

RAPPORT

VERSION : 0 - 01/10/2015

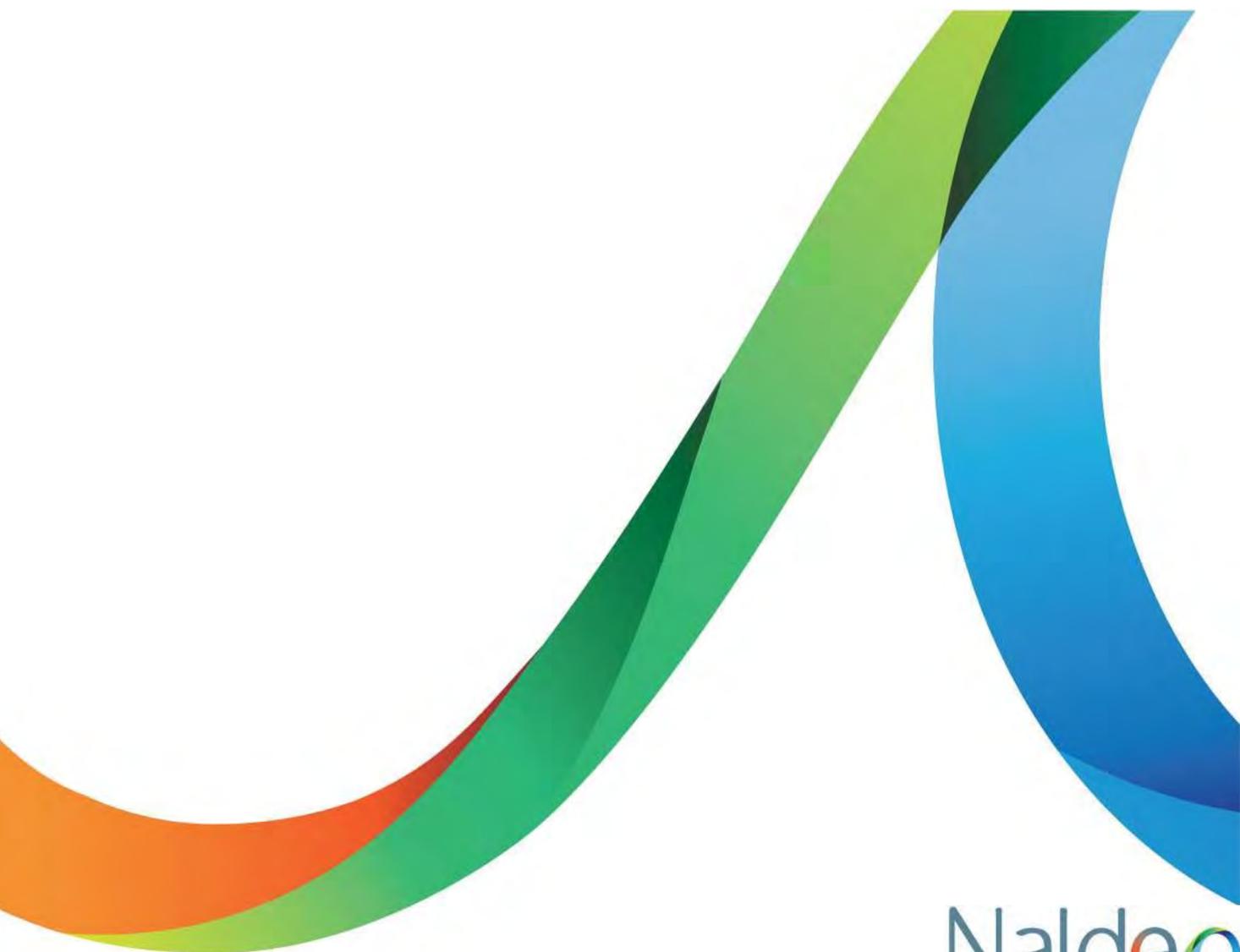


Annemasse **Agglo**
Annemasse - Les Voirons Agglomération

ANNEMASSE - LES VOIRONS AGGLOMERATION

Schéma Directeur Eau Potable

Phase 4 – Rapport final



Naldeo
INGÉNIERIE & CONSEIL

HISTORIQUE DES REVISIONS

VERSION	DATE	COMMENTAIRES	REDIGE PAR :	VERIFIE PAR :
0	01/10/2015	Création de document	NB	AB

Contact

55 rue de la Villette
FR-69425 LYON Cedex 03
Tél. 04.72.91.83.70
Fax 04.78.53.39.22

Naldeo
Agence Lyon

Nicolas BRUYERON
Responsable du Service Etudes

TABLE DES MATIERES

1	INTRODUCTION	5
2	RAPPEL SUR LA METHODOLOGIE ET LE DEROULEMENT DE L'ETUDE	5
3	RAPPEL DU DIAGNOSTIC DES INFRASTRUCTURES EAU POTABLE	6
3.1	Secteur Annemasse	6
3.2	Secteur Voiron	7
3.3	Secteur Bonne - Lucinges	8
4	THEMATIQUES D'AMENAGEMENT RETENUES POUR L'ETABLISSEMENT DU SCHEMA DIRECTEUR AEP	10
5	THEMATIQUE 1 : ACTUALISATION DU BILAN RESSOURCES - BESOINS	11
6	THEMATIQUE 1 : SECURISER L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE – AMENAGEMENTS PROPRES A ANNEMASSE AGGLO	13
6.1	Mise en place d'une exploitation adaptée de la nappe de l'Arve	13
6.1.1	AMCO_01 - Amélioration de la connaissance de la capacité de production de la nappe de l'Arve à Arthaz	13
6.1.2	AMCO_02 - Adaptation de l'exploitation de la nappe de l'Arve	15
6.2	Mise en place d'une stratégie interne de sécurisation de l'approvisionnement	17
6.2.1	Optimisation de l'exploitation des ressources actuelles	17
6.2.2	Recherche et mobilisation d'une nouvelle ressource	26
6.3	Sécurisation de la distribution locale	27
6.3.1	SEC_01 / SEC_02 / SEC_03 - Amélioration de l'autonomie de distribution du secteur Annemasse	27
6.3.2	SEC_04 / SEC_06 - Sécurisation des sources de Lucinges	30
6.3.3	SEC_05 / SEC_07 - Sécurisation des sources des Prallets	33
6.3.4	SEC_08 / SEC_08b / SEC_08c / SEC_08d - Sécurisation de la distribution dans le secteur du Pas de l'échelle	37
6.3.5	SEC_09 - Sécurisation de la distribution du Haut Service Annemasse à Ville la Grand	46
6.3.6	SEC_10 - Sécurisation de la distribution du réseau de Juvigny	49
7	THEMATIQUE 1 : SECURISER L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE – AMENAGEMENTS LIES AUX PROJETS DES COLLECTIVITES VOISINES	51
7.1	Mise en place d'une stratégie de sécurisation externe de l'approvisionnement	51
7.1.1	Apports d'eau extérieurs	51
7.2	Mise en place d'une stratégie de sécurisation interne de l'approvisionnement, en lien avec les collectivités voisines	76
7.2.1	Maillage des ressources de l'agglomération	76
8	THEMATIQUE 2 : OPTIMISER LA QUALITE DE L'EAU DISTRIBUEE	86
8.1	Principes	86
8.2	Amélioration du renouvellement de l'eau dans le réseau et les réservoirs	86
8.2.1	SEC_01 - Réservoir du Livron et réseau Haut Service Annemasse	86
8.2.2	SEC_11a / SEC_11b / SEC_11c - Réseau Bas Service de St Cergues et Réseau de Machilly	89
8.3	Optimisation de la désinfection de l'eau distribuée	94
8.3.1	QUAL_01- Réseau Haut Service Annemasse	94
8.3.2	QUAL_02a / QUAL_02b - Réseaux de Bonne et Lucinges	96
8.3.3	SEC_11 - Réseau de Machilly Bas et Moyen Service	99
9	THEMATIQUE 3 : AMELIORER LES PERFORMANCES DU RESEAU	100
9.1	Principes	100
9.2	Mise en œuvre d'une démarche curative de maîtrise des pertes	100
9.2.1	PERF_01 / PERF_02 / PERF_03 - Optimisation de l'instrumentation et de la sectorisation du réseau Annemasse	100
9.2.2	PERF_04 / PERF_05 / PERF_06 - Mise en place d'équipements de prélocalisation permanents sur le réseau Annemasse	109

9.2.3	PERF_07 / PERF_08 / PERF_09 - Mise en place d'une stratégie de gestion de la pression en distribution (réduction, modulation) sur le réseau Annemasse	116
9.3	Mise en œuvre d'une démarche préventive de maîtrise des pertes	126
9.3.1	PERF_10 / PERF_11 / PERF_12 - Amélioration de la connaissance du patrimoine	126
9.3.2	PERF_13 - Elaboration de programmes de renouvellement optimisés	132
10	THEMATIQUE 4 : AMELIORER LE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU RESEAU	135
10.1	Principes.....	135
10.2	Optimiser le fonctionnement des ouvrages de production	135
10.2.1	FCT_01 - Adaptation du débit de pompage à la capacité de production de la ressource	135
10.3	Optimiser le fonctionnement du réseau de distribution de Juvigny	137
10.3.1	FCT_02 - Abandon du réservoir de Juvigny – Alimentation par le réservoir de Sous la Ville.....	137
10.3.2	FCT_03 - Abandon du réservoir et du puits de Juvigny – Alimentation par le réservoir de Sous la Ville – Sécurisation par St Cergues 139	
10.3.3	FCT_04 – Reconstruction du réservoir de Juvigny	141
10.4	Finaliser la séparation des réseaux avec le SIE des Rocailles et Bellecombe.....	143
10.4.1	FCT_05 - Mise en place d'un suivi des volumes échangés.....	143
10.5	Optimiser le fonctionnement du réseau de distribution de Bonne	145
10.5.1	FCT_06 - Abandon du réservoir de Sous Lachat.....	145
10.5.2	FCT_07 - Arrêt de l'importation d'eau pour l'alimentation du secteur de Verdisse.....	147
10.6	Optimiser le fonctionnement du réseau de distribution de Gaillard	149
10.6.1	FCT_09 - Réhabilitation des installations du puits de Gaillard	149
10.6.2	FCT_08 - Arrêt d'exploitation du puits de Gaillard.....	151
10.7	Optimisation du fonctionnement du réseau de Saint Cergues	152
10.7.1	FCT_10 - Renforcement de l'alimentation du réservoir de Champ Gonin	152
10.7.2	FCT_11 - Raccordement des usagers situés en amont du réservoir de Champ Gonin	154
10.8	Optimiser le fonctionnement du réseau de distribution d'Etrembières	156
10.8.1	FCT_12 / FCT_13 - Renforcement du réseau du Pas de l'Echelle pour honorer la convention de secours avec le SIE des Rocailles et de Bellecombe	156
10.9	Optimiser la production des sources de Lucinges	159
10.9.1	FCT_14 - Mobilisation des excédents de production des sources de Lucinges au niveau du réservoir de Sous la Ville	159
11	THEMATIQUE 5 : ANTICIPER LE VIEILLISSEMENT DES INSTALLATIONS	161
11.1	Principes.....	161
11.2	Renouvellement du réseau	161
11.2.1	REN_01 - Renouvellement des canalisations du réseau	161
11.2.2	REN_02 - Renouvellement des équipements du réseau.....	166
11.3	Réhabilitation des ouvrages.....	168
11.3.1	Principe.....	168
11.3.2	REN_03 - Renouvellement des équipements des ouvrages	168
11.3.3	REN_04 – Mise en place des équipements de sécurité pour le personnel	171
11.3.4	REN_05 – Réalisation de diagnostics de l'état du génie civil des ouvrages	174
12	RECAPITULATIF DES AMENAGEMENTS	175
13	PLANIFICATION DES AMENAGEMENTS.....	180
13.1	Programmation des investissements	180
13.2	Simulation budgétaire.....	188
13.2.1	Hypothèses	188
13.2.2	Simulation	189

1 INTRODUCTION

Afin de garantir la sécurité de son approvisionnement, la qualité de l'eau distribuée, d'optimiser le fonctionnement hydraulique du réseau, et compte tenu des investissements financiers à mettre en œuvre, Annemasse Agglo a souhaité se doter d'un Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable.

L'étude menant à l'élaboration de ce Schéma Directeur avait pour but de réaliser un état des lieux exhaustif du service des eaux d'Annemasse-Agglo et de proposer les solutions d'améliorations techniques les mieux adaptées à un horizon 20 ans, à un coût économiquement supportable.

Ces solutions ont pour objectif de répondre aux préoccupations et objectifs d'Annemasse-Agglo qui sont de :

- garantir à la population actuelle et future des solutions durables pour une alimentation en eau en quantité et en qualité suffisante, ainsi que pour les besoins de la défense contre l'incendie, tout en veillant à maintenir un bon état écologique des milieux aquatiques,
- optimiser la gestion du service en équilibrant les recettes et les dépenses de fonctionnement et d'investissement,
- prendre en compte ce schéma directeur dans les orientations d'urbanisme de façon à garantir une cohérence entre développement des constructions et des équipements.

L'étude a été réalisée avec le souci :

- de fournir aux décideurs l'information la plus large et la plus précise possible,
- de donner une vision claire et pédagogique des programmes d'action et d'investissement, hiérarchisés et quantifiés financièrement,
- de proposer à la collectivité les principes nécessaires à l'organisation ou l'amélioration du service d'AEP,
- de traduire l'ensemble des propositions au niveau du prix du service de l'eau,
- de mettre en place un modèle hydraulique établi à partir du bilan hydraulique complet du réseau.

2 RAPPEL SUR LA METHODOLOGIE ET LE DEROULEMENT DE L'ETUDE

L'étude visant à l'élaboration du Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable d'Annemasse Agglo s'est décomposée en 4 phases :

- Première Phase : Etat des lieux, diagnostic de la situation existante,
- Deuxième Phase : Bilan ressource – demande et simulation du fonctionnement futur du réseau,
- Troisième Phase : Proposition de scénarii d'aménagement,
- Quatrième Phase : Schéma Directeur.

Les phases 1 et 2 de l'étude ont permis d'établir un bilan de l'état et du fonctionnement des infrastructures de production et de distribution d'eau potable.

Les mesures et la modélisation du réseau, ont en particulier permis d'identifier divers dysfonctionnements des réseaux en situations actuelle et future et de vérifier la capacité des infrastructures pour les besoins actuels et futurs.

Chaque problème ou insuffisance mis en évidence a donc fait l'objet d'une analyse technique et économique pour définir une à plusieurs solutions palliant ses dysfonctionnements et déficits.

La phase 3 de l'étude a eu pour but de déterminer et d'étudier les aménagements à réaliser ou à renforcer, afin de remédier aux anomalies recensées.

Ceux-ci ont été regroupés selon plusieurs thématiques (Sécurisation de l'approvisionnement, Optimisation de la qualité de l'eau, Amélioration des performances et du fonctionnement du réseau, Maintien en état du patrimoine).

Le présent rapport expose les aménagements finalement retenus par la collectivité pour répondre aux insuffisances relevées lors de l'étape de diagnostic.

3 RAPPEL DU DIAGNOSTIC DES INFRASTRUCTURES EAU POTABLE

Les principaux éléments du diagnostic du réseau AEP d'Annemasse Agglo sont rappelés ci-après.

3.1 Secteur Annemasse

Comme l'a montré le bilan Ressource - Besoin, la principale contrainte touchant le secteur Annemasse est la nécessité d'assurer la préservation de la nappe du Nant, notamment en année sèche.

En l'absence d'une connaissance précise de la réalimentation naturelle de cette nappe et du volume prélevable, il a été pris une hypothèse de prélèvement stabilisé à 2 500 000 m³/an (valeurs 2010-2011) soit environ 6 800 m³/j en moyenne.

En situation actuelle, cette limitation ne génère pas de perturbations mais, en période moyenne, les « quotas » des nappes du Nant et du Genevois sont utilisés à 100%.

En revanche, en situation future moyenne, un déficit de production est généré par le bridage de la production d'Arthaz et de Veyrier et la demande en eau ne peut être satisfaite (vidange progressive des réservoirs).

Au niveau du fonctionnement des ouvrages, les éléments remarquables sont les suivants :

- Le réservoir du Salève joue uniquement un rôle de réservoir tampon pour stocker l'excédent de production nocturne. Il est fréquemment vide et l'eau le traverse sans le remplir.
- A contrario, le réservoir du Livron est très fréquemment plein et participe assez peu à la distribution vers le Bas Service. Il présente ainsi un renouvellement de l'eau assez réduit. Son marnage est habituellement assez faible.
- Le puits de Gaillard est peu utilisé et présente peu d'intérêt fonctionnel. Au contraire, il entraîne des coups de bélier sur le réseau du Très Bas Service lors de ses démarrages.
- Compte tenu du mode de fonctionnement des réservoirs du Salève et du Livron, l'autonomie de distribution en cas d'arrêt de la production est faible, y compris en situation moyenne. Elle est alors de l'ordre de seulement 12 à 15h sur la base du stock d'eau moyen dans les réservoirs (réserves du Bas et du Haut Service associées).

Au niveau du réseau de distribution, les éléments remarquables sont les suivants :

- On relève une vitesse de l'eau ponctuellement élevées (1,3 à 1,4 m/s) au niveau de la canalisation DN400 entre les Eaux Belles et l'Arve. Cette situation est consécutive du mode de fonctionnement atypique des réservoirs du Salève et du Livron (sur-utilisation du réservoir du Salève, sous-utilisation du réservoir du Livron).
- La vitesse maximale de l'eau est globalement assez faible (<0,1 m/s en pointe) au niveau du réseau Haut Service, dans le secteur de la commune de Ville la Grand.
- Le modèle ne mets pas en évidence de baisses de pression particulières, y compris en pointe. En revanche, des pressions assez importantes (10 à 12 bars) sont relevées au niveau du Haut Service, sur les communes d'Annemasse et de Ville la Grand, en limite du Haut et du Bas Service.

D'un point de vue qualité de l'eau distribuée, les éléments remarquables sont les suivants :

- La modélisation qualité a mis en évidence un âge de l'eau important au niveau des réservoirs du Livron (environ 4 jours) et du Haut Monthoux (6 jours).
Le faible renouvellement de l'eau dans le réservoir du Livron, dû aussi bien à la faible participation de ce dernier à la distribution, qu'aux phénomènes de va-et-vient de l'eau dans le réseau Bas Service, semble être à l'origine de ce phénomène de « vieillissement » de l'eau.

- L'âge de l'eau distribuée au niveau du réseau Bas Service est faible, inférieur à 24h. Pour le réseau Haut Service, après passage de l'eau dans les réservoirs du Livron et du Haut Monthoux, il est en revanche important et dépasse 5 jours.
- La modélisation de la dégradation du chlore met en évidence des concentrations en chlore résiduel globalement correctes au niveau du Bas Service (0,05 à 0,1 mg/l) mais très faibles au niveau du Haut Service (<0,01 mg/l).

D'un point de vue structurel, les principaux éléments remarquables sont les suivants :

- Le réservoir du Salève présente un affaissement de structure lié vraisemblablement à une stabilité insuffisante du sol.
- L'ancienne cuve du réservoir du Haut Monthoux est actuellement désaffectée compte tenu de la dégradation du revêtement intérieur et d'un défaut d'étanchéité.
- Le réseau du service Annemasse présente des performances insuffisantes avec un indice linéaire de pertes représentatif d'un réseau en mauvais état. Les pertes sont en majeure partie concentrées au niveau du bas (Annemasse Centre) et du très bas service (Gaillard).

3.2 Secteur Voiron

Au niveau du fonctionnement des ouvrages, les éléments remarquables sont les suivants :

- Le captage des Moulins constitue la principale ressource du secteur ex-SIEV et, contrairement à ce que laisser apparaître le bilan Ressource – Besoins global du secteur, il doit satisfaire la majeure partie de la demande en eau lorsque celle-ci augmente. En effet, les ressources secondaires, et en particulier les autres puits, ne peuvent desservir que des sous-services de taille restreinte.
Ainsi, en situation de pointe, le captage des Moulins couvre de 75 à 80% des besoins en eau du secteur. En situation future, il est même sollicité à près de 100% de sa capacité maximale.
- Les réseaux desservis par les réservoirs des Hivernanches et de Chez Cottet sont strictement dépendants de la source des Prallets pour leur alimentation. En situation d'étiage marqué, le déficit d'approvisionnement peut être important et entraîner une vidange progressive des réservoirs.
- Les autonomies de distribution respectives des réservoirs de Volandes, Juvigny, Champ Gonin, Grappaloup et Uche Gard sont faibles mais ces derniers peuvent bénéficier d'un apport gravitaire du réservoir de Sous la Ville. Dans cette situation, l'autonomie de distribution obtenue en mutualisant les réserves est satisfaisante et atteint 30 h au minimum si aucune des ressources en eau n'est exploitable.
- Le fonctionnement hydraulique du réseau Bas Service de Saint Cergues présente certaines anomalies. Ainsi la capacité de la canalisation desservant le réservoir de Champ Gonin semble limitante, ce qui pénalise principalement son alimentation à partir du puits de Pré chaleur et, surtout, à partir du réservoir de Sous la Ville (chambre de Pont Cadre).
Le réservoir de Grappaloup, théoriquement en équilibre avec le réservoir de Champ Gonin, est donc préférentiellement alimenté lorsque ce dernier est en demande d'eau.
Le réservoir de Grappaloup est ainsi fréquemment totalement plein ce qui, outre de possibles déversements au trop plein, entraîne un faible renouvellement de l'eau dans l'ouvrage.

Au niveau du réseau de distribution, les éléments remarquables sont les suivants :

- La vitesse maximale de l'eau est globalement correcte (<1 m/s en pointe) sur l'ensemble du secteur. La vitesse de l'eau peut également atteindre des valeurs importantes au niveau de la conduite DN300 entre le réservoir de sous la Ville et le point de vente au SIE des Voirons selon la valeur du débit exporté (non mesuré lors de la campagne de calage).
- Le modèle ne met pas en évidence de baisses de pression particulières, y compris en pointe. En revanche, des pressions assez importantes (10 à 12 bars) sont relevées au niveau du Bas Service de St Cergues, du réseau de Levaud et du Haut Service de Juvigny.

D'un point de vue qualité de l'eau distribuée, les éléments remarquables sont les suivants :

- La modélisation qualité met en évidence un âge de l'eau important au niveau des réservoirs de Chez Renand (environ 14 jours), de Chamenard (10 jours) et de Bois Trosset (5 jours) qui sont surdimensionnés et situés en extrémité de réseau. On relève également un âge de l'eau élevé au niveau du réservoir de Grappaloup (6 à 7 jours) ce qui confirme le faible renouvellement de l'eau dans cet ouvrage du fait de la configuration hydraulique du réseau de St Cergues.
- L'âge de l'eau distribuée est globalement correct, inférieur à 72h, sauf au niveau des réseaux sous l'influence des réservoirs de Chez Renand, Chamenard (> 10 jours), Bois Trosset, Grappaloup (entre 5 et 10 jours) et Uche Gard (entre 3 à 5 jours).
- La modélisation de la dégradation du chlore met en évidence des concentrations en chlore résiduel globalement correctes au niveau des réseaux de Cranves Sales, Juvigny et St Cergues (> 0,1 mg/l). En revanche, le taux de chlore résiduel apparaît être faible (< 0,05 mg/l) à très faible (< 0,01 mg/l) au niveau des réseaux des réservoirs des Hivernanches, de Bois Trosset, de Chamenard et de Machilly. Moyen Service ainsi que le long de la conduite DN300 allant du réservoir de Sous la Ville vers Machilly.

D'un point de vue structurel, les principaux éléments remarquables sont les suivants :

- Un des puits du captage des Moulins présente un affaissement de structure et n'est plus opérationnel.
- Le réseau du service Voirons présente des performances globalement satisfaisantes pour un réseau majoritairement en zone semi-rurale.

3.3 Secteur Bonne - Lucinges

Au niveau du fonctionnement des ouvrages, les éléments remarquables sont les suivants :

- Quelle que soit la situation modélisée, l'apport d'eau depuis le SIE des Rocailles est indispensable étant donné la capacité limitée des sources de Lucinges. Il peut représenter de 25 à 80% des besoins en eau.
- En situation d'étiage, le débit des sources apparaît insuffisant pour satisfaire les besoins des réseaux dépendant directement des réservoirs des Crottes et de Grange de Boège pour leur alimentation. De plus, ces réservoirs ne pouvant bénéficier de l'apport du SIE des Rocailles, un risque de manque d'eau existe donc.
- L'autonomie de distribution de l'ensemble des réservoirs du secteur est élevée et s'établit en moyenne à environ 2 jours. L'autonomie du réservoir des Crottes est même très importante (>10 jours) étant donné la faible demande du réseau de Fiol.

Au niveau du réseau de distribution, les éléments remarquables sont les suivants :

- La vitesse maximale de l'eau est globalement correcte aussi bien au niveau des conduites de distribution (<0,5 m/s en pointe) que des conduites de refoulement ou de transfert entre réservoirs (<1 m/s en pointe).
- Le modèle ne met pas en évidence de baisses de pression particulières, y compris en pointe.

D'un point de vue qualité de l'eau distribuée, les éléments remarquables sont les suivants :

- Le temps de séjour moyen de l'eau dans les réservoirs de Ranzille (>3 jours) et de Grange de Boège (> 2 jours) est assez élevé.
- La modélisation qualité met en évidence un âge de l'eau important au niveau du réservoir de Ranzille (environ 8 jours) ainsi que de celui du Meure (environ 5 jours) lorsqu'il reçoit de l'eau des sources.
- L'âge de l'eau distribuée est globalement correct, inférieur à 72h, sauf au niveau des réseaux sous l'influence des réservoirs de Ranzille (entre 5 et 10 jours) et du Meure (entre 3 à 5 jours).

D'un point de vue structurel, les principaux éléments remarquables sont les suivants :

- Le réseau du service Bonne - Lucinges présente des performances globalement satisfaisantes pour un réseau majoritairement en zone semi-rurale.

4 THEMATIQUES D'AMENAGEMENT RETENUES POUR L'ETABLISSEMENT DU SCHEMA DIRECTEUR AEP

Suite aux différentes étapes d'état des lieux et de diagnostic des infrastructures de distribution d'eau potable de la zone d'étude, plusieurs enjeux majeurs ont été mis en évidence.

Il est ainsi apparu nécessaire :

- **de sécuriser l'alimentation en eau potable** car, au sein de la zone d'étude, des secteurs présentent des difficultés potentielles d'approvisionnement en eau ou une diversification insuffisante des ressources.
- **d'optimiser la qualité de l'eau distribuée** qui peut être pénalisée par un fonctionnement hydraulique non optimal du réseau ou des ouvrages.
- **de faire progresser les performances du réseau de distribution**, qui sont localement insuffisantes.
- **d'améliorer ou d'optimiser le fonctionnement hydraulique** de certains ouvrages et sous-réseaux.
- **d'anticiper le vieillissement des installations.**

Les aménagements retenus par Annemasse Agglo pour corriger les anomalies mises en évidence au sein de chaque thématique sont présentés ci-après.

5 THEMATIQUE 1 : ACTUALISATION DU BILAN RESSOURCES - BESOINS

Le bilan Ressources – Besoins initial de l'agglomération d'Annemasse a été établi dans le cadre de la Phase 2 de l'étude du Schéma Directeur AEP en Mars 2013.

Depuis cette date, différents éléments de base de ce bilan ont été réévalués afin de tenir compte de l'évolution et de la connaissance du contexte local. Ces éléments sont :

- La capacité de production des ressources d'Annemasse Agglo a été ajustée en fonction de l'évolution de la connaissance de ces dernières,
- Les volumes à fournir ou disponibles auprès des collectivités voisines qui, dans le cadre de leurs Schémas Directeurs respectifs, ont également établi leur bilan Ressources – Besoins.

Le bilan Ressources – Besoins actualisé présenté ci-après prend ainsi en compte les points suivants :

- La capacité de production du captage des Moulins a été réévaluée avec une capacité de production moyenne annuelle ramenée de 6000 m³/j à environ 1900 m³/j.
Cette diminution a pour objectif de prendre en compte l'hypothèse émise dans le cadre de l'étude des périmètres de protection selon laquelle les nappes exploitées par les captages des Moulins et les captages du Nant constitueraient un aquifère unique potentiellement surexploité.
Dans l'attente d'une confirmation via une étude hydrogéologique spécifique, il a été retenu comme capacité de production des captages des Moulins la valeur de 700 000 m³/an (soit 1900 m³/j) correspondant au volume moyen prélevé depuis 2009.
- Les capacités de production des différentes sources et captages secondaires du secteur Voirons ont été recalés à partir des données d'exploitation et des projets d'aménagements de ces derniers.
- Le volume à fournir au SIE des Voirons a été adapté en fonction du bilan Ressources – Besoins établi par ce dernier en 2014. Selon les hypothèses d'évolution des besoins futurs, ce volume est compris entre 1030 et 1640 m³/j en période moyenne et 3000 m³/j en pointe.
- Le volume à fournir au Syndicat des Rocailles et Bellecombe pour l'alimentation de la commune d'Arthaz a été adapté en fonction du bilan Ressources – Besoins établi par ce dernier en 2014. Selon les hypothèses d'évolution des besoins futurs, ce volume est compris entre 350 m³/j en période moyenne et 1500 m³/j en pointe.
- L'apport actuel du Syndicat des Rocailles et Bellecombe pour l'alimentation des communes de Bonne et Lucinges a été pérennisé à hauteur de 160 000 m³/an conformément au Schéma directeur du syndicat.

Le bilan Besoins - Ressources futur actualisé d'Annemasse Agglo est présenté ci-après.

Moyenne annuelle Hypothèse Haute SIEV	Capacité de production	Demande en eau 2030	Fourniture AA à Arthaz SRB 350 m ³ /j (1500 m ³ /j en pointe) Fourniture SRB à AA 440 m ³ /j (Bonne - Lucinges) Fourniture AA à SIEV 1031 à 1636 m ³ /j (3000 m ³ /j en pointe)			
			Import	Export	Bilan ressource / demande	Excédent ou Déficit
Secteur Annemasse	15 400 m ³ /j	17 100 m ³ /j		350 m ³ /j	-2 050 m ³ /j	-13%
Secteur Voirons	4 100 m ³ /j	3 700 m ³ /j		1 636 m ³ /j	-1 236 m ³ /j	-30%
Secteur Bonne-Lucinges	550 m ³ /j	1 200 m ³ /j	440 m ³ /j		-210 m ³ /j	-38%
Total	20 050 m³/j	22 000 m³/j	440 m³/j	1 986 m³/j	-3 496 m³/j	-17%

Situation de pointe Hypothèse Haute SIEV	Capacité de production	Demande en eau 2030	Import	Export	Bilan ressource / demande	Excédent ou Déficit
Secteur Annemasse	32 000 m ³ /j	20 500 m ³ /j		1 500 m ³ /j	10 000 m ³ /j	31%
Secteur Voirons	8 050 m ³ /j	4 400 m ³ /j		3 000 m ³ /j	650 m ³ /j	8%
Secteur Bonne-Lucinges	250 m ³ /j	1 400 m ³ /j	440 m ³ /j		-710 m ³ /j	-284%
Total	40 300 m³/j	26 300 m³/j	440 m³/j	4 500 m³/j	9 940 m³/j	25%

Sur une année, en prenant en compte des restrictions d'exploitation sur les nappes de l'Arve, de la Menoge et du Genevois, **le bilan Ressources – Besoins est déficitaire en situation moyenne** sur l'ensemble de l'agglomération.

Cependant, étant donné la configuration du réseau et l'absence de liaisons entre les principaux services « historiques », ce bilan doit être analysé en détail pour chaque secteur :

- Secteur Annemasse : **le bilan apparaît comme étant déficitaire** sauf à réaliser une surexploitation de la nappe du Nant (environ +800 000 m³/an à l'horizon 2032 pour atteindre un prélèvement total de 3 300 000 m³/an),
- Secteur Voirons : **le bilan est déficitaire** suite à l'hypothèse de restrictions d'exploitation de la nappe de la Menoge et des volumes à fournir au SIE des Voirons. Il doit également être relativisé car certains sous-services ne peuvent mutualiser leurs ressources avec le reste du secteur Voirons (ex : puits de Juvigny, de Bray, de Pré Chaleur, sources de St Cergues) ou ne peuvent bénéficier d'apport des autres sous-services (ex : réseaux Hivernanches et Chez Cottet).
- Secteur Bonne-Lucinges : **un déficit important est relevé** au niveau de ce secteur y compris avec la fourniture du volume conventionné avec le Syndicat des Rocailles et Bellecombe.

Par ailleurs, **le bilan Ressources – Besoins reste globalement excédentaire en situation de pointe** sous réserve d'une surexploitation ponctuelle des principales ressources alluviales du secteur Annemasse.

Ce bilan Ressources – Besoins futur actualisé met en évidence la nécessité pour Annemasse Agglo de rechercher une ressource en eau complémentaire à moyen terme.

Pour cela, dans le cadre de la thématique n°1 : « Sécuriser l'approvisionnement en eau potable », deux types de solutions ont été distingués :

- Des solutions partielles basées sur des aménagements qu'Annemasse Agglo peut réaliser sur ces propres infrastructures, sans dépendre des actions d'un tiers.
Ces solutions portent essentiellement sur l'optimisation des ressources actuelles et des actions locales de sécurisation de la distribution.
- Des solutions plus ambitieuses basées sur des aménagements qu'Annemasse Agglo devra entreprendre en collaboration avec les diverses collectivités compétentes en eau potable qui jouxtent son territoire.

Ces dernières solutions nécessitent toutefois une concertation préalable avec les collectivités voisines dont les réflexions sur la sécurisation de l'approvisionnement en eau potable sont avancées à des stades très divers.

Aussi, il a été retenu le principe d'établir, dans un premier temps, le Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable uniquement sur les aménagements de sécurisation pouvant être réalisés directement et indépendamment par Annemasse Agglo

Dans un second temps, à l'issue des études menées par les collectivités voisines et de la concertation avec ces dernières, le Schéma Directeur d'Annemasse Agglo pourra être complété avec les aménagements qui apparaîtront alors les plus pertinents compte tenu des nouveaux éléments et des projets des différentes parties.

Les aménagements de sécurisation liés aux collectivités voisines et étudiés en phase 3 sont ainsi présentés pour mémoire dans la suite du rapport mais n'ont pas été intégrés au Schéma Directeur et au programme de travaux.

6 THEMATIQUE 1 : SECURISER L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE – AMENAGEMENTS PROPRES A ANNEMASSE AGGLO

6.1 Mise en place d'une exploitation adaptée de la nappe de l'Arve

6.1.1 AMCO_01 - Amélioration de la connaissance de la capacité de production de la nappe de l'Arve à Arthaz

6.1.1.1 Principe

La zone de captage du Nant, à Arthaz, constitue une des principales ressources en eau d'Annemasse Agglo.

La nappe des alluvions de l'Arve exploitée par ce captage a présenté, dans le passé, une sensibilité particulière aux périodes de sécheresse avec une baisse inquiétante de son niveau lorsqu'elle est fortement exploitée.

A ce jour, il n'existe pas de données ou d'études suffisantes pour permettre de déterminer un niveau de prélèvement dans cette nappe qui soit compatible avec la réalimentation naturelle de cette dernière.

Aussi, il apparaît nécessaire d'améliorer la connaissance du fonctionnement de la nappe afin de déterminer aussi précisément que possible le volume d'eau prélevable sans menacer la capacité de production future de cette ressource.

6.1.1.2 Description

Une étude doit être menée afin de déterminer au mieux les caractéristiques de la nappe des alluvions de l'Arve et de son système hydrogéologique.

Cette étude hydrogéologique fera ainsi suite à l'étude des nappes stratégiques des alluvions de l'Arve et du Giffre en cours de réalisation début 2013 dans le cadre du SAGE Arve, et dont les premières conclusions s'orientent, entre autres, vers la nécessité de mener des investigations nouvelles pour répondre à plusieurs enjeux dont l'amélioration de « *la connaissance de l'alimentation des ressources de la basse vallée de l'Arve (sillons d'Arthaz et sillon de Scientrier) déjà surexploitées* ». Les éléments nouveaux collectés dans ce cadre permettront « *de définir les actions à mener sur la connaissance et la protection des ressources aquifères des alluvions de l'Arve* ».

Par ailleurs, les investigations à mener sur la nappe d'Arthaz devront également être définies en lien avec les conclusions de l'analyse hydrogéologique commandée par Annemasse Agglo pour la redéfinition des périmètres de protection de la zone de captage des Moulins.

En effet, que ce soit d'un point de vue hydrogéologique (dans l'hypothèse d'un système hydrogéologique unique commun aux deux zones de captages) ou uniquement fonctionnel (un équilibrage des prélèvements entre les deux zones de captages étant une des solutions évidentes pour préserver la nappe de l'Arve), les ressources du Nant et des Moulins devront être étudiées de concert.

Les objectifs des études et investigations à mener sont les suivants :

- Préciser la nature, l'étendue et les caractéristiques du ou des systèmes aquifères exploités par les captages du Nant et des Moulins,
- Déterminer les conditions d'alimentation naturelles de ces nappes aquifères,
- Apprécier les volumes prélevables au niveau des captages du Nant et des Moulins et identifier les actions à mener pour pérenniser et protéger la ou les nappes exploitées.

6.1.1.1.3 Estimation

Aménagement n° :	AMCO_01
Description :	Réalisation d'une étude hydrogéologique afin de déterminer au mieux les caractéristiques de la nappe des alluvions de l'Arve et de son système hydrogéologique (Nant et Moulins)

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Nappe de l'Arve	Réalisation d'une étude hydrogéologique des aquifères exploités par les captages du Nant et des Moulins	80 000 € H.T.	/
		80 000 € H.T.	0 €/an

6.1.2 AMCO_02 - Adaptation de l'exploitation de la nappe de l'Arve

6.1.2.1.1 Principe

Le niveau de la nappe du Nant apparaît être influencé par la pluviométrie et par l'importance des prélèvements réalisés au niveau des captages.

A partir des résultats des études complémentaires à mener pour parfaire la connaissance de l'aquifère, et notamment de ses conditions de réalimentation naturelle, une stratégie d'exploitation de ce denier devra être mise en œuvre dans le but de le préserver.

6.1.2.1.2 Description

La préservation de la ressource en eau constituée par la nappe du Nant passe par une maîtrise des prélèvements, en lien avec les caractéristiques de l'aquifère, les conditions climatiques et l'état des autres ressources de l'agglomération.

Les résultats attendus des études nécessaires sur l'aquifère de la nappe de l'Arve devront permettre la mise au point d'un outil de pilotage des prélèvements d'eau au niveau des captages du Nant, voire des captages des Moulins.

Ce pilotage pourra reposer sur le concept suivant :

- Un « modèle » permettant d'apprécier en quasi temps réel la réalimentation de la nappe en fonction de paramètres tels que :
 - la superficie de la zone d'alimentation,
 - la pluviométrie,
 - l'évapotranspiration liée à l'état du couvert végétal,
 - la perméabilité de la zone d'alimentation,
 - les apports des cours d'eaux,
 - les caractéristiques hydrogéologiques de l'aquifère,
 - le niveau de la nappe via divers piézomètres,
 - etc.
- Un suivi de l'ensemble des volumes prélevés au niveau de la nappe de l'Arve y compris, le cas échéant, au niveau du captage des Moulins, selon les relations mises en évidence par les études préalables ;
- Un tableau de bord permettant :
 - de dresser des bilans réguliers des volumes entrant et sortant au niveau de la nappe de l'Arve ;
 - d'anticiper les situations de déficit au niveau de la nappe, notamment lors de périodes particulièrement critiques (période de réalimentation hivernale, période d'été) ;
 - de réorienter si nécessaire la production vers d'autres ressources avant de surexploiter la nappe et d'observer un effet négatif sur son niveau.

Globalement, l'outil de pilotage pourra être un logiciel ou un simple tableur, selon la nature et la complexité des données et outils de simulation issus des études hydrogéologiques préalables.

Le principe, à redéfinir en fonction des résultats des mêmes études préalables, sera de pouvoir piloter le prélèvement dans la nappe de l'Arve en fonction des besoins en eau (actuels ou prévus pour les jours suivants), des capacités de production des autres ressources (débit Eaux Belles, quota Veyrier) et, surtout, d'une estimation de la réalimentation de la nappe de l'Arve en quasi temps réel (à partir d'un suivi des précipitation et de la connaissance des conditions de réalimentation).

Cet outil de pilotage pourra ainsi prendre en compte un module de prévision de la demande en eau à court terme (de l'ordre d'une semaine) qui permettra d'anticiper la répartition de la production entre les différentes ressources. Ce module pourra par exemple être basé sur une analyse de l'historique des volumes journaliers mis en distribution afin de dégager des tendances en fonction des périodes de l'année (périodes de vacances, conditions météorologiques, etc.).

Une démarche d'analyse similaire pourra être menée afin d'apprécier les capacités de production des ressources gravitaires, et notamment celle de la source des Eaux Belles, en fonction des conditions climatiques et afin de les relier aux prévisions météorologiques.

6.1.2.1.3 Estimation

Aménagement n° :	AMCO_02
Description :	Mise au point d'un outil de pilotage des prélèvements d'eau au niveau des captages du Nant et des Moulins

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Nappe de l'Arve	Mise en place d'un outil de pilotage de l'exploitation de la Nappe de l'Arve et des ressources alternatives	20 000 € H.T.	/
		20 000 € H.T.	0 €/an

6.2 Mise en place d'une stratégie interne de sécurisation de l'approvisionnement

Afin de sécuriser quantitativement l'approvisionnement en eau de l'agglomération, notamment en cas de situation de faiblesse de la nappe du Nant, différents types de solutions « internes » sont envisageables :

- Solliciter au maximum les ressources en eau actuelles,
- Mobiliser une nouvelle ressource en eau.

Des solutions visant à interconnecter et mutualiser les différentes ressources en eau de l'agglomération sont également possibles mais celles-ci trouvent essentiellement leur intérêt dans la mutualisation des investissements avec des collectivités voisines qui peuvent également bénéficier de ces aménagements. Ces solutions sont donc présentées au chapitre des solutions de sécurisation liées aux projets des collectivités voisines.

Enfin, la diminution des besoins en eau peut également apporter une réponse partielle au déséquilibre du bilan besoins / ressources.

Compte tenu des performances peu satisfaisantes de certains secteurs du réseau d'Annemasse Agglo, des actions fortes de réduction des pertes d'eau en distribution peuvent participer à la sécurisation de l'approvisionnement en eau en repoussant l'échéance d'une surexploitation des ressources.

Ces solutions sont présentées au sein de la thématiques n°3 : « Améliorer les performances du réseau ».

A titre d'illustration du potentiel de réduction des besoins, les premières actions d'Annemasse Agglo menées depuis 2010 en parallèle de l'élaboration du Schéma Directeur AEP, ont permis de réduire les pertes d'eau de 44% (Indice linéaire de pertes passant de 13,5 m³/j/km en 2010 à 7,5 m³/j/km en 2014), allant déjà au-delà de l'objectif de 10 m³/j/km retenu en 2012 pour l'estimation des besoins futurs. S'il peut être maintenu à l'horizon 2032, cet indice de pertes de 7,5 m³/j/km représente déjà une réduction des besoins de l'ordre de 400 000 m³/an par rapport aux projections futures, soit environ 50% du déficit futur d'Annemasse Agglo.

6.2.1 Optimisation de l'exploitation des ressources actuelles

6.2.1.1 SCEN_01 – UTILISATION DE LA NAPPE DU GENEVOIS EN SECOURS

6.2.1.1.1 Principe

Bien qu'elle soit onéreuse à exploiter, qu'elle soit classée en Zone de Répartition des Eaux et qu'elle doive être préservée, la nappe du Genevois est directement mobilisable et peut ainsi constituer une solution de secours **provisoire** en cas d'indisponibilité ou de situation déficitaire au niveau d'une ressource majeure de l'agglomération.

Ainsi, à moyen terme, dans l'attente de mise en œuvre des solutions pérennes d'alimentation de l'agglomération, une sollicitation de la nappe du Genevois peut être envisagée ponctuellement au-delà du quota de 1 500 000 m³/an afin de satisfaire des pointes de besoins en eau transitoires et exceptionnelles.

6.2.1.1.2 Description

L'exploitation de la nappe du Genevois fait l'objet d'un accord transfrontalier régi par une convention. Les volumes prélevés étant supérieurs à la réalimentation naturelle de la nappe, des quotas ont été mis en place pour chaque partie bénéficiaire (République et canton de Genève, Annemasse Agglo, CC du Genevois et Viry) qui doit participer financièrement à la réalimentation artificielle de la nappe.

Le quota de prélèvement des collectivités françaises s'élève à 5 000 000 m³/an avec une franchise de 2 000 000 m³/an répartis entre :

- Annemasse agglo : 1 500 000 m³/an
- CC du Genevois : 400 000 m³/an
- CC du Genevois / Viry : 100 000 m³/an

Sachant qu'entre 2008 et 2012, Annemasse Agglo et la CC du Genevois ont prélevé en moyenne environ 2 650 000 m³/an et que la CC du Genevois va mobiliser à partir de 2016 une nouvelle ressource en eau et ne plus dépasser son quota en franchise de 500 000 m³/j, le volume supplémentaire **potentiellement disponible pour Annemasse Agglo sans augmenter les prélèvements totaux dans la nappe par rapport à la période 2008-2012** est de l'ordre de 2 150 000 m³/an soit un volume supplémentaire de 650 000 m³/an.

La capacité de production des puits de Veyrier étant de l'ordre de 14 400 m³/j, la mobilisation de la totalité du quota potentiellement disponible pour Annemasse Agglo ne nécessite pas d'aménagements particuliers. La simulation de ce mode de fonctionnement en situation future moyenne ne fait pas apparaître d'anomalies.

Les contraintes essentielles liées à une sollicitation plus massive de la nappe du Genevois sont :

- La fragilité de la nappe et son classement en ZRE,
- L'aspect économique étant donné que les volumes prélevés, au-delà des 1 500 000 m³ en franchise de règlement, font l'objet d'une participation financière au frais de réalimentation artificielle de la nappe. Les modalités de calcul de ces frais sont fixées par convention et font intervenir les coûts d'investissement et d'exploitation des équipements de réalimentation.

Ainsi, cette solution d'alimentation ne peut être considérée que comme une solution temporaire et exceptionnelle visant à permettre le maintien de l'approvisionnement d'Annemasse Agglo lors de situations hydrologiques particulières ou lors de pointes de besoins en eau dans l'attente de la mise en œuvre de solutions pérennes d'alimentation.

6.2.1.1.3 Estimation

Aménagement n° :	SCEN_01
Description :	Utilisation de la nappe du Genevois au-delà du quota de 1 500 000 m ³ /an

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Nappe du Genevois	Prélèvement supplémentaire exceptionnel au-delà du quota d'Annemasse Agglo	/	Difficilement estimable compte tenu des modalités de calcul
		0 € H.T.	ND

6.2.1.2 AMCO_03 / AMCO_05 / AMCO_06 / AMCO_07 - PUIITS ET SOURCES DU SECTEUR VOIRONS

6.2.1.2.1 Principe

Afin de limiter au maximum la sollicitation de ressources à préserver telles que les captages des Moulins et du Nant, il peut être envisagé d'optimiser l'utilisation des ressources secondaires que constituent les puits et sources du secteur Voirons.

6.2.1.2.2 Description

Puits de Bray

Le puits de Bray alimente directement le réservoir de Volandes qui est par ailleurs complété par le réservoir de Sous la Ville et le captage des Moulins.

La capacité de pompage installée est de l'ordre de 700 m³/j (35 m³/h) mais celle dernière n'est exploitable qu'en période de hautes eaux compte tenu de la faible importance de la nappe.

En période d'étiage, la valeur maximale observée est de l'ordre de 200 m³/j seulement.

Le captage de Bray ne présente donc pas un potentiel suffisant pour permettre d'augmenter son utilisation en période sèche. En revanche, en période moyenne et de hautes eaux, son utilisation peut être privilégiée dans la limite d'un maintien du niveau de la nappe.

Une augmentation de l'exploitation du puits de Bray ne nécessite pas d'aménagements spécifiques mais seulement une adaptation des consignes pour l'alimentation du réservoir de Volandes.

Puits de Juvigny

Le puits de Juvigny exploite une nappe superficielle d'accompagnement du Foron qui s'avère sensible aux périodes sèches et d'étiage.

Le potentiel d'utilisation du puits est donc très limité à certaines périodes.

D'autre part, la configuration du réseau Voirons et le mauvais état du réservoir de Juvigny ne permettent pas de mobiliser facilement la production du puits de Juvigny sur le réseau principal Voirons et le réservoir de sous la Ville (fort dénivelé).

Le puits de Juvigny ne présente donc pas un potentiel suffisant justifiant les aménagements nécessaires à sa pleine exploitation.

A contrario, il sera étudié plus loin la desserte directe du réseau de Juvigny par le réservoir de Sous la Ville après abandon du réservoir de Juvigny. Le puits de Juvigny sera alors maintenu en secours via un refoulement direct dans le réseau de distribution de Juvigny.

Puits de Pré Chaleur et Sources de St Cergues

Le réseau de St Cergues est alimenté par les sources de St Cergues, le puits de Pré Chaleur et un apport du réservoir de Sous la Ville via la vanne pilotée de Pont Cadre.

Les étiages des sources sont marqués et le puits de Pré Chaleur exploite une nappe superficielle d'accompagnement du Foron qui s'avère sensible aux périodes sèches et d'étiage.

Le potentiel de ces ressources en période sèche est donc très faible. En revanche, en période moyenne et de hautes eaux, leur utilisation pourrait être privilégiée.

Cependant, la configuration du réseau implique que les excédents de production potentiels des sources et du puits ne peuvent être valorisés au niveau du reste du réseau Voirons.

Un aménagement visant à maximiser l'utilisation de ces ressources par la mise en place d'une desserte du réseau de Machilly, a été étudié et est présenté au chapitre relatif à l'amélioration de la qualité de l'eau distribuée à Machilly.

La production supplémentaire des sources ou du puits potentiellement utilisable correspond alors, au maximum, à la demande en eau du réseau de Machilly (bas, moyen et haut service) soit de l'ordre de 250 à 300 m³/j en situation future.

Nappe du Foron et nappe de la Nussance

Les puits de Juvigny et de Pré Chaleur exploitent la nappe du Foron alors que le puits de Bray exploite la nappe de la Nussance.

Comme il a été vu précédemment, ces deux nappes sont essentiellement superficielles et présentent des capacités de production très sensibles aux périodes d'étiage.

Les capacités de production des différents puits peuvent ainsi être très limitées à certaines périodes de l'année, alors que leur potentiel peut être sous-utilisé à d'autres périodes.

Dans l'optique d'optimiser l'exploitation des ressources secondaires d'Annemasse Agglo afin de minimiser la sollicitation des ressources principales à préserver (nappe de l'Arve, nappe du Genevois), il apparaît nécessaire d'améliorer la connaissance des nappes du Foron et de la Nussance.

Une étude doit donc être menée au niveau de chacune d'elles afin de déterminer au mieux leurs caractéristiques hydrodynamiques ainsi que leur mode et capacité d'alimentation.

Les objectifs des études et investigations à mener sont les suivants :

- Préciser la nature, l'étendue et les caractéristiques des systèmes aquifères exploités par les captages de Juvigny, Pré chaleur et Bray,
- Déterminer les conditions d'alimentation naturelles de ces nappes aquifères,
- Apprécier les volumes prélevables au niveau des différents captages et évaluer leur variabilité annuelle en fonction des conditions climatiques.

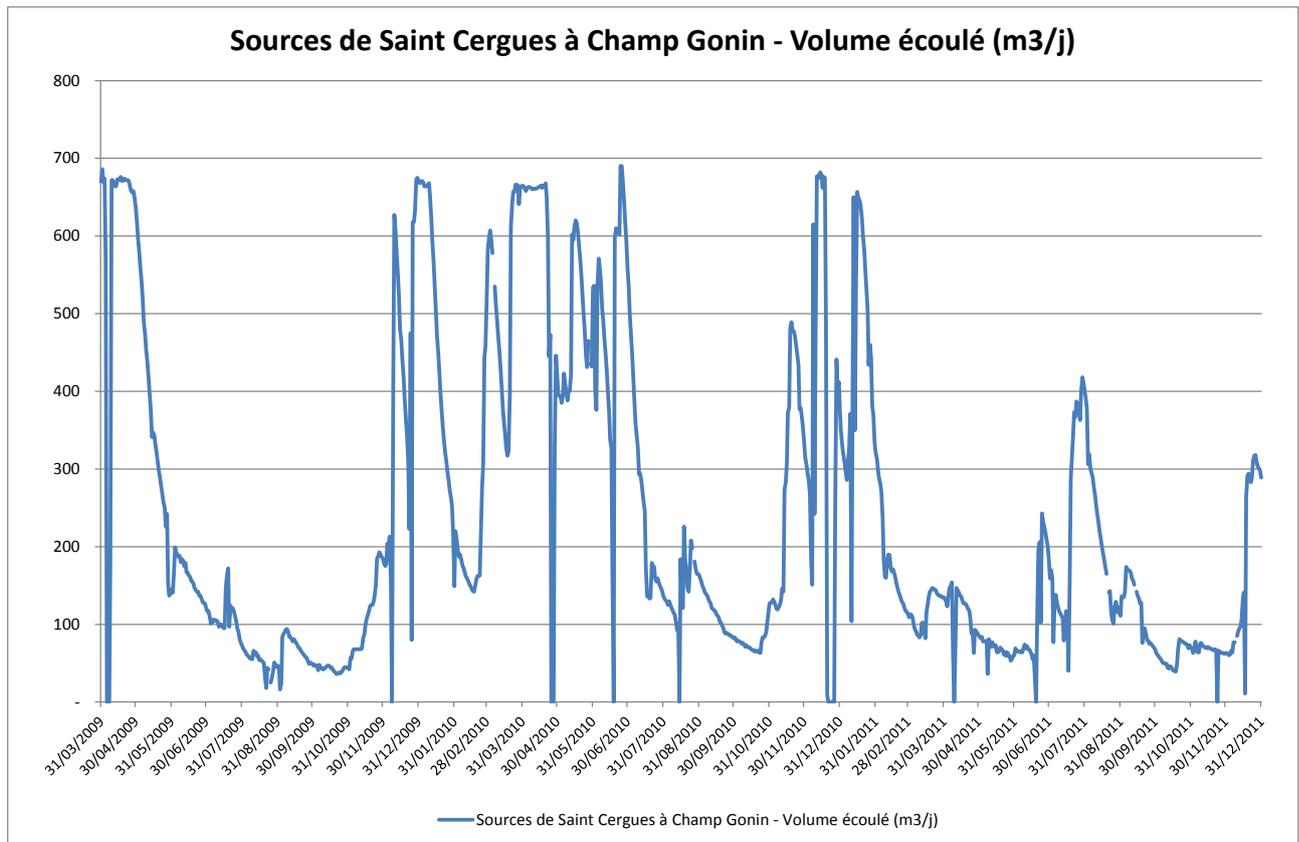
Sur la base des résultats de ces études, il pourra être défini une stratégie d'exploitation de ces ressources visant à maximiser leur utilisation en période de forte productivité pour réduire le recours aux ressources principales.

En fonction du potentiel de production pouvant être dégagé au niveau de chaque ressources, des aménagements des ouvrages de captage et du réseau de distribution pourront être envisagés afin de permettre une augmentation et une mutualisation plus large des volumes produits par les puits de Juvigny, Pré Chaleur et Bray.

Sources de St Cergues

Les sources de St Cergues alimentent le réservoir de Champ Gonin via une longue canalisation d'adduction en DN60 ou DN80 comportant plusieurs brises-charges. Cette canalisation est par endroit difficilement accessible ou non enterrée.

L'analyse des débits admis au niveau du réservoir de Champ Gonin de 2009 à 2011 montre un écrêtement du volume capté à environ $670 \text{ m}^3/\text{j}$ en période de hautes eaux soit environ $28 \text{ m}^3/\text{h}$ alors que la capacité théorique de la conduite d'adduction est de l'ordre de $50 \text{ m}^3/\text{h}$ pour du DN80 (indication données sur les plans transmis).



Cette limitation du volume capté est due soit un diamètre réel de la canalisation d'adduction de seulement 60mm (débit théorique de 23 m³/h) par endroit, soit à un bridage induit par un dysfonctionnement des brises charges.

Après vérification des caractéristiques réelles de la conduite, un renforcement de cette dernière et/ou des brises charges permettrait de valoriser la totalité des volumes captés.

Cependant, la courbe des volumes captés entre 2009 et 2011 mets également en évidence que les périodes de hautes eaux où le débit des sources capté est bridé, sont peu fréquentes et de courtes durées (27 jours en 2009 -année partielle-, 50 jours en 2010 et 1 jour en 2011). De plus, les variations de débit étant rapides, il est très probable que les volumes non captés soient limités.

Aussi, compte tenu des coûts et des gains escomptables en termes de volume capté, il ne paraît pas judicieux de procéder à un réaménagement complet de la conduite d'adduction à la vue de ces éléments. Seul un remplacement des brises-charges peut être envisagé après vérification de leur fonctionnement.

En revanche, les observations réalisées sur les canalisations d'adduction situées en amont de la chambre de réunion et provenant des différents points de captage des sources indique qu'elles sont très probablement en mauvais état. Il est donc possible qu'elles soient responsables de la perte d'une part non négligeable des volumes captés.

Afin de vérifier cette hypothèse et, le cas échéant, d'apprécier les volumes perdus au niveau de l'adduction, il est proposé de mettre en place **un suivi régulier des débits captés** au niveau même des points de captage des sources.

Réalisées de manière ponctuelles et à intervalles réguliers (fréquence hebdomadaire ou bimensuelle), de préférence en périodes de hautes eaux, ces mesures pourront être comparées avec les volumes comptabilisés au niveau de la désinfection du Fieu et du réservoir de Champ Gonin.

Ces mesures ne reposent sur aucun équipement métrologique spécifique mais uniquement sur des méthodes simples de mesures des débits captés (par exemple, chronométrage du remplissage des bacs de dessablage ou d'une capacité quelconque).

En complément, un compteur pourra également être positionné en aval immédiat de la chambre de réunion afin de dresser un bilan complet des pertes d'eau le long des conduites d'adduction.

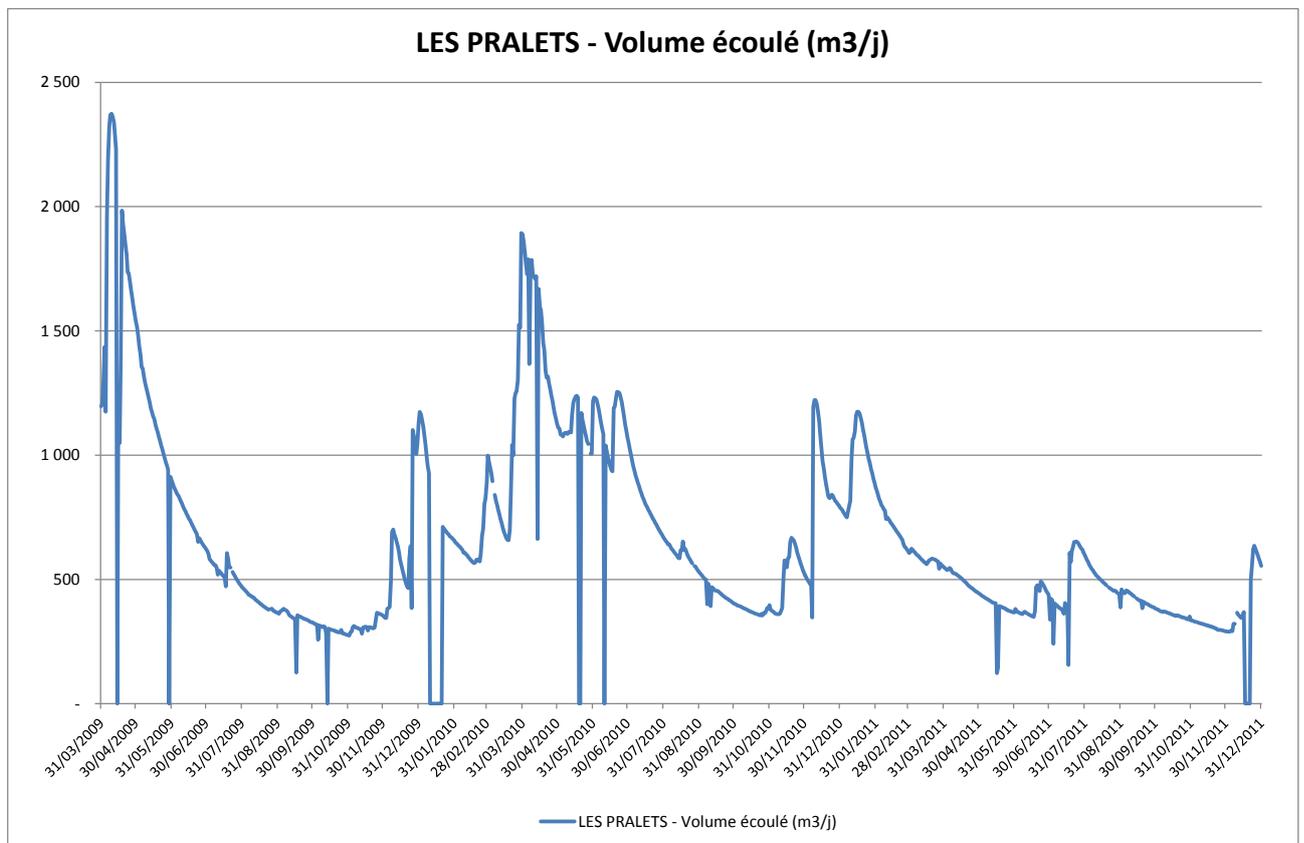
L'analyse de ces mesures permettra d'apprécier le potentiel réel de production des sources au fil de l'année et les principaux points de pertes.

En fonction des résultats, si le potentiel inexploité des sources apparaît intéressant, il pourra être envisagé de réaliser des travaux de renforcement de l'adduction.

Sources des Prallets

Les sources des Prallets alimentent directement le réservoir de tête de Sous la Ville ainsi que les réservoirs des Hivernanches et de chez Cottet le long de la canalisation d'adduction.

Tous les volumes captés au niveau de ces sources sont donc totalement valorisables au niveau du secteur Voirons.



La comptabilisation débits captés de 2009 à 2011 ne montre pas d'écèlement au niveau du captage en période de hautes eaux. De plus, la comparaison des débits captés à la somme des débits délivrés aux réservoirs ne montre pas d'écarts supérieurs à 200 m³/j environ en période de hautes eaux (pour un volume total de l'ordre de 2000 m³/j).

Ainsi, pour les sources des Prallets, il n'apparaît pas en première approche de gisement potentiel d'amélioration ou d'optimisation des volumes captés. Néanmoins, comme pour les sources de St Cergues, il est proposé de mettre en place un suivi régulier des débits réellement captés au niveau même des points de captage. Réalisées de manière ponctuelles et à intervalles réguliers (fréquence hebdomadaire ou bimensuelle), de préférence en périodes de hautes eaux, ces mesures pourront être comparées avec les volumes comptabilisés en amont du réservoir des Hivernanches.

L'analyse de ces mesures permettra d'apprécier le potentiel réel de production des sources au fil de l'année et les éventuels points de pertes.

En fonction des résultats, si le potentiel inexploité des sources apparaît intéressant, il pourra être envisagé de réaliser des travaux d'optimisation des ouvrages d'adduction.

6.2.1.2.3 Estimations

Aménagement n° :	AMCO_03
Description :	Mise en place d'un suivi du débit des sources de Saint Cergues pour déterminer l'opportunité de renforcer la conduite d'adduction

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Sources de St Cergues	Mise en place d'un programme de suivi du débit des sources	/	8 000 €/an
		/	8 000 € H.T.

Aménagement n° :	AMCO_05
Description :	Mise en place d'un suivi du débit des sources des Prallets afin de déterminer leur capacité maximum et de préciser le bilan besoins / ressources futur

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Sources des Prallets	Mise en place d'un programme de suivi du débit des sources	/	4 000 €/an
		/	4 000 € H.T.

Aménagement n° :	AMCO_06
Description :	Réalisation d'une étude hydrogéologique afin de déterminer au mieux les caractéristiques et la capacité de production de la nappe d'accompagnement du Foron et de préciser le bilan besoins / ressources futur

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Nappe du foron	Réalisation d'une étude hydrogéologique des aquifères exploités par les captages de Juvigny et de Pré chaleur	50 000 € H.T.	/
		50 000 € H.T.	0 €/an

Aménagement n° :	AMCO_07
Description :	Réalisation d'une étude hydrogéologique afin de déterminer au mieux les caractéristiques et la capacité de production de la nappe d'accompagnement de la Nussance et de préciser le bilan besoins / ressources futur

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Nappe de l'Arve	Réalisation d'une étude hydrogéologique de l'aquifère exploité par le captage de Bray	50 000 € H.T.	/
		50 000 € H.T.	0 €/an

6.2.1.3 AMCO_04 - Puits ET SOURCES DU SECTEUR BONNE-LUCINGES

6.2.1.3.1 Principe

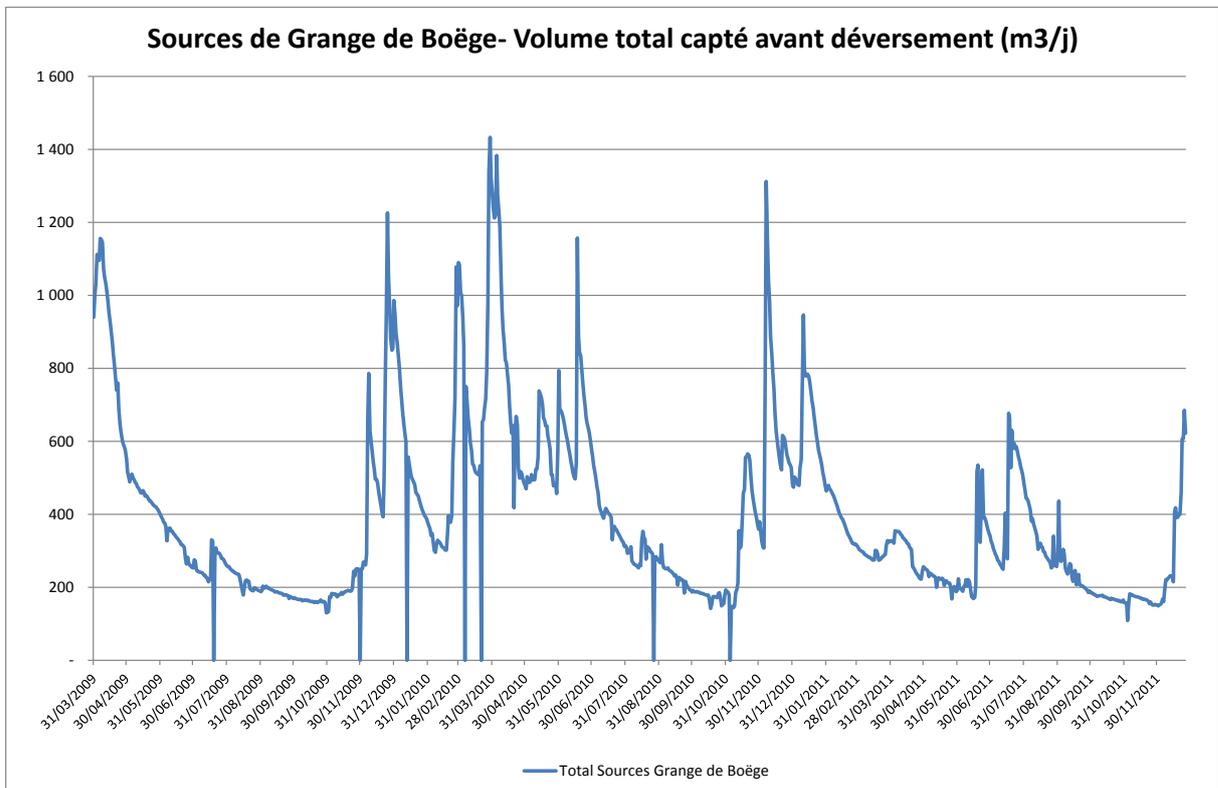
Afin de limiter au maximum l'apport d'eau d'un service extérieur (Syndicat des Rocailles et de Bellecombe ou un autre service d'Annemasse Agglo en cas de maillage), il peut être envisagé d'optimiser l'utilisation des sources du secteur Bonne-Lucinges.

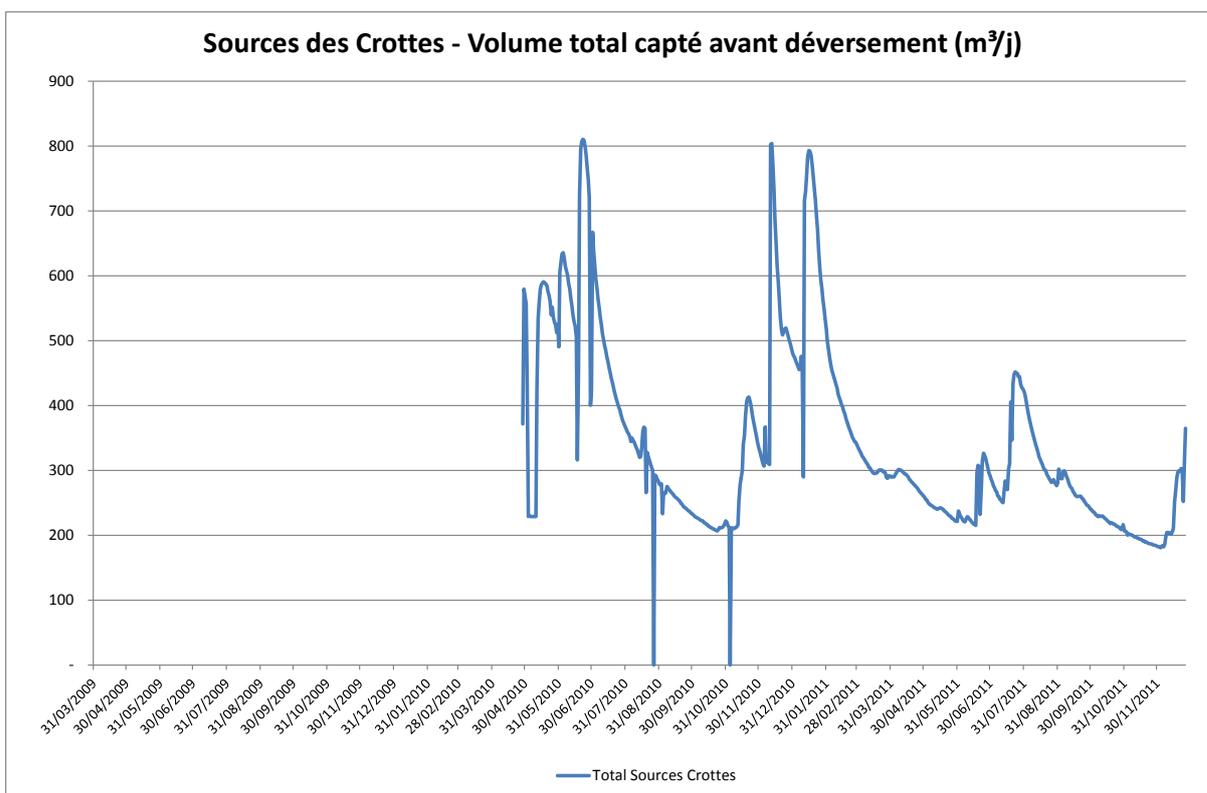
6.2.1.3.2 Description

Sources de Lucinges

La source des Crottes alimente le réservoir du même nom alors que les sources de Grange de Boège, Grange Barthou et Autour du Réservoir alimentent le réservoir de Grange de Boège.

