

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE VALBERG

DIAGNOSTIC DU RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

MEMOIRE

PHASE 2 – CAMPAGNE DE MESURES

Nom du fichier
108-DIA-ME-1-002-
B.doc

Echelle



CABINET MERLIN
Ingénieurs-Conseils

Siège

6, Rue Grolée
69289 LYON Cédex 02

Téléphone : 04-72-32-56-00
Télécopie : 04-78 -38-37-85

E-mail : cabinet-merlin@cabinet-merlin.fr

Implantation Régionale

19, Rue Alphonse 1er
06200 NICE

Téléphone : 04-93-18-19-98
Télécopie : 04-93-18-15-18

E-mail : cm-nice@cabinet-merlin.fr

Ind	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Date	Objet de la révision	Statut
B	F. FOMBARON			04/2003		VALIDE
A	F. FOMBARON			10/2002	Etablissement	VALIDE

110495

1 | 0 | 8

D | I | A

M | E

1

0 | 0 | 2

B

Emetteur

Ouvrage ou
Domaine Application

Nature du
Document

Etat

Numéro Chrono

Rév.

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE VALBERG DIAGNOSTIC DU RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	<i>Référence dossier</i> 110495	<i>Indice Révision</i> B
MEMOIRE PHASE 2	<i>Statut</i> VALIDE	

SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
1 - MODELISATION DU RESEAU	4
1.1 - GENERALITES.....	4
1.2 - LA MODELISATION	4
1.3 - CALAGE DU MODELE	7
2 - CAMPAGNE DE MESURES.....	8
2.1 - DEBITS JOURNALIERS ENREGISTRES.....	8
2.2 - JAUGEAGE DES SOURCES	10
2.3 - POINTS D'EAU SANS COMPTAGE	10
2.4 - VOLUMES DE FUTES.....	13
ANNEXE	15

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE VALBERG DIAGNOSTIC DU RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	<i>Référence dossier</i> 110495	<i>Indice Révision</i> B
MEMOIRE PHASE 2	<i>Statut</i> VALIDE	

INTRODUCTION

Le Syndicat Intercommunal de Valberg rencontre actuellement des problèmes quantitatifs et qualitatifs d'alimentation en eau potable.

Les problèmes quantitatifs tiennent principalement à deux raisons :

- les variations importantes de population durant les périodes hivernale et estivale,
- les variations du débit des sources en fonction de la saison.

Les problèmes qualitatifs proviennent quant à eux, de l'observation de pics de turbidité sur certaines sources de façon régulière. Ces augmentations brutales de la turbidité s'accompagnent parfois de problèmes bactériologiques.

Afin de gérer au mieux ces phénomènes et de vérifier l'adéquation des infrastructures du réseau à l'alimentation des abonnés actuels et futurs, le Syndicat a souhaité lancer une étude diagnostic du fonctionnement du réseau d'eau potable.

Une connaissance précise du réseau, de la production et des consommations est nécessaire pour une plus grande fiabilité de la solution qui sera proposée.

La modélisation informatique du réseau permet de connaître son fonctionnement hydraulique. Elle permet de simuler différentes modifications des caractéristiques physiques du réseau et de répondre à certains problèmes concrets comme :

- la connaissance du débit et de la pression en tout point et à tout moment,
- la connaissance du marnage des réservoirs,
- la simulation des conditions de fonctionnement des ouvrages hydrauliques particuliers (pompes, surpresseurs, ...),
- la simulation d'une diversification des ressources,
- la simulation de conditions différentes de consommation,
- les possibilités de transfert de l'eau d'un secteur à l'autre.

Le Schéma Directeur a pour objectif de fixer pour le Syndicat, les orientations fondamentales pour une gestion pérenne des ressources et de dégager les adaptations des structures de distribution afin de fiabiliser l'alimentation en eau potable.

Ce présent rapport constitue la phase 2 :

- Présentation de la modélisation,
- Campagne de mesures.

