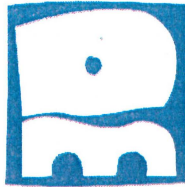


---

# Commune de Ruy-Montceau

---

Mairie de



Ruy-Montceau

## SCHEMA DIRECTEUR EN EAU POTABLE

### PHASE 2 : MODELISATION DU FONCTIONNEMENT DU RESEAU



agence  
de l'eau

rhône méditerranée & corse

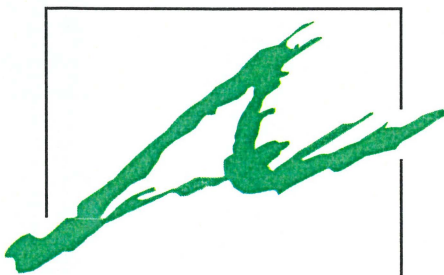
2-4, allée de Lodz

69363 LYON Cedex 07

04 72 71 26 00 - Fax 04 72 71 26 01

D 29721/1-8

Dossier 377-03  
Mars 2007



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  
e.mail : [alpetudes@alpetudes.fr](mailto:alpetudes@alpetudes.fr)



## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b><i>Introduction</i></b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b><i>Élaboration du modèle</i></b> .....	<b>2</b>
2.1	<b>Représentation simplifiée du réseau</b> .....	<b>2</b>
2.2	<b>Caractéristiques des ouvrages particuliers</b> .....	<b>4</b>
2.3	<b>Modélisation des consommations</b> .....	<b>5</b>
2.4	<b>Calage du modèle</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b><i>Simulations du fonctionnement actuel du réseau</i></b> .....	<b>12</b>
3.1	<b>Situation normale</b> .....	<b>12</b>
3.2	<b>Situation de pointe</b> .....	<b>16</b>
<b>4</b>	<b><i>Simulations du fonctionnement futur du réseau</i></b> .....	<b>17</b>
4.1	<b>Prise en compte de l'urbanisation future</b> .....	<b>17</b>
4.2	<b>Fonctionnement du réseau en situation de pointe future</b> .....	<b>17</b>
4.3	<b>Prise en compte de la défense incendie</b> .....	<b>18</b>
<b>5</b>	<b><i>Conclusion</i></b> .....	<b>24</b>

---

## 1 INTRODUCTION

---

La modélisation du réseau d'eau potable de Ruy à l'aide du logiciel PORTEAU a pour but d'étudier et de simuler le comportement du 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.

Cette modélisation doit donc mettre en évidence les secteurs où des insuffisances hydrauliques peuvent être constatées, notamment pour la défense incendie. Le modèle servira aussi à dimensionner les restructurations proposées.

---

## 2 ÉLABORATION DU MODELE

---

### 2.1 REPRESENTATION SIMPLIFIEE DU RESEAU

#### 2.1.1 Degré de précision du réseau

Nous avons choisi de modéliser le réseau de manière à ce que chaque tronçon important soit représenté. De même, nous avons positionné les nœuds de façon à ce que l'on puisse modéliser le fonctionnement de la plupart des poteaux incendie et particulièrement ceux situés en bout de réseau. Les nœuds ont aussi été placés de manière à modéliser une répartition des consommateurs correspondant à la réalité.

Nous n'avons pas choisi de modéliser les petites antennes car cette précision supplémentaire est relative, le nombre d'abonnés étant extrapolé en fonction du nombre d'habitation. De plus, ce degré de précision n'aurait rien apporté de plus à l'analyse du fonctionnement général du réseau.

#### Définition des nœuds et tronçons :

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

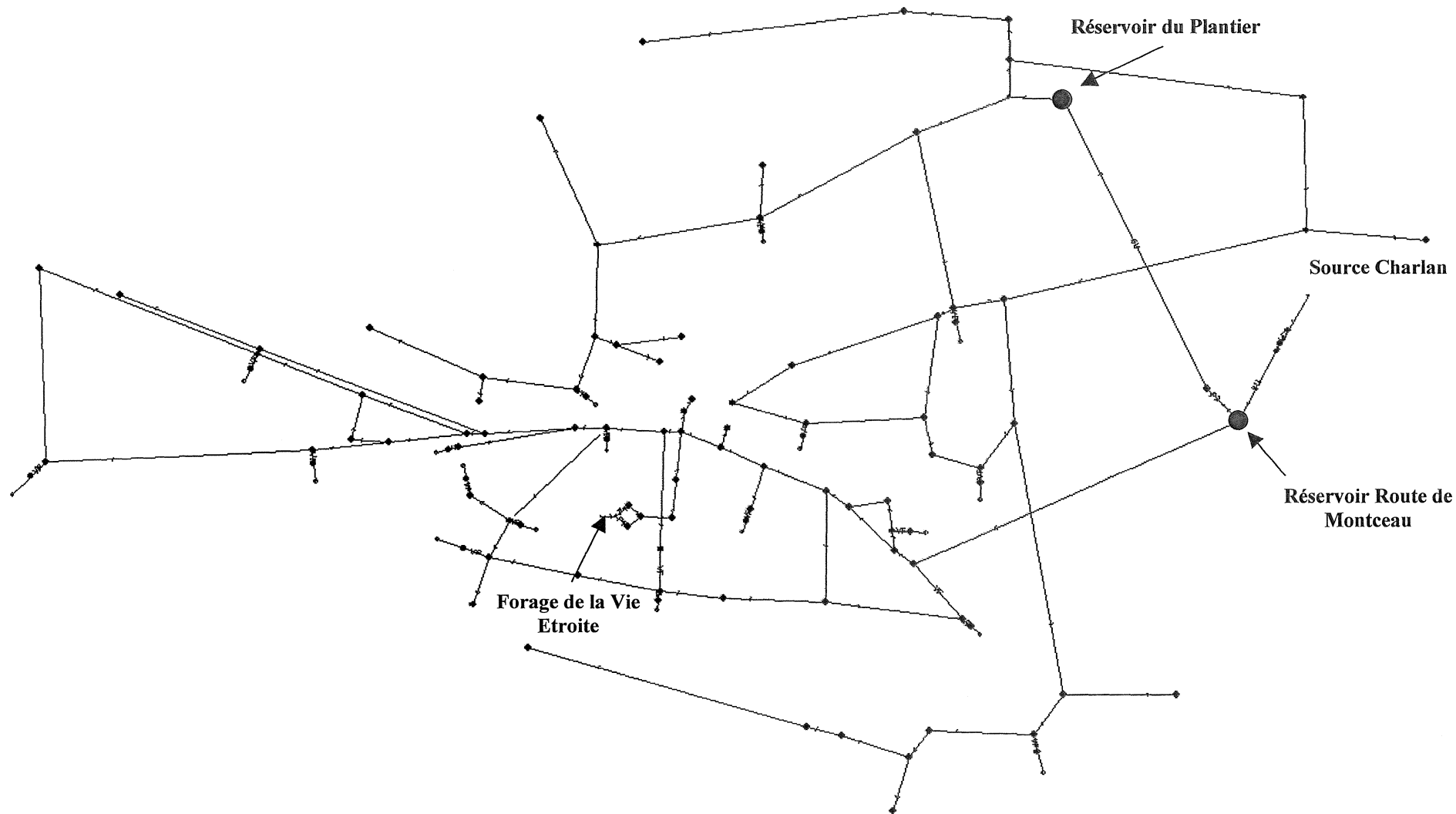
Tous ces renseignements ont été extraits des plans informatisés du réseau.

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 côtes des nœuds ont été déterminées à partir d'interpolations sur la carte IGN et à l'aide des mesures de pression statique effectuées lors des essais de poteaux incendie

Le nombre d'abonnés à affecter aux différents nœuds a été déterminé en comptant le nombre d'habitation raccordé, après identification des logements collectifs et des gros consommateurs.

1 370 abonnés domestiques ont été répartis sur 129 nœuds et 139 tronçons.