Tous les volumes captés au niveau de ces sources sont donc totalement valorisables au niveau du secteur Bonne-Lucinges sauf les volumes déversés en cas de dépassement du seuil de turbidité.





La comptabilisation débits captés de 2009 à 2011 ne montre pas d'écrêtement au niveau des captages en période de hautes eaux.

Ainsi, pour les sources des Crottes et de Grange de Boège, il n'apparaît pas en première approche de gisement potentiel d'amélioration ou d'optimisation des volumes captés. Néanmoins, comme pour les sources des Prallets, il est proposé de mettre en place un suivi régulier des débits réellement captés au niveau même des points de captage. Réalisées de manière ponctuelles et à intervalles réguliers (fréquence hebdomadaire ou bimensuelle), de préférence en périodes de hautes eaux, ces mesures pourront être comparées avec les volumes comptabilisés en amont des réservoirs des Crottes et de Grange de Boège. L'analyse de ces mesures permettra d'apprécier le potentiel réel de production des sources au fil de l'année et les éventuels points de pertes.

En fonction des résultats, si le potentiel inexploité des sources apparaît intéressant, il pourra être envisagé de réaliser des travaux d'optimisation des ouvrages d'adduction.

6.2.1.3.3 Estimation

Aménagement n° :	AMCO_04
Description :	Mise en place d'un suivi du débit des sources de Grange de Boège afin de déterminer leur capacité maximum et de préciser le bilan besoins / ressources futur

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Sources des réservoirs de Granges de Boèges et des Crottes	Mise en place d'un programme de suivi du débit des sources	/	4 000 €/an
		/	4 000 € H.T.

6.2.2 Recherche et mobilisation d'une nouvelle ressource

6.2.2.1 SCEN_09 – RECHERCHE ET MOBILISATION D'UNE NOUVELLE RESSOURCE

6.2.2.1.1 Contexte

Compte tenu du contexte hydrogéologique local et du fait que les principales ressources en eau du périmètre (nappe de l'Arve, nappe du Genevois, karst du Salève) sont déjà exploitées par Annemasse Agglo, les potentialités de mobilisation d'une nouvelle ressource adaptée à l'importance des besoins en eau s'avèrent, d'après les études hydrologiques disponibles, extrêmement limitées.

Aussi, cette solution pour compléter l'approvisionnement en eau de l'agglomération ne sera pas davantage développée à ce stade.

Toutefois, afin d'anticiper les conditions d'approvisionnement de l'agglomération à long terme, une démarche visant à identifier les ressources potentielles peut être entreprise dès maintenant.

En ce qui concerne les ressources en nappe alluviale, celle-ci peut être réalisée dans le cadre du SAGE Arve et des études visant à identifier les nappes stratégiques pour la production d'eau potable sur ce bassin. Une meilleure connaissance des nappes et du contexte hydrogéologiques permettront d'optimiser l'exploitation des nappes connues et de définir leur potentiel réel, voire d'identifier d'éventuelles zones peu ou pas exploitées.

La recherche de nouvelles ressources en eau devra également comprendre des investigations sur un périmètre plus large avec notamment des démarches en direction des collectivités voisines (Suisse, SIE des Moises) afin de déterminer les possibilités d'interconnexion ou de collaboration pour l'exploitation en commun de ressources en eau nouvelles ou renforcées (lac Léman notamment).

6.2.2.1.2 Estimation

Aménagement n° :	SCEN_09		
Description :	Recherche d'une nouvelle ressource en eau d'une capacité suffisante pour sécuriser l'approvisionnement d'Annemasse Agglo à long terme		
Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Nouvelle ressource en eau	Etude de recherche d'une nouvelle ressource en eau	30 000 € H.T.	/
Interconnexion	Etude de faisabilité d'une interconnexion avec le SIE des Moises via le SIE des Voirons	10 000 € H.T.	/
Interconnexion	Etude de faisabilité d'un approvisionnement par les SIG	5 000 € H.T.	/
		45 000 € H.T.	0 €/an

6.3 Sécurisation de la distribution locale

6.3.1 SEC_01 / SEC_02 / SEC_03 - Amélioration de l'autonomie de distribution du secteur Annemasse

6.3.1.1.1 Principe

L'analyse du fonctionnement du réseau a permis d'identifier la faiblesse du stock d'eau moyen contenu dans les réservoirs du secteur Annemasse.

Bien que l'approvisionnement en eau de cette zone soit bien diversifié, les réserves n'autorisent qu'une autonomie de distribution réduite en cas d'indisponibilité (scénario de panne électrique globale par exemple).

Afin de sécuriser la distribution, il est donc proposé d'augmenter les volumes mobilisables en toutes circonstances au niveau des réservoirs et de fiabiliser le fonctionnement des installations de pompage stratégiques.

6.3.1.1.2 Description

Optimisation des réserves d'eau

Compte tenu du fonctionnement hydraulique du réseau Bas Service, le réservoir du Salève, qui dispose d'une capacité totale de l'ordre de 4000 m³, est totalement vide pendant de nombreuses heures de la journée, quelle que soit la saison.

Ceci est notamment le cas lors de périodes de fortes demandes, en début de matinée ou en fin de journée, moments où le réservoir du Livron est également en phase de vidange.

La réserve d'eau mobilisable en cas d'incident d'alimentation est donc globalement faible en moyenne sur une journée, et elle est même minimale lors des heures les plus critiques de forte demande.

Le niveau élevé de diversification de l'approvisionnement en eau du secteur Annemasse ne rend pas nécessaire la création de nouvelles réserves aussi une optimisation de l'utilisation des réserves existantes peut apporter une réponse suffisante pour faire face aux incidents les plus probables telles que des casses majeures du réseau, des pannes électriques de durée modérée ou des avaries mécaniques graves sur des pompes.

Les aménagements proposés dans le cadre de l'optimisation du fonctionnement hydraulique du réseau Bas Service permettent une meilleure gestion des réserves en eau.

Ainsi, la mise en place d'un marnage forcé du réservoir du Livron grâce à l'utilisation d'une vanne motorisée placée sur la conduite de liaison avec le réservoir du Salève, permet de porter le volume moyen stocké dans le réservoir du Salève au cours d'une journée de pointe de 400 m³ à 2700 m³ tout en maintenant le volume moyen stocké dans le réservoir du Livron à 5600 m³.

Le stock d'eau moyen mobilisable sur le réseau Annemasse en situation de pointe future passe ainsi de 8200 m³ à 10 600 m³ et le stock minimum au cours d'une journée passe de 6100 à 8 600 m³ (minimum atteint vers 20h).

L'autonomie de distribution en situation moyenne sur le secteur Annemasse peut ainsi être portée de 11h à 15h environ.

Ces améliorations des volumes mobilisables sont obtenues tout en maintenant des marnages corrects des différents réservoirs et sans diminution du renouvellement de l'eau dans les ouvrages.

Afin de d'atteindre une autonomie de distribution de l'ordre d'une journée en situation moyenne, il est possible de prendre en compte la remise en service, de la seconde cuve de 4000 m³ du réservoir du Haut Monthoux.

Cet ouvrage nécessite au préalable un remplacement complet du revêtement intérieur de la cuve (en mauvais état et contenant du plomb).

Le stock d'eau moyen mobilisable sur le réseau Annemasse en situation de pointe future passe ainsi de 10 600 m³ à 12 900 m³ et le stock minimum au cours d'une journée passe de 8 600 à 10 600 m³ (minimum atteint vers 20h).

L'autonomie de distribution en situation moyenne sur le secteur Annemasse peut ainsi être portée de 15h à 18h environ.

En contrepartie, l'âge de l'eau distribuée en bout de réseau Haut Service fluctue entre 60 et 100h soit une augmentation de 10 à 20h.

L'augmentation du volume utile du réservoir du Haut Monthoux peut ainsi participer à rendre indispensable la mise en place d'une unité de chloration intermédiaire au niveau du Haut Service.

Fiabilisation du fonctionnement des stations de pompages

Etant donné la diversité des ressources en eau mobilisables, le risque principal de rupture de l'approvisionnement en eau est une panne d'alimentation électrique, plus ou moins étendue, qui empêcherait le fonctionnement des pompages des puits et des stations de reprises.

Le site le plus critique sur cet aspect est la station de reprise des Eaux Belles qui est indispensable à la mise en distribution de l'eau provenant de trois ressources indépendantes : la source des Eaux Belles, les Puits de Veyrier et l'interconnexion avec les SIG.

Le premier niveau de sécurisation envisageable est le fait de disposer d'alimentations électriques d'origines différentes pour les principales ressources en eau afin de limiter le risque d'indisponibilité simultanée.

Il est ainsi particulièrement important que les sites des Eaux Belles, du Nant et des Moulins, ne dépendent pas d'une même source ou ligne électrique.

Ces dispositions sont en premier lieu à vérifier auprès du gestionnaire du réseau de distribution d'électricité.

Il peut également être vérifié si les sites critiques disposent, ou peuvent disposer, de sources d'alimentation diversifiées et redondantes qui permettraient de maintenir le fonctionnement en cas de rupture d'une alimentation.

Enfin, il est également nécessaire de s'assurer que les installations principales sont identifiées au niveau du gestionnaire du réseau de distribution et des services préfectoraux comme des installations sensibles qui doivent être alimentées en priorité en électricité, être maintenues hors des circuits de délestage et faire l'objet de rétablissements prioritaires en cas d'incidents.

En complément, et en fonction du niveau de sécurité d'alimentation par le réseau public, des mesures locales de sécurisation de l'alimentation électrique de chaque site principal peuvent être prises, notamment avec la mise en place de sources d'alimentation autonomes de type groupes électrogènes.

La première étape consiste à déterminer les besoins en énergie électrique pour chaque site en fonction du fonctionnement qui devra être maintenu (fonctionnement et débit complet ou dégradé).

Ensuite, les aménagements nécessaires à la mise en place et au raccordement d'un groupe électrogène devront être réalisés afin de simplifier les opérations en situation de crise (aménagement d'un emplacement pour accueillir le groupe, adaptation des installations électriques et création de point de raccordement du groupe).

Enfin, les modalités d'acquisition ou de mise à disposition d'un ou de plusieurs groupes électrogènes adaptés devront être étudiées : achat de groupes spécifiques à chaque site ou utilisables sur plusieurs sites, souscription d'un contrat de mise à disposition rapide de groupes électrogènes adaptés, possibilité et conditions de mise à disposition éventuelle de groupes électrogènes par les services préfectoraux ou le gestionnaire du réseau de distribution d'électricité, achat mutualisé de groupes électrogènes avec des collectivités voisines, etc.

Chaque solution devra notamment être étudiée sur le plan de la fiabilité de mise en œuvre et du délai de mise à disposition ou d'installation.

En première approche, compte tenu des capacités de production et des populations desservies, 5 sites paraissent devoir être sécurisés en priorité :

- Station de reprise des Eaux Belles,
- Puits de Veyrier
- Puits et station du Nant,
- Puits et station des Moulins,
- Station du Livron.

6.3.1.1.3 Estimations

Aménagement n° :	SEC_01
Description :	Optimisation de l'utilisation des capacités de stockage des réservoirs du Salève et du Livron par mise en place d'un marnage forcé du réservoir du Livron

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseau Bas Service Annemasse	Mise en place d'un marnage forcé du réservoir du Livron à partir de la vanne pilotée située en sortie du réservoir du Salève	PM	PM
Réseau Bas Service Annemasse	Adaptation du programme du superviseur des installations pour gérer le nouveau fonctionnement des réservoirs	5 000 € H.T.	/
		5 000 € H.T.	0 €/an

Aménagement n° :	SEC_02
Description :	Réhabilitation et remise en service de la deuxième cuve du réservoir du Haut Monthoux

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réservoir du Haut Monthoux	Réhabilitation de la seconde cuve de 4000 m ³ Reprise de l'étanchéité avec un revêtement de type résine (hors reprise de la structure de la cuve et des bétons)	350 000 € H.T.	/
		350 000 € H.T.	0 €/an

Aménagement n° :	SEC_03
Description :	Fiabilisation du fonctionnement en situation de crise des cinq principales stations de pompage par mise en place d'une sécurisation de leur alimentation électrique

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Ouvrages de pompes	Etude de la fiabilité de l'alimentation électrique des ouvrages de pompage par le réseau public	10 000 € H.T.	
Ouvrages de pompes	Elaboration d'un plan de secours de l'alimentation électrique des ouvrages de pompage	20 000 € H.T.	
Ouvrages de pompes	Aménagement des ouvrages de pompage pour la mise en place d'une alimentation électrique de secours (selon les conclusions du plan de secours de l'alimentation électrique - Estimation pour 5 ouvrages)	80 000 € H.T.	
Ouvrages de pompes	Contrat de mise à disposition de groupes électrogènes (selon les conclusions du plan de secours de l'alimentation électrique)	/	PM
		110 000 € H.T.	0 €/an

6.3.2 SEC_04 / SEC_06 - Sécurisation des sources de Lucinges

6.3.2.1.1 Principe

Les sources des Crottes d'une part et de Granges de Boège, Granges Barthou et Autour du réservoir d'autre part, assurent l'alimentation en eau des secteurs les plus élevés des communes de Lucinges et de Bonne via les réservoirs des Crottes et de Granges de Boège.

Les volumes excédentaires sont ensuite utilisés pour alimenter les secteurs les plus bas via le réservoir du Feu.

Les réservoirs des Crottes et de Granges de Boège ne disposant pas d'autre possibilité d'alimentation, leur approvisionnement peut devenir problématique lors de situations d'indisponibilité ou de faible production des sources (étiage ou problème prolongé de turbidité de l'eau).

Il est donc proposé de mettre en place une solution d'alimentation complémentaire pour ces ouvrages.

Deux solutions sont envisageables :

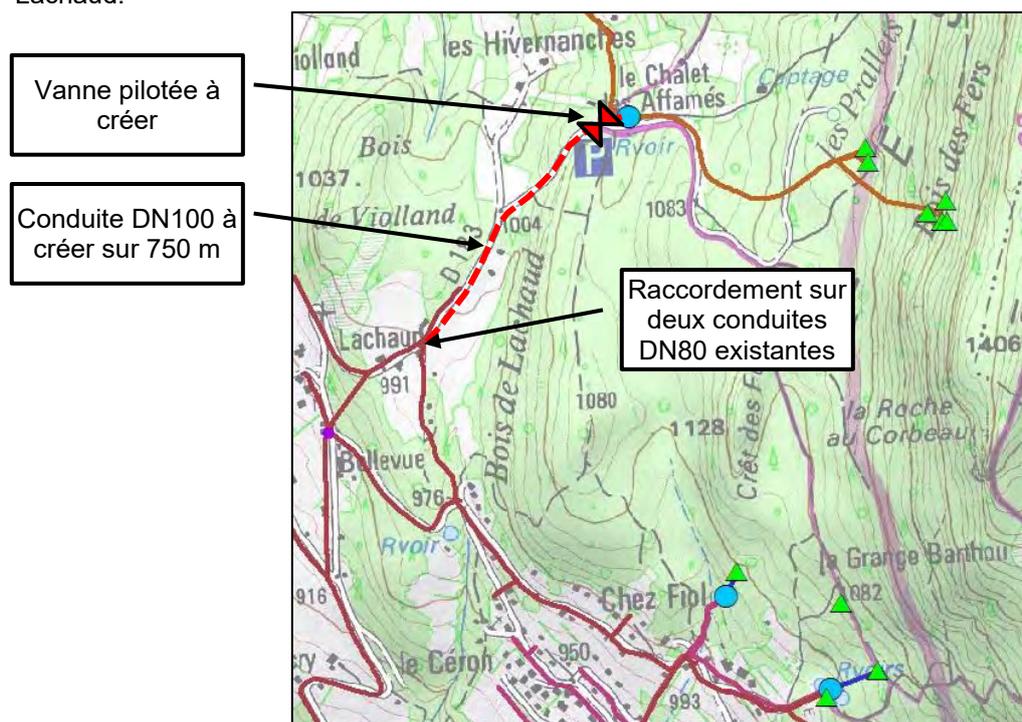
- Une interconnexion du réseau du réservoir de Grand de Boège avec celui du réservoir des Hivernanches afin de mobiliser la capacité de production des sources des Prallets,
- La mise en place d'un apport d'eau aux réservoirs des Crottes et de Grange de Boège à partir du réservoir du Feu.

6.3.2.1.2 Description – Interconnexion Hivernanches – Grange de Boège (SEC_04)

Dans l'hypothèse de la mise en place d'une alimentation de secours du réservoir de Chez Cottet par pompage à partir du réservoir de Sous la Ville (cf. Chapitre « Sécurisation des sources des Prallets »), la production des sources des Prallets est potentiellement excédentaire pour alimenter le réseau du réservoir des Hivernanches (besoins en étiage de l'ordre de 190 m³/j pour une production de 280 m³/j environ).

Cet excédent peut être mis à profit pour compléter la production des sources des Crottes, de Grange de Boège, Grange Barthou et Autour du réservoir étant donné que les réservoirs des Crottes et de Granges de Boège sont situés à une altitude légèrement inférieure à celle du réservoir des Hivernanches.

Pour cela, il est envisageable de mettre en place une canalisation de liaison DN100 sur 750m entre le réservoir des Hivernanches et le réseau de distribution du réservoir de Grange de Boège dans le secteur de Lachaud.



Le raccordement sera effectué au lieu-dit Lachaud sur deux conduites DN80 existantes.

L'apport du réservoir des Hivernanches permettra de compléter partiellement l'alimentation du réservoir de Grange de Boège. Il peut être estimé à $90 \text{ m}^3/\text{j}$ maximum en période d'étiage alors que le déficit du secteur de Grange de Boège atteint de l'ordre de $110 \text{ m}^3/\text{j}$.

Le débit de l'apport atteint $8 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dans le même temps, la production des sources des Crottes sera préférentiellement orientée vers le réservoir des Crottes pour couvrir les besoins du réseau de Chez Fiol.

Le transfert d'eau sera régulé par une vanne motorisée placée au niveau du réservoir des Hivernanches (ou au niveau du lieu-dit Lachaud), sur la conduite de liaison, et dont l'ouverture sera asservie au niveau du réservoir de Grange de Boège.

Cet aménagement rendra également possible, en période de Moyennes et Hautes Eaux, de diriger la production excédentaire des sources des Prallets vers les réseaux de Bonne et Lucinges afin de permettre de réduire l'importation d'eau depuis le SIE des Rocailles et Bellecombe pour desservir ces communes.

6.3.2.1.3 Description – Apport d'eau du réservoir du Feu (SEC_06)

Une sécurisation plus complète de l'alimentation des réservoirs des Crottes et de Grange de Boège peut être obtenue par la mise en place d'une alimentation par pompage à partir du réservoir du Feu.

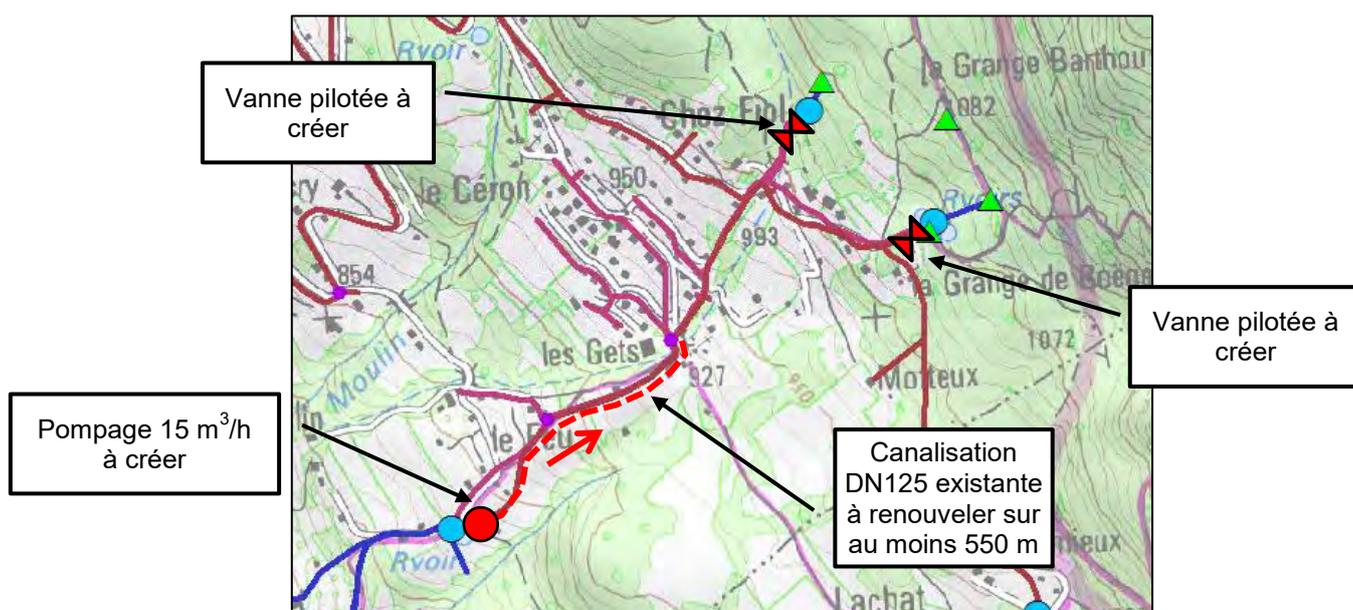
Pour cela, une installation de pompage doit être mise en place au niveau du réservoir du Feu.

Compte tenu de la configuration de la chambre de vannes du réservoir, les équipements seront de préférence mis en place au sein de cette dernière ou, à défaut, dans un local ou regard attenant.

Deux pompes d'un débit de $15 \text{ m}^3/\text{h}$ pour une HMT de 225 m seront ainsi mise en place au niveau d'un by-pass à créer entre la conduite de distribution du réservoir et la conduite provenant des trop-pleins des réservoirs des Crottes et de Grange de Boège. Avec une capacité d'apport de $300 \text{ m}^3/\text{j}$, elles seront en mesure de couvrir la totalité des besoins de ces réservoirs (de l'ordre de $260 \text{ m}^3/\text{j}$ en pointe).

Etant donné l'important dénivelé entre les réservoirs, des pressions statiques et résultant du pompage, ainsi que de la vétusté de la canalisation existante, il paraît nécessaire de fiabiliser l'aménagement par le renouvellement de tout ou partie de la conduite d'adduction.

Ce renouvellement sera réalisé par la mise en place d'une canalisation DN125 en fonte PN25 sur un linéaire d'au moins 550 m entre le réservoir de Feu et le lieu-dit Les Gets.



Les pompes refouleront dans la conduite d'adduction DN125 jusqu'aux réservoirs des Crottes et de Grange de Boège. Leur fonctionnement sera asservi au niveau d'eau de ces deux réservoirs.

Les chambres de vannes des réservoirs des Crottes et de Grange de Boège seront aménagées afin de permettre leur alimentation à partir des conduites de trop-plein. Des vannes motorisées seront de plus positionnées sur ces conduites pour permettre un remplissage différencié de chacun des réservoirs.

6.3.2.1.4 Estimations

Aménagement n° :	SEC_04
Description :	Création d'une liaison entre le réservoir des Hivernanches et le réseau de distribution du réservoir de Grange de Boège

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Canalisation de liaison	Pose de 750 m de canalisation DN100	120 000 € H.T.	/
Canalisation de liaison	Mise en place d'une vanne pilotée pour la régulation du niveau du réservoir de Grange de Boège	5 000 € H.T.	/
		125 000 € H.T.	0 €/an

Aménagement n° :	SEC_06
Description :	Mise en place d'un pompage pour réalimenter les réservoirs des Crottes et de Grange de Boège à partir du réservoir du Feu

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réservoir du Feu	Création d'une station de pompage de 15 m ³ /h	30 000 € H.T.	/
Réseau de Lucinges	Renouvellement de 550 m de canalisation DN125	90 000 € H.T.	/
		120 000 € H.T.	0 €/an

6.3.3 SEC_05 / SEC_07 - Sécurisation des sources des Prallets

6.3.3.1.1 Principe

Les sources des Prallets sont utilisées pour alimenter le réservoir de Sous la Ville mais, le long de la conduite d'adduction, elles desservent également les réservoirs des Hivernanches et de Chez Cottet qui disposent chacun de leur propre zone de distribution.

Ces deux réservoirs ne disposant pas d'autre alimentation, leur approvisionnement peut devenir problématique lors de situations d'indisponibilité ou de faible production des sources des Prallets (étiage ou problème de qualité d'eau).

Il est donc proposé de mettre en place une solution d'alimentation alternative pour ces ouvrages.

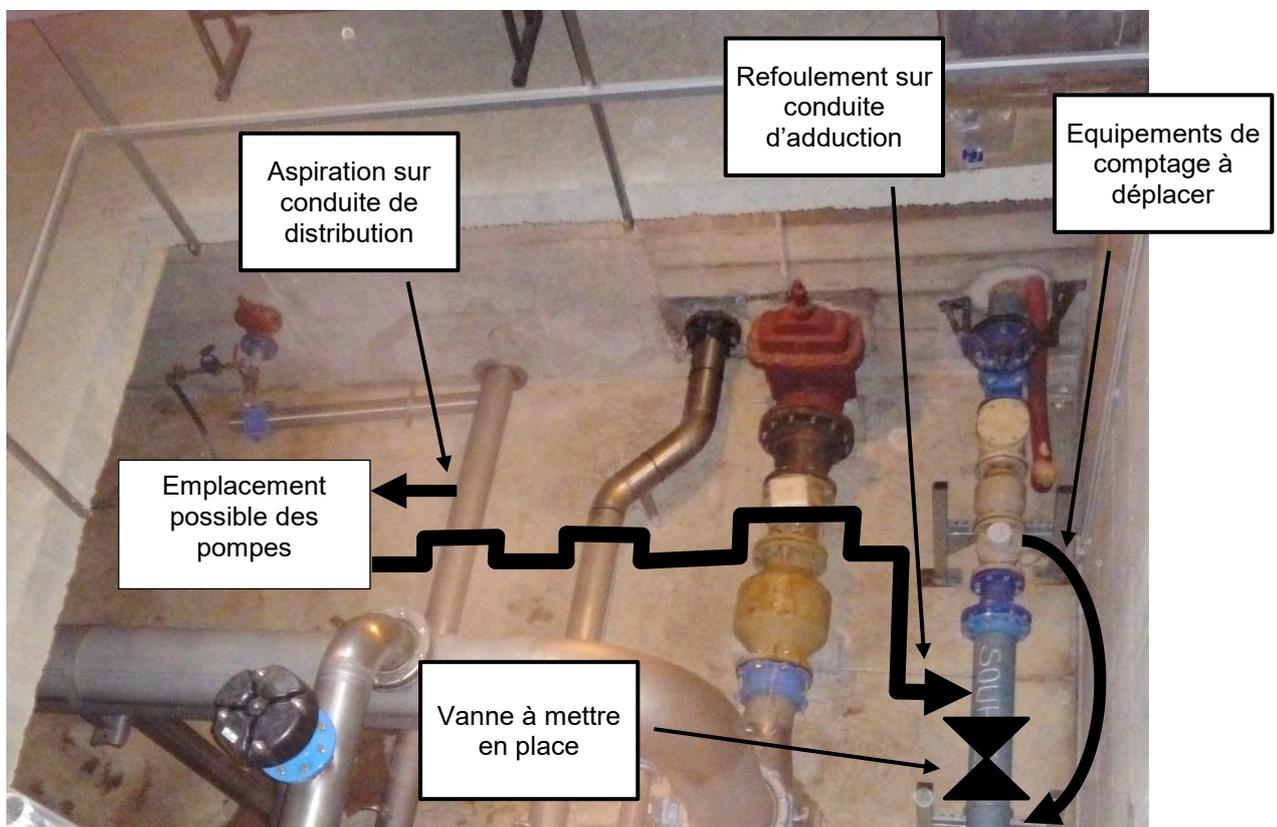
6.3.3.1.2 Description – Sécurisation de l'alimentation du réservoir de Chez Cottet (SEC_05)

Le réservoir de Chez Cottet est uniquement alimenté par les sources des Prallets.

Afin de sécuriser son approvisionnement, notamment lors des périodes d'étiage ou de qualité insuffisante de l'eau des sources, il est proposé de procéder à la mise en place d'équipements de pompage permettant de le réalimenter à partir du réservoir de Sous la Ville.

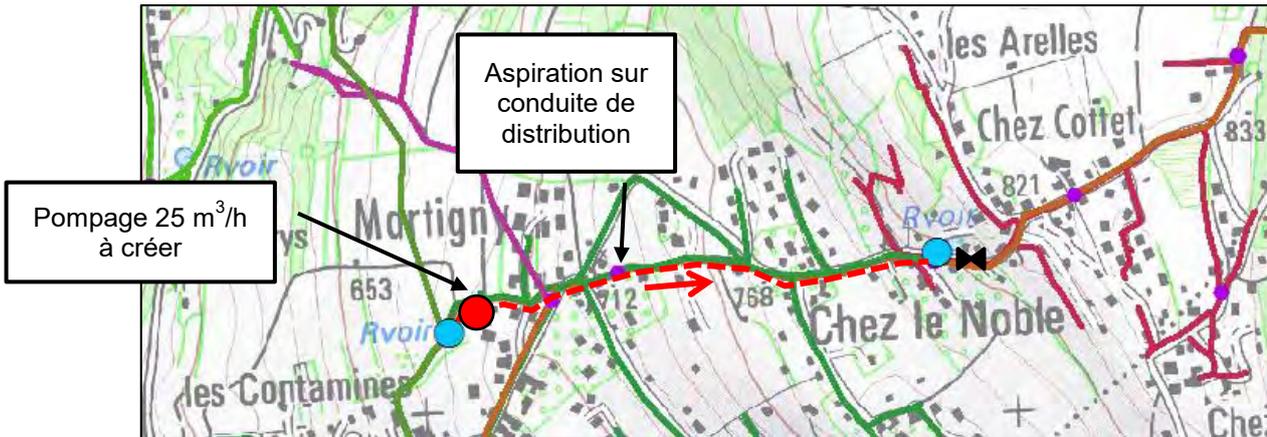
Pour cela, une installation de pompage doit être mise en place au niveau du réservoir de Sous la Ville. Compte tenu de la configuration de la chambre de vannes du réservoir, les équipements peuvent être mis en place au sein de cette dernière et, ainsi, ne pas rendre nécessaire la construction d'un local dédié.

Deux pompes d'un débit de 25 m³/h pour une HMT de 120 m seront ainsi mise en place au niveau d'un by-pass à créer entre une des conduites de distribution du réservoir et la conduite d'adduction provenant des sources des Prallets (cette conduite pourra être réaménagée pour déplacer le compteur des sources et mettre en place un clapet).



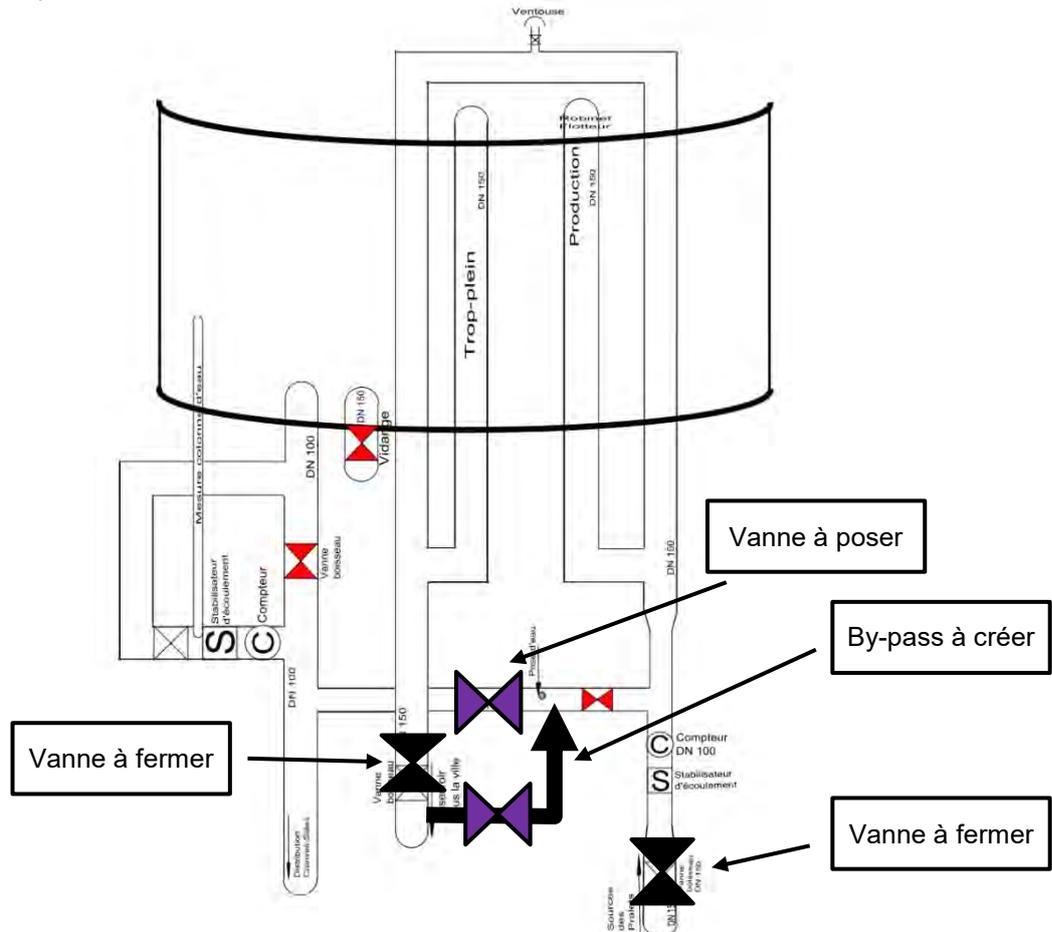
Les pompes refouleront dans la conduite d'adduction DN150/125 jusqu'au réservoir de Chez Cottet. Leur fonctionnement sera asservi au niveau d'eau dans ce réservoir.

Si nécessaire, un by-pass du réducteur de pression situé sur la conduite d'adduction sera mis en place.



La conduite d'adduction des sources des Prallets sera fermée en amont du réservoir de Chez Cottet afin qu'elles n'alimentent plus que le réservoir des Hivernanches.

La chambre des vannes du réservoir de Chez Cottet sera aménagée afin de créer un by-pass entre l'arrivée des sources et le départ vers le réservoir de Sous la Ville



Avec ces aménagements, le réservoir de Chez Cottet pourra être alimenté à hauteur de 500 m³/j ce qui permettra de couvrir l'ensemble des besoins de ce secteur, y compris en période de pointe.

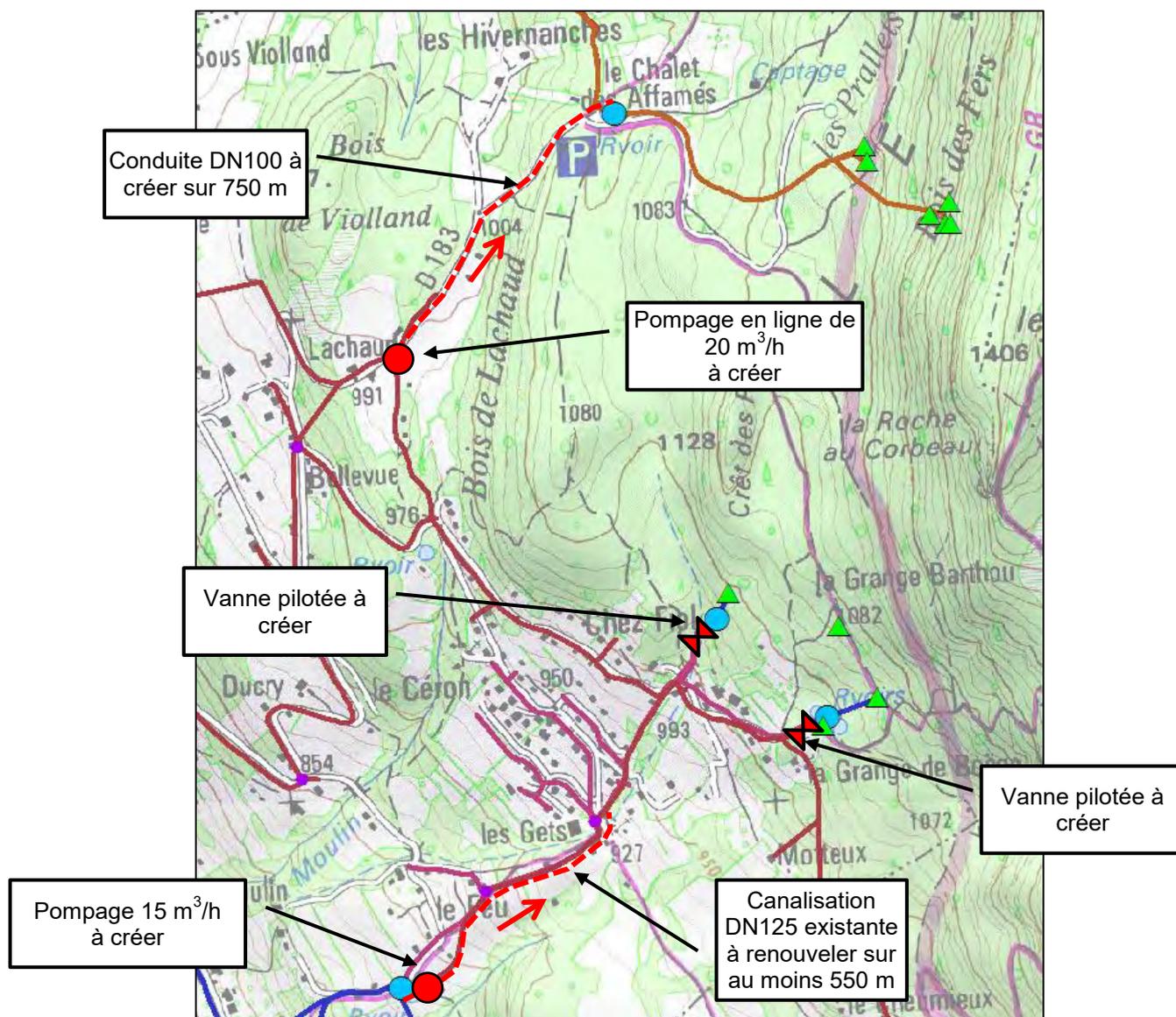
Dans le même temps, les sources des Prallets pourront être utilisées exclusivement pour l'alimentation du réservoir des Hivernanches. Avec une production des sources en été de l'ordre de 280 m³/j (octobre 2009) et des besoins d'environ 230 m³/j en pointe future (190 m³/j en moyenne ou en été), la distribution sur le secteur des Hivernanches devrait être partiellement sécurisée.

6.3.3.1.3 Description – Sécurisation de l'alimentation du réservoir des Hivernanches (SEC_07)

Afin de parfaire la sécurisation de l'alimentation du secteur des Hivernanches, les aménagements proposés pour la sécurisation des réservoirs des réservoirs des Crottes et de Grange de Boège peuvent être mis profit. Les modifications nécessaires sont les suivantes.

Ainsi, le pompage proposé au niveau du réservoir du Feu peut être porté à un débit de 30 m³/h (pour 235m de HMT) soit 600 m³/j pour couvrir la totalité de besoins en eau des zones de distribution des réservoirs des Crottes, de Grange de Boège ainsi que du réservoir des Hivernanches (de l'ordre de 500 m³/j au total en été). Ceci constitue le débit maximum possible car, au-delà, le débit des pompes du réservoir du Meure s'avère insuffisant (40 m³/h seulement). La sécurisation de l'alimentation du réservoir de Chez Cottet ne peut donc pas être assurée par cette voie.

L'alimentation du réservoir des Hivernanches peut être assurée par la mise en place d'une canalisation de liaison DN100 sur 150m entre le lieu-dit Lachaud et le réservoir, complétée par la création d'une unité de pompage en ligne d'un débit de 20 m³/h (15 m de HMT).



6.3.3.1.4 Estimations

Aménagement n° :	SEC_05
Description :	Mise en place d'un pompage pour réalimenter le réservoir de chez Cottet à partir du réservoir de Sous la Ville

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réservoir de Sous la Ville	Création d'une station de pompage de 25 m ³ /h	25 000 € H.T.	/
		25 000 € H.T.	0 €/an

Aménagement n° :	SEC_07
Description :	Création d'une liaison et d'un pompage pour réalimenter le réservoir des Hivernanches à partir du réseau de distribution du réservoir de Grange de Boège, lui-même réalimenté par le réservoir du Feu

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Canalisation de liaison	Pose de 750 m de canalisation DN100	cf. SEC_04	/
Canalisation de liaison	Création d'un pompage en ligne de 20 m ³ /h	20 000 € H.T.	/
		20 000 € H.T.	0 €/an

Les coûts estimatifs de l'aménagement SEC_04 sont rappelés ci-dessous pour mémoire.

Aménagement n° :	SEC_04
Description :	Création d'une liaison entre le réservoir des Hivernanches et le réseau de distribution du réservoir de Grange de Boège

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Canalisation de liaison	Pose de 750 m de canalisation DN100	120 000 € H.T.	/
Canalisation de liaison	Mise en place d'une vanne pilotée pour la régulation du niveau du réservoir de Grange de Boège	5 000 € H.T.	/
		125 000 € H.T.	0 €/an

6.3.4 SEC_08 / SEC_08b / SEC_08c / SEC_08d - Sécurisation de la distribution dans le secteur du Pas de l'échelle

6.3.4.1.1 Principe

Le secteur du Pas de l'Echelle est alimenté à partir du réservoir du Salève par une unique conduite DN350 puis DN100.

En cas d'incident sur cette canalisation, la distribution d'eau est interrompue pour l'ensemble du secteur du Pas de l'Echelle.

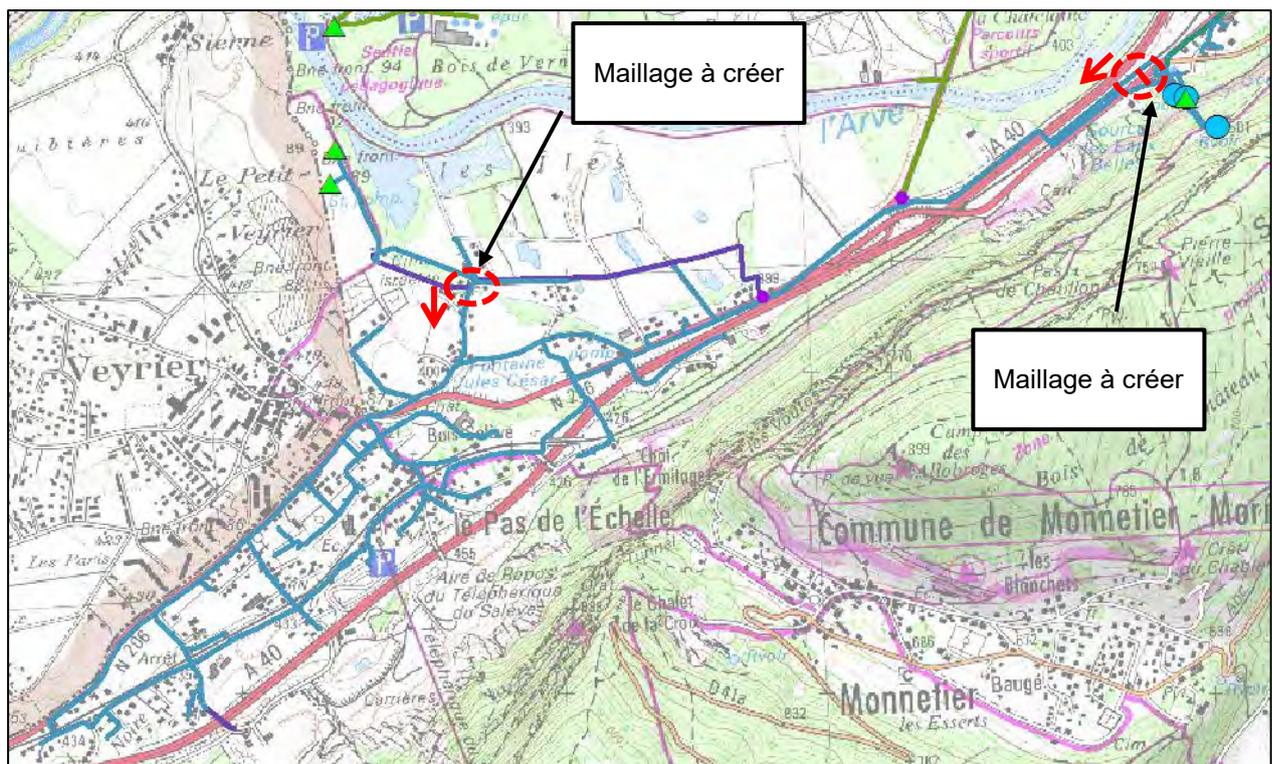
Afin, de pouvoir maintenir la desserte du secteur en cas d'indisponibilité de la conduite DN350, il est proposé de réaliser un maillage du réseau du Pas de l'Echelle avec un autre réseau d'Annemasse Agglo ou d'une collectivité voisine.

6.3.4.1.2 Description – Maillage avec la conduite de refoulement des Puits de Veyrier (SEC_08)

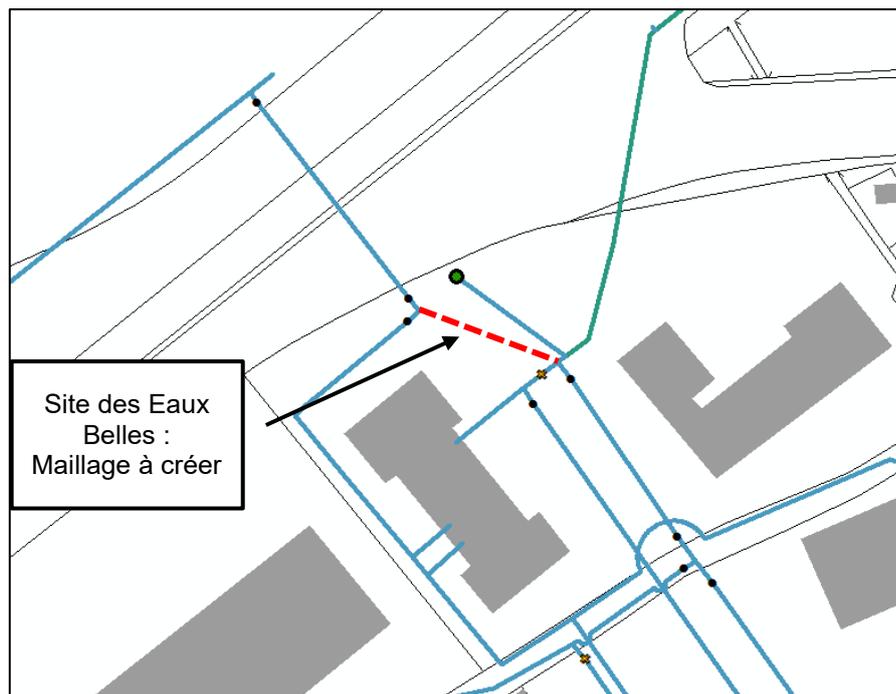
Au niveau du lieu-dit Les Cheneviers, à Etrembières, la conduite de refoulement DN600 des puits de Veyrier passe à proximité du réseau de distribution du secteur du Pas de l'Echelle.

Il est proposé de créer un maillage entre ces deux canalisations afin que la conduite DN600 puisse temporairement assurer la desserte du Pas de l'échelle en cas d'indisponibilité de la conduite d'alimentation principale.

Ce maillage sera établi en DN100 minimum compte tenu du diamètre de la canalisation aval (DN100).



Afin de pouvoir desservir le Pas de l'échelle avec une pression suffisante, la canalisation DN600 devra, au niveau du site des Eaux Belles, être raccordée à la canalisation de distribution du réservoir du Salève. Un autre maillage sera créé à cet effet et sera équipé d'un équipement de réduction de pression permettant d'appliquer sur la conduite DN600 une charge minimale de l'ordre de 465 m nécessaire à la desserte des points hauts du Pas de l'Echelle. Il permettra également de préserver la conduite DN600 de la pression appliquée par le réservoir du Salève. Ce maillage pourra être établi en DN100 minimum.

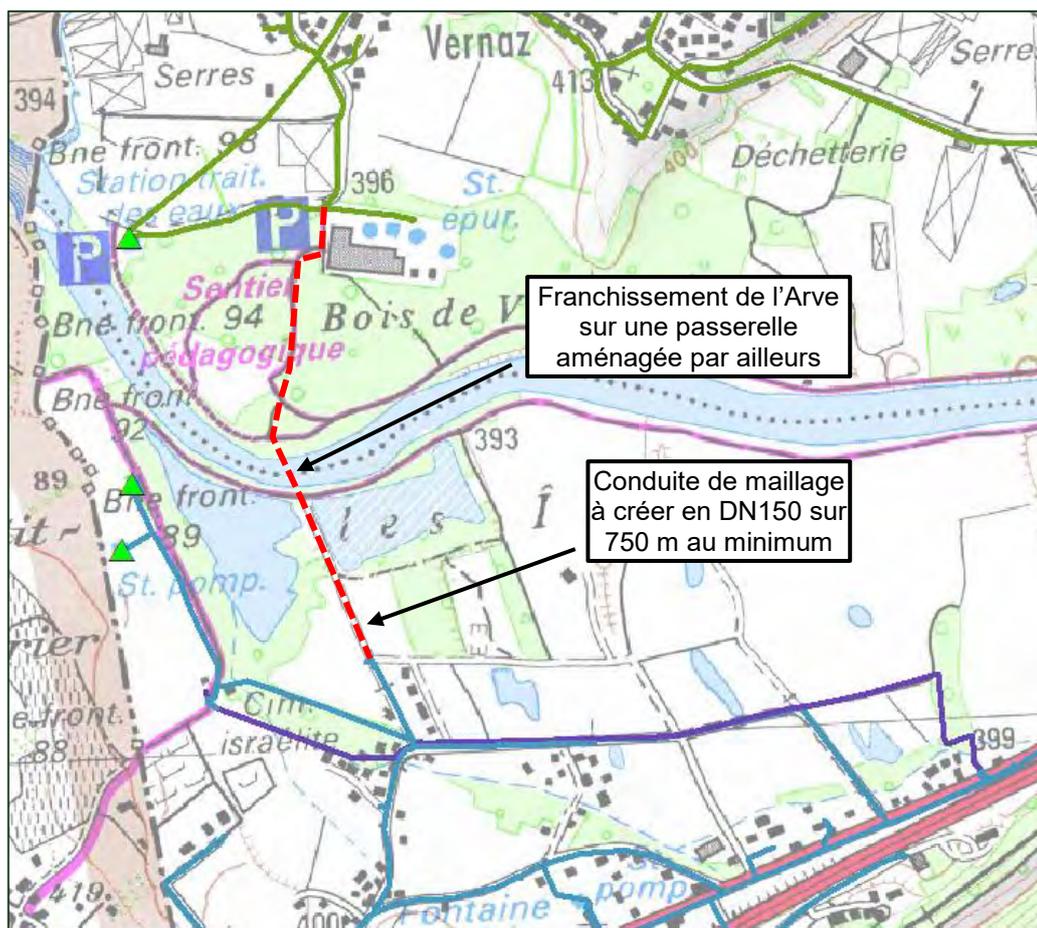


Les deux maillages seront maintenus fermés en situation de fonctionnement normal.
Leur ouverture sera réalisée manuellement en cas d'incident sur la conduite d'alimentation.
Elle sera possible sur une durée limitée car elle impliquera obligatoirement l'arrêt de la production des puits de Veyrier suite à l'isolement temporairement de la conduite de refoulement DN600.

6.3.4.1.3 Description – Liaison avec le réseau de Gaillard (SEC_08b)

A l'occasion de la création d'une passerelle de franchissement de l'Arve entre Gaillard et Etrembières, il est proposé de créer une liaison entre le réseau de Gaillard (conduite DN200 au niveau de la station d'épuration) et le réseau du Pas de l'Echelle (conduite DN150 Chemin de l'Arve) afin que le réseau du Pas de l'échelle puisse être desservi en cas d'indisponibilité de sa conduite d'alimentation principale.

Ce maillage sera établi en DN150 sur une longueur d'au minimum 750m selon l'emplacement final de la passerelle projetée.



La pression appliquée sur le réseau de Gaillard (cote piézométrique de l'ordre de 465m) permettra de desservir de façon satisfaisante les points hauts du Pas de l'Echelle.

Une circulation suffisante de l'eau dans la conduite de liaison sera maintenue afin d'éviter toute stagnation. Pour cela, le maillage entre Gaillard et le Pas de l'Echelle pourra être maintenu ouvert en permanence. La liaison permettra alors de renforcer l'alimentation du secteur du Pas Echelle qui est à ce jour alimenté par une unique canalisation DN100 au niveau de la Rue du 18 août 1944.

Toutefois, malgré ce renfort mais compte tenu du réseau du Pas de l'Echelle essentiellement constitué de conduites DN100, il ne sera toujours pas possible à Annemasse Agglo d'honorer les termes de la convention établie avec le SIE des Rocailles et Bellecombe qui prévoit la fourniture, en secours, d'un débit de 90 m³/h à la station de pompage du SRB située chemin des Pralets.

6.3.4.1.4 Description – Liaison avec le réseau de Veyrier (Suisse) (SEC_08c)

Afin de disposer d'un secours ponctuel de la distribution au niveau du réseau du Pas de l'Echelle, il peut être envisagé de réaliser une interconnexion avec le réseau des Services industriels de Genève au niveau de la commune de Veyrier.

D'après les informations transmises par les Services Industriels de Genève, le centre de la commune de Veyrier est desservi par une canalisation principale en DN200 et plusieurs canalisations DN150.

Une interconnexion de secours peut donc être envisagée entre cette canalisation DN200 et le réseau DN150 du Pas de l'Echelle situé au droit de la douane.

Un rapprochement avec les Services industriels de Genève permettra de valider la faisabilité et les conditions techniques d'une telle interconnexion de secours.



Le niveau piézométrique maximal du réseau de Veyrier est de l'ordre de 490 m soit une pression maximale appliquée de l'ordre de 7 bars au niveau du point d'interconnexion potentiel.

Sous réserve des pertes de charge survenant sur le réseau des SIG, la charge disponible au niveau du réseau du Pas de l'Echelle peut être grossièrement estimée entre 470 à 490 m en première approche.

A priori, cette valeur est donc au moins comparable à la charge habituellement appliquée sur le réseau du Pas de l'Echelle par le réducteur de pression située en tête (consigne de l'ordre de 467 m).

La desserte des points hauts située à une altitude d'environ 460m devrait donc être possible.

Les conditions hydrauliques de desserte devront toutefois être validées auprès des SIG.

6.3.4.1.5 Description – Liaison avec le captage du SRB (SEC_08d)

Annemasse Agglo est liée par une convention avec le SIE des Rocailles et Bellecombe pour la fourniture, en secours, d'un débit de 90 m³/h à la station de pompage du SRB située Chemin des Pralets au Pas de l'Echelle.

Les réseaux des deux collectivités sont ainsi reliés au niveau de la station de pompage du SRB mais seule Annemasse Agglo peut fournir de l'eau au SRB.

Afin de disposer d'un secours la production de la distribution au niveau du réseau du Pas de l'Echelle, il peut être envisagé de procéder à une modification de cette liaison afin que les ouvrages du SRB puissent assurer la fourniture d'eau au réseau du Pas de l'Echelle.

De son côté, le SRB a retenu dans son Schéma Directeur AEP le principe d'une optimisation de la production de son captage du Pas de l'Echelle afin de compléter celle de son captage de Scientrier.

Pour cela, il va procéder à des travaux de liaison des zones de distribution respectives de ces captages et moderniser les installations du Pas de l'Echelle.

Dans ce cadre et dans le but d'optimiser les travaux de liaison à réaliser, le SRB a sollicité Annemasse Agglo afin de :

- Fournir à Annemasse Agglo de l'ordre de 300 000 m³/an au niveau du captage du Pas de l'Echelle,
- Obtenir en échange d'Annemasse Agglo de l'ordre de 300 000 m³/an au niveau de la commune d'Arthaz.

Outre l'échange d'eau envisagé, le principe de l'interconnexion proposée par le SRB permettrait à Annemasse Agglo de disposer d'une solution alternative d'alimentation du secteur du Pas de l'Echelle.

Suite aux informations données par le SRB, il peut être envisagé deux modalités de fourniture d'eau :

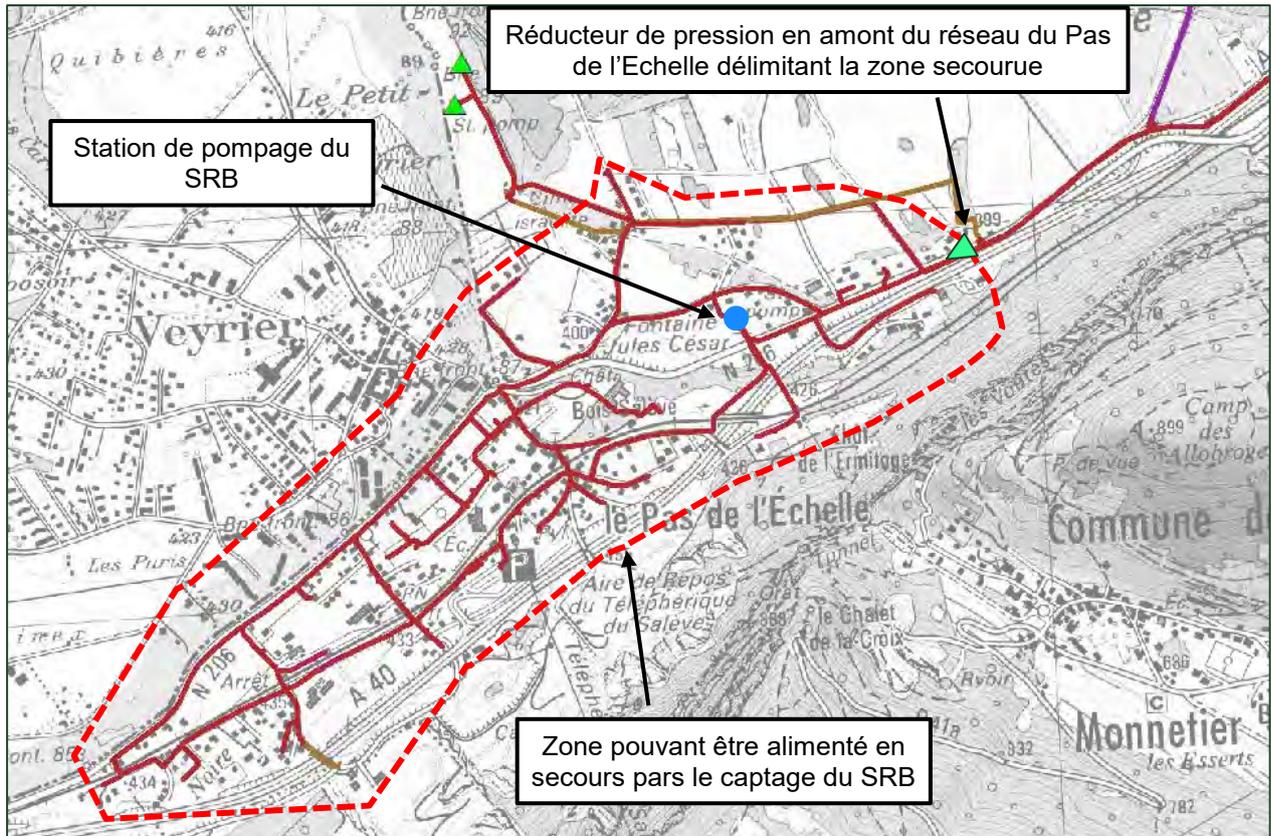
- Soit la création d'un by-pass entre la conduite de refoulement du SRB et le réseau de distribution du Pas de l'Echelle avec la mise en place d'équipements de réduction de la très forte pression (40b environ) présente au niveau du refoulement,
- Soit l'utilisation d'un pompage spécifique au sein des installations du SRB permettant de refouler vers le réservoir du Salève via le réseau du Pas de l'Echelle.

Dans un premier temps, le SRB envisage de procéder à la fourniture d'eau selon la première solution, via un piquage sur sa conduite de refoulement.

Toutefois, les deux solutions sont équivalentes pour Annemasse Agglo à qui devrait pouvoir être fourni un volume moyen de l'ordre de 820 m³/j à une pression compatible avec la mise en distribution sur son réseau.

Les besoins en eau futurs du secteur du Pas de l'Echelle étant estimés entre 300 et 500 m³/j, l'apport envisagé du SRB devrait être en mesure d'assurer un secours total du secteur.

La zone desservie s'étendrait à l'ensemble du réseau du Pas de l'Echelle, en aval du réducteur de pression situé rue du 18 Août 1944 comme présenté ci-dessous.

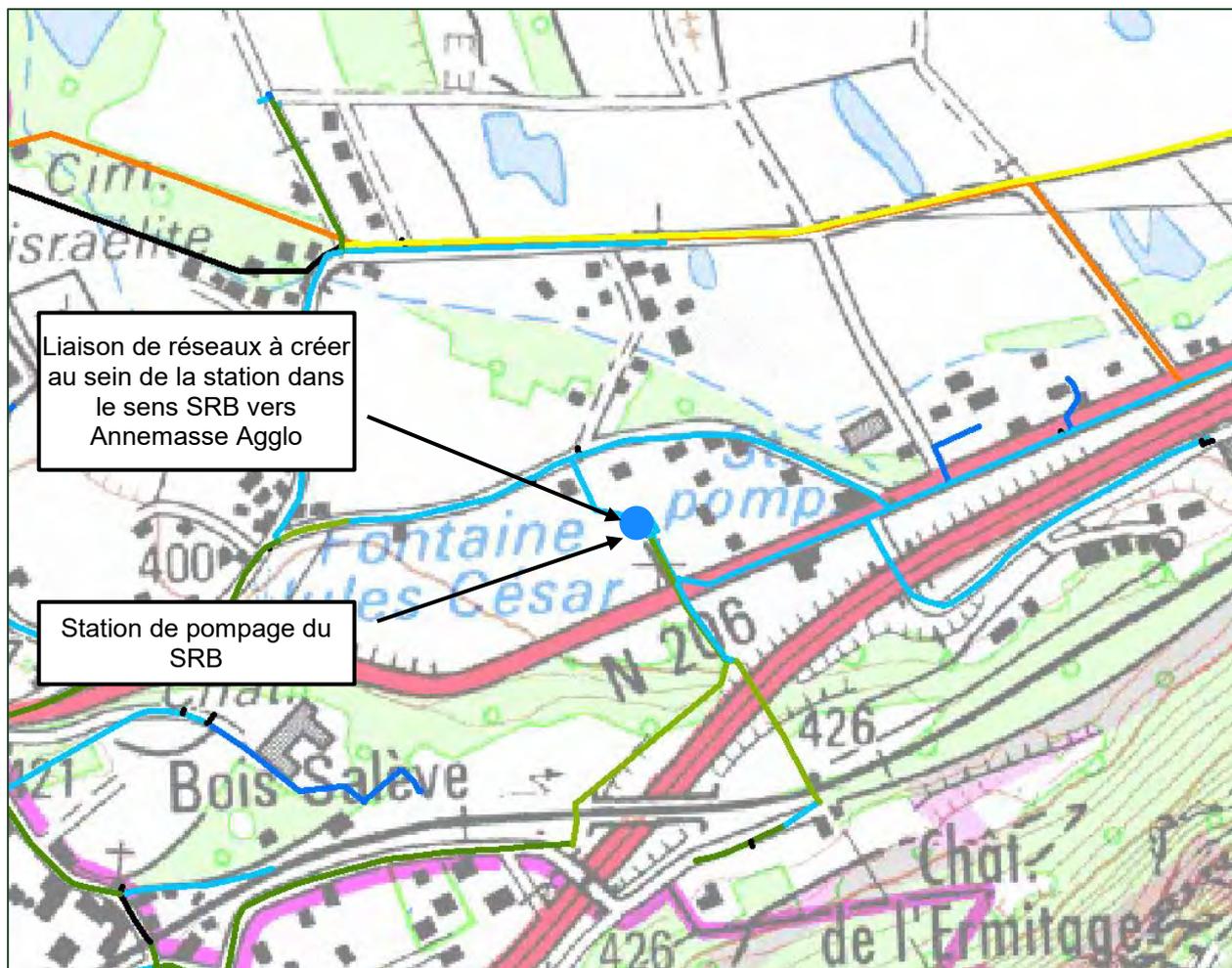


Compte tenu qu'une connexion existe entre le réseau du Pas de l'Échelle et la station de pompage du SRB, aucune liaison n'est à créer pour permettre le secours du Pas de l'Échelle.

Seul un aménagement devra être réalisé au niveau de la station du SRB afin que cette dernière puisse alimenter le réseau d'Annemasse Agglo, ce qui n'est pas le cas actuellement (seule Annemasse Agglo peut alimenter la bache de la station). Les travaux nécessaires dépendront de la solution retenue par le SRB pour la fourniture d'eau (piquage sur le refoulement du pompage à haute pression ou pompage basse pression dédié à Annemasse Agglo).

A priori, les aménagements seront à la charge du SRB et le montant de la participation d'Annemasse Agglo fera l'objet d'une négociation dans le cadre d'une convention à établir entre les deux parties.

Les conditions financières pourront être notablement différentes selon la solution technique retenue (piquage sur refoulement ou pompage dédié) et si la fourniture se limite à un secours ou si elle est régulière.



6.3.4.1.6 Estimations

Aménagement n° :	SEC_08
Description :	Création d'un maillage entre le réseau de distribution du Pas de l'échelle et la conduite de refoulement des puits de Veyrier

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseau du Pas de l'Echelle	Création d'un maillage DN100 sur 5 m entre le réseau de distribution DN100 du Pas de l'échelle et la conduite de refoulement DN600 des puits de Veyrier	12 000 € H.T.	/
Station des Eaux Belles	Création d'un maillage DN100 sur 20 m entre le réseau de distribution DN400 du Réservoir du Salève et la conduite de refoulement DN600 des puits de Veyrier Mise en place d'un réducteur de pression	18 000 € H.T.	/
		30 000 € H.T.	0 €/an

Aménagement n° :	SEC_08b
Description :	Création d'un maillage entre le réseau de distribution du Pas de l'échelle et le réseau de Gaillard

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Liaison Gaillard - Pas de l'Echelle	Pose de 750 m de canalisation DN150 via une passerelle traversant l'Arve créée par ailleurs	150 000 € H.T.	/
		150 000 € H.T.	0 €/an

Aménagement n° :	SEC_08c
Description :	Création d'une interconnexion entre le réseau de distribution du Pas de l'échelle et le réseau de Veyrier en Suisse

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Interconnexion avec Veyrier	Pose de 350 m de canalisation DN200	90 000 € H.T.	/
		90 000 € H.T.	0 €/an

Aménagement n° :	SEC_08d
Description :	Création d'une interconnexion entre le réseau de distribution du Pas de l'échelle et le réseau du SRB

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Interconnexion avec le SIERB	Création d'une liaison avec la station de pompage du SRB du Pas de l'Echelle	A la charge du SIERB	Non estimé car modalités de vente ou d'échange d'eau non établies
		0 € H.T.	Non estimé

6.3.5 SEC_09 - Sécurisation de la distribution du Haut Service Annemasse à Ville la Grand

6.3.5.1.1 Principe

Au niveau de la ZI de Ville la Grand, le réseau Haut Service Annemasse se situe à proximité de l'extrémité du réseau de distribution de Cranves Sales alimenté par le réservoir de Volandes.

Des travaux de voirie étant prévu à l'intersection de la RD1206, de la Rue Deux Montagnes et de la Rue des Cheneviers, il est proposé de réaliser une liaison entre le réseau de Cranves Sales et le réseau Haut Service.

Cet aménagement permettra de disposer d'une connexion de secours pour alimenter soit la ZI de Ville la Grand, soit le réseau de Cranves Sales.

En fonctionnement normal, il permettra également d'étendre la zone de distribution du Haut Service et d'augmenter la circulation de l'eau dans le réseau de la ZI où de faibles vitesses de l'eau avaient été relevées en Phase 2.

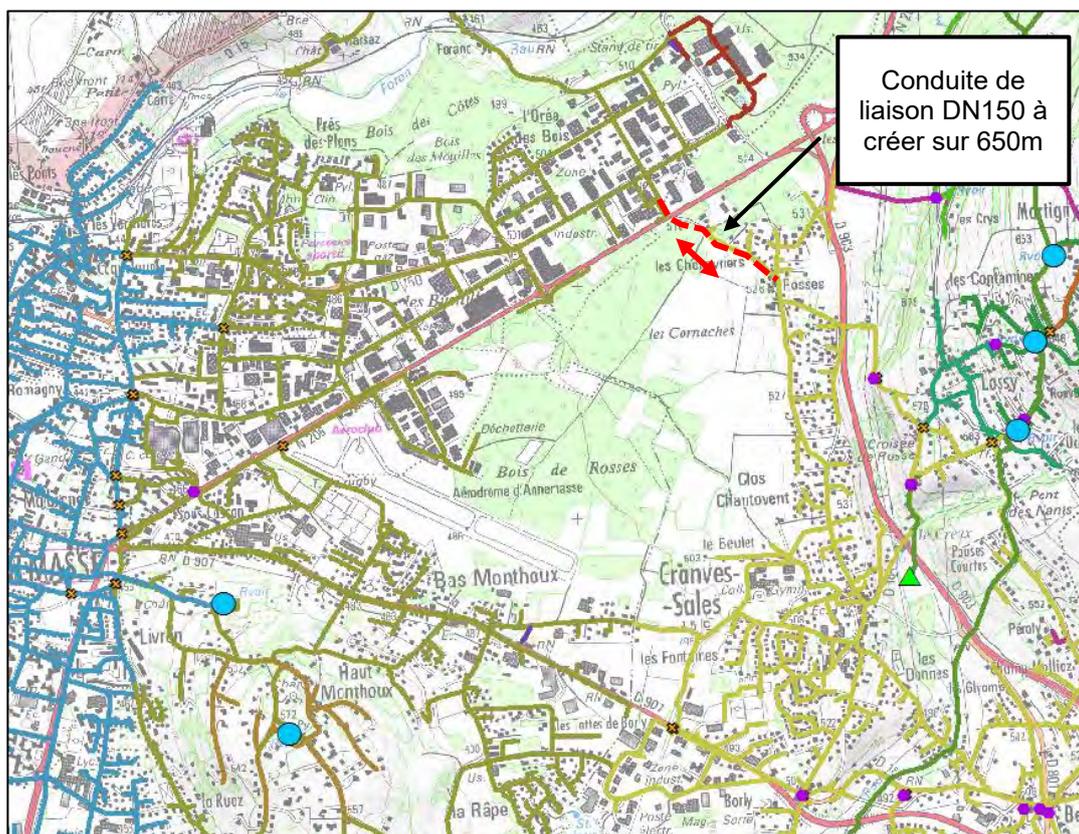
6.3.5.1.2 Description

Alimenté par le réservoir du Haut Monthoux, la charge appliquée sur le réseau de la ZI de Ville la Grand est de l'ordre de 572-575m (soit une pression d'au moins 4,5 bars).

