



G2C ingénierie  
Parc de l'Observatoire  
8 rue du Saulnois  
54520 LAXOU



COMMUNE DE VENTRON  
DEPARTEMENT DES VOSGES

ETUDE DIAGNOSTIQUE DU SYSTEME  
D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

---

RAPPORT DEFINITIF

Février 2014

## Identification du document

Elément	
Titre du document	Ventron – Rapport définitif
Nom du fichier	Ventron-Rapport_definitif -V4.doc
Version	04/03/2014 19:19:00
Rédacteur	JEP
Vérificateur	BEM
Chef d'agence	AHR

## Sommaire

<b>1.1. Présentation générale de la collectivité</b> .....	9
<b>1.2. Objectifs de l'étude</b> .....	10
<b>1.3. Phasage et méthodologie de l'étude</b> .....	11
<b>2. DESCRIPTION DU SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE</b> .....	12
<b>2.1. L'approvisionnement en eau de la commune</b> .....	12
2.1.1. Présentation générale du système d'adduction .....	12
2.1.2. Prescriptions de la DUP .....	12
2.1.3. Caractéristiques des eaux de la ressource .....	13
<b>2.2. La structure et le fonctionnement du réseau public</b> .....	13
<b>2.3. Les ventes, les points de livraison</b> .....	13
<b>2.4. Le patrimoine du réseau public de Ventron</b> .....	13
2.4.1. Les ouvrages de traitement .....	13
2.4.2. Les ouvrages de stockage .....	14
2.4.3. Les ouvrages de régulation .....	14
2.4.4. Le réseau .....	18
2.4.5. Les compteurs généraux .....	19
<b>3. ANALYSE DE LA QUALITE DE L'EAU</b> .....	20
<b>3.1. Le contrôle sanitaire et autocontrôle</b> .....	20
<b>3.2. La qualité des eaux</b> .....	21
3.2.1. Les eaux brutes .....	21
3.2.2. Les eaux produites .....	22
3.2.3. Les eaux distribuées .....	23
3.2.4. Synthèse de la qualité .....	24
<b>4. ANALYSE DE LA PRODUCTION ET DE LA CONSOMMATION</b> .....	25
<b>4.1. Volumes produits</b> .....	25
<b>4.2. Volumes importés - exportés</b> .....	26
<b>4.3. Volumes mis en distribution</b> .....	26
4.3.1. Volumes mis en distribution annuels .....	26
4.3.2. Volumes mis en distribution mensuels et journaliers – coefficients de pointe .....	27
<b>4.4. Analyse de la consommation</b> .....	27
4.4.1. La consommation communale .....	27
4.4.2. Evolution du nombre d'abonnés .....	28
4.4.3. Répartition des consommations en 2011 .....	28
4.4.4. Gros consommateur .....	29
<b>5. PRESENTATION ET ANALYSE DE L'ETAT DU SYSTEME DE DISTRIBUTION</b> .....	30
<b>5.1. Présentation du parc compteur</b> .....	30
<b>5.2. Analyse du parc des branchements (problématique plomb)</b> .....	30

<b>5.3. Présentation de la défense incendie</b> .....	30
<b>5.4. Présentation des interventions sur le réseau</b> .....	31
<b>5.5. Indices de fonctionnement</b> .....	31
5.5.1. Rendement primaire du réseau .....	31
5.5.2. Estimation des volumes non comptabilisés .....	32
5.5.3. Rendement net du réseau .....	33
5.5.4. Indices linéaires de pertes et de consommation .....	34
<b>5.6. Le prix de l'eau</b> .....	35
<b>6. BILANS BESOINS/RESSOURCES</b> .....	36
<b>6.1. Besoins futurs en eau</b> .....	36
6.1.1. Approche méthodologique.....	36
6.1.2. Etudes des potentiels fonciers (PLU).....	36
6.1.3. Evolution de la démographie .....	37
6.1.4. Besoins futurs d'un industriel : Ventron Confection.....	38
<b>6.2. Synthèse</b> .....	38
<b>6.3. Bilan besoins/ressources</b> .....	38
6.3.1. Bilans Besoins ressources en situation actuelle .....	39
6.3.2. Bilans Besoins Ressources en situation future.....	40
<b>7. SYNTHESE/CONCLUSION DE L'ETAT DES LIEUX</b> .....	44
<b>8. CAMPAGNE DE MESURES</b> .....	45
<b>8.1. Contexte et objectifs de la campagne de mesures</b> .....	45
<b>8.2. Méthodologie de choix des points de mesures</b> .....	45
8.2.1. Matériel utilisé.....	45
8.2.2. Listing des mesures effectuées .....	46
<b>8.3. Résultats de la campagne de mesures hydrauliques</b> .....	48
8.3.1. Premières interprétations.....	48
8.3.2. Synthèse de la campagne de mesures.....	48
<b>9. SECTORISATION NOCTURNE DU RESEAU</b> .....	50
<b>9.1. Contexte et objectifs d'une sectorisation nocturne</b> .....	50
<b>9.2. Résultats hydrauliques des nuits de sectorisation</b> .....	50
<b>9.3. Recherche de fuite au corrélateur acoustique</b> .....	51
<b>10. MODELISATION HYDRAULIQUE DU RESEAU</b> .....	52
<b>10.1. Principe et objectifs de la modélisation</b> .....	52
<b>10.2. Construction du modèle</b> .....	52
10.2.1. Logiciel de modélisation utilisé : EPANET .....	52
10.2.2. Description du réseau modélisé .....	53
10.2.3. Etude des consommations.....	54
<b>10.3. Calage du modèle</b> .....	57
10.3.1. Principe.....	57
10.3.2. Choix de la journée de calage .....	57

10.3.3. Définition, procédure et résultats de calage .....	57
<b>11. DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE .....</b>	<b>60</b>
<b>11.1. Analyses hydrauliques .....</b>	<b>60</b>
11.1.1. Les vitesses .....	60
11.1.2. Les pressions de desserte .....	60
11.1.3. Le temps de séjour .....	60
11.1.4. La défense incendie .....	61
<b>11.2. Diagnostic hydraulique en situation actuelle .....</b>	<b>61</b>
11.2.1. Les volumes mis en distribution .....	62
11.2.2. Les vitesses .....	62
11.2.3. Les pressions de desserte .....	63
11.2.4. L'autonomie des réservoirs .....	66
11.2.5. Le temps de séjours .....	67
11.2.6. La défense incendie .....	68
<b>11.3. Diagnostic hydraulique en situation future .....</b>	<b>69</b>
<b>11.4. Synthèse des diagnostics hydraulique .....</b>	<b>71</b>
<b>12. PROPOSITIONS D'AMELIORATION DU FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU RESEAU .....</b>	<b>73</b>
<b>12.1. Les dysfonctionnements constatés .....</b>	<b>73</b>
<b>12.2. Définitions des aménagements .....</b>	<b>73</b>
12.2.1. Mesures des débits des ressources .....	73
12.2.2. Amélioration des indicateurs techniques .....	74
12.2.3. Amélioration du fonctionnement hydraulique et diminution de l'autonomie des réservoirs .....	76
12.2.4. Amélioration des ouvrages .....	79
12.2.5. Interconnexion avec le réseau de la commune de Cornimont .....	80
12.2.6. Présence de conduite en PVC – purges à poser .....	81
12.2.7. Devenir des stations de traitement à la neutralité calcaire marin .....	83
12.2.8. Amélioration de la défense incendie .....	88
<b>13. SCHEMA DIRECTEUR .....</b>	<b>90</b>
<b>13.1. Travaux hiérarchisés .....</b>	<b>90</b>
<b>13.2. Approche de l'impact sur le prix de l'eau .....</b>	<b>90</b>
<b>14. LES TACHES D'EXPLOITATION .....</b>	<b>94</b>
<b>14.1. Les bonnes pratiques d'exploitation .....</b>	<b>94</b>
<b>14.2. Le tableau de bord d'exploitation .....</b>	<b>97</b>
<b>15. SCHEMA DE DISTRIBUTION D'EAU POTABLE DE LA COMMUNE DE VENTRON .....</b>	<b>100</b>

## Table des illustrations

<i>Figure 1 : Localisation de la commune de Ventron</i> .....	9
<i>Figure 2 : Stabilisateur de pression aval du Sapeur</i> .....	15
<i>Figure 3 : Réducteur de pression des Eglantiers</i> .....	15
<i>Figure 4 : Réducteur de pression des Jeunes Lévriers</i> .....	16
<i>Figure 5 : Réducteur de pression de Remiremont</i> .....	16
<i>Figure 6 : Stabilisateur de pression aval d'Alsace</i> .....	17
<i>Figure 7 : Evolution de la composition du parc logement entre 1968 et 2006 sur Ventron</i> .....	28
<i>Figure 8 : Enregistreurs de données sur compteur avec tête émettrice</i> .....	45
<i>Figure 9 : Sonde piézométrique</i> .....	46
<i>Figure 10 : Mesure de pression sur poteaux incendie</i> .....	46
<i>Figure 11 : Test sur poteau incendie (mesure du couple débit/pression)</i> .....	46
<i>Figure 12 : Schéma du réseau de Ventron modélisé sur le logiciel Epanet</i> .....	54
<i>Figure 13 : Classification des conduites selon la rugosité</i> .....	59
<i>Figure 14 : Cartographie des vitesses en heure de pointe (situation actuelle moyenne)</i> .....	62
<i>Figure 15 : Cartographie des vitesses en heure de pointe (situation actuelle de pointe)</i> .....	63
<i>Figure 16 : Cartographie des pressions de desserte minimales en heure de pointe (situation actuelle moyenne)</i> .....	64
<i>Figure 17 : Cartographie des pressions de desserte maximales (situation actuelle moyenne)</i> .....	64
<i>Figure 18 : Cartographie des pressions de desserte minimales en heure de pointe (situation actuelle de pointe)</i> .....	65
<i>Figure 19 : Cartographie des pressions de desserte maximales (situation actuelle de pointe)</i> .....	66
<i>Figure 20 : Cartographie des temps de séjour de l'eau dans le réseau : simulation en jour moyen actuel</i> ....	67
<i>Figure 21 : Cartographie des temps de séjour de l'eau dans le réseau : simulation en jour de pointe actuel</i>	68
<i>Figure 22 : Cartographie des temps de séjour de l'eau dans le réseau : simulation en jour moyen futurs</i> ....	70
<i>Figure 23 : Cartographie de la pression de service dans la partie basse du réseau de Ventron suite à l'interconnexion avec Cornimont SANS station de surpression</i> .....	81
<i>Figure 24 : Cartographie de la pression de service dans la partie basse du réseau de Ventron suite à l'interconnexion avec Cornimont AVEC station de surpression</i> .....	81
<i>Figure 25 : Purge automatique de réseau</i> .....	82
<i>Figure 26 : Localisation des périmètres d'action des différents moyens de lutte contre les incendies</i> .....	89

## Table des tableaux

Tableau 1 : Ouvrages de stockage.....	14
Tableau 2 : Répartition des secteurs selon leur linéaire.....	18
Tableau 3 : Répartition des matériaux selon leur linéaire.....	18
Tableau 4 : Répartition des diamètres selon leur linéaire.....	18
Tableau 5 : Caractéristiques des compteurs généraux.....	19
Tableau 6 : Nomenclatures des Types de campagnes d'analyses (d'après le Décret 2001-1220).....	21
Tableau 7 : Synthèse des analyses d'eau réalisées sur le réseau du Petit Chéty.....	23
Tableau 8 : Synthèse des analyses d'eau réalisées sur le réseau du Droit.....	23
Tableau 9 : Volumes annuels produits par les deux sites de captages.....	25
Tableau 10 : Mesures des jaugeages relevés par le service technique sur les deux sites de captage.....	26
Tableau 11 : Volumes annuels mis en distribution.....	26
Tableau 12 : Volumes annuels consommés et facturés par la commune.....	27
Tableau 13 : Evolution du nombre d'abonné.....	28
Tableau 14 : Répartition des consommations par classe en 2011.....	29
Tableau 15 : Résultats des essais débit/pression effectués sur les poteaux incendie.....	31
Tableau 16 : Evolution du rendement primaire du réseau.....	31
Tableau 17 : Evolution du rendement net du réseau.....	33
Tableau 18 : Classification du réseau selon l'ILC (Agence de l'eau).....	34
Tableau 19 : Classification du réseau selon l'ILP (Agence de l'eau).....	34
Tableau 20 : Indices de fonctionnement du réseau.....	34
Tableau 21 : Estimation de l'évolution de la consommation selon le PLU.....	37
Tableau 22 : Estimation de l'évolution de la population selon les données de l'INSEE.....	38
Tableau 23 : Estimation de l'évolution de la consommation selon les données de l'INSEE.....	38
Tableau 24 : Bilans Besoins Ressources (situation actuelle).....	40
Tableau 25 : Bilan besoins/ressources sans les besoins de VENTRON CONFECTON en situation future... 42	
Tableau 26 : Bilan besoins/ressources avec les besoins de VENTRON CONFECTON en situation future... 43	
Tableau 27 : Localisation des mesures de débit suivies pendant la campagne de mesures.....	46
Tableau 28 : Localisation des mesures de niveau des réservoirs suivies pendant la campagne de mesures.....	47
Tableau 29 : Localisation des mesures de pression suivies pendant la campagne de mesures.....	47
Tableau 30 : Résultats des essais sur poteaux incendie.....	47
Tableau 31 : Indices de fonctionnement par secteur hydraulique.....	48
Tableau 32 : Récapitulatif de l'autonomie des réservoirs pendant la campagne de mesures.....	49
Tableau 33 : Récapitulatif des pressions de desserte mesurées pendant la campagne de mesures.....	49
Tableau 34 : Qualification de l'état du réseau en fonction du débit de fuite.....	50
Tableau 35 : Linéaire de réseau selon la qualification de l'ILP issue des nuits de sectorisation.....	51
Tableau 36 : Récapitulatif des volumes mis en distribution par les réservoirs de tête lors de la campagne de mesures.....	62
Tableau 37 : Récapitulatif du linéaire de réseau de distribution selon la vitesse maximale de l'eau.....	62
Tableau 38 : Récapitulatif de l'autonomie des réservoirs obtenus par la modélisation.....	66

<i>Tableau 39 : Rendements et volumes de fuite des réseaux en situation actuelle et future</i> .....	69
<i>Tableau 40 : Autonomie des réservoirs en situation future</i> .....	70
<i>Tableau 41 : Synthèse du fonctionnement actuel du réseau</i> .....	71
<i>Tableau 42 : Coûts de pose des compteurs d'adduction</i> .....	73
<i>Tableau 43 : Rendement des réseaux de distribution lors de la campagne</i> .....	74
<i>Tableau 44 : Coûts de l'amélioration des indicateurs techniques</i> .....	76
<i>Tableau 45 : Coûts des travaux de renouvellement prioritaires des conduites</i> .....	76
<i>Tableau 46 : Autonomie des réservoirs avant et après réduction des fuites</i> .....	77
<i>Tableau 47 : Coûts des travaux d'amélioration de la qualité de l'eau</i> .....	79
<i>Tableau 48 : Coûts des travaux d'amélioration des ouvrages</i> .....	80
<i>Tableau 49 : Coûts des travaux d'interconnexion entre les réseaux AEP de Cornimont et Ventron</i> .....	81
<i>Tableau 50 : Coûts des travaux de pose de purges automatiques avec compteur dans regard</i> .....	82
<i>Tableau 51 : Résultats des analyses d'eau brutes et traitées du secteur du Droit</i> .....	83
<i>Tableau 52 : Résultats des analyses d'eau brutes et traitées du secteur du Void</i> .....	84
<i>Tableau 53 : Coûts de réalisation de nouvelles stations de neutralisation</i> .....	86
<i>Tableau 54 : Coûts de réhabilitation des stations de neutralisation</i> .....	88
<i>Tableau 55 : Récapitulatif des coûts de création ou réhabilitation des stations de neutralisation</i> .....	88
<i>Tableau 56 : Coûts des travaux d'amélioration de la défense incendie</i> .....	89
<i>Tableau 57 : Taux de subvention possibles du Conseil Général 88 et de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse</i> .....	91
<i>Tableau 58 : Programme de travaux chiffrés et hiérarchisés</i> .....	92
<i>Tableau 59 : Impact des aménagements sur le prix de l'eau</i> .....	93

## Introduction et objectifs du schéma directeur

### 1.1. Présentation générale de la collectivité

La commune de Ventron est située dans la moitié Sud du département des Vosges, au cœur du Pays de Remiremont et vallée à 50 km de la ville d'Épinal. Elle est située dans le canton de Saulxures-sur-Moselotte et fait partie de la Communauté de Communes de la Haute Moselotte. Son point culminant est le grand Ventron à 1202 m d'altitude, le point le plus bas accuse 570 m.

Avec une superficie de 24,97 km<sup>2</sup>, la commune accueille d'après le dernier recensement de la population (INSEE 2006), approximativement 958 habitants soit une densité de 37 habitants au kilomètre carré.

Ventron est un village relativement rural. Une activité hivernale largement développée avec la station de sport d'hiver donne naissance à un afflux de populations durant les périodes touristiques.



Figure 1 : Localisation de la commune de Ventron

Le service d'alimentation en eau potable qui compte 615 abonnés, est actuellement géré en régie par la commune. La commune est alors compétente pour les opérations de traitement, adduction et distribution d'eau potable pour l'ensemble du réseau public et assure également la gestion des abonnés du service.

Le patrimoine de la commune est constitué :

- d'environ 26 km de réseau (hors branchements),
- de 19 captages de sources faisant l'objet d'un arrêté par DUP en 2009,
- de 2 stations de traitement à la neutralité calcaire marin,
- et de 3 réservoirs.

En 1998, une étude diagnostique du réseau d'eau potable a été réalisée par GAUDRIOT Ingénierie Conseils. Les propositions d'amélioration qui ressortent de cette étude sont les suivantes :

- l'amélioration du robinet à flotteur au niveau de la station de traitement du réservoir du Droit pour éviter le passage au trop plein.
- La pose d'un robinet hydro-altimétrique en amont du réservoir du Petit Chéty pour améliorer le remplissage du réservoir.
- Le renouvellement de la conduite en F100 en aval du réservoir du Petit Chéty qui est fortement entartrée.
- Une recherche de fuites sur le secteur en aval du réservoir du Petit Chéty du fait d'un fort débit de fuite relevé.
- Le passage en fouille des conduites au niveau des ponts pour éviter les pertes d'eau suite au purge anti-gel.

## 1.2. Objectifs de l'étude

Ventron a fait appel à G2C environnement pour la réalisation du diagnostic du réseau d'eau potable. Ce dernier doit permettre une connaissance plus complète du réseau, de son fonctionnement, d'établir une analyse des besoins futurs et d'apporter des éléments concernant son dimensionnement et les solutions de crise. L'étude permettra d'aboutir à un programme de travaux chiffrés et hiérarchisés.

Les principaux objectifs recherchés sont :

- Obtenir une meilleure connaissance du réseau et des ouvrages du réseau public mais également des réseaux privés,
- Connaître le fonctionnement actuel du réseau public et les points nécessitent une correction (fuite, défense incendie,...)
- Faire fonctionner le modèle informatique afin de sécuriser l'alimentation en eau potable de la commune,
- Proposer un programme de travaux visant à résoudre les différents dysfonctionnements observés,
- Améliorer la gestion du service de l'eau,
- 

Une fois réalisé ce dossier permettra à la commune d'avoir :

- - un point précis et global sur le réseau
- - une identification des solutions aux problèmes rencontrés
- - des éléments chiffrés permettant de programmer les travaux à réaliser

## 1.3. Phasage et méthodologie de l'étude

L'étude se déroulera en 6 phases lesquelles ont pour objets :

- Phase 1 : Inventaire complet des réseaux et ouvrages existants,
- Phase 2 : Analyse de la production et de la consommation,
- Phase 3 : Campagne de mesures,
- Phase 4 : Modélisation informatique des réseaux et des ouvrages,
- Phase 5 : Schéma de distribution,
- Phase 6 : Propositions d'action et de travaux,

Afin d'atteindre les objectifs fixés, la méthodologie d'étude retenue est la suivante :

- Collecte et analyse des données disponibles,
- Réalisation des plans des réseaux,
- Analyse de la production et de la consommation,
- Inventaire des usages de l'eau et des incidents sur le réseau,
- Analyse des perspectives d'évolution de la consommation,
- Réalisation d'une campagne de mesures,
- Construction d'un modèle informatique pour la simulation du fonctionnement en situation actuelle et future et en situation de crise,
- Proposition de scénarii d'aménagement,

A l'issue de cette étude, la commune devra disposer d'un outil d'aide à la décision et de programmation lui permettant d'avoir une vision globale et actualisée de son service d'eau potable et de réaliser des travaux cohérents et adaptés à ses besoins.

Les tâches d'exploitation seront également définies pour permettre une meilleure gestion au quotidien du service de l'eau de la commune de Ventron.

## 2. Description du système d'alimentation en eau potable

---

### 2.1. L'approvisionnement en eau de la commune

#### 2.1.1. Présentation générale du système d'adduction

La commune de Ventron est alimentée par 4 champs captants. Les 3 premiers (Bonnefontaine, Faigne de la Nappe et Petit Ventron) sont situés en amont du vallon du ruisseau de Ventron. Le quatrième : Droit est placé sur le versant occidental du vallon du Rupt du Moulin.

Les fiches des ouvrages de prélèvement sont placées dans l'annexe n°1. La localisation des champs captants sont également repris dans ces fiches.

#### 2.1.2. Prescriptions de la DUP

La Déclaration d'Utilité Publique et l'arrêté préfectoral concernant les installations de prélèvement pour les sources, les autorisations de prélèvement et l'implantation des périmètres de protection ont été signés le 6 novembre 2009.

Les prescriptions ressortant de la DUP sont les suivantes :

- Le débit réservé doit être rendu au milieu naturel par l'intermédiaire d'un trop-plein placé dans les ouvrages de captage par un système de dérivation situé avant le système de prélèvement d'eau potable.
- Les ouvrages de captage des sources de Bonnefontaine et de la Faigne de la Nappe sont équipées d'un trop plein contrairement au ouvrages de captage des sources du Droit. L'ouvrage 16bis des sources du Petit Ventron ne dispose pas de trop plein vidange.
- Les volumes prélevés au milieu naturel doivent être comptabilisés.
- La commune a équipé son réseau d'adduction de 2 compteurs volumétriques au niveau des stations de traitements. Ces compteurs comptabilisent les volumes prélevés sur les sites de captage du Droit et du Petit Chéty.
- A partir des relevé des compteurs volumétriques installé sur le réseau d'adduction, la commune doit tenir un registre d'exploitation sur lequel doivent être reportées les données suivantes :
  - Débit maximum de pointe (en m3/h) prélevé
  - Volumes journaliers maximum prélevés,
  - Volumes mensuels et annuels prélevés,
  - Les incidents intervenus et tâches d'exploitation effectué sur les captages.
- Actuellement, aucun registre n'est tenu à jour par l'exploitant ; les relevés des index des compteurs s'effectuent à intervalle irrégulier (de plusieurs jour à plusieurs semaines).
- Les périmètres de protection des sources doivent être définis afin d'empêcher la détérioration des ouvrages de prélèvement et éviter des déversements ou des infiltrations de substances polluantes à l'intérieur ou à proximité des ouvrages.
- Actuellement, les prescriptions concernant les périmètres de protection immédiat (PPI)et rapproché sont respectées. Les terrains inclus dans les périmètres de protection immédiate sont acquis par la commune de Ventron. Les clôtures sont matérialisées sur le terrain comme le veut la DUP ; seuls les captages n°1 et n°2 ne possèdent pas de PPI. Des panneaux de signalisations sont cependant à installer aux abords des captages pour sensibiliser le public aux problèmes de protections des eaux.

Les DUP des ressources de Ventron sont placées en annexe n°2.

### 2.1.3. Caractéristiques des eaux de la ressource

Les eaux brutes doivent être l'objet d'un traitement de neutralisation et de désinfection afin de permettre d'assurer en permanence la distribution d'une eau conforme aux exigences de qualité réglementaire qu'elles soient physico-chimiques ou micro-biologiques.

Les caractéristiques des eaux brutes sont mentionnées dans le chapitre «3- Analyse de la qualité de l'eau ».

## 2.2. La structure et le fonctionnement du réseau public

Le réseau d'eau potable assurant la desserte en eau de la commune de Ventron est composé :

- 4 champs captant (Bonfontaine, Faigne de la Nappe, Petit Ventron et Droit) composés de 19 captages au total,
- 2 stations de traitement à la neutralité calcaire marin et au chlore gazeux,
- 3 réservoirs semi-enterrés d'une capacité totale de 800 m<sup>3</sup>
- 5 réducteurs de pression,
- 7 compteurs dont :
- 2 compteurs d'adduction,
- 4 compteurs de distribution et
- 1 compteur de sectorisation.

Le secteur du bourg de Ventron est alimenté par le réservoir du Chéty mais peut également être alimenté par le réservoir du Droit grâce à l'ouverture d'une vanne au niveau du réducteur du Sapeur.

Le schéma altimétrique du fonctionnement des réseaux de distribution est disponible en annexe n°3.

## 2.3. Les ventes, les points de livraison

La commune de Ventron ne procède à aucune vente ou achat d'eau à des collectivités voisines. Elle ne dispose d'aucune interconnexion avec une ressource voisine (absence de sécurisation de l'alimentation en eau potable).

## 2.4. Le patrimoine du réseau public de Ventron

### 2.4.1. Les ouvrages de traitement

Du fait de l'agressivité de l'eau, la commune dispose de 2 sites de traitement avec de la neutralité calcaire marin :

- Dans un bâtiment indépendant en amont du réservoir de Void (capacité de 3 m<sup>3</sup>)
- Dans le même bâtiment que l'ouvrage de stockage du Droit ((capacité de 2 m<sup>3</sup>).

L'eau prélevée dans les champs captant est également soumise à une désinfection au chlore gazeux avant l'alimentation des réservoirs. Le dispositif de traitement permet une chloration de l'eau continue et contrôlée en permanence par des analyseurs.

L'eau ne subit plus de désinfection sur le réseau en aval de réservoirs de tête (Void et Droit).

La réhabilitation de ces deux ouvrages de traitement est à envisager afin de remplacer la neutralité de type calcaire marin par du calcaire terrestre. La robinetterie de ces ouvrages est très corrodée. Les conditions d'exploitation et de sécurité sont également à améliorer.

## 2.4.2. Les ouvrages de stockage

Le système de desserte en eau potable comporte 3 ouvrages de stockage. Le tableau suivant récapitule les caractéristiques des réservoirs de la commune.

Nom de l'ouvrage	Lieu dit	Capacité de stockage (m <sup>3</sup> )	Côte TN (m)	Côte radier (m)	Côte TP (m)	Réserve incendie	Télé-surveillance
Réservoir du Pont du Void	Route du Fond du Gros Pré	200	755	753,5	756,5	Oui	Non
Réservoir Le Petit Chéty	Route d'Alsace	400	671,2	671,2	673,8	Oui	Non
Réservoir Le Droit	Rupt du Moulin	200	786	784	787,3	Oui	Non
<b>Volume de stockage total</b>		<b>800</b>					

Tableau 1 : Ouvrages de stockage

Le réservoir du Pont du Void alimente les points hauts de la commune : musée du textile, scierie, Petit Chéty, les Couares, la Bruche et le réservoir du Petit Chéty qui lui alimente l'agglomération de Ventron ainsi que les secteurs de Daval et des Vanres jusqu'à la limite de Cornimont.

Le réservoir du Droit alimente la partie haute du Nord de la commune soit le lotissement du Droit du village et les HLM du Planois de la chapelle.

Les réservoirs de Droit et de Void sont de construction récente (1972 et 1980) alors que le réservoir du Petit Chéty serait de 1910 avec une rénovation de l'étanchéité des cuves et de la robinetterie en 1997.

Le stockage total théorique d'eau traitée est de 800 m<sup>3</sup>, soit plus de 2,5 jours d'autonomie par rapport à la moyenne des volumes mis en distribution en 2010 (234,5 m<sup>3</sup>/j) avec un remplissage à 80% de tous les ouvrages.

Le secteur du réservoir du Droit (capacité de 200 m<sup>3</sup>) aurait une autonomie moyenne de 4 jours et le secteur des réservoirs de Void/Chéty (capacité totale de 600 m<sup>3</sup>) aurait une autonomie moyenne de 2,5 jours.

La campagne de mesures réalisée sur le réseau permettra de définir les autonomies réellement constatées.

L'analyse globale du stockage montre toutefois, qu'en situation de consommation moyenne, cette autonomie est relativement importante.

Les conditions d'exploitation et de sécurité dans les ouvrages de stockage sont à améliorer. Le nettoyage des réservoirs est réalisé annuellement.

Les fiches ouvrages des 3 réservoirs et 2 stations de traitement se trouvent en annexe n°4.

## 2.4.3. Les ouvrages de régulation

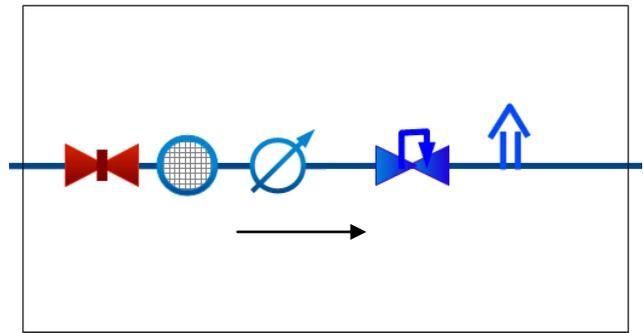
Le réseau de la commune de Ventron est équipé de 7 appareils de régulation de pression.

**STABILISATEUR DE PRESSION AVAL - CHEMIN DU SAPEUR – RED1**

Consigne aval : 2 bars



Figure 2 : Stabilisateur de pression aval du Sapeur



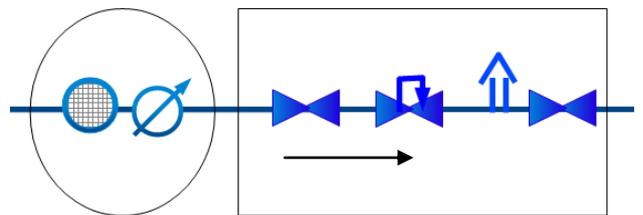
-  Vanne fermée
-  Filtre / boîte à boues
-  Compteur
-  Stabilisateur de pression aval
-  Ventouse

**REDUCTEUR DE PRESSION - CHEMIN DES EGLANTIERS – RED2**

Consigne : 4,5 bars – pression aval : 1,5 bars



Figure 3 : Réducteur de pression des Eglantiers



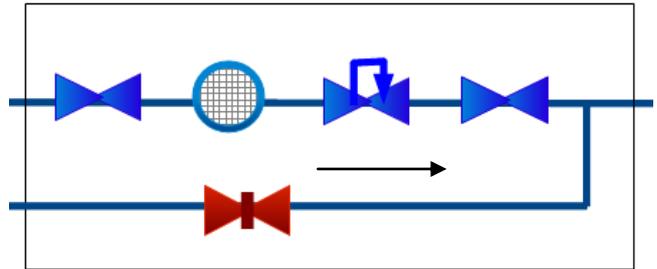
-  Vanne ouverte
-  Filtre / boîte à boues
-  Compteur
-  Réducteur de pression
-  Ventouse

### REDUCTEUR DE PRESSION - JEUNES LEVRIERS – RED3

Consigne : 3,7 bars – pression aval : 1,5 bars



Figure 4 : Réducteur de pression des Jeunes Lévriers



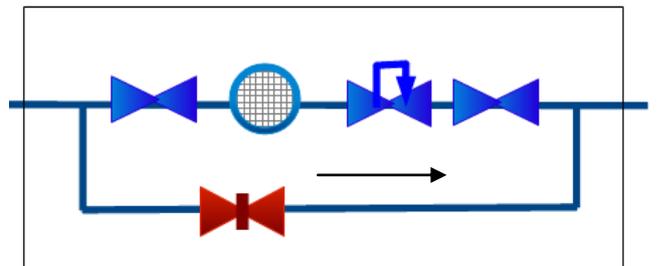
-  Vanne ouverte
-  Vanne fermée
-  Filtre / boîte à boues
-  Réducteur de pression

### REDUCTEUR DE PRESSION – ROUTE DE REMIREMONT – RED4

Consigne : 3 bars – pression aval : 2 bars



Figure 5 : Réducteur de pression de Remiremont



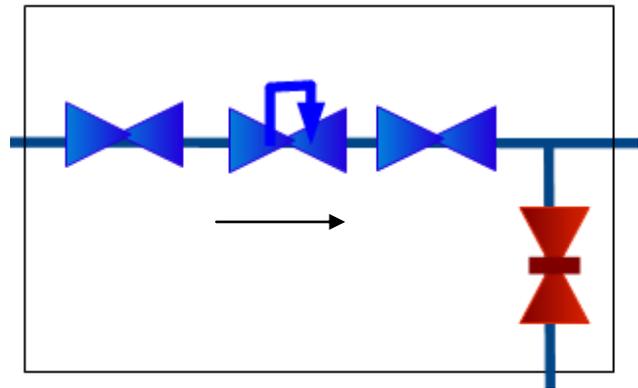
-  Vanne ouverte
-  Vanne fermée
-  Filtre / boîte à boues
-  Réducteur de pression

## STABILISATEUR DE PRESSION AVAL – ROUTE D'ALSACE – RED5

Consigne aval : 1,8 bars



Figure 6 : Stabilisateur de pression aval d'Alsace



Vanne ouverte



Vanne fermée



Stabilisateur de pression aval

## REDUCTEUR DE PRESSION - CHEMIN DE LA BRUYERE – RED6

Réducteur fermé permettant de by-passer le réservoir du Petit Chéty en cas de vidange ou problème sur l'ouvrage de stockage.

## REDUCTEUR DE PRESSION - CHEMIN DES PETITS PRES – RED7

Consigne : 3,8 bars – pression aval : 2,5 bars

Les appareils de régulation de pression sont localisés sur l'annexe 5.

## 2.4.4. Le réseau

Le linéaire total de réseau est de 26,15 km dont 21,18 km de réseau de distribution hors branchements. Les données suivantes proviennent du SIG du réseau d'eau potable de la commune de Ventron fourni par la Communauté de Commune de Haute de Moselotte.

### SECTEUR

L'exploitation des données fournies permet de dresser le tableau des linéaires de canalisation suivant leur secteur de distribution.

Secteur	Linéaire (km)	Pourcentage (%)
Adduction	5,0	19,0%
Droit	4,4	16,8%
Void	7,7	29,3%
Chéty	9,1	34,9%
<b>TOTAL</b>	<b>26,2</b>	<b>100%</b>

Tableau 2 : Répartition des secteurs selon leur linéaire

La cartographie du réseau d'eau potable de la commune de Ventron avec les différentes zones d'influences des réservoirs est présentée en annexe n°5.

### MATERIAUX DES CONDUITES

L'exploitation des données fournies permet de dresser le tableau des linéaires de canalisation suivant leur matériau.

Matériaux	Linéaire (km)	Pourcentage (%)
Inconnu	0,2	0,8%
Fonte	3,6	13,6%
PVC	20,9	79,8%
PEHD	1,5	5,8%
<b>TOTAL</b>	<b>26,2</b>	<b>100%</b>

Tableau 3 : Répartition des matériaux selon leur linéaire

Ce tableau mentionne que plus de 86% du linéaire du réseau est composé de conduite en plastique (PVC) et 14% en Fonte.

La cartographie du réseau d'eau potable de la commune de Ventron avec comme paramètre le matériau des conduites est présentée en annexe n°6.

### DIAMETRES DES CONDUITES

Le diamètre des canalisations composant le système de distribution de la commune est compris entre 32 et 140 mm (hors branchements). Le linéaire par catégorie de diamètre est détaillé dans le tableau suivant.

Diamètres (mm)	Linéaire (km)	Pourcentage (%)
Inconnu	0,3	1%
< 80m	9,3	36%
80 – 99m	2,5	9%
100 – 149m	14,3	55%
> 150m	0,0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>26,2</b>	<b>100%</b>

Tableau 4 : Répartition des diamètres selon leur linéaire

La moitié du réseau (près de 55%) est composé de conduites de diamètres supérieurs à 100 mm (14,3 km). Par ailleurs, 36% du réseau est composé de canalisations inférieures à DN 80 (9,3 km). La répartition des réseaux suivant leur diamètre permet de confirmer le caractère rural voire semi-rural du réseau de distribution.

