



SCOT du Bassin de vie du Sornin



SCOT Roannais
Schéma de Cohérence Territoriale

11CLE031
TV
JANVIER 2013



Schéma directeur stratégique d'alimentation en eau des collectivités de l'Inter-Scot Sornin et Roannais

Rapport de Phase 2


SAFEGE
Ingénieurs Conseils

SIÈGE SOCIAL
PARC DE L'ILE - 15/27 RUE DU PORT
92022 NANTERRE CEDEX
SAFEGE LYON : 26 rue de la Gare 69009 LYON

TABLE DES MATIÈRES

1 Introduction.....	1
2 Rappel du diagnostic de Phase 1	3
2.1 Insuffisances qualitatives	3
2.2 Insuffisances quantitatives	3
3 Méthodologie de réflexion	5
4 Aménagements permettant de résoudre le déficit à l'étiage et les insuffisances qualitatives.....	7
4.1 Aménagements des schémas directeurs : le SOCLE.....	7
4.1.1 Le SOCLE sur le périmètre du SCOT Sornin	7
4.1.2 Le SOCLE sur le périmètre du SCOT Roannais	12
4.1.3 Synthèse des aménagements du Socle.....	16
4.2 Impact des aménagements des schémas directeurs	24
4.3 Aménagements supplémentaires nécessaires	28
4.3.1 Secours du SIE de la Bombarde par de l'eau traitée des barrages de Renaison	29
4.3.1.1 Principe des aménagements.....	29
4.3.1.2 Coûts des aménagements.....	31
4.3.2 Secours du SIE de la Bombarde par de l'eau traitée du Coteau	32
4.3.2.1 Principe des aménagements.....	32
4.3.2.2 Coûts des aménagements.....	34
4.3.3 Secours du SIE de la Bombarde par de l'eau brute des barrages de Renaison	35
4.3.3.1 Principe des aménagements.....	35
4.3.3.2 Coûts des aménagements.....	36
4.3.4 Comparaison des solutions pour le SIE de la Bombarde.....	37
4.3.4.1 Investissement	37
4.3.4.2 Exploitation	38
4.3.4.3 Synthèse	40
4.4 Impact de l'ensemble des aménagements permettant de résoudre l'étiage et les insuffisances qualitatives sur les scénarios de crise	42

5 Aménagements stratégiques permettant de résoudre les situations de crise ...	45
5.1 Rappel du contexte en situation de crise	46
5.1.1 Crues cumulées Loire & Sornin	46
5.1.2 Vidange du Rouchain	47
5.1.3 Vidange de Villerest	49
5.2 Ressources supplémentaires mobilisables	51
5.2.1 Champ captant du Coteau	51
5.2.2 Champ captant de l'île Berthier	53
5.3 Définition des aménagements stratégiques	54
5.3.1 En cas de crues de la Loire et du Sornin	54
5.3.1.1 Propositions d'aménagements	54
5.3.1.2 Coût des aménagements	57
5.3.1.3 Impact sur les adéquations besoins-ressources	58
5.3.2 En cas de vidange du barrage du Rouchain	59
5.3.2.1 Propositions d'aménagements	59
5.3.2.2 Coût des aménagements	63
5.3.3 En cas de vidange du barrage de Villerest	65
5.3.3.1 Propositions d'aménagements	65
5.3.3.2 Coût des aménagements	69
5.4 Synthèse des aménagements stratégiques	71
5.5 Impact des aménagements stratégiques sur les aménagements du Socle	73
5.5.1 Ressources non nécessaires en cas de réalisation des aménagements stratégiques	73
5.5.2 Nouvelles adéquations besoins ressources	74
5.5.2.1 Ressource à leur capacité nominale avec des besoins de jour moyen	74
5.5.2.2 Ressource à leur capacité nominale avec des besoins de jour moyen	75
5.5.2.3 Vidange du Rouchain avec des besoins de pointe 2030	76
6 Comparaison de solutions structurantes	77
7 Optimisation des usages	81

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 4-1 :	Réévaluation des volumes conventionnels de secours entre Roannaise de l'Eau et les collectivités limitrophes	18
Figure 4-2 :	Collectivités concernées par des aménagements sur la protection et / ou le traitement de leurs ressources	19
Figure 4-3 :	Collectivités concernées par des aménagements relatifs à la capacité de leurs ressources et / ou de leurs interconnexions	21
Figure 4-4 :	Volume de secours à considérer pour une situation d'étiage et des besoins de JP2030.....	28
Figure 4-5 :	Principe des aménagements du secours du SIE de la Bombarde par de l'eau traitée des barrages de Renaison	30
Figure 4-6 :	Principe des aménagements du secours du SIE de la Bombarde par de l'eau traitée du champ captant du Coteau	33
Figure 4-7 :	Principe des aménagements du secours du SIE de la Bombarde par de l'eau brute des barrages de Renaison.....	35
Graphique 4-1 :	Répartition des aménagements prévus dans les schéma directeurs des collectivités du périmètre SORNIN.....	8
Graphique 4-2 :	Répartition des aménagements prévus dans les schémas directeurs des collectivités du périmètre ROANNAIS	12
Graphique 4-3 :	Synthèse des coûts travaux des aménagements du Socle	17
Graphique 4-4 :	Comparaison des coûts d'investissements et d'exploitation des différentes variantes de sécurisation du SIE de la Bombarde.....	41
Graphique 4-5 :	Caractérisation de l'efficacité des scénarios d'aménagements SOCLE et BOMBARDE pour résoudre les quatre configurations de distribution ...	43
Tableau 2-1 :	Synthèse des adéquations besoins-ressources de la Phase1	4
Tableau 4-1 :	Synthèse des travaux du Socle sur le Scot du Sornin	7

Tableau 4-2 :	Comparaison des deux scénarios de mise en place d'un traitement sur les communes d'Arcinges, Mars et Ecoche	8
Tableau 4-3 :	Synthèse des travaux du Socle sur le Scot du Roannais	12
Tableau 4-4 :	Synthèse des coûts travaux des aménagements du Socle	16
Tableau 4-5 :	Adéquation JP2030 / étiage sévère issu du diagnostic de Phase 1	24
Tableau 4-6 :	Adéquation JP2030 / étiage sévère en intégrant les aménagements du Socle	24
Tableau 4-7 :	Coût des aménagements assurant le secours du SIE de la Bombarde par de l'eau traitée des barrages de Renaison	31
Tableau 4-8 :	Coût des aménagements assurant le secours du SIE de la Bombarde par de l'eau traitée du champ captant du Coteau	34
Tableau 4-9 :	Coût des aménagements assurant le secours du SIE de la Bombarde par de l'eau brute des barrages de Renaison	36
Tableau 4-10 :	Comparatif des variantes de sécurisation du SIE de la Bombarde	37
Tableau 4-11 :	Coût d'exploitation minimum annuel des différents scénarios de sécurisation du SIE de la Bombarde	39
Tableau 4-12 :	Comparaison du coût des différents scénarios de sécurisation du SIE de la Bombarde	40
Tableau 4-13 :	Impact des aménagements permettant de résoudre l'étiage sur les scénarios de crise	42
Tableau 5-1 :	Adéquation Besoins Ressource en tenant compte des aménagements du Socle	46
Tableau 5-2 :	Adéquation Besoins Ressource en tenant compte des aménagements du Socle	48
Tableau 5-3 :	Impact de la prise en compte de la non-simultanéité des pointes sur les collectivités en déficit en cas de vidange du Rouchain	49
Tableau 5-4 :	Adéquation Besoins Ressource en tenant compte des aménagements du Socle	50
Tableau 5-5 :	Caractéristiques du champ captant du Coteau	52
Tableau 5-6 :	Caractéristiques du champ captant de l'île Berthier	53

Tableau 5-7 :	Coût des aménagements stratégiques à mettre en œuvre en cas de crues cumulées sur la Loire et le Sornin	57
Tableau 5-8 :	Impact de l'aménagement stratégique en cas de crues de la Loire et du Sornin sur l'adéquation Besoins Ressource	58
Tableau 5-9 :	Coût des aménagements stratégiques à mettre en œuvre en cas de vidange du Rouchain (6000 m ³ /j)	63
Tableau 5-10 :	Coût des aménagements stratégiques à mettre en œuvre en cas de vidange du Rouchain (10 000 m ³ /j)	64
Tableau 5-11 :	Adéquation Besoins Ressources en situation d'étiage et en considérant des besoins moyens 2030, un secours de la Bombarde par Roannaise de l'Eau, une diminution des ressources non nécessaires	74
Tableau 5-12 :	Adéquation Besoins Ressources en situation d'étiage et en considérant des besoins de jour de pointe 2030, un secours de la Bombarde par Roannaise de l'Eau, une diminution des ressources non nécessaires et une capacité de production de 10 000 m ³ /j sur le Coteau.....	75
Tableau 5-13 :	Adéquation Besoins Ressources en situation de vidange du Rouchain et en considérant des besoins de jour de pointe 2030, une diminution des ressources non nécessaires.....	76
Tableau 6-1 :	Comparaison des solutions structurantes.....	79
Tableau 7-1 :	Rendements retenus à l'horizon 2030 dans le cadre de cette étude	82

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 **Coûts pris en compte pour la pose de nouvelles conduites**

1

Introduction

Les deux SCOTS du Roannais et du bassin de vie du Sornin initiés en 2006, ont été approuvés respectivement en avril et mai 2011. Le périmètre de ces deux SCOT correspond exactement au « secteur stratégique d'actions du Roannais » défini dans le schéma directeur départemental d'alimentation en eau potable du département de la Loire qui a fait l'objet d'une révision en 2010.

Caractérisé par une grande diversité de ressources, ce secteur est également marqué par des insuffisances structurelles et conjoncturelles qui sont mises en évidence en période d'étiage et / ou de situations de crise (crues de la Loire, vidange de retenues).

D'autre part, l'application des obligations concernant la mise en place des débits réservés sur les prises d'eau superficielles à l'horizon 2014, laisse présager une accentuation des insuffisances sur ce secteur.

Par ailleurs, toute proposition de gestion quantitative de l'eau doit tenir compte de la stratégie retenue en 2010 par le SAGE Loire en Rhône Alpes et notamment la volonté de limiter le recours aux importations d'eau pour subvenir uniquement aux besoins domestiques. Notons à ce propos que le périmètre de l'InterScot Roannais et Sornin n'est que partiellement concerné par le SAGE Loire en Rhône Alpes. Enfin, et conformément aux orientations du SAGE Loire en Rhône Alpes, les syndicats de rivière sur le territoire ont engagé des études « d'adéquations ressources / besoins des milieux et usages » qui ont pour but d'aller dans le sens d'une gestion globale de la ressource en eau.

Compte-tenu des disparités sur leurs territoires concernant l'équilibre besoins / ressources en eau ainsi que des nouveaux éléments de contexte décrits précédemment, les deux SCOT du Sornin et du Roannais se sont associés dans la réalisation d'un schéma directeur stratégique d'alimentation en eau potable. Il s'agit de réaliser une adéquation entre les prévisions de développement du territoire (définis dans les SCOT) et les capacités d'une alimentation en eau sécurisée. Notons qu'un volet fort de cette étude concerne la sécurisation et l'optimisation des interconnexions existantes sur le territoire.

La maîtrise d'ouvrage de la présente étude a été portée par le SCOT du bassin de vie du Sornin.

L'étude comporte 3 phases :

- ✓ **Phase 1 : État des lieux des besoins et des ressources**
 - État des lieux concernant les ressources et les échanges d'eau existants ;
 - Analyses des besoins actuels et estimations des besoins futurs 2030 en intégrant les hypothèses de développement des deux SCOT ;
 - Définition de scénarii de crise ;
 - Réalisation de bilan besoins-ressources en fonctionnement normal (étiage) et en fonctionnement critique (scénarii de crise).

- ✓ **Phase 2 : Identification des solutions aux situations d'insuffisances**
 - Identification des ressources complémentaires mobilisables ;
 - Définition technique et financière des scénarios proposés ;
 - Comparaison des différentes solutions.

- ✓ **Phase 3 : Définition détaillée du scénario retenu**
 - Étude plus fine des travaux à réaliser pour la solution retenue,
 - Propositions de restructuration de la gestion et de la distribution d'eau sur le territoire d'étude.

Le présent rapport présente les conclusions de la **phase 2** de l'étude.

2

Rappel du diagnostic de Phase 1

Cette partie résume les grandes lignes des conclusions de la phase 1.

2.1 Insuffisances qualitatives

Les insuffisances dites « qualitatives » concernent deux aspects des ressources en eau du territoire de l'InterScot :

- ✓ Des ressources insuffisamment traitées, conformément aux dispositions de l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine;
- ✓ Des ressources insuffisamment protégées ;

L'ensemble des travaux de traitement et de protection des ressources par collectivité est détaillé dans le paragraphe 4.1.

2.2 Insuffisances quantitatives

Les différentes adéquations besoins-ressources réalisées en Phase 1 de l'étude ont mis en évidence des insuffisances tant en situation d'étiage qu'en situation de crises sur la ressource. Le tableau ci-dessous tente de synthétiser l'ensemble des adéquations étudiées lors de la Phase 1.

Tableau 2-1 : Synthèse des adéquations besoins-ressources de la Phase1

Scénario	Somme des déficits de toutes les collectivités en déficit (m ³ /j)	Somme des excédents de toutes les collectivités en excédent (m ³ /j)	Commentaires
Etiage sévère / JP2030	- 3 900 m ³ /j	9 700 m ³ /j 9 000 issus de RdE	La répartition du volume supplémentaire mobilisable est réaliste
Crues Loire / JM2030	- 480 m ³ /j (SIE Vallée du Sornin)	22 000 m ³ /j	La répartition du volume supplémentaire mobilisable est réaliste
Crues cumulées Loire et Sornin / JM2030	- 1 200 m ³ /j (Charlieu, SIE Vallée du Sornin)	22 000 m ³ /j	La répartition du volume supplémentaire mobilisable est réaliste
Vidange de Villerest / JP 2030	- 8 600 m ³ /j (SIE RLN, SIE VdS, SIADÉP et Charlieu)	9 300 m ³ /j 4 900 issus de RdE	Le volume supplémentaire facilement mobilisable est très faible
Vidange du Rouchain / JP 2030	- 5 300 m ³ /j (RdE et collectivités secourues)	4 000 m ³ /j	Solutions alternatives à envisager (création de nouvelles ressources ou diminution des besoins)

Ce tableau appelle plusieurs commentaires :

- ✓ La répartition des excédents et des déficits est variée selon les scénarios étudiés : la quasi totalité des collectivités se retrouvent tour à tour en déficit ;
- ✓ Dans l'ensemble des scénarios, un excédent existe. La répartition de cet excédent via l'optimisation des échanges d'eau est par conséquent un enjeu ;
- ✓ En cas de vidanges des barrages en jour de pointe, les excédents sont faibles ; pallier aux déficits dans ces configurations amènera à proposer l'augmentation de la capacité des ressources.

Nota Bene

Concernant les deux scénarios de crues sur le territoire de l'InterSCot, nous avons conservé le scénario « Crues cumulées de la Loire et du Sornin », qui englobe la situation de « Crues de la Loire ». Ce second scénario a été retiré.

L'excédent¹ total sur le territoire affiché dans le tableau ci-dessus intègre 3 700 m³/j de production sur le Coteau ; il est important de préciser que cette ressource n'a plus été utilisée depuis 2010, et qu'elle nécessite des travaux de protection et de traitement pour être aux normes.

¹ La notion d'**excédent** est fréquemment utilisée dans ce rapport, notamment concernant les adéquations besoins-ressources. En opposition à la notion de déficit, l'excédent des tableaux d'adéquations besoins-ressources est basé sur le calcul de la capacité de production nominale des ressources. Cette capacité de production tient compte des besoins du milieu. Il faut donc comprendre cette notion d'excédent comme un volume supplémentaire mobilisable.

3

Méthodologie de réflexion

La méthodologie utilisée pour la définition des différentes solutions aux déficits de la Phase 1 peut se résumer en trois étapes principales.

Étape 1 : Aménagements permettant de résoudre la situation d'étiage sévère et les insuffisances qualitatives (cf. chapitre 4)

L'idée forte de ce parti pris est de considérer l'étiage comme une situation dimensionnante, donc prioritaire. De même, les insuffisances qualitatives sont considérées comme prioritaires. Cette étape propose deux types d'aménagements :

- ✓ Les aménagements issus des schémas directeurs des différentes collectivités qui sont de plusieurs ordres ;
 - ◆ Protection de la ressource,
 - ◆ Traitement de la ressource,
 - ◆ Augmentation de la capacité de ressources existantes,
 - ◆ Création de nouvelles ressources,
 - ◆ Augmentation de la capacité d'interconnexions,
 - ◆ Renouvellement / réhabilitation des canalisations.

Nous appellerons l'ensemble de ces aménagements dans le reste de l'étude comme étant le « **Socle** ».

- ✓ Des aménagements supplémentaires, non diagnostiqués dans les schémas directeurs, permettant de résoudre le déficit résiduel en situation d'étiage ;

Étape 2 : Aménagements stratégiques permettant de répondre aux déficits en cas de crise

La définition de ces aménagements spécifiques aux situations de crise repose sur une appréciation préalable des aménagements du Socle sur les déficits en situations de crise. La réalisation de cette deuxième étape est donc basée sur la réalisation au

préalable, de nouvelles adéquations besoins-ressources pour l'ensemble des situations de crise en considérant les aménagements retenus dans l'étape 1.

Le résultat de ces nouvelles adéquations permettra de mettre en évidence des besoins de sécurisation supplémentaires que les aménagements spécifiques à la situation d'étiage n'auront pas résolus. Ce sont pour faire face à ces déficits résiduels que nous proposons des aménagements complémentaires, dits « **aménagements stratégiques** ». (cf. chapitre 5)

Ces aménagements sont stratégiques à l'échelle de l'InterSCot dans la mesure où ils concernent les plus souvent plusieurs collectivités.

Étape 3 : Impact des aménagements stratégiques sur les aménagements du Socle

Cette dernière étape consiste à réaliser une nouvelle adéquation besoins-ressources en situation d'étiage en intégrant les aménagements du Socle et stratégiques afin de mettre en évidence les investissements représentant un double usage à l'échelle du périmètre (cf. paragraphe 5.5)



4

Aménagements permettant de résoudre le déficit à l'étiage et les insuffisances qualitatives

4.1 Aménagements des schémas directeurs : le SOCLE

4.1.1 Le SOCLE sur le périmètre du SCOT Sornin

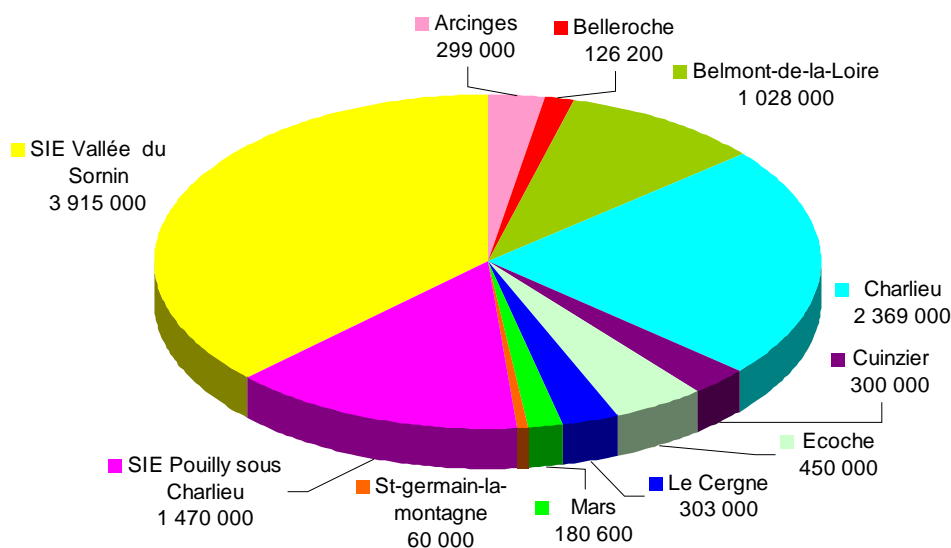
Tableau 4-1 : Synthèse des travaux du Socle sur le Scot du Sornin

Travaux à mettre en œuvre	Arcingès	Belleroche	Belmont-de-la-Loire	Charlieu	Cuinzier	Ecoche	Le Cergne	Mars	St-germain-la-montagne	SIE Pouilly sous Charlieu	SIE Vallée du Sornin	TOTAL
Protection des ressources existantes	69 000	76 200	70 000	612 000		50 000	56 000	40 600	20 000		1 160 000	2 153 800
Traitement	230 000	50 000	632 000	1 575 000	300 000	400 000	200 000	140 000	40 000	1 000 000	2 400 000	6 967 000
Augmentation capacité			326 000	182 000			47 000			470 000	355 000	1 380 000
TOTAL	299 000	126 200	1 028 000	2 369 000	300 000	450 000	303 000	180 600	60 000	1 470 000	3 915 000	10 500 800

Le chiffrage des travaux provient en majorité des schémas directeurs et / ou des dossiers de demande de subventions (stade avant-projet). Le tableau ci-dessous représente la situation sur le SCOT Sornin en juin 2012. Les données peuvent nécessiter actualisation dans la mesure où les chiffrages de certains travaux ont peut être été affinés entre temps. Certains travaux ont peut être même été réalisés depuis.

Toutefois, le niveau de détail affiché dans le tableau apparaît suffisant dans le cadre de cette étude stratégique.

Graphique 4-1 : Répartition des aménagements prévus dans les schéma directeurs des collectivités du périmètre SORNIN



✓ *Arcinges, Mars et Ecoche*

Traitement : L'étude prospective concernant le service d'eau potable, réalisée en 2010 pour le SYMISOA, a comparé deux scénarios de traitements sur ces communes : un scénario où chaque commune réalise des traitements indépendants et un scénario où le traitement est commun pour les sources suivantes : Les Coucous (Arcinges), Fond Charbonnier (Ecoche et Mars).

Dans le cas d'un traitement commun, deux stations spécifiques de traitements sont tout de même nécessaires sur ces communes concernant les autres UDI des communes d'Arcinges (Trévandré) et Ecoche (Grandes Combes – Rottecorde – Chavanon). Le tableau ci-dessous synthétise le coût des aménagements nécessaires pour chaque scénario.

Tableau 4-2 : Comparaison des deux scénarios de mise en place d'un traitement sur les communes d'Arcinges, Mars et Ecoche

	Traitements indépendants			Traitement commun			Total
	Interconnexions	Traitements indépendants	Total	Interconnexions	Traitements indépendants	Traitement commun	
Arcinges	0	230 000	770 000	215 000	115 000	140 000	650 000
Mars	0	140 000		0	0		
Ecoche	0	400 000		0	180 000		

En l'absence de connaissance des décisions prises par ces communes, nous affichons le scénario des traitements indépendants dans le Tableau 4-1. Ce scénario est plus sécuritaire.

