

RAPPORT

VERSION : 1 - 02/01/2014



VILLE DE BELLEY

Schéma Directeur Eau Potable
Phase 3 : Propositions d'aménagements



Historique des révisions

VERSION	DATE	COMMENTAIRES	REDIGE PAR :	VERIFIE PAR :
1	02/01/14	Compléments	NB	AB
0	15/10/12	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 de Lyon*

*Nicolas BRUYERON
Responsable du service Etudes*

TABLE DES MATIERES

1	PREAMBULE.....	4
2	RAPPEL DU BILAN DE LA MODELISATION ET DU DIAGNOSTIC DE FONCTIONNEMENT DES RESEAUX EN SITUATION ACTUELLE ET FUTURE	5
3	THEMATIQUES D'AMENAGEMENT	7
4	PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS	10
4.1	Sécurisation de l'approvisionnement en eau potable	10
4.1.1	Rappel.....	10
4.1.2	Réalisation d'un puits supplémentaire au niveau du champ captant existant	10
4.1.3	Recherche d'une nouvelle ressource en eau, indépendante du champ captant existant.....	14
4.1.4	Création d'une interconnexion de secours avec la ressource d'une collectivité voisine	16
4.2	Sécurisation de la distribution d'eau potable.....	22
4.2.1	Construction d'une cuve supplémentaire pour le réservoir de Champeillon Bas Service.....	22
4.2.2	Remplacement des cuves existantes de Champeillon Bas Service par un nouveau réservoir.....	24
4.2.3	Renforcement de canalisations maîtresses du réseau Bas Service	26
4.2.4	Remplacement des cuves de Champeillon Haut Service par un nouveau réservoir	29
4.2.5	Remplacement du réservoir de Champeillon Haut Service par un surpresseur.....	31
4.2.6	Sécurisation de l'alimentation du réservoir de Champeillon Haut Service	34
4.3	Amélioration des performances du réseau de distribution	36
4.3.1	Rappel.....	36
4.3.2	Approche curative : Amélioration des moyens de suivi du réseau.....	36
4.3.3	Approche préventive : Elaboration d'un plan de renouvellement préventif des canalisations	58
4.4	Amélioration des conditions de distribution	65
4.4.1	Aménagement du réseau pour permettre la réduction de la pression sur les points bas	66
4.4.2	Raccordement des zones de faible pression sur le réseau Haut Service	72
4.5	Maintien de la qualité de l'eau distribuée	74
4.5.1	Mise en place en bout d'antenne de systèmes de purges automatiques équipées de comptage	74
4.6	Maintien en état du patrimoine	78
4.6.1	Réhabilitation du Puits de Brens sur la base des conclusions des diagnostics	78
4.6.2	Réhabilitation des réservoirs sur la base des conclusions des diagnostics	80
4.7	Mise en conformité de la défense incendie	84
5	BILAN DES PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS	87

1 PREAMBULE

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 de la ville de Belley.

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 pour but de déterminer et d'étudier les aménagements à réaliser ou à renforcer, afin de remédier aux anomalies recensées.

Les propositions d'aménagements sont présentées et détaillées ci-après.

Elles ont été regroupées selon plusieurs thématiques (Sécurisation, Amélioration de la distribution, Qualité de l'eau, Maintien en état du patrimoine, etc.).

Dans un premier temps, les aménagements sont étudiés indépendamment les uns des autres mais par la suite, ils pourront faire l'objet de combinaison ou de regroupement au sein de différents scénarios globaux d'aménagements.

Chaque scénario pourra ainsi regrouper un ensemble d'aménagements visant à apporter une réponse globale aux anomalies recensées sur l'ensemble du réseau.

Dans ce rapport, chaque anomalie et les différentes solutions sont décrites et analysées à partir du modèle réalisé en Phase 2 de cette étude.

Afin de dimensionner correctement les différents travaux envisagés (ajout de cuve de réservoir, diamètre de conduite renforcé...), les simulations ont été réalisées en situation future de pointe mensuelle. Lorsque cela s'avère nécessaire, des vérifications de fonctionnement ont également été réalisées en situation future pour une période de consommation moyenne.

Remarque : Dans ce rapport, les anomalies sont traitées dans un ordre facilitant la compréhension des solutions proposées. Cet ordre de présentation ne constitue pas une hiérarchisation des solutions proposées, cette dernière faisant l'objet d'un chapitre spécifique.

2 RAPPEL DU BILAN DE LA MODELISATION ET DU DIAGNOSTIC DE FONCTIONNEMENT DES RESEAUX EN SITUATION ACTUELLE ET FUTURE

La modélisation du réseau eau potable en situations actuelle et future n'a pas fait apparaître d'insuffisances hydrauliques majeures.

En effet, les canalisations d'adduction et de distribution apparaissent comme étant largement dimensionnées pour permettre le transfert des besoins en eau actuels et futurs en tout point du réseau.

La modélisation n'a pas mis en évidence de vitesses excessives ni de baisses de pression significatives. Quelques zones de faible pression ont toutefois été identifiées (Grand Champeillon, Petit Champeillon, Sur Melon) mais leur origine est purement structurelle car elles concernent les points hauts de la commune à proximité des réservoirs.

Plus généralement, étant donné la topographie du territoire communal, la majorité du réseau est soumise à des pressions assez élevées qui dépassent même 8 à 10 bars dans la partie Est (ZA de l'Ousson, Avenue Ch. De Gaulle, Les Ecassas) sauf dans les secteurs de Sonod et de la Vuaz (points surélevés), de Coron (protection par un réducteur de pression).

Les ouvrages de pompages apparaissent également comme étant largement dimensionnés pour faire face aux besoins actuels et futurs. Leurs durées de fonctionnement restent modérées dans toutes les situations de demande.

Le pompage du Puits de Brens est ainsi en mesure de fournir les volumes nécessaires avec le fonctionnement d'une unique pompe alors même que le dimensionnement des canalisations de refoulement permettrait le fonctionnement simultané de 2 pompes pour un débit total de l'ordre de 750 m³/h au lieu de 380 m³/h en solo.

En revanche, la modélisation met en évidence des capacités de stockage insuffisantes au niveau des réservoirs du Bas Service et du Haut Service.

En situation de demande moyenne, actuelle ou future, ils ne sont en mesure d'assurer la distribution que sur environ une demi-journée en cas de rupture de leur alimentation.

Leurs faibles volumes ont également pour conséquence d'induire un fonctionnement important des pompages en cours de journée. En situation de pointe, le fonctionnement diurne devient même prépondérant.

La seule contrepartie positive à la faible capacité des réservoirs est un temps de séjour de l'eau dans ces derniers qui est particulièrement réduit. Ceci, allié à un réseau de distribution relativement court et avec une forte densité de consommation, permet de maintenir un âge moyen de l'eau distribuée relativement faible qui est un paramètre positif pour le maintien de la qualité bactériologique de l'eau.

Un âge de l'eau excessif n'est ainsi relevé qu'au niveau de quelques antennes périphériques parfois surdimensionnées pour permettre la défense incendie.

Enfin, on peut également noter que les constats réalisés sur le fonctionnement du réseau en situation future sont basés sur des besoins en eau prenant en compte une réduction significative des pertes en distribution (-460 m³/j soit -33%) principalement concentrée dans le centre-ville et les zones de fortes pression.

Cette réduction devra être menée via une action prioritaire sur les 3 secteurs les plus fuyards (centre-ville ouest, Ousson – Sonod-Coron et charignin – Ecassas).

Outre l'impossibilité d'atteindre les objectifs réglementaires de rendement et les surcoûts de pompage, l'absence d'une telle réduction des fuites pourrait remettre en cause les résultats obtenus de la simulation en situation future (fonctionnement des pompages notamment).

En conclusion, à partir des résultats des simulations de fonctionnement des réseaux en situations actuelle et future, il est possible de dégager les principales anomalies et faiblesses mises en évidences.

Les points sensibles relevés sur les infrastructures AEP de la ville sont :

- Une ressource en eau unique entraînant une absence totale de sécurisation de la distribution d'eau potable en cas d'incident sur cette dernière,
- Les capacités de stockage insuffisantes de l'ensemble des réservoirs,
- Un réservoir inutilisé sur le Haut Service (Sur Melon) mais sans impact sur les conditions de desserte des usagers,
- Des pertes en distribution très importantes au niveau du centre-ville,
- Des secteurs de réseau supportant de fortes pressions,
- De faibles pressions en distribution sur quelques points hauts du réseau,
- Un âge de l'eau élevé en extrémité de quelques antennes périphériques,
- Des ouvrages vieillissants nécessitant des travaux de rénovation de leur génie civil et de leurs équipements.

3 THEMATIQUES D'AMENAGEMENT

Les anomalies relevées sur le système de distribution d'eau potable de la ville de Belley peuvent être regroupées en six thématiques principales :

- Sécurisation de l'approvisionnement en eau potable,
- Sécurisation de la distribution d'eau potable,
- Amélioration des performances du réseau de distribution,
- Amélioration des conditions de distribution,
- Maintien de la qualité de l'eau distribuée,
- Maintien en état du patrimoine,
- Mise en conformité de la défense incendie.

Ces thématiques et les différentes solutions proposées pour chacune d'elles sont précisées ci-dessous :

➤ **Sécurisation de l'approvisionnement en eau potable**

Le diagnostic a mis en évidence que l'approvisionnement en eau potable de la ville de Belley était très peu sécurisé car il repose sur une unique ressource en eau.
Une diversification de l'approvisionnement apparaît ainsi indispensable.

Plusieurs solutions de diversification correspondant à des niveaux de sécurisation variables sont proposées :

- Réalisation d'un puits supplémentaire au niveau du champ captant existant,
- Recherche d'une nouvelle ressource en eau, indépendante du champ captant existant,
- Création d'une interconnexion de secours avec la ressource d'une collectivité voisine.

➤ **Sécurisation de la distribution d'eau potable**

L'absence de sécurisation de la production d'eau potable se trouve aggravée par un manque de sécurisation de la distribution. En effet, alors que les réseaux d'adduction et de distribution sont globalement suffisamment dimensionnés et redondants pour permettre de limiter l'impact de tout incident sur ces deniers, les ouvrages de stockage s'avèrent être, en revanche, nettement sous-dimensionnés et ne permettent pas une autonomie de distribution suffisante.

Ainsi, en cas de d'indisponibilité même momentanée de la ressource ou d'incident majeur sur le réseau, leur capacité insuffisante ne permet pas de garantir le maintien de la distribution d'eau.

Cette anomalie touche aussi bien les réservoirs du Bas Service que du Haut Service.

Plusieurs solutions de sécurisation de la distribution sont proposées :

- Pour le Bas Service :
 - Soit la construction d'une cuve supplémentaire,
 - Soit le remplacement des cuves existantes par un nouveau réservoir.

En complément, sur le Bas Service, un renforcement de certaines canalisations maîtresses du centre-ville permettra de disposer d'une sécurisation totale de la conduite de distribution principale DN300.

- Pour le Haut Service :
 - Soit le remplacement des cuves existantes par un nouveau réservoir sur tour,
 - Soit le remplacement des réservoirs par un surpresseur desservant la totalité du Haut Service,
 - Soit une simple sécurisation de l'alimentation du réservoir sur tour.

➤ **Amélioration des performances du réseau de distribution**

L'analyse des volumes produits et distribués a mis en évidence un niveau de performances du réseau relativement médiocre avec un rendement faible.

Les pertes en distribution apparaissent comme étant très élevées au niveau de certains secteurs.

Plusieurs solutions visant à améliorer les performances du réseau de distribution sont proposées :

- Une approche curative : L'amélioration des moyens de suivi du réseau (mesures en continu, développement de la sectorisation, mise en place d'outils de gestion du patrimoine),
- Une approche préventive : Le renouvellement prioritaire des canalisations et branchements des zones présentant les plus fortes pertes.

➤ **Amélioration des conditions de distribution**

La modélisation a mis en évidence que le réseau présentait une capacité suffisante pour assurer, dans de bonnes conditions, la desserte des usagers actuels et futurs en toutes situations.

Néanmoins, de par sa structure et la topographie de la commune, des secteurs présentent des pressions systématiquement très fortes (points bas) ou très faibles (points hauts).

Plusieurs solutions visant à améliorer les conditions de distribution sont proposées :

- L'aménagement du réseau pour permettre la réduction de pression sur les points bas sans pénaliser la desserte des points hauts,
- Le raccordement des zones de faible pression sur le réseau Haut Service.

➤ **Maintien de la qualité de l'eau distribuée**

La ressource en eau étant de bonne qualité et le réseau présentant une forte densité de consommations, la qualité de l'eau distribuée est bonne et ne subit pas de dégradation notable dans le réseau.

Toutefois, les temps de séjour élevés calculés au niveau de quelques antennes périphériques du réseau peuvent induire une dégradation de la qualité bactériologique de l'eau pour les usagers desservis en ces points.

Afin d'améliorer les conditions de distribution, il peut être proposé de mettre en place en bout d'antenne de systèmes de purges automatiques équipées de comptage.

➤ **Maintien en état du patrimoine**

L'ensemble des ouvrages de production et de distribution d'eau potable de la ville de Belley sont vieillissants et présentent des dégradations plus ou moins sérieuses.

Afin de garantir leur pérennité, ces ouvrages nécessitent donc des travaux de rénovation de leur génie civil ainsi que de leurs équipements.

La réhabilitation des ouvrages est proposée sur la base des conclusions des diagnostics pour :

- Le Puits de Brens
- Les Réservoirs Bas Service de Champeillon
- Le Réservoir Haut Service de Champeillon

➤ **Mise en conformité de la défense incendie**

L'analyse des résultats des essais des poteaux d'incendie menés entre 2009 et 2011 a permis de mettre en évidence un certain nombre de non conformités et donc de zones où la défense incendie n'est pas assurée.

Pour les non conformités liées à des débits insuffisants, des solutions sont proposées afin d'obtenir une défense incendie conforme pour l'ensemble des zones urbanisées desservies par le réseau d'eau potable. Les aménagements proposés selon les cas sont de deux types :

- Renforcement des canalisations en amont des PI,
- Création de réserves incendie.

4 PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS

4.1 Sécurisation de l'approvisionnement en eau potable

4.1.1 Rappel

Avec un débit critique de l'ordre de 790 m³/h (soit une production potentielle d'environ 16 000 m³/j), la capacité de production du puits de Brens est nettement supérieure aux besoins en eau actuels et futurs estimés pour la ville de Belley et les collectivités raccordées (au maximum 6220 m³/j en pointe future). Cependant, cet ouvrage est unique, son aquifère est naturellement peu protégé et son proche environnement compte quelques sources potentielles de pollution (quelques cultures, deux routes dans le périmètre de protection immédiat et quelques hameaux situés en amont hydraulique).

Même s'ils paraissent faibles, des risques de pollution de la nappe existent et rendent la production du puits de Brens vulnérable.

Compte tenu de cette vulnérabilité et de l'importance de la population desservie, une diversification de l'approvisionnement en eau de Belley apparaît nécessaire.

4.1.2 Réalisation d'un puits supplémentaire au niveau du champ captant existant

4.1.2.1 PRINCIPE

Les différentes études menées depuis la création du puits de Brens ont montré que l'aquifère capté présentait une capacité de production importante.

Au début des années 1970, le projet initial prévoyait la création de 3 puits sur le site de Brens mais un seul fut réalisé.

Toutefois, les périmètres de protection ont quand même été établis sur la base de la création de 3 puits et s'étendent donc très largement au sud du puits actuel.

Afin d'améliorer la sécurisation de la production d'eau potable, la création d'un puits supplémentaire au sein de la zone de captage actuelle peut donc être envisagée.

Bien que l'aquifère capté reste inchangé, la réalisation d'un deuxième ouvrage de captage implanté à une distance suffisante du puits actuel permettra, en cas de pollution de la nappe, de disposer d'un point de production alternatif si l'arrêt d'un des puits est nécessaire.

De plus, l'ouvrage le plus touché par la pollution pourra éventuellement être utilisé comme barrage hydraulique afin de protéger le puits maintenu en service.

4.1.2.2 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

Les études et aménagements nécessaires pour la création d'un nouveau puits sur le site de Brens sont les suivants :

- La réalisation d'une étude hydrogéologique pour valider la faisabilité et les conditions de réalisation d'un puits supplémentaire dans la zone de captage.

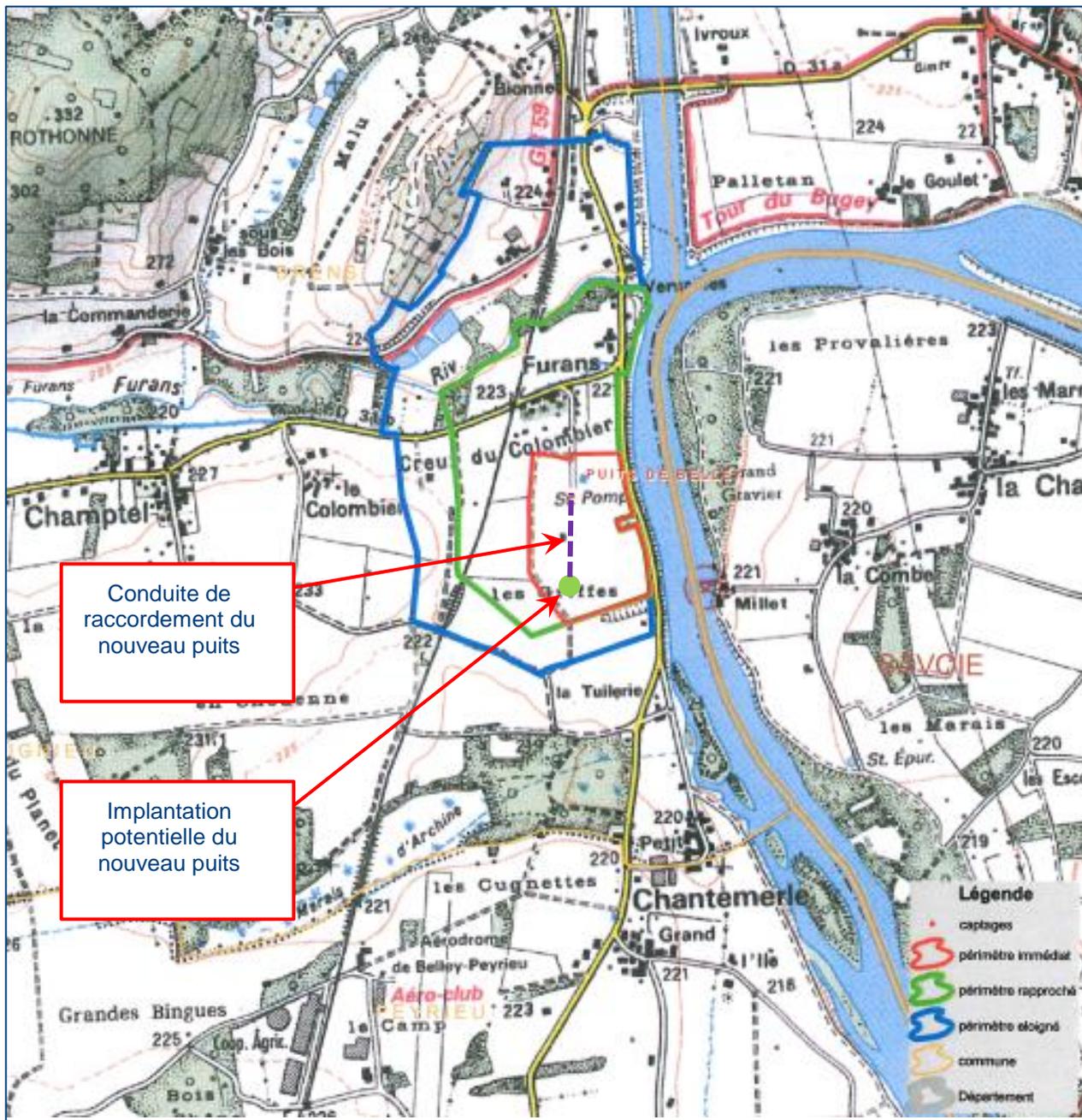
Cette étude pourra intégrer une reprise des études précédentes et, si nécessaire, une modélisation de la nappe et des prospections géophysiques afin de préciser l'implantation du nouvel ouvrage.

- La construction d'un nouveau puits dans le périmètre de protection immédiat.

Le nouvel ouvrage devra présenter une capacité de production au moins égale à la capacité actuellement utilisée au niveau du puits existant (soit 380 m³/h ou 7600 m³/j). A la vue des besoins futurs estimés, une capacité supérieure ne paraît pas nécessaire.

L'ouvrage sera implanté de préférence à la plus grande distance possible du puits existant et de la Route départementale n°24a située à l'Est.

La carte ci-après présente les périmètres de protection actuels du puits de Brens (Source : ARS de l'Ain) et une implantation envisageable du nouveau puits.



- L'équipement du nouveau puits et son raccordement à la conduite de refoulement.

Le nouveau puits devra être équipé préférentiellement de 2 pompes d'un débit de 350 à 380 m³/h pour une HMT de l'ordre de 150 mCE.

Selon le point d'implantation du puits, le raccordement au réseau de refoulement pourra nécessiter la pose de l'ordre de 250 m de canalisation DN300.

4.1.2.3 CHIFFRAGE ESTIMATIF DES AMENAGEMENTS

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Champ captant de Brens	Réalisation d'une étude hydrogéologique préalable	30 000 € HT
Champ captant de Brens	Réalisation et équipement d'un nouveau puits (380 m ³ /h / 150 m HMT)	400 000 € HT
Champ captant de Brens	Raccordement du nouveau puits à la canalisation de refoulement (250 m DN300)	50 000 € HT
TOTAL		480 000 € H.T.

4.1.2.4 AVANTAGES / INCONVENIENTS DES AMENAGEMENTS

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

Avantages / Intérêt de la solution :

- Aménagement réalisable au sein des périmètres de protection existants
- Productivité importante de l'aquifère
- Faible ampleur des travaux de raccordement aux infrastructures existantes
- Utilisation possible d'un des puits pour la protection hydraulique du second vis-à-vis d'une pollution de nappe

Inconvénients / Contraintes :

- Faisabilité à valider préalablement par une étude hydrogéologique (implantation, protection)
- Faible diversification de la ressource car captage dans le même aquifère

4.1.2.5 VARIANTE A L'AMENAGEMENT

Afin de limiter le risque de pollution de l'eau produite par le nouveau puits et sous réserve d'uen faisabilité démontré par l'étude hydrogéologique, une variante à l'aménagement peut être envisagée en éloignant au maximum l'ouvrage des sources de pollution potentielles.

Ainsi, le puits supplémentaire pourrait être positionné au Sud-Ouest de la zone de captage actuelle afin d'augmenter le temps de transfert d'un éventuel polluant contaminant la nappe à hauteur de la RD24a à l'Est ou de la RD31b au Nord.

Outre une distance de raccordement plus importante, cette variante présente comme inconvénient majeur de positionner le nouvel ouvrage en dehors des périmètres de protection existants qui devront donc être redéfinis et empièteront davantage sur le territoire de la commune de Brens.

4.1.3 Recherche d'une nouvelle ressource en eau, indépendante du champ captant existant

4.1.3.1 PRINCIPE

Idéalement, la diversification de l'approvisionnement en eau doit être basée sur la mobilisation d'une nouvelle ressource en eau, totalement distincte de la ressource actuellement exploitée.

Outre une eau de bonne qualité et une faible vulnérabilité aux pollutions, cette ressource doit de plus présenter une capacité de production importante, suffisante pour couvrir les besoins en eau futurs de la ville de Belley et des communes raccordées.

En l'état actuel, il n'existe pas une telle ressource sur le territoire de Belley, ni sur celui des communes voisines (hors la zone de captage de Brens).

La ville de Belley possède bien une source d'eau industrielle située à Rossillon mais elle ne dispose pas d'une DUP et ne peut donc pas être utilisée en l'état pour l'alimentation humaine. De plus, sa capacité de production et la qualité de son eau ne sont pas connues alors même que, compte tenu de son origine très probablement karstique, ses caractéristiques peuvent s'avérer inadaptées pour la production d'eau potable (risque de fortes variations de débit, d'étiage marqué, d'influence par des eaux superficielles).

En l'état, et en l'absence d'une meilleure connaissance de cette ressource, elle ne peut a priori être considérée comme une solution de secours pour l'approvisionnement en eau potable.

Dans le meilleur des cas, il est de plus très probable que la mise en place d'un traitement physique complet de cette source soit nécessaire (de type Ultrafiltration) et que les conduites d'adduction doivent faire l'objet d'un renouvellement.

Aussi, dans le but de mobiliser une nouvelle ressource en eau, satisfaisante sur les plans qualitatifs et quantitatifs, il est nécessaire de faire procéder à une étude de recherche en eau sur un périmètre géographique proche de Belley.

4.1.3.2 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

L'étude de recherche en eau à mener devra comprendre les missions suivantes :

- Synthèse bibliographique des études hydrogéologiques menées sur le périmètre de recherche,
- Identification des secteurs sièges de ressources potentielles,
- Prospections géophysiques pour identifier les aquifères potentiellement productifs.

Dans le cas de résultats encourageants, l'étude pourra ensuite être poursuivie par les prestations suivantes avant de conclure sur la possibilité de mobiliser une nouvelle ressource en eau :

- Sondages et forages d'exploration, Essais de pompage pour les nappes,
- Traçages, Suivi de débit et de turbidité pour les sources,
- Etude de vulnérabilité.

4.1.3.3 CHIFFRAGE ESTIMATIF DES AMENAGEMENTS

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Nouvelle ressource	Réalisation d'une étude hydrogéologique de recherche en eau	50 000 € H.T.
Nouvelle ressource	Réalisation d'investigations complémentaires (Forages, Essais, Traçages, Etude de vulnérabilité)	Non estimé
TOTAL		50 000 € H.T.

4.1.3.4 AVANTAGES / INCONVENIENTS DES AMENAGEMENTS

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

Avantages / Intérêt de la solution :

- Etablissement d'un inventaire complet des ressources exploitables dans la région de Belley

Inconvénients / Contraintes :

- Etude pouvant aboutir sur le constat d'une absence de ressource en eau facilement mobilisable

4.1.4 Création d'une interconnexion de secours avec la ressource d'une collectivité voisine

4.1.4.1 PRINCIPE

Outre la création d'un nouvel ouvrage dans la zone de captage actuelle et la recherche d'une nouvelle ressource en eau mobilisable à proximité de Belley, une autre solution de diversification de l'approvisionnement en eau est la réalisation d'une interconnexion avec une collectivité disposant d'une ressource suffisamment abondante.

Dans le cadre du Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable des communes de l'Est du département de l'Ain établi sous maîtrise d'ouvrage du Conseil Général de l'Ain, un bilan des besoins en eau et un inventaire des ressources disponibles ont été réalisés pour l'ensemble du massif du Bugey.

Pour le secteur du Bas Bugey, cette étude n'a mis en évidence que deux ressources exploitées présentant une capacité de production adaptée aux besoins de la ville de Belley : Le Puits de Brens et le captage de Cerveyrieu du Syndicat du Valromey (sur la commune d'Artemare).

Ce dernier présente des caractéristiques globalement comparables à celles du Puits de Brens :

- Une capacité de production installée de l'ordre de 305 m³/h (pompes en place),
- Une capacité de production de la nappe captée très importante : de l'ordre de 3500 m³/h (70 000 m³/j),
- Une autorisation de prélèvement limitée par la DUP à 7680 m³/h,
- Une eau de bonne qualité,
- Une vulnérabilité modérée de la nappe vis-à-vis des pollutions.

Le SIE du Valromey se trouve également dans une situation comparable à celle de la ville de Belley car il dessert une population importante (plus de 10 000 habitants) et dispose d'une ressource en eau unique.

La ville de Belley et le SIE du Valromey présentant tous deux une sécurisation insuffisante de leur approvisionnement en eau et une population desservie importante, une solution de secours mutuel de ces deux collectivités via une interconnexion de leurs ressources a donc été étudiée au cours de l'élaboration du Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable des communes de l'Est du département de l'Ain.

Le principe de cette interconnexion est repris dans le présent aménagement décrit ci-après.

Il intègre également la sécurisation de l'approvisionnement des plusieurs communes situées le long du tracé de la conduite d'interconnexion entre Artemare et Belley (St Martin de Bavel, Andert-Condon, Pugieu, Contrevoz, Chazey-Bons).

4.1.4.2 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

4.1.4.2.1 Volume et débit à transiter par l'interconnexion

En cas d'indisponibilité de leur ressource en eau, les besoins respectifs du SIE du Valromey et de Belley à l'horizon 2025 sont les suivants (la production des sources des communes du Valromey a été déduite des besoins à hauteur d'environ 500 m³/j) :

	Apport moyen nécessaire	Apport nécessaire en pointe
SIE du Valromey	4 200 m ³ /j	7 100 m ³ /j
Ville de Belley	3 650 m ³ /j	6 220 m ³ /j

Ainsi, les besoins d'apport en secours pour les deux collectivités sont sensiblement du même ordre de grandeur : environ 4 000 m³/j en situation moyenne et environ 7 000 m³/j en pointe.