Le diamètre moyen des conduites du réseau d'eau potable de la commune est de 98 mm.

La cartographie du réseau d'eau potable de la commune de Ventron avec comme paramètre le diamètre des conduites est présentée en annexe n°7.

## ÂGE DES CONDUITES

Nous ne disposons pas d'information sur l'âge ou la date de pose des canalisations du réseau d'eau potable mis à part les conduites suivantes qui ont été renouvelées en 2009 :

- Rue du Moulin,
- Chemin du Sapeur,
- Entré du chemin des Églantiers,
- Au niveau du Pont du Petit Prés.

Cependant, la conduite en Fonte DN100 entre le réservoir du Chéty et le centre du village date de 1910.

La cartographie du réseau d'eau potable de la commune de Ventron avec comme paramètre la date de pose des conduites est présentée en annexe n°8.

### 2.4.5. Les compteurs généraux

La commune de Ventron dispose de 10 compteurs généraux dont :

- 2 compteurs dits d'adduction entre la station de traitement et le réservoir de Void et Droit,
- 4 compteurs de distribution en sortie des 3 réservoirs,
- 1 compteur comptabilisant les volumes de remplissage du réservoir de Chéty,
- 3 compteurs de sectorisation.

Le tableau suivant reprend les caractéristiques des compteurs de distribution.

Localisation	Canalisation – matériau et diamètre	Marque du compteur	Type-modèle du compteur	Année	Équipé d'une tête émettrice	Observation
Réservoir de Droit (intérieur)	Réseau d'adduction	Sappel	WP-MFD222 DN100 N°45649527	2006	Non	
Réservoir de Droit (regard extérieur)	Réseau de distribution PVC 110/125	Sappel	WP-MFD222 DN100 N°45677989	2012	Oui	Renouvelé en 2012
Réducteur des Églantiers (dans un regard en amont)	Réseau de distribution PVC 110/125	Sappel	WP-MFD222 DN80 N°38782640	2009	Non	
Réducteur Chemin du Sapeur (dans le regard)	Réseau de distribution PVC 63/75				Non	Vanne fermée en situation normale
Station de traitement de Void (intérieur)	Réseau d'adduction				Non	
Réservoir de Void (intérieur)	Réseau de distribution PVC 125/140	Socam	DN100		Non	
Chemin de la Bruyère du Chéty (dans un regard)	Alimentation du réservoir de Chéty PVC110	Socam	DN80		Non	
Réservoir de Chéty (regard extérieur)	Réseau de distribution PVC150	Sappel	WP-MFD222 DN100 N°45649543	2012	Oui	Renouvelé en 2012
Réservoir de Chéty (intérieur)	Réseau de distribution F100	Sappel	WPD80 DN80 N°8016446	1997	Non	
Route de Remiremont (dans un regard)	PVC 110/125	Sappel	WP-MFD222 DN100 N°45649527	2012	Oui	Posé en 2012

Tableau 5 : Caractéristiques des compteurs généraux

La commune ne dispose pas de compteurs permettant de comptabiliser les volumes prélevés au milieu naturel (captages) et les débits d'étiage des ressources.

## 3. Analyse de la qualité de l'eau

### 3.1. Le contrôle sanitaire et autocontrôle

La qualité de l'eau est surveillée au regard du Code de la Santé Publique (R1321-1 à R1321-59 reprenant notamment le décret N°2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine). Les contrôles ont lieu sur l'eau brute (captages), l'eau mise en distribution (après traitement) et l'eau distribuée (au robinet du consommateur).

#### LA RESSOURCE

Les résultats des prélèvements en eau effectués regroupent un certain nombre de paramètres différents suivant le type d'analyse effectuée. La fréquence de contrôle est liée au débit journalier maximum autorisé pour la ressource.

1 analyse est réalisée pour la ressource du Droit une fois par an et 1 analyse pour la ressource du Void tous les 2 ans.

#### LA PRODUCTION

De la même manière, des analyses de type P s'appliquent en sortie de traitement (analyses de type P1 en routine et analyses de type P2, complémentaires des analyses P1, permettant pour certains prélèvements d'obtenir un programme d'analyse complet P1 + P2 au point de mise en distribution). La fréquence des contrôles est liée aux débits moyens journaliers relevés sur la station de traitement.

2 analyses par an sont réalisées sur l'eau produit au niveau des réservoirs de Droit et de Void.

#### LA DISTRIBUTION

Les analyses sont de type D sur le réseau de distribution (analyses de type D1 en routine et analyses de type D2, complémentaires des analyses D1, permettant pour certains prélèvements d'obtenir un programme d'analyse complet D1+ D2 aux robinets normalement utilisés pour la consommation humaine) avec une fréquence de contrôles liée au nombre d'habitants desservis.

Pratiquement tous les mois, des analyses d'eau sont réalisées sur l'eau mis en distribution par les réservoirs de Droit et de Void. Ces analyses sont réalisées sur le réseau de distribution de Droit, de Void et de Chéty.

Les paramètres d'analyse du contrôle sanitaire sont récapitulés dans le tableau suivant.

Nomenclature programme d'analyses	Lieu	Programme d'analyses	Paramètres d'analyses
RS	Ressource superficielle		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Température, Turbidité, Oxydabilité KMnO4 à chaud milieu acide, pH, Conductivité, Oxygène dissous, résidus secs</li> <li>- Anhydride carbonique (essai au marbre) ou calcul de l'équilibre calco-carbonique, Carbonates, Hydrogène-carbonates</li> <li>- Ammonium, Manganèse, Sodium, Silice</li> <li>- Sélénium, Fluorures, Bore, Arsenic, Fer dissous, Baryum</li> <li>- Nitrates, Nitrites, Cadmium, Nickel, Chlorures, Calcium, Magnésium, Sulfates, Hydrogène sulfuré</li> <li>- Pesticides</li> <li>- Azote Kjeldhal, Agents de surface (réagissant au bleu de méthylène), DCO, DBO5</li> <li>- Escherichia coli, Entérocoques</li> <li>- Hydrocarbures dissous</li> <li>- Indice phénol</li> <li>- Tétrachloréthylène et trichloréthylène</li> <li>- Indicateur alphaT, Indicateur betaT</li> </ul>
P1	Point de mise en distribution	analyses de routine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Température, Odeur, Saveur, Couleur, Turbidité, pH, Conductivité</li> <li>- Oxydabilité KMnO4 à chaud en milieu acide ou COT</li> <li>- TH, TAC</li> <li>- Chlore libre et total (ou tout autre paramètre représentatif du traitement de désinfection)</li> <li>- Nitrates, Nitrites, Ammonium, Manganèse (si traitement de démanganisation), Chlorures, Sulfates</li> <li>- Escherichia coli, Entérocoques, Bactéries sulfito-réductrices y compris les spores (si les eaux subissent un traitement de filtration), Coliformes totaux, Numération de germes aérobies revivifiables à 22°C et 37°C</li> </ul>

P2	Point de mise en distribution	analyses complémentaires à P1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paramètres de l'équilibre calco-carbonique</li> <li>- THM (si l'eau subit un traitement au chlore)</li> <li>- Bromates (si l'eau subit un traitement à l'ozone ou au chlore), Chlorites (si l'eau subit un traitement au bioxyde de chlore)</li> <li>- Fluorures, Cyanures, Sodium</li> <li>- Mercure, Sélénium, Bore, Arsenic, Aluminium, Fer total, Manganèse, Baryum</li> <li>- Pesticides (les pesticides susceptibles d'être présents doivent être recherchés en priorité)</li> <li>- Acrylamide, Epichlorhydrine, Tritium</li> <li>- Benzène, Tétrachloréthylène et trichloréthylène, 1,2-dichloroéthane</li> <li>- Indicateur alphaT et betaT</li> </ul>
D1	Au robinet	analyses de routine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Température, Odeur, Saveur, Couleur, Turbidité, pH, Conductivité</li> <li>- Chlore libre et total (ou tout autre paramètre représentatif du traitement de désinfection)</li> <li>- Aluminium (lorsqu'il est utilisé comme agent de floculation)</li> <li>- Fer total (lorsqu'il est utilisé comme agent de floculation et pour les eaux déferriées)</li> <li>- Ammonium</li> <li>- Nitrates (si plusieurs ressources en eaux au niveau de l'unité de distribution dont une au moins délivre une eau dont la concentration en nitrates est supérieure à 50 mg/l)</li> <li>- Escherichia coli, Entérocoques, Bactéries sulfito-réductrices y compris les spores (si les eaux subissent un traitement de filtration), Coliformes totaux, Numération de germes aérobies revivifiables à 22°C et 37°C</li> </ul>
D2	Au robinet	analyses complémentaires à D1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- THM (s'il y a une rechloration ou si teneur en chlore &gt; 0,5mg/l)</li> <li>- Antimoine, Plomb, Cadmium, Chrome, Cuivre, Nickel, Fer total</li> <li>- Nitrites</li> <li>- HAP, Benzo[a]pyrène, Chlorure de vinyle</li> <li>- Acrylamide, Epichlorhydrine</li> </ul>

Tableau 6 : Nomenclatures des Types de campagnes d'analyses (d'après le Décret 2001-1220)

## 3.2. La qualité des eaux

L'analyse effectuée dans le présent chapitre est effectuée à partir des résultats des contrôles sanitaires DDASS et des Autocontrôles sur les années 2006 à 2011.

### REGLEMENTATION

#### Code de la Santé Publique et l'arrêté du 11 Janvier 2007

### REFERENCES ET LIMITE DE QUALITE

Rappel des références de qualité :

- pH de l'eau entre 6,5 et 9
- Conductivité de l'eau supérieure à 200 µs/cm à 25°C
- Eaux à l'équilibre calco-carbonique
- Turbidité = 1 NTU
- Fe < 200µg/l
- Mn < 50µg/l.

Rappel des limites de qualité :

- Arsenic < 10µg/l
- Bactériologie : absences de germes

### 3.2.1. Les eaux brutes

Les prélèvements d'Eau Brute sont réalisés au niveau des captages ou de la bêche de mélange des eaux des captages.

## CAPTAGES DU PETIT CHÉTY

Pour la période de référence (2007 –2011), on dénombre 7 analyses de type bactériologique effectuées sur l'eau brute dont 2 non conformes. Pour ces analyses, 71 % sont conformes.

Lors des prélèvements du 15/07/09, 2 dépassements bactériologiques à la limite de qualité (0 u/100mL) ont été relevés :

- Eschérichia coli : 3 u/100mL
- Entérocoques : 2 u/100mL

Pour la même période de référence, 1001 analyses physico-chimiques sur l'eau brute ont été effectuées et une seule analyse a été classée non conforme.

Le paramètre non conforme est la turbidité ; pour l'analyse effectuée le 15 juillet 2011, la turbidité était de 2,6 NFU pour une limite de qualité maximale réglementaire de 1 NFU.

Les eaux brutes sont malgré tout peu minéralisées ; les résultats des analyses sur les paramètres pH et la conductivité sont en deçà des valeurs de référence de qualité réglementaire. Ceci dit ces paramètres ne peuvent pas apporter une non-conformité à la distribution de l'eau de l'eau.

## CAPTAGES DU DROIT

Pour la période de référence (2007 –2011), on dénombre 3 analyses de type bactériologique effectuées sur l'eau brute. Pour ces analyses, 100 % sont conformes.

L'eau est de bonne qualité bactériologique.

Pour la même période de référence, 153 analyses physico-chimiques sur l'eau brute ont été effectuées et aucune analyse n'a été classée non conforme.

Les eaux brutes sont malgré tout peu minéralisées ; les résultats des analyses sur les paramètres pH et la conductivité sont en deçà des valeurs de référence de qualité réglementaire. Ceci dit ces paramètres ne peuvent pas apporter une non-conformité à la distribution de l'eau.

### 3.2.2. Les eaux produites

Les prélèvements d'Eau Produite sont réalisés en aval des réservoirs et stations de traitement.

## CAPTAGES DU PETIT CHÉTY

Pour la période de référence (2006 –2011), on dénombre 60 analyses de type bactériologique effectuées sur l'eau produite dont 13 non conformes. Pour ces analyses, 79 % sont conformes.

Pour la même période de référence, 1 950 analyses physico-chimiques sur l'eau produite ont été effectuées dont 1 non conforme. 100% des analyses sont conformes. Le paramètre non conforme est la turbidité ; pour l'analyse effectuée le 17 mars 2008, la turbidité était de 2,1 NFU pour une limite de qualité maximale réglementaire de 1 NFU.

Malgré le traitement de neutralisation, les paramètres pH et conductivité sont hors référence de qualité (il n'y a pas de limite de qualité sur la conductivité et le pH, seulement une référence, donc pas de non-conformité possible).

## CAPTAGES DU DROIT

Pour la période de référence (2006 –2011), on dénombre 60 analyses de type bactériologique effectuées sur l'eau produite dont 12 sont non conformes. Pour ces analyses, 80 % sont conformes.

Pour la même période de référence, 809 analyses physico-chimiques sur l'eau produite ont été effectuées avec aucune non conformité. Malgré le traitement de neutralisation, les paramètres déclassants sont le pH et la conductivité avec :

- la conductivité : la conductivité a été mesurée entre 15 et 98  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (inférieure à la référence de qualité comprise entre  $\geq 200$  et  $\leq 1100$   $\mu\text{S}/\text{cm}$ )
- Le pH : les mesures de pH sont légèrement supérieures à la référence de qualité ( $\geq 6,5$  et  $\leq 9$  unitépH)

## SYNTHESE

Les références de qualité pour une eau distribuée de qualité après traitement sont les suivantes :

- le pH : compris entre 6,5 et 9 unité pH avec un commentaire « les eaux ne doivent pas être agressives »,
- la conductivité à 20°C : comprise entre 180 et 1 000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  avec un commentaire « les eaux ne doivent pas être corrosives ».

Pour l'ensemble des ressources alimentant la station de traitement de Void et le réservoir du Droit, les données d'analyses physico-chimiques présentent des eaux très peu minéralisées et acide avec un pH inférieur à la référence de qualité faisant apparaître une eau agressive qui a tendance à corroder les métaux.

Un traitement de neutralisation est alors nécessaire.

### 3.2.3. Les eaux distribuées

Les prélèvements d'Eau Distribuée sont réalisés en tout point du réseau de distribution.

#### CAPTAGES DU PETIT CHÉTY

Pour la période de référence (2006 –2011), on dénombre 270 analyses de type bactériologique effectuées sur l'eau mise en distribution dont 98 sont non conformes. Pour ces analyses, 64 % sont conformes.

Pour la même période de référence, 635 analyses physico-chimiques sur l'eau mis en distribution ont été effectuées dont 1 non conforme. Le paramètre non conforme est le Fer dissous ; pour l'analyse effectuée le 6 juin 2007, la teneur en fer était de 290  $\mu\text{g}/\text{l}$  pour une limite de qualité maximale réglementaire de 200  $\mu\text{g}/\text{l}$ .

Type d'analyse	Nombre d'analyse effectuée	Nombre d'analyse non conforme	Paramètres non conformes
Bactériologique	270	98	Bactéries aérobies revivifiables Bactéries coliformes Escherichia coli
Chimique	635	1	Fer

Tableau 7 : Synthèse des analyses d'eau réalisées sur le réseau du Petit Chéty

#### CAPTAGES DU DROIT

Pour la période de référence (2006 –2011), on dénombre 135 analyses de type bactériologique effectuées sur l'eau mise en distribution dont 43 sont non conformes. Pour ces analyses, 68 % sont conformes.

Pour la même période de référence, 261 analyses physico-chimiques sur l'eau mis en distribution ont été effectuées dont aucune non conforme soit un taux de conformité de 100%

Type d'analyse	Nombre d'analyse effectuée	Nombre d'analyse non conforme	Paramètres non conformes
Bactériologique	135	43	Bactéries aérobies revivifiables Bactéries coliformes Escherichia coli
Chimique	261	0	

Tableau 8 : Synthèse des analyses d'eau réalisées sur le réseau du Droit

### 3.2.4. Synthèse de la qualité

Pour l'ensemble des ressources, les données d'analyses physico-chimiques présentent des eaux très peu minéralisées et acide avec un pH inférieur à la référence de qualité faisant apparaître une eau agressive qui a tendance à corroder les métaux.

Les références de qualité pour une eau mise en distribution (après traitement) de qualité sont les suivantes :

- le pH : compris entre 6,5 et 9 unité pH avec un commentaire « les eaux ne doivent pas être agressives »,
- la conductivité à 20°C : comprise entre 180 et 1 000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  avec un commentaire « les eaux ne doivent pas être corrosives ».

Les analyses ne font pas mention des substances indésirables telles que nitrate, nitrite ou pesticides, présentes dans l'eau en quantité très faible (valeurs inférieures aux seuils de détectabilité). Seul le paramètre Fer est ressorti d'une analyse probablement due à une casse de réseau et à l'agressivité de l'eau.

Les dépassements de limites de qualité bactériologiques sont relativement fréquents et peuvent être provoqués par un défaut de chloration ou par un problème structurel de temps de séjour important (réservoirs et réseau). Ce dernier point sera étudié dans le cadre de la modélisation du fonctionnement hydraulique du réseau. Les dépassements bactériologiques peuvent également être dus aux épisodes orageux.

Le traitement actuel par désinfection au chlore gazeux, ne permet pas de distribuer de l'eau de bonne qualité bactériologique.

## 4. Analyse de la production et de la consommation

Les données suivantes sont issues des Rapports Annuels pour les années 2009 et 2010, des fichiers rôles de l'eau et des informations transmises par la commune de Ventron.

### 4.1. Volumes produits

Définition : Le volume produit est le volume issu des ouvrages de production du service pour être introduit dans le réseau de distribution.

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des volumes annuels produits par les 2 sites de captages de la commune :

- Le droit,
- Le Petit Ventron, Le Feigne de la Nappe et Bonne Fontaine.

Ces volumes sont mesurés sur les compteurs placés en amont des stations de traitement. Les volumes sont indiqués en m<sup>3</sup>/an.

	2008	2009	2010	Moyenne
Captage du Droit	15 828	19 208	14 918	16 651
Captage de la Feigne	58 944	60 022	70 666	63 211
<b>TOTAL</b>	<b>74 772</b>	<b>79 230</b>	<b>85 584</b>	<b>79 862</b>
Evolution annuelle		6,0%	8,0%	

Tableau 9 : Volumes annuels produits par les deux sites de captages

Sur les trois dernières années, le volume moyen produit par les captages est de 79 862 m<sup>3</sup> soit 219 m<sup>3</sup>/j. On constate que les volumes produits totaux sont en constante augmentation d'une année sur l'autre.

Le service technique réalise occasionnellement des jaugeages pour quantifier le débit des ressources. Ces relevés sont réalisés en amont des stations de traitement et comptabilisent l'ensemble des ressources par site (Droit et Void)

Ces dernières années, le débit d'étiage maximal relevé est de 160 l/min soit 230,4 m<sup>3</sup>/j. Cette mesure a été réalisée en fin de période estivale, le 5 octobre 2009.

	VOID	DROIT	Somme des ressources
<b>2008</b>			
S23	432	216	648
S24	864	432	1296
S26	864	216	1080
S29	288	158,4	446,4
S31	216	144	360
S34	864	432	1296
S36	432	288	720
<b>2009</b>			
S37	216	86,4	302,4
S39	194,4	72	266,4
S41 (5/10)	172,8	57,6	230,4
S43 (23/10)	288	72	360
<b>2010</b>			
S27 (5/07)	662,4	103,68	766,08
S28 (12/07)	383,04	86,4	469,44
S29 (19/07)	345,6	72	417,6
<b>2011</b>			
S19 (09/05)	345,6	95,04	440,64
S21 (23/05)	288	79,2	367,2
S22 (31/05)	216	57,6	273,6
S48 (01/12)	288	92,16	380,16
<b>2012</b>			
S35 (28/08)	288	57,6	345,6
S37 (15/09)	224,64	76,32	300,96
S38 (17/09)	280,8	60,48	341,28
Débit d'étiage	172,8 m3/j	57,6 m3/j	230,4 m3/j

Tableau 10 : Mesures des jaugeages relevés par le service technique sur les deux sites de captage

## 4.2. Volumes importés - exportés

**Définition :** Les volumes importés, concernent les volumes achetés en gros au près de collectivités adjacentes. Les volumes exportés correspondent aux volumes vendus à d'autres collectivités proches.

La commune de Ventron ne dispose pas d'interconnexion avec les réseaux d'alimentation en eau potable des communes voisines. Il n'y a donc aucune vente ou achat d'eau.

## 4.3. Volumes mis en distribution

**Définition :** Les volumes mis en distribution résultent de la somme algébrique des volumes produits, importés et exportés, c'est donc le volume produit plus le volume importé moins le volume exporté.

Comme il n'existe pas d'échange d'eau avec les collectivités voisines, le volume mis en distribution correspond au volume produit par l'ensemble des captages de la commune.

### 4.3.1. Volumes mis en distribution annuels

Le tableau ci-dessous reprend l'évolution des volumes annuels produits et donc mis en distribution sur le réseau de la commune de Ventron. Les volumes sont indiqués en m<sup>3</sup>/an.

	2008	2009	2010	Moyenne
Réservoir du Droit	15 828	19 208	14 918	16 651
Réservoir de Void	58 944	60 022	70 666	63 211
<b>TOTAL</b>	<b>74 772</b>	<b>79 230</b>	<b>85 584</b>	<b>79 862</b>
Évolution annuelle		6,0%	8,0%	

Tableau 11 : Volumes annuels mis en distribution

Le volume moyen inter-annuel de mise en distribution sur le réseau communal est de 79 862 m<sup>3</sup> soit 220 m<sup>3</sup>/jour. Il est noté que les volumes mis en distribution sont en constante augmentation d'une année sur l'autre (+7% par an).

## 4.3.2. Volumes mis en distribution mensuels et journaliers – coefficients de pointe

Des relevés d'index sont réalisés occasionnellement sur les compteurs de distribution des réservoirs de Droit et de Void. A partir des données récupérées depuis 2009, les volumes moyens mis en distribution sont de :

- 172,7 m<sup>3</sup>/j pour le réservoir de Void,
- 41,9 m<sup>3</sup>/j pour le réservoir de Droit,
- soit au total 214,6 m<sup>3</sup>/j.

Les volumes de pointe relevés par jour sont de :

- 350 m<sup>3</sup>/j pour le réservoir de Void (début janvier 2010),
- 114 m<sup>3</sup>/j pour le réservoir de Droit (fin juin 2009),
- soit au total 464 m<sup>3</sup>/j.

Nous retiendrons alors un coefficient de pointe journalière de 2,2. Ce coefficient traduira le fait que la demande du jour de pointe est plus deux fois supérieure à un jour moyen.

## 4.4. Analyse de la consommation

Dans ce chapitre, nous avons analysé les données transmises par la commune :

- Les fichiers rôle de l'eau de 2009 à 2011,
- Les Rapports Annuels de la commune (2009 et 2010).

### 4.4.1. La consommation communale

Dans ce chapitre, nous avons analysé les fichiers rôle de l'eau pour les années 2009 à 2011. A l'issue de l'analyse des données transmises, nous avons pu dresser le tableau suivant :

	2008	2009	2010	2011	Moyenne
<b>Volume facturé</b>	38 883	35 480	34 340	33 280	35 496
<b>Évolution annuelle</b>		-8,8%	-3,2%	-3,1%	

Tableau 12 : Volumes annuels consommés et facturés par la commune

Ce tableau permet de mettre en évidence les volumes totaux facturés aux cours des années de référence.

Selon l'«étude d'interconnexion des réseaux d'eau potable du territoire de la CCHM», les volumes consommés en 2002, 2003 et 2004 sont respectivement d'environ 39 700, 39 000 et 37 600 m<sup>3</sup>/an soit une grosse baisse au cours des années.

Pour les années concernées par le tableau, les volumes totaux facturés sont en moyenne de 35 500 m<sup>3</sup>/an avec une baisse régulière de plus de 3% par an, contrairement à ce qui a été observé dans le paragraphe « Volumes mis en distribution » où l'on remarque une augmentation du volume mis en distribution de l'ordre de 7%.

Cette baisse du volume facturé peut s'expliquer par plusieurs hypothèses localisées au niveau national :

- L'augmentation du prix de l'eau ;
- L'apparition de dispositifs économes en eau (douchettes à variateurs de débit, chasse d'eau à double commande,...) ;
- l'apparition sur le marché d'innovations technologiques, en particulier sur les appareils ménagers, moins « gourmands » en eau ;
- L'approfondissement de la sensibilité éco-citoyenne de la population ;
- La récupération de l'eau de pluie pour les arrosages de jardin ;
- Etc ...

Pour la commune de Ventron, cette baisse peut également s'expliquer :

- Par un sous comptage des compteurs abonnés du à un parc compteur vieillissant et défectueux,
- Par une baisse de la fréquentation touristique,

#### 4.4.2. Evolution du nombre d'abonnés

Le tableau ci-dessous a pour but de représenter l'évolution du nombre d'abonnés depuis ces dernières années et les fichiers rôle de l'eau.

	Volume consommé (m <sup>3</sup> )	Nombre d'abonnés	Ratio (m <sup>3</sup> /ab)
2009	35480	594	59,7
2010	34340	607	56,6
2011	33280	615	54,1

Tableau 13 : Evolution du nombre d'abonné

Ce tableau permet de mettre en évidence l'augmentation du nombre d'abonnés depuis 2009 de l'ordre de 2 % par an. Cette augmentation des abonnés se traduit par l'augmentation de la population et par l'essor économique de la commune.

Paradoxalement à cette augmentation des abonnés constante depuis 2009, la consommation en eau par abonné présente une légère tendance à la baisse. Ce volume annuel d'eau consommé par abonné est relativement faible du fait du nombre important de maisons secondaires sur le territoire de la commune.

Comme le montre le graphique ci-dessous, seulement 52% des logements sont des habitations principales du fait d'une activité touristique importante sur la commune (station de sports d'hiver).

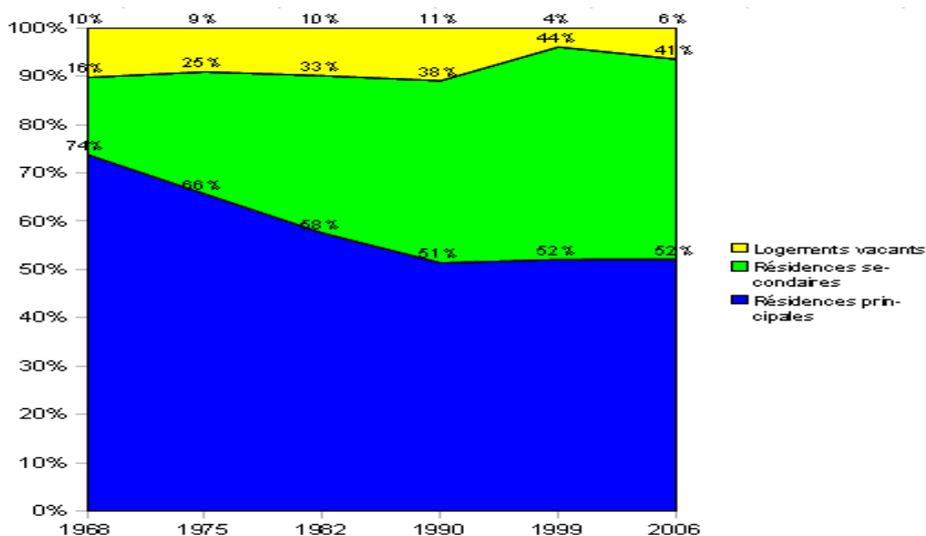


Figure 7 : Evolution de la composition du parc logement entre 1968 et 2006 sur Ventron

En prenant l'hypothèse d'un taux d'occupation de 3 habitants par abonné résident sur la commune à l'année (320 abonnés en résidences principales), le ratio de consommation domestique en 2011 est de 284 l/j/abonné, soit environ 95 l/j/habitant. Ce ratio témoignerait du caractère rural de la consommation.

#### 4.4.3. Répartition des consommations en 2011

Après traitement du fichier rôle de l'eau 2011, nous avons pu réaliser une répartition des consommations par tranche. Cette répartition des consommations est présentée dans le tableau ci-dessous :

Classe consommateurs (conso en m3/an)	Consommations		Abonnés	
	Volume (m3)	%	Nombre	%
Conso <= 0	0	0,0%	58	9,4%
0 < Conso <= 100	19305	58,0%	465	75,6%
100 < Conso <= 200	10556	31,7%	81	13,2%
200 < Conso <= 500	2857	8,6%	10	1,6%
Conso > 500	562	1,7%	1	0,2%
<b>Total</b>	<b>33280</b>	<b>100,00%</b>	<b>615</b>	<b>100,00%</b>

Tableau 14 : Répartition des consommations par classe en 2011

Le nombre d'abonnés total en 2011 était de 615 (inclus les 58 abonnés dont la consommation est nulle).

- La quasi-totalité de la consommation de la commune (99,8 %) est due aux consommateurs de type particulier avec une consommation à l'année inférieure à 500 m3,
- 98 % des abonnés du service consomment moins de 200 m3 ce qui représente 90% du volume facturé en 2011.
- 1,7 % de la consommation est liée à l'usage d'un seul abonné alors qu'il ne représente que 0,2% des abonnés.

#### 4.4.4. Gros consommateur

On ne dénombre qu'un seul gros abonné qui consomme plus de 500 m<sup>3</sup> par an pour les années 2009 à 2011. Sa consommation est en moyenne de 530 m<sup>3</sup> par an soit 1,5% du volume consommé total de la commune.

Cet abonné est un hôtel-restaurant : Hôtel Les Bruyères.

## 5. Présentation et analyse de l'état du système de distribution

---

### 5.1. Présentation du parc compteur

Nous ne disposons pas d'information sur les caractéristiques des compteurs abonnés ni de leur âge ou date de pose. Ces données sont nécessaires pour définir les volumes non comptabilisés par les compteurs mais consommés.

Les principaux bâtiments publics ne disposent pas de compteur ou ces derniers ne sont pas relevés.

### 5.2. Analyse du parc des branchements (problématique plomb)

L'origine principale de plomb dans les réseaux de distribution d'eau provient des canalisations en plomb (branchements publics et réseaux intérieurs). Le plomb a cessé d'être employé dans les années 1950 dans les canalisations des réseaux intérieurs de distribution. Il a été utilisé pour les branchements publics jusque dans les années 1960 et de manière marginale, jusque dans les années 1990.

Il est important de rappeler que la limite de qualité actuelle est de 25 microgrammes par litre (25 µg/L) et que la limite de qualité à partir du 25 décembre 2013 sera de 10 microgrammes par litre (10 µg/L).

(cf. Circulaire n° 2004-557 DGS/SD 7 A du 25 novembre 2004 relative aux mesures correctives à mettre en œuvre pour réduire la dissolution du plomb dans l'eau destinée à la consommation humaine)

En tout état de cause, la solution permanente pour éliminer la présence de plomb dans l'eau consiste à supprimer les canalisations en plomb des réseaux publics et intérieurs de distribution d'eau.

La solution de remplacement des canalisations est recommandée dans la mesure où c'est la seule solution qui permette de garantir en permanence l'absence de plomb dans l'eau du robinet.

La commune ne connaît pas le nombre de branchements en plomb encore présents sur le réseau. Des branchements en plomb pourraient exister sur les vieux réseaux selon la commune

### 5.3. Présentation de la défense incendie

Pour la défense incendie, la commune de Ventron dispose de poteaux incendie répartis sur le réseau d'eau potable. Il est recensé 42 poteaux incendie de diamètre 100 mm et 70 mm, dont la mise en œuvre et l'exploitation relève de la compétence du maire.

#### Rappel de la réglementation :

*Pour qu'un poteau incendie soit aux normes, les pompiers doivent pouvoir disposer en tout temps d'un débit de 60 m<sup>3</sup>/h pendant 2 heures avec une pression minimale de 1 bar conformément à la circulaire interministérielle n°456 du 10 décembre 1951. Il en résulte donc que les sapeurs-pompiers doivent pouvoir disposer sur place et en tout temps de 120 m<sup>3</sup> d'eau utilisable en deux heures.*

Les essais des poteaux incendie ont été récupérés auprès de la cellule prévention du SDIS88. Le tableau ci-dessous présente les derniers essais débit/pression effectués sur 20 poteaux incendie dont dispose le SDIS sans pour autant connaître la date de réalisation de l'essai.

On remarque que seulement 5 poteaux incendie sur les 20 sont conformes à la réglementation soit un taux de conformité de 25%. Cependant, chaque poteau incendie est desservi par un réseau de distribution disposant d'un réservoir d'une capacité supérieure à 120 m<sup>3</sup>.

La liste de l'ensemble des poteaux incendie localisés sur le réseau de la commune est présentée en annexe n°9.

N° du PI SDIS 88	Rue	Précision	Débit à 1bar	Pression Statique
88500_001	Pont des Vanres		13	4
88500_002	Route de Remiremont		0,7	2,5
88500_003	Route de Remiremont		13	4,5
88500_004	Chemin des Grands Champs		15	4,2
88500_005	Route de Remiremont		13	4
88500_006	Route de Remiremont		14	4,5
88500_007	Route de Remiremont		14	4
88500_008	Les Grands Champs		11	3,8
88500_009	Route d'Alsace		11	3,8
88500_010	Chemin du Riant		12	3,8
88500_011	Chemin du Riant		11	3,8
88500_012	Chemin des Petits PrZs		14	4,8
88500_013	Chemin des Bouleaux		54	2,3
88500_016	Chemin des Églantiers	Début Chemin des Églantiers	63	3,6
88500_017	Chemin des Églantiers	Fin Chemin des Églantiers	60	4,2
88500_018	Chemin des GenZvriers	Début Chemin des Genévriers	60	3,7
88500_019	Chemin des GenZvriers	Milieu Chemin des Genévriers	71	3,7
88500_020	Chemin des GenZvriers	Fin Chemin des Genévriers	60	3,7
88500_021	Chemin des Sorbiers	Début Chemin des Sorbiers	46	2,1
88500_022	Chemin des Sorbiers	Fin Chemin des Sorbiers	40	2,1

Tableau 15 : Résultats des essais débit/pression effectués sur les poteaux incendie

## 5.4. Présentation des interventions sur le réseau

Les réparations sont effectuées par le fontainier. Se sont souvent des incidents minimes, à hauteur de 6 à 7 interventions pour les fuites par an dont 3 chez les particuliers.

Le volume de fuites n'est pas connu.

Les réparation de conduites ou branchement suite à des fuite et les interventions sur le réseau sont à noter pour que la commune dispose d'un historique.

La cartographie du réseau d'eau potable de la commune de Ventron avec la localisation des fuites réparées ces dernières années est présentée en annexe n°10.

## 5.5. Indices de fonctionnement

### 5.5.1. Rendement primaire du réseau

Définition : *Le rendement primaire ou brut est le rapport entre les volumes comptabilisés et les volumes mis en distribution multiplié par 100. Le rendement s'exprime en pourcentage (%).*

Les volumes comptabilisés se rapportent à l'ensemble des compteurs d'abonnés (volumes facturés). Les volumes mis en distribution sont les volumes produits.

Le tableau ci dessous présente l'évolution du rendement primaire de 2008 à 2010.

	2008	2009	2010	2011
Volume mis en distribution (m³/an) (1)	74 772	79 230	85 584	
Volumes facturés (m³/an) (2)	38 883	35 480	34 340	33 280
Rendement brut % (=2/1)	52,0%	44,8%	40,1%	

Tableau 16 : Evolution du rendement primaire du réseau

Le rendement primaire moyen est de 45,6%. Ce rendement est en diminution d'une année à l'autre (12 points de perdu en 2 ans).

Lors de l'étude précédente réalisée par Gaudriot en 1998, le rendement brut du réseau en 1996 était de 34%. Selon l'«étude d'interconnexion des réseaux d'eau potable du territoire de la CCHM», le rendement du réseau en 2004 était de l'ordre de 62%. Ce

rendement de 62% est cependant à prendre avec précaution du fait d'une grosse différence avec les autres études réalisées ces dernières années.