Protection de la ressource : Les travaux de protection des sources d'Arcinges, Mars et Écoche ont été respectivement chiffrés à **69 000 €**, **50 000 €** et **40 600 €**

✓ ***Belleruche***

Traitement : Les sources de Petits Echarmeaux nécessitent un traitement de neutralisation, chiffré dans le cadre de cette étude à **50 000 €**

Protection de la ressource : Les travaux de mise en place des périmètres de protection ont été chiffrés à **76 200 €**. Le chiffrage est issu du dossier de demande de subventions.

✓ ***Belmont-de-la-Loire***

Traitement : Les travaux de protection des sources sont engagés. Le traitement de celles-ci nécessite deux stations de reminéralisation pour les deux UDI correspondantes : Trémontet et Fouillouse. Le chiffrage est issu du schéma directeur de la collectivité.

Protection de la ressource : Les travaux de mise en place des périmètres de protection ont été chiffrés à **70 000 €** dans le schéma directeur de la collectivité (réalisés en octobre 2012).

Augmentation capacité : La création d'une interconnexion de secours avec le SIE de la Vallée du Sornin a été arrêtée par le schéma directeur de Belmont-de-la-Loire et prévoit **130 000 €** de participation aux travaux de renforcement sur le SIE de la Vallée du Sornin et **196 000 €** sur le réseau de Belmont de la Loire (station de surpression et pose de conduites).

✓ ***Charlieu***

Protection de la ressource : Les travaux de protection des puits de la Doux chiffrés dans le schéma directeur de la collectivité (2011), comprennent les travaux de réhabilitation (génie civil, décolmatage, étanchéité, équipement), de rehausse des têtes de puits et des servitudes à mettre en place. Les travaux concernent les puits 1 et 2 à hauteur de **243 000 €** et le puits 3 à hauteur de **369 000 €**

Traitement : La station de traitement nécessaire sur Charlieu a été chiffrée à **1 575 000 €** dans le schéma directeur. Elle concerne les paramètres suivants : Manganèse, COT, pesticides, turbidité, bactériologie et équilibre calco-carbonique.

Augmentation capacité : Renforcement de l'interconnexion existante entre le SIADEP et Charlieu à hauteur de 30 m³/h dans le sens SIADEP - Charlieu et 25 m³/h dans le sens Charlieu – SIADEP. Les aménagements nécessaires (surpresseur, pose de conduite et chambre de comptage) ont été chiffrés à **182 000 €** dans le schéma directeur de Charlieu. Pour des raisons de commodités, nous affecterons à ce stade de l'étude l'ensemble des coûts de ces aménagements à la commune de Charlieu, même si dans la réalité l'investissement sera partagé entre ces deux collectivités.

✓ *Cuinzier*

Protection de la ressource : Les travaux de protection des sources exploitées par la commune (Fargeton, Grelaie et Troncy) ont déjà été réalisés. En revanche, si la commune de Cuinzier souhaite continuer de pouvoir utiliser les sources de Poizat, Chabas et Ravier en période estivale, la protection de ces sources doit être mise en œuvre. Celle-ci a été chiffrée à 144 000 €. Lors de la Phase 1 de cette étude nous avons considéré que la commune de Cuinzier sécuriserait son alimentation en période estivale par un achat d'eau au SIADEP via l'interconnexion existante. Les travaux de déconnexion des sources de Poizat, Chabas et Ravier doivent donc être mis en œuvre.

Traitement : Plusieurs variantes de station de reminéralisation sont possibles pour la commune de Cuinzier selon le nombre de sources raccordées à la station :

- ◆ Dimensionnement à 250 m³/j en cas de raccordement des sources de Fargeton, Grelaie et Troncy : **300 000 €**;
- ◆ Dimensionnement à 500 m³/j en cas de raccordement des sources de Fargeton, Grelaie, Troncy et les anciennes sources de Le Cergne : **413 000 €**

La commune de Charlieu n'ayant pas souhaité conserver ces sources, nous avons conservé le dimensionnement à 250 m³/j comme solution a minima que la commune de Cuinzier devra mettre en œuvre.

✓ *Le Cergne*

Protection de la ressource : La mise en place des périmètres de protection des captages existants a été chiffrée à **56 000 €** dans le schéma directeur de la collectivité.

Traitement : Une station de reminéralisation au niveau du réservoir de Lassy est nécessaire sur la commune. Le débit de dimensionnement prévu est de 7,5 m³/h.

Augmentation de la capacité des ressources : Suite à la réalisation de son schéma directeur (2012), la commune a souhaité augmenter sa capacité de production sur son territoire afin d'améliorer son adéquation besoins / ressources future. Le raccordement de la source Desmurs a été chiffré à **47 000 €** et comprend également les travaux de protection.

✓ *Saint-Germain la Montagne*

Protection de la ressource : Les ouvrages existants des deux sources de cette commune nécessitent des travaux de protection que nous avons évaluée à **20 000 €** d'après le rapport 2011 du SATEP

Traitement : Les sources du Sapin nécessitent un traitement de neutralisation, chiffré dans le cadre de cette étude à **40 000 €**

✓ *SIE de Pouilly-sous-Charlieu*

Augmentation de la capacité des ressources : Selon les résultats de l'étude de recherche d'eau en cours sur le champ captant du Briennon, le syndicat envisage d'investir dans une tranchée drainante en vue de remplacer le puits n°7 du champ captant de Briennon. Le chiffrage d'une telle tranchée a été estimé à **470 000 €**. La création d'une nouvelle ressource nécessitera très certainement des travaux de protection que nous ne pouvons chiffrer en l'état d'avancement de l'étude.

Traitement : Les travaux de création d'une station de traitement de reminéralisation sur la ressource de Saint-Pierre la Noaille sont engagés et ne sont donc pas intégrés à cette étude. En revanche, les travaux de réhabilitation de la station de traitement de Briennon qui est vieillissante ont été chiffrés au stade programmation à environ **1 000 000 €**. La refonte de cette station s'effectuera en deux temps (rive droite puis rive gauche).

✓ *SIE de la Vallée du Sornin*

Protection de la ressource : Les travaux de protection des deux ressources principales du syndicat (Saint-Maurice les Chateaux et Saint-Martin du Lac) ont été respectivement chiffrés à **500 000 €** et **600 000 €**. Par ailleurs, les travaux permettant de modifier le fonctionnement du puits 1 de Saint-Martin du Lac ont été chiffrés à **50 000 €**. Enfin, afin de permettre une limitation de l'arrivée de particules dans les puits par temps de pluie, la reprise de l'étanchéité des puits du champ captant, la mise en place de merlons d'argile et le bouchage de certains ouvrages sur le champ captant a été chiffré à **10 000 €**.

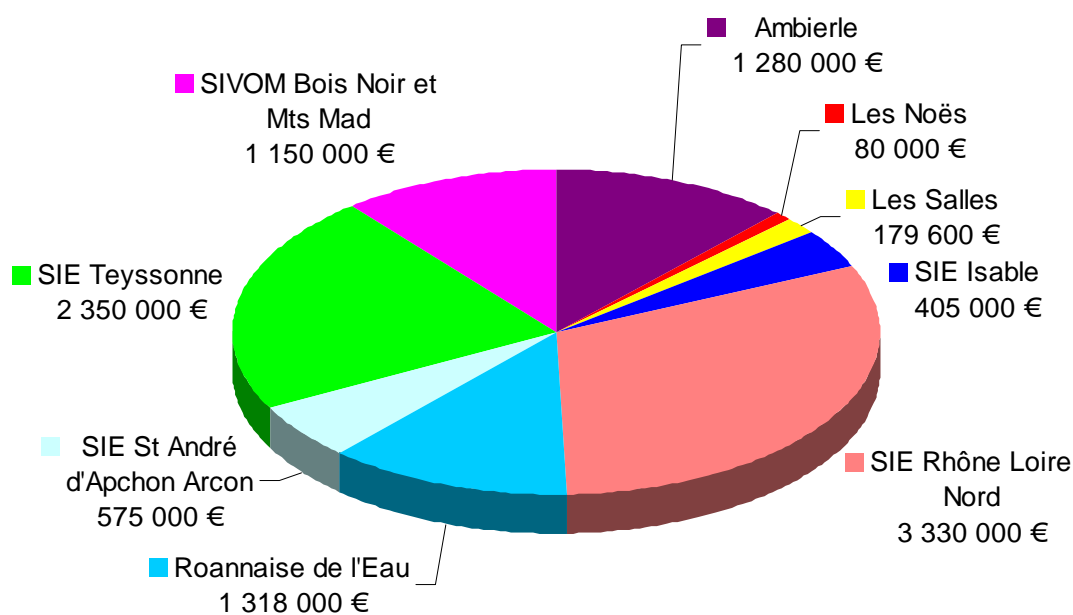
Traitement : Les travaux d'amélioration de la filière de traitement de Saint-Maurice les Chateaux et la création d'une station de reminéralisation (génie civil, conduites, équipement) sur Saint-Martin du Lac ont respectivement été chiffrés dans le schéma directeur du syndicat (2009) à **1 300 000 €** et **1 100 000 €**.

Augmentation de la ressource : Afin de permettre l'abandon du champ captant d'Iguerande (**15 000 €** pour le démontage et la sécurisation des ouvrages) et d'améliorer son bilan en étiage, le syndicat a retenu dans son schéma directeur la création d'une nouvelle tranchée drainante sur le champ captant pour un montant de **340 000 €** de travaux. Les travaux concernant la tranchée drainante ont été réalisés en juillet 2012.

4.1.2 Le SOCLE sur le périmètre du SCOT Roannais

Tableau 4-3 : Synthèse des travaux du Socle sur le Scot du Roannais

Travaux à mettre en œuvre	Ambierle	Les Noës	Les Salles	SIE Bombarde	SIE Isable	SIE Rhône Loire Nord	Roannaise de l'Eau	SIE St André d'Apchon Arcon	SIE Teyssonne	SIVOM Bois Noir et Mts Mad	TOTAL
Protection des ressources existantes	160 000 €		28 500 €			PM	963 000 €	PM	PM	100 000 €	1 251 500 €
Traitement	770 000 €	80 000 €	151 100 €	PM	160 000 €		355 000 €	280 000 €	50 000 €	1 050 000 €	2 896 100 €
Augmentation capacité	350 000 €				245 000 €	3 330 000 €	PM	295 000 €	2 300 000 €		6 520 000 €
TOTAL	1 280 000 €	80 000 €	179 600 €	0 €	405 000 €	3 330 000 €	1 318 000 €	575 000 €	2 350 000 €	1 150 000 €	10 667 600 €



Graphique 4-2 : Répartition des aménagements prévus dans les schémas directeurs des collectivités du périmètre ROANNAIS

✓ *Ambierle*

Protection : La mise en conformité réglementaire des ressources exploitées sur la commune d'Ambierle nécessite des travaux et acquisitions de terrains pour un montant total de **160 000 €**

Traitement : Le schéma directeur de la commune d'Ambierle (terminée en 2009) a retenu la création d'une station de reminéralisation commune aux sources du Fouet et du Bois Joly, située en amont du réservoir de la Charmette. Cette solution nécessite

le relevage des sources du Bois Joly jusqu'au réservoir de la Charmette. L'estimation du coût des aménagements est d'environ **770 000 €**

Augmentation de la capacité : Le coût d'une station de pompage permettant de relever les eaux de la source de Kabély jusqu'à la station de traitement du réservoir de la Charmette est d'environ **10 000 €**. Par ailleurs, la commune prévoit également les travaux permettant d'étendre la zone d'influence de l'interconnexion avec la Roannaise de l'Eau afin que le taux de la population d'Ambierle pouvant bénéficier de cet apport en étiage puisse passer de 65% (actuel) à près de 100% (en situation post-travaux). Les travaux de sécurisation du haut service d'Ambierle ont été estimés à **340 000 €** dans le schéma directeur de la commune.

✓ *Les Noës*

Protection : Les travaux décrits dans l'arrêté préfectoral de DUP ont été entrepris.

Traitement : Deux traitements de neutralisation de l'ordre de 30 m³/j sont nécessaires, soit environ 80 000 €

✓ *Les Salles*

Protection : Les travaux de protection des sources ont été estimés à **28 500 €** dans le schéma directeur de la commune. Ne sachant si les travaux ont été entrepris, nous les conserverons par sécurité.

Traitement : Le schéma directeur de la commune (2006) statuait sur la réalisation de 3 stations de traitements pour un coût total de **151 100 €**

✓ *SIE de la Bombarde*

Débits minimums biologiques : Les travaux permettant de garantir la valeur du débit restitué doivent être entrepris.

Traitement : Un programme d'actions visant à améliorer les problèmes de couleur et d'oxydabilité sur les eaux brutes est à mettre en œuvre.

✓ *SIE de l'Isable*

Traitement : Deux stations de reminéralisation ont été construites récemment sur le syndicat permettant à une majorité des abonnés d'être desservis par de l'eau traitée. Toutefois, deux captages nécessitent un traitement de neutralisation / désinfection. Il s'agit des captages de Marais Randon et de la Cane. Compte tenu de la productivité de ces captages, l'estimation du coût d'investissement de ces deux stations de traitement est d'environ **160 000 €**

Augmentation de la capacité :

Nous avons intégré dans les aménagements du Socle pour le SIE de l'Isable, les travaux de sécurisation du haut service en cas d'étiage sévère par la mise en place d'une chaîne élévatrice en refoulement distribution. Ceci signifie que nous n'avons pas considéré de pose de nouvelles conduites, uniquement la pose de 3 stations de

surpression permettant de remonter l'eau aux différents étages de pression du haut service. En cas d'hydrostabilisateur sur le réseau, il est prévu de by-passer ces ouvrages.

La chaîne élévatoire proposée comprend trois stations de surpression suivantes :

- ◆ De Villemontais au Ripouroux : $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$, HMT = 150 m : 115 000 €;
- ◆ De Ripouroux au Cherier : $Q = 7 \text{ m}^3/\text{h}$, HMT = 150 m : 80 000 €;
- ◆ De Cherier à Grassidet : $Q = 5 \text{ m}^3/\text{h}$, HMT = 100 m : 50 000 €

Soit un total estimé à **245 000 €**

✓ *Roannaise de l'Eau*

Protection et réhabilitation des ouvrages existants :

Sources : Gonnauds (**25 000 €**), Bois Tor (**28 000 €**), Saint Rirand (**10 000 €**), sources de Renaison (**abandon prévu**),

Champ captant du Coteau : la réhabilitation des ouvrages a été chiffré à **400 000 €** dans le schéma directeur de la Roannaise de l'Eau. Les différentes variantes des travaux destinés à protéger le champ captant du Coteau du COT de l'étang Varenne prévoient un budget allant de **300 000 € à 700 000 €** Ces travaux n'étant pas nécessaires pour résoudre la problématique d'étiage de la Roannaise de l'Eau, nous ne les avons pas intégrés aux aménagements du Socle.

Traitement :

Sources : Reminéralisation sur les Gonnauds (**80 000 €**), Reminéralisation sur Bois Tor (**50 000 €**), Reminéralisation et désinfection sur Saint Rirand (**65 000 €**), Reminéralisation et désinfection sur Saint-Haon-le-Vieux (**160 000 €**),

Station de traitement de Renaison : Étant donné que les travaux de la station de traitement de Renaison sont lancés, ils sont considérés comme « en cours de réalisation » et nous n'avons pas intégré les **14 000 000 €** de travaux aux aménagements à venir du Socle.

Champ captant du Coteau : Le coût de la réhabilitation de la filière de traitement du Coteau est fonction du débit de dimensionnement. Le coût est de 6 000 000 € pour un débit de $300 \text{ m}^3/\text{h}$ et de 8 000 000 € pour un débit de $500 \text{ m}^3/\text{h}$.

Ces travaux n'étant pas nécessaires pour résoudre la problématique d'étiage de la Roannaise de l'Eau, nous ne les avons pas intégrés aux aménagements du Socle.

✓ *SIE Rhône Loire Nord*

Augmentation ressources : Le syndicat se lance dans un programme d'une durée de 4 ans visant à conforter le potentiel de production du champ captant de Commelle-Vernay à hauteur de $18\,000 \text{ m}^3/\text{j}$. Le chiffrage estimatif au stade avant-projet est de **3 330 000 €**

✓ **SIE Saint André d'Apchon Arcon**

Débits minimums biologiques : Les travaux permettant de garantir la valeur du débit restitué sont en cours de chiffrage par le syndicat.

Traitement : Une station de reminéralisation doit être mise en place sur le syndicat. Le schéma directeur du syndicat terminé en 2003 avait chiffré le coût d'une station de reminéralisation dimensionnée à 30 m³/h à 250 000 €. L'actualisation du coût donne une valeur actuelle égale à environ **280 000 €**

Augmentation de la capacité :

Nous avons intégré dans les aménagements du Socle pour le SIE de Saint André d'Apchon Arcon, les travaux de sécurisation du haut service en cas d'étiage sévère par la mise en place d'une chaîne élévatoire en refoulement distribution entre le réservoir de la Tonne et le réservoir d'Arcon. La chaîne élévatoire proposée comprend les ouvrages suivants :

- ◆ De la Tonne à une bache intermédiaire : Q = 6 m³/h, HMT = 150 m : 70 000 €;
- ◆ Création d'une bache intermédiaire de 100 m³ : 100 000 €;
- ◆ De la bache intermédiaire aux Sautières : Q = 6 m³/h, HMT = 150 m : 70 000 €;
- ◆ Des Sautières au réservoir d'Arcon : Q = 6m³/h, HMT = 50 m : 55 000 €

Soit un total estimé à **295 000 €**

✓ **SIE de la Teyssonne**

Protection : Une consultation a été lancée pour la réalisation des travaux décrits dans l'arrêté préfectoral de DUP. Démarrage prévu en automne 2012.

Débits minimums biologiques : Les travaux permettant de garantir la valeur du débit restitué doivent être entrepris en automne 2012.

Traitement : Un traitement de neutralisation sur le captage de Biefs est programmé. L'estimation de son coût est de **50 000 €**. Par ailleurs, le SIE de la Teyssonne doit également réaliser des travaux pour réduire les rejets de chlore de sa filière de traitement (la Goutte Picard), la consultation est en cours.

Augmentation des ressources : Le syndicat a retenu dans son schéma directeur la réalisation d'une interconnexion avec la Roannaise de l'Eau à hauteur de 2000 m³/j. La consultation est engagée et la réalisation des travaux doit débuter en 2013. L'estimation basée sur le coût actualisé au stade schéma directeur est de l'ordre de **2 300 000 €**

✓ *SIVOM des Bois Noir et Monts de la Madeleine*

Traitement Une station de neutralisation / désinfection par commune est prévue dans le schéma directeur de la collectivité. La réalisation de ces stations de traitement nécessite des travaux annexes (réservoir de tête, pose de canalisation pour raccorder des sources). Le coût de la mise en place du traitement par UDI est listé ci-dessous :

- ◆ Saint-Priest-la-Prugne : 490 000 €
- ◆ La Tuilière : 275 000 à 450 000 €
- ◆ Chausseterre : 280 000 à 365 000 €

Soit un investissement à minima de **1 050 000 €** pour la mise en place du traitement.

Protection et réhabilitation des ouvrages existants : Plusieurs préconisations ont été émises dans le cadre du schéma directeur concernant la réhabilitation des ouvrages de Saint Priest la Prugne et de Chausseterre notamment. Le coût estimatif des travaux de réhabilitation et protection des différents captages de la collectivité peut être estimé à **100 000 €**

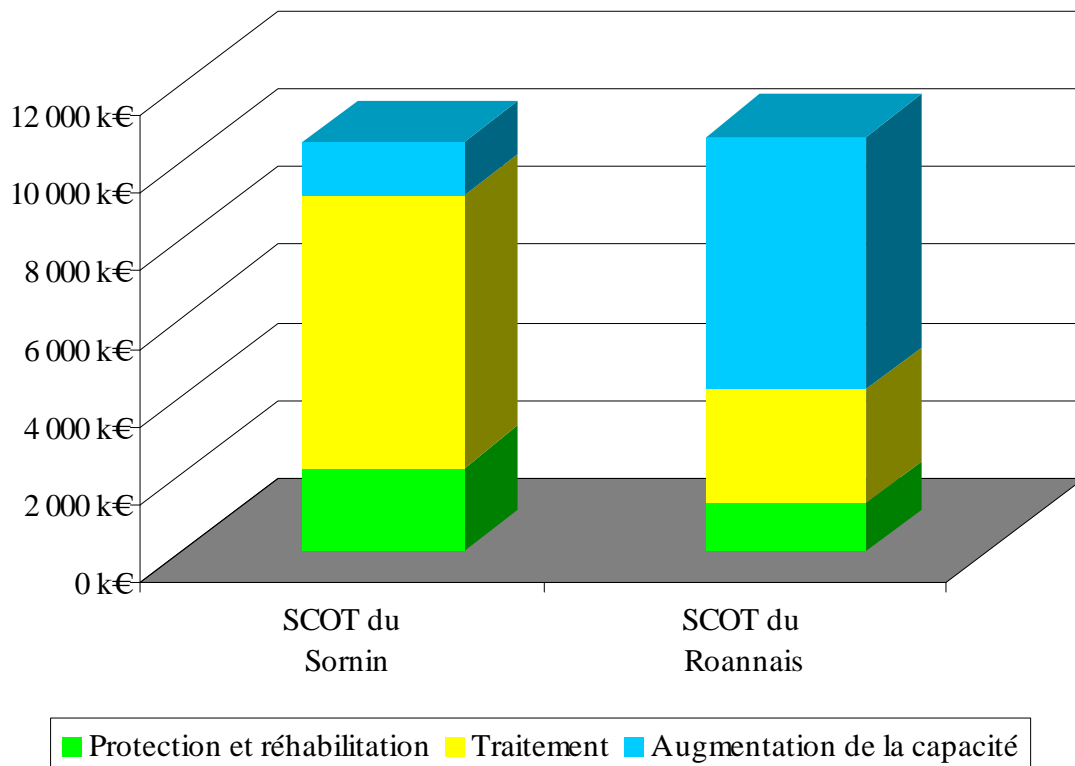
4.1.3 Synthèse des aménagements du Socle

Le tableau ci-dessous synthétise le montant des travaux par Scot et par type d'aménagements.

Tableau 4-4 : Synthèse des coûts travaux des aménagements du Socle

Travaux prévus sur les ressources existantes	SCOT du Sornin	SCOT du Roannais	Total InterScot
Protection et réhabilitation	2 150 k€	1 250 k€	3 400 k€
Traitement	6 970 k€	2 900 k€	9 870 k€
Augmentation de la capacité	1 380 k€	6 520 k€	7 900 k€
TOTAL	10 500 k€	10 670 k€	21 170 k€

Les aménagements du Socle sont issus pour la plupart des recommandations faites dans les schémas directeurs. Une partie des aménagements de ce Socle ont d'ores et déjà été réalisés.



