ **Défense incendie des Courtioux**

Comme précédemment, **compte-tenu du POS actuellement en vigueur, nous ne conseillons pas de renforcer le réseau d'eau pour améliorer la défense incendie.** En effet, le nombre d'abonnés en situation future ne serait pas suffisant et le temps de séjour dans le réseau serait trop important.

La défense incendie devra être assurée par une **bâche incendie de 65 m³** (soit 120 m³ - volume pouvant être fourni pendant 2 heures par le réseau).

Cependant, si le PLU en cours d'élaboration augmentait les surfaces constructibles sur le secteur, un renforcement de la conduite en Ø125 serait envisageable (le diamètre Ø100 ne suffisant pas à avoir une défense incendie conforme).

▪ **Défense incendie de Chapoton - Vermenay**

La défense incendie de ces secteurs est très difficile à assurer par le réseau d'eau potable. Seul le poteau incendie situé sur la conduite Ø125 provenant du village d'Auberives est conforme.

Pour assurer la défense incendie par le réseau de St André, il faudrait changer toute la conduite Ø80 provenant du réservoir de La Blâche et passer en Ø125. Compte-tenu du linéaire concerné, cette solution est exclue.

Ainsi, pour les habitations trop éloignées du poteau conforme, seule la solution d'une bâche incendie peut être proposée, en complément d'éventuels pompages dans le ruisseau.

La bâche incendie sur Chapoton sera de 55 m³ (soit 120 m³ - volume pouvant être fourni pendant 2 heures par le réseau).

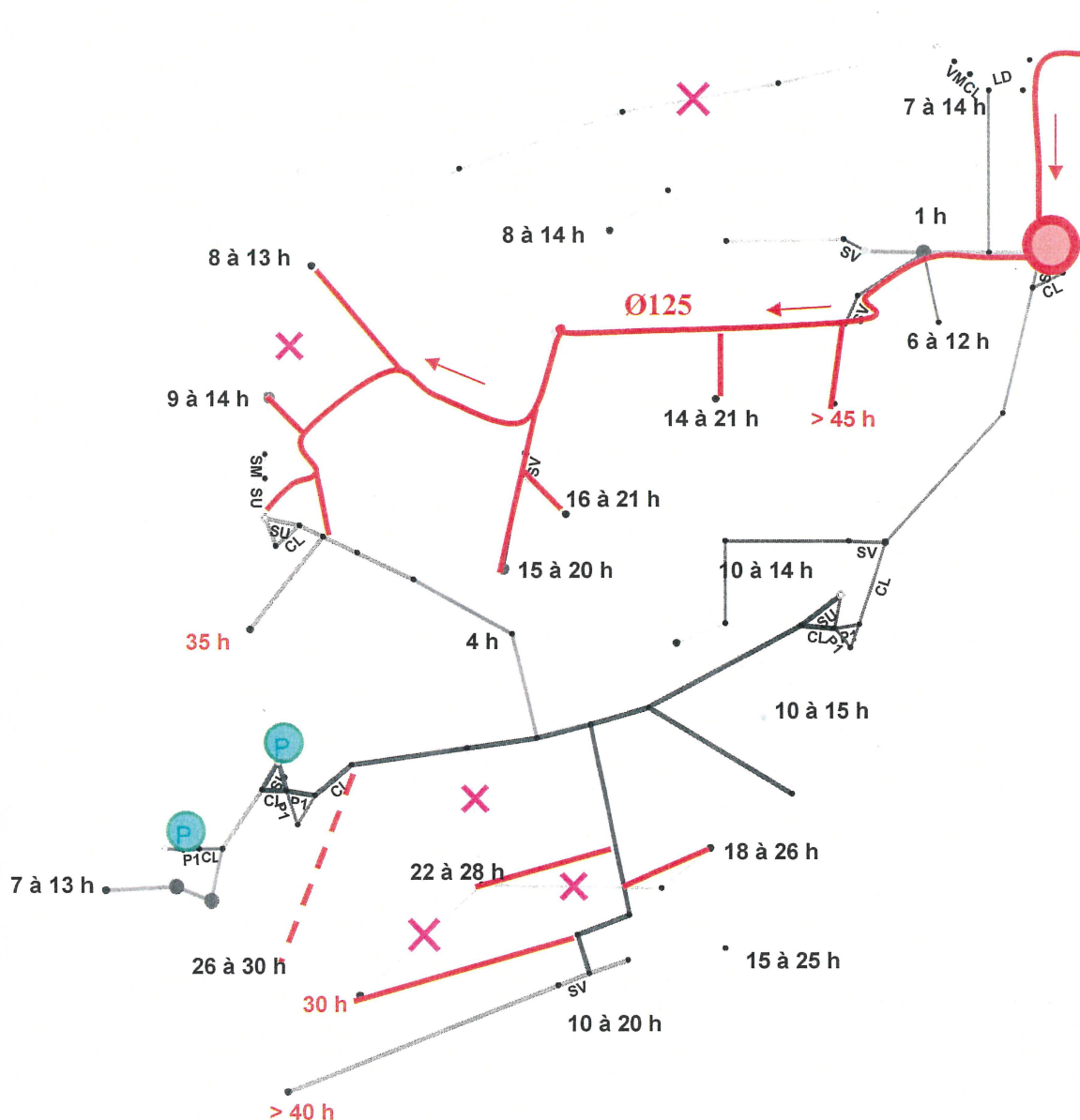
La bâche incendie sur Vermenay sera de 75 m³ (soit 120 m³ - volume pouvant être fourni pendant 2 heures par le réseau).

