

Commune de Milvignes  
**Plan Général d'Approvisionnement en eau potable (PGA)**  
pour les localités de Bôle, Colombier et Auvernier



Rapport technique

27 mai 2020, v4

Rapport technique établie par Eli10 SA avec la collaboration du bureau d'ingénieurs Mauler SA

**Eli10 SA**

Rue du Château 17 T 032 720 20 20  
CH – 2022 Bevaix F 032 720 20 29

[info@eli10.ch](mailto:info@eli10.ch)  
[www.eli10.ch](http://www.eli10.ch)

**Mauler SA**

Quai Ph.-Suchard 20 T 032 732 55 55  
CH – 2000 Neuchâtel F 032 732 55 56

[msa@mauler-ing.ch](mailto:msa@mauler-ing.ch)  
[www.mauler-ing.ch](http://www.mauler-ing.ch)

## Table des matières

1.	Introduction.....	7
1.1.	Généralités.....	7
1.2.	Bases légales, normes et directives .....	7
1.3.	Objectifs du PGA.....	8
1.4.	Méthodologie .....	8
2.	Etat de la situation actuelle .....	10
2.1.	Commune de Milvignes .....	10
2.2.	Historique, organisation et aspects juridiques.....	11
2.2.1.	Historique .....	11
2.2.2.	Organisation du service des eaux, contrôle et intervenants.....	11
2.2.3.	Règlements, contrats.....	12
2.2.4.	Services du feu.....	12
2.2.5.	Organe de conduite .....	12
2.3.	Zones à approvisionner, ressources et zones de protection.....	13
2.3.1.	Zones à approvisionner .....	13
2.3.2.	Ressources communales et zones de protections.....	14
2.4.	Infrastructures techniques.....	16
2.4.1.	Production d'eau.....	16
2.4.2.	Réservoirs – stockage d'eau .....	18
2.4.3.	Conduites de transports – distribution.....	20
2.4.4.	Système de télégestion.....	22
2.4.5.	Service de permanence .....	22
2.4.6.	Parc des compteurs.....	22
2.5.	Défense incendie.....	23
2.5.1.	Zone de risque incendie .....	23
2.5.2.	Hydrants .....	24
2.5.3.	Sprinklers.....	25
2.5.4.	Réserve d'incendie .....	26
2.5.5.	Dispositifs d'approvisionnement en eau d'extinction indépendants du réseau .....	26
2.6.	Finances actuelles.....	26
2.6.1.	Valeurs de remplacement et maintien de la valeur .....	26
2.6.2.	Tarification de la vente de l'eau.....	27
2.6.3.	Budget et couverture des coûts.....	28
3.	Besoins en eau et bilans hydriques (actuels et futurs) .....	29
3.1.	Besoins en eau.....	29

3.1.1.	Evolution et projection démographique.....	29
3.1.2.	Besoins en eau actuels .....	29
3.1.3.	Besoins en eau futurs.....	31
3.2.	Bilans hydriques .....	31
3.2.1.	Bilan de stockage .....	32
3.2.2.	Situation de pointe, cas hydraulique maximal.....	32
3.2.3.	Sécurité d'approvisionnement .....	33
3.3.	Modélisation numérique .....	33
3.3.1.	Principes de base de la modélisation .....	33
3.3.2.	Construction du modèle.....	34
3.3.3.	Calage du modèle.....	34
3.3.4.	Critères de dimensionnement .....	35
4.	Concept de la distribution future .....	36
4.1.	Concept des infrastructures .....	37
4.1.1.	Production d'eau.....	37
4.1.2.	Réservoirs - stockage d'eau .....	37
4.1.3.	Conduites et hydrants.....	37
4.1.4.	Système de télégestion.....	38
4.2.	Description des mesures du PGA.....	38
4.2.1.	Mesures à court terme .....	38
4.2.2.	Récapitulatif des investissements à court terme .....	40
4.2.3.	Mesures à moyen terme.....	41
4.2.4.	Récapitulatif des investissements à moyen terme .....	42
4.2.5.	Mesures à long terme .....	42
4.2.6.	Récapitulatif des investissements à long terme .....	43
4.3.	Organisation future.....	44
4.3.1.	Forme légale et conduite du distributeur .....	44
4.3.2.	Contrats et règlements portant délégation .....	44
4.4.	Programme d'investissement et finances.....	45
4.4.1.	Valeurs de remplacement, maintien de la valeur et coûts annuels par habitant .....	45
4.4.2.	Planification des investissements et du maintien de la valeur .....	46
4.4.3.	Tarifification future .....	46
4.5.	Alimentation en eau potable en temps de crise (AEC) .....	48
4.5.1.	Concept général .....	48
4.5.2.	Organisation AEC.....	50
4.5.3.	Procédure d'urgences en cas de situation de crise .....	51

5. Conclusions .....	56
6. Annexes.....	57
6.1. Zones de protection des eaux et sites pollués .....	57
6.2. Analyse de la couverture spatiale des hydrants .....	57
6.3. Analyse de conformité des hydrants, capacité selon zones de risques ECAP .....	57
6.4. Zones de risques incendie et besoins en eau d'extinction, selon directive CL-34-11 de l'ECAP. 57	
6.5. Détermination des valeurs de remplacement (actuelles et futures).....	57
6.6. Liste synthétique des mesures du PGA .....	57
7. Plans accompagnants le rapport .....	57
7.1. Plans PGA de la situation actuelle et projeté.....	57
7.2. Schémas hydrauliques actuel et projeté.....	57

## Liste des figures

Figure 1 : Situation de la commune de Milvignes, extrait du SITN (sitn.ne.ch) .....	10
Figure 2 : Représentation du réseau d'alimentation en eau potable actuel de Milvignes et des différentes zones d'approvisionnement .....	13
Figure 3 : Evolution annuelle [réf. 2019] des débits des sources des Bregots .....	14
Figure 4 : Zones de protection des eaux souterraines selon l'OFEV .....	15
Figure 5 : STAP intercommunale de la Plaine d'Areuse .....	16
Figure 6 : Zone de captage des Bregots cloturée .....	16
Figure 7 : Zone de captage du Rosy abandonnée .....	16
Figure 8 : Photo de la construction de l'aqueduc en 1886 .....	17
Figure 9 : Réservoir de Bôle .....	18
Figure 10 : Réservoir de Cottendart .....	18
Figure 11 : Réservoir du Chanet .....	18
Figure 12 : Réservoir des Battieux .....	19
Figure 13 : Réservoir des Virettes .....	19
Figure 14 : Réservoir des Racherelles .....	19
Figure 15 : Représentation des âges des conduites connues .....	21
Figure 16 : Statistiques des années de pose des conduites .....	21
Figure 17 : Statistiques des diamètres de conduites .....	21
Figure 18 : Schéma synoptique du système de télégestion .....	22
Figure 19 : Evolution de la population et projection démographique en 2040 .....	29
Figure 20 : Représentation schématique de la variante choisie pour le concept de distributoin future .....	36

## Liste des Tableaux

Tableau 1 : Principaux éléments de l'historique du système d'alimentation en eau potable de Milvignes .	11
Tableau 2 : Evaluation de conformité des ouvrages de production d'eau.....	17
Tableau 3 : Evaluation de conformité des ouvrages de stockage d'eau.....	20
Tableau 4 : valeurs considérées pour les besoins en eau d'extinction pour la lutte contre les incendies....	23
Tableau 5 : caractéristiques techniques des sprinklers de la Coop et de la Migros à Colombier .....	25
Tableau 6 : analyse des réserves incendie disponibles et requises .....	26
Tableau 7 : Valeur de remplacement et maintien de la valeur du système de l'état actuel .....	27
Tableau 8 : Production d'eau des Milvignes (selon relevés des valeurs de la télégestion).....	29
Tableau 9 : Consommation d'eau de Milvignes (selon eau facturée).....	30
Tableau 10 : Production, consommation et eau non facturée annuelles .....	30
Tableau 11 : Courbe de consommation horaire des consommateurs.....	30
Tableau 12 : Besoins actuels retenus .....	31
Tableau 13 : Récapitulatif des bilans hydriques.....	31
Tableau 14 : Bilan des stockages.....	32
Tableau 15 : Situation de pointe, cas maximal.....	32
Tableau 16 : Sécurité d'approvisionnement.....	33
Tableau 17 : Coefficient de rugosité des conduites dans le modèle .....	34
Tableau 18 : Tableau des investissements à court terme.....	40
Tableau 19 : Tableau des investissements à moyen terme .....	42
Tableau 20 : Tableau des investissements à long terme.....	43
Tableau 21 : Valeur de remplacement et maintien de la valeur du système de l'état futur.....	45
Tableau 22 : Horizons de planification avec investissements proposés dans le PGA et évolution de la population.....	46
Tableau 23 : Calcul de la tarification aux échéances d'investissements .....	46
Tableau 24 : Besoins en eau AEC en situation R.....	49
Tableau 25 : Scénarios de crise d'une situation d'exploitation R et mesures d'exploitation associées .....	49
Tableau 26 : Besoins en eau AEC en situation I .....	50
Tableau 27 : Principales situations de crise .....	51
Tableau 28 : Procédure en cas de catastrophe naturelle .....	52
Tableau 29 : Procédure en cas d'accident majeur .....	53
Tableau 30 : Procédure en cas de sabotage ou attaque de guerre.....	54

## 1. Introduction

---

### 1.1. Généralités

Le Plan Général d'Approvisionnement en eau (PGA) est un instrument de gestion et de planification technique et financière se rapportant à l'alimentation en eau potable sur un territoire et à un distributeur d'eau potable. Il est exigé par la législation cantonale, notamment pour l'utilisation des réserves pour les investissements, et doit être préavisé par les autorités cantonales et adopté par le Conseil général.

Il est important de rappeler que l'approvisionnement en eau potable comprend l'ensemble des équipements, des services et des actions permettant d'une part de distribuer de l'eau aux personnes et à leurs activités en quantité et en qualité suffisantes et, d'autre part, d'assurer la défense incendie sur l'ensemble du territoire communal.

Généralement, l'approvisionnement en eau comprend 3 étapes :

- production/traitement,
- transport/stockage (adduction) et
- distribution aux consommateurs (consommation) et aux bornes hydrants (défense incendie).

Dans ce cadre, la commune de Milvignes a mandaté Eli10 SA, gestionnaire du réseau d'eau potable qui s'est adjoint les services du bureau d'ingénieurs Mauler SA à Neuchâtel, ingénieur conseil communal.

### 1.2. Bases légales, normes et directives

Les principaux documents qui cadrent la réalisation d'un PGA sont, notamment :

- la loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux), du 24 janvier 1991 ainsi que l'ordonnance d'application (OEAOX) ;
- la loi fédérale sur les denrées alimentaires et les objets usuels (LDAI) du 9 octobre 1992;
- la loi fédérale sur l'approvisionnement économique du pays (LAP), du 8 octobre 1982; et plus spécifiquement l'ordonnance sur la garantie de l'approvisionnement en eau potable en temps de crise (OAEK) du 1 janvier 1992.
- la loi cantonale sur l'aménagement du territoire (LCAT), du 1<sup>er</sup> mai 2019
- la loi cantonale sur la protection et la gestion des eaux (LPGE), du 2 octobre 2012 ;
- le règlement d'exécution de la loi sur la protection et la gestion des eaux (RLPGE), du 10 juin 2015 ;
- le règlement d'utilisation du fonds cantonal des eaux (RUFCE), du 24 novembre 1999 ;
- la loi cantonale sur la prévention et la défense contre les incendies et les éléments naturels ainsi que les secours (LPDIENS), du 27 juin 2012 ;
- les directives et recommandation W3f, W4f, W5f, W6f, W10f, W 1005f, W1006f, W1011f, W1012f de la Société Suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux (SSIGE) ;
- la directive ECAP CL-34-11 pour les zones de risque incendie, du 2 avril 2020
- la direction pour l'alimentation en eau d'extinction de la Coordination Suisse des Sapeurs-Pompiers (CSSP) du 1 octobre 2019 ;
- la fiche de coordination E\_41 du Plan Directeur Cantonal rappelle également les compétences et missions cantonales, communales et des distributeurs face à la garantie d'approvisionnement en eau potable.

### 1.3. Objectifs du PGA

L'élaboration d'un PGA a pour objectif principal la planification stratégique, tant technique que financière, de la distribution d'eau potable conforme aux exigences légales en la matière. Il servira d'instrument de pilotage et de coordination pour l'administration (notamment avec les autres programmes d'équipement et le Plan d'Aménagement Local (PAL) en cours d'établissement). Il donnera les axes de développement et d'exploitation du réseau pour un horizon de 15 à 20 ans afin de permettre un développement efficace, durable et économique des infrastructures d'eau potable.

Il permet également d'atteindre les objectifs suivants :

- faire l'état de l'ensemble des installations, des ressources et des besoins actuels et futurs appartenant au réseau communal
- gérer de manière optimale et durable les principales ressources existantes en eau
- proposer des solutions d'amélioration et de développement des installations et d'ouvrages performantes ;
- assurer à long terme la distribution en eau en qualité conforme aux exigences légales et en quantité suffisante (débit, pression) sur l'ensemble du territoire alimenté par la commune, en conditions normales et en cas de crise (AEC) ;
- garantir les conditions hydrauliques standards et les équipements nécessaires pour la défense incendie ;
- développer l'aspect financier des installations existantes et futures.

### 1.4. Méthodologie

La méthodologie pour l'établissement d'un PGA peut se résumer en 3 phases principales :

Phase 1 : Etat de la situation de la distribution actuelle - diagnostic

- Description générale du périmètre de l'étude : historique, organisation et situation de la commune, éventuelles interactions avec des distributeurs tiers
- Analyse de la situation actuelle : inventaire et diagnostic des ressources, des infrastructures techniques, de la défense incendie et des finances actuelles

Phase 2 : Besoins en eau et bilans hydriques - Dimensionnement

- Analyse des besoins actuels et futurs : analyse des consommations d'eau actuelles, estimation des besoins actuels et futurs en lien avec l'évolution démographique, bilan des ressources et des besoins, évaluation des stockages actuels et futurs nécessaires
- Modélisation informatique du réseau de conduites actuelles et des bornes incendies

Phase 3 : Concept de la distribution future

- Concept des infrastructures : intégration de nouvelles ressources, principe de la redondance et scénarios proposés, ouvrages et réseaux proposés et représentation du concept futur à atteindre, zones de protection, traitements éventuels, ouvrages de pompage / stockage, réseaux et liaison avec des distributeurs tiers, principes et systèmes de télégestion, établissement d'avant-projets devisés, priorisation et regroupement des mesures par phase
- Programme d'investissements et finances : analyse des coûts actuels et estimation des coûts futurs en termes de fonctionnement et d'investissement, type et hauteur des taxes associés à l'approvisionnement en eau potable pour assurer l'autofinancement de la section eau potable
- Approvisionnement en eau en cas de crise (AEC) : définitions des cas de crise et propositions de solutions.

Le dossier du PGA résultant de cette procédure contient :

- Le présent rapport technique
- Un plan général des mesures à futur
- Un programme des investissements
- Un schéma hydraulique du réseau

Tous ces éléments sont inclus dans ce rapport ou dans ses annexes.

## 2. Etat de la situation actuelle

### 2.1. Commune de Milvignes

La commune de Milvignes, située sur le littoral neuchâtelois a été fondée le 1<sup>er</sup> janvier 2013 suite à la fusion des communes d'Auvernier, Bôle et Colombier. Les communes avoisinantes sont Boudry (au Sud), Rochefort (au Nord-Ouest), le Grand-Neuchâtel (au Nord-Est, constitué dès le 1<sup>er</sup> janvier 2021 des communes de Corcelles-Cormondrèche, Peseux, Neuchâtel et Valangin).

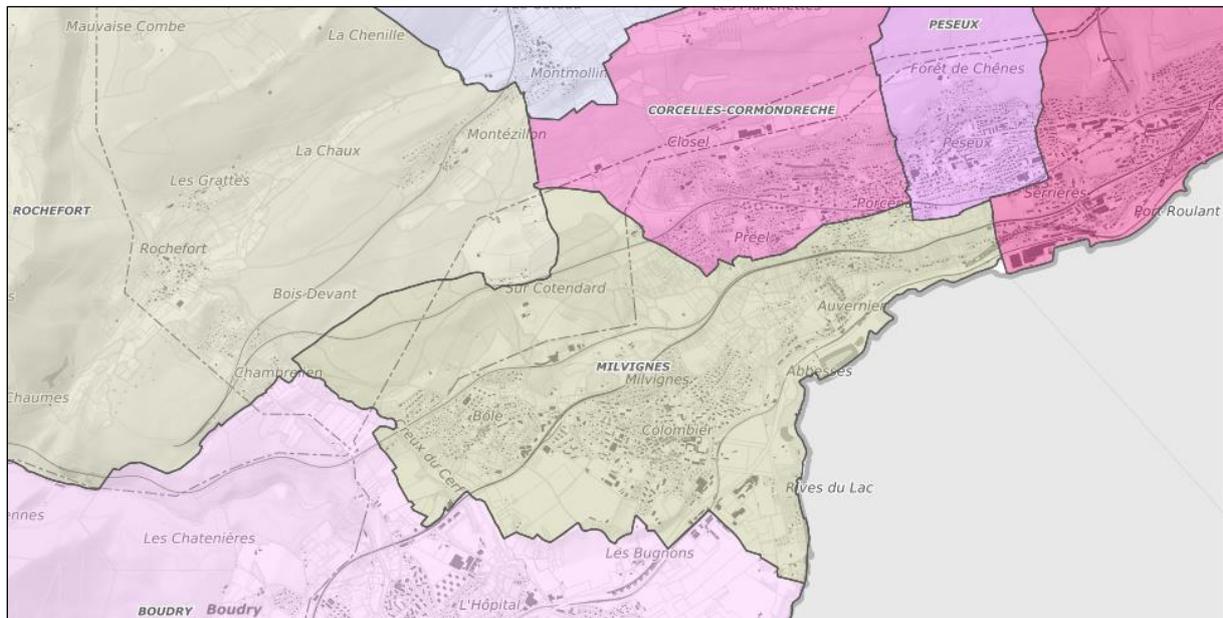


Figure 1 : Situation de la commune de Milvignes, extrait du SITN (sitn.ne.ch)

Auvernier, Bôle et Colombier sont des villages à vocation viticole avec plus de 1'000ans d'histoire et des monuments emblématique dans la région châteaux, maisons de maîtres et rues médiévales. L'eau potable a toujours eu un rôle important, notamment en lien avec l'agriculture et la viticulture.

Les statistiques communales précisent les éléments suivants :

- 8'985 habitants recensés (fin 2018), Colombier (61%), Bôle (21%), Auvernier (18%)
- superficie de 879 hectares
- 361 hectares de forêts (41%), répartis tant sur le territoire communal que dans les communes avoisinantes
- 145 hectares de vignes (16%), ce qui en fait la plus grande commune viticole du canton
- 285 hectares en zone constructible (32%) et environs 10% de surface improductive.
- altitude entre 430 msm (niveau du Lac) et 672 msm (niveau Bois-devant, au-dessus de Champ-Rond à Bôle).