Graphique 4-3 : Synthèse des coûts travaux des aménagements du Socle

Commentaires

- ✓ Le coût par Scot est globalement le même : environ **10 500 k€**. En revanche, rapporté à l'habitant, le coût des aménagements du Socle est quatre fois plus élevé pour la population du Scot Sornin que pour ceux du Scot Roannais ;
- ✓ A l'échelle de l'InterScot, les travaux concernant les insuffisances qualitatives des ressources représentent près de **13 300 k€**, soit plus de 60% des aménagements du Socle ;
- ✓ L'enjeu que représentent les insuffisances qualitatives de la ressource est d'autant plus fort sur le Scot du Sornin où il représente près de 90% des aménagements du Socle, alors que l'on est à 40% sur le Scot Roannais ;
- ✓ Sur le Scot du Roannais, l'un des enjeux réside dans l'augmentation de la capacité des ressources et des interconnexions avec notamment l'augmentation de la capacité du champ captant de Commelle Vernay et l'augmentation de la capacité de l'interconnexion entre Roannaise de l'Eau et le SIE de la Teyssonne ;
- ✓ Le coût des travaux de renouvellement des canalisations n'est pas affiché dans le tableau ci-dessus, mais fait également partie des aménagements nécessaires à l'amélioration ou le maintien du rendement. La programmation pluriannuelle du renouvellement des conduites est le prérequis nécessaire à la fiabilité des adéquations besoins-ressources présentées en Phase 1.

Réévaluation des volumes de secours assurés par Roannaise de l'Eau aux collectivités voisines :

Le rapport de Phase 1 de cette étude avait conclu à la nécessité d'augmenter les volumes conventionnels de secours des interconnexions entre Roannaise de l'Eau et certaines collectivités pour faire face aux besoins de pointe en situation d'étiage futur. Le tableau ci-dessous en précise l'augmentation :

Figure 4-1 : Réévaluation des volumes conventionnels de secours entre Roannaise de l'Eau et les collectivités limitrophes

Collectivités	Volume journalier de secours maximal en situation actuelle (m ³ /j)	Volume journalier de secours maximal nécessaire à l'horizon 2030 (m ³ /j)
Ambierle	600	765
SIE Isable	1200	1320
SIE Pouilly-sous-Charlieu	1800	1800
SIE Rhône Loire Nord	7000	7000
SIE Saint André d'Apchon Arcon	400	625
SIE Teyssonne	2000	2000

Trois interconnexions doivent faire l'objet d'une réévaluation concernant le volume journalier de pointe. Il s'agit de celles d'Ambierle, du SIE de l'Isable et du SIE de Saint André d'Apchon Arcon. Il est à noter qu'aucuns travaux de renforcement n'est nécessaire pour assurer l'augmentation des volumes conventionnels.

Synthèse cartographique :

Deux cartes présentées ci-après permettent de localiser les aménagements du Socle sur le territoire de l'InterScot :

- ✓ Une première carte localisant les collectivités concernées par des aménagements concernant la protection de leurs ressources et le traitement de leur ressource ;
- ✓ Une carte traitant de l'augmentation des capacités de ressources existantes et l'augmentation / création d'interconnexions ;

Figure 4-2 : Collectivités concernées par des aménagements sur la protection et / ou le traitement de leurs ressources

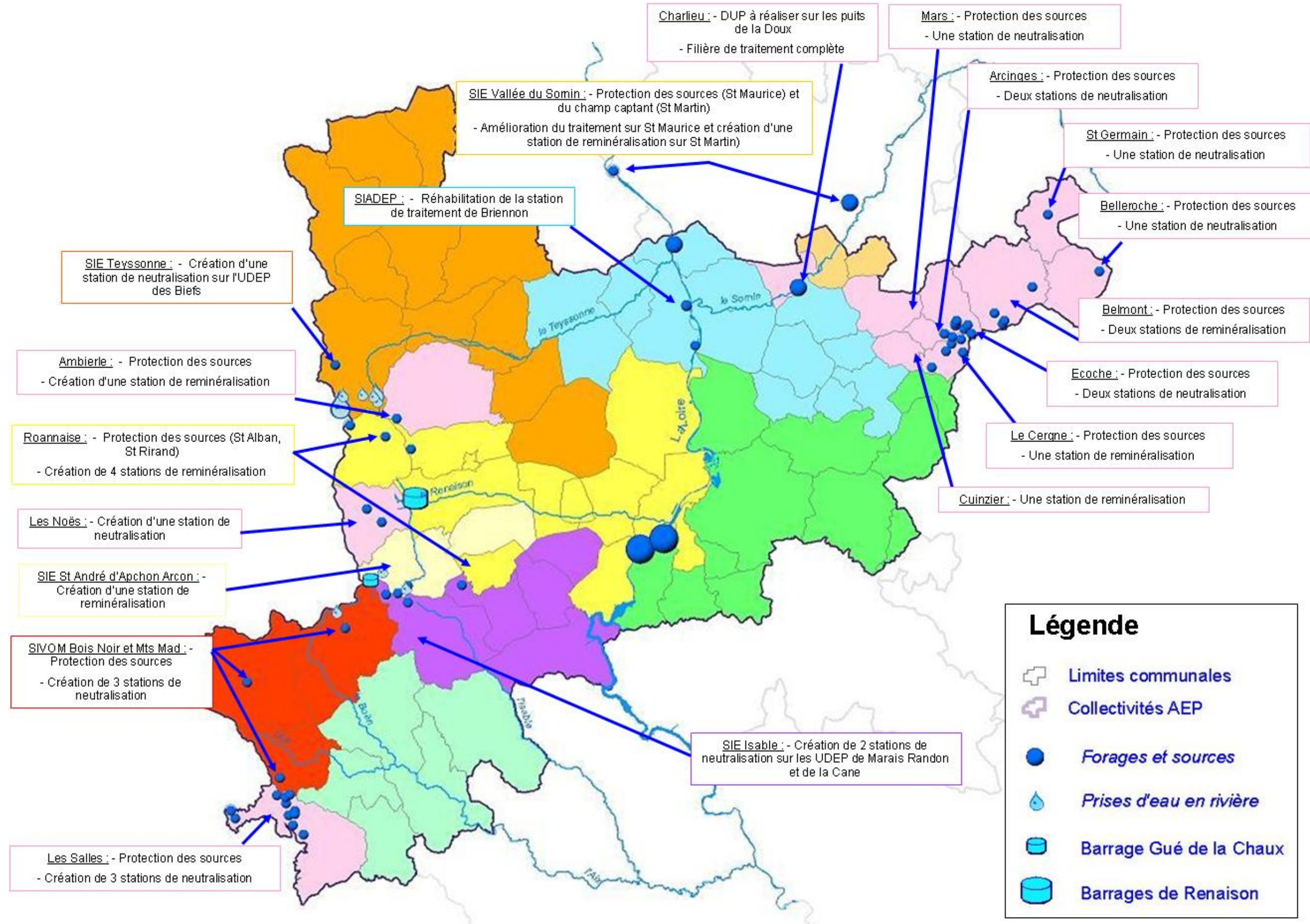
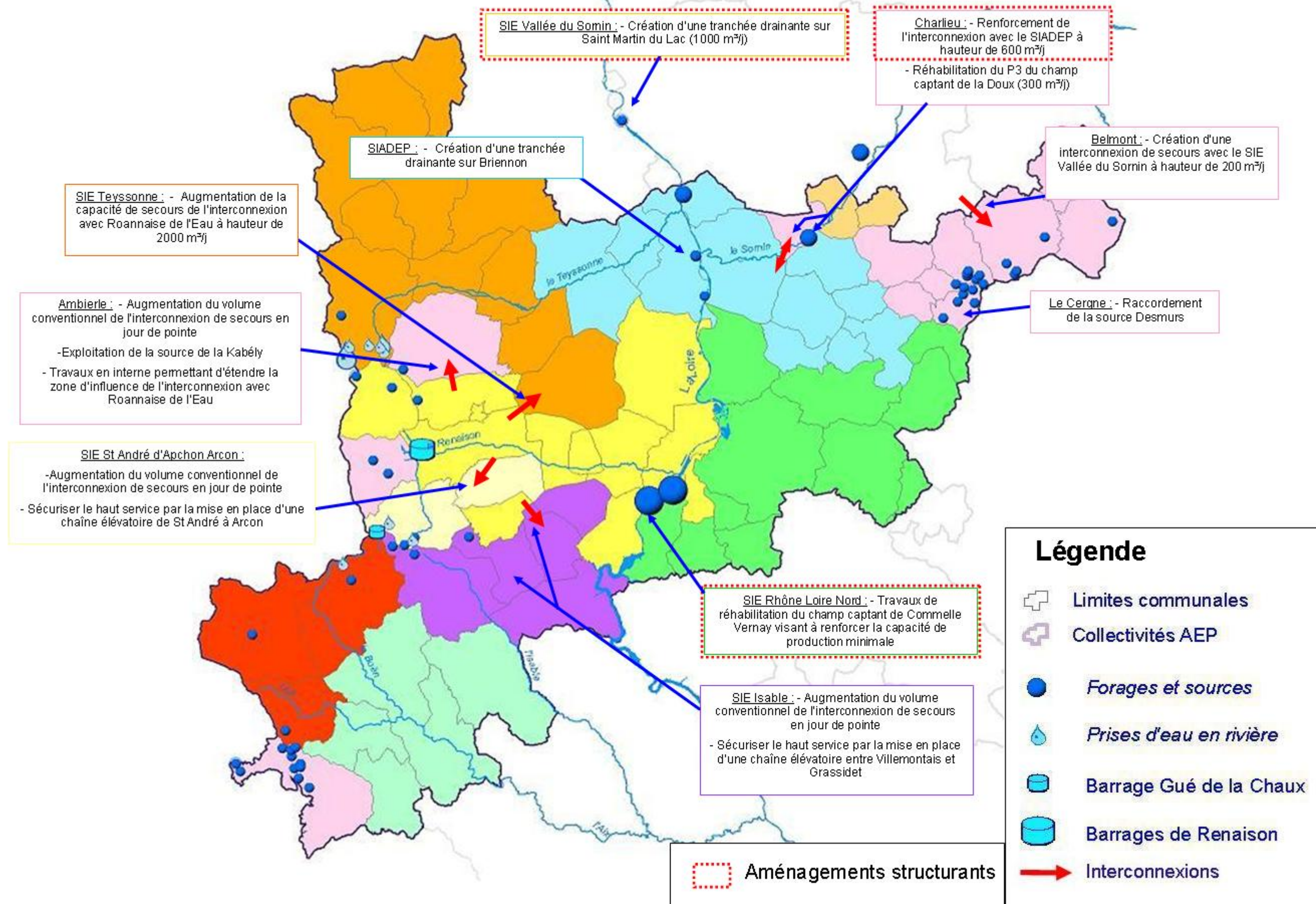


Figure 4-3 : Collectivités concernées par des aménagements relatifs à la capacité de leurs ressources et / ou de leurs interconnexions



Commentaires

- ✓ L'impact de l'exploitation de la source Desmurs sur le Trambouze est difficilement quantifiable. On peut toutefois s'appuyer sur les résultats de l'étude de 2005 du syndicat de rivière Rhins – Rhodon – Trambouzan qui traite des débits et prélèvements. La source Desmurs située en tête du bassin versant du Rhins alimente l'un de ses affluents : la Trambouze. D'après l'étude, le QMNA5 de la Trambouze en aval de Cours-la-Ville est de 62 l/s (2,5 l/s/km²). Le potentiel attendu de la source Desmurs, dont le bassin d'alimentation est d'environ 6 hectares, est de 0,45 l/s en étiage. En l'absence de données plus précises et malgré une situation d'étiage non identifiée comme problématique, il convient de rester vigilant sur ce point.

- ✓ L'impact de l'exploitation de la source de la Kabély sur la Teyssonne peut se quantifier grâce aux résultats de l'étude préalable au contrat de rivière Renaison, Teyssonne, Oudan, Maltaverne (2012). La source de la Kabély, dont le prélèvement potentiel à l'étiage est estimé à 5 m³/j (soit 0,06 l/s), alimente la Fontanière, un affluent de la Teyssonne. D'après l'étude le QMNA5 de la Fontanière (bassin versant d'environ 30,5 km²) est de 9,9 l/s. L'exploitation de la source de la Kabély à hauteur de 5 m³/j représenterait 0,6% du QMNA5 de la Fontanière. Toutefois, à l'échelle du bassin versant de la Teyssonne, l'enjeu biologique est d'arriver à garantir un débit minimum journalier (débit résiduel après prise en compte des prélèvements et restitutions sur le cours d'eau) compris entre 50 et 60 l/s pour le maintien d'un habitat hydraulique suffisant et permettre la dilution des rejets des stations d'épuration. Actuellement, celui-ci n'est que d'environ 35 l/s, l'exploitation de la source de la Kabély bien que représentant une part négligeable du débit de la Fontanière ne va pas dans le sens d'une amélioration de l'état du cours d'eau.

4.2 Impact des aménagements des schémas directeurs

L'impact de la prise en compte des aménagements prévus dans le cadre des schémas directeurs est présenté au travers des tableaux et cartes suivantes.

Tableau 4-5 : Adéquation JP2030 / étiage sévère issu du diagnostic de Phase 1

N°	Collectivités AEP	Jour de pointe 2030 / ressource à l'étiage sévère					
		Besoins m³/j	Ventes secours m³/j	Ressources propres m³/j	Achats secours m³/j	Bilan sans secours m³/j	Bilan avec secours m³/j
1	Ambierle	798 m³/j		33 m³/j	600 m³/j	-765 m³/j	-165 m³/j
2	Arcinges	55 m³/j		38 m³/j		-17 m³/j	-17 m³/j
3	Belleroche	81 m³/j		85 m³/j		4 m³/j	4 m³/j
4	Belmont-de-la-Loire	396 m³/j		196 m³/j		-200 m³/j	-200 m³/j
5	Charlieu	1 378 m³/j		1 200 m³/j	178 m³/j	-178 m³/j	0 m³/j
6	Cuinzier	204 m³/j		86 m³/j	119 m³/j	-119 m³/j	0 m³/j
7	Ecoche	132 m³/j		111 m³/j		-20 m³/j	-20 m³/j
8	Le Cergne	147 m³/j		133 m³/j		-14 m³/j	-14 m³/j
9	Les Noës	45 m³/j		41 m³/j		-5 m³/j	-5 m³/j
10	Les Salles	296 m³/j		721 m³/j		426 m³/j	426 m³/j
11	Mars	171 m³/j		115 m³/j		-56 m³/j	-56 m³/j
12	Saint-germain-la-montagne	29 m³/j		28 m³/j		-1 m³/j	-1 m³/j
13	SIE Bombarde (*)	7 075 m³/j		2 800 m³/j	1 850 m³/j	-4 275 m³/j	-2 425 m³/j
14	SIE Isable	1 528 m³/j		210 m³/j	1 200 m³/j	-1 318 m³/j	-118 m³/j
15	SIE Pouilly sous Charlieu	4 024 m³/j	296 m³/j	2 750 m³/j	1 571 m³/j	-1 274 m³/j	0 m³/j
16	SIE Rhône Loire Nord (*)	18 414 m³/j		12 000 m³/j	6 414 m³/j	-6 414 m³/j	0 m³/j
17	SIE Roannaise de l'Eau	28 232 m³/j	5 467 m³/j	42 741 m³/j		14 509 m³/j	9 043 m³/j
18	SIE St André d'Apchon Arcon	729 m³/j		104 m³/j	400 m³/j	-625 m³/j	-225 m³/j
19	SIE Teyssonne	2 231 m³/j		135 m³/j	2 096 m³/j	-2 096 m³/j	0 m³/j
20	SIE Vallée du Sornin (*)	4 530 m³/j		3 840 m³/j		-690 m³/j	-690 m³/j
21	SIVOM Bois Noir et Mts Mad	374 m³/j		594 m³/j		220 m³/j	220 m³/j
Total des collectivités en excédent							9 693 m³/j
Total des collectivités en déficit							-3 936 m³/j
TOTAL		70 868 m³/j	5 763 m³/j	67 961 m³/j	14 426 m³/j	-2 907 m³/j	5 757 m³/j

Tableau 4-6 : Adéquation JP2030 / étiage sévère en intégrant les aménagements du Socle

N°	Collectivités AEP	Jour de pointe 2030 / ressource à l'étiage sévère					
		Besoins m³/j	Ventes secours m³/j	Ressources propres m³/j	Achats secours m³/j	Bilan sans secours m³/j	Bilan avec secours m³/j
1	Ambierle	798 m³/j		33 m³/j	765 m³/j	-765 m³/j	0 m³/j
2	Arcinges	55 m³/j		38 m³/j	17 m³/j	-17 m³/j	0 m³/j
3	Belleroche	81 m³/j		85 m³/j		4 m³/j	4 m³/j
4	Belmont-de-la-Loire	396 m³/j		196 m³/j	200 m³/j	-200 m³/j	0 m³/j
5	Charlieu	1 378 m³/j		1 500 m³/j		122 m³/j	122 m³/j
6	Cuinzier	204 m³/j		86 m³/j	119 m³/j	-119 m³/j	0 m³/j
7	Ecoche	132 m³/j		111 m³/j	20 m³/j	-20 m³/j	0 m³/j
8	Le Cergne	147 m³/j	17 m³/j	173 m³/j		26 m³/j	9 m³/j
9	Les Noës	45 m³/j		41 m³/j		-5 m³/j	-5 m³/j
10	Les Salles	296 m³/j		721 m³/j		426 m³/j	426 m³/j
11	Mars	171 m³/j		115 m³/j	56 m³/j	-56 m³/j	0 m³/j
12	Saint-germain-la-montagne	29 m³/j		28 m³/j		-1 m³/j	-1 m³/j
13	SIE Bombarde (*)	7 075 m³/j		2 800 m³/j	1 850 m³/j	-4 275 m³/j	-2 425 m³/j
14	SIE Isable	1 528 m³/j		210 m³/j	1 318 m³/j	-1 318 m³/j	0 m³/j
15	SIE Pouilly sous Charlieu	4 024 m³/j	119 m³/j	2 750 m³/j	1 393 m³/j	-1 274 m³/j	0 m³/j
16	SIE Rhône Loire Nord (*)	18 414 m³/j		18 000 m³/j	414 m³/j	-414 m³/j	0 m³/j
17	SIE Roannaise de l'Eau	28 232 m³/j	5 797 m³/j	39 041 m³/j		10 809 m³/j	5 013 m³/j
18	SIE St André d'Apchon Arcon	729 m³/j		104 m³/j	625 m³/j	-625 m³/j	0 m³/j
19	SIE Teyssonne	2 231 m³/j		135 m³/j	2 096 m³/j	-2 096 m³/j	0 m³/j
20	SIE Vallée du Sornin (*)	4 530 m³/j	276 m³/j	5 220 m³/j		690 m³/j	414 m³/j
21	SIVOM Bois Noir et Mts Mad	374 m³/j		594 m³/j		220 m³/j	220 m³/j
Total des collectivités en excédent							6 208 m³/j
Total des collectivités en déficit							-2 431 m³/j
TOTAL		70 868 m³/j	6 209 m³/j	71 981 m³/j	8 872 m³/j	1 113 m³/j	3 777 m³/j



SIE Vallée de la Besbre

SIE Sologne Ligérienne

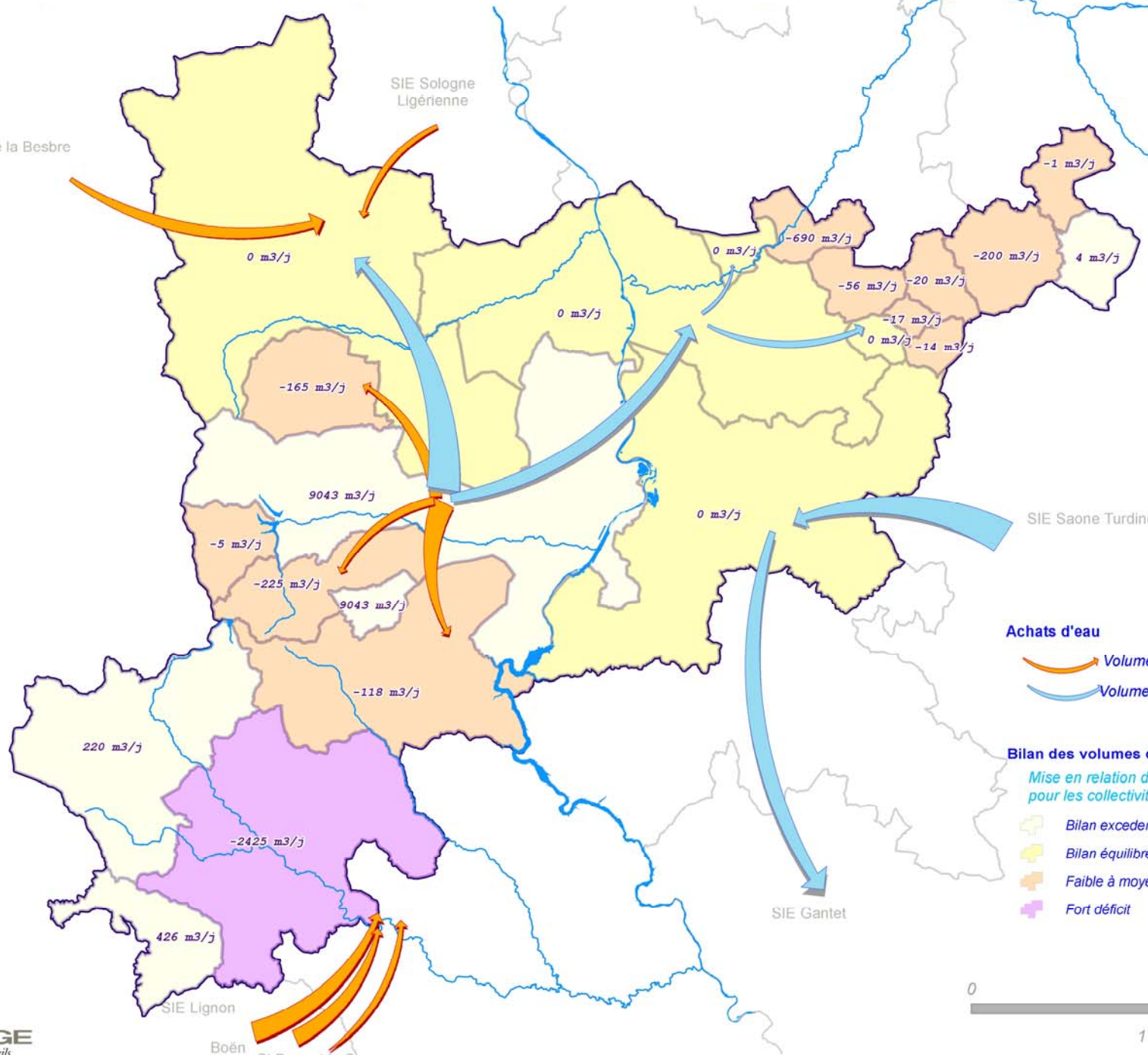
Poule Les Echarmeaux

SIE Saone Turdine

SIE Gantet

Boën

St Bonnet le Courreau



Achats d'eau

- Volume Maximum fixé par convention atteint
- Volume Maximum fixé par convention non atteint

