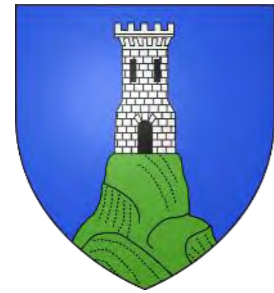


Commune de La Garde



SCHEMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA COMMUNE DE LA GARDE

Programme de travaux et zonage AEP





Août 2021

LE PROJET

Client	Commune de La Garde
Projet	Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable de la commune de La Garde
Intitulé du rapport	Programme de travaux et zonage AEP

LES AUTEURS

	<p>460 avenue de la QUIERA – Voie E, lot 49 – ZI de l'ARGILE - 06370 MOUANS SARTOUX Mobile : 06.63.16.74.51 - sophia-antipolis@cereg.com www.cereg.com</p>
	<p>Cereg Territoires – Parc de Gémenos – Bâtiment A 260 avenue du Col de l'Ange – 13420 Gémenos Tel : 04.42.32.32.65 - aubagne@cereg.com www.cereg.com</p>

Réf. CEREG - ET19059

Id	Date	Établi par	Vérfié par	Description des modifications / Evolutions
V1	Avril 2021	Guillaume DREYSSE	Ghislain NGUYEN	Version initiale
V2	Août 2021	Guillaume DREYSSE	Ghislain NGUYEN	Mise à jour remplacements branchements

Certification



TABLE DES MATIÈRES

A. PROGRAMME DE TRAVAUX 5

A.I.	PRÉAMBULE	6
A.I.1.	Objectifs	6
A.I.2.	Rappel des conclusions du diagnostic	6
A.I.2.1.	État du patrimoine - réseaux	6
A.I.2.2.	État du patrimoine - organes.....	6
A.I.2.3.	Etat du patrimoine - ouvrages.....	6
A.I.2.4.	Capacité de production.....	6
A.I.2.5.	Qualité de l'eau distribuée.....	6
A.I.2.6.	Développement à l'horizon 2040.....	7
A.I.3.	Organisation du programme de travaux	7
A.I.4.	Priorisation technique	7
A.II.	PROGRAMME DE TRAVAUX	8
A.II.1.	Action n°001 : Mise en place de la télésurveillance et de la télégestion	8
A.II.1.1.	État des lieux et approche technique.....	8
A.II.1.2.	Planification.....	8
A.II.1.3.	Approche financière.....	8
A.II.2.	Action n°001 : Mise en place des asservissements	9
A.II.2.1.	État des lieux et approche technique.....	9
A.II.2.2.	Planification.....	9
A.II.2.3.	Approche financière.....	9
A.II.3.	Action n°002 : Sécurisation de la production d'eau	10
A.II.3.1.	État des lieux.....	10
A.II.3.2.	Scénario préliminaire.....	10
A.II.3.3.	Scénario n°001 : Automatisation du remplissage du réservoir en eaux brutes provenant des Gravières et asservissement du traitement UV existant en sortie	11
A.II.3.4.	Scénario n°001 bis : Automatisation du remplissage du réservoir en eaux brutes provenant des Gravières et traitement UV continu en sortie d'ouvrage	13
A.II.3.5.	Scénario n°002 : Connexion de l'adduction des eaux des Gravières sur le local de traitement des eaux brutes existant (chloration sur l'adduction des Tuilières).....	14
A.II.3.6.	Scénario n°002 bis : Traitement UV de l'eau des fontaines et connexion de l'adduction des eaux des Gravières sur le local de traitement des eaux brutes existant (chloration sur l'adduction des Tuilières).....	16
A.II.3.7.	Analyse comparative des scénarii.....	17
A.II.3.8.	Planification de l'action n°002 : Sécurisation de la production d'eau.....	18
A.II.4.	Action n°003 : Mise en conformité des captages	18
A.II.4.1.	Captage de la Tuilière	18
A.II.4.2.	Captage des Gravières	18

A.II.4.3.	Approche technique et planification	19
A.II.4.4.	Approche financière	19
A.II.5.	Action n°004 : Réhabilitation des canalisations vulnérables et vieillissantes.....	20
A.II.5.1.	État des lieux.....	20
A.II.5.2.	Approche technique et planification	20
A.II.5.3.	Approche financière	20
A.II.6.	Action n°005 : Renouvellement des branchements en plomb et des compteurs abonnés	21
A.II.6.1.	État des lieux.....	21
A.II.6.2.	Approche technique et planification	21
A.II.6.3.	Approche financière	21
A.II.7.	Action n°006 : Mise en place de la télésurveillance	22
A.II.7.1.	État des lieux et approche technique	22
A.II.7.2.	Planification	22
A.II.7.3.	Approche financière	22
A.II.8.	Action n°007 : Diagnostic permanent et recherche de fuites.....	23
A.II.8.1.	État des lieux et approche technique	23
A.II.8.2.	Planification	23
A.II.8.3.	Approche financière	23

B. SYNTHÈSE PROGRAMME DE TRAVAUX 24

C. ZONAGE AEP 26

C.I.	RAPPEL DE LA REGLEMENTATION	27
C.II.	OBJECTIF DU ZONAGE DE LA DISTRIBUTION EN EAU POTABLE	27
C.III.	LE ZONAGE DE LA DISTRIBUTION EN EAU POTABLE.....	27
C.IV.	LIMITES ET ENGAGEMENT DE LA COMMUNE VIS-A-VIS DE CE ZONAGE.....	27

PRÉAMBULE

La commune de La Garde gère son réseau d'alimentation en eau en régie communale. Elle s'est tournée vers le bureau d'études Cereg pour la réalisation de son Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable.

Le schéma directeur doit permettre d'établir le programme des travaux à entreprendre vis-à-vis de la rénovation, du développement, de la sécurisation, du suivi et de l'optimisation de la gestion de l'alimentation en eau potable.

Il sera basé sur un état des lieux structurel et fonctionnel des installations de distribution d'eau potable et sur une analyse des besoins futurs afin de proposer un programme de travaux permettant :

- De solutionner les problèmes mis en exergue par le diagnostic,
- De prévoir les aménagements pour assurer le développement urbanistique de la commune,
- Se conformer en tous points à la réglementation en vigueur.

Les différentes étapes de l'étude seront les suivantes :

- Phase 1 : Réalisation d'un état de lieux / diagnostic comprenant l'analyse des données communales et les différents éléments des investigations de terrain (repérage, mesures, recherches de fuites...)
- Phase 2 : Elaboration de scénarii,
- Phase 3 : Schéma directeur constitué du bilan besoin ressource et du programme de travaux correspondant.

Le présent document comprend la première phase du Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable de la commune de La Garde.

A. PROGRAMME DE TRAVAUX



A.I. PRÉAMBULE

A.I.1. Objectifs

Le diagnostic a permis d'élaborer un état des lieux de la commune, de l'environnement et du système d'alimentation en eau potable tant sur le plan quantitatif que qualitatif. Toutes les anomalies mises en évidence lors de la phase de diagnostic ont fait l'objet d'une proposition de solutions. À l'issue de la phase de diagnostic, **un programme d'actions** a été établi afin de répondre aux différentes problématiques observées ainsi qu'aux différents **objectifs fixés** :

- Résoudre les anomalies et dysfonctionnements existants,
- Mettre en conformité l'alimentation en eau potable de la commune avec la réglementation en vigueur,
- Mettre en adéquation le fonctionnement futur de l'alimentation en eau potable avec les perspectives de développement de la commune.

L'objectif du programme d'actions est de permettre à la commune de disposer d'un système d'Alimentation en Eau Potable performant, conforme à la réglementation et adapté aux spécificités de son environnement ainsi qu'à ses perspectives de développement.

Le programme de travaux est fourni sur la forme d'un catalogue d'actions. Pour chaque action, il a été défini :

- **Un état des lieux,**
- La ou les **technique(s)** mises en œuvre : pose de réseaux ; remplacement de canalisations, création d'un nouveau captage, création d'un nouveau réservoir...,
- La ou les **finalité(s)** : élimination de fuites, augmentation de la capacité de stockage, sécurisation de la ressource...,
- **L'approche financière** : calcul des coûts et chiffrage global,
- **Une priorisation technique.** Cette priorisation ne fera apparaître que le niveau ou le degré d'urgence de réalisation des travaux,
- **Une planification de réalisation des travaux.** Ce phasage sera uniquement abordé du point de vue des capacités financières et/ou opérationnelles de la commune (opportunité de réalisation conjointe de travaux (voirie...)).

A.I.2. Rappel des conclusions du diagnostic

A.I.2.1. État du patrimoine - réseaux

Le réseau communal est vieillissant avec un **âge moyen** des canalisations de **50 ans**.

- 87% du linéaire de réseau est daté,
- Près de 60% du réseau est en PVC.

Le renouvellement des conduites et la mise en place d'une gestion patrimoniale des réseaux sont indispensables.

A.I.2.2. État du patrimoine - organes

Plusieurs organes sont hors d'état de fonctionnement :

- 1 vanne de sectionnement,
- 1 vanne de borne fontaine.

Le remplacement de ces 8 organes doit être envisagé prioritairement compte tenu des rendements actuels.

A.I.2.3. Etat du patrimoine - ouvrages

Les ouvrages de stockage communaux sont fonctionnels et en bon état.

Leur sécurité devra être améliorée notamment par la mise en place de dispositifs anti-intrusion.

La capacité de stockage totale des bassins est correcte au regard des besoins actuels et futurs.

A.I.2.4. Capacité de production

Les ressources actuelles sont suffisantes pour satisfaire la consommation de pointe d'aujourd'hui et de demain (2040).

La production peut être nettement réduite pour respecter les limites de prélèvement imposées par les DUP.

A.I.2.5. Qualité de l'eau distribuée

La source de la Tuilière, ressource principale, est traitée par chloration. L'eau distribuée est de bonne qualité excepté quelques problèmes de turbidité lors d'épisodes orageux. La ressource de secours, les Gravières, n'est pas traitable en l'état si elle venait à être utilisée

Les aménagements devront permettre d'améliorer la qualité de l'eau distribuée à La Garde et d'envisager un système de traitement de la ressource de secours.

Des concentrations élevées (et non conformes) en plomb ont été observées chez les abonnés. Elles sont dues à plusieurs branchements en plomb encore présents sur le réseau.

Un renouvellement des branchements en plomb est nécessaire et prioritaire.

A.I.2.6. Développement à l'horizon 2040

Selon les hypothèses de croissance, **145 à 180 habitants permanents pourraient être attendus à l'horizon 2040** (échéance SDAEP) sur la commune de La Garde. Cet objectif entraînera une augmentation de la population d'environ 30 habitants (par rapport au recensement de 2019).

Le dimensionnement des ouvrages actuels ainsi que les ressources aujourd'hui disponibles devraient être suffisants à moyen terme.

A.I.3. Organisation du programme de travaux

L'architecture du programme s'articule autour des 6 actions suivantes :

- **Action n°001 : Mise en place de la télésurveillance,**
- **Action n°002 : sécurisation de la production d'eau,**
- **Action n°003 : Mise en conformité des captages,**
- **Action n°004 : Réhabilitation des canalisations vulnérables et vieillissantes,**
- **Action n°005 : Renouvellement des branchements en plomb et des compteurs abonnés,**
- **Action n°006 : Diagnostic permanent et recherche de fuites**

A.I.4. Priorisation technique

En fonction des finalités, les indicateurs de priorisation technique calculés permettent de hiérarchiser les actions à réaliser par niveau d'urgence de la manière suivante :

- **Priorité 1 : actions urgentes permettant de résoudre des problématiques importantes,**
- **Priorité 2 : actions ne présentant pas un niveau d'urgence, mais permettant de résoudre des problématiques importantes et/ou d'améliorer considérablement le fonctionnement du système AEP,**
- **Priorité 3 : actions ne présentant pas un niveau d'urgence et permettant de résoudre des problématiques moindres et/ou d'optimiser le fonctionnement du système AEP.**

La planification technico financière a été établie afin de définir une enveloppe annuelle constante et ne tient pas compte de la capacité de financement annuelle de la commune, celle-ci étant aujourd'hui difficilement mesurable compte tenu de l'existence d'un budget général pour la commune.

A.I.5. Planification des travaux

L'échéancier de travaux a été adapté à la multiplicité des enjeux majeurs recensés, et aux contraintes budgétaires. Il en découle un découpage chronologique de 3 niveaux :

- **Priorité 1 : années 2021 à 2022,**
- **Priorité 2 : années 2023 à 2025**
- **Priorité 3 : années 2026 à 2040.**

Chaque action sera planifiée en fonction de ces priorités et organisée sur les 20 prochaines années.