Selon le risque contre lequel souhaitent se prémunir les collectivités, le débit à transiter par l'interconnexion peut aller de 200 m³/h (dimensionnement pour couvrir les besoins moyens) à 350 m³/h (dimensionnement pour couvrir les besoins de pointe).

4.1.4.2.2 Renforcement des capacités de production

Si la ressource de l'une des collectivités se trouve être indisponible, la ressource de la seconde doit pouvoir couvrir les besoins des deux collectivités soit de 7 900 m³/j en situation moyenne à 13 300 m³/j en pointe.

Pour Belley, les besoins moyens (7 900 m³/j) peuvent être couverts par les équipements actuels de production (380 m³/h au maximum pour une pompe en solo) sous réserve d'une durée de fonctionnement élevée de l'ordre de 21 heures par jour d'une des pompes. En revanche, les besoins de pointe (13 300 m³/j) ne peuvent être satisfaits qu'au moyen d'un fonctionnement simultané des deux pompes d'exhaures (750 m³/h) qui est possible mais nécessite une vérification, voire une adaptation, de la protection anti-bélier et un ajustement de la fourniture d'électricité (puissance souscrite).

Dans les deux cas, la capacité de production de puits en lui-même est suffisante mais l'autorisation de prélèvement fixée par le DUP est dépassée (4 200 m³/j).

Pour le SIE du Valromey, les équipements d'exhaure peuvent a priori délivrer au maximum 305 m³/h (6100 m³/h) ce qui est insuffisant, y compris pour les besoins moyens.

A défaut de pouvoir obtenir un débit supérieur en faisant fonctionner simultanément les pompes installées dans chaque puits, un renforcement de ces dernières est nécessaire. Dans cette configuration, l'autorisation de prélèvement fixée par le DUP sera également dépassée (7 680 m³/j).

En complément, une bache de reprise intermédiaire devra être créée car actuellement les pompes d'exhaure refoulent directement à l'aspiration des pompes de reprise.

4.1.4.2.3 Equipements d'interconnexion

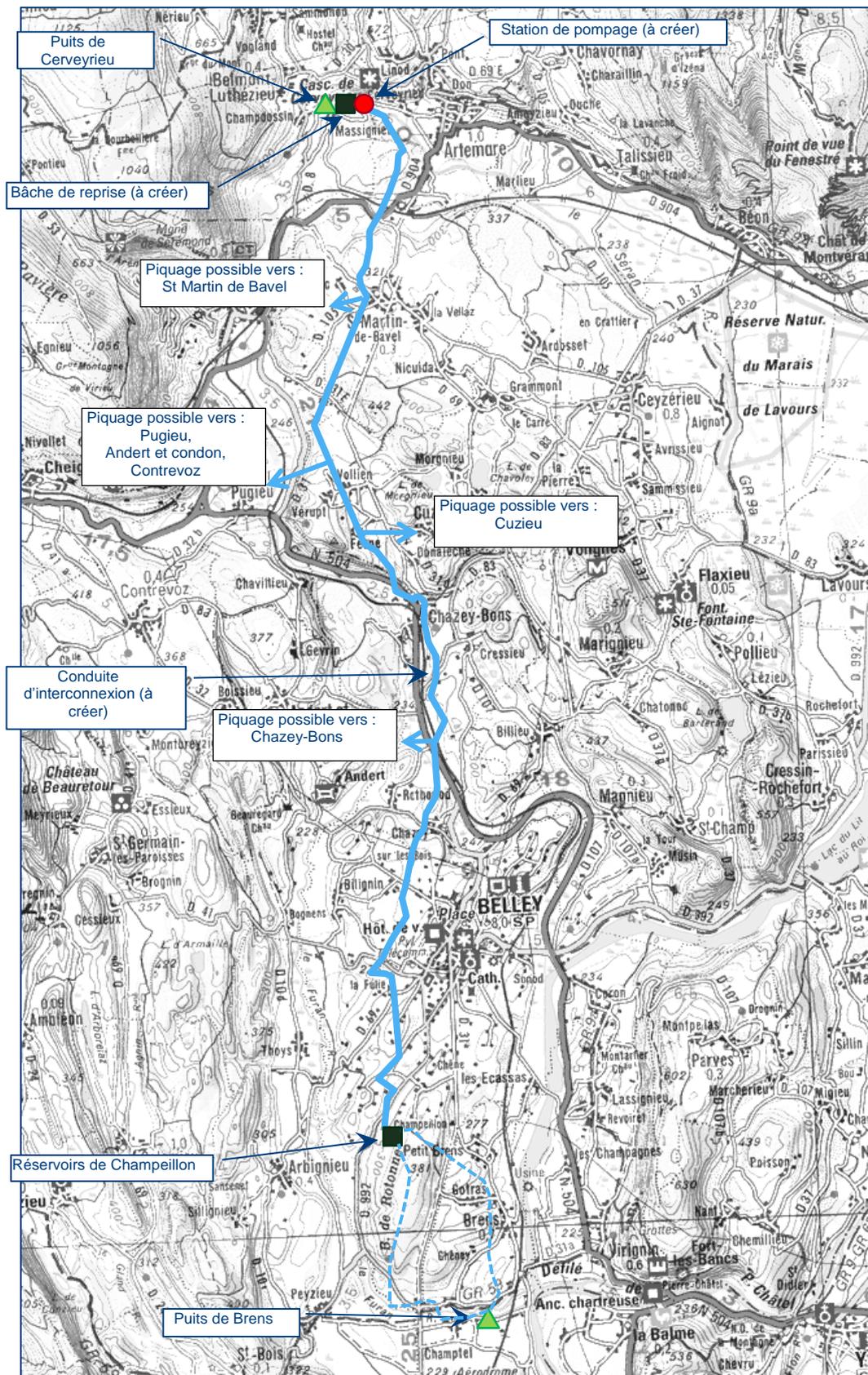
L'interconnexion envisagée permettra de raccorder les puits de Cerveyrieu (SIE du Valromey) aux réservoirs de Champeillon (Belley).

Au niveau de Champeillon, l'eau provenant de l'interconnexion sera distribuée normalement vers les communes de Belley, Brens, Virignin, St Champ, Marignieu et Peyrieu.

L'eau sera acheminée gravitairement vers Cerveyrieu à partir des réservoirs du Bas Service.

Au niveau de Cerveyrieu, une bache de reprise devra être aménagée pour recevoir l'eau provenant de l'interconnexion afin qu'elle soit reprise par les pompages du SIE du Valromey (fonctionnement normal avec refoulement vers les réservoirs de Luthézieu). La bache sera également alimentée par les puits du SIE du Valromey et une station de pompage aménagée au niveau de cette bache permettra de refouler l'eau vers Belley.

Le tracé envisageable pour l'interconnexion est représenté sur le schéma ci-après :



Les communes de Chazey-Bons et Cuzieu, desservies par le puits de Chazey-Bons, pourront être alimentées par un piquage sur la conduite d'interconnexion.
La commune de Contrevoz et le SIE d'Andert-Condon et Pugieu pourront également bénéficier d'un secours par cette interconnexion.

Les caractéristiques des équipements d'interconnexion sont précisées dans les tableau ci-après pour chaque niveau de sécurisation possible.

Sécurisation à hauteur des besoins moyens :

Sites	Aménagements à réaliser
Site des Puits de Cerveyrieu (SIE du Valromey) Altitude : 265 m environ	Renforcement des pompes d'exhaure pour atteindre un débit de 400 m³/h
	Construction d'une bache de reprise de 500 m ³
	Modification de la station de reprise de Cerveyrieu pour aspirer dans la bache
	Construction d'une station de pompage de 200 m³/h et 110 m de HMT pour l'interconnexion
Conduite d'interconnexion	Pose de 19 km de canalisation DN300
	Possibilité de création de piquage pour desservir des communes en route
Site des Réservoirs de Champeillon Altitude : 347 m (TP)	Aucun aménagement. Transfert gravitaire possible vers Cerveyrieu (Débit maximum possible de l'ordre de 300 m ³ /h)
Site du Puits de Brens	Adaptation de l'installation de pompage pour délivrer jusqu'à 7 900 m³/j

Sécurisation à hauteur des besoins de pointe :

Sites	Aménagements à réaliser
Site des Puits de Cerveyrieu (SIE du Valromey) Altitude : 265 m environ	Renforcement des pompes d'exhaure pour atteindre un débit de 670 m³/h
	Construction d'une bache de reprise de 500 m ³
	Modification de la station de reprise de Cerveyrieu pour aspirer dans la bache
	Construction d'une station de pompage de 350 m³/h et 130 m de HMT pour l'interconnexion
Conduite d'interconnexion	Pose de 19 km de canalisation DN350
	Possibilité de création de piquage pour desservir des communes en route
Site des Réservoirs de Champeillon Altitude : 347 m (TP)	Aucun aménagement. Transfert gravitaire possible vers Cerveyrieu (Débit maximum possible de l'ordre de 450 m ³ /h)
Site du Puits de Brens	Adaptation de l'installation de pompage pour délivrer jusqu'à 13 300 m³/j

En complément, il convient de préciser qu'un fonctionnement minimum de l'interconnexion devra être établi afin d'assurer le renouvellement de l'eau dans la canalisation. Un échange régulier de 450 à 600 m³/j permettra de limiter à un maximum de 3 jours le temps de séjour de l'eau dans la conduite

4.1.4.3 CHIFFRAGE ESTIMATIF DES AMENAGEMENTS

Sécurisation à hauteur des besoins moyens :

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Site des Puits de Cerveyrieu (SIE du Valromey)	Renforcement des pompes d'exhaure pour atteindre un débit de 400 m ³ /h	Modalités à définir selon capacité des puits existants
	Construction d'une bache de reprise de 500 m ³ et modification de la station de reprise de Cerveyrieu pour aspirer dans la bache	250 000 € H.T.
	Construction d'une station de pompage de 200 m ³ /h et 110 m de HMT pour l'interconnexion	250 000 € H.T.
Conduite d'interconnexion	Pose de 19 km de canalisation DN300	6 000 000 € H.T.
Site du Puits de Brens	Adaptation de l'installation de pompage pour délivrer jusqu'à 7 900 m ³ /j (Installation électrique, anti-bélier pour fonctionnement des pompes en parallèle)	50 000 € H.T.
TOTAL		6 300 000 € H.T.

Sécurisation à hauteur des besoins de pointe :

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Site des Puits de Cerveyrieu (SIE du Valromey)	Renforcement des pompes d'exhaure pour atteindre un débit de 670 m ³ /h	Modalités à définir selon capacité des puits existants
	Construction d'une bache de reprise de 500 m ³ et modification de la station de reprise de Cerveyrieu pour aspirer dans la bache	250 000 € H.T.
	Construction d'une station de pompage de 350 m ³ /h et 130 m de HMT pour l'interconnexion	400 000 € H.T.
Conduite d'interconnexion	Pose de 19 km de canalisation DN350	7 200 000 € H.T.
Site du Puits de Brens	Adaptation de l'installation de pompage pour délivrer jusqu'à 13 300 m ³ /j (Installation électrique, anti-bélier pour fonctionnement des pompes en parallèle)	50 000 € H.T.
TOTAL		7 500 000 € H.T.

4.1.4.4 AVANTAGES / INCONVENIENTS DES AMENAGEMENTS

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

Avantages / Intérêt de la solution :

- Problématiques et Besoins en secours équivalents entre les deux collectivités
- Capacité importante et bonne qualité des ressources en eau à interconnecter
- Peu d'aménagements nécessaires au niveau des installations de la Ville de Belley
- Possibilité d'assurer un secours en route à d'autres collectivités

Inconvénients / Contraintes :

- Grande longueur de la conduite d'interconnexion
- Aménagements conséquents à réaliser au niveau de la zone de captage de Cerveyrieu du SIE du Valromey
- Renouvellement de l'eau à assurer dans la conduite
- Solution conditionnée à l'accord du SIE du Valromey

4.2 Sécurisation de la distribution d'eau potable

4.2.1 Construction d'une cuve supplémentaire pour le réservoir de Champeillon Bas Service

4.2.1.1 PRINCIPE

Les modélisations du fonctionnement du réseau en situation actuelle et future ont montré que les capacités de stockages des réservoirs du Bas Service ne permettraient pas d'assurer une autonomie de distribution suffisante en cas d'incident au niveau du puits de Brens.

Cette anomalie est d'autant plus sensible que la commune ne dispose pas de ressource en eau de secours.

Il est donc proposé de construire une nouvelle cuve sur le site de Champeillon afin d'augmenter le volume de stockage des réservoirs du Bas Service.

4.2.1.2 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

En situation actuelle, malgré une capacité de stockage maximale de 3 800 m³, le stock réel dans les réservoirs du Bas Service est de seulement 2 000 à 2500 m³ environ pour un volume distribué moyen de l'ordre de 3 000 m³/j vers le seul Bas Service.

En situation future, le volume distribué moyen devrait être de l'ordre de 3 300 m³/j (après réduction des pertes en distribution).

Pour atteindre un stock d'eau effectif de l'ordre de 3300 m³/j, la capacité totale de réserve doit s'établir à environ 5 000 m³ soit une augmentation de +1200 m³.

Considérant l'ancienneté des cuves de 400 m³ (années 1950), il peut être envisagé de construire un nouvel ouvrage venant également à substituer à ces dernières.

Ainsi, c'est une nouvelle cuve d'une capacité totale d'au moins 2 000 m³ qui doit être construite afin de venir compléter la cuve existante de 3 000 m³ et avec laquelle elle sera maintenue en équilibre.

Le terrain du site de Champeillon étant entièrement occupé par les réservoirs du Bas et du Haut Service et ne disposant pas d'un espace disponible pour l'implantation d'un nouvel ouvrage, la nouvelle cuve devra être implantée dans un terrain jouxtant le site actuel comme schématisé ci-dessous.



Les cuves de 400 m³ pourront être désaffectées ou même détruites s'il apparaît que cela ne sera pas préjudiciable à la stabilité du réservoir sur tour du Haut Service et si ce dernier est maintenu en service.

4.2.1.3 CHIFFRAGE ESTIMATIF DES AMENAGEMENTS

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Réservoir de Champeillon Bas Service	Construction d'une nouvelle cuve de 2 000 m ³	1 000 000 € HT
Réservoir de Champeillon Bas Service	Raccordement de la nouvelle cuve au réseau et ouvrages existants	50 000 € HT
Réservoir de Champeillon Bas Service	Désaffectation des cuves de 400 m ³ voire même destruction selon le devenir du réservoir sur tour du Haut Service	/
TOTAL		1 050 000 € H.T.

4.2.1.4 AVANTAGES / INCONVENIENTS DES AMENAGEMENTS

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

Avantages / Intérêt de la solution :

- Amélioration de l'autonomie de distribution en cas d'incident de production
- Dispense d'une réhabilitation des équipements et du génie civil des cuves de 400 m³

Inconvénients / Contraintes :

- Acquisition de terrain nécessaire
- N'apporte pas de solution aux anomalies relevées sur les équipements et le génie civil de la cuve de 3 000 m³

4.2.2 Remplacement des cuves existantes de Champeillon Bas Service par un nouveau réservoir

4.2.2.1 PRINCIPE

Afin de d'affranchir des travaux de réhabilitation pouvant être nécessaires pour les cuves de 400 m³ et de 3 000 m³ du réservoir du Bas Service, l'augmentation du volume de stockage supplémentaire nécessaire peut être assurée par la construction d'un nouveau réservoir qui viendra se substituer totalement aux ouvrages existants.

4.2.2.2 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

Etant donné la vétusté apparente des ouvrages de stockage du Bas Service et afin de s'affranchir des travaux de réhabilitation sur ces derniers, il est proposé de créer un nouveau réservoir d'une capacité de 5 000 m³ pouvant se substituer totalement aux cuves existantes. Ce nouveau réservoir sera constitué de 2 cuves de 2 500 m³ en équilibre.

Par manque de place sur le site actuel, il sera implanté dans un terrain adjacent à acquérir.



La cuve de 3 000 m³ pourra être désaffectée ou même détruite ainsi que les cuves de 400 m³ s'il apparaît que cela ne sera pas préjudiciable à la stabilité du réservoir sur tour du Haut Service et si ce dernier est maintenu en service.

4.2.2.3 CHIFFRAGE ESTIMATIF DES AMENAGEMENTS

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Réservoir de Champeillon Bas Service	Construction d'un nouveau réservoir de 5 000 m ³	2 500 000 € HT
Réservoir de Champeillon Bas Service	Raccordement du nouveau réservoir au réseau et ouvrages existants	50 000 € HT
Réservoir de Champeillon Bas Service	Désaffectation des cuves de 3000 m ³ et 400 m ³ voire même destruction	/
TOTAL		2 550 000 € H.T.

4.2.2.4 AVANTAGES / INCONVENIENTS DES AMENAGEMENTS

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

Avantages / Intérêt de la solution :

- Amélioration de l'autonomie de distribution en cas d'incident de production
- Dispense d'une réhabilitation des équipements et du génie civil des cuves de 3 000 et 3 000 m³ et 400 m³

Inconvénients / Contraintes :

- Acquisition de terrain nécessaire

4.2.3 Renforcement de canalisations maîtresses du réseau Bas Service

4.2.3.1 PRINCIPE

Le réseau de distribution du Bas Service et, en particulier, le réseau du centre-ville présente de nombreux maillages et un dimensionnement suffisant pour permettre le maintien de la desserte des usagers dans de bonnes conditions même si une canalisation maîtresse est indisponible.

Toutefois, l'analyse de la structure de ce réseau et des débits transitant en son sein a permis de mettre en évidence l'absence de réelle alternative à la canalisation DN300 reliant les réservoirs de Champeillon à la ZA de l'Ousson et au nord du centre-ville.

En effet, les conduites DN175 et DN200 également présentent au départ des réservoirs de Champeillon n'aboutissent pas dans le centre-ville et se trouvent réduites en canalisations DN150 et DN125 seulement (Rue de la République et Avenue Hoff).

Ces dernières constituent alors un goulet d'étranglement et, outre le fait d'être être assez fortement sollicitées lors des heures de fortes demande, elles induisent le report d'un grande part du débit desservant le centre-ville sur la conduite DN300.

Il est donc proposé de procéder au renforcement des canalisations DN125 et DN150 de l'avenue Hoff et de la Rue de la République pour assurer un rééquilibrage de l'alimentation du centre-ville à partir du Sud, délester en partie la canalisation DN300 et simplifier la sectorisation du réseau du centre-ville.

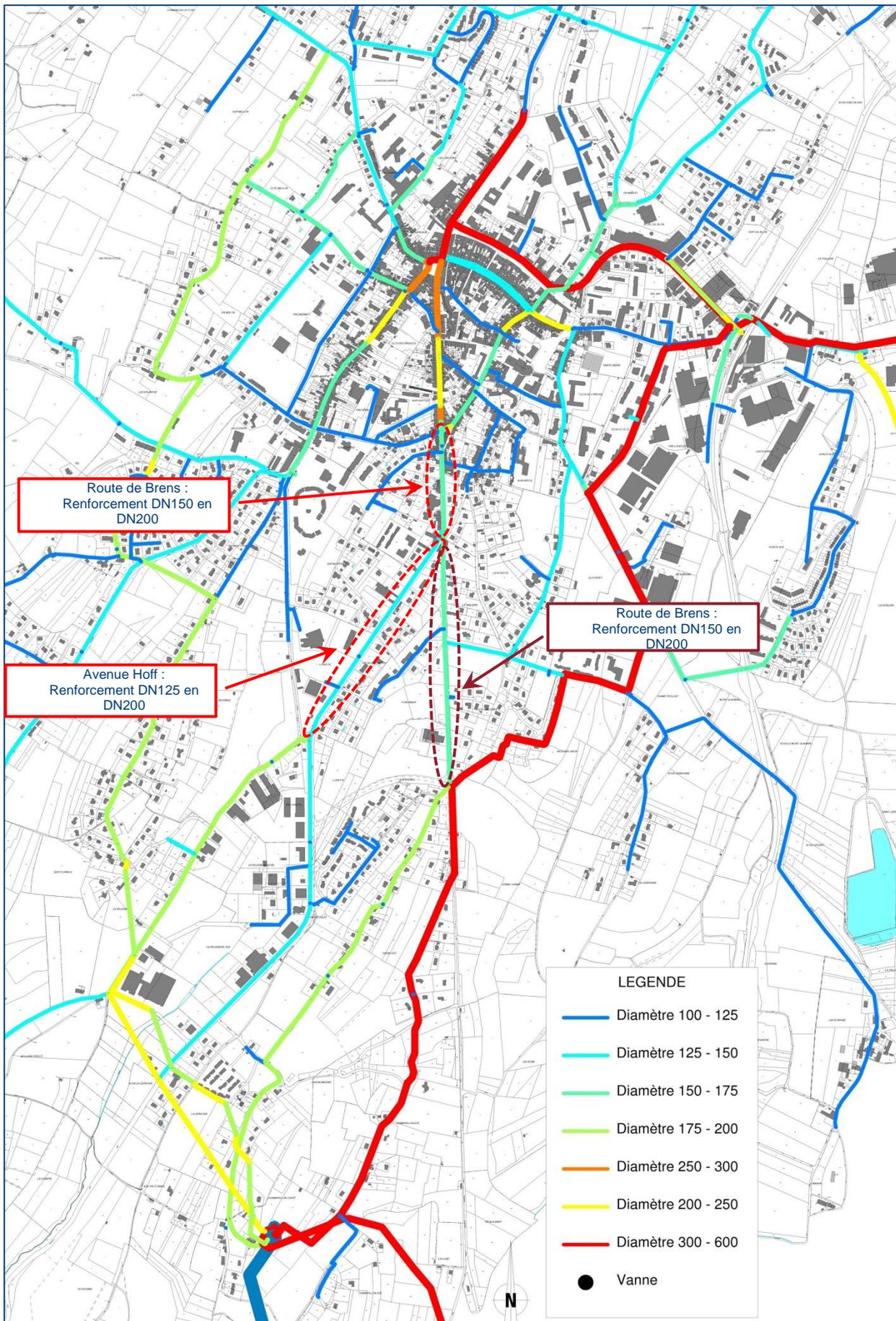
Ce renforcement pourra être mené lors des opérations de renouvellement des canalisations DN125 et DN150 en Fonte Grise qui s'avèrent vétustes et qui font partie du secteur de réseau présentant le plus de pertes en distribution.

4.2.3.2 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

L'aménagement proposé se compose :

- du renforcement en DN200 de 720 m de canalisation DN125 sur toute la longueur de l'Avenue Hoff,
- du renforcement en DN200 de 290 m de canalisation DN150 (et ponctuellement DN250) au niveau de la Rue de la République entre l'Avenue Hoff et la rue Mante.

Dans une seconde phase, le renforcement pourra être poursuivi par le passage en DN200 sur 730m de la canalisation DN150 située Route de Brens, entre l'Avenue Hoff et le l'Avenue du 19 mars 1962.



4.2.3.3 CHIFFRAGE ESTIMATIF DES AMENAGEMENTS

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Réseau Bas Service Avenue Hoff	Remplacement de 720m de canalisations DN125 par une conduite DN200	216 000 € H.T.
Réseau Bas Service Rue de la République	Remplacement de 290m de canalisations DN150 par une conduite DN200	113 000 € H.T.
Réseau Bas Service Route de Brens	Remplacement de 730m de canalisations DN150 par une conduite DN200	190 000 € H.T.
TOTAL		519 000 € H.T.

Remarque :

Ces renforcements de canalisations apparaissent également dans les propositions de renouvellement (Canalisations n°1, 3 et 2).

4.2.3.4 AVANTAGES / INCONVENIENTS DES AMENAGEMENTS

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

Avantages / Intérêt de la solution :

- Renforcement et sécurisation de l'alimentation du centre-ville
- Simplification de la sectorisation permanente du réseau du centre-ville grâce à la création au Sud d'un deuxième point d'alimentation de forte capacité
- Remplacement de canalisations vétustes qui sont probablement le siège d'importantes pertes en distribution (car incluses dans un secteur présentant des pertes importantes)

Inconvénients / Contraintes :

- Travaux à réaliser en partie au niveau d'un axe de circulation majeur et de faible largeur (Rue de la République notamment)

4.2.4 Remplacement des cuves de Champeillon Haut Service par un nouveau réservoir

4.2.4.1 PRINCIPE

En situation actuelle, le stock réel moyen dans le réservoir du Haut Service est de moins de 200 m³ pour un volume distribué moyen de l'ordre de 500 m³/j.

En situation future, avec le changement de site de l'hôpital, le volume distribué moyen devrait être de l'ordre de 400 m³/j.

Pour atteindre un stock d'eau effectif de l'ordre de 500 m³/j, la capacité totale de réserve doit s'établir à environ 750 m³ soit une augmentation de +250 m³.

Le réseau Haut Service compte bien un second réservoir, au lieu-dit Sur Melon, d'un volume total de l'ordre de 400 m³ qui a été déconnecté du réseau en 2009 en raison d'un très faible renouvellement de l'eau dans ce dernier.

En première approche, sous réserve de la réalisation d'aménagements empêchant la stagnation de l'eau, ce réservoir pourrait servir de complément de réserve. Cependant, il est apparu que son altitude était insuffisante pour permettre la desserte dans de bonnes conditions d'une grande partie du Haut Service. La seule partie du réseau pouvant être alimentée par cet ouvrage représente un besoin en eau de seulement 80 à 100 m³/j, ne permettant pas de justifier sa remise en service.

La construction d'un nouvel ouvrage de stockage est donc proposée. Celui viendra se substituer totalement aux ouvrages existants et permettra de s'affranchir des travaux de réhabilitation pouvant être nécessaires pour les réservoirs du Haut Service.

4.2.4.2 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

Etant donné la vétusté apparente du réservoir du Haut Service et afin de s'affranchir des travaux de réhabilitation sur ce dernier ou sur celui de Sur Melon, il est proposé de créer un nouveau réservoir d'une capacité de 750 m³ pouvant se substituer totalement aux cuves existantes.

Ce nouveau réservoir sur tour sera constitué de 2 cuves en équilibre. La cote du trop-plein sera maintenue à 369 m (soit une hauteur de l'ordre de 25 m).

La station de pompage intégrée devra être remplacée par une nouvelle installation positionnée à la base du nouveau réservoir. Etant donné les besoins en eau du Haut Service, le débit de pompage pourra être ramené à 50 m³/h environ (au lieu de 100 m³/h).

Le réservoir pourra être implanté soit dans un terrain adjacent à acquérir, soit à l'emplacement d'un des réservoirs du Bas Service si ceux-ci sont désaffectés.



Les réservoirs sur tour de Champeillon et de Sur Melon pourront être détruits.

4.2.4.3 CHIFFRAGE ESTIMATIF DES AMENAGEMENTS

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Réservoir de Champeillon Haut Service	Construction d'un nouveau réservoir sur tour de 750 m ³	750 000 € HT
Station de pompage de Champeillon Haut Service	Mise en place de nouveaux équipements de pompage d'un débit de 50 m ³ /h et 25 m de HMT.	20 000 € HT
Réservoir de Champeillon Haut Service	Destruction des anciens réservoirs sur tour	30 000 € HT
TOTAL		800 000 € H.T.

4.2.4.4 AVANTAGES / INCONVENIENTS DES AMENAGEMENTS

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

Avantages / Intérêt de la solution :

- Amélioration de l'autonomie de distribution en cas d'incident de pompage
- Dispense d'une réhabilitation des équipements et du génie civil des réservoirs du Haut Service

Inconvénients / Contraintes :

- Investissement important pour un assez faible volume distribué

4.2.5 Remplacement du réservoir de Champeillon Haut Service par un surpresseur

4.2.5.1 PRINCIPE

La capacité de stockage insuffisante du réservoir du Haut Service et sa vétusté amènent à envisager son remplacement par un nouvel ouvrage de plus grande capacité.

Cette solution présente des contraintes fortes liées notamment aux investissements nécessaires.

Aussi, il peut être envisagé une solution radicalement différente basée sur l'abandon des réservoirs du Haut Service et sur la mise en place d'une alimentation du réseau par un surpresseur.

La relative perte de sécurité d'alimentation du Haut Service liée à la disparition des réserves peut être compensée par la mise en place de moyens de secours adaptés et des montants d'investissement significativement plus faibles.

4.2.5.2 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

L'alimentation du réseau Haut Service peut être assurée par une station de surpression aménagée au niveau du réservoir Bas Service de Champeillon.