Bilan des volumes disponibles intégrant les secours (m3/j)

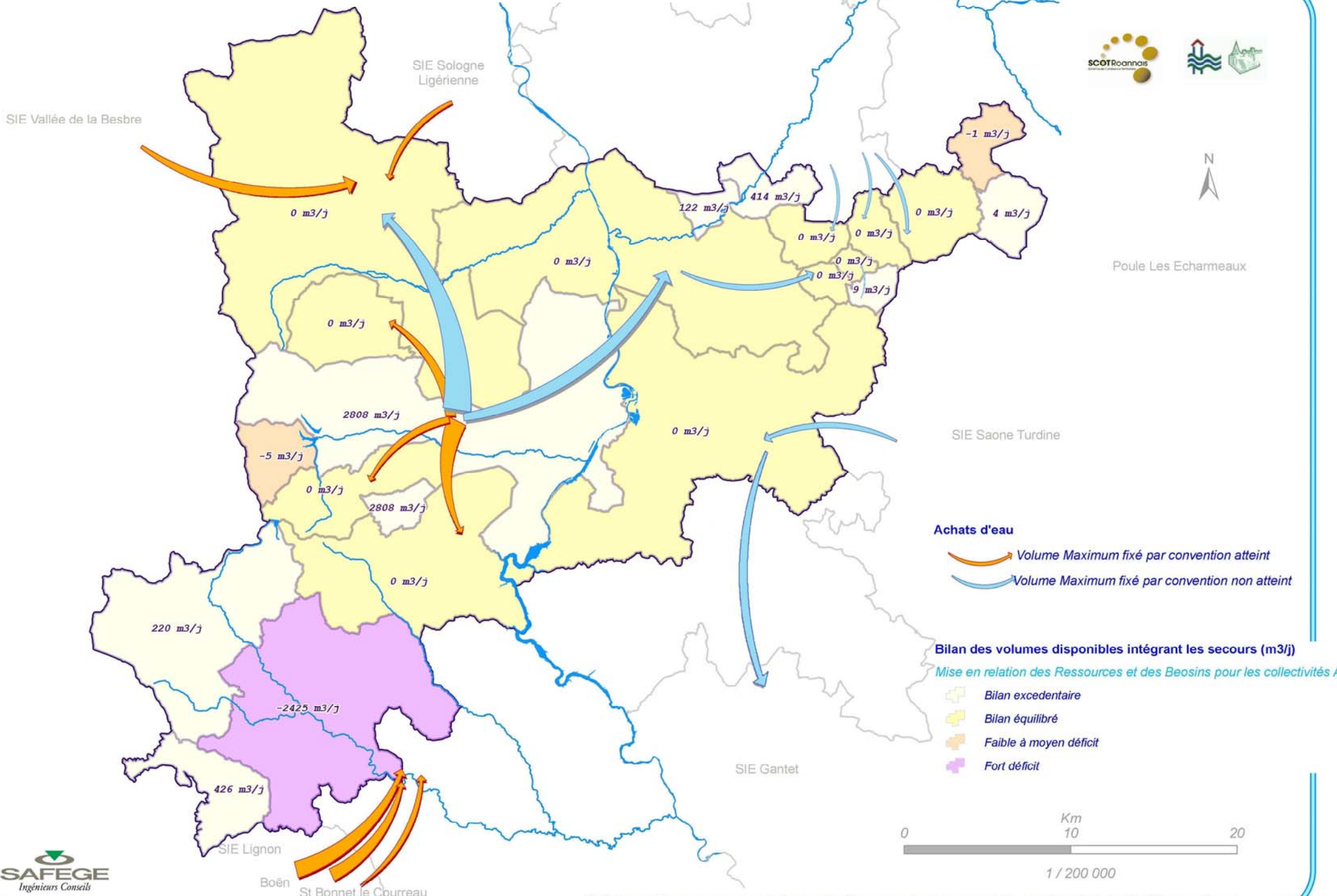
Mise en relation des Ressources et des Besoins pour les collectivités AEP

- Bilan excédentaire
- Bilan équilibré
- Faible à moyen déficit
- Fort déficit



1 / 200 000





Commentaires :

Dans le rapport de Phase 1 les collectivités déficitaires en étiage sévère avaient été regroupées en 4 groupes :

1. Le SIE de la Vallée du Sornin ;
2. Les communes du canton de Belmont-de-la-Loire ;
3. Les collectivités déjà sécurisées par la Roannaise de l'Eau ;
 - ◆ SIE de l'Isable
 - ◆ SIE St André d'Apchon Arcon
 - ◆ Ambierle
4. Le SIE de la Bombarde.

Les impacts des aménagements du Socle sont les suivants :

1. Le SIE de la Vallée du Sornin : Ce syndicat arrive à répondre à ses besoins de pointe en investissant dans la tranchée drainante de Saint Martin du Lac ;
2. Les communes du canton de Belmont-de-la-Loire :
 - ◆ Ecoche et Mars sont secourues par le SIE de la Vallée du Sornin par l'interconnexion existante, Belmont-de-la-Loire également par une interconnexion à créer,
 - ◆ Le Cergne et Arcinges sont secourues par la source Desmurs,
3. Les collectivités déjà sécurisées par la Roannaise de l'Eau le sont à hauteur de leurs besoins grâce à l'augmentation des volumes conventionnels des interconnexions de secours. L'augmentation de la capacité de transfert de ces interconnexions est possible sans la réalisation de travaux de renforcement ;
4. Le SIE de la Bombarde : Les aménagements du Socle ne permettent pas de répondre à la problématique de l'étiage sur ce syndicat dans la mesure où le schéma directeur ne répond pas à cette problématique.

Il convient donc dans le cadre de la méthodologie fixée de répondre au déficit du SIE de la Bombarde en situation d'étiage sévère.

Nota Bene :

Au vu des faibles déficits constatés sur les communes de Saint Germain la Montagne et Les Noës ainsi que du coût disproportionné des aménagements à mettre en œuvre, il est convenu de retenir dans le cadre de cette étude la solution d'un approvisionnement par camion citerne.

4.3 Aménagements supplémentaires nécessaires

Si l'on considère des besoins de pointe 2030 en situation d'étiage, le déficit résiduel du SIE de la Bombarde représente environ 2 400 m³/j. Il a été décidé, suite à la présentation de la Phase 2 en comité de pilotage de rajouter au déficit du SIE de la Bombarde, celui des communes de Pinay et Saint Jodard –bien qu'elles ne fassent pas partie du territoire de l'InterScot-, qui sont sans ressources propres, alimentées uniquement par un achat en gros au SIE de la Bombarde.

Par ailleurs, d'après le Tableau 4-6, l'excédent de la Roannaise de l'Eau est d'environ 5 000 m³/j - sans compter d'éventuelle production sur le Coteau. Sur le périmètre de l'InterScot, la Roannaise de l'Eau est la seule collectivité en mesure de secourir le SIE de la Bombarde et les communes de Pinay et Saint Jodard.

Un rappel du volume de secours est présenté ci-dessous :

Figure 4-4 : Volume de secours à considérer pour une situation d'étiage et des besoins de JP2030

Besoins de secours	Volume (m ³ /j)
Secours au SIE de la Bombarde	2425
Secours aux communes de Pinay et Saint Jodard	320
Pertes supplémentaires (R=85%)	484
TOTAL	3230

Dans ce cas, en situation d'étiage sévère, les ventes de secours réalisées simultanément par la Roannaise de l'Eau seraient d'environ 8 500 m³/j (5800 + 2400+300).

Plusieurs solutions sont envisageables pour secourir le SIE de la Bombarde par Roannaise de l'Eau :

- ✓ Secours du SIE de la Bombarde par de l'eau traitée des barrages de Renaison ;
- ✓ Secours du SIE de la Bombarde par de l'eau traitée du Coteau ;
- ✓ Secours du SIE de la Bombarde par de l'eau brute des barrages de Renaison ;
- ✓ Secours du SIE de la Bombarde par le SIE des Monts du Lyonnais (solution étudiée dans le cadre de l'étude pour le CTD A89) ;

Dans le cadre de l'étude InterScot, seules les trois premières solutions sont étudiées dans le détail.

4.3.1 Secours du SIE de la Bombarde par de l'eau traitée des barrages de Renaison

4.3.1.1 Principe des aménagements

Cette variante repose sur les éléments suivants :

1. Traiter l'eau au niveau de la station de Roannaise de l'Eau ;
2. Faire transiter l'eau par la conduite qui sécurise le SIE de Saint André d'Apchon Arcon (Ø350) ;
3. Renforcer la conduite en Ø300 qui alimente Saint Alban des Eaux et sécurise le SIE de l'Isable par un Ø350 ;
4. Renforcer la station de Pierre à Bois et la conduite de refoulement qui alimente le réservoir des Places ;
5. La traversée du SIE de l'Isable par la pose d'une conduite en Ø250 le long de la RD8 ;
6. Création d'une station de refoulement sur la commune de Saint-Jean Saint-Maurice ;
7. Refoulement jusqu'au réservoir de Saint Polgues ;
8. Alimentation gravitaire du réservoir de Grézolles par la pose d'une nouvelle conduite.

Ces éléments sont rappelés dans la Figure ci-dessous :

Figure 4-5 : Principe des aménagements du secours du SIE de la Bombarde par de l'eau traitée des barrages de Renaison



4.3.1.2 Coûts des aménagements

Le coût des aménagements décrits précédemment est présenté ci-dessous. Il s'agit d'un chiffrage au stade schéma directeur en euros HT. Le détail du coût des conduites au mètre linéaire est présenté en Annexe 1.

Tableau 4-7 : Coût des aménagements assurant le secours du SIE de la Bombarde par de l'eau traitée des barrages de Renaison

N°	Variante 1 : Eau traitée depuis les barrages	Montant € HT
1	Renforcer la conduite d'alimentation de Saint-Alban et de sécurisation de l'Isable	
	Renforcement du Ø300 par un Ø350 sur 2 500 ml	825 000
	TOTAL Poste n°1:	825 000
2	Déplacer et renforcer la station de Pierre à Bois	
	Création d'une station de reprise sans bache (Q = 170 m ³ /h ; HMT = 120 m)	300 000
	Renforcer la conduite de refoulement au réservoir Les Places par un Ø250 sur 4 000 ml	1 080 000
	TOTAL Poste n°2:	1 380 000
3	Pose d'une adduction gravitaire le long de la RD8 jusqu'au lieu dit "La Gare" sur la commune de St-Jean-St-Maurice-sur-Loire	
	Pose de 4 500 ml de Ø250	1 215 000
	TOTAL Poste n°3:	1 215 000
4	Refoulement jusqu'au réservoir de Saint Polgues	
	Création d'une station de reprise sans bache (Q = 150 m ³ /h ; HMT = 200 m)	550 000
	Pose d'une conduite de refoulement en Ø250 le long de la RD8 sur 6 300 ml	1 701 000
	TOTAL Poste n°4:	2 251 000
5	Alimentation gravitaire du réservoir de Grezolles par celui de Saint Polgues	
	Pose de 8 km de conduite en Ø250	2 160 000
	TOTAL Poste n°5:	2 160 000
	TOTAL - Scénario "Eau traitée par les barrages"	7 831 000

4.3.2 Secours du SIE de la Bombarde par de l'eau traitée du Coteau

4.3.2.1 Principe des aménagements

Cette variante repose sur les éléments suivants :

1. Réhabiliter et protéger les ouvrages de captage existants du Coteau ;
2. Refonte de la station de traitement du Coteau à hauteur d'un débit de production de 150 m³/h ;
3. Transiter l'eau du Coteau jusqu'au réservoir de la Mirandole ;
4. Refouler l'eau du réservoir de la Mirandole jusqu'à la commune de Saint-Jean Saint-Maurice par la pose d'une conduite en Ø250 le long de la D53 et de la D203 ;
5. Création d'une station de refoulement sur la commune de Saint-Jean Saint-Maurice ;
6. Refoulement jusqu'au réservoir de Saint Polgues ;
7. Alimentation gravitaire du réservoir de Grézolles par la pose d'une nouvelle conduite.

Ces éléments sont rappelés dans la Figure ci-dessous :

Figure 4-6 : Principe des aménagements du secours du SIE de la Bombarde par de l'eau traitée du champ captant du Coteau



Remarques :

- ✓ Le débit de production du Coteau présenté dans ces aménagements est de 150 m³/h. La production nominale sur le Coteau peut être amenée à évoluer en fonction des aménagements retenus au § 5 ;
- ✓ Le réservoir de la Mirandole étant en fonctionnement normal alimenté par les barrages de Renaison, le SIE de la Bombarde pourrait dans cette variante être secourue tant par le Coteau que les barrages.

4.3.2.2 Coûts des aménagements

Le coût des aménagements décrits précédemment est présenté ci-dessous. Il s'agit d'un chiffrage au stade schéma directeur en euros HT. Le détail du coût des conduites au mètre linéaire est présenté en Annexe 1.

Tableau 4-8 : Coût des aménagements assurant le secours du SIE de la Bombarde par de l'eau traitée du champ captant du Coteau

N°	Variante 2 : Eau traitée depuis le Coteau	Montant € HT
1	Réhabiliter et protéger les ouvrages existants du champ captant du Coteau	
	Réhabiliter le puits P6	400 000
	Mise en œuvre d'une solution de protection du champ captant (barrière de pompage, barrière de réinjection ...)	600 000
	TOTAL Poste n°1:	1 000 000
2	Refonte de la station de traitement du Coteau à hauteur d'un débit de production de 150 m³/h	
	Mise en place d'une filière CAP à 500 m ³ /h telle que décrite dans le schéma directeur de Roannaise de l'Eau	3 700 000
	TOTAL Poste n°2:	3 700 000
3	Refouler du réservoir de la Mirandole jusqu'au lieu dit "La Gare" sur la commune de St-Jean-St-Maurice-sur-Loire	
	Création d'une station de reprise au niveau du réservoir de la Mirandole (Q = 150 m ³ /h ; HMT = 100 m)	300 000
	Pose de 8 600 ml de Ø250 le long de la D53 et D203	2 322 000
	TOTAL Poste n°3:	2 622 000
4	Refoulement jusqu'au réservoir de Saint Polgues	
	Création d'une station de reprise avec bache de 1000 m ³ (Q = 150 m ³ /h ; HMT = 200 m)	750 000
	Pose d'une conduite de refoulement en Ø250 le long de la RD8 sur 6 300 ml	1 701 000
	TOTAL Poste n°4:	2 451 000
5	Alimentation gravitaire du réservoir de Grezolles par celui de Saint Polgues	
	Pose de 8 km de conduite en Ø250	2 160 000
	TOTAL Poste n°5:	2 160 000
TOTAL - Scénario "Eau traitée par le Coteau"		11 933 000

4.3.3 Secours du SIE de la Bombarde par de l'eau brute des barrages de Renaison

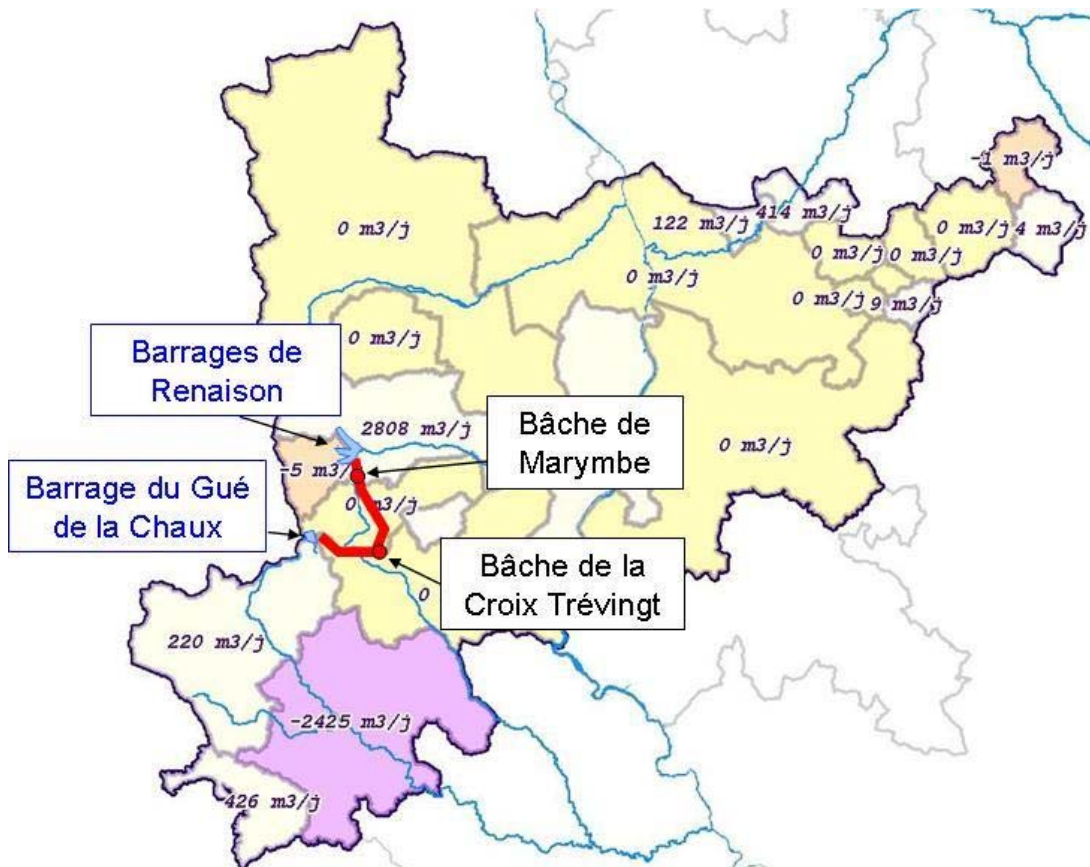
4.3.3.1 Principe des aménagements

Cette variante repose sur les éléments suivants :

1. Création d'une prise d'eau au niveau du parement amont du Rouchain et refoulement jusqu'à une bache au niveau du lieu dit « Marymbe » ;
2. Création d'une station de reprise au lieu-dit « Marymbe » ;
3. Refoulement jusqu'à la Croix Trévingt par la pose d'un Ø250 le long de la D41 ;
4. Création d'une station de reprise avec une bache à la Croix Trévingt ;
5. Refoulement de la Croix Trévingt jusqu'au niveau de la canalisation d'adduction en aval du barrage du Gué de la Chaux permettant d'alimenter la station de traitement du SIE de la Bombarde.

Ces éléments sont rappelés dans la Figure ci-dessous :

Figure 4-7 : Principe des aménagements du secours du SIE de la Bombarde par de l'eau brute des barrages de Renaison



4.3.3.2 Coûts des aménagements

Le coût des aménagements décrits précédemment est présenté ci-dessous. Il s'agit d'un chiffrage au stade schéma directeur en euros HT. Le détail du coût des conduites au mètre linéaire est présenté en Annexe 1.

Tableau 4-9 : Coût des aménagements assurant le secours du SIE de la Bombarde par de l'eau brute des barrages de Renaison

N°	Variante 3 : Eau brute depuis les barrages	Montant € HT
1	Prise d'eau dans les barrages et refoulement dans une bache au lieu-dit Marymbe	
	Création d'une station de pompage en bordure du parement amont du barrage du Rouchain (Q = 150 m ³ /h ; HMT = 140 m)	500 000
	Refoulement sur 2 000 ml en Ø250 jusqu'à Marymbe	540 000
	TOTAL Poste n°1:	1 040 000
2	Refoulement de Marymbe jusqu'à la Croix Trévingt	
	Création d'une station de reprise avec bache de 1000 m ³ au lieu dit Marymbe (Q = 150 m ³ /h ; HMT = 250 m)	750 000
	Refoulement sur 6 000 ml en Ø250 jusqu'à la Croix Trévingt	1 620 000
	TOTAL Poste n°2:	2 370 000
3	Refoulement de la Croix-Trévingt au barrage du Gué de la Chaux	
	Création d'une station de reprise avec bache de 1000 m ³ à la Croix Trévingt (Q = 150 m ³ /h ; HMT = 270 m)	750 000
	Refoulement sur 4 300 ml en Ø250 jusqu'à la conduite reliant le barrage du Gué de la Chaux à la station	1 161 000
	TOTAL Poste n°3:	1 911 000
	TOTAL - Scénario "Eau brute par les barrages"	5 321 000

4.3.4 Comparaison des solutions pour le SIE de la Bombarde

4.3.4.1 Investissement

Le tableau ci-dessous synthétise les 4 variantes de sécurisation du SIE de la Bombarde :

Tableau 4-10 : Comparatif des variantes de sécurisation du SIE de la Bombarde

	Sécurisation du SIE de la Bombarde	Coût des travaux	Travaux internes nécessaires pour sécuriser le Haut Service
Variante 1	Apport d'eau traitée depuis les barrages de Renaison (3 200 m3/j)	Renaison - St Jean St Maurice : 3 420 k€ St Jean St Maurice - Bombarde : 4 410 k€ TOTAL ~ 7 830 k€	- Remonter l'eau du réservoir de Grézolles jusqu'au réservoir de l'Allée (Saint Just en Chevalet) : Linéaire de 10 kilomètres, dénivelé de 200 mètres - Création d'une station de pompage dans tous les cas
Variante 2	Apport d'eau traitée depuis le CC du Coteau (3 200 m3/j)	Réhabilitation et traitement Coteau : 4 700 k€ Mirandole - St Jean St Maurice : 2 620 k€ St Jean St Maurice - Bombarde : 4 610 k€ TOTAL ~ 11 930 k€	- Pose d'une nouvelle conduite ou fonctionnement en refoulement distribution TOTAL ~ 3 300 k€
Variante 3	Apport d'eau brute depuis les barrages de Renaison (3 200 m3/j)	Rouchain - la Croix Trévingt : 3 410 k€ Croix Trévingt - Gué de la Chaux : 1 910 k€ TOTAL ~ 5 320 k€	Aucun
Variante 4	Apport d'eau traitée depuis le Syndicat des Monts du Lyonnais - CTD A89 (3 140 m3/j)	Travaux sur le territoire du SIEMLY : 16 800 k€ Travaux sur le territoire CTD A89 : 4 110 k € TOTAL SIE de la Bombarde ~ 13 000 k€	- Remonter l'eau du réservoir de Saint Georges de Baroilles au réservoir de Grézolles - Remonter l'eau du réservoir de Grézolles au réservoir de l'Allée TOTAL > 3 300 k€

L'enjeu sur le SIE de la Bombarde est la sécurisation du Haut Service dans la mesure où le moyen et bas services profitent déjà des interconnexions de secours du SIE Lignon et de la commune de Boën. Le réservoir d'arrivée sur le SIE de la Bombarde a donc toute son importance quant aux travaux internes supplémentaires à mettre en œuvre pour permettre la sécurisation du Haut Service. Les incidences des variantes d'aménagements sur les travaux internes au SIE de la Bombarde sont les suivantes :

- ✓ La sécurisation en eau brute depuis les barrages de Renaison permet de sécuriser l'ensemble des abonnés du syndicat de la Bombarde ;
- ✓ La sécurisation en eau traitée par Roannaise de l'Eau supposera de relever l'eau du réservoir de Grézolles jusqu'au réservoir de l'Allée sur la commune de Saint Just en Chevalet. Ce relevage ne permettra pas de sécuriser l'ensemble des abonnés du haut service (en cas de pollution du barrage du gué de la Chaux) mais permettrait de soulager le barrage du Gué de la Chaux (en cas d'étiage sévère)

Afin de pouvoir comparer les 4 possibilités entre elles, il faut prendre en compte pour les variantes 1,2 et 4 les travaux en interne pour remonter l'eau du réservoir de Grézolles (moyen service) jusqu'au réservoir de Saint Just en Chevalet. Les montants estimatifs de ces travaux sont présentés ci-dessous :

- Pose d'un Ø250 sur 10 km : 2 700 000 €;
- Création d'une station de relevage entre les deux réservoirs : 600 000 €

Il conviendrait d'ajouter un montant de 3,3 M€aux variantes 1,2 et 4. Il s'agit d'un montant minimum qui pourrait augmenter dans le cas de la variante 4 si l'on remontait l'eau depuis le réservoir de Saint Georges de Baroilles (bas service).