L'adage dit : "Milvignes est comme un vin, un mélange subtil de cépages, qui va prendre du caractère et de l'ampleur avec l'âge."

## 2.2. Historique, organisation et aspects juridiques

### 2.2.1. Historique

Le système d'alimentation en eau potable de Milvignes a été élaboré par étapes successives, compte tenu notamment des historiques de chaque localité. Les principaux jalons sont mentionnés ci-dessous :

Tableau 1 : Principaux éléments de l'historique du système d'alimentation en eau potable de Milvignes

Année	Description
1879	Construction du réservoir des Battieux (300m <sup>3</sup> ) et du captage du Rosy et des Bregots, à Colombier
1891	Construction du réservoir de Bôle (350m <sup>3</sup> )
1892	Construction du réservoir des Racherelles (1000m <sup>3</sup> ), à Auvernier
1898	Construction du réservoir du Chanet (850m <sup>3</sup> ), à Colombier
1913	Agrandissement du réseau des Battieux (+200m <sup>3</sup> ), à Colombier
1956	Construction de la station de pompage communale de la Plaine de l'Areuse, à Colombier
1961	Construction du réservoir des Virettes (500m <sup>3</sup> ), sur la localité de Corcelles
1972	Construction du réservoir de Cottendart (2250m <sup>3</sup> ), à Colombier
1991	Extension du réservoir de Bôle (+125m <sup>3</sup> citerne wagon)
1994	Installation d'un système de télégestion au réservoir de Cottendart (liaison avec les postes de commande de Neuchâtel et de Colombier)
1995	Rénovation complète du réservoir des Battieux, à Colombier
1997	Nouvelle station de pompage intercommunale de la Plaine d'Areuse, à Boudry
2005	Rénovation du réservoir du Chanet à Colombier
2007	Le service technique de Boudry s'occupe de la gestion du réseau d'eau de Colombier
2013	Fusion des trois localités en commune de Milvignes, abandon du captage du Rosy
2014	Eli10 devient gestionnaire des réseaux d'eaux de Milvignes

### 2.2.2. Organisation du service des eaux, contrôle et intervenants

Depuis 2013 le service des eaux communal est assuré par la société parapublique Eli10 SA, via un contrat de gestionnaire et d'exploitant de réseaux. Milvignes est actionnaire de cette société. Eli10 SA (anciennement les Services industriels de Boudry) s'occupait du service des eaux de Colombier depuis 2007. Eli10 SA est un service des eaux professionnalisé et mutualisé avec les différentes autres communes ayant conclu des contrats de prestations pour la gestion des réseaux d'eau ou d'électricité.

Ce service travaille en étroite collaboration avec le responsable communal du service technique et des constructions, sous la responsabilité du conseiller communal en charge du dicastère des eaux.

#### ETAT DE L'ORGANISATION EN MAI 2020

Propriétaire du réseau : commune de Milvignes

Chef dicastère : Yanick Bussy

Chef services techniques : Angelo Suffia

Gestionnaire et exploitant de réseau : Eli10 SA

Directeur département Réseaux : Raphael JeanRichard (depuis le 1.01.2020)

Responsable d'exploitation : Pascal Schreyer

Fontainier : Stéphane Principi

#### Contrôle et surveillance

Canton : Service de l'Energie et de l'Environnement - SENE – Isabelle Butty

Canton : Service de la consommation et des affaires vétérinaires - SCAV – Christophe Mauron

Analyse de qualité des eaux : Lab-Eaux – Anne Brigadoi

#### Experts intervenants sur le réseau d'eau d'une manière ou d'une autre

Bureau d'ingénieurs Mauler SA, comme ingénieur conseil communal (projets, chantiers, études)

Entreprise Corelltech SA pour la recherche de fuites

Entreprise Rittmeyer pour le système de télégestion (surveillance et commande à distance)

Entreprise Hinni pour le contrôle des hydrants

Bureau de géomètres Géoconseils pour le relevé cadastral des conduites d'eau – BD-maitresse

Bureau de géomètres Newis SA pour la gestion de l'outil SIG d'exploitation des conduites d'eau

#### 2.2.3. Règlements, contrats

La distribution de l'eau potable sur le territoire de Milvignes est régie par le règlement communal concernant la distribution d'eau potable qui est entrée en vigueur le 17 mars 2015 après refonte des précédents documents suite à la fusion.

Il est important de noter que la maintenance de certains équipements communaux est sous-traitée à des entreprises externes. Nous pouvons citer notamment les contrats suivants :

- Contrat annuel avec l'entreprise Hawle pour les vannes hydrauliques automatiques ;
- Contrat annuel avec l'entreprise OLAER pour les amortisseurs anti-béliers ;
- Contrat annuel avec Sieber pour l'entretien des organes de pompages dans les STAP ;
- Contrat annuel avec l'entreprise WEDECO pour le système de traitement par UV (Réservoir des Battieux) ;
- Contrat quinquennal avec l'entreprise Hinni pour les hydrants ;
- Contrat annuel avec l'entreprise Rittmeyer pour la télégestion.

#### 2.2.4. Services du feu

Le service du feu est assuré par le Service d'incendie et de secours du Littoral, basé à Neuchâtel, service professionnel dont Milvignes est membre. Des pompiers volontaires viennent en renfort le cas échéant. Ils sont engagés par le Centre de Secours du Littoral Ouest, à Cortaillod. Un autre corps de sapeurs-pompiers est présent sur la commune de Rochefort.

#### 2.2.5. Organe de conduite

La commune de Milvignes fait partie, avec 15 autres communes, du Syndicat intercommunal de sécurité civile du Littoral neuchâtelois (SSCL) depuis 2019. Cette « Maison de la sécurité » regroupe sous une organisation et un commandement uniques la défense incendie, la protection civile et l'organe de conduite régional de 16 communes du Littoral (Boudry, Corcelles-Cormondèche, Cornaux, Cortaillod, Cressier, Enges, Hauterive, La Grande Béroche, La Tène, Le Landeron, Lignièrès, Milvignes, Neuchâtel, Peseux, Rochefort et Saint-Blaise). La conduite administrative et opérationnelle des secours est assurée par la Ville de Neuchâtel et son Service communal de sécurité, dans le cadre d'une convention de prestations.

## 2.3. Zones à approvisionner, ressources et zones de protection

### 2.3.1. Zones à approvisionner

Chaque localité possède actuellement ses zones d'approvisionnement distinctes, illustrées dans la figure ci-dessous. Il existe donc 8 zones de pression différentes. Entre les réseaux communaux, il existe des interconnexions possibles mais qui sont fermées en exploitation normale. La commune de Milvignes bénéficie également d'interconnexion avec ses communes voisines.

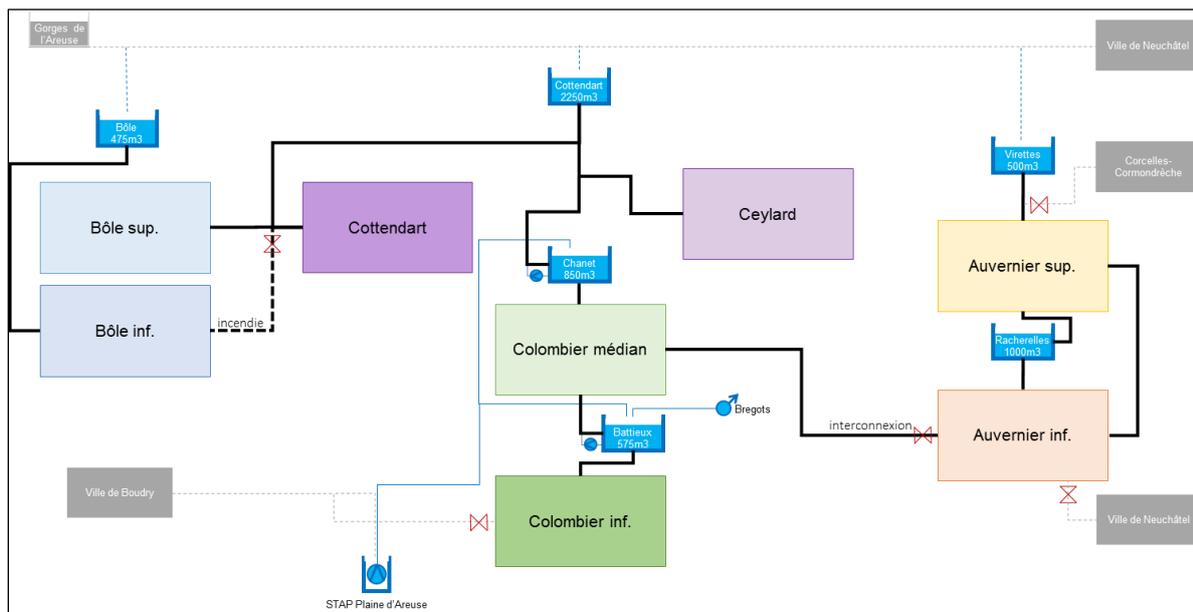


Figure 2 : Représentation du réseau d'alimentation en eau potable actuel de Milvignes et des différentes zones d'approvisionnement

#### 2.3.1.1. Localité de Bôle

La partie supérieure du village (Bôle sup.) est alimenté par le réservoir de Cottendart situé du côté de Colombier. Le réservoir de Bôle alimente la partie centrale et inférieure du village (Bôle inf.). L'eau de ces deux réservoirs provient principalement de l'aqueduc des Gorges de l'Areuse.

#### 2.3.1.2. Localité de Colombier

Il existe 4 zones d'approvisionnement sur Colombier. La zone de "Cottendart" (avec l'entreprise Vadec) et la zone "Ceylard" (réseau de vignes et jardins) alimentées par le réservoir de Cottendart.

La partie médiane de la localité (Colombier médian) est alimenté par le réservoir du Chanet ou par le réservoir des Battieux grâce à un surpresseur. La partie inférieure (Colombier inf.) est quant à elle alimenté par le réservoir des Battieux. Tant le réservoir des Battieux que celui du Chanet peuvent refouler de l'eau au réservoir situé dans la zone d'approvisionnement supérieure, donc respectivement au réservoir du Chanet et au réservoir de Cottendart.

Colombier dispose de plusieurs sources d'approvisionnements en eau potable.

- La station intercommunale de la plaine d'Areuse (avec Boudry) refoule l'eau chlorée aux réservoirs des Battieux ou du Chanet selon les demandes
- La source des Bregots alimente par gravité le réservoir des Battieux où l'eau est traitée aux UV
- L'aqueduc des Gorges de l'Areuse, dont l'eau est chlorée et surveillée par Viteos.

#### 2.3.1.3. Localité d'Auvernier

La partie supérieure du village d'Auvernier (Auvernier sup.) est alimenté par le réservoir des Virettes situé sur la localité de Corcelles-Cormondrèche. Le réservoir des Racherelles alimente la partie inférieure du village (Auvernier inf.). L'eau de ces deux réservoirs provient de l'aqueduc des Gorges de l'Areuse.

#### 2.3.1.4. Interconnexions

Il existe plusieurs interconnexions sur le réseau de Milvignes, certaines permettent une redondance d'alimentation pour des zones d'approvisionnement d'autres pour assurer l'alimentation via un service des eaux voisins.

Interconnexions intramuros :

- via le réseau de Colombier pour alimenter Auvernier à la rue de la Gare (RC174, réalisée en 2018). Possibilité de s'interconnecter également à la Brena avec une conduite aérienne.
- via le réseau de Colombier pour alimenter le réseau inférieur de Bôle à la Bourdonnette et à la rue du Chanet (à cet endroit, une purge est effectuée 1x par mois afin de garantir la qualité de l'eau).

Interconnexion extramuros :

- via le réseau de Corcelles-Cormondèche pour alimenter Auvernier vers le collège primaire de Corcelles à la rue Beauregard.
- via le réseau de Viteos pour alimenter Auvernier à la rue des Clos.
- via le réseau de Boudry pour alimenter Colombier au chemin de la Plaine, à proximité de l'arrêt transn des Chézards.

#### 2.3.1.5. Convention avec Viteos

Revue en 2016, une convention entre les différentes communes alimentées totalement ou en partie par l'Aqueduc des Gorges de l'Areuse, dont Milvignes, règle la distribution d'eau par la Ville de Neuchâtel. Viteos qui exploite pour le compte de la Ville son réseau d'alimentation en eau potable gère cette convention et les caractéristiques qui y sont liées.

Au niveau technique, la commune de Milvignes bénéficie d'un droit d'eau de 21'024m<sup>3</sup>/mois (soit 252'000m<sup>3</sup>/an). Le débit technique pour la fourniture en eau par l'aqueduc est de 1880 l/min (selon clé de répartition expliquée dans la Convention), répartie sur les 3 points d'entrée (Bôle, Cottendart, Virettes). Au débit d'étiage, le débit pouvant être garanti est de 490 l/min. L'eau achetée en plus des m<sup>3</sup> compris dans le droit d'eau est facturée 50 cts/m<sup>3</sup>. La taxe d'abonnement (redevance annuelle) est liée au débit technique spécifique à chaque localité. Elle correspond au tarif de 54.- CHF/l/min/an (soit pour Milvignes 101'520.- /an)

### 2.3.2. Ressources communales et zones de protections

La qualité de l'eau introduite dans le réseau fait l'objet d'une surveillance pointue, prévue par l'autocontrôle. L'eau distribuée doit répondre aux exigences microbiologiques et chimiques légales, qui évoluent.

#### 2.3.2.1. Eaux de sources

Bien que plusieurs sources d'eau soient présentes sur le territoire communal, seules les sources des Bregots sont maintenant utilisées pour l'alimentation en eau potable. Cette eau de source est traitée aux UV. La figure ci-contre représente l'évolution des débits sur l'année 2019, année représentative des dernières années. On en retient les valeurs suivantes :

- Débit moyen : 270 l/min
- Débit minimum : 90 l/min
- Débit maximum : 520 l/min

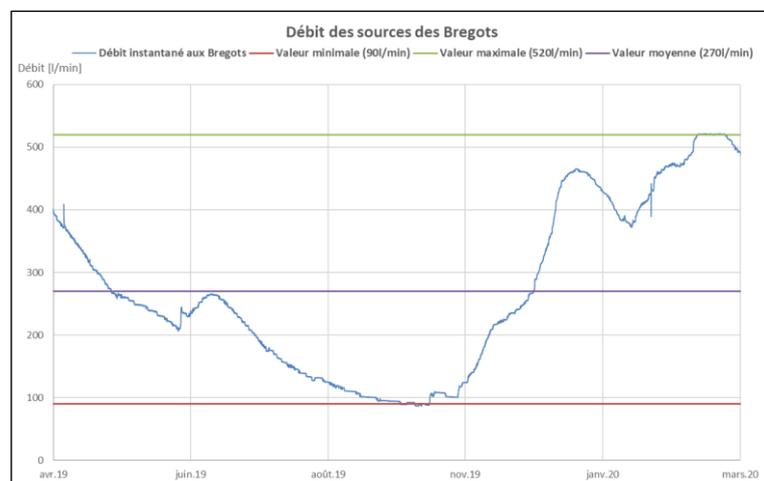


Figure 3 : Evolution annuelle [réf. 2019] des débits des sources des Bregots

Le débit capté aux Bregots fluctue en fonction de la saison. Ces sources sont sensibles aux conditions météorologiques. En cas de fortes précipitations ou lors de la période hivernale, l'alarme de turbidité évacue l'eau (chargée en matière en suspension) directement au trop-plein dans le Ruisseau des Battieux.

Les autres sources, notamment de Planeyse, des Epinettes ou du Villaret ne présentent pas des caractéristiques intéressantes pour la commune. Elles sont soit utilisées à des fins privées (exploitation agricole ou fontaine) ou simplement non exploitées.

#### 2.3.2.2. Eaux souterraines

Les études hydrogéologiques du CHYN ont montré que les réserves en eaux souterraines à la Plaine d'Areuse présentent un bon potentiel, capacité de pompage dans la nappe phréatique jusqu'à 8'000 l/min<sup>1</sup>. C'est ainsi que dans le cadre de la diversification de l'approvisionnement en eau, la commune de Boudry avec celle de Colombier ont mis en service une nouvelle construction en 1997. Les pompes installées pour Colombier permettent un débit de 1'500 l/min à 2'300 l/min, selon le réservoir où l'eau est refoulée (Battieux ou Chanet). Le puits a été réalisé jusqu'à une profondeur de 40m avec un diamètre de 80cm. La nappe phréatique se trouve à 13m.

#### 2.3.2.3. Eaux de tiers

La Ville de Neuchâtel fournit de l'eau à Milvignes par l'Aqueduc des Gorges de l'Areuse. Une convention décrit les caractéristiques techniques de cette fourniture, voir chapitre 2.3.1.5.

Une convention existe également avec Corcelles-Cormondrèche, mais elle n'est plus d'actualité.

Il n'existe pas de convention connue avec Boudry pour un éventuel échange d'eau.

#### 2.3.2.4. Zones de protection

L'annexe 6.1 présente clairement les zones de protection ainsi que les sites pollués référencés dans CANEPO (cadastre neuchâtelois des sites pollués) sur le territoire communal. La STAP intercommunale se situe dans une grande zone S3, tout comme les sources des Bregots.

Il apparaît que la source de Planeyse (destinée uniquement aux fontaines non potable de Colombier) se trouve en zone de protection dans laquelle se situe un site contaminé. Cela explique pourquoi cette ressource n'est plus utilisée pour de l'eau potable.

L'OEau définit les règles et usages pour les zones de protection des eaux souterraines, ils sont illustrés à la figure ci-contre :

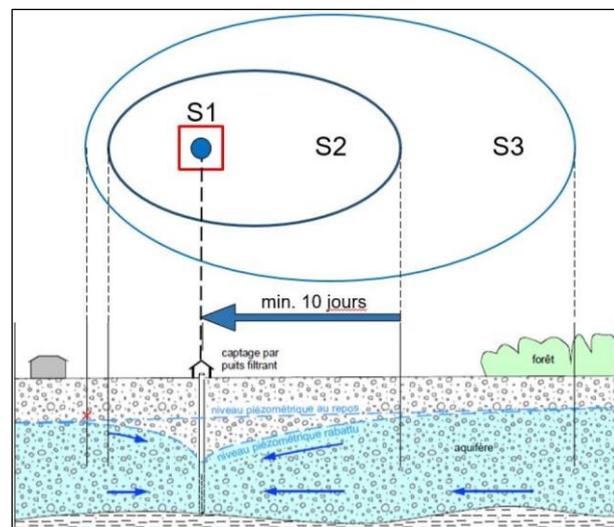


Figure 4 : Zones de protection des eaux souterraines selon l'OFEV

- Zone S1 : seule la fauche de l'herbe est autorisée
- Zone S2 : interdiction de construire et de puriner
- Zone S3 : implantation interdite de nouvelles industries ou artisanat

<sup>1</sup> L'essai de pompage effectué par le CHYN en 1994 a duré 1 mois complet et la nappe a fourni le débit souhaité sans interruption. Il est considéré qu'à l'été la nappe de la Plaine d'Areuse peut fournir le même débit qu'en période normale.