Cette installation devra assurer :

- La mise en distribution d'un volume journalier pouvant atteindre de l'ordre de 700 m³/j,
- Le maintien d'une cote piézométrique de l'eau de l'ordre de 370 m au niveau du site de Champeillon,
- Un débit maximum compatible avec la défense incendie et le débit de pointe horaire estimé entre 60 et 100 m³/h.

D'autre part, pour pallier l'absence de réserve d'eau, le fonctionnement de l'installation devra être fortement sécurisé avec :

- la redondance des équipements de pompage et de commande,
- la mise en place d'une alimentation électrique autonome de secours.

La sécurisation de la distribution sur les parties les plus basses du Haut Service peut par ailleurs être assurée par le réseau Bas Service, dans un mode de fonctionnement plus ou moins dégradé sur le plan des pressions. Le renforcement des canalisations maîtresses du Bas Service dans le centre-ville favorisera cette sécurisation partielle du Haut Service en limitant les baisses de pression en cours de journée.

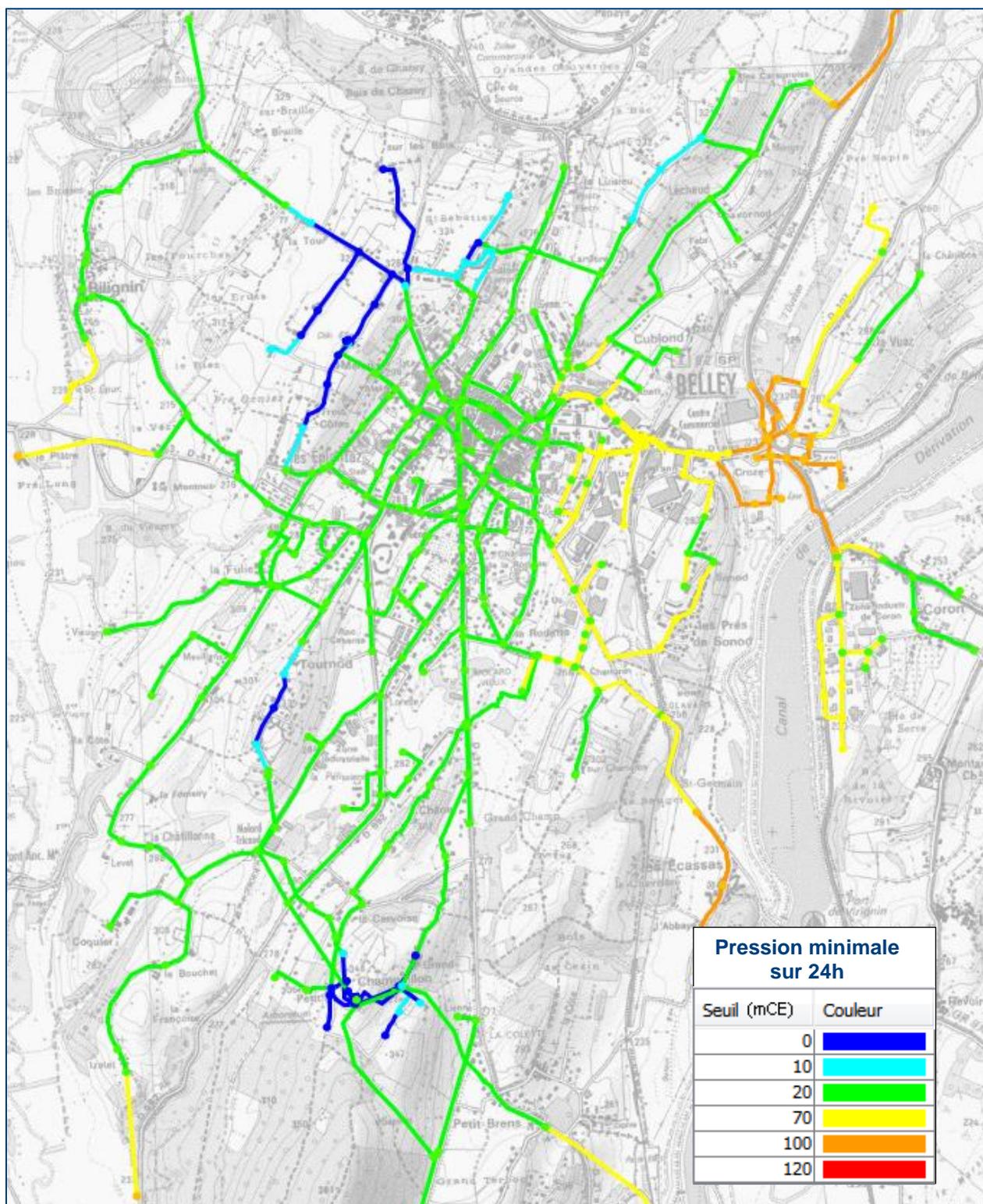
Le schéma ci-après présente la carte des pressions dans le cas d'un fonctionnement dégradé avec le Haut Service alimenté par les réservoirs du Bas Service (arrêt du surpresseur). Dans cette configuration, TOUS les maillages entre le Bas Service et le Haut Service ont été ouverts.

La simulation présentée est basée sur la situation future 2025 lors de la pointe journalière.

Il apparaît que la plupart des secteurs habituellement desservis par le réseau Haut Service présentent des pressions acceptables (≥ 2 bars) sauf :

- Secteur de Champeillon : des pressions nulles sont observées => Manque d'eau
- Secteur de Tournod : la pression minimale est de l'ordre de 0,3 à 0,4 b
- Secteur de Sur Melon : des pressions nulles sont observées => Manque d'eau
- Secteur de Braille et Château Larron : la pression minimale est de l'ordre de 0,5 à 1 bar => Manque d'eau potentiel dans les étages des immeubles collectifs
- Secteur de Léchaud : la pression minimale est de l'ordre de 1,5 à 2 b

Dans la situation la plus défavorable, des manques d'eau sont donc susceptibles de survenir au niveau des points les plus hauts mais cela concerne un faible nombre d'usagers (Champeillon, Sur Melon voire Tournod et les étages de immeubles de Château Larron) et cela ne touche aucun usager sensible.



4.2.5.3 CHIFFRAGE ESTIMATIF DES AMENAGEMENTS

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Réservoir de Champeillon	Mise en place d'une station de surpression pour la desserte complète du Haut Service	60 000 € H.T.
Station de pompage de Champeillon Haut Service	Mise en place d'une alimentation électrique autonome de secours	5 000 € H.T.
Réservoir de Champeillon Haut Service	Destruction des anciens réservoirs sur tour	30 000 € H.T.
TOTAL		95 000 € H.T.

4.2.5.4 AVANTAGES / INCONVENIENTS DES AMENAGEMENTS

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

Avantages / Intérêt de la solution :

- Investissement nettement plus réduit que la construction d'un nouveau réservoir
- Dispense d'une réhabilitation des équipements et du génie civil des réservoirs du Haut Service

Inconvénients / Contraintes :

- Absence de réserve d'eau spécifique au réseau Haut Service
- Sécurité de fonctionnement inférieure nécessitant la mise en place d'équipements spécifiques (alimentation électrique autonome)
- Coût de fonctionnement sensiblement plus élevé qu'un système pompage + réservoir
- Durée de vie des équipements

4.2.6 Sécurisation de l'alimentation du réservoir de Champeillon Haut Service

4.2.6.1 PRINCIPE

La capacité de stockage est insuffisante au niveau du réseau Haut Service.

Néanmoins, contrairement au réseau Bas Service, il peut être considéré qu'il n'est pas essentiel que le Haut Service dispose de sa propre réserve d'eau si une réserve suffisante existe au niveau du Bas Service et si son alimentation peut être garantie.

Aussi, il est proposé de conserver le réservoir actuel sans étendre la capacité et de limiter les aménagements à :

- la réhabilitation de l'ouvrage (cf. chapitre spécifique),
- la sécurisation du fonctionnement de la station de pompage de Champeillon.

4.2.6.2 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

L'alimentation du réservoir du Haut Service est assurée par une station de pompage aménagée au pied du réservoir.

Cette station compte deux pompes fonctionnant en alternance. La redondance de ces équipements permet de garantir un premier niveau dans la sécurité de fonctionnement.

En revanche, l'alimentation électrique de l'installation est unique. Elle n'est assurée que par le réseau électrique public.

Afin de sécuriser le fonctionnement du pompage, il est proposé de mettre en place un groupe électrogène de puissance adaptée permettant de fournir une alimentation électrique de secours en cas de défaut du réseau public.

La puissance nécessaire pour l'installation de pompage actuelle (100 m³/h pour 27 m de HMT) est de l'ordre de 20 kVA.

La mise en place de :

- L'aménagement d'un local adapté pour l'installation du groupe électrogène,
- L'adaptation de l'installation électrique de la station de pompage pour permettre le raccordement du groupe électrogène.

En complément, on peut noter que le débit actuel des pompes (100 m³/h) apparaît comme étant très largement dimensionné par rapport aux besoins en eau actuels et futurs du Haut Service (500 à 600 m³/j en pointe) et entraîne une durée maximale de fonctionnement de la station assez réduite (5 à 6 h/j).

Aussi, à l'occasion de la mise en place du groupe électrogène et du renouvellement des pompes, il peut être envisagé de mettre en place des pompes de débit inférieur (de l'ordre de 50 m³/h / 25 m HMT) nécessitant une alimentation électrique, et donc un groupe électrogène, de plus faible puissance (de l'ordre de 10 kVA).

4.2.6.3 CHIFFRAGE ESTIMATIF DES AMENAGEMENTS

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Station de pompage de Champeillon Haut Service	Mise en place d'une alimentation électrique autonome de secours	5 000 € HT

4.2.6.4 AVANTAGES / INCONVENIENTS DES AMENAGEMENTS

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

Avantages / Intérêt de la solution :

- Investissement réduit
- Maintien d'une réserve d'eau spécifique au réseau Haut Service même si d'une capacité limitée

Inconvénients / Contraintes :

- Nécessite une réhabilitation des équipements et du génie civil des réservoirs du Haut Service

4.3 Amélioration des performances du réseau de distribution

4.3.1 Rappel

En s'établissant à environ 64% en 2011, et bien qu'il soit en progrès au cours des dernières années, le rendement global du réseau de distribution de la ville de Belley reste relativement médiocre. Il est inférieur à la valeur limite de 70% fixée par l'article L2224-7-1 du CGCT et le décret 2012-97 du 27 janvier 2012

Par ailleurs, les suivis des débits nocturnes réalisés en 2012 mettent en évidence que les pertes sont essentiellement au niveau des canalisations du centre-ville où l'indice linéaire de pertes atteint environ 24 m³/j/km pour un objectif global de 10 m³/j/km.

Un effort significatif doit donc être fait pour réduire les pertes, en particulier au niveau du réseau du centre-ville.

Outre une approche préventive et globale passant par le renouvellement des canalisations et des branchements, une approche curative basée sur la détection et la réparation précoce des fuites peut être menée.

4.3.2 Approche curative : Amélioration des moyens de suivi du réseau

4.3.2.1 PRINCIPE

La réduction des pertes en distribution peut être favorisée par l'amélioration des moyens de suivi du réseau qui permettront de quantifier et de localiser rapidement les fuites sur le réseau.

Les moyens de suivi à mettre en place sont de différentes natures :

- développement de la sectorisation du réseau,
- mise en place de mesures de débit en continu pour chaque secteur de réseau,
- mise en place d'équipements de prélocalisation des fuites dans les secteurs sensibles,
- mise en place d'outils de suivi de l'état et de gestion du patrimoine.

4.3.2.2 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

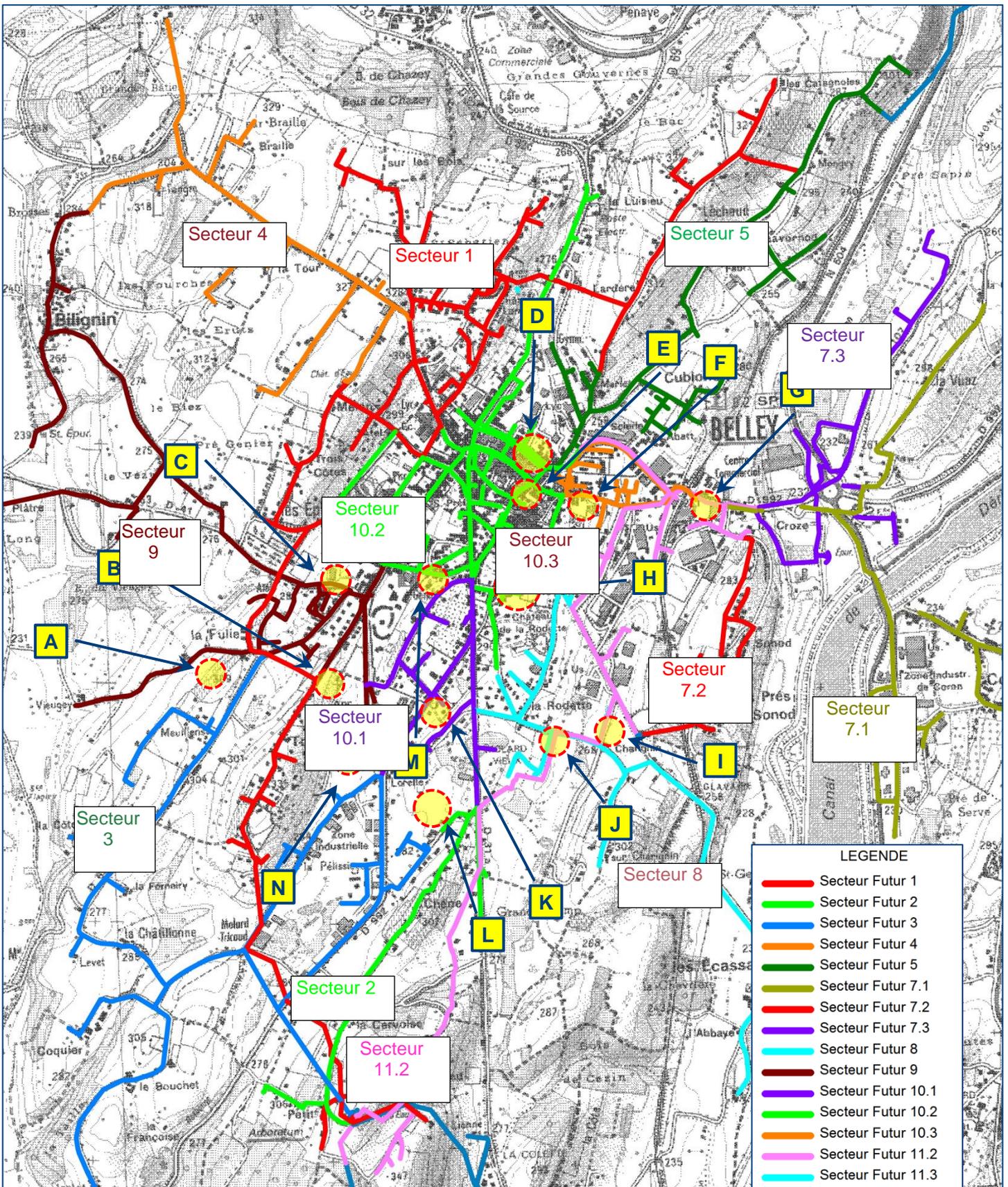
4.3.2.2.1 Développement de la sectorisation du réseau et mise en place de mesures de débit en continu pour chaque secteur de réseau : Solution complète

La régie des eaux de Belley dispose déjà d'un plan de sectorisation du réseau mais, de par la structure du réseau, très maillée dans le centre-ville, celui-ci s'avère plus développé et plus précis pour les secteurs périphériques.

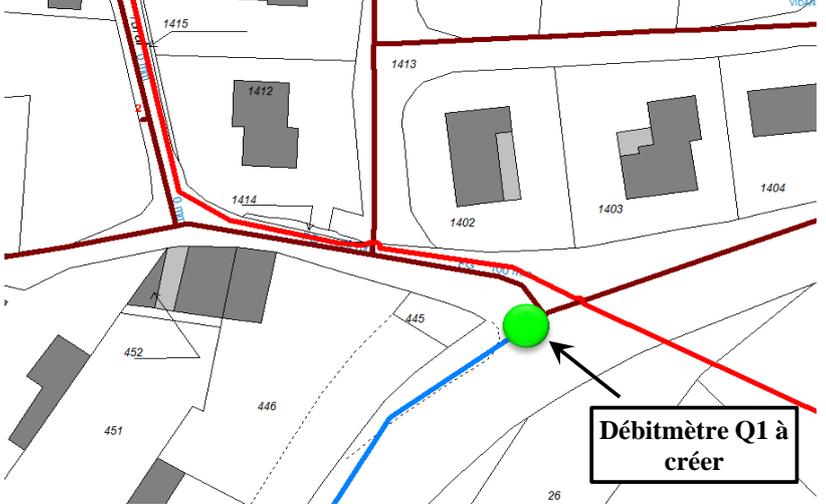
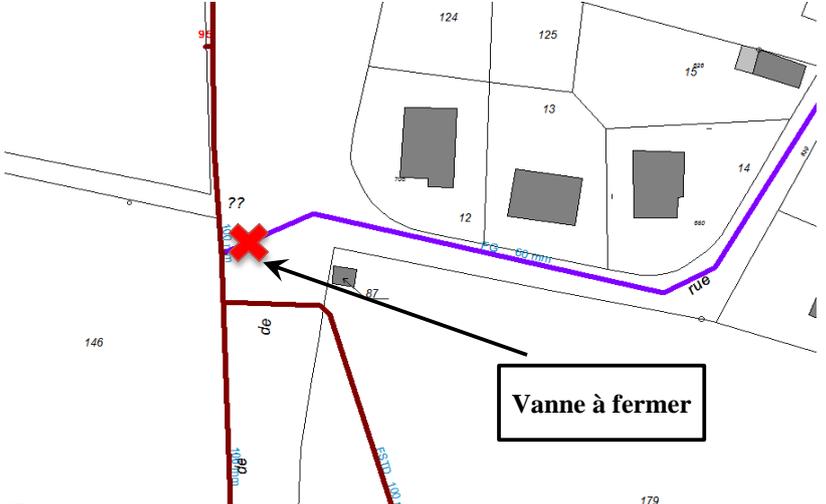
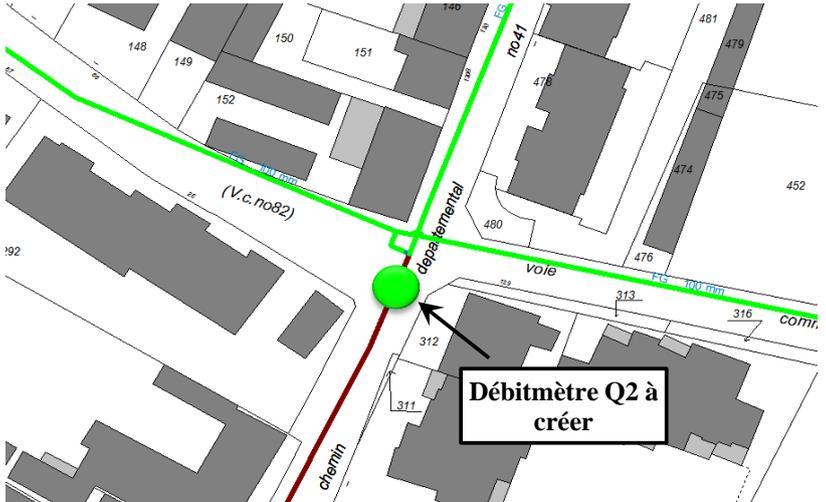
Sa précision est sensiblement plus limitée au niveau du centre-ville à cause des difficultés pour diviser le réseau et au manque de points de comptages dédiés dans cette zone.

Il est donc proposé de parfaire le plan de sectorisation en réalisant des aménagement permettant d'établir des délimitations plus nettes entre les secteurs de distribution et en dotant le réseau de points de comptage permanents pour un suivi en continu des débits introduits.

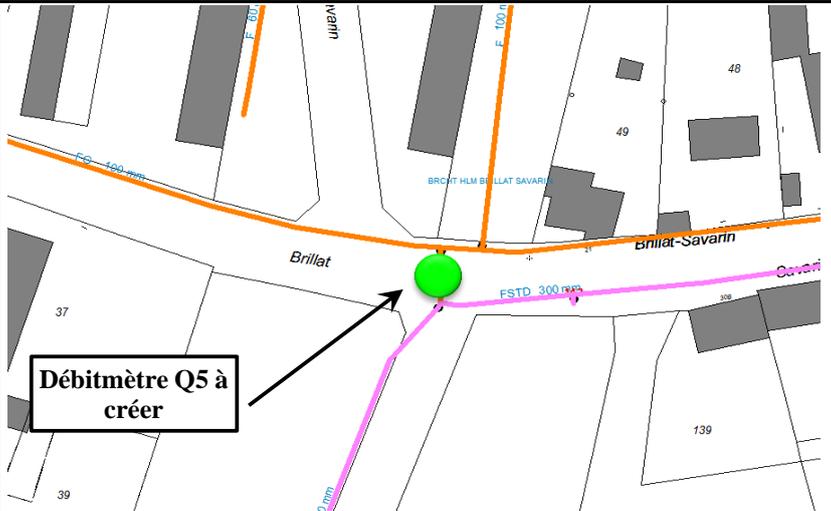
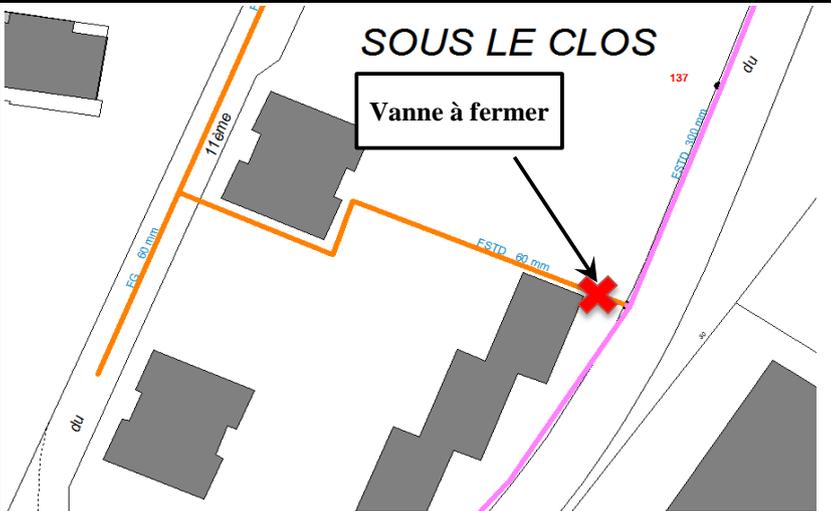
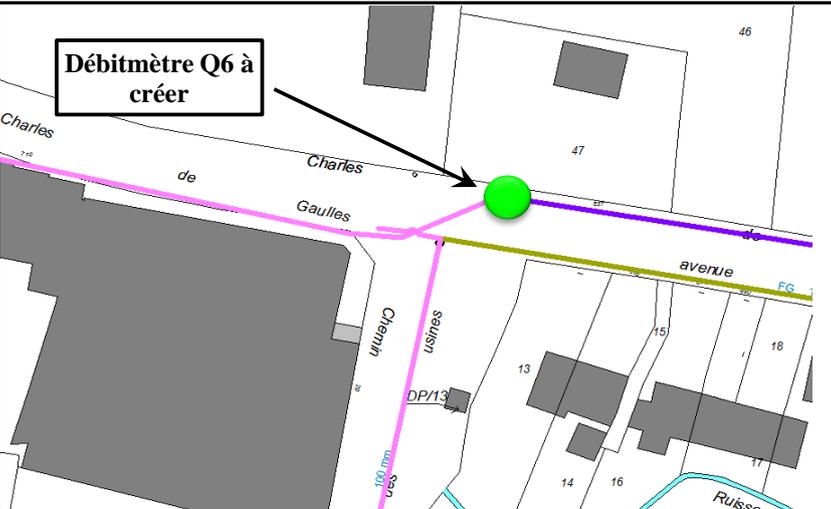
Le schéma suivant présente le plan de sectorisation permanente proposé et la localisation des aménagements nécessaires.



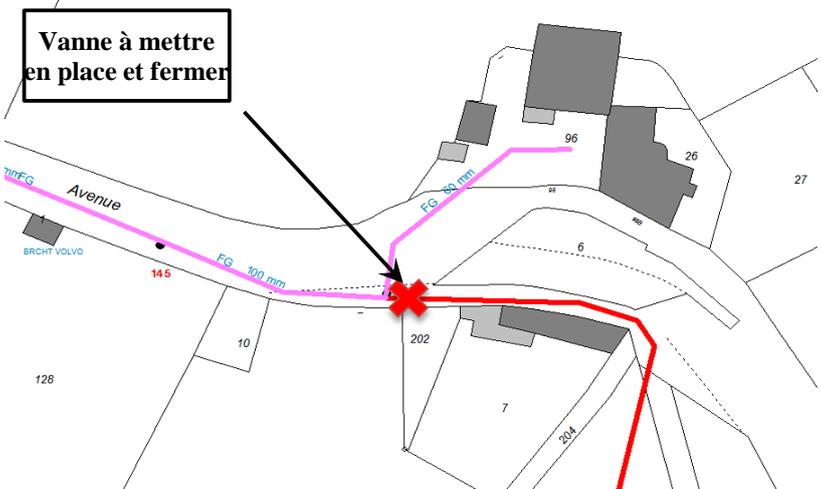
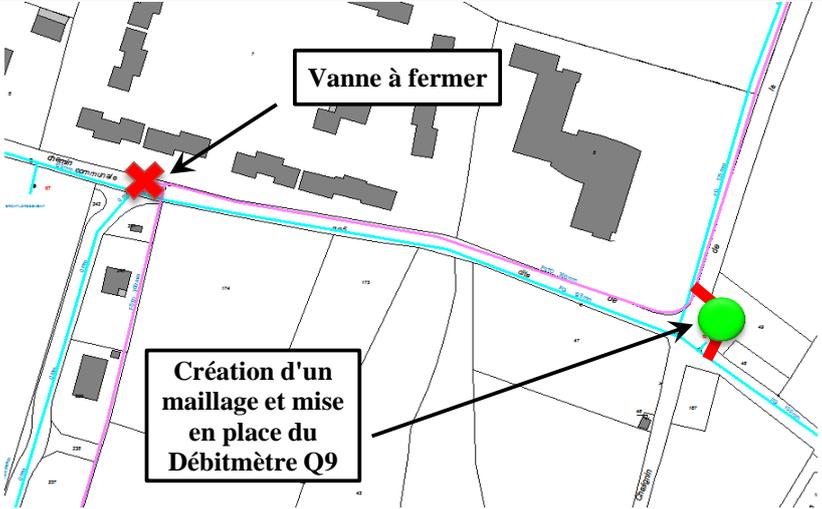
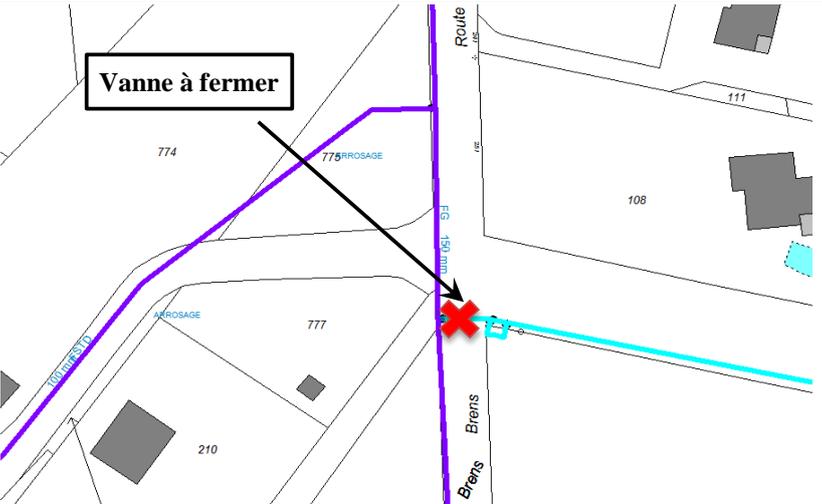
Les aménagements proposés sont décrits dans le tableau ci-dessous :

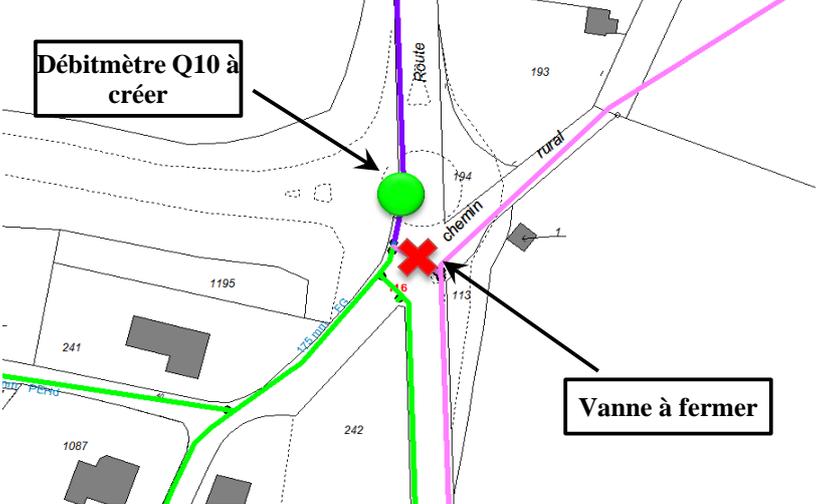
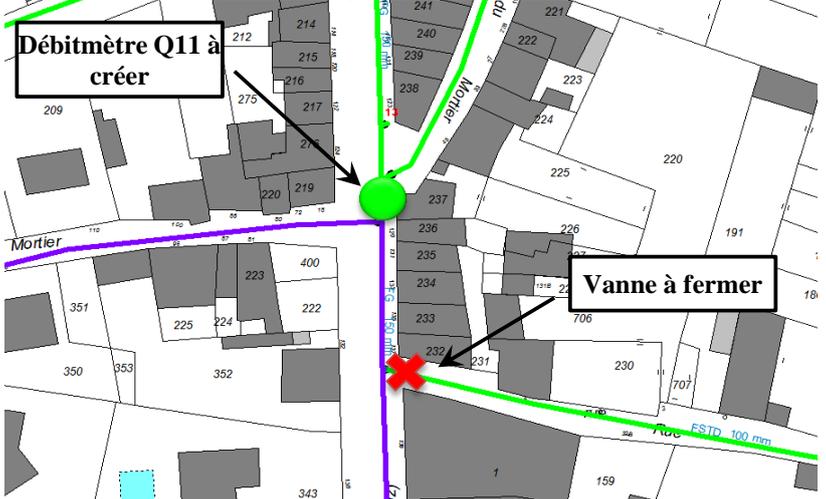
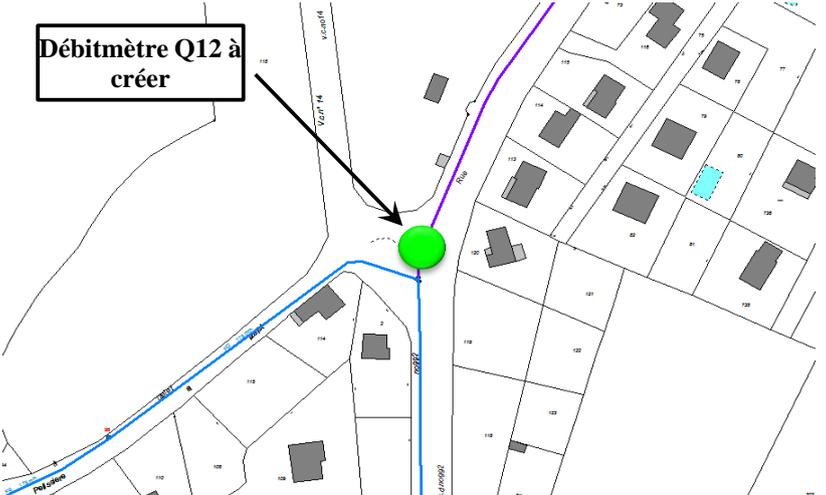
Aménagement	Description	Schéma
A	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN125 Route d'Arbignieu pour la séparation des secteurs 3 et 9	 <p>Débitmètre Q1 à créer</p>
B	Fermeture d'une vanne sur la conduite DN60 Rue de Mortier pour la séparation des secteurs 9 et 10.1	 <p>Vanne à fermer</p>
C	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN150 Rue St Martin pour la séparation des secteurs 9 et 10.2	 <p>Débitmètre Q2 à créer</p>

Aménagement	Description	Schéma
D1	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN150 Rue Berlioz et fermeture d'une vanne pour la séparation des secteurs 5, 10.2 et 11.2.	
D2	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN300 Avenue Ch. De Gaulle pour la séparation des secteurs 10.2 et 11.2.	
E	Fermeture d'une vanne sur la conduite DN100 Avenue Brillat-Savarin pour la séparation des secteurs 10.2 et 10.3.	