▪ **Défense incendie de Palois**

Seule la solution de la bâche incendie est proposée, le renforcement de conduite étant trop coûteux (cf. défense incendie de Chapoton/Vermenay). **La bâche incendie sera de 80 m³**.

▪ **Défense incendie des secteurs plus isolés**

Pour les maisons isolées, des solutions devront être trouvées au cas par cas. Pour les Blanchons par exemple, un poteau pourra être mis en place sur la conduite Ø125 projetée, même si la distance n'est pas réglementaire.

6 - TEMPS DE SÉJOUR DANS LE RÉSEAU APRÈS RÉALISATION DE TOUS LES TRAVAUX PROPOSÉS***Temps de séjour de l'eau aux extrémités d'antennes en situation normale, en 2020***

Les conduites et autres éléments en couleur sont les restructurations du réseau qui ont été retenues.

En rouge figurent les temps de séjour supérieurs à 24 h, considérés comme trop longs vis-à-vis de la qualité de l'eau.

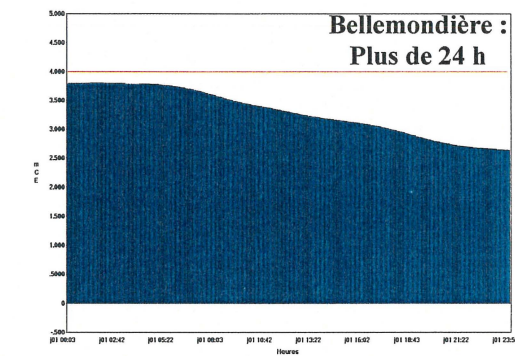
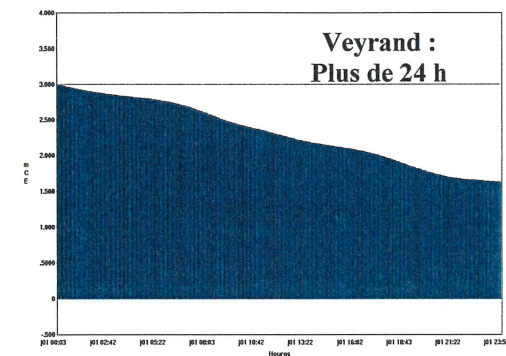
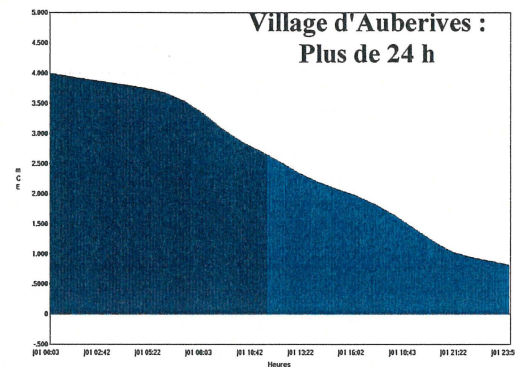
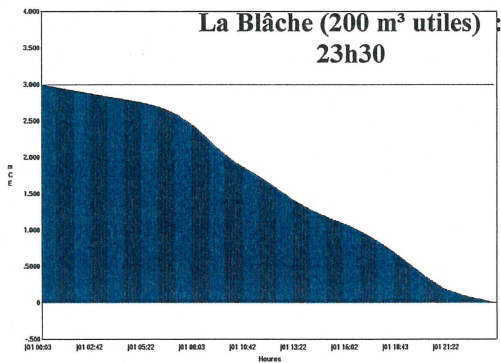
Conclusion : Les temps de séjour dans les conduites sont globalement suffisamment courts pour garantir une bonne qualité de l'eau.