## 2.4. Infrastructures techniques

Le plan de l'annexe 7.1a représente le système d'approvisionnement en eau potable de la situation actuelle. Il indique les infrastructures communales existantes ainsi que les conduites des axes principaux. Les zones de pression et d'approvisionnement sont également illustrées. Tandis que l'annexe 7.2a représente le schéma hydraulique de la situation actuelle montrant plus spécifiquement les hauteurs et pressions existantes dans le réseau. Les conduites de transport et d'interconnexion sont les seules schématisées.

### 2.4.1. Production d'eau

#### 2.4.1.1. Station de pompage intercommunale de la Plaine d'Areuse

Cet ouvrage construit en 1997 conjointement par les communes Boudry et Colombier remplace pour Milvignes l'ancienne station de pompage de la Plaine d'Areuse. Il se situe à une altitude de 434 msm. Il possède un puits équipé de 3 pompes submersibles (3x 2'800 l/min) qui pompent dans la nappe phréatique à une profondeur de 13m (niveau de la nappe 429.5msm). La capacité du pompage est de 8'000 l/min. L'eau pompée est recueillie dans 2 bâches d'aspiration communicantes et compartimentées d'un volume total de 132m<sup>3</sup>. Les deux pompes (2x max. 2'300l/min, pression max de service 21 bars) refoulent l'eau de la STAP aux réservoirs des Battieux et du Chanet (selon consignes de la surveillance).



Figure 5 : STAP intercommunale de la Plaine d'Areuse

#### 2.4.1.2. Source des Bregots



Figure 6 : Zone de captage des Bregots cloturée

Cette source gravitaire collecte plusieurs drains situés de part et d'autre des voies de chemin de fer vers les tennis de Colombier. Elle représente un apport précieux au système d'alimentation en eau potable de la commune. La proximité de collecteurs d'eaux mixtes ainsi que d'activités économiques spécifiques ont causé certains problèmes à l'origine de travaux d'assainissement (mise en conformité). Il réside encore des interrogations sur la délimitation des zones de protection, dont les analyses sont en cours et devront être finalisées.

#### 2.4.1.3. Source du Rosy

Cette source gravitaire historiquement utilisée pour alimenter le réservoir des Battieux a été définitivement abandonnée en 2013, car les normes de qualité d'eau n'étaient plus respectées.

#### 2.4.1.4. Source des Epinettes

Cette source d'eau n'est pas traitée et n'est utilisée que pour un réseau privé (alimentation d'un bassin et d'une fontaine). Elle se trouve en zone d'habitation et n'est pas protégée.



Figure 7 : Zone de captage du Rosy abandonnée

#### 2.4.1.5. Source de Planeyse

Cette source n'est pas utilisée pour l'alimentation en eau de la Commune, mais uniquement pour le réseau d'eau des fontaines (non potable) qui comprend une dizaine de fontaines à Colombier. La présence d'un site pollué dans la zone de protection sanctionné empêche son utilisation comme ressource.

#### 2.4.1.6. Aqueduc des Gorges de l'Areuse



La Ville de Neuchâtel possède un aqueduc qui permet d'acheminer de l'eau de source depuis Champ-du-Moulin, dans les Gorges de l'Areuse, jusqu'à Neuchâtel. Lors de la construction<sup>2</sup> de cet aqueduc en 1886, les communes de Bôle, Colombier et Auvernier notamment, ont négocié avec la Ville de Neuchâtel des droits d'eau qui perdurent encore aujourd'hui, cf. chapitre 2.3.1.5 Convention avec Viteos.

Figure 8 : Photo de la construction de l'aqueduc en 1886

#### 2.4.1.7. Evaluation de la production d'eau

Une analyse sommaire de conformité des principaux ouvrages de production d'eau a été faite (✓ : conforme, ○ : nécessite quelques adaptations, ✗ : non conforme) pour déterminer s'il y avait une nécessité d'entreprendre des travaux ou de reconsidérer l'un ou l'autre des ouvrages en vue du concept de distribution future. Il s'avère que les ouvrages de production d'eau sont globalement en bon état. Des travaux, notamment pour sur les drains et les zones de protection doivent être réalisés (en cours).

Tableau 2 : Evaluation de conformité des ouvrages de production d'eau

Ouvrage	Extérieur	Intérieur	Accès	Pollution	Traitement	Autre	BILAN
STAP	✓ Cloturé	✓ Équipement aux normes	✓ Protégé, sous alarme	✓ Contrôlé	✓ Chlore	○ Possibles inondations	✓ Entretien courant
Bregots	✓ Cloturé	○ Séparation des eaux	✓ Protégé	○ Drains sensibles	✓ UV/turbidité		○ Travaux à prévoir
Aqueduc	✓ Enterré	? Viteos	○ Selon prise d'eau	✓ Contrôlé	✓ Chlore	○ Pas de droit de regard	✓ Entretien courant

<sup>2</sup> Source : Eaux de Neuchâtel, chantier en amont de Champ-du-Moulin, Jean Rossi, 1886, Musée d'Art et d'Histoire de Neuchâtel

## 2.4.2. Réservoirs – stockage d'eau

### 2.4.2.1. Réservoir de Bôle

Le réservoir de Bôle a été construit en 1891. Il se situe à une altitude de 573 msm à proximité de la route cantonale RC173. Ce réservoir alimente le réseau inférieur de Bôle. Cet ouvrage possède une cuve de 350m<sup>3</sup>. Un réservoir auxiliaire de 125m<sup>3</sup> (type cuve « wagon ») a été construit dans les années 1991 pour pallier à la réserve incendie du village. Aujourd'hui les deux cuves fonctionnent ensemble, mais l'état du réservoir auxiliaire présente des défauts et la circulation de l'eau n'est pas optimale. La chambre de comptage de l'aqueduc des Gorges de l'Areuse se situe juste à côté de l'ouvrage, tandis que l'aqueduc passe plus en amont dans la région de Chambrerien. La conduite d'amenée est entretenue par Viteos.



Figure 9 : Réservoir de Bôle

### 2.4.2.2. Réservoir de Cottendart



Figure 10 : Réservoir de Cottendart

Cet ouvrage possède deux cuves communicantes par les crépines de 1125m<sup>3</sup> chacune. Il a été construit en 1972. Il se situe à une altitude de 601 msm. C'est le plus haut et le plus grand de la zone d'alimentation de Milvignes. Le réservoir de Cottendart est une construction non enterrée mais dont la partie remplie des cuves est enterrée. Chaque cuve peut être isolée tant en alimentation qu'en distribution. La chambre de comptage de l'aqueduc des Gorges de l'Areuse se situe proche du réservoir de l'autre côté des voies CFF. Quelques fissures sont apparues dans le local technique,

possiblement liées à un mouvement de terrain. Un système de surveillance est en place pour pallier à d'éventuels problèmes.

### 2.4.2.3. Réservoir du Chanet

Cet ouvrage possède deux cuves communicantes de 425m<sup>3</sup> chacune. Il a été construit en 1898 et complètement rénové en 2005 pour répondre aux normes en vigueur. Il se situe à une altitude de 550 msm. Ce réservoir alimente le réseau médian de Colombier et le réservoir des Battieux. Une pompe permet de remonter de l'eau au réservoir de Cottendart.



Figure 11 : Réservoir du Chanet

#### 2.4.2.4. Réservoir des Battieux



Figure 12 : Réservoir des Battieux

Cet ouvrage possède deux cuves communicantes de respectivement 300m<sup>3</sup> et 200m<sup>3</sup>. Il a été construit en 1879, agrandi en 1913 et complètement rénové en 1995. Il se situe à une altitude de 485.5 msm. Il récolte par gravité les eaux de la source des Bregots qui sont traitées aux UV. Ce réservoir alimente le réseau inférieur de Colombier. Un surpresseur permet d'alimenter le réseau médian.

#### 2.4.2.5. Réservoir des Virettes

Cet ouvrage enterré circulaire à cuve unique de 500m<sup>3</sup> a été construit en 1961. Il se situe à une altitude de 597 msm sur la commune de Corcelles-Cormondrèche. Ce réservoir alimente le réseau supérieur d'Auvernier et assure le remplissage du réservoir des Racherelles. La chambre de comptage sur l'aqueduc des Gorges de l'Areuse se trouve à proximité, tout comme une chambre de jaugeage.

L'ouvrage présente des défauts structurels et nécessite une mise en conformité de ses infrastructures. La conduite de transport traversant



Figure 13 : Réservoir des Virettes

l'ancienne localité de Corcelles est vieille et son remplacement pourrait être onéreux au vu de son tracé.

#### 2.4.2.6. Réservoir des Racherelles



Figure 14 : Réservoir des Racherelles

Cet ouvrage possède deux cuves communicantes de respectivement 600m<sup>3</sup> et 400m<sup>3</sup> pour une contenance totale de 1'000 m<sup>3</sup>. Il a été construit en 1892. Il se situe à une altitude de 497 msm. Ce réservoir alimente le réseau inférieur d'Auvernier. En 2008, une micro-turbine récupérant l'énergie de la différence d'altitude des deux réservoirs (96m) a été installée. Le remplissage se fait par écluses de 200m<sup>3</sup>. L'efficacité de cette micro-turbine ne correspond pas à ce qui avait initialement été envisagée.

Une notice technique pour des travaux d'assainissement (Mauler SA, août 2017) fait un état de la situation du réservoir des Racherelles qui nécessite d'être assaini. Les cuves sont considérées toutefois dans un bon état.

#### 2.4.2.7. Evaluation du stockage d'eau

Une analyse sommaire de conformité des principaux ouvrages de stockage d'eau a été faite (✓ : conforme, ○ : nécessite quelques adaptations, ✗ : non conforme) pour déterminer s'il y avait une nécessité d'entreprendre des travaux ou de reconsidérer l'un ou l'autre des ouvrages en vue du concept de distribution future.

Il s'avère que certains ouvrages de production d'eau sont en bon état et que d'autres nécessitent jusqu'à d'importants travaux d'assainissement.

Tableau 3 : Evaluation de conformité des ouvrages de stockage d'eau

Ouvrage	Extérieur	Intérieur	Tuyaux	Cuves	Aération	Étanchéité	Télégestion	BILAN
<b>Bôle</b>	○ Dégradé et proximité route	○ Défraichi et défauts	✗ En fonte corrodés	✗ Circulation d'eau	○ Pas aux normes	○ À contrôler	○ A améliorer	✗ Assainir
<b>Cottendart</b>	○ Glissement perçu	✓ Défraichi	○ En fonte	✓ En ordre	○ Pas aux normes	✓ En ordre	○ A améliorer	○ Travaux à prévoir
<b>Chanet</b>	✓ En ordre	✓ Défraichi	✓ En inox	✓ En ordre	✓ Ventilée	✓ En ordre	✓ En ordre	✓ Entretien courant
<b>Battieux</b>	✓ En ordre	✓ Défraichi	✓ En inox	○ Quelques défauts	✓ Ventilée	○ Quelques défauts	✓ En ordre	✓ Entretien courant
<b>Virettes</b>	○ Dégradé	✓ Défraichi	○ En fonte	○ Cuve unique	○ Pas aux normes	✓ En ordre	○ A améliorer	○ Travaux à prévoir
<b>Racherelles</b>	○ Dégradé	✗ Plus aux normes	✗ En fonte corrodés	✓ En ordre	✗ Cheminées directes	✓ Récent	✓ En ordre	✗ Assainir

#### 2.4.3. Conduites de transports – distribution

D'après le cadastre souterrain informatisé à disposition, le réseau communal de Milvignes est composé de 59.6km de conduites principales et d'environ 42km de conduites de distribution.

Les conduites principales sont en moyenne relativement âgées, comme le montre la figure suivante. Bien que sur Auvernier les dates de poses sont bien documentées, seules 25% des dates de pose sont renseignées sur le territoire communal (44.7km sans dates de pose). L'âge moyen estimé de date de pose est 1980. Ce qui fait du réseau communal de Milvignes un réseau plutôt ancien, sachant que la durée de vie théorique d'une conduite est de 80 ans<sup>3</sup>.

Un réseau âgé est plus propice aux pertes d'eau (ou apparition de fuite). Une attention particulière est en place dans l'exploitation du réseau pour rechercher les fuites (campagne annuelle) et les réparer. Ce travail de longue haleine qui va perdurer ainsi que le renouvellement régulier des conduites permettent d'améliorer l'état du réseau et d'en connaître continuellement davantage.

3 Selon la recommandation SSIGE w1006f pour le financement de la distribution d'eau

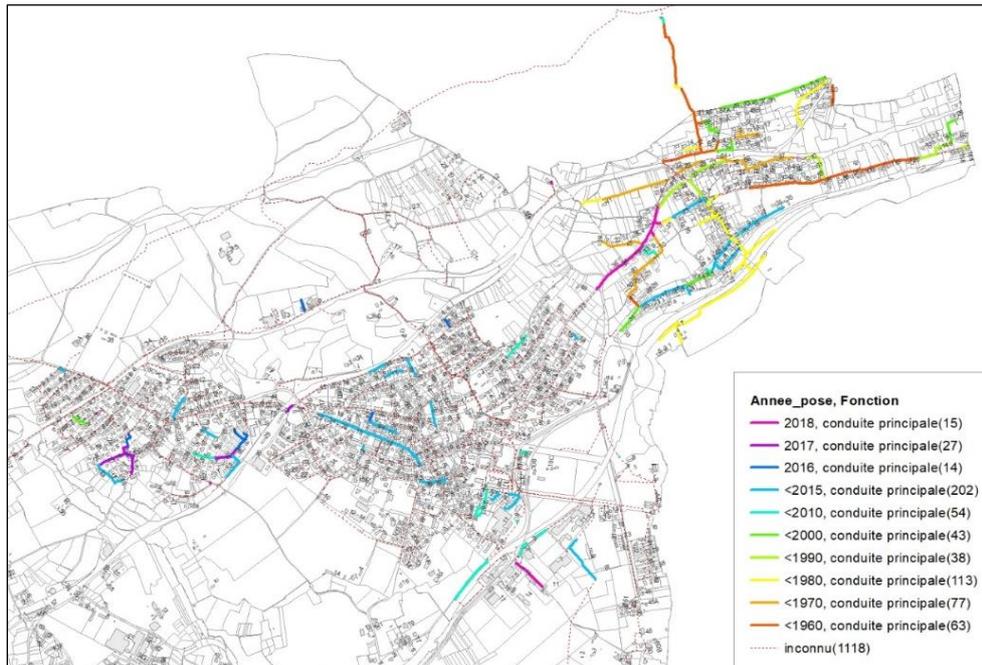


Figure 15 : Représentation des âges des conduites connues

Globalement, il manque des informations sur le réseau d'eau potable. Hormis les dates de pose (74% inconnues), près de 50% des matériaux ne sont pas renseignés. Les incertitudes sur les diamètres des conduites ont été levées dans la modélisation du réseau informatique.

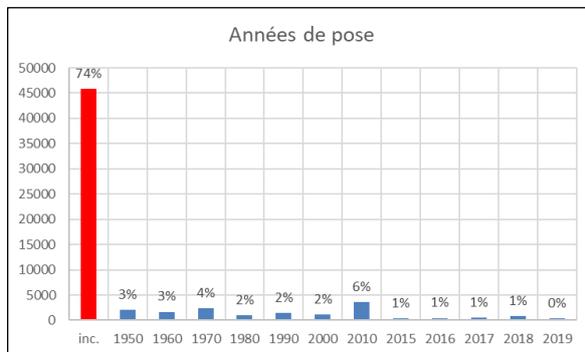


Figure 16 : Statistiques des années de pose des conduites

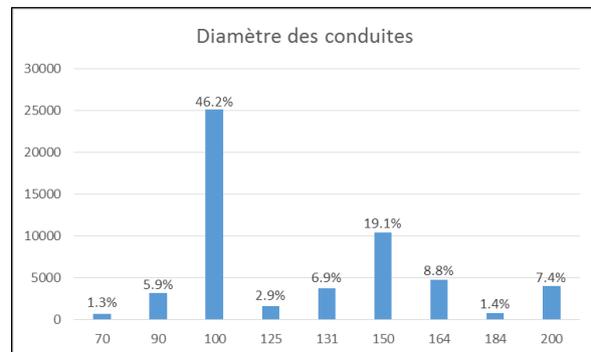


Figure 17 : Statistiques des diamètres de conduites

Au vu des statistiques ci-dessus, il semblerait qu'une grande majorité des conduites soient en fonte de diamètre intérieur de 100mm.

Autres informations sur le réseau d'approvisionnement en eau potable de Milvignes :

- 15 fontaines indépendantes ou raccordées sont réparties dans la commune ;
- 7 réducteurs de pression / chambres de vannes permettent des séparations de zones de pression ;
- Plus de 3200 vannes ou organes de contrôle, dont presque 600 vannes réseaux et 2000 vannes de branchements ;
- 255 bornes incendies couvrent le territoire communal ;
- Entre 15% à 25% d'eau n'est pas facturée (selon les années et les utilisations d'eau). Cela correspond aux utilisations non comptabilisées (entretiens de réservoirs, arrosages communaux, exercices pompiers, purges de conduite...) mais également à des fuites ou pertes dans les conduites. Cet aspect sera traité dans l'optique de diminuer ce taux.

#### 2.4.4. Système de télégestion

Le réseau communal de Milvignes dispose d'un système Rittmeyer pour l'automatisation et la télégestion. Ce système renseigne sur l'état de fonctionnement des différents réservoirs et des pompes. Il permet de piloter à distance certains équipements électromécaniques, comme des vannes, des sondes de niveau, des pompes ou d'autres éléments de contrôle de qualité de l'eau.

Les débits circulants dans le réseau, respectivement depuis les réservoirs ou les STAP (yc. les pompes dans les réservoirs) sont suivis au moyen de débitmètres. Les valeurs relevées sont consultables directement au poste de commande. Le poste de commande est informatisé sur un ordinateur fixe dédié expressément à la supervision dans les locaux d'Eli10 à Bevaix. Les vannes et les pompes peuvent être manipulées et mise en marche manuellement. Pour le secteur de Colombier, les organes sont reliés entre eux par un câble dédié à la télégestion, pour le réservoir de Racherelles, la liaison se fait par le réseau de fibre optique, tandis que pour les réservoirs de Bôle et des Virettes, l'information passe par le réseau de Viteos.