- ✓ La sécurisation en eau traitée par le SIE MLY nécessiterait au minimum les installations entre Grézolles et Saint-Just en Chevalet et au maximum de relever les eaux entre Saint Georges de Baroilles et Saint Just en Chevalet;

4.3.4.2 Exploitation

L'estimation des coûts d'exploitation des différents scénarios de secours du SIE de la Bombarde n'a été réalisée qu'à partir de l'estimation des coûts de pompage. L'estimation des coûts de pompage minima repose sur :

- ✓ La détermination du volume minimum d'échange ou d'achat d'eau calculé pour assurer le renouvellement de l'eau dans les conduites. Ce volume détermine le temps minimal de fonctionnement des stations de pompage.
 - ◆ Pour les scénarios concernant de l'eau traitée, le volume minimum a été calculé sur la base d'un **renouvellement de l'eau dans la conduite en 3 jours**,
 - ◆ Pour le scénario concernant de l'eau brute, le volume minimum a été calculé sur la base d'un fonctionnement de l'interconnexion **1 jour par mois pendant 18h**.
- ✓ La puissance électrique nécessaire en kW par scénario :
 - ◆ Le rendement de chaque groupe de pompage (rendement hydraulique x rendement moteur) a été pris égal à 0,6
- ✓ Le coût de l'énergie pris égal à 8 centimes/kWh.

Les coûts de pompage des différents scénarios de sécurisation du SIE de la Bombarde sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4-11 : Coût d'exploitation minimum annuel des différents scénarios de sécurisation du SIE de la Bombarde

	Sécurisation du SIE de la Bombarde	Hauteur de relevage de la ressource sollicitée jusqu'au point de livraison (m)	Volume des canalisations d'interconnexions (m ³)	Volume minimum d'échange ou d'achat d'eau (m ³ /j)	Coût d'exploitation minimum annuel (k€/an)
Variante 1	Apport d'eau traitée depuis les barrages de Renaison <i>(3 200 m³/j)</i>	300	1120	373	15.8
Variante 2	Apport d'eau traitée depuis le CC du Coteau <i>(3 200 m³/j)</i>	500	2120	707	32.8
Variante 3	Apport d'eau brute depuis les barrages de Renaison <i>(3 200 m³/j)</i>	560	2600	85	7.5
Variante 4	Apport d'eau traitée depuis le Syndicat des Monts du Lyonnais - CTD A89 <i>(3 140 m³/j)</i>	620		400	

Commentaires :

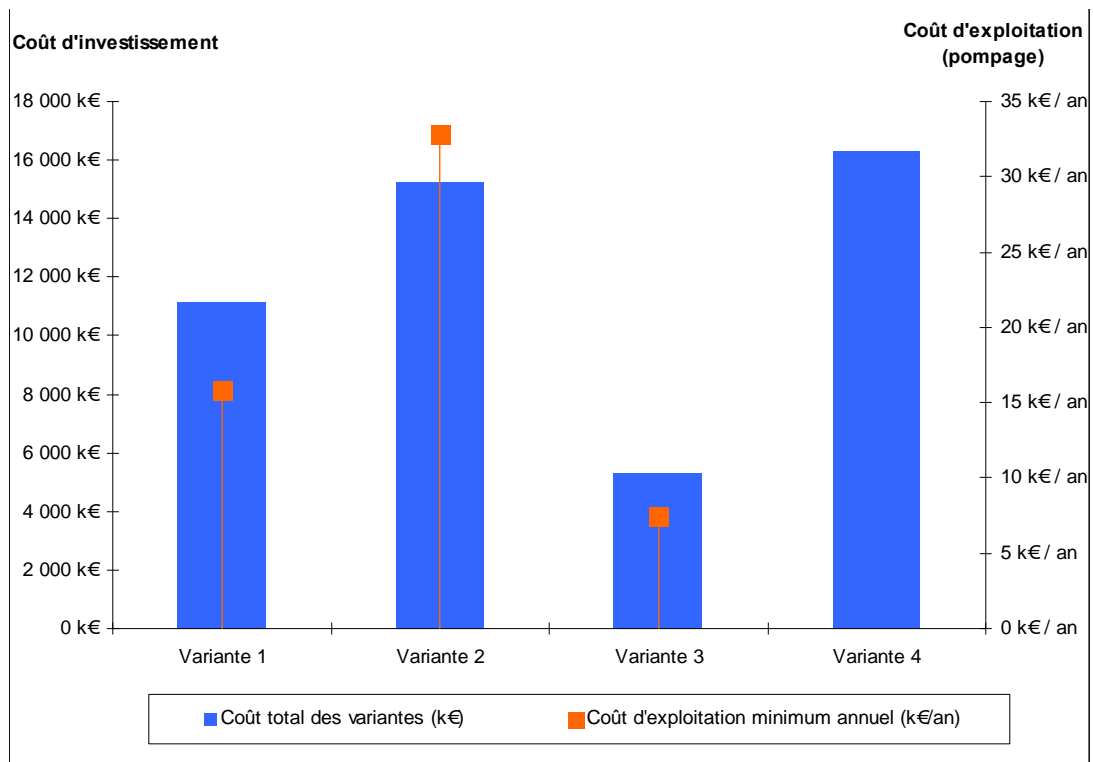
- ✓ Les coûts annuels de pompage varient du simple au quadruple ;
- ✓ Dans le cas d'un apport d'eau traitée au niveau du moyen service (variante 1, 2 et 4), les coûts affichés dans le tableau n'intègrent pas le coût de la remontée de l'eau du moyen service au haut service (cf. Tableau 4-10) ;

4.3.4.3 Synthèse

Le tableau ci-dessous reprend les différents éléments concernant les scénarios de sécurisation du SIE de la Bombarde.

Tableau 4-12 : Comparaison du coût des différents scénarios de sécurisation du SIE de la Bombarde

	Sécurisation du SIE de la Bombarde	Coût de l'interconnexion (k€)	Coût des travaux internes au SIE de la Bombarde (k€)	Coût total des variantes (k€)	Coût d'exploitation minimum annuel (k€/an)
Variante 1	Apport d'eau traitée depuis les barrages de Renaison (3 200 m ³ /j)	7 830	3 300	11 130	15.8
Variante 2	Apport d'eau traitée depuis le CC du Coteau (3 200 m ³ /j)	11 930	3 300	15 230	32.8
Variante 3	Apport d'eau brute depuis les barrages de Renaison (3 200 m ³ /j)	5 320	0	5 320	7.5
Variante 4	Apport d'eau traitée depuis le Syndicat des Monts du Lyonnais - CTD A89 (3 140 m ³ /j)	13 000	> 3300	> 16 300	



Graphique 4-4 : Comparaison des coûts d'investissements et d'exploitation des différentes variantes de sécurisation du SIE de la Bombarde

La variante 3 prévoyant l'alimentation en eau brute depuis les barrages de Renaison est celle qui associe le meilleur rapport technico économique, vis-à-vis des coûts d'investissement et d'exploitation pompage, puisqu'il permet de sécuriser également le haut service du syndicat sans aménagements complémentaire. En revanche, l'apport d'eau brute implique la limitation du secours à la capacité de traitement du syndicat de la Bombarde ; aucun export supplémentaire au-delà de ce syndicat ne serait possible.

4.4 Impact de l'ensemble des aménagements permettant de résoudre l'étiage et les insuffisances qualitatives sur les scénarios de crise

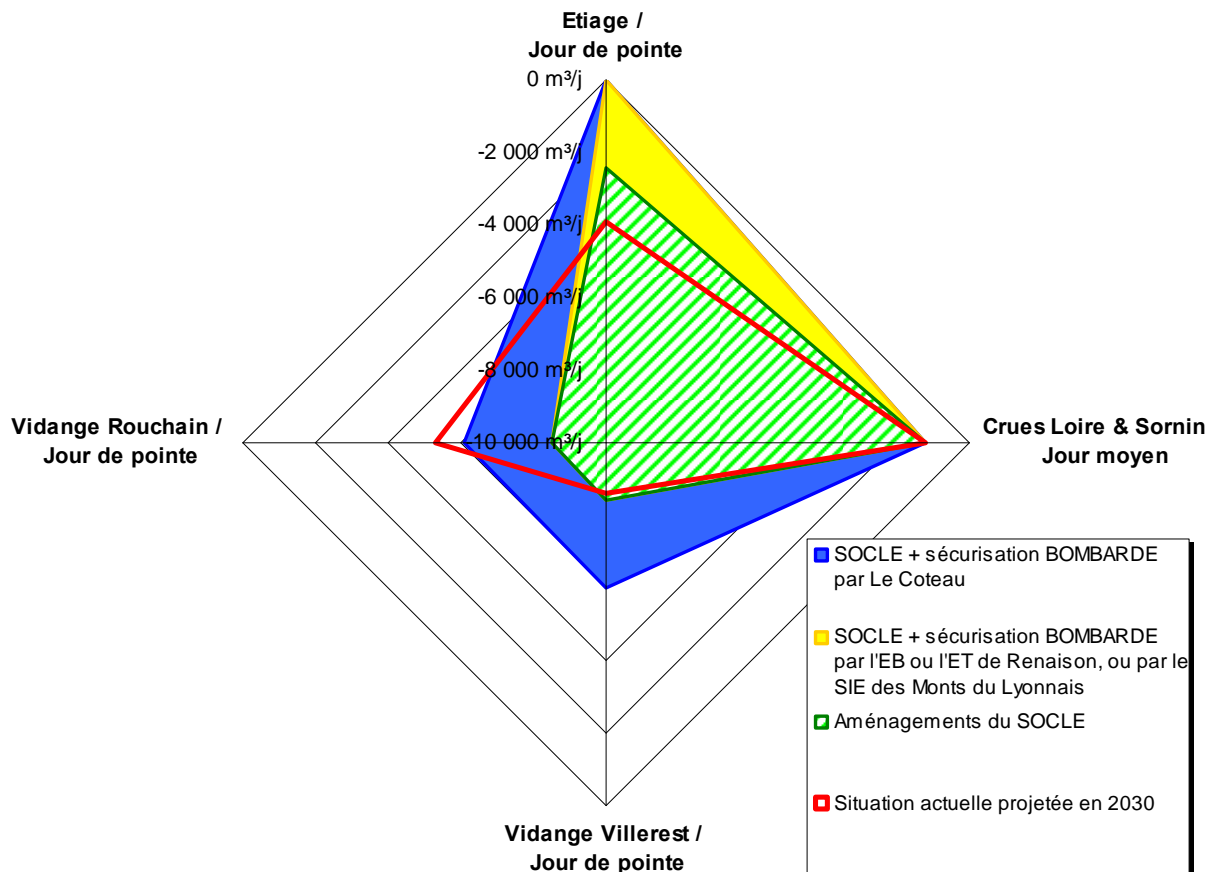
Le tableau présenté ci-dessous permet d'apprécier l'impact des aménagements présentés précédemment sur les adéquations besoins-ressources en étiage et situations de crise en deux étapes :

- ✓ Impact des aménagements du socle ;
- ✓ Impact des variantes de sécurisation du SIE de la Bombarde.

Les résultats de la phase 1 sont rappelés (1^{ère} ligne du tableau) pour permettre d'apprécier l'évolution.

Tableau 4-13 : Impact des aménagements permettant de résoudre l'étiage sur les scénarios de crise

Nom du scénario	Déficit résiduel du périmètre de l'InterScot après secours			
	Etiage / Jour de pointe	Crues Loire & Sornin / Jour moyen	Vidange Villerest / Jour de pointe	Vidange Rouchain / Jour de pointe
Projections 2030 avec interconnexions actuelles (résultat du diagnostic de Phase 1)	-3 900 m ³ /j	-1 200 m ³ /j	-8 600 m ³ /j	-5 300 m ³ /j
Aménagements du socle	-2 400 m ³ /j	-1 200 m ³ /j	-8 400 m ³ /j	-8 500 m ³ /j
Aménagements du socle + sécurisation du SIE Bombarde par apport d'eau traitée depuis les barrages de Renaison	0 m ³ /j	-1 200 m ³ /j	-8 400 m ³ /j	-8 500 m ³ /j
Aménagements du socle + sécurisation du SIE Bombarde par apport d'eau traitée depuis le CC du Coteau	0 m ³ /j	-1 200 m ³ /j	-6 000 m ³ /j	-6 100 m ³ /j
Aménagements du socle + sécurisation du SIE Bombarde par apport d'eau brute depuis les barrages de Renaison	0 m ³ /j	-1 200 m ³ /j	-8 400 m ³ /j	-8 500 m ³ /j
Aménagements du socle + sécurisation du SIE Bombarde par apport d'eau traitée depuis le SIE Monts du Lyonnais	0 m ³ /j	-1 200 m ³ /j	-8 400 m ³ /j	-8 500 m ³ /j



Graphique 4-5 : Caractérisation de l'efficacité des scénarios d'aménagements SOCLE et BOMBARDE pour résoudre les quatre configurations de distribution

Commentaires :

- ✓ Les aménagements du SOCLE permettent de combler partiellement les déficits sur l'ensemble du territoire : des aménagements supplémentaires à ceux prévus dans les schémas directeurs sont donc nécessaires.
- ✓ En revanche, les aménagements du SOCLE et chacune des variantes de sécurisation du SIE de la Bombarde résolvent complètement les situations d'étiage. À noter qu'ils n'ont aucun effet sur la situation en cas de crues de la Loire et du Sornin ;
- ✓ La réhabilitation du puits P3 sur Charlieu explique, en cas de vidange de Villerest, la différence constatée entre le déficit résiduel du périmètre de l'Interscot à l'issue de la Phase 1^e (-8600 m³/j) et le déficit résiduel tenant compte des aménagements du SOCLE (-8400 m³/j);
- ✓ Le déficit en cas de vidange du Rouchain s'accroît du fait de la simulation de l'arrêt définitif de la production du Coteau dans le SOCLE
- ✓ Le secours du SIE de la Bombarde par le Coteau permet également de diminuer le déficit du SIE Rhône Loire Nord (vidange de Villerest) et de Roannaise de l'Eau (vidange du Rouchain) ;

- ✓ Quelle que soit la situation retenue pour la Bombarde, on ne résout pas les situations de crise en réglant le déficit d'étiage. Cela implique des aménagements complémentaires et stratégiques (intercollectivités) pour réduire ou supprimer les déficits.

5

Aménagements stratégiques permettant de résoudre les situations de crise

Suite à la présentation des aménagements permettant de résoudre les déficits en situation d'étiage sévère, trois scénarios de crise présentent des insuffisances résiduelles.

Le rappel des enjeux de chaque scénario de crise est rappelé ci-dessous :

- ✓ Sécuriser les **besoins moyen** 2030 de Charlieu, SIE Vallée du Sornin et Belmont-de-la-Loire en cas de **crues cumulées sur la Loire et le Sornin** (déficit cumulé de – 1200 m³/j) ;
- ✓ Sécuriser les **besoins de pointe** 2030 de Roannaise de l'Eau, SIADEP, SIE Isable, Ambierle et SIE Teyssonne en cas de **vidange du Rouchain** (déficit cumulé maximal de – 8500 m³/j) ;
- ✓ Sécuriser les **besoins de pointe** 2030 du SIE Rhône Loire Nord, SIE Vallée du Sornin, SIADEP et Belmont-de-la-Loire en cas de **vidange de Villerest** (déficit cumulé maximal de – 8400 m³/j) ;

Par ailleurs, au vu des conclusions de la Phase 1 (cf. Tableau 2-1), l'enjeu concernant la situation de crues cumulées Loire et Sornin est de mieux répartir l'excédent du territoire, tandis que celui pour la vidange des barrages Rouchain-Chartrain / Villerest est la sollicitation de nouvelles ressources.

Les aménagements proposés dans un premier temps pour la résolution des situations de crise n'intègrent pas la possibilité de réduction et/ou restriction des usages. Un focus sera réalisé à l'issu du paragraphe 7 sur ce point.

5.1 Rappel du contexte en situation de crise

5.1.1 Crues cumulées Loire & Sornin

Il s'agit de sécuriser les besoins de jour moyen en cas de crues cumulées sur la Loire et le Sornin. Le déficit à l'échelle de l'InterScot est d'environ 1200 m³/j réparti de la manière suivante :

- ◆ - 720 m³/j sur Charlieu,
- ◆ - 410 m³/j sur le SIE de la Vallée du Sornin,
- ◆ - 70 m³/j sur Belmont-de-la-Loire,

Tableau 5-1 : Adéquation Besoins Ressource en tenant compte des aménagements du Socle

N°	Collectivités AEP	Configuration besoins : jour moyen 2030					Bilan sans secours m ³ /j	Bilan avec secours m ³ /j
		Besoin propre + VEG m ³ /j	Vente Secours m ³ /j	Ressource propres CRUISE CRUE LOIRE et SORNIN m ³ /j	Achat Secours m ³ /j			
1	Ambierle	377 m ³ /j		400 m ³ /j		23 m ³ /j	23 m ³ /j	
2	Arcinges	36 m ³ /j		47 m ³ /j		11 m ³ /j	11 m ³ /j	
3	Belleroche	54 m ³ /j		200 m ³ /j		146 m ³ /j	146 m ³ /j	
4	Belmont-de-la-Loire	330 m ³ /j		256 m ³ /j		-74 m ³ /j	-74 m ³ /j	
5	Charlieu	749 m ³ /j		0 m ³ /j	23 m ³ /j	-749 m ³ /j	-726 m ³ /j	
6	Cuinzier	131 m ³ /j	100 m ³ /j	302 m ³ /j		171 m ³ /j	71 m ³ /j	
7	Ecoche	88 m ³ /j	100 m ³ /j	303 m ³ /j		215 m ³ /j	115 m ³ /j	
8	Le Cergne	113 m ³ /j		227 m ³ /j		114 m ³ /j	114 m ³ /j	
9	Les Noës	30 m ³ /j		190 m ³ /j		160 m ³ /j	160 m ³ /j	
10	Les Salles	194 m ³ /j		2 062 m ³ /j		1 868 m ³ /j	1 868 m ³ /j	
11	Mars	106 m ³ /j	96 m ³ /j	230 m ³ /j		124 m ³ /j	28 m ³ /j	
12	Saint-germain-la-montagne	18 m ³ /j		74 m ³ /j		56 m ³ /j	56 m ³ /j	
13	SIE Bombarde (*)	4 876 m ³ /j		8 000 m ³ /j		3 124 m ³ /j	3 124 m ³ /j	
14	SIE Isable	849 m ³ /j		1 020 m ³ /j		171 m ³ /j	171 m ³ /j	
15	SIE Pouilly sous Charlieu	2 527 m ³ /j	23 m ³ /j	650 m ³ /j	1 900 m ³ /j	-1 877 m ³ /j	0 m ³ /j	
16	SIE Rhône Loire Nord (*)	13 149 m ³ /j		0 m ³ /j	13 149 m ³ /j	-13 149 m ³ /j	0 m ³ /j	
17	SIE Roannaise de l'Eau	20 372 m ³ /j	7 949 m ³ /j	39 303 m ³ /j		18 931 m ³ /j	10 981 m ³ /j	
18	SIE St André d'Apchon Arcon	392 m ³ /j		1 314 m ³ /j		922 m ³ /j	922 m ³ /j	
19	SIE Teyssonne	1 594 m ³ /j		1 675 m ³ /j		81 m ³ /j	81 m ³ /j	
20	SIE Vallée du Sornin (*)	2 603 m ³ /j		2 000 m ³ /j	196 m ³ /j	-603 m ³ /j	-407 m ³ /j	
21	SIVOM Bois Noir et Mts Mad	272 m ³ /j		1 101 m ³ /j		829 m ³ /j	829 m ³ /j	
Total des collectivités en excédent							18 700 m ³ /j	
Total des collectivités en déficit							-1 206 m ³ /j	
TOTAL		48 858 m ³ /j	8 269 m ³ /j	59 353 m ³ /j	15 269 m ³ /j	10 495 m ³ /j	17 495 m ³ /j	

Remarques :

- ✓ Dans le rapport de Phase 1, nous avons considéré que le SIE Vallée du Sornin était secouru dans ce cas par les interconnexions de secours existantes avec les communes d'Ecoche et de Mars à hauteur d'environ 200 m³/j (100 m³/j chacune). Ces interconnexions qui fonctionnent dans le sens inverse en cas de situation d'étiage, doivent être testées.

Volume supplémentaire mobilisable :

- ◆ Roannaise de l'Eau qui sécurise le territoire à hauteur de 7950 m³/j, a 11 000 m³/j de volume supplémentaire mobilisable,
- ◆ Dans son schéma directeur, le SIE de la Vallée du Sornin a étudié trois interconnexions de sécurisation :
 - Avec le SIE Sologne Ligérienne,
 - Avec le SIE du Brionnais,
 - Avec le SIADEP.

Nous sommes partis sur l'hypothèse qu'en cas de crues de la Loire, les champs captant d'Artaix (Sologne Ligérienne) et de Baugy (Brionnais) seront impactés et pas en mesure d'assurer une interconnexion.

