

Décembre 2010
Révision 1



SYNDICAT MIXTE DES RIVIÈRES DU SORNIN ET DE SES AFFLUENTS

Étude prospective sur l'alimentation en eau potable à l'échelle du bassin versant du Sornin

PHASE 2

Elaboration de propositions et étude technico-économique



Competence. Service. Solutions.

Orig.	JMC - 11/2010	NB - 11/2010	NB - 11/2010	
Rev	Auteur	Vérfifié	Validé	Remarques
1	JMC - 12/2010	NB - 12/2010	NB - 12/2010	Intégration remarques suite à réunion

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
1 PREAMBULE.....	4
2 BILAN ET DIAGNOSTIC DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE.....	5
2.1 CAPACITE DE PRODUCTION A L'ETIAGE.....	5
2.2 ADEQUATION RESSOURCES / BESOINS	6
2.2.1 <i>Petites communes en déficit chronique</i>	7
2.2.2 <i>Collectivités en déficit pour la période de pointe actuelle et future</i>	8
2.2.3 <i>Collectivités en déficit pour la période de pointe future uniquement</i>	9
2.2.4 <i>Collectivités à l'équilibre</i>	10
2.2.5 <i>Collectivités en excédent de production</i>	10
2.3 BILAN	11
2.3.1 <i>Collectivités présentant un déficit de ressources</i>	11
2.3.2 <i>Collectivités présentant un excédent de ressources</i>	12
2.3.3 <i>Adéquation besoin-ressource globale</i>	13
2.3.4 <i>Découpage du territoire</i>	13
3 HAUT SERVICE	15
3.1 BILAN DE L'ADEQUATION RESSOURCES / BESOINS.....	15
3.2 SOLUTIONS D'AMENAGEMENT	18
3.2.1 <i>Améliorations portant sur la ressource en eau</i>	18
3.2.1.1 <i>Protection de la ressource</i>	18
3.2.1.2 <i>Optimisation de la ressource</i>	20
3.2.1.3 <i>Amélioration du traitement</i>	21
3.2.2 <i>Améliorations portant sur le réseau de distribution</i>	24
3.2.2.1 <i>Limitation des pertes en distribution</i>	24
3.2.2.2 <i>Optimisation de la distribution et des réseaux</i>	28
3.2.2.3 <i>Synthèse</i>	61
3.2.3 <i>Améliorations portant sur l'optimisation des usages</i>	69
3.2.3.1 <i>Economies d'eau envisageables</i>	69
4 BAS SERVICE.....	74
4.1 BILAN DE L'ADEQUATION RESSOURCES / BESOINS.....	74
4.2 SOLUTIONS D'AMENAGEMENT	75
4.2.1 <i>Améliorations portant sur la ressource en eau</i>	75
4.2.1.1 <i>Protection de la ressource</i>	75
4.2.1.2 <i>Optimisation de la ressource</i>	76
4.2.1.3 <i>Amélioration du traitement</i>	77
4.2.2 <i>Améliorations portant sur le réseau de distribution</i>	77
4.2.2.1 <i>Limitation des pertes en distribution</i>	77
4.2.2.2 <i>Optimisation de la distribution et des réseaux</i>	80
4.2.2.3 <i>Synthèse</i>	88
4.2.3 <i>Améliorations portant sur l'optimisation des usages</i>	89
4.2.3.1 <i>Economies d'eau envisageables</i>	89
5 SYNTHESE.....	94
5.1 PRIORITES D'AMENAGEMENT.....	94
5.1.1 <i>Critères</i>	94
5.1.2 <i>Priorité 1</i>	95
5.1.3 <i>Priorité 2</i>	96
5.1.4 <i>Priorité 3</i>	96
5.1.5 <i>Priorité 4</i>	97
5.2 PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS.....	97
5.3 SCENARIO PROPOSE	101

1 PREAMBULE

La phase 1 de la mission a permis de collecter l'ensemble des données nécessaires à l'établissement d'un état des lieux sur le périmètre d'étude. Il a été réalisé au cours de cette phase :

- une description du contexte général du secteur et du fonctionnement des systèmes de distribution d'eau potable,
- une analyse des données afin de faire ressortir les tendances d'évolution,
- une mise à jour de l'adéquation ressources / besoins par collectivité.

Le présent rapport de phase 2 a pour objectif de :

- dresser un bilan de l'approvisionnement en eau potable sur l'ensemble du périmètre d'étude,
- établir une liste des aménagements et actions réalisables pour sécuriser l'alimentation en eau par secteurs homogènes,
- dégager un scénario cohérent, sur la base d'indicateurs permettant de hiérarchiser les actions prioritaires.

L'analyse permettra de dégager les problématiques et enjeux principaux, aussi bien au niveau de l'alimentation en eau potable qu'au niveau de l'impact sur le milieu naturel.

2 BILAN ET DIAGNOSTIC DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE

2.1 Capacité de production à l'étiage

Le tableau suivant présente la capacité de production par collectivités :

	Ressources (m³/j)	
	actuelle	future
Arcinges	38	38
Belleroche	85	85
Belmont-de-la-Loire	196	196
Charlieu	1 230	1 230
Chauffailles	647	0
Cuinzier	85	85
Écoche	116	116
La Clayette	125	125
Le Cergne	129	129
Mars	230	230
Saint-Germain-la-Montagne	19	28
SIE Pouilly sous Charlieu	3 500	2 750
SIE de la Vallée du Sornin	3 840	3 840
SIE des Grosnes et du Sornin	1 855	1 855
SIE du Brionnais+...	15 200	15 200
Total	27 295	25 907

Les données de production ont été réajustées pour le SIE Pouilly sous Charlieu : l'autorisation de prélèvement figurant dans la DUP porte sur 2 750 m³/j au lieu de 3 500 m³/j pris en compte jusqu'alors.

La production de la commune de Chauffailles sera prochainement arrêtée, lorsque les aménagements permettant l'alimentation à partir des Syndicats voisins seront terminés. La ressource de St Germain la Montagne sera complétée par une nouvelle ressource, portant la capacité de production de 19 à 28 m³/j, dès 2010.

Une réflexion est engagée pour l'augmentation de la capacité de la ressource du Cergne, notamment par l'utilisation d'un nouveau captage appartenant au SIE Rhône Loire Nord.

2.2 Adéquation ressources / besoins

Les communes présentant un déficit de ressources sont présentées dans le tableau suivant, selon la période de l'année considérée (moyenne, pointe) et les horizons analysés :

	Déficit (m ³ /j)					
	Actuelle		2020		2030	
	moyen	pointe	moyen	pointe	moyen	pointe
Belmont-de-la-Loire	déficit	déficit	déficit	déficit	déficit	déficit
Cuinzier	déficit	déficit	déficit	déficit	déficit	déficit
Arcinges	/	déficit	déficit	déficit	déficit	déficit
Saint-Germain-la-Montagne	déficit	déficit	/	déficit	/	déficit
Charlieu	/	déficit	/	déficit	/	déficit
Écoche	/	déficit	/	déficit	/	déficit
Le Cergne	/	déficit	/	déficit	/	déficit
SIE de Pouilly sous Charlieu	/	déficit	/	déficit	/	déficit
SIE de la Vallée du Sornin	/	/	/	déficit	/	déficit
SIE du Brionnais / SIE de l'Aronce / SIE de Bourbince Oudrache / SAE du Charollais	/	/	/	déficit	/	déficit
Belleroche	/	/	/	déficit	/	déficit
Chauffailles	/	/	/	/	/	/
La Clayette	/	/	/	/	/	/
Mars	/	/	/	/	/	/
SIVU des Grosnes et du Sornin	/	/	/	/	/	/

Il est à noter que le calcul de l'adéquation besoins / ressources est réalisé à partir de la capacité de production en étiage sévère et d'une concomitance de l'étiage et de la demande de pointe (situation la plus défavorable).

Les collectivités sont classées en 5 groupes analysés ci-après.

2.2.1 Petites communes en déficit chronique

Un déficit chronique est diagnostiqué en situation actuelle et future pour les communes de :

- Belmont de la Loire,
- Cuinzier,
- Arcinges,
- Et dans une moindre mesure, St Germain la Montagne.

Pour Cuinzier et Belmont de la Loire, les ressources propres ne permettent de couvrir qu'environ 70 % des besoins en situation moyenne, et seulement environ 45% en pointe.

L'amélioration attendue du rendement du réseau de St Germain la Montagne permettra toutefois de ne plus être en déficit en situation moyenne future. En situation de pointe, les ressources ne couvriront que 75 à 85% des besoins.

Pour Arcinges, les ressources permettront de ne couvrir qu'environ 80 % des besoins en moyenne, et environ 55% en pointe.

Le déficit de ressources par commune est présenté dans le tableau suivant :

	Déficit (m ³ /j)					
	Actuel		2020		2030	
	moyen	pointe	moyen	pointe	moyen	pointe
Saint-Germain-la-Montagne	-2	-11	6	-5	3	-10
Cuinzier*	-57	-75	-32	-101	-37	-111
Belmont-de-la-Loire*	-54	-234	-77	-215	-91	-236
Arcinges	/	-15	-5	-26	-9	-31
Total	-113	-335	-114	-347	-137	-388
% du déficit total	100%	47%	100%	7%	100%	6%

* communes ayant eu recours à des apports extérieurs au moment de sécheresses importantes

Le déficit global pour les 4 communes représente de l'ordre de 140 m³/j en situation moyenne future, et de l'ordre de 390 m³/j en situation de pointe future.

Sur le périmètre d'étude, seules ces 4 communes sont concernées par un déficit chronique en situation moyenne. Le déficit représente, en situation de pointe actuelle, 47 % du déficit global enregistré sur le périmètre d'étude, mais est plus marginal en situation de pointe future (6 %).

Les communes de Belmont de la Loire et Cuinzier ont déjà dû avoir recours à des apports d'eau extérieurs au moment de sécheresses importantes :

- la commune de Cuinzier possède une interconnexion de secours avec le Syndicat de Pouilly sous Charlieu qui lui a permis de compenser son déficit de ressources,
- la commune de Belmont de la Loire ne possède aucune interconnexion avec les collectivités voisines. Elle a donc effectué des achats d'eau par 'citerne' auprès du

Syndicat de la Vallée du Sornin. Cette situation s'est produite notamment en 2003, 2005 et 2006.

La commune de Saint Germain La Montagne présente également un déficit en situation actuelle. Celui-ci est en partie lié à l'utilisation d'une unique ressource de faible capacité, notamment en période d'étiage. La commune a engagé la création d'une nouvelle ressource lui permettant d'équilibrer ses ressources et besoins en situation actuelle, en période d'étiage sévère.

La commune d'Arcinges est en situation d'équilibre en période de besoins moyens et se trouve déficitaire en période de pointe journalière. Un tel déficit ne semble toutefois pas s'être produit de manière aussi importante (-15 m³/j) : il est possible que la capacité des réservoirs de la Commune (360 m³) ait permis d'atténuer une baisse de production temporaire des sources et que la pointe de consommation ne soit pas concomitante à l'étiage de la ressource.

2.2.2 Collectivités en déficit pour la période de pointe actuelle et future

Un déficit est diagnostiqué systématiquement en situation de pointe (actuelle et future) pour les collectivités suivantes :

- SIE Pouilly sous Charlieu,
- Charlieu,
- Ecoche,
- Le Cergne.

Les ressources propres permettent de ne couvrir qu'environ 70 à 80 % des besoins en situation de pointe.

Le déficit de ressources par collectivité est présenté dans le tableau suivant :

	Déficit (m ³ /j)					
	Actuel		2020		2030	
	moyen	pointe	moyen	pointe	moyen	pointe
Écoche*	/	-11	/	-21	/	-31
Charlieu*	/	-200	/	-400	/	-510
Le Cergne*	/	-43	/	-41	/	-46
SIE Pouilly sous Charlieu	/	-125	/	-932	/	-1 137
Total	/	-379	/	-1 394	/	-1 724
% du déficit total		53%		29%		28%

* communes ayant eu recours à des apports extérieurs au moment de sécheresses importantes

Le déficit global pour les 4 collectivités représente de l'ordre de 1 700 m³/j en situation de pointe future.

Cette valeur représente près de 30 % du déficit total en situation de pointe, calculé sur le périmètre d'étude.

Les communes de Charlieu, Le Cergne et Ecoche ont déjà dû avoir recours à des apports d'eau extérieurs au moment de sécheresses importantes.

La commune de le Cergne ne possède aucune interconnexion lui permettant un apport d'eau. Elle a donc acheté de l'eau par 'citerne' auprès du Syndicat de la Vallée du Sornin.

La commune de Charlieu possède deux interconnexions avec le Syndicat de Pouilly sous Charlieu : l'une permet l'alimentation quotidienne d'une partie de ses abonnés (du haut service), l'autre permet un secours sur le bas service. En période d'étiage sévère, Charlieu possède ainsi une possibilité de secours suffisante par ce Syndicat (sous réserve des possibilités de fourniture de celui-ci).

La commune d'Écoche possède une interconnexion de secours avec le SIE de la Vallée du Sornin, qui lui a permis de pallier à ses manques d'eau en période d'étiage sévère des sources.

Le SIE Pouilly sous Charlieu n'a été confronté à aucune difficulté d'approvisionnement en eau jusqu'à ce jour, en raison d'une exploitation de la tranchée drainante, à un débit supérieur à celui figurant sur la DUP. Le respect de la DUP nécessitera dorénavant de se conformer aux prescriptions (65 m³/h à raison de 10 h/j).

Les schémas directeurs des communes du Cergne et d'Ecoche sont en cours d'élaboration.

2.2.3 Collectivités en déficit pour la période de pointe future uniquement

Un déficit est diagnostiqué en situation de pointe future uniquement, pour :

- la commune de Belleroche,
- SIE Vallée du Sornin,
- SIE du Brionnais.

Les ressources propres permettent de ne couvrir les besoins en situation de pointe qu'à hauteur d'environ :

- 90 % pour Belleroche et le SIE Brionnais,
- 70 % pour le SIE Vallée du Sornin.

Le déficit de ressources par collectivité est présenté dans le tableau suivant :

	Déficit (m ³ /j)					
	Actuel		2020		2030	
	moyen	pointe	moyen	pointe	moyen	pointe
Belleroche	/	/	/	-7	/	-13
SIE de la Vallée du Sornin	/	/	/	-1 217	/	-1 450
SIE du Brionnais	/	/	/	-1 817	/	-2 484
Total	/	/	/	-3 041	/	-3 947
% du déficit total				64%		65%

Le déficit global pour les 2 syndicats représente, selon l'horizon considéré, entre 3 000 et 4 000 m³/j en situation de pointe future.

Les valeurs du déficit représentent 65 % du déficit total en situation de pointe, calculé sur le périmètre d'étude.

La valeur du déficit pour la commune de Belleroche est plus faible, de l'ordre de 10 m³/j.

2.2.4 Collectivités à l'équilibre

Les collectivités suivantes seront à l'équilibre, sur le principe d'une alimentation par achat d'eau complémentaire auprès des SIE Vallée du Sornin / SIE Brionnais :

- Chauffailles,
- La Clayette.

Chauffailles ne disposera d'aucune ressource. La capacité de la ressource de la Clayette est de 125 m³/j. Par conséquent, les achats d'eau nécessaires seront les suivants :

	Importation d'eau (m ³ /j)						Conventions
	Actuel		2020		2030		
	moyen	pointe	moyen	pointe	moyen	pointe	
Chauffailles	804	983	662	912	687	952	800
La Clayette	300	493	361	586	474	633	1800

Les conventions établies permettront de satisfaire les besoins moyens. Un dépassement est toutefois noté en période de pointe pour Chauffailles (lissé sur l'année).

2.2.5 Collectivités en excédent de production

Les collectivités suivantes présentent un excédent de production :

- SIVU Grosnes et Sornin,
- Mars.

Les ressources propres permettent de couvrir les besoins avec un excédent :

	Excédent (m ³ /j)					
	Actuel		2020		2030	
	moyen	pointe	moyen	pointe	moyen	pointe
Mars	+115	+65	+107	+52	+105	+47
SIVU des Grosnes et du Sornin	+929	+281	+657	+73	+633	+37
Total	+1044	+346	+764	+125	+738	+84

L'excédent représente 740 m³/j en situation future moyenne et 85 m³/j en situation de pointe future.

2.3 Bilan

2.3.1 Collectivités présentant un déficit de ressources

Le tableau suivant présente une synthèse des collectivités présentant un déficit de ressources, classées par ordre croissant de déficit. Chaque déficit est analysé en fonction du déficit global sur le périmètre d'étude.

	Déficit (m ³ /j)											
	Actuel				2020				2030			
	moyen		pointe		moyen		pointe		moyen		pointe	
Saint-Germain-la-Montagne	-2	2%	-11	2%			-5	0%			-10	0%
Belleroche							-7	0%			-13	0%
Écoche			-11	2%			-21	0%			-31	1%
Arcinges			-15	2%	-5	4%	-26	1%	-9	7%	-31	1%
Le Cergne			-43	6%			-41	1%			-46	1%
Cuinzier	-57	50%	-75	11%	-32	28%	-101	2%	-37	27%	-111	2%
Belmont-de-la-Loire	-54	48%	-234	33%	-77	68%	-215	4%	-91	66%	-236	4%
Charlieu			-200	28%			-400	8%			-510	8%
SIE de Pouilly sous Charlieu			-125	18%			-932	19%			-1 137	19%
SIE de la Vallée du Sornin							-1 217	25%			-1 450	24%
SIE du Brionnais...							-1 817	38%			-2 484	41%
Total	-113	100%	-714	100%	-114	100%	-4 782	100%	-137	100%	-6 059	100%

Le déficit global de ressources représente de l'ordre de -140 m³/j en situation moyenne. Le déficit en période de pointe est plus marqué, de l'ordre de -715 m³/j en situation actuelle, à 6 060 m³/j en situation future (2030).

8 collectivités sont concernées par un déficit en situation actuelle, dont :

- 3 en situation moyenne :
 - Belmont de la Loire,
 - Cuinzier,
 - St Germain la Montagne.
- 5 en situation de pointe uniquement :
 - Ecoche,
 - Arcinges,
 - Le Cergne,
 - Charlieu,
 - SIE Pouilly sous Charlieu.

11 collectivités sont concernées par un manque d'eau en situation future, dont :

- 3 en situation moyenne :
 - Belmont de la Loire,
 - Cuinzier,
 - Arcinges.

- La totalité en situation de pointe.

2.3.2 Collectivités présentant un excédent de ressources

Le tableau suivant présente les collectivités présentant un excédent de ressources :

	Excédent (m ³ /j)					
	Actuel		2020		2030	
	moyen	pointe	moyen	pointe	moyen	pointe
SIE du Brionnais...	5799	3839	4494		4016	
SIVU des Grosnes et du Sornin	929	281	657	73	633	37
SIE de la Vallée du Sornin	1528	255	710		564	
SIE de Pouilly sous Charlieu	921		420		295	
Charlieu	435		345		285	
Mars	115	65	107	52	105	47
Écoche	30		25		19	
Le Cergne	21		21		17	
Beller Roche	25	1	20		17	
Saint-Germain-la-Montagne			6		3	
Total	9 803	4 441	6 805	125	5 954	84

10 communes présentent un excédent de ressource en situation moyenne, représentées essentiellement par le SIE du Brionnais (environ 4 000 m³/j soit 65 % de l'excédent total), et dans une moindre mesure par les SIE Grosnes et Sornin, et Vallée du Sornin (environ 1200 m³/j soit 20 % de l'excédent total). L'excédent de ressource des autres collectivités représente près de 800 m³/j (15 % de l'excédent total).

L'excédent en situation de pointe, même s'il est relativement significatif en situation actuelle (4 400 m³/j) est par contre insignifiant en situation future (100 m³/j) et limité à 2 collectivités : SIVU Grosne et Sornin, et commune de Mars.

2.3.3 Adéquation besoin-ressource globale

Le tableau suivant présente le bilan des ressources :

	Excédent (m ³ /j)					
	Actuel		2020		2030	
	moyen	pointe	moyen	pointe	moyen	pointe
Total excédent	9 803	4 441	6 805	125	5 954	84
Total déficit	-113	-714	-114	-4 782	-137	-6 059
Bilan	9 690	3 727	6 691	-4 657	5 817	-5 975

Les ressources sont globalement excédentaires en situation actuelle (3 700 m³/j en pointe à 9 600 m³/j en moyenne) : **une mobilisation des ressources excédentaires permettrait de compléter les ressources en eau des communes en déficit.**

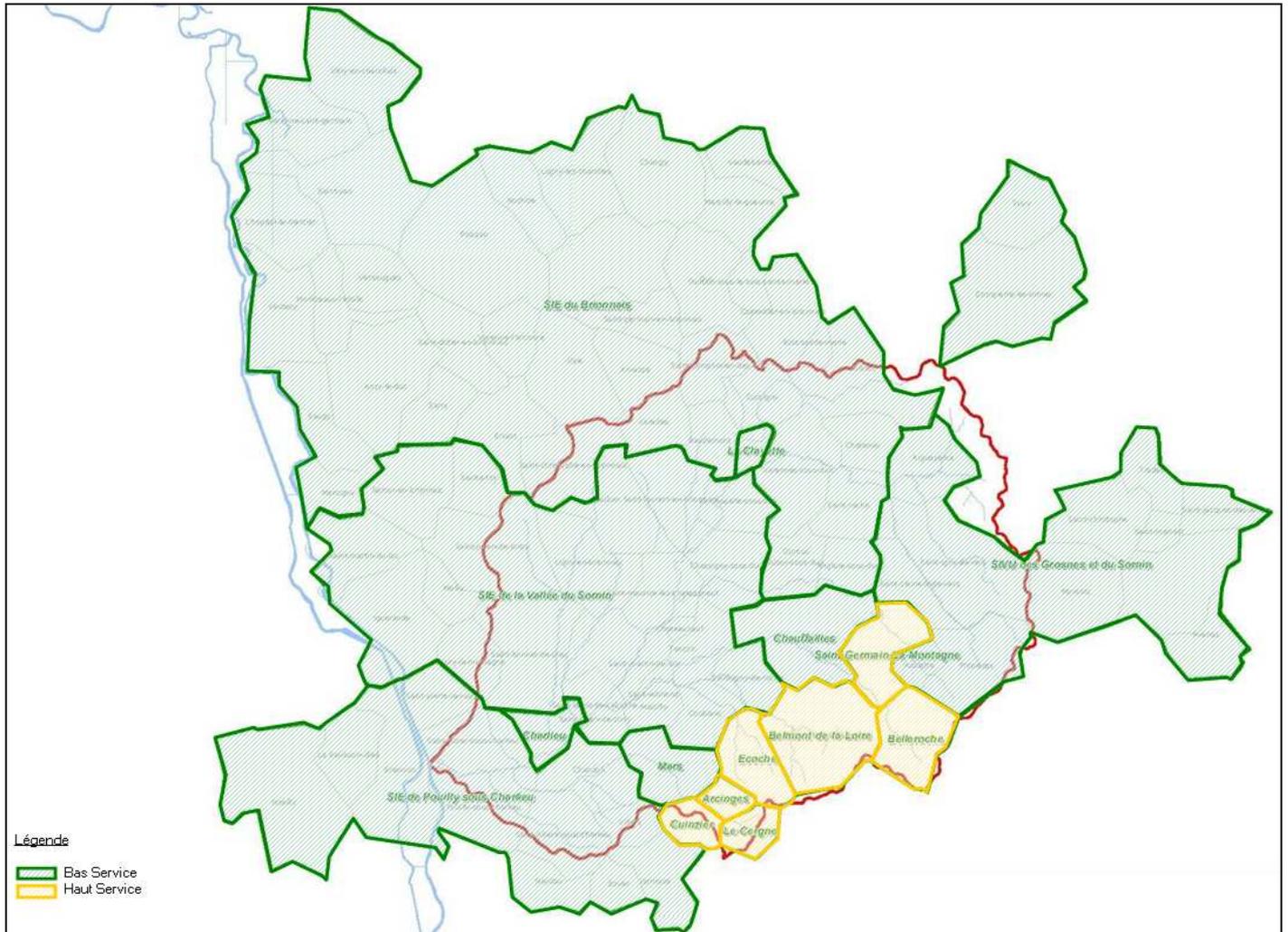
Les ressources restent également globalement excédentaires en situation future moyenne.

Par contre, il est noté un **fort déficit en situation future de pointe, compris entre -4 600 m³/j en 2020 et -5 600 m³/j en 2030 : un complément de ressource sera nécessaire pour assurer les besoins en eau en période de pointe.**

2.3.4 Découpage du territoire

Compte-tenu du contexte topographique et géographique, de la répartition de la population, et de la structure des réseaux AEP, le territoire est découpé, pour les besoins de l'étude des scénarii, en 2 zones :

- le Haut Service,
- le Bas Service.



Les propositions de scénarii d'aménagement par zones sont analysées dans les chapitres suivants.

3 HAUT SERVICE

3.1 Bilan de l'adéquation ressources / besoins

Le haut service est composé de 7 communes disposées selon un axe orienté Sud-Ouest / Nord-Est, sur une longueur de près de 17 km. Cet axe est bordé :

- au Nord-Ouest par la commune de Mars et Chauffailles, ainsi que le SIE Vallée du Sornin,
- au Nord par le SIVU Grosnes et Sornin,
- à l'Est par le SIE Pouilly sous Charlieu,
- au Sud par le SIDE Rhône Loire Nord (situé à l'extérieur du périmètre d'étude).

Le déficit en eau potable pour les communes de la zone s'élève, dans la situation la plus défavorable (horizon 2030) à 140 m³/j en situation moyenne, et 485 m³/j en pointe.

Les 2 cartes figurant pages suivantes, présentent les collectivités présentant un déficit de ressources, en situation moyenne et de pointe future.