Les actions ponctuelles pourront être affectées sur une année pour les plus courtes ou échelonnées sur plusieurs années pour les opérations d'envergure. Les actions récurrentes pourront être reportées d'une année sur l'autre, leur démarrage étant fixé en adéquation avec leur niveau de priorité.

A.II. PROGRAMME DE TRAVAUX

A.II.1. Action n°001 : Mise en place de la télésurveillance et de la télégestion

A.II.1.1. État des lieux et approche technique

Cette action prévoit la mise en place et l'automatisation des collectes des données et alarmes par :

- L'équipement des compteurs pour accéder aux données de production et distribution en continu,
- L'installation de capteurs anti-intrusion sur les ouvrages pour sécuriser le réseau et répondre aux exigences de la réglementation en matière de sécurité,
- L'asservissement de certains organes présents sur le réseau en fonction du scénario d'aménagement mis en œuvre.

Pour cette réaliser cette action, le réseau doit être pourvu d'outils de télésurveillance :

- Les 2 compteurs généraux présents dans le local de comptage et de traitement seront équipés en têtes émettrices,
- Des capteurs anti-intrusion seront installés sur la station de reprise et le local de traitement,
- Pour recueillir et transmettre les données, et gérer les différentes consignes d'automatisation un poste local de télégestion (de type Sofrel série S500 par exemple) sera installé dans le local de traitement.
- Un second poste local de télégestion (de type Sofrel série S500) sera également mis en place dans le local de reprise pour communiquer avec le poste de télégestion précédent et ainsi assurer l'asservissement des organes de régulation (pompe, vanne motorisée installée dans le cadre des scénarii...).
- Le réservoir sera doté d'une sonde de niveau pour suivre son marnage d'eau, d'un détecteur anti-intrusion et en l'absence d'électricité, d'un data logger autonome (type Sofrel série LS par exemple) pour transmettre les données,
- Enfin la mise en place d'un superviseur (en mairie par exemple) permettra de suivre, à distance, les différentes mesures réalisés sur les ouvrages ainsi que de connaître leur état de fonctionnement.

Les coûts de la mise en place de la télésurveillance sont estimés ci-dessous :

Mise en place de la télésurveillance	Coût (€HT)
Forfait fourniture, pose et paramétrage des dispositifs métrologiques (têtes émettrices, sonde de niveau)	2 000
3 capteurs anti-intrusion	1 500
Poste local de télégestion dans local de traitement type Sofrel S500 + carte GSM + carte téléphonique	5 000
Poste local de télégestion dans station de reprise type Sofrel S500 + carte GSM + carte téléphonique	5 000
Logueur autonome type Sofrel Série LS au réservoir Mode de communication GSM	2 500
Superviseur en mairie et paramétrage (PC, logiciel)	8 000
Total	24 000

Tableau 1 : Mise en place de la télésurveillance et de la télégestion

A.II.1.2. Planification

L'action sera à réaliser en 2 ans :

Action n°001 : Télésurveillance et télégestion						Planification																			
Tranche	Désignation des travaux	Quantitatif	Unité	Priorité technique		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
						X	X																		
1	Mise en place de la télésurveillance et de la télégestion	1	Forfait	1		X	X																		

Tableau 2 : Planification de l'action n°001

A.II.1.3. Approche financière

L'estimation financière de cette action est synthétisée dans le tableau suivant et s'élève à **26 400 € HT.**

Action n°001 : Télésurveillance et télégestion					
Tranche	Désignation des travaux	Quantitatif	Unité	Prix unitaire (€ HT)	Montant (€ HT)
1	Mise en place de la télésurveillance et de la télégestion	1	Forfait	19 000 €	24 000 €
Imprévus, études complémentaires, divers (+ 10 %) :					2 400 €
Montant total (€ HT) :					26 400 €
TVA (20 %) :					5 280 €
Montant total (€ TTC) :					31 680 €

Tableau 3 : Estimatif financier de l'investissement lié à l'action n°001

A.II.2. Action n°001 : Mise en place des asservissements

A.II.2.1. État des lieux et approche technique

Cette action prévoit la mise en place et l'automatisation des asservissements et alarmes par :

- L'installation de capteurs anti-intrusion sur les ouvrages pour sécuriser le réseau et répondre aux exigences de la réglementation en matière de sécurité,
- L'asservissement de certains organes présents sur le réseau en fonction du scénario d'aménagement mis en œuvre (voir action suivante).

Pour cette réaliser cette action, le réseau doit être pourvu d'outils d'asservissement :

- Le réservoir sera doté d'une sonde de niveau pour suivre son marnage d'eau, d'un détecteur anti-intrusion et en l'absence d'électricité, d'un data logger autonome (type Sofrel série LS par exemple) pour transmettre les données,
- Pour recueillir et transmettre les données, et gérer les différentes consignes d'automatisation un poste local de télégestion (de type Sofrel série S500 par exemple) sera installé dans le local de traitement.
- Un second poste local de télégestion (de type Sofrel série S500) sera également mis en place dans le local de reprise pour communiquer avec le poste du traitement précédent et ainsi assurer l'asservissement des organes de régulation (pompe, vanne motorisée installée dans le cadre des scénarii...).

Les coûts de la mise en place des asservissements sont estimés ci-dessous :

Asservissement et alarmes	Coût (€HT)
Pose et paramétrage sonde de niveau au réservoir	2 000
5 capteurs anti-intrusion	2 500
Poste local de télégestion dans local de traitement type Sofrel S500 + carte GSM + carte téléphonique	5 000
Poste local de télégestion dans station de reprise type Sofrel S500 + carte GSM + carte téléphonique	5 000
Logueur autonome type Sofrel Série LS au réservoir Mode de communication GSM	2 500
Total	17 000

Tableau 4 : Mise en place des asservissements et des alarmes

A.II.2.2. Planification

L'action sera à réaliser en 2 ans :

Action n°001 : Mise en place des asservissements						Planification																			
Tranche	Désignation des travaux	Quantitatif	Unité	Priorité technique		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
1	Pose et paramétrage des appareils d'asservissement, alarmes	1	Forfait	1		X	X																		

Tableau 5 : Planification de l'action n°001

A.II.2.3. Approche financière

L'estimation financière de cette action est synthétisée dans le tableau suivant et s'élève à **18 700 € HT.**

Action n°001 : Mise en place des asservissements					
Tranche	Désignation des travaux	Quantitatif	Unité	Prix unitaire (€ HT)	Montant (€ HT)
1	Pose et paramétrage des appareils d'asservissement, alarmes	1	Forfait	19 000 €	17 000 €
Imprévu, études complémentaires, divers (+ 10 %) :					1 700 €
Montant total (€ HT) :					18 700 €
TVA (20 %) :					3 740 €
Montant total (€ TTC) :					22 440 €

Tableau 6 : Estimatif financier de l'investissement lié à l'action n°001

A.II.3. Action n°002 : Sécurisation de la production d'eau

A.II.3.1. État des lieux

Cette partie est dédiée à l'amélioration des actions de traitement préventif sur les ressources de la commune de La Garde. Elle est indépendante des actions à mener sur les branchements en plomb et sur la teneur élevée en plomb mesurée chez certains abonnés du bourg.

L'état des lieux et le rapport de l'hydrogéologue ont montré que plusieurs points peuvent être améliorés ou sont même défectueux sur chaque source. Ils sont rappelés ci-dessous.

Deux scénarii d'aménagements seront ensuite proposés et comparés.

A.II.3.1.1. Source de la Tuilière

L'eau issue de la Tuilière a connu des hausses de sa turbidité après des épisodes orageux. Ce phénomène est en partie dû à deux défauts relevés par l'hydrogéologue dans le Dossier d'Enquête Publique :

- L'ouvrage de captage n'est pas isolé des ruissellements de surface.
- Aucun des 3 bacs de décantation de l'ouvrage n'est équipé de vidange. (La vanne de vidange du 3^e bac n'est plus manœuvrable, à vérifier si installé).

Des aménagements spécifiques dans la mise en conformité des captages sont prévus et seront détaillés dans l'action n°002. Néanmoins, ils ne permettront pas d'éliminer totalement le risque d'augmentation de la turbidité de l'eau de la Tuilière.

Ainsi, les scénarii devront prévoir un système pour couper l'alimentation de la Tuilière lorsque la turbidité est trop élevée.

A.II.3.1.2. Source des Gravières

Pour rappel, les éléments concernant cette ressource sont :

- **Utilisation actuelle** : Ressource de secours. Vanne fermée à l'entrée de la bache de la station de relevage. Débit dévié vers les fontaines du village.
- **Qualité** : La conduite d'adduction vers le réservoir ne passe pas dans le local de traitement mais à proximité. Un traitement UV en sortie du réservoir est possible. Son utilisation est manuelle.
- **Productivité** : 34 m³/j de prélèvement autorisé.
- **Bilan Besoins-Ressources** : Si les limites de prélèvement des DUP viennent à être respectées, alors l'utilisation de la source des Gravières en **période de pointe** devient nécessaire.

Le Schéma Directeur prévoit une utilisation plus fréquente de cette ressource. Le mode opératoire n'est pas entièrement automatisé car l'ouverture/ fermeture des vannes et le démarrage de l'UV sont manuels.

De plus l'UV assure un traitement ponctuel sans pouvoir rémanent. C'est un traitement non compatible avec une utilisation prolongée de la ressource et des temps de séjour importants dans les réseaux.

Par ailleurs, la commune a également fait part du souhait de traiter la source des Gravières et idéalement de la traiter en amont du départ vers les fontaines du village.

Toutes ces problématiques sur l'exploitation de la source des Gravières seront étudiées dans les 2 scénarii d'aménagement et leurs variantes. Ils comprennent tous le scénario préliminaire améliorant l'utilisation de la source de la Tuilière.

A.II.3.2. Scénario préliminaire

La réalisation de la première action du programme de travaux, présentée plus haut, est une condition préalable à la mise en œuvre des scénarii. Cette action prévoit la mise en place de la télégestion des ouvrages, nécessaire pour l'asservissement des différents organes (pompe, UV, vannes motorisées etc...).

Puisque les deux scénarii et les aménagements optionnels doivent prévoir un système pour analyser la turbidité de la source de la Tuilière et protéger le réservoir en cas de dégradation de la qualité de l'eau, un scénario préliminaire **commun aux deux solutions** détaillées plus bas est proposé.

Ce scénario prévoit :

- La création d'un regard à proximité de la station de traitement,
- La mise en place d'un turbidimètre, d'une vanne motorisée et d'un système de purge sur la conduite d'adduction de la Tuilière dans ce regard.

La position du regard dépendra du choix du scénario pour la source des Gravières.

La vanne motorisée sera asservie sur la mesure de turbidité :

- Si la turbidité est supérieure à 2 NFU, la vanne se ferme,
- La vanne est en position ouverte sinon. La source alimente le réservoir gravitairement.

La fermeture de la vanne aura pour effet de faire déborder le captage par son trop-plein. Celui-ci pourrait même être équipé d'une vidange automatique, mais l'absence d'électricité au captage l'en empêche pour le moment.

Lorsque le turbidimètre mesure une valeur trop élevée (> 2 NFU), la vanne motorisée se ferme et une alarme prévient les agents (télésurveillance décrite dans l'Action n°001). La source des Gravières prend le relais quand le niveau du réservoir sera trop bas. Avant la remise en fonctionnement de la Tuilière, les agents de la commune purgeront la conduite d'adduction avec la vanne de purge installée dans le regard (le système est schématisé dans la présentation des scénarii qui suit).

L'asservissement de la pompe de reprise des Gravières et des vannes permettant le by-pass de l'UV dans le local de traitement seront quant à eux modifiés en fonction du scénario.

A.II.3.3. Scénario n°001 : Automatisation du remplissage du réservoir en eaux brutes provenant des Gravières et asservissement du traitement UV existant en sortie

A.II.3.3.1. Description

Dans ce scénario, les conditions actuelles d'adduction sont conservées. Le scénario n°001 prévoit :

- Les aménagements du **scénario préliminaire** (regard, turbidimètre, vanne motorisée)
- La pose de **3 vannes motorisées** en lieu et place des vannes servant au by-pass des UV,
- Le **remplacement de la vanne fermée** en amont de la bêche de reprise des Gravières par une vanne motorisée.

Ici, le mode de traitement de la source des Gravières est conservé. Il se fait par UV en sortie du réservoir de manière automatisée, sur la conduite de distribution.