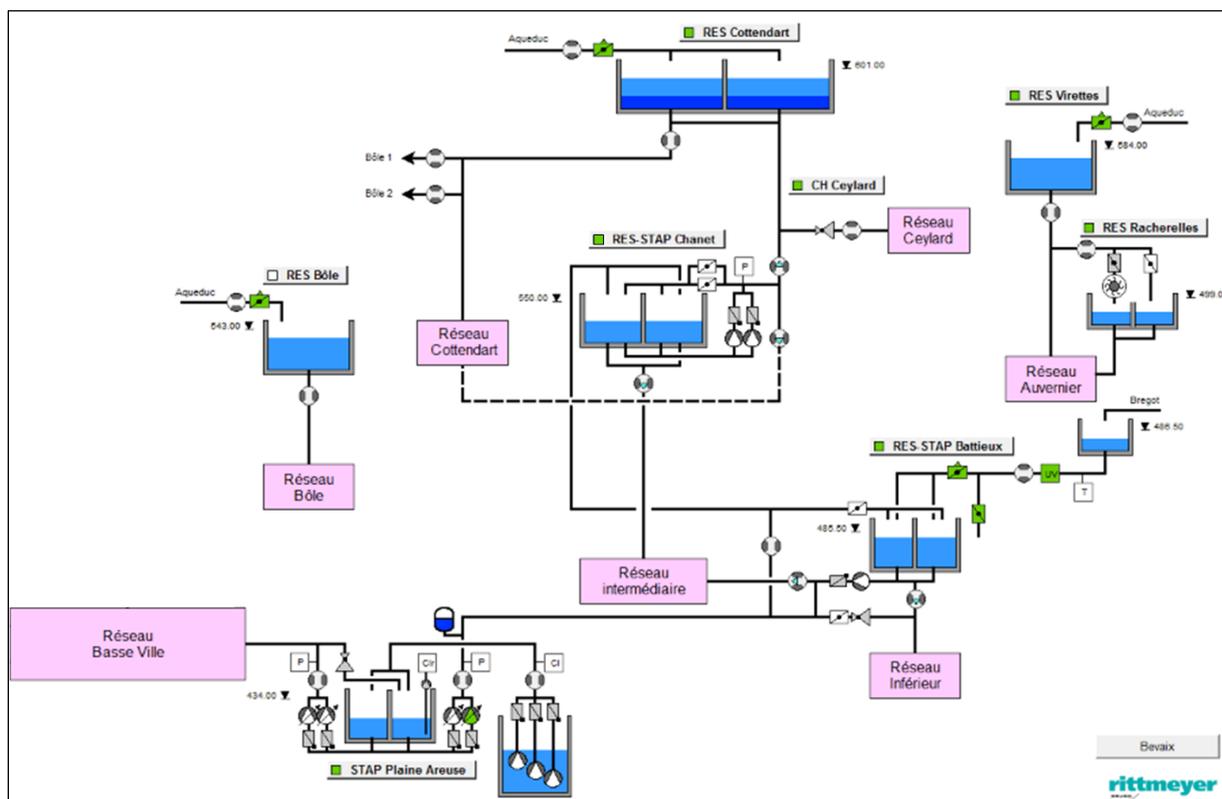


Figure 18 : Schéma synoptique du système de télégestion

#### 2.4.5. Service de permanence

Eli10 assure pour ses clients communaux un service de piquet 24h/24, 7j/7. Il s'agit d'une prestation indispensable pour surveiller le réseau ou intervenir en cas de fuite. Lorsqu'un problème survient sur le système Rittmeyer, des alarmes transmises par SMS permettent d'avertir rapidement le service de piquet d'Eli10. En cas de panne du système de commande une alarme spécifique est également transmise par SMS.

#### 2.4.6. Parc des compteurs

Pour comptabiliser la consommation d'eau de ses abonnés, la commune de Milvignes dispose d'un parc d'environ 1870 compteurs. Ce parc évolue au gré des constructions. Les compteurs font l'objet de changements systématiques tous les 15-20ans. Ces compteurs sont relevés en principe une fois par année ou lors de chaque changement de locataire.

Eli10 va dès 2021 passer au smartmetering et proposera à la commune des compteurs d'eau pouvant être relevés à distance. Cela permettra d'offrir potentiellement de nouveaux services aux abonnés concernant leur consommation d'eau.

## 2.5. Défense incendie

### 2.5.1. Zone de risque incendie

Le règlement d'application de la loi cantonale sur la prévention et la défense contre les incendies et les éléments naturels ainsi que les secours (RALPDIENS) stipule :

Art. 52<sup>2</sup> Sous réserve des dispositions légales en matière d'eau potable, les performances du réseau (débit, pression et réserve) doivent correspondre aux zones de risque incendie (ZRI) définies par l'ECAP sur la base des risques pour les personnes et pour les biens de la zone considérée.

Le risque incendie se définit en fonction du genre de zone construite :

- Il existe un risque élevé lorsqu'un nombre important de personnes se trouvent simultanément dans un même endroit.
- Lorsque l'habitat est composé de bâtiments en bois construits proches les uns des autres, le risque est généralement plus important que s'il s'agit de bâtiments construits en dur dans des espaces de faible densité.
- L'affectation des bâtiments de la zone considérée, leur architecture et leur implantation ainsi que leur contenu doivent également être considérés dans l'approche du risque.

Selon la directive ECAP, les valeurs retenues pour les besoins en eau d'extinction considérées pour cette étude sont présentées au tableau ci-dessous. Elles sont basées sur la détermination des zones de risque incendie<sup>4</sup> et les valeurs de l'annexe 6.4 :

Tableau 4 : valeurs considérées pour les besoins en eau d'extinction pour la lutte contre les incendies

Genre de zone de construction	Débit minimum à 1 hydrant [l/min à 2bars]	Débit minimum du réseau [l/min]	Distance max. entre l'hydrant et le véhicule d'extinction [m]	Réserve incendie [m <sup>3</sup> ]
Zone 1 : constructions individuelles	900	1'000	100	100
Zone 2 : zones de construction de faible et moyenne densité	1'800	2'200	80	200
Zone 3 : zones urbaines	2'400	2'800	80	250

Les zones de risque incendie de la Commune de Milvignes sont recensées sur la carte de l'annexe 6.3. Les secteurs suivants, classés en zones 3, présentent un risque incendie particulier :

- usine d'incinération et de valorisation à Colombier (VADEC SA),
- zone d'activités économiques de Bôle vers la gare de Colombier,
- secteur au sud-est de l'autoroute à Colombier (CPMB, zone de sports-détente-loisirs)
- zones d'ancienne localité à Bôle, Colombier et Auvernier.

<sup>4</sup> Aucune zone industrielle (zone 4 au sens LPDIENS) n'est présente sur la Commune de Milvignes.

### 2.5.2. Hydrants

La loi cantonale sur la prévention et la défense contre les incendies et les éléments naturels ainsi que les secours (LPDIENS) stipule ce qui suit :

Art. 26<sup>1</sup> Les communes sont tenues de prendre les mesures nécessaires pour assurer la défense contre l'incendie dans les zones à bâtir ou hameaux du territoire communal. A cet effet, elles mettent notamment à disposition une réserve d'eau d'extinction suffisante, un réseau offrant des débits adaptés aux zones de risques et comportant des points de prélèvements (hydrants) performants et accessibles en tout temps pour les sapeurs-pompiers.

<sup>2</sup>Pour tout autre bâtiment isolé, neuf, faisant l'objet de transformations importantes ou lors de changement d'affectation, les communes peuvent imposer cette obligation au propriétaire et à ses frais en fonction des risques que ce bâtiment présente.

#### 2.5.2.1. Couverture spatiale des hydrants

La Commune recense 255 hydrants sur son territoire. L'entretien de ces hydrants est réalisé par l'entreprise Hinni AG.

La couverture spatiale du périmètre d'urbanisation<sup>5</sup> (zones à bâtir) de la Commune par les hydrants est globalement bonne (cf. annexe 6.2). Ce constat est le résultat d'une analyse globale basée sur l'hypothèse simplificatrice suivante : chaque hydrant couvre une portion de territoire correspondant à un cercle de 80 m de rayon (cf. Tableau 4). Bien que cette analyse ne prenne pas en compte les potentiels obstacles qui allongeraient la longueur du tuyau à dérouler entre l'hydrant et le véhicule d'extinction, elle permet de détecter facilement les secteurs ayant une couverture spatiale défailante majeure.

#### 2.5.2.2. Conformité des hydrants

L'annexe 6.3 présente l'analyse de la capacité des hydrants selon les zones de risque incendie dans lesquelles elles se trouvent. Elle ne tient compte que des hydrants alimentés par le réseau de Milvignes (certains hydrants présents sur le territoire communal sont alimentés par le réseau de Boudry ou par le réseau de Corcelles-Cormondrèche, voir chapitre 2.5.2.3).

Les résultats de cette analyse sont les suivants :

- environ 60% des hydrants ont un débit qui répond aux prescriptions de l'ECAP,
- environ 35% des hydrants ont un débit qui ne répond pas aux prescriptions de l'ECAP,
- environ 5% des hydrants ont un débit qui ne répond pas aux prescriptions de l'ECAP, mais qui reste supérieur à 90% du débit requis.

Cette analyse est basée sur des mesures de débit effectuées entre 2007 et 2017. Elle ne reflète vraisemblablement pas la réalité, car certaines parties du réseau ont été modifiées depuis (sans que de nouvelles mesures de débit aient été effectuées). D'une manière générale, ces modifications de réseau ont probablement contribué à améliorer les performances des hydrants. Les résultats sont donc un peu plus prudents qu'ils ne le sont réellement.

Certains biens-fonds se trouvent dans une zone de risque incendie et sont couverts par un hydrant, mais sont situés en dehors du périmètre d'urbanisation et ne sont pas classés en zone de hameau (p.ex. dans le secteur de Ceylard). Dans le cas où l'hydrant en question ne délivrerait pas le débit requis selon la zone de risque incendie, la Commune n'a pas d'obligation d'adapter son réseau pour atteindre les prescriptions de l'ECAP (la Commune est tenue de prendre les mesures nécessaires pour assurer la défense contre l'incendie uniquement dans les zones à bâtir ou les hameaux du territoire communal). Les propriétaires de tels biens-

---

<sup>5</sup> Aucune zone de hameau n'est présente sur la Commune de Milvignes.

fonds bénéficient de la situation acquise, mais ne peuvent exiger de la Commune l'amélioration du système de défense incendie.

### 2.5.2.3. Hydrants alimentés par un réseau tiers

Les hydrants présents sur le territoire communal, mais alimentés par le réseau de Boudry, ne répondent pas aux prescriptions de l'ECAP. Ces hydrants assurent la défense incendie de l'aérodrome.

Concernant les hydrants alimentés par le réseau de Corcelles-Cormondèche (av. Beauregard et rte des Bouronnes), seuls deux hydrants sur les sept présents n'atteignent pas les débits requis.

### 2.5.3. Sprinklers

Selon les informations à disposition, la Commune de Milvignes compte deux bâtiments équipés de sprinklers<sup>6</sup> sur son territoire. Ce sont la Coop et la Migros de Colombier, toutes deux situées dans la même zone de pression. Les caractéristiques techniques de ces installations sont les suivantes :

Tableau 5 : caractéristiques techniques des sprinklers de la Coop et de la Migros à Colombier

Caractéristiques techniques	Sprinklers Coop <sup>7</sup>	Sprinklers Migros <sup>8</sup>
Pression requise [bar]	1.57	3.20
Débit requis [l/min]	3'043	1'400
Débit supplémentaire requis [l/min]	900	900
Débit total requis [l/min]	3'943	2'300
Réserve incendie requise <sup>9</sup> [m <sup>3</sup> ]	240	140
Débit mesuré [l/min]	3'500 (mesuré à 2.0 bar)	1'650 (mesuré à 6.9 bar)
Débit mesuré à la BH la plus proche [l/min]	3'400 (mesuré à 2.0 bar) <sup>10</sup>	3'800 (mesuré à 2.0 bar) <sup>11</sup>
Fiabilité du réseau requise	Bonne	-
Fiabilité du réseau	Bonne	Bonne

Pour les besoins des sapeurs-pompiers, la directive SSIGE W5f (2018) mentionne qu'il faut tenir compte d'un supplément pour le besoin en eau d'au moins 900 l/min. Celui-ci est utilisé pour les travaux de lutte contre l'incendie ou pour la protection des propriétés avoisinantes. Ce supplément n'est assuré que partiellement dans le cas de la Coop et complètement dans le cas de la Migros. Néanmoins, cette couverture partielle du débit supplémentaire requis pour les sapeurs-pompiers est tolérée par l'ECAP.

6 Système stationnaire, autonome, de lutte contre l'incendie qui amène l'eau d'extinction via des conduites fixes directement jusqu'au foyer d'incendie et éteint l'incendie ou le maintient sous contrôle jusqu'à l'arrivée des forces d'intervention. Les buses des sprinklers (fusibles thermiques ou sprinklers à ampoule) généralement disposées au plafond s'ouvrent individuellement sous l'influence de la chaleur de l'incendie. Le premier sprinkler activé déclenche simultanément un dispositif d'alarme.

7 Source des données : Rapport provisoire de réception de l'installation sprinkler, 02.11.2018, Swiss Safety Center SA.

8 Source des données : Rapport de première inspection des sprinklers, 19.12.2001, Institut de Sécurité / EIC

9 Volume calculé sur la base d'un temps de fonctionnement nominal de 60 min (Directive de protection incendie, Installations sprinklers, AEAI, 2019).

10 Borne hydrant n°130227

11 Borne hydrant n°130229

#### 2.5.4. Réserve d'incendie

Le tableau suivant présente les réserves incendie disponibles et requises pour chaque réservoir :

Tableau 6 : analyse des réserves incendie disponibles et requises

Réservoir	RU : Réserve d'utilisation [m <sup>3</sup> ]	RI : Réserve incendie [m <sup>3</sup> ]	Réserve incendie requise [m <sup>3</sup> ]
Bôle	475		250
Cottendart	1'250	1'000	250
Chanet	850	-	0 <sup>12</sup>
Battieux	500	-	0
Virettes	500	-	250
Racherelles	1'000	-	250

Les réservoirs de Bôle, des Virettes et des Racherelles n'ont pas de réserve incendie dédiée. En exploitation normale, des sondes de niveaux permettent la constitution d'une réserve incendie virtuelle, sans obligatoirement disposer d'une vanne incendie et d'un col de cygne.

#### 2.5.5. Dispositifs d'approvisionnement en eau d'extinction indépendants du réseau

Selon les informations à disposition, la Commune de Milvignes ne compte pas de dispositifs d'approvisionnement en eau d'extinction indépendants du réseau.

### 2.6. Finances actuelles

L'analyse financière de la comptabilité actuelle de la commune de Milvignes se base sur le règlement communal concernant la distribution d'eau, l'arrêté sur la tarification ainsi que ses comptes de fonctionnement et ses bilans respectifs pour les années 2017 et 2018.

#### 2.6.1. Valeurs de remplacement et maintien de la valeur

La valeur économique de remplacement correspond au coût estimé pour reconstruire entièrement et à l'identique les équipements existants. Elle constitue une base de référence pour déterminer le montant à allouer au maintien de la valeur et donc pour le calcul des taxes. Cette valeur n'inclut pas le réseau des raccordements privés (à l'extérieur et à l'intérieur des bâtiments).

Le montant annuel à allouer au maintien de la valeur est donc le rapport entre la valeur économique de remplacement et la durée de vie théorique des installations, soient :

- 10 ans pour les installations informatiques (hardware et software)
- 20 ans pour les installations de mesure, traitement et régulation
- 25 ans pour les tuyauteries et équipements dans les ouvrages ainsi que les installations de traitement
- 50 ans pour le génie civil (bâtiments, chambres, puits, captages, stations de pompage, chambre spéciale...)
- 66 ans pour les réservoirs et hydrants
- 80 ans pour les conduites

---

12 Réserve d'eau comprise dans celle de Cottendart. La directive SSIGE W5f stipule qu'en cas de réseaux de distribution d'eau distribuant sur plusieurs zones de pression, il suffit de disposer d'une réserve incendie suffisante dans le réservoir disposé le plus haut. La conduite de transport doit garantir un débit suffisant vers les réservoirs situés en aval. En général, une réserve incendie ne doit pas alimenter plus de trois zones de pression.

Ce montant capitalise le fonds spécial de maintien de la valeur, c'est-à-dire destiné à maintenir le réseau à neuf, à utiliser lorsque des interventions sont nécessaires. Cette méthode de financement permet de limiter le recours aux emprunts pour de nouvelles installations.

En l'absence de tout type d'investissement, nous constatons que les produits des taxes couvrent les charges de fonctionnement des services des eaux communales, mais ne permet pas de constituer un fond de réserve pour le maintien de la valeur.

La valeur de remise à neuf du système d'alimentation en eau potable actuel de Milvignes est estimée à env. 64'100'000 CHF, soit un montant à allouer au maintien de la valeur d'env. 910'000 CHF/an. L'annexe 6.5 détaille le calcul des éléments du système et leur valeur. Le résumé se trouve au tableau ci-dessous :

Tableau 7 : Valeur de remplacement et maintien de la valeur du système de l'état actuel

Eléments du système	Valeur de remplacement [CHF]	Maintien de la valeur [CHF/an]	Coût par habitant [CHF/hab/an]
Sites de production	1'620'000	38'000	4.22
Réservoirs	5'945'000	123'800	13.75
Chambres	415'000	10'400	1.15
Transmissions et commandes	450'000	32'500	3.61
Conduites et hydrants	55'700'000	703'500	78.16
<b>Total</b>	<b>64'130'000</b>	<b>908'200</b>	<b>100.89</b>

### 2.6.2. Tarification de la vente de l'eau

La tarification de l'approvisionnement en eau potable de la commune de Milvignes est régie par le règlement communal concernant la distribution d'eau potable de 2015 et son arrêté relatif à la réglementation tarifaire de la vente de l'eau.

Le tarif de la vente de l'eau applicable à tous les abonnés est constitué ainsi

1. Consommation d'eau à 0.95 CHF/m<sup>3</sup>
2. Taxe d'épuration à 2.15 CHF/m<sup>3</sup>
3. Redevance cantonale à 0.70 CHF/m<sup>3</sup>, cette redevance est directement reversé à l'Etat
4. Taxe d'abonnement de base, fixé selon le diamètre du compteur
  - o Diamètre du compteur 15 mm CHF 120.-/an
  - o Diamètre du compteur 20 mm CHF 180.-/an
  - o Diamètre du compteur 25 mm CHF 360.-/an
  - o Diamètre du compteur 32 mm CHF 720.-/an
  - o Diamètre du compteur 40 mm CHF 1'200.-/an
  - o Diamètre du compteur 50 mm CHF 2'400.-/an
  - o Diamètre du compteur 65 mm CHF 3'600.-/an
  - o Diamètre du compteur 80 mm CHF 5'040.-/an

Le tarif de la vente d'eau applicable pour les installations provisoires et pour les chantiers est constitué ainsi

1. Consommation d'eau à 0.95 CHF/m<sup>3</sup>
2. Taxe de base chantier à 600 CHF/an

Le prix du m<sup>3</sup> d'eau se monte à 0.95 CHF/m<sup>3</sup>, ce qui au regard d'autres communes semble avantageux. Dans la convention de Viteos, le m<sup>3</sup> est facturé 0.50 CHF/m<sup>3</sup> et la taxe d'abonnement se base sur le débit technique

déterminé (1'880l/min) et coûte 54 CHF/l/min/an (soit HT 101'520 CHF). Pour sa part, le coût de la production propre (entre le captage des Bregots et la STAP intercommunale) revient à environ 0.30 CHF/m<sup>3</sup>, sans compter les frais d'entretien.