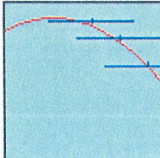
**Représentation sous Porteau du réseau d'eau potable de Ruy**

## 2.2 CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES PARTICULIERS

### 2.2.1 Réservoir Route de Montceau

Cote au radier :	<input type="text" value="321.00"/>	m	Cote trop-plein :	<input type="text" value="325.00"/>	m
Cote de l'eau au début de la simulation :	<input type="text" value="323.00"/>	m			
Surface au radier :	<input type="text" value="100.00"/>	m <sup>2</sup>	Surface au trop-plein :	<input type="text" value="100.00"/>	m <sup>2</sup>
Année de réalisation :	<input type="text" value="0"/>		Volume utilisable du réservoir :	<input type="text" value="400.00"/>	m <sup>3</sup>

### 2.2.2 Pompage du Plantier

Indexation sur le noeud :	<input type="text" value="PLANTIER : Radier 413.00 m , T.P. 417.00 m"/>				
Mode d'indexation :	<input type="text" value="Normal: Arrêt= Niveau haut/Démarrage= Niveau bas"/>		<input type="checkbox"/> By-passée à l'arrêt		
Q1 =	<input type="text" value="5.55"/>	l/s	H1 =	<input type="text" value="107.00"/>	m
Q2 =	<input type="text" value="7.78"/>	l/s	H2 =	<input type="text" value="95.00"/>	m
Q3 =	<input type="text" value="10.00"/>	l/s	H3 =	<input type="text" value="75.00"/>	m
					
			Seuil d'arrêt :	<input type="text" value="416.75"/>	m
			Seuil de démarrage après arrêt :	<input type="text" value="416.50"/>	m
			Seuil d'arrêt après démarrage :	<input type="text" value="416.75"/>	m
			Seuil de démarrage :	<input type="text" value="416.50"/>	m
$H = 101.7 + 5.4861 \times Q - 0.8152456 \times Q^2$			Commentaire : <input type="text" value="Grundfos CR 32-6"/>		
Plages de marche 1- <input type="text" value="0.00"/> / <input type="text" value="24.00"/> 2- <input type="text" value="24.00"/> / <input type="text" value="24.00"/> 3- <input type="text" value="24.00"/> / <input type="text" value="24.00"/> 4- <input type="text" value="24.00"/> / <input type="text" value="24.00"/> h.					

### 2.2.3 Réservoir du Plantier

Cote au radier :	<input type="text" value="413.00"/>	m	Cote trop-plein :	<input type="text" value="417.00"/>	m
Cote de l'eau au début de la simulation :	<input type="text" value="415.00"/>	m			
Surface au radier :	<input type="text" value="175.00"/>	m <sup>2</sup>	Surface au trop-plein :	<input type="text" value="175.00"/>	m <sup>2</sup>
Année de réalisation :	<input type="text" value="0"/>		Volume utilisable du réservoir :	<input type="text" value="700.00"/>	m <sup>3</sup>

### 2.2.4 Forage de la Vie Etroite

Indexation sur le noeud :	<input type="text" value="MONTCEAU : Radier 311.00 m , T.P. 315.00 m"/>				
Mode d'indexation :	<input type="text" value="Normal: Arrêt= Niveau haut/Démarrage= Niveau bas"/>		<input type="checkbox"/> by-passée à l'arrêt		
			Seuil d'arrêt :	<input type="text" value="314.75"/>	m
			Seuil de démarrage après arrêt :	<input type="text" value="314.40"/>	m
Puissance absorbée par l'eau :			<input type="text" value="4.00"/>	kw	
			Seuil d'arrêt après démarrage :	<input type="text" value="314.75"/>	m
			Seuil de démarrage :	<input type="text" value="314.40"/>	m
Commentaire : <input type="text"/>					
Plages de marche 1- <input type="text" value="0.00"/> / <input type="text" value="24.00"/> 2- <input type="text" value="24.00"/> / <input type="text" value="24.00"/> 3- <input type="text" value="24.00"/> / <input type="text" value="24.00"/> 4- <input type="text" value="24.00"/> / <input type="text" value="24.00"/> h.					

## 2.3 MODELISATION DES CONSOMMATIONS

Pour l'élaboration du modèle, les consommations prises en compte sont celles d'une journée moyenne. Les consommations de pointe seront utilisées pour mettre en évidence les éventuels dysfonctionnements du réseau et pour dimensionner les restructurations.

La répartition des consommations sur la commune de Ruy est la suivante :

Consommation des abonnés domestiques (en m <sup>3</sup> /an)	141 430	81 %	} (rôle des eaux 2005)
Consommation des gros consommateurs (>800m <sup>3</sup> /an)	20 045	11,5 %	
Consommation communale (en m <sup>3</sup> /an)	13 500	7,5 %	
<b>Total consommation (en m<sup>3</sup>/an)</b>	<b>174 975 m<sup>3</sup></b>		

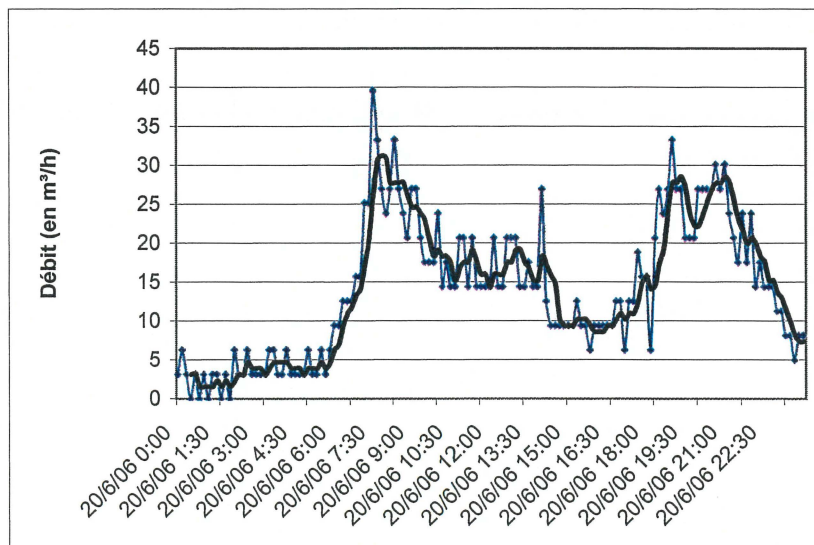
Les abonnés domestiques ont été répartis sur le réseau en considérant le nombre d'habitation desservies à l'aide du cadastre afin d'évaluer un nombre d'abonnés. Cela permet donc de répartir les consommations sur le réseau tout en sachant que cela reste une évaluation, le nombre d'abonnés pris en compte dans la modélisation ne correspondant pas forcément au nombre d'abonnés réel du réseau. Par hypothèse, les fuites ont été incluses dans les consommations domestiques.

Différents modèles de consommation ont été utilisés pour modéliser le fonctionnement du réseau. Deux modèles de consommation domestiques ont été définis pour les réseaux des Ecarts et du Bourg tandis que d'autres modèles ont servi à décrire les gros consommateurs

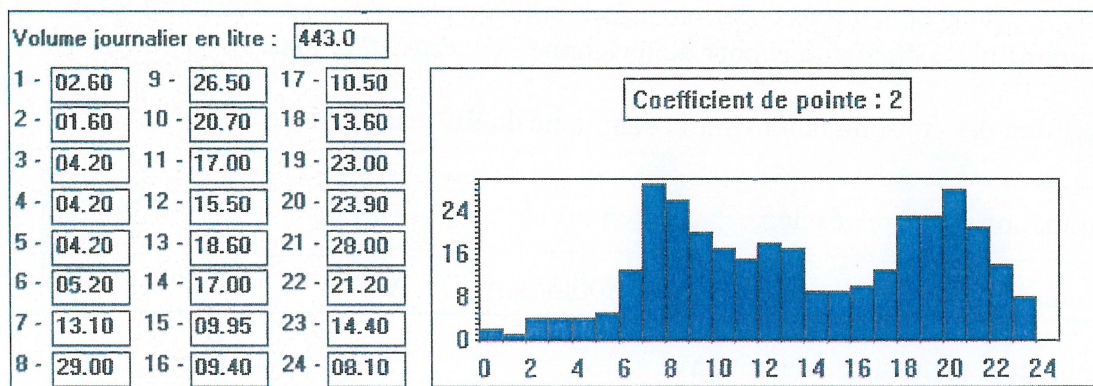
### 2.3.1 Consommation des abonnés domestiques

#### ▪ Variation journalière de la consommation sur le réseau des Ecarts

La variation journalière de la production a été évaluée à l'aide de la courbe de débit au niveau du départ de distribution du réservoir du Plantier (celle-ci a été estimée à partir des mesures de marnage – cf partie 1 : analyse de la production et de la consommation).