L'organisation du scénario est détaillée sur le **schéma de principe** ci-dessous :

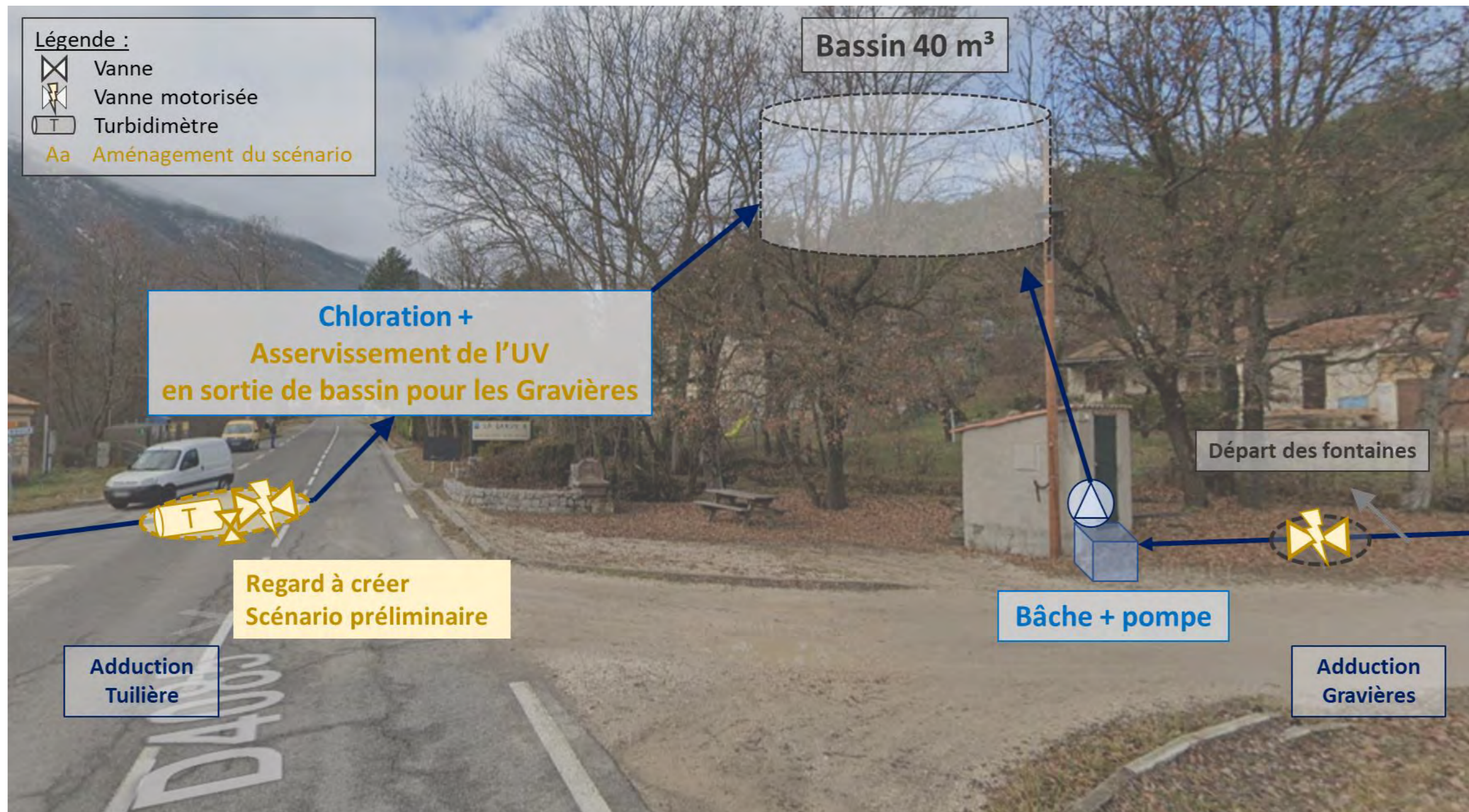


Figure 1 : Présentation du scénario n°001

L'asservissement des différents équipements se fait ainsi :

- La vanne motorisée du turbidimètre est asservie sur la valeur de la mesure, comme détaillé plus haut,
- Dans la station de reprise des Gravières, la pompe et la vanne motorisée en amont de la bêche sont asservies sur un niveau bas du réservoir : $Heau < 1m$. La ressource des Gravières conserve ainsi sa fonction de ressource de secours. Si la valeur de la turbidité baisse avant que le réservoir atteigne son niveau bas, alors la source des Gravières ne sera pas sollicitée.
- L'UV et les vannes motorisées associées sont asservis sur l'état de la vanne motorisée du turbidimètre et l'état M/A de la pompe de reprise. Si la pompe fonctionne ou la vanne est fermée, alors le bloc de l'UV se met en marche.

A.II.3.3.2. Détail quantitatif et financier

Le bilan financier de cette opération est synthétisé dans le tableau suivant :

Automatisation du remplissage du réservoir en eaux brutes provenant des Gravières et asservissement du traitement UV existant en sortie - Investissements				
Scénario n°001 :	Quantité	Unité	Prix unitaire	Total
Regard turbidimètre avec dispositif de purge (1 "T" et 1 vanne)	1	u	2 600	2 600
Turbidimètre	1	u	4 000	4 000
Vanne motorisée turbidimètre Tuilière	1	u	1 000	1 000
3 vannes motorisées bypass UV	3	u	2 000	6 000
Vanne motorisée station pompage Gravières	1	u	2 000	2 000
TOTAL (€ HT) :				15 600
Coûts d'exploitation annuels supplémentaires				
Désignation	Quantité	Unité	Prix unitaire	Total
Fonctionnement du turbidimètre	365	jours	0,37	135
Fonctionnement de l'UV en secours	15	jours	0,83	13
Fonctionnement du pompage des Gravières	15	jours	1,86	28
TOTAL (€ HT) :				176

Tableau 7 : Coûts de réalisation et de fonctionnement du scénario n°001

A.II.3.4. Scénario n°001 bis : Automatisation du remplissage du réservoir en eaux brutes provenant des Gravières et traitement UV continu en sortie d'ouvrage

A.II.3.4.1. Description

Le scénario n°001 prévoit la mise en place de vannes motorisées pour asservir l'UV dans le cas où la source des Gravières serait utilisée.

Pour limiter l'investissement et la complexité des asservissements, les vannes manuelles pour utiliser l'UV peuvent être conservées en position ouverte. La distribution se ferait intégralement par l'UV, avec un fonctionnement de ce dernier en continu.

Dans cette version du scénario n°001, la distribution est constamment traitée aux UV. L'eau distribuée au consommateur sera de meilleure qualité mais l'entretien de l'UV (changement de la lampe) sera plus fréquent.

Le tableau ci-dessous détaille les coûts d'investissement de cette variante, en mettant en avant les différences avec le scénario initial :

Scénario n°001 bis : Automatisation du remplissage du réservoir en eaux brutes provenant des Gravières et traitement UV continu en sortie d'ouvrage				
Scénario n°001 bis :	Quantité	Unité	Prix unitaire	Total
Regard turbidimètre avec dispositif de purge (1 "T" et 1 vanne)	1	u	2 600	2 600
Turbidimètre	1	u	4 000	4 000
Vanne motorisée turbidimètre Tuilière	1	u	1 000	1 000
3 vannes motorisées bypass UV NON RETENU	3	u	-	-
Vanne motorisée station pompage Gravières	1	u	2 000	2 000
TOTAL (€ HT) :				9 600
Coûts d'exploitation annuels supplémentaires				
Désignation	Quantité	Unité	Prix unitaire	Total
Fonctionnement du turbidimètre	365	jours	0,37	135
Fonctionnement de l'UV avec changement lampe régulier	1	forfait	1 000	1 000
Fonctionnement du pompage des Gravières	15	jours	1,86	28
TOTAL (€ HT) :				1 028

Tableau 8 : Coûts de réalisation et de fonctionnement du scénario n°001 bis

Les **coûts d'investissement sont réduits de 6 000 €HT** par rapport au scénario n°001 et **les coûts de fonctionnement supplémentaires sont d'environ 1 000 €HT/an**.

Au cours de la réunion de présentation des scénarii, l'ARS a rappelé que le traitement UV d'une eau chlorée est à proscrire. **Cette variante du scénario n°001 est donc écartée.**

A.II.3.5. Scénario n°002 : Connexion de l'adduction des eaux des Gravières sur le local de traitement des eaux brutes existant (chloration sur l'adduction des Tuilières)

A.II.3.5.1. Description

Dans ce scénario, les conditions actuelles d'adduction sont modifiées. La conduite d'adduction des Gravières est raccordée au local de traitement. Le scénario n°002 prévoit :

- Les aménagements du **scénario préliminaire** (regard, turbidimètre, vanne motorisée),
- Le **remplacement de la vanne fermée** en amont de la bache de reprise des Gravières par une vanne motorisée.
- La **création d'un regard** sur la conduite d'adduction des Gravières avec 1 « T », 2 vannes de sectionnement manuelles, 1 clapet anti-retour,
- Le raccordement de l'adduction des Gravières sur l'adduction de la Tuilière dans le regard créé pour le scénario préliminaire (environ 10 ml de canalisation, 1 clapet anti-retour et 1 « T »). L'adduction des Gravières bénéficie ainsi du processus de chloration,
- La **conservation du traitement UV** en secours dans les conditions actuelles d'exploitation (vannes de sectionnement laissées manuelles).
- En option : La lampe UV peut également être déplacée en amont de la bache de reprise. **Cet aménagement optionnel sera décrit dans le scénario 2 bis.**

Ici, le mode de traitement de la source des Gravières est conservé. Il se fait par UV en sortie du réservoir, sur la conduite de distribution.

L'organisation du scénario est détaillée sur le **schéma de principe** ci-dessous :

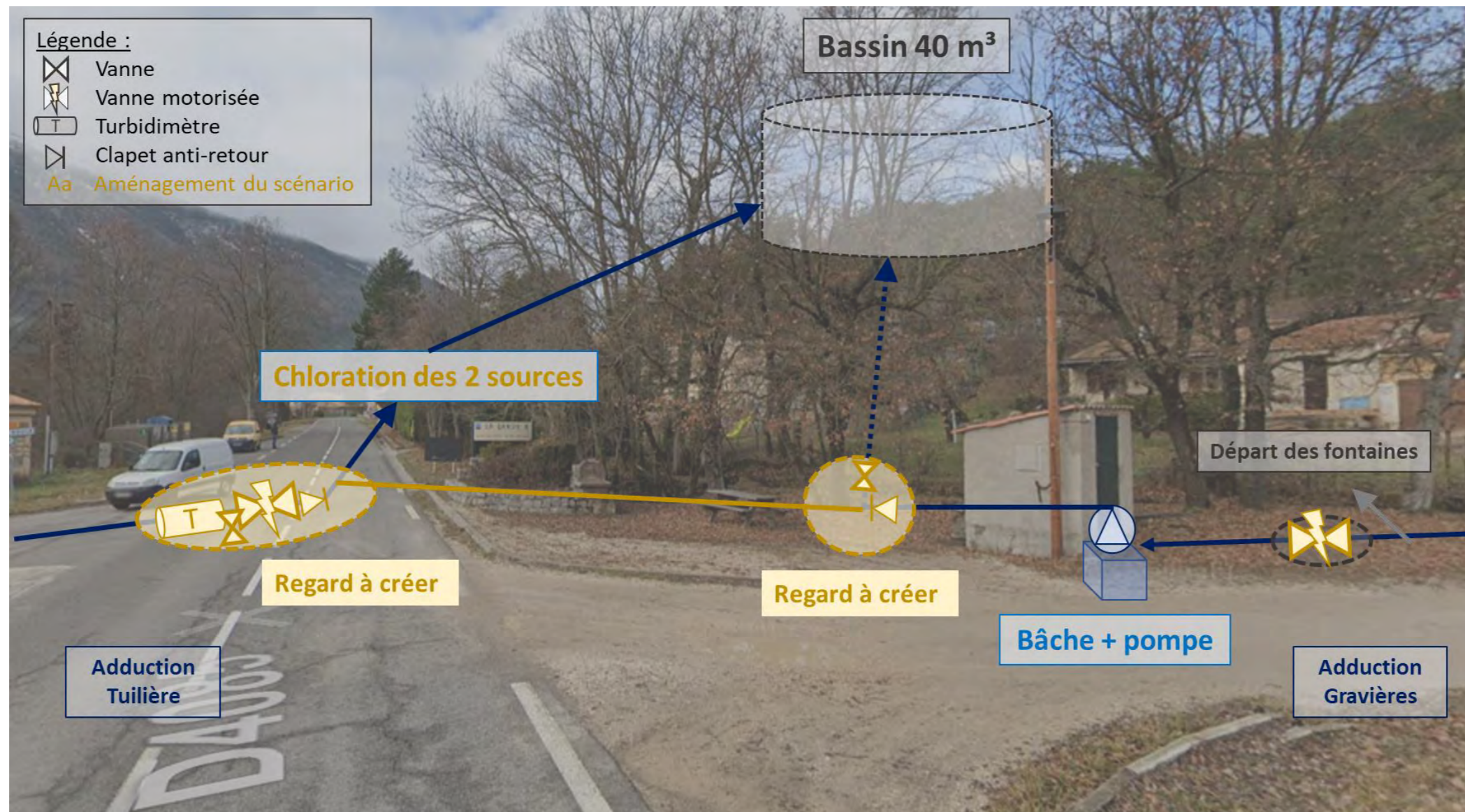


Figure 2 : Présentation du scénario n°002

L'asservissement des différents équipements est similaire au scénario n°001. Il se fait ainsi :

- La vanne motorisée d'ouverture/fermeture de l'adduction de la Tuilière est asservie sur la valeur de la mesure du turbidimètre,
- Dans la station de reprise des Gravières, la pompe de reprise et la vanne motorisée en amont de la bache sont asservies sur un niveau bas du réservoir : $heau < 1m$. La ressource des Gravières conserve ainsi sa fonction de ressource de secours : lorsque la source de la Tuilière est déconnectée (turbidité élevée) ou lors d'un étiage marqué nécessitant l'apport d'une 2^e ressource.