L'analyse des volumes mis en distribution à l'issue de la campagne de mesures permettra d'affiner les résultats sur les différents sous-secteurs du réseau.

Cette analyse permettra de qualifier pour chaque secteur le niveau de pertes (orientation des recherches de fuites à effectuer en aval) et expliquer l'augmentation des volumes mis en distribution.

## 5.5.2. Estimation des volumes non comptabilisés

Sur la zone couverte par la commune, la quasi-totalité des branchements possèdent un compteur permettant de calculer le volume consommé. Seuls les bâtiments publics (mairie, écoles, musée, office du tourisme, WC public, bâtiments techniques, poste, salle des fêtes,...) ne disposent pas de compteur.

Afin d'estimer les besoins utilisés par le service, par les purges, les incendies etc...., plusieurs hypothèses de calcul ont été formulées.

### BESOINS DES SERVICES THEORIQUES

Les hypothèses de calcul suivantes sont proposées pour estimer les besoins de service théoriques :

- Essais sur hydrants (42 hydrants) : Test de 10 minutes / hydrants à 60 m<sup>3</sup>/h : 420 m<sup>3</sup>/an.
- Purges de réseaux : 27 vidanges, 2 purges de 2 heures par appareil et par an à 5 m<sup>3</sup>/h, soit 540 m<sup>3</sup>/an.
- Remplissage et rinçage des réseaux : 7 fuites par an. Diamètre moyen des réseaux = 98 mm. Remplissage et rinçage de 960 ml en moyenne (distance entre deux vannes vidanges) soit 50 m<sup>3</sup>/an.
- Nettoyage des réservoirs : 1 nettoyage par réservoir et par an (vidange du volume non exploitable puis rinçage). 50% du volume stocké par réservoir est utilisé en moyenne pour la fin de vidange du réservoir (volume non injecté dans le réseau), pour le nettoyage et pour le rinçage soit 800\*0.5 = 400 m<sup>3</sup>/an.

Les hypothèses prises permettent toutefois d'estimer les besoins globaux du service à environ 1 410 m<sup>3</sup>/an.

Il est également très difficile d'estimer les besoins suivant :

- Incendies : dépendant du nombre et de la durée du sinistre,
- Prises sans compteurs : varie suivant le nombre de chantiers, de prises communales...
- Des nomades : diffère en fonction de la capacité d'accueil de chaque site, de la durée de campement et des habitudes de consommation.
- Nettoyage des bassins de rétention, des siphons, du réseau d'assainissement et des avaloirs, des rues.

### BESOINS SUPPLEMENTAIRES ESTIMES PAR LE SERVICE TECHNIQUE

Des hypothèses ont été utilisées par la commune pour estimer certains besoins supplémentaires :

- Constructions neuves : 1 000 m<sup>3</sup>/an.
- Mise hors gel des ouvrages d'art communaux (purges des ponts) : 4 500 m<sup>3</sup>/an. Une purge en continu est réalisée sur les conduites fixées aux ponts de la commune par encorbellement
- Consommations des bâtiments publics non facturées : 1 000 m<sup>3</sup>/an.

Le volume de 6 500 m<sup>3</sup> sera utilisé dans la suite de l'étude comme le volume des besoins supplémentaires estimés par la commune de Ventron.

### AUTRES BESOINS – SOUS COMPTAGE DES COMPTEURS

De la même façon, il semble indispensable d'estimer les volumes liés au sous comptage des compteurs auprès des abonnés.

- Généralités

Une étude réalisée par une grande société de distribution d'eau portant sur l'analyse de plus de 15 000 étalonnages de compteurs a mis en évidence l'évolution des pertes en fonction de l'âge des compteurs, suivants la répartition ci-contre :

Sachant que toutes les enquêtes et étalonnages menés mettent en évidence que les compteurs sous-comptent de façon non négligeable au fur et à mesure de leur vieillissement et, afin de garder un parc de compteurs performant, il est recommandé de procéder à un renouvellement systématique des compteurs âgés.

Tranche d'âge	Pertes moyennes par sous-comptage
0 à 5 ans	négligeable
6 à 10 ans	négligeable
11 à 15 ans	négligeable
16 à 20 ans	-6,4 %
21 à 25 ans	-8,8 %
26 à 30 ans	-7,0 %
31 à 40 ans	-14,8%
>40 ans	-21,1 %

En France, la tendance est à considérer que la limite d'âge est de l'ordre de 15 ans. En effet, les pertes par sous comptage des compteurs âgés de moins de 15 ans restent négligeables. (Source : Resour, 1994, n.1.36-42 3, Costes a)

Au-delà de cette période, on s'expose à une dérive des pertes, pouvant être aggravée par la qualité de l'eau : entartrage, matières en suspension, ...

Un renouvellement systématique des compteurs (par tranches annuelles) permet de conserver un parc en bon état et par conséquent limiter la sous-facturation.

C'est pourquoi il est important de tenir à jour le fichier des compteurs avec la marque, la classe de précision, le diamètre et la date de pose.

- Etat du parc des compteurs

L'âge du parc de compteurs particuliers n'est pas connu.

En considérant un âge moyen des compteurs compris dans la tranche 16-20 ans, le sous-comptage des compteurs abonnés a été estimé à environ 2 130 m<sup>3</sup>/an pour l'année 2011.

Pour maintenir un âge acceptable du parc de compteurs (moins de 15 ans), le rythme préconisé de renouvellement est de 41 compteurs par an sur les 615 compteurs que dispose la commune.

### 5.5.3. Rendement net du réseau

Définition : Le rendement net est le rapport des volumes comptabilisés sur les volumes mis en distribution moins les volumes non comptabilisés multiplié par 100. Le rendement s'exprime en pourcentage (%).

Les volumes comptabilisés se rapportent à l'ensemble des compteurs d'abonnés (volumes facturés). Les volumes mis en distribution sont les volumes produits.

Les volumes non comptabilisés sont les volumes d'eaux utilisées pour les besoins du service (purges sur réseau, poteaux d'incendie, nettoyage de réservoirs,...) et les volumes sous-comptés par les compteurs.

	2008	2009	2010	2011	Commentaires
Volume mis en distribution (m <sup>3</sup> /an) (1)	74 772	79 230	85 584		Données de la commune
Volumes facturés (m <sup>3</sup> /an) (2)	38 883	35 480	34 340	33 280	Fichiers rôle de l'eau
Volumes besoin de service (m <sup>3</sup> /an) (3)	1 410	1 410	1 410	1 410	Hypothèses G2C
Volumes non comptabilisés sous-comptage des compteurs (m <sup>3</sup> /an) (4)	6 500	6 500	6 500	6 500	Données de la commune
Volumes non comptabilisés (m <sup>3</sup> /an) (5)	2130 *	2130 *	2130 *	2130 *	Hypothèses G2C
Rendement net % (=(2+3+4+5)/1)	65,4%	57,5%	51,9%		58,2%

Tableau 17 : Evolution du rendement net du réseau

Le rendement net moyen de ces 3 dernières années est de 58,2 %. Ce rendement est en nette diminution d'une année sur l'autre (perte de 13 points en 3 ans).

#### 5.5.4. Indices linéaires de pertes et de consommation

Le calcul de l'indice linéaire de perte (ILP) a été effectué à l'aide de la formule suivante :

$$ILP = x \frac{\text{débit de perte en distribution}}{\text{longueur du réseau (hors branchement)}} \quad \text{en m}^3/\text{h}/\text{km}$$

Le débit de pertes en distribution est défini comme la somme des débits gaspillés, des débits détournés et du débit des fuites. On exprime cet indice en mètre cube par heure et par kilomètre (m<sup>3</sup>/h/km). Il constitue un indicateur intéressant puisqu'il prend en compte la longueur du réseau et le degré d'urbanisation de la collectivité. Ces deux paramètres caractérisent l'importance et la complexité des installations desservant chaque secteur en eau potable.

Les calculs des deux paramètres (ILC ET ILP) ont été effectués à partir des données de la commune (linéaire du réseau de distribution = 21,20 km)

La catégorie de réseau est déterminée par le calcul de l'indice linéaire de consommation (ILC) qui est le rapport entre les volumes comptabilisés (exprimés en m<sup>3</sup>/j) et le linéaire de réseau (exprimé en km).

Catégorie du réseau	Indice Linéaire de Consommation (ILC) en m <sup>3</sup> /j/km
Rural	< 10
Semi-rural	10 < ILC < 30
Urbain	> 30

Tableau 18 : Classification du réseau selon l'ILC (Agence de l'eau)

L'analyse des ILC permet de valider le caractère rural ou urbain du secteur desservi par le réseau de distribution publique.

Concernant la détermination de l'ILP, la grille de référence fournie à titre indicatif par l'agence de l'eau (en m<sup>3</sup>/j/km) permet de déterminer la catégorie de réseau en fonction de l'ILC calculé. La grille de notation est la suivante :

Catégorie du réseau	ILP en m <sup>3</sup> /j/km			
	Mauvais	Médiocre	Acceptable	Bon
Rural	> 4	2.5 < ILP < 4	1.5 < ILP < 2.5	< 1.5
Semi-rural	> 8	5 < ILP < 8	3 < ILP < 5	< 3
Urbain	> 15	10 < ILP < 15	7 < ILP < 10	< 7

Tableau 19 : Classification du réseau selon l'ILP (Agence de l'eau)

En utilisant la grille de notation, nous pouvons déterminer pour le réseau communal, dans sa globalité, l'indice linéaire de pertes. L'indice est calculé et reporté dans le tableau récapitulatif suivant :

	2008	2009	2010
ILC (m <sup>3</sup> /j/km)	5,9	5,7	5,6
Qualification	Rural		
ILP (m <sup>3</sup> /j/km)	3,8	4,5	5,5
Qualification	Médiocre	Mauvais	Mauvais

Tableau 20 : Indices de fonctionnement du réseau

Nous remarquons une détérioration de l'indice linéaire de fuite entre 2008 et 2010. Pour information, en 2004, selon l' « étude d'interconnexion des réseaux d'eau potable du territoire de la CCHM », le réseau était qualifié de mauvais avec un ILP de 4,6 m<sup>3</sup>/j/km.

Le réseau de Ventron est dans la catégorie des réseaux ruraux et qualifiés de Mauvais en 2010.

La campagne de mesures permettra d'affiner secteur par secteur le calcul des ILP.

## 5.6. Le prix de l'eau

### AU NIVEAU NATIONAL

En France, le prix de l'eau varie suivant les lieux, en fonction des investissements et coûts nécessaires pour l'exploitation et la distribution de l'eau, mais aussi pour l'évacuation et le retraitement des eaux usées. Ce traitement est nécessaire pour obtenir une eau potable, à partir d'eaux provenant du milieu naturel.

En moyenne, l'eau potable est facturée 3,39 € le mètre cube (chiffres de 2008) dont :

- 1,51 € pour la production et la distribution d'eau potable soit 45% ;
- 1,35 € pour l'évacuation et la dépollution des eaux usées soit 40% ;
- 0,53 € de taxes et redevances soit 16%.

Ce prix place la France à la sixième position en Europe, loin derrière le Danemark et ses 6,18 € le mètre cube.

### AU NIVEAU DU BASSIN VERSANT DE L'AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE

Sur le bassin de l'agence de l'eau Rhin-Meuse, le prix de l'eau est de 1,39 € HT.

### AU NIVEAU DEPARTEMENTAL DES VOSGES

Le prix de l'eau *dans les Vosges* se situe sous la moyenne du bassin Rhin-Meuse. Il est de 1,19 € HT

### AU NIVEAU DE LA COMMUNE DE VENTRON

En 2012, le prix de l'eau sur la commune de Ventron est de 1,35 € HT le mètre cube d'eau (eau hors assainissement) pour une facture d'eau de 120 m<sup>3</sup> et de 2,38 € HT pour eau + assainissement.

Pour la part EAU, la répartition du prix de l'eau est de telle sorte :

- 0,77 € HT le m<sup>3</sup> pour la part variable correspondant à la consommation et à la redevance prélèvement eau,
- 0,31 € HT le m<sup>3</sup> pour la part fixe correspondant au frais d'abonnement (soit 33 € HT pour une facture de 120 m<sup>3</sup>),
- 0,27 € HT le m<sup>3</sup> pour la part variable correspondant aux taxes et à la redevance pollution.

Soit un total de 1,35 € HT le mètre cube consommé.

Le service de l'eau de la commune de Ventron fonctionne en régie municipale. Le réseau est géré par Monsieur Jeandel au titre de fontainier municipal.

La charge annuelle du personnel affecté à l'eau potable sur la commune est estimée à 8 100 € en 2012. Sur la même année 2012, les charges d'exploitation consacrées aux dépenses liées à l'eau potable (produits de traitement, fournitures d'appareils et d'outillage, matériaux, taxes et redevances,...) sont d'environ 35 045 €.

Les dépenses d'investissement (emprunts, études, immobilisation en cours) sont de l'ordre de 68 190 € en 2012.

En 2012, les recettes d'exploitation et d'investissement sont respectivement de 96 555 € (dont 75 721 € pour la vente d'eau) et 77 389 € (dont 58 354 € de subventions d'équipement) alors que les dépenses sont de 35 045 € et 68 190 €.

Le budget de l'eau est en équilibre voir excédentaire. Il est difficile de rentrer plus dans le détail par rapport au plan comptable M49 relatif au services publics d'assainissement et de distribution d'eau potable du fait que le budget de l'eau fait partie du budget général de la commune.



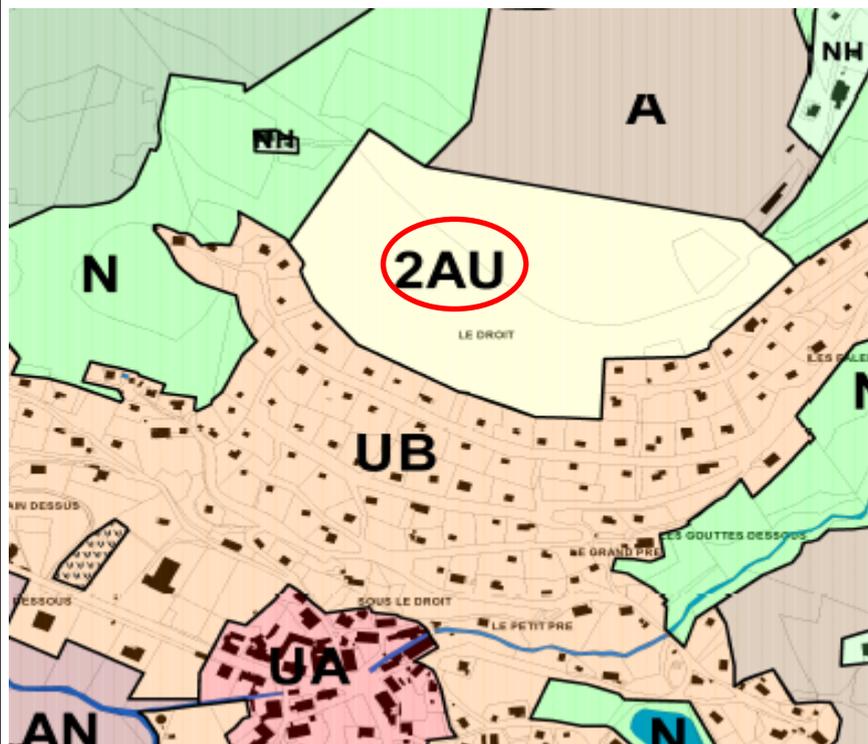
Zone UB :

Urbanisable dans les 5-10 ans à venir

Surface totale de 10 ha

Logements prévus : 80

Population estimée : 200 habitants



Zone 2AU :

Urbanisable à l'horizon 20 ans

Surface totale de 11 ha

Logements prévus : 88

Population estimée : 220 habitants

Ces données ne sont pas prises en compte dans les besoins futurs du fait d'une projection trop lointaine (supérieur à 15-20 ans)

Selon le projet de la commune, les hypothèses d'urbanisation pour les 10 prochaines années sont les suivantes :

- 125 maisons ou logements individuels supplémentaires
- Soit 312 personnes (un taux de 2,5 personnes par ménage)

L'hypothèses d'urbanisation pour le secteur 2AU n'a pas été pris en compte du fait d'une incertitude trop forte.

Le tableau suivant représente l'impact de l'urbanisation sur la consommation en eau potable selon les hypothèses du PLU.

Consommation supplémentaire (horizon 10 ans)			
Abonnés supplémentaires	Ratio (l/j/abonné)	Consommation supplémentaire (m <sup>3</sup> /j)	Consommation supplémentaire (m <sup>3</sup> /an)
125	148	18,5	6753

Ratio 2,5 habitants par abonné

Tableau 21 : Estimation de l'évolution de la consommation selon le PLU

En prenant en compte l'hypothèse d'un volume consommé de 148 l/abonné/jour, la consommation supplémentaire future en période de consommation normale est estimée par l'étude des potentiels fonciers à 18,5 m<sup>3</sup>/j ou 6753 m<sup>3</sup>/an.

### 6.1.3. Evolution de la démographie

L'objectif de ce chapitre, est d'estimer l'impact de l'évolution de la population de la commune sur les consommations futures. Une fois cette approche effectuée, il s'agira de comparer la consommation future estimée à partir de l'évolution démographique avec celle calculée via l'étude du document d'urbanisme.

Afin d'établir un historique de l'évolution de la population de la commune, nous avons étudié les données archivées par l'INSEE. Ces données sont synthétisées dans le tableau suivant :

Estimation de l'évolution de la population (Données INSEE)											
1968	1975	1982	Variation 82-90 (%)	1990	1999	Variation 90-99 (%)	Dernier recensement 2006	Variation 90-06 (%)	Variation annuelle depuis 1990	2020	2030
970	915	970	-7%	900	979	9%	928	3%	0,2%	957	977

Tableau 22 : Estimation de l'évolution de la population selon les données de l'INSEE

Au recensement annuel de 2006, la commune de Ventron comptait 928 habitants. Depuis 1968, la population communale suit une tendance discontinue oscillant entre 900 habitants (population de 1990) et 979 habitants (population de 1999). Elle ne suit donc pas d'évolution continue en alternant des périodes de hausse et de baisse entre 2 recensements.

Au rythme actuel de l'urbanisation (entre 1990 et 2006), la population de la commune devrait atteindre 957 habitants à l'horizon 2020 et 977 habitants à l'horizon 2030.

Le tableau suivant représente l'impact de l'évolution de la population sur la consommation en eau potable.

Consommation supplémentaire				
Abonné supplémentaire 2020	Abonné supplémentaire 2030	Ratio (l/j/abonné)	Consommation supplémentaire 2020 (m <sup>3</sup> /j)	Consommation supplémentaire 2030 (m <sup>3</sup> /j)
12	19	148	1,7	2,9

Ratio 2,5 habitants par abonné

Tableau 23 : Estimation de l'évolution de la consommation selon les données de l'INSEE

En prenant les mêmes hypothèses précédemment citées et au travers de cette seconde approche, la consommation supplémentaire à l'échéance 2020 est alors estimée à près de 2 m<sup>3</sup>/j.

#### 6.1.4. Besoins futurs d'un industriel : Ventron Confection

L'industriel « Ventron Confection », implanté sur Ventron route d'Alsace, souhaite disposer en situation future d'un volume d'eau non traitée de l'ordre de 300 m<sup>3</sup>/j en moyenne pendant 5 jours pas semaine.

Ventron confection est une société de services dans le domaine du textile : confection et prestation de linge de maison.

### 6.2. Synthèse

Les deux approches confrontées ont permis d'estimer les perspectives d'évolution de la commune.

Selon la première approche, étude des potentiels d'urbanisation futurs, la population supplémentaire en 2020 sur l'ensemble de la commune sera de l'ordre de 312 habitants. (Estimation d'augmentation de la consommation : 18,5m<sup>3</sup>/j).

En utilisant la deuxième approche, évolution des données de référence de l'INSEE sur les 15 dernières années, la population supplémentaire sera estimée à 29 habitants à l'horizon 2020. La consommation augmentera alors de 1,7m<sup>3</sup>/j.

Nous retiendrons le projet de la commune pour définir les besoins domestiques en eau à l'horizon 2020 soit l'hypothèse n°1. En prenant en compte l'hypothèse d'un volume consommé de 148 l/abonné/jour, la consommation supplémentaire future en période de consommation normale est estimée par l'étude des potentiels fonciers à 18,5 m<sup>3</sup>/j.

Dans un second temps, nous prendrons en compte les besoins de « Ventron Confection » soit un volume de 300 m<sup>3</sup>/j. en situation future.

### 6.3. Bilan besoins/ressources

Nous avons effectué le bilan Ressources / Besoins en situations actuelle et future afin de savoir si les ressources actuelles propres à la commune permettront de subvenir aux besoins futurs mais également aux besoins en jour de pointe en fonction des installations existantes.

Ces bilans prennent en compte les besoins et les ressources à l'échelle du réseau principal (hors réseaux privés).

Le bilan est décliné suivant trois scénarii en situation future selon des hypothèses de rendement brut du réseau :

- avec le niveau de perte actuel (rendement brut de 40%),
- en respectant le Décret n°2012-97 du 27 janvier 2012 relatif à la définition d'un descriptif détaillé des réseaux des services publics de l'eau et de l'assainissement et d'un plan d'actions pour la réduction des pertes d'eau du réseau de distribution d'eau potable

« Art. D. 213-48-14-1. - La majoration du taux de la redevance pour l'usage "alimentation en eau potable" est appliquée si le plan d'actions mentionné au deuxième alinéa de l'article L. 2224-7-1 du code général des collectivités territoriales n'est pas établi dans les délais prescrits au V de l'article L. 213-10-9 lorsque le rendement du réseau de distribution d'eau, calculé pour l'année précédente ou, en cas de variations importantes des ventes d'eau, sur les trois dernières années, et exprimé en pour cent, est inférieur à 85 ou, lorsque cette valeur n'est pas atteinte, au résultat de la somme d'un terme fixe égal à 65 et du cinquième de la valeur de l'indice linéaire de consommation égal au rapport entre, d'une part, le volume moyen journalier consommé par les usagers et les besoins du service, augmenté des ventes d'eau à d'autres services, exprimé en mètres cubes, et, d'autre part, le linéaire de réseaux hors branchements exprimé en kilomètres»

Dans les tableaux suivants, 2 rendements relatifs à ce décret ont alors été étudiés :

- Le rendement brut de 85% qui est le rendement à atteindre,
- Le rendement brut de 66,12% qui est le rendement minimum à atteindre par la commune comme le rendement de 85% n'est pas actuellement atteint. L'indice linéaire de consommation de Ventron étant de 5,6 m<sup>3</sup>/h/km, le rendement doit alors être au minimum de :

$$65 + 5,6/5 = 66,12\%$$

### 6.3.1. Bilans Besoins ressources en situation actuelle

Ces bilans ne prennent en compte que les caractéristiques des captages de production existantes et non la capacité des conduites.

Le bilan besoins/ressources en situation actuelle se définit selon les grandeurs suivantes.

#### DEFINITION DES CAPACITES D'AUTORISATION

L'ensemble des captages a fait l'objet d'une Déclaration d'Utilité Publique, approuvée le 6 novembre 2009 par la préfecture des Vosges, autorisant un prélèvement maximum de 256 465 m<sup>3</sup>/an ou 730 m<sup>3</sup>/j.

D'après les jaugeages effectués par le service technique de la commune au niveau des ressources, le débit d'étiage le plus sévère relevé ces dernières années est de 234 m<sup>3</sup>/j. Ce volume a été mesuré en octobre 2009. Cette donnée est donc à privilégier par rapport à l'autorisation de prélèvement.

#### DEFINITION DES BESOINS ACTUELS JOURNALIERS

En situation actuelle, les besoins de la commune ont été calculés à partir des données récupérées auprès de la commune.

Le volume moyen consommé et facturé en 2010 sur la commune est de l'ordre de 94,1 m<sup>3</sup>/j.

Le volume non comptabilisé est estimé en 2010 à 27,5 m<sup>3</sup>/j. (3,9 m<sup>3</sup> pour les besoins de service, 17,8 m<sup>3</sup> pour les volumes consommés mais non facturés et 5,8 m<sup>3</sup> pour le sous comptage des compteurs abonnés).

En 2010, le volume journalier moyen distribué est de 234,5 m<sup>3</sup>/j et le volume distribué du jour de pointe est de 382,9 m<sup>3</sup>/j selon les relèves du service technique.

#### DEFINITION DU VOLUME DE PERTES JOURNALIERES

Le rendement primaire global du réseau, toujours en 2010 était de 40,1% (volume facturé / volume mis en distribution)

En retenant les hypothèses :

D'un volume consommé et facturé moyen de 94,1 m<sup>3</sup>/j,

D'un volume consommé mais non facturé moyen de 17,8 m<sup>3</sup>/j,

D'un volume de sous comptage des compteurs abonné moyen 5,8 m<sup>3</sup>/j,

D'un volume de service de 3,9 m<sup>3</sup>/j et

D'un volume moyen mis en distribution de 234,5 m<sup>3</sup>/j,

Le volume moyen journalier de fuite sur la commune est alors de 113 m<sup>3</sup>/j.

### COEFFICIENT DE POINTE DE CONSOMMATION JOURNALIERE

En considérant le même volume de fuite en situation actuelle moyenne et de pointe, le même volume d'eau utilisé pour les besoins de service et volumes de sous comptage, et un volume mis en distribution en jour de pointe de 382,9 m<sup>3</sup>/j, le coefficient du jour de pointe de consommation serait de 2,26.

Le volume de pointe journalier de 382,9 m<sup>3</sup>/j correspond au volume mis en distribution et observé sur l'ensemble du réseau de la commune soit les secteurs de Void et Droit le même jour. Dans le paragraphe 4.3.2, les volumes de pointes mesurés aux compteurs de distribution du réservoir de Void et de Chéty (350 et 114 m<sup>3</sup>/j) n'ont pas été observé à la même période (plus de 6 mois d'intervalle).

### BILAN RESSOURCES/BESOINS EN 2010

Le tableau suivant récapitule les données citées ci-dessus pour l'année 2010.

	Situation Actuelle (année 2010) Rendement brut actuelle de 40,1%	
	Moyen	de Pointe
<b>Ressource</b>		
Capacité d'autorisation (DUP)	730	730
Débit d'étiage des ressources (oct. 2009)	230,4	230,4
<b>Besoins</b>		
Volume facturé	94,1	212,7
Volume besoins de service	3,9	3,9
Volume comptabilisé mais non facturé	17,8	40,2
Volume sous comptage	5,8	13,2
Volume de fuite	112,9	112,9
Besoins totaux	234,5	382,9
<b>Bilans Besoins/Ressource</b>		
Bilan Besoins/capacité D'autorisation des ressources	496	347
	+	+
Bilan Besoins/débits d'étiage des ressources	-4	-152
	-	-

Tableau 24 : Bilans Besoins Ressources (situation actuelle)

Le bilan en situation actuelle (année 2010) est positif si on prend les données de la DUP des ressources. Cependant, en période d'étiage, un manque d'eau se fait ressentir.

### 6.3.2. Bilans Besoins Ressources en situation future

Afin de projeter la commune à l'horizon 2020, un bilan besoins / ressources a été réalisé en situation future en prenant en compte l'évolution de la population et les installations de production existantes.

Deux approches ont été étudiées pour définir les besoins futurs de la commune :

- Une première analyse sans la prise en compte des besoins de l'industrie Ventron Confection mais avec les besoins des futurs abonnés domestiques,

- Une deuxième analyse en prenant compte les besoins des futurs abonnés domestiques mais également de l'industrie Ventron Confection à hauteur de 300 m<sup>3</sup>/j sur 8 heures par jour ouvré.

#### DEFINITION DES CAPACITES DE PRODUCTION JOURNALIERES

En situation future, nous prenons comme hypothèse que les installations de production des différents sites garderont les mêmes capacités d'autorisation soit 730 m<sup>3</sup>/j.

Le débit d'étiage des ressources reste également le même soit 230,4 m<sup>3</sup>/j.

#### DEFINITION DES VOLUMES CONSOMMES FUTURS JOURNALIERS

En situation future, l'augmentation de la population de la commune définie selon les informations recueillies auprès de la commune suscitera une augmentation du volume consommé domestique moyen estimé à 18,5 m<sup>3</sup>/j. De plus, le volume actuellement sous comptabilisé par les compteurs abonnés sera de nouveau facturé suite au renouvellement de ces compteurs tout comme les volumes consommés mais non facturés (bâtiments communaux).

La consommation future moyenne sera donc estimée à 136,2 m<sup>3</sup>/j

Les besoins en eau de Ventron Confection estimés à 300 m<sup>3</sup>/j seront également pris en compte dans le deuxième approche.

#### DEFINITION DU VOLUME DE PERTES JOURNALIERES

En 2010, le volume de fuite est de 113 m<sup>3</sup>/j. En situation future, on considère une amélioration du rendement brut ; à l'horizon 2020, le rendement brut sera de 85% ou 66,1% selon l'hypothèse du décret choisi au lieu de 40,1% actuellement.

En retenant les hypothèses :

D'un volume consommé moyen de 436,29 m<sup>3</sup>/j (volume consommé domestique + industriel),

D'un volume de service de 3,9 m<sup>3</sup>/j,

Un rendement brut du réseau de 85%.

Le volume de fuite sera de l'ordre de 65,4 m<sup>3</sup>/j.

#### COEFFICIENT DE POINTE JOURNALIER

On retiendra comme hypothèse le même coefficient de pointe observé ces dernières années soit 2,26.

#### BILAN RESSOURCES/BESOINS EN SITUATION FUTURE

Les tableaux suivants récapitulent les données citées ci-dessus pour la situation future (horizon 2020).

- Bilans besoins/ressources SANS les besoins de Ventron Confection :

	Situation future (horizon 2020) Rendement de 85% (décret 2012-97)		Situation future (horizon 2020) Rendement de 66,1% (décret 2012-97)	
	Moyen	de Pointe	Moyen	de Pointe
<b>Ressource</b>				
Capacité d'autorisation (DUP)	730	730	730	730
Débit d'étiage des ressources (oct. 2009)	230,4	230,4	230,4	230,4
<b>Besoins</b>				
Volume facturé	136,2	307,9	136,2	307,9
Volume besoins de service	3,9	3,9	3,9	3,9
Volume comptabilisé mais non facturé	0,0	0,0	0,0	0,0
Volume sous comptage	0,0	0,0	0,0	0,0
Volume de fuite	20,4	20,4	65,9	65,9
Besoins totaux	160,5	332,2	206,1	377,7
<b>Bilans Besoins/Ressource</b>				
Bilan Besoins/capacité D'autorisation des ressources	<b>569</b>	<b>398</b>	<b>524</b>	<b>352</b>
	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>
Bilan Besoins/débits d'étiage des ressources	<b>70</b>	<b>-102</b>	<b>24</b>	<b>-147</b>
	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>-</b>

Tableau 25 : Bilan besoins/ressources sans les besoins de VENTRON CONFECTION en situation future

En situation future, avec une amélioration du rendement et sans la prise en compte des besoins de Ventron Confection, le bilan besoins/ressources de la commune passerait positif en situation moyenne même lors de la période d'étiage des captages. Cependant, en situation de pointe, le bilan serait déficitaire.

En prenant la capacité d'autorisation de prélèvement, les bilans besoins/ressources sont positifs en situation future moyenne et de pointe.

L'étude réalisée par la Communauté de Communes de la Haute Moselotte en 2005 prévoyait également un déficit en eau de l'ordre de 22 m<sup>3</sup>/j sur la commune de Ventron en situation future (horizon 2020) même avec une amélioration de l'état du réseau. Les besoins futures étaient estimés à +660 habitants à l'horizon 2020. Cette augmentation de la population a été revue à la baisse avec une population supplémentaire de 312 habitants selon les hypothèses d'urbanisme. Cependant, comme le montre le tableau ci-dessus, le déficit en eau en période de pointe est tout de même présent même avec une amélioration du rendement à hauteur de 85%.

■ Bilans besoins/ressources AVEC les besoins de Ventron Confection :

	Situation future (horizon 2020) Rendement de 85% (décret 2012-97)		Situation future (horizon 2020) Rendement de 66,1% (décret 2012-97)	
	Moyen	de Pointe	Moyen	de Pointe
<b>Ressource</b>				
Capacité d'autorisation (DUP)	730	730	730	730
Débit d'étiage des ressources (oct. 2009)	230,4	230,4	230,4	230,4
<b>Besoins</b>				
Volume facturé	136,2	307,9	136,2	307,9
Volume facturé Ventron Confection (300m3/j sur 8 heures)	300,0	300,0	300,0	300,0
Volume besoins de service	3,9	3,9	3,9	3,9
Volume comptabilisé mais non facturé	0,0	0,0	0,0	0,0
Volume sous comptage	0,0	0,0	0,0	0,0
Volume de fuite	65,4	65,4	147,8	147,8
Besoins totaux	505,5	677,2	587,9	759,6
<b>Bilans Besoins/Ressource</b>				
Bilan Besoins/capacité D'autorisation des ressources	<b>224</b>	<b>53</b>	<b>142</b>	<b>-30</b>
	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>
Bilan Besoins/débits d'étiage des ressources	<b>-275</b>	<b>-447</b>	<b>-358</b>	<b>-529</b>
	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>-</b>

Tableau 26 : Bilan besoins/ressources avec les besoins de VENTRON CONFECTON en situation future

En prenant les besoins de Ventron Confection à hauteur de 300 m3/j, le bilan besoins/ressource en situation future et en période d'étiage, est négatif malgré une amélioration du rendement.

Pour permettre l'implantation de ce gros consommateur, une recherche de ressource est indispensable. La capacité d'autorisation selon les DUP des ressources actuellement exploitées permet juste d'obtenir un bilan besoins/ressources à l'équilibre avec un rendement de l'ordre de 85%.

## 7. Synthèse/conclusion de l'état des lieux

---

Les phases 1 et 2 concernant l'état des lieux du système AEP ont permis de dresser un état global du réseau et d'en extraire les principales caractéristiques :

- La commune de Ventron est desservie par 2 ressources. Le réseau comporte également 3 réservoirs d'une capacité totale de 800 m<sup>3</sup> et 7 réducteurs de pression.
- Le réseau est composé de 26 km de conduites hors branchement à dominante plastique (86 %) et fonte (14 %).
- Malgré le traitement de neutralisation, les eaux sont très peu minéralisées et acides avec un pH inférieur à la référence de qualité faisant apparaître une eau agressive qui a tendance à corroder les métaux. Les dépassements de limites de qualité bactériologiques sont relativement fréquents ; le traitement actuel par désinfection au chlore gazeux, ne permet pas de distribuer de l'eau de bonne qualité bactériologique.
- En 2010, Le volume moyen produit total est de 235 m<sup>3</sup>/j. On ne connaît pas précisément le débit d'étiage des ressources malgré plusieurs jaugeages mais un relevé effectué le 5 octobre 2009 fait ressortir un volume minimum de 230 m<sup>3</sup>/j.
- Le nombre d'abonnés sur le réseau est de 615 en 2011, dont 50% sont des résidences secondaires. La consommation moyenne est alors d'environ 59 l/habitant/j ce qui est faible par rapport à la moyenne nationale qui est d'environ 120l/j/hab.
- L'état global du réseau est mauvais. Les indicateurs de fonctionnement sont également mauvais puisque le rendement brut du réseau est évalué à 40 % en 2010 et l'indice linéaire de pertes indique des valeurs mauvaises pour cette même année.
- En prenant en compte les hypothèses d'urbanisation établies par la commune, la population de Ventron devrait augmenter d'environ 125 abonnés à l'horizon 2020 soit une consommation supplémentaire de l'ordre de 18,5 m<sup>3</sup>/j. De plus, un gros consommateur, Ventron Confection souhaite s'implanter sur le territoire communal ; il aurait des besoins journalier de l'ordre de 300 m<sup>3</sup>.
- Le bilan besoins-ressources fait apparaître un déficit en eau en situation actuelle et en période d'étiage. L'amélioration du rendement du réseau permettrait d'obtenir un bilan positif en situation moyenne dans le cas où Ventron Confection ne serait pas alimenté par les sources actuellement exploitées par la commune

## 8. Campagne de mesures

### 8.1. Contexte et objectifs de la campagne de mesures

Dans le cadre du présent diagnostic – schéma directeur, nous avons réalisé une campagne de mesures sur 10 jours intégrant l'ensemble des mesures nécessaires à la compréhension du fonctionnement actuel du réseau et à son calage informatique.