Seules 3 communes sont concernées par un manque d'eau en situation moyenne :

- **Belmont de la Loire (-90 m³/j),**
- **Cuinzier (- 40 m³/j),**
- **Arcinges (-10 m³/j).**

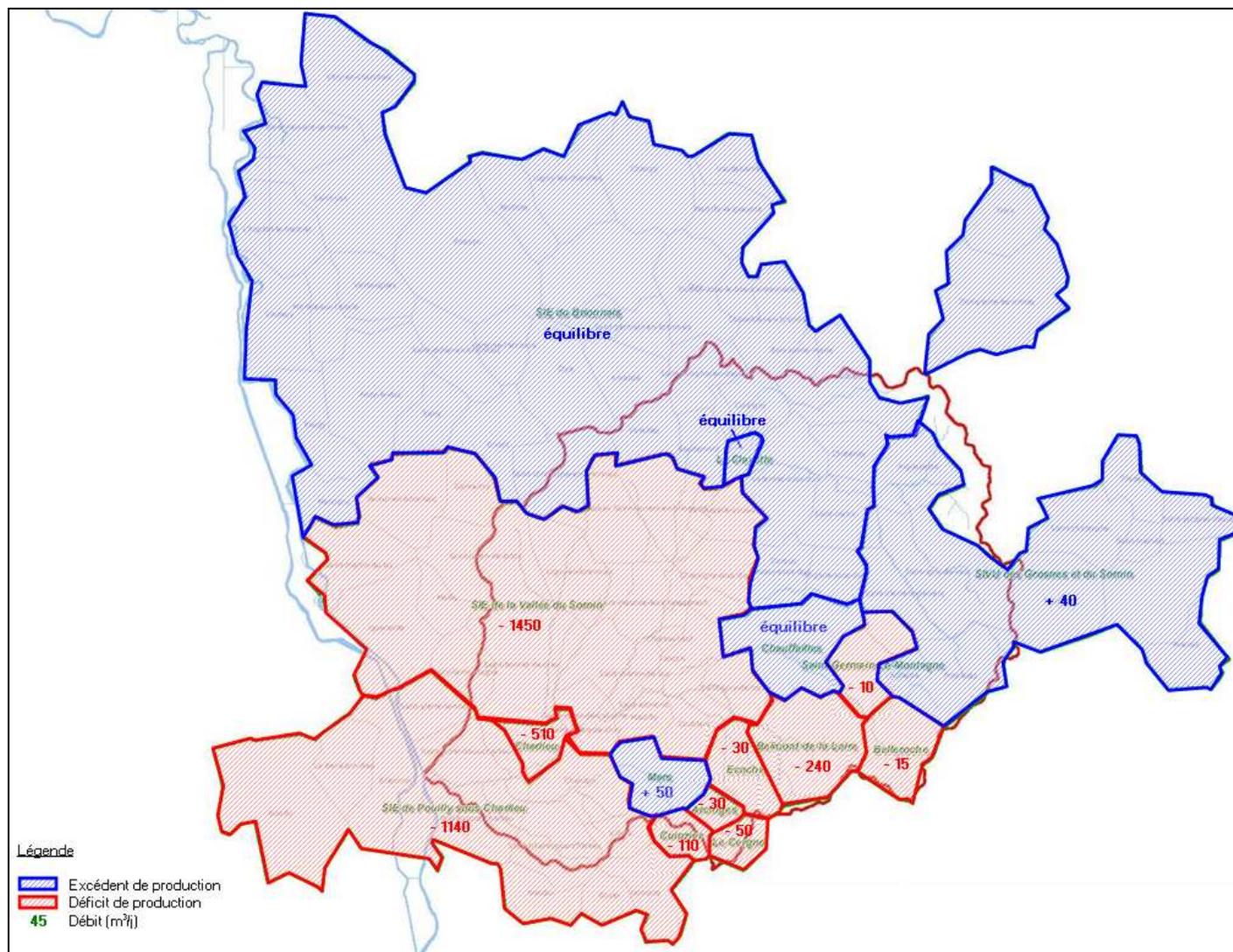
Le tableau suivant présente le déficit par communes en situation de pointe :

	Déficit en situation de pointe (m³/j)
Cuinzier	- 110
Le Cergne	- 50
Arcinges	- 30
Ecoche	- 30
Belmont	- 240
Belleroche	- 15
St Germain la Montagne	- 10
Total	- 485

L'ensemble des communes du haut service est concerné par un déficit de ressources en situation de pointe.

Les compléments en eau nécessaires pour les communes de Belmont de la Loire et Cuinzier représentent respectivement -240 et - 110 m³/j, soit 72 % des besoins en eau du secteur.

Bilan du déficit en situation de pointe future



Les collectivités excédentaires appartenant au périmètre d'étude, situées à proximité du Haut Service, sont :

Collectivités	Excédent en situation moyenne 2030 (m ³ /j)	Excédent en situation de pointe 2030 (m ³ /j)
SIE Brionnais	4 015	
SIVU Grosnes et Sornin	630	40
SIE Vallée du Sornin	565	
SIE Pouilly sous Charlieu	295	
Charlieu	285	
Mars	105	50
Total	5 895	90

Il est diagnostiqué un excédent de ressource significatif en situation moyenne (5 895 m³/j au total), mais par contre insignifiant en période de pointe.

Il ne sera par conséquent pas possible de réaliser un complément en situation de pointe, exclusivement alimenté à partir du territoire d'étude, dans les conditions actuelles de production.

Les propositions de solutions pour l'amélioration de l'approvisionnement en eau potable porteront prioritairement sur les ressources et les réseaux de distribution ainsi que sur les usages de l'eau, à l'échelle du périmètre d'étude (périmètre constant), mais également à une échelle plus grande (périmètre élargi aux collectivités externes).

3.2 Solutions d'aménagement

3.2.1 Améliorations portant sur la ressource en eau

Les mesures proposées consistent en des améliorations en termes de protection de la ressource, d'exploitation et de traitement.

3.2.1.1 *Protection de la ressource*

L'objectif est de définir, à partir des constats faits en matière de vulnérabilité de la ressource et de qualité des eaux, des propositions pour améliorer la sécurité de l'alimentation en termes de qualité et de quantité.

Les ressources exploitées sont détaillées dans le tableau suivant :

Communes	Captages	Remarques
Arcinges	Coucous	
	Trévandré 1	
	Trévandré 2	Hors service
Le Cergne	Fontimpe	
	les Gouttes	
	Poizat	
	Biot	Hors service
Ecoche	Grandes Combes	
	Rottecorde	
	Chavanon	
	Font Charbonnier	
Cuinzier	Grelaie	
	Fargeton	
	Troncy	
	Complément Charlieu	
St Germain la Montagne	Sapins	
	extension	
	Lafay	Hors service
Belmont de la Loire	Fouilloux	
	Fontany	
	La Raye	
	La Goutte	
	Doris	
	Chadelle	
Belleroche	Petits Echarmeaux	
Total	25	3

Il est recensé au total 25 sources, dont 22 sont exploitées sur le haut service, auxquelles s'ajoutent les sources de Mars et de Charlieu, captées sur le haut service pour les besoins de communes appartenant au bas service :

Communes	Captages	Remarques
Charlieu	Poizat	commune le Cergne
	Ravier	
	Chabas	
Mars	Font Charbonnier 2	
	Font Charbonnier 3	
	Font Charbonnier 4	
	Font Charbonnier 5	
	Chézos	Hors service
Total	8	1

La plupart des ressources ont fait l'objet d'une étude hydrogéologique et d'une DUP. Une mise à jour des périmètres de protection est en cours sur plusieurs sources, devant aboutir à

des travaux de mise en conformité / réhabilitation des ouvrages (Le Cergne, Ecoche, Mars, Arcinges et Belmont de la Loire).

Les sources pour lesquelles aucune démarche de protection n'a été engagée sont :

Communes	Sources : périmètres de protection à mettre en place
Ecoche	Chavanon
St Germain la Montagne	Nouvelle ressource (les Sapins)
Total	2

Les collectivités devront engager la procédure de protection des captages dans les meilleurs délais.

3.2.1.2 Optimisation de la ressource

Le bilan besoin / ressource en situation actuelle et future montre un déficit de la ressource.

Vis à vis des problèmes quantitatifs au niveau de la ressource, des aménagements visant à optimiser la productivité des ressources peuvent être proposés :

- Etat des captages : réhabilitation des captages ou des champs captant, réfection d'étanchéité, optimisation des trop-pleins,
- Etat de la conduite d'adduction : élimination des pertes éventuelles,
- Mise en place de réserves d'eau brute permettant d'absorber une pointe de consommation ou une indisponibilité temporaire de la ressource (pollution ponctuelle)
- En adéquation avec le Contrat de Rivière du Sornin :
 - Extension du champ captant : captage de sources proches,
 - Augmentation et ajustement des débits prélevés aux valeurs autorisées.

L'étude préalable du Contrat de Rivière (Cabinet CESAME, 2006) mentionne les points suivants :

- l'exploitation de la ressource ne semble pas produire un impact fort sur les cours d'eau à l'étiage, une part importante des volumes prélevés étant restituée en aval immédiat, au niveau des principaux bourgs,
- toutefois, les têtes de bassins versants des affluents rive gauche du Sornin sont bien sollicités. Compte-tenu des enjeux majeurs que représentent ces secteurs pour le fonctionnement hydrologique et la richesse biologique du bassin versant, **un des objectifs serait de ne pas développer les captages AEP sur ces versants vulnérables.**
- L'abandon du captage de Belleroche sera positif à l'échelle du bassin versant amont du Botoret

Il est souligné que 2 communes ont déjà engagé des réflexions ou des travaux pour augmenter leur capacité de prélèvement :

- La commune de St Germain la Montagne a engagé des travaux pour compléter la source des Sapins par une nouvelle ressource, portant la capacité de production de 19 à 28m³/j, dès 2010. L'impact du prélèvement complémentaire sur le milieu hydraulique superficiel (9 m³/j soit 0.1 l/s) est jugé faible.

- De son côté, la commune du Cergne a engagé une réflexion pour utiliser un nouveau captage appartenant au SIDE Rhône Loire Nord : le prélèvement affectera le bassin versant de Cours la Ville, et non celui du Sornin. A l'inverse, l'eau consommée sera rejetée (assainissement) sur le bassin du Sornin (le Chandonnet), ce qui contribuera à augmenter (*a priori* peu significativement) le débit du cours d'eau.

En conclusion, les solutions d'aménagement n'orienteront pas les communes vers une augmentation de prélèvement sur la ressource, sauf en cas de difficulté de mise en place d'une autre solution (difficulté technique ou économique).

Lors de la mise en place des périmètres de protection, certaines sources ont été abandonnées. Les raisons de ces abandons, souvent multiples pour une même ressource, sont généralement :

- ressource de mauvaise qualité de manière récurrente,
- ressource très difficilement protégeable,
- ressource présentant un étiage très sévère et systématique.

C'est pourquoi la remise en service de ces ressources ne sera pas proposée.

Par ailleurs, il n'est pas recensé de sources majeures non exploitées sur le territoire du Haut service.

3.2.1.3 Amélioration du traitement

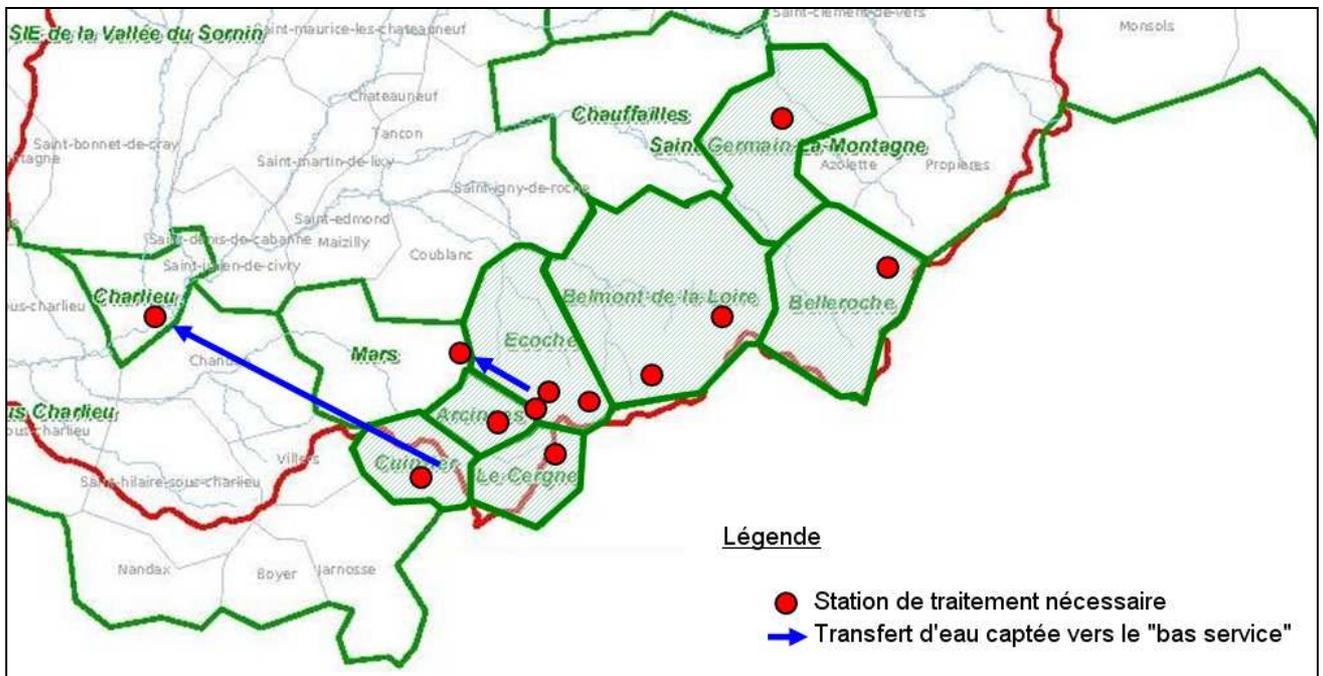
➤ Reminéralisation

L'ensemble des sources sont faiblement minéralisées et de nature agressive, nécessitant la mise en place de stations de reminéralisation.

Aucune ressource ne fait actuellement l'objet d'un traitement.
Les sources subissent généralement une simple désinfection.

Le tableau et le schéma suivants présentent une synthèse des ressources devant faire l'objet d'un traitement. Les communes de Charlieu et Mars, bien que classées dans le bas service, ont été intégrées dans l'analyse, car elles exploitent également des sources localisées sur le haut service :

	Nombre de stations de traitement nécessaires	Sites
Arcinges	2	les Coucous / Trévandré
Belleroche	1	Petits Echarmeaux
Belmont de la Loire	2	Trémontet / Fouillouse
Charlieu	1	Pailleron
Cuinzier	1	Bourg
Ecoche	2	Fond Charbonnier / Les Bruyères
Le Cergne	1	Lassy
Mars	1	Berthillot
St Germain la Montagne	1	les Sapins
Total	12	

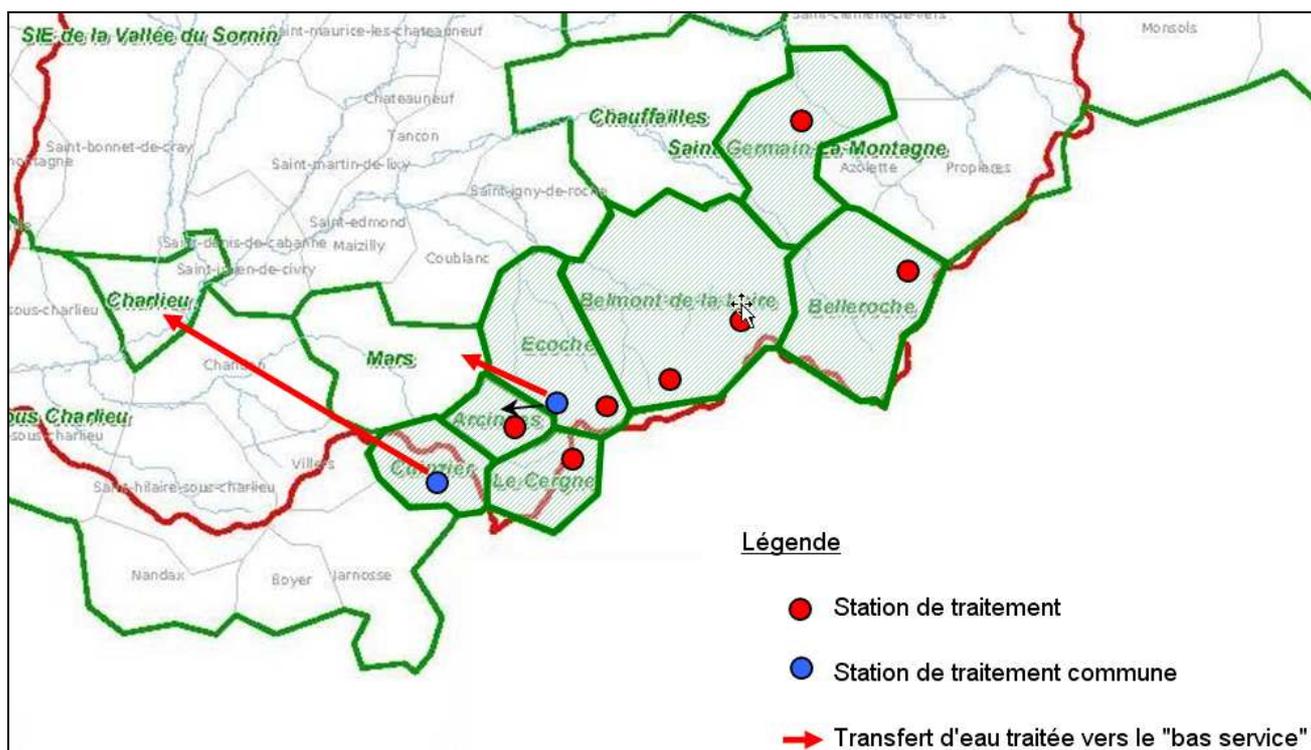


Il est recensé la nécessité de mise en place de stations de traitement sur 12 sites.

Cependant, certaines sources étant regroupées, il sera économiquement intéressant de proposer un traitement en commun.

Cette démarche concerne les stations suivantes :

	Variante Stations indépendantes	Variante Regroupement de stations de traitement
Arcinges – Les Coucoucs Ecoche - Fond Charbonnier Mars - Berthillot	3	1 Ecoche - Fond Charbonnier
Cuinzier – Bourg Charlieu - Pailleron	2	1 Cuinzier – Bourg



Le regroupement du traitement de certaines sources permettra ainsi d'éviter la construction de 3 stations de traitement.

➤ Désinfection de l'eau

A noter que plusieurs sources ne disposent actuellement pas d'unité de désinfection :

Communes	Sources : absence de désinfection
Ecoche	Font Charbonnier
Cuinzier	Fargeton Troncy
St Germain la Montagne	Sapins
Belmont de la Loire	La Goutte
Total	5

Des unités de désinfection seront mises en place lors de la réalisation des stations de traitement.

➤ Chiffrage estimatif des aménagements

Ouvrages	Aménagements	Coût estimé
Stations de traitements 6 sites : reminéralisation 6 sites : neutralisation	12 sites	1 530 000 € HT
Stations de désinfection	4 sites	30 000 € HT
Total		1 560 000 € HT

Compte-tenu de l'agressivité de l'eau, un traitement de reminéralisation doit être mis en place. Cependant, la circulaire de la DGS du 25/11/04 précise que pour les unités de distribution inférieures à 500 habitants, ce traitement de reminéralisation peut être remplacé par une simple neutralisation, à condition que le pH soit légèrement supérieur à 8.

Par conséquent, seules les communes de Belmont de la Loire, le Cergne, Cuinzier, ainsi que Mars et Charlieu (bas service) sont contraintes de mettre en place un dispositif de reminéralisation, les autres collectivités étant concernées par la filière de neutralisation.

3.2.2 Améliorations portant sur le réseau de distribution

Les mesures proposées consistent en une optimisation des réseaux de distribution permettant une amélioration de l'approvisionnement en eau potable.

3.2.2.1 Limitation des pertes en distribution

Les solutions envisageables pour l'optimisation du réseau de distribution portent en premier lieu sur la réduction des pertes.

Le réseau du Haut Service est constitué par un linéaire de près de 140 km. Pour répondre aux objectifs de rendement fixés par l'Agence de l'Eau (1,5 m³/j/km pour une zone rurale), le volume de fuite ne devrait pas dépasser dans l'absolu la valeur de 210 m³/j.

Cependant, compte tenu de la faiblesse des débits d'étiages des sources exploitées et de la situation de déficit qu'ils entraînent, un objectif de performance du réseau plus élevé pourrait être fixé.

L'ILP de Belmont de la Loire est proche de 1.5 m³/j/km, la commune devra maintenir ses efforts de recherches et réparation des fuites. Les ILP du Cergne, Cuinzier et surtout

Ecoche sont supérieurs (respectivement 1.9, 2.6 et 3.4 m³/j/km) : ces communes devront améliorer l'état de leurs réseaux pour tendre vers un ILP de 1.5 m³/j/km. Les ILP actuels des communes d'Arcinges, St Germain de la Montagne et Belleroche ne sont pas connus (absence de données).

Il est rappelé que le calcul du déficit présenté dans cette étude prend en compte un débit de fuite maximum de 1.5 m³/j/km : le non-respect de cet objectif entraînerait un déficit supérieur.

Le tableau suivant présente le déficit de ressource en situation moyenne, dans le cas d'un ILP de 1.5 m³/j/km :

	ILP 1.5 m ³ /j/km	
	Pertes (m ³ /j)	Déficit de ressource (m ³ /j) - situation moyenne 2030
Arcinges	-14	-10
Belleroche	-26	
Belmont de la Loire	-82	-90
Cuinzier	-24	-40
Ecoche	-27	
Le Cergne	-30	
St Germain la Montagne	-8	-2
Total	-211	-142

La réduction des pertes en-deçà d'un objectif de 1.5 m³/j/km pourra permettre aux communes d'Arcinges et de St Germain la Montagne d'atteindre une situation d'équilibre en période moyenne.

Dans ce cas, l'ILP nécessaire sera au maximum de :

- 0.6 m³/j/km pour Arcinges, ce qui peut constituer un objectif difficile à atteindre,
- 1.2 m³/j/km pour St Germain la Montagne.

En revanche, un objectif d'ILP < 1.5 m³/j/km pour les réseaux de Belmont de la Loire et Cuinzier, ne sera pas suffisant pour obtenir un équilibre besoins / ressources.

Par conséquent, l'amélioration du rendement correspond à une mesure indispensable pour réduire le gaspillage d'eau et limiter l'importance du complément de ressource à trouver, mais insuffisante pour garantir, à elle seule, l'équilibre quantitatif de la ressource par rapport aux besoins.

De façon générale, les collectivités devront mettre en place les moyens efficaces permettant une amélioration du rendement :

- Poursuite du renouvellement prioritaire des canalisations et des branchements au niveau des services les plus déficitaires en eau,
- Optimisation des ouvrages pour éviter les gaspillages d'eau liés à des anomalies de régulation ou des pertes liées à des défauts d'étanchéité de cuves,
- mise en place des équipements nécessaires pour réaliser le suivi le plus fin possibles des volumes distribués (mise en place de compteurs de sectorisation au

dimensionnement adapté aux volumes à mesurer, télétransmission de l'ensemble des relevés pour centralisation et réactivité maximale),

- fiabilisation des équipements de comptage existants (adaptation du dimensionnement),
- mise en place de dispositifs permettant de réduire sensiblement les pressions appliquées sur les réseaux vétustes et donc le débit des fuites.

a - Renouvellement des réseaux

La limitation des pertes en distribution, outre les démarches curatives visant à détecter et réparer les fuites, passe obligatoirement par la gestion du patrimoine réseau et son maintien en bon état de fonctionnement.

Pour cela, un renouvellement des canalisations vétustes est à terme nécessaire car le vieillissement du réseau et de ses accessoires (vannes, pièces de branchements, branchements) peut entraîner une multiplication des fuites pour la plupart indétectables et de faible débit mais à terme très nombreuses.

La politique de renouvellement du réseau ne peut être basée sur le seul critère « âge des canalisations » mais se doit d'être optimisée en prenant en compte leur état et leurs performances.

Outre le renouvellement des canalisations et des accessoires, les travaux de rénovation devront en outre intégrer également les parties publiques des branchements, éléments souvent fragiles au niveau desquelles les pertes peuvent s'avérer importantes.

Les branchements en plomb devront également être renouvelés.

Le tableau suivant présente, à titre indicatif, le budget annuel devant être consacré par chaque commune pour le renouvellement de son réseau. L'exemple est placé dans le cas d'un âge moyen du réseau de l'ordre de 75 ans :

	Linéaire réseau de distribution (km)	Objectif : âge moyen 75 ans			
		Renouvellement (m/an)	Taux de renouvellement annuel	Coût annuel	Impact prix de l'eau
Belmont de la Loire	53	710	1,3%	82 000 €HT	0,8 €HT/m3
Ecoche	18	250	1,4%	29 000 €HT	0,8 €HT/m3
Le Cergne	18	240	1,3%	28 000 €HT	0,7 €HT/m3
Belleroche	17	240	1,4%	28 000 €HT	1,1 €HT/m3
Cuinzier	16	220	1,4%	26 000 €HT	0,6 €HT/m3
Arcinges	9	120	1,3%	14 000 €HT	0,8 €HT/m3
St Germain la Montagne	5	70	1,4%	9 000 €HT	1,0 €HT/m3
Total	137	1 850	1,4%	216 000 €HT	0,8 €HT/m3

Le budget total de renouvellement s'élève à 216 000 €HT, réparti à hauteur de :

- 38 % pour la commune de Belmont de la Loire,
- 13 % pour chacune des communes de Ecoche, le Cergne, Belleroche et Cuinzier,
- 7 % pour Arcinges,
- 4 % pour St Germain la Montagne.

L'impact sur le prix de l'eau s'élève en moyenne à +0.8 €HT/m³ avec, compte tenu des volumes totaux consommés, un effort plus important pour les communes de Belleroche et St Germain la Montagne (environ 1 €HT/m³), et plus faible pour le Cergne et Cuinzier (environ 0.6 €HT/m³).

b - Optimisation des ouvrages

La limitation des pertes sur les ouvrages de stockage sera également envisagée avec la prise en compte des pertes potentielles par des trop pleins mal configurés ou des défauts d'étanchéité des cuves.

Optimisation des trop pleins

Ainsi, dans le cas des ouvrages de stockage (bâches de pompage ou réservoirs) qui sont alimentés par des sources à débit continu et constant et qui, d'autre part, assurent une distribution à débit variable (distribution directe ou pompage syncope), une vérification de la bonne adéquation de leur capacité réelle de stockage avec leur mode de fonctionnement devra être menée.

Il devra être vérifié qu'ils présentent un volume tampon suffisant pour stocker l'eau aux heures où la distribution est faible (nuit) ou nulle (arrêt de pompage) et ainsi éviter tout débordement et passage au trop plein lors de ces périodes. Ce phénomène peut s'avérer particulièrement sensible dans le cas d'ouvrages de faibles capacités et dans un contexte de réduction importante des fuites entraînant une baisse des débits distribués la nuit.

D'autre part, pour l'ensemble des ouvrages de captage et de stockage, une identification / localisation et une vérification régulière des trop pleins et de leurs exutoires devront être menées afin de s'assurer que :

- tous les trop pleins possibles sont bien connus (absence de trop pleins cachés non surveillés),
- tout passage au trop plein d'un ouvrage soit rapidement détecté (par un équipement adapté ou lors d'une visite d'ouvrage) et puisse entraîner une action correctrice.

Selon la même logique visant à mobiliser le maximum du potentiel des ressources et limiter les débordements inutiles, même si le cas de figure est assez peu probable en période d'étiage sur la zone d'étude vu la faiblesse des débits des sources, une vérification de la capacité suffisante des conduites d'adduction gravitaires pourra être menée afin de s'assurer qu'elles n'entraînent pas un bridage du débit réellement capté et acheminé au réseau.

Étanchéité des ouvrages

Afin de s'assurer de l'absence de pertes d'eau au niveau des ouvrages de stockage eux-mêmes, un bilan de l'étanchéité des ouvrages devra être mené.

Il pourra être réalisé assez simplement par le suivi de la baisse ou non du niveau d'eau dans l'ouvrage momentanément isolé.