Les fonctionnements de l'UV de secours et des vannes du local de traitement sont manuels comme actuellement : dans ce scénario, la source des Gravières bénéficie du traitement au chlore en amont du bassin.

A.II.3.5.2. Détail quantitatif et financier

Le bilan financier de cette opération est synthétisé dans le tableau suivant :

Scénario n°002 : Connexion de l'adduction des eaux des Gravières sur le local de traitement des eaux brutes existant (chloration sur l'adduction des Tuilières) - Investissements				
Scénario n°002 :	Quantité	Unité	Prix unitaire	Total
Regard turbidimètre avec dispositif de purge (1 "T" et 1 vanne)	1	u	2 600	2 600
Turbidimètre	1	u	4 000	4 000
Vanne motorisée turbidimètre Tuilière	1	u	2 000	2 000
Regard adduction Gravières	1	u	1 000	1 000
Fontainerie (2 "T", 2 clapets A/R, 2 vannes manuelles)	1	ft	4 000	4 000
Tronçon PEHD 60 hors voirie	10	ml	100	1 000
Vanne motorisée pompage Gravières	1	u	2 000	2 000
TOTAL (€ HT) :				16 600
Coûts d'exploitation annuels supplémentaires				
Désignation	Quantité	Unité	Prix unitaire	Total
Fonctionnement du turbidimètre	365	jours	0,37	135
Fonctionnement de l'UV en secours	15	jours	0,83	13
Fonctionnement du pompage des Gravières	15	jours	1,86	28
TOTAL (€ HT) :				176

Tableau 9 : Coûts de réalisation du scénario n°002

A.II.3.6. Scénario n°002 bis : Traitement UV de l'eau des fontaines et connexion de l'adduction des eaux des Gravières sur le local de traitement des eaux brutes existant (chloration sur l'adduction des Tuilières)

A.II.3.6.1. Description

Dans le scénario n°002, l'UV est conservé en secours dans le local de traitement. Il peut être déplacé en amont de la station de reprise afin de **traiter l'intégralité du volume prélevé au captage, y compris celui dévié vers les fontaines lorsque la station est à l'arrêt.**

Ce scénario est optionnel et complète le scénario n°002. Il prévoit :

- Les aménagements du **scénario n°002**,
- La **création d'un regard** sur la conduite d'adduction des Gravières, le regard existant n'a pas la capacité pour accueillir l'UV. **L'installation de l'UV** du local de traitement sur cette conduite. **L'eau des fontaines est ainsi traitée aux UV.**
- La pose d'un manchon en lieu et place de l'UV dans le local de traitement.

L'UV fonctionne ici en permanence.

A.II.3.6.2. Détail quantitatif et financier

Le bilan financier de cette opération est détaillé ci-dessous. **Il s'ajoute aux coûts du scénario n°002.**

Scénario n°002 bis : Traitement UV de l'eau des fontaines et connexion de l'adduction des eaux des Gravières sur le local de traitement des eaux brutes existant (chloration sur l'adduction des Tuilières) - investissements				
Scénario n°002 bis :	Quantité	Unité	Prix unitaire	Total
Regard turbidimètre avec dispositif de purge (1 "T" et 1 vanne)	1	u	2 600	2 600
Turbidimètre	1	u	4 000	4 000
Vanne motorisée turbidimètre Tuilière	1	u	2 000	2 000
Regard adduction Gravières	1	u	1 000	1 000
Fontainerie (2 "T", 2 clapets A/R, 2 vannes manuelles)	1	ft	4 000	4 000
Tronçon PEHD 60 hors voirie	10	ml	100	1 000
Vanne motorisée pompage Gravières	1	u	2 000	2 000
Déplacement et installation de l'UV	1	ft	500	500
Manchon	1	u	200	200
Regard	1	u	1 000	1 000
TOTAL (€ HT) :				18 300
Coûts d'exploitation annuels supplémentaires				
Désignation	Quantité	Unité	Prix unitaire	Total
Fonctionnement du turbidimètre	365	jours	0,37	135
Fonctionnement de l'UV avec changement lampe régulier	1	forfait	800,00	800
Fonctionnement du pompage des Gravières	15	jours	1,86	28
TOTAL (€ HT) :				828

Tableau 10 : Coûts de réalisation et de fonctionnement du scénario n°002 bis

Les **coûts supplémentaires** par rapport au scénario n°002 sont en gras dans le tableau. Le coût de réalisation supplémentaire est de **1 700 €HT** et celui de fonctionnement est de **650 €HT/an**.

A.II.3.7. Analyse comparative des scénarii

Les scénarii sont comparés dans le tableau ci-dessous. Chaque aspect des solutions d'aménagements s'est vu attribuer une note sur 5. Une pondération est appliquée pour obtenir une note finale accordant plus d'importance aux coûts d'investissement et à l'amélioration de la qualité de l'eau, principal enjeu de cette action.

Analyse technico-économique comparative						
Critères	Scénario n°001 : Automatisation du remplissage du réservoir en eaux brutes provenant des Gravières et asservissement du traitement UV existant en sortie			Scénario n°001 bis : Automatisation du remplissage du réservoir en eaux brutes provenant des Gravières et traitement UV continu en sortie d'ouvrage		
	Descriptif	Pond.	Note	Descriptif	Pond.	Note
Coût d'investissement global (€ HT)	15 600	40%	3,1	9 600	40%	5,0
Coût d'exploitation supplémentaire annuel (€ HT)	176	15%	5,0	1 028	15%	0,9
Amélioration de la qualité de l'eau	Gestion des épisodes turbides de la Tuilière. Traitement épisodique aux UV en sortie de réservoir. Pas de chloration des Gravières.	30%	2,5	Traitement UV d'une ressource chlorée (Tuilière). Pas de chloration des Gravières.	30%	-
Complexité des ouvrages et de l'asservissement / Simplification du fonctionnement du réseau	Asservissement complexe de l'UV. 2 adductions distinctes.	15%	2,0	Asservissement simple. Réseau d'adduction non modifié.	15%	4,0
Note moyenne sur 5 points	3,03			2,73		
Critères	Scénario n°002 : Connexion de l'adduction des eaux des Gravières sur le local de traitement des eaux brutes existant (chloration sur l'adduction des Tuilières)			Scénario n°002 bis : Traitement UV de l'eau des fontaines et connexion de l'adduction des eaux des Gravières sur le local de traitement des eaux brutes existant (chloration sur l'adduction des Tuilières)		
	Descriptif	Pond.	Note	Descriptif	Pond.	Note
Coût d'investissement global (€ HT)	16 600	40%	2,9	18 300	40%	2,6
Coût d'exploitation supplémentaire annuel (€ HT)	176	15%	5,0	828	15%	1,1
Amélioration de la qualité de l'eau	Gestion des épisodes turbides de la Tuilière. Chloration des 2 sources. UV en secours.	30%	4,0	Gestion des épisodes turbides de la Tuilière. Chloration des 2 sources. Prétraitement des Gravières aux UV, fontaines comprises.	30%	5,0
Complexité des ouvrages et de l'asservissement / Simplification du fonctionnement du réseau	Réseau d'adduction simplifié.	15%	5,0	Réseau d'adduction simplifié.	15%	5,0
Note moyenne sur 5 points	3,86			3,46		

Tableau 11 : Avantages et inconvénients des scénarii proposés – Analyse comparative des scénarii

Le scénario n°002 obtient la meilleure note. L'écart entre les différents scénarios étant relativement marginal (pour rappel : scénario 1 bis écarté). **Ces derniers ont été proposés à la commune qui s'orienterait vers la réalisation du scénario n°002.**

A.II.3.8. Planification de l'action n°002 : Sécurisation de la production d'eau

Le scénario choisi pourra être réalisé en 2 ans lorsque la télésurveillance et la télégestion seront en place, soit à partir de 2023 :

Action n°002 : Sécurisation de la production d'eau					Planification																			
Tranche	Désignation des travaux	Quantitatif	Unité	Priorité technique	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
					1	Réalisation du scénario 2	1	forfait	2			X	X											

Tableau 12 : Planification de l'action n°002

A.II.4. Action n°003 : Mise en conformité des captages

Source : Procédure de Déclaration et d'Autorisation des captages d'eau potable de la commune de La Garde. *Partie 1 – Dossier d'enquête publique*

A.II.4.1. Captage de la Tuilière

Comme vu dans l'état des lieux, des travaux de mise en conformité des sources sont prévus dans le cadre de la Déclaration d'Utilité Publique de chaque source. Des actions ont déjà été entreprises, comme la mise en place d'une glissière de sécurité au bord de la départementale. Pour le captage de la Tuilière, les actions restantes ont fait l'objet d'un devis.

Les travaux de mise en conformité du captage de la Tuilière (périmètre de protection, ventilation, chambre de vannes, crépine, compteur, vidange, etc...) sont estimés à **26 000 € HT.**

A.II.4.2. Captage des Gravières

La mise en conformité du captage des Gravières comporte l'achat de la parcelle sur laquelle se situe le captage :

Frais de géomètre : bornage, création de parcelle	Frais de notaire	Coût du terrain	COÛT GLOBAL
2 000	1400	100	3 500

Tableau 13 : Achat de la parcelle du captage des Gravières

Les actions à réaliser pour le captage des Gravières sont détaillées dans le tableau qui suit :

Travaux de protection	Coût (en € HT)
Réhabilitation complète du captage et de son drain (comprenant bac de réception/décantation, bac de mise en charge et bac pieds secs, crépine à bride en Inox, prise en charge pour évent, vanne papillon, compteur de vitesse de type woltman à hélice verticale, tubes de trop-plein/vidange et grille de fond dans le bac « pieds secs » reliés à une conduite d'évacuation dont l'exutoire est protégé par un clapet de nez)	45 000
Mise en place d'une clôture de protection en grillage simple torsion sur 50 ml environ avec 1 portail d'accès simple vantail, y compris abattage d'arbres sur le tracé de la clôture et dans l'aire de protection	5 000
Bétonnage du lit du ravin des Gravières sur 15 ml	2 500
Condamnation du chemin d'accès actuel au niveau du muret existant	<i>Pour mémoire car la clôture matérialisant le PPI devrait condamner cet accès</i>
Mise en conformité des cuves à fuel	<i>Sans objet, les deux cuves étant situées sur des bacs de rétention étanches d'après les informations transmises par les propriétaires</i>
Aménagement du chemin des Gravières au niveau du gué traversant le ravin en amont du site de captage (mise en place de barrière en aval et en amont du chemin)	2 500
MONTANT TOTAL	55 000

Tableau 14 : Mise en conformité du captage des Gravières

La commune pourra également être assistée d'un hydrogéologue afin d'appréhender au mieux les travaux sans compromettre le captage de la source.

A.II.8. Action n°007 : Diagnostic permanent et recherche de fuites

A.II.8.1. État des lieux et approche technique

Un suivi métrologique a été mis en place temporairement à l'automne 2019 dans le cadre du Schéma Directeur. Il a mis en évidence une augmentation du débit de fuite de 72 à 110 m³/j en 5 jours sans augmentation nette des volumes hebdomadaires. Si une relève manuelle des compteurs de production et de distribution a lieu chaque semaine, l'apparition d'une fuite peut être imperceptible sur des volumes hebdomadaires.