La campagne de mesures a donc pour objectifs majeurs :

- le suivi en continu du réseau (débit, pression, niveau)
- l'analyse du fonctionnement actuel du système de distribution,
- la mise en évidence des dysfonctionnements du réseau.

### 8.2. Méthodologie de choix des points de mesures

Pour répondre aux objectifs ci-dessus, les points de mesures sont donc choisis de manière à obtenir une image représentative du fonctionnement du réseau. L'objectif est d'arriver à déterminer par suivi les éléments suivants :

Ouvrage	Type d'information	Mesures disponibles	Mesures complémentaires
Réservoir	Le niveau d'eau	Pas de mesures rapatriées	Réservoirs du Droit, du Void et du Petit Chéty
Réseau	La pression pour chaque secteur	Pas de mesures rapatriées	10 mesures de pression réparties sur l'ensemble du réseau
	Les débits	Pas de mesures rapatriées	6 mesures de débit en continu sur 4 compteurs de distribution (sortie réservoir) et 2 compteurs de sectorisation
	Les essais de poteaux incendie	Pas de mesures rapatriées	10 tests de poteaux incendie répartis sur l'ensemble de la commune

#### 8.2.1. Matériel utilisé

Pour réaliser l'ensemble du suivi de réseau, un large éventail de matériel a été utilisé.

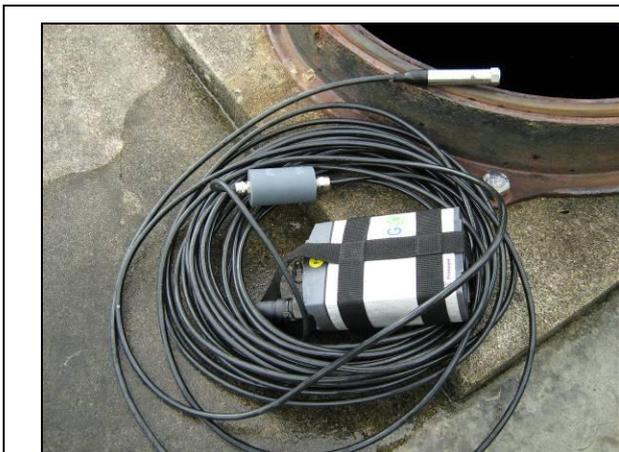
##### SUIVI DES DEBITS :



Les suivis des débits au niveau des compteurs divisionnaires quelques réservoirs ont été réalisés à l'aide d'enregistreurs de données qui ont été installés sur les compteurs de sectorisation munis de têtes émettrices.

Figure 8 : Enregistreurs de données sur compteur avec tête émettrice

## SUIVI DU MARNAGE :



Le suivi du marnage des réservoirs a été réalisé à l'aide de sondes de niveau (sonde piézométrique) directement introduites dans la cuve des ouvrages de stockage.

Figure 9 : Sonde piézométrique

## SUIVI DES PRESSIONS :

Le suivi des pressions s'est effectué au moyen de capteurs de pression, associés à des enregistreurs de données, installés sur le réseau de distribution au niveau des poteaux incendie.



Figure 10 : Mesure de pression sur poteaux incendie



Figure 11 : Test sur poteau incendie (mesure du couple débit/pression)

## 8.2.2. Listing des mesures effectuées

Les listings présentés ci-après indiquent aux minima pour chaque catégorie de mesures effectuées, leur localisation (rue/lieu dit) et leur numéro d'exploitation. Le numéro d'exploitation correspond au numéro reporté sur le plan de localisation des mesures (annexe n°11) et au numéro inscrit sur les fiches d'exploitation des mesures. (annexe n°12)

### LES MESURES DE DEBIT

Localisation	Type de compteur	N° plan
Réservoir du Droit	Distribution	Q1
Chemin des Églantiers	Sectorisation	Q2
Réservoir du Void	Distribution	Q3
Réservoir du Petit Chéty (regard)	Distribution	Q4
Réservoir du Petit Chéty (intérieur)	Distribution	Q5
Route de Remiremont	Sectorisation	Q6

Tableau 27 : Localisation des mesures de débit suivies pendant la campagne de mesures

## LES MESURES DE NIVEAU

Localisation	N° plan
Réservoir du Droit	N1
Réservoir du Void	N2
Réservoir du Petit Chéty	N3

Tableau 28 : Localisation des mesures de niveau des réservoirs suivies pendant la campagne de mesures

## LES MESURES DE PRESSION

Localisation	N° plan
Route d'Alsace / Chemin la Creuse Droit Gros Pré (arrêt de car)	P1
Chemin du Riant (tremplin)	P2
Route d'Alsace (derrière l'église)	P3
Route de Remiremont (devant le magasin de souvenir)	P4
10, Chemin des Vanres	P5
Chemin du Rupt du Moulin / Chemin du Sapeur	P6
Début chemin des Églantiers	P7
Début chemin des Génévriers	P8
Chemin du Fein des Huches / Chemin des Petits Prés	P9
HLM Chemin des Petits Prés	P10

Tableau 29 : Localisation des mesures de pression suivies pendant la campagne de mesures

## ESSAIS DE POTEAUX INCENDIE

Il a été réalisé des essais normalisés sur 10 poteaux d'incendie. Les mesures du couple débit/pression ont été effectuées sur le réseau de distribution d'eau potable le 16/08/2012. La localisation des tests effectués est précisée sur le plan de localisation des mesures (annexe n°11)

Ces essais ont consisté à vérifier les poteaux d'incendie en application de la circulaire du 10 décembre 1951. La norme en vigueur spécifie, pour un poteau d'incendie normalisé DN 100mm, de pouvoir subvenir à un incendie sur une base de 60m³/h pendant 2h sous 1 bar minimum de pression.

Ces essais serviront également à caler le modèle informatique au niveau de la rugosité des canalisations lors d'un gros tirage.

Chaque poteau concerné a fait l'objet d'un essai de débit/pression pendant un laps de temps représentatif (valeur normalisée atteinte et stabilisée ou les valeurs de débit pour 1 bar minimum de pression).

Le tableau suivant présente les résultats obtenus lors de ces essais avec trois mesures caractéristiques présent en compte :

*Pression Statique :*

Pression mesurée PI ouvert mais vanne de régulation fermée.

*Débit à 1 bar :*

Débit Mesuré avec le PI ouvert et vanne de régulation sur valeurs d'essai de 1 bar.

Localisation	N° plan	Pression statique (mCE)	Débit à 1 bar (m3/h)
26, chemin des Génévriers	T1	60	64
11, chemin du Rupt du Moulin	T2	25	48
Route de Remiremont (Hôtel les Bruyères)	T3	48	25
Cd 43 le Daval (Usine)	T4	31	16
Chemin des Grands Champs (HLM)	T5	46	12
3, chemin du Riant	T6	42	12
13, chemin des Petits Prés	T7	55	18
7, chemin des Bouleaux	T8	49	46
Chemin de la Bruche / Chemin du Fein des Huches	T9	38	43
Ch. Vieille route Col d'Oderen (Musée du textile)	T10	25	52

Tableau 30 : Résultats des essais sur poteaux incendie

Sur les 10 poteaux d'incendie contrôlés, on notera :

- 1 PI conformes,
- 4 PI non conformes avec cependant un débit supérieur à 30 m<sup>3</sup>/h à 1 bar de pression,
- 5 PI non-conformes avec un débit inférieur à 30 m<sup>3</sup>/h à 1 bars.

Il est à signaler que suite à la manipulation du poteau incendie n°5, la purge de l'hydrant est restée ouverte ce qui provoquait une perte d'eau. La vanne de fermeture du poteau a alors été fermée.

## 8.3. Résultats de la campagne de mesures hydrauliques

### 8.3.1. Premières interprétations

Les résultats de la campagne de mesures réalisée du 7 au 16 août 2012 sont présentés sous forme de fiches fournies en annexe n°12. Chaque fiche comporte les éléments d'information suivants :

- **Titre** Localisation de la mesure
- **Courbe** Le graphique fournit les mesures brutes. Des droites complètent si nécessaire le graphique : moyenne, minimum, maximum,
- **Caractéristiques hydrauliques** Un tableau fournit les chiffres clés qui ressortent de la campagne de mesures.
- **Observations** Les commentaires permettant d'expliquer ou de souligner certaines particularités de la courbe sont rassemblés. Les commentaires peuvent porter sur des pannes de capteurs, sur des anomalies dans les mesures, sur une particularité de la courbe, ou tout autre élément d'information utile à l'interprétation des mesures.
- **Indicateurs qualitatifs** Pour les débits distribués, l'indice linéaire de pertes a été calculé
- **Autonomie** Pour les réservoirs, un calcul d'autonomie a été réalisé et fournit une indication maximaliste de l'autonomie (volume utile total rapporté au débit moyen sortie réservoir).

### 8.3.2. Synthèse de la campagne de mesures

#### MESURES DE DEBIT DE DISTRIBUTION

Le tableau suivant récapitule les résultats issus de l'exploitation des mesures réalisés sur les compteurs de distribution ou de sectorisation :

Secteur	Réservoir du Droit hors compteur Eglantiers	En aval du compteur chemin des Eglantiers	Réservoir du Void hors réservoir du Chéty	Réservoir du Chéty hors compteur de Remiremont	En aval du compteur route de Remiremont
Type de compteur	Distribution	Sectorisation	Distribution	Distribution	Sectorisation
Linéaire (m)	2 233	2 081	7 685	3 584	5 386
Débit minimum (m <sup>3</sup> /h)	0,65	0	0,3	0,5	4,9
Catégorie du réseau	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural
ILP (m <sup>3</sup> /j/km)	7	0	0,94	3,35	21,83
Qualification du réseau	Mauvais	Bon	Bon	Médiocre	Mauvais

Tableau 31 : Indices de fonctionnement par secteur hydraulique

Un volume de fuite d'environ 6,4 m<sup>3</sup>/h soit plus de 150 m<sup>3</sup>/j a été relevé lors de la campagne de mesures sur l'ensemble du réseau communal.

Des nuits de sectorisation ont été réalisées afin de localiser plus finement les fuites comme le montre le chapitre suivant.

## MESURES DE NIVEAU DES RESERVOIRS

Les 3 réservoirs de la commune de Ventron ne marne du fait du mode de remplissage par robinet à flotteur.

Secteur	Réservoir du Droit	Réservoir du Void	Réservoir du Chéty
Volume de la cuve (m3)	200	200	2 x 200
Volume moyen mis en distribution (m3/h)	3,1	10	7,3
Autonomie (en h)	67	20	47

Tableau 32 : Récapitulatif de l'autonomie des réservoirs pendant la campagne de mesures

Comme le montre le tableau précédent :

- l'autonomie du réservoir de Void est correctement dimensionné et présente une autonomie suffisante.
- Les 2 autres réservoirs (Droit et Chéty) ont une autonomie importante de plus de 2 jours. La réduction des pertes localisées sur ces secteurs aggraverait la situation actuelle en augmentant l'autonomie des ouvrages de stockage.

## MESURES DES PRESSIONS

Les mesures de pressions ont été réalisées sur les poteaux incendies réparties sur la commune et sur les différents étages de pression. Les pressions de services sont, pour certains secteurs, maîtrisées par des réducteurs ou stabilisateurs de pression.

Numéro du point de mesure	Pression (en bar)		
	Maximale	Minimale	Amplitude
P1	4,3	3,8	0,5
P2	4,2	4	0,2
P3	4,2	4	0,2
P4	4,6	4,4	0,2
P5	4,8	4,3	0,5
P6	5,6	4,9	0,7
P7	5,3	4,9	0,4
P8	5,6	5,5	0,1
P9	3,1	2,8	0,3
P10	3,5	3	0,5

Tableau 33 : Récapitulatif des pressions de desserte mesurées pendant la campagne de mesures

On dénote des variations de pressions peu significatives sur les mesures effectuées .Le réseau est bien dimensionné pour la distribution en eau.

## 9. Sectorisation nocturne du réseau

### 9.1. Contexte et objectifs d'une sectorisation nocturne

La sectorisation du réseau a pour objectif de déterminer les débits de fuites par isolation des sous secteurs via la fermeture de vannes.

Ces tests se réalisent en période nocturne, entre minuit et 4h, afin de prendre en considération le débit minimum nocturne, que l'on assimile au débit de fuite. Durant ces nuits, alors que l'exploitant du réseau manœuvre une série de vannes pour isoler successivement différents secteurs, une lecture directe en temps réel des compteurs divisionnaires alimentant les différents secteurs est réalisée. Le débit minimum nocturne est alors calculé à partir des différences d'index au niveau du compteur suivi sur un pas de temps de 2 et 5 minutes.

Les débits minimums nocturnes peuvent correspondre à :

- des fuites sur canalisations,
- des fuites sur branchements,
- des fuites dans les bâtiments.

Ainsi, le débit mesuré lors de ces nuits de sectorisation sera assimilé au débit de fuite du réseau.

Pour localiser les secteurs les plus fuyards sur le réseau, 3 nuits de sectorisation ont été effectuées durant les nuits du 07 au 10 août 2012.

Au préalable, avant le démarrage de la campagne de sectorisation, l'exploitant s'est assuré de l'accès et du caractère manipulable des vannes. Ainsi, les différents organes à manipuler lors de la campagne ont été testés avant le début de la campagne.

### 9.2. Résultats hydrauliques des nuits de sectorisation

Compteur suivi	Secteur	Linéaire de canalisation (en m)	Débit nocturne (m3/h)	ILP (m3/j/km)	Qualification de l'ILP
Réservoir du Droit	S01	783,8	0,00	0,00	Bon
	S02	853,6	0,52	14,62	Mauvais
	S03	168,3	0,05	6,42	Mauvais
	S04	427,4	0,38	21,34	Mauvais
Eglantiers	S11	2080,6	0,00	0,00	Bon
Réservoir du Void	S21	2338,9	0,00	0,00	Bon
	S22	1536,2	0,12	1,87	Acceptable
	S23	107,9	0,15	33,36	Mauvais
	S24	1641,9	0,00	0,00	Bon
	S25	312	0,09	6,92	Mauvais
	S26	209,9	0,19	21,72	Mauvais
	S27	1538,5	0,23	3,59	Médiocre
Réservoir du Chéty – Fonte	S31	428,8	0,00	0,00	Bon
	S32	1496,3	0,50	8,02	Mauvais
Réservoir du Chéty – PVC	S41	717,1	0,34	11,38	Mauvais
	S42	942,2	0,00	0,00	Bon
Remiremont	S51	1587,4	0,90	13,61	Mauvais
	S52	641,7	1,20	44,88	Mauvais
	S53	1232,2	0,00	0,00	Bon
	S54	874	3,10	85,13	Mauvais
	S55	1050,3	1,10	25,14	Mauvais

Tableau 34 : Qualification de l'état du réseau en fonction du débit de fuite

Le plan de localisation des secteurs avec le débit nocturne et l'ILP est fourni en annexe n°13.

Le tableau ci-dessous reprend le linéaire de réseau selon la qualification de l'ILP.

Qualification de l'ILP	Linéaire de canalisation (en m)
Bon	9 448
Acceptable	1 536
Médiocre	1 539
Mauvais	8 446
TOTAL	20 969

Tableau 35 : Linéaire de réseau selon la qualification de l'ILP issue des nuits de sectorisation

On peut remarquer que plus de 8,4 km soit 40% de réseau est qualifié de mauvais. Une recherche de fuites au corrélateur acoustique pourrait être envisagée sur ces secteurs. Entreprendre une campagne de recherche et réparation de fuite trouverait un véritablement intérêt économique.

### 9.3. Recherche de fuite au corrélateur acoustique

Les résultats de ces investigations nocturnes permettent de tirer des conclusions sur la faisabilité des recherches fines de fuites, conclusions qui se résument ainsi :

- Soit les débits recherchés se répartissent de manière importante sur l'ensemble des sous secteur, auquel cas la recherche de fuites au corrélateur acoustique semble compromise,
- Soit les débits recherchés sont localisés sur des secteurs réduits et la recherche de fuites pourrait être entreprise avec de bons résultats potentiels.

A partir des résultats des nuits de sectorisation obtenus, il s'avère qu'il serait intéressant de réaliser une recherche de fuite au corrélateur acoustique sur différents secteurs. Nous préconisons au gestionnaire du réseau de hiérarchiser la recherche de fuite selon la valeur de l'Indice Linéaire de Perte de chaque secteur soit de la manière suivante :

- Secteur S54 – réseau de Remiremont,
- Secteur S52 – réseau de Remiremont,
- Secteur S23 – réseau de Void,
- Secteur S55 – réseau de Remiremont,
- Secteur S26 – réseau de Void,
- Secteur S04 – réseau du Droit,
- Etc...

## 10. Modélisation hydraulique du réseau

---

### 10.1. Principe et objectifs de la modélisation

La modélisation mathématique des réseaux d'eau potable de la commune a pour objet de fournir un outil de calcul performant, permettant de tenir compte au mieux de la géométrie des réseaux, des modes de contrôle et d'exploitation mais également des conditions de consommation.

Les simulations permettent d'analyser le comportement des réseaux au cours d'un cycle complet de consommation et donc d'intégrer les paramètres suivants :

- les débits transitant par les canalisations (tronçons),
- la pression en tous les points du réseau (nœuds),
- les pertes de charge dans les canalisations,
- le marnage des réservoirs,
- les conditions de fonctionnement des organes particulier (vannes, réducteurs, pompes...).

Pour répondre aux objectifs du diagnostic du réseau, en complément de la campagne de mesures, un modèle hydraulique de fonctionnement du réseau d'alimentation en eau potable a été construit afin :

- d'analyser le fonctionnement actuel du réseau,
- de détecter les zones de faibles et fortes pressions (zones de distribution),
- d'analyser le marnage des réservoirs,
- d'analyser les capacités de transit,
- d'évaluer les pertes de charge dans chaque secteur de distribution,
- d'identifier les secteurs vulnérables,
- d'analyser la capacité du réseau dans son fonctionnement futur afin de prévoir les aménagements à mettre en œuvre à l'horizon 2030 pour faire face à la pointe,
- d'étudier la fiabilité du service grâce à l'étude de scénarios mobilisant la ressource ou des interconnexions de réseau.

### 10.2. Construction du modèle

#### 10.2.1. Logiciel de modélisation utilisé : EPANET

Le logiciel EPANET permet de modéliser toutes les configurations de réseau en prenant en compte tous les appareils possibles (pompe, STAB amont, STAB aval, brise charge, vanne télécommandée, vanne altimétrique, etc. ...) et leur régulation qu'elle soit simplement basée sur une grandeur hydraulique à un nœud ou un arc ou sophistiquée. Plusieurs types de consommateur possédant leur propre courbe de consommation journalière peuvent être associés à chaque nœud hydraulique du réseau.

EPANET calcule la vitesse et le débit dans chaque conduite, la pression à chaque nœud, la hauteur d'eau dans chaque réservoir, et l'évolution de chaque constituant chimique propre à la qualité de l'eau dans tout le réseau que ce soit en statique ou régime dynamique.

EPANET permet également de calculer les temps de séjour, temps de parcours et de suivre l'origine de l'eau (suivi d'un constituant injecté au niveau d'une source).

Ce logiciel du domaine public, parce que développé sur des fonds publics nord-américains, est de ce fait gratuit et libre de diffusion. Son moteur de calcul (EPANET), puissant et fiable, est utilisé par la majorité des logiciels commerciaux (Watergems, Mikeurban...).

Après construction, la précision du modèle est vérifiée à partir du calage sur les points de mesure (niveaux, débits, pressions). Pour les secteurs non couverts par des mesures de pressions, et de débit les résultats issus de la modélisation nécessiteront de prendre des précautions d'usage.

## 10.2.2. Description du réseau modélisé

Les conduites principales du réseau de la commune de Ventron ont été reportées sous le logiciel de modélisation. Les principales caractéristiques du modèle sont les suivantes :

- 26 km (diamètre et linéaire),
- 2 sites de captage : Void et Droit,
- 3 réservoirs : Void, Petit Chéty et Droit.
- 7 appareils de régulation de pression.

En complément, le tableau suivant indique pour chaque élément constitutif du modèle informatisé de réseau, les caractéristiques et origines de l'information :

Elément du réseau modélisé	Caractéristiques nécessaires	Origine de la donnée
Nœud	Identification (n°) Cote (altitude) Consommation de base (fichier de facturation) Variation temporelle de la consommation	Attribution automatique ou manuelle Relevés GPS et IGN 25ème Fichier de facturation (rôle d'eau 2011 papier) Courbe de modulation
Réservoir	Identification (n°) Cote radier, trop plein Profil du réservoir (surface/hauteur) Niveau initial, minimum, maximum Commandes de fonctionnement	Attribution automatique ou manuelle Visites des ouvrages Visites des ouvrages Modalités de fonctionnement du réservoir Consignes exploitant et campagne de mesures
Conduite	Identification (n°) Topologie de la conduite (nœuds de départ, d'arrêt) Longueur, matériau, diamètre interne, rugosité	Attribution automatique ou manuelle Plans du réseau Plans du réseau, données exploitant
Source	Identification (n°) Cote au sol (altitude) Commandes de fonctionnement	Attribution automatique ou manuelle IGN 25ème ou plans de masse Consignes exploitant
Régulateur (vanne stabilisatrice, réducteur).	Identification (n°) Cote au sol (altitude) Consigne de régulation	Attribution automatique ou manuelle Relevés GPS et IGN 25ème Campagne de mesures



Figure 12 : Schéma du réseau de Ventron modélisé sur le logiciel Epanet

### 10.2.3. Etude des consommations

Les consommations d'eau potable, en provoquant une sortie d'eau du réseau, sont directement à l'origine de la circulation d'eau dans les canalisations. Leur représentation dans le modèle hydraulique est donc capitale pour pouvoir simuler les débits. Les consommations d'eau sont donc dans un premier temps réparties dans l'espace (au sens physique, chaque compteur représentant un point de puisage). Elles sont ensuite réparties dans le temps au cours de la procédure de calage.

Pour la simulation du fonctionnement du réseau, deux points sont donc fondamentaux :

- la répartition spatiale des consommations,
- le profil journalier des consommations,

#### 10.2.3.1. La répartition spatiale des consommations

Afin de satisfaire la répartition des consommations dans l'espace, une analyse des consommations des abonnés a donc été réalisée pour l'exercice 2011. Cette analyse ayant pour objectif final d'attribuer les consommations aux nœuds de puisage des réseaux modélisés.

D'après le rôle de l'eau fourni au format papier pour les années 2010 et 2011, 11 abonnés consomment en moyenne plus de 200 m<sup>3</sup>/an. Ces abonnés ont donc été répartis de la façon la plus précise qui soit en fonction de leur adresse de facturation émises par le service de l'eau. En complément, les fonds de plans cadastraux et plans des rues ont été utilisés pour localiser les points de consommation sur les nœuds du réseau schématisé.

Les autres abonnés ont été répartis sur l'ensemble des nœuds du modèles.

Le tri sur le fichier des abonnés (fourni par la commune) permet in fine de déterminer les consommations moyennes annuelles par nœud et par secteur hydraulique.

### 10.2.3.2. Le profil journalier des consommations

Les consommations entrées dans le modèle hydraulique représentent en fait deux types de puisage :

- les consommations au sens propre du terme, c'est-à-dire l'eau qui est puisée pour être utilisée (mesurée par les compteurs de consommation)
- les fuites, c'est-à-dire de l'eau qui sort du réseau sans pour autant être ni utilisée, ni comptabilisée.

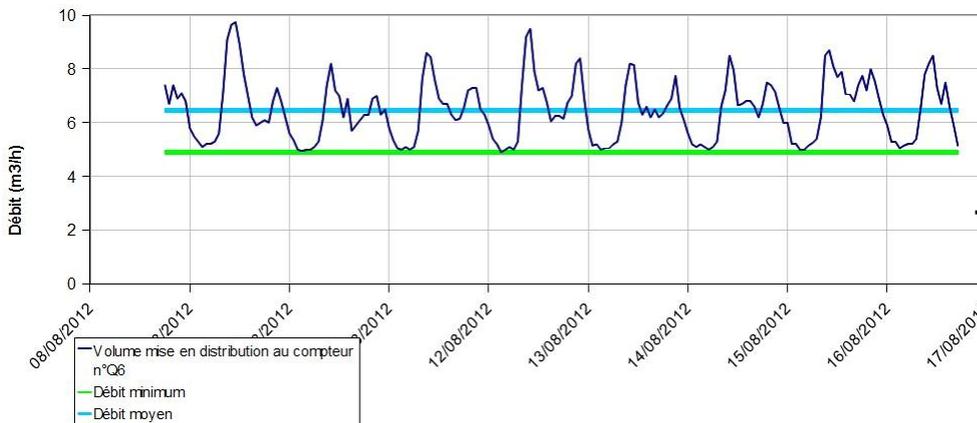
Le profil journalier des consommations a pu être évalué grâce à la campagne de mesures hydrauliques réalisée en continu et en simultané sur tous les points entre le 07 et le 16 août 2012.

La journée de calage retenue est le jeudi 13 août (voir le chapitre calage). En conséquence, les profils journaliers ont été établis pour cette journée. L'analyse des courbes sur une semaine montre que les profils de consommation sont proches d'un jour à l'autre car la majorité de la consommation est de type domestique.

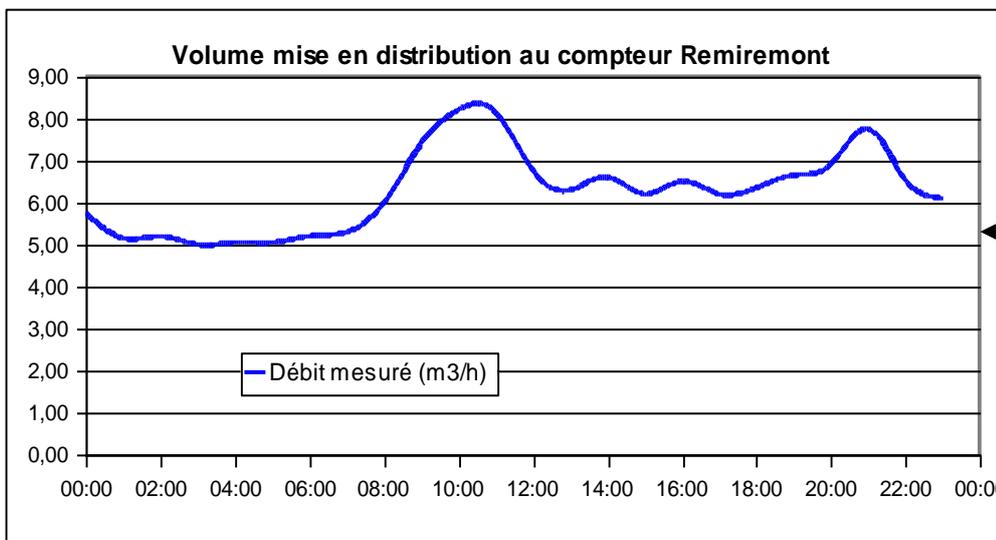
Les profils de consommation retenus par secteur de distribution pour le calage du modèle et issus des résultats de la campagne de mesures sont représentés en annexe n°15.

#### ÉTAPE 1

Nous avons traité les données de mesures en faisant la moyenne des mesures enregistrées pour chaque heure de la période de mesure. De cette synthèse horaire, nous avons extrait la journée de calage retenue.

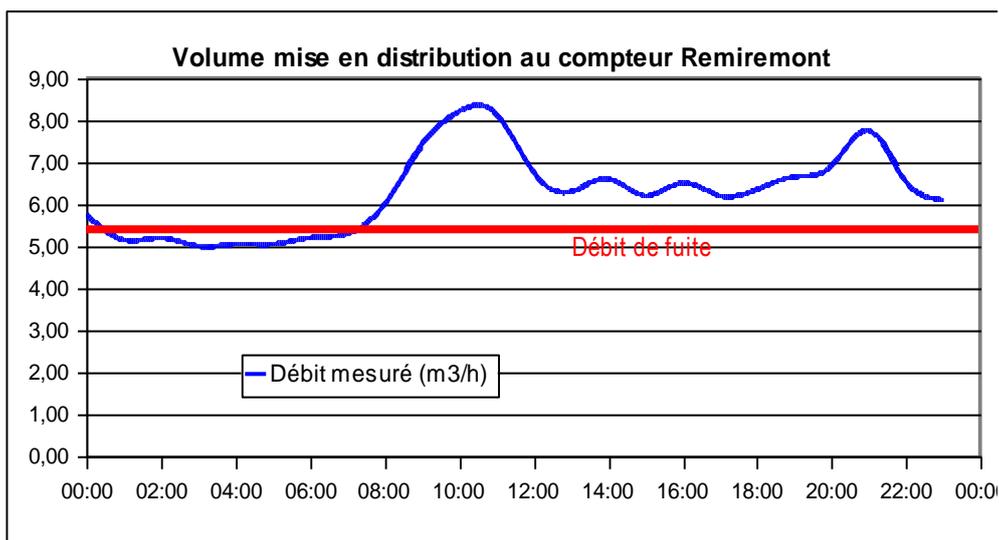


Extraction du  
13 août 2012



## ÉTAPE 2

A partir du débit horaire, nous avons reconstitué le débit domestique (en bleu), en soustrayant le débit de fuite (estimé sur la base du minimum nocturne, en vert sur la figure).



## ÉTAPE 3

Nous avons ensuite calculé, pour chaque courbe de modulation, la somme des volumes facturés sur le(s) réseau(x) de distribution correspondant. Nous obtenons ainsi le débit moyen théorique de consommation domestique (volume annuel exprimé en m³/h).

## ÉTAPE 4

Nous avons comparé les débits moyens horaires domestiques mesurés au débit moyen théorique facturé pour définir les coefficients horaires de modulation de la journée de calage.

Les courbes de modulation ainsi obtenues ont été intégrées au modèle hydraulique en créant chacune des courbes, puis en appliquant chaque courbe aux nœuds qui lui correspondent (toujours sur la base d'une sélection par secteur hydraulique de distribution).

## REMARQUE

Sur les réseaux de distribution, les débits minimums nocturnes sont différents d'un secteur à un autre et peuvent représenter une importante partie des volumes mis en distribution durant notre campagne de mesure. Il est donc indispensable de prendre en compte ces données pour le calage du modèle.

Les débits de fuite ont été estimés à partir du débit minimum enregistré pendant la nuit. Pour un réseau ou un groupe de réseau correspondant à une courbe de modulation, le débit de fuite en sortie des compteurs de distribution ou sectorisation a été calculé, ainsi que le nombre de nœuds de consommation appartenant à ce ou à ces réseaux.

Le débit de fuite a ensuite été réparti de manière homogène sur l'ensemble des nœuds de consommation du ou des groupes de réseau :

$$\text{Débit de fuite} / \text{nombre de nœuds du réseau} = \text{débit de fuite sur un nœud.}$$

A chaque nœud de consommation a ensuite été appliqué, pour le débit de fuite, une courbe de modulation constante (coefficient = 1).

## 10.3. Calage du modèle

### 10.3.1. Principe

Le modèle précédemment défini à l'issue des étapes de construction n'est pas exploitable comme tel. En effet, bien que les paramètres concernant la géométrie (longueur des tronçons, diamètre, répartition des consommations...) aient été respectés, il faut maintenant veiller à ce que le modèle soit conforme et représentatif de la réalité terrain, c'est-à-dire que les résultats fournis par les simulations en situation actuelle soient similaires à ceux relevés sur le terrain au cours de la campagne de mesures.

Les données disponibles sur le fonctionnement actuel du réseau sont de plusieurs types :

- les volumes mis en distribution sur les secteurs (suivi des compteurs),
- les essais débits-pressions sur les poteaux incendie suivis,
- les caractéristiques des asservissements et des régulations (marnage des réservoirs, consignes des appareils de régulation de pression,...)

Pour caler le modèle, il est donc nécessaire de valider par le modèle l'ensemble des mesures effectuées sur le terrain.

### 10.3.2. Choix de la journée de calage

Le fonctionnement de tout réseau d'eau potable suit pour l'essentiel un cycle journalier (minimum nocturne, pointe matinale, pointe de fin de journée). Les profils de consommation sont quasiment identiques tout au long de la campagne de mesures, ce qui se traduit par un coefficient de pointe journalier proche de 1.

C'est la raison pour laquelle nous avons calé le modèle sur un cycle de 24h. Les autres journées de mesure permettant alors de valider les mesures, de confirmer la représentativité de la journée de calage retenue et de valider le calage par simulation d'une autre journée de mesure.

Le cycle de 24 h utilisé pour réaliser le calage est choisi de manière à optimiser les deux critères suivants :

- journées ayant le plus de données disponibles exploitables ;
- journées de plus forte consommation (cette journée permettra de caler plus précisément les rugosités).

La journée de mesures permettant de satisfaire au mieux les deux critères énoncés est le lundi 13 août 2012.

Le volume distribué par les réservoirs de Droit et de Void lors de cette journée de calage est de 306 m<sup>3</sup>/j et en moyenne de 309 m<sup>3</sup>/j sur la totalité de la campagne de mesures. En 2010, d'après le rapport annuel, le volume moyen produit était de 234 m<sup>3</sup>/j.

Cette journée de calage a donc un coefficient de pointe de 1,3 par rapport au volume moyen mis en distribution en 2010. Cette journée correspond alors à une situation de pointe. Cependant, le volume de fuite est un paramètre à prendre en considération car ce volume peut fortement modifier le coefficient de pointe car lors de la journée du 13 août, le volume de fuite était important de l'ordre de 184 m<sup>3</sup>/j soit 60% du volume mis en distribution sur la commune.

### 10.3.3. Définition, procédure et résultats de calage

#### DEFINITION

Le calage est la partie la plus importante de la modélisation. Il a une double utilité :

- d'une part ajuster le modèle à la réalité afin d'assurer une bonne qualité de résultats,
- d'autre part, mettre en évidence certaines caractéristiques du réseau dont la connaissance n'était jusqu'alors que partielle ou nulle (rugosité et état des conduites, état des vannes...).

Le calage est un processus itératif. Il s'agit en comparant les calculs et les mesures, d'effectuer des hypothèses sur le réseau. Ces hypothèses transmises au modèle seront alors infirmées ou confirmées par les résultats d'un nouveau calcul. Elles pourront ensuite être affinées de la même manière, jusqu'à l'obtention d'une précision suffisante.

## PROCÉDURE

### Calage en volume

Dans un premier temps, il importe d'ajuster les volumes mis en distribution sur la période de mesures avec ceux simulés par le modèle. La consommation aux nœuds ayant été déterminée initialement, il s'agit d'ajuster un coefficient de consommation qui correspond à la journée de mesure. Ce coefficient est variable pour chaque sous réseau et chaque jour.

Les courbes de calage sont présentées en annexe.

### Calage en pression

Cette partie du calage consiste à faire correspondre les enregistrements de pression effectués sur le réseau avec les résultats de la simulation retourné par le logiciel EPANET.

Le calage s'effectue en intervenant essentiellement sur les paramètres suivants :

- L'introduction de singularités en certains points du réseau (réducteurs de pression, hydrostab...).
- La rugosité des conduites,

Les singularités génèrent des pertes de charge importantes lors des périodes de fortes consommations. Elles sont souvent liées soit à une configuration particulière du réseau (nœud de vannage) soit à l'existence non répertoriée d'une particularité (vanne tiercée, appareil de régulation ou obstruction partielle d'une portion de conduite).

Du fait des faibles débits transitant dans les conduites, les essais des poteaux incendie ont permis de déterminer la rugosité des canalisations du réseau d'eau potable de Ventron.