Il pourra également être apprécié l'étanchéité des conduites d'adduction de chaque source par comparaison des débits introduits au niveau du captage et arrivant au niveau de l'ouvrage de stockage).

c - Optimisation du suivi des volumes

Les collectivités non équipées devront mettre en place les équipements nécessaires pour réaliser le suivi le plus fin possibles des volumes distribués :

- mise en place de compteurs de sectorisation au dimensionnement adapté aux volumes à mesurer,
- télétransmission de l'ensemble des relevés pour centralisation des données, apprécier le débit minimum nocturne transité et permettre une réactivité maximale.

Ces équipements seront complétés par des campagnes de recherche de fuites, soit systématiques, soit ciblées sur les secteurs identifiés fuyards.

Les fuites seront ensuite localisées précisément par corrélation acoustique, et immédiatement réparées.

Par la suite, un état de veille permanent réalisé par les services de l'eau, permettra de détecter toute évolution anormale des débits mis en distribution.

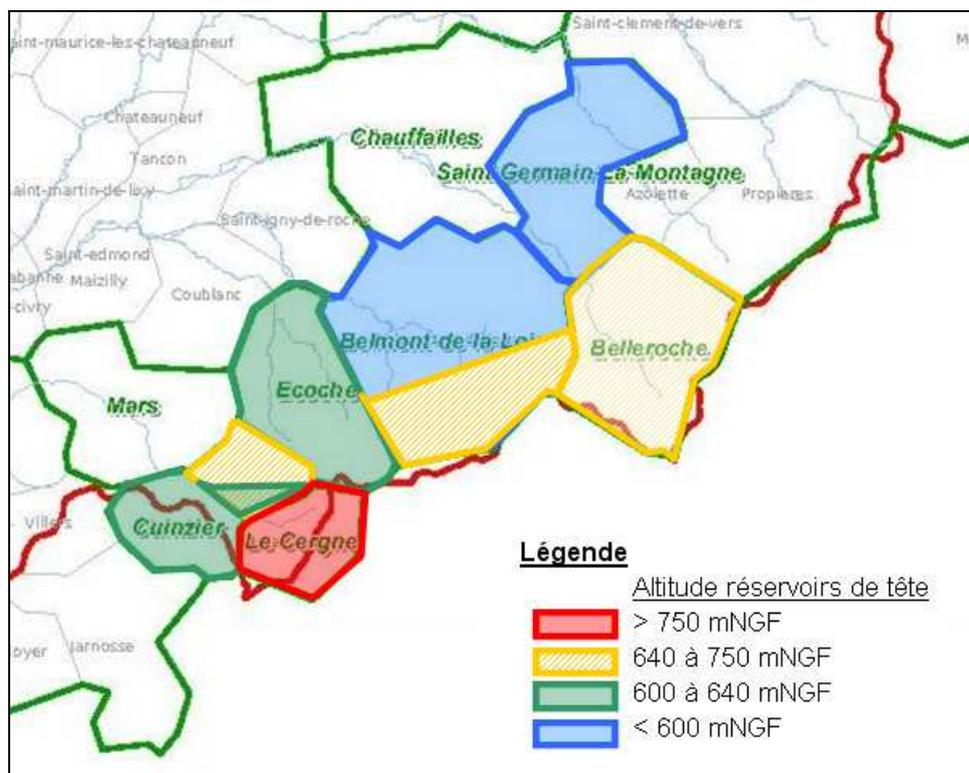
Des compteurs devront notamment être posés en sortie des réservoirs d'Ecoche.

3.2.2.2 *Optimisation de la distribution et des réseaux*

Le schéma et le tableau suivants présentent l'étagement des réservoirs de tête de chaque commune du haut service.

	Réservoir de tête par service	Altitude (mNGF)
Cuinzier	Bourg	531
Le Cergne	Madonne	801
	Lassy	704
Arcinges	Font Charbonnier	645
	Forêt	570
Ecoche	Quichère	600
Belmont	Trémontet Haut	665
	Bourg	617 à 630
Belleroche	Petit Echarmeaux	660

St Germain la Montagne	Lafay	630
------------------------	-------	-----



Les réservoirs de tête de chaque service sont étagés entre 531 mNGF et 801 mNGF, avec la répartition suivante :

- un étage « haut » situé sur la frange sud (Beller Roche, Belmont de la Loire service Trémontet, Arcinges service Font Charbonnier),
- un étage intermédiaire à l'Ouest (Cuinzier, Arcinges service Forêt, Ecoche),
- un étage « bas » situé au nord (Belmont de la Loire service Bourg, St Germain la Montagne).

Les réseaux sont structurés en services morcelés et indépendants, et sont généralement isolés par la topographie (vallées / points hauts).

Les ventes d'eau entre collectivités correspondent généralement à une alimentation quotidienne de hameaux isolés des principales zones d'urbanisation, sans véritable interconnexion.

De plus, les réseaux sont composés de conduites en petit diamètre (généralement < 100 mm), peu adaptées pour être réutilisables dans le cadre d'une interconnexion structurée.

Les aménagements proposés permettront de fiabiliser l'approvisionnement en eau via une optimisation des réseaux existants. Ces aménagements reposent sur :

- l'augmentation, si nécessaire des capacités des réservoirs afin de disposer d'une autonomie de distribution suffisante en cas d'insuffisance de la ressource en eau et de réalimentation de secours par citerne,

- la réalisation de maillages de différents services afin de mutualiser et équilibrer les ressources ainsi que les ouvrages de stockages, et donc améliorer sensiblement l'autonomie de distribution sur les secteurs les plus sensibles et déficitaires.

En pratique, il s'avère que l'autonomie de réserve par commune est au minimum de 3 jours, ce qui garantit une certaine souplesse en exploitation.

Par conséquent, les solutions d'amélioration de l'approvisionnement en eau seront explorées :

- à périmètre constant, par utilisation des infrastructures et des interconnexions existantes avec les collectivités limitrophes présentant un excédent de ressource,
- à périmètre élargi (extérieur du périmètre d'étude) et porteront principalement sur la mobilisation de ressources extérieures à la zone.

Compte-tenu des contraintes d'interconnexion relativement fortes (topographie, extension géographique du service) rapportées à des besoins en eau complémentaires relativement faibles pour alimenter le Haut Service (140 m³/j en moyenne, 485 m³/j en pointe), la solution d'interconnexion de l'ensemble des communes par une conduite unique, à partir d'une collectivité disposant d'une ressource excédentaire suffisante, sera exclue.

Il est rappelé par ailleurs, qu'aucune collectivité limitrophe située sur le périmètre d'étude (bas service) ne dispose d'un excédent suffisant pour subvenir aux besoins de pointe.

Les solutions d'aménagements seront ainsi étudiées localement, pour chaque collectivité.

Il sera proposé un certain nombre d'interconnexions, pour lesquelles il sera caractérisé son rôle (appoint futur, secours, etc.), l'origine de l'eau (nature de la ressource sollicitée, qualité, partenaire potentiel), sa localisation (points de raccordement optimaux, infrastructures à mettre en place), la caractérisation du service produisant (volume, débit).

Il est identifié plusieurs scénarii détaillés ci-après par communes, et reportées sur la carte 13 figurant en fin de rapport.

a - Cuinzier – Variante 1 – SIE Pouilly sous Charlieu

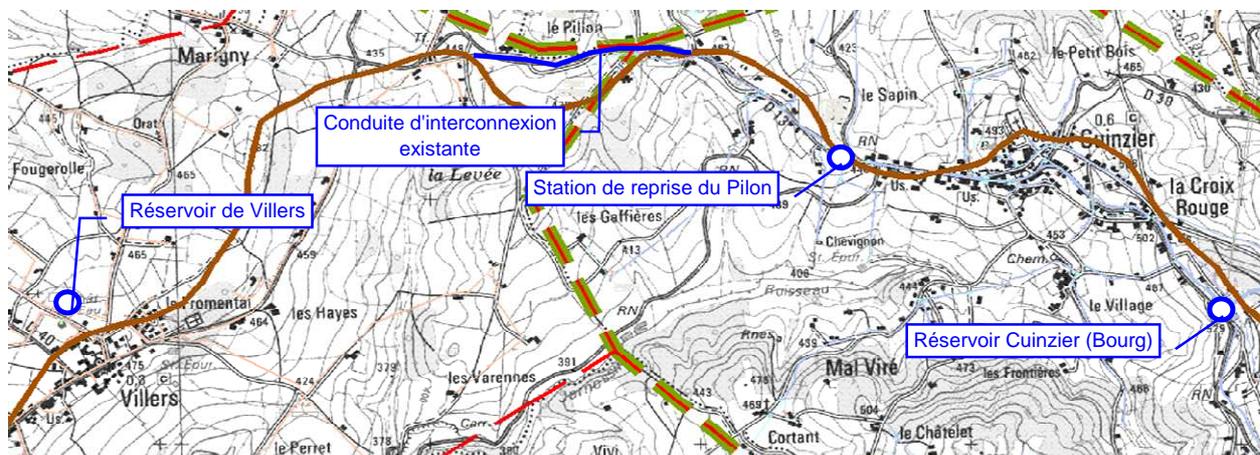
➤ Principe des aménagements

La commune dispose d'une interconnexion avec le SIE Pouilly sous Charlieu, actuellement utilisée de façon exceptionnelle en cas de déficit de la ressource principale. Les caractéristiques de l'interconnexion sont synthétisées dans le tableau suivant :

		Cuinzier
Complément nécessaire (m³/j)	moyen	40
	pointe	110
Excédent (m³/j)	collectivité	SIE Pouilly sous Charlieu
	moyen	295
	pointe	- 1 140 (complément par achat à Roanne)
Interconnexion	conduite	existante
	DN (mm)	F125 côté SIE, F60 côté Cuinzier
	Linéaire (ml)	3 750
	charge amont	rés. Villers
	mNGF	505
	raccordement	rés. Bourg
	mNGF	536
	fonctionnement interconnexion	Station de reprise du Pilon, 446 mNGF
	pompage amont	Elévation + 350 mCE depuis les captages jusqu'au rés. de Villers
capacité amont	Conduite d'alimentation du rés. Villers (refoulement) à renforcer	

L'interconnexion existante avec le SIE Pouilly sera pérennisée et permettra de fournir le complément en eau nécessaire à Cuinzier en situation moyenne et en pointe. La commune a engagé les travaux de renforcement de l'interconnexion.

La capacité de l'accélérateur du Pilon (5 et 12 m³/h) sera suffisante pour alimenter le réservoir du Bourg à hauteur du complément, via cette interconnexion. La station ne permettra pas un secours de la totalité de la commune à hauteur de ses besoins.



➤ Chiffrage estimatif des aménagements

Ouvrages	Aménagements	Coût estimé
Complément Cuinzier par SIE Pouilly sous Charlieu	Interconnexion existante	Pour mémoire
Total	/	/

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages de la solution :

- Interconnexion existante et opérationnelle,
- Disponibilité de la ressource du SIE Pouilly sous Charlieu en situation moyenne, complétée par l'interconnexion avec Roanne en période de pointe (sous réserve d'une absence de pointe de consommation sur l'ensemble du bassin de la Loire).

Inconvénients de la solution :

- Coût énergétique du pompage (+ 350 mCE cumulé pour élever l'eau depuis les captages du SIE Pouilly sous Charlieu, jusqu'au point de livraison, supérieur en cas d'achat d'eau à Roanne).

b - Cuinzier – Variante 2 – Sources de Charlieu

➤ Principe des aménagements

La commune dispose d'une interconnexion avec les captages de Charlieu, permettant de compléter quotidiennement sa ressource. A ce jour seule une partie des sources de Poizat et de Ravier vient compléter la production de Cuinzier, notamment en période d'étiage. En retour, Cuinzier cède la déverse du trop-plein de son réservoir à Charlieu, notamment hors période d'étiage.

Le principe consisterait, pour Charlieu, à céder à Cuinzier :

- une partie plus importante de la production de ses sources, en situation moyenne, pour garantir une ressource suffisante pour satisfaire les besoins de Cuinzier,
- la totalité de sa production, en situation d'étiage, en vue de réduire le déficit de Cuinzier.

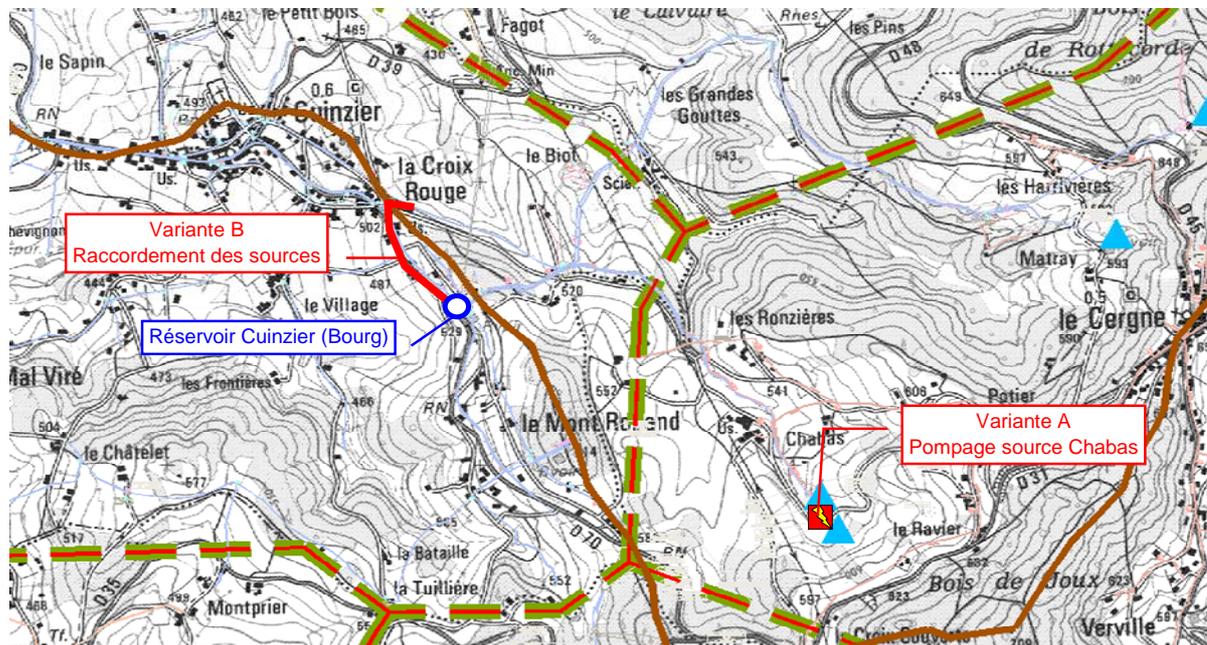
En contre-partie, Charlieu pourrait compenser le volume cédé :

- soit par achat au SIE Pouilly sous Charlieu,
- soit en renforçant la capacité de production de ses puits (remise en service du puits n°3 et conservation des drains).

Ce fonctionnement requiert la réalisation de travaux (soit une station de pompage de la source de Chabas, soit une reprise de la conduite d'adduction des sources de Charlieu) pour acheminer l'ensemble des sources vers le réservoir du Bourg. Ces aménagements permettront par ailleurs un traitement en commun des sources.

Les caractéristiques des aménagements sont synthétisées dans le tableau suivant :

Complément nécessaire (m³/j)	moyen	Cuinzier 40
	pointe	110
	collectivité	Charlieu
Interconnexion (conduites adduction)	Variante A	Station de pompage de Chabas + raccordement
	Variante B	Raccordement totalité sources de Charlieu
	fonctionnement interconnexion	Gravitaire
	pompage amont	/
	capacité amont	/



➤ Chiffrage estimatif des aménagements

Ouvrages	Aménagements	Coût estimé
Complément Cuinzier par sources de Charlieu Variante A – Pompage source Chabas	Station 4 m ³ /h Conduite refoulement DN 50 - 80 ml	35 000 € HT
Complément Cuinzier par sources de Charlieu Variante B – Raccordement sources de Charlieu	Conduite DN 100 – 550 ml	100 000 € HT
Total		35 000 à 100 000 € HT selon variante

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages de la solution :

- Alimentation gravitaire,
- Traitement en commun des sources de Charlieu et Cuinzier.

Inconvénients de la solution :

- Solution non suffisante, nécessitant tout de même un complément par le SIE Pouilly sous Charlieu en pointe de consommation.

c - Le Cergne – Variante 1 – SIE Rhône Loire Nord

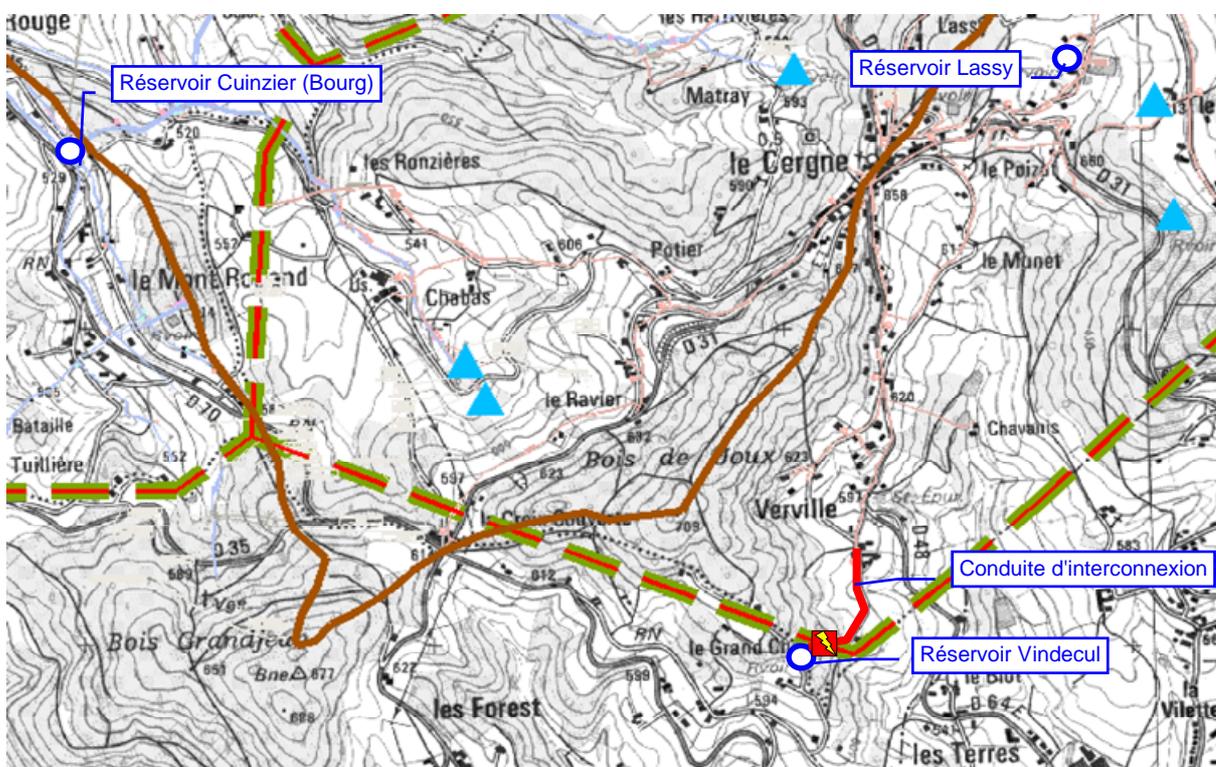
➤ Principe des aménagements

Du fait de sa localisation en tête de bassin versant, le Cergne ne dispose pas d'interconnexion avec une autre collectivité, ce qui représente une certaine vulnérabilité (non sécurisé par une ressource externe).

La création d'une interconnexion avec le SIE Rhône Loire Nord (service Charrière / Vindecul) permettra de fournir le complément en eau nécessaire à le Cergne en situation de pointe, sous réserve d'un excédent de ressource côté syndicat.

Les caractéristiques de l'interconnexion sont synthétisées dans le tableau suivant :

		Le Cergne
Complément nécessaire (m³/j)	moyen	/
	pointe	50 à 80 (Le Cergne + Arcinges)
Excédent (m³/j)	collectivité	SIE Rhône Loire Nord (service Charrière / Vindecul)
	moyen	/
	pointe	/
Interconnexion	conduite	à créer
	DN (mm)	60
	Linéaire (ml)	350
	charge amont mNGF	rés. Vindecul (630) / Charrière (690)
	raccordement mNGF	630 / 690
	raccordement mNGF	Bourg (660 mNGF) / rés. Lassy (704 mNGF)
	mNGF	660 / 704
	fonctionnement interconnexion	station de reprise
	pompage amont	Elévation cumulée + 470 mCE depuis les captages jusqu'au rés. de Vindecul
capacité amont	correcte	



Dans le cas d'une alimentation du réservoir de tête (Lassy), la différence d'altitude entre les services (74 m) nécessitera l'installation d'une station de reprise au réservoir de Vindecul.

Cependant, l'interconnexion ayant pour objectif un appoint temporaire à la ressource principale, l'alimentation du Bourg (660 mNGF) pourra être réalisée par raccordement direct sur le réseau, soit par un surpresseur à partir du réservoir de Vindecul, soit gravitairement par le réservoir de Charrière (690 mNGF), sous réserve d'une pression résiduelle suffisante.

La solution d'alimentation à partir du réservoir de Cuinzier (alt. 536 mNGF) nécessiterait un refoulement sur une hauteur plus conséquente (168 m jusqu'au réservoir de Lassy, 124 m jusqu'au Bourg), et la pose d'une conduite d'interconnexion sur un linéaire important (près de 2 km). Cette solution ne sera pas proposée.

Les besoins complémentaires en eau de le Cergne sont évalués à 50 m³/j, si la convention de fourniture d'eau à Arcinges (maxi. 10 m³/j) est renégociée pour apporter un complément à hauteur des besoins (10 m³/j en moyenne, 30 m³/j en pointe). La conduite d'interconnexion devra également être en mesure d'assurer le complément d'eau à fournir à Arcinges, soit un total de 80 m³/j en pointe (4 m³/h sur 20 h/j).

A noter que la commune envisage l'achat de la source Desmure au SIE Rhône Loire Nord, afin de pallier à un éventuel manque d'eau en période estivale.

➤ Chiffrage estimatif des aménagements

Ouvrages	Aménagements	Coût estimé
Complément le Cergne par le SIE Rhône Loire Nord	Surpresseur Conduite de refoulement DN 60 – 350 ml	50 000 € HT
Total		50 000 € HT

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages / intérêts de la solution :

- Interconnexion à créer sur un linéaire réduit,
- Sécurisation de l'alimentation en eau.

Inconvénients de la solution :

- Solution de secours,
- Coût énergétique élevé du pompage (+ 470 mCE cumulé pour élever l'eau depuis les captages du SIE Rhône Loire Nord, jusqu'au point de livraison),
- Sous réserve d'une capacité suffisante côté SIE Rhône Loire Nord.

d - Le Cergne – Variante 2 – Source de Charlieu

➤ Principe des aménagements

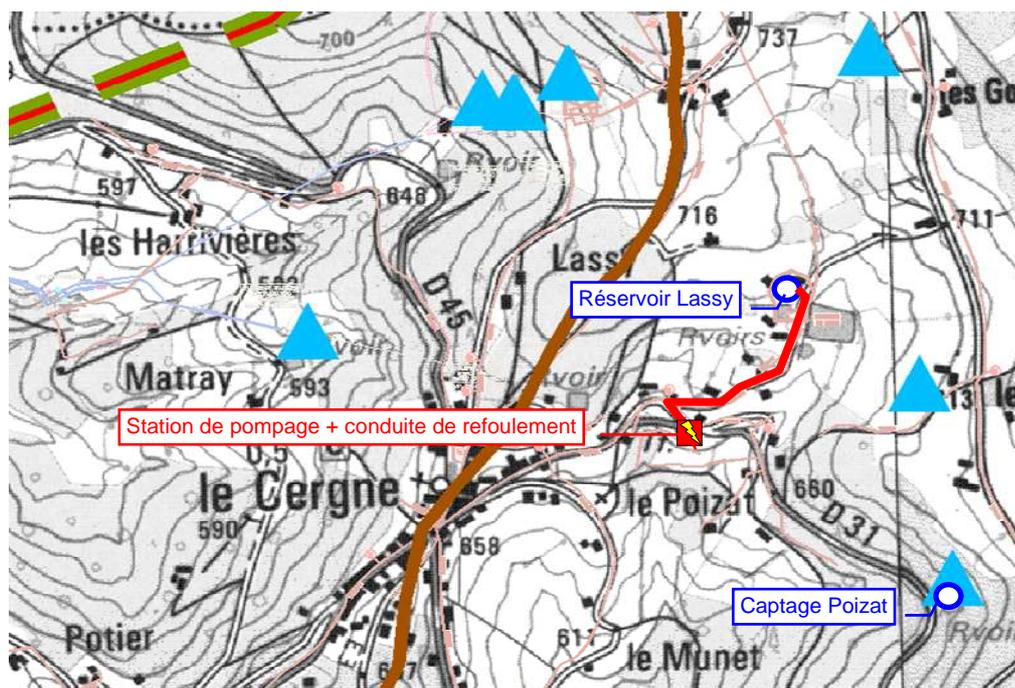
Dans le cas où :

- le SIE Rhône Loire Nord ne serait pas en mesure de fournir de l'eau à la commune de le Cergne,
- la capacité hydraulique de l'interconnexion entre le SIE Pouilly sous Charlieu et Cuinzier permettrait un complément à cette dernière, au-delà des besoins estimés (> 110 m³/j en pointe),
- la ville de Charlieu disposerait d'une ressource suffisante ou d'un complément de ressource pérenne,

alors Charlieu pourrait céder, en période de pointe notamment, la production de la source de Poizat, située en tête de bassin sur la commune du Cergne, à cette dernière.

Les caractéristiques de fonctionnement sont synthétisées dans le tableau suivant :

		Le Cergne
Complément nécessaire (m³/j)	moyen	/
	pointe	50 à 80 (Le Cergne + Arcinges)
Excédent (m³/j)	collectivité	Charlieu – sources de Poizat
	moyen	120
	pointe	43
Interconnexion	conduite	à créer
	DN (mm)	100
	Linéaire (ml)	400
	charge amont	Sources Poizat
	mNGF	670
	raccordement	rés. Lassy
	mNGF	704
	fonctionnement interconnexion	station de reprise
	pompage amont	/
	capacité amont	/



La capacité des sources du Poizat en période d'étiage est de l'ordre de 43 m³/j, ce qui permettrait d'alimenter les besoins propres à la commune (hors complément à Arcinges). Il sera nécessaire de créer une station de pompage et de raccorder la conduite de refoulement au réservoir de Lassy (traitement en commun avec les sources de Fontimpe / les Gouttes).

La commune du Cergne utiliserait la source du Poizat à hauteur de ses besoins, le surplus étant conduit vers Cuinzier / Charlieu.

➤ Chiffrage estimatif des aménagements

Ouvrages	Aménagements	Coût estimé
Raccordement des sources de Poizat (Charlieu) sur le Cergne	Conduite DN 100 – 400 ml Station de reprise	60 000 € HT
Total		60 000 € HT

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages de la solution :

- Interconnexion à créer sur un linéaire réduit,
- Utilisation de la source au plus près des besoins.