Aménagement	Description	Schéma
F1	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN100 Avenue Brillat-Savarin pour la séparation des secteurs 10.3 et 11.2	 <p>Le schéma illustre la mise en place d'un débitmètre (représenté par un cercle vert) sur la conduite DN100 Avenue Brillat-Savarin. Une flèche pointe vers ce point avec la légende 'Débitmètre Q5 à créer'. Le plan montre des parcelles numérotées (37, 39, 48, 49, 139) et des conduites colorées (orange, rose, bleu) avec des spécifications comme 'FC 400 mm', 'F. 100', 'FSTD 300 mm', et '2 mm'. Des noms de rues comme 'Brillat' et 'Brillat-Savarin' sont également indiqués.</p>
F2	Fermeture d'une vanne sur la conduite DN60 Rue du 8 mai 1945 pour la séparation des secteurs 10.3 et 11.2	 <p>Le schéma illustre la fermeture d'une vanne (représentée par une croix rouge) sur la conduite DN60 Rue du 8 mai 1945. Une flèche pointe vers ce point avec la légende 'Vanne à fermer'. Le plan est intitulé 'SOUS LE CLOS' et montre des parcelles numérotées (137, 138) et des conduites colorées (orange, rose) avec des spécifications comme 'FC 80 mm' et 'FSTD 60 mm'. Des noms de rues comme '11e rue' et 'du' sont également indiqués.</p>
G1	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN300 Avenue Ch. De Gaulle pour la séparation des secteurs 7.3 et 11.2. Un réducteur de pression pourra être mis en place sur le même site dans le cadre de la création du réseau "Pression réduite" de la ZA de l'Ousson	 <p>Le schéma illustre la mise en place d'un débitmètre (représenté par un cercle vert) sur la conduite DN300 Avenue Ch. De Gaulle. Une flèche pointe vers ce point avec la légende 'Débitmètre Q6 à créer'. Le plan montre des parcelles numérotées (46, 47, 13, 14, 15, 16, 17, 18) et des conduites colorées (rose, orange, bleu) avec des spécifications comme '100 mm', 'DP/13', et 'FC'. Des noms de rues comme 'Charles de Gaulle', 'Chemin', 'sausin', 'Ruisseau', et 'avenue' sont également indiqués.</p>

Aménagement	Description	Schéma
G2	<p>Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN125 Avenue Ch. De Gaulle pour la séparation des secteurs 7.1 et 11.2.</p> <p>Le raccordement de la conduite DN125 sur la conduite DN300, absent sur le plan du réseau, devra être vérifié.</p>	
H	<p>Fermeture de deux vannes sur la conduite DN125 Route des Ecassaz pour la séparation des secteurs 8, 10.2 et 11.2</p>	
I1	<p>Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN150 desservant Sonod pour la séparation des secteurs 7.2 et 11.2.</p>	

Aménagement	Description	Schéma
I2	<p>Mise en place et fermeture d'une vanne sur la conduite DN100 Avenue de Sonod pour la séparation des secteurs 7.2 et 11.2</p>	 <p>Vanne à mettre en place et fermer</p>
J	<p>Fermeture d'une vanne sur le maillage entre les conduites DN300 et DN125 Chemin de Charignin pour la séparation des secteurs 8 et 11.2</p> <p>Création d'un maillage entre les conduites DN300 et DN125 Chemin de Charignin et Mise en place d'un débitmètre pour la séparation des secteurs 8 et 11.2.</p>	 <p>Vanne à fermer</p> <p>Création d'un maillage et mise en place du Débitmètre Q9</p>
K	<p>Fermeture d'une vanne sur la conduite DN100 Rue Henri Matisse pour la séparation des secteurs 8 et 10.1</p>	 <p>Vanne à fermer</p>

Aménagement	Description	Schéma
L	<p>Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN150 Route de Brens pour la séparation des secteurs 2 et 10.1.</p> <p>Fermeture de la vanne de maillage entre les conduites DN300 et DN150 pour la séparation des secteurs 2, 10.1 et 11.2.</p>	
M	<p>Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN150 Rue de la République pour la séparation des secteurs 10.1 et 10.2.</p> <p>Fermeture de la vanne sur la conduite DN100 Rue du Bon Repos pour la séparation des secteurs 10.1 et 10.2.</p>	
N	<p>Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN125 Avenue Hoff pour la séparation des secteurs 3 et 10.1.</p>	

Globalement, l'aménagement de la sectorisation permanente du réseau nécessite :

- la mise en place de 9 nouveaux points de comptages ;
- la mise en place de 2 nouveaux points de comptages à réaliser dans le cadre des travaux proposés dans le secteur de l'Ousson (Renouvellement, Réduction de pression) ;
- la mise en place d'un point de comptage en remplacement d'un petit compteur de sectorisation ;
- La fermeture de 10 vannes existantes,
- La mise en place d'une nouvelle vanne et sa fermeture,

Les points de comptage à créer sont pour l'essentiel des débitmètres bidirectionnels car des retours d'eau peuvent avoir lieu en la plupart des points retenus. Ceci est lié au maintien de la plupart des maillages entre secteurs afin de ne pas perturber la défense incendie dans le centre-ville.

Seuls 5 points de comptage peuvent a priori recevoir des compteurs unidirectionnels (Q3 pour le secteur 5, Q6 pour le secteur 7.3, Q7 pour le secteur 7.1, Q8 pour le secteur 7.2, Q9 pour le secteur 8).

La mise en place des points de comptage implique :

- La création d'un regard ou d'une chambre,
- La mise en place de la robinetterie associée (vannes, réductions, filtres),
- La mise en place d'un équipement de télésurveillance et son raccordement au comptage,
- Si possible, le raccordement de l'équipement de télésurveillance au réseau électrique et au réseau téléphonique. Dans le cas contraire, des équipements communicants par GSM et autonomes sur batteries devront être utilisés.

Les débits seront mesurés en permanence au niveau de chacun des points de comptage et enregistrés avec un pas de temps court (5 à 15 minutes). Les enregistrements seront ensuite rapatriés quotidiennement au niveau du poste central de supervision où ils seront traités afin de déterminer les volumes journaliers et les débits minimum nocturnes introduits dans chaque secteur.

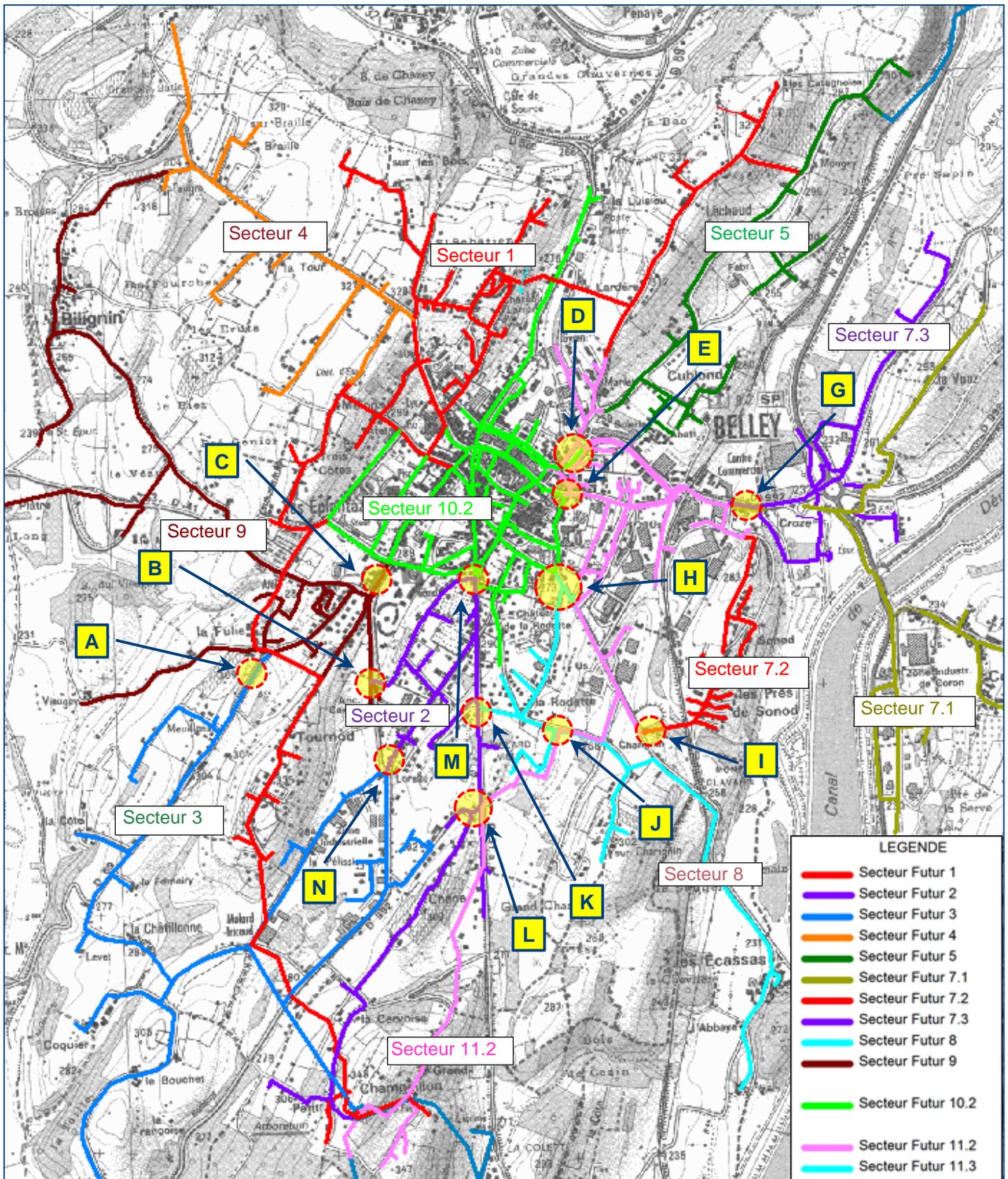
Le suivi de l'évolution dans le temps de ces valeurs permettra de détecter les apparitions de fuites et de cibler les opérations de recherche.

4.3.2.2 Développement de la sectorisation du réseau et mise en place de mesures de débit en continu pour chaque secteur de réseau : Solution variante allégée

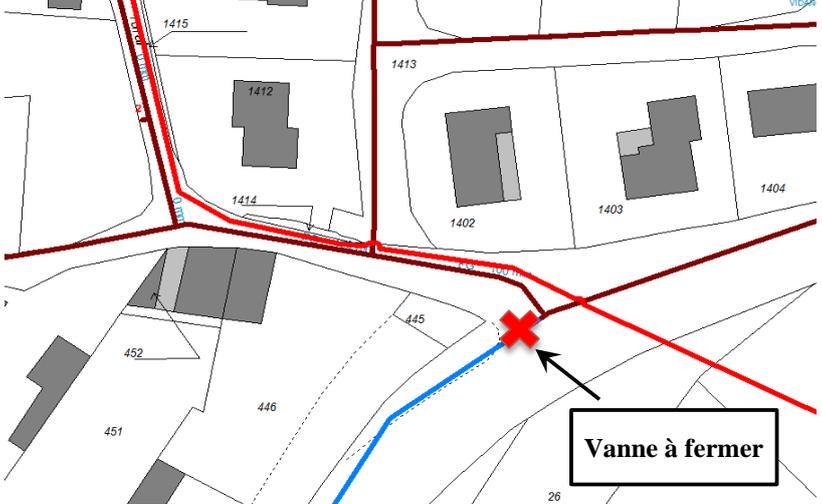
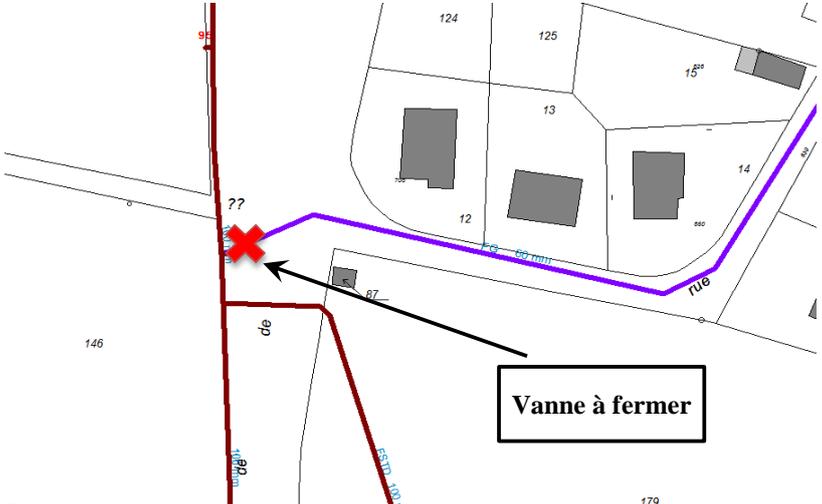
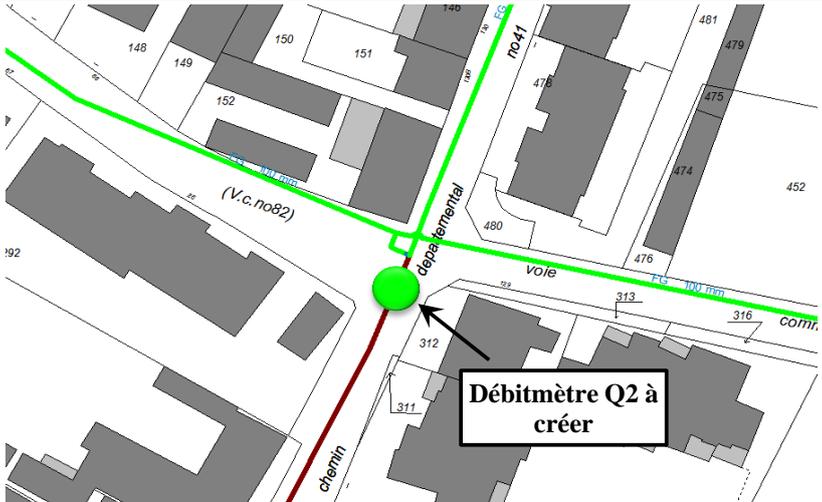
Afin de limiter le nombre d'aménagements, la sectorisation permanente du réseau peut être réalisée selon une configuration allégée minimisant le nombre de points de comptage et favorisant l'utilisation des regards existants pour la sectorisation nocturne (site des petits compteurs).

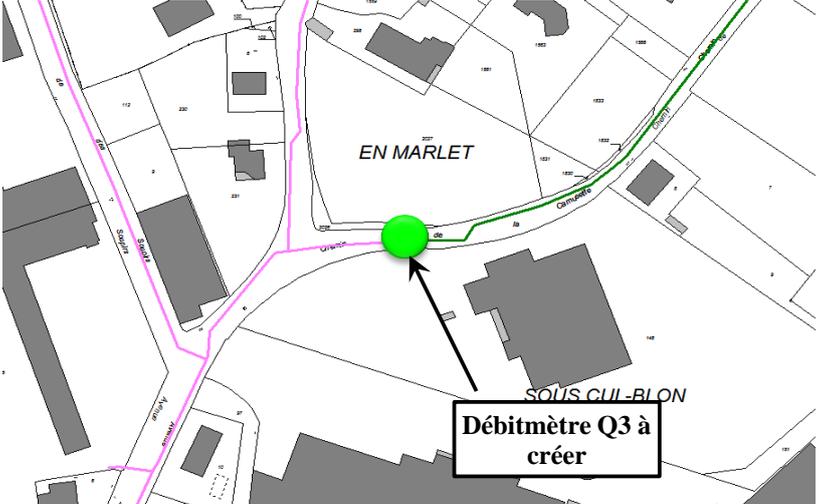
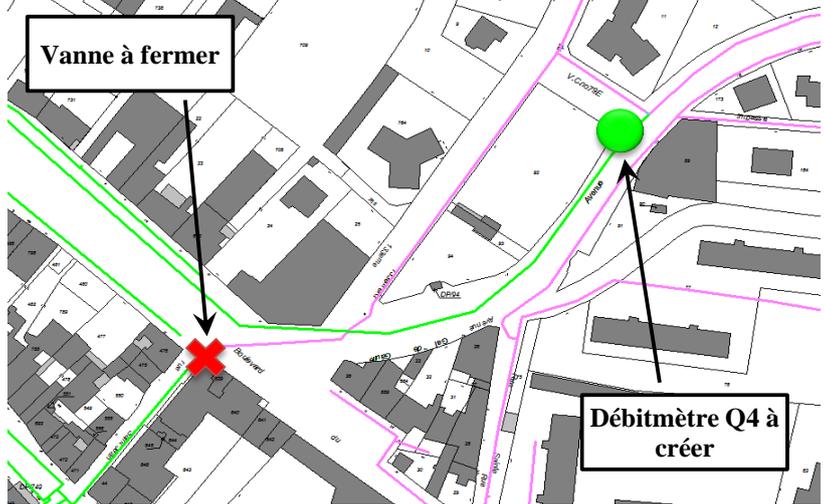
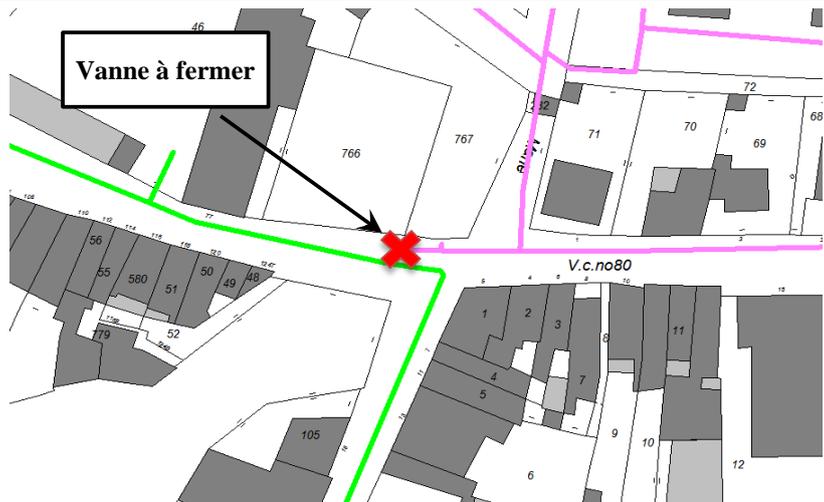
Dans cette variante, la sectorisation complète du réseau prioritaire du centre-ville est maintenue.

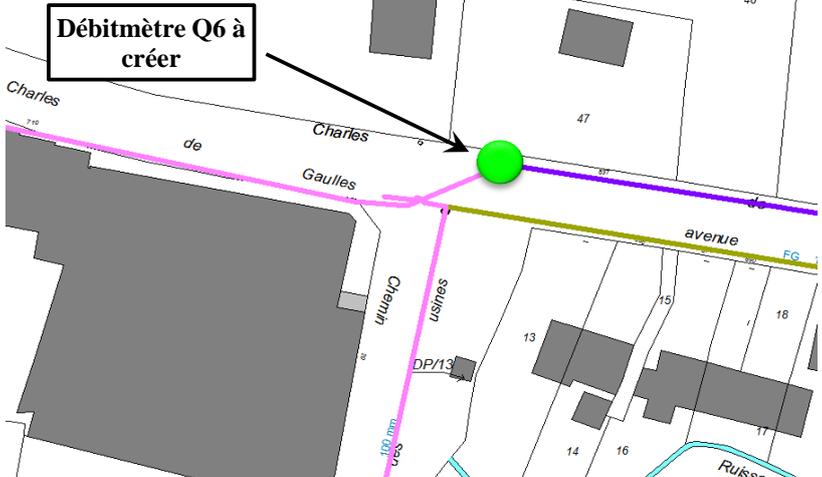
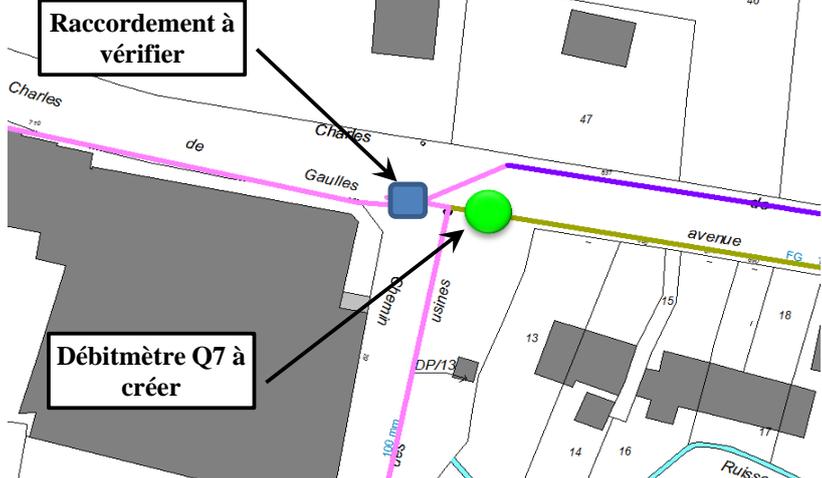
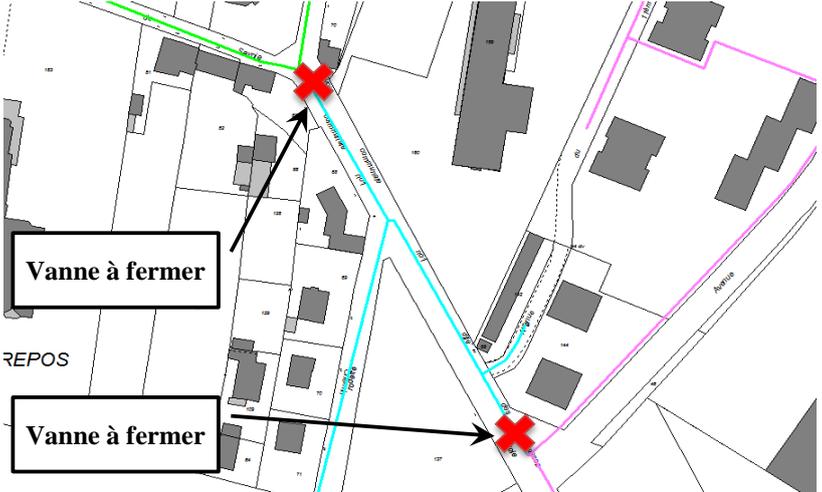
Le schéma suivant présente le plan de sectorisation permanente proposé et la localisation des aménagements nécessaires.