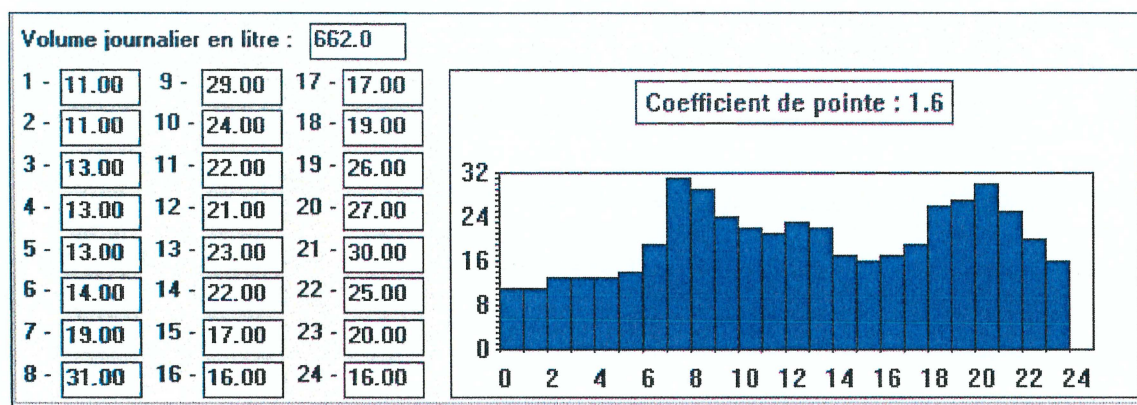
La courbe de consommation suivante a été attribuée aux abonnés domestiques du réseau des Ecart.



575 abonnés ont été répartis sur le réseau des Ecart pour un besoin journalier de 443 l/j soit un total de **255 m<sup>3</sup>/j**.

▪ Variation journalière de la consommation sur le réseau du Bourg

Par hypothèses, les pertes ont été intégrées à la courbe de consommation des abonnés domestiques.



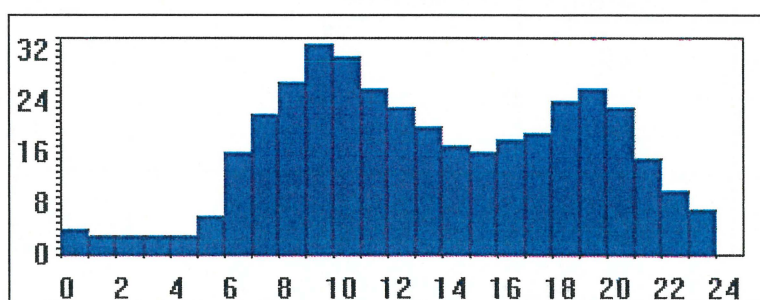
755 abonnés ont été répartis sur le réseau du Bourg pour un besoin journalier de 662 l/j soit un total de **500 m<sup>3</sup>/j**.

### 2.3.2 Consommation des gros consommateurs

Les gros consommateurs suivants ont été répartis sur le réseau.

Nom	Adresse	Réseau	Volume consommé en 2005 (en m <sup>3</sup> )
Andrieux Roger	Chemin de Grand Rozières Ruy Montceau	Ecarts	1 278
Champon Edouard	Chemin de Loudon Ruy Montceau	Ecarts	824
Cherry Rocher Neyret Chavin	94 avenue des Cantinières Ruy Montceau	Bourg	8 090
Farin Marie Jo	44 Chemin de Malavent Ruy Montceau	Ecarts	849
Piscine Week End SARL Caberion	6 ZA Le Perelly RN6 Ruy Montceau	Bourg	2 628
Plastic'Alpes	7 ZA Le Perelly Ruy Montceau	Bourg	975
SARL Coccina	9 ZA Le Perelly Ruy Montceau	Bourg	916
Thevenet Robert	26 rue de la Salière Ruy Montceau	Bourg	1 179
Thomas Laurent	54 vie de Boussieu Les Séquoias Ruy Montceau	Bourg	2 288
Ville de Bourgoin Jallieu	Bourgoin Jallieu	Ecarts	1 018
<b>Total</b>			<b>20 045</b>

Nous avons considéré le profil de consommation des gros consommateurs du même type que celle des abonnés domestiques du réseau des Ecarts.



### 2.3.3 Consommations communales

Nous avons considéré les consommations communales suivantes :

- Mairie : 100 m<sup>3</sup>/an environ
- Ecoles maternelle et primaire : 1000 m<sup>3</sup>/an environ
- Salle des fêtes : 100 m<sup>3</sup>/an environ
- Gymnase : 500 m<sup>3</sup>/an environ
- Atelier : 60 m<sup>3</sup>/an environ
- WC public : 9 125 m<sup>3</sup>/an environ

Les consommations communales ont été décrites par une courbe de consommation de type domestique, seule la consommation du WC public a été considérée comme constante.

### 2.3.4 Récapitulatif

- Situation de consommation normale

	Conso domestiques	Conso communale	Gros conso	Fuites	Total
<b>Réseau du Bourg</b>	245	37	44	255	<b>581</b>
<b>Réseau des Ecart</b>	205	0	11	50	<b>266</b>
<b>Total (en m<sup>3</sup>/j)</b>	<b>450</b>	<b>37</b>	<b>55</b>	<b>305</b>	<b>847</b>

- Situation de consommation de pointe

	Conso domestiques	Conso communale	Gros conso	Fuites	Total
<b>Réseau du Bourg</b>	585	54	44	255	<b>938</b>
<b>Réseau des Ecart</b>	495	0	11	50	<b>556</b>
<b>Total (en m<sup>3</sup>/j)</b>	<b>1 080</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>305</b>	<b>1 494</b>

## 2.4 CALAGE DU MODELE

Une fois le modèle établi, il est nécessaire de le caler en ajustant la rugosité ou le diamètre intérieur des conduites pour que le résultat des simulations corresponde aux valeurs observées sur le terrain.

Pour cela, des essais de poteaux incendie ont été réalisés dans la journée du 6 novembre 2006 afin de disposer de mesures de débit et de pression.

Les résultats de ces essais de poteaux incendie figurent en annexe.

2.4.1 Marnage des réservoirs

	<i>Réservoir Route de Montceau</i>	<i>Réservoir du Plantier</i>
Hauteur d'eau dans le réservoir (m) mesurée du 16/06/06 au 22/06/06		
Marnage résultant du modèle		
Conclusion	<p><b>Le modèle informatique permet de retrouver une courbe de marnage relativement proche des mesures.</b></p>	

2.4.2 Débit au niveau des départs de distribution

	<i>Réservoir Route de Montceau</i>	<i>Réservoir du Plantier</i>
<b>Débit mesuré sur le réseau</b>		
<b>Débit (modèle informatique)</b>		
<b>Conclusion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La modélisation sous Porteau permet de représenter fidèlement les variations de débit au niveau des départs de distribution du réservoir de l’Eglise et du réservoir du Plantier.</li> <li>✓ Les débits négatifs au niveau du réservoir Route de Montceau correspondent aux périodes de fonctionnement du forage (remplissage du réservoir par le forage).</li> </ul>	

2.4.3 Calage en pression

	<i>Réseau du Bourg PI 1</i>	<i>Réseau du Bourg PI 3</i>	<i>Réseau des Ecartis PI 3</i>
<b>Pression mesurée sur le réseau (en Bars)</b>			
<b>Pressions résultant du modèle</b>			
<b>Conclusion</b>	<p>✓ Le modèle est calé en pression au niveau de l'ensemble de la commune.</p>		

### 3 SIMULATIONS DU FONCTIONNEMENT ACTUEL DU RESEAU

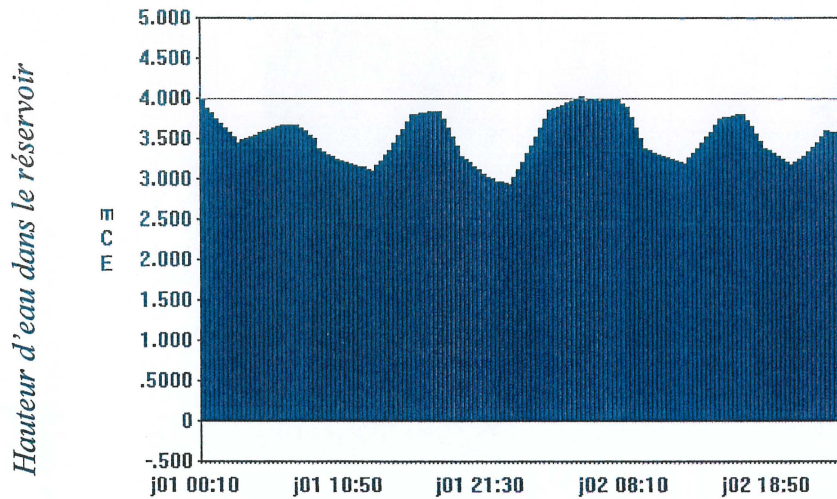
#### 3.1 SITUATION NORMALE

Dans cette partie, l'étude du réseau prend en compte des consommations normales au niveau de tous les usagers.