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE VALBERG DIAGNOSTIC DU RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	<i>Référence dossier</i> 110495	<i>Indice Révision</i> B
MEMOIRE PHASE 2	<i>Statut</i> VALIDE	

1 - MODELISATION DU RESEAU

1.1 - GENERALITES

La modélisation mathématique du réseau d'eau potable a pour but de fournir un outil de calcul performant, permettant de reproduire le plus fidèlement possible leur fonctionnement dans différentes hypothèses de service.

Les simulations s'effectuent sur 24 h afin de rendre compte des variations de débits consommés et des modifications de l'exploitation (déclenchement des pompes, fermeture des vannes...).

La connaissance du comportement du réseau permet ainsi d'évaluer les points suivants :

- la capacité limite de distribution du réseau,
- les points faibles du réseau : pertes de charge excessives, manque de pression,...
- les conséquences d'un renforcement du réseau ou d'un changement des conditions d'exploitation.

L'interprétation des résultats prend en considération les paramètres d'étude suivants :

- la pression en tous les points de la distribution (nœuds du réseau),
- les pertes de charge dans les canalisations entre nœuds (tronçon du réseau),
- le marnage des réservoirs,
- les conditions de fonctionnement des pompes.

Le logiciel de simulation utilisé est ZOMAYET avec une interface graphique PORTEAU développé par le CEMAGREF, cellule qui dépend de la DDAF.

1.2 - LA MODELISATION

Le modèle est construit à partir des plans du réseau. Il intègre :

- les diamètres et les longueurs des canalisations,
- les caractéristiques des stations de pompage (courbe de pompes, asservissement, fonctionnement sur plage horaire),
- et enfin, les divers appareillages du réseau qui peuvent être des stabilisateurs de pression, des réducteurs de pression, des vannes fermées isolant une partie de la desserte sous un étage de pression particulier.

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE VALBERG DIAGNOSTIC DU RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	<i>Référence dossier</i> 110495	<i>Indice Révision</i> B
MEMOIRE PHASE 2	<i>Statut</i> VALIDE	

Les éléments constitutifs du modèle sont :

Les nœuds

Chaque nœud du réseau modélisé correspond à une modification physique du réseau (départ d'une antenne, changement de diamètre, desserte d'un groupe d'habitants, etc...

Tous les nœuds du réseau sont définis par une cote NGF, un nombre d'abonnés rattachés au nœud et une courbe de consommation des abonnés sur le nœud.

Ce travail se fait à partir des relevés de consommation par rue et lieu-dit (qui nous ont été fournis par la SDEI). On répartit ensuite les habitants de chaque rue sur les nœuds les plus proches.

On affecte ensuite à ces abonnés une courbe de consommation sur la journée.

Les fontaines présentes sur le réseau ont été intégrées au modèle.

Les tronçons

Pour chaque tronçon, le modèle intègre la longueur, le diamètre et la rugosité de la conduite. De plus, un tronçon peut être affecté d'une singularité :

- pompe caractérisée par sa courbe de fonctionnement,
- vanne fermée, motorisée, ou asservie à des niveaux de réservoir,
- clapet anti-retour,
- surverse dans les réservoirs,
- stabilisateur ou réducteur de pression avec indication de la pression désirée.

Le modèle du réseau du SYNDICAT DE VALBERG totalise 103 nœuds, 116 tronçons, 9 réservoirs (dont 2 doubles), 8 points d'eau (sources), 2 sites de pompage, pour 48 km de réseau modélisé.

Le schéma du modèle de la zone d'étude apparaît page suivante.