Une charge similaire est appliquée au niveau du réseau de Cranves Sales par l'intermédiaire de 3 réducteurs de pression.

La création d'une liaison entre les deux réseaux peut donc permettre d'alimenter indifféremment l'un à partir de l'autre sans modification notable des conditions de distribution, comme cela est déjà le cas au niveau des interconnexions existantes dans le secteur de Borly.

La liaison des deux réseaux peut être réalisée par la mise en place d'une canalisation DN150 sur 650m entre les conduites existantes DN100 Rue Deux Montagnes et DN150 Route des Rosses.



Dans un premier temps, cette liaison peut être utilisée dans un rôle de secours.

Ainsi, elle peut venir compléter les deux interconnexions existantes pour alimenter en cas d'incident le réseau de Cranves Sales à partir du réseau Haut Service. La totalité du réseau du centre de Cranves Sales (en aval des réducteurs de pression) peut alors être alimenté sans que soient relevées d'anomalies, y compris en situation de pointe future.

Une charge d'au moins 570m est disponible en tout point du réseau.

La liaison, comme les 2 autres interconnexions, permet d'apporter un débit pouvant atteindre 20 m³/h.

En sens inverse, la liaison peut être utilisée pour alimenter en secours le réseau de la ZI de Ville la Grand. Compte tenu du dimensionnement insuffisant du réseau de Cranves Sales en amont de la liaison (DN150 au maximum) et de la conduite de raccordement DN100 au niveau de la ZI, ce secours ne peut concerner qu'une partie du réseau de la ZI.

Ainsi, en situation de pointe future, il apparaît que seuls les secteurs à l'extrémité Nord-Est de la ZI et situés de part et d'autre de la rue de Montréal peuvent être alimentés sans difficultés particulières. La charge appliquée pourra toutefois être inférieure à la charge habituelle selon les réglages des réducteurs de pression du réseau de Cranves Sales.

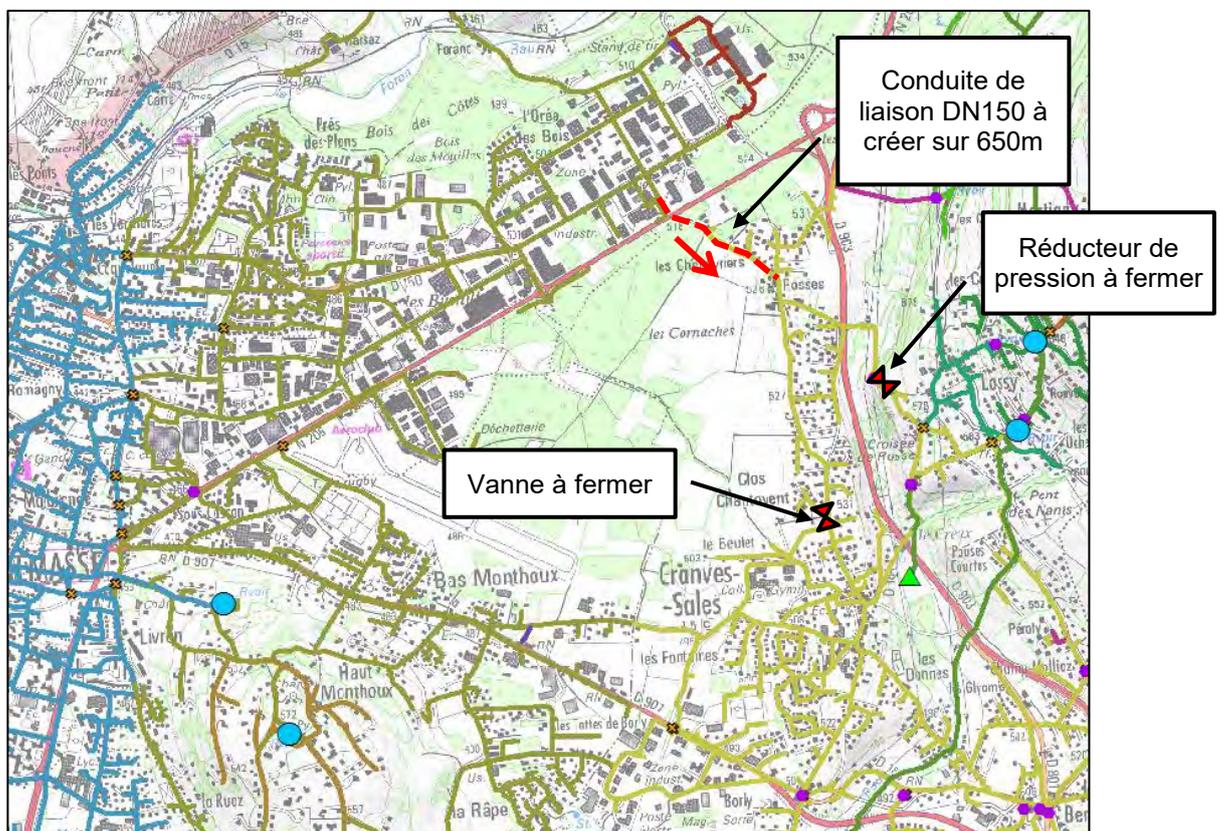
La desserte d'une zone plus étendue n'est pas possible sans induire des pertes de charges significatives dans le réseau de Cranves Sales et de fortes baisses de pression au niveau de la ZI.

Globalement, compte tenu des limitations, ce secours de Ville la Grand par le réseau de Cranves Sales ne peut être que partiel et très ponctuel, en cas de casse de conduite par exemple.

Dans un second temps, la liaison peut être utilisée pour étendre la zone de distribution du Haut Service et favoriser la circulation de l'eau dans le réseau de la ZI.

La desserte de toute la partie nord du réseau de Cranves Sales, le long de la Route des Rosses, peut être réalisée sans difficultés et représente un volume journalier de 150 à 200 m³/j à faire transiter par le réseau de la ZI.

Toutefois, le gain sur l'âge de l'eau distribué sur ce secteur du Haut Service reste négligeable en rapport au « vieillissement » induit par le mauvais renouvellement de l'eau dans le réservoir du Livron.



6.3.5.1.3 Estimation

Aménagement n° :	SEC_09
Description :	Création d'une liaison entre le réseau de distribution Haut Service Annemasse Rue Deux Montagnes et le réseau de distribution de Cranves Sales Route des Rosses

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Canalisation de liaison	Pose de 650 m de canalisation DN150	130 000 € H.T.	/
		130 000 € H.T.	0 €/an

Remarque : Une partie de la liaison présentée ci-dessus a déjà été réalisée par Annemasse Agglo à l'occasion de la réalisation de travaux sur la Route des Chasseurs. La traversée de cette dernière a ainsi été réalisée et seul reste le renforcement en DN150 de la conduite existante au niveau de la Route des Cheneviers. Ce dernier sera mené dans le cadre des opérations de renouvellement des réseaux.

6.3.6 SEC_10 - Sécurisation de la distribution du réseau de Juvigny

6.3.6.1.1 Principe

Compte tenu de la proximité des réseaux et dans le cas d'un abandon des ouvrages de Juvigny, la desserte du réseau de Juvigny peut être sécurisée par la création d'une liaison avec le réseau de St Cergues.

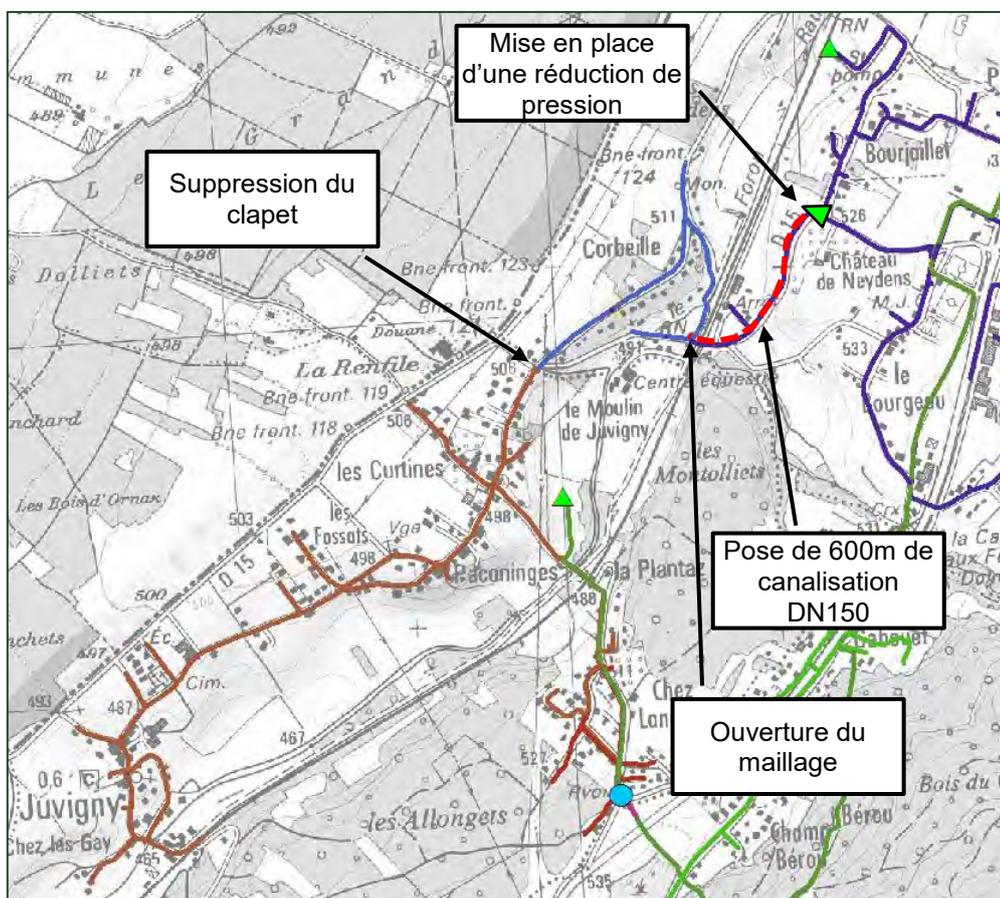
6.3.6.1.2 Description

Le réseau de distribution de Juvigny dessert une partie de la commune de St Cergues dans le secteur de Corbeille et s'étend jusqu'au Chemin du Pavillon où il est connecté au réseau de St Cergues Moyen Service. Cette liaison est toutefois très limitée car la conduite située du côté de St Cergues est en DN40 seulement.

Pour pouvoir alimenter Juvigny à partir du réseau de St Cergues, il est nécessaire de remplacer sur 600 m la canalisation DN40 située Route de la Gare à St Cergues par une canalisation DN150 (entre la voie ferrée et le chemin du Bourjaillet). Ce renforcement permettra en outre d'améliorer les conditions de défense contre l'incendie du secteur de la gare.

Compte tenu de l'importance de la charge imposée par les réservoirs de Champ Gonin et de Grappaloup (de l'ordre de 635 m), un dispositif de réduction de pression devra être mis en place sur la conduite renforcée au droit du Chemin du Bourjaillet pour maintenir un charge maximale de l'ordre de 545 m correspondant à une pression maximale de 7 bars sur la majorité du réseau de Juvigny.

D'autre part, le clapet anti-retour situé au niveau de la limite entre les communes de Juvigny et de St Cergues devra être supprimé.



6.3.6.1.3 Estimation

Aménagement n° :	SEC_10
Description :	Création d'une liaison entre le réseau de distribution de Juvigny et celui de St Cergues

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseau de St Cergues	Pose de 600 m de canalisation DN150	120 000 € H.T.	/
Réseau de St Cergues	Mise en place d'un réducteur de pression	6 000 € H.T.	/
		126 000 € H.T.	0 €/an

7 THÉMATIQUE 1 : SECURISER L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE – AMENAGEMENTS LIES AUX PROJETS DES COLLECTIVITES VOISINES

Afin de sécuriser quantitativement l'approvisionnement en eau de l'agglomération, notamment en cas de situation de faiblesse de la nappe du Nant, différents types de solutions en liens avec les collectivités voisines sont envisageables :

- Interconnecter et mutualiser les différentes ressources en eau de l'agglomération,
- Utiliser un apport d'eau extérieur à la collectivité,

Les solutions « internes » visant à interconnecter et mutualiser les différentes ressources en eau de l'agglomération sont décrites dans ce chapitre car elles trouvent essentiellement leur intérêt dans la mutualisation des investissements avec des collectivités voisines qui peuvent également bénéficier de ces aménagements.

Comme indiqué en préambule de la Thématique n°1, les solutions présentées ci-après nécessitent une concertation préalable avec les collectivités voisines dont les réflexions sur la sécurisation de l'approvisionnement en eau potable sont avancées à des stades très divers.

Aussi, il a été retenu le principe de ne pas les intégrer au Schéma Directeur et au programme de travaux dans un premier temps.

Celles-ci sont donc exposées ici pour mémoire afin que, dans un second temps et à l'issue des études menées par les collectivités voisines et de la concertation avec ces dernières, elles puissent être reprises et actualisées pour compléter le Schéma Directeur d'Annemasse Agglo.

7.1 Mise en place d'une stratégie de sécurisation externe de l'approvisionnement

7.1.1 Apports d'eau extérieurs

7.1.1.1 SERVICES INDUSTRIELS DE GENEVE

7.1.1.1.1 Principe

Annemasse Agglo dispose d'une interconnexion de secours avec le réseau des Services Industriels de Genève au niveau du réseau de Gaillard.

Cette interconnexion est prévue pour être utilisée pour compléter l'approvisionnement en eau d'Annemasse Agglo en cas d'indisponibilité ou de réduction de la production d'une de ses ressources.

Dans la limite des volumes fixés par la convention, il peut être envisagé d'utiliser cette interconnexion pour compenser le déficit de production induit par la limitation des prélèvements dans la nappe de l'Arve.

7.1.1.1.2 Description

L'interconnexion avec les SIG est opérationnelle depuis 2010.

La convention qui la régie fixe à 500 000 m³/an le volume maximal pouvant être délivré à Annemasse Agglo dans la limite de 10 800 m³/j et 450 m³/h.

La fourniture peut toutefois être interrompue sur une durée cumulée d'au plus un mois par an, essentiellement en période estivale.

L'interconnexion étant existante, aucun aménagement complémentaire n'est nécessaire.

Les seuls coûts engagés par cet apport sont les coûts d'achat d'eau.

Ceux-ci sont à comparer au coût d'une augmentation du prélèvement dans la nappe du Genevois au niveau des puits de Veyrier (coût marginal de production y compris coût du prélèvement hors quota).

Néanmoins, cette interconnexion est régie par une convention qui ne prévoit son utilisation qu'au titre de secours d'alimentation.

Son utilisation de façon régulière nécessitera une renégociation de la convention ou, au moins, un accord préalable des Services Industriels de Genève.

Par ailleurs, l'utilisation de l'interconnexion comme point d'alimentation régulier revient à se priver d'un point d'approvisionnement exclusivement dédié au secours en cas de crise.

Ceci entraînera une réduction du niveau de sécurisation de l'approvisionnement en eau d'Annemasse Agglo. Il apparaît donc préférable de ne pas retenir cette solution comme une solution d'alimentation pérenne.

7.1.1.2 SCEN_03 / SCEN_06 - SIE DES VOIRONS – SIE DES MOISES

7.1.1.2.1 Principe

Suite à l'intégration des communes de Cranves Sales, Juvigny, Machilly et Saint Cergues à Annemasse Agglo, des infrastructures de production d'eau du SIE des Voirons (Puits des Moulins et Sources des Prallets) ont été transférées à l'agglomération.

En contrepartie, Annemasse Agglo s'est engagée, via une convention, à fournir jusqu'à 3000 m³/j en pointe au SIE des Voirons.

L'apport d'eau d'Annemasse Agglo constitue une des principales ressources du SIE des Voirons (environ 40% des volumes distribués) aussi, celui n'est pas en mesure de fournir de l'eau à Annemasse Agglo.

En revanche, le Syndicat voisin, le SIE des Moises dispose a priori de ressources en eau suffisantes et diversifiées ainsi que des projets de renforcement (doublement de la capacité de prélèvement dans le Lac Léman par exemple).

Un apport d'eau via le SIE des Voirons est donc envisageable si ce dernier peut être alimenté par le SIE des Moises.

A minima, en cas d'interconnexion entre le SIE des Voirons et le SIE des Moises, l'arrêt de la fourniture d'eau par Annemasse Agglo permettrait de réduire les besoins en eau et donc de dégager des marges de production significatives par rapport au bilan Ressources-Besoins réalisé (gain jusqu'à 3000 m³/j en pointe future).

7.1.1.2.2 Description

SCEN 03 : Arrêt de la fourniture d'eau au SIE des Voirons (alimenté par une autre ressource)

Dans un premier temps, il a été déterminé l'impact d'un arrêt de la fourniture d'eau au SIE des Voirons dans l'hypothèse où ce dernier pourrait être alimenté par une autre voie (autre apport extérieur ou nouvelle ressource).

Les valeurs du bilan Ressources / Besoins du SIEV sont rappelés pour mémoire dans le tableau ci-dessous :

		Besoins en eau 2030 (m ³ /j)	Capacité de production du SIEV (m ³ /j)	Bilan ressource / besoin 2030 avec production propre (m ³ /j)	Excédent ou Déficit	Apport d'Annemasse Agglo (Puits des Moulins) (m ³ /j)	Bilan ressource / besoin 2030 avec apport d'Annemasse Agglo (Puits des Moulins)	Excédent ou Déficit
Période moyenne	Hypothèse Haute	4 340	2 704	-1 636 m ³ /j	-61%	1 636	0 m ³ /j	0%
	Hypothèse Basse	3 735	2 704	-1 031 m ³ /j	-38%	1 031	0 m ³ /j	0%
Période de pointe	Hypothèse Haute	6 945	2 704	-4 241 m ³ /j	-157%	3 000	-1 241 m ³ /j	-41%
	Hypothèse Basse	5 976	2 704	-3 272 m ³ /j	-121%	3 000	-272 m ³ /j	-9%

Il apparaît ainsi que le SIEV sera en mesure d'équilibrer en 2030 son bilan Ressource – Besoins en période moyenne grâce à un apport extérieur compris entre 1031 et 1636 m³/j.

Sur la base des termes de la convention liant le SIEV et Annemasse Agglo, le SDAEP du SIEV considère que cet apport extérieur proviendra d'Annemasse Agglo via le puits des Moulins.

En période de pointe future, l'apport maximum pouvant provenir d'Annemasse Agglo selon la convention (3000 m³/j) s'avère en revanche insuffisant.

Ainsi, le SDAEP du SIEV prévoit qu'en situation future Annemasse Agglo fournira entre 1031 et 3000 m³/j au SIE des Voirons selon les périodes de consommation.

L'impact d'une telle fourniture sur le bilan Ressource – Besoins du périmètre d'Annemasse Agglo est présenté dans le tableau suivant :

			Périmètre AA			
			Fourniture AA à Arthaz SRB 350 m ³ /j (1500 m ³ /j en pointe) Fourniture SRB à AA 440 m ³ /j (Bonne - Lucinges) Fourniture AA à SIEV 1031 à 1636 m ³ /j (3000 m ³ /j en pointe)			
Moyenne annuelle Hypothèse Haute SIEV	Capacité de production	Demande en eau 2030	Import	Export	Bilan ressource / demande	Excédent ou Déficit
Secteur Annemasse	15 400 m ³ /j	17 100 m ³ /j		350 m ³ /j	-2 050 m ³ /j	-13%
Secteur Voirons	4 100 m ³ /j	3 700 m ³ /j		1 636 m ³ /j	-1 236 m ³ /j	-30%
Secteur Bonne-Lucinges	550 m ³ /j	1 200 m ³ /j	440 m ³ /j		-210 m ³ /j	-38%
Total	20 050 m³/j	22 000 m³/j	440 m ³ /j	1 986 m ³ /j	-3 496 m ³ /j	-17%

Moyenne annuelle Hypothèse Basse SIEV	Capacité de production	Demande en eau 2030	Import	Export	Bilan ressource / demande	Excédent ou Déficit
Secteur Annemasse	15 400 m ³ /j	17 100 m ³ /j		350 m ³ /j	-2 050 m ³ /j	-13%
Secteur Voirons	4 100 m ³ /j	3 700 m ³ /j		1 031 m ³ /j	-631 m ³ /j	-15%
Secteur Bonne-Lucinges	550 m ³ /j	1 200 m ³ /j	440 m ³ /j		-210 m ³ /j	-38%
Total	20 050 m³/j	22 000 m³/j	440 m ³ /j	1 381 m ³ /j	-2 891 m ³ /j	-14%

Situation de pointe Hypothèse Haute SIEV	Capacité de production	Demande en eau 2030	Import	Export	Bilan ressource / demande	Excédent ou Déficit
Secteur Annemasse	32 000 m ³ /j	20 500 m ³ /j		1 500 m ³ /j	10 000 m ³ /j	31%
Secteur Voirons	8 050 m ³ /j	4 400 m ³ /j		3 000 m ³ /j	650 m ³ /j	8%
Secteur Bonne-Lucinges	250 m ³ /j	1 400 m ³ /j	440 m ³ /j		-710 m ³ /j	-284%
Total	40 300 m³/j	26 300 m³/j	440 m ³ /j	4 500 m ³ /j	9 940 m ³ /j	25%

Situation de pointe Hypothèse Basse SIEV	Capacité de production	Demande en eau 2030	Import	Export	Bilan ressource / demande	Excédent ou Déficit
Secteur Annemasse	32 000 m ³ /j	20 500 m ³ /j		1 500 m ³ /j	10 000 m ³ /j	31%
Secteur Voirons	8 050 m ³ /j	4 400 m ³ /j		3 000 m ³ /j	650 m ³ /j	8%
Secteur Bonne-Lucinges	250 m ³ /j	1 400 m ³ /j	440 m ³ /j		-710 m ³ /j	-284%
Total	40 300 m³/j	26 300 m³/j	440 m ³ /j	4 500 m ³ /j	9 940 m ³ /j	25%

La fourniture d'eau au SIE des Voirons par Annemasse Agglo à hauteur des volumes pris en compte par le SDAEP du SIEV entraîne **une situation nettement déficitaire pour le secteur hydraulique des Voirons en moyenne annuelle** et amplifie le déficit global sur l'ensemble de l'agglomération.

En situation de pointe, le bilan reste excédentaire pour Annemasse Agglo compte tenu de la prise en compte d'une surexploitation temporaire de la nappe de l'Arve (Le Nant et Les Moulins).

Sur la base des chiffres présentés ci-dessus, l'arrêt de la fourniture d'eau au SIE des Voirons représenterait une réduction des besoins pour Annemasse Agglo allant de 1031 à 3000 m³/j selon les hypothèses retenues et permettrait d'obtenir un bilan un peu plus satisfaisant pour le périmètre d'Annemasse Agglo comme indiqué dans le tableau suivant :

			Périmètre AA			
			Fourniture AA à Arthaz SRB 350 m³/j (1500 m³/j en pointe) Fourniture SRB à AA 440 m³/j (Bonne - Lucinges) Fourniture AA à SIEV 0 m³/j (0 m³/j en pointe)			
Moyenne annuelle Hypothèse Haute SIEV	Capacité de production	Demande en eau 2030	Import	Export	Bilan ressource / demande	Excédent ou Déficit
Secteur Annemasse	15 400 m³/j	17 100 m³/j		350 m³/j	-2 050 m³/j	-13%
Secteur Voirons	4 100 m³/j	3 700 m³/j		0 m³/j	400 m³/j	10%
Secteur Bonne-Lucinges	550 m³/j	1 200 m³/j	440 m³/j		-210 m³/j	-38%
Total	20 050 m³/j	22 000 m³/j	440 m³/j	350 m³/j	-1 860 m³/j	-9%

Moyenne annuelle Hypothèse Basse SIEV	Capacité de production	Demande en eau 2030	Import	Export	Bilan ressource / demande	Excédent ou Déficit
Secteur Annemasse	15 400 m³/j	17 100 m³/j		350 m³/j	-2 050 m³/j	-13%
Secteur Voirons	4 100 m³/j	3 700 m³/j		0 m³/j	400 m³/j	10%
Secteur Bonne-Lucinges	550 m³/j	1 200 m³/j	440 m³/j		-210 m³/j	-38%
Total	20 050 m³/j	22 000 m³/j	440 m³/j	350 m³/j	-1 860 m³/j	-9%

Situation de pointe Hypothèse Haute SIEV	Capacité de production	Demande en eau 2030	Import	Export	Bilan ressource / demande	Excédent ou Déficit
Secteur Annemasse	32 000 m³/j	20 500 m³/j		1 500 m³/j	10 000 m³/j	31%
Secteur Voirons	8 050 m³/j	4 400 m³/j		0 m³/j	3 650 m³/j	45%
Secteur Bonne-Lucinges	250 m³/j	1 400 m³/j	440 m³/j		-710 m³/j	-284%
Total	40 300 m³/j	26 300 m³/j	440 m³/j	1 500 m³/j	12 940 m³/j	32%

Situation de pointe Hypothèse Basse SIEV	Capacité de production	Demande en eau 2030	Import	Export	Bilan ressource / demande	Excédent ou Déficit
Secteur Annemasse	32 000 m³/j	20 500 m³/j		1 500 m³/j	10 000 m³/j	31%
Secteur Voirons	8 050 m³/j	4 400 m³/j		0 m³/j	3 650 m³/j	45%
Secteur Bonne-Lucinges	250 m³/j	1 400 m³/j	440 m³/j		-710 m³/j	-284%
Total	40 300 m³/j	26 300 m³/j	440 m³/j	1 500 m³/j	12 940 m³/j	32%

L'arrêt de l'export vers le SIEV permettrait ainsi d'équilibrer production et demande sur le secteur Voirons, zone de desserte du captage des Moulins.

Cependant, le bilan Ressources-Besoins reste fortement déficitaire pour le secteur Annemasse et, par conséquent, pour Annemasse Agglo dans son ensemble.

Cette solution n'apporte donc pas une réponse satisfaisante pour une alimentation en eau pérenne d'Annemasse Agglo.

D'un point de vue technique, l'arrêt de la fourniture d'eau au SIE des Voirons n'aura pas d'impact hydraulique sur les installations de stockage et de transport du secteur Voirons.

Seul le temps de séjour de l'eau dans les ouvrages peut potentiellement être augmenté suite à la diminution des volumes transités, et avoir ainsi un effet négatif sur l'âge et la qualité de l'eau distribuée.

Cependant, une simulation menée pour la période de Hautes Eaux, la plus défavorable, montre un âge inférieur à 72h pour l'eau distribuée le long de la conduite DN300 allant du réservoir de Sous la Ville à Machilly en cas d'arrêt total de la vente d'eau.

De plus, en configuration réelle, un échange d'eau permanent à débit réduit (débit sanitaire) devrait être maintenu pour assurer le renouvellement de l'eau dans la partie de canalisation située entre les deux collectivités et n'assurant pas de distribution en route. L'âge de l'eau en sera encore amélioré.

SCEN 06 : Conditions de mobilisation d'une fourniture d'eau par le SIE des Voirons

Le SIE des Moises a mis en service en 2013 une usine de potabilisation de l'eau du Lac Léman d'une capacité de production de 6 000 m³/j extensible à 12 000 m³/j.

Actuellement, le SIE des Moises utilise cette installation à hauteur de 2500 m³/j.

Il dispose donc d'une capacité de production potentielle largement excédentaire par rapport à ses besoins actuels.

Cet excédent potentiel, après extension de l'usine, peut être estimé de l'ordre de 6 000 à 9 500 m³/j selon l'évolution des besoins en eau internes du SIE des Moises.

Aussi, il est possible d'envisager :

- une fourniture d'eau du SIE des Moises au SIE des Voirons pour couvrir les besoins futurs de ce dernier,
- une fourniture d'eau du SIE des Moises à Annemasse Agglo via le réseau du SIE des Voirons pour compléter les ressources de l'agglomération.

Le tableau ci-après présente le bilan Ressource – Besoin **conjoint** d'Annemasse Agglo et du SIE des Voirons.

Périmètre AA-SIEV						
Fourniture AA à Arthaz SRB 350 m ³ /j (1500 m ³ /j en pointe) Fourniture SRB à AA 440 m ³ /j (Bonne - Lucinges)						
Moyenne annuelle Hypothèse Haute SIEV	Capacité de production	Demande en eau 2030	Import	Export	Bilan ressource / demande	Excédent ou Déficit
Secteur Annemasse	15 400 m ³ /j	17 100 m ³ /j		350 m ³ /j	-2 050 m ³ /j	-13%
Secteur Voirons	4 100 m ³ /j	3 700 m ³ /j			400 m ³ /j	10%
Secteur Bonne-Lucinges	550 m ³ /j	1 200 m ³ /j	440 m ³ /j		-210 m ³ /j	-38%
SIE des Voirons Hypothèse Haute	2 704 m ³ /j	4 340 m ³ /j			-1 636 m ³ /j	-61%
Total	22 754 m³/j	26 340 m³/j	440 m ³ /j	350 m ³ /j	-3 496 m³/j	-15%

Moyenne annuelle Hypothèse Basse SIEV	Capacité de production	Demande en eau 2030	Import	Export	Bilan ressource / demande	Excédent ou Déficit
Secteur Annemasse	15 400 m ³ /j	17 100 m ³ /j		350 m ³ /j	-2 050 m ³ /j	-13%
Secteur Voirons	4 100 m ³ /j	3 700 m ³ /j			400 m ³ /j	10%
Secteur Bonne-Lucinges	550 m ³ /j	1 200 m ³ /j	440 m ³ /j		-210 m ³ /j	-38%
SIE des Voirons Hypothèse Basse	2 704 m ³ /j	3 735 m ³ /j			-1 031 m ³ /j	-38%
Total	22 754 m³/j	25 735 m³/j	440 m ³ /j	350 m ³ /j	-2 891 m³/j	-13%

Situation de pointe Hypothèse Haute SIEV	Capacité de production	Demande en eau 2030	Import	Export	Bilan ressource / demande	Excédent ou Déficit
Secteur Annemasse	32 000 m ³ /j	20 500 m ³ /j		1 500 m ³ /j	10 000 m ³ /j	31%
Secteur Voirons	8 050 m ³ /j	4 400 m ³ /j			3 650 m ³ /j	45%
Secteur Bonne-Lucinges	250 m ³ /j	1 400 m ³ /j	440 m ³ /j		-710 m ³ /j	-284%
SIE des Voirons Hypothèse Haute	2 704 m ³ /j	6 945 m ³ /j			-4 241 m ³ /j	-157%
Total	43 004 m³/j	33 245 m³/j	440 m ³ /j	1 500 m ³ /j	8 699 m³/j	20%

Situation de pointe Hypothèse Basse SIEV	Capacité de production	Demande en eau 2030	Import	Export	Bilan ressource / demande	Excédent ou Déficit
Secteur Annemasse	32 000 m ³ /j	20 500 m ³ /j		1 500 m ³ /j	10 000 m ³ /j	31%
Secteur Voirons	8 050 m ³ /j	4 400 m ³ /j			3 650 m ³ /j	45%
Secteur Bonne-Lucinges	250 m ³ /j	1 400 m ³ /j	440 m ³ /j		-710 m ³ /j	-284%
SIE des Voirons Hypothèse Basse	2 704 m ³ /j	5 976 m ³ /j			-3 272 m ³ /j	-121%
Total	43 004 m³/j	32 276 m³/j	440 m ³ /j	1 500 m ³ /j	9 668 m³/j	22%

En hypothèse haute, on peut ainsi noter que le déficit potentiel de production atteint :

- environ 1900 m³/j pour Annemasse Agglo (-2050 + 400 – 210 = 1860 m³/j),
- environ 1700 m³/j pour le SIE des Voirons (1636 m³/j).

Vis-à-vis du SIE des Moises, le volume moyen à fournir serait de l'ordre de 2900 à 3500 m³/j :

- environ 2900 m³/j à transiter du SIE des Moises jusqu'au SIE des Voirons en hypothèse basse (1031 m³/j pour le SIE des Voirons et 1860 m³/j pour Annemasse Agglo),
- environ 3500 m³/j à transiter du SIE des Moises jusqu'au SIE des Voirons en hypothèse haute (1636 m³/j pour le SIE des Voirons et 1860 m³/j pour Annemasse Agglo),
- environ 1900 m³/j à transiter ensuite du SIE des Voirons jusqu'à Annemasse Agglo (1860 m³/j).

Ce besoin total de l'ordre de 3500 m³/j serait compatible avec l'excédent potentiel de production du SIE des Moises qui pourrait ainsi assurer le complément d'alimentation d'Annemasse Agglo et du SIE des Voirons.

SCEN_06 : Conditions de mobilisation de l'eau du SIE des Moises par Annemasse Agglo

Sans prendre en compte les conditions techniques d'amenée de l'eau du SIE des Moise au SIE des Voirons et jusqu'en limite d'Annemasse Agglo (qui nécessitent la connaissance des infrastructures des collectivités voisines), plusieurs scénarios ont été étudiés pour mobiliser l'apport d'eau dans les installations d'Annemasse Agglo.

D'un point de vue hydraulique, la canalisation DN300 reliant le SIE des Voirons et le réservoir de Sous la Ville permet, avec une maximale vitesse de l'eau de **1,2 m/s**, de transférer un débit maximum de l'ordre de **300 m³/h** soit un volume journalier de l'ordre de **6 000 m³/j** (sur 20 h/j), supérieur aux besoins calculés pour Annemasse Agglo.

Avec un débit poussé à 380 m³/h (soit une vitesse de 1,5 m/s) et au prix d'un coût énergétique plus important, le volume journalier transférable sur 20h peut même atteindre 7 600 m³/j.

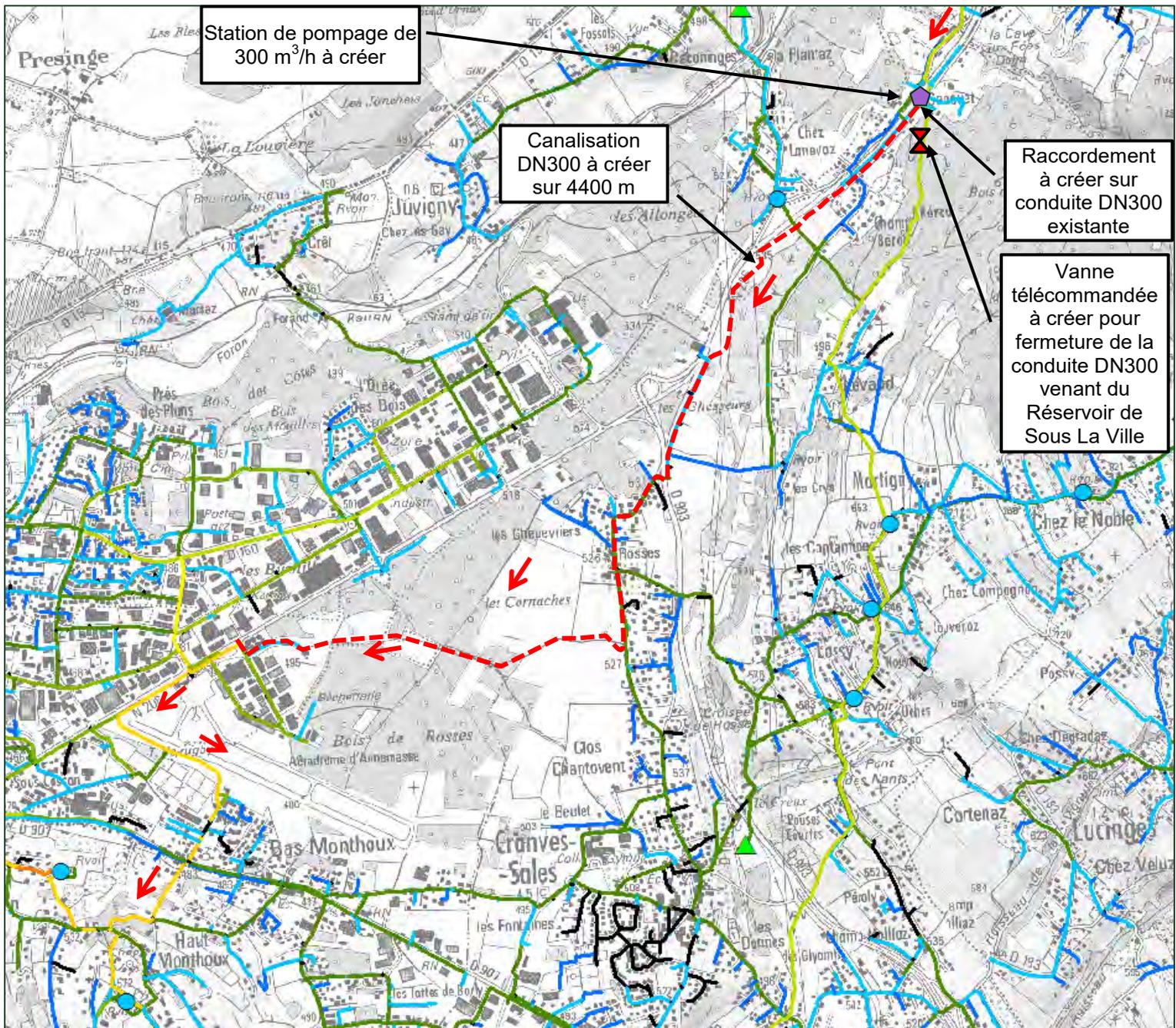
Plusieurs modalités sont envisageables pour acheminer l'eau du réservoir des Arales (Réservoir du SIE des Voirons situé en limite du périmètre d'Annemasse Agglo et à une cote altimétrique de l'ordre de 590 m NGF) jusqu'aux ouvrages du secteur Annemasse, secteur potentiellement le plus déficitaire :

- SCEN_06a : Transfert direct du réservoir des Arales au réservoir du Haut Monthoux (Haut Service Secteur Annemasse),
- SCEN_06b : Transfert du réservoir des Arales au réservoir de Sous la Ville (Secteur Voirons) puis au réservoir du Haut Monthoux (Haut Service Secteur Annemasse),
- SCEN_06c : Transfert du réservoir des Arales au réservoir de Sous la Ville (Secteur Voirons) puis au réservoir du Livron (Bas Service Secteur Annemasse) via le site des Moulins.

SCEN 06a : Transfert direct du réservoir des Arales au réservoir du Haut Monthoux

L'apport du SIE des Moises peut être acheminé directement du réservoir des Arales (590 m NGF environ) jusqu'au réservoir du Haut Monthoux (TP=572 m NGF) du Haut Service du Secteur Annemasse, sans transiter par le réservoir de Sous La Ville (TP=689 m NGF) afin de limiter le coût énergétique de pompage.

Pour cela, il est nécessaire de poser une nouvelle canalisation DN300 sur 4400 m entre la conduite DN300 existante au lieu-dit Cabouet (Cranves-Sales) et la conduite DN400 du réseau Haut Service Route de Thonon (Annemasse). Compte tenu de la distance séparant les ouvrages (environ 14 km), il est nécessaire de construire au point de raccordement une station de pompage d'un débit de 300 m³/h et 50 m de HMT qui refoulera dans la nouvelle conduite DN300.



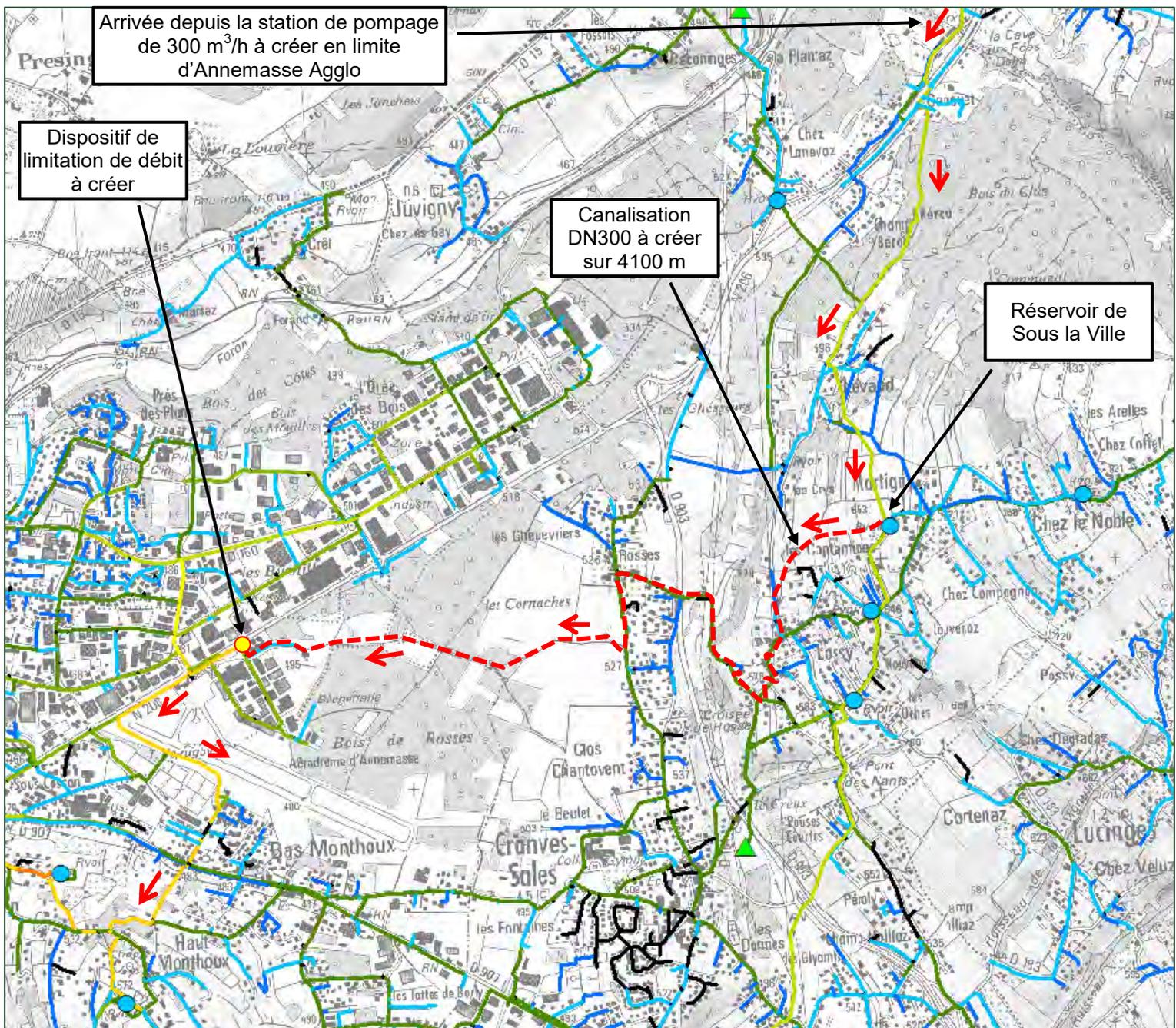
Afin de maintenir la possibilité de desserte des réservoirs de St Cergues malgré la baisse de la piézométrie au droit de cette commune lors des phases de pompage, il est nécessaire de mettre en place un pompage dédié à leur alimentation au niveau de la chambre de Pont Cadre. Cette station de pompage devra avoir un débit de l'ordre de 50 m³/h pour une HMT de l'ordre de 80 m.

SCEN 06b : Transfert du réservoir des Arales au réservoir de Sous la Ville puis au réservoir du Haut Monthoux

L'apport du SIE des Moises peut être acheminé du réservoir des Arales (590 m NGF environ) jusqu'au réservoir du Haut Monthoux (TP=572 m NGF) du Haut Service du Secteur Annemasse en transitant par le réservoir de Sous La Ville (TP=689 m NGF).

Dans ce cas, afin d'alimenter le secteur d'Annemasse et le réservoir du Haut Monthoux, il est nécessaire de poser une nouvelle canalisation DN300 sur 4100 m entre le réservoir de Sous la Ville et la conduite DN400 du réseau Haut Service Route de Thonon (Annemasse).

Compte tenu du dénivelé important entre les deux réservoirs et afin de réguler le débit transitant dans la conduite de liaison, un dispositif de limitation de débit devra être positionné au point de raccordement des conduites DN300 et DN400.



Par ailleurs, compte tenu des altitudes respectives des réservoirs des Arales et de Sous la Ville, il est nécessaire de construire au niveau du réservoir des Arales (ou en limite du périmètre d'Annemasse Agglo), une station de pompage d'un débit de 300 m³/h et 150 m de HMT qui refoulera dans la conduite DN300 existante.

Malgré un coût énergétique de pompage plus important, cette solution permet de maintenir une desserte normale des réservoirs de St Cergues et de faire transiter l'apport du SIEM par un réservoir central pouvant jouer le rôle de « plaque tournante » d'où pourront être desservis l'ensemble des services d'Annemasse Agglo (secteurs Annemasse, Voisons, Rocailles) ainsi que, éventuellement, le Syndicat des Rocailles et Bellecombe.

SCEN_06c : Transfert du réservoir des Arales au réservoir de Sous la Ville puis au réservoir du Livron via le site des Moulins

L'apport du SIE des Moises peut être acheminé du réservoir des Arales (590 m NGF environ) jusqu'au réservoir du Livron (TP=493 m NGF) du Bas Service du Secteur Annemasse en transitant par le réservoir de Sous La Ville (TP=689 m NGF) et le site des Moulins.

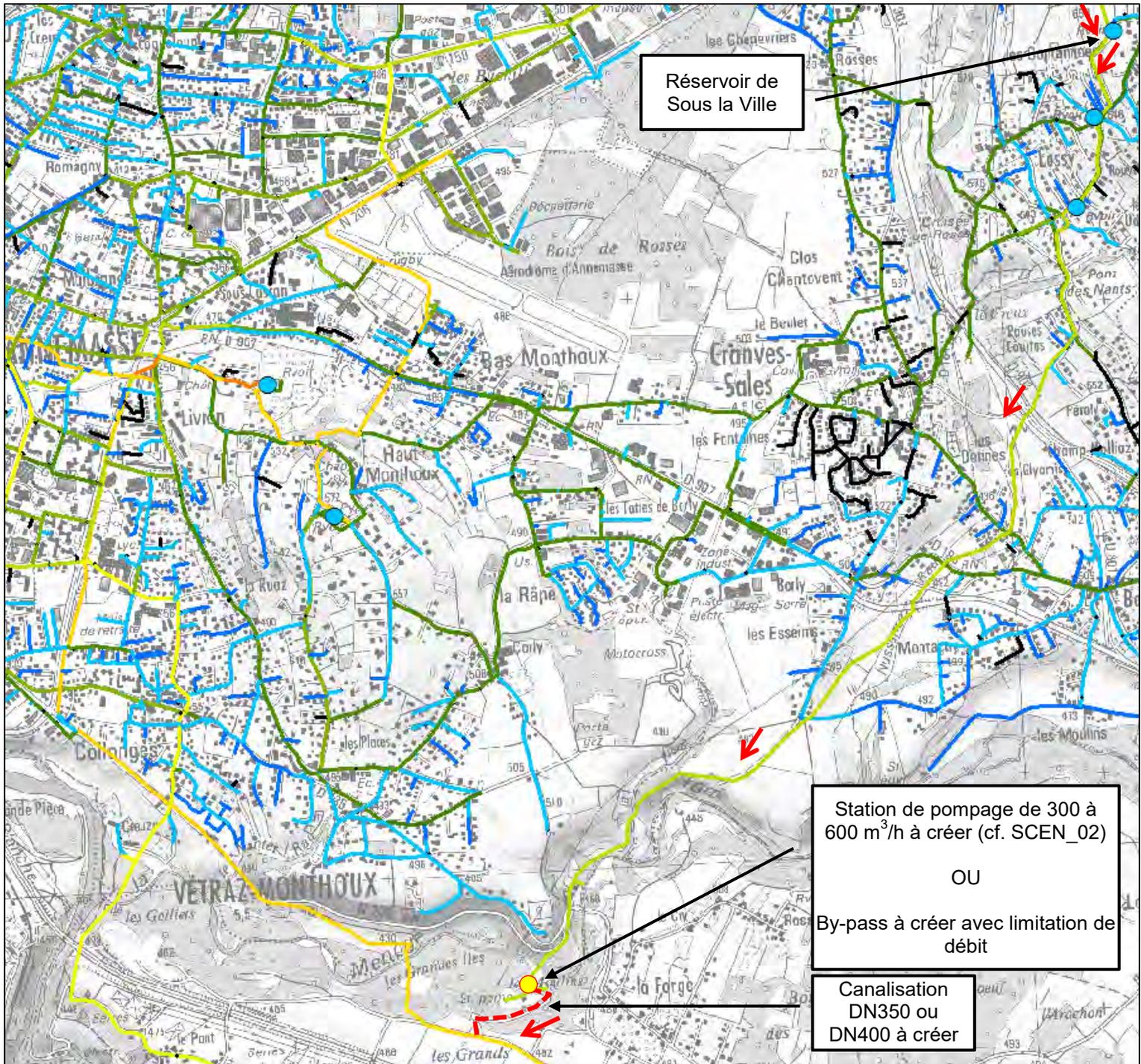
Compte tenu des altitudes respectives des réservoirs des Arales et de Sous la Ville, il est nécessaire de construire au niveau du réservoir des Arales (ou en limite du périmètre d'Annemasse Agglo), une station de pompage d'un débit de 300 m³/h et 150 m de HMT qui refoulera dans la conduite DN300 existante.

Par ailleurs, afin d'alimenter le secteur d'Annemasse et le réservoir du Livron, il est nécessaire de :

- modifier la chambre de vannes du réservoir de Sous la Ville afin qu'un retour d'eau soit possible dans la canalisation de refoulement provenant du site de captage des Moulins,
- poser une nouvelle canalisation sur 550 m entre la station de pompage des Moulins et la conduite de refoulement DN400 du captage du Nant.

Au niveau du site des Moulins, l'injection de l'eau du réservoir de Sous la Ville dans le réseau Bas Service d'Annemasse pourra être réalisée de deux façons :

- Gravitairement : Seul un by-pass de la station des Moulins équipé d'un dispositif de limitation du débit et de télécommande sera nécessaire mais ceci empêchera toute production au niveau du captage des Moulins dont le refoulement sera utilisé pour le transfert de l'eau du SIE des Moises. En revanche, la charge importante du réservoir de Sous la Ville sera conservée et mise à profit.
- Par pompage (cf. SCEN_02) : La création d'une nouvelle installation de pompage aspirant dans la bâche de la station des Moulins et refoulant dans le réseau Bas Service permettra de mobiliser conjointement la production du site des Moulins et l'apport du SIE des Moises. Le débit de pompage pourra être compris entre 300 et 600 m³/h (50 à 80 m de HMT) afin de valoriser vers le Bas Service les deux sources d'approvisionnement. En revanche, outre l'investissement à réaliser pour le pompage, la charge du réservoir de Sous la Ville ne sera pas conservée et mise à profit.



Comme pour le scénario précédent, malgré un coût énergétique de pompage plus important, cette solution permet de maintenir une desserte normale des réservoirs de St Cergues, de limiter les investissements en utilisant préférentiellement les canalisations de transfert existantes et de faire transiter l'apport du SIEM par un réservoir central pouvant jouer le rôle de « plaque tournante » d'où pourront être desservis l'ensemble des services d'Annemasse Agglo (secteurs Annemasse, Voisons, Rocailles) ainsi que, éventuellement, le Syndicat des Rocailles et Bellecombe.

7.1.1.2.3 Bilan des adéquations Ressources-Besoins et élargissement de la réflexion au périmètre du SIE des Rocailles et Bellecombe

La compilation des bilans Ressources-Besoins réalisés dans le cadre des Schémas Directeurs des SIE des Voirons et des Rocailles et Bellecombe avec celui d'Annemasse Agglo et présentée ci-dessous, permet de mettre en évidence que les trois collectivités connaîtront des situations potentiellement déficitaires à l'horizon 2030.

			Périmètre Annemasse Agglo-SIEV-SRB			
			Fourniture AA à Arthaz SRB 350 m ³ /j (1500 m ³ /j en pointe) Fourniture SRB à AA 440 m ³ /j (Bonne - Lucinges)			
Moyenne annuelle Hypothèse Haute SIEV	Capacité de production	Demande en eau 2030	Import	Export	Bilan ressource / demande	Excédent ou Déficit
Secteur Annemasse	15 400 m ³ /j	17 100 m ³ /j		350 m ³ /j	-2 050 m ³ /j	-13%
Secteur Voirons	4 100 m ³ /j	3 700 m ³ /j			400 m ³ /j	10%
Secteur Bonne-Lucinges	550 m ³ /j	1 200 m ³ /j	440 m ³ /j		-210 m ³ /j	-38%
Syndicat Rocailles et Bellecombe	6 784 m ³ /j	7 589 m ³ /j	1 170 m ³ /j	1 260 m ³ /j	-895 m ³ /j	-13%
SIE des Voirons Hypothèse Haute	2 704 m ³ /j	4 340 m ³ /j			-1 636 m ³ /j	-61%
Total	29 538 m³/j	33 929 m³/j	1 610 m³/j	1 610 m³/j	-4 391 m³/j	-15%

Moyenne annuelle Hypothèse Basse SIEV	Capacité de production	Demande en eau 2030	Import	Export	Bilan ressource / demande	Excédent ou Déficit
Secteur Annemasse	15 400 m ³ /j	17 100 m ³ /j		350 m ³ /j	-2 050 m ³ /j	-13%
Secteur Voirons	4 100 m ³ /j	3 700 m ³ /j			400 m ³ /j	10%
Secteur Bonne-Lucinges	550 m ³ /j	1 200 m ³ /j	440 m ³ /j		-210 m ³ /j	-38%
Syndicat Rocailles et Bellecombe	6 784 m ³ /j	7 589 m ³ /j	1 170 m ³ /j	1 260 m ³ /j	-895 m ³ /j	-13%
SIE des Voirons Hypothèse Basse	2 704 m ³ /j	3 735 m ³ /j			-1 031 m ³ /j	-38%
Total	29 538 m³/j	33 324 m³/j	1 610 m³/j	1 610 m³/j	-3 786 m³/j	-13%

Situation de pointe Hypothèse Haute SIEV	Capacité de production	Demande en eau 2030	Import	Export	Bilan ressource / demande	Excédent ou Déficit
Secteur Annemasse	32 000 m ³ /j	20 500 m ³ /j		1 500 m ³ /j	10 000 m ³ /j	31%
Secteur Voirons	8 050 m ³ /j	4 400 m ³ /j			3 650 m ³ /j	45%
Secteur Bonne-Lucinges	250 m ³ /j	1 400 m ³ /j	440 m ³ /j		-710 m ³ /j	-284%
Syndicat Rocailles et Bellecombe	10 617 m ³ /j	9 866 m ³ /j	2 320 m ³ /j	1 260 m ³ /j	1 811 m ³ /j	17%
SIE des Voirons Hypothèse Haute	2 704 m ³ /j	6 945 m ³ /j			-4 241 m ³ /j	-157%
Total	53 621 m³/j	43 111 m³/j	2 760 m³/j	2 760 m³/j	10 510 m³/j	20%

Situation de pointe Hypothèse Basse SIEV	Capacité de production	Demande en eau 2030	Import	Export	Bilan ressource / demande	Excédent ou Déficit
Secteur Annemasse	32 000 m ³ /j	20 500 m ³ /j		1 500 m ³ /j	10 000 m ³ /j	31%
Secteur Voirons	8 050 m ³ /j	4 400 m ³ /j			3 650 m ³ /j	45%
Secteur Bonne-Lucinges	250 m ³ /j	1 400 m ³ /j	440 m ³ /j		-710 m ³ /j	-284%
Syndicat Rocailles et Bellecombe	10 617 m ³ /j	9 866 m ³ /j	2 320 m ³ /j	1 260 m ³ /j	1 811 m ³ /j	17%
SIE des Voirons Hypothèse Basse	2 704 m ³ /j	5 976 m ³ /j			-3 272 m ³ /j	-121%
Total	53 621 m³/j	42 142 m³/j	2 760 m³/j	2 760 m³/j	11 479 m³/j	21%

Alors que les capacités de production sont potentiellement excédentaires pour Annemasse Agglo et le SRB en situation de pointe, le déficit en eau atteindrait au total entre 3800 et 4400 m³/j en situation moyenne annuelle.

Cette valeur de déficit s'avère être compatible avec la capacité théorique de fourniture du SIE des Moises à partir de l'eau du Lac Léman.

Aussi, le SRB pourrait également bénéficier de cette ressource en eau supplémentaire pour couvrir ses besoins futurs.

Plus précisément, pour l'ensemble Annemasse Agglo + SRB, le déficit futur atteindrait potentiellement 2800 m³/j et pourraient être couvert par la capacité de transfert de l'interconnexion décrite ci-dessus qui, en utilisant les canalisations DN300 existantes entre le réservoir des Arales et la station des Moulins, permet d'acheminer 6000 m³/j.

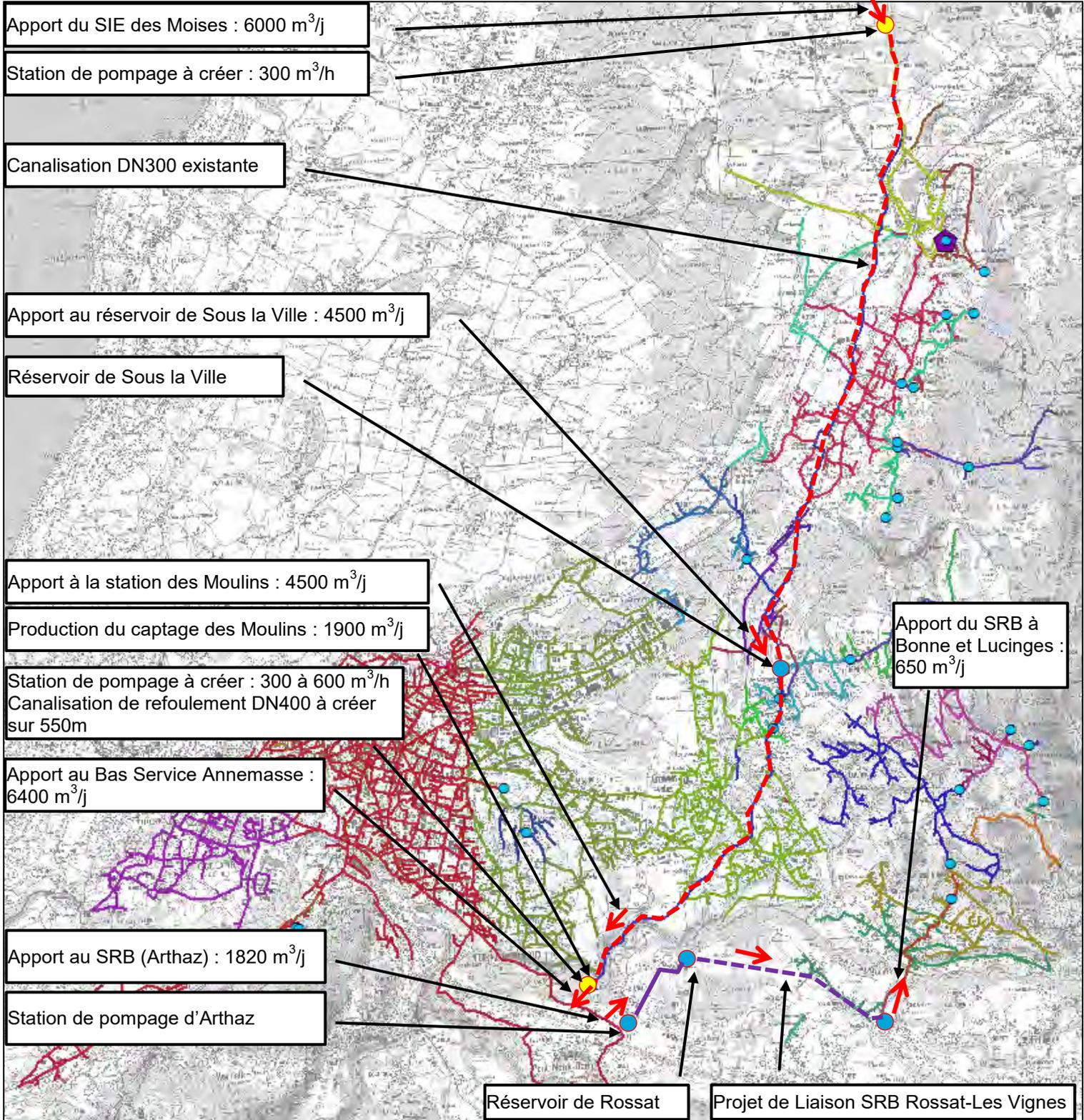
Sous réserve d'un dimensionnement adapté des installations de pompage à créer, cette capacité de transfert pourraient même être portée jusqu'à 7000 à 8000 m³/j maximum (vitesse de 1,4 à 1,6 m/s dans les canalisations DN300).

Compte tenu des besoins en eau du secteur Voirons (soit 3700 m³/j) prélevés en route entre le réservoir des Arales et le réservoir de Sous la ville, et de la production des ressources de ce secteur (soit 2200 m³/j), ce sont environ 4500 m³/j qui pourraient être acheminés du réservoir de Sous la Ville jusqu'au site des Moulins. A ce volume, la production des puits (soit 1900 m³/j) viendra s'ajouter pour obtenir un volume mobilisable vers le Bas Service d'Annemasse et le SRB de l'ordre de 6400 m³/j, à même de couvrir le déficit de ces deux services.

Compte tenu du besoin en eau estimé (de l'ordre de 900 m³/j), la mobilisation du volume nécessaire au SRB pourra être réalisée via une augmentation du prélèvement au niveau de la station de reprise d'Arthaz.

Selon la configuration du réseau du SRB, cette station pourra être renforcée ou complétée par une nouvelle installation de pompage permettant de réalimenter directement le réservoir des Vignes via la conduite de liaison projetée entre le réservoir de Rossat et le réservoir des Vignes.

Le schéma suivant présente le principe des transferts d'eau envisageables.



7.1.1.2.4 Estimations

Aménagement n° :	SCEN_03
Description :	Arrêt de l'export d'eau vers le SIE des Voirons en cas d'alimentation de ce dernier par une autre ressource (SIE des Moises)

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Interconnexion avec le SIE des Voirons	Arrêt de l'export d'eau vers le SIE des Voirons en cas d'alimentation de ce dernier par une autre ressource (SIE des Moises)	/	/
		0 € H.T.	0 €/an

Aménagement n° :	SCEN_06a
Description :	Apport d'eau du SIE des Moises via le SIE des Voirons - Apport direct au réservoir du Haut Monthoux

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Ressource SIE des Moises	Extension de l'usine de potabilisation Aménagement du réseau de distribution pour le transfert de l'eau vers le SIE des Voirons et Annemasse Agglo	Participation aux investissements du SIE des Moises	Achat d'eau SIE des Voirons
Réseau SIE des Voirons	Aménagement du réseau de distribution pour le transfert de l'eau du SIE des Moises vers Annemasse Agglo	Participation aux investissements du SIE des Voirons	Frais de transfert dans le réseau du SIE des Voirons
Interconnexion avec le SIE des Moises via le SIE des Voirons	Création d'une station de pompage de 300 m ³ /h - 50m HMT pour alimenter directement le réservoir du Haut Monthoux	500 000 € H.T.	30 000 €/an (Energie seule)
Interconnexion avec le SIE des Moises via le SIE des Voirons	Pose de 4 400 m de canalisation DN300	1 500 000 € H.T.	/
		2 000 000 € H.T.	Non estimable avec les éléments disponibles

Aménagement n° :	SCEN_06b
Description :	Apport d'eau du SIE des Moises via le SIE des Voirons - Apport via le réservoir de Sous la Ville

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Ressource SIE des Moises	Extension de l'usine de potabilisation Aménagement du réseau de distribution pour le transfert de l'eau vers le SIE des Voirons et Annemasse Agglo	Participation aux investissements du SIE des Moises	Achat d'eau SIE des Voirons
Réseau SIE des Voirons	Aménagement du réseau de distribution pour le transfert de l'eau du SIE des Moises vers Annemasse Agglo	Participation aux investissements du SIE des Voirons	Frais de transfert dans le réseau du SIE des Voirons
Interconnexion avec le SIE des Moises via le SIE des Voirons	Création d'une station de pompage de 300 m ³ /h - 150m HMT pour alimenter le réservoir de Sous la Ville	700 000 € H.T.	80 000 €/an (Energie seule)
Interconnexion avec le SIE des Moises via le SIE des Voirons	Pose de 4 100 m de canalisation DN300	1 400 000 € H.T.	/
		2 100 000 € H.T.	Non estimable avec les éléments disponibles

Aménagement n° :	SCEN_06c
Description :	Apport d'eau du SIE des Moises via le SIE des Voirons - Apport via le réservoir de Sous la Ville et le site des Moulins

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Ressource SIE des Moises	Extension de l'usine de potabilisation Aménagement du réseau de distribution pour le transfert de l'eau vers le SIE des Voirons et Annemasse Agglo	Participation aux investissements du SIE des Moises	Achat d'eau SIE des Voirons
Réseau SIE des Voirons	Aménagement du réseau de distribution pour le transfert de l'eau du SIE des Moises vers Annemasse Agglo	Participation aux investissements du SIE des Voirons	Frais de transfert dans le réseau du SIE des Voirons
Interconnexion avec le SIE des Moises via le SIE des Voirons	Création d'une station de pompage de 300 m ³ /h - 150m HMT pour alimenter le réservoir de Sous la Ville	700 000 € H.T.	80 000 €/an (Energie seule)
Interconnexion avec le SIE des Moises via le SIE des Voirons	Pose de 550 m de canalisation DN400	240 000 € H.T.	/
Station de reprise des Moulins	Création d'une seconde station de pompage de 600 m ³ /h - 80m HMT	750 000 € H.T.	120 000 €/an
Station de reprise des Moulins	Raccordement de la nouvelle station de pompage à la bache de la station des Moulins	20 000 € H.T.	/
		1 710 000 € H.T.	Non estimable avec les éléments disponibles

Remarque :

Compte-tenu de la fragilité de certains tronçons de la conduite DN300 existante entre le captage des Moulins, le réservoir de Sous-la-Ville et le réservoir des Arales, des travaux de renouvellement prioritaires de ces derniers pourront être nécessaires afin de fiabiliser la conduite devant servir à l'apport d'eau depuis le SIE des Moises.

Les coûts correspondants à ces travaux de renouvellement n'ont pas été intégrés aux chiffrages estimatifs présentés ci-dessus mais seront affectés au budget de renouvellement annuel des canalisations.

7.1.1.3 SCEN_07 / SCEN_08 - SYNDICAT DES ROCAILLES ET DE BELLECOMBE

7.1.1.3.1 Principe

Suite à l'intégration des communes de Bonne et Lucinges à Annemasse Agglo, outre l'apport des sources locales, l'approvisionnement en eau de ces communes a été maintenu à partir du Syndicat des Rocailles et de Bellecombe et de sa ressource de Scientrier.

Depuis 2012, cet apport indispensable transite par le réservoir et la station de pompage des Vignes, nouvellement créés.

Bien que le potentiel de la ressource en eau du Syndicat des Rocailles et de Bellecombe soit particulièrement limité, mais compte tenu des aménagements étudiés par ailleurs pour relier les secteurs Voirons et Bonne-Lucinges, il peut être envisagé d'utiliser l'interconnexion existante pour réaliser un apport de secours au secteur Voirons.

7.1.1.3.2 Description

L'apport d'eau du Syndicat des Rocailles et de Bellecombe aux communes de Bonne et Lucinges est réalisé via le pompage des Vignes qui alimente le réservoir du Meure. Le débit de pompage mesuré est de l'ordre de 170 m³/h.

Dans le cadre de la création d'une conduite de liaison directe entre le refoulement du captage des Moulins et le refoulement du pompage des Vignes (cf. Chapitre « Interconnexion et mutualisation des ressources de l'agglomération »), cet aménagement peut être utilisé pour refouler de l'eau depuis le pompage des Vignes vers le réservoir de Sous la Ville.

Afin que l'échange d'eau avec le SRB n'interfère pas avec un éventuel fonctionnement simultané du captage des Moulins, il est proposé de prolonger cette canalisation jusqu'au réservoir de Sous la Ville afin qu'elle soit totalement indépendante du refoulement existant du puits des Moulins.

Ainsi, quel que soit le sens de fonctionnement de cette conduite de liaison, le captage des Moulins pourra être utilisé à sa pleine capacité.