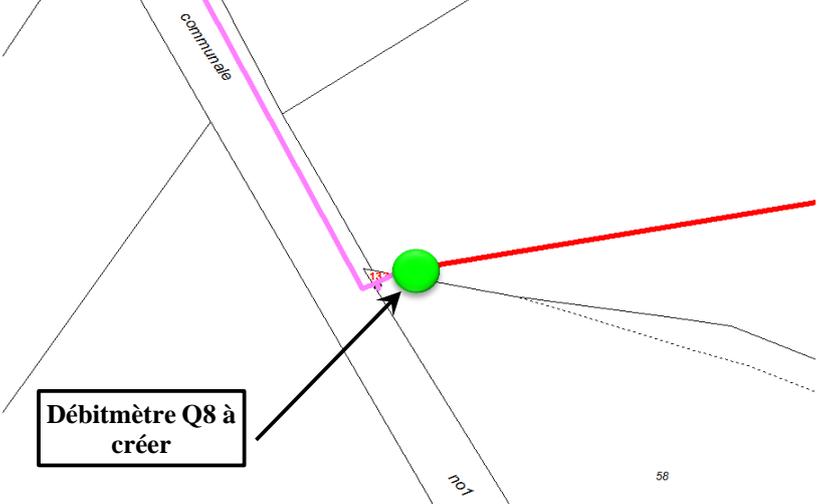
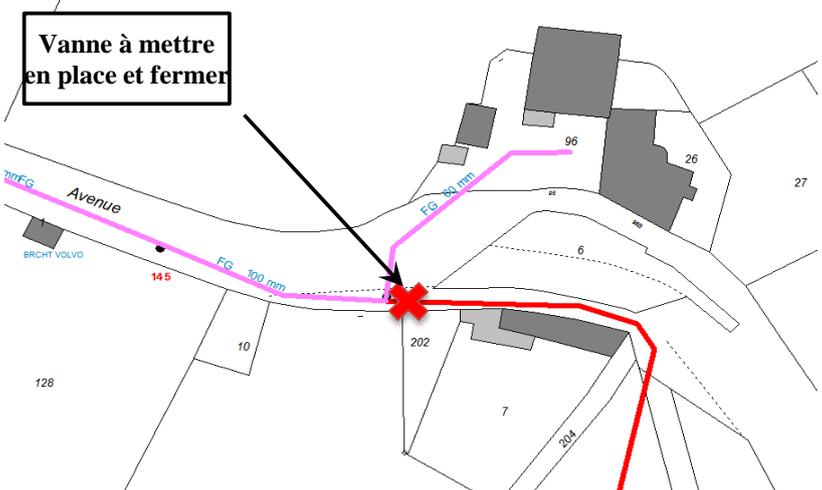
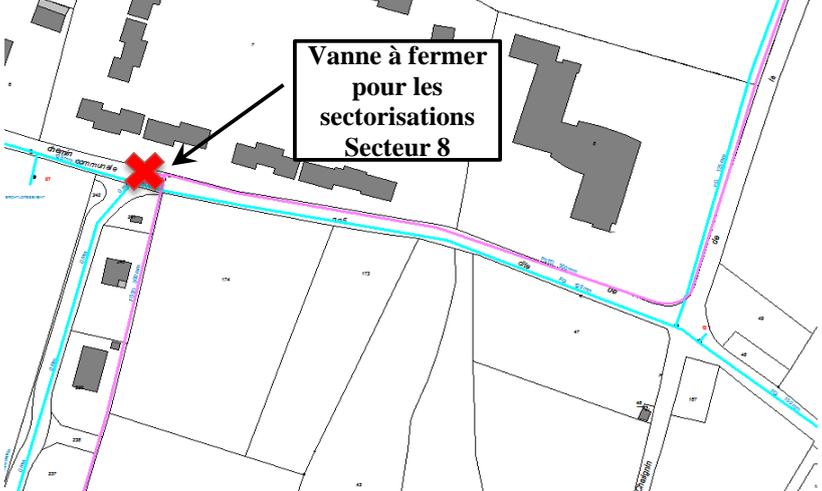


Les aménagements proposés sont décrits dans le tableau ci-dessous :

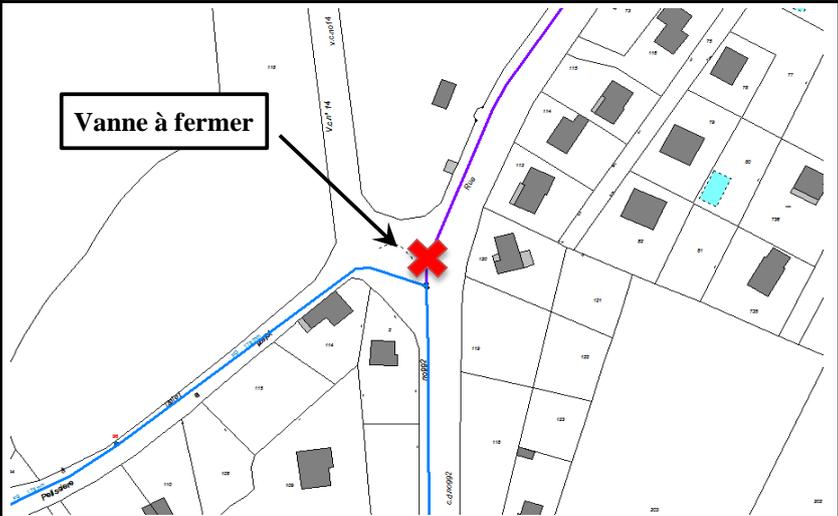
Aménagement	Description	Schéma
A	Fermeture d'une vanne sur la conduite DN125 Route d'Arbignieu pour la séparation des secteurs 3 et 9	
B	Fermeture d'une vanne sur la conduite DN60 Rue de Mortier pour la séparation des secteurs 9 et 2	
C	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN150 Rue St Martin pour la séparation des secteurs 9 et 10.2. La mise en place de ce débitmètre est indispensable pour permettre la séparation des secteurs 9 et 10.2 tout en assurant une alimentation suffisante du secteur 9 (dont la défense incendie à Bilignin).	

Aménagement	Description	Schéma
D1	Remplacement du petit compteur de sectorisation nocturne par un compteur permanent sur la conduite DN125 Chemin de la Camusette pour la séparation des secteurs 5 et 11.2	
D2	Fermeture d'une vanne et mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN300 Avenue Ch. De Gaulle pour la séparation des secteurs 10.2 et 11.2.	
E	Fermeture d'une vanne sur la conduite DN100 Avenue Brillat-Savarin pour la séparation des secteurs 10.2 et 11.2	

Aménagement	Description	Schéma
G1	<p>Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN300 Avenue Ch. De Gaulle pour la séparation des secteurs 7.3 et 11.2.</p> <p>Cet aménagement sera réalisé lors des travaux de mise en place d'un réducteur de pression dans le cadre de la création du réseau "Pression réduite" de la ZA de l'Ousson</p>	
G2	<p>Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN125 Avenue Ch. De Gaulle pour la séparation des secteurs 7.1 et 11.2.</p> <p>Cet aménagement sera réalisé lors des travaux de mise en place d'un réducteur de pression dans le cadre de la création du réseau "Pression réduite" de la ZA de l'Ousson.</p>	
H	<p>Fermeture de deux vannes sur la conduite DN125 Route des Ecassaz pour la séparation des secteurs 8, 10.2 et 11.2</p>	

Aménagement	Description	Schéma
I1	Remplacement du petit compteur de sectorisation nocturne par un compteur permanent sur la conduite DN125 desservant Sonod pour la séparation des secteurs 7.2 et 11.2	 <p>Débitmètre Q8 à créer</p>
I2	Mise en place et fermeture d'une vanne sur la conduite DN100 Avenue de Sonod pour la séparation des secteurs 7.2 et 11.2	 <p>Vanne à mettre en place et fermer</p>
J	<p>Fermeture d'une vanne sur le maillage entre les conduites DN300 et DN125 Chemin de Charignin pour la séparation des secteurs 8 et 11.2.</p> <p>Ce maillage pourra toutefois rester ouvert en dehors des campagnes de mesures sur le secteur 8 afin de maintenir la défense incendie aux Ecassaz notamment.</p>	 <p>Vanne à fermer pour les sectorisations Secteur 8</p>

Aménagement	Description	Schéma
K	Remplacement du petit compteur de sectorisation nocturne par un compteur permanent sur la conduite DN100 Rue Henri Matisse pour la séparation des secteurs 8 et 2.	<p>Débitmètre Q9 à créer</p>
L	Fermeture de la vanne de maillage entre les conduites DN300 et DN150 pour la séparation des secteurs 2 et 11.2.	<p>Vanne à fermer</p>
M	<p>Mise en place et fermeture de la vanne sur la conduite DN150 Rue de la République pour la séparation des secteurs 2 et 10.2.</p> <p>Fermeture de la vanne sur la conduite DN100 Rue du Bon Repos pour la séparation des secteurs 2 et 10.2.</p>	<p>Vanne à créer et à fermer</p> <p>Vanne à fermer</p>

Aménagement	Description	Schéma
N	Fermeture de la vanne sur la conduite DN125 Avenue Hoff pour la séparation des secteurs 3 et 2	 <p>Le schéma illustre un plan de rue avec des parcelles et des bâtiments. Une conduite principale est représentée par une ligne bleue. Une vanne, indiquée par une croix rouge et une étiquette 'Vanne à fermer', est située sur cette conduite. Des conduites secondaires sont également visibles, certaines en violet et d'autres en bleu. Des numéros de parcelles sont répartis sur le plan.</p>

Globalement, l'aménagement variante allégée de la sectorisation permanente du réseau nécessite :

- la mise en place de 2 nouveaux points de comptages ;
- la mise en place de 2 nouveaux points de comptages à réaliser dans le cadre des travaux proposés dans le secteur de l'Ousson (Renouvellement, Réduction de pression) ;
- la mise en place de 3 points de comptages en remplacement de petits compteurs de sectorisation ;
- La fermeture de 11 vannes existantes,
- La mise en place d'une nouvelle vanne et sa fermeture,

Les points de comptage à créer sont pour l'essentiel des débitmètres bidirectionnels car des retours d'eau peuvent avoir lieu en la plupart des points retenus. Ceci est lié au maintien de la plupart des maillages entre secteurs afin de ne pas perturber la défense incendie dans le centre-ville.

Seuls 4 points de comptage peuvent a priori recevoir des compteurs unidirectionnels (Q3 pour le secteur 5, Q6 pour le secteur 7.3, Q7 pour le secteur 7.1, Q8 pour le secteur 7.2).

La mise en place des nouveaux points de comptage implique :

- La création d'un regard ou d'une chambre,
- La mise en place de la robinetterie associée (vannes, réductions, filtres),
- La mise en place d'un équipement de télésurveillance et son raccordement au comptage,
- Si possible, le raccordement de l'équipement de télésurveillance au réseau électrique et au réseau téléphonique. Dans le cas contraire, des équipements communicants par GSM et autonomes sur batteries devront être utilisés.

Les débits seront mesurés en permanence au niveau de chacun des points de comptage et enregistrés avec un pas de temps court (5 à 15 minutes). Les enregistrements seront ensuite rapatriés quotidiennement au niveau du poste central de supervision où ils seront traités afin de déterminer les volumes journaliers et les débits minimum nocturnes introduits dans chaque secteur.

Le suivi de l'évolution dans le temps de ces valeurs permettra de détecter les apparitions de fuites et de cibler les opérations de recherche.

4.3.2.2.3 Mise en place d'équipements de prélocalisation des fuites dans les secteurs sensibles

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 le centre-ville.

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.

Les systèmes GSM sont intégrés aux prélocalisateurs et communiquent directement leurs enregistrements par SMS au poste central.

Toutefois, dans un premier temps, la prélocalisation peut être réalisée en mode « piéton », c'est-à-dire que les enregistrements des prélocalisateurs sont relevés périodiquement (1 à 2 fois par semaine par exemple) à l'aide d'un terminal radio (le « patrouilleur »). La relève peut se faire très rapidement, simplement en circulant en véhicule à proximité des prélocalisateurs.

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 et de la stratégie choisie, cette technique sera utilisée en complément ou en substitution aux sectorisations nocturnes.

Compte-tenu du contexte du réseau de la ville de Belley, la mise en place de prélocalisateurs doit être en priorité réalisée au niveau du centre-ville, notamment sur le futur secteur 10.2.

L'acquisition de 50 prélocalisateurs installés à poste fixe (Technologie GSM ou Radio Mode Piéton) permettra de couvrir l'ensemble de ce secteur, de scruter en permanence l'apparition de fuites et de faciliter leur localisation.

Un achat progressif de capteurs pourra être réalisé dans le temps afin de compléter le dispositif et l'étendre progressivement à d'autres secteurs du centre-ville (secteurs 10.1, 10.3 et certaines parties des secteurs 1, 3, 5, 8, 9 et 11.2).

4.3.2.2.4 Mise en place d'outils de suivi de l'état et de gestion du patrimoine

Au-delà de l'instrumentation du réseau (mesures de débits et prélocalisation de fuites), les résultats des actions purement curatives (débits de fuites, réparations) doivent être consolidés dans un outil de gestion patrimonial afin d'orienter les actions préventives telles que le renouvellement des canalisations.

La ville de Belley dispose déjà de certains outils essentiels à la mise en place d'une gestion patrimoniale du réseau.

Elle dispose ainsi d'un plan complet des réseaux qui est régulièrement tenu à jour. Il est de plus élaboré sous forme d'un Système d'Information Géographique avec le logiciel EDITOP qui permet d'alimenter une base de données sur l'état des canalisations liée au plan.

La Régie des Eaux tient également à jour une liste des interventions de toutes natures menées sur le réseau.

Afin de compléter ces premiers éléments, il conviendrait de mettre en place :

- L'établissement systématique d'une fiche de recueil d'informations pour toute intervention curative menée sur le réseau afin d'enrichir la base de données. Cette fiche devra préciser la nature de l'incident, sa localisation précise, l'état de la canalisation ou du branchement réparés (état de corrosion, d'encrassement, épaisseur résiduelle, etc.), le type de réparation effectuée, la nature du sol et la présence d'autres réseaux, la cause supposée de l'incident. Elle comprendra des photographies et des schémas descriptifs de l'état interne des conduites.
Elle pourra être également établie pour toute autre raison d'ouverture de tranchée permettant d'accéder et d'observer l'état des canalisations (renouvellement de conduites ou de branchement, travaux neufs...).
- Un report systématique des casses et réparations de fuites dans le SIG du réseau, afin d'archiver leur localisation précise et la canalisation touchée. Les éléments de la fiche de recueil d'informations sur les interventions (description de leur nature, du contexte et de l'état des canalisations observées) ou la fiche elle-même seront intégrés à la base de données du SIG.
- L'amélioration du suivi des volumes actuellement non comptabilisés et des besoins de services (équipements en points de comptage fixes, compteurs volants, jaugeages ponctuels, mise en place de registres détaillées des interventions sur le réseau et des volumes utilisés pour réparation, rinçages, purges...).

Ces actions permettront la création et enrichissement permanent d'une base de données relative à l'état des conduites (recensement des réparations suite à des casses, recherche de fuites...), couplée aux caractéristiques du réseau, avec report dans le SIG.

Couplée avec une mise à jour permanente des plans du réseau, elle conduira à améliorer la connaissance des infrastructures.

Elle permettra par la suite une analyse descriptive des incidents par nature de conduites, sur la base de critères pertinents, et l'identification des conduites à risque à renouveler en priorité.

4.3.2.3 CHIFFRAGE ESTIMATIF DES AMENAGEMENTS

Développement de la sectorisation du réseau et mise en place de mesures de débit en continu pour chaque secteur de réseau : Solution complète

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Réseau Bas Service	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN125 Route d'Arbignieu pour la séparation des secteurs 3 et 9	5 000 € H.T.
Réseau Bas Service	Fermeture d'une vanne sur la conduite DN60 Rue de Mortier pour la séparation des secteurs 9 et 10.1	/
Réseau Bas Service	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN150 Rue St Martin pour la séparation des secteurs 9 et 10.2	5 000 € H.T.
Réseau Bas Service	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN150 Rue Berlioz et fermeture d'une vanne pour la séparation des secteurs 5, 10.2 et 11.2.	5 000 € H.T.

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Réseau Bas Service	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN300 Avenue Ch. De Gaulle pour la séparation des secteurs 10.2 et 11.2	8 000 € H.T.
Réseau Bas Service	Fermeture d'une vanne sur la conduite DN100 Avenue Brillat-Savarin pour la séparation des secteurs 10.2 et 10.3	/
Réseau Bas Service	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN100 Avenue Brillat-Savarin pour la séparation des secteurs 10.3 et 11.2	5 000 € H.T.
Réseau Bas Service	Fermeture d'une vanne sur la conduite DN60 Rue du 8 mai 1945 pour la séparation des secteurs 10.3 et 11.2	/
Réseau Bas Service	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN300 Avenue Ch. De Gaulle pour la séparation des secteurs 7.3 et 11.2. Aménagement mutualisé avec la mise en place d'un réducteur de pression dans le cadre de la création du réseau "Pression réduite" de la ZA de l'Ousson	4 000 € H.T.
Réseau Bas Service	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN125 Avenue Ch. De Gaulle pour la séparation des secteurs 7.1 et 11.2.	5 000 € H.T.
Réseau Bas Service	Fermeture de deux vannes sur la conduite DN125 Route des Ecassaz pour la séparation des secteurs 8, 10.2 et 11.2	/
Réseau Bas Service	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN150 desservant Sonod pour la séparation des secteurs 7.2 et 11.2.	5 000 € H.T.
Réseau Bas Service	Mise en place et fermeture d'une vanne sur la conduite DN100 Avenue de Sonod pour la séparation des secteurs 7.2 et 11.2	1 000 € H.T.
Réseau Bas Service	Fermeture d'une vanne sur le maillage entre les conduites DN300 et DN125 Chemin de Charignin pour la séparation des secteurs 8 et 11.2 Création d'un maillage entre les conduites DN300 et DN125 Chemin de Charignin et Mise en place d'un débitmètre pour la séparation des secteurs 8 et 11.2.	8 000 € H.T.
Réseau Bas Service	Fermeture d'une vanne sur la conduite DN100 Rue Henri Matisse pour la séparation des secteurs 8 et 10.1	/
Réseau Bas Service	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN150 Route de Brens pour la séparation des secteurs 2 et 10.1. Fermeture de la vanne de maillage entre les conduites DN300 et DN150 pour la séparation des secteurs 2, 10.1 et 11.2.	5 000 € H.T.

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Réseau Bas Service	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN150 Rue de la République pour la séparation des secteurs 10.1 et 10.2. Fermeture de la vanne sur la conduite DN100 Rue du Bon Repos pour la séparation des secteurs 10.1 et 10.2.	5 000 € H.T.
Réseau Bas Service	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN125 Avenue Hoff pour la séparation des secteurs 3 et 10.1.	5 000 € H.T.
TOTAL		66 000 € H.T.

Développement de la sectorisation du réseau et mise en place de mesures de débit en continu pour chaque secteur de réseau : Solution variante allégée

Ouvrage	Aménagements		Coût estimé
Réseau Bas Service	A	Fermeture d'une vanne sur la conduite DN125 Route d'Arbignieu pour la séparation des secteurs 3 et 9	/
Réseau Bas Service	B	Fermeture d'une vanne sur la conduite DN60 Rue de Mortier pour la séparation des secteurs 9 et 2	/
Réseau Bas Service	C	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN150 Rue St Martin pour la séparation des secteurs 9 et 10.2	5 000 € H.T.
Réseau Bas Service	D1	Remplacement du petit compteur de sectorisation nocturne par un compteur permanent sur la conduite DN125 Chemin de la Camusette pour la séparation des secteurs 5 et 11.2	2 500 € H.T.
Réseau Bas Service	D2	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN300 Avenue Ch. De Gaulle pour la séparation des secteurs 10.2 et 11.2	8 000 € H.T.
Réseau Bas Service	E	Fermeture d'une vanne sur la conduite DN100 Avenue Brillat-Savarin pour la séparation des secteurs 10.2 et 10.3	/
Réseau Bas Service	G1	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN300 Avenue Ch. De Gaulle pour la séparation des secteurs 7.3 et 11.2. Aménagement mutualisé avec la mise en place d'un réducteur de pression dans le cadre de la création du réseau "Pression réduite" de la ZA de l'Ousson	4 000 € H.T.
Réseau Bas Service	G2	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN125 Avenue Ch. De Gaulle pour la séparation des secteurs 7.1 et 11.2.	5 000 € H.T.
Réseau Bas Service	H	Fermeture de deux vannes sur la conduite DN125 Route des Ecassaz pour la séparation des secteurs 8, 10.2 et 11.2	/

Ouvrage	Aménagements		Coût estimé
Réseau Bas Service	I1	Remplacement du petit compteur de sectorisation nocturne par un compteur permanent sur la conduite DN125 desservant Sonod pour la séparation des secteurs 7.2 et 11.2	2 500 € H.T.
Réseau Bas Service	I2	Mise en place et fermeture d'une vanne sur la conduite DN100 Avenue de Sonod pour la séparation des secteurs 7.2 et 11.2	1 000 € H.T.
Réseau Bas Service	J	Fermeture d'une vanne sur le maillage entre les conduites DN300 et DN125 Chemin de Charignin pour la séparation des secteurs 8 et 11.2	/
Réseau Bas Service	K	Remplacement du petit compteur de sectorisation nocturne par un compteur permanent sur la conduite DN100 Rue Henri Matisse pour la séparation des secteurs 8 et 2.	2 000 € H.T.
Réseau Bas Service	L	Fermeture de la vanne de maillage entre les conduites DN300 et DN150 pour la séparation des secteurs 2 et 11.2.	/
Réseau Bas Service	M	Mise en place et fermeture de la vanne sur la conduite DN150 Rue de la République pour la séparation des secteurs 2 et 10.2. Fermeture de la vanne sur la conduite DN100 Rue du Bon Repos pour la séparation des secteurs 2 et 10.2.	2 500 € H.T.
Réseau Bas Service	N	Mise en place d'un débitmètre sur la conduite DN125 Avenue Hoff pour la séparation des secteurs 3 et 10.1.	/
TOTAL			32 500 € H.T.

Mise en place d'équipements de prélocalisation des fuites dans les secteurs sensibles

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Réseau Bas Service Secteurs 10 et 11	Acquisition et mise en place d'un lot de 50 prélocalisateurs de fuites acoustiques	30 000 € H.T.

4.3.2.4 AVANTAGES / INCONVENIENTS DES AMENAGEMENTS

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

Avantages / Intérêt de la solution :

- Suivi permanent et détaillé des débits introduits dans des secteurs de distribution homogènes,
- Détection précoce des augmentations des fuites sur un secteur,
- Maintien des maillages pouvant être nécessaire pour la défense incendie,
- Localisation permanente et facilitée des fuites,
- Possibilité de mise en place progressive de la sectorisation permanente (possibilité de commencer par la variante « allégée »),
- Possibilité de déploiement progressif des prélocalisateurs,
- Amélioration de la connaissance du patrimoine réseau permettant à terme l'élaboration de travaux de renouvellement plus efficaces.

Inconvénients / Contraintes :

- Nombre important de points de comptage rendu nécessaire par le maintien des maillages pour la défense incendie,
- Perte de précision sur les débits introduits pouvant être induite par le maintien de plusieurs points d'alimentation pour certains secteurs.

4.3.3 Approche préventive : Elaboration d'un plan de renouvellement préventif des canalisations

4.3.3.1 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.

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 devant être pris en compte peuvent être :

Type de critère	Critères possibles
Nature des canalisations	Matériau utilisé, nature des joints
Etat réel des canalisations	Corrosion, incrustations, épaisseur résiduelle
Performances des canalisations	Indice linéaire de pertes, débit de fuites d'un secteur
Fiabilité constatée des canalisations	Nombres d'interventions, de réparations
Environnement des canalisations	Nature du terrain, présence de courants vagabond, profondeur de pose, 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	Besoin de renforcement
Opportunités de travaux	Travaux de voirie, travaux pour d'autres réseaux, dévoiement nécessaire

Actuellement, la base de données regroupant ce type d'informations pour le réseau est assez restreinte, notamment concernant l'état réel des canalisations.

Il apparaît donc nécessaire, dans un premier temps, de pallier à cette lacune 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 précédent.

Une partie des données est toutefois déjà disponible.

Le tableau suivant présente un bilan des informations disponibles.

Type de critère	Critères disponibles
Nature des canalisations	Le matériau utilisé est connu pour 91% du linéaire mais quelques imprécisions persistent sur le type de Fonte.
Etat réel des canalisations	Non disponible (Corrosion, incrustations, épaisseur résiduelle)
Performances des canalisations	Les indices linéaires de pertes et les débits de fuites sont connus par secteur
Fiabilité constatée des canalisations	L'historique des réparations est incomplet (3 à 4 ans seulement, réparations non positionnées précisément et non reliées aux canalisations).
Environnement des canalisations	Non disponible (Nature du terrain, présence de courants vagabond, profondeur de pose, trafic routier)
Contraintes de fonctionnement	Les valeurs de pression appliquée et de vitesse de l'eau sont accessibles, notamment via le modèle hydraulique.
Criticité des canalisations	Le rôle stratégique des canalisations dans le fonctionnement du service a été déterminé par le calcul des indicateurs de sécurité. D'autre part, les usagers sensibles ont été localisés sur le réseau.
Contraintes d'exploitation	Les canalisations présentant un accessibilité difficile, notamment dans le cas d'une implantation en terrain privé ont été identifiées.
Travaux d'aménagement du réseau AEP	Les besoins en renforcement ou de sécurisation du réseau sont proposés dans le cadre du Schéma Directeur.
Opportunités de travaux	Les projets de travaux au niveau de la voirie et les travaux projetés pour d'autres réseaux ont été identifiés.

4.3.3.2 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

A partir des informations disponibles, les valeurs suivantes ont été retenues pour les différents critères afin de caractériser les canalisations à renouveler en priorité :

Type de critère	Critères retenus
Nature des canalisations	Matériaux à risque retenus : Fonte grise (Matériau Fonte assimilé à Fonte grise)
Etat réel des canalisations	Non disponible
Performances des canalisations	Secteurs avec les plus forts indices de pertes : Secteurs 10, 11 et 1
Fiabilité constatée des canalisations	En l'absence d'un historique suffisant des réparations, un critère de fragilité indiquée par l'exploitant a été utilisé.
Environnement des canalisations	Non disponible
Contraintes de fonctionnement	Pression appliquée supérieure à 7 bars.
Criticité des canalisations	Canalisation identifiée comme critique via le calcul des indicateurs de sécurité ou canalisation desservant un usager sensible.
Contraintes d'exploitation	Canalisations situées en terrain privé et difficile d'accès d'après l'exploitant
Travaux d'aménagement du réseau AEP	Travaux de renforcement ou de sécurisation proposés dans d'autre chapitre du SDAEP.
Opportunités de travaux	Travaux de voirie projetés ainsi que les projets de pose d'un réseau de chaleur en centre-ville

Les critères ont été appliqués aux canalisations en matériau à risque situées dans les secteurs présentant de fortes pertes, ainsi qu'à celles répondant au moins à deux des critères principaux suivants : Canalisations fragiles, Canalisations en terrain privé, Canalisations concernées par des travaux de voirie, Canalisations stratégiques.