### 2.6.3. Budget et couverture des coûts

D'après les comptes 2017 et 2018 (ainsi que les budgets 2019 et 2020), voici quelques éléments financiers intéressants sur l'état financier du compte de l'eau (71000 Approvisionnement en eau, général) :

- Budget de fonctionnement annuel : 1'750'000 CHF  
dont 1'170'000 CHF de recettes liées à la taxe sur la consommation d'eau (54% pour la consommation d'eau et 46% pour les taxes d'abonnement)
- Charges d'exploitation et d'entretien : 850'000 CHF
- Amortissements : 340'000 CHF
- Redevances cantonales : 470'000 CHF
- Imputations internes (intérêts) : 60'000 CHF
- Prélèvements à la réserve : selon les années

La réserve du fond communal pour investissement se monte fin 2019 à environ 830'000 CHF. Ce montant est toutefois bloqué pour des investissements jusqu'au moment où la commune disposera de son PGA sanctionné. Cette réserve peut toutefois aider pour boucler le bilan annuel.

En résumé, le budget de fonctionnement actuel du service des eaux communal se situe autour de 1.7 million CHF/an, avec une légère tendance à la hausse ces dernières années. Il n'y a pas de montant alloué spécifiquement au fonds de réserve pour le maintien de la valeur, mais plutôt un mouvement financier inverse pour garantir les différentes charges du compte de l'eau.

La commune de Milvignes n'est débitrice d'aucune dette en matière d'approvisionnement en eau potable. Les produits perçus par l'intermédiaire des taxes à la consommation et à la location de compteurs permettent de compenser les frais relatifs à l'approvisionnement en eau. Le service des eaux de Milvignes peut être considéré comme autofinancé, dans la mesure où les frais d'exploitation et d'entretien sont entièrement couverts par les taxes. Toutefois, l'amortissement des investissements est supporté par la réserve ce qui n'est pas recommandé. Il faudra probablement revoir la politique du prix de l'eau dans le concept de distribution futur.

### 3. Besoins en eau et bilans hydriques (actuels et futurs)

#### 3.1. Besoins en eau

##### 3.1.1. Evolution et projection démographique

Selon les recensements cantonaux, la population de Milvignes suit une courbe de tendance relativement linéaire, comme le présente la figure ci-dessous. La courbe de Milvignes est comparée à l'évolution de la Grande-Béroche (similaire) et à Boudry (forte augmentation depuis 10ans).

Au 31.12 2018, la population de Milvignes atteignait environ 9'000 habitants. La projection démographique pour l'horizon 2040 qui a été validée dans le cadre de la réflexion communale pour la mise à jour du Plan d'Aménagement Local (PAL) s'établit à environ 12'000 habitants. Soit une évolution de plus de 30% de la population, grâce notamment à la densification.

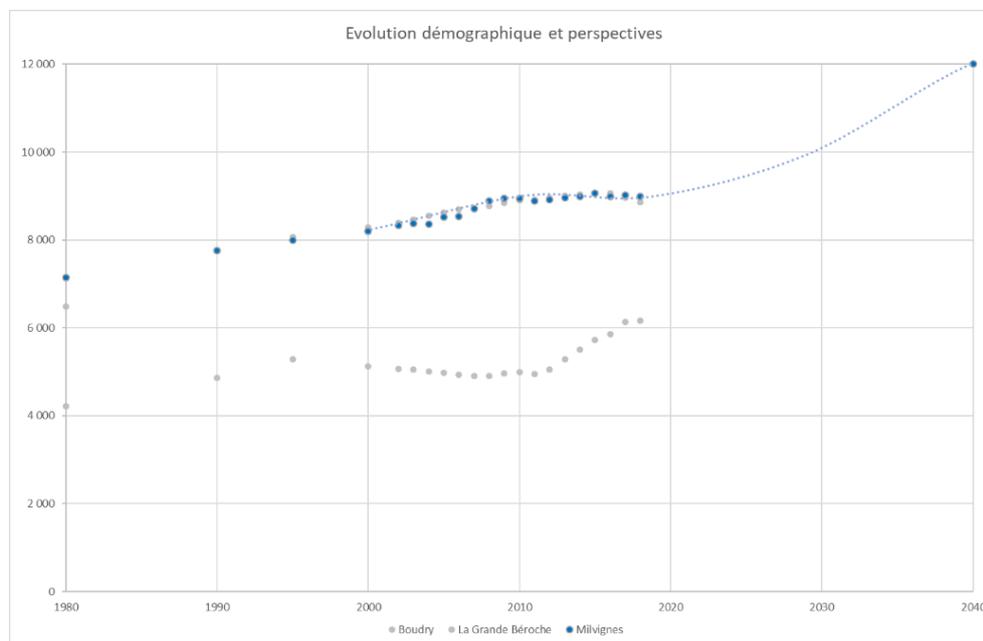


Figure 19 : Evolution de la population et projection démographique en 2040

##### 3.1.2. Besoins en eau actuels

La production d'eau moyenne sur les 3 dernières années, c.à.d. le volume d'eau introduit dans le réseau de Milvignes est estimé à environ 852'200m<sup>3</sup>/an. Tandis que la consommation moyenne est d'environ 662'000m<sup>3</sup>/an, selon les factures émises. Dès lors, la proportion d'eau non facturée dans le réseau est de 22%. Ci-dessous les tableaux présentent les détails de ces chiffres.

Tableau 8 : Production d'eau des Milvignes (selon relevés des valeurs de la télégestion)

Production annuelle [m <sup>3</sup> ]	2016	%	2017	%	2018	%	Retenu
STAP Plaine d'Areuse (F14)	296'671	38.9%	512'861	57.9%	508'167	56%	450'000
Source Bregot (F12A)	104'142	13.6%	0	-	34'523	3.8%	100'000
Bregots OUT (F12B)	1'695		0		88'615		
Aqueduc VITEOS	362'438	47.5%	372'899	42.1%	364'815	40.2%	300'000
Total	763'251		885'760		907'505		850'000

Tableau 9 : Consommation d'eau de Milvignes (selon eau facturée)

Consommation annuelle [m <sup>3</sup> ]	2016	%	2017	%	2018	%	Retenu
Agriculture (250 UGB)	3'749	0.6%	8'928	1.3%	7'287	1.1%	7'000
Ménages (9'000 hab)	638'674	97.3%	641'105	96.3%	606'393	91.6%	628'000
Industrie, services	8'274	1.3%	9'116	1.4%	42'819	6.5%	20'000
Chantiers	5'663	0.9%	6'479	1.0%	5'458	0.8%	5'000
Total	656'360		665'628		661'957		660'000

Tableau 10 : Production, consommation et eau non facturée annuelles

Bilan de la ressource [m <sup>3</sup> ]	2016	2017	2018	Retenu
Production	763'251	885'760	907'505	850'000
Consommation	656'360	665'628	661'957	660'000
Eau non facturée	106'891	220'132	245'548	190'000
%	14.0%	24.9%	27.1 %	22.3%

Il semble que les quantités d'eaux non facturées pour les années 2017 et 2018 soient anormales. Des travaux à la source des Bregots (et son indisponibilité) ont été compensés par la STAP, augmentation inévitable des valeurs de production. Il y a sûrement d'autres explications comme peut-être plus de fuites d'eau ou plus d'entretien des ouvrages, voire d'exercice de pompiers. Cela n'est toutefois pas documenté.

Il est intéressant d'avoir une image sur les habitudes de consommation d'eau tout au long de la journée. Les valeurs de la télégestion permettent de sortir la courbe de consommation horaire. Celle-ci permet de lire certains éléments, comme le fait qu'en pleine nuit, il y a encore 3% de consommation d'eau potable. Ce point sera analysé afin qu'il ne soit pas un indicateur de consommations nocturnes superflues.

Tableau 11 : Courbe de consommation horaire des consommateurs

Heure	%	Heure	%	Représentation graphique
0	3.2%	12	4.8%	<p>Répartition des consommations horaires sur la journée moyenne</p>
1	3.1%	13	5.0%	
2	2.9%	14	4.3%	
3	2.8%	15	4.2%	
4	2.7%	16	4.3%	
5	3.0%	17	4.8%	
6	4.1%	18	5.7%	
7	3.6%	19	5.8%	
8	3.3%	20	5.7%	
9	4.4%	21	5.2%	
10	4.7%	22	4.3%	
11	4.7%	23	3.5%	

**Les besoins actuels** en eau potable pour le réseau de Milvignes sont de **850'000 m<sup>3</sup>/an** (production d'eau) et de **650'000 m<sup>3</sup>/an** (consommation d'eau). Au vu de ces éléments, il serait opportun à l'avenir de diminuer la quantité d'eau non facturée.

### 3.1.3. Besoins en eau futurs

Les besoins actuels moyens sont calculés sur les moyennes des trois précédentes années. Les besoins top (besoin de pointe) correspondent aux 10 jours de consommation maximale, sur la période considérée. Le facteur de pointe obtenu est de 1.25.

Il est possible d'extrapoler ces valeurs en fonction de la projection démographique en 2040 et de la consommation spécifique par habitant à futur pour obtenir les besoins futurs. Le tableau suivant met en évidence les données retenues pour les deux horizons de temps. Ils servent de base pour les bilans hydriques.

Tableau 12 : Besoins actuels retenus

Descriptif	2016-2018	2040
Besoins moy [m <sup>3</sup> /jour]	2330	2800
Besoins top [m <sup>3</sup> /jour]	2900	3500
Facteur de pointe	1.25	<b>1.25</b>
Habitants	9'000	<b>12'000</b>
Qmoy [m <sup>3</sup> /hab/an]	94.4	85
Qmax [m <sup>3</sup> /hab/an]	118	106
Qspec [l/hab/jour]	259	<b>230<sup>13</sup></b>
Besoins en eau [m <sup>3</sup> /an]	850'000	1'020'000

Considérant toutes les hypothèses, notamment sur la quantité d'eau non facturée de 20% et l'évolution de la population à 12'000 habitants ; **les besoins futurs** en eau potable pour le réseau de Milvignes sont de **1'020'000 m<sup>3</sup>/an**.

### 3.2. Bilans hydriques

Avec les données déterminées au chapitre précédent, il est possible de déterminer les différents scénarios qui doivent permettre de garantir les besoins futurs compte tenu des normes et recommandations de la SSIGE et des hypothèses en vue du concept de distribution future.

Tableau 13 : Récapitulatif des bilans hydriques

Situation	Population [hab]	Volumes réservoirs [m <sup>3</sup> ]	Besoins moyens annuels [m <sup>3</sup> /an]	Besoins journaliers moyens [m <sup>3</sup> /jour]	Besoins journaliers de pointe [m <sup>3</sup> /jour]
2020	9'000	5'575	850'000	2'330	2'900
2040	12'000	<b>4'450<sup>14</sup></b>	1'020'000	2'800	3'500

13 La valeur cible sans pertes à l'horizon est de 190 l/hab/jour. Cette valeur a été validée par la commune et les autorités cantonales comme atteignable et réaliste en 2040. En incluant les pertes (eau non facturé estimée à 20%), cela représente un Qspec 230l/hab/jour.

14 A futur, la SSIGE recommande de disposer d'une réserve d'eau gravitaire de 1.5 jours plus une réserve incendie par secteur d'approvisionnement (indépendamment des zones de pression)

### 3.2.1. Bilan de stockage

Le volume de stockage minimum théorique comprend la réserve d'utilisation (RU), la réserve de sécurité (RA) et la réserve incendie (RI) :

- la réserve d'utilisation correspond au volume journalier moyen nécessaire à alimenter la population ;
- la réserve de sécurité correspond à 50 % du besoin journalier moyen ou maximal, selon les cas ;
- la réserve incendie est déterminée selon le genre de zone construite, par zone d'urbanisation et par secteur d'approvisionnement il faut dans notre cas 250m<sup>3</sup>.

Le volume d'eau contenu dans les réservoirs à l'horizon de planification doit être au moins égal à la somme des trois réserves.

Etant donné qu'à l'état actuel le volume disponible est suffisant par rapport au volume de stockage théorique, 3 scénarios de suppression de réservoirs à l'horizon 2040 sont simulés.

Tableau 14 : Bilan des stockages

Situation	2020 [m <sup>3</sup> ]	2040 [m <sup>3</sup> ]	2040 [m <sup>3</sup> ]	2040 [m <sup>3</sup> ]
RU – réserve d'utilisation	2'330	2'800	2'800	2'800
RA – réserve de sécurité	1'165	1'400	1'400	1'400
RI – réserve incendie	750	500	500	250
Volume total	4'245	4'700	4'700	4'450
Scénarios suppression de réservoirs		Bôle	Bôle, Virettes	Bôle Virettes, Racherelles
Nombre de réservoir disponible	6	5	4	3
Volume disponible	5'575	5'100	4'600	3'600
Solde	+1'330 ✓	+400 ✓	-100 ✗	-850 ✗

Le concept de distribution future prévoit l'éventualité de supprimer jusqu'à 3 réservoirs, ce qui amènerait à un déficit de réserve incendie au but du plan. Il s'agirait donc de pallier à ce manque et définir où le besoin en volume serait-il nécessaire de stocker.

### 3.2.2. Situation de pointe, cas hydraulique maximal

Dans le cas d'une situation de production minimale (étiage) ainsi que de besoins journaliers de pointe, les ressources et infrastructures communales actuelles permettent d'assurer une production de 2'995m<sup>3</sup>/jour à l'étiage (en considérant un pompage depuis la STAP intercommunale sur 24h). Cette production totale permet en situation actuelle de couvrir les besoins de pointe, mais ne le permet pas à futur.

Tableau 15 : Situation de pointe, cas maximal

Situation	2020 [m <sup>3</sup> /jour]	2040 [m <sup>3</sup> /jour]
Production STAP (refoulement 24h à 1'500 l/min)	2'160	2'160
Production captage (étiage)	130	130
Production Aqueduc (étiage)	705	705
Production totale disponible	2'995	2'995
Besoins journaliers de pointe	2'900	3'500
Solde	+95 ✓	-605 ✗

Ce scénario du cas hydraulique maximal une concomitance de cas (étiage – besoins de pointe) qui survient rarement. Pour pallier à ce manque à futur, plusieurs options sont envisagées comme pomper plus (au débit 2'300l/min) ou mettre en place les interconnexions avec les services des eaux voisins.

### 3.2.3. Sécurité d'approvisionnement

Dans le cas où la ressource principale venait à faire défaut, dans notre cas la STAP intercommunale, les besoins journaliers moyens devraient tout de même être assurés.

Tableau 16 : Sécurité d'approvisionnement

Situation	2020 [m³/jour]	2040 [m³/jour]
Production STAP (indisponible)	-	-
Production captage (débit moyen)	390	390
Production Aqueduc (débit technique)	2'705	2'705
Production totale disponible	3'095	3'095
Besoins journaliers moyens	2'330	2'900
Solde	+765 ✓	+195 ✓

Dans les deux horizons de temps du scénario envisagé, la sécurité d'approvisionnement est assurée. La fourniture d'eau via l'Aqueduc des Gorges de l'Areuse serait disponible avec un débit technique de 1'880 l/min. Il sera opportun de s'approcher de la Ville de Neuchâtel pour étudier les possibilités de prolongement de la conduite de refoulement dans l'aqueduc en cas d'avarie de celui-ci.

### 3.3. Modélisation numérique

La modélisation numérique est un outil indispensable pour comprendre le fonctionnement des réseaux. Le logiciel EPANET a été développé par l'EPA<sup>15</sup> pour la simulation du comportement des systèmes de distribution d'eau d'un point de vue hydraulique et également d'un point de vue qualité de l'eau.

#### 3.3.1. Principes de base de la modélisation

Un réseau modélisé est un ensemble de conduites, de nœuds (jonctions de tuyau), pompes, vannes, bâches et réservoirs. Il reflète la réalité en prenant en comptes des hypothèses réductrices sans porter préjudice au comportement du réseau simulé. EPANET calcule le débit dans chaque tronçon, la pression à chaque nœud, le niveau de l'eau dans les réservoirs, et la concentration en substances chimiques dans les différentes parties du modèle, au cours d'une durée de simulation. Le logiciel est également capable de calculer les temps de séjour dans les conduites.

EPANET modélise un système de distribution d'eau comme un ensemble "simple" d'arcs reliés à des nœuds. Les arcs représentent des conduites, des pompes et des vannes de contrôle. Les nœuds représentent des nœuds de demande, des réservoirs et des bâches.

Les nœuds de demande sont les points du réseau où les arcs se rejoignent. Ce sont des points d'entrée ou de sortie d'eau et peuvent également ne pas avoir de débit. Les données d'entrée minimales exigées pour les nœuds de demande sont :

- l'altitude (cote sol) ;
- la cote piézométrique ;
- la demande en eau (débit prélevé sur le réseau : consommations domestiques, gros consommateurs, défense incendie et éventuellement les fuites actuelles).

15 L'Agence américaine de la protection de l'environnement (Environmental Protection Agency).

Les conduites sont des arcs qui transportent l'eau d'un point du réseau à l'autre. L'eau s'écoule de l'extrémité qui a la charge hydraulique la plus élevée (altitude + pression) à celle qui a la charge hydraulique la plus faible. Les données de base pour les arcs sont :

- les nœuds initial et final ;
- le diamètre de la conduite ;
- la longueur de celle-ci ;
- le coefficient de rugosité (pour déterminer la perte de charge) ;
- l'état (ouvert, fermé, clapet anti-retour).

### 3.3.2. Construction du modèle

L'ensemble des conduites principales de distribution et de transport a été intégré dans la construction du modèle. Les longueurs, diamètres et matériaux ont été repris à partir des plans de réseau fournis par Géoconseils à Newis pour traitement dans un modèle de données.

Les pertes de charges linéaires prises en compte dans la modélisation sont évaluées par la formule de Hazen-Williams. Le tableau suivant précise les coefficients de rugosité (une rugosité élevée à une perte de charge faible) considérés dans la construction du modèle :

Tableau 17 : Coefficient de rugosité des conduites dans le modèle

Matériau	Coefficient de rugosité <sup>16</sup>
PE	122
Fonte revêtue (mortier de ciment)	117
Acier	90
Eternit (amiante-ciment)	113

Les nœuds correspondent soit à des points de jonction de conduite, soit des nœuds de consommation (abonnés, borne incendie,...). Les altitudes des différents points ont été déterminées à partir du modèle numérique de terrain (MNT) projeté sur le territoire de Milvignes. Les altitudes des réservoirs ont été déterminées à partir des données caractéristiques des ouvrages et validés par une projection sur le MNT.

### 3.3.3. Calage du modèle

Lorsque le modèle est construit, il est nécessaire de se mettre dans les conditions actuelles de fonctionnement des réseaux, avant de pouvoir s'intéresser aux éventuels redimensionnements de conduites.

Une simulation est donc réalisée en tenant compte des résultats du diagnostic effectué :

- A partir des bilans hydrauliques : débit de pointe, pression de service,
- A partir des essais sur les bornes incendie : débit sous 2 bars de pression, demandées par l'ECAP

Ces données permettent d'ajuster le modèle (notamment en modifiant la rugosité des conduites) pour se rapprocher le plus possible de la réalité.

Une fois le modèle calé, les débits sont calculés au niveau des bornes incendie situés le plus à l'aval ou à un point haut (en tenant compte du critère de débit incendie propre à la zone de risque).