Ainsi, l'analyse précise des débits de nuit reste le meilleur moyen pour détecter l'apparition ou l'aggravation de fuites. Elle pourra être réitérée de manière régulière grâce à la mise en place préalable de la télégestion (Action n°001).

Lorsqu'une ou plusieurs fuites seront détectées, une recherche sera menée afin de les localiser.

A.II.8.2. Planification

Le processus d'analyse des débits et de recherche de fuites est à répéter régulièrement dans l'optique **d'améliorer le rendement et de réagir plus vite à l'apparition de nouvelles fuites.**

C'est pourquoi il est important que la commune puisse se faire assister pour l'analyse de mesures régulières. Le bureau d'études déterminera alors les potentiels débits de fuites et orientera le chercheur de fuites dans ses investigations.

1 à 2 jours de recherche de fuites sont à prévoir par an en fonction des événements. **La sollicitation d'un bureau spécialisé dans la recherche et détection de fuites (corrélacion acoustique) afin d'accompagner la commune dans sa reconquête de rendement apparaît nécessaire.**

Action n°007 : Diagnostic permanent et recherche de fuites																						
Tranche	Désignation des travaux	Quantitatif	Unité	Priorité technique	Planification																	
					2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
1	Diagnostic permanent : Une analyse annuelle des mesures , rapport de diagnostic permanent	20	ans	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Recherche de fuites : 2 jours de recherche de fuites par an (en fonction des événements)	40	jours	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tableau 24 : Planification de l'action n°006

A.II.8.3. Approche financière

L'estimation financière de cette action est synthétisée dans le tableau suivant et s'élève à **121 000€ HT.**

Action n°007 : Diagnostic permanent et recherche de fuites					
Tranche	Désignation des travaux	Quantitatif	Unité	Prix unitaire (€ HT)	Montant (€ HT)
1	Diagnostic permanent : Une analyse annuelle des mesures , rapport de diagnostic permanent	20	ans	1 500 €	30 000 €
2	Recherche de fuites : 2 jours de recherche de fuites par an (en fonction des événements)	40	jours	2 000 €	80 000 €
Imprévus, études complémentaires, divers (+ 10 %) :					11 000 €
Montant total (€ HT) :					121 000 €
TVA (20 %) :					24 200 €
Montant total (€ TTC) :					145 200 €

Tableau 25 : Estimatif financier de l'investissement lié à l'action n°006

B. SYNTHÈSE PROGRAMME DE TRAVAUX



Toutes les anomalies mises en évidence lors de la phase de diagnostic ont fait l'objet d'une proposition de solutions. A l'issue de la phase de diagnostic, le programme d'actions a établi **5 actions et 1 scénario d'aménagement** permettant de répondre aux différentes problématiques observées ainsi qu'aux différents objectifs fixés :

- Résoudre les anomalies et dysfonctionnements existants,
- Mettre en conformité l'alimentation en eau potable de la commune avec la réglementation en vigueur,
- Mettre en adéquation le fonctionnement futur de l'alimentation en eau potable avec les perspectives de développement de la commune,
- **Résoudre la problématique de fonctionnement et de qualité des ressources de la commune.**

Ce programme de travaux se veut volontairement pragmatique et rationnel en mettant l'accent sur des actions de renouvellement et/ou réhabilitation de patrimoine compte tenu des problématiques majeures identifiées sur la commune à savoir l'absence d'automatisme et de diagnostic continu du fonctionnement du réseau, un patrimoine vieillissant et un rendement de réseau à reconquérir et maintenir.

Le montant total des investissements en travaux à réaliser d'ici 2040 est estimé à près de 800 000€ HT.

L'étalement de cette investissement pourrait se traduire par : une dépense annuelle de l'ordre de **70 000 € HT/an les 6 premières années (2021-2026)** afin de procéder aux actions curatives pour sécuriser les installations, faciliter l'exploitation, réaliser le scénario d'aménagement choisi et rétablir un rendement de réseau satisfaisant, notamment par des opérations de renouvellement de réseaux prioritaires.

Une dépense annuelle moyenne de l'ordre de **26 000€ HT/an les années suivantes** correspondant à la poursuite d'une routine de renouvellement de réseaux (2%/an) pour consolider la démarche de gestion patrimoniale et le maintien du rendement du réseau.

Ce tableau présente pour chaque action :

- La date prévisionnelle de réalisation (en fonction de la ou des priorités des tranches de l'action), et le coût estimatif correspondant à l'opération,
- Le montant total des investissements à prévoir année par année sur les 2 prochaines décennies.

Proposition de planification pluriannuelle des investissements liés au programme de travaux

	Priorité n°001		Priorité n°002			Priorité n°003														
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Action n°001 : Asservissement et alarmes	9 350	9 350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Action n°002 : Sécurisation de la production d'eau	-	-	9 130	9 130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Action n°003 : Mise en conformité des captages	9 533	9 533	25 621	16 088	16 088	16 088	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Action n°004 : Réhabilitation des canalisations vulnérables et vieillissantes	58 667	58 667	58 667	17 600	17 600	17 600	17 600	17 600	17 600	17 600	17 600	17 600	17 600	17 600	17 600	17 600	17 600	17 600	17 600	17 600
Action n°005 : Renouvellement des branchements en plomb et des compteurs abonnés	-	2 750	2 750	2 750	2 750	2 750	2 750	2 750	2 750	2 750	2 750	2 750	2 750	2 750	2 750	2 750	2 750	2 750	2 750	2 750
Action n°007 : Mise en place de la télésurveillance	-	-	10 450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Action n°007 : Diagnostic permanent et recherche de fuites	6 050	6 050	6 050	6 050	6 050	6 050	6 050	6 050	6 050	6 050	6 050	6 050	6 050	6 050	6 050	6 050	6 050	6 050	6 050	6 050
Total annuel HT	83 600	86 350	112 668	51 618	42 488	42 488	26 400	26 400	26 400	26 400	26 400	26 400	26 400	26 400	26 400	26 400	26 400	26 400	26 400	26 400
Total par priorité HT	169 950€		206 773€			412 088€														

C. ZONAGE AEP



C.I. RAPPEL DE LA REGLEMENTATION

L'article 54 de la LEMA (loi du 30/12/2006) (article L.2224-7-1 du CGTC) introduit le principe d'une compétence des communes en matière d'eau potable :

- Distribution : mission obligatoire,
- Production, transport et stockage : missions facultatives.

La compétence distribution est transférable à un EPCI, qui se substitue à la commune dans ses droits et obligations.

C.II. OBJECTIF DU ZONAGE DE LA DISTRIBUTION EN EAU POTABLE

L'élaboration d'un Zonage de l'Alimentation en Eau Potable permet de déterminer les secteurs dans lesquels la collectivité s'engage à assurer la distribution en eau.

La planche suivante délimite le Zonage d'Alimentation en Eau Potable déterminé par la collectivité.

Ce document présente les zones dans lesquelles la collectivité s'engage à distribuer l'eau potable par le biais de ses infrastructures :

- Zones desservies par les réseaux,
- Zones futures qui seront desservies par des extensions de réseaux,
- Zones non-raccordable.

C.III. LE ZONAGE DE LA DISTRIBUTION EN EAU POTABLE

Le document d'urbanisme en vigueur sur la commune de La Garde est la Carte Communale de 2008. Il définit 3 zones prioritaires au développement de la commune.

Les quelques zones à urbaniser se trouvent à proximité immédiate de zones qui le sont déjà. Le raccordement de ces secteurs de développement ne nécessite donc pas d'extension ou de création de réseau mais seulement la mise en place de branchements. Par conséquent, la desserte des nouveaux secteurs urbanisables ne modifiera pas de manière conséquente le mode de fonctionnement des réseaux d'eau potable de la commune.

Il n'y a pas de modification profonde du réseau pour répondre aux contraintes du zonage d'eau potable.

Les zones prioritaires au développement de la commune sont représentées sur la planche ci-dessous. Elles sont accompagnées du zonage AEP indiquant les zones pouvant être desservies sans modification du réseau.

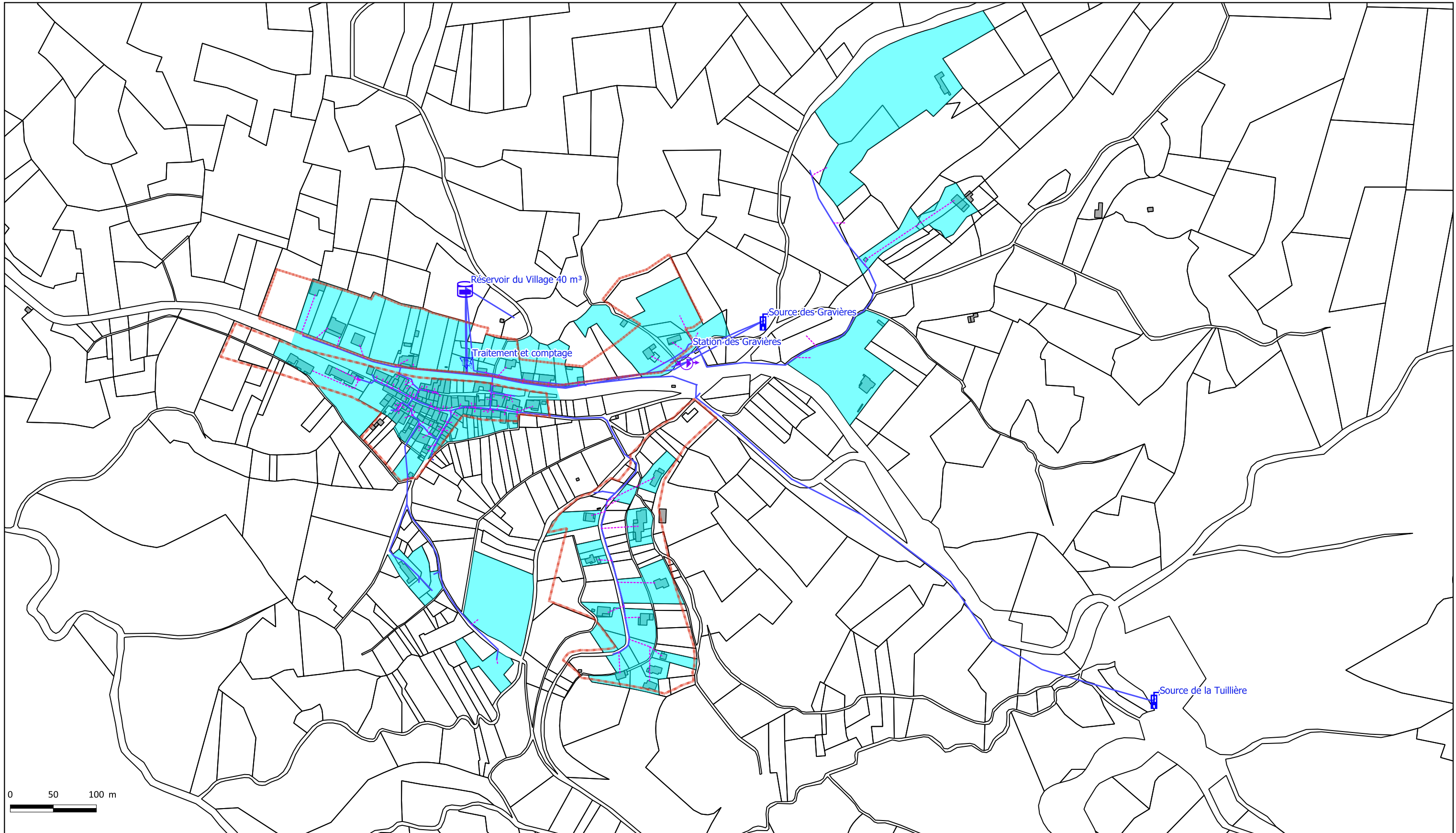
C.IV. LIMITES ET ENGAGEMENT DE LA COMMUNE VIS-A-VIS DE CE ZONAGE

Ce document n'engage pas la commune à réaliser les travaux d'extensions de réseaux dans un délai imparti, mais indique simplement sa volonté ultérieure d'équiper ces zones par une opération d'ensemble cohérente.

Ce document informatif, est dépendant des documents d'urbanisme en vigueur. **Ainsi, le zonage de l'alimentation en eau potable est un document révisable, notamment lorsque le PLU de la commune sera disponible.**

Le classement d'une parcelle au zonage d'eau potable n'implique pas que cette dernière est constructible : seul le document d'urbanisme en vigueur fait foi.