Il reste cependant quelques secteurs à problèmes : Le Mas et Renardière sur Auberives, où l'arrivée de futurs abonnés pourra augmenter les vitesses d'écoulement ; Au Mas du Sabot, le temps de séjour sera vraisemblablement plus court que celui calculé du fait de la présence d'un gros consommateur (agriculteur). Enfin, à la Grènerie, sur St André, il est possible que l'urbanisation future soit plus importante que ce qu'on a pris en compte dans l'étude, ce qui va là encore dans le sens d'une diminution du temps de séjour.

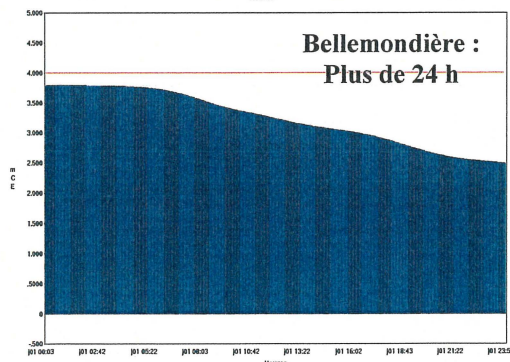
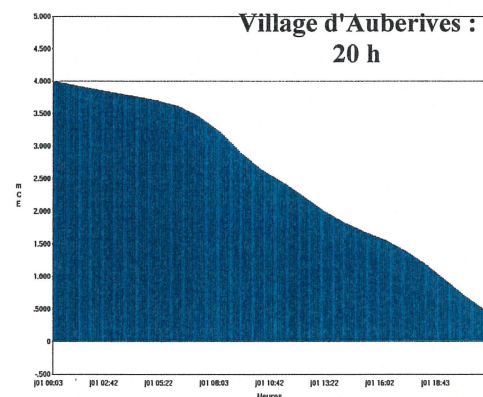
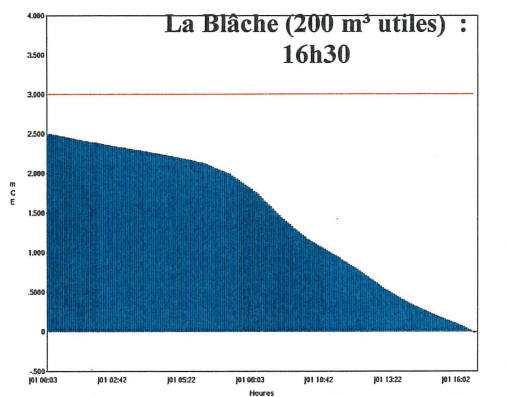
7 - TEMPS DE VIDANGE DES RESERVOIRS EN SITUATION FUTURE

Les graphes suivants représentent le temps de vidange des réservoirs en **situation future**, dans le cas d'une coupure de leur(s) adduction(s) respective(s) :

En situation normale de consommation :



En situation de consommation de pointe :



Tous les réservoirs permettent de couvrir les besoins moyens journaliers des abonnés, leur temps de vidange étant de 24 h minimum. Ils seront donc tous suffisants en situation future.