Une fois construit :

- le modèle permet de visualiser en tout point du réseau :
 - les débits transités,
 - les vitesses de l'eau dans chaque tronçon,
 - les marnages des réservoirs,
 - les pressions en chaque point du réseau,
 - les temps de fonctionnement des pompes,
- on peut, par le biais du logiciel d'interface graphique PORTEAU affecter aux tronçons ou aux nœuds, une couleur ou une épaisseur pour :
 - une donnée ou un état du réseau : suivant le diamètre d'un tronçon, le volume d'un réservoir, l'étage de pression du tronçon, etc...
 - ou suivant un résultat : vitesse de l'eau, pression résiduelle,...
- le modèle permet également :
 - de tester les extensions nécessaires à la desserte de nouvelles zones,
 - de tester les possibilités de développer les ressources en eau,
 - de tester les possibilités d'interconnexions,
- on peut éditer des profils en long avec indications de la ligne piézométrique :

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE VALBERG DIAGNOSTIC DU RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	<u>Référence dossier</u> 110495	<u>Indice Révision</u> B
MEMOIRE PHASE 2	<u>Statut</u> VALIDE	

SCHEMA DU MODELE

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE VALBERG DIAGNOSTIC DU RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	<i>Référence dossier</i> 110495	<i>Indice Révision</i> B
MEMOIRE PHASE 2	<i>Statut</i> VALIDE	

1.3 - CALAGE DU MODELE

Le « calage » est l'opération qui consiste à ajuster le modèle de façon à restituer le plus fidèlement possible le comportement du réseau, et l'on s'appuie, en partie pour cela, sur des résultats de mesures sur le terrain.

Donc, grâce aux mesures, on reproduit à l'aide du modèle :

- le marnage des réservoirs,
- les courbes de variations des débits au cours de la journée,
- les pressions telles que celles mesurées in situ,
- le débit des pompes.

Une fois calé, le modèle reflète le fonctionnement réellement observé du réseau sur une période de 24 heures.

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE VALBERG DIAGNOSTIC DU RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	<i>Référence dossier</i> 110495	<i>Indice Révision</i> B
MEMOIRE PHASE 2	<i>Statut</i> VALIDE	

2 - CAMPAGNE DE MESURES

L'étude diagnostic du réseau d'alimentation en eau potable du SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE VALBERG a fait l'objet d'une campagne de mesures réalisée par la société spécialisée PMH (Prestations de Mesures Hydrauliques).

La campagne de mesures a eu lieu du 31 juillet au 9 août 2002.

Elle a consisté :

- à enregistrer les débits sur 6 points du réseau, les marnages sur 6 réservoirs et les pressions sur 4 points du réseau pendant 3 jours en simultané,
- à jauger les 8 sources alimentant le réseau,
- et à effectuer une localisation nocturne des fuites pendant 4 nuits.

La localisation des points de mesures apparaît sur le schéma page suivante.

Le détail complet de la campagne de mesures apparaît en annexe.

2.1 - DEBITS JOURNALIERS ENREGISTRES

Pendant les 3 jours de mesures de débit en simultané les valeurs de débit journalier enregistrées sont les suivantes :

	Localisation des points de mesures	01/08/02 (m³/j)	02/08/02 (m³/j)	03/08/02 (m³/j)
Q1	Sortie réservoir Baumette	249	657*	469*
Q2	Sortie réservoir Haut Service vers les Amignons	86	91	87
Q3	Entrée réservoir Haut Service	1 022	865	1 118
Q4	Surverse réservoir Haut Service	159	380	87
Q5	Poste des Eguilles	764	738	725
Q6	Col du Jasson	186	186	184

* Valeurs anormalement fortes par rapport à la consommation de la zone, probablement dues à un fort tirage exceptionnel.

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE VALBERG DIAGNOSTIC DU RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	<u>Référence dossier</u> 110495	<u>Indice Révision</u> B
MEMOIRE PHASE 2	<u>Statut</u> VALIDE	

SCHEMA DU RESEAU AVEC LOCALISATION DES POINTS DE MESURES

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE VALBERG DIAGNOSTIC DU RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	<i>Référence dossier</i> 110495	<i>Indice Révision</i> B
MEMOIRE PHASE 2	<i>Statut</i> VALIDE	

2.2 - JAUGEAGE DES SOURCES

Durant la campagne de mesures, les différentes sources du Syndicat ont été jaugées. Les valeurs mesurées sont :

	Nom de la source	Débit mesuré	
		en l/s	en m ³ /j
S1	Fondue	5,25	454
S2	Mounier branche Péone	5	432
S3	Mounier branche Valberg	5,7	494
S4	Fossemagne	6,7	579
S5	Raton	2,9	250
S6	Auvare Ouest	3,4	296
S7	Auvare Est	9,2	799

Lors de la campagne de mesures, on peut considérer que le potentiel de production est de 3 304 m³/j.