Zonage AEP



0 50 100 m

LEGENDE

Ouvrages

Captage

Stockage

Pompage

Traitement

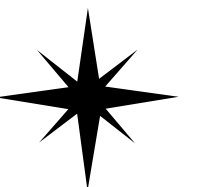
Réseau AEP

Branchement AEP

Parcelles

Zonage Carte Communale

Zonage AEP



Commune de La Garde



SCHEMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA COMMUNE DE LA GARDE

Rapport d'état des lieux et de diagnostic



janvier 2020





janvier 2020

LE PROJET

Client	Commune de La Garde
Projet	Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable de la commune de La Garde
Intitulé du rapport	Rapport d'état des lieux et de diagnostic

LES AUTEURS

	<p>460 avenue de la QUIERA – Voie E, lot 49 – ZI de l'ARGILE - 06370 MOUANS SARTOUX</p> <p>Mobile : 06.63.16.74.51 - sophia-antipolis@cereg.com</p> <p>www.cereg.com</p>
	<p>Cereg Territoires – Parc de Gémenos – Bâtiment A</p> <p>260 avenue du Col de l'Ange – 13420 Gémenos</p> <p>Tel : 04.42.32.32.65 - aubagne@cereg.com</p> <p>www.cereg.com</p>

Réf. CEREG - ET19059

Id	Date	Établi par	Vérfié par	Description des modifications / Evolutions
V1	Juillet 2020	Romain DIETRICH/Guillaume DREYSSE	Ghislain NGUYEN	Version initiale

Certification



TABLE DES MATIÈRES

A. RECUEIL DES DONNÉES ET ÉTAT DES LIEUX	6
A.I. PRÉSENTATION DE LA COMMUNE	7
A.I.1. Listing des données mises à disposition.....	7
A.I.2. Description physique de la commune	7
A.I.3. Description environnementale de la commune.....	9
A.I.3.1. Contexte géologique et hydrogéologique.....	9
A.I.3.2. Le réseau hydrographique superficiel.....	11
A.I.3.3. Zonages de conservation et protection contractuelle.....	13
A.II. DONNEES DEMOGRAPHIQUES.....	15
A.II.1. Evolution démographique récente.....	15
A.II.2. Capacité d'accueil touristique	15
A.II.3. Activités économiques	16
A.II.4. Analyse du document d'urbanisme.....	16
A.II.5. Estimation de l'évolution future de la population	16
A.II.5.1. Hypothèses d'évolution de la population.....	16
A.II.5.2. Définition des scénarios.....	16
A.II.5.3. Projection de la population (2040)	16
B. ÉTAT DES LIEUX DU SYSTÈME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	17
B.I. ÉTAT DES LIEUX "ASPECT STRUCTUREL"	18
B.I.1. Inventaire et caractéristiques du patrimoine visitable	18
B.I.1.1. Ouvrage de production principal : La Source de la Tuilière.....	18
B.I.1.2. Ouvrage de production secondaire : La Source des Gravières.....	18
B.I.1.3. Ouvrages de pompage : reprise de la Source des Gravières.....	21
B.I.1.4. Ouvrage de stockage : réservoir de la commune de La Garde.....	22
B.I.1.5. Le traitement	23
B.I.1.6. Les hydrants.....	24
B.I.2. Patrimoine enterré.....	25
B.I.2.1. Réseau d'Alimentation en Eau Potable.....	25
B.I.2.2. Evaluation de la connaissance patrimoniale	30
B.II. ÉTAT DES LIEUX : "ASPECT QUANTITATIF"	31
B.II.1. Production.....	31
B.II.1.1. Productivité des ressources.....	31
B.II.1.2. Volumes annuels produits.....	31
B.II.1.3. Respect des DUP.....	31
B.II.2. Distribution.....	32
B.II.2.1. Volumes annuels.....	32

B.II.2.2. Analyse de la distribution lors de la campagne de mesures	32
B.II.3. Analyse des volumes facturés.....	35
B.II.3.1. Évolution des volumes facturés.....	35
B.II.3.2. Répartition des abonnés en fonction de la tranche de consommation.....	36
B.II.4. Détermination des ratios annuels	37
B.II.4.1. Estimations des volumes de service et non facturés	37
B.II.4.2. Synthèse des volumes annuels.....	37
B.II.4.3. Ratios annuels de fonctionnement du réseau.....	38
B.II.5. Bilans Besoins-Ressources	39
B.II.5.1. Besoins	39
B.II.5.2. Ressources.....	40
B.II.5.3. Bilans Besoins Ressources	40
B.II.6. Capacité de stockage	41
B.II.7. Investigations complémentaires : état des vannes de sectionnement	41
B.II.8. Recherches de fuites.....	43
B.II.8.1. Prélocalisation par sectorisations nocturnes	43
B.II.8.2. Travail de validation et localisation des fuites.....	43
B.II.8.3. Conclusion de la recherche de fuites.....	43
B.III. ÉTAT DES LIEUX : "ASPECT QUALITATIF"	45
B.III.1. Qualité de l'eau distribuée sur la commune.....	45
B.III.2. Risque potentiel de contamination au Plomb de l'eau destinée à la consommation humaine.....	46
C. SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC	48
C.I. ETAT DU PATRIMOINE - RÉSEAUX	49
C.II. ETAT DU PATRIMOINE - ORGANES	49
C.III. ETAT DU PATRIMOINE – OUVRAGES	49
C.IV. FONCTIONNEMENT ACTUEL DU RÉSEAU	49
C.V. QUALITÉ DE L'EAU	49
C.VI. BILANS BESOINS-RESSOURCES ET CAPACITÉ DE STOCKAGE	50

PRÉAMBULE

La commune de La Garde gère son réseau d'alimentation en eau en régie communale. Elle s'est tournée vers le bureau d'études Cereg pour la réalisation de son Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable.

Le schéma directeur doit permettre d'établir le programme des travaux à entreprendre vis-à-vis de la rénovation, du développement, de la sécurisation, du suivi et de l'optimisation de la gestion de l'alimentation en eau potable.

Il sera basé sur un état des lieux structurel et fonctionnel des installations de distribution d'eau potable et sur une analyse des besoins futurs afin de proposer un programme de travaux permettant :

- De solutionner les problèmes mis en exergue par le diagnostic,
- De prévoir les aménagements pour assurer le développement urbanistique de la commune,
- Se conformer en tous points à la réglementation en vigueur.

Les différentes étapes de l'étude seront les suivantes :

- Phase 1 : Réalisation d'un état de lieux / diagnostic comprenant l'analyse des données communales et les différents éléments des investigations de terrain (repérage, mesures, recherches de fuites...)
- Phase 2 : Elaboration de scénarii,
- Phase 3 : Schéma directeur constitué du bilan besoin ressource et du programme de travaux correspondant.

Le présent document comprend la première phase du Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable de la commune de La Garde.

A. RECUEIL DES DONNÉES ET ÉTAT DES LIEUX



A.I. PRÉSENTATION DE LA COMMUNE

A.I.1. Listing des données mises à disposition

L'état des lieux du système d'adduction d'eau potable de la commune de La Garde a été réalisé sur la base des documents suivants :

- Plan numérique du réseau (regards, tronçons et ouvrages),
- Arrêtés portant déclaration d'utilité publique pour les captages d'eau potable,
- Données de consommation en eau potable ROLE eau.

A.I.2. Description physique de la commune

➤ *Planche 1 : Localisation géographique de la commune de La Garde*

▲ **Situation géographique**

La commune de La Garde se situe dans le département des Alpes-de-Haute-Provence et fait partie du canton de Castellane, située à 5 km au nord-ouest.

Située le long de la route départementale D4085, la commune de La Garde s'étend sur une superficie d'un peu plus de 16,5 ha.

Ses communes limitrophes sont :

- La Lagne et Castellane au nord-ouest,
- Eoulx au sud-ouest,
- La Bâtie au sud-est,
- Le Fontanil à l'est.

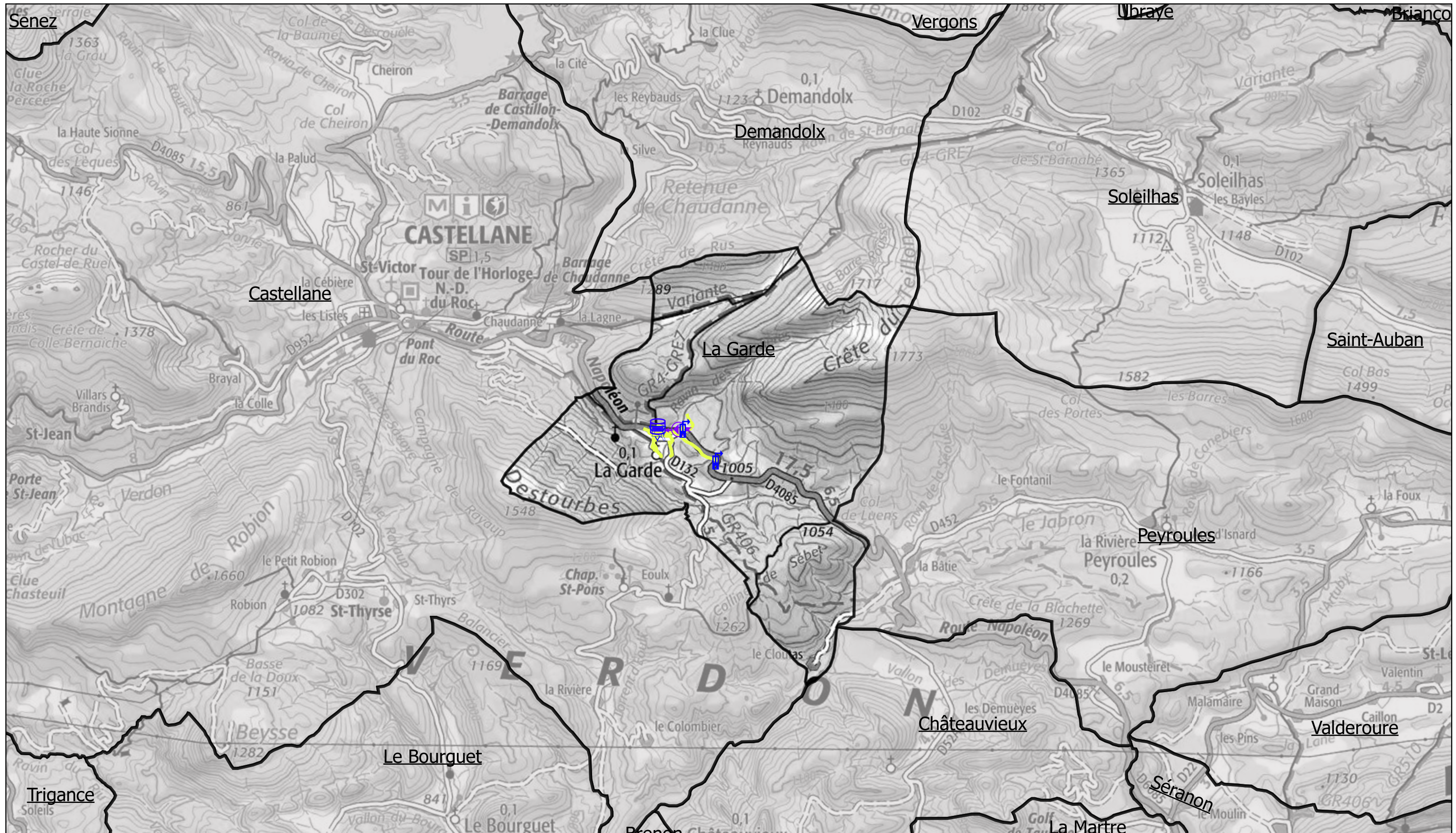
▲ **Topographie**

L'altitude de l'ensemble du territoire communal de La Garde s'étend d'une hauteur minimale de 777 m NGF à une hauteur maximale de 1 894 m NGF.

La majorité de l'habitat est groupé autour du village. La mairie, au cœur du village, est implantée à une altitude d'environ 900m NGF.

La commune de La Garde est installée dans une vallée au relief marqué. Le ravin des Gravières traverse le territoire du nord au sud pour ensuite rejoindre le Ravin de Destourbes.

Au nord-est, s'étend le rocher de Saint Julien. Le point culminant de la Crête du Teillon située derrière ce rocher est à 1893 m NGF.