##### 3.1.1 Fonctionnement des réservoirs

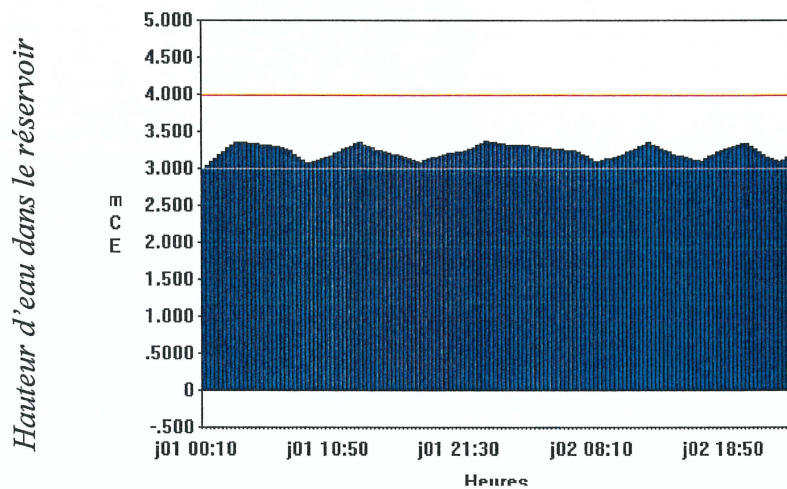
##### ✓ Réservoir Route de Montceau

Le graphe suivant indique les variations du niveau d'eau dans le réservoir Route de Montceau sur 24 heures.



En fonctionnement normal, le niveau d'eau dans le réservoir Route de Montceau varie entre 3 et 4 m.

##### ✓ Réservoir du Plantier

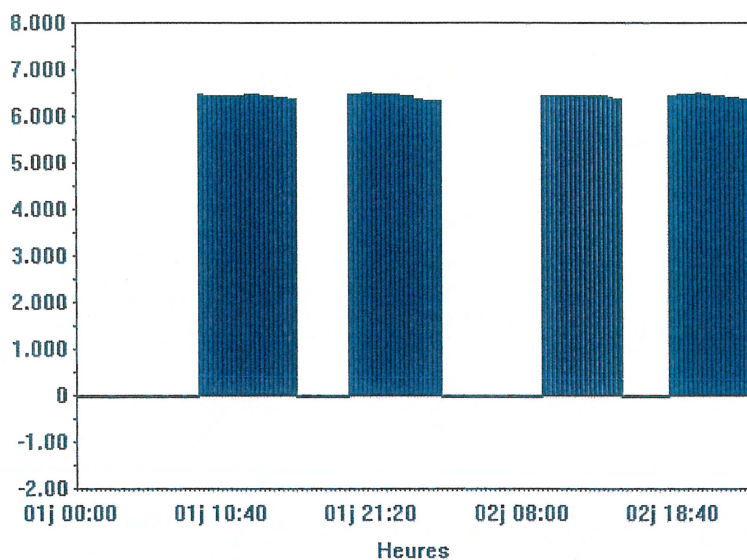


En fonctionnement normal, le niveau d'eau dans le réservoir du Plantier varie entre 3 et 3,5 m.

### 3.1.2 Fonctionnement des autres ouvrages

#### ✓ Forage de la Vie Etroite

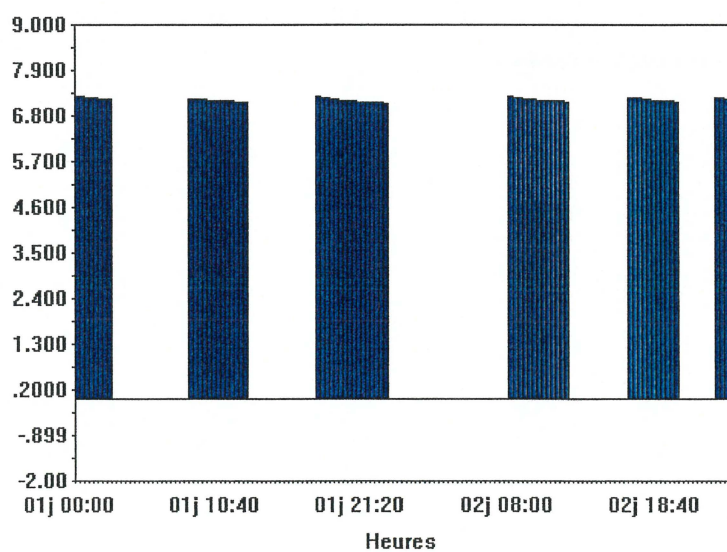
La courbe suivante donne le débit en l/s au niveau du refoulement du forage :



En période de fonctionnement normal, le forage de la Vie Etroite complète l'alimentation en eau du réseau du Bourg. Les pompes ne fonctionnent pas simultanément.

#### ✓ Pompage vers le réservoir du Plantier

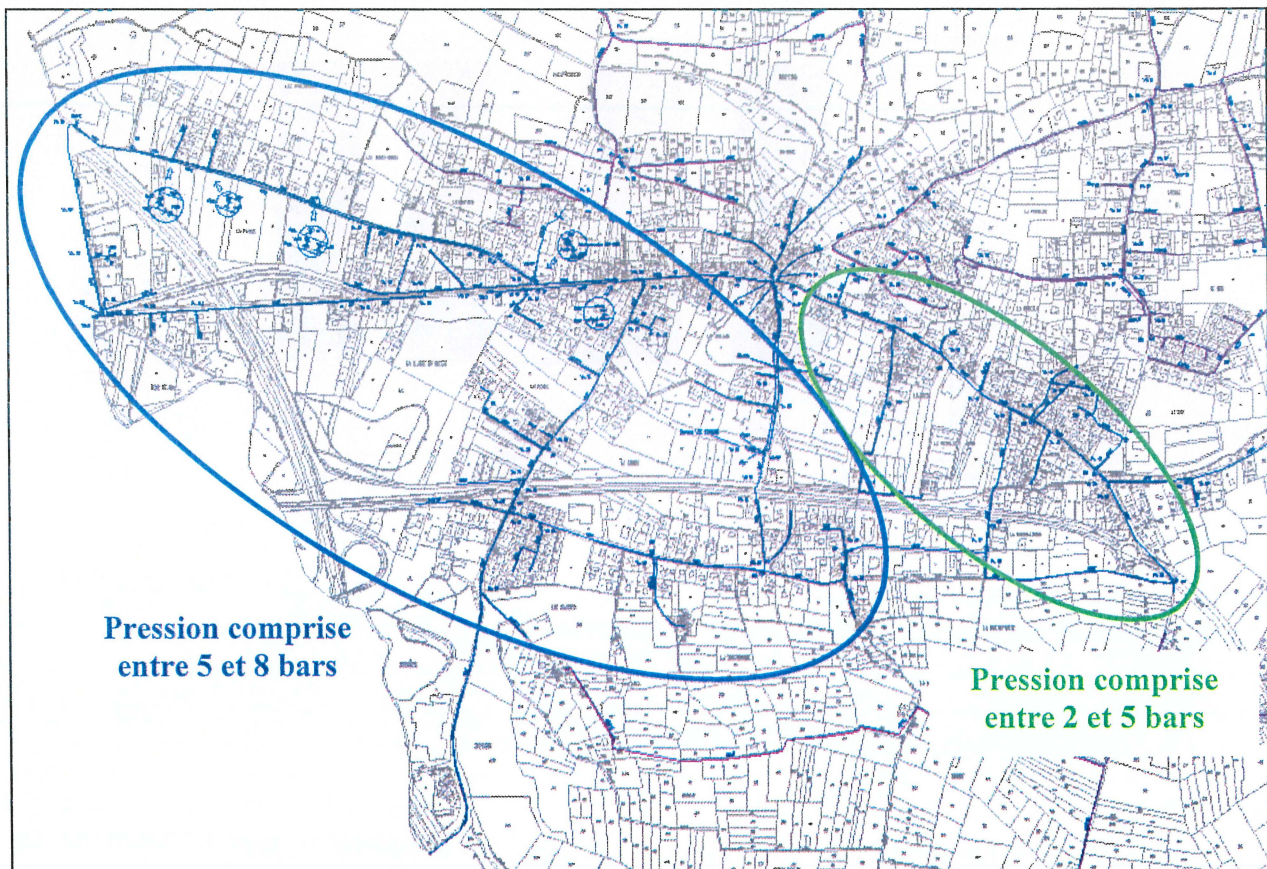
La courbe suivante donne le débit en l/s au niveau du refoulement vers le réservoir du Plantier :