Inconvénients de la solution :

- Coût énergétique du pompage (> 35 mCE pour élever l'eau depuis les captages jusqu'au réservoir de Lassy),
- Solution insuffisante en période de pointe, en cas de complément apporté à Arcinges

e - Le Cergne – Variante 3 – Source Desmurs

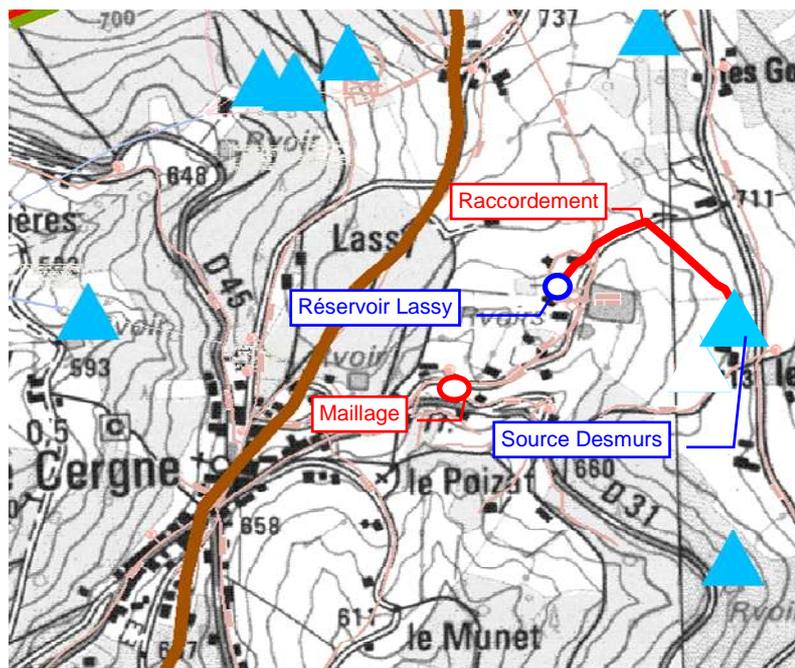
➤ Principe des aménagements

La source Desmurs, située sur la commune du Cergne, et appartenant au SIE Rhône Loire Nord, pourrait être transférée à la commune et faire l'objet d'une procédure DUP dans le dossier en cours (sources de Fontimpe et des Gouttes).

Aucune superstructure d'ouvrage n'est visible sur le terrain. Seul un plot de béton a été retrouvé et considéré comme la jonction ou le point de départ des drains vers le collecteur aval. La seule mesure de débit à notre disposition est celle figurant dans l'avis hydrogéologique soit 2.6 l/s (225 m³/j mesuré le 04/06/07).

Les caractéristiques de fonctionnement sont synthétisées dans le tableau suivant :

		Le Cergne
Complément nécessaire (m³/j)	moyen	/
	pointe	50 à 80 (Le Cergne + Arcinges)
Excédent (m³/j)	collectivité	SIE Rhône Loire Nord – source Desmurs
	moyen	225
	pointe	?
Interconnexion	conduite	à créer
	DN (mm)	100
	Linéaire (ml)	420
	charge amont	Source Desmurs
	mNGF	705
	raccordement	rés. Lassy
	mNGF	704
	fonctionnement interconnexion	station de reprise
	pompage amont	/
	capacité amont	/



Ce captage n'est actuellement pas exploité.

Il sera nécessaire de :

- réaliser un ouvrage de réception de la source,
- raccorder le captage sur le réservoir de Lassy,
- compte-tenu de la topographie, mettre en place une station de pompage sur le site de captage.

L'absence de données concernant la production de la source en période d'étiage ne permet pas de déterminer sa capacité pour subvenir aux besoins.

Néanmoins, en cas d'une production supérieure aux besoins, la création d'un maillage, entre le réseau de distribution du Cergne d'une part, et la conduite d'adduction de la source de Poizat (alimentation de Charlieu) d'autre part, permettrait d'utiliser le complément pour compléter les ressources de Cuinzier / Charlieu.

L'impact environnemental du prélèvement du captage, sur la retenue collinaire située en aval, pourra faire l'objet d'une étude spécifique (bassin versant Cours la Ville).

➤ Chiffrage estimatif des aménagements

Ouvrages	Aménagements	Coût estimé
Raccordement de la source de Desmurs sur le Cergne	Ouvrage de captage Station de reprise Conduite DN 100 – 420 ml	80 000 € HT
Maillage le Cergne / adduction Poizat	Option	12 000 € HT
Total		80 000 € HT Option 12 000 €HT

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages de la solution :

- Interconnexion à créer sur un linéaire réduit,
- Utilisation de la source au plus près des besoins
- Possibilité de mutualisation, la production pouvant compléter les ressources des communes situées en aval (Cuinzier / Charlieu).

Inconvénients de la solution :

- Solution pouvant s'avérer insuffisante en période de pointe,
- Augmentation des prélèvements (impact sur le milieu hydraulique superficiel).

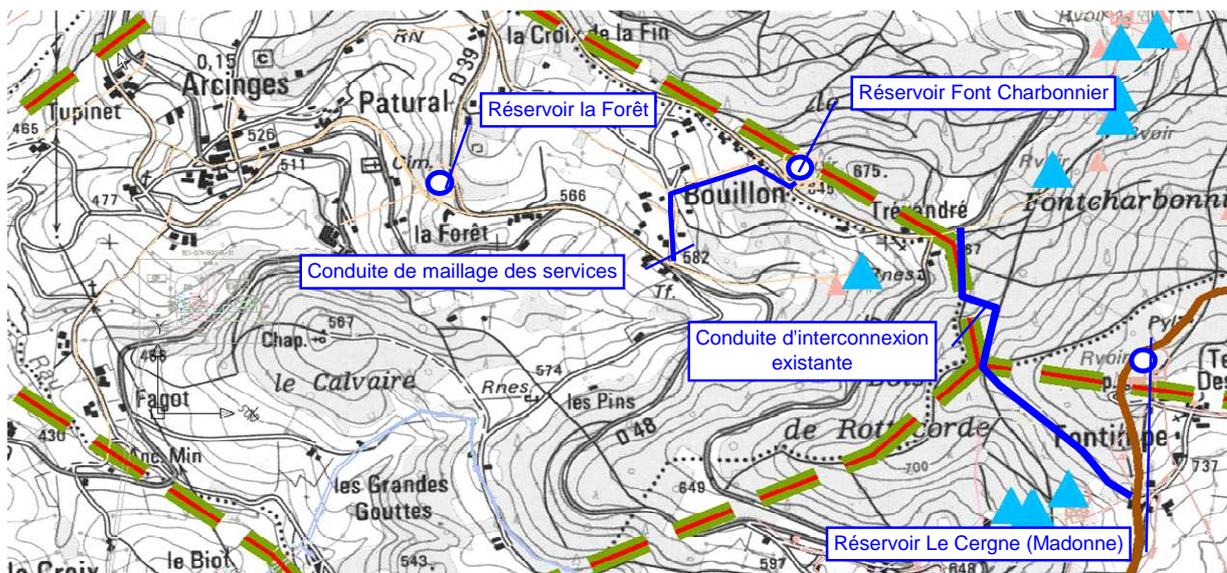
f - Arcinges – Variante 1 – Le Cergne

➤ Principe des aménagements

Le réseau est composé de 2 services distincts. Le service de Font Charbonnier dispose d'une interconnexion avec Le Cergne, utilisée de façon quotidienne pour alimenter quelques abonnés, et en secours pour alimenter l'ensemble de la commune.

Les caractéristiques de l'interconnexion sont synthétisées dans le tableau suivant :

		Arcinges
Complément nécessaire (m³/j)	moyen	9
	pointe	30
Excédent (m³/j)	collectivité	Le Cergne
	moyen	17
	pointe	0
Interconnexion	conduite	Existante
	DN (mm)	PVC 63 (DN 40 au départ Madonne)
	Linéaire (ml)	1 000
	charge amont	rés. Madonne
	mNGF	801
	raccordement	rés. Font Charbonnier
	mNGF	645
	fonctionnement interconnexion	gravitaire
	pompage amont	Station de Lassy vers la Madonne soit débit 5 m ³ /h, HMT 97 m
capacité amont	/	



La conduite d'interconnexion PVC 63 peut, sur la base de la convention, transiter jusqu'à 10 m³/j (0.5 m³/h sur 20 h). Bien que de capacité limitée, la conduite devrait s'avérer suffisante pour permettre le transit du complément nécessaire en pointe (30 m³/j soit 1.5 m³/h sur 20 h/j), avec des pertes de charge inférieures à 5 m/km.

La convention d'achat porte sur un débit de 10 m³/j maximum, sous réserve d'un accord entre les 2 parties. Les besoins futurs dépassent par conséquent les termes de la convention : l'augmentation des débits d'achat nécessitera une modification préalable de la convention.

Le service de la Forêt (réservoir 570 mNGF) est maillé avec celui de Font Charbonnier : l'interconnexion avec le Cergne permettra un complément à l'ensemble du réseau d'Arcinges.

A noter que la commune du Cergne pourra assurer un complément uniquement en situation moyenne (excédent de 17 m³/j). En situation de pointe, le complément sera fourni par le SIE Rhône Loire Nord (sous réserve de capacité), via l'interconnexion avec le Cergne.

➤ Chiffrage estimatif des aménagements

Ouvrages	Aménagements	Coût estimé
Complément Arcinges par Le Cergne	Modification de la convention	Pour mémoire
Total	/	/

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages de la solution :

- Conduite existante,
- Alimentation gravitaire.

Inconvénients de la solution :

- Complément de pointe par la commune du Cergne, sous réserve d'un complément apporté à cette dernière (insuffisante en période de pointe).
- La capacité hydraulique de l'interconnexion avec le Cergne (PVC 63) pourra être vérifiée pour valider le niveau de secours réel envisageable.

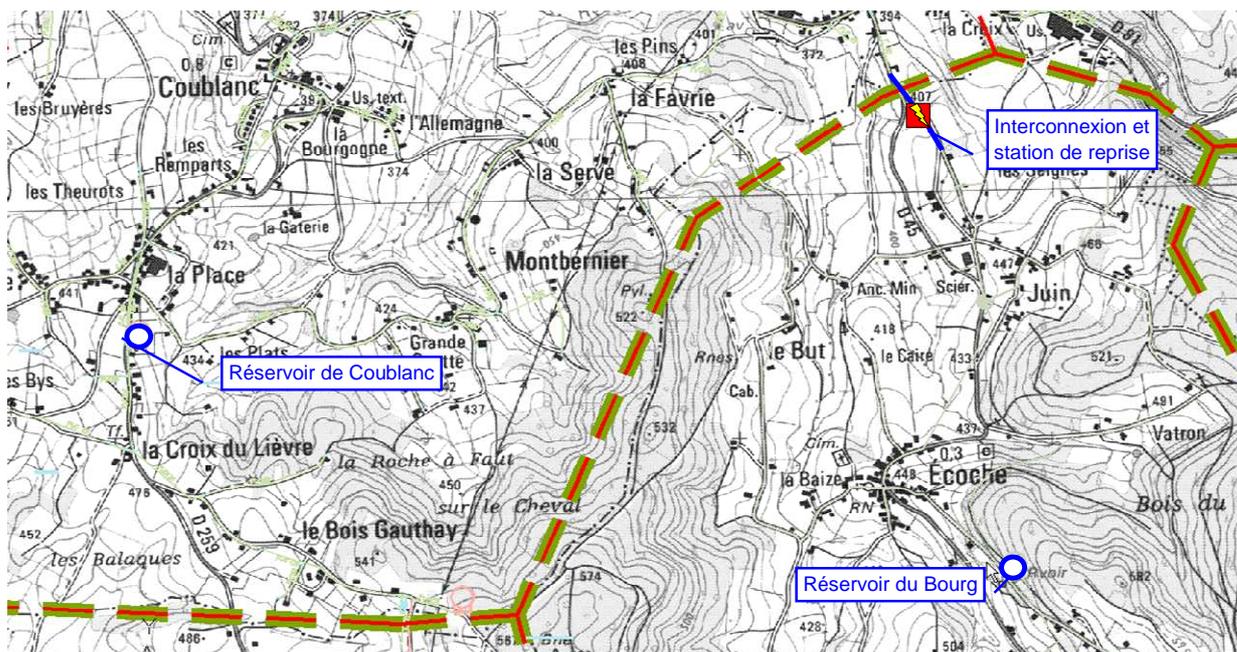
g - Ecoche – Variante 1 – SIE Vallée du Sornin

➤ Principe des aménagements

La commune dispose d'une interconnexion avec le SIE Vallée du Sornin, utilisée de façon exceptionnelle en secours pour alimenter la commune. Cette interconnexion est également utilisée, en sens inverse, pour compléter la ressource du Syndicat, selon les possibilités de la commune.

Les caractéristiques de l'interconnexion sont synthétisées dans le tableau suivant :

		Ecoche
Complément nécessaire (m³/j)	moyen	/
	pointe	30
Excédent (m³/j)	collectivité	SIE Vallée du Sornin
	moyen	565
	pointe	-1 450
Interconnexion	conduite	existante
	DN (mm)	60
	Linéaire (ml)	300
	charge amont	rés. St Igny de Roche / Coublanc
	mNGF	470
	raccordement	Bourg (Juin, 407 mNGF) / rés. Bourg (Juin, 445 mNGF)
	mNGF	407 / 445
	fonctionnement interconnexion	station Juin, 5 m ³ /h, 53 mHMT
	pompage amont	Elévation cumulée 200 mCE depuis les captages jusqu'au rés. de St Igny de Roche
capacité amont	/	



La conduite d'interconnexion et la station de reprise (5 m³/h) permettent un secours à hauteur de 100 m³/j (terme de la convention), ce qui paraît suffisant pour assurer le complément de ressource en période de pointe.

La capacité du SIE Vallée du Sornin à fournir de l'eau à Ecoche en situation de pointe dépendra de la capacité de sa propre ressource : le bilan met en évidence un déficit de – 1 450 m³/j.

➤ Chiffrage estimatif des aménagements

Ouvrages	Aménagements	Coût estimé
Complément Ecoche par SIE Vallée du Sornin	Interconnexion existante	Pour mémoire
Total	/	/

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages / intérêts de la solution :

- Interconnexion existante et opérationnelle.

Inconvénients de la solution :

- Fonctionnement sous réserve de ressource disponible côté SIE Vallée du Sornin (déficit en pointe),
- Coût énergétique du pompage (200 mCE pour élever l'eau depuis les captages jusqu'au point de livraison).

h - Arcinges / Ecoche

La commune de Mars est excédentaire, en situation moyenne (+ 105 m³/j) et en pointe (+ 50 m³/j). Située sur le bas service, elle est limitrophe des communes d’Arcinges et d’Ecoche, dont elle exploite les sources (Font Charbonnier).

La ressource est ainsi composée :

- de 4 sources appartenant à Mars,
- du trop-plein de la source exploitée par Ecoche (service de « Font Charbonnier »).

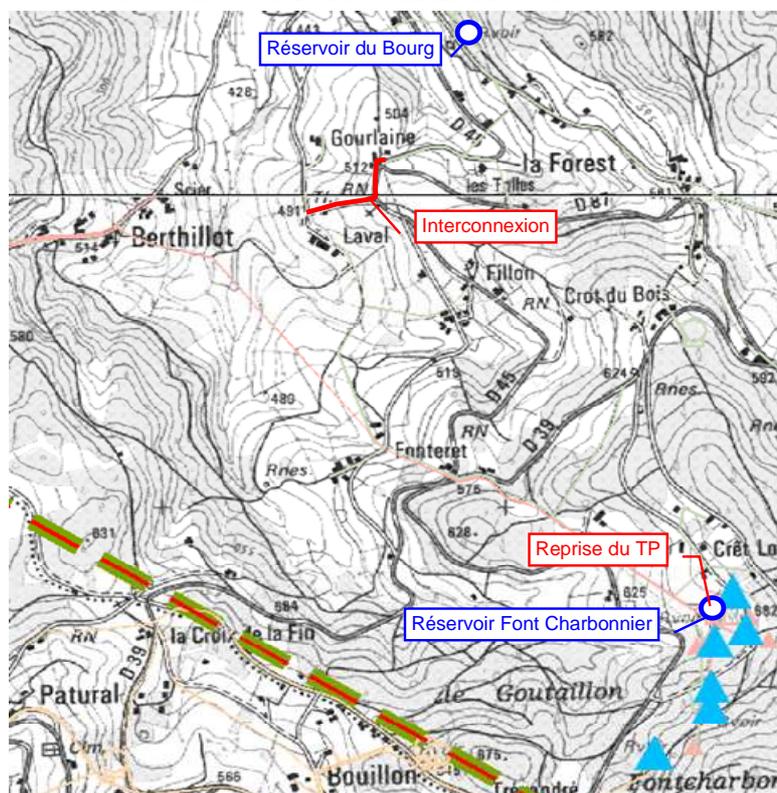
Il est proposé 2 solutions d’aménagement, visant à dériver l’excédent de ressource de Mars, pour alimenter préférentiellement les communes situées en amont. La commune de Mars dispose par ailleurs d’une interconnexion avec le SIE Vallée du Sornin, lui permettant de sécuriser son alimentation en eau.

❖ Complément d’alimentation à Ecoche – Variante 2

➤ Principe des aménagements

Le principe d’aménagement consiste à exploiter le TP de la source (au lieu de le détourner vers Mars) au niveau du réservoir de Font Charbonnier (690 mNGF) pour compléter l’alimentation de la commune d’Ecoche en situation de pointe (- 30 m³/j).

La réalisation d’une interconnexion entre les services de Font Charbonnier et de la Quichère (réservoir du Bourg, 445 mNGF), permettra d’apporter un complément en eau de ce dernier par la source de Font Charbonnier.



➤ Chiffrage estimatif des aménagements

Ouvrages	Aménagements	Coût estimé
Complément d'Ecoche par Mars	Reprise du trop-plein Réalisation d'un maillage inter-service, DN 60 – 300 ml	30 000 € HT
Total		30 000 € HT

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages :

- réalisation d'une interconnexion sur une courte distance,
- alimentation gravitaire au plus près de la ressource.

Inconvénients :

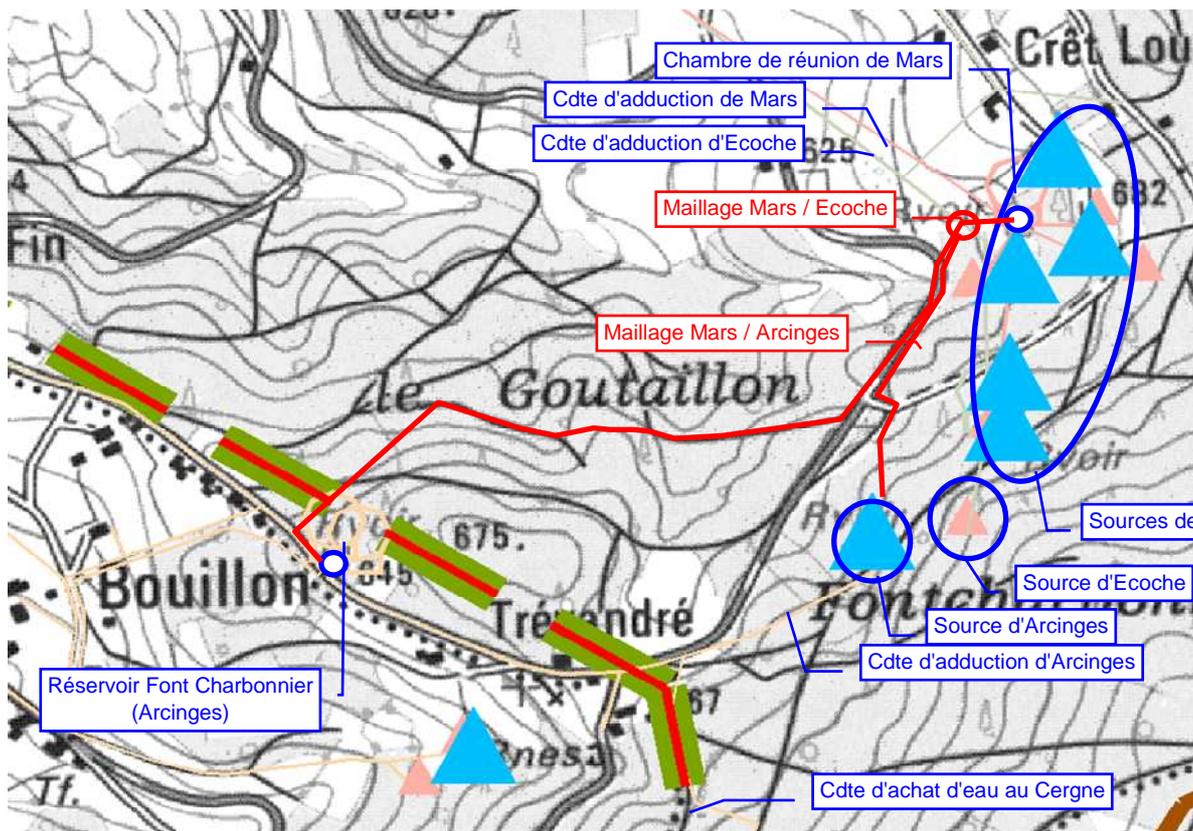
- absence de données de production de la source et plus précisément du TP, en vue de définir si la ressource est suffisante à elle seule pour compléter le déficit en période de pointe.

❖ **Complément d'alimentation à Arcinges – Variante 2**

➤ Principe des aménagements

Il est proposé la création d'une conduite d'adduction, depuis la chambre de réunion de Mars (649 mNGF), vers le réservoir d'Arcinges (Font Charbonnier, 645 mNGF).

Au passage, un maillage sera réalisé entre les conduites d'adduction de Mars et Ecoche.



➤ Chiffrage estimatif des aménagements

Ouvrages	Aménagements	Coût estimé
Complément d'Arcinges par Mars	Création d'un maillage Pose conduite d'adduction - service, DN 80 – 1 500 ml Raccordement des sources DN 80 – 450 ml	215 000 € HT
Total		215 000 € HT

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages :

- complément d'alimentation gravitaire, complétant l'achat d'eau à la commune du Cergne (en substitution au complément provenant du SIE Rhône Loire Nord),
- alimentation au plus près de la ressource.

Inconvénients :

- réalisation d'une conduite d'adduction longue, nécessitant une étude approfondie du profil hydraulique pour assurer un écoulement gravitaire jusqu'au réservoir d'Arcinges.

i - Beller Roche – Variante 1 – Poule les Echarmeaux

➤ Principe des aménagements

La commune dispose d'une interconnexion avec Poule les Echarmeaux, utilisée quotidiennement pour alimenter quelques abonnés, et de façon exceptionnelle pour compléter la ressource.

Les caractéristiques de l'interconnexion sont synthétisées dans le tableau suivant :

		Beller Roche
Complément nécessaire (m³/j)	moyen	/
	pointe	15
Excédent (m³/j)	collectivité	Poule les Echarmeaux
	moyen	inconnu
	pointe	inconnu
Interconnexion	conduite	existante
	DN (mm)	60
	Linéaire (ml)	830
	charge amont	rés. Echarmeaux
	mNGF	740
	raccordement	rés. Petit Echarmeaux
	mNGF	660
	fonctionnement interconnexion	gravitaire
	pompage amont	inconnu
	capacité amont	inconnu

La conduite d'interconnexion permettra un secours à hauteur du complément, sous réserve d'une capacité suffisante du côté de Poule les Echarmeaux : cette commune ne présente pas, en effet, un excédent de ressource important en situation d'étiage.

La commune envisage par ailleurs la réalisation prochaine de son Schéma Directeur AEP en vue de préciser les conditions de sécurisation de son alimentation en eau.

➤ Chiffrage estimatif des aménagements

Ouvrages	Aménagements	Coût estimé
Complément de Belleroche par Poule les Echarmeaux	Interconnexion existante	Pour mémoire
Total	/	/

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages de la solution :

- interconnexion et infrastructures existantes,
- alimentation gravitaire.

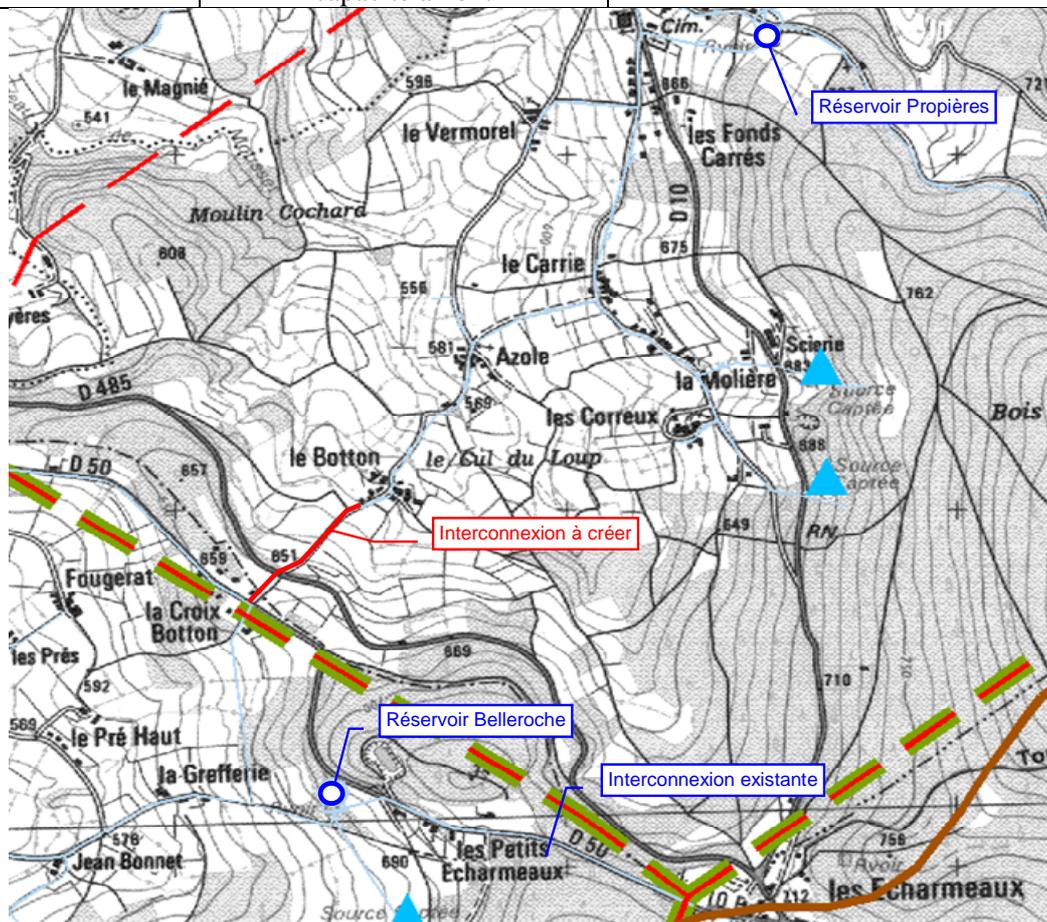
Inconvénients de la solution :

- Convention à reprendre si nécessaire (limitée à 1 800 m³/j soit 5 m³/j en moyenne)
- Fonctionnement sous réserve d'une ressource suffisante en période de pointe, côté Poule les Echarmeaux,
- La capacité hydraulique de l'interconnexion avec Poule les Echarmeaux (DN 60) pourra être vérifiée pour valider le niveau de secours réel envisageable.

j - Beller Roche – Variante 2 – SIVU Grosnes et Sornin

La commune pourra compléter ou diversifier son alimentation en eau, à partir du SIVU Grosnes et Sornin, par réalisation d'une interconnexion avec la commune de Propières, située à proximité :

		Beller Roche
Complément nécessaire (m³/j)	moyen	/
	pointe	15
Excédent (m³/j)	collectivité	SIVU Grosnes et Sornin
	moyen	630
	pointe	40
Interconnexion	conduite	à créer
	DN (mm)	60
	Linéaire (ml)	400
	charge amont	rés. Propières
	mNGF	700-710
	raccordement	la Croix Botton (660 mNGF) / rés. Petit Echarmeaux (660 mNGF)
	mNGF	660
	fonctionnement interconnexion	gravitaire
	pompage amont	/
	capacité amont	/



➤ Chiffrage estimatif des aménagements

Ouvrages	Aménagements	Coût estimé
Complément de Belleroche par le SIVU Grosnes et Sornin	Interconnexion DN 60 – 400 ml	40 000 €HT
Total		40 000 €HT

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages de la solution :

- Alimentation gravitaire,
- Travaux de faible étendue.