Afin de retrouver les valeurs des essais des poteaux incendie, des modifications de la rugosité du réseau ont été apportées :

- Le secteur desservi par le réservoir de Droit a des conduites dont la rugosité est importante (coeff. HW < 55),
- Le secteur desservi par le réservoir de Void a des conduites dont la rugosité est importante (coeff. HW = 80) mis à part la conduite en aval du réservoir de Void (coeff. HW = 125). Une perte de charge singulière a également été ajoutée sur la conduite en PVC125, chemin des Petits Prés. Cette perte de charge peut être due à une vanne tiercée.
- Le secteur desservi par le réservoir de Chéty a des conduites dont la rugosité est importante (coeff. HW = 80). De plus, le diamètre de la conduite en F100 entre le réservoir et le bourg a été réduit sur le modèle à un DN20 (route d'Alsace) suite aux investigations des nuits de sectorisation. Une perte de charge singulière a également été ajoutée sur la conduite en PVC140 en aval du réservoir. Cette perte de charge peut être due à une vanne tiercée.

Les courbes de calage sont présentées en annexe.

Le schéma ci-dessous représente les rugosités du réseau de Ventron.

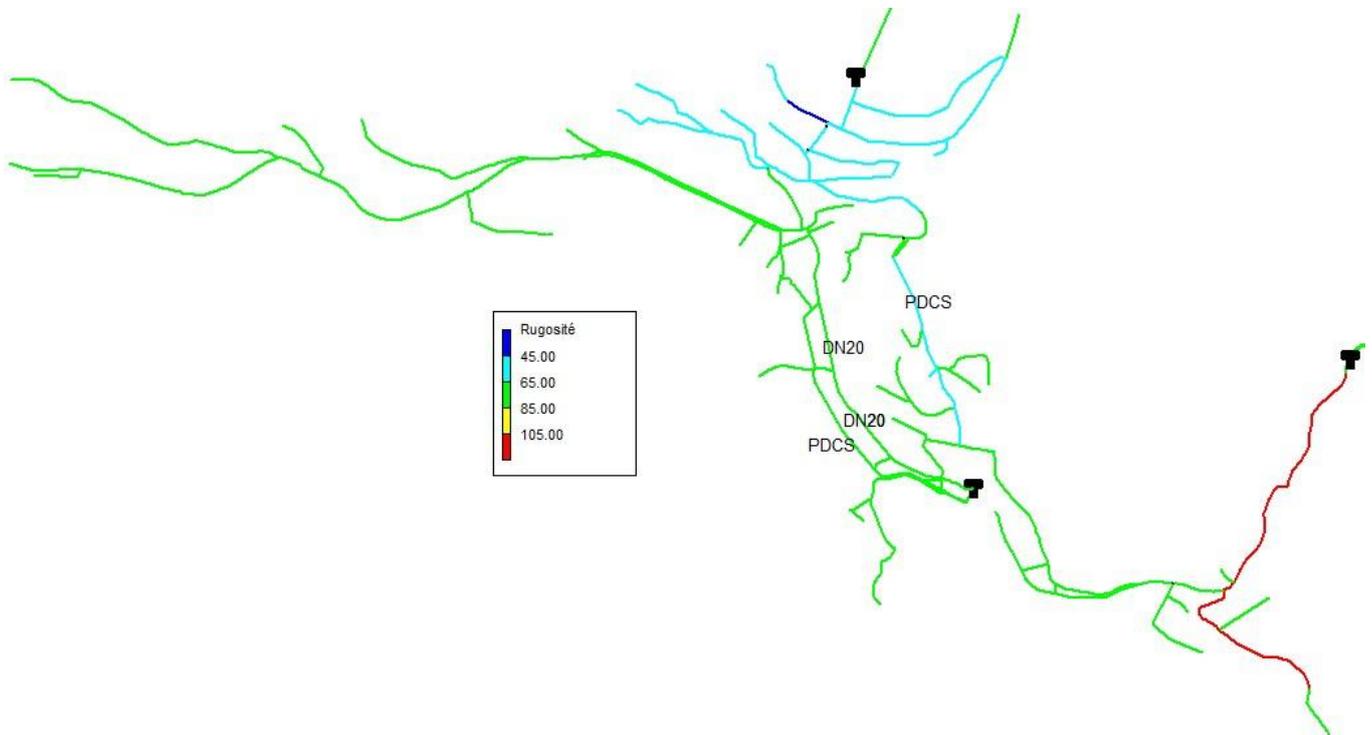


Figure 13 : Classification des conduites selon la rugosité

#### Calage en niveau

Le marnage de l'ensemble des ouvrages de stockage est très réduit du fait de la présence de robinet à flotteur. La comparaison des valeurs mesurées sur les ouvrages et de celles données par le modèle fournit des résultats satisfaisants.

Les courbes de calage sont présentées en annexe.

### RESULTATS DU CALAGE

Le calage est un processus itératif, qui conduit à une amélioration progressive de la qualité de la représentation du fonctionnement du réseau. Il n'a pas de limite prédéfinie a priori. Ainsi, nous avons arrêté le processus de calage lorsque la représentation obtenue était suffisamment fidèle pour établir le diagnostic du réseau.

Si le réseau peut être considéré comme calé pour les besoins de l'étude, il convient de rappeler que toute opération de calage présente des limites liées à la fois à la modélisation en elle-même, qui repose sur une représentation nécessairement simplifiée des réseaux, à l'incertitude sur le dispositif métrologique et à la connaissance disponible lors de la procédure de calage.

Le fonctionnement du réseau a donc été simulé en dynamique en tenant compte des nombreux asservissements intervenant sur les régulations de niveau des réservoirs et les réducteurs de pressions.

A partir des courbes de mesures, des consignes des réservoirs, des niveaux initiaux et des régulations, ont été adaptés les coefficients de calage de la journée modélisée. Les résultats de calage qui en découlent permettent d'obtenir une précision importante, et un fonctionnement de réseau simulé au plus proche de la réalité de la journée considérée.

# 11. Diagnostic hydraulique

---

## 11.1. Analyses hydrauliques

### 11.1.1. Les vitesses

On identifie les zones de distribution soumises à de forte vitesse comme ayant une valeur supérieure à 1 m/s en période de consommation moyenne. Ces zones sont celles où le réseau est le plus sollicité, et donc où les risques d'apparition de fuites ou de vieillissement prématuré des canalisations sont les plus importants.

Les vitesses maximales admissibles sur les tronçons de transit de type refoulement sont pour leur part comprises entre 2 et 5 m/s. Dans la pratique, on favorisera des vitesses de refoulement inférieures à 2 m/s afin de limiter les pertes de charge et par conséquent la consommation électrique des groupes de pompage.

### 11.1.2. Les pressions de desserte

Le Décret n°2007-49 du code de la santé publique relatif aux eaux destinées à la consommation humaine indique que " *La hauteur piézométrique de l'eau distribuée par les réseaux intérieurs mentionnés au 3° de l'article R.1321-43 doit, pour chaque réseau et en tout point de mise à disposition, être au moins égale à trois mètres, à l'heure de pointe de consommation.*" Cela correspond à une pression minimale de 0,3 bars.

Le texte précise en outre que " *cette hauteur piézométrique est exigible pour tous les réseaux ; lorsque ceux-ci desservent des immeubles de plus de six étages, des surpresseurs et des réservoirs de mise sous pression, conformes aux dispositions de l'article R. 1321-55, peuvent être mis en oeuvre.*"

Dans l'idéal, l'eau doit pouvoir parvenir à tous les étages d'une habitation dans des conditions acceptables et ce à l'heure de pointe de consommation. La pression de service doit également permettre le fonctionnement des appareils ménager dans de bonnes condition ([3-6 bar] ).

Partant de ce constat, les simulations ont été effectuées en heure de pointe de consommation et en ce qui concerne les réseaux de distribution de la commune de Ventron, on associera les zones de faibles pressions, à des zones desservies par une pression de valeur inférieure à 20 mCE (2 bar), valeur limite pour assurer une pression de distribution suffisante.

A contrario, les zones de fortes pressions seront celles dont la pression résidente est supérieure à 80 mCE, pression au-delà de laquelle :

- La sollicitation des canalisations est importante (malgré leur capacité à résister à des PN 10 ou 16) et le niveau de fuite augmente sensiblement,
- un appareil (réducteur de pression) de protection individuel des réseaux intérieurs et appareils électroménager est préconisé.

### 11.1.3. Le temps de séjour

Le temps de séjour de l'eau, (ou âge de l'eau), est le temps passé par une particule d'eau dans le réseau. L'eau qui entre dans le réseau provenant de bâches ou de points d'entrée d'eau tels que les captages a un temps de séjour égal à zéro. Le temps de séjour fournit une mesure simple et non spécifique de la qualité globale de l'eau potable livrée.

Le moteur de calcul du logiciel EPANET traite le temps de séjour comme un constituant réactif dont l'accroissement suit la cinétique d'ordre zéro avec une constante de vitesse égale à 1 (c'est-à-dire, qu'à chaque seconde l'eau devient une seconde plus "vieille").

Le maintien d'une condition aseptique en réseau passe en l'état de la technique, par l'obligation de conserver à l'eau un pouvoir bactériostatique pendant toute la durée de son séjour dans le complexe de distribution. Ce pouvoir est obtenu par l'injection d'un désinfectant rémanent chloré avant introduction de l'eau dans le réseau mais également au niveau des chlorations complémentaires au fil de l'eau (aux réservoirs) pour maintenir un résiduel bactériostatique de désinfectant jusqu'au robinet de l'abonné, sans avoir à introduire une quantité inacceptable de chlore au départ.

Dans certaines circonstances, le temps de séjour peut être allongé considérablement : c'est le cas notamment lorsque la consommation en bout d'antenne est faible, lorsque le linéaire de desserte par abonné est important ou lorsque des phénomènes de balance dans les réseaux maillés se produisent (fonctionnement hydraulique en refoulement/distribution par exemple).

Il n'existe pas de valeur guide dans la réglementation spécifiant le temps de séjour maximal admissible de l'eau dans le réseau ou dans les ouvrages de stockage. Il est difficile de retenir des valeurs limites fermes de temps de séjour maximal admissible. Toutefois la conservation d'une eau aseptique semble être assurée pour une eau ayant moins de 72h dans un système de distribution.

#### 11.1.4. La défense incendie

Les simulations visent à évaluer les capacités hydrauliques du réseau à faire face à l'aléa de défense incendie.

La circulaire interministérielle du 10 décembre 1951 est le texte en vigueur concernant le risque incendie. Ce texte compile quelques principes généraux sur les débits en eau à prévoir pour l'alimentation du matériel d'incendie et sur les mesures à prendre pour constituer des réserves d'eau suffisantes.

Les trois principes de base de cette circulaire pour lutter contre un risque moyen sont :

- le débit nominal d'un engin de lutte contre l'incendie est de 60 m<sup>3</sup>/h sous 1 bar,
- la durée approximative d'extinction d'un sinistre moyen est évaluée à deux heures.
- La distance entre le projet et l'hydrant est inférieure à 200 mètres.

Pour répondre aux exigences de la défense incendie, le débit nécessaire sous 1 bar est de 60 m<sup>3</sup>/h. Les simulations ont donc été effectuées en soutirant au droit de chaque nœud hydraulique le débit maximum pour une pression résiduelle de 1 bar dans le réseau.

## 11.2. Diagnostic hydraulique en situation actuelle

Cette partie de l'étude présente une synthèse du fonctionnement de réseau observé en situation actuelle moyenne et de pointe sur chacun des secteurs hydrauliques. L'approche est réalisée de façon dynamique.

### FUNCTIONNEMENT DU RESEAU EN MODE DYNAMIQUE

La résolution des équations d'hydraulique en mode dynamique permet de mettre en évidence le mode de vidange/remplissage des réservoirs, le fonctionnement des organes de régulation (stabilisateurs, réducteurs...), la variabilité des pressions, des débits et des vitesses au cours d'une période de simulation donnée.

Ce type de simulation nécessite, outre les paramètres nécessaires à une simulation en mode statique des données d'entrée additionnelles :

- les usages de consommation,
- les informations détaillées des ouvrages de stockage (niveaux de trop plein, vidange...)
- les consignes de régulation des organes particuliers (stabilisateurs et réducteurs de pression, stations de pompage...)

Mais également le paramétrage initial de calcul :

- l'heure de début de simulation (définie par le jour référentiel de calage),
- la durée de simulation (24h),
- le pas de temps de résolution des équations hydrauliques (1h).

Pour le réseau étudié, l'analyse des mesures de suivi du réseau a permis d'évaluer les variations de débit et d'établir des profils de consommation. Ces profils de puisage ont été renseignés sur une durée de 24 h pour les différents secteurs du réseau en fonction des mesures disponibles.

Etant donné que la simulation hydraulique d'un réseau en dynamique est la résultante d'une suite d'événements en statique, nous avons effectué des simulations sur une durée totale de 24 heures consécutives pour un pas de temps de résolution de 1 heure. Le logiciel calcule donc à chaque période (de 0 à 1 h, de 1 à 2h etc....) les valeurs et l'état hydraulique de tous les éléments constitutifs du réseau

### 11.2.1. Les volumes mis en distribution

Le tableau suivant reprend les volumes journaliers moyens et de pointe mis en distribution par les réservoirs de tête du Void et du Droit pendant la campagne de mesures.

	Volume moyen journalier mis en distribution	Volume journalier de pointe mis en distribution
Réservoir du Void	221 m3/j	259 m3/j
Réservoir du Droit	75 m3/j	78 m3/j

Tableau 36 : Récapitulatif des volumes mis en distribution par les réservoirs de tête lors de la campagne de mesures

### 11.2.2. Les vitesses

La carte présentée ci-dessous représente les vitesses en période moyenne et en heure de pointe.

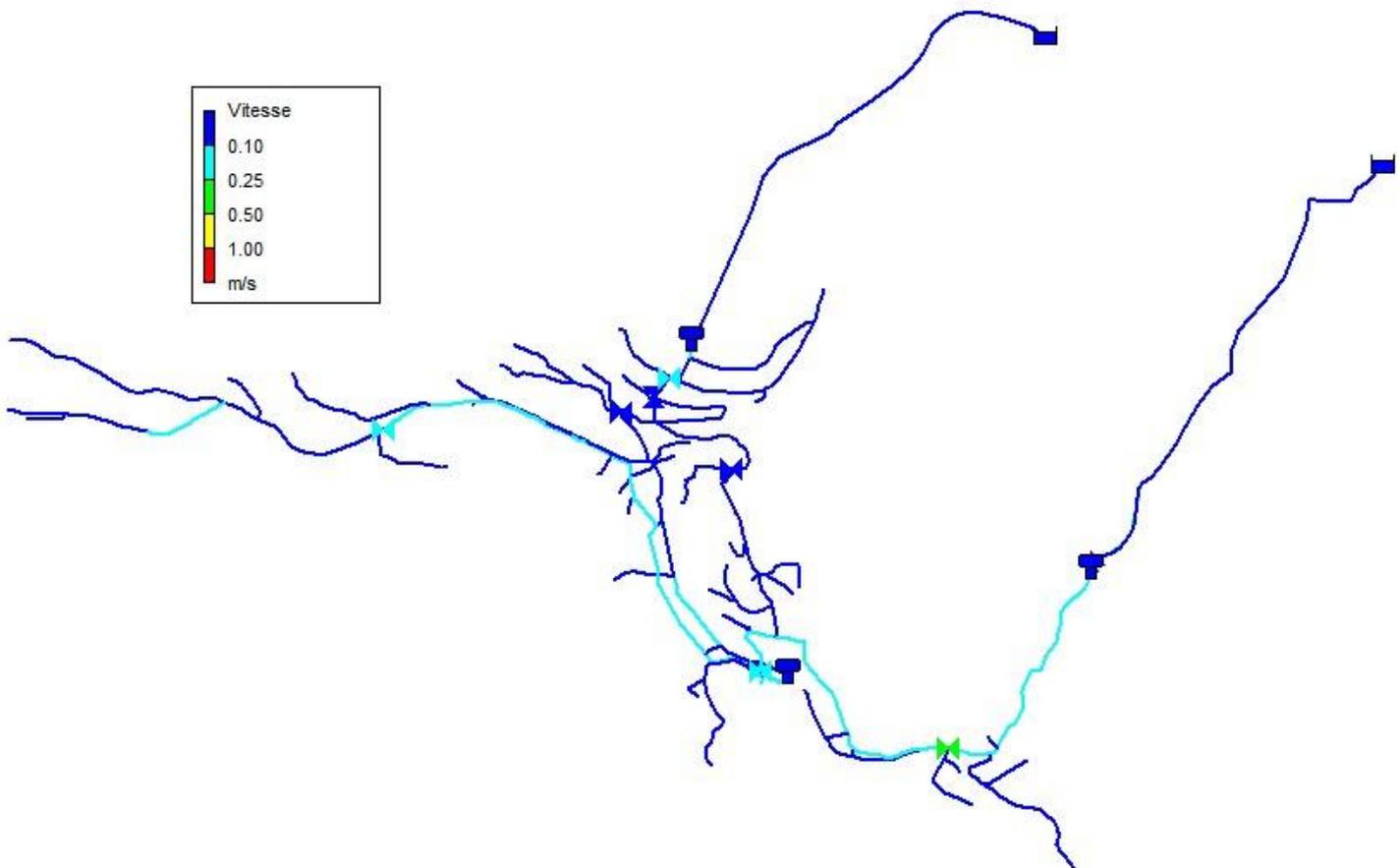


Figure 14 : Cartographie des vitesses en heure de pointe (situation actuelle moyenne)

La carte des vitesses maximales montre que la totalité du réseau de distribution est concerné par des vitesses maximales inférieures à 0,25 m/s. Les réseaux de distribution et de transfert sont donc bien dimensionnés pour assurer la desserte et le transfert de l'eau en situation actuelle.

Vitesse max (m/s)	Linéaire concerné réseau de distribution	
	km	%
[ 0 – 0,1 ]	8,37	39,7%
] 0,1 – 0,25 ]	12,72	60,3%
] 0,25 – 0,5 ]	0	0,0%
> 0,5	0	0,0%
<b>Somme</b>	<b>21,09</b>	<b>100%</b>

Tableau 37 : Récapitulatif du linéaire de réseau de distribution selon la vitesse maximale de l'eau

Comme le montre le tableau ci contre, les résultats issus de la modélisation indiquent que 100 % du linéaire de réseau de distribution est concerné par des vitesses maximales inférieures à 0,25 m/s.

A noter également, les vitesses peuvent être très faibles en certains points (40% du réseau est concerné par des vitesses maximales < 0.1 m/s). Ces faibles vitesses sont la conséquence des diamètres importants des canalisations par rapport à la consommation.

Ces vitesses faibles pourraient provoquer une prolifération de bactérie en absence de traitement.

La carte présentée ci-dessous représente les vitesses en période de pointe et en heure de pointe.

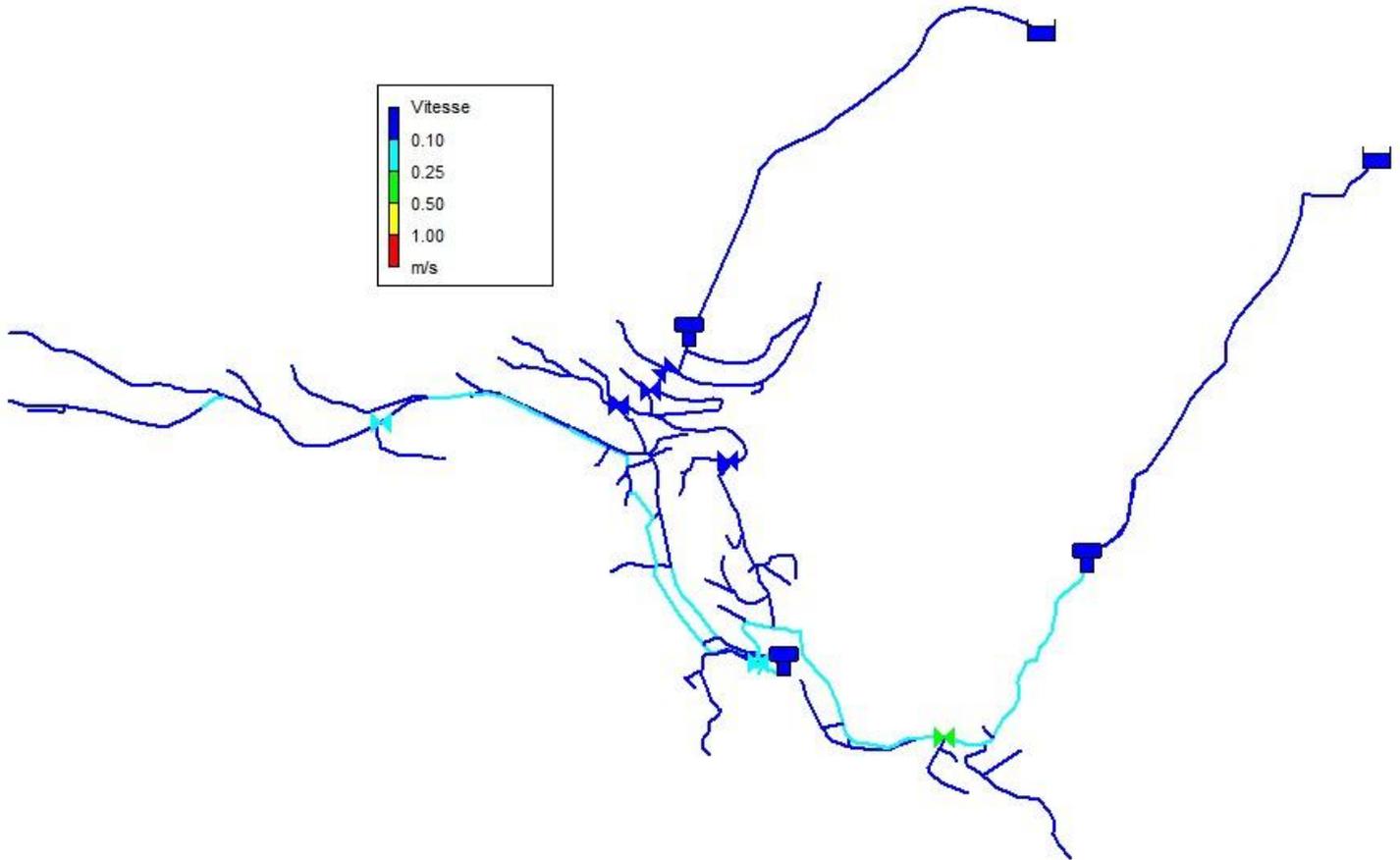


Figure 15 : Cartographie des vitesses en heure de pointe (situation actuelle de pointe)

La carte des vitesses maximales en période et heure de pointe montre que la totalité du réseau de distribution est concerné par des vitesses maximales inférieures à 0,25 m/s. Les réseaux de distribution et de transfert sont donc bien dimensionnés pour assurer la desserte et le transfert de l'eau en situation actuelle.

En terme de vitesses dans les canalisations, le réseau est largement dimensionné pour le fonctionnement actuel et ce, même en situation de jour de pointe et en pointe horaire (les vitesses restent dans les normes habituellement admises).

### 11.2.3. Les pressions de desserte

Les cartes suivantes présentent les pressions (en mCE) minimales et maximales en chaque point du réseau de distribution de Ventron en période moyenne actuelle.

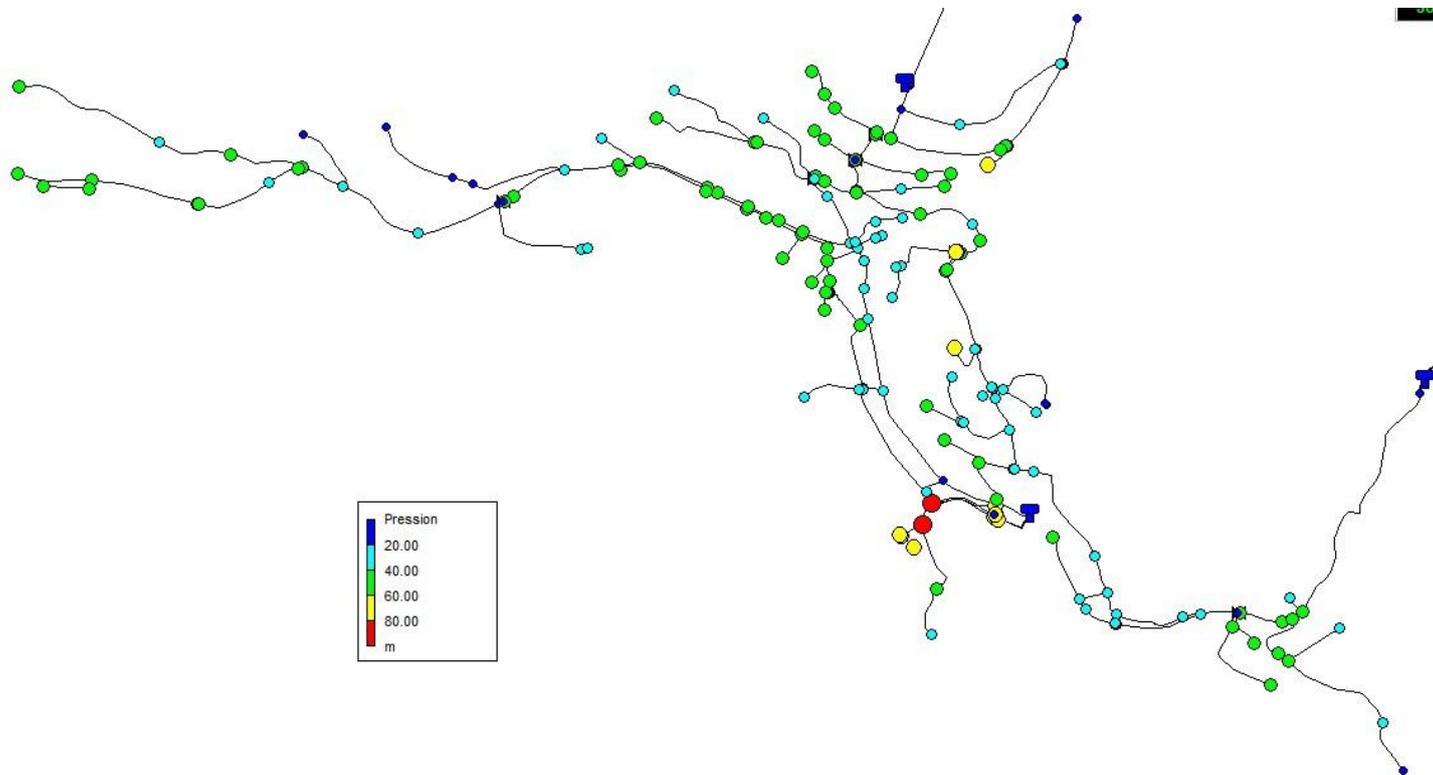


Figure 16 : Cartographie des pressions de desserte minimales en heure de pointe (situation actuelle moyenne)

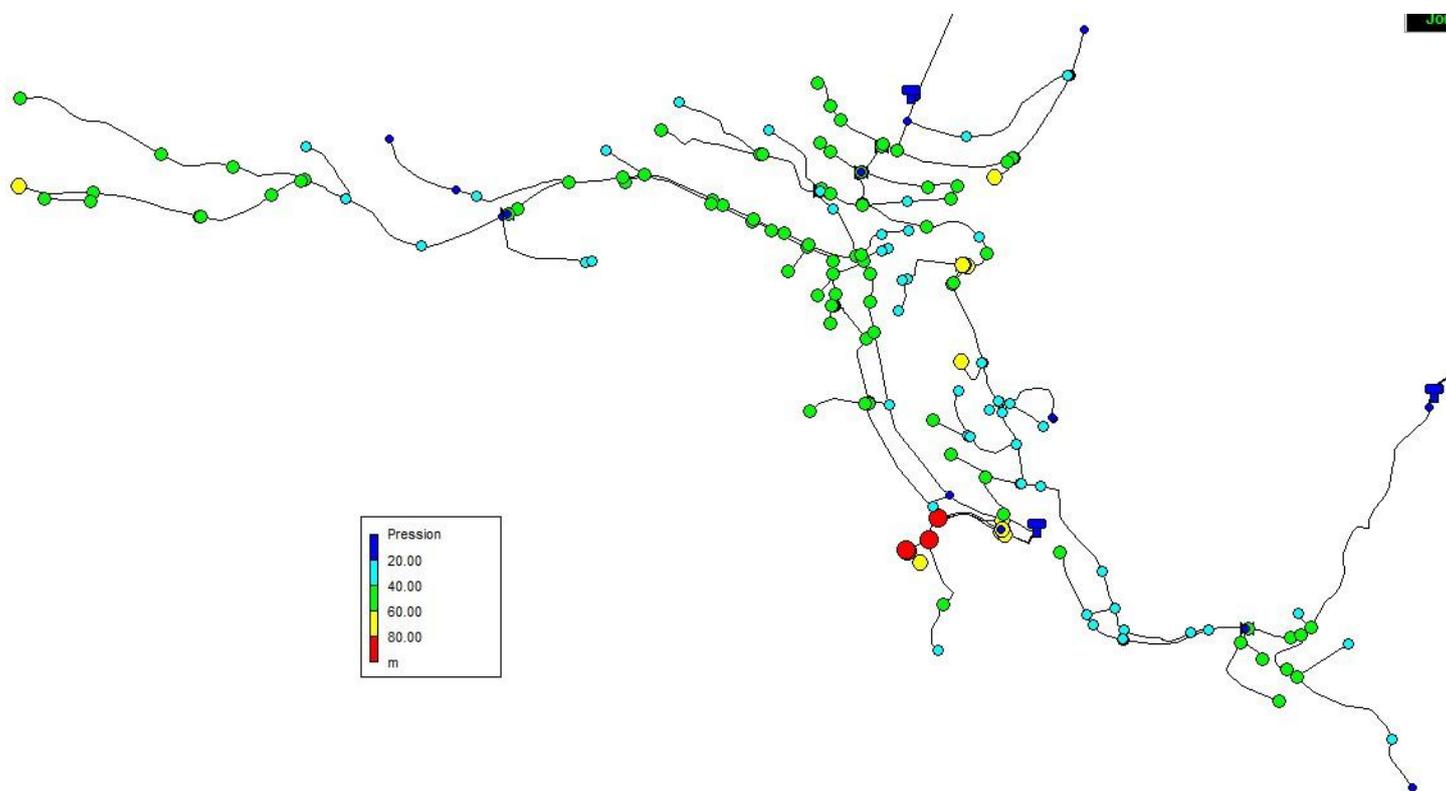


Figure 17 : Cartographie des pressions de desserte maximales (situation actuelle moyenne)

Les calculs effectués montrent que les pressions sur le réseau sont très hétérogènes.

Quelques rares nœuds indiquent des pressions inférieures à 20 mCE. Il s'agit dans la majorité des cas de bouts de branches desservant peu d'abonnés :

- Chemin de la Messé,
- Chemin du Charron,
- A différents endroits du Chemin du Rupt du Moulin,
- Au dessus du Musée du Textile.

Malgré la présence de plusieurs réducteurs de pression sur la commune, on note la présence d'un secteur accueillant des pressions supérieures à 80mCE. Ces fortes pressions se situent sur le quartier des Chétys ; cela s'explique par la nécessité de conserver des pressions élevées afin de pouvoir alimenter le réservoir du Petit Chéty qui est plus élevé au niveau topographie que les quartiers incriminés par de fortes pressions.

Les cartes suivantes présentent les pressions (en mCE) minimales et maximales en chaque point du réseau de distribution de Ventron en période de pointe actuelle.

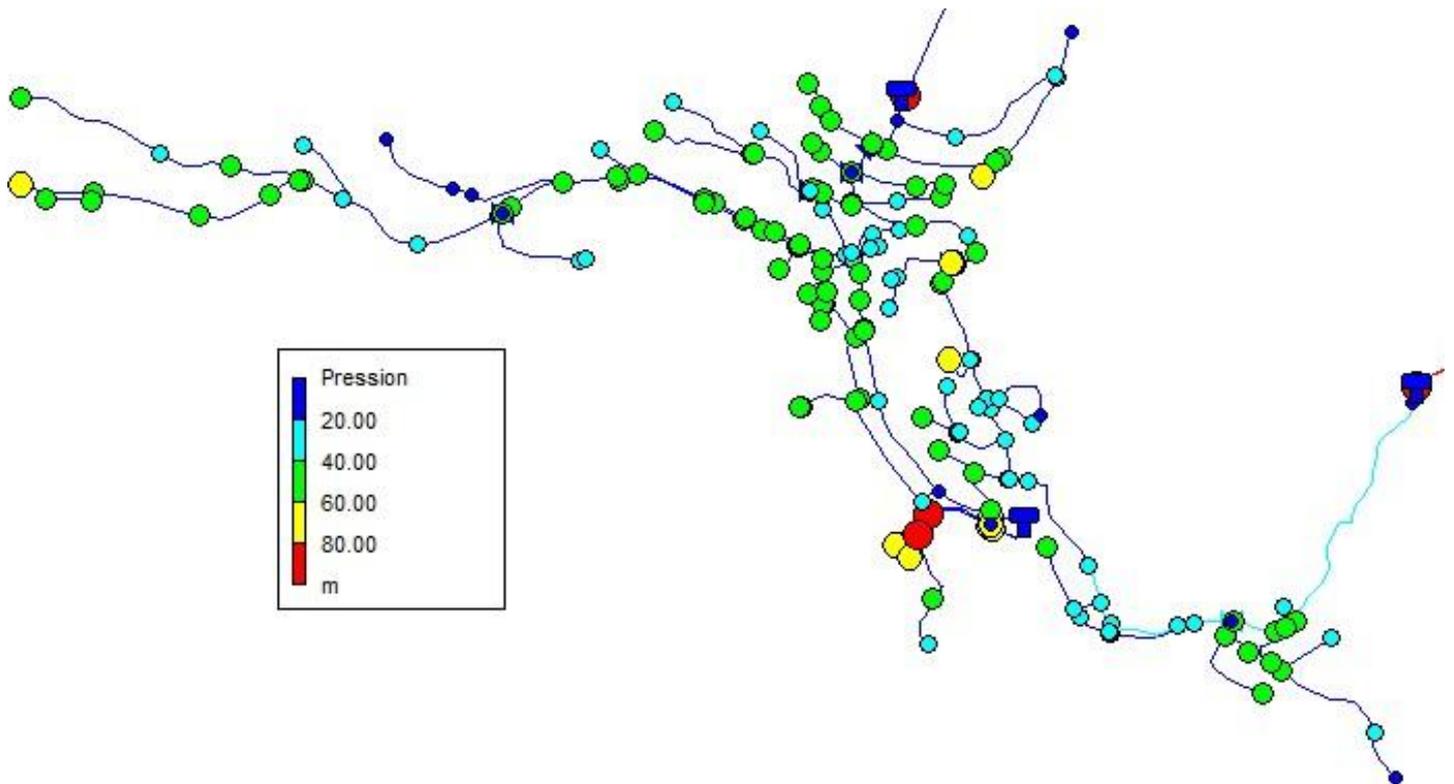


Figure 18 : Cartographie des pressions de desserte minimales en heure de pointe (situation actuelle de pointe)

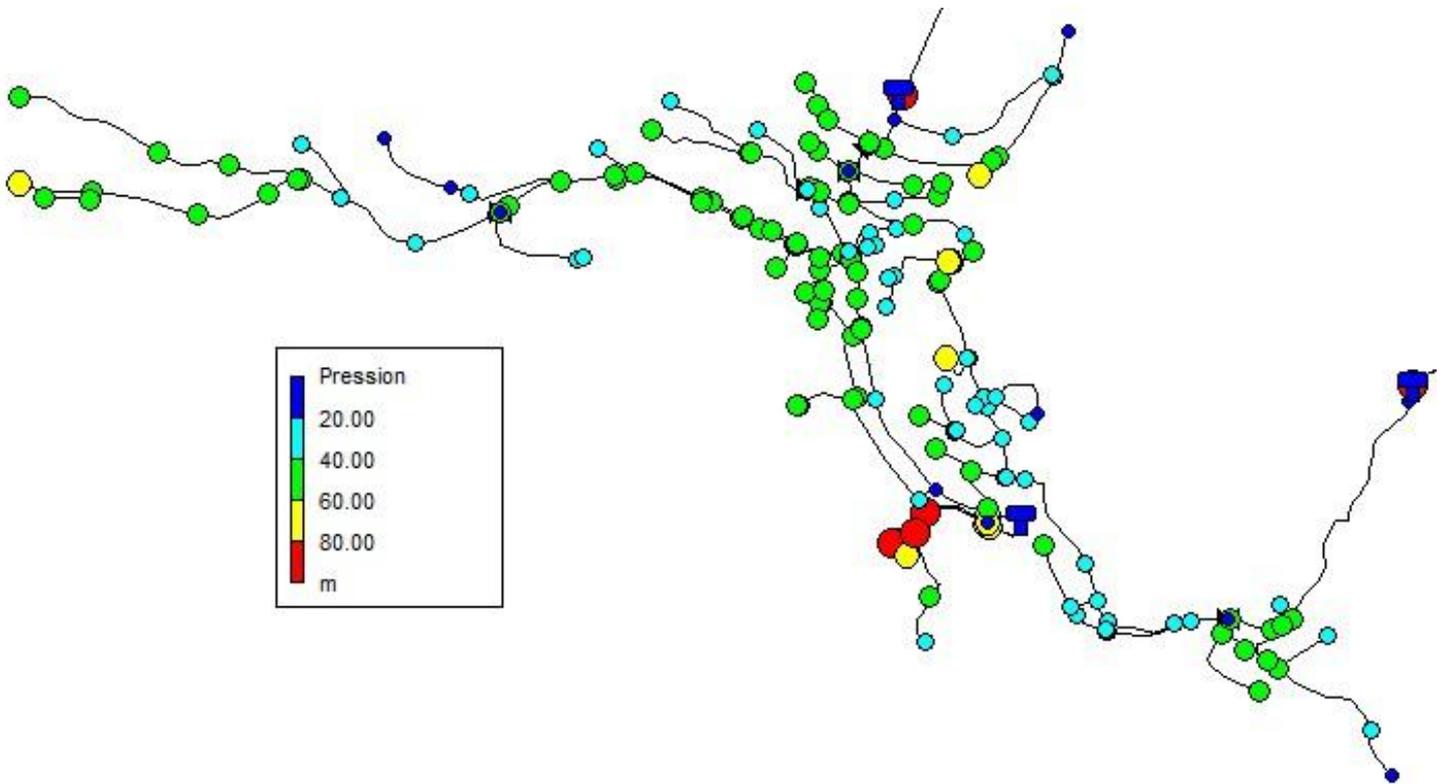


Figure 19 : Cartographie des pressions de desserte maximales (situation actuelle de pointe)

Les calculs effectués montrent que les pressions dans les réseaux en situation actuelle de pointe sont les mêmes qu'en situation actuelle moyenne.