### 3.1.3 Conditions de pression sur le réseau

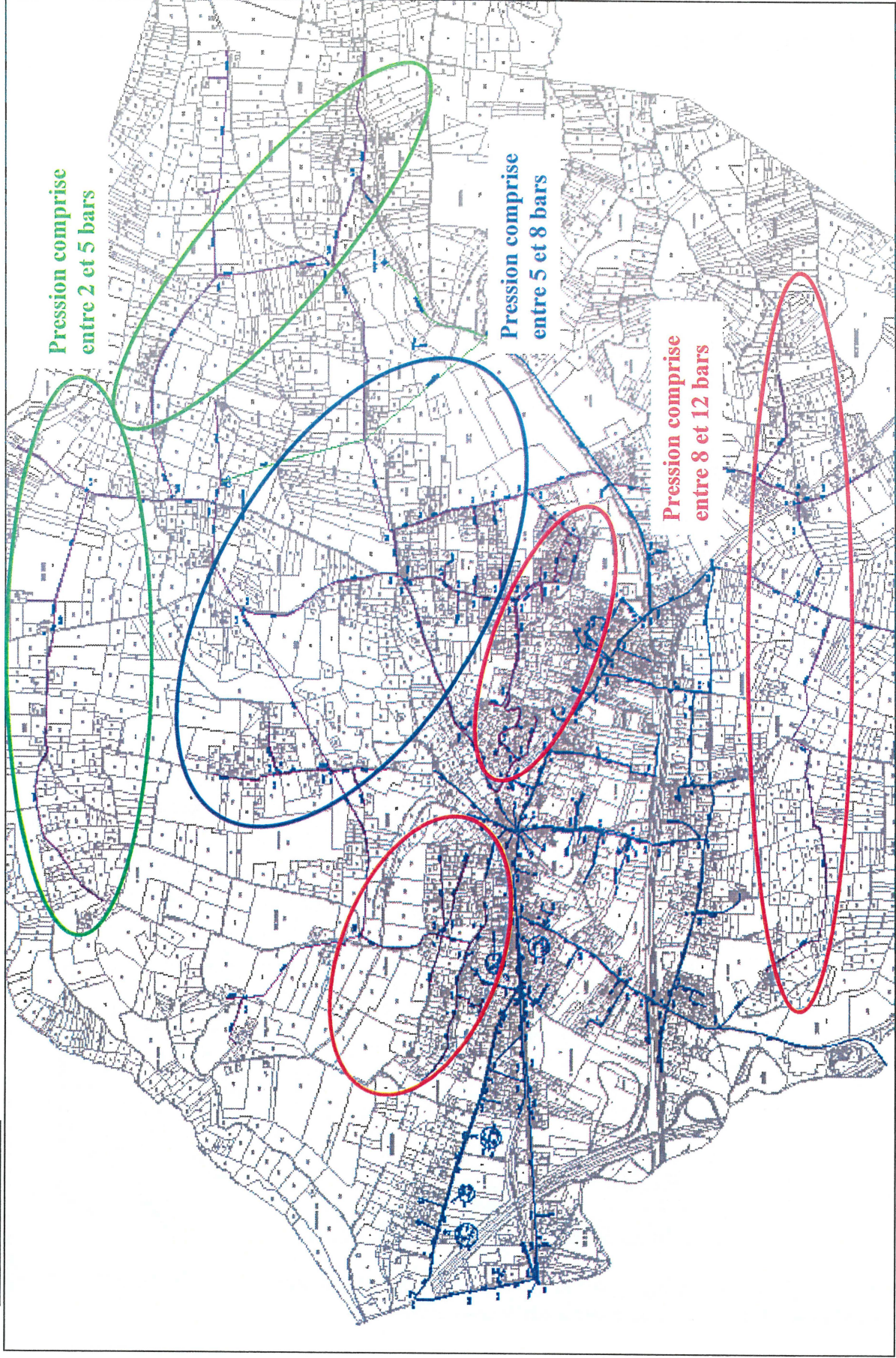
L'analyse qui va suivre concerne la pression sur le réseau, nous considérons que la pression doit être au minimum de 2 bars pour tous les abonnés desservis par le réseau.

#### ✓ Réseau du Bourg



⇒ *La pression est comprise entre 2,5 et 7 bars sur le réseau du Bourg en situation de consommation normale.*

✓ Réseau des Ecartis



### 3.1.4 Conclusions sur les conditions de pression

#### ✓ Réseau du Bourg

La pression est satisfaisante sur l'ensemble du réseau du Bourg.

#### ✓ Réseau des Ecarts

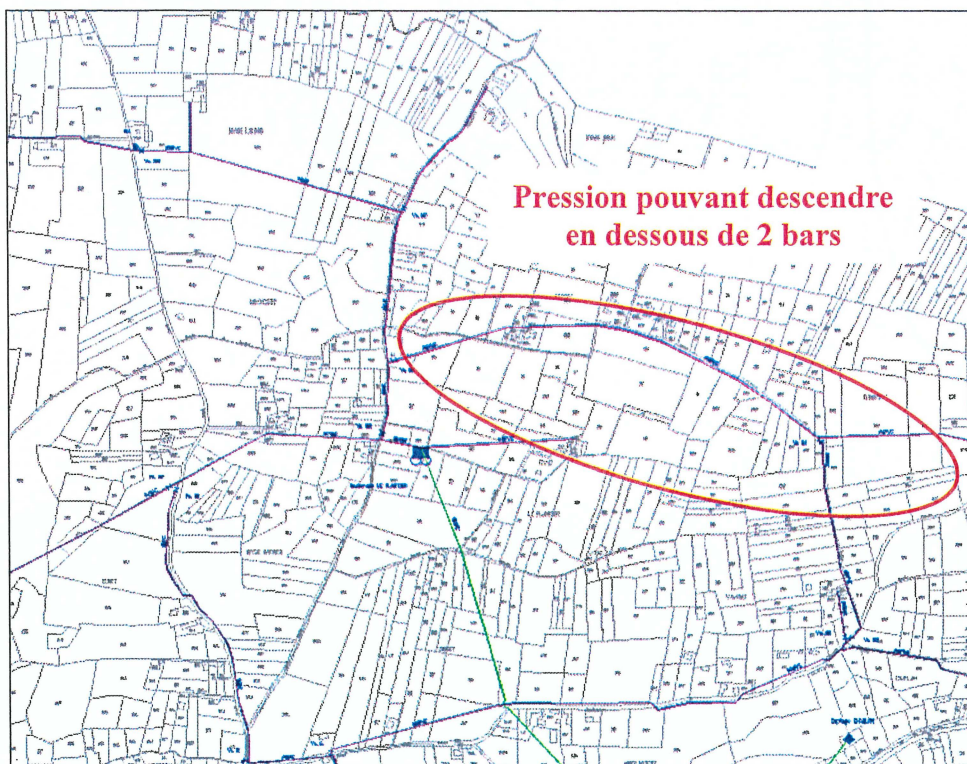
La pression est relativement élevée sur la partie sud des Ecart, sur le reste du réseau la pression est satisfaisante.

## 3.2 SITUATION DE POINTE

#### ✓ Réseau du Bourg

Peu de différences notables entre la situation de pointe et la situation normale. La pression est satisfaisante sur tout le réseau.

#### ✓ Réseau des Ecarts



La pression reste suffisante sur la majeure partie du réseau des Ecart. Cependant, la pression peut être inférieure à 2 bars sur le secteur du Bessey.

## 4 SIMULATIONS DU FONCTIONNEMENT FUTUR DU RESEAU

### 4.1 PRISE EN COMPTE DE L'URBANISATION FUTURE

A l'horizon 2020, la population de Ruy augmentera de 1 000 habitants soit quelque 455 abonnés supplémentaires (1 abonné correspond à 2,2 habitants).