Inconvénients de la solution :

- Fonctionnement sous réserve d'une ressource suffisante en pointe côté Propières (Le Schéma Directeur AEP du Syndicat étant prévu, une éventuelle limitation pourra faire l'objet de propositions d'aménagements dans le cadre de cette étude).

k - St Germain la Montagne – Variante 1 – Chauffailles

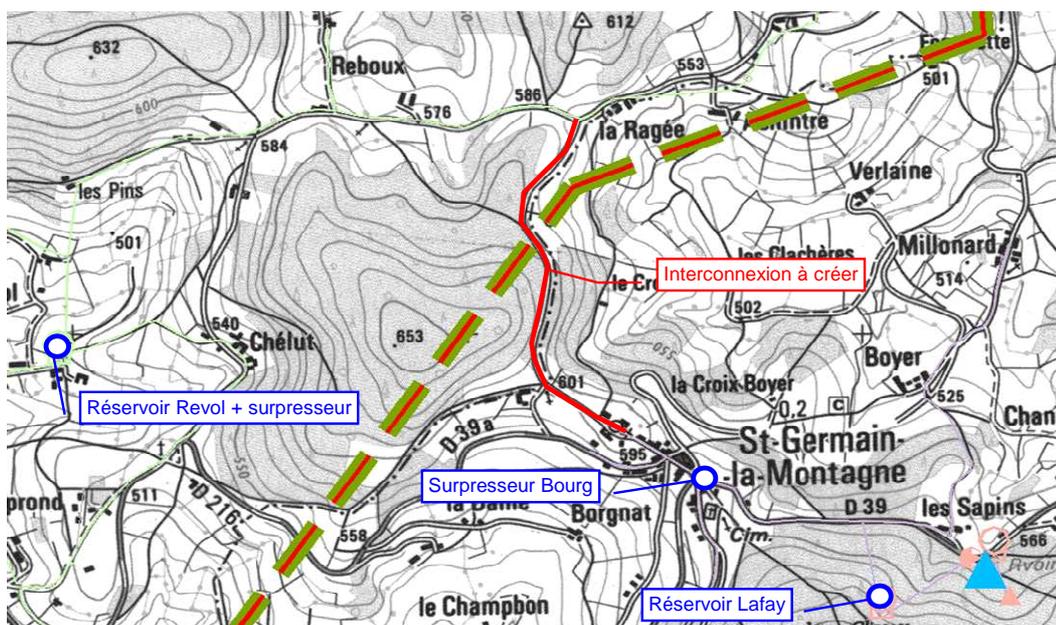
➤ Principe des aménagements

La commune ne dispose d'aucune interconnexion avec une collectivité externe, ce qui la rend vulnérable (absence de sécurisation).

Il est proposé une interconnexion avec Chauffailles.

Les caractéristiques sont précisées dans le tableau suivant :

		St Germain la Montagne
Complément nécessaire (m³/j)	moyen	-2 à +3
	pointe	-10
Excédent (m³/j)	collectivité	Chauffailles
	moyen	équilibre
	pointe	équilibre
Interconnexion	conduite	à créer
	DN (mm)	60
	Linéaire (ml)	1 000
	charge amont	rés. Revol (surpresseur)
	mNGF	env. 600
	raccordement	Le Bourg
	mNGF	600
	fonctionnement interconnexion	surpression
	pompage amont	Élévation cumulée 700 mCE depuis les captages de Beauzy jusqu'au point de livraison
capacité amont	/	



Le complément sera apporté par le réseau surpressé de Revol, lui-même alimenté par achat d'eau auprès du SIE du Brionnais.

➤ Chiffrage estimatif des aménagements

Ouvrages	Aménagements	Coût estimé
Complément de St Germain la Montagne par Chauffailles Variante 1	Conduite DN 60 – 1 000 ml	95 000 € HT
Total		95 000 € HT

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages :

- Linéaire « court »

Inconvénients de la solution :

- alimentation par le surpresseur de Revol (Chauffailles), sous réserve d'une capacité des pompes adaptée pour assurer la demande supplémentaire,
- Coût énergétique élevé du pompage (700 mCE de hauteur cumulée pour élever l'eau depuis les captages jusqu'au point de livraison),
- Fonctionnement sous réserve d'une ressource suffisante en pointe côté SIE Brionnais / Chauffailles.

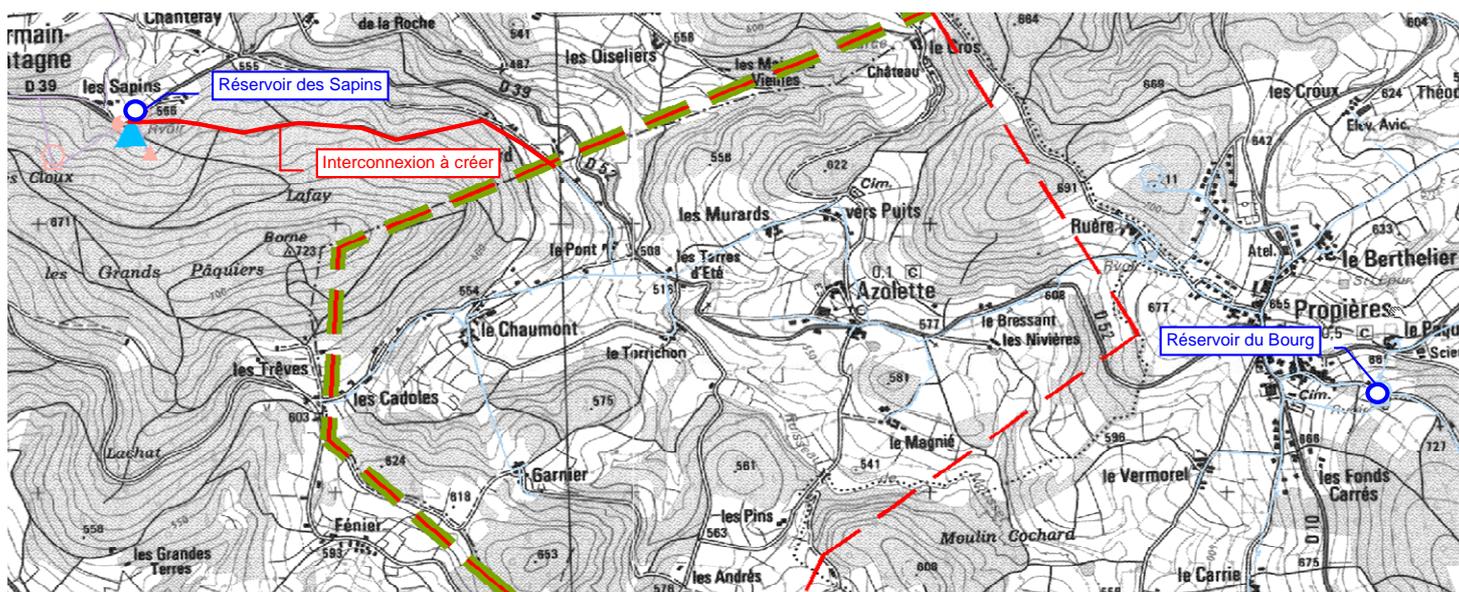
1 - St Germain la Montagne – Variante 2 – SIVU Grosnes et Sornin

➤ Principe des aménagements

Il est proposé une interconnexion avec le SIVU Grosnes et Sornin, à partir de la commune de Propières.

Les caractéristiques sont précisées dans le tableau suivant :

		St Germain la Montagne
Complément nécessaire (m ³ /j)	moyen	-2 à +3
	pointe	-10
Excédent (m ³ /j)	collectivité	SIVU Grosnes et Sornin
	moyen	630
	pointe	40
Interconnexion	conduite	à créer
	DN (mm)	60
	Linéaire (ml)	1600
	charge amont	rés. Propières
	mNGF	700-710
	raccordement	rés. des Sapins
	mNGF	570
	fonctionnement interconnexion	gravitaire
	pompage amont	/
	capacité amont	/



➤ Chiffrage estimatif des aménagements

Ouvrages	Aménagements	Coût estimé
Complément de St Germain la Montagne par le SIVU Grosnes et Sornin Variante 2	Conduite DN 60 – 1 600 ml	150 000 € HT
Total		150 000 € HT

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages :

- alimentation gravitaire.

Inconvénients de la solution :

- Tracé plus long que la variante 1,
- Fonctionnement sous réserve d'une ressource suffisante en pointe côté Propières.

m - Belmont de la Loire – Variante 1 – SIE Rhône Loire Nord

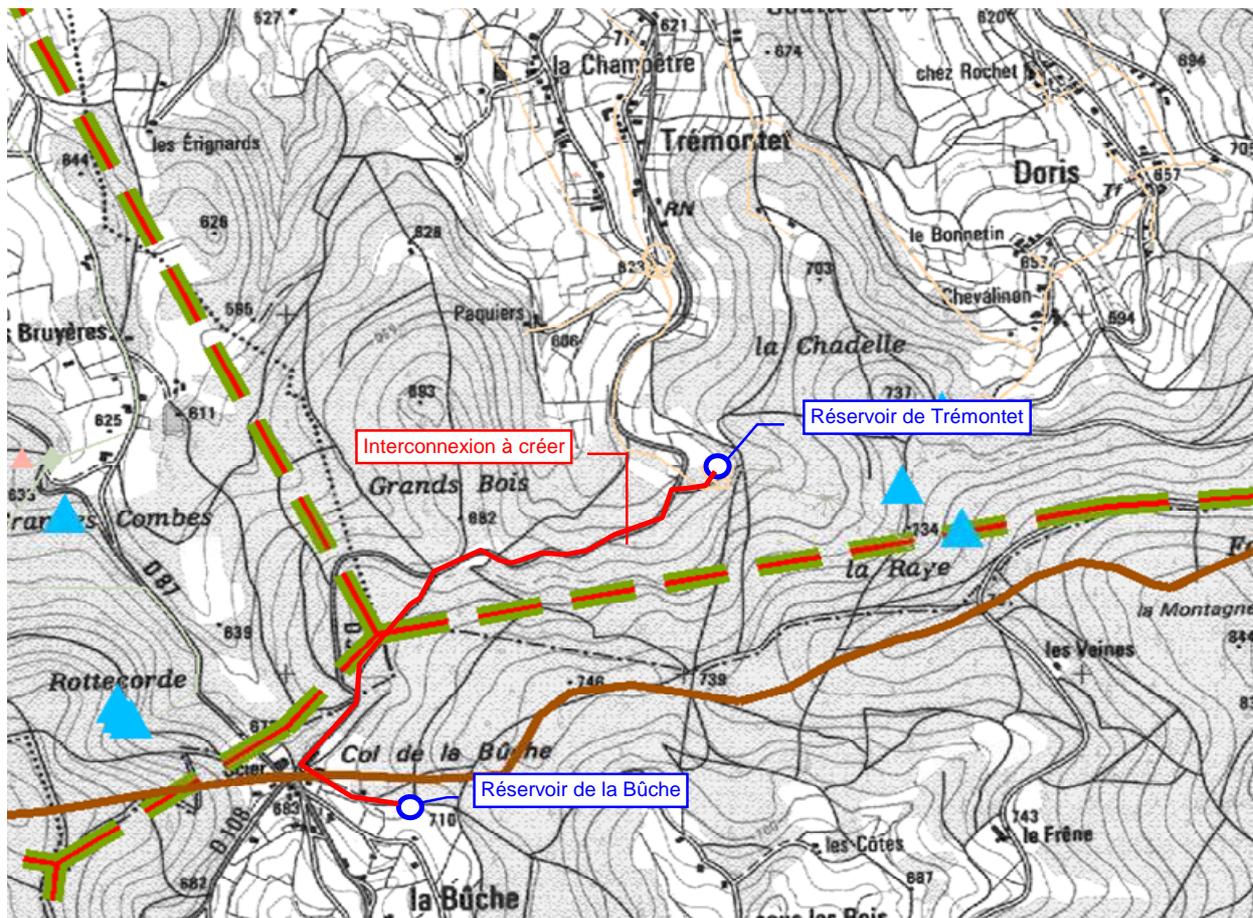
➤ Principe des aménagements

Compte-tenu de sa localisation en tête de versant, la commune ne dispose d'aucune interconnexion avec une collectivité externe (absence de sécurisation).

Il est proposé une interconnexion avec le SIE Rhône Loire Nord.

Les caractéristiques sont précisées dans le tableau suivant :

		Belmont de la Loire
Complément nécessaire (m³/j)	moyen	91
	pointe	240
Excédent (m³/j)	collectivité	SIE Rhône Loire Nord
	moyen	/
	pointe	/
Interconnexion	conduite	à créer
	DN (mm)	80
	Linéaire (ml)	1 800
	charge amont	rés. Bûche
	mNGF	705
	raccordement	rés. Trémontet Haut
	mNGF	665
	fonctionnement interconnexion	gravitaire
	pompage amont	Elévation cumulée supérieure à 600 mCE depuis les captages jusqu'au point de livraison
capacité amont	limitée à 200 m ³ /j	



Le SIE Rhône Loire Nord a retenu dans son schéma directeur, afin d'alimenter ses abonnés, le renforcement de la chaîne élévatoire depuis le réservoir de la Triche, jusqu'à celui du Souchon (ce dernier alimentant le réservoir de la Bûche). Dans le contexte du renforcement prévu, le réseau du syndicat est capable de fournir, à partir du réservoir de la Bûche, un débit maximum de 200 m³/j (10 m³/h).

La fourniture d'un débit supérieur (240 m³/j pour Belmont de la Loire seule) ne sera pas garantie et pourra nécessiter le renforcement de la conduite d'alimentation existante (PVC 63 sur 1 500 ml) du réservoir de la Bûche, en DN 100.

Le coût de ce renforcement est intégré au montant des travaux, même si sa réalisation pourra être différée dans le temps, en fonction des besoins.

➤ Chiffrage estimatif des aménagements

Ouvrages	Aménagements	Coût estimé
Complément Belmont de la Loire par SIE Rhône Loire Nord Variante 1	Conduite DN 80 – 1 800 ml	146 000 € HT (ICA Environnement)
Renforcement DN 100 entre les réservoirs de la Ville et de la Bûche (SIE RLN)	Conduite DN 100 – 1 500 ml	150 000 € HT
Total		296 000 € HT

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages :

- Alimentation gravitaire depuis le réservoir de la Bûche,
- Absence de renforcement spécifique sur le réseau du SIE Rhône Loire Nord pour alimenter Belmont de la Loire (hormis le renforcement propre aux besoins du SIE Rhône Loire Nord), ce qui n'implique pas de participation aux travaux du SIE.

Inconvénients de la solution :

- Fonctionnement sous réserve d'une capacité suffisante côté Rhône Loire Nord,
- Coût énergétique élevé du pompage (> 600 mCE de hauteur cumulée pour élever l'eau depuis les captages jusqu'au point de livraison).

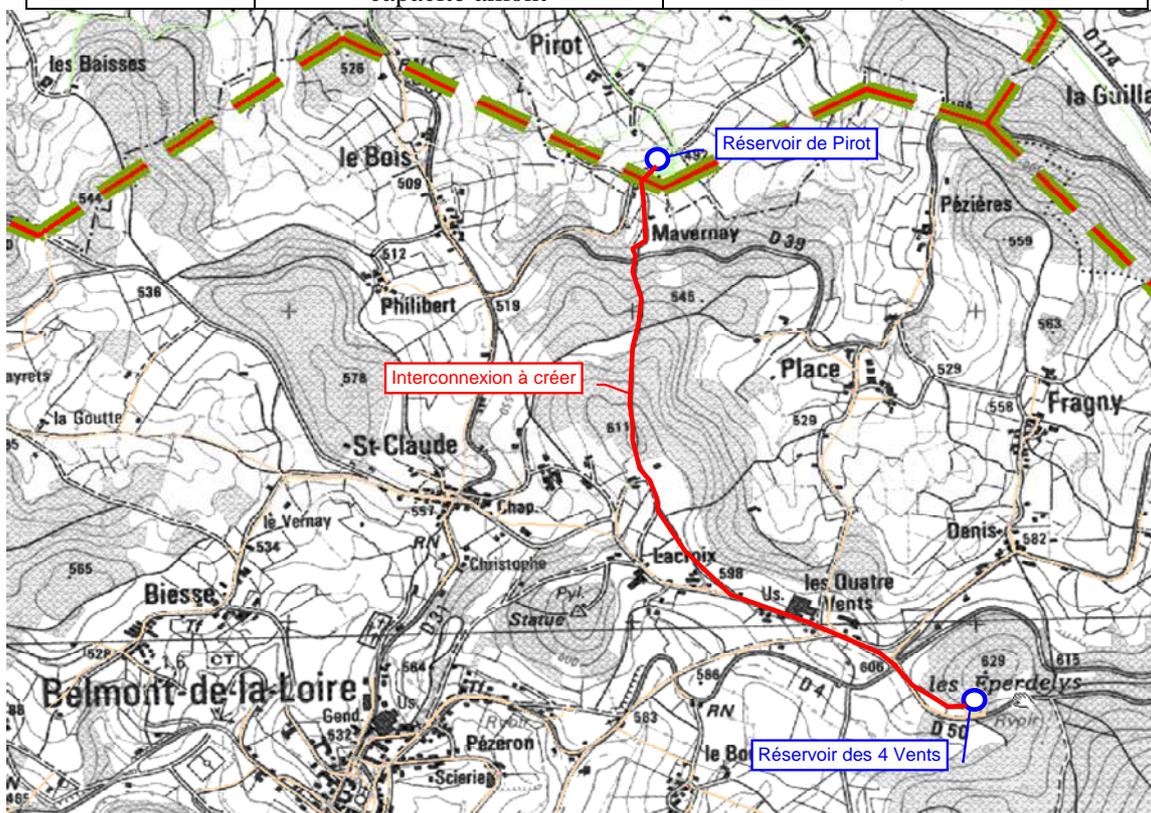
n - Belmont de la Loire – Variante 2 – Chauffailles

➤ Principe des aménagements

Il est proposé une interconnexion avec Chauffailles.

Les caractéristiques sont précisées dans le tableau suivant :

		Belmont de la Loire
Complément nécessaire (m³/j)	moyen	91
	pointe	240
Excédent (m³/j)	collectivité	Chauffailles
	moyen	équilibre
	pointe	équilibre
Interconnexion	conduite	à créer
	DN (mm)	80
	Linéaire (ml)	2 300
	charge amont	rés. Pirot
	mNGF	493
	raccordement	rés. Quatre Vents
	mNGF	617
	fonctionnement interconnexion	pompage
	pompage amont	Élévation cumulée de l'ordre de 200 mCE depuis les captages jusqu'au point de livraison
capacité amont	/	



L'interconnexion nécessite la mise en place d'une station de reprise alimentée par le réservoir de Pirot, et création d'une conduite de refoulement jusqu'au réservoir des Quatre Vents.

➤ Chiffrage estimatif des aménagements

Ouvrages	Aménagements	Coût estimé
Complément Belmont de la Loire par Chauffailles Variante 2	Station de reprise Conduite DN 80 – 2 300 ml	270 000 € HT
Total		270 000 € HT

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages :

- /

Inconvénients de la solution :

- Alimentation par pompage,
- Coût énergétique moins élevé du pompage que la variante 1 (200 mCE de hauteur cumulée pour élever l'eau depuis les captages du SIE Vallée du Sornin jusqu'au point de livraison),
- Linéaire plus long que la variante 1,
- Fonctionnement sous réserve d'une disponibilité de la ressource en provenance du SIE Vallée du Sornin (déficit en période de pointe).

o - Belmont de la Loire – Variante 3 – SIE Vallée du Sornin

➤ Principe des aménagements

Il est proposé une interconnexion avec le SIE Vallée du Sornin.

Les caractéristiques sont précisées dans le tableau suivant :

		Belmont de la Loire
Complément nécessaire (m³/j)	moyen	91
	pointe	240
Excédent (m³/j)	collectivité	SIE Sornin
	moyen	565
	pointe	-1 450
Interconnexion	conduite	à créer
	DN (mm)	80
	Linéaire (ml)	1 130
	charge amont	rés. St Igny de Roche
	mNGF	470
	raccordement	rés. Quatre Vents
	mNGF	617
	fonctionnement interconnexion	pompage
	pompage amont	Elévation cumulée de l'ordre de 400 mCE depuis les captages jusqu'au point de livraison
	capacité amont	/

L'interconnexion nécessite la mise en place d'une station de reprise, création d'une conduite de refoulement jusqu'au réservoir des Quatre Vents, et la mise en place de réducteurs de pression au départ des antennes alimentées.

➤ Chiffrage estimatif des aménagements

Le SIE Vallée du Sornin demande une participation pour financer le renforcement de ses propres infrastructures, nécessaire à l'alimentation de Belmont de la Loire.

Ouvrages	Aménagements	Coût estimé
Complément Belmont de la Loire par le SIE Vallée du Sornin Variante 3	Station de reprise Conduite DN 90 PVC – 1 130 ml	130 000 € HT (chiffrage ICA environnement)
Participation renforcement SIE Vallée du Sornin	/	150 000 € HT
Total		280 000 € HT

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages :

- Linéaire moins long que la variante 1.

Inconvénients de la solution :

- Alimentation par pompage,
- Coût énergétique moins élevé du pompage que la variante 1 (400 mCE de hauteur cumulée pour élever l'eau depuis les captages du SIE Vallée du Sornin jusqu'au point de livraison),
- Fonctionnement sous réserve d'une disponibilité de la ressource en provenance du SIE Vallée du Sornin (déficit en période de pointe).

3.2.2.3 Synthèse

Il est rappelé que l'adéquation ressources / besoins a été établie dans le cas des ressources à l'étiage.

Il est à noter que, dans la réalité, la coïncidence d'une pointe journalière de consommation, qui a lieu la plupart du temps en début d'été, avec un étiage sévère de la ressource en eau, souvent en fin d'été, est rare.

Dans le cas d'une production moyenne des sources, le bilan est le suivant :

Collectivité	Déficit (m ³ /j) situation future			
	Sources à l'étiage		Production moyenne des sources	
	Moyen	Pointe	Moyen	Pointe
Cuinzier	-40	-110	176	106
Arcinges	-10	-30	-1	-21
Le Cergne	20	-50	<i>excédent</i>	<i>équilibre à excédent</i>
Ecoche	30	-30	242	182
Belmont de la Loire	-90	-235	<i>équilibre</i>	<i>déficit</i>
Belleroche	25	-15	140	100
St Germain la Montagne	-3	-10	42	35
Total	-68	-480	600	< 400

A noter que l'absence de données de production moyenne des sources du Cergne et de Belmont sur Loire ne permet pas de conclure pour ces 2 communes. Il est estimé, toutefois, le maintien d'un déficit en situation de pointe pour la commune de Belmont de la Loire, tandis que la commune du Cergne devrait être en équilibre de production.

L'adéquation ressource / besoin présente au global, un faible excédent dans le cas d'une production moyenne des sources (600 m³/j en moyenne à moins de 400 m³/j en pointe).

Les collectivités restant marquées par un déficit quelque soit la production des ressources sont :

- Belmont de la Loire (estimation d'un déficit en situation de pointe),
- Arcinges (équilibre en moyenne à - 20 m³/j en pointe).

Par conséquent la commune de Belmont de la Loire est fortement impactée par le déficit de ressources, ainsi que, dans une moindre mesure, Arcinges.

a - Variante des aménagements proposés

L'ensemble des aménagements proposés sont synthétisés dans les tableaux figurant ci-après.

Synthèse des variantes d'aménagements proposés

		Cuinzier	Arcinges	Le Cergne	Ecoche	Belmont de la Loire	Belleroche	St Germain la Montagne
Variante 1	Description	Interconnexion SIE Pouilly	Interconnexion Le Cergne	Interconnexion SIE Rhône Loire Nord	Interconnexion SIE Vallée Sornin	Interconnexion SIE Rhône Loire Nord	Interconnexion Poule les Echarmeaux	Interconnexion Chauffailles
	Coût	/ €HT	/ €HT	50 000 €HT	/ €HT	296 000 €HT	/ €HT	95 000 €HT
	Avantages	Interconnexion existante	Interconnexion existante Alimentation gravitaire	Interconnexion à créer (faible linéaire) Sécurisation de l'alimentation en eau de la commune	Interconnexion existante	Alimentation gravitaire	Interconnexion existante Alimentation gravitaire	/
	Inconvénients	Disponibilité de complément de ressource en pointe sous réserve (Roanne) Coût énergétique du pompage cumulé de l'eau (> 350 mCE si achat à Roanne)	Sous réserve d'une ressource suffisante pour la commune vendeuse en période de pointe	Coût énergétique du pompage cumulé de l'eau (470 mCE depuis production Syndicat)	Sous réserve d'une ressource suffisante pour la collectivité vendeuse en période de pointe Coût énergétique du pompage cumulé de l'eau (200 mCE)	Sous réserve d'une ressource suffisante pour la collectivité vendeuse en période de pointe Linéaire d'interconnexion long Coût énergétique du pompage cumulé de l'eau (> 600 mCE depuis production Syndicat)	Sous réserve d'une ressource suffisante pour la collectivité vendeuse en période de pointe Convention à reprendre	Sous réserve d'une ressource suffisante pour la collectivité vendeuse en période de pointe Linéaire d'interconnexion long Alimentation par surpresseur (sous réserve suffisante des équipements électromécaniques de Chauffailles) Coût énergétique du pompage cumulé de l'eau (700 mCE)
Variante 2	Description	Alimentation par les sources de Charlieu	Interconnexion Mars	Alimentation par les sources de Charlieu	Interconnexion Mars	Interconnexion Chauffailles	Interconnexion SIVU Grosnes et Sornin	Interconnexion SIVU Grosnes et Sornin
	Coût	35 à 100 000 €HT	215 000 €HT	60 000 €HT	30 000 €HT	270 000 €HT	40 000 €HT	150 000 €HT
	Avantages	Alimentation gravitaire, au plus près des besoins Traitement en commun des sources de Charlieu / Cuinzier	Alimentation gravitaire, au plus près des besoins Traitement en commun des sources de Arcinges / Mars / Ecoche	Interconnexion à créer (faible linéaire) Utilisation prioritaire de la source du Poizat au plus près des besoins	Alimentation gravitaire, au plus près des besoins Maillage de sécurisation entre services Traitement en commun des sources de Mars / Ecoche	/	Alimentation gravitaire Création interconnexion sur une courte distance	Alimentation gravitaire
	Inconvénients	Solution satisfaisante en moyenne, insuffisante en pointe	Etude de faisabilité préalable Interconnexion sur une longueur importante Insuffisance de données concernant la production du TP des sources, notamment à l'étiage	Solution insuffisante en cas de vente d'eau à Arcinges en période de pointe (30 m ³ /j)	Insuffisance de données concernant la production du TP des sources, notamment à l'étiage	Sous réserve d'une ressource suffisante pour la collectivité vendeuse en période de pointe Linéaire d'interconnexion long Coût énergétique du pompage cumulé de l'eau (200 mCE)	Sous réserve d'une ressource suffisante pour la collectivité vendeuse en période de pointe	Tracé long Sous réserve d'une ressource suffisante pour la collectivité vendeuse en période de pointe

Belmont de la Loire			
Interconnexion SIE Vallée Sornin			
	Coût	Avantages	Inconvénients
Variante 3	280 000 €HT	Linéaire plus court que la variante 1	Sous réserve d'une ressource suffisante pour la collectivité vendeuse en période de pointe Coût énergétique du pompage cumulé de l'eau (400 mCE depuis production Syndicat)

Le Cergne			
Source Desmurs (SIE Rhône Loire Nord)			
	Coût	Avantages	Inconvénients
Variante 3	80 000 €HT	Utilisation au plus près des besoins Possibilité de mutualisation avec Cuinzier (sous réserve capacité suffisante à l'étiage) : + 12 000 €HT en option	Sous réserve d'une capacité suffisante de la ressource à l'étiage

b - Scénario d'aménagement

A partir des propositions précédentes, le scénario des aménagements proposés figure dans le tableau figurant page suivante.