<sup>16</sup> L'hypothèse prise sur le coefficient de rugosité implique une conduite de plus de 20ans d'âge avec 20% de perte de charge singulière (liées aux coude, organes sur le réseau,...).

#### 3.3.4. Critères de dimensionnement

Le dimensionnement des réseaux a été réalisé sur la base des besoins de la défense incendie, soit un débit ponctuel déterminé selon la zone de risque ECAP sous 2 bars de pression avec une vitesse d'eau dans les conduites en cas de débit incendie inférieur à 3.5m/s.

Si les débits et les pressions ne sont pas réglementaires, il est procédé au remplacement progressif des conduites actuelles par des tronçons de diamètre supérieur (au moins 100 mm). Les nouvelles conduites sont considérées avec une rugosité de 117.

## 4. Concept de la distribution future

Le concept de distribution en eau potable constitue la ligne directrice pour maintenir et assurer, de manière optimale, la fourniture d'eau potable et la protection contre les incendies sur le territoire de la commune de Milvignes. Il comporte les options possibles d'amélioration et de développement des installations principales permettant d'optimiser la gestion des différentes ressources, tout en garantissant une eau distribuée en quantité suffisante et en qualité conforme aux normes et recommandations.

Voici les critères principaux déterminés pour orienter le concept de la distribution future

1. Rationnaliser les ouvrages (réservoirs) ;
2. Fournir autant que possible de l'eau aux habitants de la commune ;
3. Garantir la redondance de distribution d'eau dans les zones desservies (2 chemins différents) et assurer les conditions optimales à la défense incendie ;
4. Faire évoluer le réseau en fonction des besoins (temporalité).

Compte tenu de ces critères et des réflexions réalisées entre les autorités communales, les membres de la commission technique de Milvignes et les auteurs de l'étude, plusieurs variantes ont été élaborées. Celle qui a été retenue pour approfondissement dans le cadre de ce PGA est la suivante :

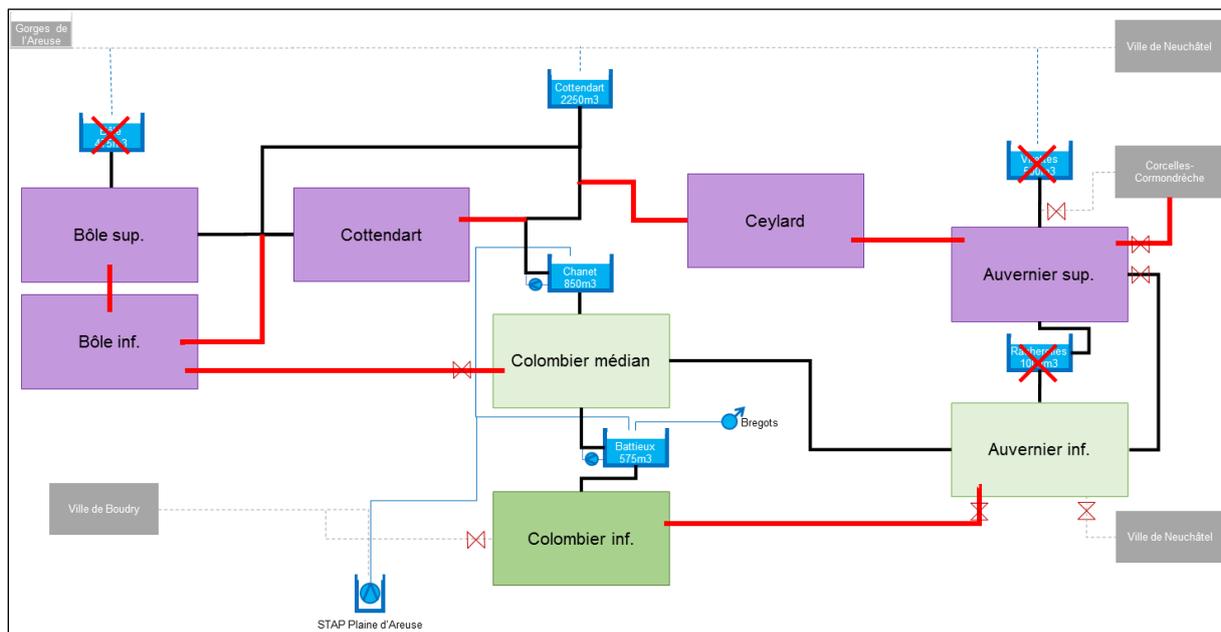


Figure 20 : Représentation schématique de la variante choisie pour le concept de distribution future

De manière concrète, le concept de distribution futur comprend :

- L'abandon des réservoirs de Bôle, des Virettes et des Racherelles pour optimiser le réseau ;
- La construction d'une nouvelle conduite entre Cottendart et Auvernier pour pallier à l'abandon du réservoir des Virettes et améliorer la distribution d'eau sur Auvernier ;
- Le passage de la zone de pression d'Auvernier inférieur sur le réservoir de Chanel pour pallier à l'abandon du réservoir des Racherelles ;

- La construction d'une conduite entre Bôle supérieur et inférieur pour pallier à l'abandon du réservoir de Bôle ;
- La construction de plusieurs bouclages afin d'améliorer les conditions hydrodynamiques et plus spécifiquement la défense incendie ;
- L'amélioration des installations et des conditions d'exploitation du réseau d'approvisionnement, afin de diminuer les gaspillages et de satisfaire aux normes en vigueur ;
- L'agrandissement du réservoir du Chanet pour pallier à l'augmentation de population prévue à futur ;
- La mise à niveau du système de télégestion et de commande ;
- La préparation du système d'approvisionnement au développement d'interconnexions régionales afin de faciliter l'échange d'eau ;
- La réalisation d'un réseau de distribution avec une colonne vertébrale centrée sur les 3 réservoirs de Colombier. Tous les consommateurs sont alimentés par la même ressource en eau.

Le concept de distribution futur du PGA est donné sur le plan de l'annexe 7.1b, représentant le système futur avec les mesures de mise en conformité proposées dans ce PGA.

#### 4.1. Concept des infrastructures

##### 4.1.1. Production d'eau

Le concept prévoit de maintenir les sites de production actuels et de se concentrer à pérenniser les ouvrages en effectuant l'entretien courant ou les mesures spécifiques pour garantir la ressource en eau. C'est le cas notamment pour le captage des Bregots qui nécessite des investigations et des travaux de mise en conformité à court terme.

Sauf si nouveaux éléments constatés (p.ex nouvelles zones de protection), il n'est pas prévu de rechercher de nouvelles possibilités de produire de l'eau puisque les ressources actuelles permettent à futur de couvrir les besoins en eau.

##### 4.1.2. Réservoirs - stockage d'eau

Les 3 réservoirs qui ne répondent plus aux normes en vigueur vont être abandonné et remplacé progressivement par des renforcements de conduites ou des nouvelles conduites pour redistribuer les zones d'approvisionnement et garantir la distribution d'eau. Les autres seront mis en conformité pour répondre aux exigences actuelles et futures.

Le déficit de stockage constaté à futur par le bilan de stockage (chapitre 3.2.1) devra être reconstruit quelque part. Au vu de l'évolution de la population et des densifications des zones d'habitations, le plus rationnel est de construire les 850m<sup>3</sup> manquants au réservoir du Chanet. C'est dans la zone de pression de Colombier médian, alimenté par le réservoir de Chanet, qu'il y aura à futur potentiellement le plus d'habitants.

##### 4.1.3. Conduites et hydrants

Le réseau actuel de la commune de Milvignes présente un maillage bien construit dans les zones à forte densité mais plus faible dans les extrémités du réseau. A futur, le réseau de distribution sera maillé autant que nécessaire avec des axes principaux ( $\varnothing \leq 150$ ) pour améliorer le transport d'eau dans le réseau et garantir les redondances d'alimentation, limiter les pertes de charges et permettre le renouvellement de l'eau aux extrémités. Plusieurs bouclages seront construits dans cette optique.

En considérant une durée de vie théorique de 80 ans, le pourcentage de conduites à remplacer afin de garantir un renouvellement continu du réseau est de 1.25 % par année. Cela représente entre 750m et

800m de conduites à remplacer chaque année (pour un réseau d'environ 60km). Cela représente un investissement d'environ 1'000'000 CHF/an (yc GC) pour maintenir le réseau dans son état actuel.

De manière générale, les nouvelles conduites (présentées en couleur à l'annexe 7.1b) seront d'un diamètre intérieur suffisant pour garantir une défense incendie adéquate et répondre aux recommandations de la branche. Il sera également nécessaire de compléter le parc des hydrants et les installer aux endroits où la couverture des hydrants est actuellement défailante (voir annexe 6.2). D'après l'analyse faite en fonction des zones de risque ECAP, des conduites déjà présentes et de la densité des objets à protéger, 50 secteurs ont été identifiés pour accueillir un hydrant à moyen terme.

#### 4.1.4. Système de télégestion

Le réseau communal de Milvignes devra disposer d'un système de télégestion et de commande permettant de piloter à distance la plupart de ses ouvrages. Ce système continuera à renseigner sur l'état de fonctionnement des ouvrages tout au long de leur exploitation. Il s'agit à terme de piloter l'ensemble des installations depuis le centre de commande de manière à assurer le renouvellement de l'eau dans les conduites tout en évitant les interventions manuelles. Les différentes vannes incendie situées sur le réseau devront également pouvoir être pilotées depuis le poste de commande.

L'ensemble des coûts liés à cette mesure de mise à niveau de la télégestion est estimé à environ 300'000.- CHF.

## 4.2. Description des mesures du PGA

Les mesures présentées ci-après sont celles permettant de mettre en œuvre le concept de distribution future. Une estimation financière est faite en prenant en compte des valeurs grossières (yc avec les coûts de génie civil) permettant tout-de-même d'apporter une vision réaliste de l'enveloppe budgétaire.

Les horizons de temps considérés dans ce PGA sont :

- court terme : dans les 5ans
- moyen terme : dans les 10ans
- long terme : dans les 20ans

### 4.2.1. Mesures à court terme

#### 1) Assainissement conduites La Roche / Vanelis à Auvernier

Cette mesure est déjà en cours de réalisation, en effet, le chantier commence à l'été 2020, en 2 étapes. Il est question de remplacer les conduites existantes en fonte Ø100-150 de 1965, par des conduites en fonte de diamètre Ø150. Sur un tronçon à plus faible trafic, il sera mis en place une conduite PE125. Les travaux vont permettre d'améliorer la défense incendie de la zone et préparer la mesure principale n°4 qui est la construction de la conduite depuis Cottendart. Les 700m de conduites sont devisés (dans cette phase d'estimation) à quelques 919'000.- HT.

#### 2) Bouclage Comte-de-Wemyss à Bôle et assainissement conduites

Un crédit communal pour cette mesure a été accepté par le Conseil général, en effet, le chantier commencera à l'automne 2020. Il est question de créer l'axe principal futur de la distribution d'eau sur Bôle en Ø200 et de boucler le quartier avec une conduite Ø125 afin d'améliorer la défense incendie. Cette mesure permettra également de préparer la mesure n°17. Les quelques 500m de nouvelles conduites sont devisés (dans cette phase d'estimation) à quelques 625'000.- HT.

#### 3) Assainissement conduite Rte de Clos à Auvernier

Cette mesure est une mesure en cours d'étude. Depuis longtemps, il existe des problèmes de différents services à la Rue des Clos et plusieurs rebondissements ont eu lieu. Il est prévu de réaliser cette longue rue sur 2 ans à partir de 2021. Cela permettra d'améliorer la défense incendie grâce aux conduites en Ø150. Les 1.3km de conduites sont devisées à 1'500'000.- HT.

- 4) Nouvelle conduite Cottendart-Racherelles, axe principal pour l'alimentation d'Auvernier  
Cette mesure représente la pièce maîtresse du concept de distribution future puisqu'elle permet d'abandonner le réservoir des Virettes et celui des Racherelles. Cette nouvelle conduite alimente Auvernier supérieur et garantit une redondance d'alimentation sur le réseau inférieur d'Auvernier. Les plus de 2.2km de conduites en Ø200 sont devisés à 1'875'000.- HT.
- 5) Nouvelle interconnexion reliant Corcelles-Cormondèche et Auvernier (eau de secours)  
Afin d'assurer une redondance de la zone Auvernier supérieur, il y a lieu de créer une nouvelle interconnexion avec le réseau de Corcelles-Cormondèche (future commune fusionnée avec le Grand Neuchâtel). Pour réaliser cette interconnexion, il faut créer une chambre d'interconnexion à l'avenue Beauregard, puisque les deux réseaux se trouvent à proximité. Une attente sur le réseau de Milvignes est déjà présente. Cette construction est devisée à 40'000.- HT.
- 6) Suppression réservoirs Racherelles et Virettes, modification des zones de pression d'Auvernier  
Dès que la nouvelle conduite depuis Cottendart ainsi que la nouvelle interconnexion pour l'eau de secours est prête à l'avenue Beauregard, il est envisageable d'abandonner les 2 réservoirs historiques d'Auvernier et de créer les zones de pressions correspondantes. C'est une mesure qui est étroitement liée à la mesure n°4. Elle est devisée à 150'000.- HT. Cela correspond au démantèlement des organes hydrauliques dans les réservoirs et à la mise en place de 2 nouveaux réducteurs de pressions. La réaffectation des ouvrages n'est pas prévue dans cette mesure puisque des aspects politiques interviendront sur l'avenir des constructions.
- 7) Bouclage Cottendart : nouvelle conduite entre le réservoir du Chanet et la zone de Cottendart  
Pour garantir la défense incendie dans la zone de Cottendart, il est préférable d'avoir un bouclage d'eau, donc une alimentation incendie de deux côtés. Il faut donc prolonger la conduite depuis le réservoir de Chanet. Sur ce tracé, il y a déjà la conduite de refoulement de Chanet ainsi que celle de distribution de la zone médiane de Colombier. La prudence est de mise.  
L'entreprise Vadec a besoin de conditions spéciales par rapport à la défense incendie. Cette mesure permet de renforcer cette défense incendie à cet endroit et garantit également de meilleures conditions hydrodynamiques pour l'approvisionnement en eau de Bôle. La mise en place d'une conduite Ø150 sur plus de 350m est devisée à 375'000.- HT.
- 8) Suppression réservoir Bôle, fusion des zones de pression de Bôle  
Cette mesure peut se faire seulement lorsque le bouclage par Chanet est réalisé afin de garantir l'approvisionnement par redondance via le réservoir de Cottendart. Cette mesure consiste à déséquiper les organes hydrauliques dans le réservoir à Bôle ainsi que mettre hors service les réducteurs de pression. Il est important d'avertir au préalable les riverains, notamment ceux de la zone inférieure de Bôle que les pressions à l'entrée des bâtiments sera plus grande et qu'ils doivent s'en protéger individuellement. Cette mesure est devisée à 112'500.- HT.
- 9) Nouvelle conduite Bôle-Colombier et nouveau réducteur de pression (redondance d'alimentation de Colombier médian), assainissement conduites (Rue Sous-le-Pré et PI CFF), modification zone de pression  
La redondance pour Colombier médian passe par cette mesure. En effet une liaison le long de la route cantonale avec une nouvelle conduite Ø150 sur 340m ainsi que la création d'une chambre avec un réducteur de pression permet également d'améliorer la défense incendie. Cette mesure est devisée à 450'000.- HT.
- 10) 2 nouveaux réducteurs de pression à Colombier (Av. de Longueville vers PS N5 et Ch. des Battieux 2)  
Afin de renforcer l'alimentation de la zone inférieure de Colombier par la zone médiane de Colombier, il est nécessaire de créer deux nouveaux points d'injections automatiques (avec chambre de vannes et réducteur) répartis sur la frontière entre ces deux zones. Cette mesure est devisée à 100'000.- HT.

11) Mise en conformité réservoir Battieux et sources des Bregots

L'analyse du diagnostic du PGA ainsi que les démarches en cours confirment que pour bénéficier de la ressource des Bregots, il est nécessaire d'entreprendre des mesures de mise en conformité. La fluctuation de la turbidité influence sur l'utilisation de la ressource. Il est nécessaire de connaître davantage les tracés des drains afin d'adapter le cas échéant les zones de protection. Ces travaux de mise à niveau de la zone de captage selon les recommandations en vigueur ainsi que les adaptations nécessaires au réservoir des Battieux sont devisés à 150'000.- HT.

12) Nouveaux disconnecteurs pour les hydrants 140059 et 140060 situés aux extrémités de la tranchée N5 à Auvernier

Cette mesure permet d'éviter certains bras-mort donnant sur les hydrants de la tranchée couverte de la N5. Cette mesure est simple à mettre en place avec l'installation d'un disconnecteur qui évite les retours d'eau dans le réseau. Cette mesure est devisée à 80'000.- HT.

13) Adaptation télégestion, nouveaux compteurs (logiciel et relais)

Cette mesure permet d'équiper le réseau de distribution de Milvignes des dernières technologies de surveillance et de télégestion, il sera ainsi possible d'optimiser la compréhension des transports d'eau et éventuellement des temps de pompages pour garantir une utilisation efficiente des ressources en eau. Cette mesure est devisée à 375'000.- HT.

**4.2.2. Récapitulatif des investissements à court terme**

Le tableau suivant présente de manière synthétique les investissements à consentir pour les mesures à court terme. Il s'agit de montants estimatifs HT à +/- 25%.

Tableau 18 : Tableau des investissements à court terme

N° mesure	Titre	Montant HT
1	Assainissement conduites Roche / Vanels	919'000
2	Bouclage Comte-de-Wemyss	625'000
3	Assainissement conduite Rte de Clos	1'500'000
4	Nouvelle conduite Cottendart-Racherelles	1'875'000
5	Nouvelle interconnexion reliant Corcelles-Cormondrèche	40'000
6	Abandon réservoirs Racherelles et Virettes	150'000
7	Bouclage Cottendart – Chanet	375'000
8	Abandon réservoir Bôle	112'500
9	Nouvelle conduite Bôle-Colombier	450'000
10	Redéfinition zones de pression (2 nouveaux réducteurs)	100'000
11	Mise en conformité réservoir Battieux et sources des Bregots	150'000
12	Nouveaux disconnecteurs pour les bras morts d'hydrants	100'000
13	Mise à niveau télégestion	375'000
<b>TOTAL</b>		<b>6'771'500</b>

#### 4.2.3. Mesures à moyen terme

##### 14) Nouveaux hydrants dans les zones où la couverture spatiale est déficitaire

L'analyse spatiale des hydrants a mis en évidence qu'un certain nombre de secteur sur le territoire communal n'était pas pourvu de défense incendie adéquate. D'après l'analyse faite, il faudrait rajouter 50 hydrants. Certains peuvent être intégrés dans les mesures de bouclages ou d'assainissement de conduite, mais d'autres ne le peuvent pas. Il est recommandé d'envisager de mettre en place un rythme régulier de 3 à 4 nouveaux hydrants par année pour améliorer la couverture incendie du périmètre d'urbanisation. Cette mesure est devisée à 625'000.- HT.