D'après les orientations du PLU, ces nouveaux abonnés vont se répartir sur le réseau du Bourg. Le réseau des Ecartis ne connaîtra pas une augmentation significative des besoins.

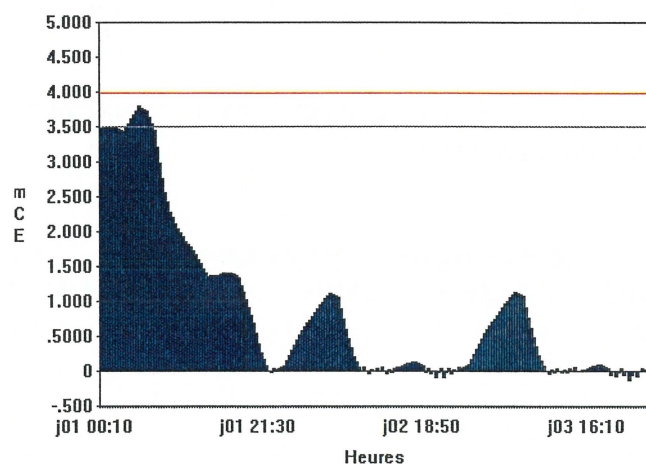
Le but de la modélisation est de déterminer les conditions de fonctionnement du réseau en situation de consommation de pointe future.

Le tableau suivant illustre la répartition des consommations dans une telle situation :

	Conso domestiques	Conso communale	Gros conso	Fuites	Total
Réseau du Bourg	955	34	57	255	1 301
Réseau des Ecartis	495	0	11	50	556
Total (en m <sup>3</sup> /j)	1450	34	68	305	1 857

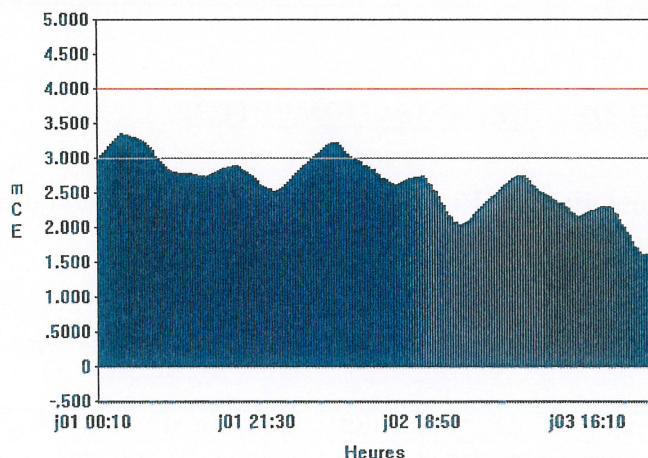
### 4.2 FONCTIONNEMENT DU RESEAU EN SITUATION DE POINTE FUTURE

#### 4.2.1 Réservoir Route de Montceau



En situation de consommation de pointe future, le réservoir Route de Montceau ne permet d'assurer qu'une journée de consommation. Le 2<sup>ème</sup> jour, le réservoir est vide.

#### 4.2.2 Réservoir du Plantier



Le fonctionnement du réservoir du Plantier correspond à la situation actuelle de pointe. En effet, ce réseau ne devrait pas connaître une forte augmentation de son nombre d'abonnés.

#### 4.2.3 Conclusions

Un risque de déficit existe en situation de consommation future de pointe comme l'a montré le bilan besoins-ressources réalisé dans la 1<sup>ère</sup> partie de l'étude.

### 4.3 PRISE EN COMPTE DE LA DEFENSE INCENDIE

Rappel réglementaire : la circulaire de 1959 stipule que les pompiers doivent disposer en tous points incendie du réseau d'un débit de 60 m<sup>3</sup>/h pendant 2 heures sous une pression résiduelle de 1 bar.

Le modèle informatique nous permet de déterminer la capacité des poteaux incendie en situation de consommation de pointe future (cas le plus défavorable).

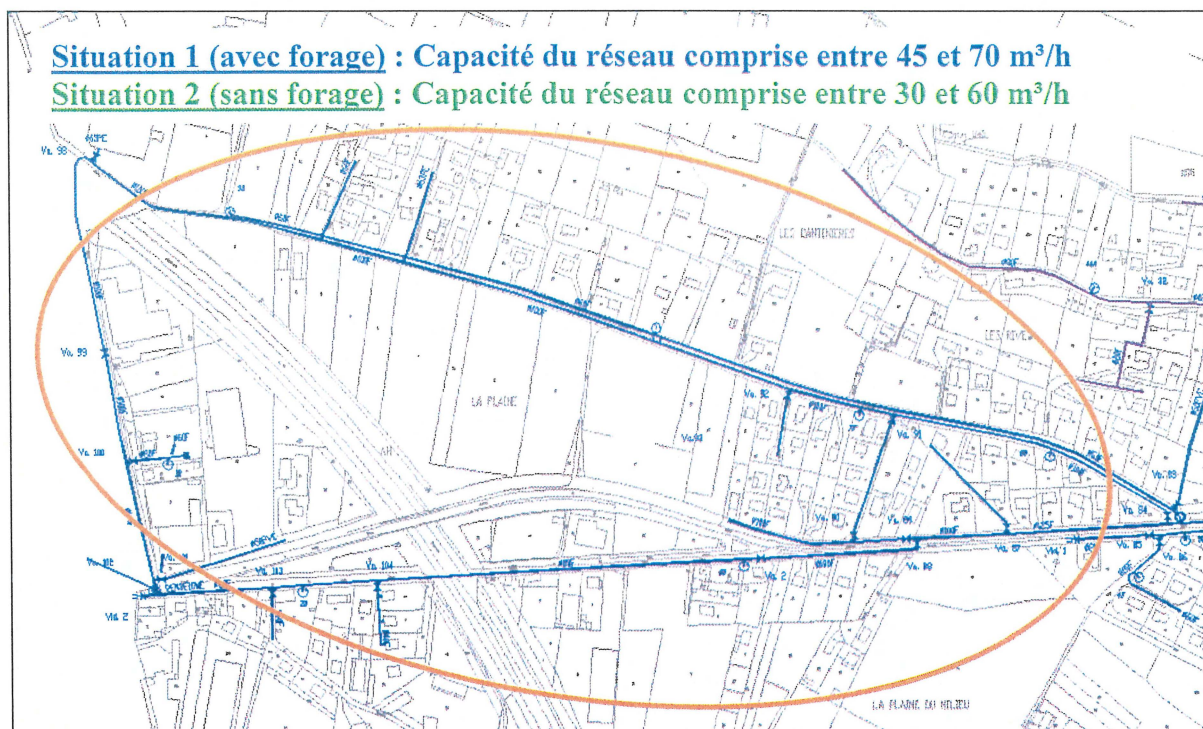
Pour l'étude de la défense incendie, nous avons considéré 2 cas de figure :

- **Situation 1** : Les pompes du forage fonctionnent, c'est en général le cas pour une journée de consommation de pointe.
- **Situation 2** : Les pompes du forage ne fonctionnent pas et l'alimentation du réseau du Bourg est uniquement assurée par le réservoir Route de Montceau, cette situation peut se produire en cas de dysfonctionnement des pompes ou lorsque le réservoir est plein.