LEGENDE

- Pompage
- Stockage
- Réseau AEP
- Captage
- Traitement
- Délimitations communes



A.I.3. Description environnementale de la commune

A.I.3.1. Contexte géologique et hydrogéologique

A.I.3.1.1. Géologie

➤ *Planche 2 : Contexte géologique de la commune de La Garde*

Le territoire communal de La Garde est couvert par la carte géologique du BRGM n°971 de la commune de Castellane.

Les informations relatives aux contextes géologiques et hydrogéologiques proviennent de la carte géologique de la commune de Castellane et des données du Bureau des Recherches Géologiques et minières.

Le territoire communal se situe au niveau des chaînes subalpines méridionales, situées elles-mêmes entre le bassin miocène de Valensole à l'ouest, les affleurements du socle cristallin du Dôme de Barrot et de l'Argentera au nord-est et les nappes internes de l'Embrunais-Ubaye au nord. A l'échelle locale, la commune est localisée dans le massif du Teillon.

Le détail des formations géologiques est donné sur la planche 2 ci-après.

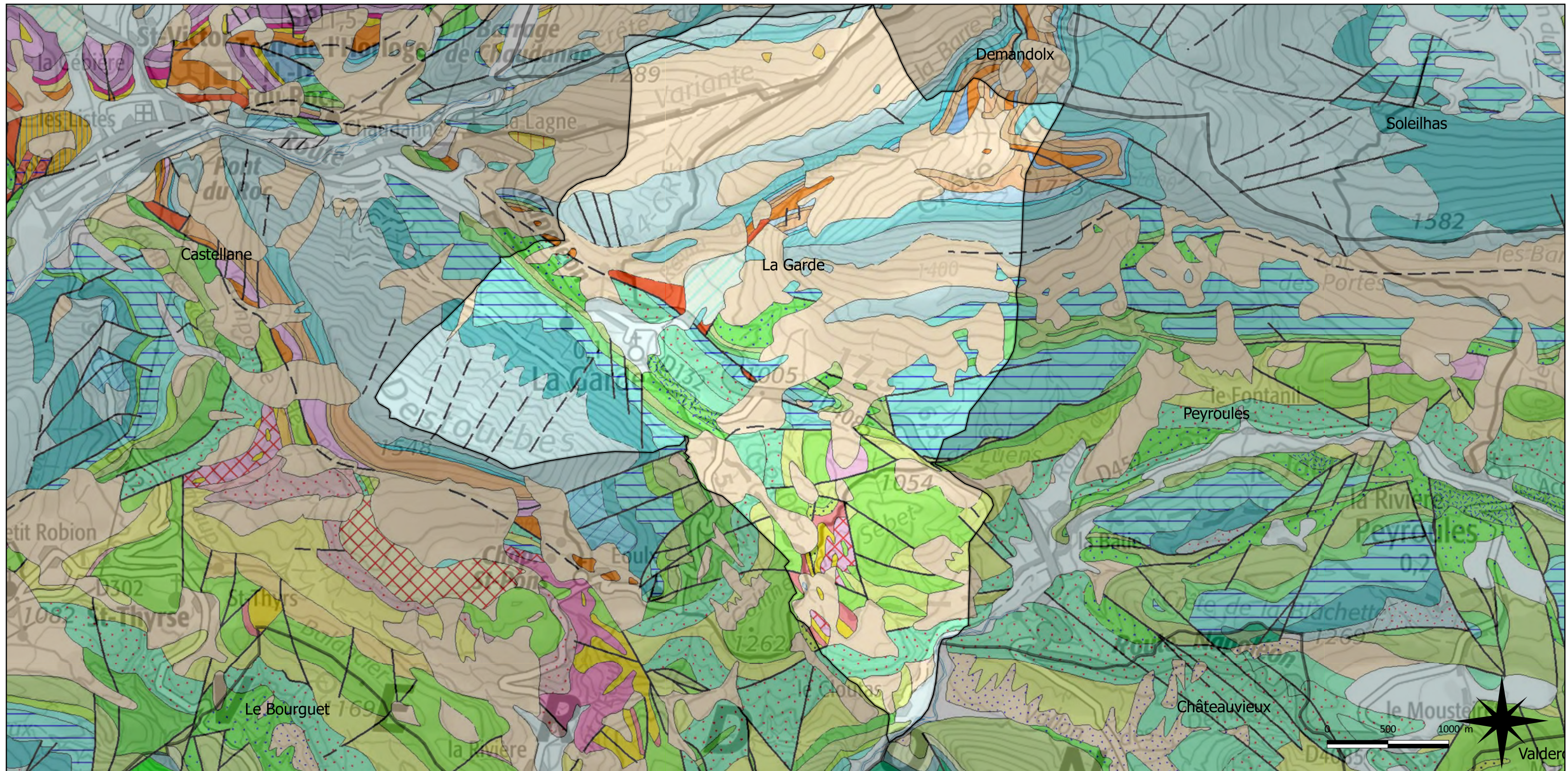
A.I.3.1.2. Hydrogéologie

La commune de La Garde est actuellement alimentée en eau potable par deux captages :

- Source de la Tuilière, source principale d'alimentation en eau potable de la commune,
- Source des Gravières, utilisée en secours pour permettre de pallier au manque d'eau si la source de la Tuilière ne suffit plus en période estivale. Cette source alimente les fontaines du village afin de ne pas utiliser l'eau traitée du réservoir pour la consommation. Il est précisé sur les fontaines que la potabilité de l'eau ne peut pas être garantie.

Le secteur est concerné par la masse d'eau souterraine des « **Formations variées du bassin versant du moyen Verdon** ».

La recharge principale est assurée par l'impluvium alimentant les sources.



Légende :

	Fz Quaternaire : alluvions récentes (cailloutis, graviers, sables et limons)
	Jz Quaternaire : cône de déjection récents
	Ez Eboulis récents (Quaternaire)
	g_C Oligocène indifférencié : conglomérats, marnes et marnes sableuses
	c2_cbr Turonien : calcaire marneux, bioclastiques, bréchiqes, à Exogyres
	c1_(2) Cénomaniens : calcaires marneux

	c1c Cénomaniens supérieurs : marnes grises
	c1b Cénomaniens moyens : grès glauconieux et grès à Exogyra
	c1a Cénomaniens inférieurs : grès et sables, calcaires gréseux, marnes sableuses
	n6- c1 Albiens-Cénomaniens ou Cénomaniens seuls : marno-calcaires à Orbitolines et à Exogyres
	n6_gg Albiens : grès glauconieux à ciment calcaire-argileux, marnes sablo-micacées

	j5_TN(2) Oxfordien (et base de l'Argovien) : marnes noires (terres noires)
	j4 Calloviens : calcaires
	j2 Bajociens : marno-calcaires à Cancellophycus
	j2_(2) Bajociens : calcaires à silex
	t_G Trias : gypses
	t_K Trias : cargneules

	n5b-c1 Gargasien-Cénomaniens : marnes bleues
	n3-5a Hauteriviens-Aptiens inférieurs (?) : calcaires noirs lités
	n2-3 Valanginiens-Hauteriviens marneux indifférenciés
	n2a Valanginiens inférieurs : calcaires et marnes
	n1_(1) Berriasien : calcaires argileux, calcaires sublithographiques, conglomérats
	jD Jurassique dolomitique
	j7 Portlandien : faciès tithonique, calcaires sublithographiques
	j8 Kimméridgiens : calcaires fins bien stratifiés

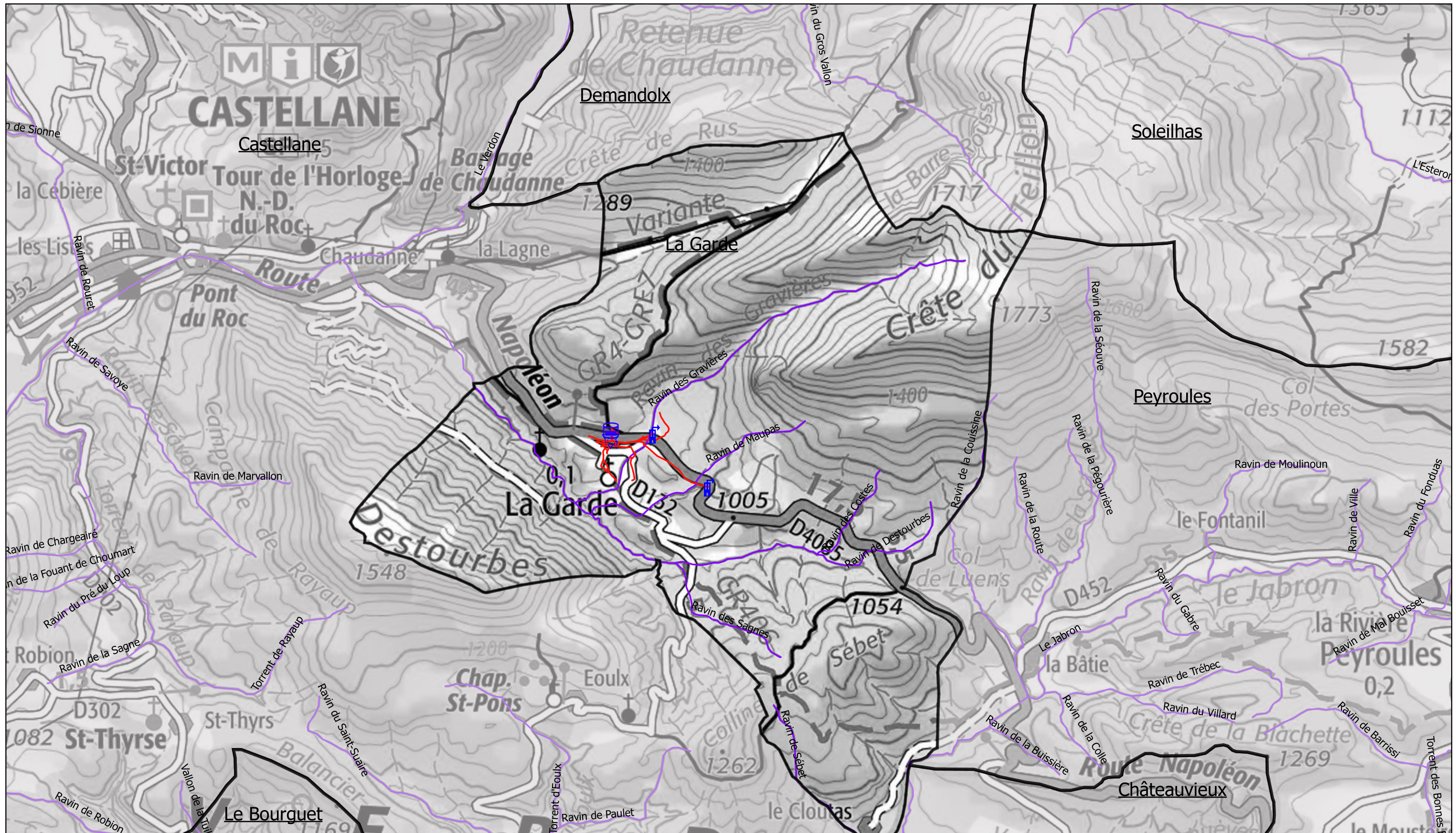
A.I.3.2. Le réseau hydrographique superficiel

➤ *Planche 3 : Contexte hydrologique de la commune*






Le secteur d'études est traversé par le ravin des Gravières qui prend sa source au niveau de la Crête du Teillon. Ce ravin vient se connecter au ravin des tourbes qui lui-même vient se jeter dans le cours d'eau du Verdon.

Aucun cours d'eau important n'est recensé sur le territoire de la commune de La Garde.

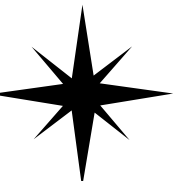
La station de suivi de qualité de l'eau du Verdon la plus proche de la zone d'étude se situe 5 km à l'aval de la commune de La Garde, à Castellane.



LEGENDE

-  Prelevement/Production d'eau
-  Traitement
-  Cours d'eau
-  Stockage
-  Réseau AEP

0 500 1000 m



A.I.3.2.1. Zones inondables

La commune de La Garde ne dispose pas de Plan de Prévention des Risques Inondations. En effet, aucune Zone Inondable n'est recensée sur son territoire.