Ces résultats indiquent une nouvelle fois que le système de distribution est dans son ensemble bien dimensionné pour faire face à la consommation. Le réseau est donc bien adapté pour faire face à la période de pointe journalière actuelle.

### 11.2.4. L'autonomie des réservoirs

L'autonomie des réservoirs est régit par deux facteurs déterminants :

- le dimensionnement de la capacité de stockage : il doit être proportionnel au volume mis en distribution en sortie de l'ouvrage,
- la conception intrinsèque de l'ouvrage : défini en fonction des ouvrages d'alimentation et de distribution (mode de remplissage/vidange)

La capacité de stockage des réservoirs est dépendante du rapport volume stocké/volume mis en distribution. Le tableau ci dessous présente l'autonomie des réservoirs selon les débits modélisés.

Nom de l'ouvrage	Autonomie de l'ouvrage (h)	
	Situation moyenne	Situation de pointe
Réservoir du Droit	70	53
Réservoir du Void	20.8	17
Réservoir de Chéty	45	35

Tableau 38 : Récapitulatif de l'autonomie des réservoirs obtenus par la modélisation

Le diagnostic permet de mettre en évidence qu'en fonctionnement actuel en période normale mais également en période de pointe, les réservoirs offrent une autonomie largement suffisante en cas de rupture totale de leur alimentation.

Les réservoirs de Chéty et du Droit présentent respectivement une autonomie de 2 et 3 jours en situation actuelle moyenne. Ces réservoirs feront l'objet de préconisation d'améliorations.

## 11.2.5. Le temps de séjours

### TEMPS DE SEJOUR DANS LE RESEAU

Pour rappel, la conservation de la qualité de l'eau est facilitée par une réduction du temps de séjour (ou temps de stagnation).

Les facteurs prépondérants dans les phénomènes de stagnation de l'eau sont :

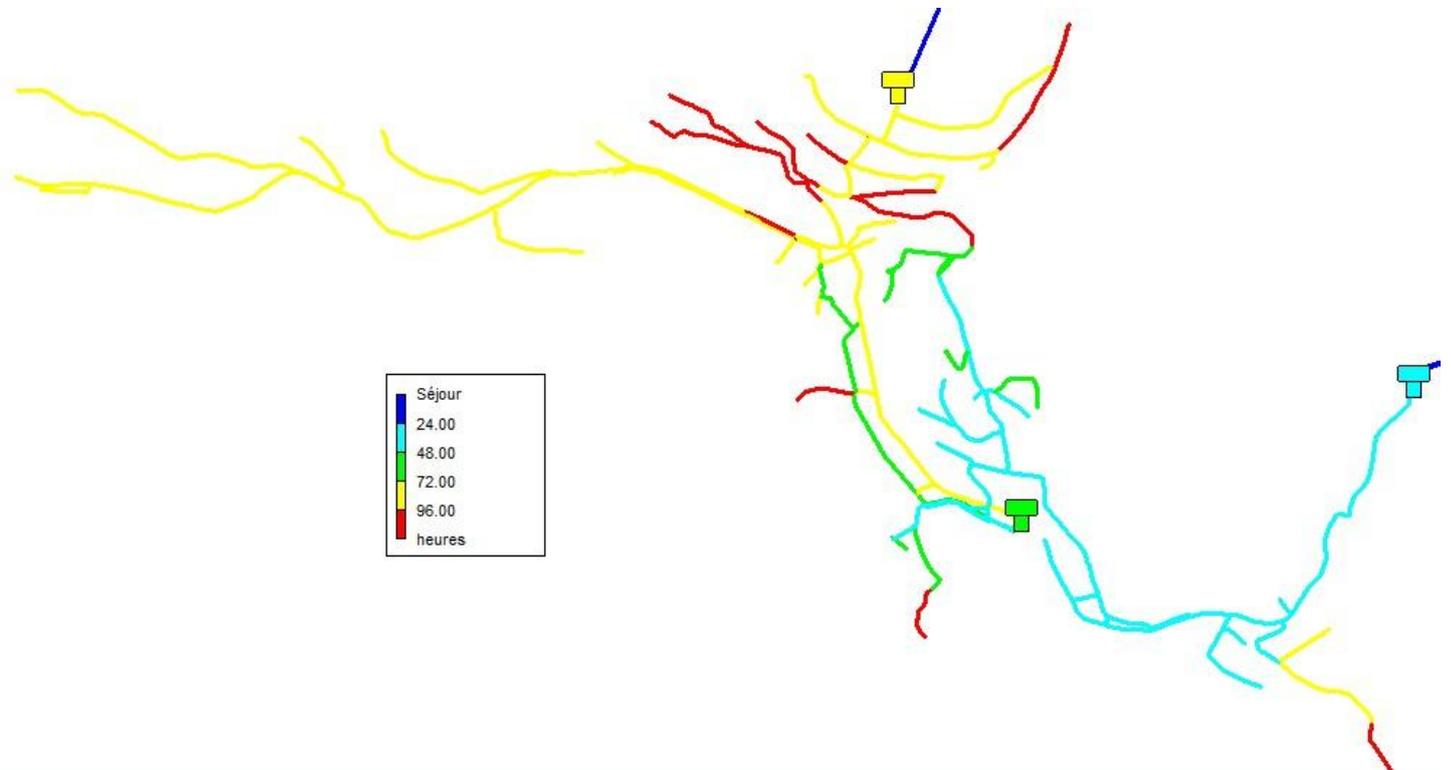
- le maillage trop dense des conduites créant des zones d'équilibre,
- le surdimensionnement des conduites pour les besoins des services (incendie par exemple),
- les antennes isolées à faible densité de consommateurs,
- les bras morts alimentant les hydrants ;
- le rythme de consommation lié aux périodes exceptionnelles (vacances scolaires par exemple)

Il est certain que la réduction du temps de séjour de l'eau dans les réseaux de distribution passe par :

- la suppression des bras mort en aval du dernier consommateur,
- l'installation de dispositif de purge au bout de la conduite (bras mort),
- la purge périodique des bras mort.

Les simulations réalisées permettent de calculer en tout point du réseau le temps de séjour (modélisation portant sur 500 heures, pas de temps de simulation de 1 heure).

Les données issues de la modélisation en situation actuelle moyenne sont synthétisées sur la carte suivante :



En situation actuelle et en période moyenne, les temps de séjour de l'eau dans les réseaux de distribution sont :

- inférieurs à 2 jours sur le réseau de Void,
- compris entre 2 et 4 jours sur le réseau du Chéty,
- supérieurs à 4 jours sur le réseau de Droit,

Les données issues de la modélisation en situation actuelle de pointe sont synthétisées sur la carte suivante :

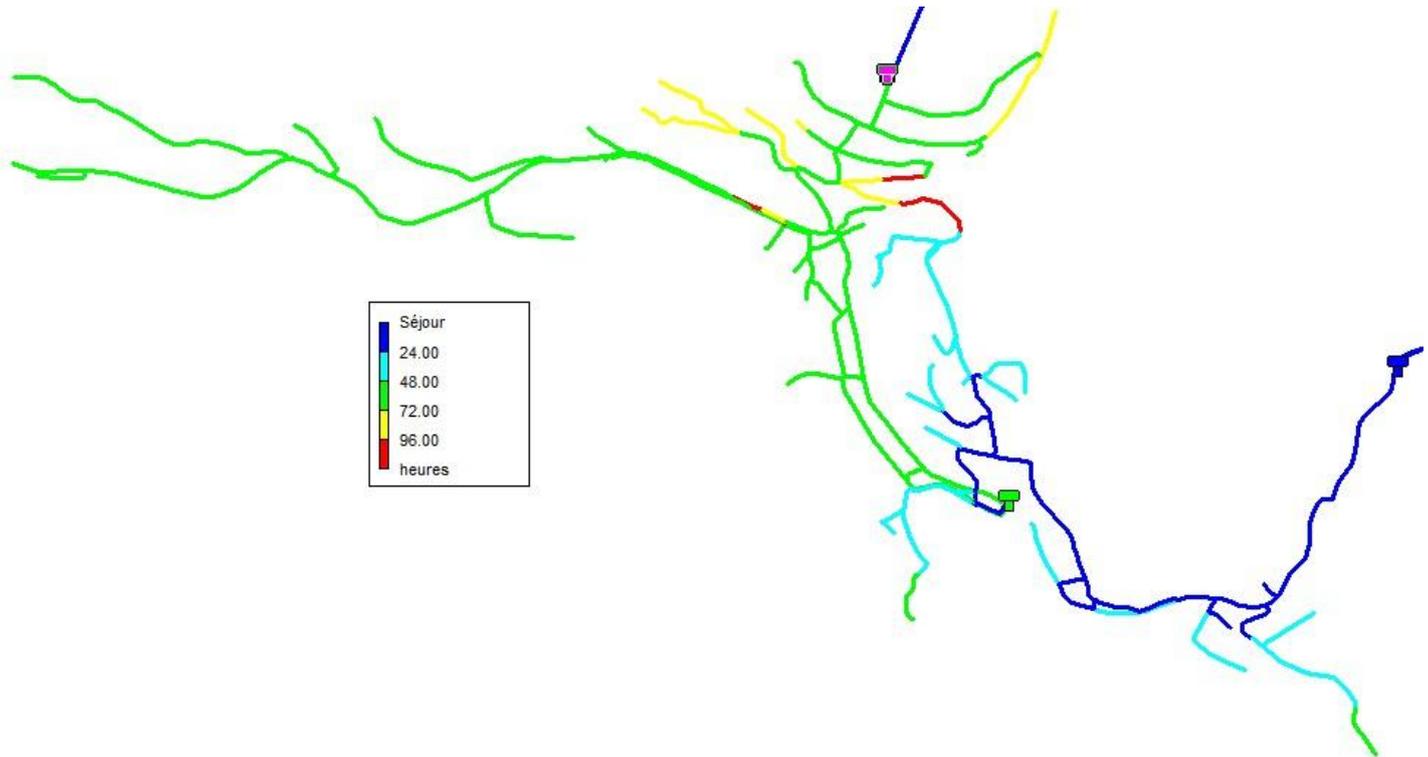


Figure 21 : Cartographie des temps de séjour de l'eau dans le réseau : simulation en jour de pointe actuel

En situation actuelle de pointe, les temps de séjour de l'eau dans les réseaux de distribution s'améliorent :

- inférieurs à 2 jours sur le réseau de Void,
- compris entre 2 et 3 jours sur le réseau du Chéty,
- compris entre 2 et 4 jours sur le réseau de Droit,

Afin d'améliorer le temps de séjours dans les tronçons, des mesures particulières d'exploitation seront définies.

NOTA : les canalisations fermées présentent un temps de séjour > 3jours, du au mode de simulation<sup>1</sup>

### 11.2.6. La défense incendie

Pour modéliser la défense incendie; on applique une consommation de 60 m<sup>3</sup>/h durant deux heures (en général aux heures de pointe, pour obtenir la situation la plus défavorable).

Pour les conditions requises, la défense incendie n'est généralement pas assurée sur les sous réseaux étudiés pour deux raisons principales :

- les linéaires des canalisations sont trop importants, et provoquent une perte de charge qui réduit la pression, par exemple, avec une conduite DN 125 de 1 000 m, la perte de charge en débit incendie est de 3 bars. Il faut donc une pression minimale de 4 bars pour assurer la défense incendie.
- le diamètre DN80 peut être insuffisant pour assurer le transit du débit demandé au poteau incendie si le linéaire est déjà important.

Les résultats des simulations hydrauliques sont présentés dans l'annexe n°16 avec :

<sup>1</sup> la simulation effectuée considère comme vanne fermée, le tronçon intégralement fermé. Le temps de séjour de l'eau calculé n'est pas représentatif de la réalité.

Catégorie	Qualification
<b>Très insuffisant</b>	Débit très insuffisant (< 30 m <sup>3</sup> /h) sous 1 bar de pression dynamique : borne non conforme et inutilisable.
<b>Insuffisant</b>	Débit insuffisant ([30 à 60 m <sup>3</sup> /h] sous 1 bar de pression dynamique; Borne non conforme mais utilisable.
<b>Satisfaisant</b>	Débit de la borne incendie suffisant (> 60m <sup>3</sup> /h) sous 1 bar de pression dynamique

Il ressort de la modélisation que :

- 10 poteaux incendie sont considérés comme satisfaisants et conformes à la réglementation en vigueur,
- 10 poteaux incendie sont considérés comme insuffisants du fait d'un débit compris entre 30 et 60 m<sup>3</sup>/h,
- 26 poteaux incendie sont considérés comme très insuffisants avec un débit inférieur à 30 m<sup>3</sup>/h à 1 bar de pression.

Pour information, dans le cas d'un incendie à proximité d'un cours d'eau, les pompiers pompent directement dans le point d'eau sous réserve de son accessibilité et ce dans un rayon de 400 m pour circonscrire l'incendie et n'utilisent donc pas le réseau d'eau potable.

### 11.3. Diagnostic hydraulique en situation future

Des simulations du fonctionnement hydraulique ont été réalisées en prenant en compte une amélioration du rendement et les besoins des consommateurs supplémentaires. Le rendement objectif défini dans le chapitre 6.3. est de minimum 66,1% pour respecter le décret n°2012-97 du 27 janvier 2012.

Sur les réseaux où le rendement est supérieur, il s'agit de maintenir le rendement actuel.

Le tableau suivant reprend les volumes de fuites modélisés en situation actuelle (pendant la campagne de mesures d'août 2012) et les volumes de fuites simulés en situation future avec un rendement de minimum 66,1% (décret 2012-97).

Secteur	Situation actuelle		Situation future	
	Rendement	Volume de fuite	Rendement	Volume de fuite
Réseau du Droit	21,9%	2,00 m <sup>3</sup> /h	66,1%	0,29 m <sup>3</sup> /h
Réseau des Eglantiers	94,6%	0,03 m <sup>3</sup> /h	94,6%	0,03 m <sup>3</sup> /h
Réseau du Void	74,2%	0,70 m <sup>3</sup> /h	74,2%	0,7 m <sup>3</sup> /h
Réseau du Chéty	94,9%	0,05 m <sup>3</sup> /h	94,9%	0,05 m <sup>3</sup> /h
Réseau de Remiremont	24,1%	4,90 m <sup>3</sup> /h	66,1%	0,80 m <sup>3</sup> /h

Tableau 39 : Rendements et volumes de fuite des réseaux en situation actuelle et future

## L'AUTONOMIE DES RESERVOIRS

Le tableau ci dessous présente l'autonomie des réservoirs selon les débits mis en distribution (consommation + débit de fuite avec une amélioration du rendement).

Nom de l'ouvrage	Autonomie des réservoirs en situation future moyenne
Réservoir du Droit	177 h
Réservoir du Void	36 h
Réservoir de Chéty	110 h

Tableau 40 : Autonomie des réservoirs en situation future

Le diagnostic permet de mettre en évidence qu'en fonctionnement futur en période normale, les réservoirs offrent une autonomie largement suffisante en cas de rupture totale de leur alimentation.

Les réservoirs de Chéty et du Droit présentent respectivement une autonomie de 4,5 et plus de 7 jours en situation future moyenne. Ces réservoirs feront l'objet de préconisation d'améliorations.

## LE TEMPS DE SEJOURS

Les données issues de la modélisation en situation future moyenne sont synthétisées sur la carte suivante :

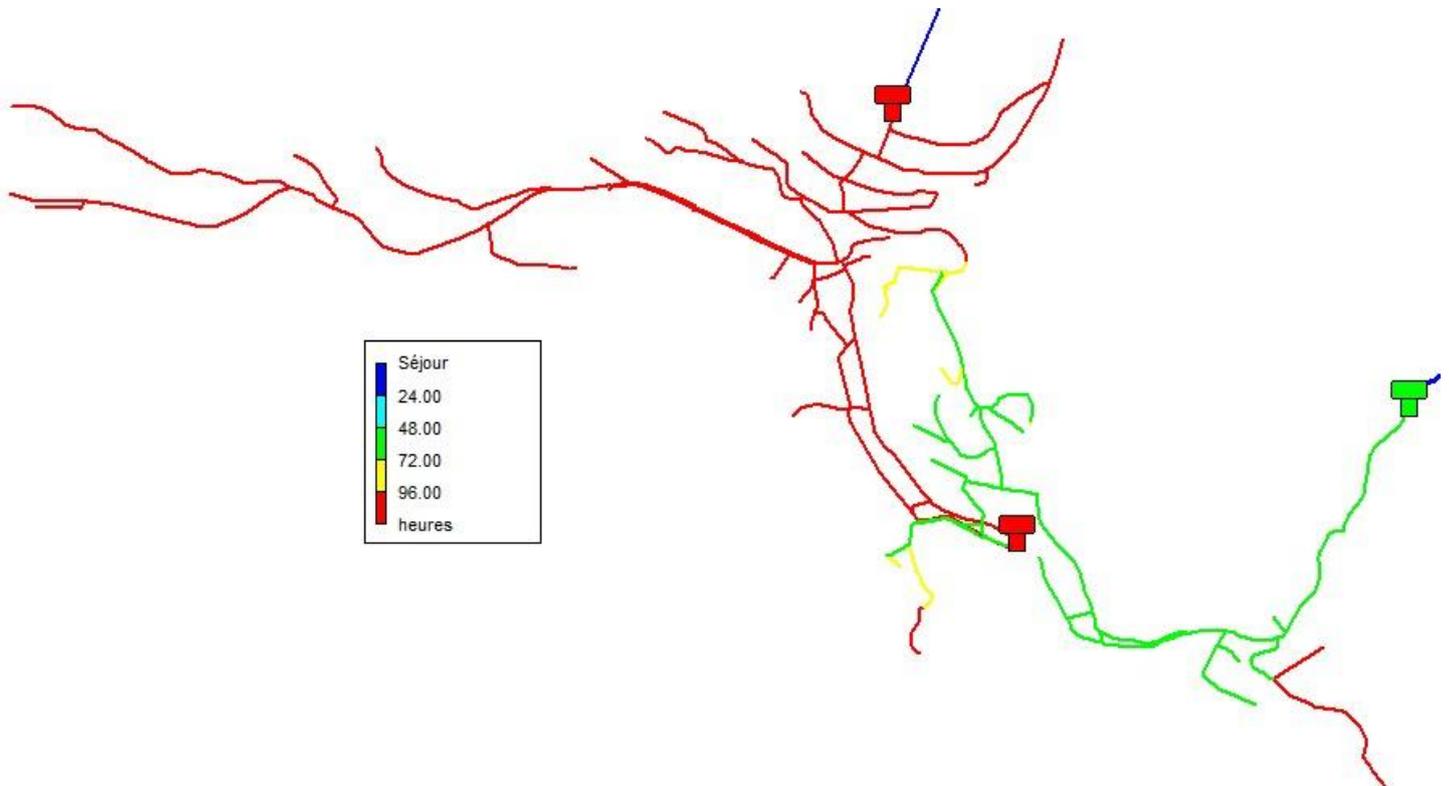


Figure 22 : Cartographie des temps de séjour de l'eau dans le réseau : simulation en jour moyen futurs

En situation future moyenne, les temps de séjour de l'eau dans les réseaux de distribution sont :

- compris entre 2 et 4 jours sur le réseau de Void,
- supérieurs à 4 jours sur le réseau de Droit et de Chéty,

Afin d'améliorer le temps de séjours dans les tronçons, des mesures particulières d'exploitation seront définies.

## 11.4. Synthèse des diagnostics hydraulique

Afin de synthétiser les données issues de l'analyse du fonctionnement actuel du réseau de distribution d'eau potable de la commune de Ventron, nous avons reporté dans le tableau suivant pour chaque critère analysé les informations prépondérantes.

Critères d'analyse	Fonctionnement actuel	Qualification
ILP (m3/h/km)	Min: 0 Max: 85.1 Moyenne: 10,15	Réseau indiquant un état général du réseau mauvais.
Vitesses maximales (m/s)	100 % des réseaux ont des vitesses inférieures à 0,25 m/s	Faibles voire très faible. Prévoir des purges du réseau de temps en temps
Pression de desserte (mCE)	Comprises entre 8 et 83 mCE	Pressions localement inférieures aux recommandations (2 bar)
Autonomie des réservoirs (h)	De 20 à 70 h selon les réservoirs.	Temps de séjour conforme aux prescriptions habituelles pour le réservoir du Void et élevés pour les réservoirs du Droit et du Petit Chéty en situation moyenne actuelle
Temps de séjour dans le système de distribution	De 24 à 240 heures	Temps de séjour importants dans les secteurs du réservoirs du Droit (plus de 3 voire 4j) en situation moyenne actuelle. Amélioration en situation de pointe
Défense incendie	N'est pas assurée sur une grande partie des réseaux pourvus de PI / BI	Insuffisante, à améliorer pour atteindre le débit de 60 m3/h sous une pression de 1 bar pendant 2 heures.

Tableau 41 : Synthèse du fonctionnement actuel du réseau

Suite au traitement de l'ensemble des données de la campagne de mesures et de l'analyse du réseau modélisé en situation actuelle, nous n'avons pas décelé de dysfonctionnement important sur le réseau susceptible de perturber la distribution de l'eau.

Néanmoins les principaux axes d'amélioration du système de production/desserte en eau sont :

### INDICE LINEAIRE DE PERTE

Les réseaux de distribution identifiés comme fuyards lors des nuits de sectorisation opérées en août 2012 nécessiteront un suivi régulier des minimums nocturnes mis en distribution afin de déclencher le cas échéant des campagnes de recherche de fuites locales. Le renouvellement du patrimoine peut également permettre d'améliorer l'état du réseau.

### LES VITESSES

Les vitesses de l'eau dans les réseaux sont généralement faibles. Elles témoignent de la largesse du dimensionnement du réseau, sans doute prévu et dimensionné à l'origine pour la défense incendie.

### LES PRESSIONS

Concernant les pressions de desserte, de points du réseau sont concernés par des valeurs hors des plages habituellement recommandés (inférieures à 20mCE), cela est notamment dû à la topographie de la commune. Les amplitudes de pression mesurées et modélisées, indiquent, tout comme les vitesses un dimensionnement large du réseau en situation actuelle.

### L'AUTONOMIE DES RESERVOIRS

L'autonomie des réservoirs du Droit et du Petit Chéty est largement suffisante en cas de rupture totale de leur alimentation.

## LES TEMPS DE SEJOUR

Les temps de séjours de l'eau dans le réseau sont généralement assez élevés, reflétant des volumes de stockage en certains points surdimensionnés (notamment en période de consommation faible). Ceci peut occasionner des problèmes de qualité de l'eau distribuée.

Pour éviter cela, plusieurs solutions sont possibles, et seront testées à l'aide du modèle:

- Augmentation de l'amplitude de marnage des réservoirs et abaissement de leur niveau de fonctionnement (en corrélation avec le maintien des défenses incendies).
- Maillages / démaillages, pour augmenter la desserte des réservoirs.
- Meilleure couverture chlore avec poste de rechloration en ligne ou sur les ouvrages

## LA DEFENSE INCENDIE

La défense incendie n'est pas ou mal assurée sur une grande partie des poteaux incendie alimentés par l'intermédiaire du réseau d'eau potable.

## 12. Propositions d'amélioration du fonctionnement hydraulique du réseau

Ce chapitre vise à apporter les solutions aux dysfonctionnements mis en évidence sur le réseau à l'aide de la campagne de mesures et de la modélisation informatique du réseau.

### 12.1. Les dysfonctionnements constatés

Pour rappel, les dysfonctionnements mis en évidence sur le réseau et les ouvrages à l'issue du diagnostic et de la modélisation sont :

- des pertes importantes localisées à partir des compteurs de sectorisation et des nuits de sectorisation réalisées en août 2012 sur certains secteurs du réseau,
- des capacités de stockage des réservoirs du Droit et du Petit Chéty trop importantes avec un temps de séjour élevé, le niveau d'eau dans ces réservoirs ne marne pas,
- un risque de problème de qualité d'eau sur certains secteurs de la commune (temps de séjour de l'eau important),
- un traitement au niveau des stations de traitement à la neutralité marin,

### 12.2. Définitions des aménagements

Ce chapitre détaille les aménagements proposés pour l'amélioration du fonctionnement hydraulique du réseau suite au diagnostic réalisé et à la modélisation. Les résultats des simulations réalisées sont exposés dans ce chapitre.

Les aménagements proposés concernent essentiellement :

- Aménagements pour la maîtrise des pertes,
- Amélioration de la qualité de l'eau,

Les avantages et inconvénients de chaque solution sont exposés avec des illustrations et des résultats de modélisation issus du logiciel Epanet.

#### 12.2.1. Mesures des débits des ressources

##### RAPPEL – ETAT DES LIEUX

Actuellement, le volume prélevé au milieu naturel n'est pas connu. Des jaugeages sont cependant effectués par l'exploitant afin de quantifier approximativement les volumes des captages et en période d'étiage.

##### PROPOSITIONS D'AMELIORATION

La pose d'un compteur d'adduction en amont des ouvrages de stockage/traitement permettraient de quantifier les volumes prélevés au milieu naturel mais également connaître les périodes et débits d'étiage des ressources de la commune.

##### ESTIMATION FINANCIERE

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Coût (€ HT)
Pose d'un compteur d'adduction télérelevé dans un regard à créer en amont du réservoir du Droit	u	1	9 000	9 000
Pose d'un compteur d'adduction télérelevé dans un regard à créer en amont du réservoir du Void	u	1	9 000	9 000
			<b>TOTAL</b>	<b>18 000 €</b>
Surcoût imprévus et maîtrise d'oeuvre (10%)	%	10	-	1 800
			<b>TOTAL</b>	<b>19 800 €</b>

Tableau 42 : Coûts de pose des compteurs d'adduction

## 12.2.2. Amélioration des indicateurs techniques

### RAPPEL – ETAT DES LIEUX

La commune dispose de 4 compteurs de distribution en sortie des 4 réservoirs qui permettent de comptabiliser les volumes mis en distribution par chaque ouvrage.

Comme le montre les données du tableau suivant, le rendement par secteur de distribution est faible et les volumes de fuite mesurés sont relativement importants. Ces données sont issues des résultats de la campagne de mesures réalisée début août 2012.

Secteur de distribution	Volumes moyens mesurés Pendant la campagne de mesures (m <sup>3</sup> /h)			
	distribués	de fuite	consommés	Rendement
Droit	2,75	2	0,75	27,3%
Void	2,425	0,6	1,83	75,3%
Chety	7,47	5	2,47	33,1%
Total	12,6	7,6	5,0	40%

Tableau 43 : Rendement des réseaux de distribution lors de la campagne

Les volumes facturés sur le territoire sont quantifiés par l'intermédiaire des compteurs abonnés et par relève annuelle. Ces compteurs sont âgés et un sous-comptage de ces appareils est probablement présent du à leur ancienneté. De plus, les bâtiments communaux ne sont pas pour la plupart équipés d'appareils de comptage.

Des purges sont ouvertes en permanence en hivers sur les conduites traversant les cours d'eau de la commune pour éviter le gel et les casses des canalisations. Ces conduites sont fixées au tabliers des ponts par encorbellement. Le volume estimé par le service technique est de l'ordre de : 4 500 m<sup>3</sup>/an.

### PROPOSITIONS D'AMELIORATION

#### ▣ Volumes facturés

Afin de quantifier réellement les volumes consommés par les abonnés, il serait intéressant de :

- renouveler les 615 compteurs abonnés à hauteur de 41 compteur par an (rythme préconisé de renouvellement = 15 ans)
- Poser des compteurs sur les bâtiments de service non équipés actuellement.

Le renouvellement systématique des compteurs (par tranches annuelles) permet de conserver un parc en bon état et par conséquent limiter la sous-facturation.

La pose d'un module de télérelève sur les appareils de comptage des abonnés permettrait un relève plus rapide et bi-annuel. De plus les compteurs des maisons secondaires (qui sont importantes sur Ventron) pourraient facilement être relevés même sans la présence du propriétaire. Ce suivi des volumes facturés permettrait de localiser les fuites sur les branchements. Une intervention serait alors plus rapide pour réparer les fuites.

Le coût supplémentaire pour la pose de ce module est de 50 € par compteur.

#### ▣ Volumes mis en distribution

La réduction des pertes sur les conduites peut se faire par des sectorisations nocturnes par une fermeture des vannes puis par une recherche de fuites au corrélateur acoustique afin de localiser les fuites pour par la suite envisager une réparation (casse franche) ou un renouvellement de la conduite (fuite diffuse sur une longueur importante de la conduite). La modulation de la pression peut également s'avérer possible dans certains cas mais pas pour la commune de Ventron où les pressions de desserte sont réglées pour subvenir aux besoins des abonnés sur les points hauts des réseaux.

Selon les données de la campagne de mesures et afin de respecter les directives du décret 2012-97 et un rendement de 66,1% dans un premier temps et de 85% par la suite, des campagnes de recherche des fuites doivent être opérées sur les secteurs fuyards de la commune.

Les volumes de fuite à supprimer par secteur pour atteindre les objectifs de rendement de 65% dans un premier temps et de 85% au final sont respectivement les suivants :

- Secteur du Droit : 1,6 m<sup>3</sup>/h et 1,9 m<sup>3</sup>/h soit 81% et 93% du débit de fuite actuelle sur le secteur,
- Secteur du Void : 0 m<sup>3</sup>/h et 0,3 m<sup>3</sup>/h soit 0% et 46% du débit de fuite actuelle sur le secteur,
- Secteur du Chéty : 3,7 m<sup>3</sup>/h et 4,6 m<sup>3</sup>/h soit 75% et 91% du débit de fuite actuelle sur le secteur,

La pérennisation du rendement du réseau d'eau potable est conditionnée par deux éléments :

- La réduction des pertes directes, à savoir la surveillance et la recherche des fuites sur le réseau, le renouvellement éventuel des conduites fragiles et l'optimisation du fonctionnement des équipements hydrauliques,  
  
Il s'agit de maintenir constant le niveau de surveillance dans le but de définir un diagnostic permanent du niveau de pertes sur le réseau. L'objectif étant de quantifier régulièrement le niveau de pertes (niveau mensuel à minima) via le calcul de rendement et/ou d'ILP par secteur et de réagir rapidement à l'apparition d'un désordre. Un complément de sectorisation nocturne pouvant être envisagé pour localiser plus finement la zone incriminée.  
  
La relève des compteurs de sectorisation mis en place sur le réseau permet de quantifier le réseau par secteur et identifier les pertes sur le réseau. Il apparaît donc judicieux d'effectuer régulièrement les relèves de compteurs de sectorisation (niveau mensuel à minima) et de réagir rapidement à l'apparition d'un désordre, afin de réduire les pertes et maintenir un bon niveau de l'indice Linéaire de perte.
- La réduction permanente des pertes par sous comptage, c'est-à-dire le renouvellement et l'entretien du parc des compteurs abonnés.

Une sectorisation nocturne opérée par l'exploitant 2 fois par an sur chaque secteur de distribution soit 6 nuits par an permettrait une pré localisation des fuites. Par la suite une recherche de fuites au corrélateur acoustique doit être effectuée pour localiser précisément la fuite.

Pour information, le coût d'une journée de recherche de fuite au corrélateur acoustique est d'environ 650 € H.T.

Dans le cas où plusieurs fuites interviennent sur la même conduite, il est souhaitable de renouveler la totalité de la conduite.

En prenant un renouvellement de 1% du linéaire du réseau par an, le coût du renouvellement des conduites serait alors de 39 225 € par an.

Cependant les canalisations à redimensionner ou renouveler prioritairement d'après les données sur l'âge des conduites et l'ILP relevé lors des nuits de sectorisation sont :

- les 2 conduites en PVC125/140 et en F100 posées en 1973 et 1910 en aval du réservoir du Chéty à renouveler par une seule conduite en F150 sur 810 ml,
- la conduite en PEHD63 (route de Ventron Cd43 le Daval) posée en 1962 à renouveler par une conduite en F100 sur 1000 ml,
- les canalisations du secteur du Droit posées il y a plus de 40 ans où apparaissent régulièrement des fuites et où l'ILP mesuré lors des nuits de sectorisation était important.

La mise hors gel des conduites traversant les cours d'eau de la commune et fixées aux tabliers des ponts par encorbellement doit être également réalisées.

## RESULTATS ATTENDUS

La réduction des pertes aura pour bénéfices :

- la possibilité de reconversion de ce volume disponible en consommation future,
- une réduction des produits de traitement,

## ESTIMATION FINANCIERE

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Coût (€ HT)
Renouvellement des compteurs abonnés avec module de télérelève	u	615	200	123 000
Pose de compteurs sur les bâtiments communaux avec module de télérelève	u	10	200	2 000
Mise hors gel des traversées de ponts (au nombre de 5) et fermeture des purges	u	5	15 000	75 000
1 nuit de sectorisation par secteur de distribution soit 3 nuits à programmer 2 fois par an	u	6	1 000	6 000
Mise en place d'une télésurveillance/télérelève sur l'ensemble des compteurs généraux avec poste de commande	u	1	8 000	8 000
Recherche de fuites au correcteur acoustique	u	6	650	3 900
			<b>TOTAL</b>	<b>217 900 €</b>
Surcoût imprévus et maîtrise d'oeuvre (10%)	%	10	-	21 790
			<b>TOTAL</b>	<b>239 690 €</b>

Tableau 44 : Coûts de l'amélioration des indicateurs techniques

Une plus value de 500 € par compteur est à prendre en compte pour la pose de l'appareil de comptage dans un regard en limite de propriété lors du renouvellement des compteurs si celui-ci n'y est pas déjà.