##### 15) Modification zone de pression à Colombier : nouvelle conduite et assainissement entre Rue du Vieux-Moulin 4 et Rue St-Etienne 2 (double conduite), assainissement conduite Rue du Château, bouclage vers le musée militaire

La rue du Château se trouve sur la zone de Colombier inférieur et donc avec des conditions débit-pression faibles. Cette mesure permet de mettre cette rue d'ancienne localité à risque ECAP élevé sur la zone médiane et ainsi améliorer la défense incendie. Pour cela il faut créer un bouclage à la Rue St-Etienne et remonter au Château avec des nouvelles conduites Ø125-150 sur 450m. Cette mesure est devisée à 562'500.- HT. Elle ne prend pas en compte l'assainissement de la Rue du Château.

##### 16) Assainissement conduite Rte des Longues Raies (CPMB)

La zone de l'aérodrome de Colombier, qui est alimenté en eau par le réseau de Boudry n'obtient pas des résultats excellents face aux recommandations de défense incendie. Pour améliorer cette situation et aussi garantir une bonne circulation de l'eau, jusque dans cette zone d'activités, il est nécessaire de construire une nouvelle conduite Ø150 sur 700m, en partie sur la route cantonale. Cette mesure est devisée à 962'000.- HT.

##### 17) Assainissement conduite rue du Chanet, axe principal pour l'alimentation de Bôle

La rue du Chanet devient avec cette mesure l'axe principal de la distribution en eau pour la localité de Bôle et ses habitants. Il est question dans cette mesure d'assainir la conduite actuelle avec d'une part un diamètre Ø200 sur 270m et d'autre part un diamètre Ø150 sur 250m. Une partie de l'axe principal est inclus dans la mesure n°2 au Comte-de-Wemyss. Cette mesure n°17 est devisée à 644'000.- HT.

##### 18) Assainissement conduite entre le réservoir Cottendart et la Rue du Chanet, axe principal pour l'alimentation de Bôle

Après la mesure n°17, il est nécessaire, pour améliorer les conditions de débit-pression dans la localité de Bôle, d'augmenter le diamètre de la conduite qui passe dans les champs et dans la forêt entre le réservoir de Cottendart et le passage inférieur CFF en-haut de la Rue du Chanet. Il est nécessaire de construire une nouvelle conduite Ø250 sur 800m. Cette mesure est devisée à 750'000.- HT.

##### 19) Bouclage Scierie à Colombier et assainissement conduites

Il s'agit ici d'une zone où la défense incendie est défaillante et la présence de nombreuses personnes et biens à protéger encourage à prendre en compte ce secteur pour créer un bouclage avec une nouvelle conduite Ø125 sur 350m. Cette mesure est devisée à 438'000.- HT.

##### 20) Modification zone de pression à Colombier : nouvelle conduite entre Rue Madame de Charrière 20 et Ch. de la Saunerie 5 (double conduite)

Le quartier des Champs de la Cour se trouve sur le réseau inférieur et comme pour la rue du Château, il est opportun ici de changer cet état de fait. Ainsi une nouvelle conduite en parallèle de Ø125 sur 250m permet d'une part d'améliorer la défense incendie, mais également d'obtenir un maillage plus adéquat pour la partie du réseau qui va sur Auvernier. Cette mesure est devisée à 350'000.- HT.

21) Mise en conformité réservoir Cottendart

L'analyse du diagnostic a révélé certains éléments qu'il serait opportun de mettre en conformité au réservoir de Cottendart. Il est également nécessaire de vérifier la stabilité de l'ouvrage qui est depuis quelques années sous surveillance. Cette mesure est devisée à 125'000.- HT.

22) Agrandissement réservoir du Chanet (mesure conditionnée par l'évolution des besoins en eau)

Comme le bilan de stockage des réservoirs l'a montré, il manque à futur un volume d'eau de 850m<sup>3</sup> qu'il faut intégrer au réservoir du Chanet. Cette mesure est devisée à 1'594'000.- HT. Comme mentionné dans le titre de la mesure, les 850m<sup>3</sup> supplémentaires sont nécessaires à l'horizon 2040. Avant d'entreprendre cette mesure, il sera nécessaire de faire le point sur les hypothèses d'évolution démographique du PGA.

**4.2.4. Récapitulatif des investissements à moyen terme**

Le tableau suivant présente de manière synthétique les investissements à consentir pour les mesures à moyen terme. Il s'agit de montants estimatifs HT à +/- 25%.

Tableau 19 : Tableau des investissements à moyen terme

N° mesure	Titre	Montant HT
14	Nouveaux hydrants dans les zones à couverture spatiale déficitaire	625'000
15	Modification zone de pression pour la Rue du Château	562'500
16	Assainissement conduite Rte des Longues Raies (CPMB)	962'500
17	Assainissement conduite rue du Chanet à Bôle	644'000
18	Assainissement conduite entre le réservoir Cottendart et la Rue du Chanet	750'000
19	Bouclage Scierie à Colombier	437'500
20	Modification zone de pression quartier Champs de la Cour à Colombier	350'000
21	Mise en conformité réservoir Cottendart	125'000
22	Agrandissement réservoir du Chanet	1'594'000
<b>TOTAL</b>		<b>6'050'500</b>

**4.2.5. Mesures à long terme**

23) Bouclage Moraine à Bôle et assainissement conduites

Il s'agit ici d'une zone où la défense incendie est défaillante et la présence de nombreuses personnes et biens à protéger encourage à prendre en compte ce secteur pour créer un bouclage avec une nouvelle conduite Ø125 sur 400m. Cette mesure est devisée à 450'000.- HT

24) Bouclage Vignes à Bôle et assainissement conduites

Il s'agit ici d'une zone à haut potentiel de développement où la défense incendie est défaillante. La création d'un bouclage avec une nouvelle conduite Ø125 sur 470m permettrait d'améliorer les conditions hydrodynamiques de la zone. Cette mesure est devisée à 529'000.- HT.

25) Bouclage Macherelles-Beauvallon à Bôle et assainissement conduites

Idem que pour les bouclages précédents, pour améliorer la défense incendie une nouvelle conduite Ø125 sur 410m ainsi que l'assainissement de la partie existante permet d'améliorer la situation incendie. Cette mesure est devisée à 462'500.- HT.

26) Bouclage rue des Sources à Bôle et assainissement conduites

Cette mesure inclut la pose d'une nouvelle conduite Ø125 sur 350m afin de créer un bouclage. Cette mesure est devisée à 394'000.- HT.

27) Bouclage Gravier à Auvernier, assainissement conduites et nouveau réducteur de pression

Pour relier les deux zones de pressions inférieures (Colombier et Auvernier), une interconnexion existe actuellement, mais il faut y mettre une course de pompier. Le but de cette mesure est de pérenniser cette situation et créer un bouclage souterrain avec un réducteur de pression et une nouvelle conduite Ø125 sur 150m. Cette mesure est dévisée à 206'500.- HT.

28) Bouclage Rte de la Gare à Auvernier et assainissement conduites

Dans la modélisation hydraulique, il est apparu que de part et d'autre du passage inférieur sous la RC174 à proximité de la gare d'Auvernier, les conditions de débit-pression ne permettaient pas d'atteindre les débits requis par l'ECAP, alors que deux hydrants se trouvent à proximité. La liaison entre ces deux conduites en antenne permettrait d'améliorer sensiblement la défense incendie. Cette mesure inclut une nouvelle conduite Ø125 sur 400m, travaux qui sont estimés à 475'000.-.

29) Bouclage Ministre à Bôle

Aujourd'hui, au Sentier du Ministre les conduites des deux zones de pressions se trouvent à proximité. La réflexion avait été faite, à l'époque, de relier ces deux bouts de réseau avec un tuyau et un réducteur. Au niveau de l'architecture du réseau, il n'était pas opportun. A partir du moment où les deux conduites sont au même régime de pression, ce bouclage permet d'améliorer la circulation de l'eau et donc les conditions de défense incendie avec une conduite Ø125 sur 50m. C'est une mesure très économique dévisée à 50'000.- HT qui pourra être réalisée lorsque les zones de pressions de Bôle (mesures n°8) auront été fusionnées.

**4.2.6. Récapitulatif des investissements à long terme**

Tableau 20 : Tableau des investissements à long terme

N° mesure	Titre	Montant HT
23	Bouclage Moraine à Bôle	450'000
24	Bouclage Vignes à Bôle	529'000
25	Bouclage Macherelles-Beauvallon à Bôle	462'500
26	Bouclage rue des Sources à Bôle	394'000
27	Bouclage Gravier à Auvernier	206'500
28	Bouclage Rte de la Gare à Auvernier	475'000
29	Bouclage Ministre à Bôle	62'500
<b>TOTAL</b>		<b>2'579'500</b>

#### 4.3. Organisation future

##### 4.3.1. Forme légale et conduite du distributeur

L'approvisionnement en eau potable sur le territoire de Milvignes à futur serait assumé comme aujourd'hui par Eli10 SA sous la responsabilité de la commune et du service technique et des constructions. Malgré la fourniture d'eau par des services des eaux voisins tels que la Ville de Neuchâtel, la commune de Milvignes restera donc propriétaire du réseau et seul distributeur d'eau à ses habitants.

##### 4.3.2. Contrats et règlements portant délégation

La commune de Milvignes étant en charge de son propre réseau d'approvisionnement en eau potable et assumant elle-même les investissements nécessaires à son entretien et son développement, il n'existe aucun autre contrat ou règlement portant délégation, outre celui liant Milvignes à Eli10SA.

Il sera toutefois envisageable de formaliser une convention avec les distributeurs voisins pour l'utilisation des interconnexions, compte tenu des nouvelles caractéristiques du système d'approvisionnement de la commune (modification des zones de pression).

#### 4.4. Programme d'investissement et finances

Le financement de l'approvisionnement en eau (chapitre 71000 des comptes communaux) correspond à l'étape finale du PGA et permet d'identifier et quantifier les moyens financiers nécessaires pour assurer l'autofinancement à long terme du service des eaux de Milvignes. Concrètement, ces moyens financiers correspondent à des émoluments, ou taxes, définies dans les règlements communaux sur la distribution d'eau, et devant couvrir l'ensemble des frais de construction, d'exploitation, d'entretien, d'assainissement et de remplacement des installations d'approvisionnement en eau potable, et en particulier, ceux associés à la mise en application du présent PGA. Dans cette optique, les produits des services doivent se baser, de manière optimale, sur :

- une **taxation périodique de base (sur les compteurs)**, associée au droit et devoir d'accès au système d'alimentation en eau potable. Non basée sur la consommation facturée d'eau, cette taxation doit supporter les montants associés aux coûts d'exploitation fixes, notamment les frais financiers, le maintien de la valeur, et l'évolution technique des systèmes, selon les nouvelles normes légales.
- une **taxation périodique de consommation (au m<sup>3</sup>)**, associée à la consommation facturée d'eau. Cette taxation doit supporter les montants associés aux coûts d'exploitation variables, notamment les frais de personnel, d'exploitation et d'entretien et les éventuels achats d'eau à des distributeurs tiers.

Pour les recettes du compte de l'eau (sans compter la redevance cantonale), la commune vise un équilibre 50-50% entre les revenus générés par la taxe de base et la taxe de consommation. C'est ce qui a été mis en avant lors de l'uniformisation des tarifs en 2016 après la fusion des 3 localités. Il serait donc cohérent de conserver cette logique.

##### 4.4.1. Valeurs de remplacement, maintien de la valeur et coûts annuels par habitant

Comme exprimé précédemment, la valeur de remise à neuf du système d'approvisionnement en eau potable actuel de la commune de Milvignes est estimée à env. 64'100'000 CHF. La réalisation des travaux proposés dans ce PGA, entre l'abandon d'infrastructures et la construction de nouvelles augmente la valeur de remise à neuf et du maintien de la valeur d'env. 4%. La valeur de remplacement des ouvrages et installations projetés à futur sur le réseau de la commune de Milvignes est indiquée dans le tableau suivant et détaillé à l'annexe 6.5. Il est nécessaire de mettre cela en relation avec le nombre d'habitants à futur (12'000):

Tableau 21 : Valeur de remplacement et maintien de la valeur du système de l'état futur

Eléments du système	Valeur de remplacement [CHF]	Maintien de la valeur [CHF/an]	Coût par habitant [CHF/hab/an]
Sites de production	1'560'000	36'800	3.06
Réservoirs	5'170'000	107'200	8.93
Chambres	435'000	10'800	0.90
Transmissions et commandes	550'000	42'500	3.54
Conduites et hydrants	59'095'000	747'400	62.28
<b>Total</b>	<b>66'810'000</b>	<b>944'700</b>	<b>78.73</b> <b>104.97<sup>17</sup></b>

Le coût annuel moyen par habitant, montre que pour maintenir en l'état le réseau, chaque habitant devrait payer entre 80.-/an et 100.-/an à futur. Au chapitre 2.6.1, il a été vu que le cout annuel 2020 par habitant se situait à 101.-/an.

<sup>17</sup> Variante pessimiste si l'on ne considère pas d'augmentation de la population par rapport à l'évolution du réseau

#### 4.4.2. Planification des investissements et du maintien de la valeur

Le chapitre de présentation des mesures et les récapitulatifs des investissements permettent de déterminer les investissements à consentir pour les prochaines années avec un horizon de temps défini. Il est important de noter que ces mesures, ainsi que leur hiérarchisation, restent des propositions devant être préalablement validées par les autorités communales.

Tableau 22 : Horizons de planification avec investissements proposés dans le PGA et évolution de la population.

Horizons	Montants [CHF]	Habitants
Court à terme, d'ici 2025	6'771'500	9'500
Moyen terme, d'ici 2030	6'050'500	10'500
Long terme, d'ici 2040	2'579'500	12'000
Total	15'401'500	

Les travaux de mise en conformité et d'extension du système d'approvisionnement de la commune de Milvignes comporte ~15'400'000 CHF +/-25% de travaux sur les 20 prochaines années, dont plus de la moitié concerne des travaux de renouvellement et de mise en conformité du réseau.

#### 4.4.3. Tarification future

Le prix de revient de l'eau potable pour les 20 prochaines années est déterminé sur la base des charges associées à l'administration, de l'entretien et l'exploitation du système d'approvisionnement en eau potable de la commune, des emprunts à effectuer pour la réalisation des mesures associées à ce PGA (emprunt à 4% : 2% d'amortissements et 2% d'intérêts) et du montant à allouer au maintien de la valeur du réseau.

Les montants calculés correspondent aux périodes clefs ou les amortissements et intérêts liés aux emprunts sont au niveau maximum, considérant que les investissements seront réalisés selon le plan de mesure décrit dans le présent PGA et que les montants nécessaires à la réalisation des mesures seront empruntés durant l'année de leurs réalisations. Les éventuelles participations ou subventions de structures tierces ne sont pas incluses dans le calcul. Ces éléments permettent de conserver une certaine marge de sécurité.

Tableau 23 : Calcul de la tarification aux échéances d'investissements

	2020	2025	2030	2040
Habitants [hab]	9'000	9'500	10'500	12'000
Consommation [l/hab/jour]	260	250	240	230
Consommation facturée annuelle [m <sup>3</sup> /an]	660'000	707'500	755'000	850'000
Consommation par habitant [m <sup>3</sup> /an/hab]	73.33	74.47	71.90	70.83
Charges administration, entretien et exploitation [CHF/an]	1'170'000	1'170'000	1'170'000	1'170'000
Amortissement des investissements à 4% [CHF/an]	0	54'172	48'404	10'318
Maintien de la valeur [CHF/an]		910'000	922'000	945'000
Montants annuels [CHF/an]	1'170'000	2'134'172	2'140'404	2'125'318
Cout annuel par habitant [CHF/an/hab]	130.00	224.65	203.85	177.11
Prix de revient du m <sup>3</sup> total [CHF/m <sup>3</sup> ]	1.77	3.02	2.83	2.50

En considérant un prix d'achat d'eau équivalent aux années précédentes, le tableau ci-dessus indique le prix de revient du m<sup>3</sup> selon les échéances clefs définies préalablement.

De manière générale, une couverture complète des coûts de l'AEP, conformément au principe d'autofinancement du service des eaux, nécessite de relever les taxes progressivement (actuellement autour de 1.77 CHF/m<sup>3</sup>) jusqu'à atteindre l'équilibre budgétaire vers 3.00 CHF/m<sup>3</sup> (prix de revient) avant de redescendre à 2.50 CHF/m<sup>3</sup> à futur.

Cette augmentation s'explique notamment par les produits actuellement insuffisants pour supporter, à long terme, le coût important du maintien de la valeur du système d'approvisionnement en eau potable de la commune, mais aussi pour supporter les mesures de rénovation et de mise en conformité du PGA. Une fois la plus grande part des investissements amortie, le montant des taxes pourra redescendre progressivement autour de 2.50 CHF/m<sup>3</sup>.

Actuellement la proportion entre taxe de consommation et taxe de raccordement est de 54%-46%. Il est convenu d'avoir un équilibre dans la proportion 50%-50%, avec un poids plus marqué pour la taxe de raccordement.

Si l'on conserve les mêmes tarifs pour la taxe de raccordement (compteurs) et que l'on augmente uniquement le prix du m<sup>3</sup> pour un prix de revient moyen de 2.80 CHF/m<sup>3</sup>, le ratio passe à 70%-30%, ce qui n'est pas souhaité par les recommandations de la branche. L'aspect incitatif à la réduction de consommation, p.ex. avec un prix du m<sup>3</sup> élevé, n'est pas abordé dans cette étude technique.

Pour conserver la proportion 50%-50%, il faut augmenter la taxe compteur d'environ 75% et augmenter le prix du m<sup>3</sup> à 1.40 CHF/m<sup>3</sup>.

Il est nécessaire de discuter ces éléments politiques avant toute prise de décision. Le PGA ne fait que des propositions sur lesquelles les autorités communales devront se prononcer.

#### 4.5. Alimentation en eau potable en temps de crise (AEC)

En application des bases légales du chapitre 1.2, la planification AEC, impliquant l'analyse des situations résultantes d'hypothèses standards et spécifiques de perturbation de fonctionnement du réseau, fait partie intégrante du PGA.

##### 4.5.1. Concept général

Sous l'angle AEC, il existe trois situations d'exploitation d'un réseau d'approvisionnement en eau potable :

- **Situation N** = exploitation normale du réseau, où une sécurité préventive est requise (planification, construction, exploitation) ;
- **Situation R** = exploitation restrictive ou partielle du réseau, où des solutions de fortune, réparations urgentes ou reconstructions progressives doivent permettre de fournir un débit objectif de 100 l/hab/jour et 60l/UGB/jour si la situation devait perdurer ;
- **Situation I** = exploitation interrompue du réseau, où la mise en place de dispositifs de ravitaillement en eau de secours par des moyens indépendants du réseau doit permettre d'assurer 4 l/hab/jour et 60l/UGB/Jour pendant 5 jours, puis 15 l/hab/jour et 60l/UGB/jour si la situation devait perdurer.