- ◆ La commune de Belmont-de-la-Loire va s'équiper d'une interconnexion de sécurisation avec le SIE de la Vallée du Sornin pour assurer ses besoins de pointe future en cas d'étiage sévère.

5.1.2 Vidange du Rouchain

Il s'agit de sécuriser les besoins de jour de pointe en cas de vidange du Rouchain. Le déficit à l'échelle de l'InterScot est d'environ -8 500 m³/j réparti de la manière suivante :

- ✓ - 6 200 m³/j sur Roannaise de l'Eau,
- ✓ - 1 200 m³/j sur le SIADEP,
- ✓ - 500 m³/j sur le SIE de l'Isable,
- ✓ - 400 m³/j sur Ambierle,
- ✓ - 200 m³/j sur le SIE de la Teyssonne.

Tableau 5-2 : Adéquation Besoins Ressource en tenant compte des aménagements du Socle

N°	Collectivités AEP	Configuration besoins : jour pointe 2030						
		Besoin propre + VEG m³/j	Vente Secours m³/j	Ressource propres CRISE ROUCHAIN m³/j	Achat Secours m³/j	Bilan sans secours en m³/j	Bilan avec secours m³/j	
1	Ambierle	798 m³/j		400 m³/j		-398 m³/j	-398 m³/j	
2	Arcingès	55 m³/j		47 m³/j	8 m³/j	-8 m³/j	0 m³/j	
3	Belleroche	81 m³/j		200 m³/j		119 m³/j	119 m³/j	
4	Belmont-de-la-Loire	396 m³/j		256 m³/j	140 m³/j	-140 m³/j	0 m³/j	
5	Charlieu	1 378 m³/j		1 500 m³/j		122 m³/j	122 m³/j	
6	Cuinzier	204 m³/j	98 m³/j	302 m³/j		98 m³/j	0 m³/j	
7	Écoche	132 m³/j		303 m³/j		171 m³/j	171 m³/j	
8	Le Cergne	147 m³/j	8 m³/j	227 m³/j		80 m³/j	72 m³/j	
9	Les Noës	45 m³/j		190 m³/j		144 m³/j	144 m³/j	
10	Les Salles	296 m³/j		2 062 m³/j		1 766 m³/j	1 766 m³/j	
11	Mars	171 m³/j	59 m³/j	230 m³/j		59 m³/j	0 m³/j	
12	Saint-germain-la-montagne	29 m³/j		74 m³/j		45 m³/j	45 m³/j	
13	SIE Bombarde (*)	7 075 m³/j		8 000 m³/j		925 m³/j	925 m³/j	
14	SIE Isable	1 528 m³/j		1 020 m³/j		-508 m³/j	-508 m³/j	
15	SIE Pouilly sous Charlieu	4 024 m³/j		2 750 m³/j	98 m³/j	-1 274 m³/j	-1 176 m³/j	
16	SIE Rhône Loire Nord (*)	18 414 m³/j	6 586 m³/j	18 000 m³/j	7 000 m³/j	-414 m³/j	0 m³/j	
17	SIE Roannaise de l'Eau	28 232 m³/j		15 416 m³/j	6 586 m³/j	-12 816 m³/j	-6 230 m³/j	
18	SIE St André d'Apchon Arcon	729 m³/j		1 314 m³/j		585 m³/j	585 m³/j	
19	SIE Teyssonne	2 231 m³/j		1 675 m³/j	400 m³/j	-556 m³/j	-156 m³/j	
20	SIE Vallée du Sornin (*)	4 530 m³/j	140 m³/j	5 180 m³/j		650 m³/j	510 m³/j	
21	SIVOM Bois Noir et Mts Mad	374 m³/j		1 101 m³/j		727 m³/j	727 m³/j	
		Total des collectivités en excédent					5 188 m³/j	
		Total des collectivités en déficit					-8 468 m³/j	
TOTAL		70 868 m³/j	6 891 m³/j	60 246 m³/j	14 232 m³/j	-10 622 m³/j	-3 281 m³/j	

Remarques :

- ✓ Le déficit sur Roannaise de l'Eau intègre l'achat d'eau au SIE Rhône Loire Nord à hauteur de 6 600 m³/j, et une production nulle sur le champ captant du Coteau.
- ✓ Le reste des autres collectivités en déficit correspondent aux collectivités normalement secourues par les barrages de Renaison.

Volume supplémentaire mobilisable :

- ✓ A l'échelle du territoire, le volume supplémentaire mobilisable en cas de vidange du Rouchain est d'environ 5 000 m³/j réparti sur 11 collectivités,
- ✓ Le SIADEP pourrait bénéficier de 100 m³/j de Charlieu et de 500 m³/j du SIE de la Vallée du Sornin (dans le cas où l'interconnexion entre le SIE de la Vallée du Sornin et le SIADEP décrite dans le § 5.3.1.1 était réalisée), sans pour autant combler son déficit,
- ✓ Au vu des ressources supplémentaires mobilisables au § 5.1, seule la capacité sur le champ captant du Coteau semble en mesure de pouvoir répondre aux - 8 500 m³/j de déficit sur le territoire,
- ✓ Étant donné que le déficit de l'ensemble des collectivités impactées par la vidange du Rouchain peut être résolu par une seule ressource nécessitant des investissements lourds, une analyse plus fine du dimensionnement nécessaire sur le Coteau nous a semblé intéressante. Nous avons cherché à évaluer l'impact d'une non-simultanéité des pointes sur l'ensemble des 5 collectivités citées précédemment. Les résultats sont présentés dans le tableau 5-3 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** :

Tableau 5-3 : Impact de la prise en compte de la non-simultanéité des pointes sur les collectivités en déficit en cas de vidange du Rouchain

Déficit résiduel du périmètre de l'InterScot après secours			
Besoins de pointe 2030 simultanés (coef de pointe = 1,45)	75% des besoins de pointe 2030 simultanés (coef de pointe = 1,34)	50% des besoins de pointe 2030 simultanés (coef de pointe = 1,23)	Besoins moyens 2030 (secours RLN - RdE = 5000 m ³ /j)
-8 468	-5 597	-2 725	0

Remarques :

- ✓ La non prise en compte de la simultanéité des pointes est un facteur sensible représentant environ 3 000 m³/j si l'on considère que seulement 75% des besoins de pointe peuvent avoir lieu en même temps,
- ✓ La validation de cette hypothèse comme réaliste nécessiterait en revanche, une étude plus fine des occurrences des situations de pointe sur une période assez longue.

5.1.3 Vidange de Villerest

Il s'agit de sécuriser les besoins de jour de pointe en cas de vidange du barrage de Villerest. Le déficit à l'échelle de l'InterScot est d'environ -8 400 m³/j réparti de la manière suivante :

- ◆ - 4 400 m³/j sur le SIE Rhône Loire Nord,
- ◆ - 2 400 m³/j sur le SIE Vallée du Sornin,
- ◆ - 1 500 m³/j sur le SIADEP,
- ◆ - 140 m³/j sur Belmont-de-la-Loire,

Tableau 5-4 : Adéquation Besoins Ressource en tenant compte des aménagements du Socle

N°	Collectivités AEP	Configuration besoins : jour pointe 2030					Bilan m³/j
		Besoins propres + VEG m³/j	Vente Secours m³/j	Ressource propres CRISE VILLEREST m³/j	Achat Secours m³/j	Bilan sans secours en m³/j	
1	Ambierle	798 m³/j		400 m³/j	398 m³/j	-398 m³/j	0 m³/j
2	Arcinges	55 m³/j		47 m³/j	8 m³/j	-8 m³/j	0 m³/j
3	Belleruche	81 m³/j		200 m³/j		119 m³/j	119 m³/j
4	Belmont-de-la-Loire	396 m³/j		256 m³/j		-140 m³/j	-140 m³/j
5	Charlieu	1 378 m³/j		1 500 m³/j		122 m³/j	122 m³/j
6	Cuinzier	204 m³/j	98 m³/j	302 m³/j		98 m³/j	0 m³/j
7	Ecoche	132 m³/j	100 m³/j	303 m³/j		171 m³/j	71 m³/j
8	Le Cergne	147 m³/j	8 m³/j	227 m³/j		80 m³/j	72 m³/j
9	Les Noës	45 m³/j		190 m³/j		144 m³/j	144 m³/j
10	Les Salles	296 m³/j		2 062 m³/j		1 766 m³/j	1 766 m³/j
11	Mars	171 m³/j	59 m³/j	230 m³/j		59 m³/j	0 m³/j
12	Saint-germain-la-montagne	29 m³/j		74 m³/j		45 m³/j	45 m³/j
13	SIE Bombarde (*)	7 075 m³/j		8 000 m³/j		925 m³/j	925 m³/j
14	SIE Isable	1 528 m³/j		1 020 m³/j	508 m³/j	-508 m³/j	0 m³/j
15	SIE Pouilly sous Charlieu	4 024 m³/j	0 m³/j	650 m³/j	1 898 m³/j	-3 374 m³/j	-1 476 m³/j
16	SIE Rhône Loire Nord (*)	18 414 m³/j		0 m³/j	14 000 m³/j	-18 414 m³/j	-4 414 m³/j
17	SIE Roannaise de l'Eau	28 232 m³/j	9 862 m³/j	39 303 m³/j		11 071 m³/j	1 209 m³/j
18	SIE St André d'Apchon Arcon	729 m³/j		1 314 m³/j		585 m³/j	585 m³/j
19	SIE Teyssonne	2 231 m³/j		1 675 m³/j	556 m³/j	-556 m³/j	0 m³/j
20	SIE Vallée du Sornin (*)	4 530 m³/j		2 000 m³/j	159 m³/j	-2 530 m³/j	-2 371 m³/j
21	SIVOM Bois Noir et Mts Mad	374 m³/j		1 101 m³/j		727 m³/j	727 m³/j
Total des collectivités en excédent							5 787 m³/j
Total des collectivités en déficit							-8 401 m³/j
TOTAL		70 868 m³/j	10 127 m³/j	60 853 m³/j	17 527 m³/j	-10 014 m³/j	-2 614 m³/j

Remarques :

- ✓ Le déficit sur le SIE Rhône Loire Nord intègre les deux achats d'eau de 7 000 m³/j chacun à Roannaise de l'Eau et Saône Turdine.
- ✓ Le SIE Vallée du Sornin et le SIADEP sont en état de déficit structurel en cas de dégradation de la Loire, puisqu'on considère une production nulle sur leurs ressources longeant la Loire hormis le champ captant des Gravières (SIADEP).
- ✓ Belmont-de-la-Loire ne peut pas solliciter son interconnexion avec le SIE Vallée du Sornin dans la mesure où celui-ci n'est pas en situation d'excédent.

Volume supplémentaire mobilisable :

- ✓ A l'échelle du territoire, le volume supplémentaire mobilisable en cas de vidange de Villerest est d'environ 5800 m³/j réparti sur 11 collectivités, ce qui est bien en deçà du déficit sur le territoire (-8 400 m³/j). La fourniture des besoins de pointe du périmètre de l'InterScot pour ce scénario de crise est dépendant d'une ressource supplémentaire,
- ✓ Roannaise de l'Eau qui secourt les collectivités voisines à hauteur de 9900 m³/j dispose d'un volume supplémentaire facilement mobilisable de 1200 m³/j. En cas d'augmentation de la capacité de transfert de l'interconnexion Roannaise-SIADEP à hauteur de 3200 m³/j (cf. § 5.3.1.1), ce volume pourrait être fourni au SIADEP ce qui améliorerait sensiblement son bilan,
- ✓ Le SIADEP pourrait également bénéficier de 100 m³/j de Charlieu,

- ✓ Par ailleurs, l'investissement dans le Coteau en cas de vidange du Rouchain (cf. § 5.3.2.1) permettrait de profiter d'une production non nulle sur ce champ captant et d'envoyer l'eau traitée vers le SIE Rhône Loire Nord. Nous avons considéré un volume disponible sur le Coteau en cas de vidange de Villerest de 2 400 m³/j correspondant à la production sur 20h du forage L3 (30 m³/h) et du Puits « P6m » (90 m³/h).

5.2 Ressources supplémentaires mobilisables

A l'échelle de l'InterScot, l'origine du volume supplémentaire mobilisable en situation d'étiage est présentée sur la Figure 4-3.

Le chapitre précédent conclut que les ressources sollicitées pour résoudre la situation d'étiage ne sont pas suffisantes pour résoudre les situations de crise. Il a donc été nécessaire de s'intéresser à des ressources supplémentaires non mobilisées pour de l'étiage. Les deux seules identifiées sont les suivantes :

- ✓ Le champ captant du Coteau ;
- ✓ Le champ captant de l'île Berthier.

5.2.1 Champ captant du Coteau

Le tableau ci-dessous synthétise les caractéristiques du champ captant du Coteau.

Tableau 5-5 : Caractéristiques du champ captant du Coteau

Caractéristiques principales du champ captant du Coteau	
Maître d'ouvrage actuel	- Roannaise de l'Eau
Etudes de référence	- Schéma directeur d'alimentation en eau potable de Roannaise de l'Eau (2009) - Etude du champ captant de la Ville du Coteau (2011)
Contexte environnemental	- Remblaiement d'anciennes excavations (gravières) - Champ captant situé de part et d'autre de la digue de protection contre les crues
Contexte hydrogéologique	- Epaisseur moyenne des alluvions de 9 mètres - Les ouvrages existants ne sont pas situés dans les zones les plus productives - En pompage la Loire alimente la nappe - Au repos, la nappe est principalement alimentée par l'étang Varenne et drainée par la Loire
Potentiel maximal de la ressource	- 15 720 m ³ /j (655 m ³ /h) sur 24h basé sur un modèle de nappe
Vulnérabilité	- Etang Varenne alimenté par le ruisseau de la Goutte Varenne (eau riche en COT) - Pollution de la Loire - Influence directe de surface (entretien de la digue, accident sur la route)
Protection	- Vis-à-vis d'une pollution sur la Loire, un arrêt des pompes est suffisant - Vis-à-vis d'une crue de la Loire, seuls les puits entre la Loire et la digue doivent être arrêtés - Pour le ruisseau de la Goutte Varenne : installer un déboureur-séparateur d'hydrocarbures pour les eaux en provenance de la voirie + travaux d'amélioration des écoulements sur voirie pour raccorder l'ensemble des eaux pluviales sur ce déboureur / séparateur. - Vis à vis de l'étang Varenne : plusieurs solutions allant de la suppression de l'étang, en passant par la déconnexion de l'étang et de la nappe ou la mise en place d'une barrière hydraulique de pompage ou de réinjection (budget estimatif de l'ordre de 600 k€ uniquement pour l'étang de Varenne)
Traitement	- La filière de la station de traitement du champ captant du Coteau doit faire l'objet d'une refonte permettant de l'adapter à la qualité des eaux brutes (notamment en ce qui concerne l'asservissement de l'ajout de réactifs, le traitement du COT). Les aménagements préconisés dans l'étude hydrogéologique de réhabilitation du champ captant du Coteau ont été chiffrés entre 6 et 8 millions d'euros
Réhabilitation d'ouvrages	- Remplacement du puits 6M (Fehlman)
Potentiel maximal retenu	- 10 000 m ³ /j à l'aide d'un puits et 5 forages (dont 2 nouveaux à créer)

5.2.2 Champ captant de l'île Berthier

Le tableau ci-dessous synthétise les caractéristiques du champ captant de l'île Berthier :

Tableau 5-6 : Caractéristiques du champ captant de l'île Berthier

Caractéristiques principales du champ captant de l'île Berthier	
Maître d'ouvrage actuel	- Roannaise de l'Eau
Etudes de référence	- Schéma directeur d'alimentation en eau potable de Roannaise de l'Eau (2009) - Etude hydrogéologique et géophysique du champ captant de l'île Berthier (2012)
Ouvrages existants	- 45 puits répartis en 4 batteries et construits entre 1936 et 1942 et reliés par siphon à une station de pompage dite "Berthier" - 6 puits reliés par siphon à une station de pompage dite Pincourt (ne fonctionne plus) - 11 forages / piezomètres - 4 piézomètres spécifique au site Gazéchim Utilisation actuelle à hauteur de 1200 m ³ /j d'une batterie de puits par la société LPC
Contexte environnemental	- Contexte agricole favorable : prairies permanentes - Forte densité industrielle aux alentours - 2 zones polluées (contamination des eaux souterraines en zinc par une décharge / contamination des sols et des eaux souterraines en PCE et TCE depuis 1997)
Contexte hydrogéologique	- Epaisseur moyenne des alluvions de 4 à 8 mètres (à l'étiage : 2 mètres d'alluvions mouillés) - Le niveau du fleuve n'est pas maintenu du fait que l'île Berthier se situe en aval du barrage de la navigation de Roanne
Potentiel maximal de la ressource	- Non connu
Vulnérabilité	- Pollution dans la Loire - Pollution dans le Rhins - Accident sur la RN7 - Accident sur le versant
Protection	- Périmètres de protection à mettre en œuvre (proposition existante) - Mise en place d'un plan de secours pour les pollutions accidentelles et éviter la contamination des ouvrages AEP par la pollution
Traitement	- Traitement de potabilisation nécessaire et du TCE
Réhabilitation d'ouvrages	- Exploitation par les puits en siphon non envisagée
Potentiel maximal retenu	- 5 600 m ³ /j à l'étiage à l'aide de 10 forages (dont 8 à créer)

Sur les 5 600 m³/j mobilisables à l'étiage, il convient de retrancher les 1 200 m³/j actuellement consommés par l'industriel par le biais d'une convention avec la ville de Roanne.

5.3 Définition des aménagements stratégiques

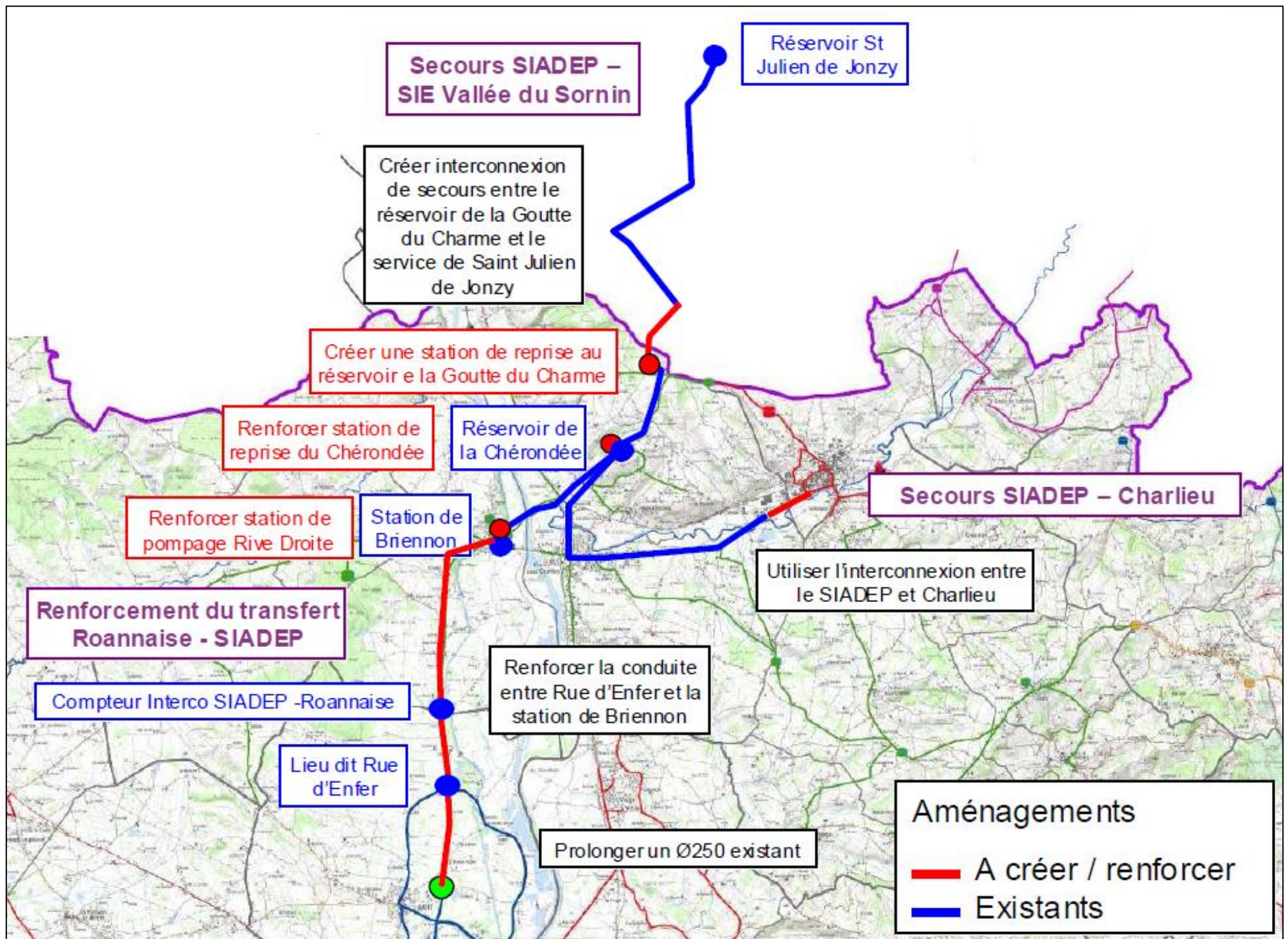
5.3.1 En cas de crues de la Loire et du Sornin

5.3.1.1 Propositions d'aménagements

Il s'agit d'assurer le secours des collectivités du Sornin par les barrages de Roannaise de l'Eau (Rouchain et Chartrain) et notamment des deux principales collectivités en déficit (Charlieu et SIE Vallée du Sornin, cf Tableau 5.1) via des interconnexions avec le SIADEP. En cas de crues de la Loire, le SIADEP est lui-même secouru par Roannaise de l'Eau à hauteur de 1800 m³/j. Il s'agit donc :

- ◆ D'augmenter la capacité de transfert de l'interconnexion Roannaise de l'Eau vers SIADEP de 1 800 à 3 200 m³/j, soit un gain de 1 400 m³/j correspondant aux 1 200 m³/j de déficit auxquels on ajoute 200 m³/j de sécurité correspondant au secours du SIE Vallée du Sornin par les communes d'Ecoche et Mars,
- ◆ D'aménager la chaîne élévatoire de la bache de Briennon vers le réservoir de la Goutte du Charme et de créer une interconnexion entre le réservoir de la Goutte du Charme (SIADEP) et celui de Saint Julien de Jonzy (SIE Vallée du Sornin),
- ◆ D'utiliser les deux interconnexions existantes entre le SIADEP et Charlieu : Bas service à hauteur de 600 m³/j et le Haut service à hauteur de 120 m³/j.

La carte de la page suivante rappelle les aménagements stratégiques proposés pour faire face aux crues cumulées de la Loire et du Sornin.