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Coût (€ HT)
Remplacement des 2 conduites en PVC125/140 et en F100 en aval du réservoir du Chéty par une seule conduite en F150 sur 810 ml	ml	810	200	162 000
Redimensionnement de la conduite en PEHD63 posée en 1962 par une conduite en F100 sur 1000 ml	ml	1 000	150	150 000
Renouvellement des conduites du secteur du Droit (Secteurs S02, S03 et S04)	ml	1 500	200	300 000
			<b>TOTAL</b>	<b>612 000 €</b>
Surcoût imprévus et maîtrise d'oeuvre (10%)	%	10	-	61 200
			<b>TOTAL</b>	<b>673 200 €</b>

Tableau 45 : Coûts des travaux de renouvellement prioritaires des conduites

### 12.2.3. Amélioration du fonctionnement hydraulique et diminution de l'autonomie des réservoirs

#### RAPPEL – ETAT DES LIEUX

Les réservoirs du Droit et du Petit Chéty ont actuellement une autonomie relativement importante et un temps de séjour de l'eau élevé au sein de chaque réservoir, favorisant potentiellement la dégradation de la qualité d'eau distribuée sur ces secteurs. En effet, le volume stocké est très supérieur au volume mis en distribution (2 jours d'autonomie environ pour le réservoir du Petit Chéty et 3 jours pour le réservoir du Droit en situation actuelle lors de la campagne de mesures).

De plus les réservoirs sont alimentés gravitairement par un robinet à flotteur ; le niveau d'eau dans les ouvrages reste donc constant mis à part en heure de pointe où on observe une légère baisse du niveau d'eau.

Avec la réduction du débit de fuite opérée dans le chapitre précédent, l'autonomie de chaque réservoir augmente comme le montre le tableau suivant.

Nom de l'ouvrage	Autonomie de l'ouvrage (en h)		
	Situation actuelle	Situation future après réduction du volume de fuite	
	Pendant la campagne de mesures	Rendement de 66,1% (décret 2012-97)	Rendement de 85% (décret 2012-97)
Réservoir du Droit	70	167	219
Réservoir du Void	20,8	30,3	39,5
Réservoir de Chéty	45	105	137

Tableau 46 : Autonomie des réservoirs avant et après réduction des fuites

Suite à la réduction des volumes de fuite, l'autonomie des réservoirs est plus importante et dépasse :

- Les 7 jours pour le réservoir du Droit,
- Les 30 heures pour le réservoir du Void,
- Les 4,5 jours pour le réservoir du Petit Chéty.

Une réduction de l'autonomie sur les réservoirs du Droit et du Petit Chéty est donc nécessaire pour maintenir une qualité de l'eau optimale. L'autonomie des réservoirs est fixée à 48 heures pour laisser le temps à l'exploitant d'intervenir suite à un problème sur les réseaux de distribution (casse) ou d'adduction (casse, pollution)

## PROPOSITIONS D'AMELIORATION

### Réservoir de Droit

Afin de diminuer l'autonomie du réservoir du Droit, nous préconisons de réduire le niveau maximum de l'eau dans la cuve. Ce changement de consigne permettrait de réduire le temps de séjours de l'eau et ainsi améliorer la qualité de l'eau. Le niveau maximum du réservoir sera diminué et fixé à 2,3 mètres

La réserve incendie est maintenue dans cet ouvrage.

### Réservoir du Petit Chéty

Afin de permettre au réservoir du Petit Chéty un fonctionnement optimal, le niveau d'eau dans les 2 cuves devra être diminué. La réserve incendie dans cette ouvrage doit être maintenue et répartie sur les 2 cuves par une baisse du niveau se la lyre incendie.

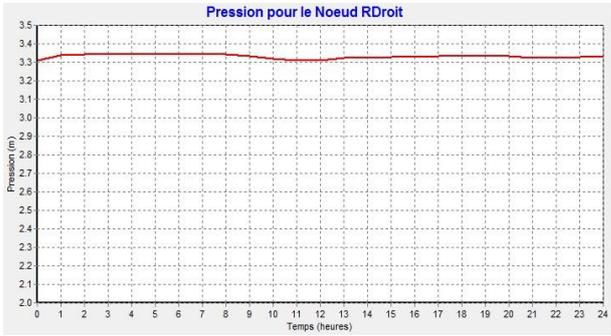
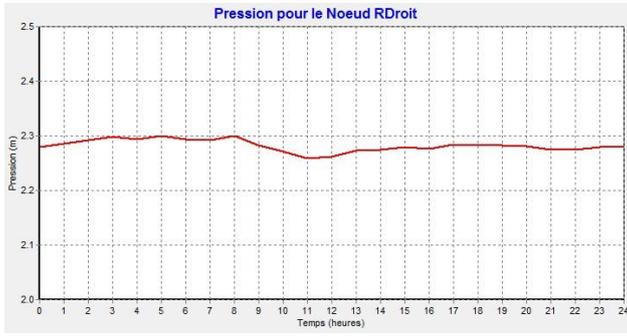
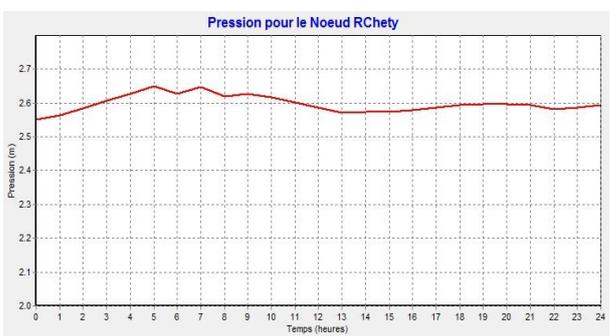
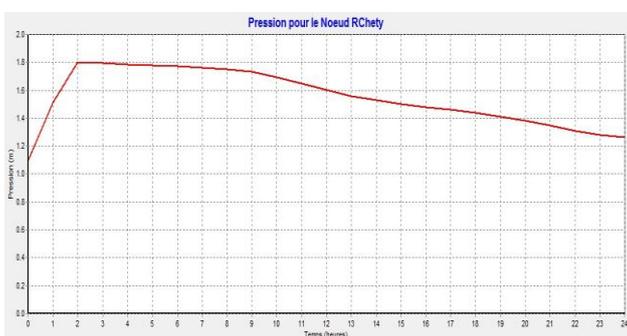
Le réservoir du Petit Chéty sera alimenté par une vanne asservie au niveau haut du réservoir.

La mise en place d'une vanne électrique dans le bâtiment de contrôle du réservoir du Petit Chéty sur la conduite en PVC110 en amont de la cuve permettra d'alimenter le réservoir et sera asservie au niveau du réservoir :

- niveau bas 1,00 pour maintenir le volume de la réserve incendie,
- niveau haut 1.80 m pour disposer d'une réserve d'eau de plus de 110 m3 pour la consommation journalière en eau potable des abonnés desservis par cet ouvrage. Le réservoir se remplit une fois par jour.

**Pour rappel :** La circulaire ministérielle du 11 octobre 2001, complétant les directives du plan Vigipirate, impose en tout point des réseaux de distribution d'eau potable un résiduel de chlore de 0,1 mg/l (tolérance jusqu'à 0,05 mg/l) et une concentration minimale en sortie des réservoirs de 0,3 mg/l.

## RESULTATS ATTENDUS

	Fonctionnement futur après réduction des fuites (rendement de 65%)	Fonctionnement futur après réduction des fuites et du volume de stockage
Autonomie du réservoir	Droit : 7 jours pour un volume mis en distribution de 28 m <sup>3</sup> /jour Petit Chéty : 4,4 jours pour un volume mis en distribution de 91 m <sup>3</sup> /jour	Droit : 5,3 jours pour un volume mis en distribution de 28 m <sup>3</sup> /jour Petit Chéty : 2,2 jours pour un volume mis en distribution de 91 m <sup>3</sup> /jour
Temps de séjour	Droit : 167 heures Petit Chéty : 159 heures	Droit : 124 heures Petit Chéty : 86 heures
Marnage du réservoir de Droit		
Marnage du réservoir de Petit Chéty		
Consignes	Aucune Alimentation par robinet à flotteur	Droit : Diminution du niveau haut du réservoir : niveau haut = 2.30 m Petit Chéty : Fonctionnement de la vanne motorisée électrique sur les niveaux : niveau haut : 1.80 m et niveau bas : 1.00 m

Le temps de séjour cumulé de l'eau dans les réservoirs reste cependant élevé avec plus de 5 jours pour le réservoir du Droit et 3,5 jours pour le réservoir du Petit Chéty. Nous préconiserons la mise en place d'un dispositif de chloration sur le réservoir du Chéty qui n'en est pas équipé.

Cette installation implique pour son fonctionnement :

- soit un raccordement au réseau électrique (ou mise en place d'un dispositif d'énergie photo voltaïque) pour l'alimentation d'un dispositif par pompe doseuse,
- soit un local ventilé pour une chloration par chlore gazeux (pas d'installation électrique). Cette option nécessite en outre l'accessibilité des réservoirs par les véhicules nécessaires au transport des bouteilles de chlore gazeux.

Nous préconisons en parallèle, la surveillance régulière du taux de chlore résiduel en sortie de l'ouvrage afin de prévenir les éventuelles contaminations bactériologiques.

## ESTIMATION FINANCIERE

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Coût (€ HT)
Diminution de la hauteur d'eau dans le réservoir de Droit – descente du robinet à flotteur	u	1	PM	PM
Réservoir de Chéty : mise en place d'une vanne motorisée pour le remplissage de la cuve	u	1	5 800	5 800
Réservoir de Chéty : mise en place d'une unité de javellisation avec analyseur de chlore	u	1	6 500	6 500
			<b>TOTAL</b>	<b>12 300 €</b>
Surcoût imprévu et maîtrise d'oeuvre (10%)	%	10	-	1 230
			<b>TOTAL</b>	<b>13 530 €</b>

Tableau 47 : Coûts des travaux d'amélioration de la qualité de l'eau

### 12.2.4. Amélioration des ouvrages

Les améliorations définies dans ce chapitre sont issues du diagnostic effectué au terme de la visite des ouvrages.

Les DUP des ouvrages de prélèvement (captages) et de stockage (réservoirs) sont respectées.

## ÉTAT DES LIEUX

Globalement, les ouvrages sont en bon état ; néanmoins, quelques travaux peuvent être réalisés comme décrits ci-dessous.

### Anti-intrusion

Un système d'alarme anti-intrusion peut être implanté sur chaque ouvrage de traitement et de stockage pour avertir le plus rapidement possible l'exploitant d'une intrusion d'une personne potentiellement malveillante dans le système d'eau potable. En effet, dans ces ouvrages, on peut rentrer directement en contact avec l'eau traitée.

### Sécurité du personne et état de la fontainerie

La sécurité des conditions d'exploitation et l'état de conservation des équipements hydrauliques est à revoir sur certains sites :

- Réservoir du Void :
  - absence de crinoline sur les échelles permettant de descendre dans la cuve et à la robinetterie,
  - légère fuite de la cuve dans le bâtiment de contrôle,
  - conduites corrodées.
- Réservoir du Chéty :
  - Accès difficile à l'ouvrage pour porter de lourde charge,
  - Robinetterie et menuiserie en bon état (neuf)
- Réservoir du Droit :
  - absence de crinoline sur les échelles permettant de descendre dans la cuve et à la robinetterie,
  - conduites très corrodées.

Les améliorations nécessaires pour la station de traitement du Void ne sont pas prises en compte du fait de la réhabilitation de cet ouvrage.

## ESTIMATION FINANCIERE

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Coût (€ HT)
Installation d'une alarme anti-intrusion sur les ouvrages de traitement et de stockage	u	5	400	2 000
Réservoir du Void : pose de crinoline sur les échelles d'accès au radier et à la cuve	u	2	650	1 300
Réservoir du Void : brossage et pose d'un produit anti-rouille sur les piqûres et de deux couches de peinture	u	1	PM	PM
Réservoir du Droit : pose d'une crinoline sur l'échelle du bâtiment de contrôle et de la cuve	u	2	650	1 300
Réservoir du Droit : brossage et pose d'un produit anti-rouille sur les piqûres et de deux couches de peinture	u	1	PM	PM
Réservoir du Chéty : étude diagnostique complet du génie civil de l'ouvrage avec plan de recollement	u	1	6 000	6 000
			<b>TOTAL</b>	<b>10 600 €</b>
Surcoût imprévus et maîtrise d'oeuvre (10%)	%	10	-	1 060
			<b>TOTAL</b>	<b>11 660 €</b>

Tableau 48 : Coûts des travaux d'amélioration des ouvrages

### 12.2.5. Interconnexion avec le réseau de la commune de Cornimont

#### RAPPEL – ETAT DES LIEUX

En situation future, en prenant en compte un rendement de 66.1% (décret 2012-97), la commune de Ventron aurait un déficit en eau de l'ordre de 147 m<sup>3</sup>/j en jour de pointe sur la totalité de son territoire.

Depuis la création d'un nouveau forage avec sa station de traitement, la commune voisine de Cornimont, pourrait produire jusqu'à 300 m<sup>3</sup>/j en plus de ces ressources qui ont un débit d'étiage de 320 m<sup>3</sup>/j. La production totale de Cornimont serait alors de 620 m<sup>3</sup>/j pour des besoins de l'ordre de 520 m<sup>3</sup>/j.

Le surplus de production de Cornimont serait alors de 100 m<sup>3</sup>/j (300 + 320 – 520 = 100 m<sup>3</sup>/j).

#### PROPOSITIONS D'AMELIORATION

Une interconnexion avec le réseau d'eau potable de la commune de Cornimont permettrait d'alimenter la partie basse de la commune de Ventron. Pour ce faire, les aménagements suivants sont nécessaires :

- Pose d'une conduite d'interconnexion de diamètre 100 mm et d'une longueur d'environ 200 m pour relier les 2 réseaux de distribution
- Le remplacement de la conduite en PeHD63 sur la commune de Ventron par une conduite de diamètre 100 sur une longueur de 850 m.

En prenant comme hypothèse que la cote piézométrique au niveau du poteau incendie devant la gendarmerie de Cornimont est de l'ordre de 620 m (valeur mesurée), cette interconnexion nécessite en plus une station de surpression pour alimenter la partie basse de la commune jusqu'au réducteur devant l'usine de Ventron confection comme le montrent les extraits d'Epanet ci-dessous.

La station de surpression pourra avoir les caractéristiques suivantes pour subvenir aux besoins en eau du bas du secteur de Ventron et maintenir une pression de service de 2 bars :

- Débit = 20 m<sup>3</sup>/h et HMT = 20 m

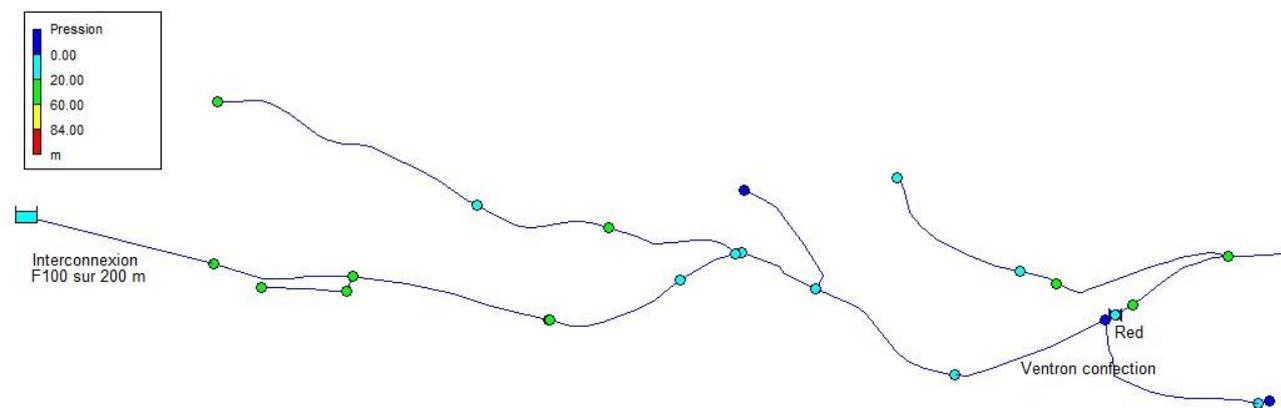


Figure 23 : Cartographie de la pression de service dans la partie basse du réseau de Ventron suite à l'interconnexion avec Cornimont SANS station de surpression

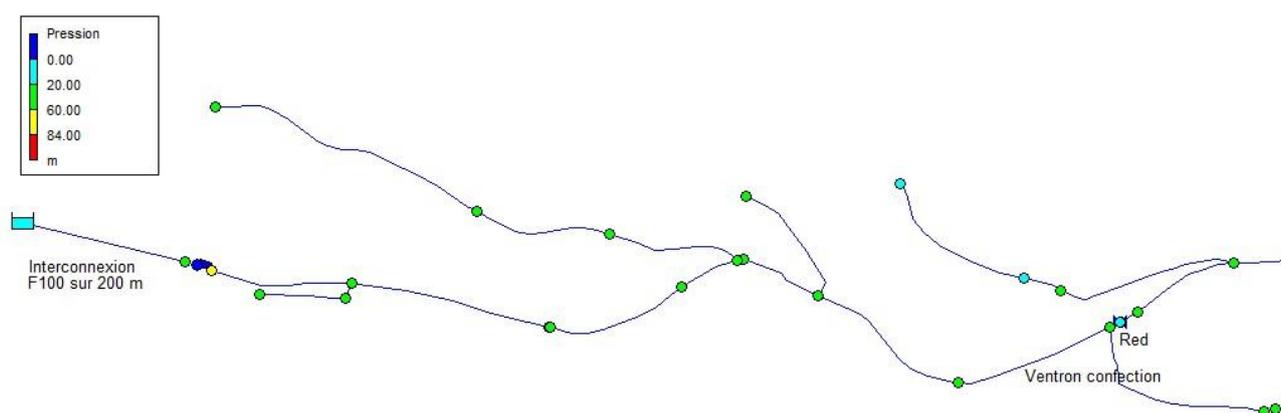


Figure 24 : Cartographie de la pression de service dans la partie basse du réseau de Ventron suite à l'interconnexion avec Cornimont AVEC station de surpression

## ESTIMATION FINANCIERE

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Coût (€ HT)
Pose d'une conduite d'interconnexion en F100 entre les réseaux de Cornimont et Ventron	ml	200	150	30 000
Redimensionnement de la conduite en PEHD63 par une conduite en F100 sur 850 ml	ml	850	150	127 500
Installation d'une station de surpression (débit=20 m³/h et HMT=20m) en limite de communes	u	1	50 000	50 000
			<b>TOTAL</b>	<b>207 500 €</b>
Surcoût imprévu et maîtrise d'oeuvre (10%)	%	10	-	20 750
			<b>TOTAL</b>	<b>228 250 €</b>

Tableau 49 : Coûts des travaux d'interconnexion entre les réseaux AEP de Cornimont et Ventron

## 12.2.6. Présence de conduite en PVC – purges à poser

### RAPPEL – ETAT DES LIEUX

La commune de Ventron dispose de plusieurs kilomètres de conduites en PVC posées avant 1980.

Conformément à l'instruction N°DGS/EA4/2012/366 du 18 octobre 2012 relative au repérage des canalisations en polychlorure de vinyle (PVC) susceptibles de contenir du chlorure de vinyle monomère résiduel et risquant de migrer vers l'eau destinée à la consommation humaine, l'installation de purge automatique en bout de réseau permettrait de renouveler l'eau dans les réseaux.

## PROPOSITIONS D'AMELIORATION

La purge automatique est destinée à la protection des réseaux d'eau. Cet appareil permet de maintenir la qualité de l'eau dans les parties du réseau à faible circulation (les « antennes »). Il est également utilisé pour la protection contre le gel et les ruptures de canalisation qu'il provoque.

La purge automatique est un appareil sans alimentation électrique, programmée pour laisser échapper un certain volume d'eau, sous certaines conditions.

Dans l'application de maintien de la qualité de l'eau, on souhaite provoquer périodiquement une circulation minimale de l'eau. Il s'agit d'éviter un temps de séjour trop long, quand la consommation normale est insuffisante pour ce faire comme c'est le cas sur certaine partie de Ventron. On installe alors la Purge automatique en fin de réseau, typiquement dans un regard. Périodiquement, la purge s'ouvre et laisse échapper un certain volume d'eau.

On aura généralement équipé cette purge d'un compteur, afin que l'appareil se ferme dès que le nombre de litres déterminé a été atteint. On minimise ainsi les volumes perdus tout en garantissant un temps de séjour suffisamment court. De plus, les volumes ainsi purgés peuvent être calculés précisément, et déduits des pertes anormales du réseau.

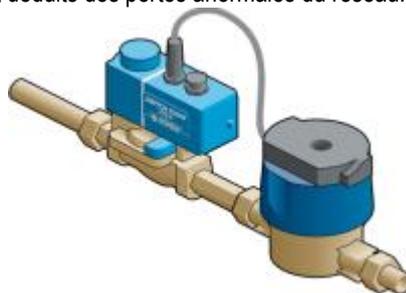


Figure 25 : Purge automatique de réseau

Ces purges automatiques sont à positionner en bout de réseau où des canalisations en PVC posées avant 1980 sont présentes. Elles seront donc à placer comme le montre le schéma en annexe n°18.

## ESTIMATION FINANCIERE

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Coût (€ HT)
Pose d'un purge automatique avec compteur dans un regard à créer	u	10	8 500	85 000
			<b>TOTAL</b>	<b>85 000 €</b>
Surcoût imprévu et maîtrise d'oeuvre (10%)	%	10	-	8 500
			<b>TOTAL</b>	<b>93 500 €</b>

Tableau 50 : Coûts des travaux de pose de purges automatiques avec compteur dans regard

## 12.2.7. Devenir des stations de traitement à la neutralité calcaire marin

### RAPPEL – ETAT DES LIEUX

La commune de Ventron dispose à ce jour de deux stations de traitement au niveau du réservoir du Droit au lieu-dit Le Droit et dans un bâtiment placé en amont du réservoir de Void au lieu-dit du Fond du Gros Pré.

Chaque ouvrage dispose d'une station de neutralisation à filtre ouvert avec présence de neutralité marin et un dispositif de chlore gazeux.

En raison de la fin de l'extraction de maërl, le traitement de neutralisation doit être adapté et modifié.

La base de dimensionnement repose sur l'application de la méthode L.P.L (Legrand Poirier Leroy) rendue obligatoire par arrêté ministériel du 17 Septembre 2003.

Pour ce faire, il faut entreprendre :

- La mesure de la Température et pH in situ des eaux dites brutes
- Des analyses au laboratoire accrédité (TH / TAC / CO2 libre / Calcium/ Magnésium / Sodium / Potassium / Chlorure / Sulfates / Nitrates)

Les tableaux suivants reprennent les résultats des analyses d'eaux brutes faites entre 2007 et 2011 pour les ressources alimentant la station de Void et en 2007 et 2008 pour les ressources du Droit.

Avant tout dimensionnement, des analyses devront être réalisées ; en effet, la fréquence des analyses passées est trop faible et certaines analyses ne sont pas représentatives voire contradictoires.

Suite à l'audit des ouvrages et des analyses des eaux brutes et des eaux traitées, il est constaté :

Station du Droit				
Désignation	Eaux Brutes	Eaux traitées	Référence de qualité	Commentaires
PH	5,6	9		Conforme mais en limite très haute
PH équilibre	8,84	9	pH de l'eau entre 6,5 et 9	Conforme mais en limite très haute
PH saturation			Eau à l'équilibre pH=pHs	
Température	9,4°C	12,6°C	Limite supérieure 25°C	
Conductivité	21µS/cm	80µS/cm	Conductivité de l'eau supérieure à 200 µs/cm à 25°C	Non conforme
TH	4,7°F	3,7°F	TH<8°F : eau douce TH>15°F : eau dure (dépôt de sels insolubles et incrustants)	Eau douce
TAC	4,6°F	3,9°F	TAC<5°F : eau agressive	Eau agressive
Turbidité	0,5 NTU	0,44	Turbidité = 1 NTU	Conforme
CO2 libre	18,3mg/L	11,2mg/L		Présence donc eau agressive
Bactériologie			Bactériologie : absences de germes	
Fer	92µg/L	3µg/L	Fe < 200µg/l . Mn < 50µg/l.	Conforme
Manganèse	12µg/L	<2µg/L	Fe < 200µg/l . Mn < 50µg/l.	Conforme
Arsenic	<2µg/L	<1µg/L	Arsenic < 10µg/l	Conforme

Tableau 51 : Résultats des analyses d'eau brutes et traitées du secteur du Droit

Station du Void				
Désignation	Eaux Brutes	Eaux traitées	Référence de qualité	Commentaires
PH	5,5	7,75		Conforme mais en limite très haute
PH équilibre	7,8	8,75	pH de l'eau entre 6,5 et 9	Conforme mais en limite très haute
PH saturation			Eau à l'équilibre pH=pHs	Eau agressive
Température	11,6°C	9,6°C	Limite supérieure 25°C	
Conductivité	30µS/cm	95µS/cm	Conductivité de l'eau supérieure à 200 µs/cm à 25°C	Non conforme
TH	14,5°F	4,7°F	TH<8°F : eau douce TH>15°F : eau dure (dépôt de sels insolubles et incrustants)	Eau douce après traitement. Eau dure initialement
TAC	15°F	5°F	TAC<5°F : eau agressive	Eau agressive
Turbidité	2,6NTU	0,11	Turbidité < OU = 1 NTU	Conforme
CO2 libre	67,1mg/L	2,2mg/L		Eau agressive traitée
Bactériologie			Bactériologie : présences de germes	
Fer	0,2µg/L	3µg/L	Fe < 200µg/l . Mn < 50µg/l.	Conforme
Manganèse	11µg/L	3µg/L	Fe < 200µg/l . Mn < 50µg/l.	Conforme
Arsenic	3µg/L	3µg/L	Arsenic < 10µg/l	

Tableau 52 : Résultats des analyses d'eau brutes et traitées du secteur du Void

Pour ces deux ressources, une optimisation de traitement doit rapidement être engagée. Les résultats amènent les conclusions suivantes :

- Eau agressive et faiblement minéralisée
- Traitement qui s'impose via le changement de la neutralité à l'aide de calcaire terrestre commercialisé sous la dénomination Filtracarb
- Reminéralisation par injection de CO2 + injection de soude pour atteindre l'équilibre calco- carbonique

## PROPOSITIONS D'AMELIORATION

Trois solutions se présentent à la commune en terme d'optimisation technique :

1. Une unité de traitement neuve et unique aux ressources
2. Une unité de traitement neuve pour la station de Void et une unité de traitement neuve pour la station de Droit
3. La réhabilitation de deux unités de traitement.

### 1<sup>ère</sup> solution : Création d'une nouvelle unité de traitement unique

La création d'une seule unité de traitement sur le territoire de la commune de Ventron n'est pas envisageable du fait d'un territoire accidenté et de l'éloignement des sites actuels de production

L'utilisation de l'ensemble des captages actuellement utilisés pour produire de l'eau est nécessaire. En effet, en situation actuelle et en période d'étiage, le bilan besoin/ressource est déficitaire.

Dans l'hypothèse de la création d'une seule station de traitement, l'ouvrage de stockage/traitement devrait se situer à une cote altimétrique de minimum 800 mNGF pour permettre l'alimentation en eau de tous les abonnés. Le linéaire de conduite à poser pour regrouper les ressources sur un seul site serait de l'ordre de 4 km pour un coût avoisinant les 600 000 €.

## 2ème solution : Création d'une nouvelle unité de traitement pour chaque site

L'intérêt serait de construire chaque ouvrage à proximité de celle existante afin d'assurer la continuité de service durant les travaux.

Deux types de process peuvent être réalisés :

- Unité de traitement de neutralisation-reminéralisation à filtre ouvert avec réservoir
- Unité de traitement de neutralisation-reminéralisation à filtre fermé avec réservoir

La seconde solution permet une sécurisation plus optimale de la qualité de l'eau dans la mesure où l'eau n'est pas en contact avec l'air ambiant.

Les deux process peuvent fonctionner soit de manière manuelle soit de manière automatisée : la plus value est d'environ 10 000€ H.T.

Les coûts liés à la réalisation des stations et le délai sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Désignation	Station Le Droit : réservoir de 200 m3		Station Le Void : réservoir de 200m3	
	Process Filtre ouvert	Process Filtre fermé	Process Filtre ouvert	Process Filtre fermé
Travaux de terrassement et installation de chantier	15 000 €	10 000 €	15 000 €	10 000 €
Réalisation d'un bâtiment d'exploitation en génie civil type béton banché avec toiture en tuile terre cuite, y compris réservoir accolé	150 000 € Bâtiment avec sous-sol	120 000 € Bâtiment de plein pied	150 000 € Bâtiment avec sous-sol	120 000 € Bâtiment de plein pied
Aménagement paysager et Voirie	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €
Equipements électromécaniques y compris armoire de commande et télésurveillance	40 000 €	40 000 €	40 000 €	40 000 €
Réseaux hydrauliques en Inox 304L y compris robinetterie fonte et Lyre	30 000 €	20 000 €	30 000 €	20 000 €
Process avec gravier de la Loire et Filtracarb	4100 € avec 5m3 de Filtracarb et temps de contact de 30min	2700 € avec 3,3m3 de Filtracarb et temps de contact de 20min	4920 € avec 6m3 de Filtracarb et temps de contact de 30min	3120 € avec 3,8m3 de Filtracarb et temps de contact de 30 min
Dispositif UV Vertical en sortie	7000 €	7000 €	7000 €	7000 €
Récolement – DOE- Manuel d'exploitation et Formation	3000 €	3000 €	3000 €	3000 €
Frais liés à la mise en route et analyse	3500 €	3500 €	3500 €	3500 €
Raccordement au réseau existant	3000 €	3000 €	3000 €	3000 €
Démolition des anciens ouvrages sans traitement amiante	10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €
Délai de réalisation	8 MOIS			
Coût des travaux	285 600 €	239 200 €	286 720 €	239 620 €
Maîtrise d'œuvre 7%	20 000 €	17 000 €	20 050 €	16 700 €

Coût Total	305 600 €	256 200 €	306 470 €	256 320 €
Coût d'exploitation annuel y compris consommation énergétique, eau pour lavage du filtre, consommables et rechargement du mediafiltrant	4500 EUROS	3000 EUROS	5450 EUROS	3500 EUROS
Impact de l'exploitation sur le prix du m3 en prenant un volume annuel de 35 500m3 facturé	0,127 EUROS	0,085 EUROS	0,154 EUROS	0,099 EUROS

Tableau 53 : Coûts de réalisation de nouvelles stations de neutralisation

Nous orientons la réalisation d'unité de traitement à filtre fermé en acier revêtu de peinture ACS

### 3ème solution : La réhabilitation des deux unités de traitement

Pour faire suite à l'audit qui a été entrepris, les unités de traitement peuvent être conservées mais doivent être réhabilitées.

Des adaptations techniques ainsi que des améliorations sur les infrastructures et les réseaux hydrauliques sont indispensables.

Il a été constaté d'une manière quasi-identique sur les deux stations que :

- Les eaux brutes véhiculent à travers des colonnes montantes en fonte ; ces dernières étant obsolètes car corrodées.
- La robinetterie (vanne-bride-collier de prise en charge....) est également dans le même état de dégradation ; l'ensemble devra être changé.
- Des supports avec collier devront être installés en remplacement des plots béton qui dégradent le revêtement extérieur des conduites suite aux différentes vibrations créent lors du passage des eaux.
- Seule l'instrumentation peut être conservée hormis les flotteurs qui devront être remplacés par une sonde piézométrique et par deux poires de niveau permettant une sécurité supplémentaire pour le pilotage du réservoir.
- Les unités de traitement ne disposent pas de déshumificateur d'air ; cette absence amène à une dégradation prématurée du Génie Civil et du revêtement intérieur ; cet appareil devra être dimensionné pour une mise en œuvre rapide. L'ensemble du Génie Civil intérieur devra être karchérisé, javellisé et une peinture de revêtement alimentaire – cryptogamique devra être mise en œuvre.
- Le Génie Civil des bâtiments extérieurs présentent des dégradations avec fissures et aciers apparents : des travaux de reprise avec nettoyage, brossage et mise en œuvre d'enduit doit être intégré à cette opération.
- La goulotte devra être remplacée par une neuve en Inox 304L.
- Les manchettes à sceller devront être démontée et remplacée par des manchettes Inox 304L.
- Nous ne pouvons pas visualiser le plancher ni l'état des buselures et le nombre précis
- L'état de la pompe de lavage interroge sur sa réutilisation ; le dimensionnement devra être recalculé afin de s'assurer aussi de son réutilisation dans le cadre de cette réhabilitation.
- Un dispositif UV devra obligatoirement être installé.
- L'armoire de commande remplacée avec intégration d'un automate programmable
- Sur la Station Le Droit, la lyre devra être entièrement refaite en Inox 304L et garantir la réserve incendie de 120m3. A ceci le niveau devra être recalculé en fonction des résultats pour la remise en fonctionnement avec le calcaire terrestre.
- Les distances de sécurité entre les sources d'eau et l'appareillage électrique ne sont pas respectées : risque énorme.

Le passage du calcaire marin au calcaire terrestre va donc amener des adaptations sur le dispositif de filtration actuel.

L'agressivité résiduelle devra être éliminée par une injection de soude. Cette solution à l'avantage d'éviter une modification des infrastructures du filtre et donc de réduire les investissements.

A ceci, vient s'ajouter des travaux de :

- By pass de la station de traitement
- Vidange du filtre pour décapage et fraisurage des voiles
- Mise en place d'un nouveau plancher avec 50 buselures /m2
- Reprise de l'étanchéité
- Mise en place de nouvelles buselures à queues longues
- Essai de bullage et d'étanchéité
- Remplissage en gravier de la Loire et calcaire terrestre
- Mise en place de manchettes à sceller et d'une nouvelle goulotte le tout en Inox 304L.
- Changement complet des conduites par un réseau hydraulique en Inox 304L et une robinetterie en fonte ACS, avec adaptation aux nouveaux fonctionnements
- La mise en place de lyres de maintien de niveau des filtres.
- Le réseau d'eau de lavage, d'air surpressé, de remplissage du filtre et de sa vidange ainsi que le réseau de mise à l'atmosphère des lyres en DN 25
- Les appareils électromécaniques à savoir pompe de lavage, compresseur, surpresseur, le dispositif de régulation de soude, l'injection de CO2, le dispositif de javellisation et l'UV

Les filtres ouverts pourront être conservés de leurs surfaces ; une réhausse en maçonnerie agglomérée permettra d'obtenir le volume nécessaire à la neutralisation.

Pour la menuiserie extérieure, nous préconisons une porte en PVC sécurisé en lieu et place des portes existantes en tôle.

La toiture est une toiture terrasse non accessible revêtue d'une étanchéité auto-protégée en membrane bitume ou/et béton en mauvais état. L'étanchéité est défectueuse, les évacuations des eaux pluviales sont insuffisantes, ce qui entraîne des infiltrations et des désordres dans chaque bâtiment.

Les coûts liés à la réhabilitation des stations et le délai sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Désignation	Station Le Droit	Station Le Void
Installation de chantier y compris échafaudage, démontage et évacuation de l'existant	10 000 €	10 000 €
Reprise du génie civil intérieur et extérieur y compris réhausse des filtres ouverts, peinture intérieure et extérieure	85 000 €	85 000 €
Aménagement paysager avec clôture du site et porte d'entrée	10 000 €	10 000 €
Equipements électromécaniques y compris armoire de commande et télésurveillance	40 000 €	40 000 €
Réseaux hydrauliques en Inox 304L y compris robinetterie fonte et Lyre	30 000 €	30 000 €
Process avec gravier de la Loire et Filtracarb	4100 € avec 5m3 de Filtracarb et temps de contact de 30min	4920 € avec 6m3 de Filtracarb et temps de contact de 30min
Dispositif UV Vertical en sortie	7000 €	7000 €
Récolement – DOE- Manuel d'exploitation et Formation	3000 €	3000 €

Frais liés à la mise en route et analyse	3500 €	3500 €
Délai de réalisation	4 MOIS	4 MOIS
Coût des travaux	192 600 €	193 420 €
Maîtrise d'œuvre 7%	13 500 €	13 500 €
Coût Total	206 100 €	206 920 €
Coût d'exploitation annuel y compris consommation énergétique, eau pour lavage du filtre, consommables et rechargement du mediafiltrant	4500 EUROS	5450 EUROS
Impact de l'exploitation sur le prix du m3 en prenant un volume annuel de 35 500m3 facturé	0,127 EUROS	0,154EUROS

Tableau 54 : Coûts de réhabilitation des stations de neutralisation

## Conclusion :

Désignation	Station Le Droit	Station Le Void	Coût Total de l'opération	IMPACT SUR LE PRIX DE L'EAU des coûts d'exploitation
Création de deux nouvelles unités de traitement process filtre ouvert	305 600 €	306 470 €	612 070 € H.T	0,28 € H.T/m3
Création de deux nouvelles unités de traitement process filtre fermé	256 200 €	256 320 €	512 520 € H.T	0,18 € H.T/m3
Réhabilitation des deux unités de traitement process filtre ouvert	206 100 €	206 920 €	413 020 € H.T	0,28 € H.T/m3

Tableau 55 : Récapitulatif des coûts de création ou réhabilitation des stations de neutralisation

La commune de Ventron doit s'orienter vers la solution de création de deux nouvelles unités de traitement de neutralisation-reminéralisation par filtre fermé.