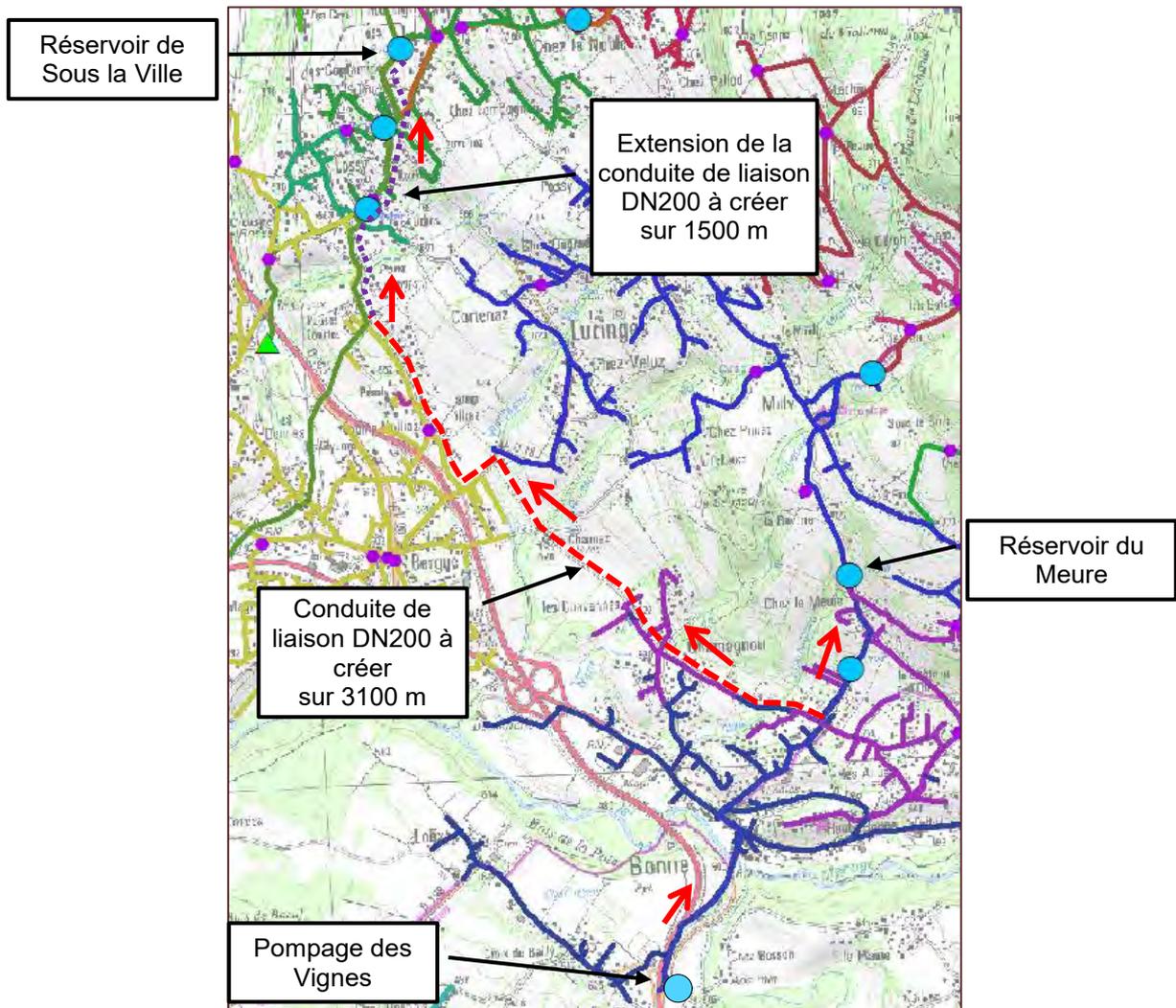
Les équipements de pompage existants délivrent un débit de 170 m³/h lorsqu'ils alimentent le réservoir du Meure soit pour une HMT de 150 m.

L'utilisation du pompage existant pour alimenter le réservoir de Sous la Ville via la conduite de liaison DN200 à créer entre Cranves Sales et Bonne, permet d'obtenir un débit de l'ordre de 100 m³/h soit une capacité de transfert d'eau maximum 2000 à 2200 m³/j en faisant abstraction des volumes à délivrer au passage au secteur Bonne-Lucinges et aux réservoirs du Meure et de Ranzille.

D'après les courbes caractéristiques des pompes en place, le nouveau point de fonctionnement à 100 m³/h permet de maintenir un fonctionnement satisfaisant des pompes avec un rendement qui reste proche de 70%.

Ainsi, sous réserve de la capacité du Syndicat des Rocailles et de Bellecombe à fournir des volumes suffisants, la liaison proposée entre les secteurs Voirons et Bonne-Lucinges et les équipements de pompes existants sont de nature à permettre un apport d'eau maximum 2000 m³/j.

Le tracé proposé pour ces conduites de liaison est présenté sur le schéma suivant :



Par ailleurs, la liaison Cranves Sales – Bonne peut également être utilisée pour assurer la fourniture d'eau au SIE des Rocailles et Bellecombe.

Un aménagement sera nécessaire au niveau du réservoir des Vignes pour permettre son remplissage à partir de la canalisation actuelle de refoulement (Création d'un by-pass du pompage, mise en place d'une vanne de régulation de type robinet altimétrique).

Etant donné la différence d'altitude conséquente entre le réservoir de sous la Ville et le réservoir des Vignes (de l'ordre de 150 m), le transfert peut être réalisé entièrement gravitairement.

Les points pouvant limiter le volume délivré sont :

- La capacité de la conduite de liaison et notamment la vitesse maximale de l'eau admise qui, pour une valeur de 1,3 m/s, représente un débit maximum de 150 m³/h pour une conduite DN200 (soit un volume maximum de 3500 m³/j), et un débit maximum de 330 m³/h pour une conduite DN300 (soit un volume maximum de 8000 m³/j).
- Les volumes nécessaires à la desserte du secteur Bonne-Lucinges et qui transiteront également par la conduite de liaison. Ces derniers représentent entre 500 et 1200 m³/j à déduire de la capacité de transfert de la conduite de liaison. Ces volumes seront acheminés directement vers les réservoirs du Meure et de Ranzille qui sont reliés à la conduite de transfert Sous la Ville – Les vignes.

- Les éventuels volumes disponibles au niveau d'Annemasse Agglo. Conformément au bilan Ressources-Besoins, ce volume peut être assez limité dans le cas d'un maintien de la fourniture d'eau au SIE des Voirons et d'un bridage de la production des captages du Nant et des Moulins.

Le dernier point limitant peut toutefois être contourné dans le cas où Annemasse Agglo peut disposer de ressources en eau complémentaires (utilisation supérieure de ces ressources actuelles ou apport extérieur, via les SIE des Voirons ou des Moises par exemple).

7.1.1.3.3 Estimations

Aménagement n° :	SCEN_07
Description :	Apport d'eau du SIE des Rocailles et de Bellecombe en cas d'alimentation de ce dernier par une nouvelle ressource

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Canalisation de liaison	Pose de 3 100 m de canalisation DN200	cf. SCEN_05	cf. SCEN_05
Canalisation de liaison	Pose de 1 500 m de canalisation DN200	380 000 € H.T.	/
		380 000 € H.T.	0 €/an

Aménagement n° :	SCEN_08
Description :	Fourniture d'eau au SIE des Rocailles et de Bellecombe

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Canalisation de liaison	Pose de 3 100 m de canalisation DN200	cf. SCEN_05	cf. SCEN_05
Canalisation de liaison	Pose de 1 500 m de canalisation DN200	cf. SCEN_07	cf. SCEN_07
Réservoir des Vignes	Aménagement hydraulique pour permettre l'alimentation du réservoir depuis le réservoir de Sous la Ville (Canalisations, Vanne de régulation pilotée)	20 000 € H.T.	/
		20 000 € H.T.	0 €/an

Les coûts estimatifs de l'aménagement SCEN_05 sont rappelés ci-dessous pour mémoire.

Aménagement n° :	SCEN_05
Description :	Création d'une liaison entre le refoulement de la station de pompage des Moulins et le refoulement de la station de pompage des Vignes

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Canalisation de liaison	Pose de 3 100 m de canalisation DN200	780 000 € H.T.	/
Canalisation de liaison	Mise en place d'une vanne pilotée pour la régulation du niveau du réservoir du Meure	5 000 € H.T.	/
		785 000 € H.T.	0 €/an

7.1.1.4 SCEN_10 - ECHANGE D'EAU AVEC LE SYNDICAT DES ROCAILLES ET DE BELLECOMBE

7.1.1.4.1 Principe

Annemasse Agglo est liée par une convention avec le SIE des Rocailles et Bellecombe pour la fourniture, en secours, d'un débit de 90 m³/h à la station de pompage du SRB située Chemin des Pralets au Pas de l'Echelle.

Les réseaux des deux collectivités sont ainsi reliés au niveau de la station de pompage du SRB mais seule Annemasse Agglo peut fournir de l'eau au SRB.

De son côté, le SRB a retenu dans son Schéma Directeur AEP le principe d'une optimisation de la production de son captage du Pas de l'Echelle afin de compléter celle de son captage de Scientrier.

Actuellement, le captage du Pas de l'Echelle dessert uniquement la commune de Monnetier et le SRB souhaite étendre sa zone de distribution afin de réduire la sollicitation de la nappe de l'Arve qui a connu une baisse importante de niveau lors des années sèches.

Dans un premier temps, cette extension de la zone de distribution a été envisagée par la liaison, en interne, du l'unité de distribution de Monnetier avec celle de Scientrier.

Toutefois, afin de limiter les investissements, le SRB a proposé à Annemasse Agglo de procéder à un échange d'eau afin de profiter de la proximité de leurs captages et réseaux respectifs.

Ainsi, le SRB a sollicité Annemasse Agglo afin de :

- Fournir à Annemasse Agglo de l'ordre de 300 000 m³/an à partir du captage du Pas de l'Echelle qui est situé au cœur du réseau de distribution d'Annemasse Agglo,
- Obtenir en échange d'Annemasse Agglo de l'ordre de 300 000 m³/an au niveau de la commune d'Arthaz dont le réseau est déjà raccordé au réseau d'Annemasse Agglo et à sa zone de captage du Nant.

Le bilan de l'échange d'eau se veut neutre pour les deux collectivités. Toutefois, ce dernier permettrait de pérenniser la fourniture d'eau à Annemasse Agglo que le SRB réalise au niveau des communes de Bonne et Lucinges au titre de la convention établit entre les deux collectivités (160 000 m³/an soit 440 m³/j en moyenne).

7.1.1.4.2 Description

L'apport d'eau du SRB au niveau du réseau du Pas de l'Echelle peut être réalisé directement au niveau de la station de pompage du SRB qui est déjà reliée au réseau d'Annemasse Agglo.

En pratique, suite aux informations données par le SRB, il peut être envisagé deux modalités de fourniture d'eau :

- Soit la création d'un by-pass entre la conduite de refoulement du SRB et le réseau de distribution du Pas de l'Echelle avec la mise en place d'équipements de réduction de la très forte pression (40b environ) présente au niveau du refoulement,
- Soit l'utilisation d'un pompage spécifique au sein des installations du SRB permettant de refouler vers le réservoir du Salève via le réseau du Pas de l'Echelle.

Dans un premier temps, le SRB envisage de procéder à la fourniture d'eau selon la première solution, via un piquage sur sa conduite de refoulement.

Toutefois, les deux solutions sont équivalentes pour Annemasse Agglo à qui devrait pouvoir être fourni un volume moyen de l'ordre de 820 m³/j à une pression compatible avec la mise en distribution sur son réseau.

Les besoins en eau futurs du secteur du Pas de l'Echelle étant estimés entre 300 et 500 m³/j, l'apport envisagé du SRB devrait être en mesure d'assurer largement l'alimentation de la totalité du secteur.

Afin de valoriser le volume excédentaire (300 à 500 m³/j environ), ce dernier doit être acheminé vers le reste du réseau Bas Service d'Annemasse Agglo (Réservoir du Salève ou Gaillard) ce qui nécessite de procéder à des modifications du réseau du Pas de l'Echelle.

En premier lieu, la conduite DN100 desservant actuellement le Pas de l'Echelle doit être renforcée. Ce renforcement est notamment nécessaire pour qu'Annemasse Agglo puisse respecter les termes de la convention la liant au SRB pour le secours du captage du Pas de l'Echelle (débit de 90 m³/h) et pour assurer la défense incendie via le réseau AEP.

Ce renforcement est présenté dans le cadre de l'aménagement FCT_12.

La modification de la liaison entre le captage du Pas de l'Echelle et le réseau du Pas de l'Echelle est pour sa part décrite dans le cadre de l'aménagement SEC_08d.

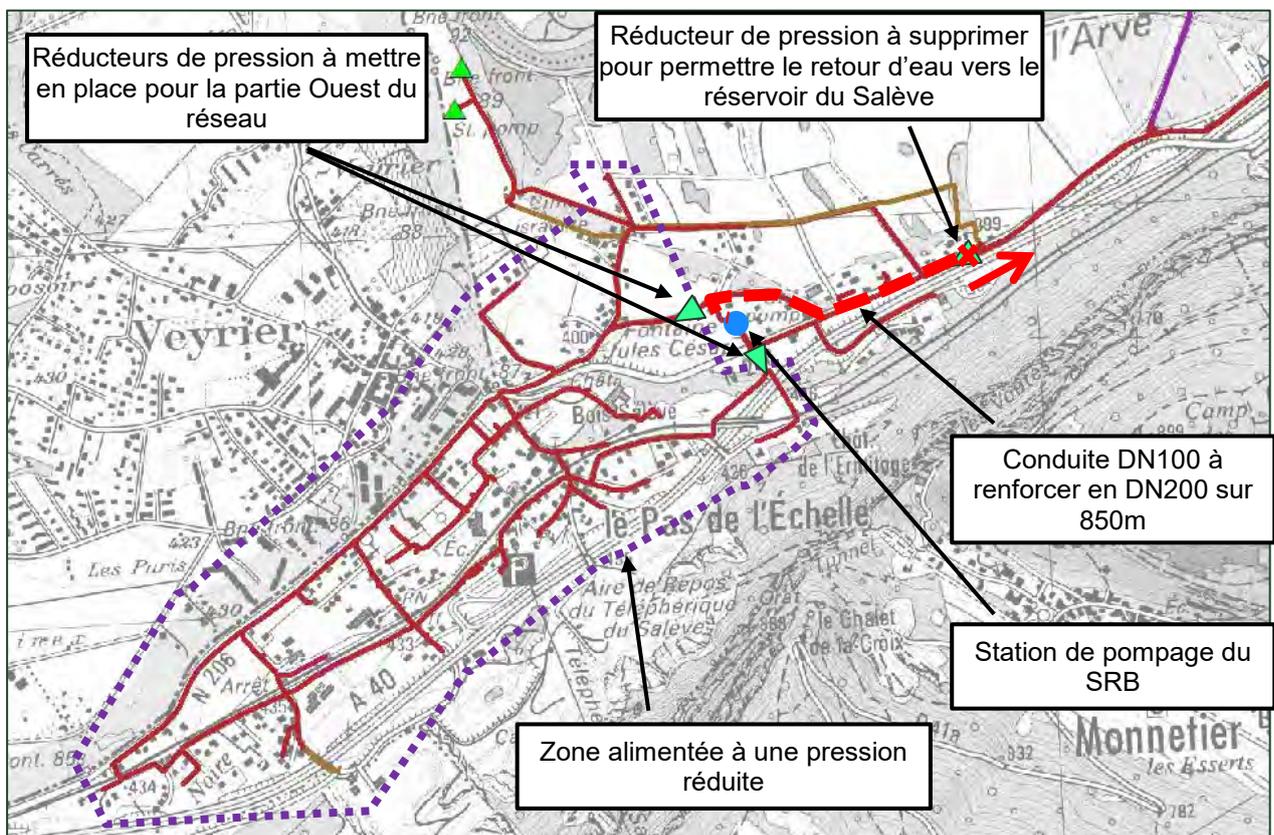
En complément, le réseau du Pas de l'Echelle doit être modifié pour que :

- l'eau fournie par le SRB soit à une pression suffisante pour que les volumes excédentaires puissent atteindre le réservoir du Salève (cote piézométrique supérieure à 504 m NGF),
- le transit de l'eau du Pas de l'Echelle vers le Réservoir du Salève ou Gaillard ne soit pas bloqué par le réducteur de pression situé rue du 18 Août 1944,
- la pression appliquée au réseau du Pas de l'Echelle reste modérée (cote piézométrique de l'ordre de 470 m NGF).

Pour cela, il est proposé de :

- La fourniture de l'eau par le SRB à un débit d'au moins 34 m³/h (sur 24 h/j) et à une cote piézométrique minimale d'au moins 510 m NGF au niveau de la station du Pas de l'Echelle,
- La suppression du réducteur de pression situé rue du 18 Août 1944 et la mise en place à son emplacement d'un point de comptage bidirectionnel,
- La mise en place de deux équipements de réduction de pression pour limiter à environ 470 m NGF la charge maximale appliquée sur la partie du réseau du Pas de l'Echelle située à l'Ouest de la station du SRB (la pression appliquée pourra être adaptée afin d'optimiser la défense incendie des points hauts du réseau).

Le schéma suivant présente les aménagements proposés :



Les aménagements décrits ci-dessus prennent en compte la fourniture par le SRB d'une eau potable conforme à la réglementation sanitaire et préalablement désinfectée. Il n'est pas prévu d'équipements spécifiques d'Annemasse Agglo pour le traitement ou le suivi de la qualité de l'eau fournie par le SRB. Le SRB aura également à sa charge la protection du captage.

D'autre part, les caractéristiques de la fourniture d'eau d'un point de vue débit / pression / durée journalière de fourniture ainsi que les équipements de régulation à mettre en place ne sont pas décrits spécifiquement étant donné qu'ils dépendent du choix qui sera fait par le SRB pour la gestion de ses installations. Il n'est en effet pas connu à ce stade si le SRB construira un pompage dédié à Annemasse Agglo ou s'il effectuera un prélèvement direct sur le refoulement de ses installations.

D'un point de vue ressource en eau, bien qu'il permette d'augmenter la production dans le secteur d'Etrembières (Source des Eaux Belles, Puits de Veyrier et Apport du SRB), l'apport du SRB au niveau du Pas de l'Echelle ne permettra pas de réduire le prélèvement au niveau de la Nappe de l'Arve au niveau du Captage du Nant.

En effet, en contrepartie du volume fourni au niveau du Pas de l'Echelle, le SRB souhaite pouvoir disposer de 300 000 m³/an au niveau de la commune d'Arthaz. Ce sont donc 300 000 m³/an supplémentaires qui devront être produits par Annemasse Agglo dans le secteur du Nant.

Le tableau suivant présente les principaux avantages et contraintes de ce scénario.

Aménagement n° :	SCEN_10
Description :	Echange d'eau avec le Syndicat des Rocailles et de Bellecombe
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - Peu d'investissement spécifiques nécessaires de la part d'Annemasse Agglo - Diversification et sécurisation de l'approvisionnement en eau du réseau du Pas de l'Echelle - Absence d'impact sur les conditions de distribution du Pas de l'Echelle
Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> - Le renforcement de la conduite d'alimentation du Pas de l'Echelle reste nécessaire pour sécuriser le captage du Pas de l'Echelle et respecter la convention avec le SRB - Absence de connaissance à ce jour de la capacité de production réelle du captage du Pas de l'Echelle - Nappe du Pas de l'Echelle vulnérable aux pollutions accidentelles compte tenu d'un environnement défavorable (notamment une route et une habitation dans le périmètre de protection immédiat) - Absence de connaissance précise de la qualité de l'eau de la nappe du Pas de l'Echelle et de son évolution en cas d'augmentation des prélèvements - L'apport du captage du Pas de l'Echelle du SRB ne permet pas de limiter la sollicitation du captage du Nant étant donné l'augmentation de la fourniture au SRB qui est envisagée au niveau d'Arthaz - Risque de coups de bélier lié au pompage injectant directement dans le réseau du Pas de l'Echelle - Coût de fonctionnement inconnu à ce jour

7.1.1.4.3 Estimation

Aménagement n° :	SCEN_10
Description :	Echange d'eau avec le Syndicat des Rocailles et de Bellecombe

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Interconnexion avec le SIERB	Création d'une liaison avec la station de pompage du SRB du Pas de l'Echelle	cf. SEC_08d	cf. SEC_08d
Réseau d'Etrembières	Pose de 850 m de canalisation DN200	cf. FCT_12	cf. FCT_12
Réseau d'Etrembières	Suppression d'un réducteur de pression existante Mise en place de deux réducteurs de pression	19 000 € H.T.	750 €/an
		19 000 € H.T.	750 €/an

Les coûts estimatifs des aménagements FCT_12 et SEC_08b sont rappelés ci-dessous pour mémoire.

Aménagement n° :	FCT_12
Description :	Renforcement de l'alimentation à partir du réservoir du Salève

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseau d'Etrembières	Pose de 850 m de canalisation DN200	220 000 € H.T.	/
Réseau d'Etrembières	Pose de 200 m de canalisation DN150	50 000 € H.T.	/
		270 000 € H.T.	0 €/an

Aménagement n° :	SEC_08d
Description :	Création d'une interconnexion entre le réseau de distribution du Pas de l'échelle et le réseau du SRB

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Interconnexion avec le SIERB	Création d'une liaison avec la station de pompage du SRB du Pas de l'Echelle	A la charge du SIERB	Non estimé car modalités de vente ou d'échange d'eau non établies
		0 € H.T.	Non estimé

7.2 Mise en place d'une stratégie de sécurisation interne de l'approvisionnement, en lien avec les collectivités voisines

7.2.1 Maillage des ressources de l'agglomération

7.2.1.1 SCEN_02A / SCEN_02B - LIAISON SECTEUR ANNEMASSE – SECTEUR VOIRONS

7.2.1.1.1 Principe

Le captage des Moulins constitue la ressource en eau principale du secteur des Voirons qui ne dispose pas de solution d'approvisionnement alternative.

Compte tenu de la proximité de ce captage avec le réseau du Bas Service d'Annemasse, il est proposé de créer une liaison entre les réseaux des secteurs Annemasse et Voirons afin de sécuriser la production du captage des Moulins et donc l'approvisionnement du secteur Voirons.

Par ailleurs, dans le cas d'une exploitation volontairement modérée des captages du Nant afin de préserver la nappe, le bilan Ressources – Besoins a fait apparaître un déficit potentiel d'alimentation de la zone Annemasse de l'ordre de 2000 m³/j en situation moyenne future.

Il est également apparu que, dans les mêmes conditions, la zone Voirons serait aussi potentiellement déficitaire de près de 1200 m³/j dans le cas d'une exploitation volontairement modérée du captage des Moulins à hauteur de 1900 m³/j.

Néanmoins, le réseau du secteur Voirons présente la particularité d'être relié au réseau du SIE des Voirons qui envisage de faire appel au SIE des Moises pour compléter ses ressources en eau.

Il peut donc être envisagé que, dans le futur, une nouvelle ressource en eau puisse être mobilisée par Annemasse Agglo au niveau du Lac Léman via les SIE des Moises et des Voirons.

La création d'une liaison entre les secteurs Annemasse et Voirons permettra donc de mutualiser les productions de leurs ressources respectives.

7.2.1.1.2 Description

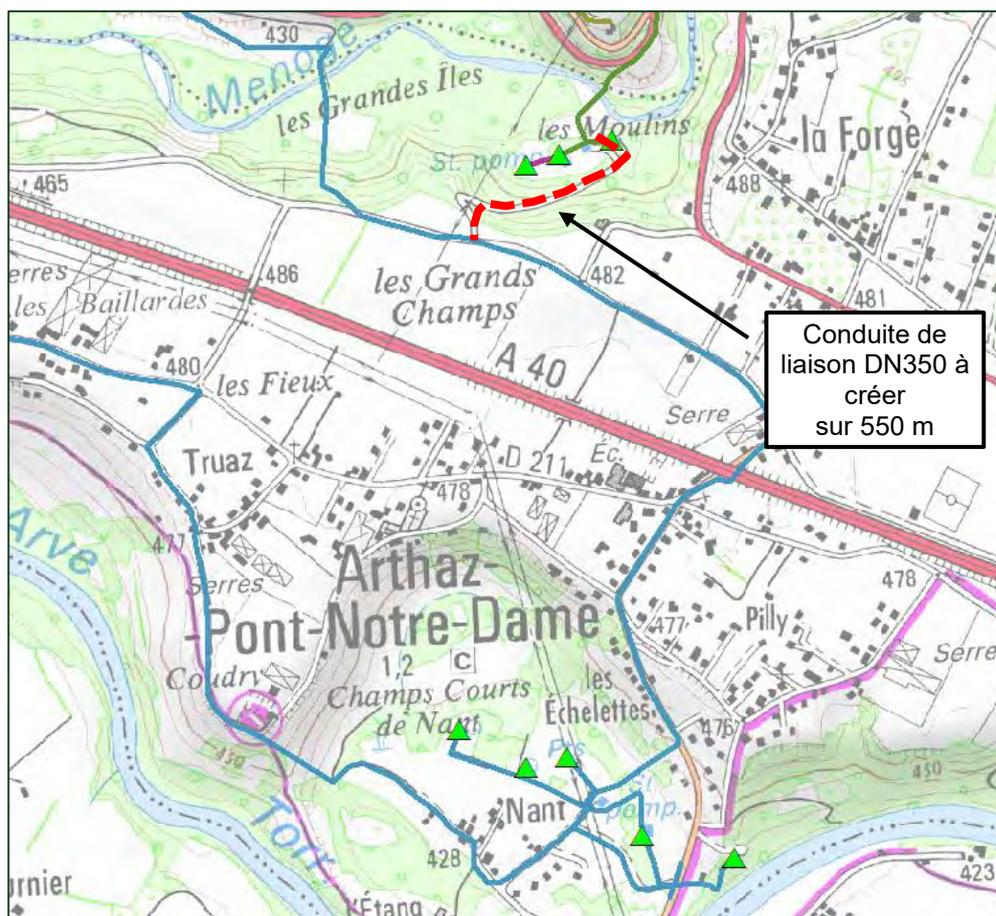
SCEN_02a : Secours du captage des Moulins

Compte tenu de la proximité géographique des sites de production du Nant et des Moulins, il est proposé de réaliser une liaison de grande capacité entre la station de pompage des Moulins et la conduite de refoulement DN400 de la station du Nant située au niveau de la Route de Sur les Bois à Arthaz, au droit du chemin d'accès à la station des Moulins.

Les installations de liaison pourront être utilisées pour réaliser une alimentation en secours du secteur Voirons à partir du secteur Annemasse en cas d'indisponibilité des puits des Moulins.

Ce secours peut être réalisé par un apport gravitaire du réseau Bas Service Annemasse à la bache de pompage de la station des Moulins pour un débit limité à 300 m³/h correspondant au débit des pompes de reprise de la station.

Cette liaison nécessite une canalisation de liaison DN350 sur un linéaire de 550 m.



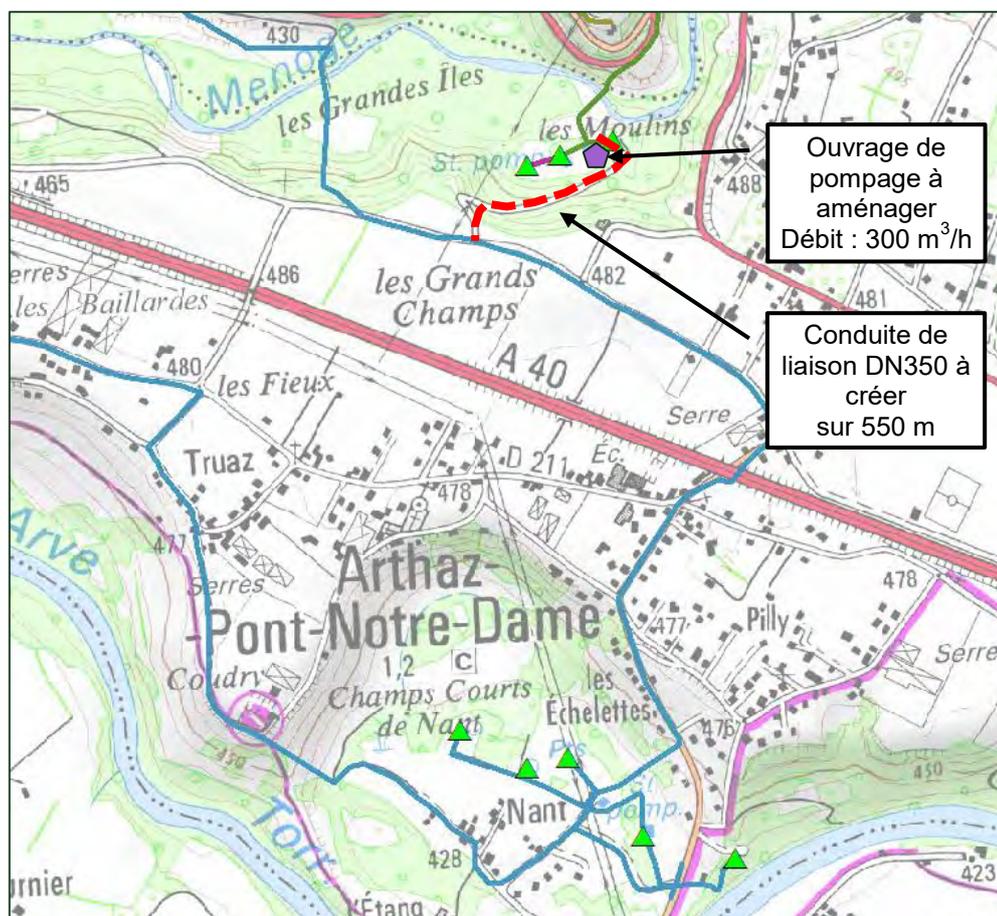
Ce secours est possible aussi bien situation future moyenne en prenant en compte une production du captage du Nant bridé à 6800 m³/j et la fourniture de 1200 m³/j au SIE des Voirons.

En situation de pointe estivale, avec la fourniture de 3000 m³/j au SIE des Voirons, le secours est également possible mais nécessite un fonctionnement très soutenu du captage du Nant (16h/j) et de la station de reprise des Eaux Belles (24 h/j).

Situation future pointe estivale	
Ressource	Volume produit (m ³ /j)
Source des Eaux Belles	3 200
Nappe du Genevois	10 900
Captage du Nant	12 200
Captage des Moulins - Secteur Annemasse	-5 470
Captage des Moulins - Secteur Voirons	5 470

SCEN_02b : Complément au secteur Annemasse

Dans le cas où une fourniture d'eau viendrait à être réalisée par le SIE des Moises / SIE des Voirons au niveau du réseau du secteur des Voirons, les installations de liaison pourront être complétées par une installation de pompage afin de permettre un apport d'eau complémentaire au secteur Annemasse.



Les équipements complémentaires nécessaires pour réaliser cette liaison sont des équipements de pompage d'un débit de $300 \text{ m}^3/\text{h}$ (HMT = 70 m) en aspiration directe dans la bache de la station des Moulins et asservis au niveau d'eau dans le réservoir du Livron,

Dans le cadre des simulations réalisées pour cet aménagement, il est apparu que des ajustements des consignes de fonctionnement des différentes pompes de reprises prélevant dans la bache de la station des Moulins afin d'éviter des fonctionnements concomitants.

D'autre part, la réalisation de cet aménagement devra être précédée par le remplacement des pompes d'exhaure par des pompes à vitesse variable permettra d'adapter finement le débit produit au débit des pompes de reprise et de pallier le rôle tampon insuffisant de la bache de reprise de faible capacité tout en optimisant la consommation d'énergie. Ceci est décrit dans le cadre de l'aménagement FCT_01.

Secours du secteur Annemasse

Les installations de liaison peuvent également être utilisées pour réaliser une alimentation en secours du secteur Annemasse à partir du secteur Voirons en cas d'indisponibilité d'une de ces deux ressources principales (Eaux Belles/Veyrier ou Nant).

Compte tenu des volumes nécessaires, un tel secours n'est toutefois possible qu'en situation moyenne, avec une exploitation du captage des Moulins à pleine capacité et **si aucun export n'est réalisé vers le SIE des Voirons.**

Dans une telle configuration, si la station de reprise du Nant ou celle des Eaux Belles est indisponible, le captage du Moulins (exceptionnellement à pleine capacité) est capable de compléter la production de la station restante à hauteur de 2 700 m³/j ce qui n'est pas suffisant pour sécuriser totalement le service Annemasse mais permet d'augmenter l'autonomie de distribution (vidange du réservoir du Livron en 6,8 jours au lieu de 1,7 jours dans le cas le plus défavorable).

Situation future moyenne		Situation future moyenne	
Ressource	Volume produit (m ³ /j)	Ressource	Volume produit (m ³ /j)
Source des Eaux Belles	4 500	Source des Eaux Belles	0
Nappe du Genevois	9 700	Nappe du Genevois	0
Captage du Nant	0	Captage du Nant	15 900
Captage des Moulins - Secteur Annemasse	2 660	Captage des Moulins - Secteur Annemasse	1 720
Captage des Moulins - Secteur Voiron	3 300	Captage des Moulins - Secteur Voiron	3 300

7.2.1.1.3 Estimation

Aménagement n° :	SCEN_02a
Description :	Création d'une liaison gravitaire entre le réseau Bas Service Annemasse et la station de production des Moulins

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Canalisation de liaison	Pose de 550 m de canalisation DN350	200 000 € H.T.	/
		200 000 € H.T.	0 €/an

Aménagement n° :	SCEN_02b
Description :	Création d'une liaison entre la station de production des Moulins et le réseau Bas Service Annemasse

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Canalisation de liaison	Pose de 550 m de canalisation DN350	cf. SCEN_02a	/
Station de reprise des Moulins	Création d'une seconde station de pompage de 300 m ³ /h	450 000 € H.T.	120 000 €/an
Station de reprise des Moulins	Raccordement de la nouvelle station de pompage à la bache de la station des Moulins	20 000 € H.T.	/
Secteur Bonne-Lucinges	Maintien d'un achat d'eau au SRB pour Bonne et Lucinges	/	30 000 €/an
		470 000 € H.T.	150 000 €/an

7.2.1.2 SCEN_04 / SCEN_05 / SCEN_05B - LIAISON SECTEUR VOIRONS – SECTEUR BONNE-LUCINGES

7.2.1.2.1 Principe

La majeure partie des besoins du secteur Bonne-Lucinges, notamment en période de pointe, est couverte par l'importation d'eau réalisée depuis le Syndicat des Rocailles et de Bellecombe qui vient compléter la production insuffisante des sources de Lucinges.

Il est envisagé de créer une liaison entre le réseau du secteur Voirons et celui du secteur Bonne-Lucinges afin de diversifier et de sécuriser l'approvisionnement en eau de ce dernier.

Trois modes de liaison sont envisageables :

- La desserte du réseau Bonne Bas Service (Réservoir de Ranzille) à partir du réseau de distribution de Cranves Sales (réseau du réservoir de Volandes),
- La liaison directe entre la canalisation de refoulement du captage des Moulins et la canalisation de refoulement du pompage des Vignes,
- L'apport d'eau via les infrastructures du Syndicat des Rocailles et de Bellecombe.

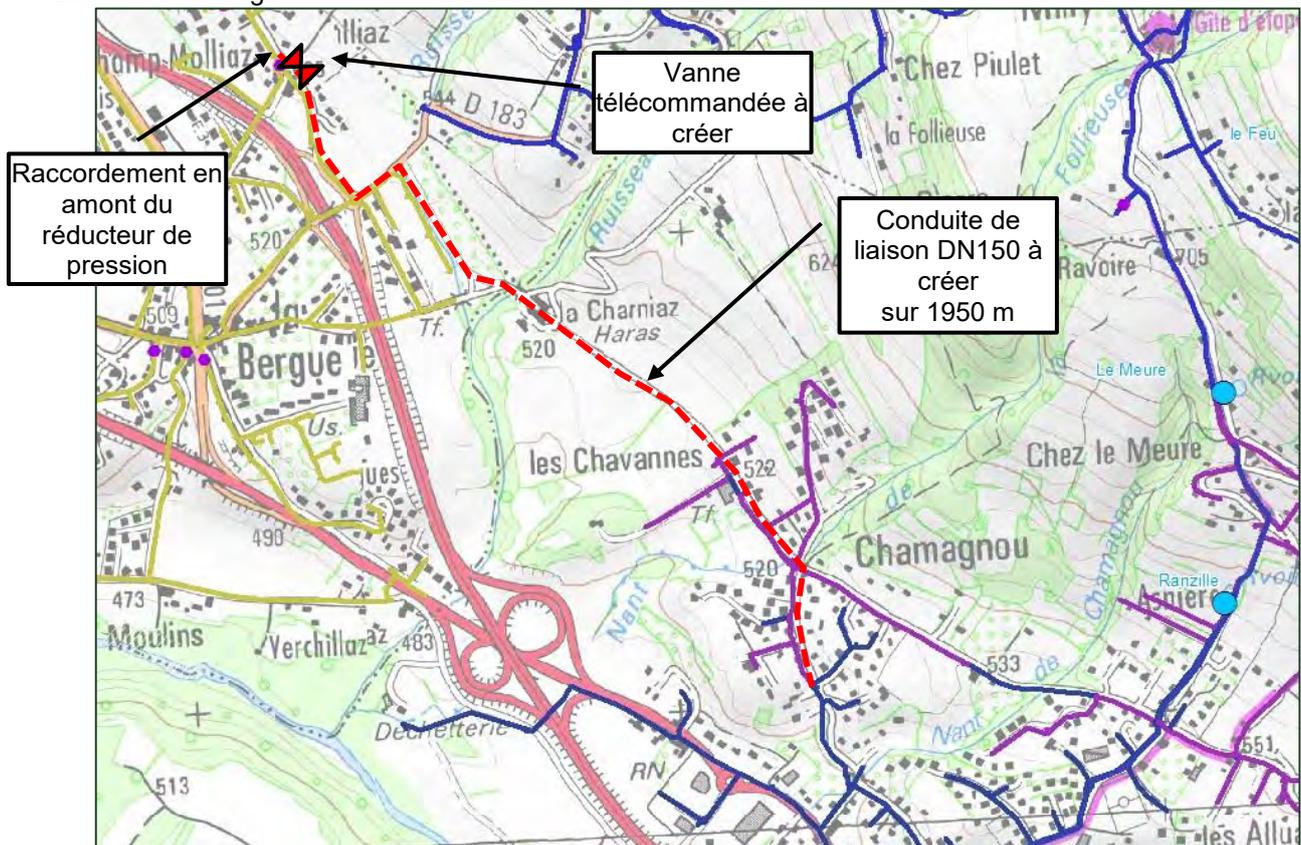
7.2.1.2.2 Description

SCEN_04 : Liaison Réseau de Cranves Sales – Réseau Bonne BS

Un apport d'eau peut être réalisé du secteur Voirons vers le secteur Bonne-Lucinges via la création d'une liaison permettant la desserte du réseau Bonne Bas Service (Réservoir de Ranzille) à partir du réseau de distribution de Cranves Sales (réseau du réservoir de Volandes).

Les besoins d'importation depuis le Syndicat des Rocailles et de Bellecombe seront alors réduits du volume correspondant aux besoins du réseau Bonne Bas Service.

La liaison envisagée suivrait le tracé suivant :



Au niveau des réseaux de Cranves Sales et de Bonne, les raccordements seront réalisés sur des canalisations DN150 existantes.

A Cranves Sales, le raccordement sera réalisé en amont du réducteur de pression.

La liaison sera assurée par une conduite DN150 sur un linéaire total de 1950 m.

Comme figuré dans le schéma ci-avant, cette conduite pourra longer des canalisations de distribution existantes dans certaines rues mais ne pourra pas être reliée avec celles-ci étant donné les différents niveaux de pression appliqués.

Le fonctionnement et la régulation de la liaison sera assuré par une vanne télécommandée asservi au niveau du réservoir de Ranzille. Ceci permettra de maintenir le fonctionnement et le renouvellement de l'eau dans ce dernier.

Une variante permettant une liaison plus courte (1250 m) est possible en réalisant le raccordement en aval du réducteur de Cranves Sales mais cela implique d'augmenter la consigne de pression du réducteur pour disposer d'une charge supérieure à celle du réservoir de Ranzille (soit au moins 585m). Il est de ce fait nécessaire :

- soit d'augmenter globalement la pression appliquée au réseau de Cranves Sales (augmentation des consignes des 3 réducteurs de pression de l'ordre de 1 bar),
- soit d'isoler le secteur de la Bergues alimenté par le réducteur de pression dont la consigne sera augmentée d'1 bar.

En situation future moyenne ou de pointe, le réseau de Cranves Sales est en mesure d'assurer la desserte complète du réseau Bonne Bas Service. L'apport est de l'ordre de 300 à 400 m³/j.

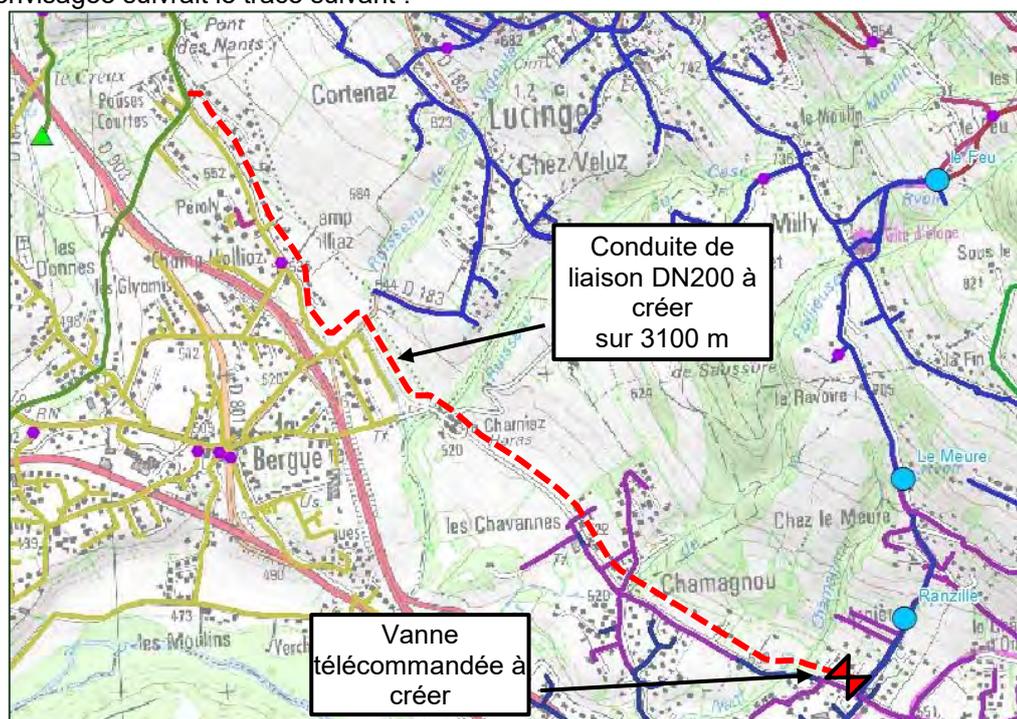
SCEN 05 : Liaison Refoulement du Captage des Moulins – Refoulement du pompage des Vignes

Un apport d'eau peut être réalisé du secteur Voirons vers le secteur Bonne-Lucinges via la création d'une liaison permettant l'alimentation du Réservoir du Meure à partir de la canalisation de refoulement du captage des Moulins et du réservoir de Sous la Ville.

Compte tenu de la possibilité de réaliser une alimentation du réservoir du Meure via cette liaison, la quasi-totalité du secteur Bonne-Lucinges (hors réseaux des sources amont) pourra ainsi être sécurisé par le captage des Moulins.

La totalité des besoins du secteur Bonne-Lucinges pourront être couverts par la liaison et l'importation depuis le Syndicat des Rocailles et de Bellecombe sera alors limité à des situations de secours.

La liaison envisagée suivrait le tracé suivant :



Au niveau de Cranves Sales, le raccordement sera réalisé sur le réservoir de Sous la Ville.

Au niveau du réseau de Bonne, le raccordement sera réalisé sur la canalisation DN350 existante de refoulement de la station des Vignes qui aboutit au réservoir du Meure.

Un raccordement au niveau du réseau existant Route de la Charniaz n'est pas envisageable étant les fortes pressions qu'il ferait subir à ce dernier (jusqu'à 16 bars au lieu de 8 bars).

La liaison sera assurée par une conduite DN200 sur un linéaire total de 3100 m.

Le fonctionnement et la régulation de la liaison sera assuré par une vanne télécommandée asservi au niveau du réservoir du Meure.

Le débit maximum pouvant être transféré jusqu'au réservoir du Meure est de l'ordre de 100 m³/h.

SCEN 05b : Apport d'eau via les infrastructures du Syndicat des Rocailles et de Bellecombe

Comme indiqué dans son Schéma Directeur AEP, le Syndicat des Rocailles et Bellecombe a pour projet de relier entre elles plusieurs des unités de distribution de son réseau afin de pouvoir mutualiser leurs productions respectives, notamment les ressources du Pas de l'Echelle et de Scientrier.

Dans ce cadre, une liaison est notamment prévue entre le réseau d'Arthaz et le réseau de Nangy.

Celle-ci devrait s'établir entre le réservoir de Rossat (altitude de 512m environ) à Arthaz et le réservoir des Vignes (altitude de 530 m environ) à Nangy.

La commune d'Arthaz et le réservoir de Rossat étant alimentés par Annemasse Agglo à partir du réseau Bas Service, il peut être envisagé qu'Annemasse Agglo augmente sa fourniture d'eau au niveau d'Arthaz et que, profitant de la nouvelle liaison entre ses réseaux d'Arthaz et de Nangy et de la mutualisation de ses ressources propres, le SRB compense l'apport d'eau supplémentaire d'Annemasse Agglo en pérennisant la fourniture d'eau à Bonne et Lucinges, y compris en pointe et en étiage des sources.

Au niveau d'Annemasse Agglo, la fourniture d'eau au niveau d'Arthaz ne nécessite aucun aménagement supplémentaire pour les besoins courants étant donné que la station de pompage d'Arthaz présente une capacité maximale de 1800 à 2000 m³/j (20 à 22h /j) pour des besoins futurs moyens d'Arthaz de l'ordre de 350 m³/j et un volume supplémentaire à fournir de 820 m³/j dans le cadre d'un éventuel échange d'eau avec le SRB (cf. Aménagement SEC_08d : Fourniture d'eau par le SRB depuis le captage du Pas de l'Echelle).

En revanche, en situation de pointe, la station d'Arthaz sera insuffisante pour transférer :

- les besoins en eau d'Arthaz (jusqu'à 1500 m³/j dans le cadre du projet de convention),
- l'éventuel volume d'eau à échanger avec le SRB (820 m³/j – Aménagement SEC_08b),
- les compléments pour couvrir les besoins de Bonne et Lucinges au-delà du volume indiqué dans la convention Annemasse Agglo / SRB (soit 1400 m³/j de besoins – 250 m³/j de production propre – 440 m³/j de fourniture du SRB d'après la convention = 710 m³/j)

soit un total de l'ordre de 3000 m³/j.

Dans ces conditions, un doublement de la capacité de la station d'Arthaz sera nécessaire ainsi que, probablement, le renforcement de 1700 m de réseau entre la station d'Arthaz et le réservoir de Rossat.

Pour sa part, le réseau d'Annemasse Agglo ne devrait pas présenter de difficultés à fournir les débits envisagés compte tenu que la station d'Arthaz est directement alimentée par le réseau Bas Service d'Annemasse de forte capacité.

Seul le bilan Ressources-Besoins d'Annemasse Agglo sera pénalisé par le complément d'eau à fournir pour la couverture intégrale des besoins en eau de Bonne et Lucinges (déficit moyen de 3300 à 3900 m³/j) comme le montre le tableau suivant :

Périmètre AA avec apport à Bonne et Lucinges						
Fourniture AA à Arthaz SRB 350+820+650 m ³ /j (1500+820+1150 m ³ /j en pointe) Fourniture SRB à AA 820 m ³ /j (Pas de l'échelle) Fourniture SRB à AA Bonne - Lucinges 650 m ³ /j (1150 m ³ /j en pointe) Fourniture AA à SIEV 1031 à 1636 m ³ /j (3000 m ³ /j en pointe)						
Moyenne annuelle Hypothèse Haute SIEV	Capacité de production	Demande en eau 2030	Import	Export	Bilan ressource / demande	Excédent ou Déficit
Secteur Annemasse	15 400 m ³ /j	17 100 m ³ /j	820 m ³ /j	1 820 m ³ /j	-2 700 m ³ /j	-18%
Secteur Voiron	4 100 m ³ /j	3 700 m ³ /j		1 636 m ³ /j	-1 236 m ³ /j	-30%
Secteur Bonne-Lucinges	550 m ³ /j	1 200 m ³ /j	650 m ³ /j		0 m ³ /j	0%
Total	20 050 m³/j	22 000 m³/j	1 470 m³/j	3 456 m³/j	-3 936 m³/j	-20%

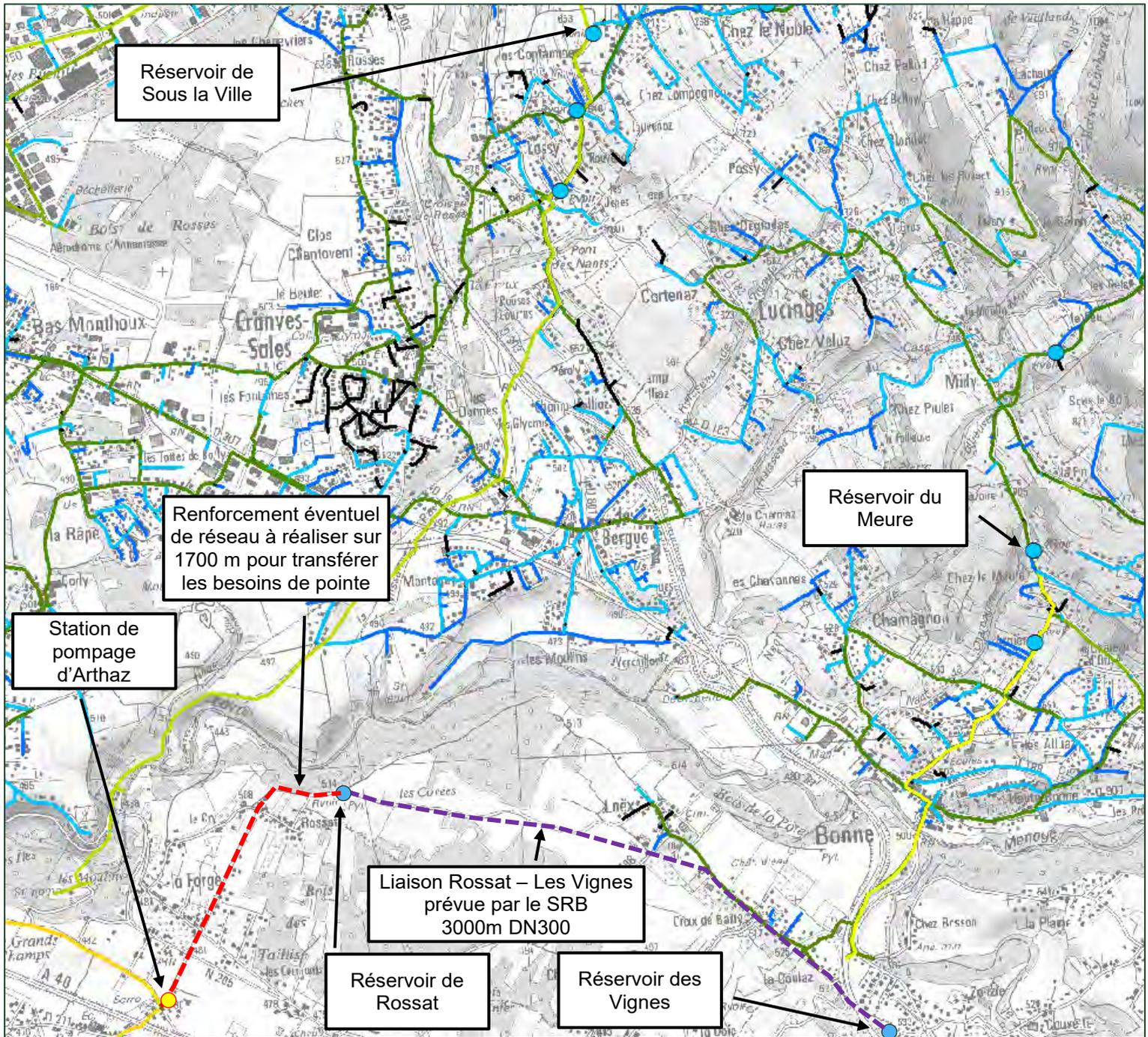
Moyenne annuelle Hypothèse Basse SIEV	Capacité de production	Demande en eau 2030	Import	Export	Bilan ressource / demande	Excédent ou Déficit
Secteur Annemasse	15 400 m ³ /j	17 100 m ³ /j	820 m ³ /j	1 820 m ³ /j	-2 700 m ³ /j	-18%
Secteur Voiron	4 100 m ³ /j	3 700 m ³ /j		1 031 m ³ /j	-631 m ³ /j	-15%
Secteur Bonne-Lucinges	550 m ³ /j	1 200 m ³ /j	650 m ³ /j		0 m ³ /j	0%
Total	20 050 m³/j	22 000 m³/j	1 470 m³/j	2 851 m³/j	-3 331 m³/j	-17%

Situation de pointe Hypothèse Haute SIEV	Capacité de production	Demande en eau 2030	Import	Export	Bilan ressource / demande	Excédent ou Déficit
Secteur Annemasse	32 000 m ³ /j	20 500 m ³ /j	820 m ³ /j	3 470 m ³ /j	8 850 m ³ /j	28%
Secteur Voiron	8 050 m ³ /j	4 400 m ³ /j		3 000 m ³ /j	650 m ³ /j	8%
Secteur Bonne-Lucinges	250 m ³ /j	1 400 m ³ /j	1 150 m ³ /j		0 m ³ /j	0%
Total	40 300 m³/j	26 300 m³/j	1 970 m³/j	6 470 m³/j	9 500 m³/j	24%

Situation de pointe Hypothèse Basse SIEV	Capacité de production	Demande en eau 2030	Import	Export	Bilan ressource / demande	Excédent ou Déficit
Secteur Annemasse	32 000 m ³ /j	20 500 m ³ /j	820 m ³ /j	3 470 m ³ /j	8 850 m ³ /j	28%
Secteur Voiron	8 050 m ³ /j	4 400 m ³ /j		3 000 m ³ /j	650 m ³ /j	8%
Secteur Bonne-Lucinges	250 m ³ /j	1 400 m ³ /j	1 150 m ³ /j		0 m ³ /j	0%
Total	40 300 m³/j	26 300 m³/j	1 970 m³/j	6 470 m³/j	9 500 m³/j	24%

Globalement, le projet de liaison entre les sites de Rossat et des Vignes par le SRB peut présenter un intérêt réel pour Annemasse Agglo en permettant de mutualiser les investissements et d'éviter la réalisation d'une liaison entre le réservoir de Sous La Ville et le réseau de Bonne (Aménagement SCEN_05).

Néanmoins, il n'est pas encore possible à ce stade de déterminer le montant de la participation financière d'Annemasse Agglo étant donné que le dimensionnement et le mode de fonctionnement des installations restent à définir entre les collectivités.



7.2.1.2.3 Estimations

Aménagement n° :	SCEN_04
Description :	Création d'une liaison entre le réseau de distribution de Cranves Sales et le réseau de distribution de Bonne

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Canalisation de liaison	Pose de 1 950 m de canalisation DN150	380 000 € H.T.	/
Canalisation de liaison	Mise en place d'une vanne pilotée pour la régulation du niveau du réservoir de Ranzille	5 000 € H.T.	/
		385 000 € H.T.	0 €/an

Aménagement n° :	SCEN_05
Description :	Création d'une liaison entre le refoulement de la station de pompage des Moulins et le refoulement de la station de pompage des Vignes

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Canalisation de liaison	Pose de 3 100 m de canalisation DN200	780 000 € H.T.	/
Canalisation de liaison	Mise en place d'une vanne pilotée pour la régulation du niveau du réservoir du Meure	5 000 € H.T.	/
		785 000 € H.T.	0 €/an

Aménagement n° :	SCEN_05b
Description :	Création par le SRB d'une liaison entre le réservoir de Rossat (Arthaz) et le réservoir des Vignes (Nangy)

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Ouvrages d'Arthaz	Participation financière au renforcement par le SRB de la station de pompage et du réseau d'Arthaz	Non estimable à ce stade	Non estimable à ce stade
Canalisation de liaison	Participation financière à la pose par le SRB d'une canalisation de liaison entre Rossat et Les Vignes	Non estimable à ce stade	Non estimable à ce stade
		Non estimable à ce stade	Non estimable à ce stade

8 THEMATIQUE 2 : OPTIMISER LA QUALITE DE L'EAU DISTRIBUEE

8.1 Principes

La stratégie d'optimisation de la qualité de l'eau distribuée repose sur :

- une amélioration du fonctionnement hydraulique du réseau ou des ouvrages,
- une amélioration des dispositifs de désinfection.

8.2 Amélioration du renouvellement de l'eau dans le réseau et les réservoirs

8.2.1 SEC_01 - Réservoir du Livron et réseau Haut Service Annemasse

8.2.1.1.1 Principe

L'âge moyen de l'eau contenue dans le réservoir du Livron et distribuée au niveau du haut service du secteur Annemasse présente des valeurs élevées traduisant un renouvellement insuffisant de l'eau dans le réservoir.

Ce manque de renouvellement est lié à la configuration du réseau Bas Service où le réservoir du Livron est en permanence soumis à la charge supérieure du réservoir du Salève et participe peu à la distribution sur le réseau Bas Service.

Pour améliorer le renouvellement de l'eau dans le réservoir du Livron, il est proposé de forcer la distribution de ce dernier vers le Bas Service en interrompant temporairement l'influence du réservoir du Salève sur une partie du réseau Bas Service.

8.2.1.1.2 Description

Les réservoirs du Salève et du Livron sont reliés par l'intermédiaire d'une canalisation principale en DN500 / 400 / 350 qui traverse le réseau Bas Service et qui permet l'alimentation du réservoir du Livron par le réservoir du Salève. Elle assure également l'essentiel de la distribution.

La fermeture d'une vanne sur cette conduite, notamment sur sa partie située à Etrembières, en rive droite de l'Arve et où elle ne présente pas de maillages, permet d'isoler les deux réservoirs et de définir une zone de distribution propre à chacun d'eux. Cela permet surtout d'interrompre l'alimentation du réservoir du Livron par le réservoir du Salève.

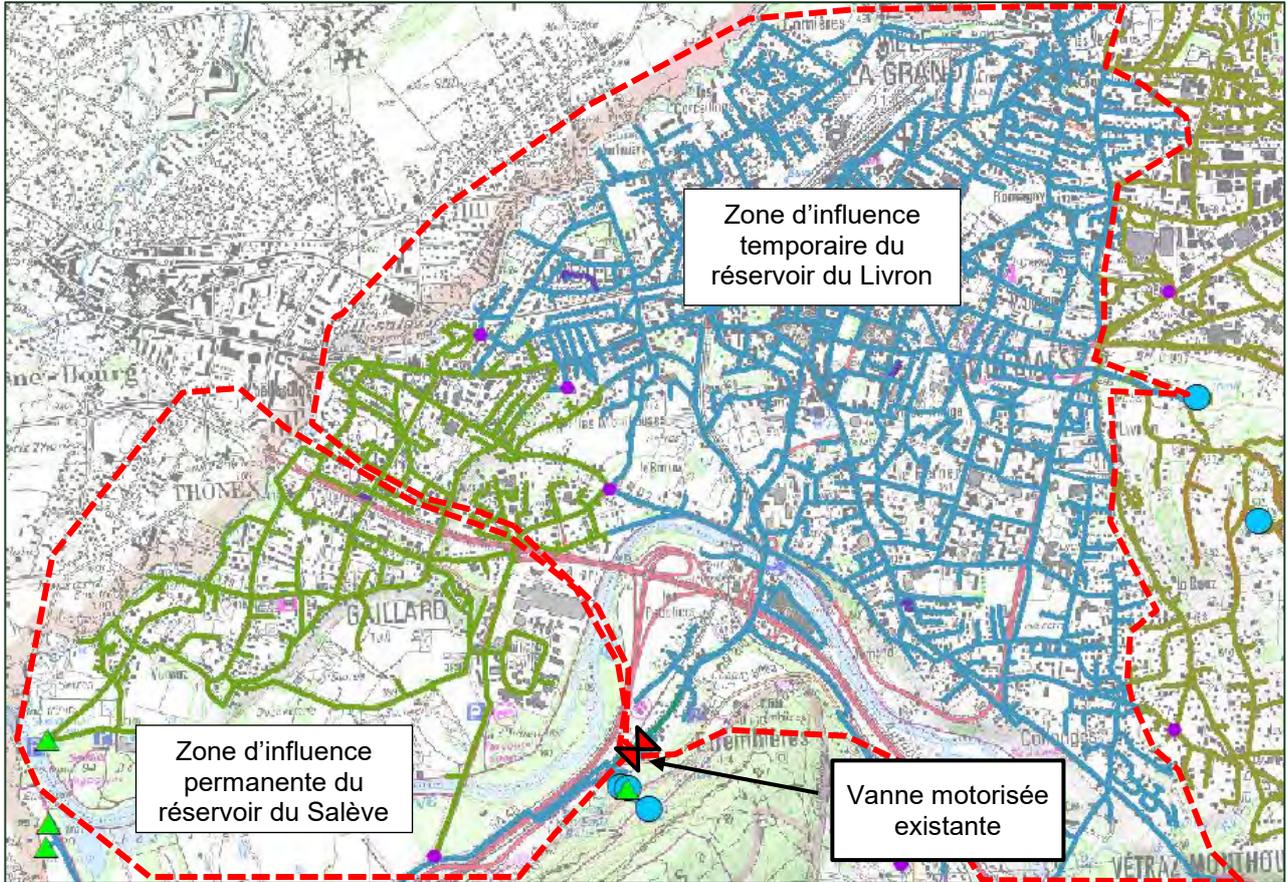
La mise en place d'un pilotage automatique de cette fermeture de vanne, asservie à des consignes horaires et à des consignes de niveau du réservoir du Livron, permettra de maintenir une participation équilibrée des deux réservoirs à la distribution.

Les consignes utilisées pour la fermeture de la vanne viseront à forcer la vidange du réservoir du Livron en cours de journée et, dans le même temps, à forcer le remplissage du réservoir du Salève.

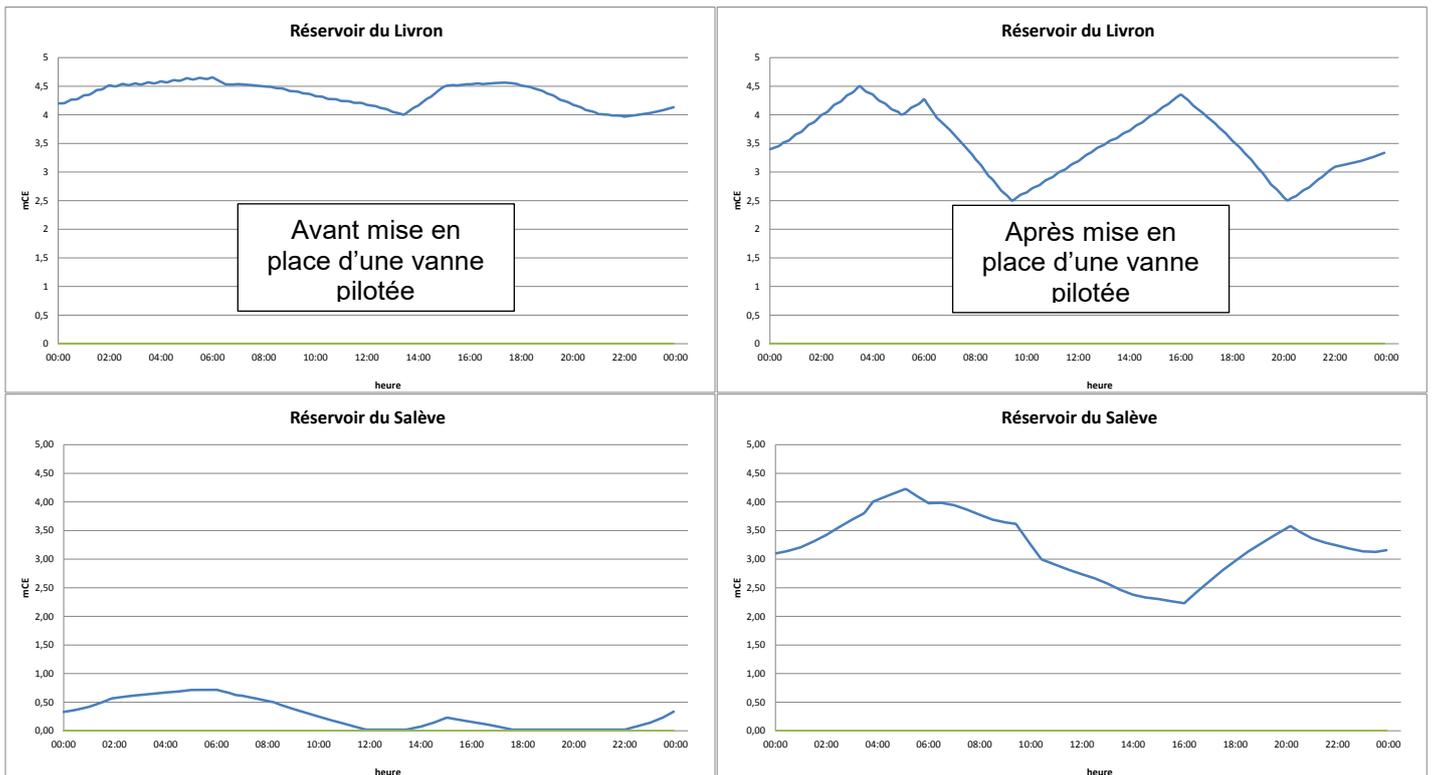
Différents sites sont envisageables pour la mise en place de la vanne pilotée :

- Au niveau du site des Eaux Belles, sur une vanne existante déjà équipée d'un système de télécommande et destinée à protéger le réservoir du Salève de toute vidange en cas de casse de conduite importante,
- Au niveau d'Annemasse, en bordure de l'Arve, sur une vanne à créer, afin d'affecter en totalité la distribution sur Gaillard et Etrembières, et éventuellement Ambilly, au réservoir du Salève. Cette configuration nécessite des aménagements et renforcements du réseau mais peut être associée à une stratégie d'amélioration de la sectorisation du réseau Bas Service ou de modulation de la pression en distribution.

Le schéma ci-dessous présente les zones respectives d'influence des réservoirs dans le cas de l'utilisation de la vanne existante située au niveau du site des Eaux Belles, solution qui permet d'éviter la réalisation de travaux et qui nécessite seulement un nouveau paramétrage du pilotage de la vanne motorisée existante et du fonctionnement des stations de pompage des eaux Belles et du Nant.



Les graphiques suivants présentent une comparaison des niveaux des réservoirs avant et après la mise en place d'une vanne de sectionnement pilotée, pour les mêmes conditions de demande en eau.



Avec la mise en place d'une vanne de sectionnement pilotée :

- Le stock d'eau moyen dans le réservoir du Salève passe de 240 m³ à 2800 m³,
- Le stock d'eau moyen dans le réservoir du Livron passe de 7000 m³ à 5600 m³,
- L'âge moyen de l'eau dans le réservoir du Livron passe de 80 h à seulement 35 h en situation moyenne future.

Ainsi, l'autonomie de distribution des réservoirs se trouve augmentée sur le réseau Bas Service alors que l'âge, et donc potentiellement la qualité, de l'eau distribuée sur le Haut Service est significativement améliorée.

8.2.1.1.3 Estimations

Aménagement n° :	SEC_01
Description :	Optimisation de l'utilisation des capacités de stockage des réservoirs du Salève et du Livron par mise en place d'un marnage forcé du réservoir du Livron

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseau Bas Service Annemasse	Mise en place d'un marnage forcé du réservoir du Livron à partir de la vanne pilotée située en sortie du réservoir du Salève	PM	PM
Réseau Bas Service Annemasse	Adaptation du programme du superviseur des installations pour gérer le nouveau fonctionnement des réservoirs	5 000 € H.T.	/
		5 000 € H.T.	0 €/an

8.2.2 SEC_11a / SEC_11b / SEC_11c - Réseau Bas Service de St Cergues et Réseau de Machilly

8.2.2.1.1 Principe

Le réservoir de Grappaloup présente un faible renouvellement de l'eau car il est en permanence soumis à la charge supérieure du réservoir de Champ Gonin. Il présente de faibles variations de niveau et peut parfois connaître des déversements au trop plein lorsqu'il est plein mais que le réservoir de Champ Gonin est toujours en demande d'eau (via le pompage de Pré Chaleur ou le réservoir de Sous la Ville).

D'autre part, étant situé en extrémité du réseau du secteur Bonne-Lucinges, le réseau de Machilly présente un âge de l'eau assez important et un faible taux de chlore résiduel. Ceci est accentué par le fonctionnement partiel du réservoir d'Uche Gard en Adduction-Distribution qui limite le renouvellement effectif de l'eau.

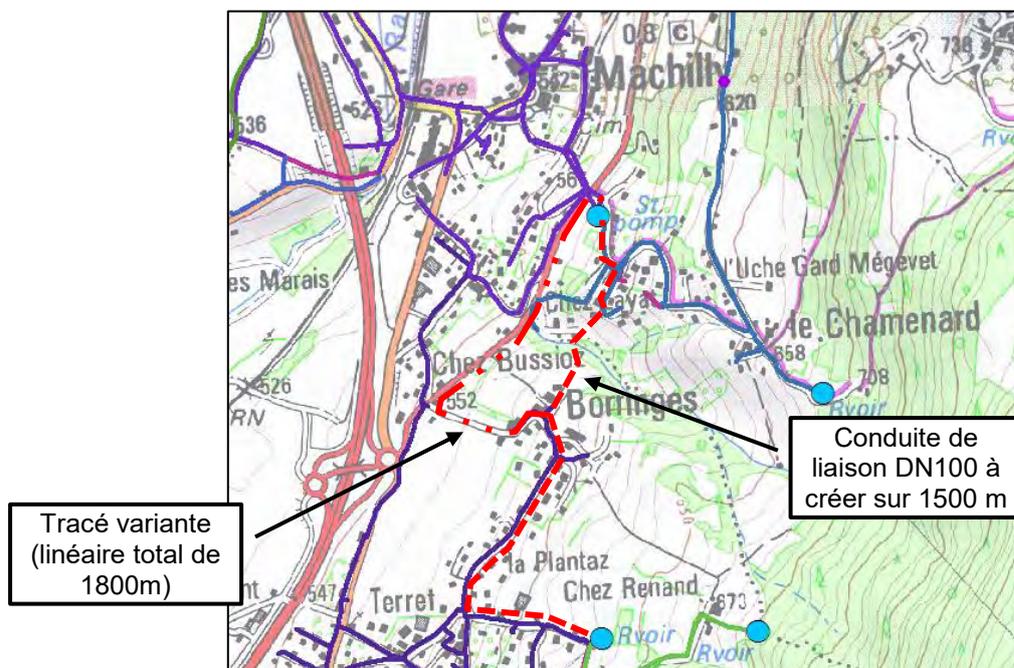
Pour optimiser le fonctionnement des réseaux de Saint Cergues et de Machilly, il est proposé de créer une liaison entre ces derniers afin que le réservoir d'Uche Gard soit alimenté par le réservoir de Grappaloup.

Il est également proposé de maîtriser le fonctionnement du réservoir de Grappaloup par la mise en place d'une vanne pilotée permettant de scinder temporairement le réseau de Saint Cergues en deux services alimentés respectivement par un réservoir.