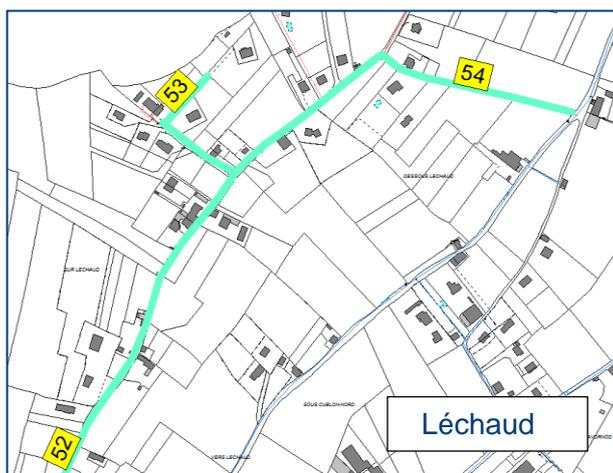
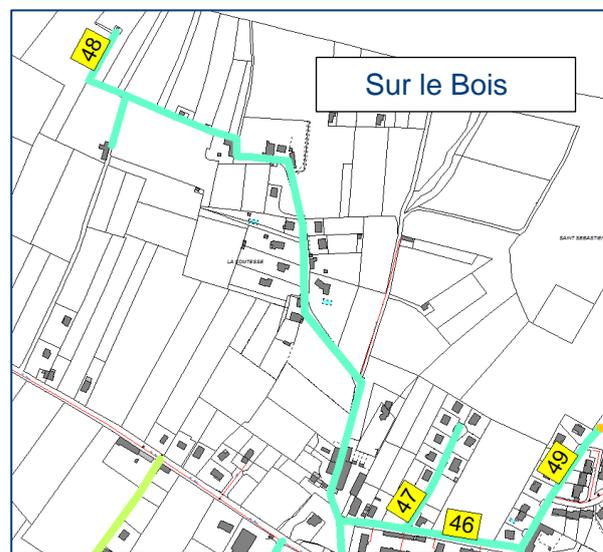
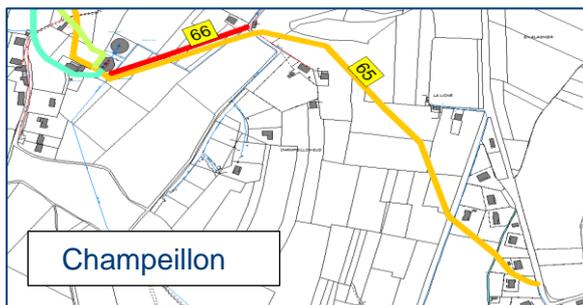
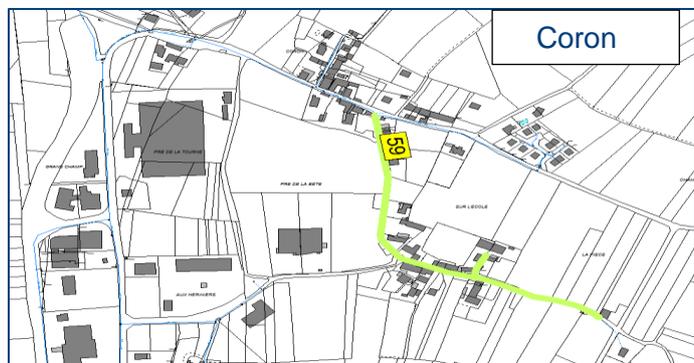
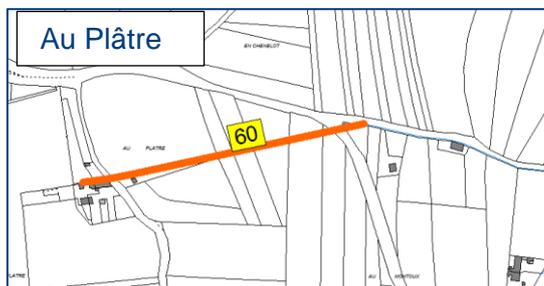
Pour chaque canalisation et chaque critère, il a été retenu une note :

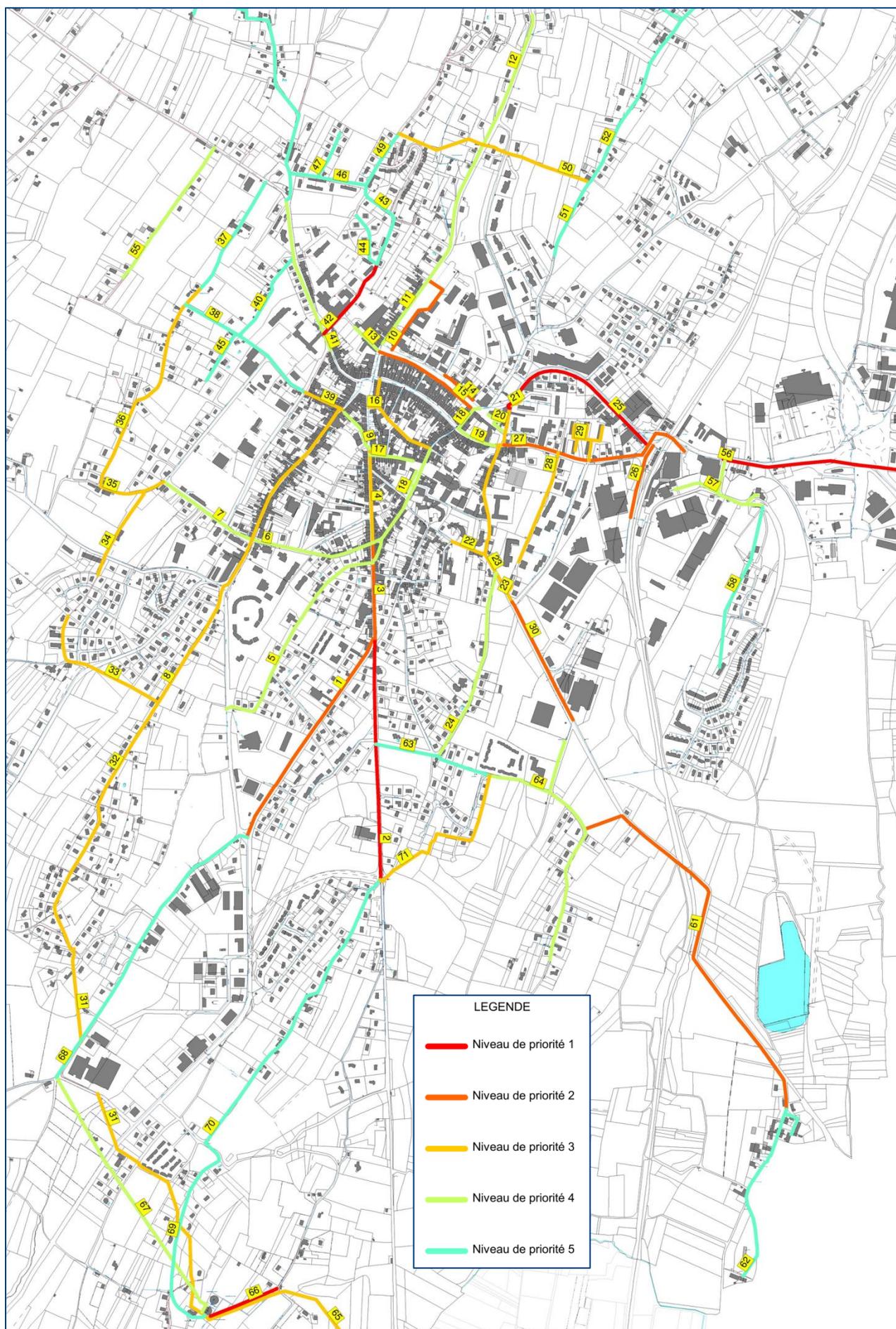
- 0 ou 1 pour la plupart des critères,
- 0 ou 2 pour le critère « Fiabilité constatée des canalisations » afin de surpondérer le manque de fiabilité des canalisations dans le choix du renouvellement,
- 0, 1 ou 2 pour le critère « Performances des canalisations » afin de tenir compte du niveau de pertes du secteur considéré,
- 0, 1 ou 2 pour le critère « Criticité des canalisations » afin de tenir compte à la fois du caractère stratégique et de la desserte d'un usager sensible.

Une note globale correspondant à la somme des notes par critère a été calculée pour chaque canalisation. Une priorité de renouvellement entre 1 (= Renouvellement prioritaire) à 5 (= Renouvellement à différer) a ensuite été définie selon la note globale obtenue.

Le tableau suivant présente les priorités de renouvellement déterminées à partir des critères ci-dessus.

Le plan complet présentant les propositions de renouvellement est annexé au présent rapport. Des extraits de ce plan sont présentés ci-dessous.





N°	Rue	Données générales			Critères							Synthèse					
		Matériau	DN	Linéaire (m)	Nature des canalisations	Etat réel des canalisations	Performances des canalisations	Fiabilité constatée des canalisations	Environnement des canalisations	Contraintes de fonctionnement	Criticité des canalisations	Contraintes d'exploitation	Travaux d'aménagement du réseau AEP	Opportunités de travaux	Note globale	Priorité de renouvellement	
2	Route de Brens (Rue du 19 mars 1962 - Avenue Hoff)	FG	150	730	10	1	2	0	0	1	1	0	0	1	1	7	1
25	Avenue Charies de Gaulle (Boulevard du Mail - Avenue Vuillod)	FG	60	560	11.3	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	6	1
42	Rue de Château-Laron (Rue de la Louvatière - Rue du Clos Joli)	FG	150	270	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	6	1
56	Avenue Charles de Gaulle (Rue des Usines - Rd Point Ousson)	FG	125	550	7	1	0	2	0	0	0	0	0	1	1	6	1
66	Grand Champignon Conduite Haut Service	FG	80	280	1	1	1	2	0	0	0	0	0	1	0	6	1
1	Avenue Hoff	FG	125	720	10	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	5	2
3	Rue de la République (Avenue Hoff - Rue Mante)	FG	150	290	10	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	5	2
10	Rue du Promenoir	FG	60	300	11.3	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	5	2
14	Boulevard du Mail (Nord)	FG	60	120	11.3	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	5	2
15	Boulevard du Mail (Sud)	Inconnu	60	330	11.3	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	5	2
26	Avenue Vuillod	FG	150	230	11.3	1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	5	2
27	Avenue Brillat-Savarin	FG	100/125/150	630	11.2	1	2	0	0	1	0	0	0	0	1	5	2
30	Route des Ecassaz (Avenue du 8 mai 1945 - Fromagerie Guilloleau)	FSTD	300	400	11.2	0	2	0	0	1	1	0	0	0	1	5	2
60	Au Plâtre	FLEX	36	510	9	1	0	2	0	1	0	1	0	0	0	5	2
61	Route des Ecassaz (Charignin - Les Ecassaz)	FG	100	1210	8	1	0	2	0	1	0	0	0	0	1	5	2
4	Rue de la République (Rue Mante - Rue Grammont)	FG	200/250	280	10	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	4	3
8	Rue St Martin - Rue de Tournod (Bas Service)	FG	100	650	10	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	4	3
16	Rue des Cordeliers	FG	60/100	300	11.3	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	4	3
21	Rue Ste Marie	FG	125	520	11.3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	4	3
22	Rue de Savoie (Rue du Bon Repos - Route des Ecassaz)	FG	60	110	11.3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	4	3
23	Route des Ecassaz (Rue Ste Marie - Avenue du 8 mai 1945)	FG	125	170	11.3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	4	3
28	Rue du 11ème Régiment des Zouaves	FG	60	350	11.2	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	4	3
29	Impasse Brillat-Savarin	FG	60/100	310	11.2	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	4	3
31	Conduite DN175 Haut Service en amont de la Rue de Tournod	FG	175	1820	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	4	3
32	Conduite DN175 Haut Service Rue de Tournod (Haut Service)	FG	175	840	1	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	4	3
33	Conduite DN175 Haut Service (Rue de Tournod - La Fulié)	FG	175	440	1	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	4	3
34	Conduite DN175 Haut Service (La Fulié - Rue des Bergeronnettes)	FG	175	300	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	4	3
35	Conduite DN175 Haut Service Rue des Bergeronnettes	FG	175	250	1	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	4	3
36	Conduite DN175 Haut Service Rue de Sur Melon (Rue des Bergeronnettes - Réservoir Sur Melon)	FG	175	700	1	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	4	3
39	Rue Ozereau	FG	150	120	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	4	3
50	Conduite DN125 Haut Service (Chemin de Château-Laron - Chemin de Léchaud)	FG	125	610	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	4	3
65	Réroulement DN300 entre Route de Brens et Champignon	F	300	1050	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	4	3
71	Conduite DN300 Bas Service (Clos de la Rodette)	FG	175	620	2	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	4	3

N°	Rue	Données générales			Critères							Synthèse					
		Matériau	DN	Linéaire (m)	Matériau à risque	Etat des canalisations	Performances des canalisations	Fiabilité des canalisations	Environnement des canalisations	Contraintes de fonctionnement	Criticité des canalisations	Contraintes d'exploitation	Travaux d'aménagement du réseau AEP	Opportunités de travaux	Notes globales	Priorité de renouvellement	
5	Rue de Mortier	FG	100	690	10	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	4	
6	Rue Mante	FG	100	380	10	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4
7	Avenue Livet	FG	100	320	10	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4
9	Rue Grammont	FG	100	140	10	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4
11	Place de la Victoire	FG	300	380	11.3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4
12	Avenue Alsace Lorraine	FG	100/300	720	11.3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4
13	Rue Récamier	FG	40	110	11.3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4
17	Rue des Barons	FG	60	130	11.3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4
18	Rue St Jean	FG	60/150	500	11.3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4
19	Grande Rue (Rue St Jean - Rue Ste Marie)	FG	200	140	11.3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4
20	Rue de la Résistance	FG	60	100	11.3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4
24	Chemin de la Rodette	FG	125	590	11.3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4
41	Rue de la Louvatière	FG	125	480	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	4
55	Chemin des Trois Côtes	FG	60/100	480	4	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	4
57	Chemin des Usines - Avenue de Sonod	FG	26/60/100	440	7	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	4
58	Coron - Route du Four / Montée du Pigeonnier	FG	60/100	580	7	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	4
64	Chemin de Charignin (Clos de la Rodette - Charignin)	FG	100	770	8	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	4
67	Conduite DN200 Bas Service (Champellion - La Pelissière)	FG	200	1240	3	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	4
37	Conduite DN175 Haut Service Rue de Sur Melon (Réservoir Sur Melon - Braille)	FG	175	380	4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	5
38	Rue Maurice Ponte	FG	150	450	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
40	Rue du Dr Specklin	FG	150	300	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
43	Rue de Château-Larron (Rue du Clos Joli - Avenue de Château Larron)	FG	125	290	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
44	Rue du Clos Joli	FG	60	170	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
45	Chemin de Melon	FG	60	170	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
46	Avenue de Château-Larron	FG	125	230	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
47	Allée des Charmettes	FG	60	150	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
48	Chemin de Sur le Bois	FG	36/60/100	1020	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
49	Chemin de Château-Larron	FG	125	190	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
51	Chemin de Léchaud (Sous Léchaud - Léchaud)	FG	125	240	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
52	Chemin de Léchaud (Léchaud - Rue Bizet)	FG	125	810	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
53	Rue Debussy	FG	60	200	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
54	Rue Bizet	FG	60	260	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
56	Sonod	FG	100	400	7	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	5
62	Les Acaasaz - L'Abbaye	FG	60/100	640	8	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	5
63	Rue Matisse - Chemin de Charignin (Chemin de la Rodette - Clos de la Rodette)	FG	125	350	8	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	5
66	Conduite DN175 Bas Service - La Pelissière (Rue Branly - Avenue Hoff)	FG	175	950	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	5
68	Conduite DN175 Bas Service (Chemin de Champellion)	FG	175	660	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	5
70	Conduite DN175 Bas Service (Chemin de Sur Chêne)	FG	175	970	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	5

Suite à l'application des critères de renouvellement, le linéaire total à renouveler en priorité est de l'ordre de 33 km.

La répartition par niveau de priorité est la suivante :

Priorité	Linéaire de canalisation à renouveler (m)
1	2 390
2	4 740
3	9 440
4	8 190
5	8 830
TOTAL	33 590

Ainsi, les renouvellements qui présentent les plus hauts niveaux de priorité (1 et 2) représentent 7 km. Ils concernent 15 canalisations.

4.3.3.3 CHIFFRAGE ESTIMATIF DES AMENAGEMENTS

Le coût estimé des renouvellements proposés est détaillé dans le tableau page suivante.

La répartition des coûts par niveau de priorité est la suivante :

Priorité	Coût estimé du renouvellement (€ H.T.)
1	502 000 €
2	1 051 000 €
3	2 619 000 €
4	1 896 000 €
5	2 042 000 €
TOTAL	8 110 000 €

Le renouvellement des canalisations prioritaires (niveau 1 et 2) représente ainsi un montant de travaux de l'ordre de 1 550 000 € H.T.

N°	Rue	Priorité de renouvellement	DN de la canalisation de remplacement	Linéaire à poser (m)	Coût estimé du renouvellement (€ H.T.)
2	Route de Brens (Rue du 19 mars 1962 - Avenue Hoff)	1	200	730	190 000 €
25	Avenue Charles de Gaulle (Boulevard du Mail - Avenue Vulliod)	1	60	560	106 000 €
42	Rue de Château-Larron (Rue de la Louvatière - Rue du Clos Joli)	1	150	270	54 000 €
56	Avenue Charles de Gaulle (Rue des Usines - Rd Point Ousson)	1	150	550	110 000 €
66	Grand Champeillon Conduite Haut Service	1	150	280	42 000 €
1	Avenue Hoff	2	200	720	216 000 €
3	Rue de la République (Avenue Hoff - Rue Mante)	2	200	290	113 000 €
10	Rue du Promenoir	2	60	300	57 000 €
14	Boulevard du Mail (Nord)	2	60	120	32 000 €
15	Boulevard du Mail (Sud)	2	60	330	89 000 €
26	Avenue Vulliod	2	150	230	46 000 €
27	Avenue Brillat-Savarin	2	150	630	208 000 €
30	Route des Ecassaz (Avenue du 8 mai 1945 - Fromagerie Guilloteau)	2	300	400	128 000 €
60	Au Plâtre	2	40	510	41 000 €
61	Route des Ecassaz (Charignin - Les Ecassaz)	2	100	1210	121 000 €
4	Rue de la République (Rue Mante - Rue Grammont)	3	250	280	176 000 €
8	Rue St Martin - Rue de Tournod (Bas Service)	3	100	650	280 000 €
16	Rue des Cordeliers	3	100	300	129 000 €
21	Rue Ste Marie	3	125	520	239 000 €
22	Rue de Savoie (Rue du Bon Repos - Route des Ecassaz)	3	60	110	21 000 €
23	Route des Ecassaz (Rue Ste Marie - Avenue du 8 mai 1945)	3	125	170	31 000 €
28	Rue du 11ème Régiment des Zouaves	3	60	350	67 000 €
29	Impasse Brillat-Savarin	3	100	310	59 000 €
31	Conduite DN175 Haut Service en amont de la Rue de Tournod	3	200	1820	364 000 €
32	Conduite DN175 Haut Service Rue de Tournod (Haut Service)	3	200	840	252 000 €
33	Conduite DN175 Haut Service (Rue de Tournod - La Fulie)	3	200	440	88 000 €
34	Conduite DN175 Haut Service (La Fulie - Rue des Bergeronnettes)	3	200	300	60 000 €
35	Conduite DN175 Haut Service Rue des Bergeronnettes	3	200	250	65 000 €
36	Conduite DN175 Haut Service Rue de Sur Melon (Rue des Bergeronnettes - Réservoir Sur Melon)	3	200	700	210 000 €
39	Rue Ozereau	3	150	120	60 000 €
50	Conduite DN125 Haut Service (Chemin de Château-Larron - Chemin de Léchaud)	3	125	610	79 000 €
65	Refoulement DN300 entre Route de Brens et Champeillon	3	300	1050	315 000 €
71	Conduite DN300 Bas Service (Clos de la Rodette)	3	200	620	124 000 €
5	Rue de Mortier	4	100	690	131 000 €
6	Rue Mante	4	100	380	72 000 €
7	Avenue Livet	4	100	320	61 000 €
9	Rue Grammont	4	100	140	38 000 €
11	Place de la Victoire	4	300	380	194 000 €
12	Avenue Alsace Lorraine	4	100	720	108 000 €
13	Rue Récamier	4	40	110	44 000 €
17	Rue des Barons	4	60	130	56 000 €
18	Rue St Jean	4	150	500	250 000 €
19	Grande Rue (Rue St Jean - Rue Ste Marie)	4	200	140	78 000 €
20	Rue de la Résistance	4	60	100	27 000 €
24	Chemin de la Rodette	4	125	590	124 000 €
41	Rue de la Louvatière	4	125	480	101 000 €
55	Chemin des Trois Côtes	4	100	480	72 000 €
57	Chemin des Usines - Avenue de Sonod	4	100	440	66 000 €
59	Coron - Route du Four / Montée du Pigeonnier	4	100	580	110 000 €
64	Chemin de Charignin (Clos de la Rodette - Charignin)	4	100	770	116 000 €
67	Conduite DN200 Bas Service (Champeillon - La Pelissière)	4	200	1240	248 000 €
37	Conduite DN175 Haut Service Rue de Sur Melon (Réservoir Sur Melon - Braille)	5	200	380	99 000 €
38	Rue Maurice Ponte	5	150	450	90 000 €
40	Rue du Dr Specklin	5	150	300	72 000 €
43	Rue de Château-Larron (Rue du Clos Joli - Avenue de Château Larron)	5	125	290	61 000 €
44	Rue du Clos Joli	5	60	170	32 000 €
45	Chemin de Melon	5	60	170	32 000 €
46	Avenue de Château-Larron	5	125	230	48 000 €
47	Allée des Charmettes	5	60	150	29 000 €
48	Chemin de Sur le Bois	5	100	1020	153 000 €
49	Chemin de Château-Larron	5	125	190	40 000 €
51	Chemin de Léchaud (Sous Léchaud - Léchaud)	5	125	240	43 000 €
52	Chemin de Léchaud (Léchaud - Rue Bizet)	5	125	810	170 000 €
53	Rue Debussy	5	60	200	38 000 €
54	Rue Bizet	5	60	260	49 000 €
58	Sonod	5	100	400	76 000 €
62	Les Acassaz - L'Abbaye	5	100	640	173 000 €
63	Rue Matisse - Chemin de Charignin (Chemin de la Rodette - Clos de la Rodette)	5	125	350	63 000 €
68	Conduite DN175 Bas Service - La Pelissière (Rue Branly - Avenue Hoff)	5	200	950	285 000 €
69	Conduite DN175 Bas Service (Chemin de Champeillon)	5	200	660	198 000 €
70	Conduite DN175 Bas Service (Chemin de Sur Chêne)	5	200	970	291 000 €

4.4 Amélioration des conditions de distribution

4.4.1 Aménagement du réseau pour permettre la réduction de la pression sur les points bas

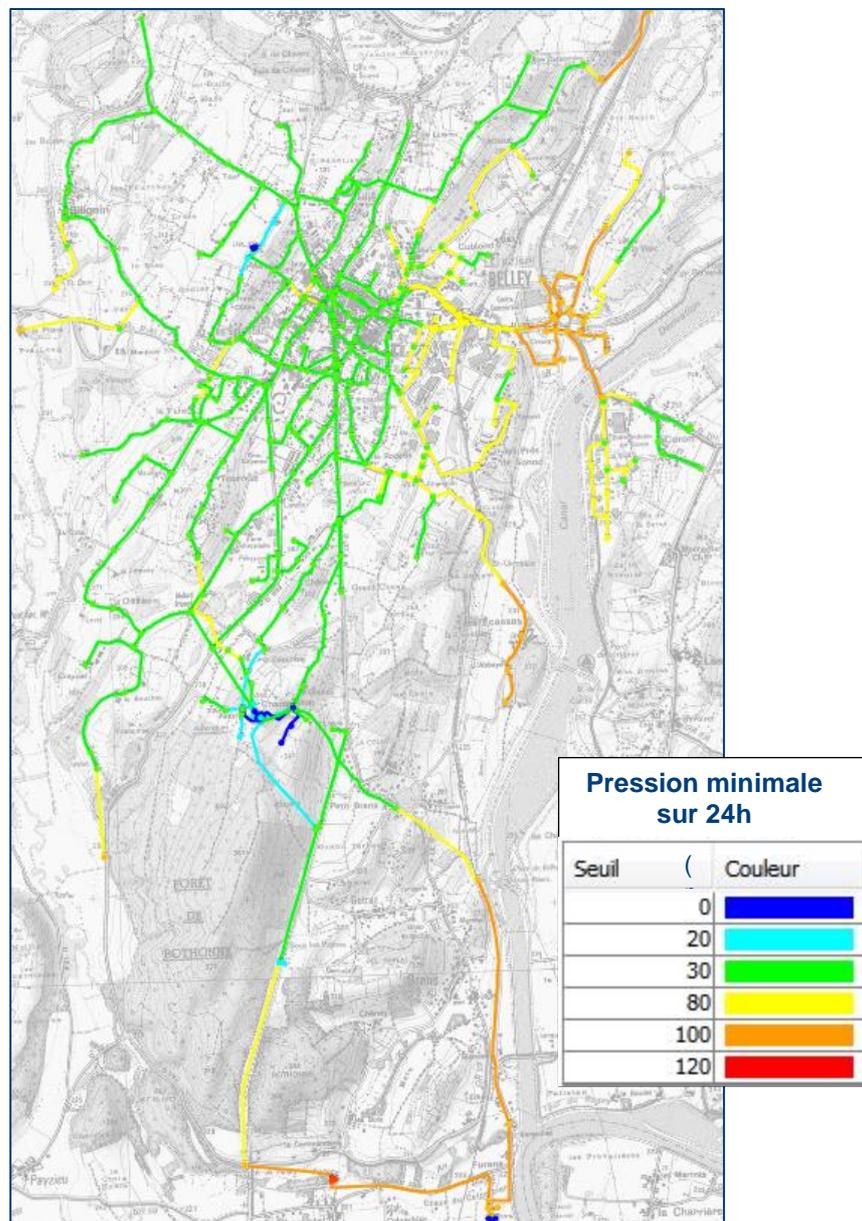
4.4.1.1 PRINCIPE

Compte tenu de la topographie de la commune, le réseau Bas Service compte quelques secteurs supportant des pressions importantes allant de 7 à près de 12 bars.

Les pressions les plus importantes sont ainsi principalement observées dans le secteur de la ZA de l'Ousson où elles s'étagent entre 10 et 12 bars.

On en relève également dans le secteur des Ecassaz (10,5 à 11,5 bars), du Plâtre et de la Plaine d'Izelet (11 à 11,5 bars).

De telles pressions génèrent des contraintes supérieures sur les canalisations et accessoires, augmentent les débits des fuites éventuelles et pénalisant les conditions d'exploitation.



Il est donc proposé de mettre en place des dispositifs de réduction de pression en amont des portions de réseaux concernées.

Toutefois, il apparaît que certains points hauts sont situés à l'aval de secteurs à forte pression (La Vuaz et Coron en aval du secteur de l'Ousson). Des aménagements spécifiques doivent donc être réalisés pour préserver une pression correcte au niveau des points hauts tout en protégeant les points bas des fortes pressions.

4.4.1.2 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

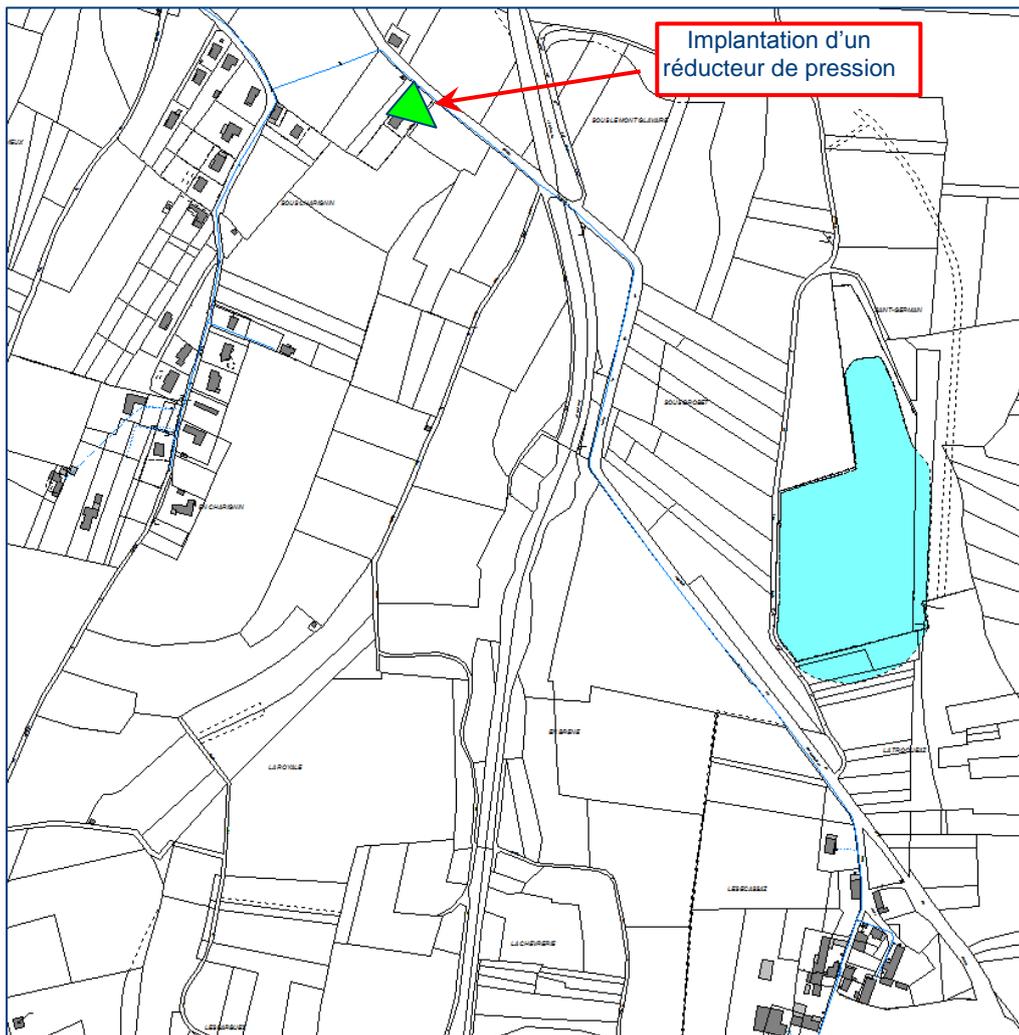
Secteur des Ecassaz :

La canalisation desservant Les Ecassaz présente un profil altimétrique décroissant régulièrement entre Charignin (270 m environ) et les Ecassaz (230 m environ). Elle n'assure aucune desserte en route.

Au niveau de Charignin, la pression minimale modélisée en situation future de pointe est de l'ordre de 7 bars.

Un réducteur de pression peut être mis en place sur la conduite dans le secteur de Charignin, en aval immédiat des deux dernières habitations raccordées.

La consigne de pression à établir au niveau du réducteur est de l'ordre de 1 à 2 bars ce qui représente une diminution de pression d'environ 5 à 6 bars. La pression maximale aux Ecassaz sera alors d'environ 5 à 6 bars seulement.