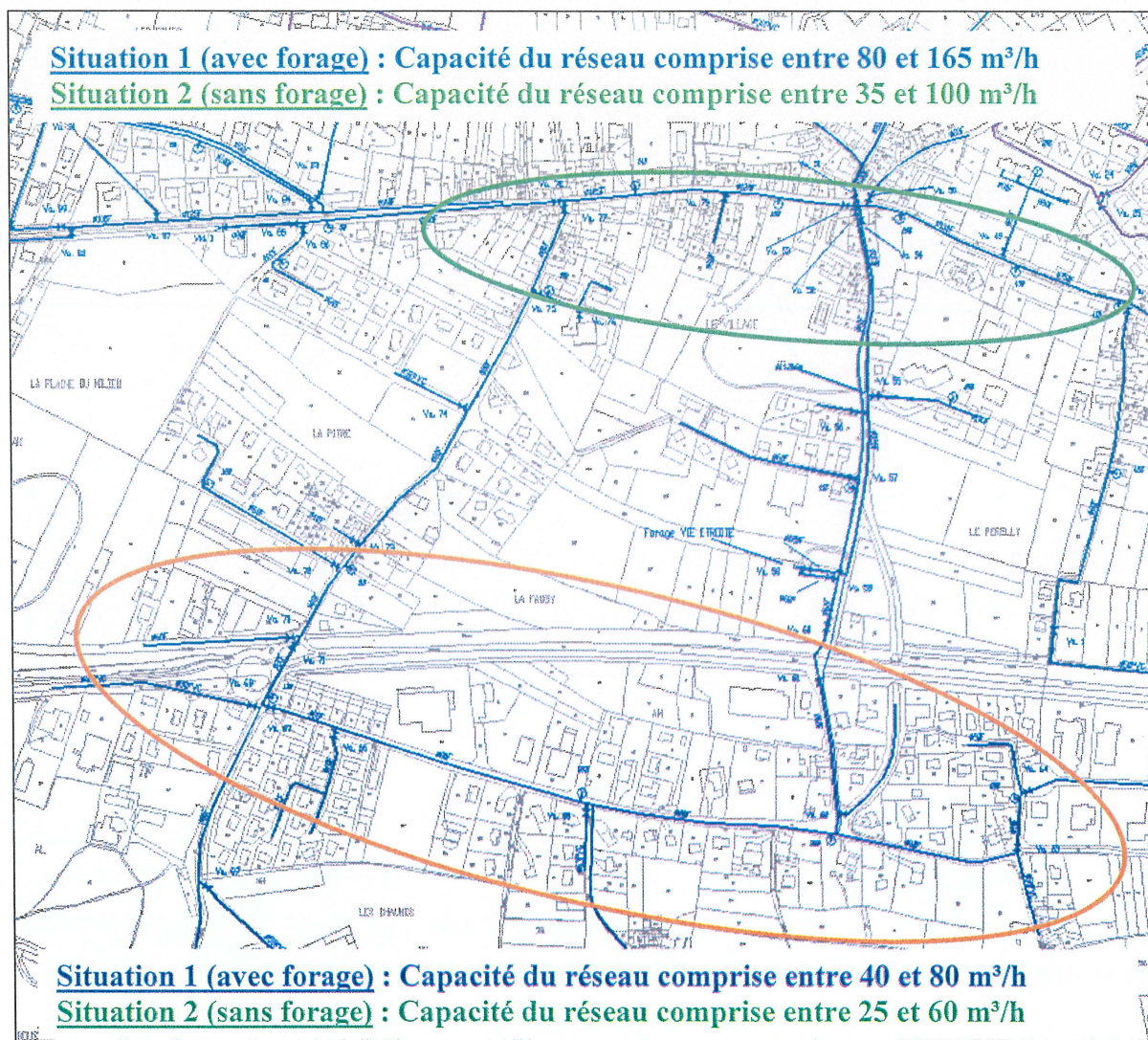
**Remarque** : Les résultats qui vont suivre concernent des poteaux incendie dont la bouche a un diamètre de 100 mm (diamètre réglementaire).

### 4.3.1 Réseau du Bourg

#### ✓ Secteur de la Plaine

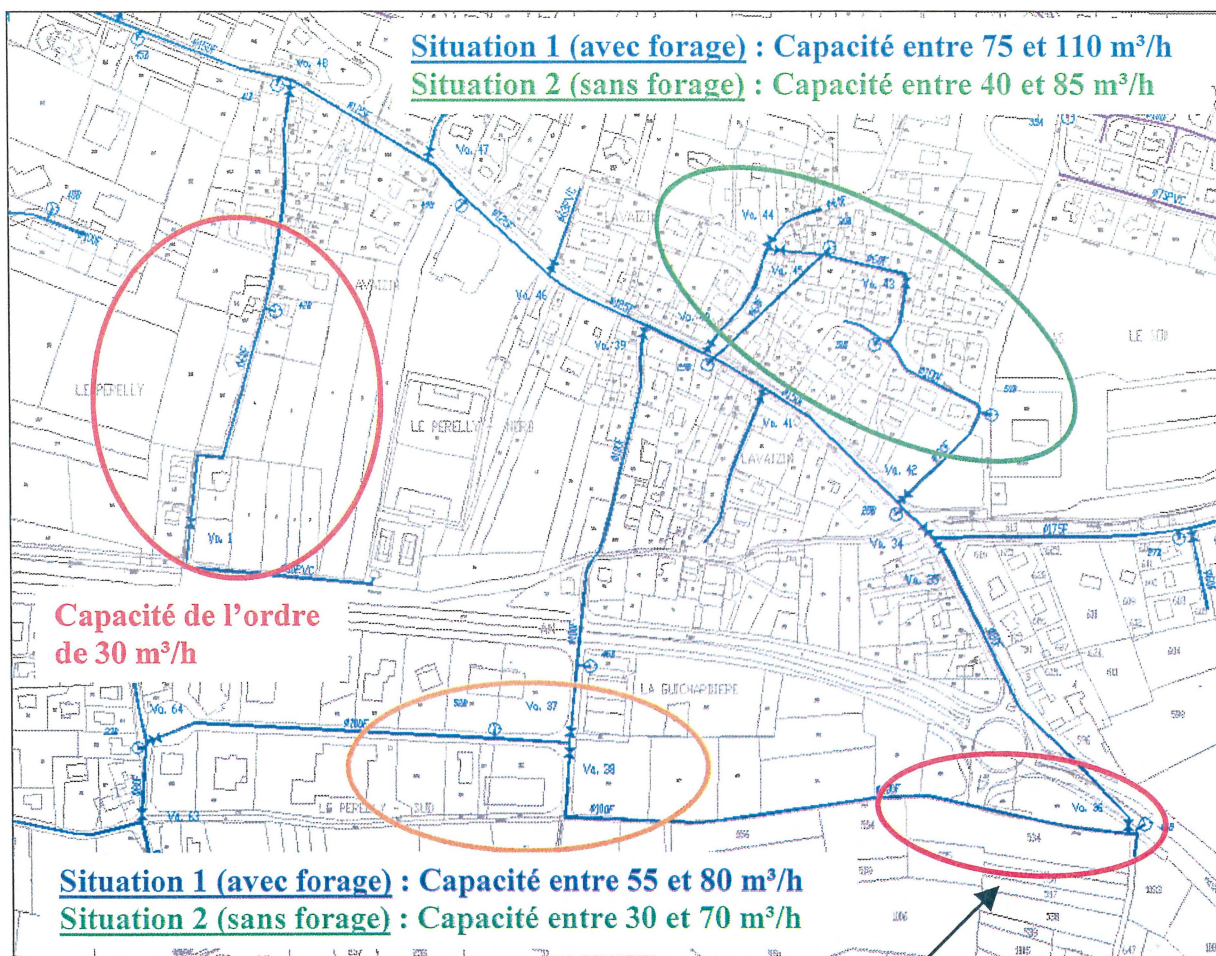


La capacité du réseau est proche de la limite réglementaire en terme de défense incendie malgré le maillage en  $\varnothing$  100 mm qui a récemment été mis en place pour renforcer le réseau.

✓ Secteur Le Village – La Faugy

La capacité du réseau est proche de la limite réglementaire en terme de défense incendie sur le secteur La Faugy.