De façon générale, il est proposé, dans le cas de communes bénéficiant déjà d'une interconnexion, de ne pas réaliser de travaux complémentaires, ce qui conduirait à des coûts importants (de l'ordre de 40 000 à 215 000 €HT par interconnexion). Cela concerne les communes de Cuinzier, Arcinges, Belleroche et Ecoche.

La capacité hydraulique des interconnexions d'Arcinges par le Cergne (PVC 63) et de Belleroche par Poule les Echarmeaux (DN 60) pourra être vérifiée pour valider le niveau de secours réel envisageable.

La création d'interconnexions pour les communes de Belmont de la Loire et St Germain la Montagne présente un coût élevé (95 000 à 296 000 €HT par interconnexion). Il s'agit également des 2 collectivités ne disposant d'aucune interconnexion, et qui ne sont par conséquent pas sécurisées.

A noter que la commune de Belmont de la Loire exploite 3 sources distinctes (situées dans les bois), ce qui lui assure tout de même une sécurisation relative vis-à-vis d'une pollution. Toutefois, cette commune est confrontée à un manque d'eau en situation de pointe, quelque soit la situation hydrologique des sources.

Par conséquent, la réalisation d'une interconnexion semble nécessaire. Il est proposé une interconnexion prioritaire, soit avec le SIE Rhône Loire Nord, soit avec le SIE Vallée du Sornin, pour un montant sensiblement équivalent (280 000 à 296 000 €HT).

Par contre, St Germain la Montagne est confrontée à un déficit dans le cas d'une pointe de consommation en période d'étiage des sources uniquement.

La commune ne dispose que d'un seul site de production (captage des Sapins + nouveau captage), ce qui peut rendre la ressource vulnérable en cas de problématique. La mise en place des périmètres de protection permettra une protection efficace contre toutes pollutions de nature accidentelle.

Compte-tenu du coût des interconnexions rapporté au faible volume de complément, il pourra être proposé d'autres types de solutions de gestions de la crise (restrictions d'eau).

Enfin, parmi les 3 solutions d'aménagements étudiées pour la commune du Cergne, il est proposé l'alimentation par la source Desmurs (80 000 €HT), qui pourra, si la capacité de la source s'avère insuffisante à l'étiage pour subvenir aux besoins (nécessité de suivi du débit de la source, notamment à l'étiage), être ultérieurement complétée (en option dans l'étude), soit par maillage avec la source de Charlieu, soit par interconnexion avec le SIE Rhône Loire Nord (environ 60 000 €HT pour chacune des 2 solutions).

Scénario d'aménagements proposé

		Cuinzier	Arcinges	Le Cergne	Ecoche	Belmont de la Loire	Belleroche	St Germain la Montagne
Solution proposée	Variante	Interconnexion SIE Pouilly	Interconnexion Le Cergne	Source Desmurs (SIE Rhône Loire Nord)	Interconnexion SIE Vallée Sornin	Interconnexion SIE Rhône Loire Nord ou SIE Vallée du Sornin	Interconnexion Poule les Echarmeaux	/
	Intérêt	Conduite existante et fonctionnelle	Conduite existante et fonctionnelle	Raccordement à créer	Conduite existante et fonctionnelle	Interconnexion à créer	Conduite existante et fonctionnelle	/
	Coût	/ €HT	/ €HT	80 000 €HT	/ €HT	280 000 à 296 000 €HT	/ €HT	/
Remarques			convention à reprendre capacité réelle de la conduite à valider	Sous réserve d'une capacité suffisante de la ressource à l'étiage		Coût élevé	capacité réelle de la conduite à valider	Coût élevé Autres solutions à étudier

c - Solutions d'aménagements optionnelles

A noter toutefois l'intérêt de certaines solutions complémentaires pour certaines communes, qui peuvent localement améliorer le fonctionnement des réseaux et sécuriser l'alimentation en eau potable. Ces propositions sont optionnelles :

➤ Communes de Cuinzier et le Cergne

La réalisation d'interconnexions complémentaires entre les sources de Charlieu et les communes de Cuinzier et le Cergne permettrait d'utiliser les sources situées en tête de versant pour alimenter les communes les plus hautes (35 à 160 000 €HT selon le niveau de sécurisation choisi : Cuinzier seul ou couplé avec le Cergne). Ce dispositif éviterait des coûts de pompage liés à l'achat d'eau au SIE Pouilly.

En contrepartie, la ville de Charlieu serait amenée à compenser le débit des sources cédé, soit par achat d'eau au SIE Pouilly sous Charlieu, soit par augmentation du prélèvement des puits de la Doux.

La commune du Cergne pourra également être alimentée à partir d'une interconnexion avec le SIE Rhône Loire Nord.

➤ Communes de Belleroche et Ecoche

Bien que disposant d'une interconnexion avec le SIE Vallée du Sornin (pour le bas service uniquement), le réseau d'Ecoche pourra être sécurisé par raccordement du trop-plein des sources de Font Charbonnier, et réalisation d'un maillage entre les 2 services (coût 30 000 € HT).

De même, l'alimentation en eau de Belleroche (interconnexion avec Poule les Echarmeaux) pourra être complétée par une interconnexion avec le SIVU Grosnes et Sornin (40 000 €HT).

➤ Communes d'Arcinges, Mars et Ecoche

Le tableau suivant compare les coûts d'investissement, dans le cas d'un traitement indépendant ou commun, propre aux communes d'Arcinges, Mars et Ecoche :

	Traitements indépendants			Traitement commun			
	Interconnexions	Traitements indépendants	Total	Interconnexions	Traitements indépendants	Traitement commun	Total
Arcinges	0 €	230 000 €	230 000 €	215 000 €	115 000 €	140 000 €	585 000 €
Mars	0 €	140 000 €	140 000 €	0 €	0 €		
Ecoche	0 €	230 000 €	230 000 €	0 €	115 000 €		
Total	0 €	600 000 €	600 000 €	215 000 €	230 000 €	140 000 €	585 000 €

Dans le cas d'un traitement commun des sources, il sera nécessaire de raccorder la source d'Arcinges sur le site, puis d'amener l'eau traitée dans le réservoir de Font Charbonnier

(215 000 €HT). Le coût de la station commune est estimé à 140 000 €HT, auquel s’ajoutent les coûts des stations spécifiques aux autres UDI des communes d’Arcinges et Ecoche.

Ainsi, au global, le coût total des aménagements dans le cas d’un traitement commun (585 000 €HT) n’est pas significativement différent du coût total dans le cas de traitements indépendants.

Les coûts de fonctionnement seront toutefois inférieurs dans le cas d’un traitement commun.

➤ Bilan

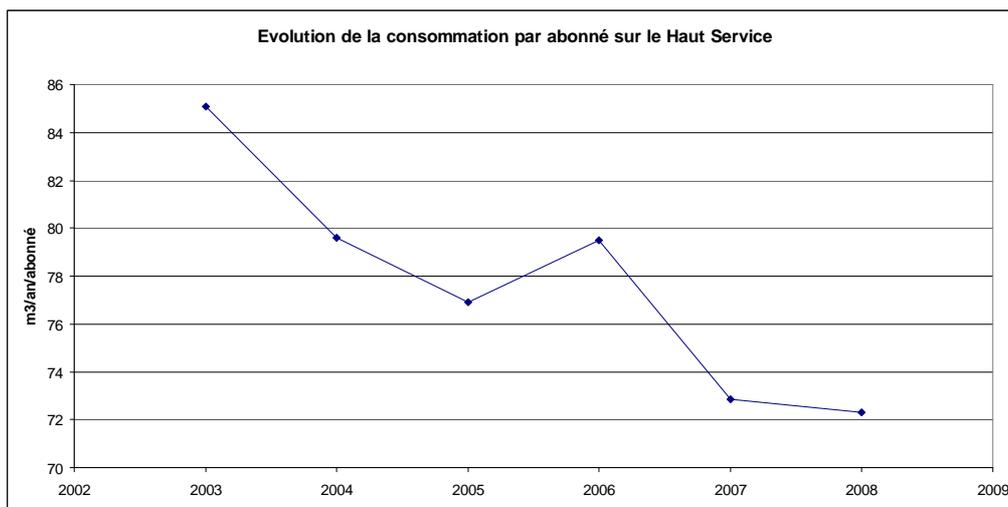
Les aménagements optionnels sont synthétisés dans le tableau suivant :

		Cuinzier	Le Cergne	Ecoche	Belleroche
Solutions d'aménagement optionnelles	Description	Alimentation gravitaire par les sources de Charlieu (gravitaire)	Alimentation par les sources de Charlieu (station de reprise) ou interconnexion SIE Rhône Loire Nord	Complément par le trop-plein des sources + maillage inter-service	diversification par le SIVU Grosnes et Sornin
	Coût	35 à 100 000 €HT	60 000 €HT	30 000 €HT	40 000 €HT

3.2.3 Améliorations portant sur l'optimisation des usages

Dans le cadre de l'amélioration de l'approvisionnement en eau potable, il est proposé d'utiliser le « gisement d'eau » potentiel issu des économies d'eau pouvant être réalisées au niveau des usagers eux mêmes.

L'analyse des volumes facturés sur le haut service fait globalement ressortir une diminution moyenne de la consommation par abonné depuis 2003 de -3 %/an (85 m³/an/abonné en 2003 contre 72 en 2008). Il est enregistré une hausse en 2006 (année de sécheresse).



3.2.3.1 Economies d'eau envisageables

a - Prix de l'eau et restriction des usages

Les collectivités pourront mettre en place trois types de mesures en vue d'inciter les abonnés à réduire leur consommation en eau potable :

➤ Restriction des usages

La mise en place de restrictions et le contrôle de leurs applications pourra permettre de passer la période de pointe, en limitant le déficit en eau.

A titre d'exemple, le remplissage des piscines privées peut constituer un volume non négligeable, et une demande de pointe en eau importante si plusieurs piscines sont remplies simultanément.

Les collectivités pourront prendre des dispositions réglementaires interdisant soit systématiquement le remplissage des piscines dans une période définie de l'année, soit en fonction de la situation d'étiage, afin de limiter le débit de pointe. De même, des prescriptions pourront être prises dans les documents d'urbanisme afin de limiter, pour les nouvelles résidences, la construction de piscines, ou en limiter le volume.

➤ Equipement des compteurs en télérelève

La mise en place d'une télérelève en continu des compteurs des abonnés avec centralisation journalière permettra, en période d'étiage, de détecter les consommations non respectueuses des consignes d'économie et détecter finement les pertes aussi bien en partie privée qu'en partie publique (branchements + canalisations),

➤ Augmentation / modulation du prix de l'eau

De façon globale, l'augmentation du prix de l'eau devrait inciter les consommateurs à une réduction du gaspillage de l'eau. Cette méthode permet également à la collectivité de pérenniser ses recettes (dans un contexte de réduction de la consommation) pour faire face aux investissements programmés (interconnexions, renouvellement des conduites, traitement de l'eau).

Par ailleurs, la loi sur l'eau prévoit, pour les communes où l'équilibre entre la ressource et la consommation d'eau est menacé de façon saisonnière, la possibilité de définir des tarifs différents selon les périodes de l'année.

La mise en place d'une tarification saisonnière, avec un prix élevé en « haute » saison, et moins cher le reste du temps, incite à la maîtrise des consommations lorsque la ressource est la plus fragile.

Ce dispositif implique une relève des compteurs, deux fois par an.

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages / intérêts de la solution :

- Mesures encadrées par des campagnes de sensibilisation réalisables à moindre coût,
- Poursuite du financement des investissements assuré par une augmentation du prix de l'eau,

Inconvénients de la solution :

- Nécessité d'une volonté politique forte de communication et d'implication des abonnés,
- Mise en place de contrôles rigoureux des restrictions en période d'étiage,
- Renouvellement de l'ensemble du parc de compteurs dans le cadre de la télérelève,
- Nécessité de suivi et traitement des informations (télérelève),
- Solution non suffisante à elle seule, mais peut contribuer à l'atteinte des objectifs, couplée à d'autres mesures.

b - Diminution des consommations

➤ Par types d'abonnés

Il est relativement délicat de déterminer quelle sera la poursuite des économies d'eau réalisable par les abonnés, d'autant plus que les consommations sont déjà relativement basses.

Néanmoins, la réalisation par ces collectivités, de campagnes de sensibilisation et de communication auprès des usagers, complétée par d'autres mesures incitatives, pourrait permettre la poursuite de la démarche globale d'économies d'eau initiée depuis la sécheresse de 2003.

- Abonnés domestiques

Il est délicat de tabler sur une poursuite de la diminution de consommation telle qu'enregistrée depuis 2003 : une évolution linéaire de - 3 %/an conduirait à une consommation de seulement 48 m³/an en 2020, ce qui paraît un objectif très ambitieux.

A titre indicatif, une économie d'eau supplémentaire de 10 m³/abonné (soit - 1.2 %/an conduisant à un ratio de 62 m³/an/abonné en 2020) permettrait une économie d'eau de l'ordre de 70 m³/j en situation future.

Le tableau suivant présente, à titre indicatif, l'économie d'eau envisageable par commune, dans le cas d'une diminution de consommation de - 10 m³/abonné :

	Economie d'eau (m³/j) Réduction de la consommation de - 10 m³/an/abonné	Déficit futur moyen (m³/j)	Couverture du déficit moyen	Déficit en pointe future (m³/j)	Couverture du déficit en pointe
Arcinges	4	10	37%	30	12%
Belleroche	6	/	/	15	41%
Belmont de la Loire	26	91	28%	240	11%
Cuinzier	11	40	27%	110	10%
Ecoche	9	/	/	30	31%
Le Cergne	11	/	/	50	22%
St Germain la Montagne	3	2	137%	10	27%
Total	70	143	49%	485	14%

Une économie de - 10 m³/an/abonné (soit 70 m³/j) sur le Haut Service permettra de couvrir près de la moitié du déficit calculé en situation future moyenne. Cette économie est suffisante pour couvrir le déficit de St Germain la Montagne, et permettra de diminuer de près d'un tiers, le déficit des communes d'Arcinges, Belmont de la Loire et Cuinzier.

En situation de pointe, l'économie d'eau pourra réduire le déficit de -15 %, avec un impact plus marqué sur Belleroche, Ecoche, St Germain la Montagne et le Cergne (couverture de 20 à 40 % du déficit), et moindre sur Belmont de la Loire, Arcinges et Cuinzier (de l'ordre de 10 % du déficit).

L'économie d'eau pourra à la fois porter sur une réduction des usages (par exemple, remplacement des baignoires par des douches...), la mise en place de dispositifs plus économes (appareils électroménager de classe A, limiteurs de débit...) et sur une diversification de la ressource.

Dans ce dernier cas, l'encouragement en la constitution de réserves en eau privées (collecte et stockage des eaux pluviales) pour des usages ne nécessitant pas le recours à l'eau potable pourra s'avérer intéressante pour réduire la sollicitation des sources en situation moyenne.

Ce dispositif consiste principalement à alimenter les chasses d'eau et l'arrosage, sous réserve de mise en place d'une conduite en eau spécifique clairement identifiée et non maillée avec le réseau privé ou public d'alimentation en eau potable.

Par contre, ce dispositif sera peu pertinent en situation d'étiage, le déficit pluviométrique à l'origine de la situation d'étiage ne pouvant pas permettre non plus la reconstitution du stock d'eau privé.

L'effort devra en priorité être porté sur les futurs logements, avec mise en place de cuves de rétention pour l'alimentation en eau des toilettes, et d'appareillages spécifiques (robinetteries avec limiteur de débit, chasses d'eau à faible capacité).

- Bâtiments communaux

L'équipement des bâtiments publics en cuves de stockage des eaux de pluies permettra également des économies.

Les actions seront prioritairement portées en renouvellement des robinetteries équipant les points d'eau (chasses à faible capacité, dans les écoles notamment, robinets à bouton-poussoir...).

- Chiffrage estimatif

Ces mesures ne sont pas directement chiffrables, elles dépendent des outils pédagogiques mis en place. De plus, ces aménagements font essentiellement appel à des investissements privés.

- Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages / intérêts de la solution :

- Campagnes de sensibilisation réalisables à moindre coût,
- Investissements publics limités.

Inconvénients de la solution :

- Aménagements essentiellement d'ordre privé, dont la réalisation effective et les impacts ne sont pas quantifiables et reposent sur la sensibilisation et la volonté des abonnés,
- Nécessité d'une volonté politique forte de communication et d'implication des abonnés,
- Solution non suffisante à elle seule, mais peut contribuer à l'atteinte des objectifs, couplée à d'autres mesures.

c - Autres mesures envisageables

➤ Principe

- Equipement de comptage sur l'ensemble des branchements

Les collectivités devront vérifier l'existence et poursuivre si besoin l'équipement en compteur de l'ensemble des branchements, et notamment les équipements publics. La généralisation des facturations permettra de réaliser des économies.

Les points d'eau publics devront être équipés, selon la pertinence de chaque usage, d'équipements économiques (chasses à double capacité, bouton-poussoir, pilotage de l'arrosage public...).

Enfin, l'augmentation de la tarification de l'eau constitue une mesure incitative à la diminution des consommations (cf. suppression de la dégressivité).

- Restriction de développement de l'urbanisme

Les collectivités pourront prendre les mesures adaptées en termes d'urbanisme, afin de limiter la croissance démographique :

- à la capacité de production locale en eau potable,
- à la capacité d'autoépuration du milieu hydraulique superficiel, après rejet des eaux usées traitées par les stations d'épuration.

La pertinence de cette solution vise à adapter le développement économique à la capacité d'alimentation / restitution du bassin naturel et d'en réduire le déséquilibre.

Cette mesure pourra être valorisée en l'intégrant comme un critère permettant à cette zone de conserver son caractère rural.

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages / intérêts de la solution :

- Campagnes de sensibilisation réalisables à moindre coût,
- Absence d'investissement public.

Inconvénients de la solution :

- Mesures pouvant être perçues comme une entrave aux libertés individuelles et au développement économique des collectivités,
- Nécessité d'une volonté politique forte de communication et d'implication des abonnés,
- Solution non suffisante à elle seule, mais peut contribuer à l'atteinte des objectifs, couplée à d'autres mesures.

4 **BAS SERVICE**

4.1 **Bilan de l'adéquation ressources / besoins**

Le bas service est composé de 8 collectivités :

- du sud vers le nord : le SIE Pouilly sous Charlieu, le SIE Vallée du Sornin, et le SIE du Brionnais. Ces 3 syndicats sont situés en bordure de la Loire,
- en position centrale, les communes de :
 - o Charlieu et Mars, enclavées entre le SIE Pouilly sous Charlieu et le SIE Vallée du Sornin,
 - o Chauffailles et la Clayette, enclavées entre le SIE Vallée du Sornin et le SIE du Brionnais,
- le SIVU Grosnes et Sornin, à l'Est de la zone d'étude.

L'ensemble de ces collectivités dispose d'une ressource excédentaire en situation moyenne (+5 900 m³/j).

Quatre collectivités présentent un équilibre entre leurs besoins et leurs ressources en situation future de pointe :

- les communes de Mars et le SIVU Grosnes et Sornin, leurs ressources propres étant suffisantes (complétées, pour le SIVU, par achat d'eau au syndicat des Monts du Beaujolais),
- les communes de Chauffailles et la Clayette, l'achat d'eau auprès des collectivités limitrophes (SIE Vallée du Sornin et SIE du Brionnais) leur assurant un approvisionnement suffisant.

Le tableau suivant présente les collectivités impactées par un déficit en période de pointe :

	Déficit en situation de pointe (m³/j)
SIE de Pouilly sous Charlieu	- 1 140
SIE de la Vallée du Sornin	- 1 450
SIE du Brionnais ⁽¹⁾	0
Charlieu	- 510
Total	- 3 100

⁽¹⁾ La situation du SIE Brionnais est particulière. En effet, ce syndicat est intégré dans le fonctionnement du SAE Charollais : le déficit calculé en situation future par le SIE Brionnais (- 2 485 m³/j) est essentiellement causé par la faiblesse du champ captant de Vindecy (SAE Charollais).

A noter que la capacité de ce champ captant peut exceptionnellement être complétée par une réalimentation de nappe, ce qui permettrait de couvrir le déficit (étude par le SAE Charollais).

Il existe par ailleurs une interconnexion entre le SAE du Charollais et le Syndicat Saône Loire, d'une capacité actuelle de 1 000 m³/j (pouvant éventuellement être portée à 2 000 m³/j en situation future).

Par conséquent, nous considérerons par la suite que le SIE Brionnais est dans une situation d'équilibre en situation future de pointe.

Quatre collectivités sont concernées par une insuffisance d’approvisionnement en situation de pointe.

Le déficit en eau est marqué en période de pointe future (- 3 100 m³/j).

Ces collectivités ne disposent pas de ressources complémentaires sur leur territoire, à l’exception de la commune de Charlieu, qui, dans le cas du maintien en service des drains équipant ses puits, **et** de la remise en service du puits 3, bénéficierait d’un complément de production de 600 m³/j. Ce fonctionnement permettrait à la commune de Charlieu d’être autonome, y compris en période de pointe.

Par conséquent, les solutions de complément d’alimentation en situation de pointe seront étudiées sur un périmètre élargi. Les collectivités excédentaires à proximité du périmètre d’étude sont :

- Agglomération de Roanne,
- SAE du Charollais,
- SIEVA (schéma directeur en cours).

4.2 Solutions d’aménagement

Les propositions de solutions pour l’amélioration de l’approvisionnement en eau potable portent sur les ressources et les réseaux de distribution ainsi que sur les usages de l’eau.

4.2.1 Améliorations portant sur la ressource en eau

Les mesures proposées consistent en des améliorations en termes de protection de la ressource, d’exploitation et de traitement.

4.2.1.1 *Protection de la ressource*

L’objectif est de définir, à partir des constats faits en matière de vulnérabilité de la ressource et de qualité des eaux, des propositions pour améliorer la sécurité de l’alimentation en termes de qualité et de quantité.

La plupart des ressources ont fait l’objet d’une étude hydrogéologique et d’une DUP. Une mise à jour des périmètres de protection est en cours sur plusieurs ressources, devant aboutir à des travaux de mise en conformité / réhabilitation des ouvrages.

La commune de Charlieu et le SIE Pouilly sous Charlieu ont engagé leur procédure de protection des captages.

Les ressources pour lesquelles aucune démarche de protection n'a été engagée sont :

Collectivités	Sources : périmètres de protection à mettre en place
La Clayette	Sources de la Faux
SIVU Grosnes et Sornin	Source de Rousset (Propières)
	Source de Brisay (St Igny de Vers)
Total	3

Les collectivités devront engager la procédure de protection des captages dans les meilleurs délais.

4.2.1.2 Optimisation de la ressource

Le bilan besoin / ressource en situation actuelle et future montre un déficit de la ressource en situation de pointe uniquement.

Vis à vis des problèmes quantitatifs au niveau de la ressource, des aménagements visant à optimiser la productivité des ressources peuvent être proposés :

- Etat des captages : réhabilitation des captages ou des champs captant, réfection d'étanchéité, optimisation des trop-pleins,
- Etat de la conduite d'adduction : élimination des pertes éventuelles,
- Mise en place de réserves d'eau brute permettant d'absorber une pointe de consommation ou une indisponibilité temporaire de la ressource (pollution ponctuelle)
- En adéquation avec le Contrat de Rivière du Sornin :
 - Extension du champ captant : captage de sources proches,
 - Augmentation et ajustement des débits prélevés aux valeurs autorisées.

Il n'est pas recensé de sources majeures non exploitées sur le territoire du Bas service. Par ailleurs, l'étude préalable du Contrat de Rivière (Cabinet CESAME, 2006) mentionne une pression sur les cours d'eau situés en rive droite du Sornin. De plus, il est préconisé de ne pas développer les captages AEP sur les versants vulnérables de la rive gauche (captage de la Clayette).

C'est pourquoi, en première approche, il ne sera pas proposé d'augmenter les prélèvements sur les ressources situées sur le bassin versant du Sornin.

Lors de la mise en place des périmètres de protection, certaines sources ont été abandonnées. Les raisons de ces abandons, souvent multiples pour une même ressource, sont les suivantes :

- ressource de mauvaise qualité de manière récurrente,
- ressource très difficilement protégeable,
- ressource présentant un étiage très sévère et systématique.

C'est pourquoi la remise en service de ces ressources ne sera pas proposée.

4.2.1.3 Amélioration du traitement

L'ensemble des sources et la plupart des champs captants sont faiblement minéralisées et de nature agressive, nécessitant la mise en place de stations de reminéralisation.

Le tableau et le schéma suivants présentent une synthèse des ressources devant faire l'objet d'un traitement.