##### 4.5.1.1. Situation N : exploitation normale du réseau

La situation la plus courante est la situation N où des mesures simples et habituelles permettent de garantir la sécurité préventive de l'approvisionnement. Dans le cas du réseau de la commune de Milvignes, cette situation est abordée selon les axes suivants :

- Planification de la distribution de l'eau, dont le présent PGA est la base et constitue en lui-même une réponse à cette problématique. La planification du renouvellement des installations (en particulier ce qui concerne l'électromécanique et l'automatisme) permet d'anticiper sur certaines situations de crise ;
- Construction des ouvrages selon les normes, directives et état de l'art (en particulier, les mesures liées aux pollutions des ressources, aux actes de sabotages...);
- Exploitation rationnelle et soignée des ouvrages.

Ces différents axes permettent d'une part de réduire le risque d'occurrence des situations de crise et d'autre part de réduire de façon significative leur gravité.

Les besoins en eau pour cette phase d'exploitation standard sont fixés au chapitre 3.1.

##### 4.5.1.2. Situation R : exploitation restrictive ou partielle du réseau

La situation R est une situation d'exploitation réduite du réseau principalement due à des problèmes de disponibilité au niveau des ressources en eau ou sur une partie du réseau de distribution.

##### 4.5.1.3. Besoins AEC en eau en situation R

Dans cette situation, la réglementation fixe comme objectif la fourniture de 100 l/hab/jour, 60 l/UGB/jour. On considère également que les besoins journaliers moyens des industriels devraient être satisfaits. Les besoins en eau en situation R sont présentés au tableau suivant :

Tableau 24 : Besoins en eau AEC en situation R

Consommateurs	Règles	Base	Besoins actuels	Base	Besoins futurs
Agriculture)	60l/UGB/j	250 UGB	15	250 UGB	15
Ménages	100l/hab/j	9'000 hab	900	12'000 hab	1200
Industrie, services, chantiers	Idem situation N		68		68
Total <sup>18</sup>			983		1283

#### 4.5.1.4. Scénarios de crises et mesures d'exploitation

De façon synthétique et non exhaustive, le tableau suivant donne un aperçu des mesures d'exploitation à mettre en œuvre pour répondre aux scénarios de crises en situation R; on s'en inspirera dans le cas de situations non envisagées/envisageables actuellement :

Tableau 25 : Scénarios de crise d'une situation d'exploitation R et mesures d'exploitation associées

Scénario de crise considéré	Mesure d'exploitation à mettre en œuvre
Indisponibilité de la ressource principale (STAP de la Plaine d'Areuse) par défaillance technique.	Ce cas correspond à celui de la sécurité d'approvisionnement traité plus haut (situation N). L'exploitation normale permet de garantir un approvisionnement de 1.5jours. Et de se fournir en eau via l'Aqueduc des Gorges de l'Areuse.
Indisponibilité de la ressource secondaire (Aqueduc des Gorges de l'Areuse)	Ce cas correspond à celui de la sécurité d'approvisionnement traité plus haut (situation N). En cas d'indisponibilité, il est envisageable de pomper plus à la STAP de la Plaine d'Areuse).
Rupture d'une conduite	Ce cas correspond à celui de la sécurité d'approvisionnement traité plus haut (situation N). Cela arrive lors de fuites et le service de piquet est averti. Il intervient 24h/24, 7j/7 et remet en fonction la distribution dans les meilleurs délais (coordination GC et matériel de réparation).
Panne générale de courant (échelle régionale) induisant une indisponibilité des pompes	Dans un premier temps, il est possible de fonctionner sur les réservoirs (1.5jours), voir un peu plus selon les ressources gravitaires disponibles. Dans un deuxième temps, la location de groupes électrogènes pour la station de pompage et les autres pompes, si l'interruption dure plus longtemps avant un retour en situation N.
Pollution mineure d'une ressource (STAP, Bregots ou Aqueduc)	La mise hors service de la ressource en question et l'alimentation en eau sur les autres ressources disponibles. On se retrouve dans le cas d'une indisponibilité de ressource traitée ci-dessus.

La situation R d'exploitation du réseau selon les scénarios présentés ci-dessus permet une exploitation des infrastructures sur des durées longues qui permettent généralement de rétablir la situation de type N. Le retour en situation N, voire certaines situations R devront, le cas échéant et au cas par cas, être accompagné des mesures nécessaires de désinfection (injection de chlore aux réservoirs) afin d'éviter tout problème sanitaire sur l'eau potable distribuée.

<sup>18</sup> Ces besoins en eau ne tiennent pas compte de l'eau non facturée.

#### 4.5.1.5. Situation I : exploitation interrompue du réseau

La situation I du réseau correspond à une crise majeure au cours de laquelle il est nécessaire de fournir aux abonnés des quantités minimales d'eau permettant de pallier à l'indisponibilité complète du réseau.

#### 4.5.1.6. Besoins AEC en eau en situation I

Dans cette situation, la réglementation fixe comme objectif la fourniture de 4 l/hab/jour et 60 l/UGB/jour pendant 5 jours<sup>19</sup> puis 15 l/hab/jour et 60 l/UGB/jour. On considère également que les besoins journaliers des industries ne devraient pas être satisfaits, compte tenu de la situation exceptionnelle. Les besoins en eau en situation I sont présentés au tableau suivant :

Tableau 26 : Besoins en eau AEC en situation I

Consommateurs	Règles	Besoins actuels <6jours	Besoins actuels >6jours	Besoins futurs <6jours	Besoins futurs >6jours
Agriculture (250 UGB)	60l/UGB/j	15	15	15	15
Ménages (9000 hab. / 12000hab.)	4l/hab/j Puis 15l/hab/jour	36	135	48	180
Industrie, services,	Situation except.	0	0	0	0
Total		51 m3/jour	150 m3/jour	63 m3/jour	195 m3/jour

#### 4.5.2. Organisation AEC

Dans le cadre de l'autocontrôle du réseau d'approvisionnement en eau potable communal, le service des eaux dispose d'un organigramme des personnes responsables et du personnel disponible en cas de crise. Le matériel disponible y est répertorié. On trouve également dans l'autocontrôle, les procédures de chloration du réseau, les besoins journaliers minimaux par secteurs, ou encore les modèles d'avis à la population en cas de pollution du réseau.

Les services suivants doivent être impliqués dans la gestion d'une crise AEC

- Les services des eaux voisins, en cas d'alimentation de secours
- Les sapeurs-pompiers, pour garantir la sécurité des personnes (défense incendie, éléments naturels)
- La protection civile, pour assurer un soutien à la population et à l'organe de conduite
- L'organe régional de conduite (voir chapitre 2.2.5), pour la coordination des plans d'engagement

La commune de Milvignes reste, en cas de crise, responsable de l'alimentation en eau potable et veillera à organiser efficacement le plan d'intervention détaillé. Celui-ci prévoit les points critiques d'intervention, les secteurs sur lesquels intervenir ou mettre hors service<sup>20</sup>, l'identification des consommateurs prioritaires, les connexions temporaires AEC, les groupes électrogènes de secours ou encore les réserves d'eau temporaires. Il est également nécessaire de prévoir un stock de désinfectant pour chlorer l'eau et une liste de spécialistes externes.

<sup>19</sup> Les 3 premiers jours constitue normalement la phase de survie où les consommateurs utilisent leurs propres réserves, phase difficile à appliquer.

<sup>20</sup> En cas de crise, les réseaux de conduites ne doivent être en aucun cas dépressurisés ou vidés, afin d'empêcher d'éventuelles contaminations extérieures et donc retarder la remise en route rapide du système d'approvisionnement complet.

#### 4.5.3. Procédure d'urgences en cas de situation de crise

Outres les scénarios de crise énumérés précédemment, les principales situations de crise envisageables sur le territoire communal se trouvent résumée dans le tableau ci-dessous. Les sous-chapitres suivants précisent les procédures à adopter selon le scénario envisagé.

Tableau 27 : Principales situations de crise

	Scénario	Evènement	Effets	Conséquences
A	Catastrophe naturelle	Séisme Eboulement Intempéries Inondations Sécheresse extrême	Rupture de conduite Destruction de réservoir(s) Pollution du réseau Pollution de ressource(s) Interruption de pompage ou traitement Destruction du système de pompage ou de traitement Blocage d'équipement(s) ponctuel(s) Assèchement de ressource(s)	Manque d'eau Risque d'intoxication Ressource inutilisable à +/- long terme Risques accrus en cas d'incendie
B	Accident majeur	Accident de transport Accident nucléaire	Pollution de ressource(s)	Risque d'intoxication Ressource inutilisable à +/- long terme
C	Sabotage ou acte de guerre	Attaque sur le réseau	Pollution de ressource(s) Destruction de ressource(s) Destruction de conduite(s) Destruction de système de traitement Blocage d'équipement(s) ponctuel(s) Interruption de pompage	Manque d'eau Risque d'intoxication Ressource inutilisable à +/- long terme Risques accrus en cas d'incendie

#### 4.5.3.1. Catastrophe naturelle

Procédure à suivre dès réception d'une alarme « Catastrophe naturelle »

Tableau 28 : Procédure en cas de catastrophe naturelle

Etape	Responsabilité	Mesures
1	Service de piquet	Contacté immédiatement le fontainier Suivre l'évolution de la situation
2a	Services des eaux	<u>Coupure de courant de longue durée</u> : Organiser l'alimentation électrique de l'ouvrage avec une génératrice de la protection civile
		<u>Inondations</u> : Mettre hors service les ressources et stations de pompage en risque de pollution
		<u>Glissement de terrain, tremblement de terre</u> : Sectoriser le réseau en fermant les vannes permettant d'isoler le secteur touché
		<u>Interruption de la distribution</u> : Mettre en place les interconnexions nécessaires à la distribution adéquate.
2b	Chef du service technique	Prendre la direction et le contrôle des opérations Informé le Conseil communal, annoncer le cas aux autorités cantonales (SENE, SCAV) Décide de la remise en service des installations Eventuellement faire appel à des conseillers externes Décide des mesures spéciales à prendre pour contrecarrer le risque
3	Task force (fontainier, conseiller communal, responsable du service) pour l'évaluation permanente de la situation	Recours à la police cantonale (rapport de faits délictueux) Décider d'informer le Conseil communal Décider d'informer la population Evaluer la prise de toutes mesures extraordinaires telles que l'engagement d'un plan catastrophe
4a	Services des eaux	Introduction d'eau de boisson de qualité irréprochable dans le réseau local Organiser les réparations
4b	Organe de conduite	Information à la population par haut-parleur, la presse, la radio, la télévision ou par tracts Organiser la distribution d'eau minimum

#### 4.5.3.2. Accident majeur

Procédure à suivre dès réception d'une alarme « accident majeur »

Tableau 29 : Procédure en cas d'accident majeur

Etape	Responsabilité	Mesures
1	Service de piquet	Contacté immédiatement le fontainier Suivre l'évolution de la situation
2a	Services des eaux	<u>Accident de transport</u> : Mettre hors service les ressources et stations de pompage en risque de pollution
		<u>Accident nucléaire</u> : Se procurer les appareils nécessaires à mesurer la radioactivité:
		<u>Et si l'infrastructure est endommagée</u> : Voir la procédure en cas de sabotage
2b	Chef du service technique	Prendre la direction et le contrôle des opérations Informé le Conseil communal, annoncer le cas aux autorités cantonales (SENE, SCAV) Décide de la remise en service des installations Eventuellement faire appel à des conseillers externes Décide des mesures spéciales à prendre pour contrecarrer le risque
3	Task force (fontainier, conseiller communal, responsable du service) pour l'évaluation permanente de la situation	Recours à la police cantonale (rapport de faits délictueux) Décider d'informer le Conseil communal Décider d'informer la population Evaluer la prise de toutes mesures extraordinaires telles que l'engagement d'un plan catastrophe
4a	Services des eaux	Introduction d'eau de boisson de qualité irréprochable dans le réseau local Organiser les réparations
4b	Organe de conduite	Information à la population par haut-parleur, la presse, la radio, la télévision ou par tracts Organiser la distribution d'eau minimum

#### 4.5.3.3. Sabotage ou attaque de guerre

Procédure à suivre dès réception d'une alarme « sabotage ou attaque de guerre »

Tableau 30 : Procédure en cas de sabotage ou attaque de guerre

Etape	Responsabilité	Mesures
1	Service de piquet	Contacté immédiatement le fontainier Suivre l'évolution de la situation
2a	Services des eaux	<u>Destruction d'ouvrage</u> : Organiser la remise en état de l'ouvrage
		<u>Pollution de ressource</u> : Mettre hors service les ressources concernées
		<u>Blocage d'équipement</u> : Remettre en état l'équipement concerné dans les plus brefs délais
		<u>Interruption de pompage</u> : Réactiver le pompage dans les plus brefs délais
		<u>Interruption de la distribution</u> : Mettre en place les interconnexions nécessaires à la distribution adéquate.
2b	Chef du service technique	Prendre la direction et le contrôle des opérations Informé le Conseil communal, annoncer le cas aux autorités cantonales (SENE, SCAV) Décide de la remise en service des installations Eventuellement faire appel à des conseillers externes Décide des mesures spéciales à prendre pour contrecarrer le risque
3	Task force (fontainier, conseiller communal, responsable du service) pour l'évaluation permanente de la situation	Recours à la police cantonale (rapport de faits délictueux) Décider d'informer le Conseil communal Décider d'informer la population Evaluer la prise de toutes mesures extraordinaires telles que l'engagement d'un plan catastrophe
4a	Services des eaux	Introduction d'eau de boisson de qualité irréprochable dans le réseau local Organiser les réparations
4b	Organe de conduite	Information à la population par haut-parleur, la presse, la radio, la télévision ou par tracts Organiser la distribution d'eau minimum

#### 4.5.3.4. Détermination d'éléments essentiels à l'AEC

Lorsque l'approvisionnement en eau potable doit être assuré selon les exigences minimales (voir chapitre 4.5.1.2 et 4.5.1.5), cela implique la définition des points suivants :

##### **Usagers prioritaires :**

Les usagers prioritaires sont par exemple les résidents des établissements médicaux sociaux, les structures protégées, ou encore les personnes à mobilité réduite. La commune Milvignes doit dresser une liste recensant ces usagers afin d'assurer leur approvisionnement.

##### **Volumes mobiles :**

Il peut s'agir de citernes mobiles destinées uniquement à l'approvisionnement en cas de crise ou de volumes pouvant être réquisitionnés, comme des camions citerne de transporteurs de lait ou autres denrées alimentaires. La commune de Milvignes doit définir le volume nécessaire en fonction de la population à approvisionner et de la situation R ou Situation I et mettre en place une procédure pour la réquisition des volumes mobiles, sur son territoire ou celui des communes voisines.

##### **Sources d'approvisionnement :**

Il s'agit de points de collecte sur les réseaux tiers. La commune doit définir des points de collecte potentiels permettant l'alimentation rapide d'eau en quantité suffisante et de qualité conforme aux exigences en vigueur de manière à assurer l'approvisionnement en temps de crise.

##### **Points de distribution :**

Il s'agit de définir d'une part un ou plusieurs points de distribution faciles d'accès pour les citoyens, disposés sur le territoire communal et d'autre part, la méthode d'acheminement de l'eau aux usagés prioritaires. La commune de Milvignes doit établir ces points et ces méthodes d'acheminement en fonction de la population à approvisionner.

## 5. Conclusions

---

Globalement, le système d'approvisionnement en eau potable de la commune de Milvignes est relativement bien étendu sur le territoire communal, d'âge moyen et d'état satisfaisant, il compte environ 20% d'eau non facturées assimilée à des pertes sur le réseau. Il comporte actuellement 1 captage, 1 station de pompage, 1 droit d'eau sur l'aqueduc des Gorges de l'Areuse, 6 réservoirs, 60 km de conduites, 600 vannes réseaux et 255 BH, pour une valeur de remise à neuf totale estimée à 64 millions de francs.

Les principaux problèmes identifiés dans ce PGA incluent un système d'approvisionnement en eau divisé en 3 (historiquement lié à chaque localité, avant la fusion), un grand nombre de réservoirs présentant, certains, d'importantes marques de vieillesse, des conditions hydrodynamiques localement insuffisantes pour la défense incendie, une sécurisation d'alimentation des différents secteurs non aboutie, des conduites avec des diamètres insuffisants (inférieurs à 125mm) ou avec des matériaux vieillissants.

Afin de résoudre les problèmes identifiés dans ce PGA, le concept propose plusieurs optimisations structurelles :

- La création d'une nouvelle conduite depuis Cottendart jusqu'à Auvernier (pour alimenter la zone supérieur)
- L'abandon progressif des réservoirs périphériques de Bôle, des Virettes et celui de Racherelles
- La consolidation et les bouclages des axes principaux, pour limiter les pertes de charge et garantir des redondances d'alimentation et la défense incendie par secteur d'approvisionnement ;
- L'optimisation des zones de pression pour l'alimentation eau ;
- La mise en conformité et l'extension du réseau de distribution communal.

Le coût de ces travaux est estimé à env. 15.4 millions CHF à réaliser dans les prochaines décennies, dont près de 6.7 millions CHF d'ici 2025, sans compter les travaux d'entretien et d'exploitation courants. A ce titre, nous rappelons l'importance de la tenue à jour du manuel d'autocontrôle et de ce PGA, permettant de conserver à long terme l'efficacité de ces outils de gestion et d'aide à la décision. Le plan de l'annexe 7.1b représente l'outil principal de cette étude, avec la liste des mesures envisagées. Les principales mesures sont identifiées sur le plan. Toutefois, il indique également une couleur (selon le diamètre optimal) pour toutes les conduites potentiellement à changer.

Ainsi, les taxes liées à l'approvisionnement en eau potable (prix de revient du m<sup>3</sup>) devront être augmentées de 1.77 à 2.80 CHF/m<sup>3</sup> dès l'approbation du PGA, pour ensuite redescendre à 2.50 CHF/m<sup>3</sup> après amortissement des investissements dus à la mise en place des mesures définies dans ce PGA. Nous recommandons, comme ce que propose les recommandations de branche de reporter une partie adaptée (au moins 50 %) du prix de revient de l'eau potable sur la taxe de raccordement de base (non basée sur la consommation d'eau) pour assurer la couverture financière des coûts fixes, même en cas de diminution de la consommation d'eau.

En suivant les recommandations de ce PGA répondant aux exigences en vigueur en matière d'approvisionnement en eau potable et de défense incendie, la commune de Milvignes disposera dans les prochaines années d'installations performantes. Cet outil prend également tout son sens lorsqu'une réflexion est menée pour la coordination avec d'autres chantiers communaux (par exemple avec le PGEE ou des réflexions d'aménagement du territoire).

R. JeanRichard, ing env. EPFL, pour Eli10 SA  
R. Gallay, ing env. EPFL, pour Mauler SA

## 6. Annexes

---

- 6.1. Zones de protection des eaux et sites pollués
- 6.2. Analyse de la couverture spatiale des hydrants
- 6.3. Analyse de conformité des hydrants, capacité selon zones de risques ECAP
- 6.4. Zones de risques incendie et besoins en eau d'extinction, selon directive CL-34-11 de l'ECAP
- 6.5. Détermination des valeurs de remplacement (actuelles et futures)
- 6.6. Liste synthétique des mesures du PGA

## 7. Plans accompagnants le rapport

---

- 7.1. Plans PGA de la situation actuelle et projeté
- 7.2. Schémas hydrauliques actuel et projeté