8 - CONCLUSION SUR LES RESTRUCTURATIONS

Les restructurations proposées permettent de répondre aux principaux problèmes rencontrés sur les deux communes :

- ⇒ La mise en équilibre des réservoirs de Bellemondière et Veyrand peut être réalisée avec une intervention ponctuelle dans les deux réservoirs ;
- ⇒ Le renforcement des pompages d'Auberives (source et réservoir) permettra aux deux communes de faire face à des situations très défavorables (consommation de pointe, prélèvement de 500 m³/j par Pont-en-Royans,...).
- ⇒ Les conditions d'alimentation des abonnés de la source de la Montagne, en particulier sur le secteur de Veyrand, seront améliorées grâce à la mise en place d'une conduite d'interconnexion Ø125 entre le réservoir de St André et le réservoir de Veyrand.
- ⇒ Cette conduite, qui traversera toute la commune de St André, améliorera la défense incendie des secteurs les plus habités (dont Lanchère). Par ailleurs, une réserve incendie de 120 m³ sera mise en place au réservoir de St André.
- ⇒ Pour tous les autres secteurs des deux communes, des solutions sont proposées pour la défense incendie, soit par renforcement de réseau, soit par mise en place de bâches.

ANNEXES :

- ❖ **Schémas PORTEAU des réseaux actuels et futurs**

SCHEMA DU RESEAU ACTUEL

SCHEMA DU RESEAU

LEGENDE

Noeuds ordinaires

Texte	: néant
Couleur	: consommation totale (m3/j)
•	<5
•	<10
•	<15
•	<20
•	<25
•	>=25
Epaisseur	: consommation totale (m3/j)
•	<5
•	<10
•	<15
•	<20
•	<25
•	>=25

Points d'eau

Texte	: néant
Couleur	: Défaut
Epaisseur	: Défaut

Réservoirs

Texte	: néant
Couleur	: Défaut
Epaisseur	: Défaut

Tronçons

Texte	: néant
Couleur	: diamètre (mm)
—	<45.00
—	<55.00
—	<65.00
—	<85.00
—	<105.00
—	>=105.00
Epaisseur	: diamètre (mm)
—	<45.00
—	<55.00
—	<65.00
—	<85.00
—	<105.00
—	>=105.00