	Variante Stations indépendantes	Variante Regroupement de stations de traitement
SIVU Grosnes et Sornin	19 sources	Regroupements possibles
Charlieu	Puits de la Doux Source du Cergne (cf Haut Service)	1 à 2
La Clayette	Sources de la Faux	1
SIE Pouilly sous Charlieu	Puits St Pierre de Noaille	1
SIE Vallée du Sornin	Puits St Martin du Lac	1
SIE du Brionnais	Puits de Marcigny : projet d'abandon	0
Total		5 à 24 (regroupements possibles)

A noter que la DDASS demande la mise en place d'un traitement complet (reminéralisation, turbidité, matières organiques et pesticides) pour la commune de Charlieu (puits de la Doux).

4.2.2 Améliorations portant sur le réseau de distribution

Les mesures proposées consistent en une optimisation des réseaux de distribution permettant une amélioration de l'approvisionnement en eau potable.

4.2.2.1 *Limitation des pertes en distribution*

Les solutions envisageables pour l'optimisation du réseau de distribution portent en premier lieu sur la réduction des pertes.

Le réseau du Haut Service est constitué par un linéaire de près de 2 300 km. Pour répondre aux objectifs de rendement fixés par l'Agence de l'Eau (1,5 à 3 m³/j/km selon les secteurs), le volume de fuite ne devrait pas dépasser dans l'absolu la valeur de 3 600 m³/j.

La commune de Chauffailles constitue la principale collectivité pour laquelle un effort important de réduction des fuites devra être consenti. Le volume de fuite, estimé à 260 m³/j en 2008, devra rapidement être réduit à 90 m³/j, soit une économie d'eau de 170 m³/j.

L'amélioration du rendement correspond à une mesure indispensable pour réduire le gaspillage d'eau et limiter l'importance du complément de ressource à trouver, mais

insuffisante pour garantir, à elle seule, l'équilibre quantitatif de la ressource par rapport aux besoins en situation de pointe.

De façon générale, les collectivités devront mettre en place les moyens efficaces permettant une amélioration du rendement :

- Poursuite du renouvellement prioritaire des canalisations et des branchements au niveau des services les plus déficitaires en eau,
- Optimisation des ouvrages pour éviter les gaspillages d'eau liés à des anomalies de régulation,
- mise en place des équipements nécessaires pour réaliser le suivi le plus fin possibles des volumes distribués (mise en place de compteurs de sectorisation au dimensionnement adapté aux volumes à mesurer, télétransmission de l'ensemble des relevés pour centralisation et réactivité maximale),
- fiabilisation des équipements de comptage existants (adaptation du dimensionnement),
- mise en place de dispositifs permettant de réduire sensiblement les pressions appliquées sur les réseaux vétustes et donc le débit des fuites.

a - Renouvellement des réseaux

La limitation des pertes en distribution, outre les démarches curatives visant à détecter et réparer les fuites, passe obligatoirement par la gestion du patrimoine réseau et son maintien en bon état de fonctionnement.

Pour cela, un renouvellement des canalisations vétustes est à terme nécessaire car le vieillissement du réseau et de ses accessoires (vannes, pièces de branchements, branchements) peut entraîner une multiplication des fuites pour la plupart indétectables et de faible débit mais à terme très nombreuses.

La politique de renouvellement du réseau ne peut être basée sur le seul critère « âge des canalisations » mais se doit d'être optimisée en prenant en compte leur état et leurs performances.

Outre le renouvellement des canalisations et des accessoires, les travaux de rénovation devront en outre intégrer également les parties publiques des branchements, éléments souvent fragiles au niveau desquelles les pertes peuvent s'avérer importantes.

Les branchements en plomb devront également être renouvelés (seuls les SIE Vallée du Sornin et SIE Pouilly sous Charlieu ne comportent aucun branchement en plomb).

b - Optimisation des ouvrages

La limitation des pertes sur les ouvrages de stockage sera également envisagée avec la prise en compte des pertes potentielles par des trop pleins mal configurés ou des défauts d'étanchéité des cuves.

Optimisation des trop pleins

Ainsi, dans le cas des ouvrages de stockage (bâches de pompage ou réservoirs) qui sont alimentés par des sources à débit continu et constant et qui, d'autre part, assurent une distribution à débit variable (distribution directe ou pompage syncopé), une vérification de la bonne adéquation de leur capacité réelle de stockage avec leur mode de fonctionnement devra être menée.

Il devra être vérifié qu'ils présentent un volume tampon suffisant pour stocker l'eau aux heures où la distribution est faible (nuit) ou nulle (arrêt de pompage) et ainsi éviter tout débordement et passage au trop plein lors de ces périodes. Ce phénomène peut s'avérer particulièrement sensible dans le cas d'ouvrages de faibles capacités et dans un contexte de réduction importante des fuites entraînant une baisse des débits distribués la nuit.

D'autre part, pour l'ensemble des ouvrages de captage et de stockage, une identification / localisation et une vérification régulière des trop pleins et de leurs exutoires devront être menées afin de s'assurer que :

- tous les trop pleins possibles sont bien connus (absence de trop pleins cachés non surveillés),
- tout passage au trop plein d'un ouvrage soit rapidement détecté (par un équipement adapté ou lors d'une visite d'ouvrage) et puisse entraîner une action correctrice.

Selon la même logique visant à mobiliser le maximum du potentiel des ressources et limiter les débordements inutiles, même si le cas de figure est assez peu probable en période d'étiage sur la zone d'étude vu la faiblesse des débits des sources, une vérification de la capacité suffisante des conduites d'adduction gravitaires pourra être menée afin de s'assurer qu'elles n'entraînent pas un bridage du débit réellement capté et acheminé au réseau.

Étanchéité des ouvrages

Afin de s'assurer de l'absence de pertes d'eau au niveau des ouvrages de stockage eux-mêmes, un bilan de l'étanchéité des ouvrages devra être mené.

Il pourra être réalisé assez simplement par le suivi de la baisse ou non du niveau d'eau dans l'ouvrage momentanément isolé.

Il pourra également être apprécié l'étanchéité des conduites d'adduction de chaque source par comparaison des débits introduits au niveau du captage et arrivant au niveau de l'ouvrage de stockage).

4.2.2.2 Optimisation de la distribution et des réseaux

Les solutions d'amélioration de l'approvisionnement en eau seront explorées :

- à périmètre constant, par utilisation des infrastructures et des interconnexions existantes avec les collectivités limitrophes présentant un excédent de ressource,
- à périmètre élargi (extérieur du périmètre d'étude) et porteront principalement sur la mobilisation de ressources extérieures au service.

Il est identifié plusieurs scénarii détaillés ci-après par collectivités. Les aménagements sont positionnés sur la carte 13 figurant en fin de rapport.

a - SIE Pouilly sous Charlieu / Ville de Charlieu

➤ Principe des aménagements

Le SIE Pouilly sous Charlieu dispose d'une interconnexion en DN 200 avec la ville de Roanne. La convention d'achat d'eau porte sur les besoins nécessaires au SIE Pouilly sous Charlieu, soit un débit de 75 m³/h (1 800 m³/j), avec un plafond de 100 000 m³/an. L'achat d'eau est destiné à un secours exceptionnel.

A noter que le schéma directeur de la ville de Roanne a bien pris en compte, dans le cadre du renforcement de ses ouvrages de production, les volumes d'eau nécessaires pour alimenter l'ensemble des interconnexions existantes avec les collectivités voisines. Le volume total nécessaire pour les interconnexions représente, en situation future, 700 000 m³/an en moyenne, dont 100 000 m³/an pour les besoins du SIADEP.

Il est cependant précisé que **la fourniture en eau de la totalité des interconnexions n'est pas toujours garantie, notamment en situation de cumul d'un jour de pointe sur la ville de Roanne, et d'une demande de pointe en secours simultanée sur l'ensemble des interconnexions.** C'est pourquoi, afin d'éviter un surdimensionnement des installations de traitement, il a été retenu le principe de disposer d'une capacité de traitement de 10 000 m³/j réservé aux interconnexions, soit 75 % du volume moyen journalier futur du total des interconnexions (équivalent à 13 540 m³/j dont 1 800 m³/j pour le SIADEP).

Compte-tenu de la structure du réseau, et de l'existence de conduites d'interconnexion entre le SIE Pouilly sous Charlieu, et la ville de Charlieu d'une part, et la commune de Cuinzier d'autre part (utilisation en secours), l'interconnexion avec Roanne pourra alimenter ces 3 collectivités.

Deux variantes sont étudiées, en fonction de l'orientation que prendra Charlieu en termes d'exploitation de ses puits :

	Complément nécessaire (m ³ /j)	
	Variante 1	Variante 2
SIE Pouilly sous Charlieu	1 140	1 140
Charlieu	Capacité de production actuelle 510	Maintien des drains et exploitation puits 3 0
Cuinzier	110	110
Total	1 760	1 250

Par conséquent, le débit d'achat défini par la convention (75 m³/h, maximum de 1 800 m³/j) est suffisant pour permettre l'alimentation en secours du SIE Pouilly sous Charlieu, de Cuinzier et de Charlieu en situation de pointe future, que Charlieu garde sa production actuelle (1 200 m³/j) ou la renforce.

Par contre, dans le cas où Charlieu ne conserverait pas la capacité de production actuelle de ses puits (abandon des drains non compensée par la remise en service du puits 3), la capacité de secours définie par la convention ne pourrait pas permettre l'alimentation en eau des 3 collectivités.

Les conditions de la convention établies entre le SIE Pouilly et Roanne (100 000 m³/an) permettront un secours aux 3 collectivités (SIE Pouilly, ville de Charlieu et Cuinzier) durant 7 à 8 semaines (soit environ 55 jours / an ou 2 mois / an à 1800 m³/j), ce qui semble suffisant pour satisfaire les demandes en période de pointe.

Il sera néanmoins nécessaire de vérifier les conditions hydrauliques réelles de la conduite d'interconnexion en situation future, en vue de valider les débits définis par la convention.

L'interconnexion entre le SIE Pouilly sous Charlieu et la ville de Charlieu permettra :

- un secours de la Ville par le syndicat à hauteur de 30 m³/h (600 m³/j à raison de 20h/j)
- un secours du syndicat par la Ville à hauteur de 25 m³/h (500 m³/j à raison de 20h/j).

A noter que le SIE Pouilly sous Charlieu réalise actuellement une recherche d'eau complémentaire sur son territoire.

➤ Chiffrage estimatif des aménagements

Ouvrages	Aménagements	Coût estimé
Complément Pouilly sous Charlieu / Charlieu / Cuinzier	Interconnexion SIE Pouilly sous Charlieu / Charlieu	100 000 €HT
Interconnexion SIADEP Roanne (réalisée)	220 ml	41 000 €HT (chiffrage G2C Environnement)
Total	/	141 000 €HT

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages / intérêts de la solution :

- Interconnexion existante et opérationnelle.

Inconvénients de la solution :

- Risque de plafonnement par la ville de Roanne en cas de pointe de consommation par l'agglomération (alimentation prioritaire).

b - Charlieu

Compte-tenu du déficit en eau sur le Haut Service, en situations moyenne et de pointe, il est proposé les aménagements permettant aux communes impactées, de disposer en priorité des sources de versant.

La commune de Charlieu est alimentée gravitairement à partir des sources du Cergne. La conduite d'adduction traverse la commune de Cuinzier.

Deux solutions complémentaires sont proposées :

➤ *Complément apporté à Cuinzier*

A ce jour, une interconnexion entre les conduites d'adduction de Charlieu et de Cuinzier permet de compléter quotidiennement la production de cette dernière par les sources de Charlieu, notamment en période d'étiage. En retour, Cuinzier cède la déverse du trop-plein de son réservoir à Charlieu, notamment hors période d'étiage.

Le principe consisterait, pour Charlieu, à céder à Cuinzier :

- une partie plus importante de la production de ses sources, en situation moyenne, pour garantir une ressource suffisante pour satisfaire les besoins de Cuinzier,
- la totalité de sa production, en situation d'étiage, en vue de réduire le déficit de Cuinzier.

En contre-partie, Charlieu pourrait compenser le volume cédé :

- soit par achat au SIE Pouilly sous Charlieu,
- soit en renforçant la capacité de production de ses puits (remise en service du puits n°3 et conservation des drains).

Ce fonctionnement requiert la réalisation de travaux (soit une station de pompage de la source de Chabas, soit une reprise de la conduite d'adduction des sources de Charlieu) pour acheminer l'ensemble des sources vers le réservoir du Bourg. Ces aménagements permettront par ailleurs un traitement en commun des sources.

➤ *Complément apporté au Cergne*

Cette solution est envisageable pour la commune du Cergne, dans le cas où :

- le SIE Rhône Loire Nord ne serait pas en mesure de lui fournir de l'eau via le réservoir de Vindecul,
- la capacité hydraulique de l'interconnexion entre le SIE Pouilly sous Charlieu et Cuinzier permettrait un complément à cette dernière, au-delà des besoins estimés (> 110 m³/j en pointe),
- la ville de Charlieu disposerait d'une ressource suffisante ou d'un complément de ressource pérenne,

Charlieu pourrait alors céder, en période de pointe notamment, la production de la source de Poizat, située en tête de bassin sur la commune du Cergne, à cette dernière (traitement en commun avec la production du Cergne). Le trop-plein serait détourné en-dehors de cette période pour alimenter les communes situées à l'aval (Cuinzier / Charlieu, traitement par ces communes).

En contre-partie, la ville de Charlieu sera amenée à compenser le débit des sources cédées, soit par achat d'eau au SIE Pouilly sous Charlieu, soit par augmentation du prélèvement des puits de la Doux. L'impact des prélèvements par les puits, sur le débit d'étiage du Sornin, est analysé ci-après.

➤ **Impact des prélèvements sur le débit du Sornin**

Les caractéristiques du Sornin à Charlieu sont :

- Module : 7.44 m³/s
- Etiage
 - ⇒ QMNA5 : 0.61 m³/s
 - ⇒ QMNA2 : 0.96 m³/s

Le bassin versant du Sornin étant considéré comme bassin salmonicole, le débit minimum nécessaire pour garantir une population de truite correspond au 1/10^e du module, soit 0.74 m³/s.

Les prélèvements possibles des puits de la Doux, en fonction des scénarii analysés, sont les suivants :

Scénario	Débit prélevé	
	m ³ /h	m ³ /s
P1+P2 avec drains ou P1+P2 sans drains + P3	60	0.017
P1+P2 sans drains	30	0.008
P1+P2+P3 avec drains	90	0.025

Le tableau suivant présente l'impact des débits prélevés sur le débit d'étiage :

Scénario	Débit Sornin après prélèvement (m ³ /s)			
	QMNA2	Rapport débit Sornin / 1/10 ^e module	QMNA5	Rapport débit Sornin / 1/10 ^e module
P1+P2 avec drains ou P1+P2 sans drains + P3	0.94	supérieur	0.59	Inférieur - 20 %
P1+P2 sans drains	0.95	supérieur	0.60	Inférieur - 19 %
P1+P2+P3 avec drains	0.93	supérieur	0.58	Inférieur - 22 %

Le débit du Sornin correspondant au 1/10^e du module (0.74 m³/s) est respecté, dans le cas d'un étiage modéré (QMNA2), quelque soient les solutions de prélèvement envisagées.

Par contre, le débit correspondant à un étiage fort (QMNA5 : 0.61 m³/s) est inférieur au 1/10^e du module : le milieu hydraulique superficiel est déjà en état de déficit (-17 % par rapport au débit réservé de 0.74 m³/s).

L'impact des prélèvements des puits de la Doux sur le débit réservé conduit à une accentuation du déficit :

- de 2 % par rapport au débit d'étiage fort (soit - 19 % par rapport au 1/10^e du module) dans le cas d'un prélèvement correspondant à l'hypothèse basse (30 m³/h),
- de 5 % par rapport au débit d'étiage fort (soit - 22 % par rapport au 1/10^e du module dans le cas d'un prélèvement correspondant à l'hypothèse haute (90 m³/h).

Par conséquent, les prélèvements de Charlieu sur le Sornin auront un impact faible en cas d'étiage fort (+ 2 à 5 %), la pression sur le débit étant essentiellement attribuée au contexte d'étiage.

Les coûts des aménagements pour Charlieu sont récapitulés dans le tableau suivant :

	Charlieu	
	Variante 1	Variante 2
Description	interconnexion SIE Pouilly sous Charlieu	Puits : maintien des drains et remise en exploitation puits 3
Coût	100 000 €HT (commun avec SIE)	85 000 €HT
Avantages	interconnexion réciproque	Autonomie de production faible impact sur le Sornin
Inconvénients	/	vulnérabilité ressource

c - SIE Vallée du Sornin

➤ Principe des aménagements

Le SIE Sornin a réalisé une recherche d'eau complémentaire pour pallier à l'arrêt d'exploitation du captage d'Iguerande.

L'étude hydrogéologique a porté sur le dimensionnement d'ouvrages répondant aux besoins du SIE Sornin et des communes engagées à l'époque dans la démarche (Chauffailles, la Clayette...).

Il existe la possibilité, pour le syndicat, de réaliser trois interconnexions de secours avec :

- le SIE Brionnais,
- le SIE Pouilly sous Charlieu,
- le SIE Sologne Ligérienne.

Par la suite, la capacité de production du Syndicat pourra être augmentée, en réalisant un ouvrage sur la rive gauche de la Loire, en partenariat avec le SIE Sologne Ligérienne (capacité 55 à 100 m³/h).

Par conséquent, le syndicat pourra subvenir à l'évolution de ses besoins en eau, en complétant sa production.

➤ Chiffrage estimatif des aménagements (Cabinet SECUNDO)

Ouvrages	Aménagements	Coût estimé
Interconnexion SIE Vallée du Sornin – SIE Sologne Ligérienne	DN 150, 500 ml	210 000 €HT
Interconnexion SIE Vallée du Sornin – Pouilly sous Charlieu	DN 125, 930 ml Stations de reprises	225 000 €HT
Interconnexion SIE Vallée du Sornin – SIE Brionnais	DN 200, 600 ml	116 000 €HT
Total	/	551 000 €HT

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages / intérêts de la solution :

- Ressource complémentaire disponible mais non retenue à ce jour par la collectivité.

Inconvénients de la solution :

- Franchissement de la Loire,
- Coût difficile à établir.

d - SIE du Brionnais

➤ Principe des aménagements

Le SIE Brionnais est intégré dans le fonctionnement du SAE Charollais : le déficit enregistré en situation future par le SIE Brionnais est essentiellement causé par la faiblesse du champ captant de Vindecy (SAE Charollais).

A noter que la capacité de ce champ captant peut exceptionnellement être complétée par une réalimentation de nappe, ce qui permettrait de couvrir le déficit (étude par le SAE Charollais).

Il existe par ailleurs une interconnexion entre le SAE du Charollais et le Syndicat Saône Loire, d'une capacité actuelle de 1 000 m³/j (pouvant éventuellement être portée à 2 000 m³/j en situation future).

➤ Chiffrage estimatif des aménagements

Ouvrages	Aménagements	Coût estimé
Complément SIE Brionnais	Complément par SAE Charollais	Pour mémoire
Total	/	/

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages / intérêts de la solution :

- Ressource disponible.

Inconvénients de la solution :

- Ressource réellement disponible difficile à établir (dépendant des conditions d'exploitation des ouvrages et des besoins en eau sur le périmètre alimenté).

e - Communes de Chauffailles et la Clayette

L'alimentation en eau potable des 2 communes est réalisée et sécurisée (diversification des ressources) par achat d'eau auprès des SIE Brionnais et SIE Vallée du Sornin.

f - Commune de Mars

L'alimentation en eau potable de Mars est réalisée par les sources de Font Charbonnier. L'alimentation est sécurisée par une interconnexion avec le SIE Vallée du Sornin.

Il n'est pas proposé d'autres maillages entre les collectivités du Bas Service, compte-tenu de la structure du réseau (conduites de faible diamètre en périphérie des réseaux). Un tel choix nécessiterait la réalisation de chaînes élévatoires et la pose de conduites d'interconnexion sur des distances importantes, non justifiées à ce jour.

4.2.2.3 Synthèse

Il est rappelé que l'adéquation ressources / besoins a été établie dans le cas des ressources à l'étiage.

Il est à noter que, dans la réalité, la coïncidence d'une pointe journalière de consommation, qui a lieu la plupart du temps en début d'été, avec un étiage sévère de la ressource en eau, souvent en fin d'été, est rare.

Dans le cas d'une production moyenne des sources, le bilan est le suivant :

Collectivité	Déficit (m3/j)			
	Sources à l'étiage		Production moyenne des sources	
	Moyen	Etiage	Moyen	Etiage
Charlieu	435	-510	1 005	60
SIE Pouilly sous Charlieu	920	-1 140	920	-1 140
SIE Vallée du Sornin	1 530	-1 450	1 530	-1 450
SIE Brionnais	5 800	0	10 800	2 515
Total	8 685	- 3 100	14 255	-15

L'adéquation ressource / besoin présente au global, un très fort excédent dans le cas d'une production moyenne des sources et de besoins moyens (14 200 m³/j), et une situation proche de l'équilibre en pointe.

Les collectivités restant marquées par un déficit en situation de pointe quelque soit la production des ressources sont :

- SIE Pouilly sous Charlieu (- 1 140 m³/j),
- SIE Vallée du Sornin (- 1 450 m³/j).

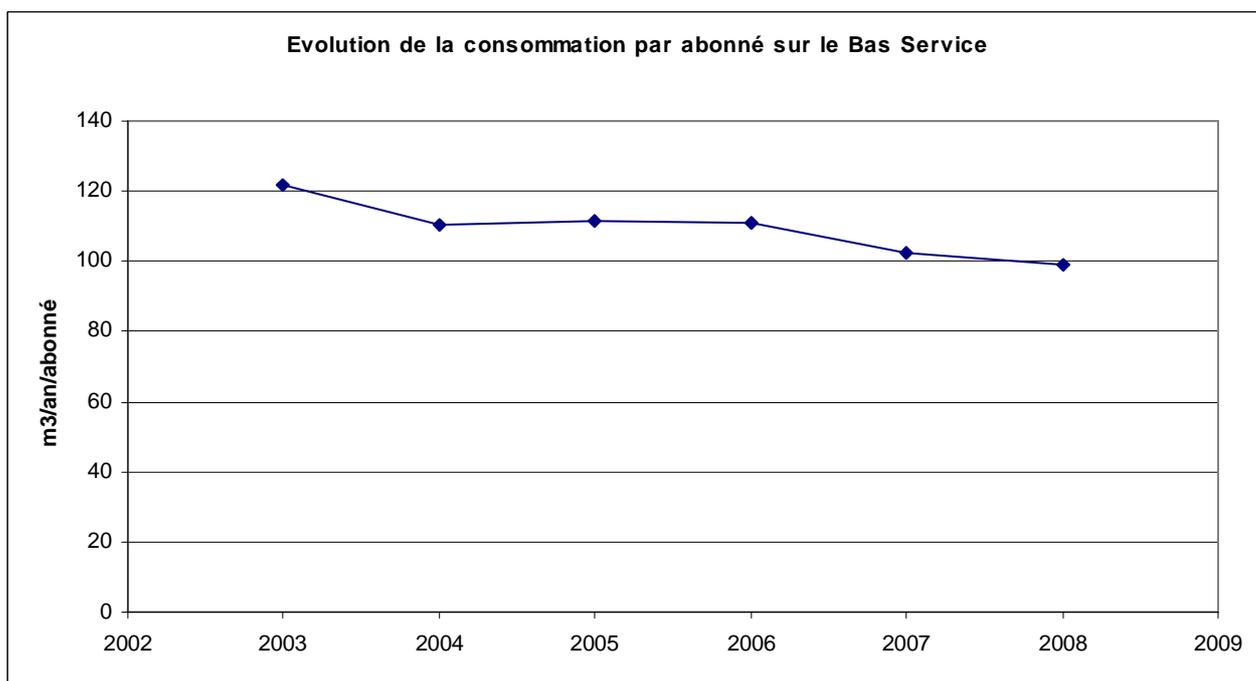
La commune de Charlieu est juste à l'équilibre.

Le SIE Brionnais présente un excédent significatif (2 500 m³/j en considérant un apport suffisant du SAE Charollais).

4.2.3 Améliorations portant sur l'optimisation des usages

Dans le cadre de l'amélioration de l'approvisionnement en eau potable, il est proposé d'utiliser le « gisement d'eau » potentiel issu des économies d'eau pouvant être réalisé au niveau des usagers eux mêmes.

L'analyse des volumes facturés sur le haut service fait globalement ressortir une diminution moyenne de la consommation par abonné depuis 2003 de -2.8% /an ($111 \text{ m}^3/\text{an}/\text{abonné}$ en 2004 contre 99 en 2008).



4.2.3.1 Economies d'eau envisageables

a - Prix de l'eau et restriction des usages

Les collectivités pourront mettre en place trois types de mesures en vue d'inciter les abonnés à réduire leur consommation en eau potable :

➤ Restriction des usages

La mise en place de restrictions et le contrôle de leurs applications pourra permettre de passer la période de pointe, en limitant le déficit en eau.

A titre d'exemple, le remplissage des piscines privées peut constituer un volume non négligeable, et une demande de pointe en eau importante si plusieurs piscines sont remplies simultanément.

Les collectivités pourront prendre des dispositions réglementaires interdisant soit systématiquement le remplissage des piscines dans une période définie de l'année, soit en fonction de la situation d'étiage, afin de limiter le débit de pointe. De même, des prescriptions pourront être prises dans les documents d'urbanisme afin de limiter, pour les nouvelles résidences, la construction de piscines, ou en limiter le volume.

➤ Equipement des compteurs en télérelève

La mise en place d'une télérelève en continu des compteurs des abonnés avec centralisation journalière permettra, en période d'étiage, de détecter les consommations non respectueuses des consignes d'économie et détecter finement les pertes aussi bien en partie privée qu'en partie publique (branchements + canalisations),

➤ Augmentation / modulation du prix de l'eau

De façon globale, l'augmentation du prix de l'eau devrait inciter les consommateurs à une réduction du gaspillage de l'eau. Cette méthode permet également à la collectivité de pérenniser ses recettes (dans un contexte de réduction de la consommation) pour faire face aux investissements programmés (interconnexions, renouvellement des conduites, traitement de l'eau).

Par ailleurs, la loi sur l'eau prévoit, pour les communes où l'équilibre entre la ressource et la consommation d'eau est menacé de façon saisonnière, la possibilité de définir des tarifs différents selon les périodes de l'année.

La mise en place d'une tarification saisonnière, avec un prix élevé en « haute » saison, et moins cher le reste du temps, incite à la maîtrise des consommations lorsque la ressource est la plus fragile.

Ce dispositif implique une relève des compteurs, deux fois par an.

➤ Chiffrage estimatif

Ces mesures ne sont pas directement chiffrables.

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages / intérêts de la solution :

- Mesures encadrées par des campagnes de sensibilisation réalisables à moindre coût,
- Poursuite du financement des investissements assuré par une augmentation du prix de l'eau.

Inconvénients de la solution :

- Nécessité d'une volonté politique forte de communication et d'implication des abonnés,
- Mise en place de contrôles rigoureux des restrictions en période d'étiage,
- Renouvellement de l'ensemble du parc de compteurs dans le cadre de la télérelève,
- Nécessité de suivi et traitement des informations (télérelève),
- Solution non suffisante à elle seule, mais peut contribuer à l'atteinte des objectifs, couplée à d'autres mesures.

b - Diminution des consommations

➤ Par types d'abonnés

Il est relativement délicat de déterminer quelle sera la poursuite des économies d'eau réalisable par les abonnés, d'autant plus que les consommations sont déjà relativement basses.