Secteur Ousson – Coron – La Vuaz :

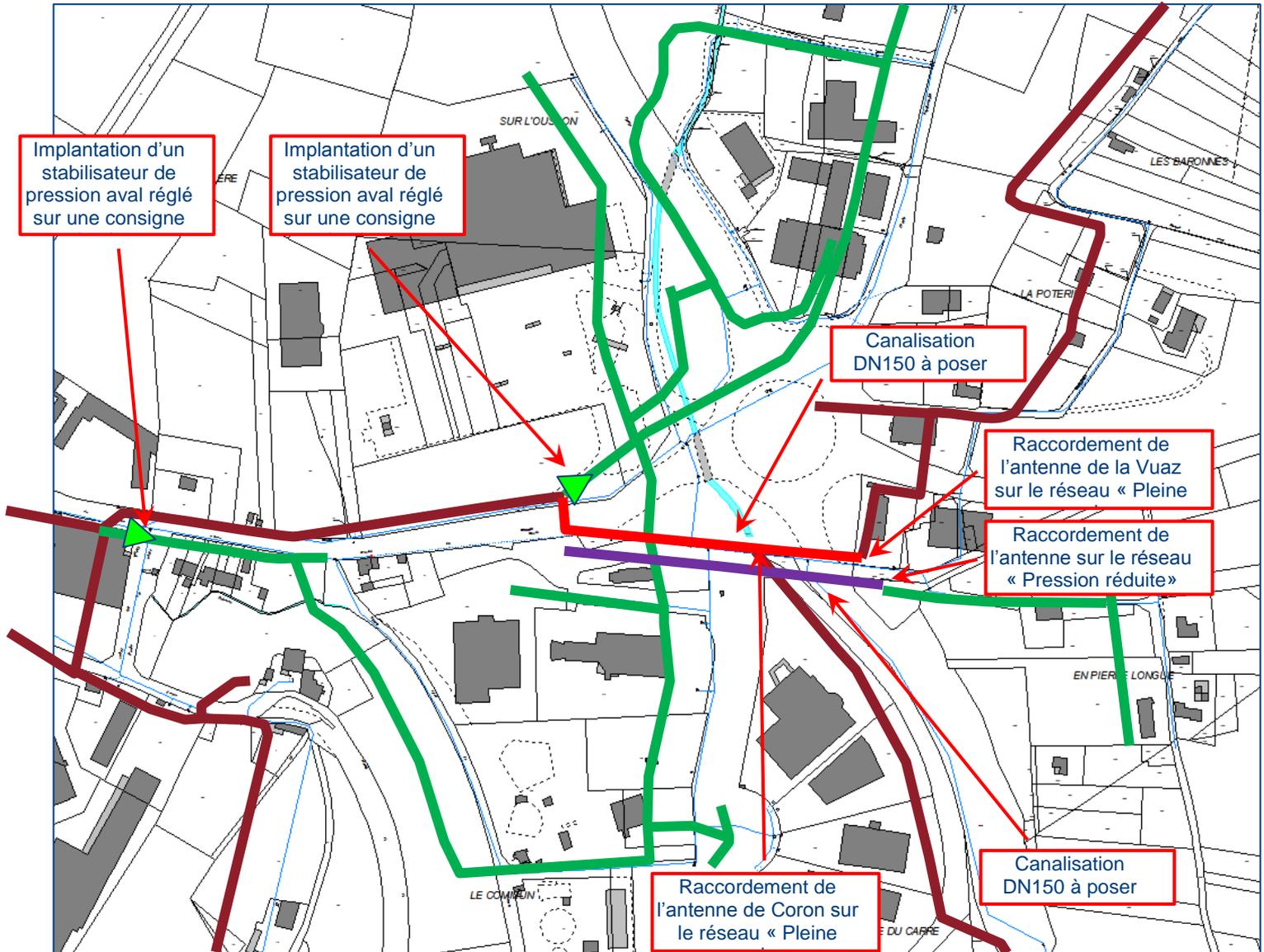
La ZA de l'Ousson est située au point le plus bas du réseau (Altitude 220 – 230 m) et la pression en distribution s'y établit entre 11 et 12 bars.

Un dispositif de réduction de la pression doit être mis en place mais il doit permettre de maintenir une pression suffisante au niveau de deux secteurs situés à l'aval du réseau, au niveau de points hauts : le lieu-dit de Sur la Vuaz – Les Baronnes (Altitude 300 m) et l'extrémité de la montée du Pigeonnier à Coron (Altitude 281 m).

Pour cela, il est proposé d'aménager un réseau à pression réduite pour la ZA de l'Ousson (stabilisateur de pression aval positionné au niveau du chemin des Usines sur la conduite DN300 et réglé sur une consigne de 4 bars) et de maintenir en parallèle un réseau à pleine pression pour desservir les points hauts.

Le schéma ci-dessous présente le principe de la séparation des réseaux « Pleine pression » (en orange) et « Pression réduite » (en vert).

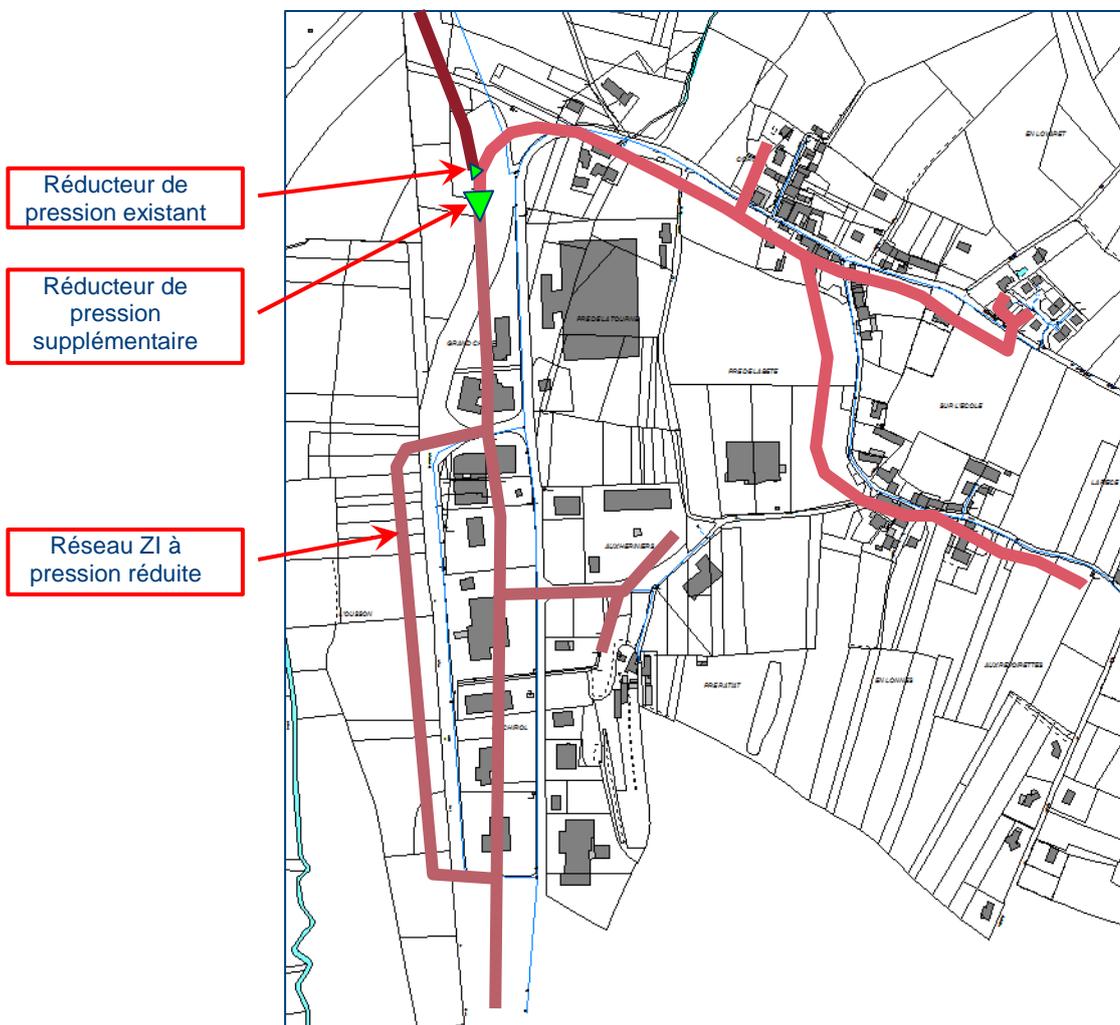
Les nouvelles canalisations à poser pour séparer les réseaux, renouveler certaines canalisations vétustes sont indiquées en rouge pour le réseau « Pleine pression » et en violet pour le réseau « Pression réduite ».



Les aménagements à réaliser sont :

- A : Mise en place d'un stabilisateur aval sur la conduite DN125 Avenue Charles De Gaulle,
- B : Mise en place d'un stabilisateur aval sur la conduite DN300 Avenue Charles De Gaulle, à proximité du Rond-Point,
- C : Pose de 220 m de canalisation DN150 en remplacement de l'ancienne conduite DN125 en Fonte Grise pour raccorder l'antenne du Chemin des Baronnes et celle d'En Pierre Longue sur la conduite DN300,
- D : Pose de 230 m de canalisation DN150 afin de desservir les antennes de Coron (Raccordement en E) et de la Vuaz (Raccordement en F) à partir de la conduite DN300 avant réduction de pression,

En complément, au niveau de Coron, le réducteur de pression existant pourra être maintenu en place ou être complété par un stabilisateur spécifique à l'antenne de la Rue Denis Papin qui est située à une altitude de 230 m et peut bénéficier d'une pression plus réduite (4 bars au lieu de 8 bars pour le réducteur existant).



4.4.1.3 CHIFFRAGE ESTIMATIF DES AMENAGEMENTS

Secteur des Ecassaz :

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Réseau Bas Service	Mise en place d'un stabilisateur aval sur la conduite DN100	4 000 € H.T.

Secteur Ousson – Coron – La Vuaz :

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Réseau Bas Service	Mise en place d'un stabilisateur aval sur la conduite DN125	4 000 € H.T.
Réseau Bas Service	Mise en place d'un stabilisateur aval sur la conduite DN300	7 000 € H.T.
Réseau Bas Service	Pose de 220 m de canalisation DN150 en remplacement de l'ancienne conduite DN125 en Fonte Grise et raccordement de l'antenne du Chemin des Baronnes et de celle d'En pierre Longue sur la conduite DN300	35 000 € H.T.
Réseau Bas Service	Pose de 230m de canalisation DN150 pour le raccordement aux antennes de Coron et de la Vuaz	35 000 € H.T.
TOTAL		85 000 € H.T.

Aménagement optionnel :

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Réseau Bas Service	Mise en place d'un stabilisateur aval sur la conduite DN100 de la Rue Denis Papin	7 000 € HT

4.4.1.4 AVANTAGES / INCONVENIENTS DES AMENAGEMENTS

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

Avantages / Intérêt de la solution :

- Protection des canalisations de la ZA de l'Ousson contre les fortes pressions,
- Maintien d'une pression suffisante pour les points hauts du réseau,
- Aménagement permettant de renouveler des canalisations vétustes et passant en terrain privé,
- Travaux sur l'Avenue Charles de Gaulle pouvant être menés de façon concomitante avec des travaux de voirie programmés en 2013

Inconvénients :

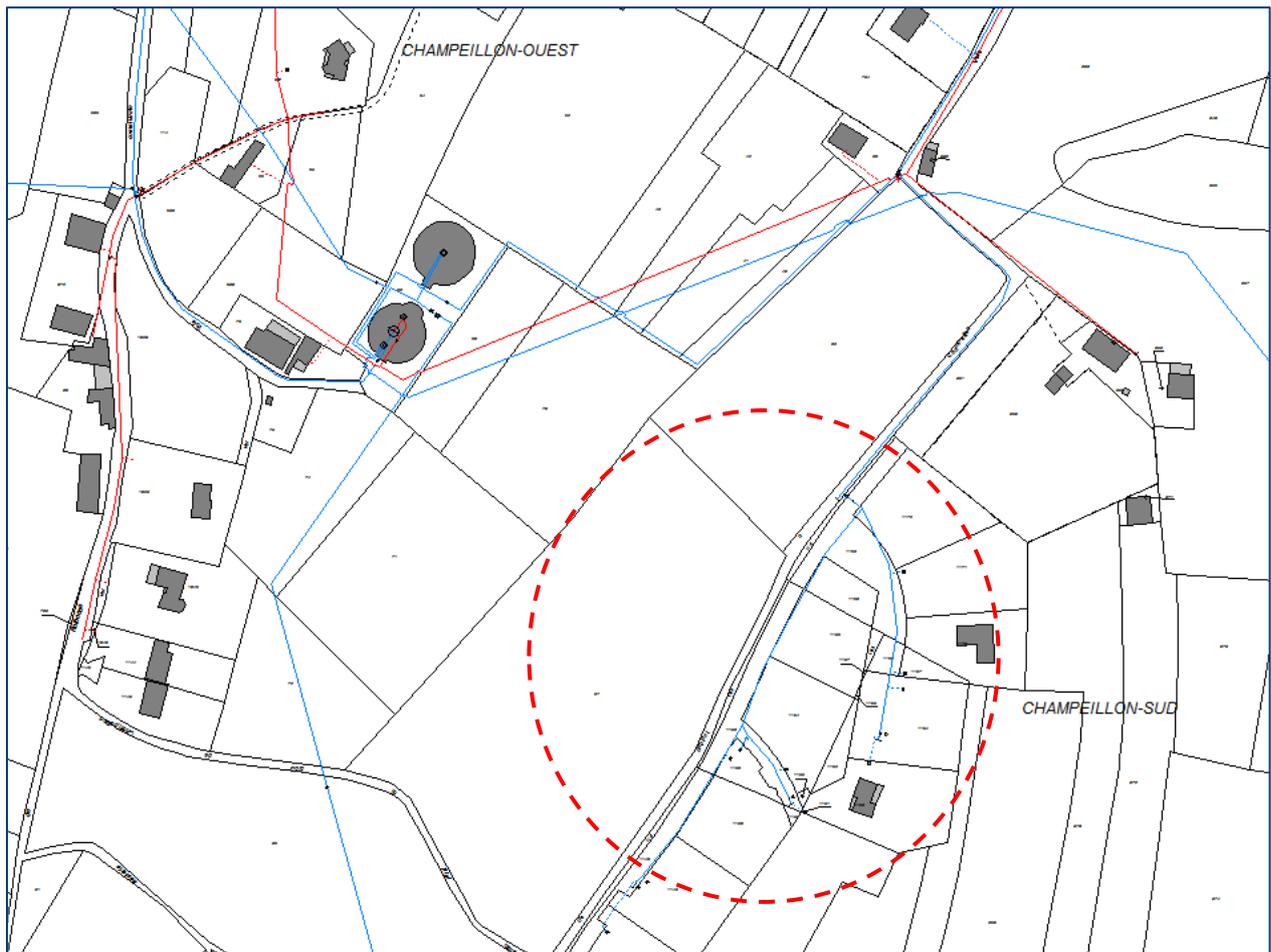
- Absence de réduction de pression sur une partie du secteur de Coron dont notamment la Montée du Pigeonnier qui comporte une canalisation fragile.

4.4.2 Raccordement des zones de faible pression sur le réseau Haut Service

4.4.2.1 PRINCIPE

Au lieu-dit Grand Champeillon, situé à proximité et à une altitude quasiment identique à celle des réservoirs du Bas Service, le réseau de distribution délivre une très faible pression aux usagers.

Ces derniers sont normalement raccordés au réseau Bas Service via la conduite DN300 mais, la pression délivrée étant trop faible, l'antenne qui les dessert a été raccordée à une conduite DN80 du Haut Service mais celle-ci n'est pas en mesure de délivrer le débit requis pour la défense incendie.



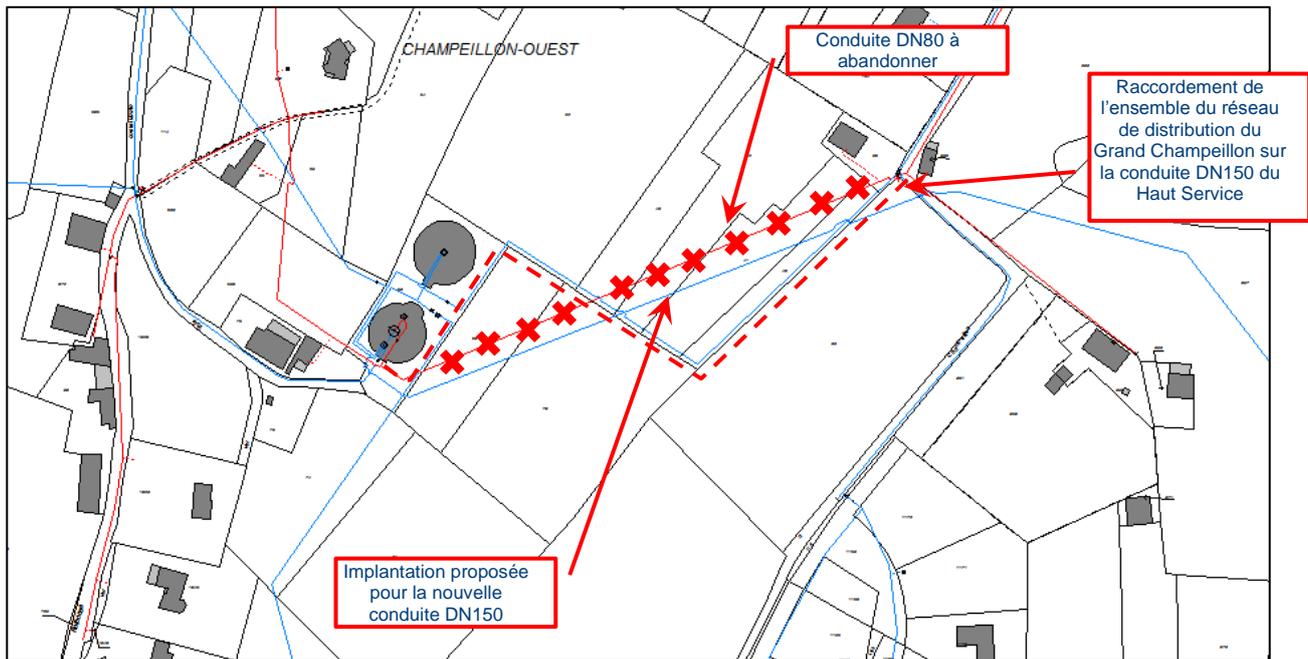
Il est proposé de maintenir le raccordement sur le réseau Haut Service dont la canalisation DN80 sera renforcée en DN150 afin de garantir également la défense incendie.

Le remplacement de cette canalisation est également rendu nécessaire par une vétusté et une fragilité importante responsable de plusieurs ruptures, ainsi que par une accessibilité difficile étant donné son implantation en domaine privé.

4.4.2.2 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

Le raccordement des usagers du Grand Champeillon sur le réseau Haut Service nécessite la pose de 280 m de canalisation DN150 selon le tracé indicatif donné ci-après, et le raccordement sur des antennes de distribution du Grand Champeillon.

La conduite DN80 existante sera déconnectée et abandonnée.



4.4.2.3 CHIFFRAGE ESTIMATIF DES AMENAGEMENTS

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Réseau Haut Service	Pose de 280m de canalisation DN150	36 000 € HT

Remarque :

Ce renforcement de canalisation apparaît également dans les propositions de renouvellement (Canalisation n°66).

4.4.2.4 AVANTAGES / INCONVENIENTS DES AMENAGEMENTS

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

Avantages / Intérêt de la solution :

- Permet d'assurer des conditions de distribution satisfaisante sur un point du réseau ainsi que la défense incendie
- Combine la résolution du problème de faible pression et le renouvellement d'une conduite vétuste et fragile difficilement accessible

Inconvénients / Contraintes :

/

4.5 Maintien de la qualité de l'eau distribuée

4.5.1 Mise en place en bout d'antenne de systèmes de purges automatiques équipées de comptage

4.5.1.1 PRINCIPE

La modélisation hydraulique du réseau a fait apparaître des âges de l'eau satisfaisants et inférieurs à 72h sur l'ensemble du réseau sauf en 6 points du réseau :

- La Bâtie : L'âge moyen de l'eau dépasse 150 heures (> 6 jours) en extrémité de cette longue antenne assurant une faible desserte en route. L'âge de l'eau est déjà supérieur à 3 jours dans le secteur de Sur Braille.
- CD107 – Route de Magnieu : L'âge de l'eau dépasse également 150h en extrémité de l'antenne dans laquelle transite de faibles volumes et qui est en grande partie dimensionnée pour les débits incendie.
- Route de Bourg : Sur l'antenne située en extrémité nord de la Route de Bourg, l'âge de l'eau dépasse 100 h (>4 jours) du fait d'une faible desserte en route et d'un réseau dimensionné probablement pour la défense incendie.
- 3 antennes au niveau desquelles l'âge de l'eau est un peu élevé et s'établi entre 72 et 80h (Chemin des Trois Côtes, Chemin de Léchaud, Avenue Charles Vulliod).

La stagnation de l'eau est essentiellement à de faibles consommations en extrémité d'antennes.

Il est proposé de forcer le renouvellement de l'eau en réalisant des purges systématiques en bout d'antenne.

Pour maintenir la qualité, il est proposé la mise en place de dispositifs automatiques.

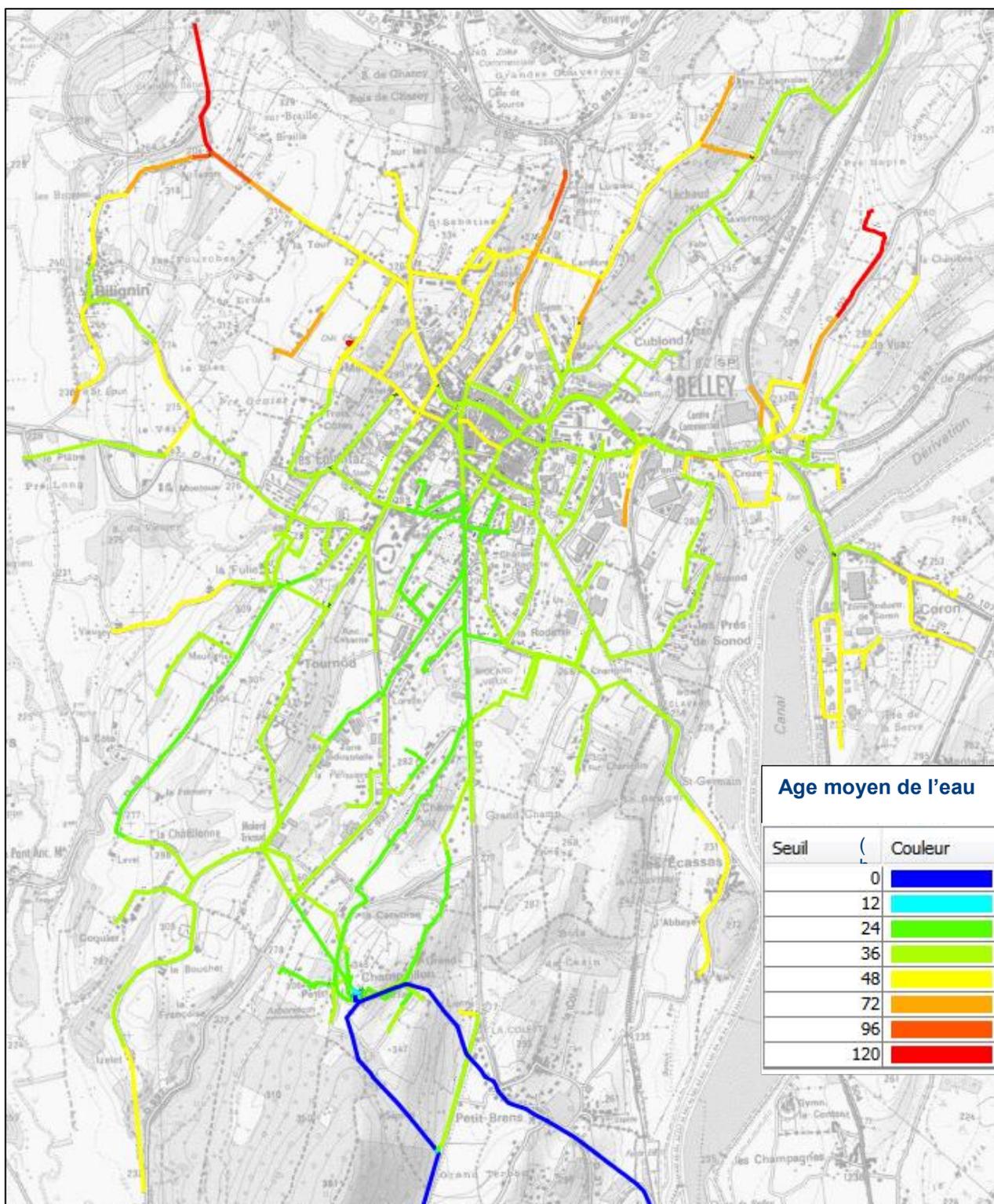
4.5.1.2 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

Il est proposé la mise en place de dispositifs de purges automatique calibrés pour permettre un renouvellement fréquent de l'eau dans les extrémités de réseaux concernées.

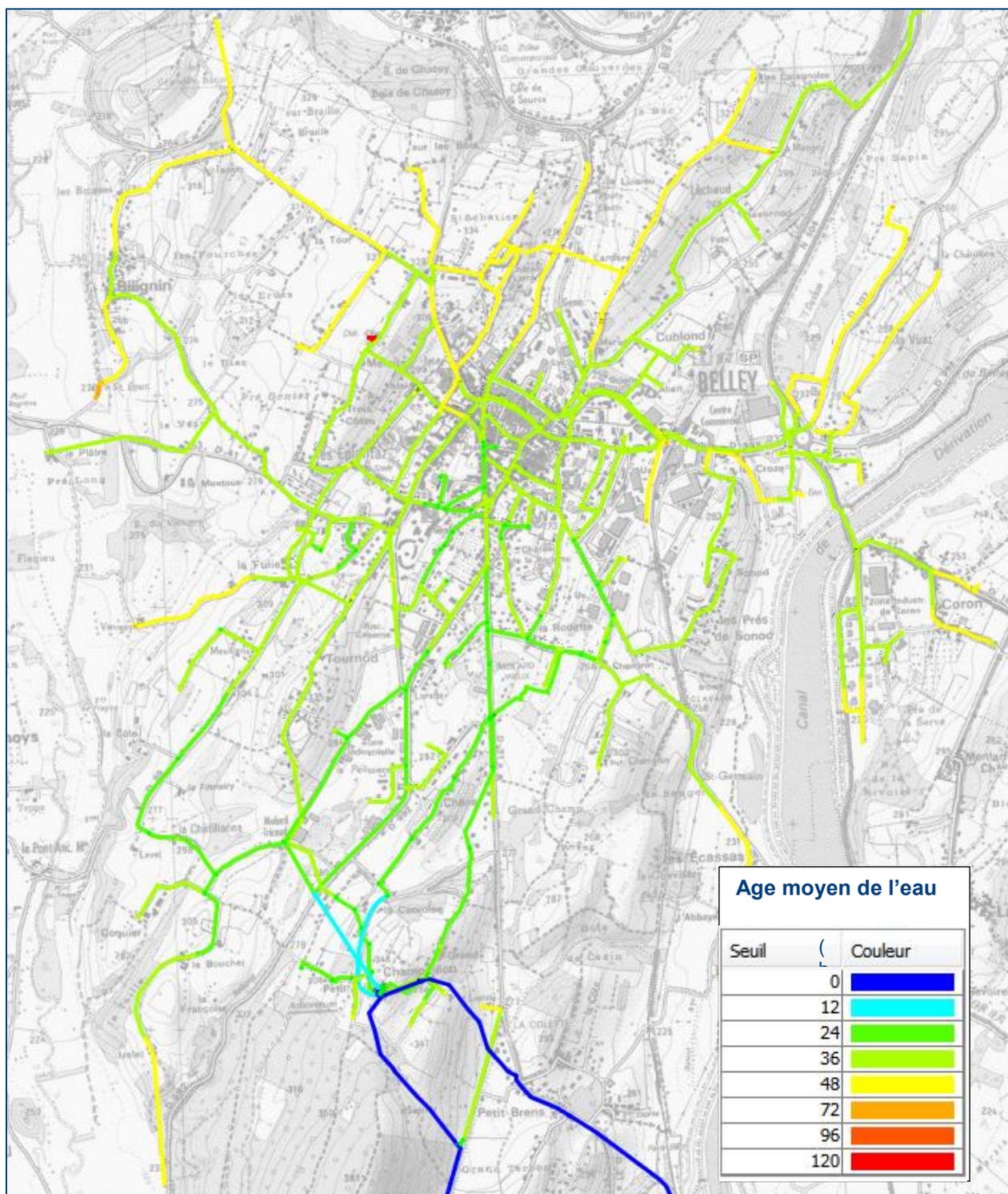
Les extrémités de réseaux au niveau desquelles les temps de séjour de l'eau les plus importants ont été relevés en situation future moyenne sont les suivantes :

- La Bâtie,
- Route de Magnieu (Antenne UGIVIS),
- Route de Bourg,
- Chemin des Trois Côtes,
- Chemin de Léchaud (2 extrémités),
- Avenue Charles Vulliod,
- Tangin,
- Rue Georges Bizet,
- Antenne longeant RD1504 et Carrefour Market

A partir des caractéristiques des canalisations terminales (diamètre, linéaire), il a été recherché les volumes supplémentaires à « prélever » sur ces réseaux pour assurer un renouvellement de l'eau correct. L'extrait ci-dessous présente l'âge moyen de l'eau AVANT la mise en place de purges automatiques (état initial – Situation future 2025 moyenne).