2.3 - POINTS D'EAU SANS COMPTAGE

La liste des points d'eau sans comptage qui ont été jaugés durant la campagne de mesures apparaît page suivante (excepté quelques sanitaires, tous ces points d'eau sans comptage sont des fontaines).

Le volume journalier de l'ensemble de ces points est de 617 m³/j.

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE VALBERG DIAGNOSTIC DU RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	<u>Référence dossier</u> 110495	<u>Indice Révision</u> B
MEMOIRE PHASE 2	<u>Statut</u> VALIDE	

LISTE POINTS D'EAU SANS COMPTAGE ½

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE VALBERG DIAGNOSTIC DU RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	<u>Référence dossier</u> 110495	<u>Indice Révision</u> B
MEMOIRE PHASE 2	<u>Statut</u> VALIDE	

LISTE POINTS D'EAU SANS COMPTAGE 2/2

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE VALBERG DIAGNOSTIC DU RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	<i>Référence dossier</i> 110495	<i>Indice Révision</i> B
MEMOIRE PHASE 2	<i>Statut</i> VALIDE	

2.4 - VOLUMES DE FUITES

Le réseau a été sectorisé en zone de mesures hydrauliquement indépendantes. La délimitation de ces zones apparaît sur le schéma page suivante. Sur chacune de ces zones, le volume de fuites a été estimé.

N° de zone	Localisation de la zone	Volume de fuites (m ³ /j)
Zone 1	Aval réservoir de Saint Brés	0,7
Zone 2A	Antenne usine incinération aval compteur Col du Vasson	0
Zone 2B	Antenne du Collet aval compteur Col du Vasson	0
Zone 2C	Aval compteur Col du Vasson	101
Zone 3	Réseau aval réservoir La Mignonette Péone	32
Zone 4	Réseau aval réservoir Les Baumettes	173
Zone 5	Réseau aval réservoir Les Amignons	0
Zone 6	Réseau aval réservoir Bas Service de Valberg	484
Zone 7	Réseau aval réservoir Haut Service de Valberg	743
Zone 8	Réseau aval réservoir de Boussuche	0

L'ensemble de ces fuites représente 1 534 m³/j , soit 46 % du potentiel de production considéré lors de la campagne de mesures.

Une campagne de recherche de fuite au corrélateur acoustique a été effectuée pendant 5 jours semaine 39/2002.

9 fuites ont été localisées sur le réseau de VALBERG (leur positionnement précis est présenté sur des extraits de carte dans le rapport de mesures de PMH).

Après réparation de ces fuites, un nouveau bilan hydraulique nocturne global a été réalisé afin de quantifier le gain apporté par l'étude en mesurant la différence entre les débits minimums nocturnes avant et après diagnostic.

Les résultats sont présentés dans la phase 3 au chapitre 3.4 Réduction des fuites.

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE VALBERG DIAGNOSTIC DU RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	<u>Référence dossier</u> 110495	<u>Indice Révision</u> B
MEMOIRE PHASE 2	<u>Statut</u> VALIDE	

DELIMITATION ZONES HYDRAULIQUES

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE VALBERG DIAGNOSTIC DU RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	<u>Référence dossier</u> 110495	<u>Indice Révision</u> B
MEMOIRE PHASE 2	<u>Statut</u> VALIDE	

ANNEXE

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE VALBERG DIAGNOSTIC DU RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	<u>Référence dossier</u> 110495	<u>Indice Révision</u> B
MEMOIRE PHASE 2	<u>Statut</u> VALIDE	

RAPPORT PMH