8.2.2.1.2 Description

Liaison directe entre les réservoirs de Grappaloup et Uche Gard (SEC_11a)

Il est proposé de créer une liaison DN100 minimum sur 1500 à 1800 m entre le réservoir de Grappaloup et le réservoir d'Uche Gard afin de forcer le transit par les réservoirs de Grappaloup et d'Uche Gard de la totalité de l'eau alimentant Machilly.



L'alimentation du réservoir d'Uche Gard sera commandée par une vanne pilotée ou un robinet altimétrique asservis au niveau d'eau de ce dernier. L'alimentation actuelle depuis la conduite DN300 et le réservoir de Sous la Ville sera fermée et maintenu en secours, de même que l'ancienne alimentation depuis le SIE des Voiron.

Le débit d'alimentation sera régulé à une valeur de 20 m³/h par un dispositif de limitation de débit pour permettre une alimentation correcte du réservoir, limiter la vitesse de l'eau et éviter une vidange rapide du réservoir de Grappaloup.

Dans ces conditions, le volume journalier de 400 m³/j qui peut être transféré permet de couvrir l'ensemble des besoins de Machilly.

Au niveau du réservoir de Grappaloup, le départ de la canalisation de liaison sera de préférence aménagé au niveau d'un nouveau piquage dans la cuve afin de forcer le transit de l'eau par cette dernière.

Liaison des réseaux de St Cergues et de Machilly (SEC_11b)

Il est proposé de relier les réseaux de distribution des réservoirs de Grappaloup et d'Uche Gard au niveau du croisement de la Route de Bussioz et de la Route des Sources en limite de St Cergues et Machilly.

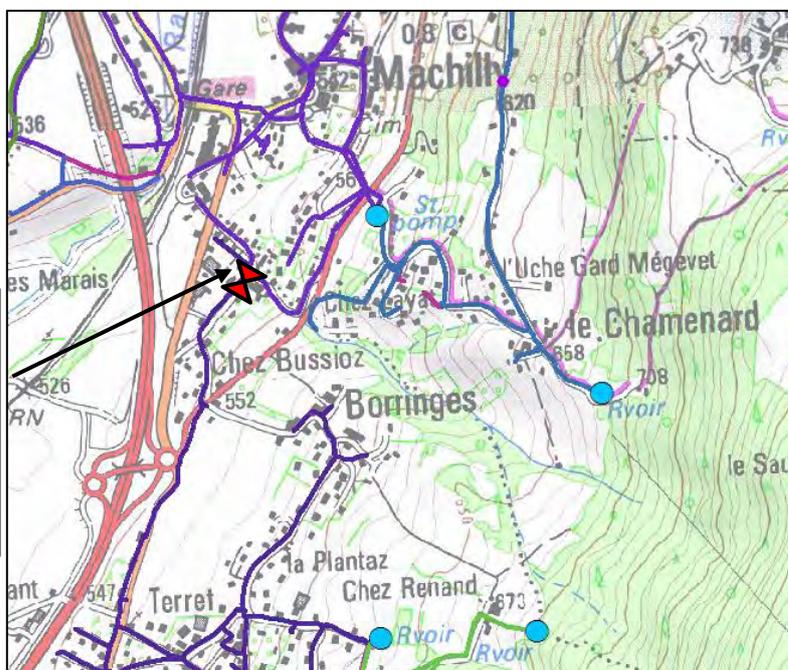
L'apport d'eau au réservoir d'Uche Gard sera commandée par une vanne pilotée asservie au niveau d'eau de ce dernier et positionnée au niveau du point de connexion des réseaux. L'alimentation actuelle depuis la conduite DN300 et le réservoir de Sous la Ville sera fermée et maintenu en secours, de même que l'ancienne alimentation depuis le SIE des Voirons.

Le débit d'alimentation sera régulé à une valeur de 20 m³/h par un dispositif de limitation de débit pour permettre une alimentation correcte du réservoir, limiter la vitesse de l'eau et éviter une vidange rapide du réservoir de Grappaloup. Une réduction de pression sera également assurée à ce niveau afin de réduire les contraintes appliquées au réseau de Machilly (pression maximale de l'ordre de 5 bars au niveau du point de connexion).

Le pilotage de l'ouverture du maillage, la limitation du débit et la stabilisation de pression pourront éventuellement être assurés par une vanne multifonction. Un compteur sera également mis en place.

Le réseau de St Cergues Route de Bussioz est constitué d'une conduite DN100 alors que seule une conduite DN80 est présente Route des Sources au niveau du réseau de Machilly, néanmoins, compte tenu de la limitation du débit à 20 m³/h, cette conduite DN80 n'apparaît pas être réellement limitante (vitesse de l'eau de 1,1 m/s). Un renforcement en DN100 pourra éventuellement être envisagé si le renouvellement de cette canalisation venait à être nécessaire.

Liaison à créer avec mise en place d'une vanne pilotée, d'un limiteur de débit / stabilisateur de pression et d'un compteur.



Cet aménagement permet d'étendre la zone de distribution des Sources de St Cergues et du Puits de Pré Chaleur tout en sécurisant l'alimentation du réseau de Machilly.

En revanche, il ne permet pas de favoriser directement le renouvellement de l'eau dans le réservoir de Grappaloup.

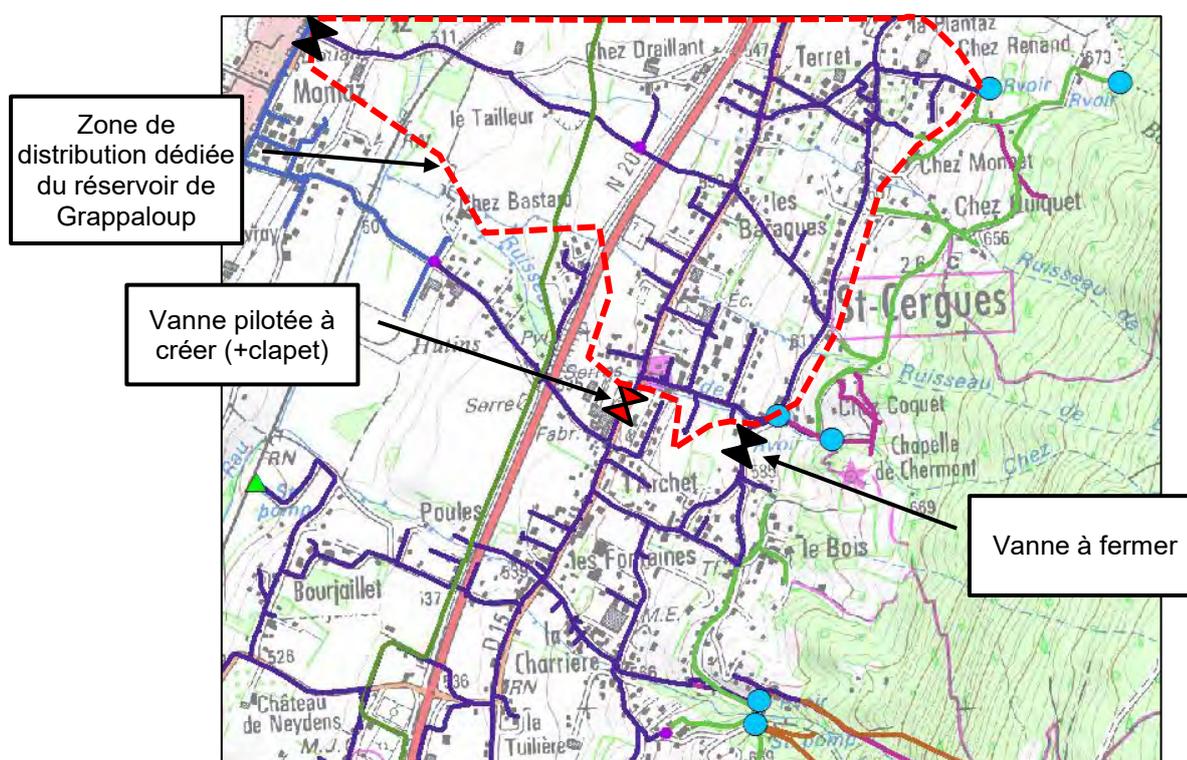
Compte tenu de la capacité limitée des canalisations, il ne permet pas non plus d'envisager ultérieurement une alimentation de secours du réseau de St Cergues à partir du réseau de Machilly (dans le cas d'un apport d'eau du SIE des Voirons par exemple).

Définition d'une zone de distribution propre au réservoir de Grappaloup (SEC_11c)

Par ailleurs, pour forcer le marnage et le renouvellement de l'eau dans le réservoir de Grappaloup, il est proposé de scinder le réseau de St Cergues en deux services, Nord et Sud, afin que les réservoirs de Champ Gonin et de Grappaloup disposent chacun de leur zone de distribution dédiée.

Les services seront isolés par la fermeture de deux vannes (Rue des Allobroges et Route de la Maison Blanche).

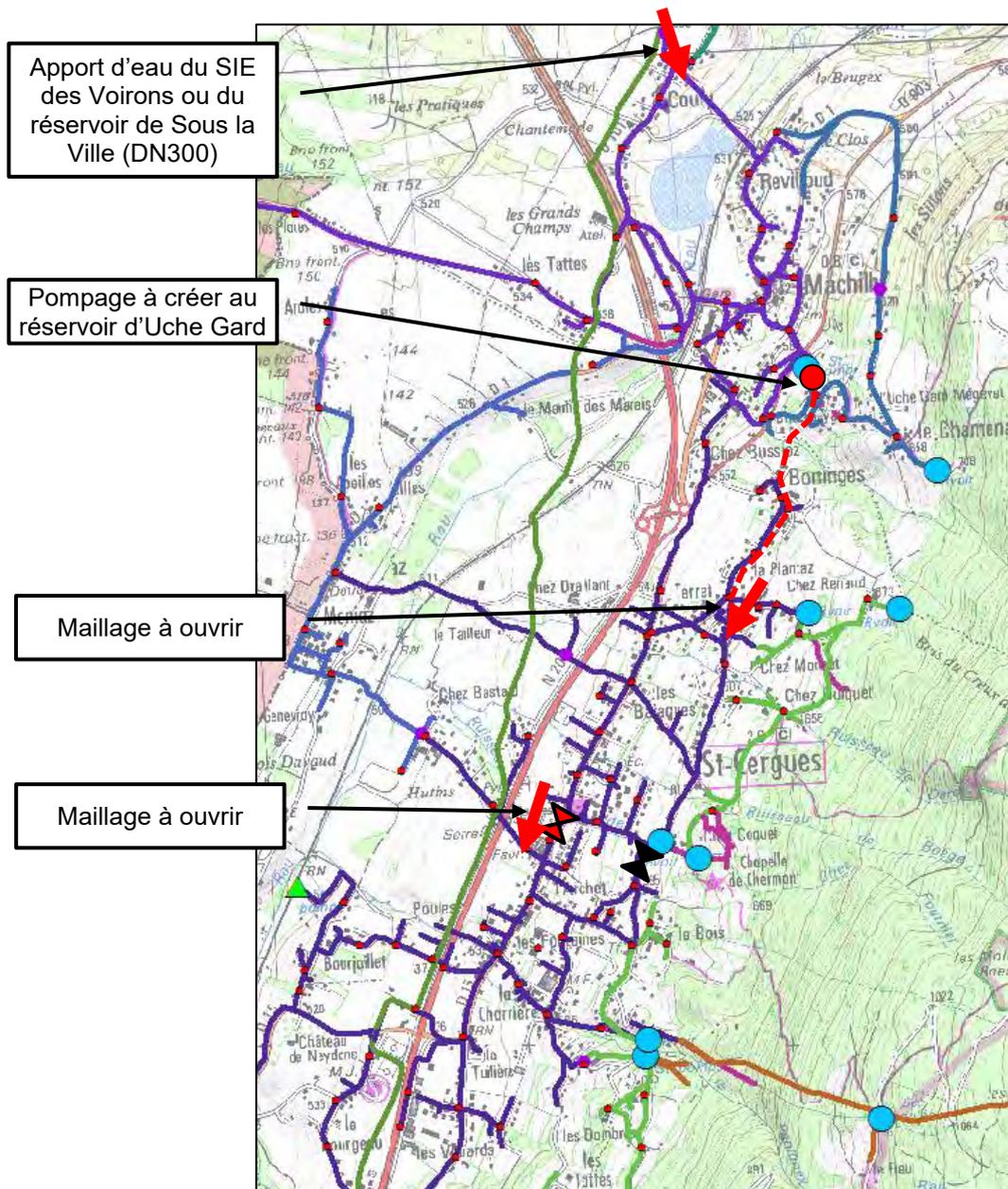
La fermeture de la vanne située sur la conduite DN200 de la Rue des Allobroges sera pilotée afin de permettre séquentiellement l'alimentation du réservoir de Grappaloup à partir du réservoir de Champ Gonin. Son fonctionnement sera asservi au niveau d'eau dans le réservoir de Grappaloup. Elle sera accompagnée d'un système de clapet anti-retour pour préserver la réserve d'eau du réservoir de Grappaloup en cas d'incident sur le service de Champ Gonin.



Secours du réseau Bas Service de St Cergues

La liaison aménagée entre les réseaux de Machilly et de Saint Cergues peut également être utilisée pour réaliser un apport d'eau en secours à ce dernier en cas d'avarie sur une de ces sources d'alimentation, notamment la conduite DN300 venant du réservoir de Sous la Ville.

Pour cela, le réservoir d'Uche Gard doit être doté d'équipements de pompages supplémentaires permettant de refouler de l'eau vers le réservoir de Champ Gonin. Pour cela, un maillage doit être créé entre la conduite de liaison (qui aboutit uniquement de Grappaloup) et le réseau de distribution de Saint Cergues. La liaison entre les services Champ Gonin et Grappaloup doit de plus être ouverte (vanne pilotée ouverte et clapet by-passé).



Le débit de pompage devra être d'au moins 40 m³/h (90 m de HMT) pour compléter l'approvisionnement en eau de St Cergues en cas d'indisponibilité de l'apport du réservoir de Sous la Ville en situation de pointe future. Toutefois, cette configuration ne sera fonctionnelle que si le réseau de Machilly peut recevoir un apport extérieur d'au moins 55 m³/h (via le SIE des Voirons ou le réservoir de Sous la Ville si la conduite DN300 est opérationnelle).

8.2.2.1.3 Estimation

Aménagement n° :	SEC_11a
Description :	Création d'une liaison entre le réseau de St Cergues et le réseau de Machilly pour étendre la zone de distribution des sources de St Cergues et du puits de Pré Chaleur Liaison directe entre les réservoirs de Grappaloup et d'Uche Gard

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Canalisation de liaison	Pose de 1 800 m de canalisation DN100	240 000 € H.T.	/
Réservoir de Grappaloup	Aménagement d'un départ supplémentaire au niveau de la cuve du réservoir	5 000 € H.T.	/
Réservoir de Uche Gard	Aménagement d'une alimentation supplémentaire au niveau du réservoir Mise en place d'une vanne pilotée et d'un limiteur de débit DN100	5 000 € H.T.	/
		250 000 € H.T.	0 €/an

Aménagement n° :	SEC_11b
Description :	Création d'une liaison entre le réseau de St Cergues et le réseau de Machilly pour étendre la zone de distribution des sources de St Cergues et du puits de Pré Chaleur Maillage des réseaux de distribution

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Canalisation de liaison	Création d'un maillage DN100 sur 10 m entre le réseau de distribution DN100 de St Cergues et la conduite DN80 de Machilly	4 000 € H.T.	/
Canalisation de liaison	Création d'une chambre comprenant une vanne pilotée de régulation de débit et de pression ainsi qu'un dispositif de comptage	16 000 € H.T.	/
		20 000 € H.T.	0 €/an

Aménagement n° :	SEC_11c
Description :	Création d'une liaison entre le réseau de St Cergues et le réseau de Machilly pour étendre la zone de distribution des sources de St Cergues et du puits de Pré Chaleur Définition d'une zone de distribution propre au réservoir de Grappaloup

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseau de St Cergues	Création d'une chambre comprenant une vanne pilotée	5 000 € H.T.	/
		5 000 € H.T.	0 €/an

8.3 Optimisation de la désinfection de l'eau distribuée

8.3.1 QUAL_01- Réseau Haut Service Annemasse

8.3.1.1.1 Principe

L'eau distribuée sur le réseau Annemasse subit une chloration au niveau des sites de production des Eaux Belles et du Nant.

Aucune autre désinfection n'est réalisée sur ce réseau.

La concentration résiduelle en chlore est satisfaisante sur le réseau Bas Service mais elle s'avère très faible au niveau du réseau Haut Service après le passage de l'eau dans deux importants réservoirs.

Afin de maintenir une concentration suffisante en chlore en tout point du Haut Service, il est proposé de mettre en place une unité de chloration supplémentaire au niveau du réseau de distribution.

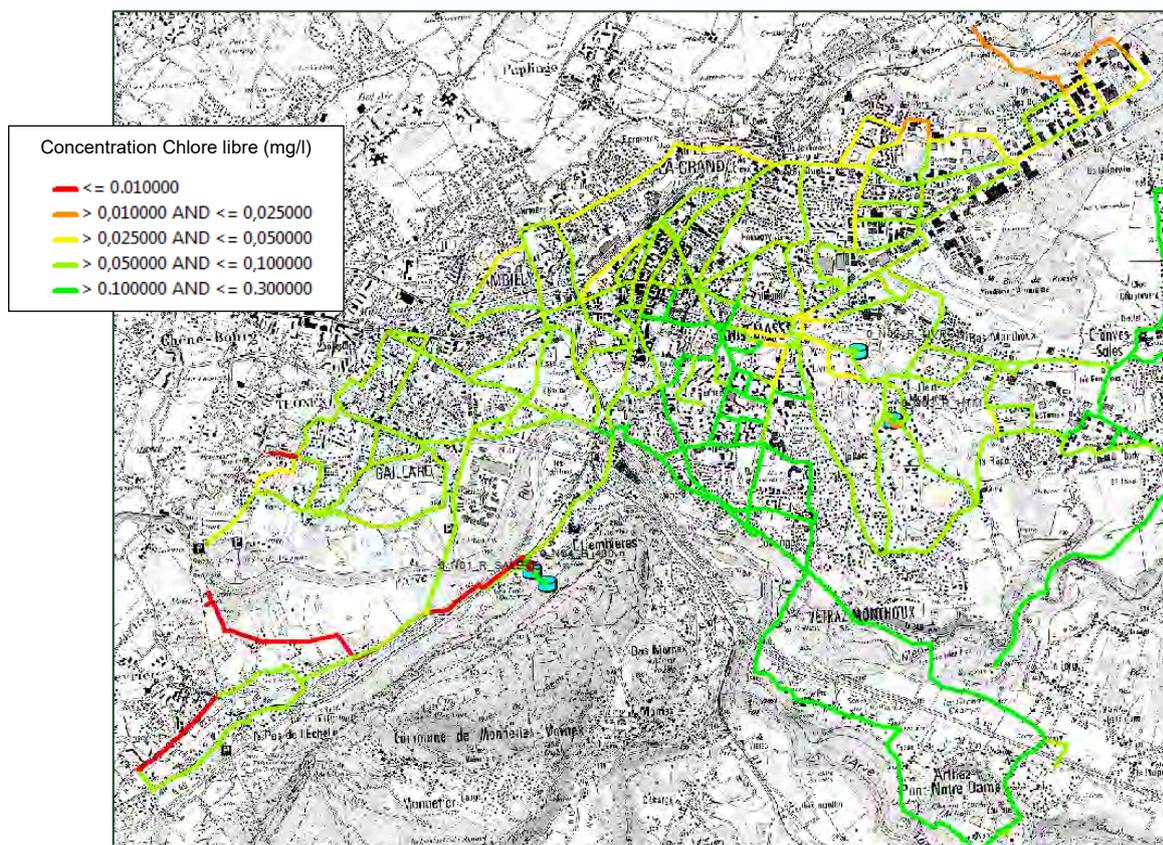
8.3.1.1.2 Description

Différentes simulations qualité du réseau ont été réalisées afin d'identifier le site d'implantation le plus efficace pour une unité de chloration.

Elles ont été réalisées en situation future de faible demande en eau et dans une configuration du réseau Bas Service permettant d'augmenter le renouvellement de l'eau dans le réservoir du Livron.

Il est apparu que la modalité d'injection du chlore permettant de maintenir une concentration significative sur le réseau sans faire subir des doses trop fortes aux usagers, était une injection au niveau du réservoir du Haut Monthoux.

Cette dernière serait réalisée en entrée du réservoir afin de maintenir une concentration en chlore dans ce dernier de l'ordre de 0,1 mg/l.



8.3.1.1.3 Estimation

Aménagement n° :	QUAL_01
Description :	Mise en place d'une unité de chloration au niveau du réservoir du Haut Monthoux

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réservoir du Haut Monthoux	Mise en place d'une installation de chloration au chlore gazeux sur la conduite d'alimentation du réservoir avec fonctionnement lors des phases de remplissage Mise en place d'un analyseur de chlore sur la conduite d'alimentation / distribution	30 000 € H.T.	/
		30 000 € H.T.	0 €/an

8.3.2 QUAL_02a / QUAL_02b - Réseaux de Bonne et Lucinges

8.3.2.1.1 Principe

L'eau distribuée sur les communes de Bonne et Lucinges subit une désinfection par UV au niveau de trois points de mise en distribution : Distribution du réservoir de Grange de Boège, Distribution du réservoir de Grange de Boège (Traitement Chez Fiol) et Alimentation du réservoir du Feu.

Ce système de désinfection donne toute satisfaction car il s'avère bien adapté à la nature des réseaux courts de Bonne et Lucinges et à la qualité de l'eau des sources (un déversement des eaux turbides étant par ailleurs réalisé en amont). Le taux de conformité des analyses bactériologiques du contrôle sanitaire est très bon.

Néanmoins, il est proposé d'améliorer encore l'efficacité du dispositif situé au niveau du réservoir du Feu en lui permettant de traiter l'eau distribuée plutôt que l'eau alimentant le réservoir.

8.3.2.1.2 Description

Optimisation de la désinfection au niveau du réservoir du Feu (QUAL 02a)

Le dispositif de désinfection situé au niveau du réservoir du Feu est constitué d'un système UV d'un débit nominal de 53 m³/h.

Il est positionné au niveau de la canalisation d'alimentation du réservoir du Feu à partir des trop-pleins des réservoirs des Crottes et de Grange de Boège.

Etant donné le volume du réservoir et afin de garantir la qualité de l'eau distribuée quelle que soit le temps de séjour de l'eau dans l'ouvrage, il est proposé de procéder au déplacement du dispositif de traitement au niveau de la canalisation de distribution vers Bonne et Lucinges.

Ceci permettra également de garantir l'absence d'air dans l'eau traitée (contrairement au positionnement actuel sur la conduite d'adduction) et donc d'optimiser l'efficacité de la désinfection par UV.

Le déplacement du réacteur UV au niveau de la distribution présente plusieurs contraintes :

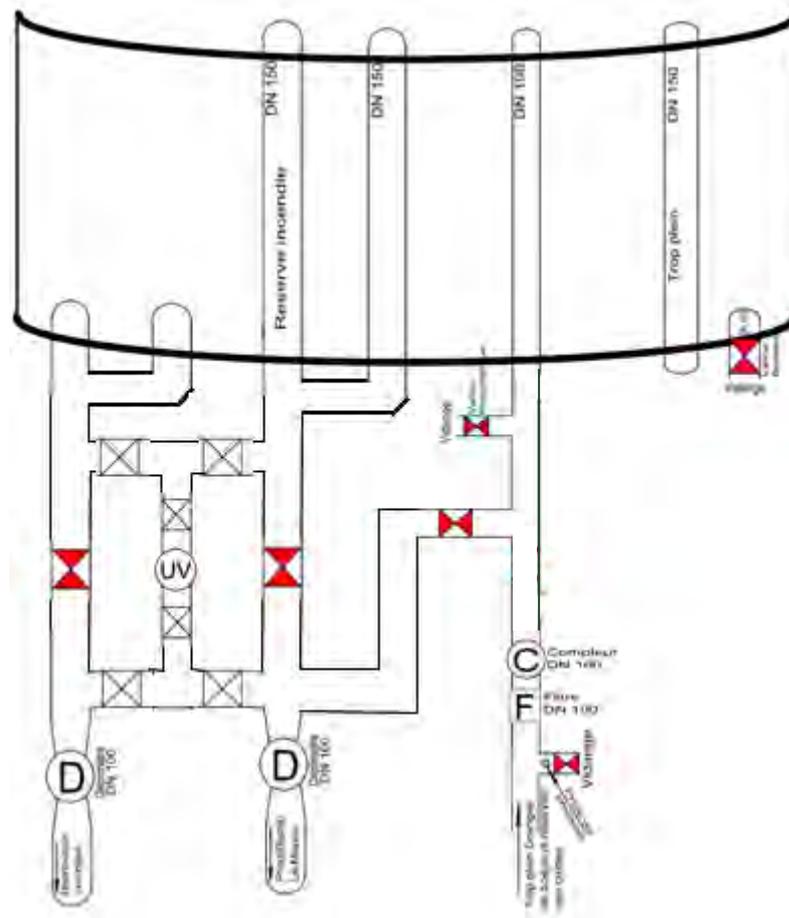
- La nécessité de maintenir l'équipement en charge,
- L'adaptation de la capacité de traitement au débit de pointe distribué,
- Le traitement des deux départs en distribution du réservoir (vers Lucinges Bas Service et Bonne Haut Service et vers le réservoir du Meure.,
- .

Compte tenu de ces éléments, il est proposé de mettre en place un nouvel équipement de désinfection par UV qui présente une capacité de traitement supérieure et qui puisse être positionné dans la chambre de vannes, au niveau du radier du réservoir.

Avec le manque de place disponible, il apparaît nécessaire de procéder à une réfection et une réorganisation complète de la chambre des vannes du réservoir qui présente par ailleurs de nombreux organes hydrauliques vétustes.

En outre, ce réaménagement pourra éventuellement s'accompagner de la mise en place d'une pompe de réalimentation en secours des réservoirs des Crottes et de Grange de Boège (cf. Aménagement SEC_06).

La nouvelle configuration de la chambre de vannes pourra être similaire à celle présentée dans le schéma ci-après.



Le nouveau réacteur UV devra présenter une capacité de traitement compatible avec le débit de pointe à distribuer.

D'après les mesures disponibles (données supervision de décembre 2012), ce dernier est de l'ordre de 60 m³/h pour le seul départ vers le réservoir du Meure et de l'ordre de 20 m³/h vers Lucinges Bas Service et Bonne Haut Service.

La capacité de traitement devra donc être dimensionnée pour un débit d'au moins 80 m³/h. Elle devra être précisée à partir d'une analyse plus précise des débits distribués enregistrés par la supervision en période de pointe et sur des pas de temps courts.

Avec la prise en compte du débit incendie sur la distribution vers Lucinges et Bonne, le débit à traiter pourra être de l'ordre de 120 à 140 m³/h.

Désinfection de l'eau importée du Syndicat des Rocailles et de Bellecombe (QUAL 02b)

Les réseaux de Bonne et Lucinges sont alimentés en partie par un apport d'eau en provenance du SIE des Rocailles et de Bellecombe.

Cet apport est réalisé via un pompage situé au niveau du réservoir des Vignes appartenant au SRB.

L'eau fournie par le SRB provient du captage de Scientrier et, à aucun moment, elle ne subit de traitement de désinfection alors que les eaux produites par les sources de Lucinges subissent une désinfection par UV.

Plusieurs non conformités des analyses bactériologiques réalisées sur le réseau de Bonne et Lucinges ont été relevées lors des phases d'alimentation par de l'eau en provenance de Scientrier.

Il est donc proposé de mettre en place un dispositif de désinfection sur l'eau importée depuis le SRB afin de garantir en toute circonstance la qualité bactériologique de l'eau introduite dans le réseau de Bonne et Lucinges.

En alternative à cette solution, il pourra être également envisagé de participer à la mise en place d'un traitement de désinfection par le SRB au niveau du captage de Scientrier.

8.3.2.1.3 Estimation

Aménagement n° :	QUAL_02a
Description :	Déplacement de la désinfection UV du réservoir du Feu

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réservoir du Feu	Réfection et réorganisation de la chambre de vannes du réservoir	20 000 € H.T.	/
Réservoir du Feu	Mise en place d'un traitement UV au niveau de la distribution du réservoir	25 000 € H.T.	/
		45 000 € H.T.	0 €/an

Aménagement n° :	QUAL_02b
Description :	Désinfection de l'eau importée du SIERB

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réservoir des Vignes	Mise en place d'un traitement UV au niveau du refoulement	50 000 € H.T.	/
		50 000 € H.T.	0 €/an

8.3.3 SEC_11 - Réseau de Machilly Bas et Moyen Service

8.3.3.1.1 Principe

Le réseau de Machilly ne comporte pas d'équipements de désinfection mais il est alimenté par de l'eau en provenance du réservoir de Sous la Ville où un traitement est réalisé.

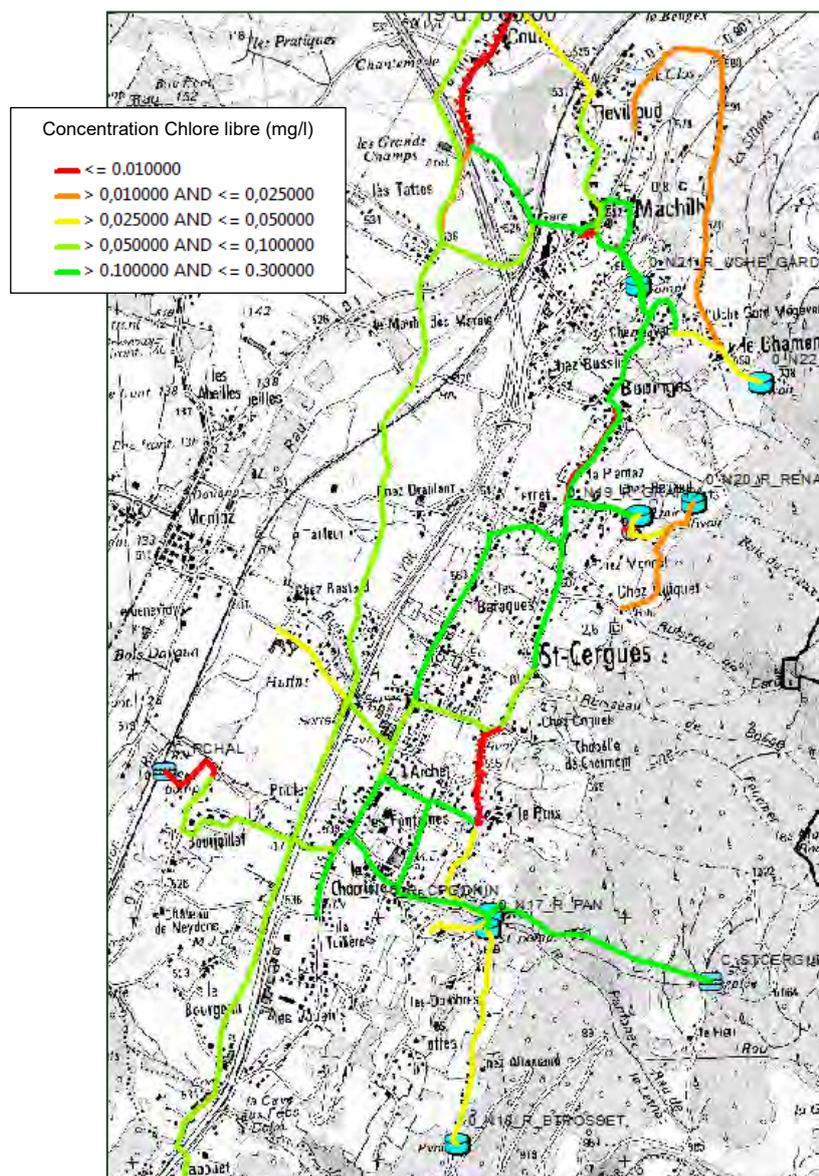
Néanmoins, compte tenu du long parcours de l'eau et du fonctionnement du réseau de Machilly, le taux de chlore résiduel peut y être insuffisant.

Afin d'améliorer le taux de chlore résiduel dans le réseau de Machilly, il est proposé de modifier le mode d'alimentation de ce dernier.

8.3.3.1.2 Description

Les aménagements proposés pour améliorer le taux de chlore résiduel dans le réseau de Machilly sont ceux décrits au chapitre « Amélioration du renouvellement de l'eau dans le réseau et les réservoirs - Réseau Bas Service de St Cergues et Réseau de Machilly ». Ils comprennent la mise en place d'une alimentation du réservoir d'Uche Gard par le réservoir de Grappaloup où est situé un point de chloration.

Une simulation qualité des réseaux de St Cergues et de Machilly a permis de constater que cette liaison permettait d'utiliser la chloration du réservoir de Grappaloup pour améliorer le taux de chlore dans le réseau de Machilly.



9 THEMATIQUE 3 : AMELIORER LES PERFORMANCES DU RESEAU

9.1 Principes

La stratégie d'amélioration des performances du réseau repose sur :

- L'amélioration de l'instrumentation et de la sectorisation du réseau,
- La mise en place de systèmes de prélocalisation des fuites,
- La mise en œuvre d'une stratégie de gestion de la pression en distribution,
- L'amélioration de la connaissance du patrimoine réseau,
- La mise en place d'outils permettant l'optimisation des programmes de renouvellement de canalisations.

9.2 Mise en œuvre d'une démarche curative de maîtrise des pertes

Bien qu'en progression, le rendement global du réseau d'Annemasse Agglo en 2011 atteignait tout juste la valeur minimale fixée la réglementation.

D'autre part, l'indice linéaire de perte est relativement élevé et caractérise un état médiocre du réseau.

Ces performances limitées sont essentiellement dues au réseau du secteur Annemasse qui représente la majeure partie des volumes distribués.

Compte tenu des enjeux pesant sur la ressource en eau de l'Agglomération et dans le but de la préserver, il apparaît nécessaire de maîtriser les besoins et donc de réduire les pertes.

Afin d'obtenir une réduction rapide des pertes, en marge d'un renouvellement de fond des canalisations, il est nécessaire de mettre en œuvre une démarche curative visant à mieux détecter et à réparer rapidement les fuites.

Cette démarche comprend trois composantes complémentaires :

- Un suivi plus précis des volumes introduits dans le réseau,
- Une détection et une localisation plus rapide des fuites,
- Une gestion fine et optimisée de la pression en distribution.

9.2.1 *PERF_01 / PERF_02 / PERF_03 - Optimisation de l'instrumentation et de la sectorisation du réseau Annemasse*

9.2.1.1 PRINCIPE

Les réseaux Bas Service et Très Bas Service du secteur Annemasse concentrent l'essentiel des pertes en distribution alors que l'environnement urbain dense qui les caractérise rend difficile la mise en œuvre des méthodes classiques de sectorisation nocturne.

Afin d'améliorer le suivi des volumes mis en distribution, il est proposé de mettre en place une sectorisation permanente de ces réseaux qui soit compatible avec les impératifs de la distribution et qui ouvre également la voie à une gestion des pressions.

Une sectorisation permanente sera également mise en place sur le réseau Haut Service qui partage de nombreuses caractéristiques avec le réseau Bas Service et qui est localement soumis à de fortes pressions.

9.2.1.2 DESCRIPTION

9.2.1.2.1 Réseau Bas Service (PERF_01)

Il est proposé le découpage de la partie urbaine du réseau Bas Service en 6 zones organisées autour des conduites d'adduction – distribution principales DN300 à DN400 reliant les réservoirs du Salève, du Livron et la station du Nant afin de ne pas modifier le fonctionnement du réseau.

Au niveau de chaque zone, les débits introduits seront suivis en continu au moyen de dispositifs de comptages télérelevés installés en nombre limité afin d'atteindre une précision de mesure suffisante. Afin de ne pas entraîner de réduction des capacités de distribution, ces derniers seront mis en place au niveau des conduites principales d'alimentation de chaque zone. Ils seront préférentiellement constitués de débitmètres électromagnétiques (de préférence à manchette ou, en cas de contraintes particulières, à insertion) qui permettent des mesures bidirectionnelles précises sans induire d'obstacles à l'écoulement.

La mise en place de 9 débitmètres est proposée sur des canalisations DN200 à DN350.

Les zones proposées sont présentées ci-après.

Leurs délimitations pourront faire l'objet d'ajustements ponctuels ou de subdivisions temporaires pour affiner la sectorisation des fuites.

Service	Zone	Linéaire (km)
BS	BS_01	14,4
BS	BS_02	12,3
BS	BS_03	13,7
BS	BS_04	23,3
BS	BS_05a	5,1
BS	BS_05b	18,8
		87,5

9.2.1.2.2 Réseau Très Bas Service (PERF_02)

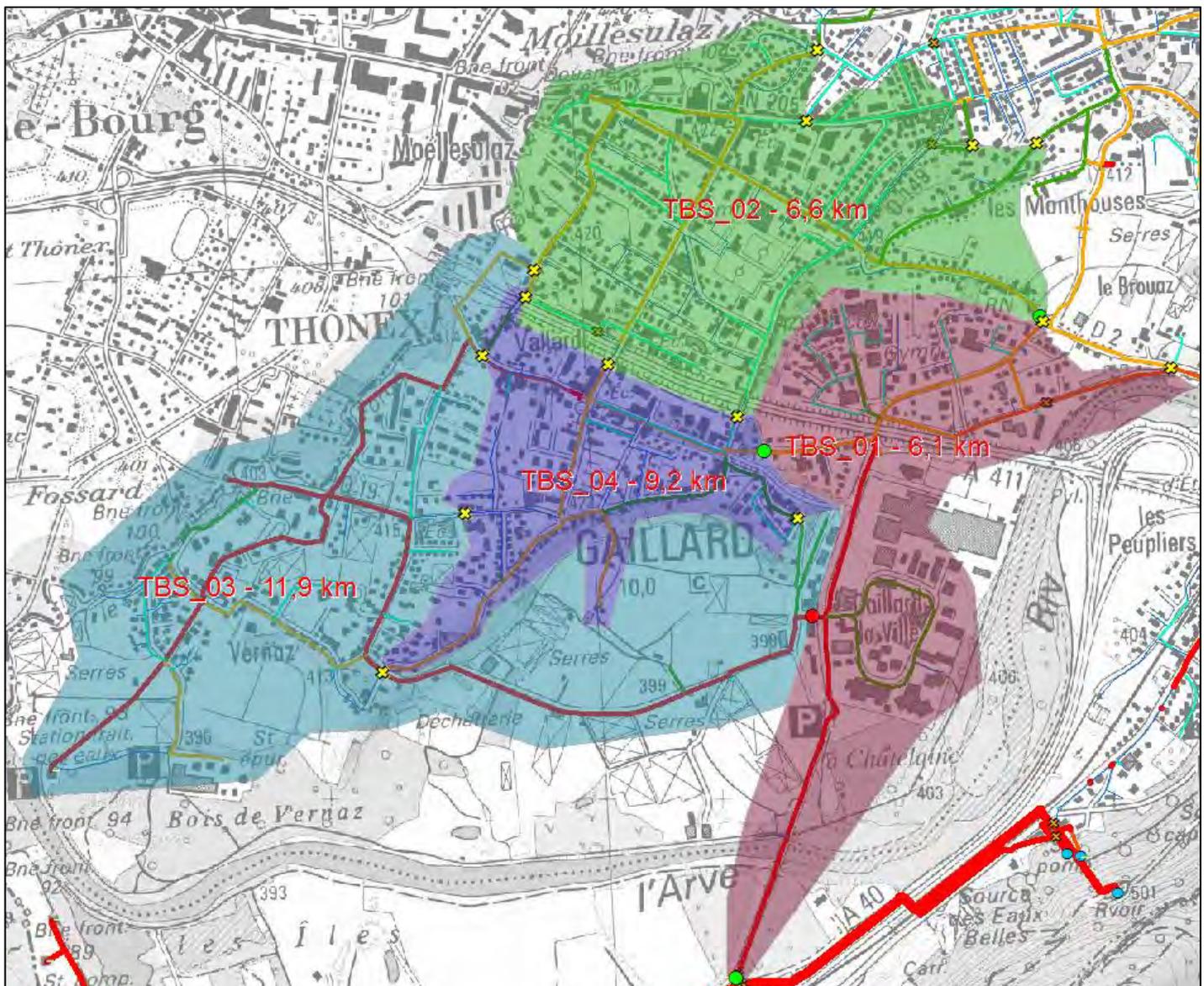
Il est proposé un découpage complémentaire du réseau Très Bas Service en 4 zones organisées autour des conduites de distribution principales DN200 à DN300.

La mise en place de 2 nouveaux débitmètres est proposée sur des canalisations DN200 à DN300.

Les zones proposées sont présentés ci-après.

Leurs délimitations pourront faire l'objet d'ajustement ponctuels ou de subdivisions temporaires pour affiner la sectorisation des fuites.

Service	Zone	Linéaire (km)
TBS	TBS_01	6,6
TBS	TBS_02	11,9
TBS	TBS_03	9,2
TBS	TBS_04	6,1
		33,8



9.2.1.2.3 Réseau Haut Service (PERF_03)

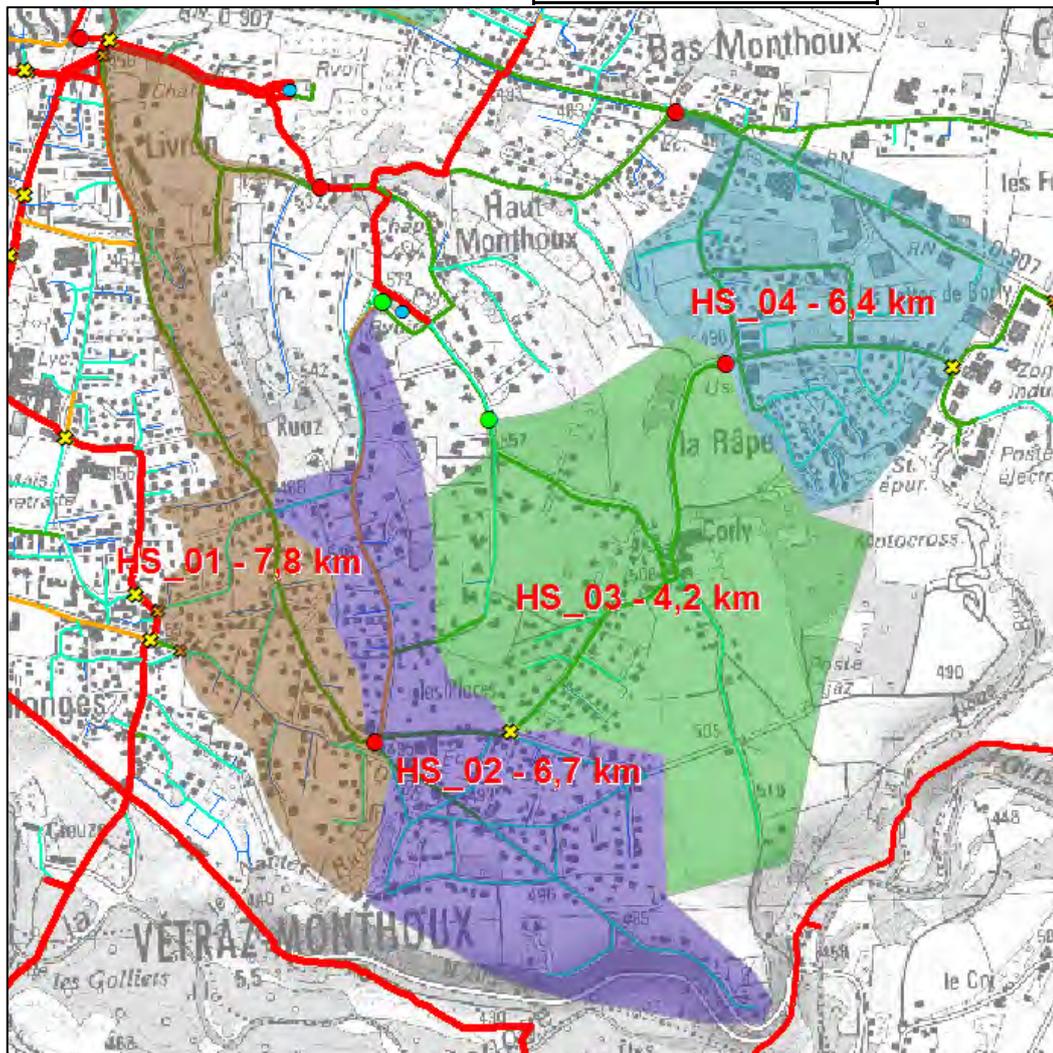
Il est proposé un découpage du réseau Haut Service en 4 zones organisées autour des conduites de distribution principales DN150 à DN300.

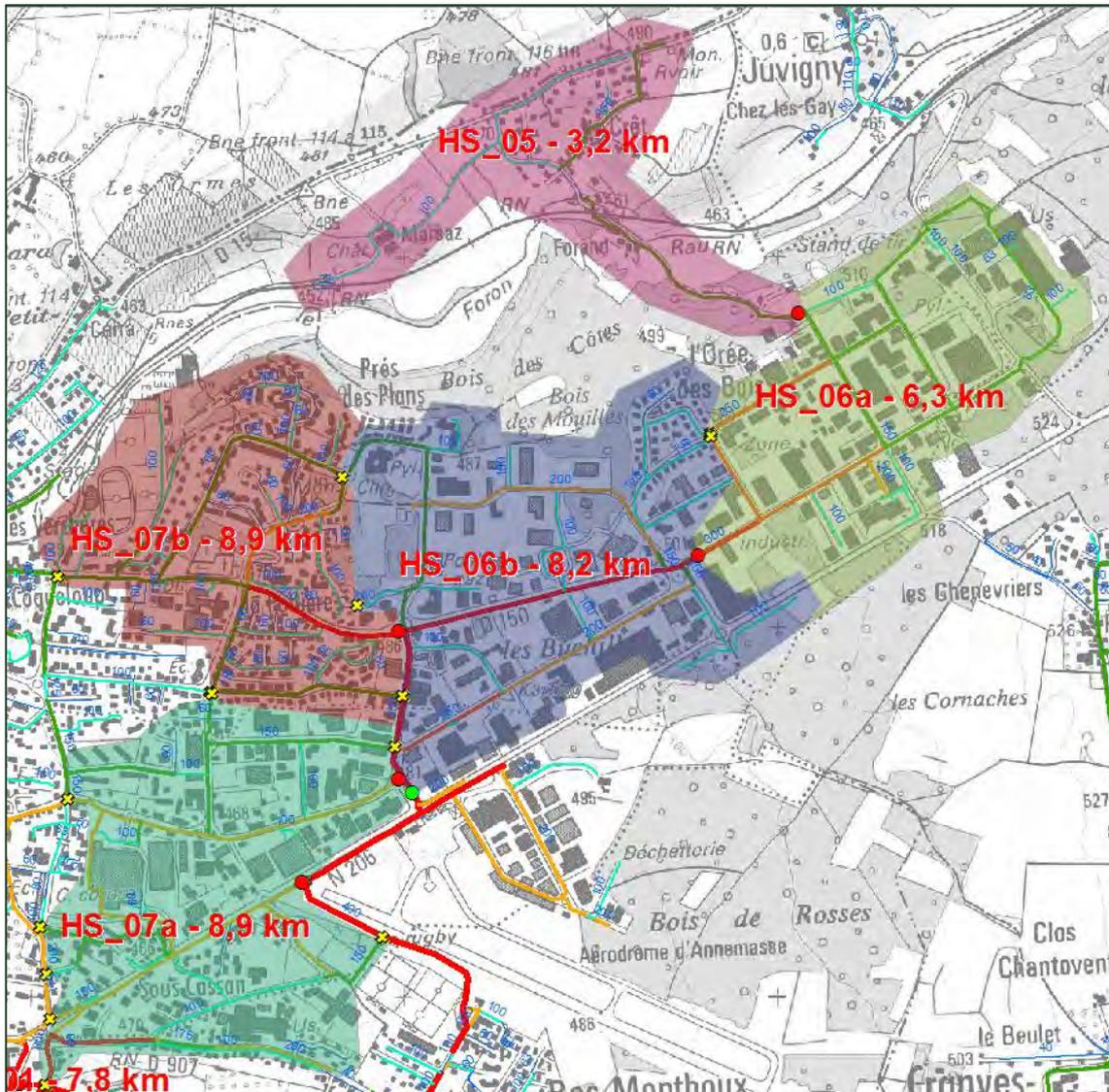
La mise en place de 9 nouveaux débitmètres est proposée sur des canalisations DN150 à DN300.

Les zones proposées sont présentés ci-après.

Leurs délimitations pourront faire l'objet d'ajustement ponctuels ou de subdivisions temporaires pour affiner la sectorisation des fuites.

Service	Zone	Linéaire (km)
HS	HS_01	7,8
HS	HS_02	6,7
HS	HS_03	4,2
HS	HS_04	6,4
HS	HS_05	3,2
HS	HS_06b	8,2
HS	HS_06a	6,3
HS	HS_07a	8,9
HS	HS_07b	8,9
		60,6





9.2.1.2.4 Mise en œuvre

Préalablement à la mise en place des équipements de sectorisation et aux isolements des zones de distribution, des études de faisabilité devront être réalisées pour chaque secteur.

L'objectif de ces études sera de :

- Valider l'étanchéité des vannes d'isolement de secteurs,
- Tester l'absence d'impact des fermetures de maillage sur les conditions de distribution et la défense incendie,
- Identifier les éventuelles zones mortes induites sur le réseau par la fermeture de maillages,
- Apprécier les aménagements complémentaires à réaliser pour pallier aux difficultés mises en évidence,
- Valider l'implantation et la faisabilité des points de comptage,
- Définir les équipements de comptage les plus adaptés,
- Identifier les contraintes de réalisation et préciser la nature des travaux.

Ces études devront ainsi comprendre des mesures et relevés de terrain (manœuvre de vannes, mesures de pression, essais de PI, repérage de branchements et de réseaux) afin de définir précisément et estimer les travaux à réaliser, voire ajuster le plan de sectorisation envisagé en cas de mise en évidence de contraintes fortes.

9.2.1.2.5 Estimations

Aménagement n° :		PERF_01	
Description :		Mise en place d'une sectorisation permanente du réseau Bas Service Annemasse	
Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseau Bas Service Annemasse	Etude de faisabilité de la sectorisation	7 000 € H.T.	/
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_01 - Point 1 Annemasse - Quai d'Arve	Création d'un regard Mise en place d'un débitmètre sur conduite DN250 Mise en place d'un équipement de supervision	10 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_01 - Point 2 Ambilly - Rue de la Zone	Création d'un regard Mise en place d'un débitmètre sur conduite DN200 Mise en place d'un équipement de supervision	10 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_02 - Point 1 Ambilly - Rue de la Zone	Création d'un regard Mise en place d'un débitmètre sur conduite DN200 Mise en place d'un équipement de supervision	9 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_02 - Point 2 Ville la Grand - Rue Hénon	Mise en place d'un débitmètre à insertion sur conduite DN200 dans regard existant Mise en place d'un équipement de supervision	4 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_03 Annemasse - Rue du Commerce	Création d'un regard Mise en place d'un débitmètre sur conduite DN350 Mise en place d'un équipement de supervision	9 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_04 - Point 1 Annemasse - Avenue de Verdun	Création d'un regard Mise en place d'un débitmètre sur conduite DN200 Mise en place d'un équipement de supervision	9 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_04 - Point 2 Annemasse - Av. Alsace-Lorraine	Création d'un regard Mise en place d'un débitmètre sur conduite DN300 Mise en place d'un équipement de supervision	12 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_05a Annemasse - Rue du Plant	Création d'un regard Mise en place d'un débitmètre sur conduite DN200 Mise en place d'un équipement de supervision	10 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_05b - Point 1 Annemasse - R. de l'Ile de France	Création d'un regard Mise en place d'un débitmètre sur conduite DN350 Mise en place d'un équipement de supervision	12 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_05b - Point 2 Annemasse - Avenue du Léman	Création d'un regard Mise en place d'un débitmètre sur conduite DN300 Mise en place d'un équipement de supervision	12 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Bas Service Annemasse	Sectorisations nocturnes fines et recherche de fuites		18 000 €/an
		104 000 € H.T.	26 000 €/an

Aménagement n° :	PERF_02
Description :	Mise en place d'une sectorisation permanente du réseau Très Bas Service Annemasse

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseau Très Bas Service Annemasse	Etude de faisabilité de la sectorisation	4 000 € H.T.	/
Réseau Très Bas Service Annemasse Zone TBS_01 Etrembières - Pont de zone	Point de comptage existant	/	800 €/an
Réseau Très Bas Service Annemasse Zone TBS_02 Annemasse - Rue d'Arve	Point de comptage existant Mise en place d'un équipement de supervision	1 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Très Bas Service Annemasse Zone TBS_03 Gaillard - Rue René Cassin	Création d'un regard Mise en place d'un débitmètre sur conduite DN300 Mise en place d'un équipement de supervision	12 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Très Bas Service Annemasse Zone TBS_05 Gaillard - Ch. Du Bourno	Point de comptage existant Mise en place d'un équipement de supervision	1 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Très Bas Service Annemasse	Sectorisations nocturnes fines et recherche de fuites		18 000 €/an
		18 000 € H.T.	21 200 €/an

Aménagement n° :	PERF_03
Description :	Mise en place d'une sectorisation permanente du réseau Haut Service Annemasse

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseau Haut Service Annemasse	Etude de faisabilité de la sectorisation	7 000 € H.T.	/
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_01 - Point 1 Vétraz-Monthoux - Route de Livron	Création d'un regard Mise en place d'un débitmètre sur conduite DN150 Mise en place d'un équipement de supervision	9 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_01 - Point 2 Vétraz-Monthoux - Route de la colline	Création d'un regard Mise en place d'un débitmètre sur conduite DN150 Mise en place d'un équipement de supervision	9 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_02 - Point 1 Vétraz-Monthoux - Route de la Fougonne	Point de comptage existant Mise en place d'un équipement de supervision	1 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_03 - Point 1 Vétraz-Monthoux - Chemin du Belvédère	Point de comptage existant Mise en place d'un équipement de supervision	1 000 € H.T.	800 €/an

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_04 - Point 1 Vétraz-Monthoux - Route de Corly	Création d'un regard Mise en place d'un débitmètre sur conduite DN150 Mise en place d'un équipement de supervision	9 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_04 - Point 2 Vétraz-Monthoux - Route de Taninges	Création d'un regard Mise en place d'un débitmètre sur conduite DN150 Mise en place d'un équipement de supervision	9 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_05 - Point 1 Ville la Grand - Rue de Deux Montagnes	Création d'un regard Mise en place d'un débitmètre sur conduite DN150 Mise en place d'un équipement de supervision	9 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_06a - Point 1 Ville la Grand - Rue de Montréal	Création d'un regard Mise en place d'un débitmètre sur conduite DN300 Mise en place d'un équipement de supervision	12 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_06b - Point 1 Annemasse - Rue des Esserts	Point de comptage existant Mise en place d'un équipement de supervision	1 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_07a - Point 1 Annemasse - Route de Thonon	Création d'un regard Mise en place d'un débitmètre sur conduite DN200 Mise en place d'un équipement de supervision	10 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_07a - Point 2 Annemasse - Rue de la Résistance	Création d'un regard Mise en place d'un débitmètre sur conduite DN200 Mise en place d'un équipement de supervision	10 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_07b - Point 1 Annemasse - Rue des Voïrons	Création d'un regard Mise en place d'un débitmètre sur conduite DN300 Mise en place d'un équipement de supervision	12 000 € H.T.	800 €/an
Réseau Haut Service Annemasse	Sectorisations nocturnes fines et recherche de fuites		14 000 €/an
		99 000 € H.T.	23 600 €/an

9.2.2 PERF_04 / PERF_05 / PERF_06 - Mise en place d'équipements de prélocalisation permanents sur le réseau Annemasse

9.2.2.1 PRINCIPE

Afin de localiser rapidement les fuites après leur apparition, un système de prélocalisation peut être mis en place parallèlement à la sectorisation permanente, notamment sur les secteurs les plus fuyards tels les réseaux Très Bas et Bas Service du secteur Annemasse qui sont de plus difficilement sectorisables et où l'environnement urbain rend difficile les recherches de fuites.

Ce matériel de veille permet de suivre à tout instant l'apparition de fuites sur le secteur ciblé et de réaliser une première identification des canalisations concernées.

La prélocalisation repose sur la pose de capteurs sur des bouches à clés définies et espacées jusqu'à 200 m pour des conduites en Fonte.

L'enregistrement par chaque capteur du niveau de bruit nocturne minimum permet de prélocaliser la présence de fuites sur les tronçons proches des capteurs.

Les fuites localisées sont ensuite confirmées et localisées avec précision par une corrélation acoustique ou une écoute au sol.

La prélocalisation peut être réalisée en continu sur un secteur grâce à l'emploi de capteurs positionnés à poste fixe et communicants par radio ou GSM avec un poste central.

Les systèmes communicants par radio nécessitent la mise en place d'un réseau de bornes radio rapatriant les signaux des prélocalisateurs et les transmettant par GSM vers un poste central. Des technologies basses fréquences longues portées permettent de limiter le nombre de concentrateurs GSM (169 Mhz par exemple).

Le réseau de bornes radio peut également être mutualisé avec un système de télérelevé des compteurs d'eau des abonnés utilisant la même technologie et les mêmes fréquences (868 Mhz, 169 Mhz).

Il peut également être **mutualisé avec des systèmes de télérelevé d'autres opérateurs de réseaux** ou de services publics (par exemple : compteurs de gaz => Projet GrDF pour 11 millions de compteurs en France prévu en 169 Mhz, gestion des points d'apports volontaire de déchets recyclables, etc.).

Ce type de mutualisation présente un grand intérêt car elle peut permettre de réduire nettement les coûts de mise en place et d'exploitation du système de rapatriement des données.

Les systèmes communicants par GSM ont l'interface de communication directement intégrée aux prélocalisateurs et communiquent directement leurs enregistrements par SMS au poste central.

Ce procédé peut constituer une alternative relativement intéressante, puisque ce mode de suivi permet de directement déterminer les tronçons fuyards, sans réaliser de sectorisation nocturne. Cependant, utilisée seule, cette méthode fonctionne en « aveugle », sans moyen véritable de contrôle ni de quantifications des tronçons fuyards, et des gains précis apportés par les réparations. C'est pourquoi cette méthode doit être couplée à un suivi de compteurs par télésurveillance.

Les capteurs permettront de réaliser une veille permanente et fine des tronçons fuyards. Ainsi, en fonction du nombre de prélocalisateurs de la stratégie choisie pour les différents secteurs équipés, cette technique sera utilisée en complément ou en substitution aux sectorisations nocturnes.

9.2.2.2 DESCRIPTION

Compte-tenu du contexte du réseau d'Annemasse Agglo, la mise en place de prélocalisateurs doit être en priorité réalisée au niveau du Très Bas Service (réseau de Gaillard) et du Bas Service (Annemasse et Ambilly essentiellement). Le Haut Service pourra également être équipé.

Elle permettra de scruter en permanence l'apparition de fuites et de faciliter leur localisation.

La mise en place des prélocalisateurs pourra être réalisée progressivement afin d'équiper successivement les différentes zones de sectorisation définies précédemment.

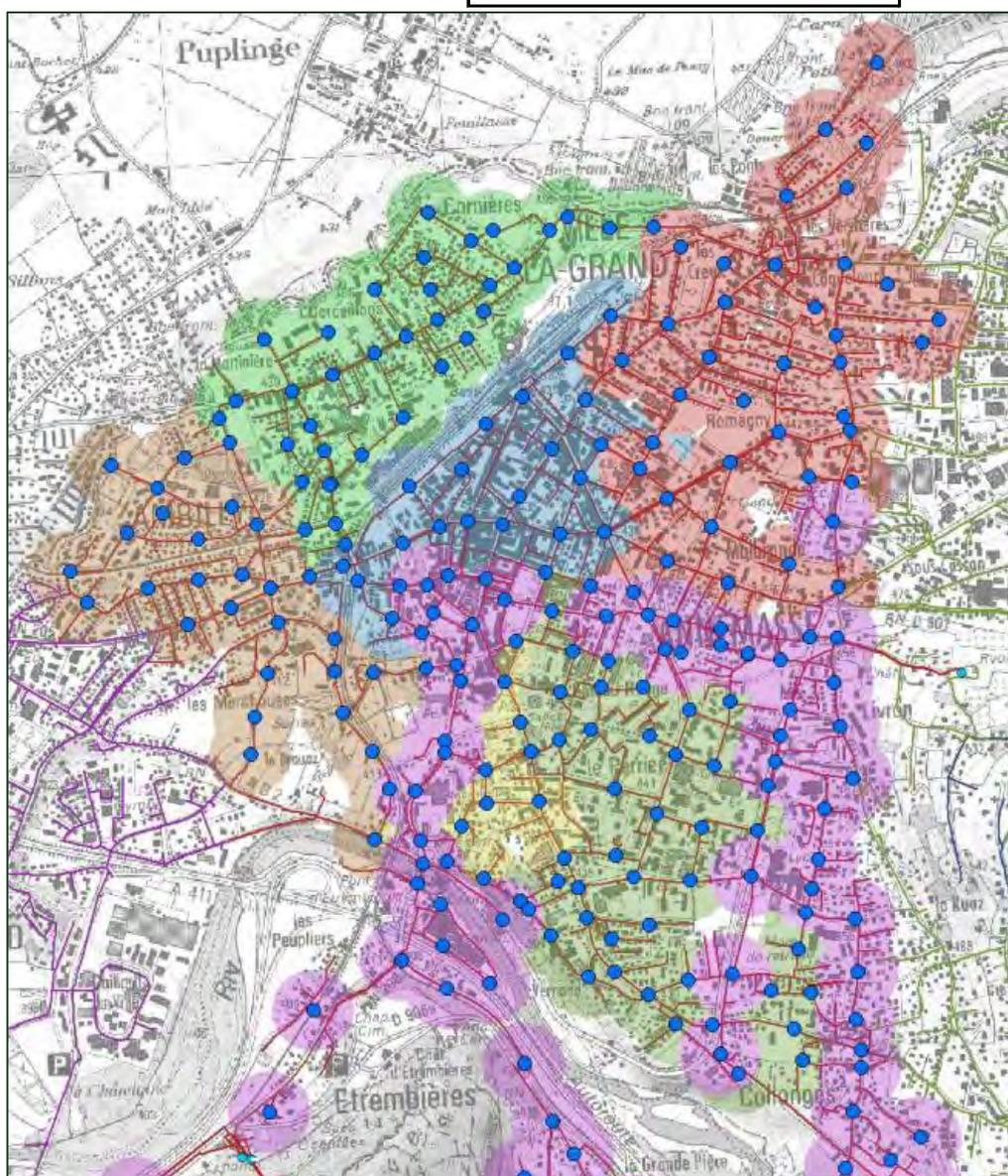
9.2.2.2.1 Réseau Bas Service (PERF_04)

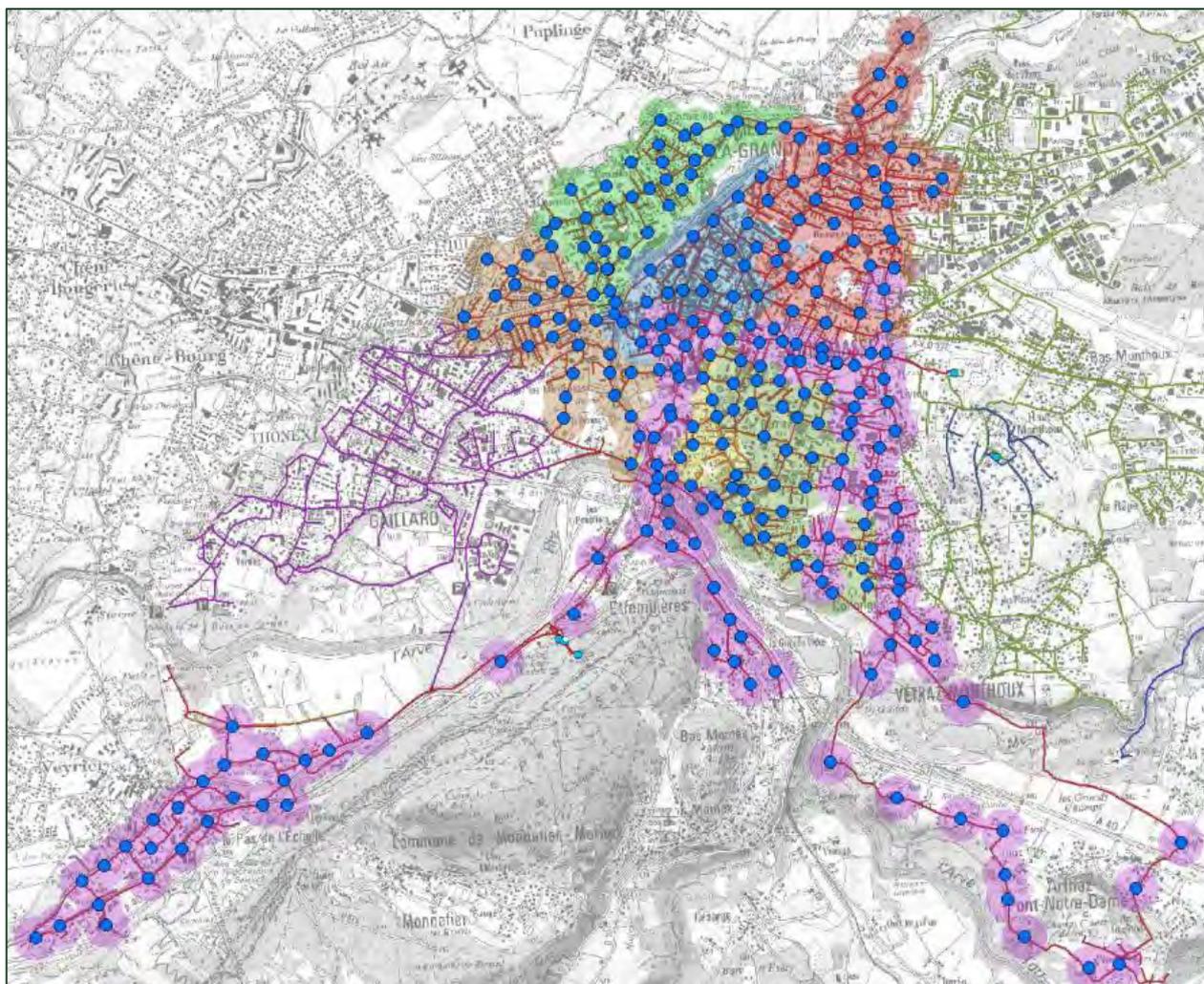
Pour couvrir les 87 km de réseaux des 6 zones de sectorisation de la zone urbaine dense du Bas Service, la mise en place d'environ 190 prélocalisateurs installés à poste fixe (Technologie GSM ou Radio) est nécessaire.

Ils pourront être complétés par environ 100 prélocalisateurs positionnés sur le reste du réseau Bas Service dont environ 50 pour scruter les canalisations d'adductions principales DN350 à DN400 dans le centre-ville d'Annemasse.

Les propositions d'implantation par zone de sectorisation sont présentées ci-après.

Service	Zone	Nombre de prélocalisateurs
BS	BS_01	36
BS	BS_02	32
BS	BS_03	25
BS	BS_04	38
BS	BS_05a	14
BS	BS_05b	43
BS	Autre	93
		281



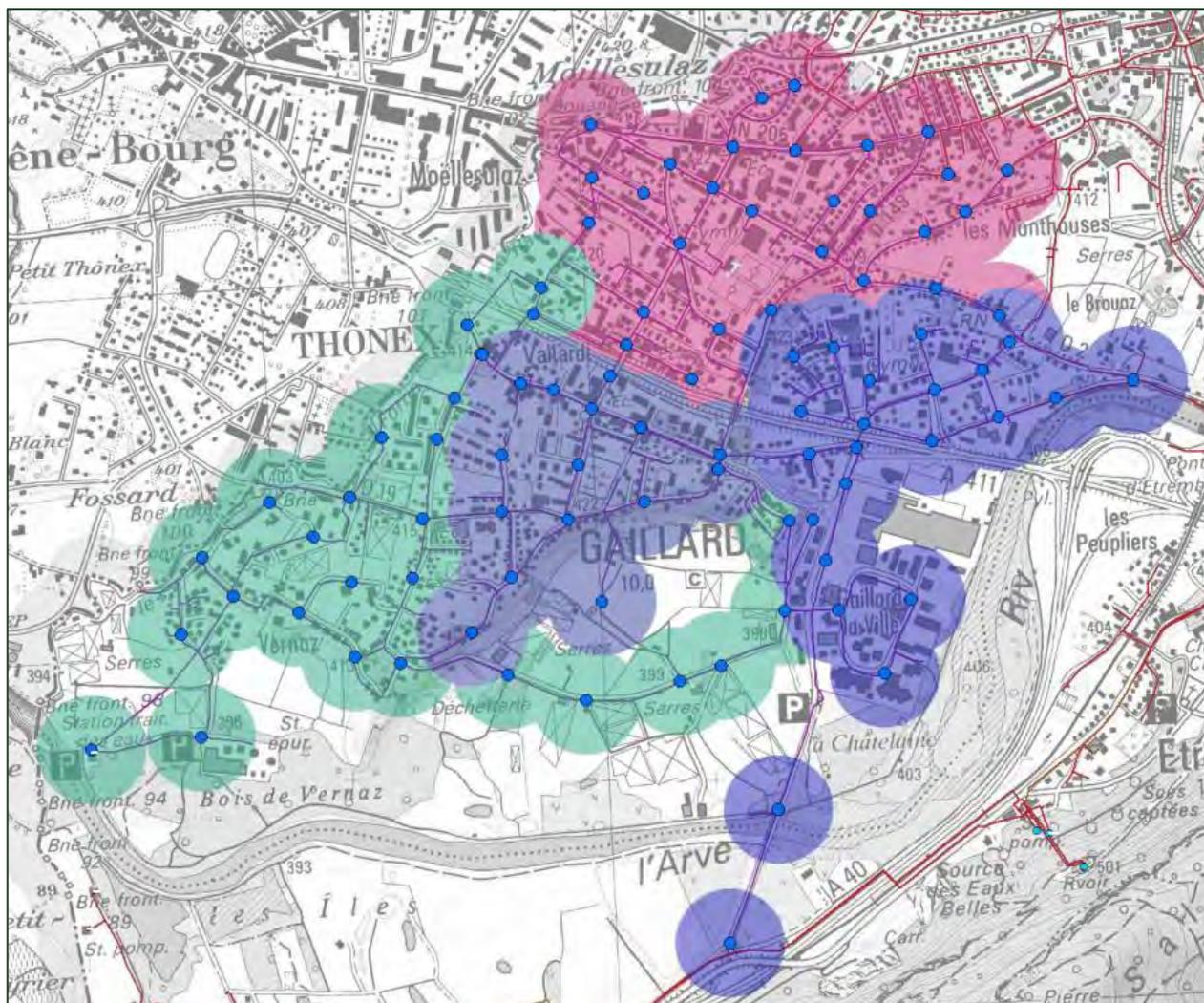


9.2.2.2 Réseau Très Bas Service (PERF_05)

Pour couvrir les 34 km de réseaux du Très Bas Service, la mise en place d'environ 100 prélocalisateurs installés à poste fixe (Technologie GSM ou Radio) est nécessaire. Elle permettra de scruter en permanence l'apparition de fuites et de faciliter leur localisation.