✓ Secteur Le Perelly – La Guichardière

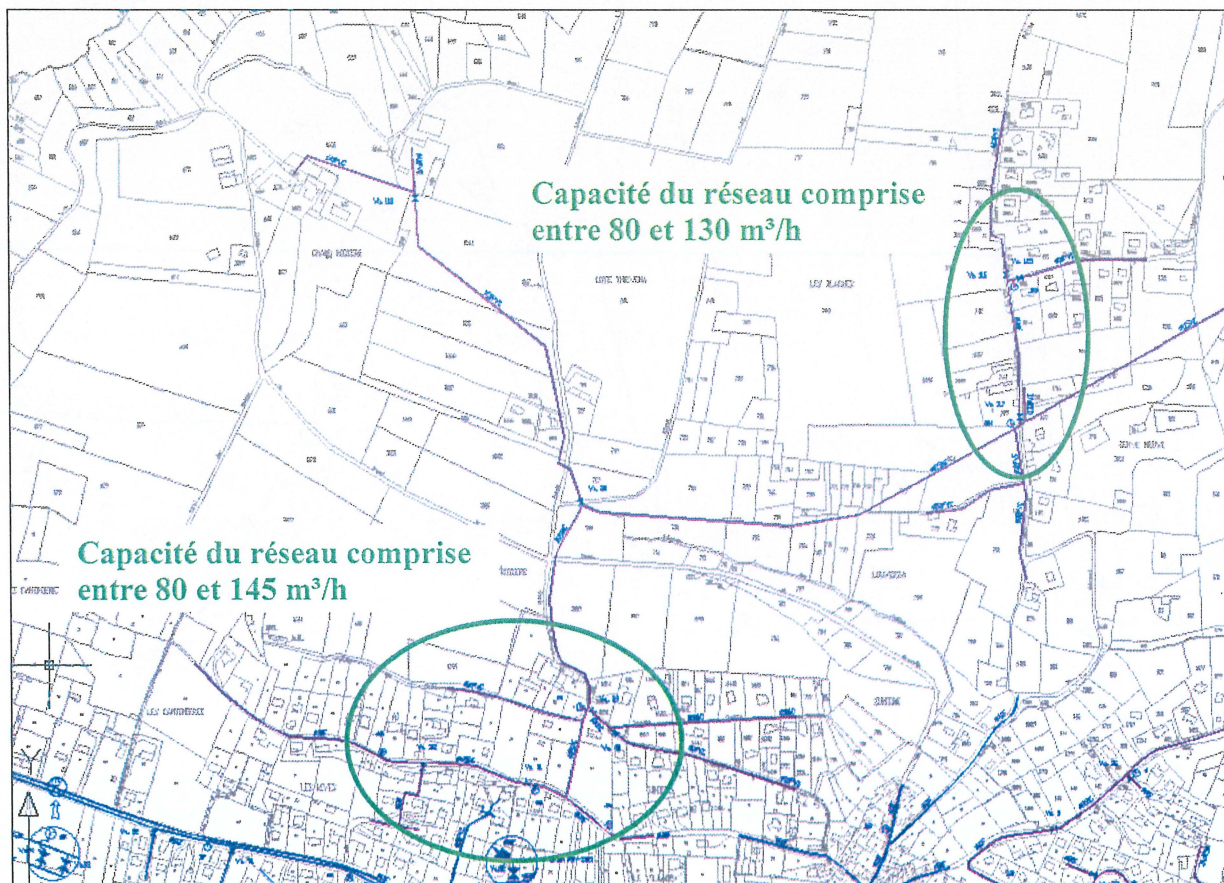


**Situation 1 (avec forage) : Capacité entre 15 et 30 m<sup>3</sup>/h**  
**Situation 2 (sans forage) : Capacité entre 5 et 30 m<sup>3</sup>/h**

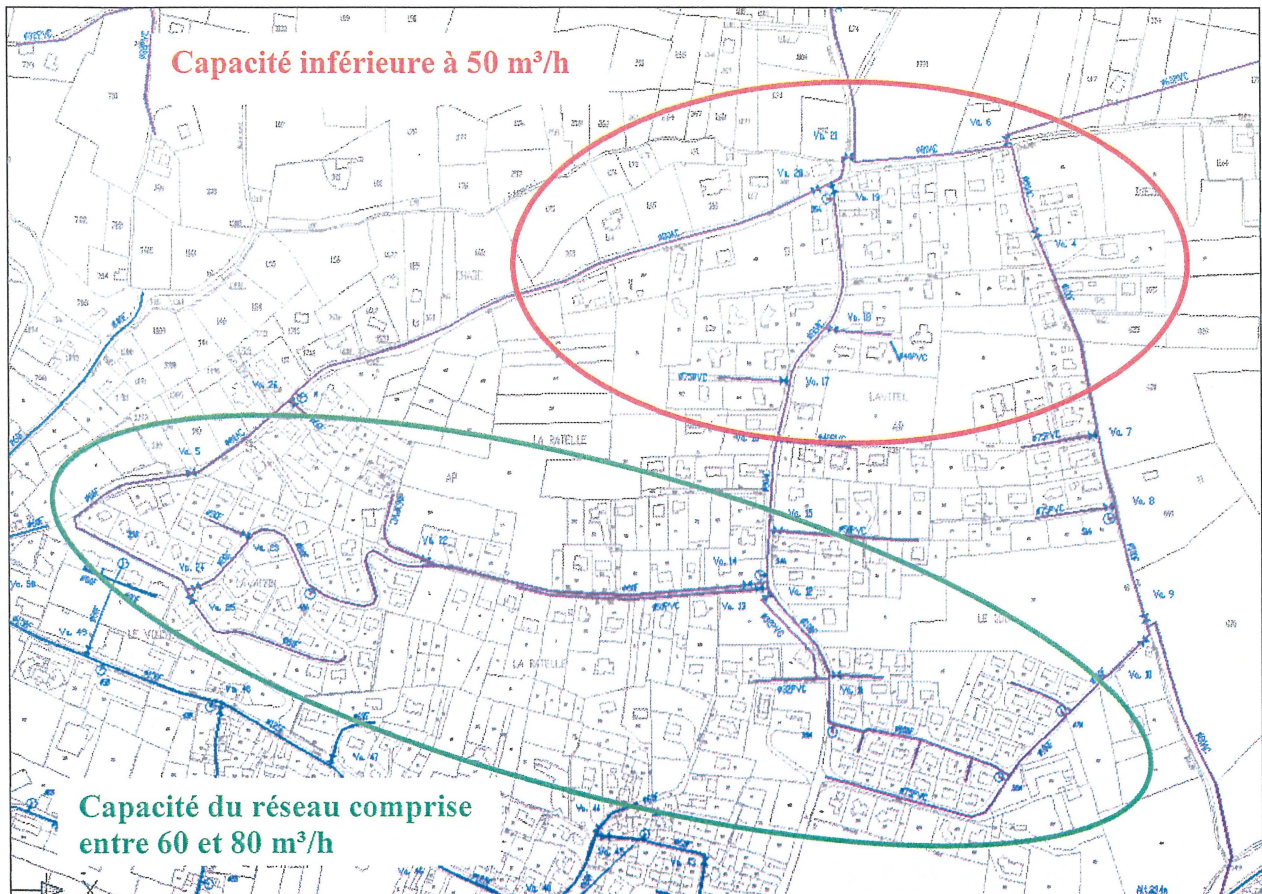
Au niveau du rond-point, le bouclage du réseau a été fermé en raison d'une fuite. C'est ce qui explique la faible capacité dans ce secteur.

### 4.3.2 Réseau des Ecarts

#### ✓ Secteur Sunière –Serve Neuve



En terme de défense incendie, la capacité du réseau est largement suffisante dans ce secteur.

✓ Secteur La Ratelle – Lavitel – Le Sou

Sur le secteur Lavitel la capacité du réseau est limitée en raison du faible diamètre ( $\varnothing 80$  mm) de la conduite qui alimente ce secteur.

✓ Habitat dispersé

Pour les secteurs d'habitat dispersé distribués par le réseau des Ecart, les conduites sont de faible diamètre et la défense incendie ne peut être assurée par le réseau.

La mise en place de réserves incendie constitue donc une solution qui devra être envisagée dans les propositions de restructuration.

---

## 5 CONCLUSION

---

La modélisation du réseau d'eau de la commune de Ruy-Montceau a fait apparaître certains disfonctionnements au niveau de la défense incendie. D'autres problèmes ont été mis en évidence lors de l'analyse de la production et de la consommation.

Les restructurations du réseau doivent donc répondre à un triple objectif:

### 1. Augmentation de la ressource en eau

En terme de capacité de production : la 1<sup>ère</sup> partie de l'étude « analyse de la production et de la consommation » a mis en évidence un risque de manque d'eau en cas de situation défavorable (étiage + besoins de pointe).

Il est donc nécessaire de rechercher une ressource en eau supplémentaire. Deux pistes doivent être envisagées :

- Optimisation de l'utilisation du captage Charlan si possibilité de renégocier la convention régissant la répartition de l'eau entre la commune et l'étang.
- Création d'une liaison entre le réseau du SIE de Dolomieu Montcarra et le réservoir Route de Montceau.

### 2. Amélioration de la défense incendie

En terme de défense incendie, les secteurs suivants ne respectent pas la circulaire de référence (débit de 60 m<sup>3</sup>/h sous une pression de 1 bar) :

- Réseau du Bourg :
  - Secteur La Faugy – Les Chaumes,
  - Secteur Le Perelly – La Guichardière.
- Réseau des Ecartés :
  - Secteur Lavitel,
  - Habitat dispersé distribué par des conduites de petits diamètres

### 3. Sécurisation du réseau

A l'heure actuelle, le réseau est fermé au niveau de deux bouclages. Il est nécessaire de rétablir ces maillages afin de sécuriser la distribution du réseau.