5.3.1.2 Coût des aménagements

Le coût des aménagements décrits précédemment est rappelé dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5-7 : Coût des aménagements stratégiques à mettre en œuvre en cas de crues cumulées sur la Loire et le Sornin

N°	Sécurisation de Charlieu, SIE Vallée du Sornin et Belmont-de-la-Loire en cas de crues cumulées Loire et Sornin	Montant € HT
1	Interconnexion Roannaise de l'Eau - SIADEP	
	Prolonger la Ø250 du "Domaine Fargeux" jusqu'au lieu-dit "Rue d'Enfer" sur 1300 ml	350 000
	Renforcement de 900 ml du lieu dit "Rue d'Enfer" jusqu'au compteur par un Ø300	270 000
	Renforcement de 5500 ml entre le compteur et la bache de Briennon par un Ø300	1 650 000
	TOTAL Poste n°1:	2 270 000
2	Interconnexions SIADEP → Charlieu Bas Service	
	Travaux de renforcement de l'interconnexion existante prévue dans les aménagements de base (600 m ³ /j dans le sens SIADEP - Charlieu Bas service et 500 m ³ /j dans l'autre)	PM
	TOTAL Poste n°2:	PM
3	Interconnexions SIADEP → La Goutte du Charme	
	Station de pompage du service Briennon Rive Droite à renforcer à hauteur de 150 m ³ /h et 120 mHMT	115 000
	Station de reprise de St Nizier sous Charlieu le Chérondée vers la Goutte du Charme à renforcer à hauteur de 60 m ³ /h	45 000
	Création d'une interconnexion de secours entre le réservoir de la Goutte du Charme et le réservoir de St Julien de Jonzy à hauteur de 1000 m ³ /j (930 ml de Ø125 + création d'une station de reprise Q = 45 m ³ /h, HMT = 100 m)	180 000
	Interconnexion entre le réservoir de la Goutte du Charme et Charlieu Haut Service à tester	PM
	TOTAL Poste n°3:	340 000
4	Interconnexion SIE Vallée du Sornin - Belmont-de-la-Loire	
	Utilisation de l'interconnexion préconisée pour résoudre la situation d'étiage	PM
	TOTAL Poste n°4:	PM
	TOTAL	2 610 000

5.3.1.3 Impact sur les adéquations besoins-ressources

L'impact de l'augmentation du secours entre Roannaise de l'Eau et le Scot Sornin en cas de crues cumulées Loire et Sornin est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5-8 : Impact de l'aménagement stratégique en cas de crues de la Loire et du Sornin sur l'adéquation Besoins Ressource

CRISE CRUE LOIRE et SORNIN (et besoins moyens à long terme)								
N°	Collectivités AEP	Configuration besoins : jour moyen 2030						
		Besoin propre + VEG m³/j	Vente Secours m³/j	Ressource propres CRISE CRUE LOIRE et SORNIN m³/j	Achat Secours m³/j	Bilan sans secours m³/j	Bilan avec secours m³/j	
1	Ambierle	377 m³/j		400 m³/j		23 m³/j	23 m³/j	
2	Arcingés	36 m³/j		47 m³/j		11 m³/j	11 m³/j	
3	Belleroche	54 m³/j		200 m³/j		146 m³/j	146 m³/j	
4	Belmont-de-la-Loire	330 m³/j		256 m³/j		-74 m³/j	-74 m³/j	
5	Charlieu	749 m³/j		0 m³/j	749 m³/j	-749 m³/j	0 m³/j	
6	Cuinzier	131 m³/j	28 m³/j	302 m³/j		171 m³/j	143 m³/j	
7	Ecoche	88 m³/j		303 m³/j		215 m³/j	215 m³/j	
8	Le Cergne	113 m³/j		227 m³/j		114 m³/j	114 m³/j	
9	Les Noës	30 m³/j		190 m³/j		160 m³/j	160 m³/j	
10	Les Salles	194 m³/j		2 062 m³/j		1 868 m³/j	1 868 m³/j	
11	Mars	106 m³/j		230 m³/j		124 m³/j	124 m³/j	
12	Saint-germain-la-montagne	18 m³/j		74 m³/j		56 m³/j	56 m³/j	
13	SIE Bombarde (*)	4 876 m³/j		8 000 m³/j		3 124 m³/j	3 124 m³/j	
14	SIE Isable	849 m³/j		1 020 m³/j		171 m³/j	171 m³/j	
15	SIE Pouilly sous Charlieu	2 527 m³/j	1 352 m³/j	650 m³/j	3 228 m³/j	-1 877 m³/j	0 m³/j	
16	SIE Rhône Loire Nord (*)	13 149 m³/j		0 m³/j	13 149 m³/j	-13 149 m³/j	0 m³/j	
17	SIE Roannaise de l'Eau	20 372 m³/j	9 301 m³/j	39 303 m³/j		18 931 m³/j	9 630 m³/j	
18	SIE St André d'Apchon Arcon	392 m³/j		1 314 m³/j		922 m³/j	922 m³/j	
19	SIE Teyssonne	1 594 m³/j		1 675 m³/j		81 m³/j	81 m³/j	
20	SIE Vallée du Sornin (*)	2 603 m³/j		2 000 m³/j	603 m³/j	-603 m³/j	0 m³/j	
21	SIVOM Bois Noir et Mts Mad	272 m³/j		1 101 m³/j		829 m³/j	829 m³/j	
		Total des collectivités en excédent					17 617 m³/j	
		Total des collectivités en déficit					-74 m³/j	
TOTAL		48 858 m³/j	10 681 m³/j	59 353 m³/j	17 729 m³/j	10 495 m³/j	17 543 m³/j	

Remarques :

- ✓ On augmenterait de 1350 m³/j le volume échangé entre Roannaise de l'Eau et le SIADEP et diminuerait d'autant l'excédent de Roannaise de l'Eau ;
- ✓ Le bilan de Roannaise de l'Eau en cas de crues de la Loire et du Sornin resterait cependant excédentaire.

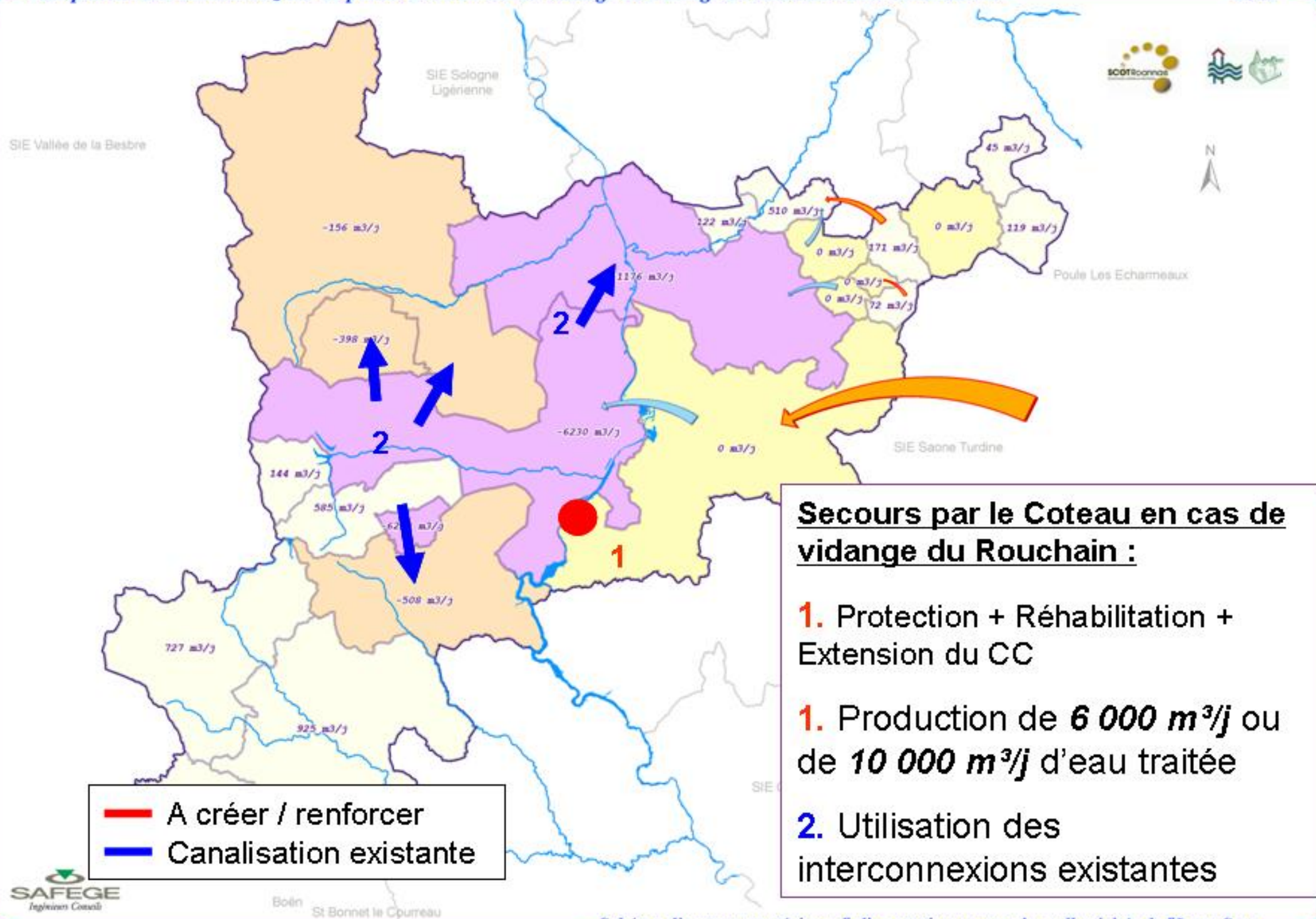
5.3.2 En cas de vidange du barrage du Rouchain

5.3.2.1 Propositions d'aménagements

Il s'agit d'assurer le secours du bas service de Roannaise de l'Eau par le champ captant du Coteau afin de permettre le fonctionnement des interconnexions entre Roannaise de l'Eau et les collectivités secourues. Le détail des aménagements par thématiques sont listés ci-dessous :

- ✓ **Réhabiliter** les ouvrages existants (puits « P6m ») et mettre en œuvre une solution de **protection** du champ captant de l'étang Varenne ;
- ✓ **D'augmenter la capacité de production** sur le champ captant en équipant et raccordant des ouvrages existants (F18 et F19 créés dans le cadre de l'étude globale du champ captant en 2011) et en créer deux supplémentaires (F20 et F21) conformément aux zones de fortes productivités du champ captant,
- ✓ Mise en place d'une **filière de traitement** au charbon actif,
- ✓ Réalisation d'un **nouveau fonçage sous la Loire** pour augmenter la capacité de transfert entre la rive droite et gauche.

La carte de la page suivante rappelle les aménagements stratégiques proposés pour subvenir aux besoins en eau en cas de vidange du Rouchain.



5.3.2.2 Coût des aménagements

Le coût des aménagements décrits précédemment est rappelé dans les tableaux ci-dessous. Deux solutions sont proposées :

- ✓ La production de 6 000 m³/j d'eau traitée sur le champ captant du Coteau (qui sous-tend que l'on valide l'hypothèse de non-simultanéité des pointes) ;
- ✓ La production de 10 000 m³/j d'eau traitée sur le champ captant du Coteau ;

Tableau 5-9 : Coût des aménagements stratégiques à mettre en œuvre en cas de vidange du Rouchain (6000 m³/j)

N°	Production de 6 000 m ³ /j d'eau traitée sur le Coteau	Montant € HT
1	Réhabiliter et protéger les ouvrages existants du champ captant du Coteau	
	Réhabiliter le puits P6	400 000
	Mise en œuvre d'une solution de protection du champ captant (barrière de pompage, barrière de réinjection ...)	600 000
	TOTAL Poste n°1:	1 000 000
2	Augmentation du débit d'exploitation du champ captant	
	Équipement et raccordement de 2 forages à la station du Coteau (F18 et F19)	220 000
	TOTAL Poste n°2:	220 000
3	Refonte de la station de traitement du Coteau à hauteur d'un débit de production de 500 m³/h	
	Mise en place d'une filière CAP à 300 m ³ /h telle que décrite dans le schéma directeur de Roannaise de l'Eau	6 200 000
	TOTAL Poste n°3:	6 200 000
4	Fonçage sous la Loire	
	Pose d'une canalisation DN 300 sur 500 ml dont un fonçage sous la Loire pour interconnecter Roanne et le Coteau	300 000
	TOTAL Poste n°4:	300 000
	TOTAL - Scénario "6 000 m³/j sur le Coteau"	
		7 720 000

Tableau 5-10 : Coût des aménagements stratégiques à mettre en œuvre en cas de vidange du Rouchain (10 000 m³/j)

N°	Production de 10 000 m ³ /j d'eau traitée sur le Coteau	Montant € HT
1	Réhabiliter et protéger les ouvrages existants du champ captant du Coteau	
	Réhabiliter le puits P6	400 000
	Mise en œuvre d'une solution de protection du champ captant (barrière de pompage, barrière de réinjection ...)	600 000
	TOTAL Poste n°1:	1 000 000
2	Augmentation du débit d'exploitation du champ captant	
	Création de deux forages F20 et F21 dans la partie à fort potentiel : entre la Loire et la digue	200 000
	Équipement et raccordement de 4 forages à la station du Coteau (F18, F19, F20 et F20)	440 000
	TOTAL Poste n°2:	640 000
3	Refonte de la station de traitement du Coteau à hauteur d'un débit de production de 500 m³/h	
	Mise en place d'une filière CAP à 500 m ³ /h telle que décrite dans le schéma directeur de Roannaise de l'Eau	8 000 000
	TOTAL Poste n°3:	8 000 000
4	Fonçage sous la Loire	
	Pose d'une canalisation DN 400 sur 500 ml dont un fonçage sous la Loire pour interconnecter Roanne et le Coteau	400 000
	TOTAL Poste n°4:	400 000
	TOTAL - Scénario "10 000 m³/j sur le Coteau"	10 040 000

Remarques :

- ✓ En cas de vidange du Rouchain, le SIE Rhône Loire Nord sécurise Roannaise de l'Eau à hauteur de 7 000 m³/j. Cette interconnexion, testée en 2009 dans le cadre du schéma directeur de Roannaise de l'Eau passe par la conduite existante sous la Loire.
- ✓ En cas d'investissement sur le champ captant du Coteau, il faudrait pouvoir transiter un volume supplémentaire de la rive droite vers la rive gauche, d'où la nécessité d'un nouveau fonçage. Le dimensionnement de ce fonçage dépend du débit de production sur le Coteau ainsi que des besoins en eau de la commune du Coteau (1 850 m³/j en jour moyen futur et 4 000 m³/j en pointe future). Si l'on considère une production de 10 000 m³/j sur le Coteau en cas de vidange du Rouchain, il faudra donc pouvoir transiter au minimum 6 000 m³/j sur le réseau de Roanne via le nouveau fonçage. Des renforcements sur le réseau de Roanne seront peut être nécessaires pour accepter la totalité du volume maximal de secours : 13 000 m³/j (7 000 m³/j du SIE Rhône Loire Nord et 6 000 m³/j depuis le Coteau).

5.3.3 En cas de vidange du barrage de Villerest

5.3.3.1 Propositions d'aménagements

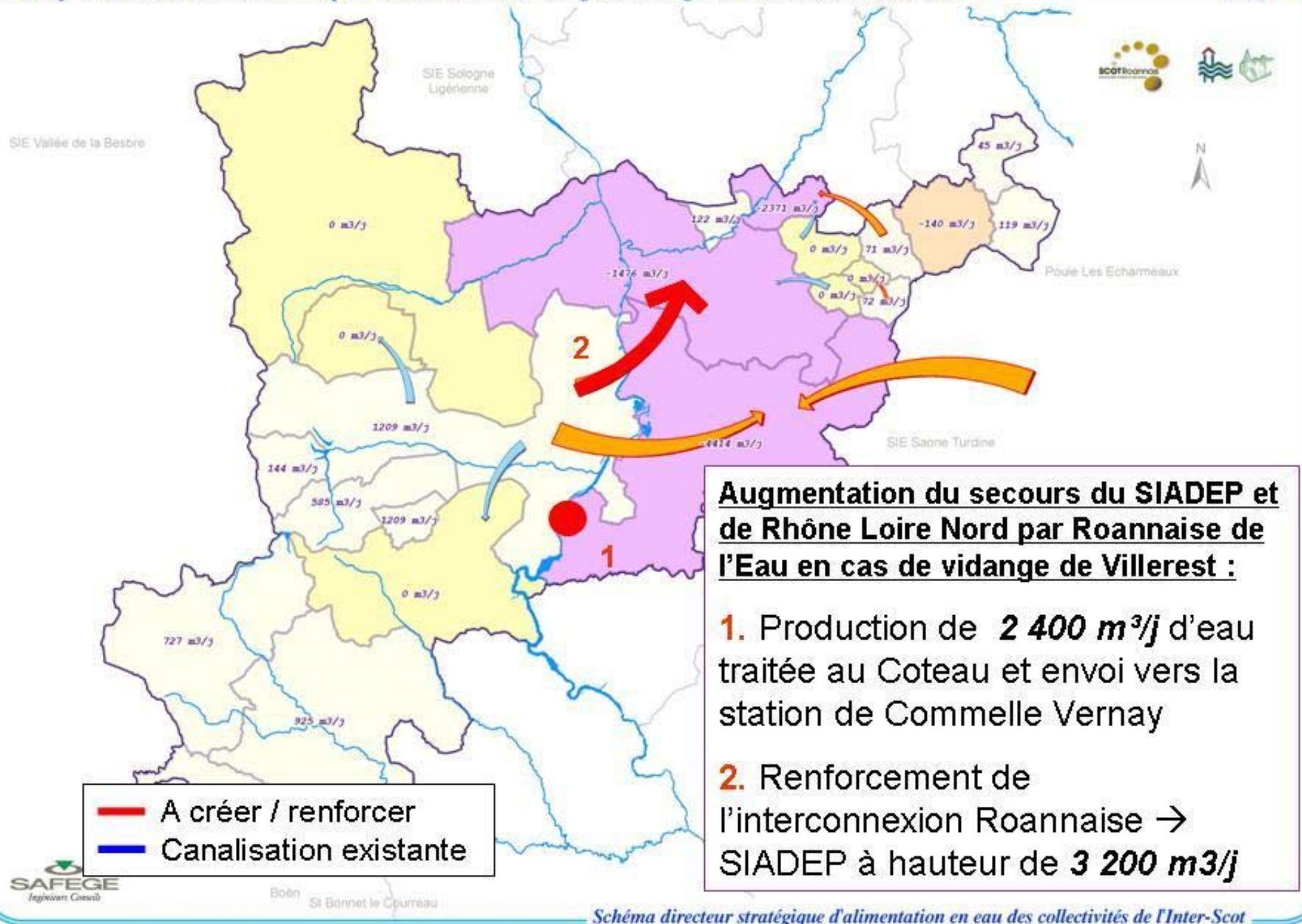
Les aménagements proposés pour ce scénario de crise sont ceux proposés dans les scénarios de « crues Loire & Sornin » et « vidange du Rouchain », à savoir :

- ✓ La **production de 2 400 m³/j d'eau traitée** sur la station du Coteau et l'envoi vers la station de production du SIE Rhône Loire Nord,
- ✓ **L'augmentation de la capacité de transfert** de l'interconnexion entre Roannaise de l'Eau et le SIADEP à hauteur de 3 200 m³/j.

La carte de la page suivante rappelle les aménagements stratégiques utilisés en cas de vidange de Villerest.

Dans la mesure où les aménagements proposés ci-dessus ne permettent pas de résoudre l'ensemble du déficit du périmètre, la recherche de solutions complémentaires a été nécessaire, il s'agit notamment des points suivants :

- ✓ Est-il possible d'assurer une production limitée sur les champs captant de Commelle Vernay et Briennon (futur) en cas de dégradation de la qualité de l'eau ?
- ✓ S'assurer que la vidange du culot de la retenue de Villerest (partie la plus chargée en particules fines) soit réalisée en dehors des périodes de forte consommation (juin à septembre). Ceci reviendrait finalement à considérer des besoins moyens pour le scénario de vidange de Villerest qui reviendrait à éliminer un scénario de crise dans la mesure où le scénario « Crues cumulées Loire & Sornin / Besoins moyens » deviendrait plus impactant que « Vidange de Villerest / Besoins moyens » ;
- ✓ En période d'asse de la retenue de Villerest assurer un suivi de la qualité de l'eau vidangée et prévoir une fermeture de la vidange en cas de dépassement de seuils ;
- ✓ Restriction d'eau à mettre en place pour le SIE Vallée du Sornin, Belmont de la Loire et SIE Rhône Loire Nord pour lesquels les situations de pointe ne pourraient être entièrement assurées.



5.3.3.2 Coût des aménagements

Les aménagements retenus pour la vidange de Villerest sont les mêmes que ceux présentés aux paragraphes **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** et 5.3.2 , à savoir :

- ✓ Utilisation de l'eau produite et traitée sur le Coteau pour un montant total compris entre 7,7 et 10 M€;
- ✓ Renforcement de l'interconnexion entre Roannaise de l'Eau et le SCOT Sornin pour un montant de 2,6 M€

5.4 Synthèse des aménagements stratégiques

La synthèse des aménagements proposés pour résoudre les crises est présentée dans le tableau ci-dessous :

	Crues Loire & Sornin / Jour moyen		Vidange Villerest / Jour de pointe		Vidange Rouchain / Jour de pointe	
Déficits en tenant compte des aménagements du socle - sans SIE Bombarde	-1 206		-8 401		-8 468	
Collectivités concernées	Charlieu	-720	SIE Rhône Loire Nord	-4 400	Roannaise de l'eau	-6 250
	SIE Vallée du Sornin et Belmont de la Loire	-480	SIE Vallée du Sornin et Belmont de la Loire	-2 500	SIADEP, Isable, Ambierle et Teyssonne	-2 250
			SIADEP	-1 500		
Solutions envisageables	Augmenter la capacité de transfert de l'interconnexion Roannaise - SIADEP de 1400 m³/j Coût : 2,6 M€		Sollicitation du champ captant du Coteau à hauteur de 2400 m³/j pour SIE RLN et Augmenter la capacité de transfert de l'interconnexion Roannaise - SIADEP de 1400 m³/j		Sollicitation du champ captant du Coteau à hauteur de 6 000 m³/j et Prise en compte de 75% de simultanéité des besoins de pointe 2030 des collectivités en déficit : 2 900 m³/j d'économie Coût : 7,7M€	
			Prise en compte de capacités de production réduites sur SIE RLN, SIADEP et SIE Vallée du Sornin			
			Prise en compte uniquement des besoins moyens			
			Restriction des besoins de pointe et / ou simultanéité des besoins de pointe			
Insuffisances	Aucune		Déficit résiduel de -4 600 m³/j dans le meilleur des cas		Aucune	

5.5 Impact des aménagements stratégiques sur les aménagements du Socle

On recense finalement deux aménagements d'ordre stratégique concernant la résolution des situations de crise :

- ✓ Augmenter la capacité de l'interconnexion Roannaise de l'Eau – Scot Sornin de 1400 m³/j, c'est à dire la renforcer de 1 800 à 3 200 m³/j, pour un coût d'environ 2,6 M€
- ✓ Solliciter le champ captant du Coteau entre 6 000 et 10 000 m³/j, pour un coût respectivement de 7,7 et 10 M€

5.5.1 Ressources non nécessaires en cas de réalisation des aménagements stratégiques

D'un point de vue du périmètre des SCOT, ces aménagements reviennent à augmenter la capacité de production sur le Scot Roannais d'une part, augmenter la capacité de transfert du Scot Roannais au Scot Sornin d'autre part, et au global permettre une meilleure sécurisation du périmètre de l'InterScot en diversifiant la ressource sollicitée.