Les propositions d'implantation par zone de sectorisation sont présentées ci-après.

Service	Zone	Nombre de prélocalisateurs
TBS	TBS_01	22
TBS	TBS_02	31
TBS	TBS_03	28
TBS	TBS_04	14
		95

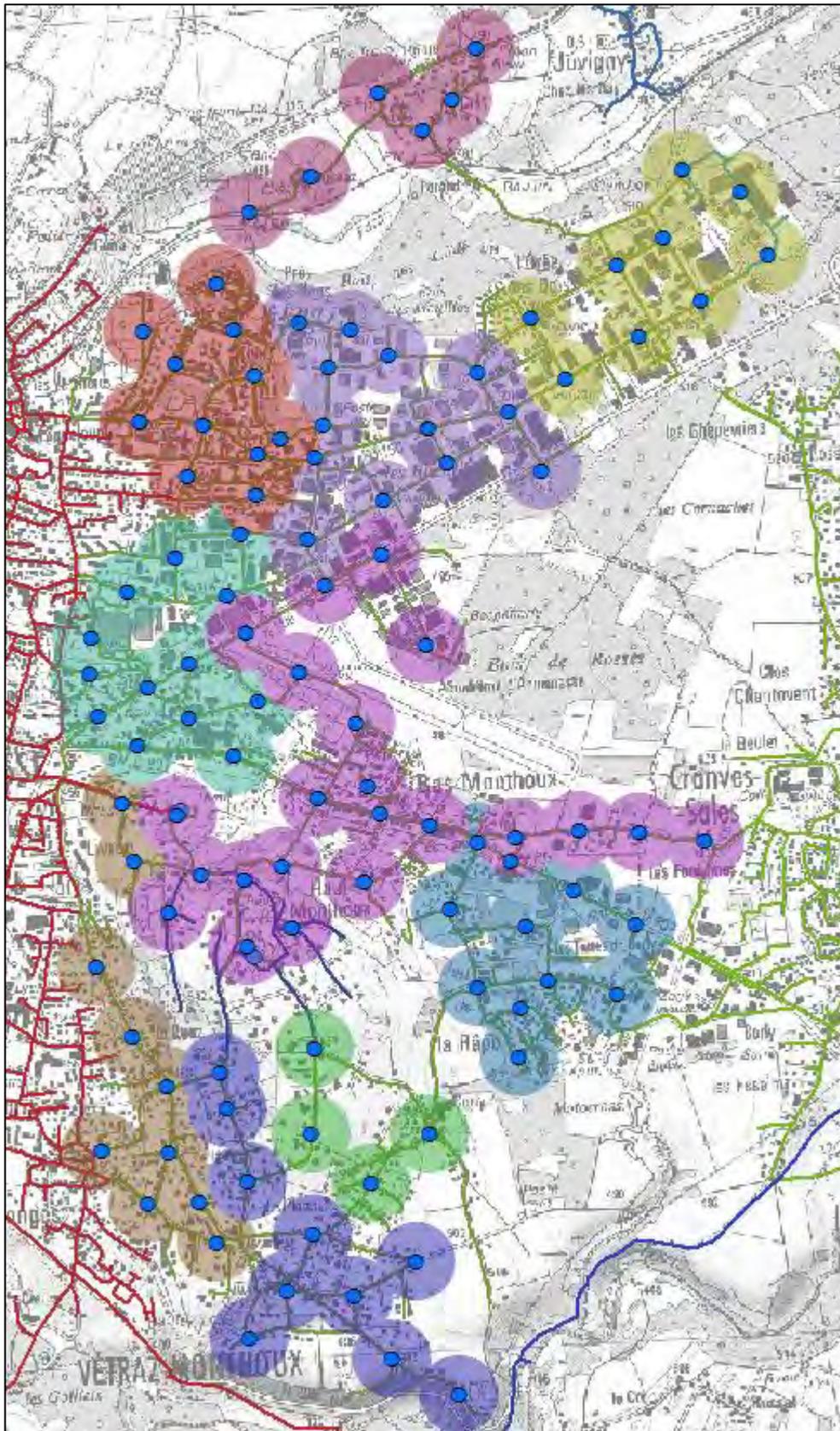


9.2.2.2.3 Réseau Haut Service (PERF_06)

Pour couvrir les 60 km de réseaux des 9 zones de sectorisation du Haut Service, la mise en place d'environ 110 prélocalisateurs installés à poste fixe (Technologie GSM ou Radio) est nécessaire.

Les propositions d'implantation par zone de sectorisation sont présentées ci-après.

Service	Zone	Nombre de prélocalisateurs
HS	HS_01	10
HS	HS_02	10
HS	HS_03	4
HS	HS_04	11
HS	HS_05	6
HS	HS_06a	9
HS	HS_06b	13
HS	HS_07a	13
HS	HS_07b	11
HS	HS	22
		109



9.2.2.2.4 Estimations

Aménagement n° :	PERF_04
Description :	Mise en place d'équipements de prélocalisation permanents sur le réseau Bas Service Annemasse

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseau Bas Service Annemasse	Etude de faisabilité de la mise en place de prélocalisateurs	5 000 € H.T.	/
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_01	Acquisition de 36 prélocalisateurs acoustiques Mise en place des équipements radio de relèvement	20 000 € H.T.	230 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_02	Acquisition de 32 prélocalisateurs acoustiques Mise en place des équipements radio de relèvement	18 000 € H.T.	200 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_03	Acquisition de 25 prélocalisateurs acoustiques Mise en place des équipements radio de relèvement	15 000 € H.T.	160 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_04	Acquisition de 38 prélocalisateurs acoustiques Mise en place des équipements radio de relèvement	21 000 € H.T.	240 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_05a	Acquisition de 14 prélocalisateurs acoustiques Mise en place des équipements radio de relèvement	9 000 € H.T.	90 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_05b	Acquisition de 43 prélocalisateurs acoustiques Mise en place des équipements radio de relèvement	25 000 € H.T.	270 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Autres secteurs	Acquisition de 93 prélocalisateurs acoustiques Mise en place des équipements radio de relèvement	63 000 € H.T.	580 €/an
		176 000 € H.T.	1 770 €/an

Aménagement n° :	PERF_05
Description :	Mise en place d'équipements de prélocalisation permanents sur le réseau Très Bas Service Annemasse

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseau Très Bas Service Annemasse	Etude de faisabilité de la mise en place de prélocalisateurs	5 000 € H.T.	/
Réseau Très Bas Service Annemasse Zone TBS_01	Acquisition de 22 prélocalisateurs acoustiques Mise en place des équipements radio de relèvement	14 000 € H.T.	140 €/an
Réseau Très Bas Service Annemasse Zone TBS_02	Acquisition de 31 prélocalisateurs acoustiques Mise en place des équipements radio de relèvement	18 000 € H.T.	190 €/an
Réseau Très Bas Service Annemasse Zone TBS_03	Acquisition de 28 prélocalisateurs acoustiques Mise en place des équipements radio de relèvement	17 000 € H.T.	180 €/an
Réseau Très Bas Service Annemasse Zone TBS_04	Acquisition de 14 prélocalisateurs acoustiques Mise en place des équipements radio de relèvement	9 000 € H.T.	90 €/an
		63 000 € H.T.	600 €/an

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseau Haut Service Annemasse	Etude de faisabilité de la mise en place de prélocalisateurs	5 000 € H.T.	/
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_01	Acquisition de 10 prélocalisateurs acoustiques Mise en place des équipements radio de relèvements	7 000 € H.T.	60 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_02	Acquisition de 10 prélocalisateurs acoustiques Mise en place des équipements radio de relèvements	7 000 € H.T.	60 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_03	Acquisition de 4 prélocalisateurs acoustiques Mise en place des équipements radio de relèvements	5 000 € H.T.	30 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_04	Acquisition de 11 prélocalisateurs acoustiques Mise en place des équipements radio de relèvements	7 000 € H.T.	70 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_05	Acquisition de 6 prélocalisateurs acoustiques Mise en place des équipements radio de relèvements	5 000 € H.T.	40 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_06a	Acquisition de 9 prélocalisateurs acoustiques Mise en place des équipements radio de relèvements	7 000 € H.T.	60 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_06b	Acquisition de 13 prélocalisateurs acoustiques Mise en place des équipements radio de relèvements	8 000 € H.T.	80 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_07a	Acquisition de 13 prélocalisateurs acoustiques Mise en place des équipements radio de relèvements	8 000 € H.T.	80 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_07b	Acquisition de 11 prélocalisateurs acoustiques Mise en place des équipements radio de relèvements	7 000 € H.T.	70 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Autres secteurs	Acquisition de 22 prélocalisateurs acoustiques Mise en place des équipements radio de relèvements	14 000 € H.T.	140 €/an
		80 000 € H.T.	690 €/an

9.2.3 *PERF_07 / PERF_08 / PERF_09 - Mise en place d'une stratégie de gestion de la pression en distribution (réduction, modulation) sur le réseau Annemasse*

9.2.3.1 PRINCIPE

Les réseaux Bas Service et Très Bas Service ne présentent pas de pressions en distribution très importantes mais, compte tenu du niveau de perte élevé de ces réseaux, il est proposé de mettre en place une régulation fine de la pression.

En effet, outre son impact sur le vieillissement des canalisations et des accessoires, une pression inutilement trop importante a une influence directe sur les débits de l'ensemble des fuites présente sur le réseau, que ce soit au niveau des canalisations, de leurs joints, des branchements, des vannes (presse étoupes par exemple), ainsi que sur les consommations des usagers (une pression élevée génère par exemple des débits plus importants aux robinets).

La diminution de la pression appliquée sur un réseau est donc un moyen efficace et rapide de réduire les pertes.

On peut toutefois noter que la réduction de pression sur le réseau peut rendre plus difficile la localisation des fuites par des méthodes acoustiques car la baisse de pression va induire une diminution du débit et donc, potentiellement, du bruit généré par les fuites.

Cette diminution de la pression peut de plus être modulée selon les heures de la journée afin de maintenir une pression confortable pour les différents usagers en journée, tout en réduisant significativement la pression appliquée lors des périodes de faible demande, notamment la nuit.

Des systèmes de modulation plus ou moins évolués de la pression peuvent être mis en place afin de l'adapter au mieux aux besoins :

- Modulation standard : Il s'agit de réduire la pression en tenant compte d'un profil de consommation journalier préétabli. La consigne de la vanne de régulation tient compte des pics de consommation journaliers mais est établie une fois pour toute et elle n'évolue pas avec le temps. Cette méthode est adaptée à des réseaux faiblement urbains avec une consommation stable et elle demeure possible même en présence de grands immeubles.
- Modulation en temps réel (Closed Loop) : Il s'agit d'une régulation de pression variable dont la consigne évolue en temps réel. Un capteur placé au pont critique de la zone transmet en continue une information à la vanne de régulation pour adapter au plus juste la pression à la vanne afin d'avoir une pression suffisante au point critique. Cette méthode doit être prévue pour des réseaux urbains avec une consommation faiblement variable géographiquement puisque la régulation s'adapte sur le point critique en temps réel.
- Modulation prédictive : Cette méthode est très adaptée à des réseaux urbains et avec une évolution de la consommation très stable. Il y a un apprentissage pour comprendre comment le réseau réagit au point critique en fonction de la pression imposée à la vanne de régulation. Un nouveau fonctionnement du réseau sera pris en compte par l'automate et intégré pour l'avenir (pas d'adaptation en temps réel).

La définition des zones de régulation de la pression a été basée sur l'analyse de la topographie des secteurs de distribution et des zones de sectorisation précédemment présentée, avec l'objectif d'isoler les zones de plus faibles altitudes où la réduction de pression pourra être la plus importante possible.

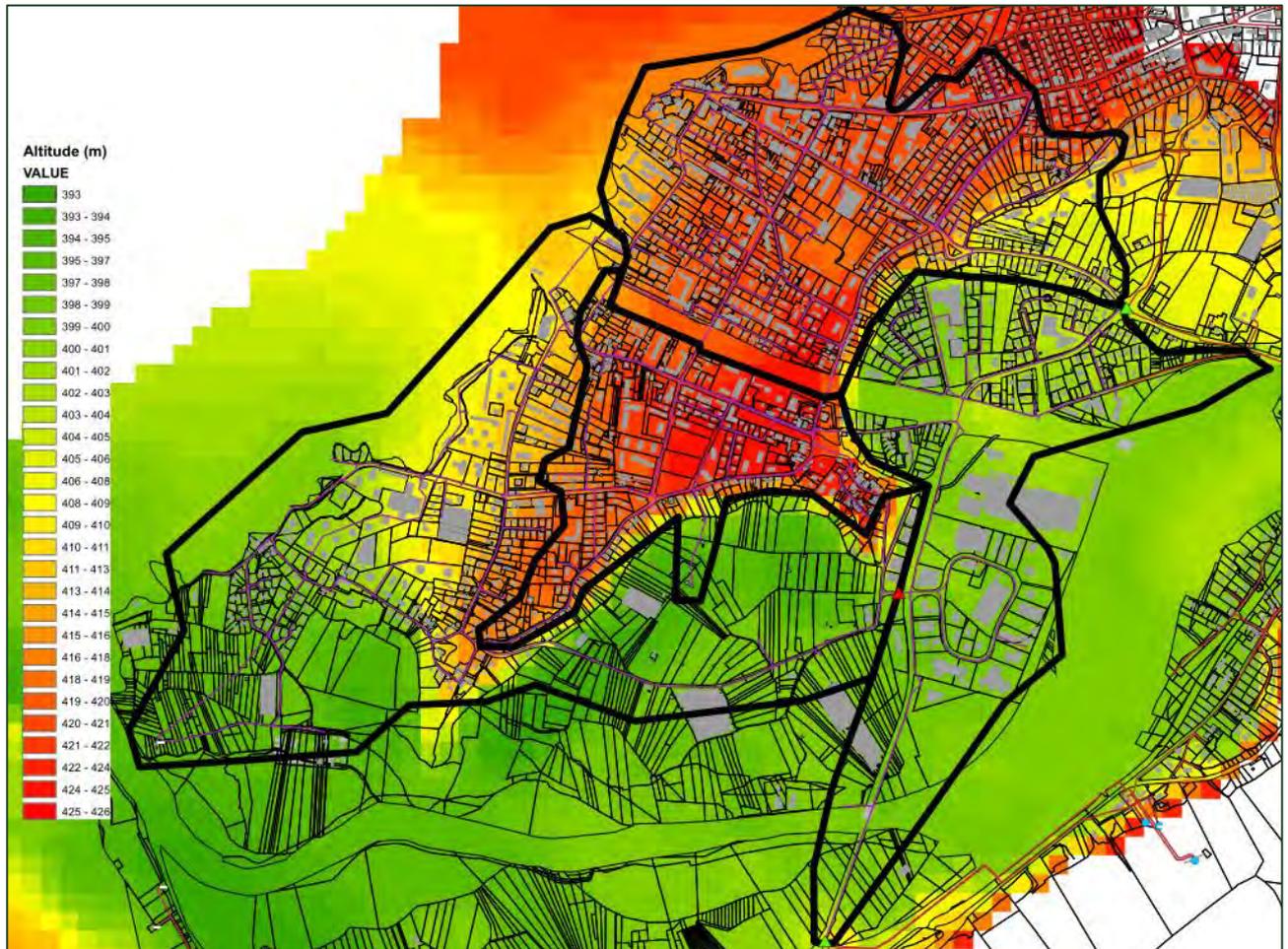
La mise en œuvre de la régulation/réduction de pression peut être planifiée à moyen terme car elle nécessite une bonne connaissance préalable des volumes distribués et des débits introduits dans chaque zone potentielle de régulation.

Il est ainsi préférable de procéder prioritairement à la mise en place d'une sectorisation permanente dont les aménagements pourront toutefois être mutualisés avec la mise en place de la régulation de pression (regards communs).

9.2.3.2 DESCRIPTION

9.2.3.2.1 Réseaux Très Bas Service (PERF_09)

La carte suivante présente la répartition des altitudes au sein de la zone de distribution du Très Bas Service ainsi que les limites des zones de sectorisation proposées.



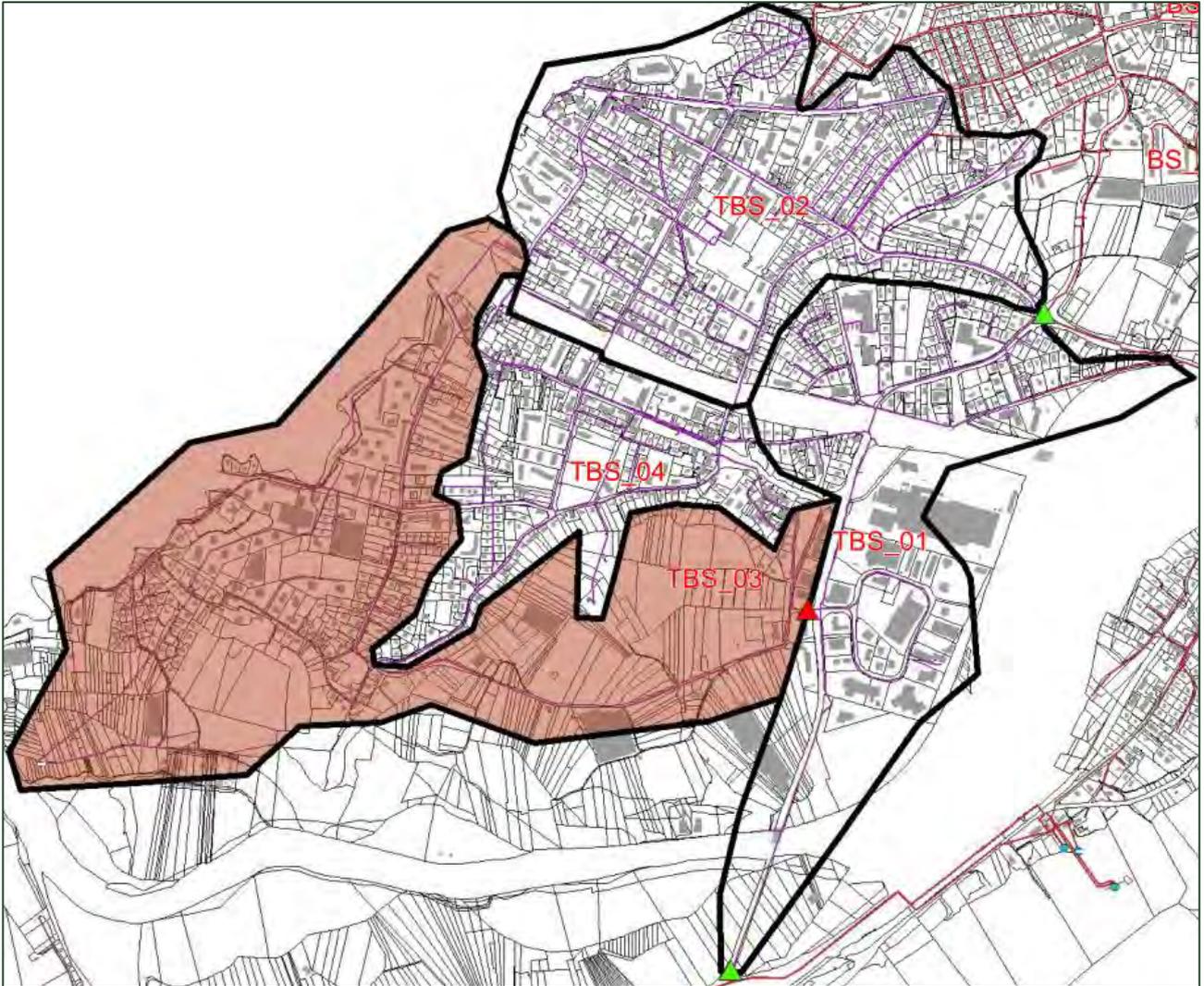
Les zones de distribution proposées ont été définies afin d'isoler les zones de plus haute altitude (415 à 425 m) des zones les plus basses (395 - 415 m).

Compte tenu des contraintes d'alimentation des différentes zones, il est proposé de réaliser une réduction de pression sensible au niveau de la zone TBS_03 présentée ci-après, avec la mise en place en entrée d'un dispositif réducteur de pression sur la conduite d'alimentation de cette zone. Cet équipement comprendra également un by-pass afin de permettre le fonctionnement de l'interconnexion avec les SIG.

La charge maximale à maintenir sur cette zone sera de l'ordre de 440 à 450 m (soit entre 3 – 4,5 bars ou 4 - 5,5 bars) afin de garantir une pression suffisante au niveau des immeubles de type R+6. Une étude de faisabilité préalable permettra de valider les consignes et le mode de régulation.

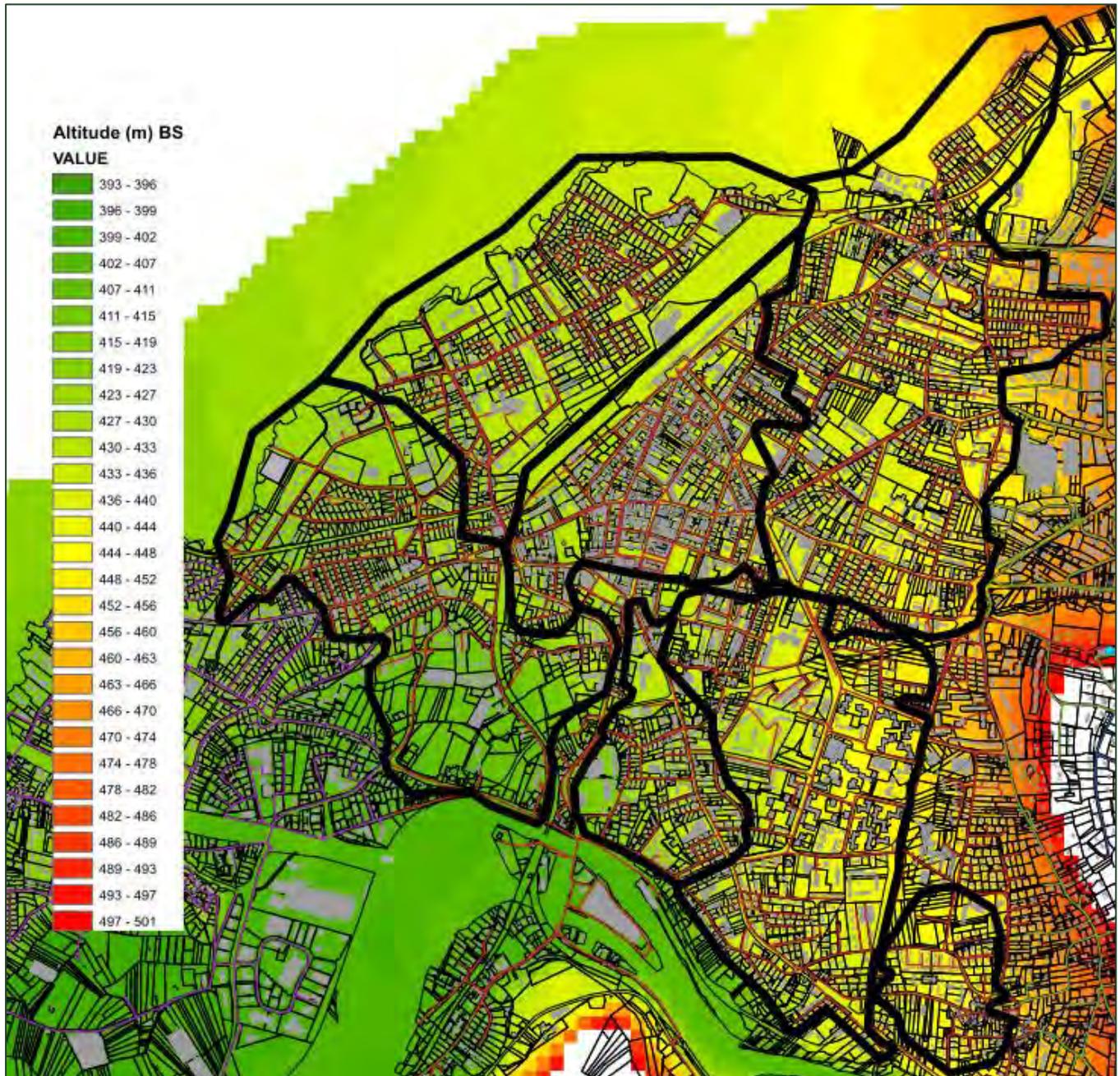
Au niveau de l'ensemble des 3 autres zones du Très Bas Service (TBS_01, TBS_02, TBS_04), les consignes de pression actuelles pourront être conservées mais des modulations de pression évoluées pourront toutefois être étudiées afin de réaliser une optimisation de la pression tout en contournant la contrainte des immeubles de grandes hauteurs présents dans le secteur.

Les zones étudiées sont présentées sur la carte suivante.



9.2.3.2.2 Réseaux Bas Service (PERF_08)

La carte suivante présente la répartition des altitudes au sein de la zone de distribution du Bas Service ainsi que les limites des zones de sectorisation proposées.



Les zones de distribution proposées ont été définies afin d'isoler les zones de plus haute altitude (430 à 450 m à l'Est au Nord) des zones les plus basses (400 à 430 à l'Ouest et au Sud-Ouest).

Parmi ces dernières, on compte :

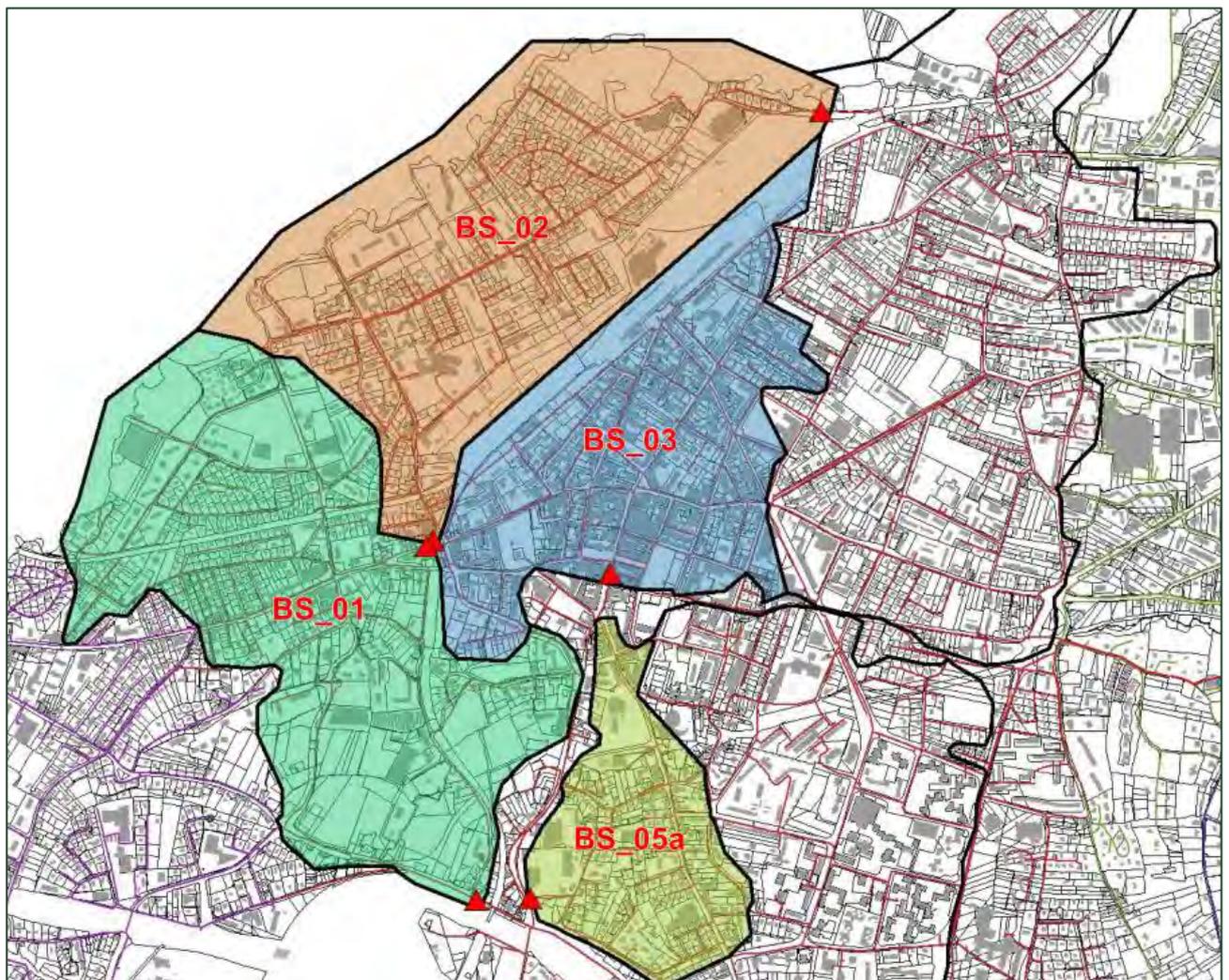
- La zone BS_01 au Sud-Ouest d'Ambilly est située à une altitude comprise entre 405 et 425m et supporte donc par endroit des pressions maximales de l'ordre de 10 bars. Une réduction de pression d'au moins 4,5 bars est envisageable pour atteindre une charge maximale de l'ordre 460 m. Elle nécessite la mise en place de deux équipements de réduction de pression au niveau des points d'alimentation.
- La zone BS_02 au Nord-Est d'Ambilly est située à une altitude comprise entre 430 et 435 m et supporte donc des pressions maximales de l'ordre de 7,5 bars. Une réduction de pression d'au

moins 3,5 bars est envisageable pour atteindre une charge maximale de l'ordre 470 m. Elle nécessite la mise en place de deux équipements de réduction de pression au niveau des points d'alimentation.

- La zone BS_03 dans le centre-ville d'Annemasse est située à une altitude comprise entre 430 et 438 m et supporte donc des pressions maximales de l'ordre de 7,5 bars. Une réduction de pression d'au moins 3 bars est envisageable pour atteindre une charge maximale de l'ordre 475 m. Elle nécessite la mise en place d'un équipement de réduction de pression au niveau de son point d'alimentation.
- La zone BS_05a au Sud d'Annemasse est située à une altitude comprise entre 415 et 435 m et supporte donc des pressions maximales de l'ordre de 9 bars. Une réduction de pression d'au moins 3,5 bars est envisageable pour atteindre une charge maximale de l'ordre 470 m. Elle nécessite la mise en place d'un équipement de réduction de pression au niveau de son point d'alimentation.

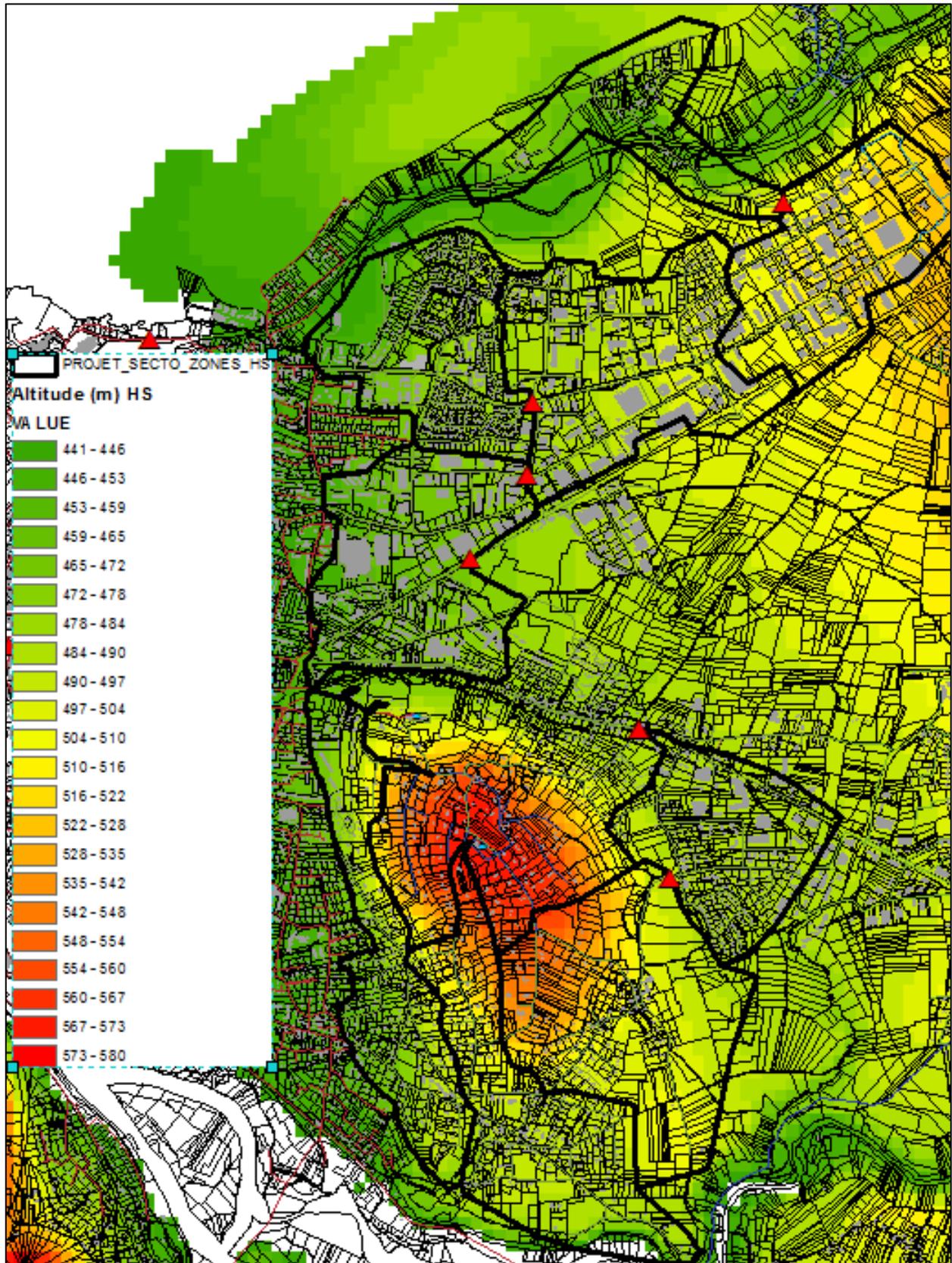
Les autres zones de distribution, à l'Est, présentent des altitudes allant de 440 à 455 m ainsi que de hauts immeubles qui ne permettent pas d'envisager la mise en œuvre d'une réduction de pression suffisante et sans conséquences sur la distribution.

Les zones étudiées sont présentées sur la carte suivante.

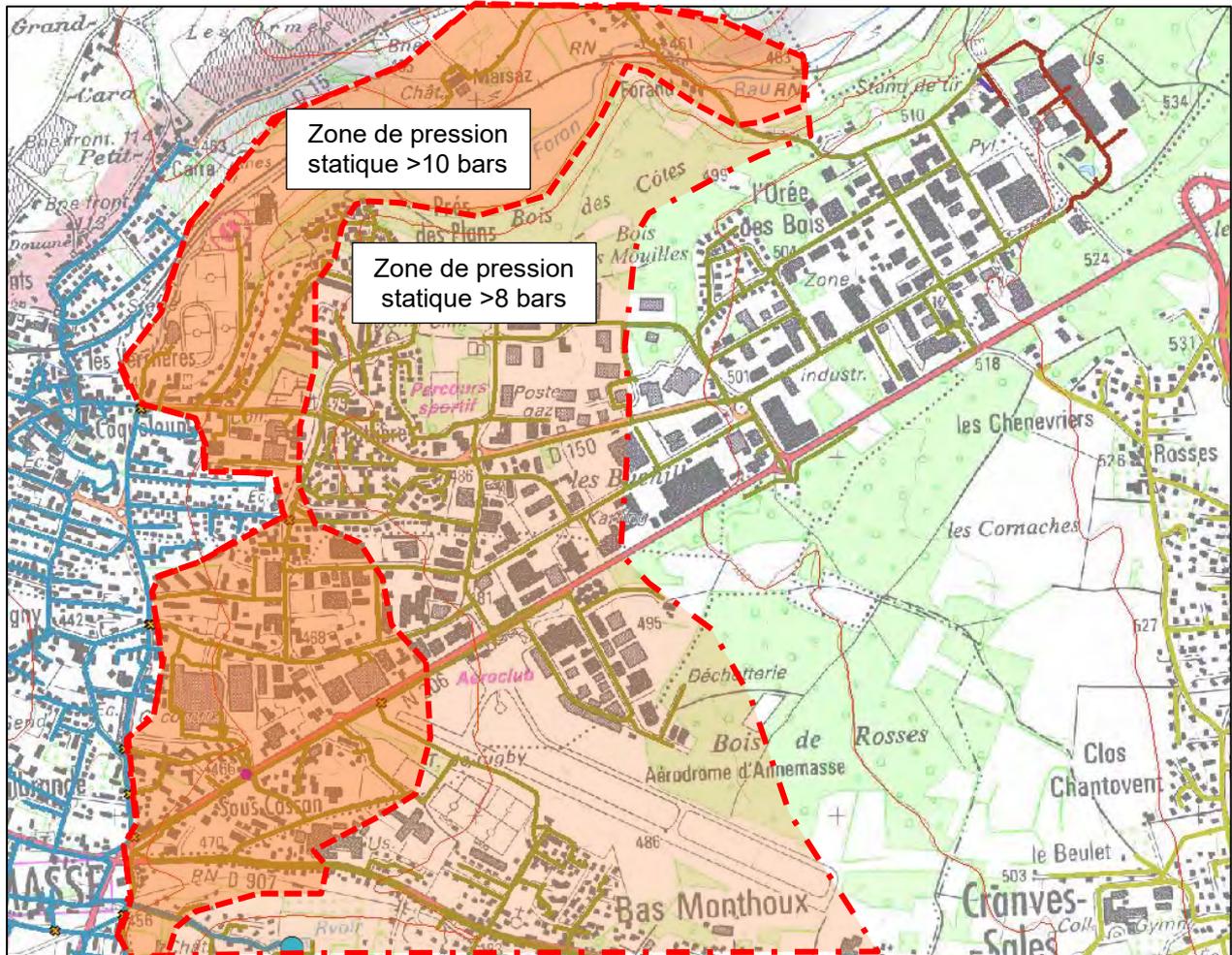


9.2.3.2.3 Réseaux Haut Service (PERF_07)

La carte suivante présente la répartition des altitudes au sein de la zone de distribution du Haut Service ainsi que les limites des zones de sectorisation proposées.



Dans sa partie Nord, le réseau Haut Service dessert les secteurs les plus élevés des communes d'Annemasse et de Ville la Grand.
Cependant, ceux-ci s'étagent sur une large plage d'altitudes : de 450 m (en limite du Bas Service) à 525 m (Nord-Est de la ZI de Ville la Grand).
Il en résulte que des pressions supérieures à 8 bars sont appliquées sur une part importante du réseau Haut Service sans justifications techniques particulières.
Elles font supporter des contraintes importantes aux canalisations et installations, et elles entraînent une augmentation des débits de fuites.



Compte tenu de l'étagement des réservoirs et de la structure des réseaux de distribution, ces zones du Haut Service soumises à de fortes pressions peuvent difficilement être basculées sur le réseau Bas Service (pressions résultantes insuffisantes).

Il est donc proposé de mettre en place des équipements de réduction de pression afin d'aménager une zone de pression réduite au sein du réseau Haut Service.

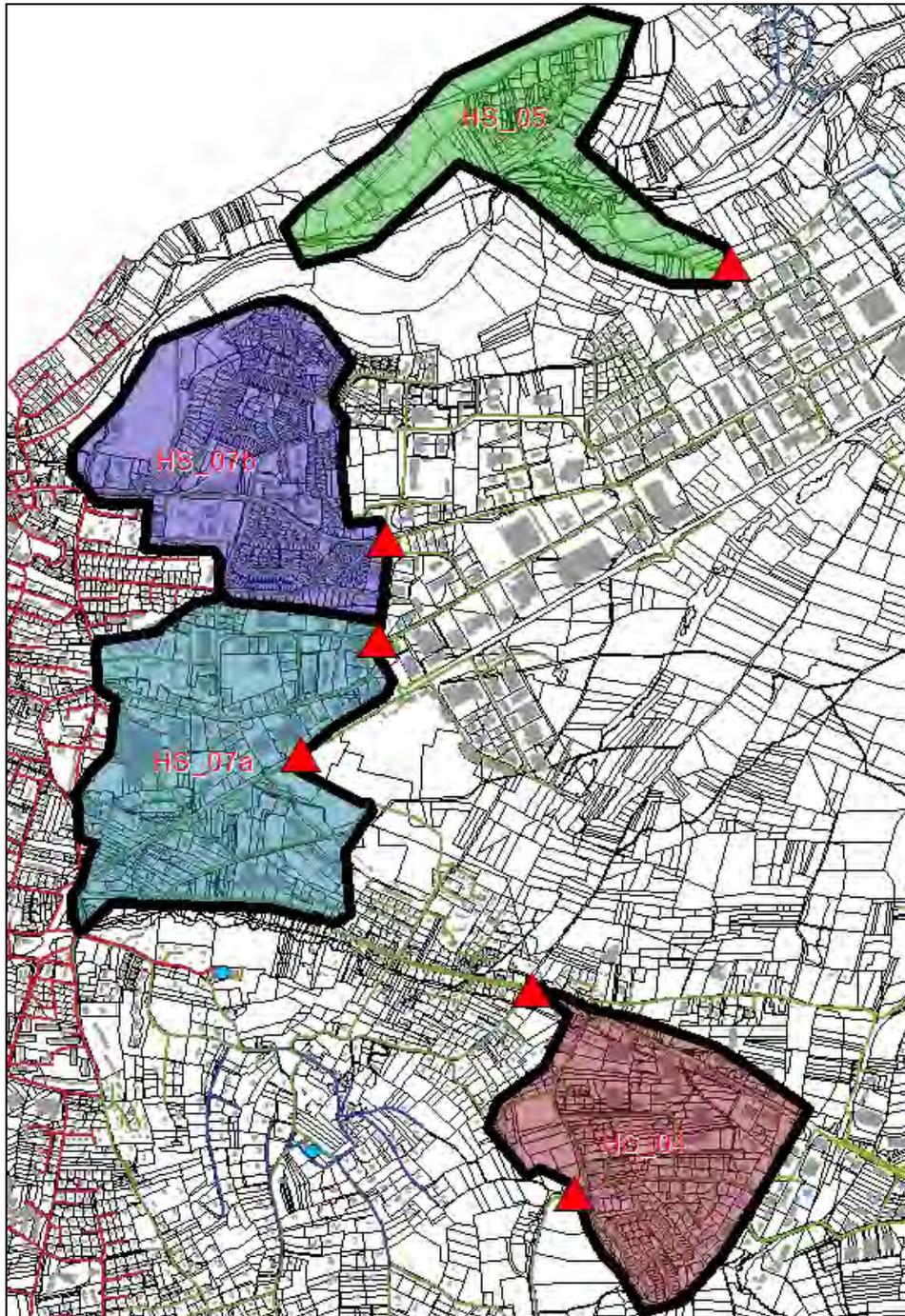
Les zones de distribution proposées dans le cadre de la sectorisation permanente du réseau ont été définies afin d'isoler les zones de plus haute altitude (supérieures à 500 m au Nord-Est et au Sud) des zones les plus basses (450 à 490 à l'Est, au Nord et au Nord-Ouest).

Parmi ces dernières, on compte :

- Les zones HS_07a et HS_07b qui sont situées en limite du réseau Bas Service et qui subissent des pressions importantes, supérieures à 9 bars. Une réduction de pression d'au moins 6 bars est envisageable pour atteindre une charge maximale de l'ordre de 500 à 510 m ce qui permettra de limiter les pressions maximales à des valeurs de 5 à 6 bars au lieu de 12 bars initialement. Elle nécessite la mise en place de trois équipements de réduction de pression au niveau des points d'alimentation.

- La zone HS_05 pour le secteur du Crêt et de Forand au Nord où une réduction de pression pourra également être mise en place afin de pour limiter la charge appliquée à une valeur de 520 m maximum (point haut à 490m).
- La zone HS_04 à l'Est est située à une altitude comprise entre 485 et 490 m et supporte donc des pressions maximales de l'ordre de 9 bars. Une réduction de pression d'au moins 4 bars est envisageable pour atteindre une charge maximale de l'ordre 530 m. Elle nécessite la mise en place de deux équipements de réduction de pression au niveau de ses points d'alimentation.

Les zones étudiées sont présentées sur la carte suivante.



9.2.3.3 ESTIMATIONS

Aménagement n° :	PERF_08		
Description :	Mise en place d'équipements de réduction de pression afin de réduire et moduler la pression au sein des zones de sectorisation du réseau Bas Service		
Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseau Bas Service Annemasse	Etude de faisabilité de la réduction/modulation de pression	3 000 € H.T.	/
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_01 - Point 1 Annemasse - Quai d'Arve	Mise en place d'un stabilisateur de pression sur conduite DN250 dans le regard du débitmètre à créer	6 000 € H.T.	750 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_01 - Point 2 Ambilly - Rue de la Zone	Mise en place d'un stabilisateur de pression sur conduite DN200 dans le regard du débitmètre à créer	5 500 € H.T.	750 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_02 - Point 1 Ambilly - Rue de la Zone	Mise en place d'un stabilisateur de pression sur conduite DN200 dans le regard du débitmètre à créer	5 500 € H.T.	750 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_02 - Point 2 Ville la Grand - Rue Hénon	Mise en place d'un stabilisateur de pression sur conduite DN200 dans le regard du débitmètre	5 500 € H.T.	750 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_03 Annemasse - Rue du Commerce	Mise en place d'un stabilisateur de pression sur conduite DN350 dans le regard du débitmètre à créer	9 500 € H.T.	750 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_04 - Point 1 Annemasse - Avenue de Verdun	Mise en place d'un stabilisateur de pression sur conduite DN200 dans le regard du débitmètre à créer	5 500 € H.T.	750 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_04 - Point 2 Annemasse - Av. Alsace-Lorraine	Mise en place d'un stabilisateur de pression sur conduite DN300 dans le regard du débitmètre à créer	8 000 € H.T.	750 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_05a Annemasse - Rue du Plant	Mise en place d'un stabilisateur de pression sur conduite DN200 dans le regard du débitmètre à créer	5 500 € H.T.	750 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_05b - Point 1 Annemasse - R. de l'Ile de France	Mise en place d'un stabilisateur de pression sur conduite DN350 dans le regard du débitmètre à créer	9 500 € H.T.	750 €/an
Réseau Bas Service Annemasse Zone BS_05b - Point 2 Annemasse - Avenue du Léman	Mise en place d'un stabilisateur de pression sur conduite DN300 dans le regard du débitmètre à créer	8 000 € H.T.	750 €/an
		71 500 € H.T.	7 500 €/an

Aménagement n° :	PERF_09
Description :	Mise en place d'équipements de réduction de pression afin de réduire et moduler la pression au sein des zones de sectorisation du réseau Très Bas Service

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseau Très Bas Service Annemasse	Etude de faisabilité de la réduction/modulation de pression	3 000 € H.T.	/
Réseau Très Bas Service Annemasse Zone TBS_03 Gaillard - Rue René Cassin	Mise en place d'un stabilisateur de pression sur conduite DN300 dans le regard du débitmètre à créer	8 000 € H.T.	750 €/an
		11 000 € H.T.	750 €/an

Aménagement n° :	PERF_07
Description :	Mise en place d'équipements de réduction de pression afin de réduire et moduler la pression au sein des zones de sectorisation du réseau Haut Service

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseau Haut Service Annemasse	Etude de faisabilité de la réduction/modulation de pression	3 000 € H.T.	/
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_04 - Point 1 Vétraz-Monthoux - Route de Corly	Mise en place d'un stabilisateur de pression sur conduite DN150 dans le regard du débitmètre à créer	5 000 € H.T.	750 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_04 - Point 2 Vétraz-Monthoux - Route de Taninges	Mise en place d'un stabilisateur de pression sur conduite DN150 dans le regard du débitmètre à créer	5 000 € H.T.	750 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_05 - Point 1 Ville la Grand - Rue de Deux Montagnes	Mise en place d'un stabilisateur de pression sur conduite DN150 dans le regard du débitmètre à créer	5 000 € H.T.	750 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_07a - Point 1 Annemasse - Route de Thonon	Mise en place d'un stabilisateur de pression sur conduite DN300 dans le regard du débitmètre à créer	8 000 € H.T.	750 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_07a - Point 2 Annemasse - Rue de la Résistance	Mise en place d'un stabilisateur de pression sur conduite DN200 dans le regard du débitmètre à créer	5 500 € H.T.	750 €/an
Réseau Haut Service Annemasse Zone HS_07b - Point 1 Annemasse - Rue des Voirons	Mise en place d'un stabilisateur de pression sur conduite DN300 dans le regard du débitmètre à créer	8 000 € H.T.	750 €/an
		39 500 € H.T.	4 500 €/an

9.3 Mise en œuvre d'une démarche préventive de maîtrise des pertes

En complément d'une approche purement curative telle que présentée précédemment, une action de fond de fond doit être menée pour maintenir le réseau dans un bon état structurel et fonctionnel.

Le but de cette démarche est de remplacer les éléments de réseau les plus vétustes, fragiles ou fuyards (canalisations, branchements ou accessoires) pour lesquels le coût de maintien en service devient supérieur au coût de remplacement (coût des réparations, des pertes en eau, des dégâts occasionnés, des interruptions de service, etc.).

La difficulté dans cette approche est d'identifier objectivement les entités en fin de vie ou dont le remplacement devient nécessaire.

Comme il n'est économiquement pas envisageable de procéder à des remplacements systématiques et aléatoires, ou seulement sur des critères d'âge qui peuvent ne pas refléter l'état réel des éléments considérés, il est nécessaire de disposer de critères objectifs de sélection. Ces critères doivent de plus être hiérarchisés et pondérés en fonction de la stratégie globale de gestion patrimoniale qui a été retenue.

Les critères utilisables sont nombreux et parfois spécifiques au contexte local mais, dans tous les cas, ils ne peuvent être mis en œuvre que si les informations nécessaires à leur évaluation sont disponibles.

Aussi, l'atteinte d'un bon niveau de connaissance des infrastructures est le préalable indispensable à la mise en œuvre d'une stratégie de renouvellement optimisée.

9.3.1 PERF_10 / PERF_11 / PERF_12 - Amélioration de la connaissance du patrimoine

9.3.1.1 DESCRIPTION

La mise en œuvre efficace d'une politique de gestion patrimoniale nécessite tout d'abord d'atteindre une bonne connaissance du patrimoine, en l'occurrence le réseau.

Cette connaissance doit reposer sur des outils et des méthodes adaptées.

Equipée d'un SIG complet, Annemasse Agglo dispose d'un premier outil indispensable.

Cependant, l'analyse du SIG en phase 1 de l'étude a permis de mettre en évidence des lacunes particulièrement pénalisantes. Ainsi, les données descriptives du réseau qu'il intègre sont largement incomplètes, notamment sur des éléments essentiels tels que la nature ou l'âge des canalisations.

Il a également été noté que ni le SIG, ni un autre outil n'est en place pour capitaliser la connaissance du réseau issue des retours des agents d'exploitation et des interventions réalisées telles que les réparations ou les travaux neufs.

Afin de poser des bases solides et pouvoir mettre en œuvre progressivement une gestion optimisée du patrimoine, il est proposé ci-après une stratégie visant à améliorer aussi bien la connaissance du réseau que les outils et méthodologies nécessaires à acquérir cette connaissance.

Les actions à entreprendre sont les suivantes :

- Identifier les manques de données descriptives des canalisations (matériau, diamètre, date de pose, etc.).
Le manque de connaissance des matériaux constituant une grande part du réseau d'Annemasse Agglo est un point particulièrement critique du SIG. Il est en effet très pénalisant pour la préparation des programmes de renouvellement que la nature du matériau employé ne soit pas connue pour 50% du linéaire du réseau (dont 84% pour le secteur Annemasse) et qu'elle est trop imprécise pour les canalisations en fonte (fonte grise et fonte ductiles non différenciées).
- Préparer le SIG notamment en structurant les données réseau pour recevoir les nouvelles informations et, en particulier, identifier les canalisations de nature homogène dans le SIG (conduites jointives ou en un même lieu, même matériau, même diamètre, même date de pose) qui seront le support des analyses menées par la suite en vue de la préparation des programmes de renouvellement.

- Valoriser les données actuellement disponibles ou facilement accessibles notamment :
 - en vérifiant que les informations issues des interventions sont saisies dans le SIG et, à défaut, en organisant leur saisie via l'écriture d'une procédure,
 - en recueillant et consignait la connaissance non écrites des agents d'exploitation,
 - en complétant le SIG avec les archives des réparations et des travaux,
 - en mettant en place des procédures et des indicateurs pour s'assurer de la tenue à jour du SIG.

- Organiser la collecte opportuniste de données. Il s'agit de collecter au fil de l'eau toutes les informations pertinentes issues de l'exploitation. Pour cela, il est nécessaire :
 - de définir la méthodologie et le circuit de l'information : Identifier les rôles de chacun, les moyens de communication (fiches de liaison), les délais de saisie. Il peut également être judicieux d'organiser la saisie au plus près du terrain et des agents, notamment en déléguant à ces derniers la saisie d'informations simples (fuites ou réclamations clients) ou en localisant le poste de saisie dans le même site.
 - de définir les informations pertinentes à recueillir lors des interventions ou des tâches courantes d'exploitation,
 - de définir et mettre en place les outils et documents de saisie, former les intervenants à leur utilisation et aux respects des procédures qui y sont attachées,
 - de définir la mise en forme des données recueillies pour permettre une exploitation automatique. Il est particulièrement important d'éviter toute saisie d'informations descriptives sous une forme littérale ou rédigée car elles constitueront une masse de données inexploitable. Une information moins précise mais correspondant à une liste prédéfinie codée est généralement préférable. Si nécessaire, une procédure doit exister pour faire évoluer rapidement ce type de liste en cas de besoin répété,
 - d'assurer un suivi et des audits réguliers des données saisies, de leur qualité et de leur pertinence.

- Définir une stratégie de collecte volontariste de données. Il s'agit de mener des actions concrètes et spécifiques visant à combler des lacunes particulières dans la connaissance du patrimoine. Il peut s'agir de recherche ou d'acquisition de données, de réalisation d'investigations, d'analyses ou de mesures. L'organisation d'une telle démarche passe par les étapes suivantes :
 - Définir les données structurelles prioritaires à recueillir : Matériau, DN, Période de pose, etc. Dans le cas d'Annemasse Agglo, l'amélioration de la connaissance de la nature des canalisations apparaît indispensable. Le positionnement des branchements dans le SIG peut également être un élément de connaissance important.
 - Analyser la nature et les causes probables des incidents et des fuites les plus fréquents pour orienter les données à recueillir. Il est en effet nécessaire d'identifier les principaux « points noirs » du réseau afin de pouvoir mieux les connaître et les caractériser. Les priorités dans la collecte de données seront différentes si, par exemple, les principaux désordres sur le réseau sont dus aux branchements (problématique des PE « noirs » notamment) ou à un type de particulier de canalisations (amiante-ciment, fonte grise, PVC collés, etc.). Les différentes natures d'incidents à prendre en considération peuvent être :
 - Fuites sur les branchements et leurs accessoires (prises en charge),
 - Fuites sur les vannes et autres accessoires,
 - Incidents liés à des mouvements ou une instabilité du sol, des contraintes extérieures,
 - Incidents liés à des défauts de pose,
 - Incidents liés à une dégradation de la canalisation : corrosion interne, externe, attaque chimique interne ou externe, entartrage et réduction de section,
 - Incidents liés à un défaut de la canalisation : joints défectueux.
 - Définir les données à recueillir ainsi que les moyens et méthodes à employer, et déterminer les délais et les coûts correspondants.
 - Planifier les opérations de recueil :
 - Dénombrer et localiser les sondages et prises d'échantillons à réaliser en fonction des données prioritaires à recueillir,

- Définir et localiser les analyses et données à recueillir au niveau des sondages : analyses de matériau, mesures d'épaisseur résiduelle des canalisations, niveau d'obstruction, hauteur et nature du remblaiement, analyses de sol, etc.
 - Définir les données complémentaires à recueillir en fonction des natures d'incidents identifiées : mesures de courants vagabonds, cartes géologiques, trafic routier, PPR, etc.
 - Définir les informations complémentaires à recueillir lors de la relève des compteurs : nature des branchements par exemple.
 - Prioriser et planifier les sondages et collectes de données complémentaires.
- Définir le format des données à recueillir et les modalités de traitement pour leur intégration dans le SIG
- Procéder au recueil de données complémentaires et à leur traitement pour intégration dans le SIG. Il s'agit des opérations d'acquisition proprement dites et des actions nécessaires pour les rendre exploitable par le SIG et les outils d'analyse.

9.3.1.2 MISE EN OEUVRE

La réalisation des différentes actions précédemment listées nécessitent des compétences spécifiques dans le domaine de la gestion patrimoniale d'un réseau AEP afin d'orienter efficacement la politique de la collectivité.

Ces compétences peuvent être disponibles en interne, au sein de la collectivité via la création d'un poste spécialisé. Elles peuvent également être amenées, en tout ou partie, par un prestataire extérieur qui accompagnerait la collectivité, notamment dans la phase de mise au point de la démarche.

Idéalement, une maîtrise en interne de la démarche de gestion patrimoniale paraît préférable pour assurer sa pérennité et son efficacité, tout en bénéficiant d'un appui externe pour la phase de définition et de mise en place.

Le tableau ci-après présente, pour chaque action à entreprendre pour l'amélioration de la connaissance du patrimoine réseau, les intervenants potentiels, aussi bien interne qu'externe.

Actions à mener		Intervenants internes potentiels	ET/OU	Intervenants externes potentiels	
Identifier les manques de données descriptives des canalisations		Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études	
Préparer le SIG notamment en structurant les données réseau pour recevoir les nouvelles informations		Service SIG			
Valoriser les données actuellement disponibles ou facilement accessibles	Vérifier que les informations issues des interventions sont saisies dans le SIG et, à défaut, en organisant leur saisie via l'écriture d'une procédure,	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études	
	Recueillir et consigner la connaissance non écrites des agents d'exploitation,	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale			
	Compléter le SIG avec les archives des réparations et des travaux,	Service SIG ou Service Eau : Opérateur de saisie			
	Mettre en place des procédures et des indicateurs pour s'assurer de la tenue à jour du SIG.	Service SIG et Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études	
Organiser la collecte opportuniste de données	Définir la méthodologie et le circuit de l'information	Service SIG et Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études	
	Définir les informations pertinentes à recueillir lors des interventions ou des tâches courantes d'exploitation	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études	
	Définir et mettre en place les outils et documents de saisie, former les intervenants à leur utilisation et aux respects des procédures qui y sont attachées,	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études	
	Définir la mise en forme des données recueillies pour permettre une exploitation automatique	Service SIG et Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études	
	Réalisation de la saisie au fil de l'eau des données recueillies lors des tâches d'exploitation	Service SIG ou Service Eau : Opérateur de saisie			
	Assurer un suivi et des audits réguliers des données saisies, de leur qualité et de leur pertinence.	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études	
Définir une stratégie de collecte volontariste de données et organiser sa mise en œuvre	Définir les données structurelles prioritaires à recueillir	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études	
	Analyser la nature et les causes probables des incidents et des fuites les plus fréquents pour orienter les données à recueillir	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études	
	Définir les données à recueillir ainsi que les moyens et méthodes à employer, déterminer les délais et les coûts correspondants.	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études	
	Planifier les opérations de recueil	Dénombrer et localiser les sondages et prises d'échantillons à réaliser en fonction des données prioritaires à recueillir	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études
		Définir et localiser les analyses et données à recueillir au niveau des sondages	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études
		Définir les données complémentaires à recueillir en fonction des natures d'incidents identifiées	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études
		Définir les informations complémentaires à recueillir lors de la relève des compteurs	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études
		Prioriser et planifier les sondages et collectes de données complémentaires	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études
Définir le format des données à recueillir et les modalités de traitement pour leur intégration dans le SIG	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études		
Procéder au positionnement des branchements dans le SIG		Service Eau : Fontainier Service SIG ou Service Eau : Opérateur de saisie	OU	Prestataire(s) spécifique(s) à la mission de recueil de données à réaliser	
Procéder à l'acquisition de données complémentaires		Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale			
Procéder au recueil de données complémentaires		Service Eau : Agents de travaux	ET/OU	Prestataire(s) spécifique(s) à la mission de recueil de données à réaliser	
Traiter les données recueillies pour intégration dans le SIG.		Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale			

9.3.1.3 ESTIMATIONS

Aménagement n° :	PERF_10
Description :	Etablir un bilan des données manquantes, Adapter le SIG aux données à recueillir et valoriser les données disponibles

Ouvrage	Actions	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseaux Annemasse Agglo	Identifier les informations nécessaires pour améliorer la description et la connaissance du réseau ainsi que les données disponibles non valorisées	10 000 € H.T.	/
Réseaux Annemasse Agglo	Adapter le SIG (structure des données) aux données à recueillir	10 000 € H.T.	/
Réseaux Annemasse Agglo	Valoriser les données disponibles (archives papier, mémoire des agents) en les saisissant dans le SIG	20 000 € H.T.	/
		40 000 € H.T.	0 €/an

Aménagement n° :	PERF_11
Description :	Organiser la collecte opportuniste de données sur les caractéristiques du réseau lors des interventions courantes

Ouvrage	Actions	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseaux Annemasse Agglo	Identification des informations à recueillir lors des tâches courantes d'exploitation et définition de leur mise en forme	5 000 € H.T.	/
Réseaux Annemasse Agglo	Définition de l'organisation à mettre en place pour assurer une saisie des données au fil de l'eau	5 000 € H.T.	/
Réseaux Annemasse Agglo	Mise en place des formulaires et des outils de saisie des informations recueillies	8 000 € H.T.	/
Réseaux Annemasse Agglo	Réalisation d'un contrôle régulier de la qualité des données collectées et proposition d'améliorations si nécessaire	/	8 000 €/an
		18 000 € H.T.	8 000 €/an

Aménagement n° :	PERF_12
Description :	Définir les besoins et organiser la collecte de données sur les caractéristiques du réseau à partir de campagnes de sondages et d'investigations spécifiques

Ouvrage	Actions	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseaux Annemasse Agglo	Positionnement des branchements dans le SIG (200 jours/ans sur 3 ans)	/	80 000 €/an
Réseaux Annemasse Agglo	Ciblage et identification des informations à recueillir par le biais d'actions spécifiques	/	4 000 €/an
Réseaux Annemasse Agglo	Définition, organisation et planification des investigations et sondages à réaliser	/	4 000 €/an
Réseaux Annemasse Agglo	Acquisition de données, réalisation de mesures et de sondages (15 à 20 par an)	/	100 000 €/an
Réseaux Annemasse Agglo	Traitement, analyse et valorisation des données collectées	/	4 000 €/an
		0 € H.T.	192 000 €/an

9.3.2 PERF_13 - Elaboration de programmes de renouvellement optimisés

9.3.2.1 DESCRIPTION

A partir des informations collectées, une démarche d'élaboration de programme de renouvellement optimisés sera mise en œuvre et progressivement améliorée consécutivement à la disponibilité de nouvelles données.

Les grandes lignes de cette démarche sont les suivantes :

- Définir les objectifs principaux de la politique de renouvellement qui conditionneront le choix des critères de renouvellement et leur hiérarchisation. Il peut s'agir de :
 - La fiabilisation du réseau,
 - l'amélioration des performances,
 - l'amélioration de la qualité de l'eau,
 - etc.
- En fonction des données disponibles au moment de l'analyse, identifier les critères de renouvellement utilisables tels que :
 - risque sanitaire lié à un matériau,
 - taux d'incidents, taux de pertes, état de dégradation ou fragilité des canalisations,
 - risques ou prévisions de défaillance,
 - renouvellement des branchements,
 - travaux de voirie, critère hydraulique (renforcement ou restauration de capacité),
 - maintien de la qualité de l'eau (réduction de capacité),
 - travaux hydrauliques structurants,
 - renforcement de la défense incendie,
 - accessibilité du réseau, etc.
- Recenser et évaluer les éventuels outils de simulation ou de prévision de casse des canalisations et, le cas échéant, les mettre en œuvre.
Pour l'aspect fiabilité des canalisations, des outils statistiques existent pour estimer les probabilités de défaillances des conduites. En fonction des informations disponibles, ces modèles peuvent aider à identifier les éléments fragiles et apporter des critères complémentaires de sélection des conduites à renouveler en priorité.
- Définir les modalités d'évaluation et de notation pour chaque critère retenu. Il s'agit, pour un élément de réseau donné, de traduire l'information disponible pour chaque critère de renouvellement en une note pouvant être agrégée avec les notes issues des autres critères et d'aboutir à une note globale permettant de comparer les canalisations entre elles.
- Pondérer les critères de renouvellement en fonction des priorités d'actions définies dans le cadre de la politique de renouvellement. Un ajustement annuel peut être nécessaire en fonction de l'évolution des priorités d'action.
- Calculer les priorités de renouvellement technique pour chaque canalisation en fonction des critères de renouvellement et des pondérations retenues
- Déterminer des critères de criticité et les pondérer. Ces critères de criticités visent à traduire l'impact des défaillances d'une canalisation. En fonction des données disponibles, ils peuvent être plus ou moins élaborés : diamètre, débit, criticité hydraulique calculée, circulation de la voirie d'implantation, population desservies, usagers sensibles, redondance, dégâts potentiels, etc. Un ajustement annuel peut être nécessaire en fonction de l'évolution des priorités d'action.

- Déterminer la criticité des canalisations selon les critères retenus et disponibles, et selon les pondérations déterminées. Cette étape peut faire appel à des outils spécifiques tels des modèles de calcul de criticité hydraulique des canalisations.
- Croiser les priorités de renouvellement technique et les notes de criticité des canalisations pour établir les priorités de renouvellement.
- Etablir le programme de renouvellement en fonction des travaux prioritaires, de leur coût, du budget disponible, des urgences techniques, des contraintes extérieures, etc.

Ce type d'approche est mis en œuvre à partir des données disponibles au moment de l'étude au chapitre « *Anticiper le vieillissement des canalisations - Renouvellement des canalisations* » présenté par la suite.

9.3.2.2 MISE EN OEUVRE

Comme pour la phase d'amélioration de la connaissance du patrimoine, la mise en place de la méthodologie de définition des programmes de renouvellement peut être réalisée en interne avec un appui éventuel d'un prestataire externe.

Une fois cette méthodologie établie, la réalisation annuelle des programmes de renouvellement sera préférentiellement assurée en interne par un personnel dédié.

Le tableau ci-après présente, pour chaque action à entreprendre pour l'établissement des programmes de renouvellement annuels, les intervenants potentiels, aussi bien interne qu'externe.

Actions à mener	Intervenants internes potentiels	ET/OU	Intervenants externes potentiels
Proposer des objectifs pour la politique de renouvellement	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études (pour la phase initiale d'établissement de la méthodologie ou pour la faire évoluer)
Choisir les objectifs de la politique de renouvellement	Elus		
Identifier les critères de renouvellement utilisables	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études (pour la phase initiale d'établissement de la méthodologie ou pour la faire évoluer)
Recenser et évaluer les éventuels outils de simulation ou de prévision de casse des canalisations	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études (pour la phase initiale d'établissement de la méthodologie ou pour la faire évoluer)
Mettre en œuvre les éventuels outils de simulation ou de prévision de casse des canalisations.	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études (pour la phase initiale d'établissement de la méthodologie ou pour la faire évoluer)
Définir les modalités d'évaluation et de notation pour chaque critère retenu	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études (pour la phase initiale d'établissement de la méthodologie ou pour la faire évoluer)
Pondérer les critères de renouvellement en fonction des priorités d'actions définies dans le cadre de la politique de renouvellement.	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études (pour la phase initiale d'établissement de la méthodologie ou pour la faire évoluer)
Ajuster la pondération des critères de renouvellement en fonction des évolutions des priorités d'actions	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études (pour la phase initiale d'établissement de la méthodologie ou pour la faire évoluer)
Calculer les priorités de renouvellement technique pour chaque canalisation en fonction des critères de renouvellement et des pondérations retenues	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études (pour la phase initiale d'établissement de la méthodologie ou pour la faire évoluer)
Déterminer des critères de criticité et les pondérer	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études (pour la phase initiale d'établissement de la méthodologie ou pour la faire évoluer)
Ajuster les critères de criticité et leurs pondérations en fonction de l'évolution des priorités d'action	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études (pour la phase initiale d'établissement de la méthodologie ou pour la faire évoluer)
Déterminer la criticité des canalisations selon les critères retenus et disponibles, et selon les pondérations déterminées.	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études (pour la phase initiale d'établissement de la méthodologie ou pour la faire évoluer)
Croiser les priorités de renouvellement technique et les notes de criticité des canalisations pour établir les priorités de renouvellement.	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études (pour la phase initiale d'établissement de la méthodologie ou pour la faire évoluer)
Etablir le programme de renouvellement en fonction des travaux prioritaires, de leur coût, du budget disponible, des urgences techniques, des contraintes extérieures, etc.	Service Eau : Ingénieur ou Technicien spécialisé en Gestion Patrimoniale	ET/OU	Bureau d'études (pour la phase initiale d'établissement de la méthodologie ou pour la faire évoluer)
Valider le programme de renouvellement	Elus		

9.3.2.3 ESTIMATION

Aménagement n° :	PERF 13
Description :	Elaboration de programmes de renouvellement optimisés sur un plan technico-économique à partir d'une analyse multicritère

Ouvrage	Actions	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseaux Annemasse Agglo	Actualisation et analyse des données disponibles Définition des critères de renouvellement utilisables	8 000 € H.T.	4 000 €/an
Réseaux Annemasse Agglo	Elaboration ou actualisation du programme de renouvellement des canalisations	/	14 000 €/an
		8 000 € H.T.	18 000 €/an

10 THEMATIQUE 4 : AMELIORER LE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU RESEAU

10.1 Principes

La stratégie d'amélioration du fonctionnement hydraulique du réseau repose sur divers aménagements locaux visant à abandonner des ouvrages inutiles, renforcer des réseaux insuffisants, optimiser les conditions de distribution, etc.