## 12.2.8. Amélioration de la défense incendie

### RAPPEL – ETAT DES LIEUX

Plusieurs secteurs de la commune présentent des insuffisances en terme de couverture incendie depuis le réseau d'eau communale comme indiqué dans le paragraphe 5.3-analyse de la défense incendie et sur l'annexe 16 – conformité des poteaux incendie.

### PROPOSITIONS D'AMELIORATION

Les cours d'eau et les étangs peuvent servir de moyens de lutte contre l'incendie. Les paramètres principaux sont la hauteur d'aspiration et le volume disponible en 2 heures (liés dans le cas des cours d'eau au QMNA5).

Un dernier paramètre doit être pris en compte dans le cas des cours d'eau. Il concerne le faciès du lit mineur au droit du point d'accès. Sur les cours d'eau de faible largeur, seules les mouilles permettent de disposer, à l'étiage, d'une hauteur d'eau suffisante pour la mise en place d'une crépine mobile.

Le territoire de la commune de Ventron est traversé par le ruisseau de Ventron selon un axe est-ouest de la commune.

La carte de la page suivante présente la localisation des différents points qui ont été étudiés pour couvrir la totalité de la commune.

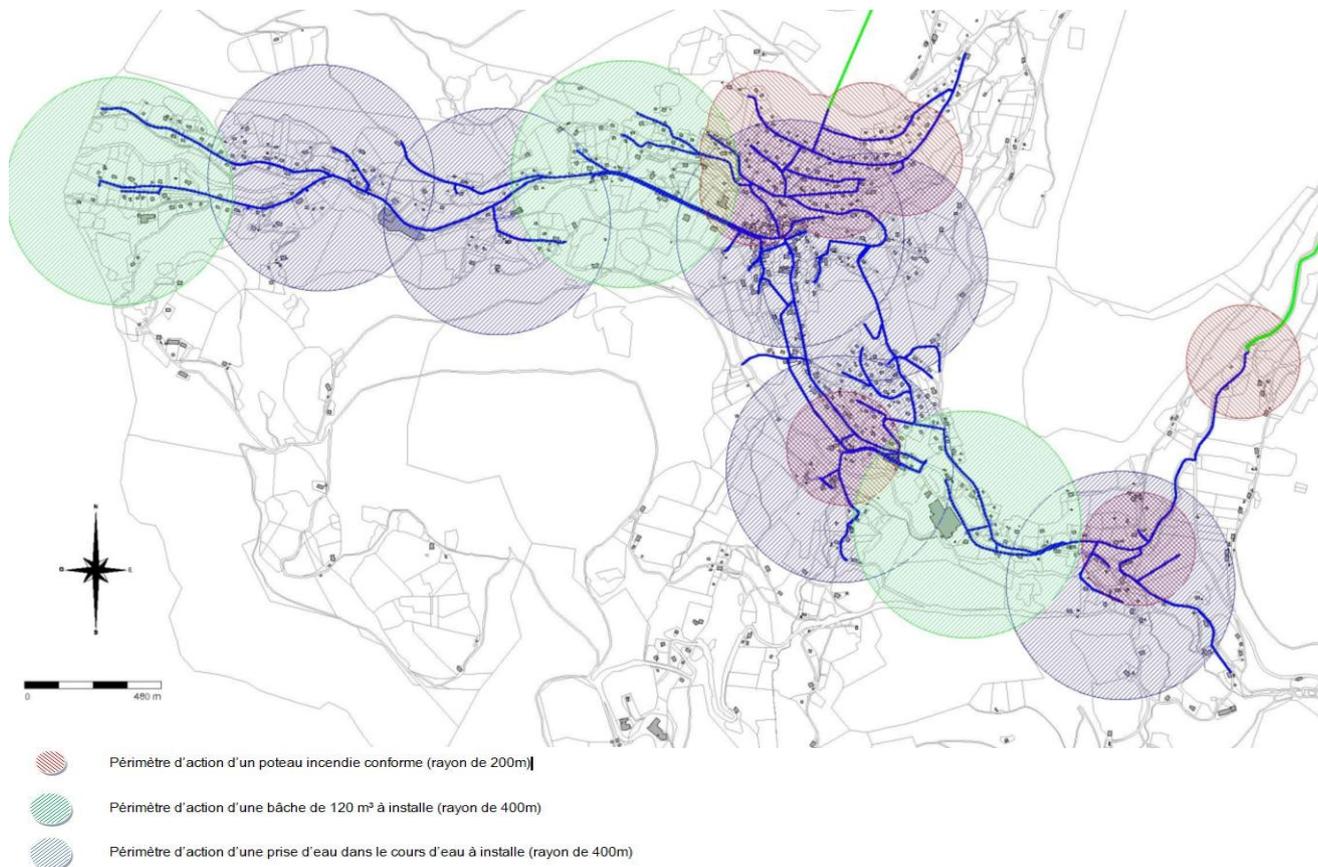


Figure 26 : Localisation des périmètres d'action des différents moyens de lutte contre les incendies

## ESTIMATION FINANCIERE

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Coût (€ HT)
Pose d'une bache 120 m <sup>3</sup> avec équipements incendie et clôture	u	3	20 000	60 000
Installation d'une prise d'eau d'aspiration dans le cours d'eau avec plate forme de stationnement	u	6	7 000	42 000
			<b>TOTAL</b>	<b>102 000 €</b>
Surcoût imprévus et maîtrise d'oeuvre (10%)	%	10	-	10 200
			<b>TOTAL</b>	<b>112 200 €</b>

Tableau 56 : Coûts des travaux d'amélioration de la défense incendie

## 13. Schéma Directeur

---

L'objectif de ce chapitre est de présenter un programme de travaux faisant apparaître les priorités d'aménagement, le coût de chaque opération et l'impact sur le prix de l'eau.

### 13.1. Travaux hiérarchisés

Sur la base des propositions de travaux définies précédemment, et visant à répondre aux différents objectifs de l'étude (amélioration de la distribution, garantie de la qualité de l'eau,...), nous avons établi un programme de travaux, afin d'étaler dans le temps la réalisation et le financement de ces opérations.

Les montants correspondent à des estimations financières en euros courants 2013. Les précisions du chiffrage s'entendent à celle d'un niveau « Schéma Directeur », et ne doivent en aucun cas être considérés comme enveloppe ferme des travaux. Tous les prix énoncés sont Hors Taxe ; Ils incluent la fourniture, la pose des appareillages et les surcoûts d'ingénierie et maîtrise d'œuvre.

Les montants figurant dans le tableau page suivante sont présentés en prenant en compte les subventions éventuelles, celles-ci évoluant chaque année.

Le programme de travaux est organisé et hiérarchisé en fonction des urgences sur le réseau mais également en fonction de l'urbanisation future prévue sur les années à venir.

La synthèse des travaux est présentée sur le tableau page suivante.

### 13.2. Approche de l'impact sur le prix de l'eau

Suite aux aménagements proposés dans le cadre du Schéma Directeur, le prix de l'eau évoluera car la collectivité doit toujours amortir les travaux réalisés il y a plusieurs années tout en prenant en compte les futurs aménagements.

Le volume d'eau facturé est d'environ 35 500 m<sup>3</sup> ces 4 dernières années.

Le surcoût du prix de l'eau dépend :

- Du montant d'investissement direct réalisé par la collectivité,
- Des sommes empruntées,
- De la réalisation des travaux,
- Des subventions possibles du Conseil Général 88 et de l'agence de l'eau Rhin Meuse.

Les travaux présentés, ci avant, sont supposés ne pas être éligibles aux subventions, du fait du mauvais état de fonctionnement du réseau mis en évidence.

Les subventions possibles du Conseil Général 88 et de l'agence de l'eau Rhin Meuse pour chaque aménagement sont représentées ci-dessous.

	Subventions	
	CG88	AERM
<b>Ressources</b>		
Pose d'un compteur d'adduction télélevé dans un regard à créer	24%	35%
<b>Station de traitement</b>		
Création d'une unité de traitement de neutralisation-reminéralisation par filtre fermé sur le site du réservoir de Droit (station de traitement de 3 m <sup>3</sup> /h)	Plafond de 165.000 €HT, sub 24%	35%
Création d'une unité de traitement de neutralisation-reminéralisation par filtre fermé sur le site du réservoir de Void (station de traitement de 5 m <sup>3</sup> /h)	Plafond de 195.000 € HT, sub 24%	35%
<b>Amélioration de la qualité de l'eau</b>		
Mise en place d'une unité de javellisation avec analyseur de chlore	24%	35%
<b>Amélioration des indicateurs techniques</b>		
Renouvellement des compteurs abonnés avec module de télérelève	Subventionné à 24% sur les modules de télérelèves seulement	35%
Mise en place d'une télésurveillance/télérelève sur l'ensemble des compteurs généraux avec poste de commande	24%	35%
Mise hors gel des traversées de ponts (au nombre de 5) et fermeture des purges	24%	35%
Renouvellement des conduites	Plafond de 100€HT par ml, subventionné à 24%	10%
<b>Amélioration et sécurisation des ouvrages</b>		
Pose d'une crinoline sur l'échelle	24%	

Tableau 57 : Taux de subvention possibles du Conseil Général 88 et de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse

L'impact des travaux sur le prix de l'eau en prenant les subventions possibles est présenté sur le tableau ci-dessous.

	Priorité	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
<b>1) PROGRAMME PLURIANNUEL D'INVESTISSEMENTS</b>														
<b>Renouvellement réseau (1% du linéaire par an)</b>		3 922 500 €												39 225 €
<b>Ressources</b>														
Pose d'un compteur d'adduction télérelevé dans un regard à créer en amont du réservoir du Droit	1	9 900 €												
Pose d'un compteur d'adduction télérelevé dans un regard à créer en amont du réservoir du Void	1	9 900 €												
<b>Station de traitement</b>														
Création d'une unité de traitement de neutralisation-reminéralisation par filtre fermé sur le site du réservoir de Droit	3	256 200 €				256 200 €								
Création d'une unité de traitement de neutralisation-reminéralisation par filtre fermé sur le site du réservoir de Void	2	256 320 €			256 320 €									
<b>Amélioration de la qualité de l'eau</b>														
Réservoir de Chéty : mise en place d'une unité de javellisation avec analyseur de chlore	1	7 150 €	7 150 €											
Diminution de la hauteur d'eau dans le réservoir de Droit – descente du robinet à flotteur	1	PM												
Réservoir de Chéty : mise en place d'une vanne motorisée pour le remplissage de la cuve	1	6 380 €	6 380 €											
Pose de purges automatiques avec compteur dans regard	2	82 500 €					41 250 €		41 250 €					
<b>Amélioration des indicateurs techniques</b>														
Renouvellement des compteurs abonnés avec module de télérelève (41 par an)		135 300 €	9 020 €	9 020 €	9 020 €	9 020 €	9 020 €	9 020 €	9 020 €	9 020 €	9 020 €	9 020 €	9 020 €	9 020 €
Pose de compteur sur les bâtiments communaux avec module de télérelève	1	2 200 €	2 200 €											
1 nuit de sectorisation par secteur de distribution soit 3 nuits à programmer 2 fois par an		6 600 €	6 600 €	6 600 €	6 600 €	6 600 €	6 600 €	6 600 €	6 600 €	6 600 €	6 600 €	6 600 €	6 600 €	6 600 €
Recherche de fuites au corrélateur acoustique		4 290 €	4 290 €	4 290 €	4 290 €	4 290 €	4 290 €	4 290 €	4 290 €	4 290 €	4 290 €	4 290 €	4 290 €	4 290 €
Mise en place d'une télé-surveillance/télérelève sur l'ensemble des compteurs généraux avec poste de commande	1	8 800 €	8 800 €											
Mise hors gel des traversées de ponts (au nombre de 5) et fermeture des purges	1	75 000 €		75 000 €										
Remplacement des 2 conduites en PVC125/140 et en F100 en aval du réservoir du Chéty par une seule conduite en F150 sur 810 ml	1	178 200 €		178 200 €										
Redimensionnement de la conduite en PEHD63 posée en 1962 par une conduite en F100 sur 1000 ml	2	165 000 €						165 000 €						
Renouvellement des conduites du secteur du Droit sur 1500 ml	3	330 000 €								330 000 €				
<b>Sécurisation de l'alimentation en eau</b>														
Interconnexion entre les réseaux de Cornimont et Ventron (pose de canalisations + station de surpression)	2	88 000 €		88 000 €										
Redimensionnement de la conduite en PEHD63 par une conduite en F100 sur 850 ml	2	140 250 €		140 250 €										
<b>Amélioration de la défense incendie</b>														
Pose d'une bâche 120 m³ avec équipements incendie et clôture		66 000 €					44 000 €			22 000 €				
Installation d'une prise d'eau d'aspiration dans le cours d'eau avec plate forme de stationnement		46 200 €					30 800 €			15 400 €				
<b>Amélioration et sécurisation des ouvrages</b>														
Installation d'une alarme anti-intrusion sur les ouvrages de traitement et de stockage	1	2 200 €	2 200 €											
Réservoir du Void : pose d'une crinoline sur l'échelle du bâtiment de contrôle et de la cuve	1	1 430 €	1 430 €											
Réservoir du Void : brossage et pose d'un produit anti-rouille sur les piqûres et de deux couches de peinture	1	PM												
Réservoir du Droit : pose d'une crinoline sur l'échelle du bâtiment de contrôle et de la cuve	1	1 430 €	1 430 €											
Réservoir du Droit : brossage et pose d'un produit anti-rouille sur les piqûres et de deux couches de peinture	1	PM												
Réservoir du Chéty : étude diagnostique complet du génie civil de l'ouvrage avec plan de recollement	2	6 600 €	6 600 €											
<b>Montants totaux investissements</b>		75 900 €	198 110 €	323 160 €	276 230 €	276 110 €	135 960 €	184 910 €	61 160 €	57 310 €	349 910 €	19 910 €	19 910 €	59 135 €

Tableau 58 : Programme de travaux chiffrés et hiérarchisés

	Priorité	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
<b>2) SUBVENTIONS</b>														
Montants totaux investissements		75 900 €	198 110 €	323 160 €	276 230 €	276 110 €	135 960 €	184 910 €	61 160 €	57 310 €	349 910 €	19 910 €	19 910 €	59 135 €
Subventions du Conseil Général des Vosges		9 359 €	19 981 €	541 €	40 141 €	47 341 €	10 441 €	24 541 €	10 441 €	541 €	36 541 €	541 €	541 €	10 740 €
Subventions de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse		16 305 €	18 609 €	789 €	90 501 €	90 459 €	15 227 €	17 289 €	15 227 €	789 €	33 789 €	789 €	789 €	4 712 €
Montants à financer par la commune		50 237 €	159 520 €	321 830 €	145 588 €	138 310 €	110 293 €	143 080 €	35 493 €	55 980 €	279 580 €	18 580 €	18 580 €	43 684 €
<b>3) FINANCEMENT DE LA COMMUNE</b>														
Ressources de la commune fonctionnement déduit		77 389 €	78 389 €	79 389 €	80 389 €	81 389 €	82 389 €	83 389 €	84 389 €	85 389 €	86 389 €	87 389 €	88 389 €	89 389 €
Annuités antérieures au schéma directeur		6 900 €	6 900 €	6 900 €	6 900 €	6 900 €	6 900 €	6 900 €	6 900 €	6 900 €	6 900 €	6 900 €	6 900 €	6 900 €
Annuités schéma directeur (taux de 3,5 % sur 15 ans)				7 643 €	29 956 €	38 817 €	47 729 €	54 894 €	65 442 €	67 478 €	71 383 €	94 953 €	77 121 €	75 084 €
Autofinancement disponible		70 489 €	71 489 €	64 845 €	43 533 €	35 672 €	27 760 €	21 594 €	12 046 €	11 011 €	8 106 €	-14 465 €	4 368 €	7 404 €
Emprunt pour complément de financement			88 031 €	256 985 €	102 055 €	102 638 €	82 532 €	121 486 €	23 446 €	44 969 €	271 474 €	33 045 €	14 212 €	36 280 €
<b>4) IMPACT SUR LE PRIX DE L'EAU</b>														
Impact cumulé sur le prix de l'eau (par m3)			0,03 €	0,06 €	0,08 €	0,11 €	0,14 €	0,17 €	0,20 €	0,23 €	0,25 €	0,28 €	0,31 €	0,34 €
Pourcentage d'augmentation pour une facture de 120 m3			1,2%	2,4%	3,6%	4,8%	6,0%	7,2%	8,5%	9,7%	10,9%	12,1%	13,3%	14,5%
Impact relatif sur le prix de l'eau (par m3)			0,03 €	0,03 €	0,03 €	0,03 €	0,03 €	0,03 €	0,03 €	0,03 €	0,03 €	0,03 €	0,03 €	0,03 €
Pourcentage d'augmentation pour une facture de 120 m3			1,2%	1,2%	1,2%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,4%	1,4%

Tableau 59 : Impact des aménagements sur le prix de l'eau

## 14. Les taches d'exploitation

---

Les tâches d'exploitation courante font partie intégrante de la mission du gestionnaire de réseau et de la lutte contre le gaspillage. Elles doivent permettre de satisfaire les exigences des usagers, aussi bien en termes de quantité que de qualité d'eau distribuée. Elles doivent également contribuer à la préservation durable de la qualité de l'eau. Les travaux d'exploitation visent donc, à la fois à pérenniser la durée de vie des ouvrages mais également à optimiser leur fonctionnement.

Ils se déclinent le plus souvent sous la forme de procédures permettant de définir les moyens matériels à mobiliser, les périodes les plus favorables ainsi que le temps nécessaire à leur exécution.

### 14.1. Les bonnes pratiques d'exploitation

#### LES INTERVENTIONS CURATIVES

Ces opérations sont des tâches ponctuelles, organisées dans l'urgence, suite à l'apparition sur le réseau d'une fuite, d'un problème qualité...

Ces tâches sont difficilement quantifiables à l'avance et ne sont pas aisées en terme de planification puisque apparaissant aléatoirement. Néanmoins elles doivent faire l'objet d'une organisation stricte afin d'assurer au maximum la continuité de service.

#### L'ENTRETIEN PROGRAMME

Il contribue à maintenir une certaine qualité de service sans occasionner de gêne ou de désordres pour la desserte en eau. Ces travaux font l'objet d'une planification et d'une préparation soignée permettant de mobiliser tous les moyens nécessaires et d'accomplir les différentes tâches en toute sérénité. Parmi les principales tâches à réaliser dans le cadre de l'entretien programmé, on peut énumérer les opérations suivantes :

- contrôle et entretien des ressources et des installations de traitement,
- nettoyage et désinfection des réservoirs (1x par an),
- suivi des appareils de comptage (tous les jours pour les compteurs équipés de télégestion ou toutes les semaines ou tous les mois pour les autres compteurs divisionnaires ou de sectorisation),
- contrôle et remplacement des compteurs,
- contrôle et entretien des appareils de robinetterie et de fontainerie,
- surveillance de la qualité de l'eau,
- réalisation de purges,
- recherche et réparation de fuites,
- suivi des travaux.

#### L'ENTRETIEN DES POTEAUX ET BOUCHES D'INCENDIE

Il n'est pas à la charge du service des eaux. C'est une charge du budget général des communes. Cependant, ces appareils doivent faire l'objet de contrôles réguliers portant sur leur capacité hydraulique à fournir un débit et une pression suffisante. En général, ces contrôles sont effectués par les sapeurs pompiers accompagnés du service des eaux pour limiter les désordres que ces essais peuvent engendrer sur le réseau. Au-delà de la vérification réglementaire des poteaux et bouches d'incendie, tous les hydrants au sol ou en élévation doivent faire l'objet d'une surveillance.

#### STAGNATION DE L'EAU

Afin de minimiser l'interruption d'alimentation en eau et les effets néfastes à la santé publique et à l'environnement, les réseaux de distribution doivent être surveillés et contrôlés. La surveillance doit porter sur les mesures de débit et de pression, les niveaux de service et autres informations sur l'exploitation. Le contrôle des réseaux de distribution doit comprendre :

- l'identification des perturbations et des fuites,
- les conditions fonctionnelles et d'hygiène pour assurer la manœuvre correcte des appareils de robinetterie y compris les poteaux, bouches et autres équipements.

Dans tous les cas, il faut prendre en considération :

- la fonction et l'importance des tuyaux et des autres composants,
- les pertes totales d'eau,
- la qualité de l'eau, sa pression, son débit,
- le trafic routier, les conditions de pose, la qualité du sol, les forces extérieures,
- le matériau constitutif des tuyaux, des joints et autres composants.

## ENTRETIEN

Les programmes d'entretien courant ou préventif doivent être pris en considération pour les composants tels que les pompes, les appareils de robinetterie et l'équipement électrique. Les prévisions pour l'entretien, le remplacement et la rénovation future des réseaux enterrés doivent être établies en accord avec les exigences locales.

## LA LUTTE CONTRE LE GASPILLAGE

### Le suivi des appareils de comptage

C'est le contrôle des débits qui transitent dans le réseau. Pour ce faire, il est indispensable d'instrumenter le réseau en plaçant des appareils de comptage aux endroits stratégiques :

- prélèvement dans le milieu naturel,
- entrée et sortie des stations de production,
- réservoirs,
- secteurs du réseau de distribution.

*Le suivi de ces instruments permet à l'exploitant d'inventorier les différents volumes qui transitent dans le système de distribution et d'obtenir des valeurs de référence. Ces valeurs, calées, vont ensuite permettre de détecter des anomalies sur le réseau.*

Le suivi peut s'effectuer par des relevés réguliers des compteurs ou à l'aide d'un dispositif de lecture à distance. Les anomalies de consommation d'eau pourront être détectées en conséquence, l'organisation des interventions sera rapide sur les zones défaillantes. L'exploitant devra régulièrement vérifier, si besoin par étalonnage, les dispositifs de comptage et les renouveler le cas échéant. Dans le cadre de l'installation de gros compteurs, aussi bien en sortie de production, qu'à l'entrée de secteurs de réseau, il faut prévoir une longueur droite placée en amont ou en aval du compteur et autorisant l'installation d'un appareil de mesure (débitmètre à ultrasons, débitmètre à insertion). Il sera dès lors facile de procéder à l'étalonnage du compteur sans avoir à le démonter.

### La recherche de fuites

Cette dernière doit être mise en œuvre dès lors que le diagnostic permanent au niveau des appareils de comptage met en évidence une hausse anormale des volumes ou un ILP (mesure nocturne) non satisfaisant.

*La programmation du renouvellement permettra d'abaisser le niveau de perte sur le réseau mais ne pourra pas solutionner l'apparition de nouvelles fuites. Seules des recherches de fuites programmées (ou non dans le cas d'une augmentation soudaine du volume hebdomadaire ou mensuel) permettront de résorber les pertes.*

### Le contrôle et l'entretien des appareils de robinetterie et de fontainerie

Etant donné le grand nombre d'appareils installés sur les réseaux, il est opportun de programmer leurs contrôles. Une vanne de vidange, un poteau d'incendie en situation de débit permanent peuvent sérieusement affecter le rendement d'un réseau. Au-delà des pertes dues à des actes irresponsables, ces dispositifs peuvent au fil du temps présenter des signes d'obsolescence se traduisant à terme par des fuites plus ou moins importantes.

- Les appareils de fontainerie (bouches d'arrosage, poteaux et bouches d'incendie, bornes de puisage).

Disposés sur l'espace public, ces dispositifs sont accessibles et peuvent être utilisés à d'autres fins que celles pour lesquelles ils ont été installés. Tous ces postes devraient pouvoir être équipés de comptage afin de permettre à la commune de mieux connaître les volumes d'eau prélevés (ex : prélèvements d'eau par les pompiers).

- Les ventouses

Elles servent à évacuer l'air présent dans le réseau. Elles doivent être vérifiées régulièrement pour contrôler leur bon fonctionnement et éviter des pertes d'eau en cas de défaillance du flotteur. Les ventouses sont fréquemment à l'origine de pertes sur réseau.

- Les vannes de régulation

Elles permettent de contrôler les paramètres de la distribution d'eau sur le réseau : débit, pression, et niveau des réservoirs. Ces vannes nécessitent un contrôle annuel et un entretien régulier (manœuvre, peinture...).

### La réalisation de purges

La stagnation de l'eau dans les conduites est un facteur important de dégradation de la qualité de l'eau, surtout dans les réseaux de type ruraux ou semi-ruraux. Les purges consistent à ouvrir périodiquement des robinets vannes installées sur les réseaux afin d'éliminer les eaux stagnantes, notamment sur les antennes isolées.

Les purges peuvent se réaliser manuellement ou au moyen d'électrovannes programmées de manière cyclique. Le contrôle de certains paramètres indicateurs (turbidité, chlore résiduel,...) peut permettre au gestionnaire de juger de l'efficacité de ses manœuvres.

*Afin de maîtriser les volumes d'eau utilisés pour ces opérations, il est important d'équiper les purges de dispositifs de comptage ou d'estimer les volumes utilisés.*

### La réparation des fuites

Cela suppose d'avoir localisé précisément la fuite et la position de la conduite, d'où l'importance de disposer de plans à jour. Il s'agit d'opérations délicates car réalisées dans des conditions difficiles (terrains gorgés d'eau, proximité des réseaux électriques, de gaz...) et, par voie de conséquence, assez fréquemment à l'origine de dégradations de la qualité de l'eau. Ces opérations doivent être menées avec la plus grande rigueur et le plus grand soin :

- les phases de coupure d'eau peuvent provoquer des pollutions par le phénomène de retour d'eau,
- les opérations sont réalisées selon des procédures bien établies et accompagnées à chaque fois d'une désinfection.

La réalisation d'arrêt d'eau est souvent nécessaire pour intervenir sur le réseau. Il peut s'agir d'opérations programmées (entretien, travaux,...) ou d'interventions d'urgence, sur une fuite par exemple. Ces opérations ne doivent en aucun cas permettre à l'eau polluée environnant la conduite de pénétrer à l'intérieur du réseau.

Un certain nombre de consignes est à appliquer pour effectuer cette coupure d'eau :

- Prévenir les services concernés en fonction du degré d'urgence (abonnés, pompiers, collectivité, services de la voirie, administration, ...),
- Afin d'isoler le tronçon, fermer les antennes, les appareils de fontainerie ainsi que toutes les vannes de sectionnement sauf une de façon à laisser la conduite sous faible pression,
- S'assurer de la possibilité de rentrée d'air dans la partie haute du tronçon à vidanger (ventouse, poteau d'incendie ouvert, dépose d'un compteur),
- Réaliser le terrassement au droit de l'intervention, et mise en place d'une pompe d'épuisement,
- Dès que le niveau de l'eau dans la tranchée se maintient en dessous de la génératrice inférieure du tuyau, procéder à la fermeture de la dernière vanne pour isoler le tronçon,
- Vidanger complètement le tronçon et refermer la vidange. La vidange complète du tronçon ne doit en aucun cas s'effectuer lorsque la conduite est immergée. L'effet de siphonage provoqué par l'ouverture de la vanne de vidange entraînerait une aspiration de l'eau polluée contenue dans la tranchée,
- Après la réalisation de l'intervention (réparation, entretien, ...), on procédera aux opérations de nettoyage, rinçage et désinfection des canalisations.

## 14.2. Le tableau de bord d'exploitation

Tâches d'exploitation	Périodicité Observations	Validation
Contrôle et entretien des captages	<p>Les captages des ressources font l'objet de visites périodiques et de travaux de maintenance destinés essentiellement à la préservation de la ressource.</p> <p>Chaque semaine</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- volume d'eau prélevé au niveau des compteurs d'adduction,</li> </ul> <p>Chaque mois</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grillage du périmètre de protection immédiat,</li> <li>- état des ouvertures (portes, capots, grilles...),</li> </ul> <p>Chaque année</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nettoyage des regards d'accès au tête de captage,</li> <li>- contrôle des installations électriques,</li> </ul> <p>Chaque visite doit être l'occasion de vérifier le respect des prescriptions figurant dans l'arrêté de définition des périmètres de protection du captage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prélèvements d'eau pour analyses bactériologiques,</li> <li>- contrôles sur site de certains paramètres indicateurs,</li> <li>- rédaction de rapports d'intervention,</li> <li>- suivi du carnet sanitaire,</li> </ul>
Suivi des installations de traitement	<p>La fréquence des visites et la durée des interventions sur les sites de production vont dépendre essentiellement de la taille de l'unité et de la complexité des procédés de traitement.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poste d'eau chlorée : vérifier le réglage des pompes doseuses et nettoyer une fois par mois</li> <li>- Station de neutralisation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tests physico-chimiques,</li> <li>- rapport d'intervention,</li> </ul>
Nettoyage et désinfection des réservoirs	<p>Il y a obligation réglementaire de nettoyer les réservoirs et bâches de stockage d'eau potable au moins une fois par an.</p> <p>Le nettoyage des réservoirs est effectué une fois par an</p> <p>Le manœuvre des vannes est effectué au moins une fois par an</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rédaction d'un rapport d'intervention</li> <li>- contrôles de qualité de l'eau</li> <li>- examen des désordres éventuels (structure, béton, échelles, passerelle)</li> <li>- prélèvements pour analyses bactériologiques</li> </ul>
Suivi des appareils de comptage	<p>Les compteurs généraux actuellement en place ne sont pas télégrés et nécessite des relevés des index par l'exploitant.</p> <p>On peut considérer comme raisonnables les périodes de relevés suivants :</p> <p>Relevé Journalier ou hebdomadaire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compteurs de production ou adduction</li> <li>- Compteurs sortie des réservoirs</li> <li>- Compteurs généraux dit de sectorisation</li> </ul> <p>Relevé mensuel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gros consommateurs</li> <li>- Postes publics (borne de puisage, borne fontaine...)</li> </ul> <p>Relevé annuel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Petits consommateurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Archivage des données</li> <li>- Analyses des données sous forme d'histogrammes, de courbes et d'outils statistiques</li> <li>- Détection d'anomalies</li> </ul>

<p>Contrôle et remplacement des appareils de comptage</p>	<p>Il n'y a pour l'instant pas d'obligation formelle de vérifier systématiquement les appareils de comptage.</p> <p>Cependant, dans un cadre purement contractuel, et à la demande d'un usager, l'exploitant peut procéder au contrôle du compteur d'un abonné. Les gros compteurs installés sur les réseaux doivent faire l'objet d'un contrôle régulier (1 à 3 ans, sur site si l'on a prévu un espace suffisant pour installer un débitmètre).</p> <p>L'âge maximum recommandé d'un compteur est d'une quinzaine d'années, mais la qualité de l'eau peut réduire considérablement cette durée.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etablissement d'un procès-verbal d'étalonnage</li> <li>- Etude du parc compteur</li> </ul>
<p>Contrôle et entretien des appareils de robinetterie et de fontainerie</p>	<p>Bornes de puisage</p> <p>Relevé des compteurs et contrôle de l'étanchéité : 1 fois/an,                      Contrôle du bon fonctionnement mécanique : 1 fois/an</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rapport d'intervention</li> </ul>
	<p>Appareils de régulation</p> <p>(débit, pression, niveau) Contrôle des consignes de régulation : 1 à 2 fois/an                      Démontage et entretien complet des appareils : 1fois/tous les 3 ans</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rapport d'intervention</li> </ul>
	<p>Ventouses</p> <p>Contrôle de l'étanchéité et du fonctionnement de l'orifice de dégazage : 1 fois/ an</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rapport d'intervention</li> </ul>
<p>Surveillance de la qualité de l'eau</p>	<p>Les modalités du contrôle de la qualité de l'eau sont définies en fonction des traitements de potabilisation, de la taille des réseaux, des secteurs présentant des risques particuliers, de la nature de l'eau, des interactions chimiques avec certains matériaux, de l'évolution saisonnière de la consommation.</p> <p>Dans le cadre de la surveillance de la qualité de l'eau, on peut distinguer deux démarches :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les contrôles réglementaires réalisés par la ARS.</li> <li>- les contrôles volontaires réalisés dans le cadre de l'autocontrôle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- analyses bactériologiques et physico-chimiques</li> <li>- mesures d'indicateurs sur site</li> <li>- rapport d'intervention</li> </ul>
<p>Réalisation de purges</p>	<p>La périodicité des purges est dans un premier temps liée à l'apparition de phénomènes de dégradation, ensuite ce sont les programmes et les résultats des analyses qui vont permettre de mieux définir la planification des purges.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rédaction d'une procédure</li> <li>- rapport d'intervention</li> <li>- prélèvements pour analyses bactériologiques</li> <li>- contrôle sur site de la qualité de l'eau</li> <li>- estimation du volume utilisé</li> </ul>
<p>Recherche de fuites</p>	<p>Le contrôle des volumes d'eau transitant dans les réseaux délivre des indications précieuses contribuant efficacement à la lutte contre les pertes d'eau. Ce sont en effet les anomalies constatées lors de l'analyse de certains paramètres du réseau (variation de débit, de pression, des volumes...), qui vont conditionner la mise en place d'actions visant à localiser plus précisément les fuites.</p> <p>Pour être efficace, la recherche de fuites nécessite un suivi permanent des indicateurs du réseau (débit minimum nocturne, volumes produits, indices de perte,...).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- contrôle des compteurs</li> <li>- calcul des rendements, des indices linéaires de pertes, des volumes d'eau non facturés</li> <li>- campagne de mesures</li> <li>- bilan sur les fuites traitées</li> <li>- Suivi des compteurs de sectorisation</li> </ul>

Réparation des fuites	<p>C'est une opération représentant une part importante dans l'activité de l'exploitant.</p> <p>Les fuites sur les conduites ou les branchements doivent être repérées sur le plan pour mise à jour.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- délai d'intervention</li><li>- rapport d'intervention</li><li>- contrôle sur site de la qualité de l'eau</li><li>- analyses d'échantillons</li></ul>
Suivi des travaux	<p>La pose des conduites n'est généralement pas à proprement parler une fonction d'exploitation. Cependant, aussi bien dans le cadre d'extensions que lors du renouvellement des réseaux, l'exploitant peut intervenir lors des phases de conception et à la réception. Il doit vérifier que le concepteur a bien pris en considération dans la définition du projet, les contraintes liées à l'exploitation des ouvrages. Il doit également s'assurer que les équipements dont il aura la charge, ont été livrés dans les meilleures conditions d'asepsie.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- procès-verbal d'essai de pression</li><li>- procès-verbal de désinfection</li><li>- résultat des analyses</li><li>- documents de recolement</li></ul>

## 15. Schéma de distribution d'eau potable de la commune de Ventron

---

La loi sur l'eau du 30 décembre 2006 impose aux collectivités de réaliser un schéma de distribution d'eau potable déterminant les zones desservies par la réseau de distribution.

Conformément à la réglementation, les zones actuellement desservies par la réseau d'eau potable de la commune et les zones qui le seront à horizon 10-20 ans (en cohérence avec le bilan besoins ressources) ont été identifiées en concertation avec la commune.

Le schéma de distribution d'eau potable est fourni en annexe n°17. Il a été validé par Monsieur Le Maire en décembre 2012.

Les secteurs suivants sont desservis en eau par des ouvrages privés et ne font donc pas partie du schéma de distribution d'eau potable de la commune de Ventron :

- Hameau Frère Joseph (hôtel + maisons individuelles),
- Auberge de jeunesse
- Loti Est (chemin du Pré Toussaint)