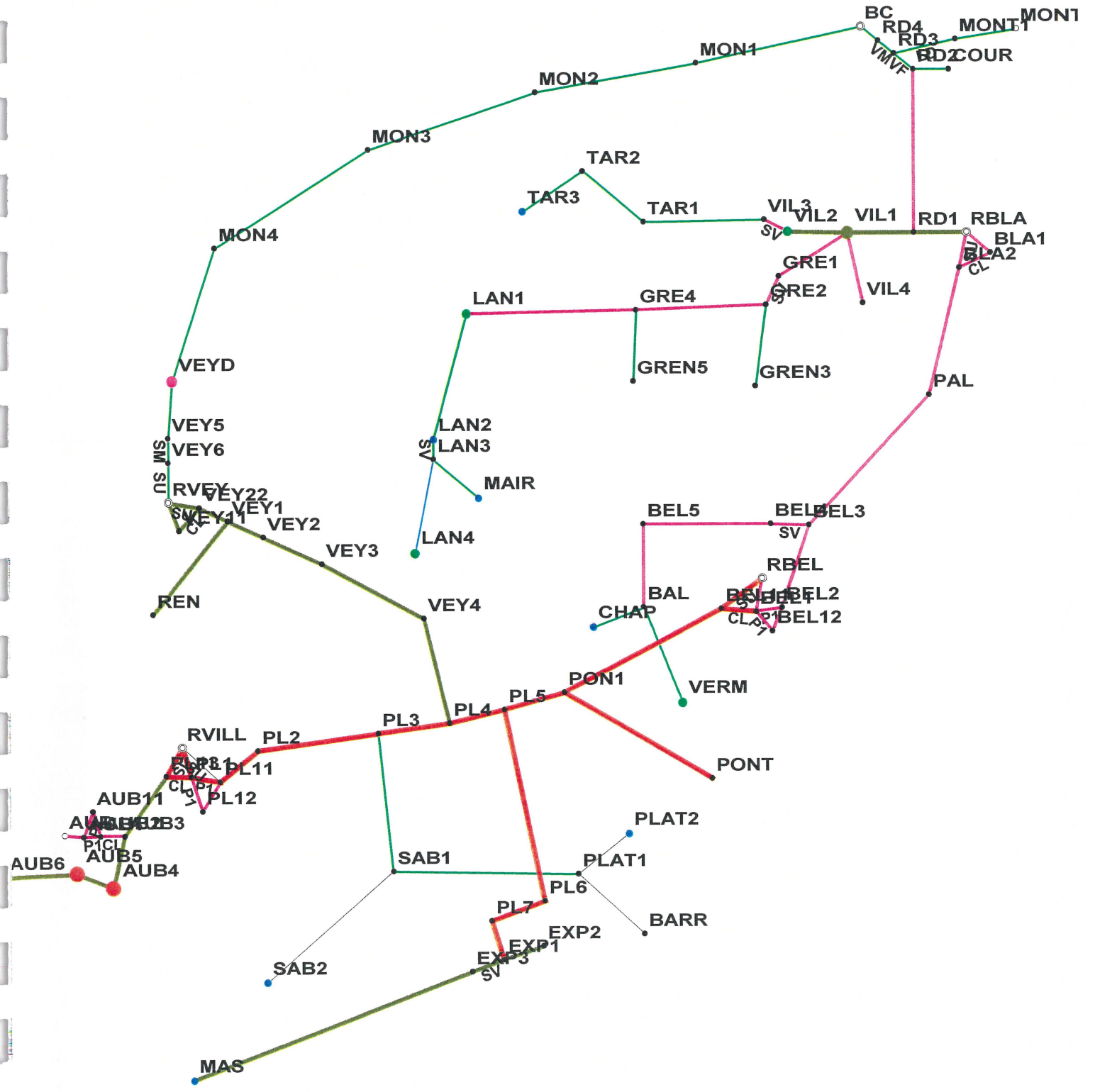
SYMBOLES

• noeud ordinaire	CL clapet	SV stabilisateur de pression aval
◦ point d'eau	LD limiteur de débit	SU surverse
◦ réservoir	P1 station de pompage (puissance)	VF vanne fermée
— tronçon	SM stabilisateur de pression amont	VM vanne motorisée

ALU²ETUDES

Dressé par :

Modifié le : 15/12/2003



SCHEMA DU RESEAU FUTUR

SCHEMA DU RESEAU

LEGENDE

Noeuds ordinaires		Points d'eau	
Texte	: néant	Texte	: néant
Couleur	: consommation totale (m3/j)	Couleur	: Défaut
• <5	• <20		
• <10	• <25		
• <15	• >=25		
Epaisseur	: consommation totale (m3/j)	Epaisseur	: Défaut
• <5	• <20		
• <10	• <25		
• <15	• >=25		

Réservoirs		Tronçons	
Texte	: néant	Texte	: néant
Couleur	: Défaut	Couleur	: diamètre (mm)
		— <45.00	— <85.00
		— <55.00	— <105.00
		— <65.00	— >=105.00
Epaisseur	: Défaut	Epaisseur	: diamètre (mm)
		— <45.00	— <85.00
		— <55.00	— <105.00
		— <65.00	— >=105.00

SYMBOLES

• noeud ordinaire	CL clapet	SU surverse
◦ point d'eau	LD limiteur de débit	VF vanne fermée
◦ réservoir	P1 station de pompage (puissance)	
— tronçon	SV stabilisateur de pression aval	

ALU^aETUDES

Dressé par :

Modifié le : 15/12/2003