10.2 Optimiser le fonctionnement des ouvrages de production

10.2.1 *FCT_01 - Adaptation du débit de pompage à la capacité de production de la ressource*

10.2.1.1.1 Principe

Deux des principaux sites de production d'eau d'Annemasse Agglo comptent une station de reprise aspirant dans une bêche pouvant être alimentée avec un débit variable.

Afin d'optimiser le fonctionnement des installations et les consommations électriques, il est proposé d'mettre en place des dispositifs de variation de vitesse sur les équipements de pompage des stations de reprise des Eaux Belles et des Moulins.

10.2.1.1.2 Description

Sur le site des Eaux Belles, la bêche de pompage est alimentée, d'une part, par l'usine d'ultrafiltration de la source des Eaux Belles dont le débit peut varier fortement au cours de l'année et, d'autre part, par les puits de Veyrier qui comptent 4 pompes pouvant démarrer successivement et fonctionner en nombre variable selon la demande en eau.

Le débit de la station de reprise peut être plus ou moins adapté aux débits produits par l'utilisation de diverses combinaisons de pompes à débit fixe.

Néanmoins, les débits obtenus ne sont jamais parfaitement adaptés et peuvent induire des difficultés d'exploitation, des démarrages en surnombre et des dépenses d'énergie inutiles.

Sur le site des Moulins, la bêche de pompage est alimentée par les pompes d'exhaure des puits qui peuvent démarrer successivement et fonctionner en nombre variable. La somme de leur débit pouvant être significativement supérieur au débit de la station de reprise, la bêche de faible volume connaît de rapides et fortes variations de niveau entraînant des successions rapides d'arrêts et de démarrages des pompes d'exhaure.

Afin d'optimiser le fonctionnement des deux stations de production, il est proposé de mettre en place des systèmes de variation de la vitesse des pompes :

- au niveau des pompes de reprise de la station des Eaux Belles,
- au niveau des pompes d'exhaure du captage des Moulins.

Les principaux objectifs de la mise en place de dispositifs de variation de vitesse sur les équipements de pompage des stations sont :

- La possibilité d'adapter précisément les débits pompés aux besoins,
- La réalisation d'économies d'énergie en limitant les débits pompés aux stricts besoins et en maintenant un rendement optimal des groupes de pompage.

Station des Eaux Belles

La station de reprise des Eaux Belles comporte des pompes de débit différent : 200 et 400 m³/h. Différentes combinaisons des pompes permettent de caler le débit mis en distribution par la station entre 3 paliers : 200, 400 et 600 m³/h environ.

La mise en place d'un système de variation de vitesse a été réalisé en 2013 afin d'adapter finement le débit à la somme des débits produits par la source des Eaux Belles (de 50 à 350 m³/h) et les puits de Veyrier (150 à 600 m³/h).

Station des Moulins (FCT_01)

La station de reprise des Moulins comporte des pompes d'un débit de l'ordre de 150 m³/h alors que les pompes d'exhaure des puits présentent des débits de 150 et 250 m³/h.

Les débits des pompes d'exhaure sont ajustés par l'utilisation de différentes combinaisons de pompes et la création d'une perte de charge au refoulement (vanne laminée).

Le remplacement des pompes d'exhaure par des pompes à vitesse variable permettra d'adapter finement le débit produit au débit des pompes de reprise et de pallier le rôle tampon insuffisant de la bêche de reprise de faible capacité tout en optimisant la consommation d'énergie.

10.2.1.1.3 Estimation

Aménagement n° :	FCT_01
Description :	Mise en place d'équipements de variation de vitesse des pompes à la station de production des Moulins

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Station des Moulins	Mise en place d'un dispositif de variation de vitesse des pompes d'exhaure de 150 et 250 m ³ /h	90 000 € H.T.	/
		90 000 € H.T.	0 €/an

10.3 Optimiser le fonctionnement du réseau de distribution de Juvigny

10.3.1 FCT_02 - Abandon du réservoir de Juvigny – Alimentation par le réservoir de Sous la Ville

10.3.1.1.1 Principe

Le réservoir de Juvigny présente une faible capacité, inadaptée aux besoins du service, ainsi qu'un état globalement dégradé.

Il est proposé de procéder à son abandon et d'alimenter le réseau de Juvigny à partir du réservoir de Sous la Ville.

10.3.1.1.2 Description

La distribution de l'eau sur le Haut Service de Juvigny est assurée directement par le réservoir de Sous la Ville via la conduite principale DN300.

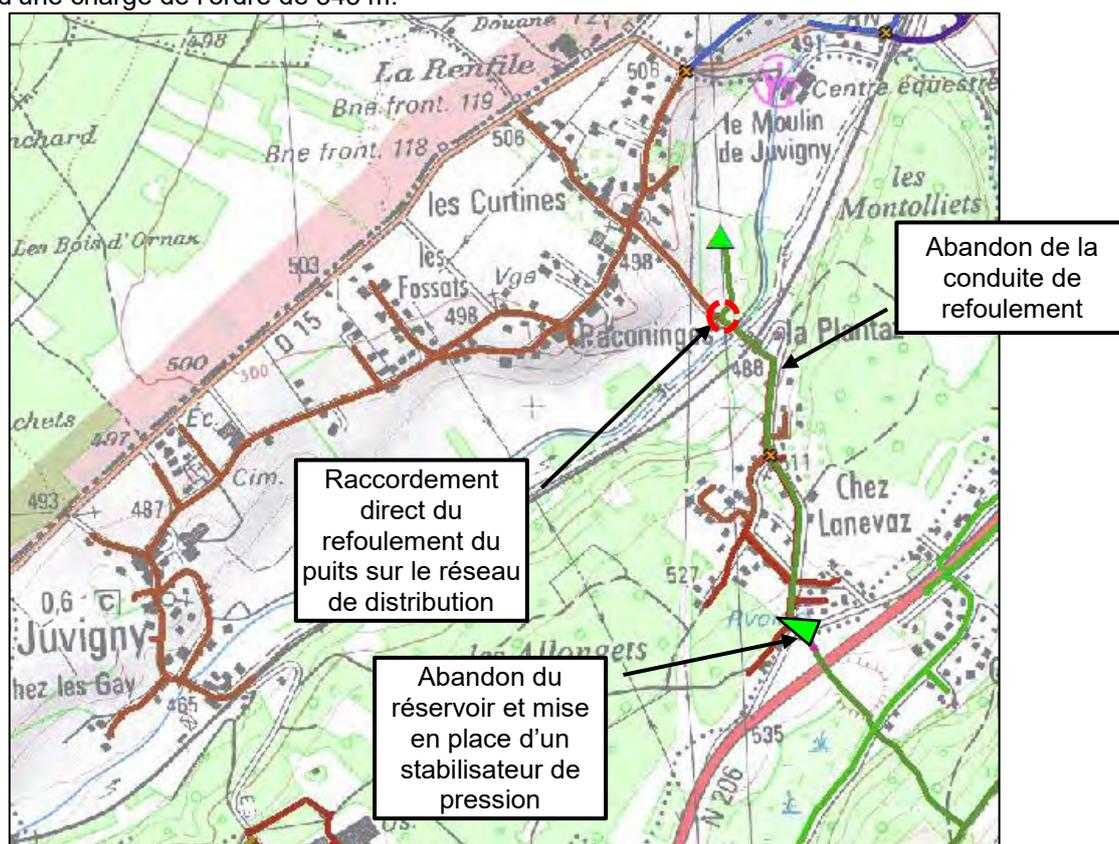
La distribution sur le Bas Service de Juvigny est assurée par le réservoir de Juvigny qui est alimenté conjointement par le refoulement du puits de Juvigny et par le réservoir de Sous la Ville via la conduite principale DN300.

Dans le cadre de l'abandon du réservoir de Juvigny, il est proposé de by-passer le réservoir de Juvigny et de relier directement sa conduite de distribution DN160 sur la conduite DN150 provenant du réservoir de Sous la Ville. L'ouvrage pourra être démolli.

Un dispositif de réduction de pression sera mis en place au point de jonction de ces canalisations pour maintenir une charge maximale de l'ordre de 545 m sur le réseau Bas Service de Juvigny.

Le puits de Juvigny sera maintenu en exploitation minimum afin d'être utilisable pour une alimentation de Juvigny en secours. Pour cela, son refoulement sera raccordé directement sur le réseau de distribution Bas Service au droit du site du puits.

Les équipements de pompage (électriques et hydrauliques) seront rénovés et adaptés (variation de vitesse) pour permettre un fonctionnement de type surpresseur avec injection directe dans le réseau de distribution et maintien d'une charge de l'ordre de 545 m.



10.3.1.1.3 Estimation

Aménagement n° :	FCT_02
Description :	Abandon du réservoir de Juvigny et mise en place d'une alimentation directe du réseau de Juvigny par le réservoir de Sous la Ville

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réservoir de Juvigny	Création d'un maillage DN150 sur 5 m entre le réseau de distribution DN160 du Bas Service de Juvigny et la conduite de distribution DN150 du réservoir de Sous La Ville Mise en place d'un réducteur de pression	8 000 € H.T.	/
Réservoir de Juvigny	Démantèlement du réservoir	30 000 € H.T.	/
Réseau de Juvigny	Création d'un maillage DN100 sur 5 m entre le réseau de distribution DN160 du Bas Service de Juvigny et la conduite de refoulement DN110 du puits de Juvigny	4 000 € H.T.	/
Réseau de Juvigny	Alimentation par le réseau de Sous la Ville		6 000 €/an
Puits de Juvigny	Rénovation des équipements de pompage et mise en place d'un dispositif de variation de vitesse des pompes d'exhaure	48 000 € H.T.	/
Puits de Juvigny	Exploitation de la station (Personnel, Energie, Réactif, Entretien)		5 000 €/an
		90 000 € H.T.	11 000 €/an

10.3.2 FCT_03 - Abandon du réservoir et du puits de Juvigny – Alimentation par le réservoir de Sous la Ville – Sécurisation par St Cergues

10.3.2.1.1 Principe

Le réservoir de Juvigny présente une faible capacité, inadaptée aux besoins du service, ainsi qu'un état globalement dégradé.

Il est proposé de procéder à son abandon et d'alimenter le réseau de Juvigny à partir du réservoir de Sous la Ville.

Comme il présente une faible capacité de production et qu'il est difficilement exploitable en cas d'abandon du réservoir de Juvigny, l'arrêt d'exploitation du puits de Juvigny est également proposé.

La création d'une liaison avec le réseau de St Cergues permettra de sécuriser la distribution sur Juvigny.

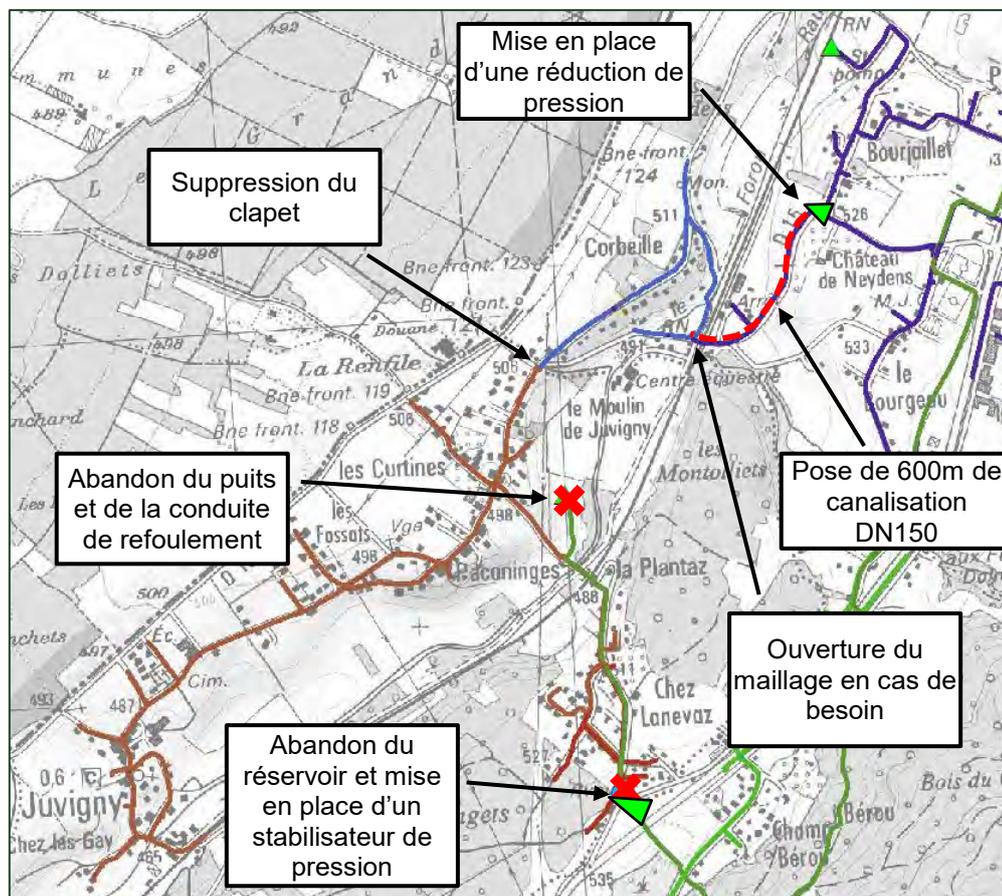
10.3.2.1.2 Description

Dans le cadre de l'abandon du réservoir de Juvigny, il est proposé de by-passer le réservoir de Juvigny et de relier directement sa conduite de distribution DN160 sur la conduite DN150 provenant du réservoir de Sous la Ville. L'ouvrage pourra être démoli.

Un dispositif de réduction de pression sera mis en place au point de jonction de ces canalisations pour maintenir une charge maximale de l'ordre de 545 m sur le réseau Bas Service de Juvigny.

L'exploitation du puits de Juvigny sera également arrêtée. L'ouvrage pourra être démantelé et la conduite de refoulement abandonnée.

La production potentielle perdue sera de l'ordre de 270 m³/j (production correspondant à la consommation potentielle de Juvigny en situation future de pointe).



La sécurisation de l'alimentation du réseau de Juvigny sera réalisée à partir du réseau de St Cergues. Pour la cela, la liaison entre les réseaux sera renforcée par le remplacement sur 600 m de la canalisation DN40 située Route de la Gare à St Cergues par une canalisation DN150 (entre la voie ferrée et le chemin du Bourjaillet).

Compte tenu de l'importance de la charge imposée par les réservoirs de Champ Gonin et de Grappaloup (de l'ordre de 635 m), un dispositif de réduction de pression devra être mis en place sur la conduite renforcée au droit du Chemin du Bourjaillet pour maintenir un charge maximale de l'ordre de 545 m correspondant à une pression maximale de 7 bars sur la majorité du réseau de Juvigny.

D'autre part, le clapet anti-retour situé au niveau de la limite entre les communes de Juvigny et de St Cergues devra être supprimé.

10.3.2.1.3 Estimation

Aménagement n° :	FCT_03
Description :	Abandon des installations existantes, et sécurisation par la réalisation d'un maillage avec St Cergues

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réservoir de Juvigny	Création d'un maillage DN150 entre le réseau de distribution DN160 du Bas Service de Juvigny et la conduite de distribution DN150 du réservoir de Sous La Ville Mise en place d'un réducteur de pression	5 000 € H.T.	/
Réservoir de Juvigny	Démantèlement du réservoir	30 000 € H.T.	/
Puits de Juvigny	Démantèlement du captage	10 000 € H.T.	/
Réseau de Juvigny	Alimentation par le réseau de Sous la Ville		7 000 €/an
Réseau de St Cergues	Pose de 600 m de canalisation DN150	120 000 € H.T.	/
Réseau de St Cergues	Mise en place d'un réducteur de pression	5 000 € H.T.	/
		170 000 € H.T.	7 000 €/an

10.3.3 FCT_04 – Reconstruction du réservoir de Juvigny

10.3.3.1.1 Principe

Le réservoir de Juvigny présente une faible capacité, inadaptée aux besoins du service, ainsi qu'un état globalement dégradé.

Il est proposé de procéder à la construction d'un nouvel ouvrage.

Le fonctionnement du réseau de Juvigny restera inchangé.

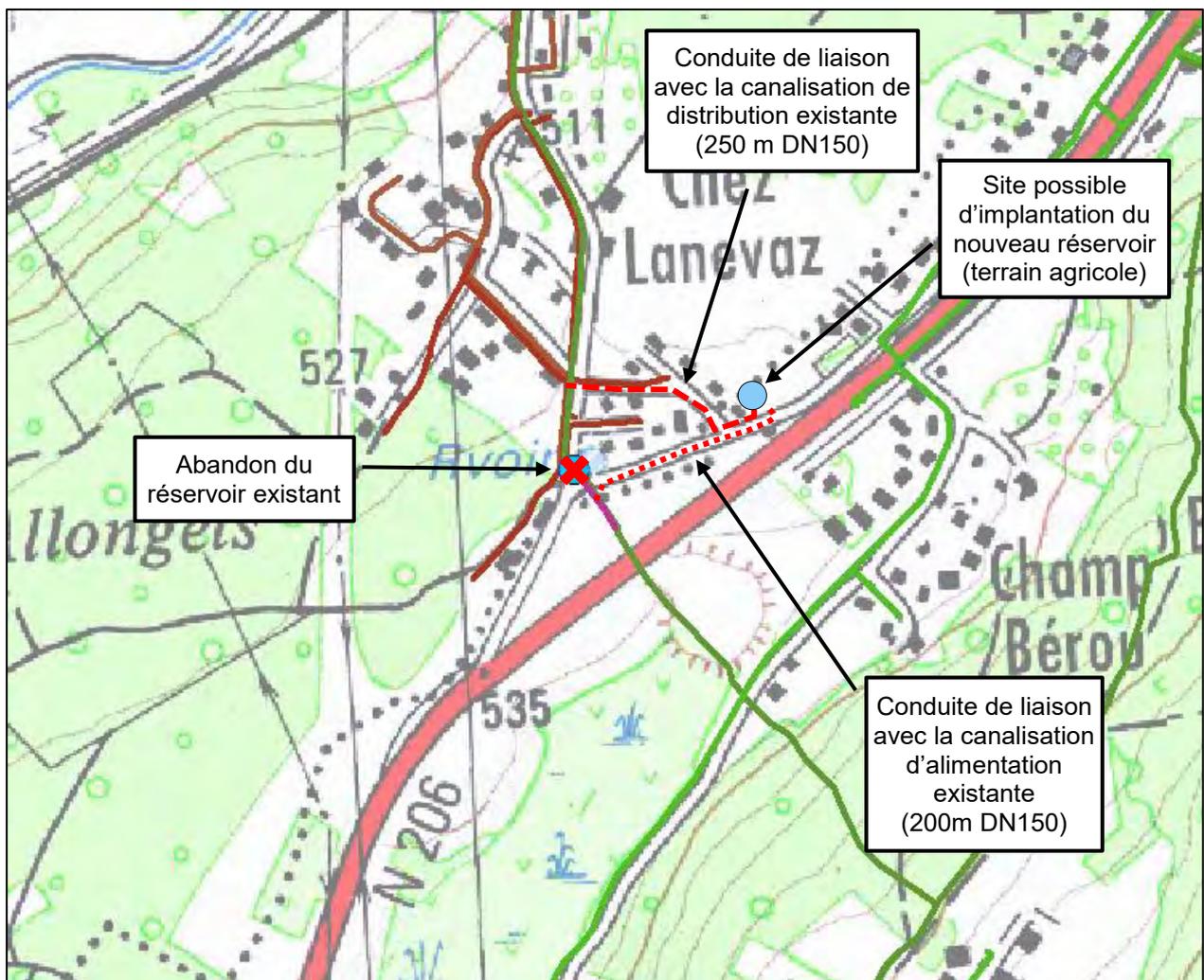
10.3.3.1.2 Description

Dans le cadre de l'abandon du réservoir actuel de Juvigny, il est proposé de construire un nouvel ouvrage de capacité supérieure à proximité du site de l'ouvrage qui pourra être démoli.

Le nouveau réservoir devra disposer d'une capacité de stockage de 300 m³ permettant d'assurer une journée moyenne de distribution sur le Bas Service de Juvigny et de disposer d'une réserve incendie suffisante. Il pourra comporter 1 ou 2 cuves sachant que l'aménagement d'un by-pass de l'ouvrage permettra de maintenir la distribution à partir du réservoir de Sous la Ville lors des opérations d'entretien de l'ouvrage.

Le site d'implantation sera choisi en fonction des terrains disponibles à proximité. Il devra être situé à une altitude similaire à celle de l'ouvrage existant et, de préférence à proximité des canalisations existantes.

L'exploitation du puits de Juvigny sera inchangée mais ce dernier fera l'objet d'une rénovation des ses équipements.



10.3.3.1.3 Estimation

Aménagement n° :	FCT_04
Description :	Réfection / réhabilitation du puits et reconstruction du réservoir de Juvigny

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réservoir de Juvigny	Démantèlement du réservoir existant	30 000 € H.T.	/
Réservoir de Juvigny	Construction d'un réservoir de 300 m ³	200 000 € H.T.	/
Réservoir de Juvigny	Exploitation du réservoir (Personnel, Energie, Réactif, Entretien)		6 000 €/an
Réseau de Juvigny	Pose de 450 m de canalisation de liaison DN150	90 000 € H.T.	/
Puits de Juvigny	Rénovation des équipements de pompage et mise en place d'un dispositif de variation de vitesse des pompes d'exhaure	48 000 € H.T.	/
Puits de Juvigny	Exploitation de la station (Personnel, Energie, Réactif, Entretien)		6 000 €/an
		368 000 € H.T.	12 000 €/an

10.4 Finaliser la séparation des réseaux avec le SIE des Rocailles et Bellecombe

10.4.1 FCT_05 - Mise en place d'un suivi des volumes échangés

10.4.1.1 Principe

Suite à l'intégration des communes de Bonne et Lucinges en 2008, les infrastructures de distribution d'eau d'Annemasse Agglo dans ce secteur étaient très liées aux installations du SIE des Rocailles : les réseaux étaient connectés en plusieurs points, sans équipement de suivi ou de régulation des transferts d'eau.

En l'état, il n'était pas possible de réaliser un suivi précis du fonctionnement du réseau et de connaître ses performances.

Des modifications des réseaux ont été progressivement réalisées afin de séparer les réseaux.

La convention liant les deux collectivités prévoit la finalisation de la séparation des réseaux en 2018.

Depuis 2012 et la mise en service du réservoir des Vignes par le Syndicat, les volumes issus du captage de Scientrier et fournis à Annemasse Agglo font l'objet d'un comptage. Néanmoins, des échanges d'eau non suivis existent toujours, notamment au niveau du réseau Bonne Moyen Service (Le Meure).

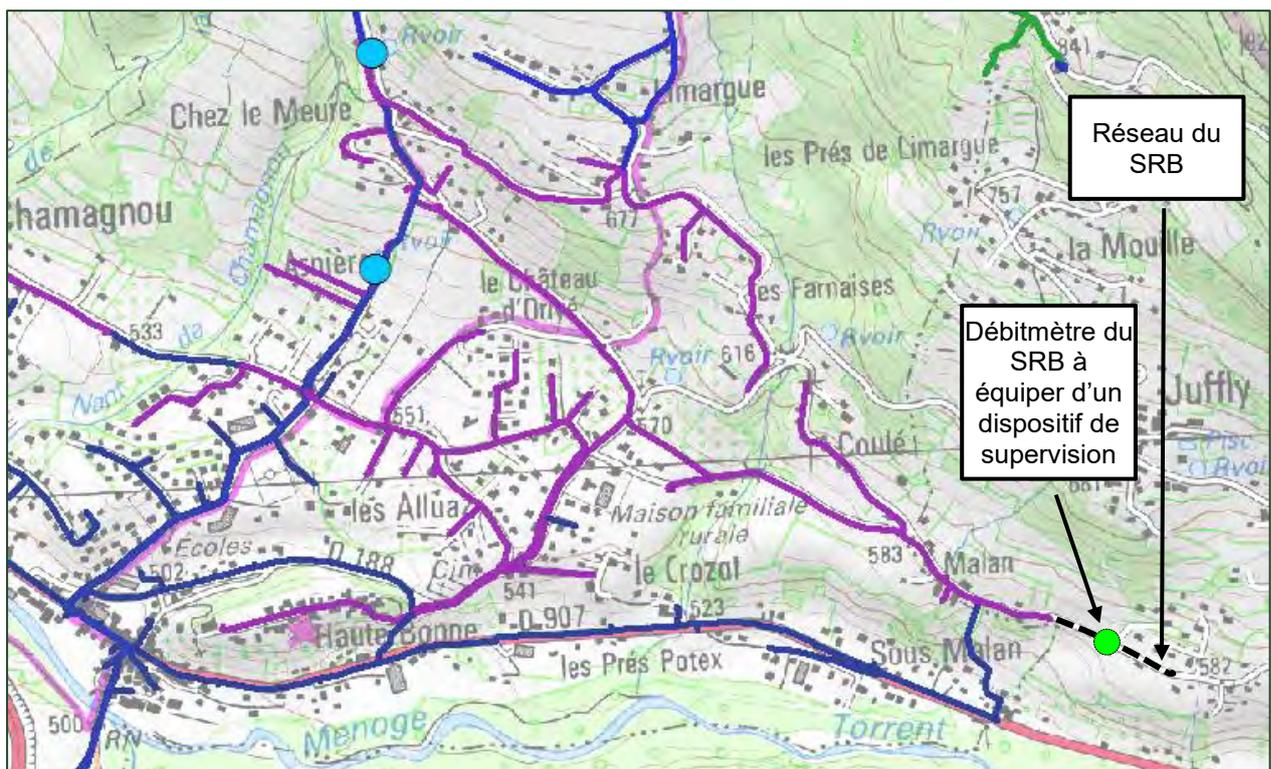
Dans l'attente de la finalisation par le Syndicat des Rocailles et de Bellecombe des travaux d'aménagements permettant la séparation effective des réseaux, il est proposé de mettre en place des dispositifs de comptage en limite de collectivité pour permettre un suivi technique du réseau du secteur Bonne-Lucinges.

10.4.1.2 Description

Le Syndicat des Rocailles et de Bellecombe dispose d'un débitmètre à proximité immédiate du point de connexion des réseaux des deux collectivités, sur la canalisation DN200 Route de Malan.

Ce débitmètre n'étant pas raccordé à un système d'acquisition ou de supervision, il n'est pas possible de connaître en temps réel les volumes transitant d'une collectivité à l'autre.

Il est donc proposé de mettre en place un système de supervision au niveau du débitmètre afin que chaque collectivité puisse relever à distance, avec son propre système, les volumes échangés quotidiennement.



10.4.1.1.3 Estimation

Aménagement n° :	FCT_05
Description :	Mise en place d'un suivi des volumes échangés au niveau des connexions entre les réseaux de distribution d'Annemasse Agglo et sur SIE des Rocailles et de Bellecombe

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseau de Bonne	Mise en place d'un équipement de supervision du débitmètre	2 000 € H.T.	/
		2 000 € H.T.	0 €/an

10.5 Optimiser le fonctionnement du réseau de distribution de Bonne

10.5.1 FCT_06 - Abandon du réservoir de Sous Lachat

10.5.1.1 Principe

Le réservoir de Sous Lachat présente une très faible capacité et a pour rôle principal de servir de réserve tampon pour compenser la faible capacité de transfert de la canalisation DN60 amont qui ne peut assurer la distribution en direct. De plus, cette dernière est située en domaine privé et présente une vétusté importante.

Sa faible réserve et la faible capacité de la canalisation amont ne permettent pas non plus au réseau d'assurer la défense incendie des zones en aval.

Il est donc proposé de procéder à l'abandon du réservoir de Sous Lachat et de renforcer et déplacer la canalisation amont afin de desservir directement le secteur de Lachat à partir du réservoir de Grange de Boège, de permettre la défense incendie via le réseau d'eau potable et d'éviter le passage de conduites en domaine privé.

10.5.1.2 Description

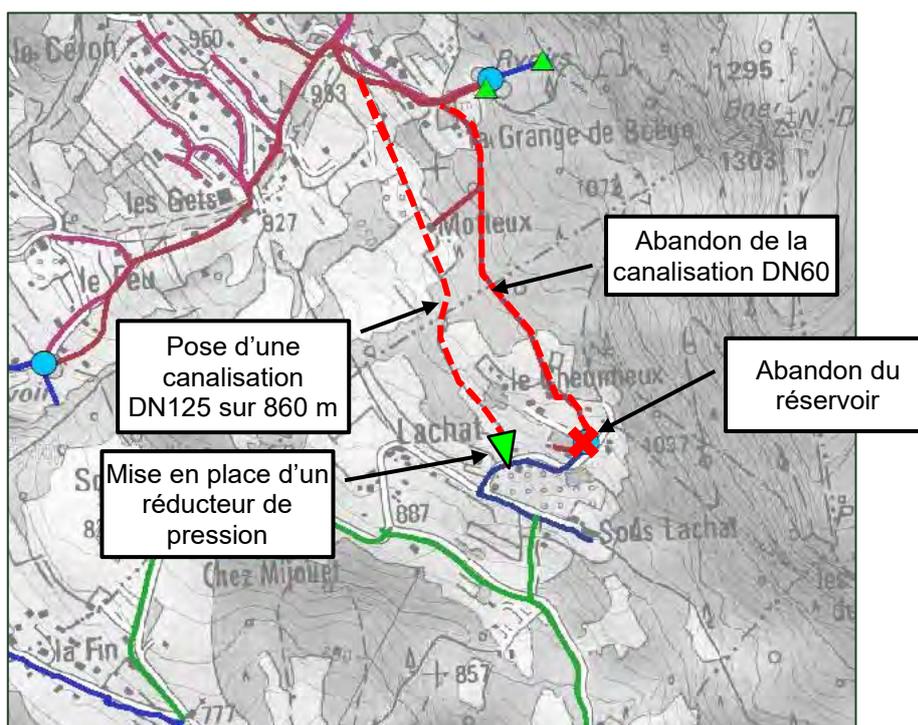
Dans le cadre de l'abandon du réservoir de Sous Lachat, il est nécessaire de remplacer la canalisation d'alimentation DN60 par une nouvelle canalisation sur 860 m passant Impasse de Motteux, entre la conduite de distribution DN150 du réservoir de Grange de Boège et la conduite DN100 située Chemin de la Pointe du Pralère, en aval du réservoir.

La canalisation DN60 sera abandonnée compte tenu de sa vétusté et de sa fragilité.

La canalisation à mettre en place devra être d'un diamètre d'au moins DN125 afin de permettre la délivrance des 60 m³/h nécessaires à la défense incendie des zones en aval (vitesse maximale de 1,4 m/s).

Le réservoir de Sous Lachat sera by-passé et son secteur de distribution sera directement raccordé sur la nouvelle conduite DN125 provenant du réservoir de Grange de Boège. L'ouvrage pourra être démantelé et démoli.

Un dispositif de réduction de pression sera mis en place au point de jonction des canalisations pour maintenir une charge maximale de l'ordre de 960 m sur le réseau aval.



10.5.1.1.3 Estimation

Aménagement n° :	FCT_06
Description :	Renforcement de l'adduction et suppression du réservoir de Sous Lachat

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réservoir de Sous Lachat	Démantèlement du réservoir	10 000 € H.T.	/
Réseau Sous Lachat	Abandon de la conduite DN60 d'alimentation du réservoir	PM	/
Réseau Sous Lachat	Pose d'une canalisation DN125 sur 860m	160 000 € H.T.	/
Réseau Sous Lachat	Mise en place d'un réducteur de pression	5 000 € H.T.	/
		175 000 € H.T.	0 €/an

10.5.2 FCT_07 - Arrêt de l'importation d'eau pour l'alimentation du secteur de Verdisse

10.5.2.1.1 Principe

Les secteurs situés en bordure du Chemin de Verdisse et de la Route de Sous Lachat (Verdisse, Chez Mijouet, sous le Bois) sont alimentés par de l'eau en provenance du Syndicat des Rocailles et de Bellecombe étant donné la faible capacité du réseau d'Annemasse Agglo dans le secteur de Sous Lachat qui ne permet notamment pas d'assurer la défense incendie de cette zone.

En cas d'abandon du réservoir de Sous Lachat et du renforcement de la canalisation d'alimentation du secteur, il est proposé de procéder au dimensionnement de cette dernière pour permettre la desserte des secteurs précités et d'arrêter l'importation d'eau depuis le SRB.

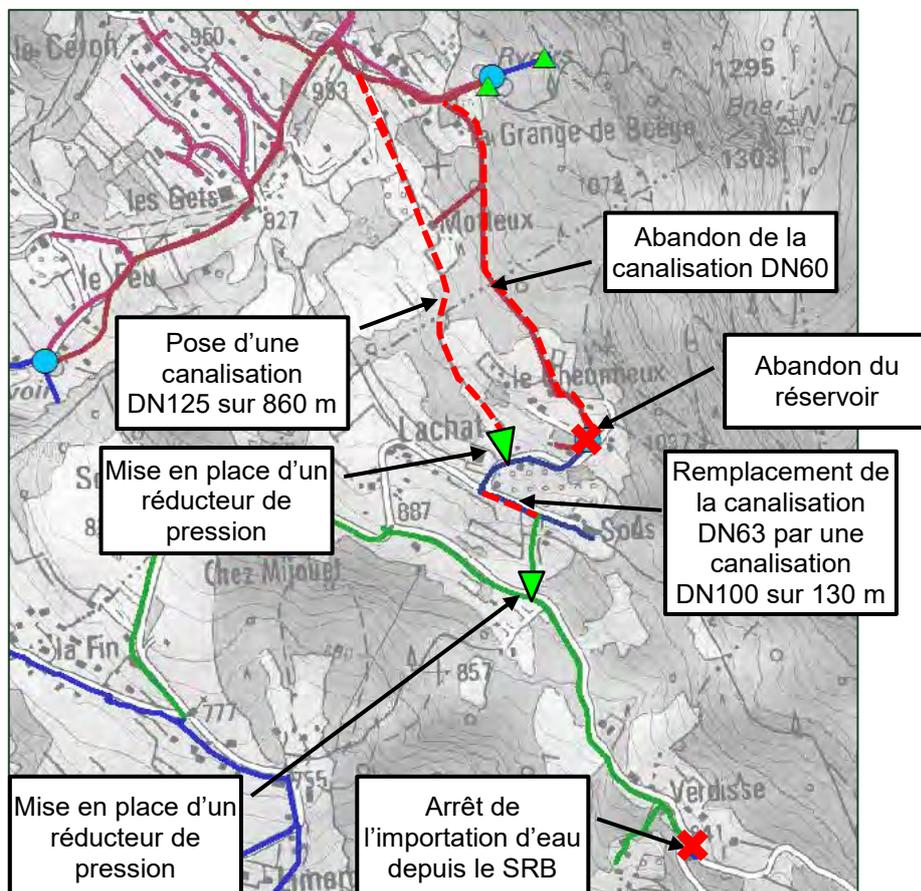
La canalisation actuellement située en aval du réservoir de Sous Lachat devra également faire l'objet d'un renforcement partiel pour que le réservoir de Grange de Boège puisse desservir dans des conditions satisfaisantes l'ensemble du secteur, y compris pour la défense incendie.

10.5.2.1.2 Description

Afin de permettre la desserte directe des secteurs de Verdisse, Chez Mijouet et sous le Bois depuis le réservoir de Grange de Boège après l'abandon du réservoir de Sous Lachat, il est nécessaire de procéder au remplacement de la canalisation de distribution DN63 du réservoir de Sous Lachat sur 130 m, Route de Sous Lachat.

La canalisation à mettre en place devra être d'un diamètre d'au moins DN100.

Un dispositif de réduction de pression sera mis en place au niveau du Chemin de Verdisse pour maintenir une charge maximale de l'ordre de 910 m sur le réseau aval.



10.5.2.1.3 Estimation

Aménagement n° :	FCT_07
Description :	Renforcement du réseau de Sous Lachat pour s'affranchir de l'apport du SIERB

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseau Sous Lachat	Pose d'une canalisation DN100 sur 130m	20 000 € H.T.	/
Réseau Sous Lachat	Mise en place d'un réducteur de pression	5 000 € H.T.	/
		25 000 € H.T.	0 €/an

10.6 Optimiser le fonctionnement du réseau de distribution de Gaillard

10.6.1 FCT_09 - Réhabilitation des installations du puits de Gaillard

10.6.1.1 Principe

Dans sa configuration actuelle, le puits de Gaillard est très peu exploité car ses équipements ne sont pas adaptés à la configuration du réseau Très Bas Service majoritairement alimenté par le réseau Bas Service. Seul un fonctionnement minimum est assuré pour maintenir les équipements de pompage en état de marche.

Il est proposé d'intégrer le puits de Gaillard dans le fonctionnement normal du réseau en rénovant et en adaptant ses équipements électromécaniques et hydrauliques.

10.6.1.2 Description

En premier lieu, le fonctionnement du puits de Gaillard doit être fiabiliser en procédant à la rénovation des équipements électromécaniques qui sont anciens et vétustes.

Ainsi, le groupe de pompage du puits n°2, seul exploité, devra être remplacée ainsi que l'armoire électrique de commande.

Afin d'adapter le fonctionnement du puits aux conditions hydrauliques du réseau et éviter toutes variations brutales de pression comme actuellement lors des phases de démarrage et d'arrêt du pompage, la rénovation des équipements devra s'accompagner de la mise en place d'un équipement de variation de vitesse du pompage.

Ceci permettra d'établir un fonctionnement de l'installation de type « surpresseur » où le débit du pompage sera en permanence adapté aux besoins du réseau afin de maintenir une pression stable en distribution.

Les dispositifs de régulation du pompage et de la chloration devront être adaptés et modernisés.

Outre les aménagements électromécaniques, des aménagements hydrauliques seront également nécessaires afin de court-circuiter et supprimer les anciens filtres à sables.

En fonction des nouvelles caractéristiques du système de pompage, la protection anti-bélier pourra si nécessaire être modifiée et modernisée.

La mise en place d'un nouveau système de comptage télégréé sera également nécessaire.

10.6.1.1.3 Estimation

Aménagement n° :	FCT_09
Description :	Réhabilitation des équipements, By-pass du filtre à sable et mise en place d'un variateur de vitesse

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Station de Gaillard	Renouvellement du pompage et des équipements électriques	30 000 € H.T.	/
Station de Gaillard	Mise en place d'un dispositif de variation de vitesse du pompage	15 000 € H.T.	/
Station de Gaillard	Renouvellement des équipements de commande et de régulation (pompage, chloration, comptage)	10 000 € H.T.	/
Station de Gaillard	Modifications hydrauliques avec by-pass des filtres à sables	10 000 € H.T.	/
		65 000 € H.T.	0 €/an

10.6.2 FCT_08 - Arrêt d'exploitation du puits de Gaillard

10.6.2.1.1 Principe

Le puits de Gaillard est peu exploité car la structure du réseau de Gaillard ne permet pas de mutualiser sa production avec le reste du réseau Annemasse.

Il présente de plus une capacité de production sans intérêt stratégique car il exploite la nappe du Genevois comme les Puits de Veyrier et le volume prélevé est comptabilisé dans le quota de prélèvement de l'agglomération. Il ne constitue donc pas une solution de diversification de l'approvisionnement.

Il entraîne en outre, lors de ses phases de fonctionnement, des coups de bélier importants ainsi que de fortes surpressions sur le réseau qui peuvent être préjudiciables à la fiabilité de ce dernier et générer des casses et des fuites.

Une grande partie des équipements sont vétustes et doivent être renouvelés (pompes, armoires électriques) afin de fiabiliser le fonctionnement de l'installation. Des aménagements hydrauliques sont également nécessaires afin de court-circuiter et supprimer les anciens filtres à sables.

Son fonctionnement est, de plus, incompatible avec mise en place d'une réduction/modulation de pression sur le réseau de Gaillard qui est un réseau à équiper en priorité compte tenu de son niveau de pertes élevé.

Compte tenu des contraintes fortes posées par son maintien en service, il est proposé de procéder à l'arrêt de son exploitation.

10.6.2.1.2 Description

La totalité du réseau de Gaillard pouvant être intégralement alimenté par le réseau Bas Service, il est proposé de procéder à l'arrêt de l'exploitation de l'ouvrage et au démantèlement des équipements.

Afin de protéger la nappe de toute pollution future, le puits en lui-même pourra être comblé.

10.6.2.1.3 Estimation

Aménagement n° :	FCT_08
Description :	Arrêt de l'exploitation du puits de Gaillard et alimentation en totalité du Très Bas Service par le Bas Service ex-2C2A

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Station de Gaillard	Démantèlement de la Station de Gaillard	30 000 € H.T.	/
		30 000 € H.T.	0 €/an

10.7 Optimisation du fonctionnement du réseau de Saint Cergues

10.7.1 FCT_10 - Renforcement de l'alimentation du réservoir de Champ Gonin

10.7.1.1.1 Principe

Le réservoir de Champ Gonin à Saint Cergues est alimenté, d'une part, par les sources de Saint Cergues et, d'autre part, par le captage de Pré Chaleur et un apport d'eau du réservoir de Sous la Ville. Ces deux derniers apports sont réalisés via le réseau de distribution de Saint Cergues qui est constitué par une simple canalisation DN125 sur sa partie terminale à proximité du réservoir.

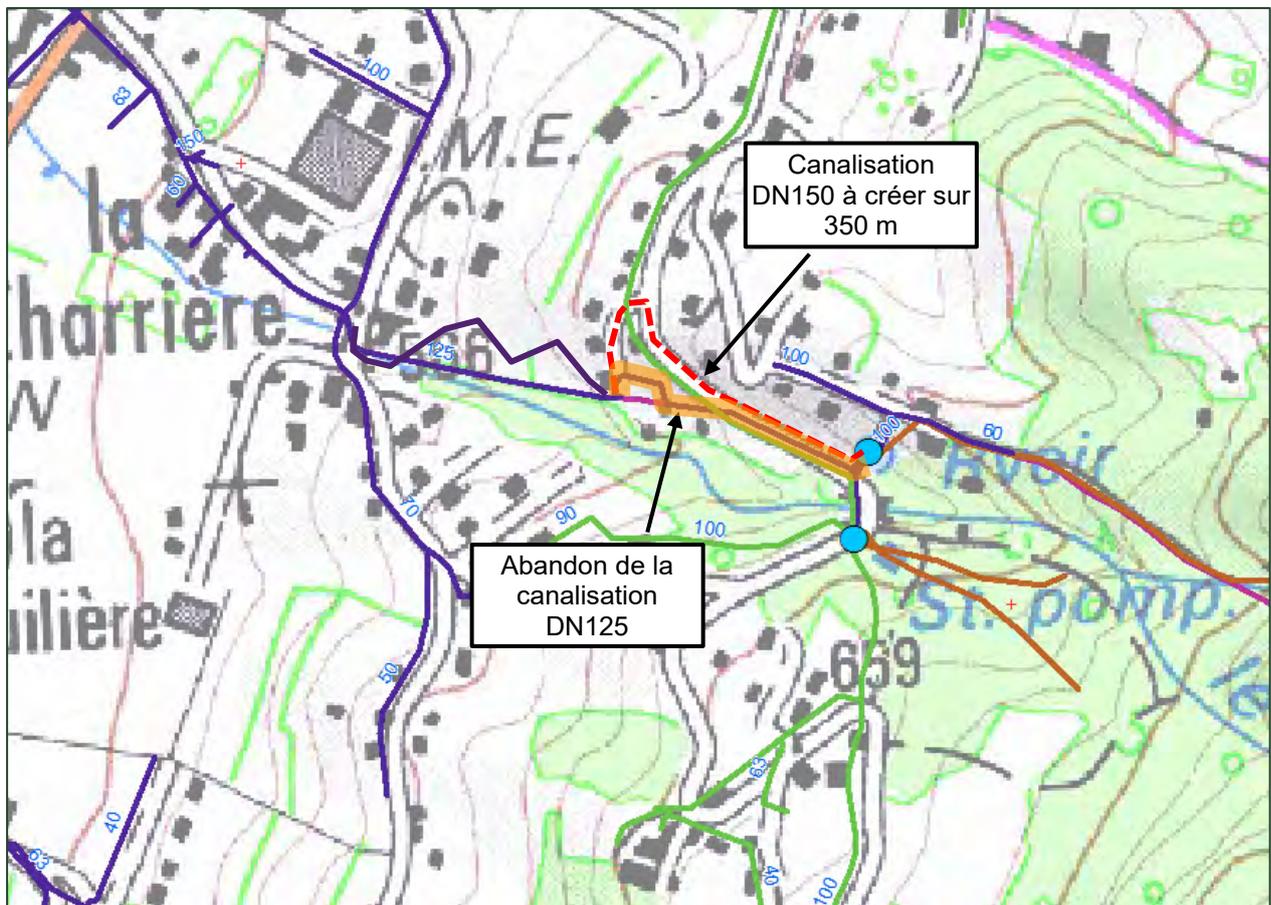
La faible capacité de cette conduite ainsi que diverses singularités et réductions de sections induites par des contournements de constructions, entraînent des difficultés d'alimentation du réservoir de Champ Gonin.

Il est donc proposé de procéder au renforcement de cette canalisation et de la positionner en dehors des terrains privés.

10.7.1.1.2 Description – Mise en place d'une nouvelle canalisation d'alimentation passant sous domaine public

Afin de renforcer la canalisation d'alimentation du réservoir de Champ Gonin et de la détourner des terrains privés, il est proposé de créer une nouvelle canalisation DN150 sur environ 350 m en suivant le chemin de Méran et la Route des Dombres.

Les branchements des deux habitations desservies par la conduite DN125 seront repris pour être raccordé sur la nouvelle canalisation chemin de Méran.



10.7.1.1.3 Estimations

Aménagement n° :	FCT_10
Description :	Mise en place d'une nouvelle canalisation d'alimentation du réservoir de Champ Gonin passant sous domaine public

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseau de St Cergues	Pose de 350 m de canalisation DN150	70 000 € H.T.	/
		70 000 € H.T.	0 €/an

10.7.2 FCT_11 - Raccordement des usagers situés en amont du réservoir de Champ Gonin

10.7.2.1.1 Principe

Le réservoir de Champ Gonin est alimenté en partie par les sources de Saint Cergues via une canalisation gravitaire DN60 ou DN80.

Cette canalisation assure également en route la desserte d'usagers situés au lieu-dit le Fieu ainsi qu'à proximité immédiate du réservoir de Champ Gonin qui ne peut les alimenter car il est positionné en contrebas des habitations concernées.

Afin de sécuriser la desserte des usagers situés Chemin des Champs Gonin, il est proposé de raccorder la canalisation qui les alimente sur le réseau de distribution du réservoir de Bois Trosset.

Ceci permettra également de garantir en tout temps la distribution d'une eau de qualité conforme aux normes.

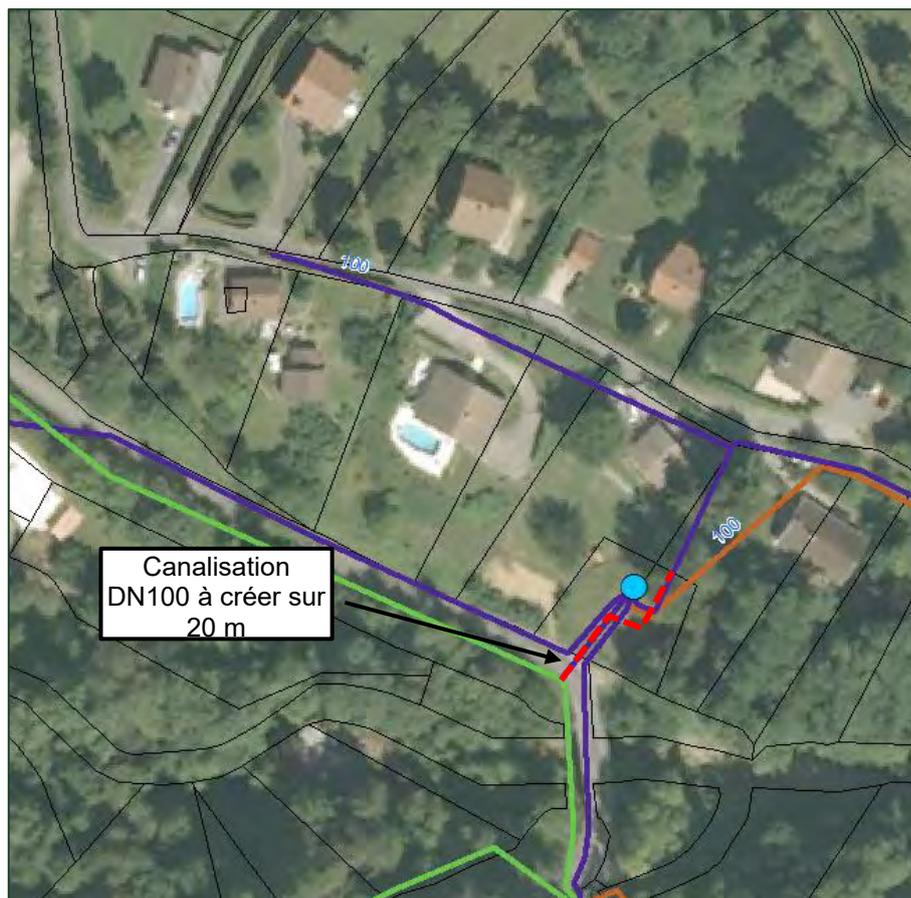
10.7.2.1.2 Description

Les habitations à alimenter Chemin des Champs Gonin sont situées à une altitude comprise entre 630 et 650 m.

La canalisation DN100 qui les dessert est alimentée par les sources de Saint Cergues mais une conduite a été mise en place pour permettre de l'alimenter en secours à partir du réservoir de Champ Gonin via un piquage au niveau du refoulement de la station de reprise de Champ Gonin (destinée à l'alimentation du réservoir de Grappaloup). Toutefois, ce raccordement n'est pas utilisé et nécessite le fonctionnement du pompage.

Le réseau de distribution du réservoir de Bois Trosset (710 m) passant à proximité du réservoir de Champ Gonin, sous la Route des Dombres, il est proposé de créer une liaison entre ce dernier et la canalisation de secours pouvant desservir le Chemin des Champs Gonin à partir du refoulement de la station de pompage.

Ce raccordement nécessite la création d'une conduite de liaison DN100 entre le réseau du réservoir de Bois Trosset situé sous la route, au droit du réservoir de Champ Gonin, et la conduite de secours située dans la chambre des vannes du réservoir.



10.7.2.1.3 Estimation

Aménagement n° :	FCT_11
Description :	Raccordement des usagers situés en amont du réservoir de Champ Gonin sur le réseau de distribution du réservoir de Bois Trosset

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseau de St Cergues	Création d'un maillage DN100 sur 20 m entre le réseau de distribution du réservoir de Bois Trosset et la conduite desservant le Chemin des Champs Gonin	8 000 € H.T.	/
		8 000 € H.T.	0 €/an

10.8 Optimiser le fonctionnement du réseau de distribution d'Etrembières

10.8.1 FCT_12 / FCT_13 - Renforcement du réseau du Pas de l'Echelle pour honorer la convention de secours avec le SIE des Rocailles et de Bellecombe

10.8.1.1.1 Principe

Le secteur du Pas de l'Echelle est alimenté à partir du réservoir du Salève via une canalisation DN350 puis, après réduction de pression, via une canalisation DN100 seulement.

Le dimensionnement insuffisant de cette dernière canalisation bride l'alimentation du Pas de l'Echelle (dont la défense incendie) et ne permet pas à Annemasse Agglo d'honorer les termes de la convention établie avec le Syndicat des Rocailles et de Bellecombe (SRB) qui prévoit la fourniture, en secours, d'un débit de 90 m³/h à la station de pompage du SRB située Chemin des Pralets.

Il est donc proposé de procéder au remplacement de la canalisation DN100 par une conduite de capacité supérieure.

Ce renforcement permettra par ailleurs d'acheminer vers le réservoir du Salève l'eau que le SRB pourrait fournir à Annemasse Agglo au niveau de la station du Pas de l'Echelle dans le cadre de l'échange d'eau envisagé entre les deux collectivités.

10.8.1.1.2 Description - Renforcement de l'alimentation à partir du réservoir du Salève (FCT_12)

Dans le cadre du renforcement de l'alimentation du réseau du Pas de l'Echelle, la canalisation à mettre en place entre la conduite DN350 et la station de pompage du SRB devra être d'un diamètre d'au moins DN200 afin de permettre la délivrance des 90 m³/h prévus par la convention et les 60 m³/h nécessaires à la défense incendie des zones en aval.

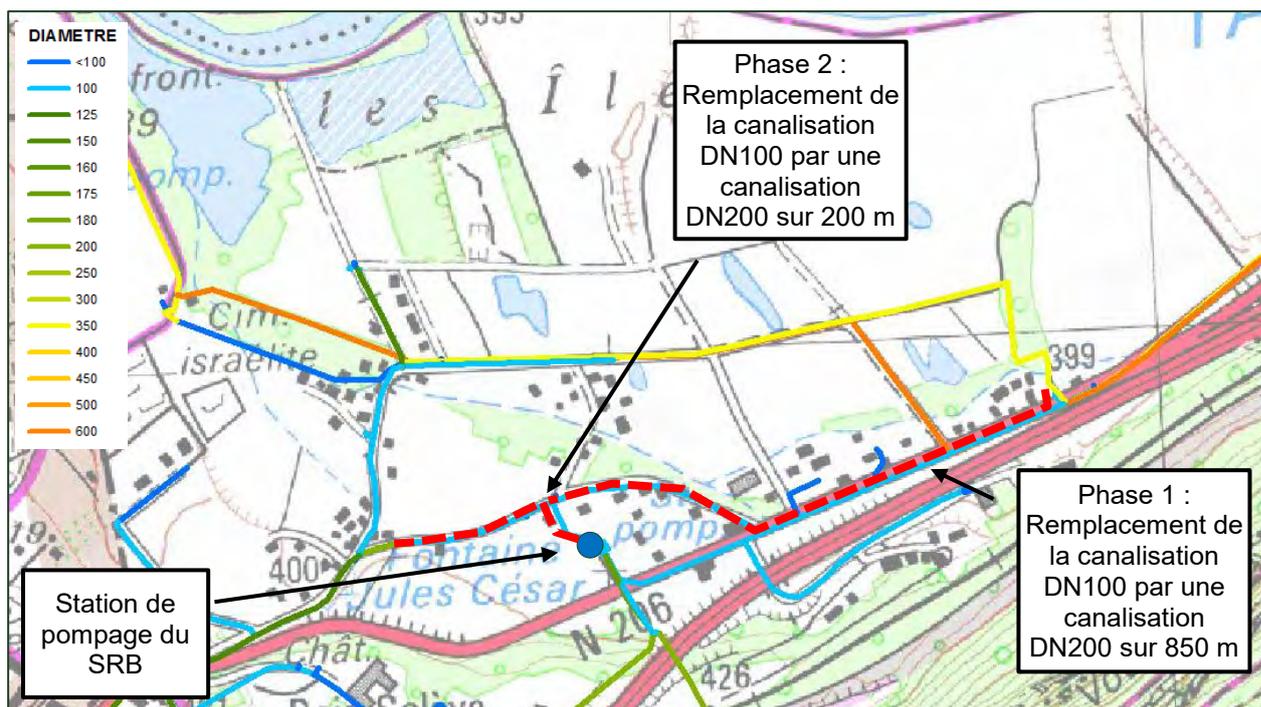
Cette canalisation sera positionnée sur 850 m le long de la Rue du 18 août 1944 et du chemin des Pralets.

Le renforcement ne peut être limité au premier tronçon de 450m de conduite DN100 longeant la RD 1206 car la présence d'une deuxième conduite DN100 jusqu'à la station de pompage n'est pas suffisante pour permettre l'acheminement du débit de 90 m³/h sans entraîner une baisse de pression importante en extrémité du réseau du Pas de l'Echelle et des points hauts (-1,5 bar).

Le renforcement d'au moins une des deux conduites DN100 est donc nécessaires pour permettre une alimentation satisfaisante du Pas de l'Echelle en période de pointe.

Concernant les conduites situées au sein même du périmètre de la station du SIE des Rocailles et Bellecombe, en l'absence de contrainte sur la pression à l'arrivée dans la station, leur renforcement n'apparaît nécessaire compte tenu de la présence de deux conduites DN100 et d'une conduite DN175.

Dans une deuxième phase, afin d'améliorer les conditions de desserte et de défense contre l'incendie, l'alimentation du réseau du Pas de l'Echelle situé en aval de la station de pompage du SRB pourra être également être renforcée par le remplacement sur 200 m de la canalisation DN100 située Chemin des Pralets, entre la station du SRB et le chemin de l'Arve.

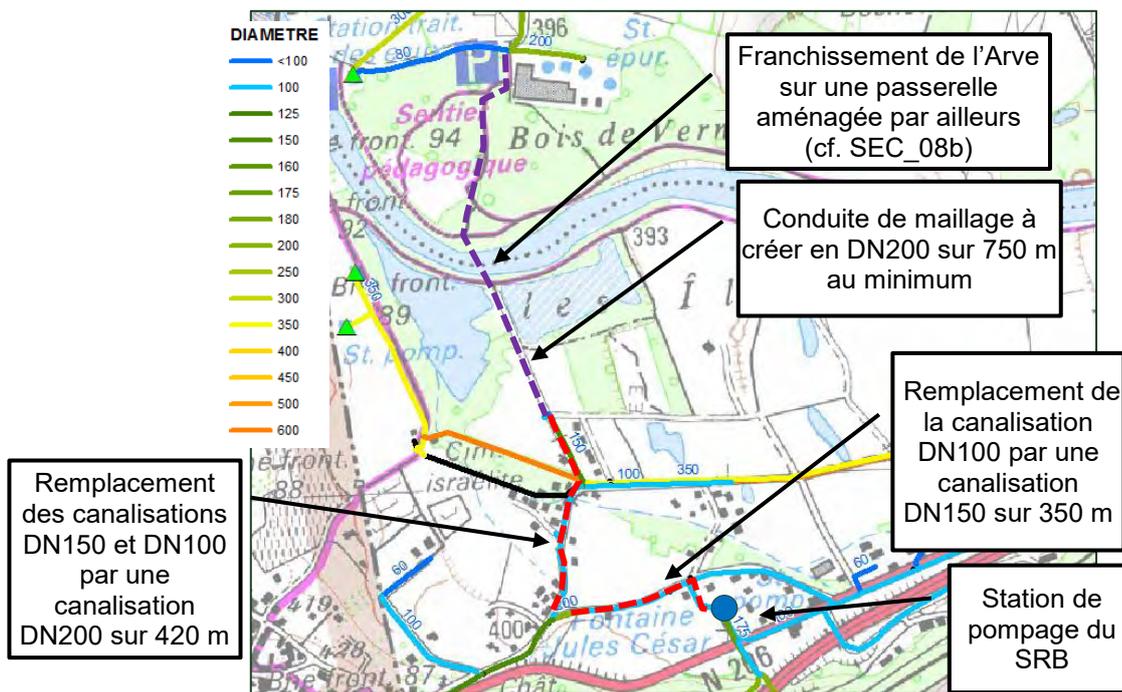


10.8.1.1.3 Description - Renforcement de l'alimentation à partir du réseau de Gaillard (FCT_13)

Dans le cas de la création d'une liaison entre le réseau de Gaillard et le réseau du Pas de l'Echelle afin de sécuriser l'alimentation de ce dernier secteur (Aménagement SEC_08b), il est proposé d'assurer le renforcement de la desserte du Pas de l'Echelle à partir de cette liaison.

Pour cela, afin de concilier le maintien de la défense incendie sur l'ensemble du réseau et la capacité à fournir 90 m³/h au SRB, il est nécessaire que la liaison entre Gaillard et Etrembières soit constituée par une canalisation DN200 au minimum (sur 750 m).

D'autre part, le réseau du Pas de l'Echelle doit faire l'objet d'un renforcement au niveau de deux canalisations : renforcement en DN200 sur 420 m des conduites DN150 et DN100 Chemin de l'Arve et renforcement en DN150 sur 350 m de la conduite DN100 Chemin des Pralets.



10.8.1.1.4 Estimations

Aménagement n° :	FCT_12
Description :	Renforcement de l'alimentation à partir du réservoir du Salève

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Réseau d'Etrembières	Pose de 850 m de canalisation DN200	220 000 € H.T.	/
Réseau d'Etrembières	Pose de 200 m de canalisation DN150	50 000 € H.T.	/
		270 000 € H.T.	0 €/an

Aménagement n° :	FCT_13
Description :	Renforcement de l'alimentation à partir du réseau de Gaillard

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Liaison Gaillard - Pas de l'Echelle	Pose de 750 m de canalisation DN200 via une passerelle traversant l'Arve créée par ailleurs	cf. SEC_08b	/
Réseau d'Etrembières	Pose de 420 m de canalisation DN200	110 000 € H.T.	/
Réseau d'Etrembières	Pose de 350 m de canalisation DN150	70 000 € H.T.	/
		180 000 € H.T.	0 €/an

10.9 Optimiser la production des sources de Lucinges

10.9.1 FCT_14 - Mobilisation des excédents de production des sources de Lucinges au niveau du réservoir de Sous la Ville

10.9.1.1.1 Principe

La production des sources alimentant les réservoirs de Granges de Boège et des Crottes à Lucinges est assez fortement dépendante des conditions météorologiques.

Lors de périodes de forte pluviométrie, les débits captés peuvent ainsi être relativement importants et supérieurs aux besoins de la zone de distribution constituée par les communes de Bonne et de Lucinges.

Afin de valoriser au maximum la production de ces ressources en eau gravitaires, il est proposé d'acheminer les volumes excédentaires vers le réservoir de Sous la Ville afin qu'ils participent à l'alimentation du secteur Voirons et permettent de réduire la sollicitation du captage des Moulins.

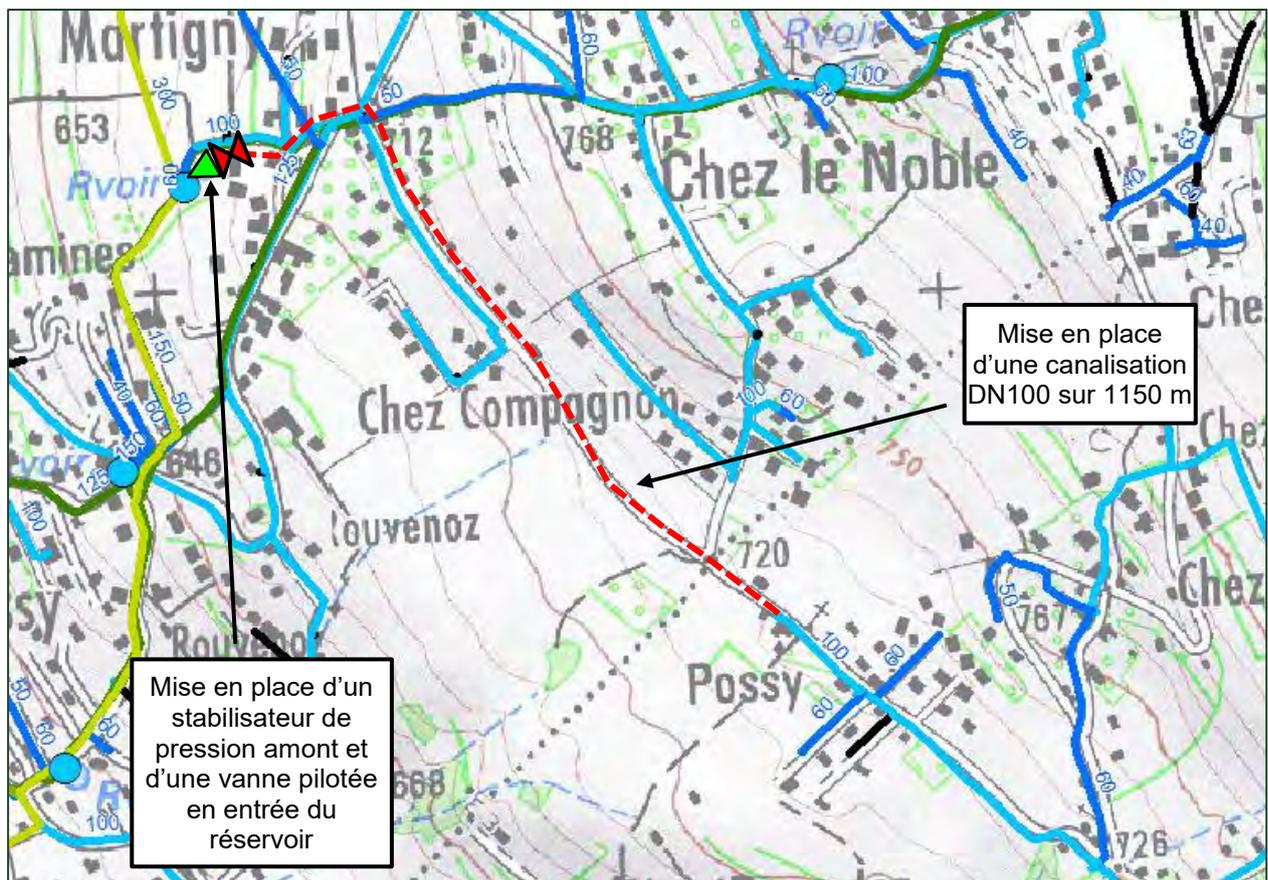
10.9.1.1.2 Description

Afin de diriger la production excédentaire des sources du secteur Bonne-Lucinges, il est proposé de créer une liaison entre le réseau de distribution de Lucinges et le réservoir de Sous la Ville.

Cette liaison sera assurée par une canalisation DN100 à poser sur 1150 m entre la conduite DN100 existante Route de Possy à Lucinges et le réservoir de Sous la Ville.

En entrée du réservoir, l'apport du réseau de Lucinges sera géré par un stabilisateur de pression amont (réglé pour maintenir une charge minimale de l'ordre de 780m afin de préserver la distribution sur le réseau de Lucinges) et une vanne pilotée permettant de télécommander l'apport d'eau et de l'asservir au niveau d'eau dans les réservoirs du Feu et de Sous la Ville.

Avec ces aménagements, l'apport des sources au réservoir de Sous la Ville pourra être au maximum de l'ordre de 15 à 20 m³/h ce qui devrait permettre d'absorber l'essentiel de l'excédent de production des sources.



10.9.1.1.3 Estimation

Aménagement n° :	FCT_14
Description :	Mise en place d'une liaison entre le réseau de Lucinges et le réservoir de Sous la Ville pour mobiliser la production excédentaire des sources gravitaires

Ouvrage	Aménagements	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Conduite de liaison	Pose de 1150 m de canalisation DN100	150 000 € H.T.	/
Réservoir de Sous la Ville	Mise en place d'un stabilisateur amont et d'une vanne pilotée	8 000 € H.T.	/
		158 000 € H.T.	0 €/an

11 THEMATIQUE 5 : ANTICIPER LE VIEILLISSEMENT DES INSTALLATIONS

11.1 Principes

La stratégie permettant d'anticiper le vieillissement des installations repose sur :

- L'identification de critères de renouvellement optimisés pour les canalisations et les branchements,
- La mise en œuvre d'une politique d'entretien et de renouvellement des accessoires du réseau,
- La mise en place d'un programme de réhabilitation des ouvrages et de leurs équipements.

11.2 Renouvellement du réseau

11.2.1 REN_01 - Renouvellement des canalisations du réseau

11.2.1.1 CHOIX ET DISPONIBILITE DES CRITERES DE RENOUVELLEMENT

Le vieillissement des conduites amène progressivement à une augmentation des pertes en eau par la multiplication des fuites sur les canalisations, les joints, les vannes et les branchements.

Globalement, un renouvellement régulier des conduites et des accessoires est nécessaire pour le maintien des performances du réseau.

Ce vieillissement pouvant être très variable selon la nature des canalisations, leur environnement, leur conditions de pose et de fonctionnement, la politique de renouvellement des canalisations doit s'appuyer sur plusieurs critères afin d'atteindre un optimum du rapport Efficacité (réduction des pertes, augmentation de la fiabilité du réseau) sur Montant investi.

Les critères pris en compte peuvent être :

Type de critère	Critères à prendre en compte
Nature des canalisations	Matériau utilisé, nature des joints
	Période de fabrication, Période de pose
	Conditions de pose (Profondeur, remblaiement, etc.)
Etat réel des canalisations	Perte de matériau :
	Niveau de corrosion, épaisseur résiduelle
	Perte de section : Importance des incrustations, niveau d'entartrage
Etat réel des organes périphériques	Etat des branchements et des robinets de prise
	Etat des vannes de sectionnement, des vidanges, des ventouses
Pertes d'eau Performances des canalisations	Rendements par secteurs
	Débits de fuites et indices linéaires de pertes par secteur
Fiabilité constatée des canalisations	Nombre d'interventions, de réparations Nature des incidents
Environnement des canalisations	Nature du terrain, présence de nappe, courants vagabond, trafic routier
Contraintes de fonctionnement	Pression appliquée, variations de pression, vitesse de l'eau
Criticité des canalisations	Rôle stratégique dans le fonctionnement du service, usagers sensibles desservis
Contraintes d'exploitation	Accessibilité difficile, implantation en terrain privé
Travaux d'aménagement du réseau AEP	Besoins de renforcement, travaux de réaménagement hydraulique
Opportunités de travaux	Travaux de voirie, travaux pour d'autres réseaux, dévoiement nécessaire

Lors de la rédaction du Schéma Directeur, la base de données SIG regroupant ce type d'informations pour le réseau est très restreinte, notamment concernant des points essentiels comme la nature et l'état réel des canalisations.

Le tableau suivant présente ainsi la disponibilité des informations nécessaires à l'évaluation des critères de renouvellement pour le réseau d'Annemasse Agglo.