Néanmoins, la réalisation par ces collectivités, de campagnes de sensibilisation et de communication auprès des usagers, complétée par d'autres mesures incitatives, pourrait permettre la poursuite de la démarche globale d'économies d'eau initiée depuis la sécheresse de 2003.

- Abonnés domestiques

Il est délicat de tabler sur une poursuite de la diminution de consommation telle qu'enregistrée depuis 2003 : une évolution linéaire de -3% /an conduirait à une consommation d'environ $65\text{ m}^3/\text{an}$ en 2020, ce qui paraît un objectif très ambitieux, notamment en présence de gros consommateurs.

A titre indicatif, une économie d'eau supplémentaire de $10\text{ m}^3/\text{abonné}$ (soit $89\text{ m}^3/\text{abonné}$ en 2020) permettrait une économie d'eau de l'ordre de $900\text{ m}^3/\text{j}$ en situation future.

L'économie d'eau pourra à la fois porter sur une réduction des usages (par exemple, remplacement des bains par des douches...), la mise en place de dispositifs plus économes (appareils électroménager de classe A, limiteurs de débit...) et sur une diversification de la ressource.

Dans ce dernier cas, l'encouragement en la constitution de réserves en eau privées (collecte et stockage des eaux pluviales) pour des usages ne nécessitant pas le recours à l'eau potable pourra s'avérer intéressante pour réduire la sollicitation des sources en situation moyenne.

Ce dispositif consiste principalement à alimenter les chasses d'eau et l'arrosage, sous réserve de mise en place d'une conduite en eau spécifique clairement identifiée et non maillée avec le réseau privé ou public d'alimentation en eau potable.

Par contre, ce dispositif sera peu pertinent en situation d'étiage, le déficit pluviométrique à l'origine de la situation d'étiage ne pouvant pas permettre non plus la reconstitution du stock d'eau privé.

L'effort devra en priorité être porté sur les futurs logements, avec mise en place de cuves de rétention pour l'alimentation en eau des toilettes, et d'appareillages spécifiques (robinetteries avec limiteur de débit, chasses d'eau à faible capacité).

- Bâtiments communaux

L'équipement des bâtiments publics en cuves de stockage des eaux de pluies permettra également des économies.

Les actions seront prioritairement portées en renouvellement des robinetteries équipant les points d'eau (chasses à faible capacité, dans les écoles notamment, robinets à bouton-poussoir...).

- Gros consommateurs

L'implantation de nouveaux gros consommateurs en eau potable devra être accompagnée de mesures d'économie d'eau (cuve de stockage de l'eau de pluie, économies de process...).

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages / intérêts de la solution :

- Campagnes de sensibilisation réalisables à moindre coût,
- Investissements publics limités.

Inconvénients de la solution :

- Aménagements essentiellement d'ordre privé, dont la réalisation effective et les impacts ne sont pas quantifiables et reposent sur la sensibilisation et la volonté des abonnés,
- Nécessité d'une volonté politique forte de communication et d'implication des abonnés,
- Solution non suffisante à elle seule, mais peut contribuer à l'atteinte des objectifs, couplée à d'autres mesures.

c - Autres mesures envisageables

➤ Principe

- Equipement de comptage sur l'ensemble des branchements

Les collectivités devront vérifier l'existence et poursuivre si besoin l'équipement en compteur de l'ensemble des branchements, et notamment les équipements publics. La généralisation des facturations permettra de réaliser des économies.

Les points d'eau publics devront être équipés, selon la pertinence de chaque usage, d'équipements économiques (chasses à double capacité, bouton-poussoir, pilotage de l'arrosage public...).

Enfin, l'augmentation de la tarification de l'eau constitue une mesure incitative à la diminution des consommations (cf. suppression de la dégressivité).

- Restriction de développement de l'urbanisme

Les collectivités pourront prendre les mesures adaptées en termes d'urbanisme, afin de limiter la croissance démographique :

- à la capacité de production locale en eau potable,
- à la capacité d'autoépuration du milieu hydraulique superficiel, après rejet des eaux usées traitées par les stations d'épuration.

La pertinence de cette solution vise à adapter le développement économique à la capacité d'alimentation / restitution du bassin naturel et d'en réduire le déséquilibre.

Cette mesure pourra être valorisée en l'intégrant comme un critère permettant à cette zone de conserver son caractère rural.

➤ Avantages / inconvénients des aménagements

Les aménagements proposés dans le cadre de cette solution présentent les principaux avantages et inconvénients suivants :

Avantages / intérêts de la solution :

- Campagnes de sensibilisation réalisables à moindre coût,
- Absence d'investissement public.

Inconvénients de la solution :

- Mesures pouvant être perçues comme une entrave aux libertés individuelles et au développement économique des collectivités,
- Nécessité d'une volonté politique forte de communication et d'implication des abonnés,
- Solution non suffisante à elle seule, mais peut contribuer à l'atteinte des objectifs, couplée à d'autres mesures.

5 SYNTHESE

5.1 Priorités d'aménagement

5.1.1 Critères

Afin d'établir une hiérarchisation des priorités d'aménagements visant à réduire le déficit en eau potable en fonction des collectivités, il est proposé une analyse multicritères selon les variables suivantes :

- quantité d'eau à mobiliser pour compenser le déficit,
- échéance et fréquence du déficit,
- rapport entre le déficit et la production de la ressource,
- nombre d'abonnés impactés par le déficit.

Pour chaque variable, il est défini des classes de priorités suivantes :

	Priorités		
	1	2	3
Valeur du déficit	> 1 000 m ³ /j	100 à 1 000 m ³ /j	< 100 m ³ /j
Échéance du déficit	moyenne actuelle / future court terme	pointe actuelle / future court / moyen terme	pointe future moyen terme
Part du déficit / production			
Nb abonnés impactés	> 1 000	150 à 1 000	< 150

Il est pris comme hypothèse, un poids identique pour chacune des variables dans l'analyse globale.

Afin de préciser l'échéance du déficit en eau pour les collectivités impactées en période de pointe future uniquement, il a été réalisé une interpolation linéaire :

	Déficit en pointe (m3/j)			Échéance du déficit
	2009	2020	2030	
SIE Vallée du Sornin	255	-1 217	-1 450	2011
Belleruche	1	-7	-13	2011

Il apparait ainsi, dans l'hypothèse d'une évolution linéaire des besoins en eau, un déficit à court terme en période de pointe, pour le SIE Vallée du Sornin et la commune de Belleruche.

Le tableau suivant présente le déficit par collectivités classées par ordre de priorité :

	Déficit (m ³ /j)												Priorité retenue
	Actuel				2020				2030				
	moyen		pointe		moyen		pointe		moyen		pointe		
Cuinzier	-57	50%	-75	11%	-32	28%	-101	2%	-37	27%	-111	2%	1
Belmont-de-la-Loire	-54	48%	-234	33%	-77	68%	-215	4%	-91	66%	-236	4%	
SIE de Pouilly sous Charlieu			-125	18%			-932	19%			-1 137	19%	
SIE de la Vallée du Sornin							-1 217	25%			-1 450	24%	
Charlieu			-200	28%			-400	8%			-510	8%	
Arcinges			-15	2%	-5	4%	-26	1%	-9	7%	-31	1%	2
Saint-Germain-la- Montagne	-2	2%	-11	2%			-5	0%			-10	0%	3
Écoche			-11	2%			-21	0%			-31	1%	
Le Cergne			-43	6%			-41	1%			-46	1%	
Belleroche							-7	0%			-13	0%	
Total	-113	100%	-714	100%	-114	100%	-2 965	62%	-137	100%	-3 575	59%	

5.1.2 Priorité 1

Cinq collectivités sont classées en priorité 1 :

- SIE Pouilly sous Charlieu,
- SIE Vallée du Sornin,
- Charlieu,
- Cuinzier,
- Belmont de la Loire
- Chauffailles et la Clayette.

Le déficit en eau des SIE Pouilly sous Charlieu et Vallée du Sornin est important puisqu'il représente 44 % du déficit total des collectivités, soit – 2 150 m³/j en pointe 2020. Ce déficit est constaté uniquement en situation de pointe, mais dès la situation actuelle, ce qui implique des mesures urgentes.

Le déficit représente une part significative de la capacité de production de la ressource (20 à 50 %), ce qui implique, s'il n'est pas comblé, des mesures de restriction fortes en période de crise, avec un impact fort compte-tenu du nombre d'abonnés représenté (43 % des abonnés du périmètre d'étude).

Le déficit en eau de Charlieu est moindre puisqu'il représente 28 % du déficit total des collectivités, soit – 200 m³/j en pointe actuelle (8 % soit – 400 m³/j en pointe 2020). Ce

déficit est constaté uniquement en situation de pointe, mais dès la situation actuelle, ce qui implique des mesures urgentes.

Le déficit représente une part significative de la capacité de production de la ressource (20 à 50 %), ce qui implique, s'il n'est pas comblé, des mesures de restriction fortes en période de crise, avec un impact important compte-tenu du nombre d'abonnés représenté (8 % des abonnés du périmètre d'étude).

Bien que sujettes à un déficit peu important rapporté au déficit global (6 %), et ne représentant que peu d'abonnés (5 %), les communes de Cuinzier et Belmont de la Loire sont caractérisées par un déficit chronique, y compris en situation actuelle moyenne. Par ailleurs, le déficit représente une part significative de la production des sources (> 100 %), ce qui implique des contraintes fortes en période de manque d'eau.

Les communes à l'équilibre (Chauffailles et la Clayette) sont rattachées aux collectivités auxquelles elles achètent de l'eau, c'est à dire le SIE Vallée du Sornin (priorité 1) et le SIE du Brionnais (équilibre). Ces 2 communes seront classées dans la priorité la plus défavorable : priorité 1.

5.1.3 Priorité 2

Une seule collectivité est classée en priorité 2 :

- Arcinges,

La commune d'Arcinges est caractérisée par un déficit marqué en période de pointe (> 50 % de la capacité des sources) dès la situation actuelle. La valeur du déficit est cependant faible, avec un faible nombre d'abonnés impactés.

5.1.4 Priorité 3

Quatre collectivités sont classées en priorité 3 :

- St Germain la Montagne,
- Ecoche,
- Le Cergne,
- Belleroche.

Bien que concernées par un déficit dès la période de pointe actuelle (uniquement pointe future pour Belleroche), ces communes sont classées en priorité 3 en raison d'une valeur de déficit faible, ayant un impact sur un faible nombre d'abonnés.

Compte-tenu de la problématique de déficit pour ces communes, les solutions porteront prioritairement sur les interconnexions existantes, complétées par des restrictions d'eau en période d'étiage.

Les travaux d'aménagements (interconnexion et compléments en eau) pourront cependant être mis en place en priorité, uniquement pour des travaux peu conséquents (coût de réalisation faible).

5.1.5 Priorité 4

Les communes excédentaires (Mars et SIVU Grosnes et Sornin) et à l'équilibre (SIE Brionnais) sont classées en priorité 4.

5.2 Propositions d'aménagements

L'ensemble des actions et des aménagements proposés figurent dans le tableau page suivante.

Le bilan montre un déficit de la ressource pour subvenir aux besoins, notamment en situation de pointe future. Cependant, certaines collectivités présentent déjà des difficultés d'approvisionnement en situation actuelle (moyenne et/ou pointe).

L'état des lieux des cours d'eau réalisée à l'échelle du bassin versant du Sornin dans le cadre du contrat de rivière met en évidence qu'une augmentation des prélèvements (notamment pour la production d'eau potable) pourra mettre en péril l'équilibre écologique du milieu hydraulique superficiel.

C'est pourquoi, les solutions visant à augmenter les prélèvements, notamment en tête de bassins versants, seront exclues, sauf dans le cas d'aménagement techniquement difficiles à mettre en œuvre, ou financièrement pénalisantes.

Parallèlement, il n'est pas recensé, sur le bassin du Sornin, de nouvelle ressource quantitativement et qualitativement intéressante pour compléter la ressource actuelle.

Dans ce contexte, les collectivités seront amenées à rechercher des ressources complémentaires à l'extérieur du périmètre d'étude, soit par création de nouveaux prélèvements, soit par création ou renforcement des interconnexions avec les collectivités limitrophes.

Ces solutions, intéressantes du point de vue du bassin du Sornin (absence de nouveaux prélèvements), pourront cependant à leur tour engendrer un déséquilibre hydrologique sur les bassins versants du prélèvement complémentaire.

Dans tous les cas, le fonctionnement des interconnexions aura un impact énergétique. En effet, l'éloignement entre les points de consommation et de prélèvement nécessitera :

- une succession de chaînes élévatoires conduisant à une hauteur cumulée pouvant être importante,
- l'allongement du temps de séjour de l'eau dans les réseaux,
- une augmentation des quantités de réactifs additionnés à l'eau (désinfection) tout au long de son parcours,
- des coûts d'investissement importants (interconnexions sur des linéaires parfois longs, stations de pompage...).

Dans ce contexte, il est nécessaire de reconsidérer une gestion locale de la ressource, à travers plusieurs approches :

- documents d'urbanisme (limitation ou interdiction de construction sur les collectivités ou secteurs présentant un déséquilibre hydrologique important),
- mesures incitatives visant à réaliser des économies d'eau.

Ces orientations sont notamment intéressantes pour le Haut Service, le coût des investissements (interconnexions) étant généralement important rapporté à un besoin en eau faible, et sur une période limitée (pointe de consommation, en période d'étiage des sources).

En alternative, il sera proposé une augmentation du prélèvement au niveau de la ressource, dans des limites acceptables et sans compromettre le bon fonctionnement écologique des cours d'eau, uniquement dans les situations d'aménagements lourds, comparativement à la quantité et à la fréquence de recours au complément en eau.

Enfin, un recours à un approvisionnement par citerne en période de pointe, pourra constituer une solution pour les petites collectivités.

De façon globale, des campagnes de communication et de sensibilisation de la population permettront une meilleure acceptation des contraintes liées à l'alimentation en eau potable (augmentation du coût de l'eau lié soit au financement des interconnexions, soit dans un but de réduction des consommations, restrictions d'usages...).

Tableau de synthèse des aménagements proposés

		Haut service							Bas Service							
		Cuinzier	Arcinges	Le Cergne	Ecoche	Belmont de la Loire	Belleruche	St Germain la Montagne	Charlieu	Mars	SIE Pouilly sous Charlieu	SIE Vallée du Sornin	SIE Brionnais	SIVU Grosnes et Sornin	Chauffailles	La Clayette
Situations de déficit (sources à l'étiage)		moyenne / pointe	moyenne / pointe	pointe	pointe	moyenne / pointe	pointe	(moyenne) / pointe	pointe	/	pointe	pointe	pointe	/	/	/
Situations de déficit (production moyenne des sources)		/	(moyenne) / pointe	pointe	/	moyenne / pointe	/	/	/	/	pointe	pointe	/	/	/	/
Priorité des aménagements entre collectivités		1	2	3	3	1	3	3	1	4	1	1	2	4	1	1
Améliorations portant sur la ressource en eau	Impact prélèvements AEP sur milieu hydraulique	fort	fort	fort	fort	modéré	modéré	modéré	fort	fort	/	faible	/	fort	/	fort
	Exploitation nouvelle ressource	Absence de ressource complémentaire importante sur le territoire Préconisation de ne pas augmenter les prélèvements AEP, notamment en tête de bassins versants														
	Protection de la ressource : absence de DUP	/	/	/	source Chavanon	source la Goutte	/	nouveau captage	Puits de la Doux	/	/	Puits de Briennon Puits de la Gravière	/	Source de Rousset (Propières) Source de Brisay (St Igny de Vers)	/	Sources de la Faux
	Optimisation de la ressource	réhabilitation des captages, réfection de l'étanchéité des ouvrages, optimisation du fonctionnement des TP, élimination des pertes sur conduites d'adduction														
	Amélioration du traitement (reminéralisation)	1 station + désinfection sources (Fargeton / Troncy)	2 (1 si traitement commun avec Ecoche)	1	2 + désinfection UD Font Charbonnier	2 + désinfection source la Goutte	1	1 + désinfection	1	1 (0 si traitement commun avec Ecoche)	1	1	1	19 sources (regroupements possibles)	/	1
Améliorations portant sur le réseau de distribution	Etat des pertes (ILP) et objectif	Etat : 2,6 m ³ /j/km Objectif : 1,5 m ³ /j/km Bilan : réduire les pertes	Etat : ? Objectif : 1,5 voire 0,6 m ³ /j/km (absence déficit moyen) Bilan : réduire les pertes	Etat : 1,9 m ³ /j/km Objectif : 1,5 m ³ /j/km Bilan : réduire les pertes	Etat : 3,4 m ³ /j/km Objectif : 1,5 m ³ /j/km Bilan : réduire les pertes	Etat : 1,4 m ³ /j/km Objectif : 1,5 m ³ /j/km Bilan : maintenir les pertes	Etat : ? Objectif : 1,5 m ³ /j/km Bilan : réduire les pertes	Etat : ? Objectif : 1,5 voire 1,2 m ³ /j/km (absence déficit moyen) Bilan : réduire les pertes	Etat : 1,6 m ³ /j/km Objectif : 3,0 m ³ /j/km Bilan : maintenir les pertes	Etat : 0,5 m ³ /j/km Objectif : 1,5 m ³ /j/km Bilan : maintenir les pertes	Etat : 1,0 m ³ /j/km Objectif : 1,5 m ³ /j/km Bilan : maintenir les pertes	Etat : 1,4 m ³ /j/km Objectif : 1,5 m ³ /j/km Bilan : maintenir les pertes	Etat : 1,9 m ³ /j/km Objectif : 1,5 m ³ /j/km Bilan : réduire les pertes	Etat : 1,0 m ³ /j/km Objectif : 1,5 m ³ /j/km Bilan : maintenir les pertes	Etat : 4,3 m ³ /j/km Objectif : 1,5 m ³ /j/km Bilan : réduire les pertes	Etat : 3 m ³ /j/km Objectif : 3,0 m ³ /j/km Bilan : réduire les pertes
	Renouvellement des réseaux	Prioritaire sur les services les plus déficitaires, et fonction de la vétusté des conduites														
	Optimisation des ouvrages	Identification et diagnostic de fonctionnement des trop-pleins (brises-charge / réservoirs), équipement en télérelève (alarmes niveau haut) Diagnostic de l'étanchéité des réservoirs et conduites d'adduction														
	Optimisation du suivi des volumes distribués	Mise en place de compteurs de sectorisation, équipement des compteurs divisionnaires en télésurveillance Réalisation régulière de campagnes de sectorisation de fuites et recherches acoustiques Réparation immédiate des fuites														
	Optimisation de la distribution et des réseaux	Var.1 - SIE Pouilly : / €HT Var.2 - Sources Charlieu : 35 à 100 000 €HT	Var.1 - Le Cergne : / €HT Var.2 - Mars : 215 000 €HT	Var.1 - SIE Rhône Loire Nord : 50 000 €HT Var.2 - Sources Charlieu : 60 000 €HT Var.3 - Source Desmurs : 80 000 €HT	Var.1 - SIE Vallée Sornin : / €HT Var.2 - Mars : 30 000 €HT	Var.1 - SIE Rhône Loire Nord : 296 000 €HT Var.2 - Chauffailles : 270 000 €HT Var.3 - SIE Vallée Sornin : 280 000 €HT	Var.1 - Poule les Echarmeaux : / €HT Var.2 - SIVU Grosnes et Sornin : 40 000 €HT	Var.1 - Chauffailles : 95 000 €HT Var.2 - SIE Grosnes et Sornin : 150 000 €HT	Var.1 - SIE Pouilly sous Charlieu : 100 000 €HT avec SIE Pouilly Var.2 - puits 3 : 85 000 €HT	SIE Vallée du Sornin : / €HT	Roanne : 41 000 €HT + 100 000 €HT avec Charlieu	SIE Sologne Ligérienne : 210 000 €HT Sécurisation SIE Pouilly : 225 000 €HT Sécurisation SIE Brionnais : 116 000 €HT (avec Brionnais)	SAE Charollais : / €HT Sécurisation SIE Vallée du Sornin : 116 000 €HT (avec syndicat)	SIEVA : / €HT	SIE Brionnais / SIE Vallée du Sornin : / €HT	SIE Brionnais / SIE Vallée du Sornin : / €HT
Economies d'eau envisageables* Hypothèse de - 10 m³/an/abonné + stockages eau pluie (nouvelles constructions)	couverture de : - 27 % du déficit moyen - 10 % du déficit en pointe	couverture de : - 37 % du déficit moyen - 12 % du déficit en pointe	couverture de : - 22 % du déficit en pointe	couverture de : - 31 % du déficit en pointe	couverture de : - 28 % du déficit en pointe	couverture de : - 41 % du déficit en pointe	couverture de : - 100 % du déficit moyen actuel - 27 % du déficit en pointe	couverture de : - 20 % du déficit en pointe								
Attributions du service de l'eau	- campagnes continues de sensibilisation de la population - mise en place de restrictions (piscines, consommations générales) et contrôle de leur application, notamment en période de pointe - renouvellement des compteurs abonnés par des compteurs en télérelève - équipement de comptage sur l'ensemble des branchements - augmentation du prix de l'eau															
Outils de développement démographique	limitation du développement démographique à travers les documents d'urbanisme (SCOT, PLU) afin d'équilibrer l'habitat par rapport à la disponibilité de la ressource															

Carte de synthèse (n°13) des interconnexions proposées



5.3 **Scénario proposé**

A partir de l'ensemble des aménagements décrits, il est proposé un scénario, dont les éléments sont portés dans le tableau figurant page suivante.

L'ensemble des collectivités sera concerné par les mesures de réduction des pertes sur l'ensemble des composantes du réseau AEP :

- étanchéité et état des captages,
- état des conduites d'adduction,
- étanchéité des réservoirs et absence de fonctionnement des trop-pleins,
- étanchéité du réseau de distribution.

Les moyens à mettre en œuvres pour atteindre les objectifs sont :

- équipement des compteurs divisionnaires en télérelève,
- équipement des trop-pleins en alarme niveau haut,
- pose de compteurs de sectorisation si nécessaire,
- réalisation de campagnes de sectorisation des fuites,
- localisation des fuites par corrélation acoustique,
- réparation immédiate des fuites,
- programme de renouvellement des conduites, prioritairement sur les services déficitaires, et ciblé pour les conduites vétustes.

Les collectivités prioritairement ciblées seront :

- Ecoche,
- Belmont de la Loire et St Germain la Montagne,
- l'ensemble des autres communes du Haut Service,
- Chauffailles.

L'ensemble des collectivités sera concerné par la réalisation de campagnes d'information et de sensibilisation de la population, expliquant les enjeux (ressource limitée, déficit en eau chronique ou saisonnier) et les contraintes (augmentation du prix de l'eau, restrictions saisonnières et contrôle...).

Les communes du Haut Service, les plus impactées par le déficit et la limitation de la ressource, seront prioritairement ciblées.

En présence d'un territoire et d'une population restreint, comparativement au Bas Service, la campagne devra être plus efficace.

Les collectivités concernées devront :

- engager les procédures de protection de leur ressource :
 - Ecoche, Charlieu, SIE Vallée du Sornin, SIVU de la Grosne, la Clayette,
 - et particulièrement Belmont de la Loire et St Germain la Montagne (communes faiblement sécurisées en l'absence d'interconnexion).
- mettre en place des stations de traitement sur les services non équipés :
 - totalité des collectivités à l'exception de Chauffailles.

Enfin, pour les collectivités pour lesquelles les solutions d'aménagements proposées sont financièrement difficiles à mettre en œuvre :

- les aménagements seront complétés par des révisions des documents d'urbanisme (SCOT, PLU) pour limiter les constructions, afin d'adapter les besoins par rapport à la disponibilité de la ressource si celle-ci ne peut être augmentée,
 - les communes de Belmont de la Loire et St Germain la Montagne sont concernées par cette solution.
- Au cas par cas, il pourra être envisagé une augmentation des prélèvements sur la ressource, dans les limites des prescriptions édictées par le contrat de rivière,
 - les communes de Charlieu et St Germain la Montagne sont concernées par cette solution.

A noter que les collectivités impactées par un déficit à une fréquence jugée acceptable, peuvent choisir un recours à une alimentation par citerne (St Germain la Montagne).

Proposition de scénario

		Haut service						Bas Service								
		Cuinzier	Arcinges	Le Cergne	Ecoche	Belmont de la Loire	Belleroche	St Germain la Montagne	Charlieu	Mars	SIE Pouilly sous Charlieu	SIE Vallée du Sornin	SIE Brionnais	SIVU Grosnes et Sornin	Chauffailles	La Clayette
Priorité d'aménagement		1	2	3	3	1	3	3	1	4	1	1	4	4	1	1
Mesures de réduction des pertes		X	X	X	X	X	X	X	x	x	x	x	x	x	X	x
Campagnes de sensibilisation, incitations à la diminution des consommations, contrôle des restrictions		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Procédures de protection de la ressource (DUP)					X	X		X			X	X		X		X
Traitement de reminéralisation		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Interconnexions	Prioritaires	existante SIE Pouilly sous Charlieu	existante le Cergne	Raccordement source Desmurs 80 000 €HT	existante SIE Vallée Sornin	Interconnexion SIE Rhône Loire Nord ou SIE Vallée du Sornin 280 000 €HT à 296 000 €HT	existante Poule les Echarmeaux	non proposée	existante : SIE Pouilly sous Charlieu renforcement 100 000 €HT (avec syndicat)	existante SIE Vallée Sornin	existante : Roanne renforcement 41 000€HT + renforcement 100 000 €HT (avec Charlieu)	SIE Sologne Ligérienne : 210 000 €HT Sécurisation SIE Brionnais : 116 000 €HT (avec Brionnais)	SAE Charollais Interconnexion SIE Vallée Sornin 116 000 €HT (avec syndicat)	existante SIEVA	existante SIE Vallée Sornin / SIE Brionnais	existante SIE Vallée Sornin / SIE Brionnais
	Remarques		convention à reprendre capacité réelle de la conduite à valider				capacité réelle de la conduite à valider	Alimentation peu sécurisée	sous réserve plafonnement en pointe (Roanne)		sous réserve plafonnement en pointe					
	Optionnelles	Alimentation gravitaire par les sources de Charlieu 35 à 100 000 €HT	Traitement commun avec Ecoche et Mars 215 000 €HT	Alimentation par les sources de Charlieu (station de reprise) ou SIE Rhône Loire Nord 60 000 €HT	Complément par le trop-plein des sources + maillage inter-service 30 000 €HT		diversification par le SIVU Grosnes et Sornin 40 000 €HT	Interconnexion Chauffailles 95 000 €HT	Exploitation puits 3 : 85 000 €HT			Sécurisation SIE Pouilly : 225 000 €HT				
Modification des documents d'urbanisme						X		X								
Augmentation des prélèvements								(X)	(X)							
Alimentation par citernes								X								

Carte de synthèse (n°14) du scénario (interconnexions)