A l'échelle de l'InterScot, la réalisation des deux aménagements stratégiques ci-dessus rendraient plusieurs travaux du Socle non nécessaires, notamment en ce qui concerne l'augmentation de la capacité des ressources du Scot du bassin de vie du Sornin. Il s'agit dans le détail des ressources suivantes :

- ✓ La future tranchée drainante de Briennon à hauteur de 500 m³/j, pour un montant de travaux estimé à 470 000 €;
- ✓ Le puits 3 de Charlieu à hauteur de 300 m³/j, pour un montant de travaux estimé à 370 000 €;
- ✓ Les sources internes à la Roannaise de l'Eau (Renaison, et Saint Haon le Châtel) ;
- ✓ La source de la Kabély.

5.5.2 Nouvelles adéquations besoins ressources

Les adéquations besoins-ressources présentées ci-après intègrent les points suivants :

- ✓ La non-prise en compte des 5 ressources citées ci-dessus ;
- ✓ L'alimentation du SIE de la Bombarde, Pinay et Saint Jodard par les ressources de la Roannaise de l'Eau à hauteur de 3229 m³/j en situation d'étiage ;
- ✓ Une interconnexion entre Roannaise de l'Eau et le SIADEP augmentée à 3200 m³/j ;
- ✓ Une production d'eau traitée sur le Coteau de 10 000 m³/j, diminuée à 2400 m³/j en cas de crues de la Loire.

5.5.2.1 Ressource à leur capacité nominale avec des besoins de jour moyen

Tableau 5-11 : Adéquation Besoins Ressources en situation d'étiage et en considérant des besoins moyens 2030, un secours de la Bombarde par Roannaise de l'Eau, une diminution des ressources non nécessaires

N°	Collectivités AEP	Jour moyen 2030 / capacité nominale des ressources				
		Besoins propres m ³ /j	Ventes m ³ /j	Ressource propres m ³ /j	Achats m ³ /j	Bilan m ³ /j
1	Ambierle	377 m ³ /j		1 950 m ³ /j		1 573 m ³ /j
2	Arcinges	36 m ³ /j		47 m ³ /j	3 m ³ /j	14 m ³ /j
3	Belleroche	54 m ³ /j		200 m ³ /j		146 m ³ /j
4	Belmont-de-la-Loire	330 m ³ /j		256 m ³ /j	74 m ³ /j	0 m ³ /j
5	Charlieu	749 m ³ /j		1 200 m ³ /j	75 m ³ /j	526 m ³ /j
6	Cuinzier	126 m ³ /j	5 m ³ /j	302 m ³ /j		171 m ³ /j
7	Ecoche	88 m ³ /j		303 m ³ /j	5 m ³ /j	221 m ³ /j
8	Le Cergne	112 m ³ /j	2 m ³ /j	227 m ³ /j		114 m ³ /j
9	Les Noës	30 m ³ /j		190 m ³ /j		160 m ³ /j
10	Les Salles	194 m ³ /j		2 062 m ³ /j		1 868 m ³ /j
11	Mars	97 m ³ /j	9 m ³ /j	230 m ³ /j	3 m ³ /j	127 m ³ /j
12	Saint-germain-la-montagne	18 m ³ /j		74 m ³ /j		56 m ³ /j
13	SIE Bombarde (*)	4 674 m ³ /j	202 m ³ /j	8 000 m ³ /j	34 m ³ /j	3 158 m ³ /j
14	SIE Isable	833 m ³ /j	16 m ³ /j	1 020 m ³ /j	7 m ³ /j	178 m ³ /j
15	SIE Pouilly sous Charlieu	2 452 m ³ /j	75 m ³ /j	2 250 m ³ /j	277 m ³ /j	0 m ³ /j
16	SIE Rhône Loire Nord (*)	13 095 m ³ /j	55 m ³ /j	18 000 m ³ /j		4 851 m ³ /j
17	SIE Roannaise de l'Eau	19 795 m ³ /j	577 m ³ /j	49 303 m ³ /j		28 931 m ³ /j
18	SIE St André d'Apchon Arcon	392 m ³ /j		1 314 m ³ /j		922 m ³ /j
19	SIE Teyssonne	1 594 m ³ /j		1 675 m ³ /j	300 m ³ /j	381 m ³ /j
20	SIE Vallée du Sornin (*)	2 149 m ³ /j	454 m ³ /j	4 520 m ³ /j	31 m ³ /j	1 948 m ³ /j
21	SIVOM Bois Noir et Mts Mad	272 m ³ /j		1 101 m ³ /j		829 m ³ /j
						46 174 m ³ /j
						0 m ³ /j
	TOTAL	47 465 m³/j	1 394 m³/j	94 223 m³/j	810 m³/j	46 174 m³/j

Remarques :

- ✓ Le SIADEP doit acheter en gros quotidiennement pour du complément un volume de 277 m³/j en moyenne, soit environ 100 000 m³/an.

5.5.2.2 Ressource à leur capacité nominale avec des besoins de jour moyen

Tableau 5-12 : Adéquation Besoins Ressources en situation d'étiage et en considérant des besoins de jour de pointe 2030, un secours de la Bombarde par Roannaise de l'Eau, une diminution des ressources non nécessaires et une capacité de production de 10 000 m³/j sur le Coteau

N°	Collectivités AEP	Jour de pointe 2030 / ressource à l'étiage sévère					
		Besoins m ³ /j	Ventes secours m ³ /j	Ressources propres m ³ /j	Achats secours m ³ /j	Bilan sans secours m ³ /j	Bilan avec secours m ³ /j
1	Ambierle	798 m ³ /j		33 m ³ /j	765 m ³ /j	-765 m ³ /j	0 m ³ /j
2	Arcinges	55 m ³ /j		38 m ³ /j	17 m ³ /j	-17 m ³ /j	0 m ³ /j
3	Belleroche	81 m ³ /j		85 m ³ /j		4 m ³ /j	4 m ³ /j
4	Belmont-de-la-Loire	396 m ³ /j		196 m ³ /j	200 m ³ /j	-200 m ³ /j	0 m ³ /j
5	Charlieu	1 378 m ³ /j		1 200 m ³ /j	178 m ³ /j	-178 m ³ /j	0 m ³ /j
6	Cuinzier	204 m ³ /j		86 m ³ /j	119 m ³ /j	-119 m ³ /j	0 m ³ /j
7	Ecoche	132 m ³ /j		111 m ³ /j	20 m ³ /j	-20 m ³ /j	0 m ³ /j
8	Le Cergne	147 m ³ /j	17 m ³ /j	173 m ³ /j		26 m ³ /j	9 m ³ /j
9	Les Noës	45 m ³ /j		41 m ³ /j		-5 m ³ /j	-5 m ³ /j
10	Les Salles	296 m ³ /j		721 m ³ /j		426 m ³ /j	426 m ³ /j
11	Mars	171 m ³ /j		115 m ³ /j	56 m ³ /j	-56 m ³ /j	0 m ³ /j
12	Saint-germain-la-montagne	29 m ³ /j		28 m ³ /j		-1 m ³ /j	-1 m ³ /j
13	SIE Bombarde (*)	7 075 m ³ /j	320 m ³ /j	2 800 m ³ /j	4 595 m ³ /j	-4 275 m ³ /j	0 m ³ /j
14	SIE Isable	1 528 m ³ /j		210 m ³ /j	1 318 m ³ /j	-1 318 m ³ /j	0 m ³ /j
15	SIE Pouilly sous Charlieu	4 024 m ³ /j	296 m ³ /j	2 250 m ³ /j	2 071 m ³ /j	-1 774 m ³ /j	0 m ³ /j
16	SIE Rhône Loire Nord (*)	18 414 m ³ /j		18 000 m ³ /j	414 m ³ /j	-414 m ³ /j	0 m ³ /j
17	SIE Roannaise de l'Eau	28 716 m ³ /j	9 219 m ³ /j	49 041 m ³ /j		20 325 m ³ /j	11 106 m ³ /j
18	SIE St André d'Apchon Arcon	729 m ³ /j		104 m ³ /j	625 m ³ /j	-625 m ³ /j	0 m ³ /j
19	SIE Teyssonne	2 231 m ³ /j		135 m ³ /j	2 096 m ³ /j	-2 096 m ³ /j	0 m ³ /j
20	SIE Vallée du Sornin (*)	4 530 m ³ /j	276 m ³ /j	5 220 m ³ /j		690 m ³ /j	414 m ³ /j
21	SIVOM Bois Noir et Mts Mad	374 m ³ /j		594 m ³ /j		220 m ³ /j	220 m ³ /j
Total des collectivités en excédent							12 179 m ³ /j
Total des collectivités en déficit							-6 m ³ /j
TOTAL		71 352 m ³ /j	10 129 m ³ /j	81 181 m ³ /j	12 472 m ³ /j	9 829 m ³ /j	12 173 m ³ /j

Remarque :

- ✓ Le volume vendu par Roannaise de l'Eau passerait de 5800 m³/j si l'on considère l'ensemble des aménagements du Socle à environ 9200 m³/j en considérant une vente supplémentaire au SIE de la Bombarde (2700 m³/j) et un plus grand secours au SIADEP (+500 m³/j lié à l'abandon de la tranchée drainante sur Briennon) et à Charlieu (+178 m³ lié à l'abandon du puits P3) ;
- ✓ En situation d'étiage 2030, l'abandon des ressources identifiées au 5.5.1 ainsi que le secours du SIE de la Bombarde ne nécessite pas d'apport depuis le Coteau.

5.5.2.3 Vidange du Rouchain avec des besoins de pointe 2030

Tableau 5-13 : Adéquation Besoins Ressources en situation de vidange du Rouchain et en considérant des besoins de jour de pointe 2030, une diminution des ressources non nécessaires

N°	Collectivités AEP	Configuration besoins : jour pointe 2030						
		Besoin propre + VEG m³/j	Vente Secours m³/j	Ressource propres CRISE ROUCHAIN m³/j	Achat Secours m³/j	Bilan sans secours en m³/j	Bilan avec secours m³/j	
1	Ambierle	798 m³/j		400 m³/j	398 m³/j	-398 m³/j	0 m³/j	
2	Arcinges	55 m³/j		47 m³/j	8 m³/j	-8 m³/j	0 m³/j	
3	Belleroche	81 m³/j		200 m³/j		119 m³/j	119 m³/j	
4	Belmont-de-la-Loire	396 m³/j		256 m³/j	140 m³/j	-140 m³/j	0 m³/j	
5	Charlieu	1 378 m³/j		1 200 m³/j	178 m³/j	-178 m³/j	0 m³/j	
6	Cuinzier	204 m³/j	98 m³/j	302 m³/j		98 m³/j	0 m³/j	
7	Ecoche	132 m³/j		303 m³/j		171 m³/j	171 m³/j	
8	Le Cergne	147 m³/j	8 m³/j	227 m³/j		80 m³/j	72 m³/j	
9	Les Noës	45 m³/j		190 m³/j		144 m³/j	144 m³/j	
10	Les Salles	296 m³/j		2 062 m³/j		1 766 m³/j	1 766 m³/j	
11	Mars	171 m³/j	59 m³/j	230 m³/j		59 m³/j	0 m³/j	
12	Saint-germain-la-montagne	29 m³/j		74 m³/j		45 m³/j	45 m³/j	
13	SIE Bombarde (*)	7 075 m³/j		8 000 m³/j		925 m³/j	925 m³/j	
14	SIE Isable	1 528 m³/j		1 020 m³/j	508 m³/j	-508 m³/j	0 m³/j	
15	SIE Pouilly sous Charlieu	4 024 m³/j	178 m³/j	2 250 m³/j	1 952 m³/j	-1 774 m³/j	0 m³/j	
16	SIE Rhône Loire Nord (*)	18 414 m³/j	6 586 m³/j	18 000 m³/j	7 000 m³/j	-414 m³/j	0 m³/j	
17	SIE Roannaise de l'Eau	28 232 m³/j	2 916 m³/j	25 416 m³/j	6 586 m³/j	-2 816 m³/j	854 m³/j	
18	SIE St André d'Apchon Arcon	729 m³/j		1 314 m³/j		585 m³/j	585 m³/j	
19	SIE Teyssonne	2 231 m³/j		1 675 m³/j	556 m³/j	-556 m³/j	0 m³/j	
20	SIE Vallée du Sornin (*)	4 530 m³/j	140 m³/j	5 180 m³/j		650 m³/j	510 m³/j	
21	SIVOM Bois Noir et Mts Mad	374 m³/j		1 101 m³/j		727 m³/j	727 m³/j	
		Total des collectivités en excédent					5 920 m³/j	
		Total des collectivités en déficit					-1 m³/j	
TOTAL		70 868 m³/j	9 985 m³/j	69 446 m³/j	17 326 m³/j	-1 422 m³/j	5 919 m³/j	

Remarque :

- ✓ L'ensemble des aménagements présentés précédemment permettraient de subvenir à l'ensemble des déficits en cas de vidange du Rouchain ;
- ✓ L'adéquation sur une journée n'est toutefois pas adaptée au fonctionnement d'un barrage sur une année (voir rapport de Phase 3 à ce sujet).

6

Comparaison de solutions structurantes

L'objectif de ce paragraphe est de présenter l'ensemble des solutions structurantes possibles sur le périmètre de l'InterScot. Les solutions retenues diffèrent sur les aménagements concernant :

- ✓ La résolution de l'étiage du SIE de la Bombarde (trois variantes) ;
- ✓ La capacité de production sur le champ captant du Coteau (deux variantes).

Le nombre de variantes possible pour les deux aménagements cités ci-dessus explique les 6 solutions retenues (3×2). Une septième solution a également été retenue qui considère la réalisation d'un seul des deux aménagements stratégiques : le renforcement de l'interconnexion Roannaise de l'Eau - SCOT Sornin. et aucun aménagement sur le champ captant du Coteau. Enfin, une huitième solution a été considérée. Il s'agit d'une solution minimaliste qui ne prend en compte que les aménagements du Socle et considère que la résolution des scénarios de crise sera réalisée au moyen de restrictions.

Les coûts et les déficits résiduels des 8 solutions structurantes retenues sont synthétisés dans le tableau de la page suivante.

Tableau 6-1 : Comparaison des solutions structurantes

N°	Aménagements répondant aux problématiques de					Coût (k€ HT)			Appréciation du niveau de sécurisation des besoins (adéquation quantitative et diversification de la ressource)				
	Etiage et qualité de la ressource	Etiage du SIE de la Bombarde	Vidange du Rouchain	Crues Loire & Sornin	Vidange de Villerest	Total	Total Investissement SOCLE	Total Investissement HORS SOCLE	Etiage	Crues Loire & Sornin	Vidange du Rouchain	Vidange de Villerest	
1	Aménagements du "Socle" 21 170 k€	Eau <u>traitée</u> depuis Renaison 7 830 k€	Production de 6 000 m ³ /j d'eau traitée depuis Le Coteau 7 720 k€	Augmentation de la capacité de transfert de l'interconnexion Roannaise de l'Eau vers le SIADEP / SCOT Sornin 2 600 k€	Sollicitation du Coteau et de l'interconnexion renforcée Roannaise de l'Eau vers le SIADEP / SCOT Sornin Pas d'investissements suppl.	39 300 k€	21 100 k€	18 200 k€	++	+	-	-	
2			Production de 10 000 m ³ /j d'eau traitée depuis Le Coteau 10 040 k€			41 600 k€	21 100 k€	20 500 k€	++	+	+	-	
3		Eau <u>traitée</u> depuis le Coteau 11 930 k€	Production de 6 000 m ³ /j d'eau traitée depuis Le Coteau 3 020 k€			38 700 k€	21 100 k€	17 600 k€	++	+	-	-	
4			Production de 10 000 m ³ /j d'eau traitée depuis Le Coteau 5 340 k€			41 000 k€	21 100 k€	19 900 k€	++	+	+	-	
5		Eau <u>brute</u> depuis Renaison 5 320 k€	Production de 6 000 m ³ /j d'eau traitée depuis Le Coteau 7 720 k€			36 800 k€	21 200 k€	15 600 k€	++	+	-	-	
6			Production de 10 000 m ³ /j d'eau traitée depuis Le Coteau 10 040 k€			39 100 k€	21 100 k€	18 000 k€	++	+	+	-	
7		Eau <u>brute</u> depuis Renaison 5 320 k€	Pas d'aménagements (Restrictions d'eau)			Sollicitation de l'interconnexion renforcée Roannaise de l'Eau vers le SIADEP / SCOT Sornin Pas d'investissements suppl.	29 100 k€	21 200 k€	7 900 k€	+	+	-	-
8		Pas d'aménagements (Restrictions d'eau)	Pas d'aménagements (Restrictions d'eau)			Pas d'aménagements (Restrictions d'eau)	Pas d'aménagements (Restrictions d'eau ou vidange planifiée en période de basses consommations)	21 200 k€	21 200 k€	0 k€	-	~	-

7

Optimisation des usages

Cette étude met en évidence la difficulté de sécuriser une situation de pointe en cas de vidange du barrage de Villerest. Pour ce scénario, il apparaît nécessaire d'agir sur la demande en eau, plus que sur des aménagements spécifiques. Ceci est l'occasion de rappeler les actions à conduire systématiquement et les moyens existant pour réduire la pression sur la ressource. Ceux-ci sont rappelés ci-dessous par ordre de priorité :

Actions à conduire systématiquement :

1. Encourager aux économies d'eau

Encourager l'utilisation d'eau de pluie pour des usages ne nécessitant pas de l'eau potable (arrosage, toilettes) par la mise en place de subventions pour la réalisation de cuve de stockage.

2. Augmenter les points de comptage au niveau des branchements ;

L'augmentation du nombre de compteurs avec par exemple l'individualisation des compteurs d'eau dans les immeubles permettra de diminuer les consommations en réduisant les comportements opportunistes. De même, la généralisation de la facturation de l'eau à l'ensemble des usages, municipaux notamment, permet de réduire le volume global consommé.

3. Sectoriser le réseau par la mise en place d'équipements de télérelève ;

En suivant de façon quotidienne les volumes mis en distribution par secteur, on se donne les moyens de mieux connaître son réseau (connaissance des secteurs les plus fuyards) et d'une plus grande réactivité en cas de casse sur réseau.

4. Programme pluriannuel de renouvellement des conduites / gestion patrimoniale ;

La programmation pluriannuelle du renouvellement est le résultat d'une gestion patrimoniale du réseau. Lorsque les fuites en réseau dépassent les seuils arrêtés par le décret du 27 janvier 2012, une programmation de travaux doit être engagée. A défaut, une majoration de la redevance pour prélèvement sur la ressource en eau est appliquée. Le décret du 27 janvier 2012, appliquant les orientations de la loi Grenelle II de juillet 2010 pousse les collectivités à une obligation de moyens en termes de gestion patrimoniale.

Ces quatre actions réalisées conjointement permettent un meilleur suivi du réseau et l'obtention d'un rendement satisfaisant.

Le tableau ci-dessous rappelle les objectifs de rendements retenus dans le cadre de cette étude :

Tableau 7-1 : Rendements retenus à l'horizon 2030 dans le cadre de cette étude

N°	Collectivités AEP	Rendement 2009	Rendement retenu 2030	Enjeu par rapport au rendement réseau
1	Ambierle	75%	75%	Maintien
2	Arcinges	73%	75%	Augmentation
3	Belleroche	59%	75%	Maintien
4	Belmont-de-la-Loire	70%	75%	Augmentation
5	Charlieu	92%	92%	Maintien
6	Cuinzier	64%	75%	Augmentation
7	Ecoche	49%	75%	Prioritaire
8	Le Cergne	75%	75%	Maintien
9	Les Noës	75%	75%	Maintien
10	Les Salles	69%	75%	Maintien
11	Mars	88%	88%	Maintien
12	Saint-germain-la-montagne	91%	91%	Maintien
13	SIE Bombarde (*)	78%	78%	Maintien
14	SIE Isable	82%	82%	Maintien
15	SIE Pouilly sous Charlieu	78%	78%	Maintien
16	SIE Rhône Loire Nord (*)	72%	75%	Augmentation
17	SIE Roannaise de l'Eau	84%	85%	Maintien
18	SIE St André d'Apchon Arcon	94%	94%	Maintien
19	SIE Teyssonne	80%	80%	Maintien
20	SIE Vallée du Sornin (*)	71%	75%	Augmentation
21	SIVOM Bois Noir et Mts Mad	63%	75%	Maintien

Moyens permettant de réduire la pression sur la ressource :

5. Arrêtés municipaux ou préfectoraux permettant des restreindre les usages ;

Les collectivités pourront par exemple restreindre certains usages de l'eau (remplissage de piscines, arrosages) sur une période donnée.

6. Restriction de l'urbanisation ;

En dernier recours et ce bien que les SCOT soient déjà restrictifs, les collectivités pourront restreindre la croissance démographique à la capacité locale de production en eau.

ANNEXE 1

COÛTS PRIS EN COMPTE POUR LA POSE DE NOUVELLES CONDUITES

Les coûts annoncés dans cette étude sont soit repris d'études précédentes (les schémas directeurs des collectivités de l'inter-SCOT ont été largement analysés) soit établis dans cette présente étude.

Les coûts des travaux sont estimés à partir de travaux ou d'ouvrages similaires. Ils ont une précision de coût programme et devront être validés par les avant-projets correspondants.

Ils permettent de définir des enveloppes budgétaires, car sont inclus les frais de relevés complémentaires (topo et étude de sols), des frais de maîtrise d'œuvre, des imprévus et divers.

Le coût affiché dans le tableau ci-dessous se base sur les hypothèses suivantes :

- ✓ Pose d'une conduite sous chaussée lourde,
- ✓ Pas de surprofondeur,

Diamètre (mm)	Coût (€/ml)
Ø63	157
Ø80	164
Ø125	190
Ø150	200
Ø200	215
Ø250	270
Ø300	300
Ø350	330
Ø400	360
Ø500	450