Type de critère	Critères	Disponibilité des données nécessaires	Appréciation sur les possibilités d'utilisation du critère
Nature des canalisations	Matériau utilisé, nature des joints	Le matériau utilisé est inconnu pour 45% du linéaire (83% pour ex-2C2A). De fortes imprécisions existent sur le type de Fonte qui n'est spécifié pour 84% du linéaire en fonte (77% pour ex-2C2A). La nature réelle du matériau n'est donc pas connue pour 86% du linéaire (95% pour ex-2C2A).	Non exploitable
	Période de fabrication, Période de pose	Les périodes de poses sont inconnues pour 70% du linéaire (67% pour ex-2C2A, 63% pour ex-SIEV et 99% pour ex-SIER).	Non exploitable
	Conditions de pose (Profondeur, remblaiement, etc.)	Les conditions de pose ne sont pas connues.	Non exploitable
Etat réel des canalisations	Perte de matériau : Niveau de corrosion, épaisseur résiduelle	Aucune information sur l'état physique des canalisations n'est disponible.	Non exploitable
	Perte de section : Importance des incrustations, niveau d'entartrage	Aucune information sur l'état physique des canalisations n'est disponible.	Non exploitable
Etat réel des organes périphériques	Etat des branchements et des robinets de prise	Une très faible part des branchements est inventoriée dans le SIG. Aucune information sur l'état physique des branchements n'est disponible. Seul un historique des incidents survenus sur les branchements est disponible sur 5 années maximum.	Non exploitable
	Etat des vannes de sectionnement, des vidanges, des ventouses	Aucune information sur l'état physique des vannes et autres accessoires n'est disponible. Seul un historique des incidents survenus sur les éléments est disponible sur 5 années maximum.	Non exploitable
Perturbations des canalisations	Rendements par secteurs	Les consommations réelles par secteurs et services ne sont pas connues en l'absence de localisation des branchements et d'affectation des abonnés à des secteurs de distribution. Les rendements par secteurs ne sont pas connus.	Non exploitable
	Débits de fuites et indices linéaires de pertes par secteur	En l'absence d'une sectorisation suffisante sur une grande partie du réseau (notamment ex-2C2A), les indices linéaires de pertes et les débits de fuites ne sont pas connus précisément pour une grande partie du réseau.	Partiellement exploitable
Fiabilité constatée des canalisations	Nombre d'interventions, de réparations Nature des incidents	L'historique des réparations est peu important et incomplet. Il porte sur 3 ans seulement, la nature des incidents n'est pas précisés et ces derniers ne sont pas positionnés précisément ni rattachés aux canalisations.	Partiellement exploitable
Environnement des canalisations	Nature du terrain, présence de nappe, courants vagabonds, trafic routier	Aucune information sur l'environnement des canalisations n'est disponible dans le SIG.	Non exploitable
Contraintes de fonctionnement	Pression appliquée, variations de pression, vitesse de l'eau	Les valeurs de pression appliquée et de vitesse de l'eau sont accessibles, notamment via le modèle hydraulique du réseau structurant.	Exploitable
Criticité des canalisations	Rôle stratégique dans le fonctionnement du service, usagers sensibles desservis	Les diamètres des canalisations sont connus pour 93% du linéaire. Les conduites majeures peuvent être identifiées. Le rôle stratégique des canalisations dans le fonctionnement du service peut être déterminé à l'aide du modèle hydraulique du réseau structurant. Les usagers sensibles ne sont pas localisés sur le réseau.	Partiellement exploitable
Contraintes d'exploitation	Accessibilité difficile, implantation en terrain privé	Les canalisations présentant une accessibilité difficile, notamment dans le cas d'une implantation en terrain privé, ne sont pas identifiées.	Non exploitable
Travaux d'aménagement du réseau AEP	Besoins de renforcement, travaux de réaménagement hydraulique	Les besoins en renforcement ou de sécurisation du réseau sont proposés dans le cadre des aménagements du Schéma Directeur.	Exploitable
Opportunités de travaux	Travaux de voirie, travaux pour d'autres réseaux, dévoiement nécessaire	Les projets de travaux au niveau de la voirie et les travaux projetés pour d'autres réseaux sont identifiés mais ne sont pas positionnés dans le SIG.	Partiellement exploitable

Le bilan des données disponibles met en évidence que très peu sont exploitables pour bâtir et optimiser un programme de renouvellement des canalisations.

Il apparaît donc nécessaire, dans un premier temps, de pallier à ces lacunes d'informations en mettant en place les outils et procédures permettant à la commune de constituer progressivement une base de données complète décrivant l'état de ses infrastructures de distribution d'eau potable. Cette étape est décrite au chapitre « Mise en œuvre d'une démarche préventive de maîtrise des pertes ».

Une partie des données est toutefois déjà disponible alors que pour d'autres, leur absence peut provisoirement être compensée partiellement par une approche plus succincte et empirique basée sur la connaissance des agents d'exploitation et leur appréciation de la vétusté et de la fiabilité des canalisations.

A titre d'illustration du potentiel d'amélioration de la connaissance du patrimoine, les premières actions d'Annemasse Agglo menées depuis 2013 en parallèle de l'élaboration du Schéma Directeur AEP, ont permis d'améliorer nettement la description du patrimoine dans le SIG et d'atteindre la connaissance des périodes de pose pour 51% du linéaire du réseau et les diamètres et matériaux pour 96% du linéaire.

11.2.1.2 PROPOSITION DE CRITERES DE RENOUVELLEMENT

11.2.1.2.1 Critères de renouvellement utilisables à court terme

Le tableau suivant présente les critères proposés pour identifier à court terme les canalisations à renouveler compte tenu de la connaissance actuelle des infrastructures.

Il indique également les poids retenus pour chaque critère dans le calcul des priorités de renouvellement.

Type de critère	Critères	Appréciation sur la disponibilité à COURT TERME des données nécessaires à l'évaluation du critère	Complément de données nécessaires à court terme pour élaborer un programme de renouvellement des canalisations	Valeurs envisageables pour les critères compte tenu des données disponibles à court terme	Pondération du critère dans la définition des priorités de renouvellement
Nature des canalisations	Matériau utilisé, nature des joints	Absence	Localisation par les agents d'exploitation des canalisations identifiées comme anciennes et en matériaux fragiles	En l'absence d'un descriptif formalisé, un critère d'"ancienneté" indiqué par l'exploitant peut être utilisé.	1
	Période de fabrication, Période de pose	Absence			
	Conditions de pose (Profondeur, remblaiement, etc.)	Absence			
Etat réel des canalisations	Perte de matériau : Niveau de corrosion, épaisseur résiduelle	Absence	Localisation par les agents d'exploitation des canalisations identifiées en "mauvais état"	En l'absence d'un descriptif formalisé, un critère de "mauvais état" indiqué par l'exploitant peut être utilisé.	3
	Perte de section : Importance des incrustations, niveau d'entartrage	Absence			
Etat réel des organes périphériques	Etat des branchements et des robinets de prise	Absence	Données non disponibles à court terme	cf. Etat des canalisations	/
	Etat des vannes de sectionnement, des vidanges, des ventouses	Absence	Données non disponibles à court terme	cf. Etat des canalisations	/
Pertes d'eau Performances des canalisations	Rendements par secteurs	Absence	Données détaillées non disponibles à court terme	Secteurs présentant des rendements globalement les plus faibles : Très Bas Service et Bas Service ex-2C2A	2
	Débits de fuites et indices linéaires de pertes par secteur	Partielle	Localisation par les agents d'exploitation en charge de la recherche de fuites, des secteurs présentant les débits nocturnes fréquemment élevés	Secteurs présentant fréquemment les plus forts débits nocturne lors des campagnes de sectorisation	3
Fiabilité constatée des canalisations	Nombre d'interventions, de réparations Nature des incidents	Partielle	Localisation par les agents d'exploitation des canalisations identifiées comme fragiles ou vétustes	En l'absence d'un descriptif formalisé, un critère de "fragilité" indiqué par l'exploitant peut être utilisé.	3
Environnement des canalisations	Nature du terrain, présence de nappe, courants vagabond, trafic routier	Absence	Données non disponibles à court terme		/
Contraintes de fonctionnement	Pression appliquée, variations de pression, vitesse de l'eau	Partielle	Localisation des zones de forte pression à partir du MNT et du modèle hydraulique	Pression statique appliquée supérieure à 8 bars (calcul à partir du MNT)	1
Criticité des canalisations	Rôle stratégique dans le fonctionnement du service, usagers sensibles desservis	Partielle	Localisation des usagers sensibles par le Service de l'eau	Canalisation principales (DN>=200) Canalisations desservant au moins un usager sensible	2
Contraintes d'exploitation	Accessibilité difficile, implantation en terrain privé	Disponible	Localisation par le Service de l'eau des canalisations en domaine privé et en zone urbanisable	Canalisations situées en terrain privé et difficile d'accès d'après l'exploitant ou pouvant nécessiter un déplacement futur	1
Travaux d'aménagement du réseau AEP	Besoins de renforcement, travaux de réaménagement hydraulique	Disponible	/	Travaux de renforcement ou de sécurisation proposés dans le SDAEP.	3
Opportunités de travaux	Travaux de voirie, travaux pour d'autres réseaux, dévoiement nécessaire	Partielle	Localisation des projets de travaux hors AEP	Travaux de voirie ou d'aménagement projetés par les communes (Tramway, etc.) Travaux liés à d'autres réseaux	2

11.2.1.2.2 Critères de renouvellement utilisables à moyen terme

Le tableau suivant présente les critères proposés pour identifier à moyen terme les canalisations à renouveler ainsi que les compléments de données nécessaires pour compenser le manque de connaissance des infrastructures.

Type de critère	Critères	Appréciation sur la disponibilité à MOYEN TERME des données nécessaires à l'évaluation du critère	Données à obtenir à moyen terme pour élaborer un programme de renouvellement des canalisations	Valeurs envisageables pour les critères compte tenu des données disponibles à moyen terme	Pondération du critère dans la définition des priorités de renouvellement
Nature des canalisations	Matériau utilisé, nature des joints	Partielle	Cartographie dans le SIG des natures des canalisations Données limitées à l'historique reconstitué à partir des archives	Canalisations en matériaux à risque : Fonte grise, Amiante Ciment, PVC joints collés, Acier, Acier galvanisé	2
	Période de fabrication, Période de pose	Partielle	Cartographie dans le SIG des périodes de pose des canalisations Données limitées à l'historique reconstitué à partir des archives	Canalisations datant de périodes de pose à risque variables selon les matériaux : Fonte grise 1945-1965, PVC avant 1980, Acier avant 1960, Fonte ductile avant 1975	1
	Conditions de pose (Profondeur, remblaiement, etc.)	Absence	Localisation des canalisations identifiées comme mal posées par les agents d'exploitation	En l'absence d'un descriptif formalisé, un critère de conditions de pose inadaptée indiqué par l'exploitant peut être utilisé.	1
Etat réel des canalisations	Perte de matériau : Niveau de corrosion, épaisseur résiduelle	Absence	Localisation par les agents d'exploitation des canalisations identifiées en "mauvais état" Archivage des échantillons de canalisations en mauvais état prélevés lors de travaux ou de réparations	En l'absence d'un descriptif formalisé, un critère de "mauvais état" indiqué par l'exploitant peut être utilisé.	3
	Perte de section : Importance des incrustations, niveau d'entartrage	Absence		Une gradation du "mauvais état" peut être envisagée sur la base des échantillons archivés	
Etat réel des organes périphériques	Etat des branchements et des robinets de prise	Partielle	Cartographie dans le SIG des fuites détectées sur les branchements Données limitées à l'historique disponible (a priori 3 à 5 ans à moyen terme)	Canalisations présentant un nombre d'incidents ou un taux moyen d'incidents sur branchements sur 5 ans (nombre d'incidents / an / hectomètre) supérieurs à des seuils prédéfinis	1
	Etat des vannes de sectionnement, des vidanges, des ventouses	Partielle	Cartographie dans le SIG des fuites détectées sur les accessoires du réseau Données limitées à l'historique disponible (a priori 3 à 5 ans à moyen terme)	Canalisations présentant un nombre d'incidents ou un taux moyen d'incidents sur accessoires sur 5 ans (nombre d'incidents / an / hectomètre) supérieurs à des seuils prédéfinis	1
Perturbations des performances des canalisations	Rendements par secteurs	Disponible	Cartographie dans le SIG des rendements et des indices de pertes par secteur ou sous-secteur (issue de la sectorisation permanente et de sous-sectorisations nocturnes)	Canalisations des secteurs présentant des indices linéaires de pertes supérieurs à des seuils prédéfinis pour chaque type zone (urbaine, semi-urbain, rurale)	3
	Débits de fuites et indices linéaires de pertes par secteur	Disponible			
Fiabilité constatée des canalisations	Nombre d'interventions, de réparations Nature des incidents	Partielle	Cartographie dans le SIG des fuites détectées sur les canalisations Données limitées à l'historique disponible (a priori 8 à 10 ans à moyen terme)	Canalisations présentant un nombre d'incidents ou un taux moyen d'incidents sur 5 ans (nombre d'incidents / an / hectomètre) supérieurs à des seuils prédéfinis	3
Environnement des canalisations	Nature du terrain, présence de nappe, courants vagabond, trafic routier	Absence	Données non disponibles à moyen terme	Principaux axes de circulation de l'agglomération (cf. PDU de l'agglomération)	1
Contraintes de fonctionnement	Pression appliquée, variations de pression, vitesse de l'eau	Disponible	Cartographie dans le SIG des pressions statiques appliquées aux canalisations	Pression statique appliquée supérieure à 8 bars (calcul à partir du MNT)	1
Criticité des canalisations	Rôle stratégique dans le fonctionnement du service	Disponible	Cartographie dans le SIG des canalisations stratégiques	Canalisation principales (DN>=200) ou transitant plus de 25% des volumes journaliers distribués	1
	Desserte d'usagers sensibles	Disponible	Cartographie dans le SIG des usagers sensibles	Canalisations desservant au moins un usager sensible	2
Contraintes d'exploitation	Accessibilité difficile, implantation en terrain privé	Disponible	Cartographie dans le SIG des canalisations situées en domaine privé et en zone urbanisable	Canalisations situées en terrain privé et difficile d'accès d'après l'exploitant ou pouvant nécessiter un déplacement futur	1
Travaux d'aménagement du réseau AEP	Besoins de renforcement, travaux de réaménagement hydraulique	Disponible	/	Travaux de renforcement ou de sécurisation proposés dans d'autre chapitre du SDAEP.	2
Opportunités de travaux	Travaux de voirie, travaux pour d'autres réseaux, dévoiement nécessaire	Disponible	Cartographie dans le SIG des canalisations situées sur l'emprise de travaux hors AEP	Travaux de voirie ou d'aménagement projetés par les communes (Tramway, etc.) Travaux liés à d'autres réseaux	1

11.2.1.2.3 Critères de renouvellement utilisables à long terme

Le tableau suivant présente les critères proposés pour identifier à long terme les canalisations à renouveler ainsi que les compléments de données nécessaires pour compenser le manque de connaissance des infrastructures.

Type de critère	Critères	Appréciation sur la disponibilité à LONG TERME des données nécessaires à l'évaluation du critère	Données à obtenir à moyen terme pour élaborer un programme de renouvellement des canalisations	Valeurs envisageables pour les critères compte tenu des données disponibles à moyen terme	Pondération du critère dans la définition des priorités de renouvellement
Nature des canalisations	Matériau utilisé, nature des joints	Disponible	Cartographie dans le SIG des natures des canalisations Données enrichies à partir des retours d'exploitation et de sondages spécifiques	Canalisations en matériaux à risque : Fonte grise, Amiante Ciment, PVC joints collés, Acier, Acier galvanisé	2
	Période de fabrication, Période de pose	Partielle	Cartographie dans le SIG des périodes de pose des canalisations Données limitées à l'historique reconstitué à partir des archives	Canalisations datant de périodes de pose à risque variables selon les matériaux : Fonte grise 1945-1965, PVC avant 1980, Acier avant 1960, Fonte ductile avant 1975	1
	Conditions de pose (Profondeur, remblaiement, etc.)	Partielle	Cartographie dans le SIG des conditions de pose des canalisations Données issues des retours d'exploitation et de sondages spécifiques	Canalisations posées à des profondeurs insuffisantes, dans des remblais de mauvaise qualité, dans un sol agressif ou pollué	1
Etat réel des canalisations	Perte de matériau : Niveau de corrosion, épaisseur résiduelle	Partielle	Cartographie dans le SIG de l'état réel des canalisations Données issues des retours d'exploitation et de sondages et analyses spécifiques	Canalisations présentant des niveaux de corrosion (perte d'épaisseur) ou d'obstruction (entartrage, dépôts) importants	3
	Perte de section : Importance des incrustations, niveau d'entartrage	Partielle			
Etat réel des organes périphériques	Etat des branchements et des robinets de prise	Disponible	Cartographie dans le SIG des fuites détectées sur les branchements Données issues d'un historique suffisant (a priori 5 à 10 ans à long terme)	Canalisations présentant un nombre d'incidents ou un taux moyen d'incidents sur branchements sur 5 ans (nombre d'incidents / an / hectomètre) supérieurs à des seuils prédéfinis	1
	Etat des vannes de sectionnement, des vidanges, des ventouses	Disponible	Cartographie dans le SIG des fuites détectées sur les accessoires du réseau Données issues d'un historique suffisant (a priori 5 à 10 ans à long terme)	Canalisations présentant un nombre d'incidents ou un taux moyen d'incidents sur accessoires sur 5 ans (nombre d'incidents / an / hectomètre) supérieurs à des seuils prédéfinis	1
Pertes d'eau Performances des canalisations	Rendements par secteurs	Disponible	Cartographie dans le SIG des rendements et des indices de pertes par secteur ou sous-secteur (issue de la sectorisation permanente et de sous-sectorisations nocturnes)	Canalisations des secteurs présentant des indices linéaires de pertes supérieurs à des seuils prédéfinis pour chaque type zone (urbaine, semi-urbain, rurale)	3
	Débits de fuites et indices linéaires de pertes par secteur	Disponible			
Fiabilité constatée des canalisations	Nombre d'interventions, de réparations Nature des incidents	Disponible	Cartographie dans le SIG des fuites détectées sur les canalisations Données limitées à l'historique disponible (a priori 10 à 15 ans à long terme)	Canalisations des secteurs présentant des prévisions de taux d'incidents supérieurs à des seuils prédéfinis	3
	Prévisions de défaillances	Disponible	Modélisation des probabilités de défaillances des canalisations basées sur l'historique des fuites, l'environnement et les caractéristiques des canalisations		
Environnement des canalisations	Nature du terrain, présence de nappe, courants vagabond, trafic routier	Partielle	Cartographie dans le SIG de la nature des sols, du trafic routier Données issues des retours d'exploitation, de sondages ou mesures spécifiques et d'acquisition de données (données de trafic, carte de courants vagabonds, analyses de sol, etc.)	Canalisations situées en terrain défavorable	1
Contraintes de fonctionnement	Pression appliquée, variations de pression, vitesse de l'eau	Disponible	Cartographie dans le SIG des pressions statiques appliquées aux canalisations	Pression statique appliquée supérieure à 8 bars (calcul à partir du MNT)	1
Criticité des canalisations	Rôle stratégique dans le fonctionnement du service	Disponible	Cartographie dans le SIG des canalisations critiques Données issues d'une modélisation de la criticité hydraulique des canalisations	Canalisations critiques pour la distribution d'eau potable (impact majeur sur les conditions de distribution en cas de défaillance)	3
	Desserte d'usagers sensibles	Disponible	Cartographie dans le SIG des usagers sensibles	Canalisations desservant au moins un usager sensible	2
Contraintes d'exploitation	Accessibilité difficile, implantation en terrain privé	Disponible	Cartographie dans le SIG des canalisations situées en domaine privé et en zone urbanisable	Canalisations situées en terrain privé et difficile d'accès d'après l'exploitant ou pouvant nécessiter un déplacement futur	1
Travaux d'aménagement du réseau AEP	Besoins de renforcement, travaux de réaménagement hydraulique	Disponible	/	Travaux de renforcement ou de sécurisation proposés dans d'autre chapitre du SDAEP.	2
Opportunités de travaux	Travaux de voirie, travaux pour d'autres réseaux, dévoiement nécessaire	Disponible	Cartographie dans le SIG des canalisations situées sur l'emprise de travaux hors AEP	Travaux de voirie ou d'aménagement projetés par les communes (Tramway, etc.) Travaux liés à d'autres réseaux	1

11.2.2 REN_02 - Renouvellement des équipements du réseau

Les équipements du réseau comprennent l'ensemble des singularités présent sur le réseau tel que :

- Les vannes de sectionnement,
- Les vannes de vidange,
- Les ventouses,
- Les organes de régulation de pression, de débit, etc.
- Les clapets,
- Les dispositifs de comptage et leurs accessoires (filtres, tranquillisateurs),
- Les bornes de puisage ou d'arrosage,
- Les poteaux et bornes d'incendie,
- Les branchements et leurs accessoires.

Equipements accessibles

Parmi ceux-ci, des équipements tels les poteaux d'incendie, les bornes de puisage, les compteurs, les clapets, les ventouses et les organes de régulation de pression sont facilement accessibles, en nombre assez limité et font l'objet d'un suivi spécifique dans le cadre de l'exploitation normal du réseau qui permet une bonne connaissance de leur état et de leur fonctionnement.

Le maintien en état et, le cas échéant, le renouvellement de ces équipements peut ainsi être programmé chaque année sur la base du constat de leur état réel et selon une démarche essentiellement curative.

Vannes et vidanges

En revanche, pour les équipements enterrés et présents en grand nombre sur le réseau tels que les vannes et les vidanges, un suivi de leur état réel peut difficilement être mis en place.

Le tableau suivant présente les équipements de ce type répertoriés dans le SIG en Octobre 2012 :

Equipement	Nombre
Vannes de sectionnement	4417
Vannes de vidange	597

Pour ces derniers, une politique de renouvellement préventif similaire à celle des canalisations peut être mise en place afin de maintenir un état correct du parc des singularités dans l'objectif de réduire le nombre des dysfonctionnements et de limiter les pertes d'eau.

Cependant, comme pour les canalisations, très peu d'informations sont disponibles dans le SIG sur la nature, l'âge ou l'état des vannes et des vidanges. Il n'est donc pas possible d'envisager la mise au point d'un programme de renouvellement spécifique aux vannes.

Il est de plus peu judicieux de prévoir le renouvellement des vannes indépendamment des canalisations qui leurs sont associées sauf dans le cadre d'une démarche purement curative suite à l'observation d'un dysfonctionnement.

Il est donc proposé de ne pas élaborer un programme de renouvellement spécifique aux vannes mais de considérer que le maintien en état du parc sera assuré par les opérations curatives ponctuelles et, surtout, par les remplacements d'intégrés dans le renouvellement des canalisations.

Pour cela, il est nécessaire que l'historique des incidents liés aux vannes soit bien pris en compte dans l'appréciation de la fiabilité de chaque canalisation.

Branchements et accessoires

Les branchements présentent une problématique de renouvellement similaire à celle des canalisations mais avec des spécificités quant aux types de matériaux employés et à leur fiabilité.

La mise au point d'une stratégie de renouvellement des branchements réponds donc aux mêmes contraintes que celle des canalisations notamment en ce qui concerne la connaissance de la nature et de l'état des infrastructures.

Dans le cas d'Annemasse Agglo, il apparaît que les données disponibles sur les branchements sont également très limitées ou difficilement exploitables à grande échelle. Le SIG ne décrit ainsi que 5% environ du nombre total de branchements dont les caractéristiques ne sont pas répertoriées non plus dans l'application de gestion des abonnements.

La démarche proposée pour définir la stratégie de renouvellement des branchements est donc similaire et peut être intégrée à celle préconisée pour les canalisations à savoir :

- L'amélioration de la connaissance du patrimoine « branchements » grâce à la description de la totalité des branchements dans le SIG, à la saisie des informations disponibles (archives, plans papier), à la réalisation d'opérations de recueil spécifiques (relevé de la nature des branchements lors des relèves de compteur),
- Le suivi et la localisation, via le SIG, des incidents et fuites survenues sur les branchements,
- La définition de critères de renouvellement des branchements basés sur la nature, la fiabilité, les opportunités de travaux (sur le réseau AEP ou d'autres travaux),
- L'identification des zones de renouvellement prioritaires des branchements par utilisation des critères préalablement définis.

En pratique, le renouvellement des branchements sera essentiellement réalisé lors des travaux de renouvellement de conduite. L'état et la nature des branchements raccordés à une conduite devant être renouvelée seront alors évalués pour déterminer l'opportunité, ou non, de procéder à la reprise des branchements.

D'autre part, l'état et la nature des branchements seront également utilisés comme des critères supplémentaires permettant d'apprécier la nécessité de procéder au renouvellement de la canalisation qui les alimente.

Les opérations de renouvellement des canalisations et des branchements sont donc intimement liées et peuvent être confondues.

Les programmes optimisés de renouvellement du réseau devront donc prendre en compte de façon conjointe les priorités liées aux canalisations ainsi qu'aux branchements.

11.3 Réhabilitation des ouvrages

11.3.1 Principe

Au même titre que les canalisations, les ouvrages principaux, et principalement les réservoirs, subissent un vieillissement affectant notamment le génie civil (béton) et les équipements (pompes, armoires électriques, robinetterie, etc.).

A terme, les altérations subies par ces éléments peuvent sérieusement remettre en cause l'exploitation des ouvrages : fissuration du génie civil, perte d'étanchéité des cuves, perte de fiabilité du fonctionnement, etc. Un entretien régulier ainsi qu'une surveillance régulière doivent permettre d'apprécier la pérennité de tel ou tel ouvrage.

Dans le cadre la visite des ouvrages menées en Phase 1 de l'étude, un bilan de l'état des ouvrages a été établi afin de pouvoir identifier les travaux nécessaires.

Ce bilan a également été pris en compte la sécurisation des ouvrages pour le personnel amené à y pénétrer, que ce soit le personnel d'exploitation ou le personnel chargé d'autres types de missions (maçonnerie, électricité, mesures...).

Pour chaque aménagement, il est indiqué une priorité de réalisation selon les niveaux suivants :

- Priorité 1 : A réaliser dans un délai de 3 ans
- Priorité 2 : A réaliser dans un délai de 5 ans
- Priorité 3 : A réaliser dans un délai de 10 ans

11.3.2 REN_03 - Renouvellement des équipements des ouvrages

11.3.2.1 EQUIPEMENTS HYDRAULIQUES

Le tableau ci-après présente une synthèse des anomalies mises en évidences au niveau des équipements hydrauliques et des aménagements proposés pour chaque ouvrage.

Secteur	Type d'ouvrage	Ouvrage	Anomalie	Solution proposée	Coût estimé	Priorité
Annemasse	Station de pompage	Veyrier	Vanne motorisée Veyrier III Hors service	Remplacement Vanne motorisée	5 000 € H.T.	1
Annemasse	Réservoir	Livron	Deux vannes DN500 vétustes	Remplacement Vannes	12 000 € H.T.	1
Voirons	Réservoir	Champ Gonin	Chambre de vannes encombrée et robinetterie vétuste	Réfection de la chambre de vanne	20 000 € H.T.	3
Voirons	Réservoir et station de reprise	Uchegard	Robinetterie vétuste	Réfection de la chambre de vanne	20 000 € H.T.	3
Voirons	Réservoir et station de reprise	Grappaloup	Robinet à flotteur non étanche	Remplacement du robinet à flotteur	2 000 € H.T.	1
Voirons	Réservoir	Bois Trosset	Robinetterie vétuste	Réfection de la chambre de vanne	20 000 € H.T.	3
Voirons	Réservoir	Chamenard	Robinetterie vétuste	Réfection de la chambre de vanne	20 000 € H.T.	3
Voirons	Réservoir	Chez Renand	Robinetterie vétuste	Réfection de la chambre de vanne	20 000 € H.T.	3
Voirons	Réservoir	Chez Cottet	Robinetterie vétuste	Réfection de la chambre de vanne	20 000 € H.T.	3
Voirons	Réservoir	Juvigny	Robinetterie très oxydée	Abandon du réservoir	PM	1
Bonne-Lucinges	Réservoir	les Crottes	Robinetterie vétuste	Réfection de la chambre de vanne	20 000 € H.T.	3
Bonne-Lucinges	Réservoir	le Feu	Robinetterie vétuste	Réfection de la chambre de vanne	20 000 € H.T.	3
					179 000 € H.T.	

11.3.2.2 EQUIPEMENTS ELECTROMECHANIQUES

Le tableau ci-après présente une synthèse des anomalies mises en évidence au niveau des équipements électromécaniques et des aménagements proposés pour chaque ouvrage.

Secteur	Type d'ouvrage	Ouvrage	Anomalie	Solution proposée	Coût estimé	Priorité
Annemasse	Station de pompage	Eaux-Belles	Vétusté des pompes de reprise	Renouvellement des pompes	230 000 € H.T.	2
Annemasse	Station de pompage	Arthaz Le Nant	Vétusté des pompes de reprise	Renouvellement des pompes	290 000 € H.T.	2
Annemasse	Station de pompage	Gaillard	Coup de bélier à l'arrêt des pompes Vétusté des pompes et équipements	Réfection complète ou abandon de la station (cf. Aménagements FCT_08 / FCT_09)	PM	
Voirons	Station de pompage	Arthaz les Moulins	Vétusté des pompes de reprise	Renouvellement des pompes	230 000 € H.T.	2
					750 000 € H.T.	

11.3.2.3 SECURITE SANITAIRE DES OUVRAGES

Le tableau ci-après présente une synthèse des anomalies mises en évidence au niveau de la sécurité sanitaire des ouvrages (risque de pollution de l'eau) et des aménagements proposés pour chaque ouvrage.

			Anomalie	Solution proposée	Coût estimé	Priorité
Voirons	Captage	les Prallets	Absence de clotûre du PPI	Mise en place d'une clotûre	21 000 € H.T.	1
Bonne-Lucinges	Captage	Les Crottes	Absence de clotûre du PPI	Mise en place d'une clotûre	4 000 € H.T.	1
Bonne-Lucinges	Captage	Grange de Boège	Absence de clotûre du PPI	Mise en place d'une clotûre	4 000 € H.T.	1
Bonne-Lucinges	Captage	Grange Bartou	Absence de clotûre du PPI	Mise en place d'une clotûre	9 000 € H.T.	1
Voirons	Station de pompage	Bray	Absence de clotûre du PPI	Mise en place d'une clotûre	23 000 € H.T.	1
Voirons	Station de pompage	Juvigny	Absence de clotûre du PPI	Mise en place d'une clotûre	7 000 € H.T.	1
					68 000 € H.T.	

			Anomalie	Solution proposée	Coût estimé	Priorité
Voirons	Captage	les Prallets	Absence de trappe de condamnation de l'accès à l'eau	Mise en place d'une trappe verrouillable	2 000 € H.T.	3
Bonne-Lucinges	Captage	Les Crottes	Absence de trappe de condamnation de l'accès à l'eau	Mise en place d'une trappe verrouillable	2 000 € H.T.	3
Bonne-Lucinges	Captage	Grange de Boège	Absence de trappe de condamnation de l'accès à l'eau	Mise en place d'une trappe verrouillable	2 000 € H.T.	3
Bonne-Lucinges	Captage	Grange Bartou	Absence de trappe de condamnation de l'accès à l'eau	Mise en place d'une trappe verrouillable	2 000 € H.T.	3
Annemasse	Réservoir	Salève	Absence de trappe de condamnation de l'accès à l'eau	Mise en place d'une trappe verrouillable	2 000 € H.T.	3
Bonne-Lucinges	Réservoir	les Crottes	Absence de trappe de condamnation de l'accès à l'eau	Mise en place d'une trappe verrouillable	2 000 € H.T.	3
Bonne-Lucinges	Réservoir	Ranzille	Absence de trappe de condamnation de l'accès à l'eau	Mise en place d'une trappe verrouillable	2 000 € H.T.	3
Bonne-Lucinges	Réservoir	le Meure	Absence de trappe de condamnation de l'accès à l'eau	Mise en place d'une trappe verrouillable	2 000 € H.T.	3
Bonne-Lucinges	Réservoir	Grange de Boège	Absence de trappe de condamnation de l'accès à l'eau	Mise en place d'une trappe verrouillable	2 000 € H.T.	3
Bonne-Lucinges	Réservoir	Sous Lachat	Absence de trappe de condamnation de l'accès à l'eau	Mise en place d'une trappe verrouillable	2 000 € H.T.	3
Bonne-Lucinges	Réservoir	le Feu	Absence de trappe de condamnation de l'accès à l'eau	Mise en place d'une trappe verrouillable	2 000 € H.T.	3
Voirons	Réservoir et station de reprise	Uchegard	Absence de trappe de condamnation de l'accès à l'eau	Mise en place d'une trappe verrouillable	2 000 € H.T.	3
Annemasse	Station de pompage	Arthaz les Moulins	Absence de trappe de condamnation de l'accès à l'eau	Mise en place d'une trappe verrouillable	2 000 € H.T.	3
Voirons	Station de traitement	le Fieu	Absence de trappe de condamnation de l'accès à l'eau	Mise en place d'une trappe verrouillable	2 000 € H.T.	3
Annemasse	Station de pompage	Eaux Belles (bâche production)	Cheminée d'aération non scellée	Scellement du support de l'aération	1 000 € H.T.	1
					29 000 € H.T.	

11.3.2.4 BILAN

Ouvrage	Aménagements	Priorité	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Ouvrages d'Annemasse Agglo	Réfection des équipements hydraulique des réservoirs et des stations de pompage	1	19 000 € H.T.	/
		2	0 € H.T.	/
		3	160 000 € H.T.	/
Ouvrages d'Annemasse Agglo	Rénouvellement des équipements électromécaniques des stations de pompage	1	0 € H.T.	/
		2	750 000 € H.T.	/
		3	0 € H.T.	/
Ouvrages d'Annemasse Agglo	Amélioration de la sécurité sanitaire des ouvrages	1	69 000 € H.T.	/
		2	0 € H.T.	/
		3	28 000 € H.T.	/
			1 026 000 € H.T.	0 €/an

Priorité 1	88 000 € H.T.	/
Priorité 2	750 000 € H.T.	/
Priorité 3	188 000 € H.T.	/

11.3.3 REN_04 – Mise en place des équipements de sécurité pour le personnel

11.3.3.1 EQUIPEMENTS ANTI-CHUTES

Le tableau ci-après présente une synthèse des anomalies mises en évidences et des aménagements proposés pour chaque ouvrage.

Secteur	Type d'ouvrage	Ouvrage	Anomalie	Solution proposée	Coût estimé	Priorité
Annemasse	Réservoir	Salève	Absence de protection antichute / points à améliorer	Renouvellement et mise en place de stop-chute sur échelle de cuve	2 500 € H.T.	1
Annemasse	Station de pompage	Veyrier III	Absence de protection antichute / points à améliorer	Mise en place de stop-chutes et réfection de la passerelle	PM (travaux 2013)	
Voiron	Réservoir	Champ Gonin	Absence de protection antichute / points à améliorer	Renouvellement et mise en place de stop-chute sur échelle de cuve	2 500 € H.T.	1
Voiron	Réservoir et station de reprise	Uchegard	Absence de protection antichute / points à améliorer	Renouvellement et mise en place de stop-chute sur échelle de cuve	2 500 € H.T.	1
Voiron	Réservoir et station de reprise	Grappaloup	Absence de protection antichute / points à améliorer	Renouvellement et mise en place de stop-chute sur échelle de cuve	2 500 € H.T.	1
Voiron	Réservoir et station de reprise	Panfonex	Absence de protection antichute / points à améliorer	Renouvellement et mise en place de stop-chute sur échelle de cuve	2 500 € H.T.	1
Voiron	Réservoir	Bois Trosset	Absence de protection antichute / points à améliorer	Renouvellement et mise en place de stop-chute sur échelle de cuve	2 500 € H.T.	1
Voiron	Réservoir	Chamenard	Absence de protection antichute / points à améliorer	Renouvellement et mise en place de stop-chute sur échelle de cuve	2 500 € H.T.	1
Voiron	Réservoir	Chez Renand	Absence de protection antichute / points à améliorer	Renouvellement et mise en place de stop-chute sur échelle de cuve	2 500 € H.T.	1
Voiron	Réservoir	Juvigny	Absence de protection antichute / points à améliorer	Renouvellement et mise en place de stop-chute sur échelle de cuve	2 500 € H.T.	1
Voiron	Réservoir	Volandes	Absence de protection antichute / points à améliorer	Renouvellement et mise en place de stop-chute sur échelle de cuve	2 500 € H.T.	1
Bonne-Lucinges	Réservoir	le Meure	Absence de protection antichute / points à améliorer	Renouvellement échelle de chambre de vannes Renouvellement et mise en place de stop-chute sur échelle de cuve	3 500 € H.T.	1
					28 500 € H.T.	

11.3.3.2 CONTROLES REGLEMENTAIRES

Le tableau suivant présente les ouvrages devant faire l'objet de contrôles réglementaires réguliers des installations électriques, anti-bélier et de levage par un organisme agréé.

Secteur	Type d'ouvrage	Ouvrage	Installations électriques	Appareils à pression de gaz	Equipements de manutention et levage
Annemasse	Réservoir	Haut Monthoux	X	X	X
Annemasse	Réservoir et station de reprise	Livron	X	X	X
Annemasse	Station de pompage	Veyrier	X	X	X
Annemasse	Station de pompage	Arthaz les Moulins	X	X	X
Annemasse	Station de pompage	Arthaz le Nant	X	X	X
Annemasse	Station de pompage	Gaillard	X	X	X
Annemasse	Station de pompage	Arthaz Combe Sud	X	X	X
Annemasse	Station de pompage	Eaux Belles	X	X	X
Annemasse	Traitement UF	Eaux Belles	X	X	X
Voirons	Réservoir	Champ Gonin	X		
Voirons	Réservoir et station de reprise	Uchegard	X	X	
Voirons	Réservoir et station de reprise	Grappaloup	X		
Voirons	Réservoir et station de reprise	Panfonex	X		
Voirons	Réservoir	Bois Trosset	X		
Voirons	Réservoir	Chamenard	X		
Voirons	Réservoir	Chez Renand	X		
Voirons	Réservoir	Chez Cottet	X		
Voirons	Réservoir	Hivernanches	X		
Voirons	Réservoir	Juvigny	X		
Voirons	Réservoir	Sous la Ville	X		
Voirons	Réservoir	Volandes	X		
Voirons	Station de pompage	Bray	X	X	
Voirons	Station de pompage	Juvigny	X	X	
Voirons	Station de pompage	Pré Chaleur	X	X	
Bonne-Lucinges	Station de traitement	Chez Fiol	X		
Bonne-Lucinges	Réservoir	Ranzille		X	
Bonne-Lucinges	Réservoir	le Meure	X	X	
Bonne-Lucinges	Réservoir	le Feu	X		
Bonne-Lucinges	Réservoir	Grange de Boège	X		

Conformément aux articles R.4226-14, R.4226-16 et R.4226-21 du Code du Travail et l'arrêté du 26 décembre 2011, les installations électriques doivent être vérifiées tous les ans.

Selon l'arrêté du 1 mars 2004 relatif aux vérifications des appareils et accessoires de levage, ces derniers doivent être contrôlés annuellement.

La périodicité réglementaire de la vérification et du contrôle des équipements sous pression est de 40 mois pour la visite intérieure puis annuelle pour la visite extérieure de fonctionnement d'après l'arrêté du 15 mars 2000 modifié le 30 mars 2005. Une requalification de l'appareil avec épreuve est obligatoire tous les 10 ans et doit être validée par un organisme agréé.

11.3.3.3 BILAN

Aménagement n° :	REN_04
Description :	Travaux de mise en conformité des ouvrages pour la sécurité du personnel

Ouvrage	Aménagements	Priorité	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Ouvrages d'Annemasse Agglo	Mise en place d'équipements pour assurer la sécurité du personnel	1	28 500 € H.T.	/
		2	0 € H.T.	/
		3	0 € H.T.	/
Ouvrages d'Annemasse Agglo	Réalisation des contrôles règlementaires sur les équipements électriques, de levage et à pression de gaz	1	/	PM
			28 500 € H.T.	0 €/an

Priorité 1	28 500 € H.T.	PM
Priorité 2	0 € H.T.	/
Priorité 3	0 € H.T.	/

11.3.4 REN_05 – Réalisation de diagnostics de l'état du génie civil des ouvrages

Compte tenu des difficultés d'accessibilité (réservoirs semi-enterrés), de la spécificité de l'évaluation des atteintes et des faiblesses du génie civil d'ouvrages comme les réservoirs, il n'est pas possible de définir précisément dans le cadre du Schéma Directeur l'ampleur des travaux de réfection ou de renouvellement à programmer.

Aussi, la réalisation d'une expertise précise des ouvrages, notamment les plus anciens, par des intervenants spécialisés est indispensable.

Le tableau suivant présente les ouvrages devant faire l'objet d'un diagnostic précis du génie civil.

Secteur	Type d'ouvrage	Ouvrage		Anomalie	Solution proposée	Coût estimé	Priorité
Annemasse	Réservoir	Haut Monthoux	ancienne cuve	Etanchéité défectueuse	Diagnostic structurel du génie civil	10 000 € H.T.	1
Annemasse	Réservoir	Haut Monthoux	ancienne cuve	Etanchéité défectueuse	Réfection du revêtement intérieur (cf. Aménagement SEC_02)	PM	1
Annemasse	Réservoir	Salève	cuve gauche	Etanchéité défectueuse, affaissement de structure	Diagnostic structurel du génie civil et diagnostic géotechnique	30 000 € H.T.	1
Annemasse	Station de pompage	Arthaz les Moulins	puits 1	Etanchéité défectueuse, affaissement de structure	Abandon et construction d'un nouveau puits	PM (2013)	
Annemasse	Station de pompage	Eaux Belles	bâche production	Ferrailages apparents	Diagnostic structurel du génie civil	5 000 € H.T.	1
Annemasse	Réservoir et station de reprise	Livron	cuve	Ferrailages apparents	Diagnostic structurel du génie civil	10 000 € H.T.	1
Voiron	Station de pompage	Juvigny	chambre des pompes	Ferrailages apparents	Diagnostic structurel du génie civil	5 000 € H.T.	1
Annemasse	Station de pompage	Arthaz les Moulins	chambre des pompes	Fissures (traces de suintement)	Diagnostic structurel du génie civil	5 000 € H.T.	1
Voiron	Réservoir	Chamenard	cuve	Fissures (traces de suintement)	Diagnostic structurel du génie civil	5 000 € H.T.	2
Voiron	Réservoir	Chez Renand	cuve	Fissures (traces de suintement)	Diagnostic structurel du génie civil	5 000 € H.T.	2
Bonne-Lucinges	Réservoir	Le Meure	cuve	Fissures (traces de suintement)	Diagnostic structurel du génie civil	5 000 € H.T.	2
Bonne-Lucinges	Réservoir	Ranzille	cuve	Fissures (traces de suintement)	Diagnostic structurel du génie civil	5 000 € H.T.	2
Bonne-Lucinges	Réservoir	les Crottes	cuve	Fissures (traces de suintement)	Diagnostic structurel du génie civil	5 000 € H.T.	2
						90 000 € H.T.	

C'est seulement à partir des conclusions de l'expertise qu'une politique d'intervention sur les ouvrages principaux pourra être définie.

Aménagement n° :	REN_05
Description :	Réalisation de diagnostics du Génie Civil des ouvrages

Ouvrage	Aménagements	Priorité	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé
Ouvrages d'Annemasse Agglo	Réalisation de diagnostics du génie civil des ouvrages présentant des signes de dégradation	1	90 000 € H.T.	/
			90 000 € H.T.	0 €/an

12 RECAPITULATIF DES AMENAGEMENTS

Le tableau suivant présente un récapitulatif des aménagements classés par thématique et indique les niveaux de priorité retenus pour chacun d'eux ainsi que les aménagements préalables requis.

Thématique	Objectifs	Objectifs	N°	Aménagement	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé	Choix à réaliser	Priorité	Prérequis
SECURISATION DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE AMENAGEMENTS PROPRES A ANNEMASSE AGGLO	Amélioration de la connaissance de la capacité de production	Nappe de la Basse Vallée de l'Arve	AMCO_01	Réalisation d'une étude hydrogéologique afin de déterminer au mieux les caractéristiques de la nappe des alluvions de l'Arve et de son système hydrogéologique (Nant et Moulins)	80 000 € H.T.	/	-	1	
			AMCO_02	Mise au point d'un outil de pilotage des prélèvements d'eau au niveau des captages du Nant et des Moulins	20 000 € H.T.	/	-	2	AMCO_01
		Sources	AMCO_03	Mise en place d'un suivi du débit des sources de Saint Cergues pour déterminer l'opportunité de renforcer la conduite d'adduction	/	8 000 € / an	-	1	
			AMCO_04	Mise en place d'un suivi du débit des sources de Grange de Boège afin de déterminer leur capacité maximum et de préciser le bilan besoins / ressources futur	/	4 000 € / an	-	1	
			AMCO_05	Mise en place d'un suivi du débit des sources des Pralleys afin de déterminer leur capacité maximum et de préciser le bilan besoins / ressources futur	/	4 000 € / an	-	1	
		Nappe d'accompagnement du Foron	AMCO_06	Réalisation d'une étude hydrogéologique afin de déterminer au mieux les caractéristiques et la capacité de production de la nappe d'accompagnement du Foron et de préciser le bilan besoins / ressources futur	50 000 € H.T.	/	-	2	
		Nappe d'accompagnement de la Nussance	AMCO_07	Réalisation d'une étude hydrogéologique afin de déterminer au mieux les caractéristiques et la capacité de production de la nappe d'accompagnement de la Nussance et de préciser le bilan besoins / ressources futur	50 000 € H.T.	/	-	3	
	Mise en place d'une stratégie de sécurisation de l'approvisionnement	Scénarios bilan besoin-ressource équilibré sur ex 2C2A	SCEN_01	Utilisation de la nappe du Genevois au-delà du quota de 1 500 000 m³/an	/	ND	-	Scénario de référence	
			SCEN_09	Recherche d'une nouvelle ressource en eau d'une capacité suffisante pour sécuriser l'approvisionnement d'Annemasse Agglo à long terme	45 000 € H.T.	/	-		
	Sécurisation de la distribution locale	Amélioration de l'autonomie de distribution du secteur Annemasse	SEC_01	Optimisation de l'utilisation des capacités de stockage des réservoirs de Salève et du Livron par mise en place d'un marnage forcé du réservoir du Livron	5 000 € H.T.	/	-	1	
			SEC_02	Réhabilitation et remise en service de la deuxième cuve du réservoir du Haut Monthoux	350 000 € H.T.	/	-	2	
			SEC_03	Fiabilisation du fonctionnement en situation de crise des cinq principales stations de pompage par mise en place d'une sécurisation de leur alimentation électrique	/	PM	-	1	
		Transfert d'eau des sources des Pralleys vers les sources de Lucinges	SEC_04	Création d'une liaison entre le réservoir des Hivernanches et le réseau de distribution du réservoir de Grange de Boège	125 000 € H.T.	/	-	2	SEC_05
			SEC_05	Mise en place d'un pompage pour réalimenter le réservoir de chez Cottet à partir du réservoir de Sous la Ville	25 000 € H.T.	/	-	1	
		Transfert d'eau des sources de Lucinges vers les sources des Pralleys	SEC_06	Mise en place d'un pompage pour réalimenter les réservoirs des Crottes et de Grange de Boège à partir du réservoir du Feu	120 000 € H.T.	/	-	4	
			SEC_07	Création d'une liaison et d'un pompage pour réalimenter le réservoir des Hivernanches à partir du réseau de distribution du réservoir de Grange de Boège, lui-même réalimenté par le réservoir du Feu	20 000 € H.T.	/	-	4	SEC_06
		Sécurisation de la distribution dans le secteur du Pas de l'échelle	SEC_08	Création d'un maillage entre le réseau de distribution du Pas de l'échelle et la conduite de refoulement des puits de Veyrier	30 000 € H.T.	/	X	2	
			SEC_08b	Création d'un maillage entre le réseau de distribution du Pas de l'échelle et le réseau de Gaillard	150 000 € H.T.	/	X	2	
			SEC_08c	Création d'une interconnexion entre le réseau de distribution du Pas de l'échelle et le réseau de Veyrier en Suisse	90 000 € H.T.	/	X	2	
			SEC_08d	Création d'une interconnexion entre le réseau de distribution du Pas de l'échelle et le réseau du SIERB	/	Non estimé	X	2	
	Sécurisation de la distribution du Haut Service Annemasse à Ville la Grand	SEC_09	Création d'une liaison entre le réseau de distribution Haut Service Annemasse Rue Deux Montagnes et le réseau de distribution de Cranves Sales Route des Rosses	130 000 € H.T.	/	-	1		
Sécurisation de la distribution du réseau de Juvigny	SEC_10	Création d'une liaison entre le réseau de distribution de Juvigny et celui de St Cergues	126 000 € H.T.	/	-	2			
Optimisation de l'exploitation des ressources de St Cergues	SEC_11a	Création d'une liaison entre le réseau de St Cergues et le réseau de Machilly pour étendre la zone de distribution des sources de St Cergues et du puits de Pré Chaleur Liaison directe entre les réservoirs de Grappaloup et d'Uche Gard	250 000 € H.T.	/	X	2	AMCO_03 et AMCO_06		
	SEC_11b	Création d'une liaison entre le réseau de St Cergues et le réseau de Machilly pour étendre la zone de distribution des sources de St Cergues et du puits de Pré Chaleur Maillage des réseaux de distribution	20 000 € H.T.	/	X	2	AMCO_03 et AMCO_06		
	SEC_11c	Création d'une liaison entre le réseau de St Cergues et le réseau de Machilly pour étendre la zone de distribution des sources de St Cergues et du puits de Pré Chaleur Définition d'une zone de distribution propre au réservoir de Grappaloup	5 000 € H.T.	/	-	1			

Thématique	Objectifs	Objectifs	N°	Aménagement	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé	Choix à réaliser	Priorité	Prérequis
OPTIMISATION DE LA QUALITE DE L'EAU DISTRIBUEE	Optimisation de la désinfection de l'eau distribuée	Réseau Haut Service Annemasse	QUAL_01	Mise en place d'une unité de chloration au niveau du réservoir du Haut Monthoux	30 000 € H.T.	/	-	1	
		Réseaux de Bonne et Lucinges	QUAL_02a	Déplacement de la désinfection UV du réservoir du Feu	45 000 € H.T.	/	-	2	
			QUAL_02b	Désinfection de l'eau importée du SIERB	50 000 € H.T.	/	-	2	
AMELIORATION DES PERFORMANCES DU RESEAU	Mise en œuvre d'une démarche curative de maîtrise des pertes	Optimisation de l'instrumentation et de la sectorisation du réseau	PERF_01	Mise en place d'une sectorisation permanente du réseau Bas Service Annemasse	104 000 € H.T.	26 000 € / an	-	1	
			PERF_02	Mise en place d'une sectorisation permanente du réseau Très Bas Service Annemasse	18 000 € H.T.	21 200 € / an	-	1	
			PERF_03	Mise en place d'une sectorisation permanente du réseau Haut Service Annemasse	99 000 € H.T.	23 600 € / an	-	2	
		Mise en place d'équipements de prélocalisation permanents	PERF_04	Mise en place d'équipements de prélocalisation permanents sur le réseau Bas Service Annemasse	176 000 € H.T.	1 770 € / an	-	3	PERF_01
			PERF_05	Mise en place d'équipements de prélocalisation permanents sur le réseau Très Bas Service Annemasse	63 000 € H.T.	600 € / an	-	2	PERF_02
			PERF_06	Mise en place d'équipements de prélocalisation permanents sur le réseau Haut Service Annemasse	80 000 € H.T.	690 € / an	-	3	PERF_03
		Mise en place d'une stratégie de gestion de la pression en distribution (réduction, modulation)	PERF_07	Mise en place d'équipements de réduction de pression afin de réduire et moduler la pression au sein des zones de sectorisation du réseau Haut Service	39 500 € H.T.	4 500 € / an	-	4	PERF_06
			PERF_08	Mise en place d'équipements de réduction de pression afin de réduire et moduler la pression au sein des zones de sectorisation du réseau Bas Service	71 500 € H.T.	7 500 € / an	-	4	PERF_04
			PERF_09	Mise en place d'équipements de réduction de pression afin de réduire et moduler la pression au sein des zones de sectorisation du réseau Très Bas Service	11 000 € H.T.	750 € / an	-	4	PERF_05
	Mise en œuvre d'une démarche préventive de maîtrise des pertes	Amélioration de la connaissance du patrimoine	PERF_10	Etablir un bilan des données manquantes, Adapter le SIG aux données à recueillir et valoriser les données disponibles	40 000 € H.T.	/	-	1	
			PERF_11	Organiser la collecte opportuniste de données sur les caractéristiques du réseau lors des interventions courantes	18 000 € H.T.	8 000 € / an	-	1	
			PERF_12	Définir les besoins et organiser la collecte de données sur les caractéristiques du réseau à partir de campagnes de sondages et d'investigations spécifiques	/	192 000 € / an	-	4	
		Elaboration de programmes de renouvellement optimisés	PERF_13	Elaboration de programmes de renouvellement optimisés sur un plan technico-économique à partir d'une analyse multicritère	8 000 € H.T.	18 000 € / an	-	1	PERF_10 et PERF_11

Thématique	Objectifs	Objectifs	N°	Aménagement	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé	Choix à réaliser	Priorité	Prérequis
AMELIORER LE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU RESEAU	Optimiser le fonctionnement des ouvrages de production	Adaptation du débit de pompage à la capacité de production de la ressource	FCT_01	Mise en place d'équipements de variation de vitesse des pompes à la station de production des Moulins	90 000 € H.T.	/	-	2	
	Optimiser le fonctionnement du réseau de distribution de Juvigny	Abandon du réservoir de Juvigny	FCT_02	Abandon du réservoir de Juvigny et mise en place d'une alimentation directe du réseau de Juvigny par le réservoir de Sous la Ville	90 000 € H.T.	11 000 € / an	X	1	
		Réfection complète des ouvrages de Juvigny	FCT_04	Réfection / réhabilitation du puits et reconstruction du réservoir de Juvigny	368 000 € H.T.	12 000 € / an	X	1	
		Abandon du réservoir et du puits de Juvigny	FCT_03	Abandon des installations existantes, et sécurisation par le réalisation d'un maillage avec St Cergues	170 000 € H.T.	7 000 € / an	X	1	
	Finaliser la séparation des réseaux avec le SIE des Rocailles	Mise en place d'un suivi des volumes échangés	FCT_05	Mise en place d'un suivi des volumes échangés au niveau des connexions entre les réseaux de distribution d'Annemasse Agglo et sur SIE des Rocailles et de Bellecombe	2 000 € H.T.	/	-	0	
	Optimiser le fonctionnement du réseau de Borne	Renforcement de l'alimentation du secteur de Sous Lachat	FCT_06	Renforcement de l'adduction et suppression du réservoir de Sous Lachat	175 000 € H.T.	/	-	1	
		Renforcement de la conduite de distribution en aval de Sous Lachat	FCT_07	Renforcement du réseau de Sous Lachat pour s'affranchir de l'apport du SIERB	25 000 € H.T.	/	-	2	FCT_06
	Optimiser le fonctionnement du réseau de distribution de Gaillard	Arrêt d'exploitation du puits de Gaillard	FCT_08	Arrêt de l'exploitation du puits de Gaillard et alimentation en totalité du Très Bas Service par le Bas Service Annemasse	30 000 € H.T.	4 500 € / an	X	1	
		Réfection complète des installations de Gaillard	FCT_09	Réhabilitation des équipements, By-pass du filtre à sable et mise en place d'un variateur de vitesse	65 000 € H.T.	7 000 € / an	X	1	
	Optimiser le fonctionnement du réseau de distribution de St Cergues	Renforcement de l'alimentation du réservoir de Champ Gonin	FCT_10	Mise en place d'une nouvelle canalisation d'alimentation du réservoir de Champ Gonin passant sous domaine public	70 000 € H.T.	/	-	3	
		Raccordement des usagers situés en amont du réservoir de Champ Gonin	FCT_11	Raccordement des usagers situés en amont du réservoir de Champ Gonin sur le réseau de distribution du réservoir de Bois Trosset	8 000 € H.T.	/	-	2	
	Optimiser le fonctionnement du réseau de distribution d'Etrembières	Renforcement de l'alimentation du réseau du Pas de l'Echelle afin d'honorer la convention de secours avec le SIE des Rocailles et de Bellecombe	FCT_12	Renforcement de l'alimentation à partir du réservoir du Salève	270 000 € H.T.	/	X	3	
			FCT_13	Renforcement de l'alimentation à partir du réseau de Gaillard	180 000 € H.T.	/		3	SEC_08b
	Optimiser la production des sources de Lucinges	Mobilisation des excédents de production des sources de Lucinges au niveau du réservoir de Sous la Ville	FCT_14	Mise en place d'une liaison entre le réseau de Lucinges et le réservoir de Sous la Ville pour mobiliser la production excédentaire des sources gravitaires	158 000 € H.T.	/	-	3	
ANTICIPER LE VIEILLESSEMENT DES INSTALLATIONS	Assurer le renouvellement du réseau	Renouvellement des canalisations vétustes	REN_01	Programme de renouvellement des canalisations	/	/	-	1	
		Renouvellement des équipements vétustes sur le réseau	REN_02	Travaux de renouvellement des organes du réseau	/	/	-	1	
	Réhabiliter les ouvrages	Réhabilitation des équipements vétustes dans les ouvrages	REN_03_1	Travaux de réhabilitation des équipements des ouvrages - Priorité 1	88 000 € H.T.	/	-	1	
		Réhabilitation des équipements vétustes dans les ouvrages	REN_03_2	Travaux de réhabilitation des équipements des ouvrages - Priorité 2	750 000 € H.T.	/	-	2	
		Réhabilitation des équipements vétustes dans les ouvrages	REN_03_3	Travaux de réhabilitation des équipements des ouvrages - Priorité 3	188 000 € H.T.	/	-	3	
Mise en place des équipements de sécurité du personnel	REN_04	Travaux de mise en conformité des ouvrages pour la sécurité du personnel	28 500 € H.T.	/	-	1			
Réalisation des diagnostics précis du Génie Civil des ouvrages	REN_05	Réalisation de diagnostics du Génie Civil des ouvrages	90 000 € H.T.	/	-	1			

Thématique	Objectifs	Objectifs	N°	Aménagement	Investissement Coût estimé	Fonctionnement Coût estimé	Choix à réaliser	Priorité	Prérequis	
SECURISATION DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE AMENAGEMENTS LIES AUX PROJETS DES COLLECTIVITES VOISINES	Mise en place d'une stratégie de sécurisation de l'approvisionnement	Scénarios bilan besoin- ressource équilibré sur ex 2C2A	SCEN_02a	Création d'une liaison gravitaire entre le réseau Bas Service Annemasse et la station de production des Moulins	200 000 € H.T.	/	-	2	AMCO_01 et SCEN_03	
			SCEN_02b	Création d'une liaison entre la station de production des Moulins et le réseau Bas Service Annemasse	470 000 € H.T.	150 000 € / an	-		AMCO_01 et SCEN_03	
			SCEN_03	Arrêt de l'export d'eau vers le SIE des Voirons en cas d'alimentation de ce dernier par une autre ressource (SIE des Moises)	/	/	-		AMCO_01 et SCEN_02	
		Scénarios bilan besoin- ressource équilibré sur Bonne et Lucinges	SCEN_04	Création d'une liaison entre le réseau de distribution de Cranves Sales et le réseau de distribution de Bonne	385 000 € H.T.	/	X			
			SCEN_05	Création d'une liaison entre le refoulement de la station de pompage des Moulins et le refoulement de la station de pompage des Vignes	785 000 € H.T.	/	X			
			SCEN_05b	Création d'une liaison entre le refoulement de la station de pompage des Moulins et le refoulement de la station de pompage des Vignes	Non estimable à ce stade	Non estimable à ce stade	X			
			SCEN_07	Apport d'eau du SIE des Rocailles et de Bellecombe en cas d'alimentation de ce dernier par une nouvelle ressource	380 000 € H.T.	/	-	Scénario de référence		
		Apport d'eau extérieur	SCEN_08	Fourniture d'eau au SIE des Rocailles et de Bellecombe	20 000 € H.T.	/	-			SCEN_06
			SCEN_06a	Apport d'eau du SIE des Moises via le SIE des Voirons - Apport direct au réservoir du Haut Monthoux	2 000 000 € H.T.	Non estimable avec les éléments disponibles	X			
			SCEN_06b	Apport d'eau du SIE des Moises via le SIE des Voirons - Apport via le réservoir de Sous la Ville	2 100 000 € H.T.	Non estimable avec les éléments disponibles	X			
			SCEN_06c	Apport d'eau du SIE des Moises via le SIE des Voirons - Apport via le réservoir de Sous la Ville et le site des Moulins	1 710 000 € H.T.	Non estimable avec les éléments disponibles	X			
				SCEN_10	Echange d'eau avec le Syndicat des Rocailles et de Bellecombe	19 000 € H.T.	750 € / an	-		

13 PLANIFICATION DES AMENAGEMENTS

A partir de l'ensemble des aménagements listés précédemment, il a été élaboré avec le comité de pilotage de l'étude un programme d'intervention tenant compte des priorités de réalisation ainsi que des capacités budgétaires.

13.1 Programmation des investissements

Les tableaux suivants présentent la programmation proposée pour la réalisation des aménagements retenus dans le cadre du Schéma Directeur AEP.

Objectifs	N°	Aménagement	Investissement Coût estimé	Priorité	Nature des aménagement	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	>= 2025
Sécurisation de la distribution locale	SEC_10	Création d'une liaison entre le réseau de distribution de Juvigny et celui de St Cergues	126 000 € H.T.	2	Travaux			126 000 €							
	SEC_11b	Création d'une liaison entre le réseau de St Cergues et le réseau de Machilly pour étendre la zone de distribution des sources de St Cergues et du puits de Pré Chaleur Maillage des réseaux de distribution	20 000 € H.T.	2	Travaux		20 000 €								
	SEC_11c	Création d'une liaison entre le réseau de St Cergues et le réseau de Machilly pour étendre la zone de distribution des sources de St Cergues et du puits de Pré Chaleur Définition d'une zone de distribution propre au réservoir de Grappaloup	5 000 € H.T.	1	Travaux		5 000 €								
	SEC_06	Mise en place d'un pompage pour réalimenter les réservoirs des Crottes et de Grange de Boège à partir du réservoir du Feu	120 000 € H.T.	4	Travaux										120 000 €
Optimisation de la désinfection de l'eau distribuée	SEC_07	Création d'une liaison et d'un pompage pour réalimenter le réservoir des Hivermanches à partir du réseau de distribution du réservoir de Grange de Boège, lui-même réalimenté par le réservoir du Feu	20 000 € H.T.	4	Travaux										20 000 €
	QUAL_01	Mise en place d'une unité de chloration au niveau du réservoir du Haut Monthoux	30 000 € H.T.	1	Travaux	30 000 €									
	QUAL_02a	Déplacement de la désinfection UV du réservoir du Feu	45 000 € H.T.	2	Travaux			45 000 €							
	QUAL_02b	Désinfection de l'eau importée du SIERB	50 000 € H.T.	2	Travaux				50 000 €						

Objectifs	N°	Aménagement	Investissement Coût estimé	Priorité	Nature des aménagement	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	>= 2025
Optimiser le fonctionnement des ouvrages de production	FCT_01	Mise en place d'équipements de variation de vitesse des pompes à la station de production des Moulins	90 000 € H.T.	2	Travaux				90 000 €						
	FCT_02	Abandon du réservoir de Juvigny et mise en place d'une alimentation directe du réseau de Juvigny par le réservoir de Sous la Ville	90 000 € H.T.	1	Travaux	90 000 €									
Finaliser la séparation des réseaux avec le SIE des Rocailles	FCT_05	Mise en place d'un suivi des volumes échangés au niveau des connexions entre les réseaux de distribution d'Annemasse Agglo et sur SIE des Rocailles et de Bellecombe	2 000 € H.T.	0	Travaux	2 000 €									
	FCT_06	Renforcement de l'adduction et suppression du réservoir de Sous Lachat	175 000 € H.T.	1	Travaux	175 000 €									
Optimiser le fonctionnement du réseau de Bonne	FCT_07	Renforcement du réseau de Sous Lachat pour s'affranchir de l'apport du SIERB	25 000 € H.T.	2	Travaux					25 000 €					
	FCT_08	Arrêt de l'exploitation du puits de Gaillard et alimentation en totalité du Très Bas Service par le Bas Service Annemasse	30 000 € H.T.	1	Travaux	30 000 €									
Optimiser le fonctionnement du réseau de distribution de ST Cergues	FCT_11	Raccordement des usagers situés en amont du réservoir de Champ Gonin sur le réseau de distribution du réservoir de Bois Trosset	8 000 € H.T.	2	Travaux					8 000 €					
	FCT_10	Mise en place d'une nouvelle canalisation d'alimentation du réservoir de Champ Gonin passant sous domaine public	70 000 € H.T.	3	Travaux								70 000 €		

13.2 Simulation budgétaire

Une simulation budgétaire sommaire a été réalisée afin de déterminer l'impact potentiel du programme d'investissement retenu par Annemasse Agglo sur sa situation budgétaire et de valider sa planification.

13.2.1 Hypothèses

Les hypothèses retenues pour établir la simulation financière sont les suivantes :

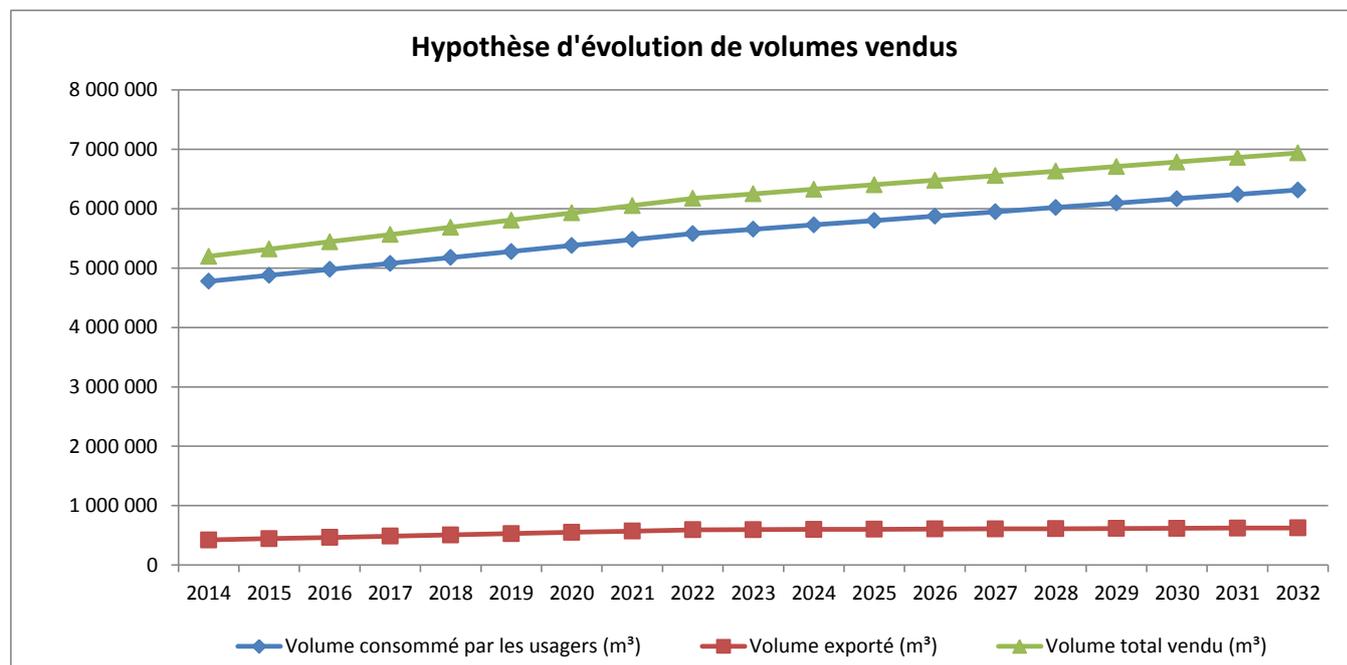
Recettes – Ventes d'eau :

L'impact des nouveaux investissements sur le prix de l'eau a été apprécié sur la base de l'évolution prévue des volumes vendus.

Pour cela, il a été pris en compte les volumes vendus en 2014 et l'évolution issue des projections réalisées en Phase 2.

	2014	2022	2032
Volume consommé par les usagers (m ³)	4 776 457	5 580 000	6 314 000
Volume exporté (m ³)	422 349	593 000	625 000
Volume total vendu (m³)	5 198 806	6 173 000	6 939 000

Une interpolation linéaire des volumes a été réalisée entre ces années.



Mode de financement des investissements :

En dehors des travaux de renouvellement, il a été retenu l'hypothèse d'un financement intégral des investissements prévus au moyen de l'emprunt.

Les conditions d'emprunt retenues sont les suivantes : Durée de 20 ans et taux de 2%.

Travaux de renouvellement de canalisations ::

Le Plan Pluriannuel d'Investissement d'Annemasse Agglo prévoit un montant annuel de travaux de renouvellement des canalisations de l'ordre de 2 800 000 € H.T. /an.

Celui-ci sera financé par l'autofinancement dégagé sur le budget Eau et n'est pas pris en compte dans la simulation.

13.2.2 Simulation

Le tableau suivant présente la simulation, année par année, de l'impact financier du programme de travaux retenu par la collectivité.

Priorité des investissements	1		2				3			4
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	>= 2025
Montants des investissements annuels	551 500 €	535 000 €	506 500 €	461 500 €	473 000 €	490 000 €	317 000 €	313 200 €	311 800 €	262 000 €
Volume d'eau vendu (m3/an)	5 440 000	5 560 000	5 690 000	5 810 000	5 930 000	6 050 000	6 170 000	6 250 000	6 330 000	6 400 000

Montant emprunté année n	551 500 €	535 000 €	506 500 €	461 500 €	473 000 €	490 000 €	317 000 €	313 200 €	311 800 €	262 000 €
Annuités nouvel emprunt année n	33 728 €	32 719 €	30 976 €	28 224 €	28 927 €	29 967 €	19 387 €	19 154 €	19 069 €	16 023 €
Annuités cumulées nouveaux emprunts	33 728 €	66 447 €	97 423 €	125 647 €	154 574 €	184 541 €	203 928 €	223 082 €	242 151 €	258 174 €

Evolution Prix de l'eau € H.T./m ³	0,006 €	0,012 €	0,017 €	0,022 €	0,026 €	0,031 €	0,033 €	0,036 €	0,038 €	0,040 €
---	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Dans l'hypothèse d'un programme d'investissement (hors renouvellement) de l'ordre de 500 000 € H.T./an financé en totalité par emprunt, il apparaît que l'impact de ce dernier sur le prix de l'eau est au maximum de l'ordre de **4 centimes d'€ H.T. / m³** compte tenu du volume d'eau vendu annuellement.

Les annuités d'emprunt supplémentaires représentent au total de l'ordre de 260 000 €/an.

On peut cependant noter que, dans le même temps, les annuités de remboursement de la dette actuelle devrait diminuer de l'ordre de 500 000 €/an compte tenu des emprunts arrivant à échéance au cours de la période.

En complément, il convient de rappeler que la programmation des investissements qui est présentée ne prend pas en compte les principaux aménagements de sécurisation de l'approvisionnement en eau qui devront être définis et menés en collaboration avec les collectivités voisines.

Pour mémoire, pour les ouvrages envisagés situés sur le seul territoire d'Annemasse Agglo, ces aménagements peuvent représenter jusqu'à plus de 2 000 000 € H.T.