L'extrait ci-dessous présente l'âge moyen de l'eau APRES la mise en place de purges automatiques.



Les volumes journaliers supplémentaires à soutirer au niveau des purges automatiques pour ramener l'âge de l'eau moyen en bout d'antenne en dessous de 72h sont les suivants :

Antenne	Volume à soutirer
La Bâtie	10 m ³ /j
Route de Magnieu (Antenne UGIVIS)	50 m³/j
Route de Bourg	15 m ³ /j
Chemin des Trois Côtes	3 m ³ /j
Chemin de Léchaud	10 m ³ /j
Chemin de Léchaud	5 m ³ /j
Avenue Charles Vulliod	2 m ³ /j
Tangin	5 m ³ /j
Rue G. Bizet	5 m ³ /j
RD 1504 - Carrefour Market	5 m ³ /j
	110 m³/j

On peut noter que le volume total à soutirer est assez conséquent et représente 40 000 m³/an. L'antenne DN300 de la Route de Magnieu nécessite à elle seule de réaliser un tirage permanent de près de 2 m³/h soit 18 000 m³/an.

Les purges de réseau pourront être réalisées à l'aide d'équipements spécifiques programmables. Autonomes et disposés dans des regards en bout d'antenne, ces équipements permettront de procéder des tirages à débits et horaires maîtrisés. Ils permettront notamment de favoriser les purges aux heures de faible demande en eau afin d'accélérer la circulation de l'eau à ces moments-là et ne pas provoquer de baisses de pression aux heures de plus forte demande.

Equipé d'un système de comptage, elles permettent également de comptabiliser les volumes déversés et de les inclure dans les volumes utilisés pour la gestion du service des eaux afin qu'ils ne dégradent pas le rendement du réseau de distribution.

4.5.1.3 CHIFFRAGE ESTIMATIF DES AMENAGEMENTS

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Extrémité de réseaux	Mise en place de purges d'antenne automatiques sur 10 sites	50 000 € HT

4.5.1.4 AVANTAGES / INCONVENIENTS DES AMENAGEMENTS

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

Avantages / Intérêt de la solution :

- Simplicité de mise en œuvre,
- Amélioration du renouvellement et de la qualité de l'eau délivrée en bout d'antennes

Inconvénients :

- Pertes d'eau maîtrisées et comptabilisées mais pouvant être conséquentes sur une année.

4.6 Maintien en état du patrimoine

4.6.1 *Réhabilitation du Puits de Brens sur la base des conclusions des diagnostics*

4.6.1.1 REALISATION DU DIAGNOSTIC

Un diagnostic du génie civil du puits de captage situé sur la commune de Brens a été réalisé par le bureau d'études spécialisé CONCRETE.

Celui-ci avait pour but de caractériser l'état des bétons et des armatures afin de préconiser des travaux de réparations si besoin.

L'intervention a consisté à réaliser sur site les investigations suivantes :

- la prise des cotes principales,
- le relevé des désordres,
- la mesure des enrobages des armatures à l'aide d'un Ferroscan,
- le prélèvement de béton par carottage,
- la mesure des profondeurs de carbonatation des bétons,
- la mesure du potentiel d'électrodes.

La mesure de la porosité et de la densité des bétons a été réalisée en laboratoire:

Les investigations ont été menées le 19/06/12.

Les résultats des investigations sont rassemblés dans un rapport joint en annexes.

4.6.1.2 CONCLUSIONS DU DIAGNOSTIC

Les investigations réalisées sur le puits de Brens ont permis de mettre en évidence les éléments suivants :

- une légère dégradation de l'extrados de la dalle de couverture marquée par une dégradation de la matrice cimentaire, et par la présence de plusieurs éclats de béton dans les angles associés ponctuellement à des armatures apparentes oxydées présentant un défaut d'enrobage,
- un front de carbonatation atteignant les armatures les plus faiblement enrobées situées au niveau des trémies ainsi qu'en intrados de la dalle de couverture à l'origine de la corrosion feuilletant des aciers. Il est noté une perte totale de la section de plusieurs armatures sur ces zones.
- une activité de corrosion principalement localisée à proximité des trémies, ayant tendance à s'étendre à l'ensemble de la sous face de la dalle de couverture, se traduisant par plusieurs micro-fissures au droit d'armatures,
- un béton de la dalle de couverture assimilable à un béton « standard » en terme de masse volumique et de porosité,
- un béton de voile caractérisé par une porosité élevée.

En résumé, le voile ne présente aucun désordre. La dalle de couverture présente en intrados et en extrados de nombreux désordres (aciers oxydés, corrosion avancée).

4.6.1.3 PRECONISATIONS DE TRAVAUX

Selon le bureau d'études CONCRETE, il apparaît donc nécessaire de réaliser, sur la dalle de couverture, les travaux suivants :

traiter les armatures apparentes oxydées,
remplacer les aciers présentant des pertes de section notables,
protéger les armatures dépassivées par l'application d'un inhibiteur de corrosion,
mise en place d'un mastic entre le cadre métallique de la trappe d'accès et le béton,
protéger l'extrados de dalle par la mise en place d'une étanchéité liquide.

Sur la base des résultats du diagnostic, le bureau d'études CONCRETE préconise :

- pour l'extrados de la dalle de couverture :

la dépose de la trappe d'accès,
le nettoyage haute pression du béton,
le traitement des aciers apparents oxydés,
la mise en place d'un revêtement de protection,
la pose de la trappe d'accès avec un masticage du cadre.

- pour l'intrados de la dalle de couverture :

le traitement des aciers apparents oxydés,
le remplacement des armatures ayant subies une perte de section notable,
l'application d'un inhibiteur de corrosion.

Synthèse :

Défauts	Gravité	Traitement
Canalisations oxydées	Moyenne	Remplacement des tuyauteries
Serrurerie oxydées	Moyenne	Remplacement par des trappes et échelles (alu ou composite)
Aciers corrodés	Forte	Passivation, et remplacement des aciers les plus dégradés
Béton dégradé	Forte	Ragréage et mise en œuvre d'un enduit de protection
Fissures	Forte	Calfeutrement des fissures

4.6.1.4 CHIFFRAGE ESTIMATIF DE LA REHABILITATION

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Puits de Brens	Travaux préparatoires	3 000 € HT
	Travaux de réparations de génie civil	2 000 € HT
	Travaux de tuyauterie/robinetterie	9 000 € HT
	Travaux de menuiserie/serrurerie	3 000 € HT
	Essais et récolement	3 000 € HT
TOTAL		20 000 € HT

4.6.2 Réhabilitation des réservoirs sur la base des conclusions des diagnostics

4.6.2.1 REALISATION DU DIAGNOSTIC

Un diagnostic du génie civil des ouvrages de stockage de la ville de Belley a été réalisé à partir d'un pré-diagnostic visuel mené par NALDEO et par des investigations complémentaires réalisées le bureau d'études CONCRETE et l'entreprise AIN GEOTECHNIQUE.

A l'issue d'un diagnostic visuel réalisé par NALDEO en juin 2013, des travaux de rénovation ont été proposés.

Les fiches détaillées du diagnostic sont jointes en annexes.

Les principaux désordres relevés et les préconisations de travaux sont listés ci-après et détaillées dans les rapports en annexes.

4.6.2.2 PRECONISATIONS DE TRAVAUX

4.6.2.2.1 Réservoir Haut-service

Etat du fût central :

Défauts	Gravité	Traitement
Fissures	Moyenne	Calfeutrement ou injections des fissures
Fissures suintantes	Forte	Mise en œuvre d'une étanchéité dans la cuve
Epaufrures	Faible	Ragréage
Aciers apparents et oxydés	Moyenne	Brossage, passivation des aciers et ragréage

Etat de l'extérieur :

Défauts	Gravité	Traitement
Fissures	Forte	Calfeutrement ou injection des fissures
Aciers apparents et oxydés	Moyenne	Brossage, passivation des aciers et ragréage
Déplacement de la couche de terre	Forte	Décapage, mise en œuvre d'une étanchéité et d'une isolation en remplacement de la terre
Dégradation du revêtement en brique	Moyenne	Dépose des briques et remplacement par un isolant + enduit

Etat de la cuve interne :

Défauts	Gravité	Traitement
Canalisations oxydées et stagnation d'eau	Forte	Remplacement des tuyauteries (avec abaissement du point bas de vidange)
Serrurerie oxydées	Forte	Remplacement par des équipements en inox ou composite
Enduit dégradé	Forte	Mise en œuvre d'une étanchéité sur radier et paroi

Etat de la cuve externe :

Défauts	Gravité	Traitement
Canalisations oxydées et stagnation d'eau	Forte	Remplacement des tuyauteries (avec abaissement du point bas de vidange)
Serrurerie oxydées	Forte	Remplacement par des équipements en inox ou composite
Enduit dégradé	Forte	Mise en œuvre d'une étanchéité sur radier et paroi et intrados de coupole
Aciers apparents et oxydés	Moyenne	Brossage, passivation des aciers et ragréage
Fissures sur radier	Forte	Calfeutrement ou injection des fissures

4.6.2.2.2 Réservoir Bas-service 2 x 400 m³

Etat de la chambre à vannes :

Défauts	Gravité	Traitement
Porosité et suintements	Forte	Mettre en œuvre une étanchéité à l'intérieur des cuves et sur la toiture
Fissures	Moyenne	Calfeutrement ou injections des fissures
Aciers corrodés	Moyenne	Brossage, passivation des aciers et ragréage
Fissurations des murs tympan	Faible	Reconstruction des murs
Sécurité des accès	Forte	Remplacement par des équipements en inox ou composite

Etat de la cuve Est :

Défauts	Gravité	Traitement
Fissures suintantes	Forte	Mise en œuvre d'une étanchéité sur les coupoles (extrados)
Enduits fissurés	Forte	Mise en œuvre d'une étanchéité dans les cuves (radier – paroi – coupole)
Canalisations oxydées	Forte	Remplacement des canalisations
Aciers corrodés	Moyenne	Brossage, passivation des aciers et ragréage

Etat de la cuve Ouest :

Défauts	Gravité	Traitement
Fissures suintantes	Forte	Mise en œuvre d'une étanchéité sur les coupoles (extrados)
Enduits fissurés	Forte	Mise en œuvre d'une étanchéité dans les cuves (radier – paroi – coupole)
Canalisations oxydées	Forte	Remplacement des canalisations
Aciers corrodés	Moyenne	Brossage, passivation des aciers et ragréage

4.6.2.2.3 Réservoir Bas-service 3000 m³

Etat de la chambre à vannes

Défauts	Gravité	Traitement
Fissures suintantes	Moyenne	Mise en œuvre d'une étanchéité dans la cuve et calfeutrement des fissures
Fissurations de la chambre à vannes	Moyenne	Instrumentation pour un suivi d'évolution
Fissuration importante des regards latéraux	Forte	Démolition définitive car ils ne sont pas indispensable (reconstitution des descentes EP)
Sécurité des accès	Forte	Remplacement par des équipements en inox ou composite
Hydraulique	Moyenne	Remplacement des tuyauteries et des robinetteries

Etat intérieur de la cuve :

Défauts	Gravité	Traitement
Fissurations des parois	Moyenne	Calfeutrement par l'extérieur
Fissuration des poteaux	Moyenne	Instrumentation pour un suivi de l'évolution des fissures
Développement algal	Moyenne	Occultation des skydômes
Aciers corrodés	Moyenne	Brossage, passivation des aciers et ragréage
Canalisations oxydées	Forte	Remplacement par des tuyauteries en inox
Serrurerie oxydée	Forte	Remplacement par de la serrurerie en inox ou composite

Etat extérieur de la cuve :

Défauts	Gravité	Traitement
Fissurations des parois	Moyenne	Calfeutrement des fissures
épaufitures	Faible	Ragréage du béton
Sécurité des accès	Forte	Remplacement par des équipements en inox ou composite, et mise en place d'un garde-corps

4.6.2.3 CHIFFRAGE ESTIMATIF DE LA REHABILITATION

4.6.2.3.1 Réservoir Haut-service

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Réservoir Haut Service	Travaux préparatoires	21 000 € HT
	Travaux de réparations de génie civil	95 000 € HT
	Travaux de tuyauterie/robinetterie	74 000 € HT
	Travaux de menuiserie/serrurerie	17 000 € HT
	Essais et récolement	4 000 € HT
TOTAL		211 000 € HT

4.6.2.3.2 Réservoir Bas-service 2 x 400 m³

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Réservoir 2x400 m ³	Travaux préparatoires	14 000 € HT
	Travaux de réparations de génie civil	94 000 € HT
	Travaux de tuyauterie/robinetterie	82 000 € HT
	Travaux de menuiserie/serrurerie	20 000 € HT
	Essais et récolement	5 000 € HT
TOTAL		215 000 € HT

4.6.2.3.3 Réservoir Bas-service 3000 m³

Ouvrage	Aménagements	Coût estimé
Réservoir 3000 m ³	Travaux préparatoires	9 000 € HT
	Travaux de réparations de génie civil	158 000 € HT
	Travaux de tuyauterie/robinetterie	42 000 € HT
	Travaux de menuiserie/serrurerie	33 000 € HT
	Essais et récolement	3 000 € HT
TOTAL		245 000 € HT

4.7 Mise en conformité de la défense incendie

4.7.1.1 PRINCIPE

Sur les 188 hydrants répertoriés dans les rapports du SDIS, seuls 154 correspondent à des postes incendie normalisés, c'est-à-dire comportant au moins une prise de 100mm. Les hydrants comportant au maximum une prise de 70mm sont considérés comme des prises accessoires et non comme des PI normalisés, quel que soit le débit délivré. Le tableau suivant présente une synthèse de la disponibilité des hydrants suite aux essais.

Type	Nombre et diamètre des prises	Nombre total	Nombre testé en 3 ans	Disponibilité selon SDIS			% Indisponibles ou non conformes
				Disponible	Débit insuffisant	Indisponible	
Bouche d'incendie	1 prise de 100mm	13	13	13	0	0	0%
Poteau d'incendie normalisé	1 prise de 100mm + 2 prises de 70mm	129	119	113	6	0	5%
	2 prises de 100mm + 1 prise de 70mm	12	4	4	0	0	0%
Prise accessoire (PI non normalisé)	1 prise de 70mm + 2 prises de 45mm	19	17	10	5	2	41%
	1 prise de 70mm	15	13	7	3	3	46%
		188	166	147	14	5	11%
				89%	8%	3%	

Globalement, 130 hydrants sont conformes et disponibles sur un total de 188 soit 69%.

En prenant en compte les prises accessoires, 147 hydrants délivrent un débit de 60 m³/h sous 1 bar (78% du parc, 89% des PI testés).

14 hydrants de tous diamètres ne délivrent pas un débit suffisant et 12 ne sont pas disponibles pour des problèmes d'état de fonctionnement ou d'accessibilité.

Pour les 14 hydrants ne délivrant pas un débit suffisant, des solutions ont été recherchées, notamment à l'aide du modèle hydraulique.

Ces solutions sont :

- Soit un renforcement des canalisations amont, mais avec le risque d'entraîner une stagnation et une dégradation de la qualité de l'eau dans les extrémités d'antennes,
- Soit l'aménagement d'une réserve incendie d'un volume adapté pour compléter le débit délivré par le Pi insuffisant.

Dans les cas où les débits insuffisants constatés lors des essais ne peuvent pas être confirmés par le modèle hydraulique, il est proposé de rechercher si une anomalie sur le réseau proche ou le PI lui-même n'est pas la source de pertes de charge ponctuelles.

4.7.1.2 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

Le tableau suivant présente les aménagements proposés pour assurer la défense incendie à proximité des PI non conformes pour cause de débit insuffisant.

N° d'hydrant	Localisation	Type d'hydrant	Nature de la non-conformité	Débit maximum mesuré lors de l'essai (m³/h)	Pression modélisée en statique En situation future de pointe (en bars)	Pression modélisée à 60 m³/h En situation future de pointe (en bars)	Commentaire	Solution proposée n°1	Solution proposée n°2
5	Bilignin	Poteau Incendie normalisé	Débit insuffisant	54	6	1,6	En amont immédiat, le PI n°6 est conforme à 80m³/h alors qu'il n'est séparé que de 200m de DN125. La non-conformité est probablement liée à un problème sur le PI lui-même.	Investigations complémentaires sur le PI et le réseau à proximité. Remplacement éventuel du PI.	
55	Sur Melon	Poteau Incendie normalisé	Débit insuffisant	30	2,5 à 2,9	0,3	Le PI est situé sur le point haut de Sur Melon à proximité du réservoir désaffecté.	Mise en place d'une réserve incendie d'un volume d'au moins 60 m³	Aménagement et utilisation du réservoir désaffecté de Sur Melon comme réserve incendie
66	Chemin de Château Larron	Poteau Incendie normalisé	Débit insuffisant	54	4 à 4,3	-3	/	Renforcement de 220m de canalisation DN60 en DN150.	Mise en place d'une réserve incendie d'un volume d'au moins 20 m³
168	Mongey	Poteau Incendie normalisé	Débit insuffisant	50	5,5	1,2	En amont immédiat, le PI n°83 est conforme à 91m³/h alors qu'il n'est séparé que de 200m de DN125. La non-conformité est probablement liée à un problème sur le PI lui-même.	Investigations complémentaires sur le PI et le réseau à proximité. Remplacement éventuel du PI.	
26	Tournod	Poteau Incendie normalisé	Débit insuffisant	48	2,2	3,3	En amont immédiat, le PI n°29 est conforme à 115m³/h alors qu'il n'est séparé que de 400m de DN175. La non-conformité est probablement liée à un problème sur le PI lui-même.	Investigations complémentaires sur le PI et le réseau à proximité. Remplacement éventuel du PI.	
87	Hôpital	Poteau Incendie non normalisé Prise accessoire	Débit insuffisant	32	6,8	3,5	En amont immédiat, le PI n°58 est conforme à 107m³/h alors qu'il n'est séparé que de 300m de DN125, DN150 et DN175. La non-conformité est probablement liée à un problème sur le PI lui-même.	Investigations complémentaires sur le PI et le réseau à proximité. Remplacement par un PI normalisé.	
53	Sur Braille	Poteau Incendie non normalisé Prise accessoire	Débit insuffisant	36	3,5	0,5	/	Mise en place d'une réserve incendie d'un volume d'au moins 50 m³	
4	Sur Braille	Poteau Incendie non normalisé Prise accessoire	Débit insuffisant	45	4,2	7,5	/	Mise en place d'une réserve incendie d'un volume d'au moins 30 m³	
51	Chemin de Sur les Bois	Poteau Incendie non normalisé Prise accessoire	Débit insuffisant	40	4	-1	/	Remplacement par un PI normalisé. Renforcement de 280m de canalisation DN125 en DN150.	Mise en place d'une réserve incendie d'un volume d'au moins 40 m³
81	Chemin de Léchaud	Poteau Incendie non normalisé Prise accessoire	Débit insuffisant	40	4,6	-1,2	Pour mémoire, le PI n°80 situé 450m en amont et à une altitude inférieure de 10 m délivre un débit tout juste conforme de 68 m³/h	Mise en place d'une réserve incendie d'un volume d'au moins 40 m³	
82	Chemin de Léchaud	Poteau Incendie non normalisé Prise accessoire	Débit insuffisant	38	5,2	-2	Pour mémoire, le PI n°80 situé 850m en amont et à une altitude inférieure de 10 m délivre un débit tout juste conforme de 68 m³/h	Mise en place d'une réserve incendie d'un volume d'au moins 50 m³	
167	Chemin de la Camusette	Poteau Incendie non normalisé Prise accessoire	Débit insuffisant	33	5,6	0	/	Mise en place d'une réserve incendie d'un volume d'au moins 60 m³	
160	Les Ecassaz - L'Abbaye	Poteau Incendie non normalisé Prise accessoire	Débit insuffisant	47	11	-0,7	/	Mise en place d'une réserve incendie d'un volume d'au moins 30 m³	
61	Rue du clos joli	Poteau Incendie non normalisé Prise accessoire	Débit insuffisant	30	5,7	-5,4	/	Remplacement par un PI normalisé. Renforcement de 120m de canalisation DN60 en DN100.	

4.7.1.3 CHIFFRAGE ESTIMATIF DES AMENAGEMENTS

N° d'hydrant	Localisation	Type d'hydrant	Nature de la non-conformité	Commentaire	Description	Coût estimé
5	Bilignin	Poteau Incendie normalisé	Débit insuffisant	En amont immédiat, le PI n°6 est conforme à 80m³/h alors qu'il n'est séparé que de 200m de DN125. La non-conformité est probablement liée à un problème sur le PI lui-même.	Solution proposée n°1 Investigations complémentaires sur le PI et le réseau à proximité. Remplacement éventuel du PI.	4 000 € H.T.
55	Sur Melon	Poteau Incendie normalisé	Débit insuffisant	Le PI est situé sur le point haut de Sur Melon à proximité du réservoir désaffecté.	Solution proposée n°1 Mise en place d'une réserve incendie d'un volume d'eau moins 60 m³	20 000 € H.T.
					Solution proposée n°2 Aménagement et utilisation du réservoir désaffecté de Sur Melon comme réserve incendie	5 000 € H.T.
66	Chemin de Château Larron	Poteau Incendie normalisé	Débit insuffisant	/	Solution proposée n°1 Renforcement de 220m de canalisation DN60 en DN150.	35 000 € H.T.
					Solution proposée n°2 Mise en place d'une réserve incendie d'un volume d'eau moins 20 m³	11 000 € H.T.
168	Mongey	Poteau Incendie normalisé	Débit insuffisant	En amont immédiat, le PI n°83 est conforme à 91m³/h alors qu'il n'est séparé que de 200m de DN125. La non-conformité est probablement liée à un problème sur le PI lui-même.	Solution proposée n°1 Investigations complémentaires sur le PI et le réseau à proximité. Remplacement éventuel du PI.	4 000 € H.T.
26	Tournod	Poteau Incendie normalisé	Débit insuffisant	En amont immédiat, le PI n°29 est conforme à 115m³/h alors qu'il n'est séparé que de 400m de DN175. La non-conformité est probablement liée à un problème sur le PI lui-même.	Solution proposée n°1 Investigations complémentaires sur le PI et le réseau à proximité. Remplacement éventuel du PI.	4 000 € H.T.
87	Hôpital	Poteau Incendie non normalisé Prise accessoire	Débit insuffisant	En amont immédiat, le PI n°58 est conforme à 107m³/h alors qu'il n'est séparé que de 300m de DN125, DN150 et DN175. La non-conformité est probablement liée à un problème sur le PI lui-même.	Solution proposée n°1 Investigations complémentaires sur le PI et le réseau à proximité. Remplacement par un PI normalisé.	4 000 € H.T.
53	Sur Braille	Poteau Incendie non normalisé Prise accessoire	Débit insuffisant	/	Solution proposée n°1 Mise en place d'une réserve incendie d'un volume d'eau moins 50 m³	18 000 € H.T.
4	Sur Braille	Poteau Incendie non normalisé Prise accessoire	Débit insuffisant	/	Solution proposée n°1 Mise en place d'une réserve incendie d'un volume d'eau moins 30 m³	14 000 € H.T.
51	Chemin de Sur les Bois	Poteau Incendie non normalisé Prise accessoire	Débit insuffisant	/	Solution proposée n°1 Remplacement par un PI normalisé. Renforcement de 280m de canalisation DN125 en DN150.	46 000 € H.T.
81	Chemin de Léchaud	Poteau Incendie non normalisé Prise accessoire	Débit insuffisant	Pour mémoire, le PI n°80 situé 450m en amont et à une altitude inférieure de 10 m délivre un débit tout juste conforme de 68 m³/h	Solution proposée n°1 Mise en place d'une réserve incendie d'un volume d'eau moins 40 m³	15 000 € H.T.
82	Chemin de Léchaud	Poteau Incendie non normalisé Prise accessoire	Débit insuffisant	Pour mémoire, le PI n°80 situé 850m en amont et à une altitude inférieure de 10 m délivre un débit tout juste conforme de 68 m³/h	Solution proposée n°1 Mise en place d'une réserve incendie d'un volume d'eau moins 50 m³	18 000 € H.T.
167	Chemin de la Camusette	Poteau Incendie non normalisé Prise accessoire	Débit insuffisant	/	Solution proposée n°1 Mise en place d'une réserve incendie d'un volume d'eau moins 60 m³	20 000 € H.T.
160	Les Ecassaz - L'Abbaye	Poteau Incendie non normalisé Prise accessoire	Débit insuffisant	/	Solution proposée n°1 Mise en place d'une réserve incendie d'un volume d'eau moins 30 m³	14 000 € H.T.
61	Rue du clos joli	Poteau Incendie non normalisé Prise accessoire	Débit insuffisant	/	Solution proposée n°1 Remplacement par un PI normalisé. Renforcement de 120m de canalisation DN60 en DN100.	19 000 € H.T.

Selon le type de solution, le coût estimé des aménagements est compris entre 195 000 et 235 000 € H.T.

5 BILAN DES PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS

Les tableaux suivants présentent une synthèse des propositions d'aménagements.

Sécurisation de l'approvisionnement en eau potable

	Solution 1	Solution 2	Solution 3a	Solution 3b
Diversification de la ressource de en eau	Réalisation d'un puits supplémentaire au niveau du champ captant existant	Recherche d'une nouvelle ressource en eau, indépendante du champ captant existant	Création d'une interconnexion de secours avec la ressource d'une collectivité voisine	Création d'une interconnexion de secours avec la ressource d'une collectivité voisine
	480 000 € H.T.	Etudes seules :50000 € H.T.	Besoins moyens 6 300 000 € H.T.	Besoins de pointe 7 500 000 € H.T.

Sécurisation de la distribution d'eau potable

	Solution 1	Solution 2
Augmentation de la capacité de stockage des réservoirs du Bas Service	Construction d'une cuve supplémentaire pour le réservoir de Champeillon Bas Service	Remplacement des cuves existantes de Champeillon Bas Service par un nouveau réservoir
	1 050 000 € H.T.	2 550 000 € H.T.

	Solution 1	Solution 2	Solution 3
Augmentation de la capacité de stockage des réservoirs du Haut Service	Remplacement des cuves de Champeillon Haut Service par un nouveau réservoir	Remplacement du réservoir de Champeillon Haut Service par un surpresseur	Sécurisation de l'alimentation du réservoir de Champeillon Haut Service
	800 000 € H.T.	95 000 € H.T.	5 000 € H.T.

	Solution
Sécurisation hydraulique du Bas Service	Renforcement de canalisations maîtresses du réseau Bas Service
	Inclus dans les priorités du programme de renouvellement. (Pour mémoire : 519000 € H.T.)

Amélioration des performances du réseau de distribution

	Solution complète	Variante allégée
Approche curative : Amélioration des moyens de suivi du réseau	66 000 € H.T.	32 500 € H.T.

	Solution	
Approche préventive : Elaboration d'un plan de renouvellement préventif des canalisations	Priorités 1 et 2	1 553 000 € H.T.
	Priorité 3	2 619 000 € H.T.
	Priorité 4	1 896 000 € H.T.
	Priorité 5	2 042 000 € H.T.

Amélioration des conditions de distribution

	Solution
Aménagement du réseau pour permettre la réduction de la pression sur les points bas	50000 € H.T.(plus 35000 € H.T. inclus dans les priorités de renouvellement)

	Solution
Raccordement des zones de faible pression sur le réseau Haut Service	Inclus dans les priorités du programme de renouvellement. (Pour mémoire : 36 000 € HT)

Maintien de la qualité de l'eau distribuée

	Solution
Mise en place en bout d'antenne de systèmes de purges automatiques équipées de comptage	50 000 € HT

Maintien en état du patrimoine

	Solution
Réhabilitation du Puits de Brens sur la base des conclusions des diagnostics	20 000 € H.T.

	Solution
Réhabilitation des réservoirs du Bas Service sur la base des conclusions des diagnostics	460 000 € H.T.

	Solution
Réhabilitation du réservoir du Haut Service sur la base des conclusions des diagnostics	211 000 € H.T.

Mise en conformité de la défense incendie

	Solution 1	Solutions 1 et 2
Aménagements pour la mise en conformité de la Défense Incendie	195 000 € H.T.	235 000 € H.T.

Selon les variantes de solutions prises en compte, les aménagements proposés représentent des investissements compris entre 3 900 000 € et 13 200 000 € H.T. hors les travaux de renouvellement des priorités 3 à 5 (qui représentent environ 6 500 000 € H.T.) et les travaux pour la mise en conformité de la Défense Incendie (195 000 à 235 000 € H.T.).