A.I.3.2.2. Espaces naturels remarquables

➤ Planche 4 : Cartographie des espaces naturels remarquables

▲ Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

A proximité de la zone d'étude, la DREAL PACA recense les espaces naturels suivants :

Type de Zone Classée	Code	Nom de la Zone	Recoupement et enjeux avec le système d'alimentation en eau
ZNIEFF de type 2	930012712	Massif de Crémon – La Bernade – Vaulpane – Crête du Teillon – Col des Portes – La Faye – Trébec – Plan de Mousteiret	L'emprise globale du système d'AEP ne s'inscrit pas dans la ZNIEFF
ZNIEFF de type 1	930020370	Crête du Teillon	-
ZNIEFF de type 2	930020045	Montagnes de Robion et de Destourbes – Taloire	-

Tableau 1 : Recensement des espaces naturels remarquables

3 ZNIEFF ont donc été recensées sur le territoire de la zone d'études.

Le réseau d'eau potable de La Garde se trouve en limite de la première ZNIEFF du tableau ci-dessus, notamment le réservoir du village. Le contexte réglementaire relatif aux espaces naturels ne représente pas de contraintes pour l'Alimentation en Eau Potable.

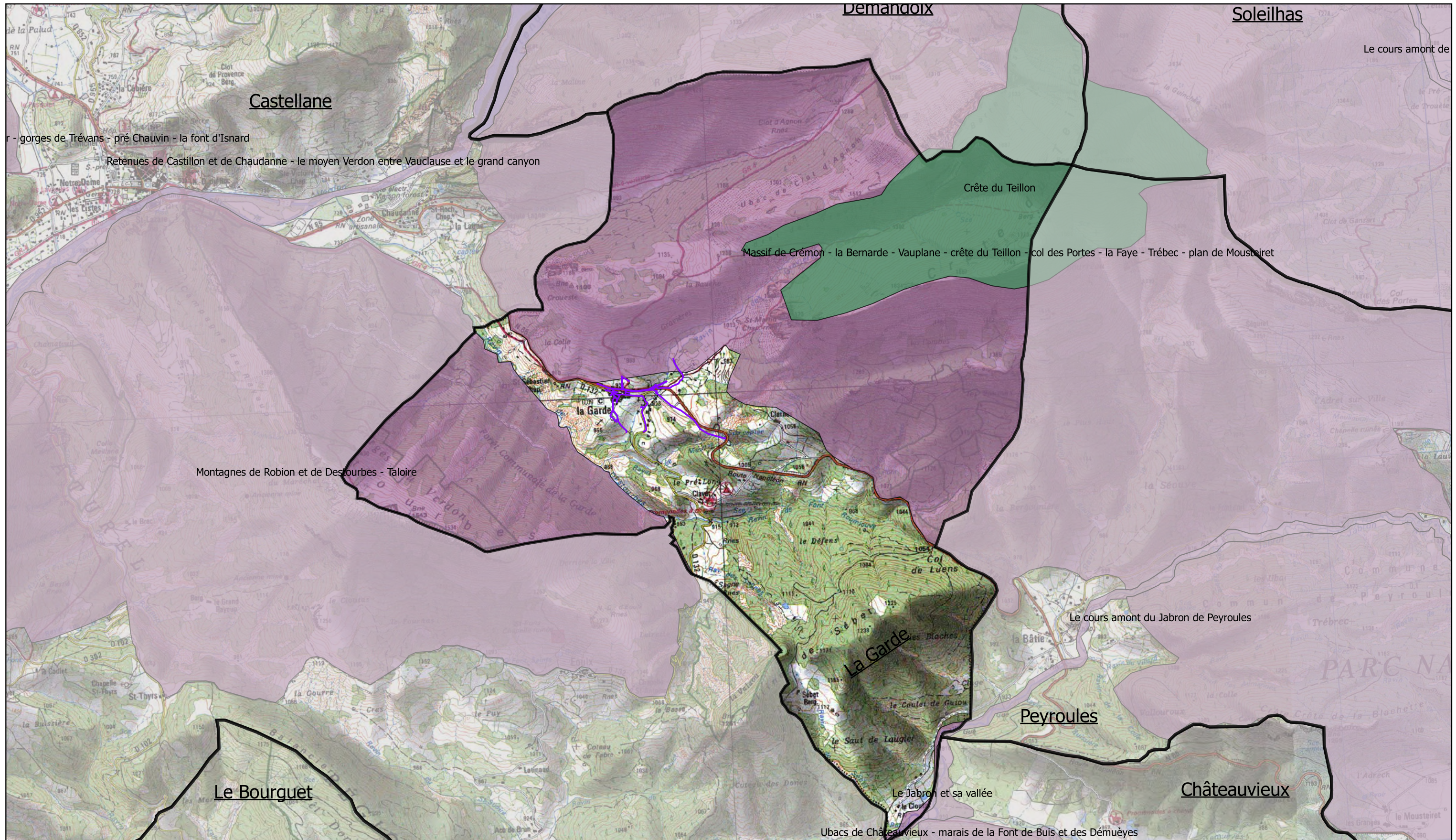
A.I.3.3. Zonages de conservation et protection contractuelle

▲ Parc Naturel Régional

- Parc Naturel Régional du Verdon (FR8000033)

La commune se trouve intégralement dans le parc.

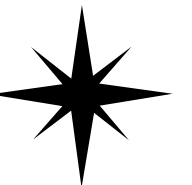
Espaces naturels remarquables



LEGENDE

- Délimitations communales
- ZNIEFF Type 1
- ZNIEFF Type 2
- Réseau AEP

0 500 1000 m



A.II. DONNEES DEMOGRAPHIQUES

A.II.1. Evolution démographique récente

La population de la commune de La Garde a évolué en dents de scie entre 1982 et 2019. Elle a connu sur la dernière décennie une augmentation conséquente de sa population d'environ 30% pour passer de 90 habitants en 2009 à 118 habitants en 2019.

Au dernier recensement, **le nombre d'habitant est de 119 personnes.**

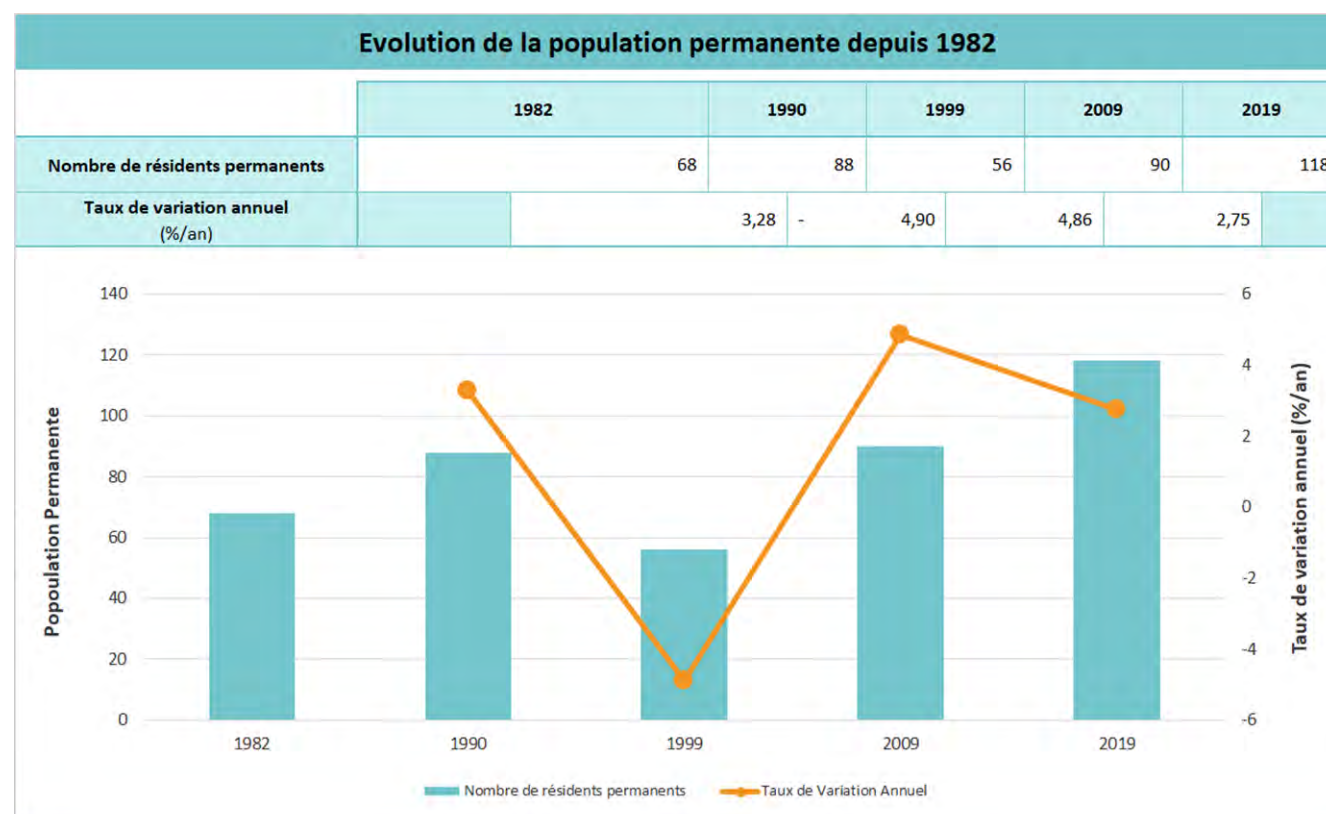


Figure 4 : Evolution de la population permanente depuis 1982

A.II.2. Capacité d'accueil touristique

La population permanente n'est pas le seul paramètre démographique étudié. En période de haute saison touristique, un surplus de consommateurs vient s'ajouter à la population permanente. Le total de résidents permanents et temporaires est appelé population de pointe. A La Garde, la haute saison se situe sur la période estivale (juin à fin août). Le nombre de consommateurs supplémentaire peut être estimé en énumérant les résidences secondaires et les places disponibles en gîtes, camping, hôtels etc...

La figure suivante présente les formes d'hébergement disponibles sur la commune de La Garde (résidences secondaires, hôtels, gîtes ou chambres d'hôtes, etc.).

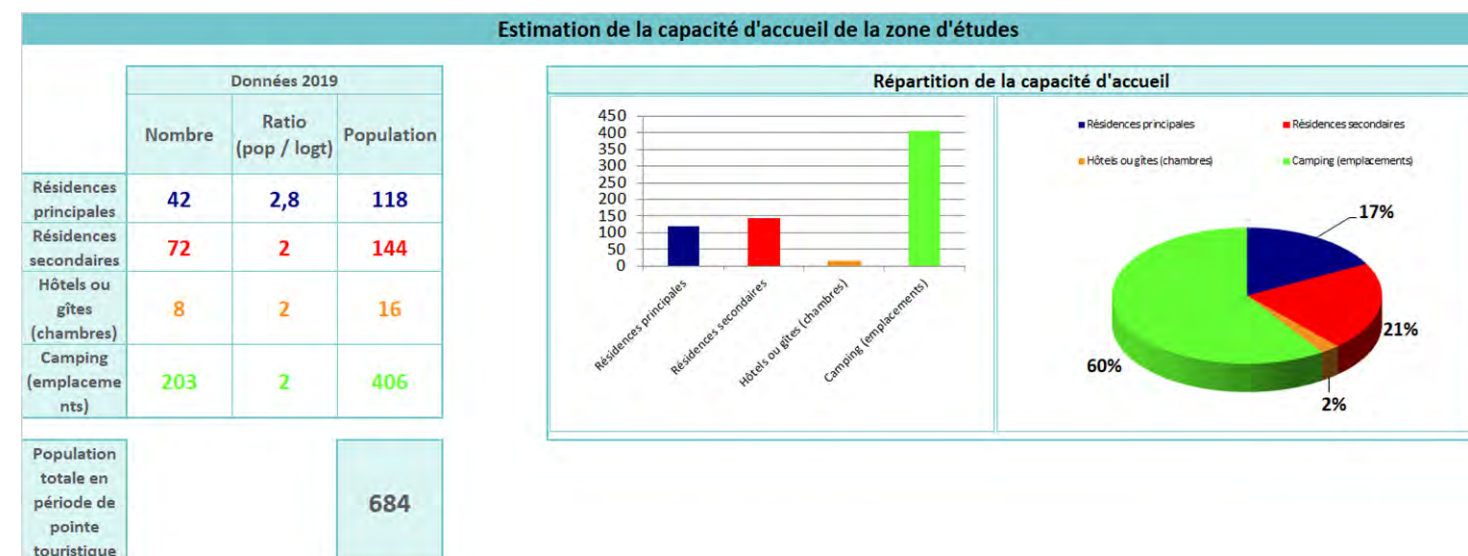


Figure 5 : Capacité d'accueil touristique de la zone d'étude

Le camping des Collines de Castellane, est un complexe très important composé de :

- 53 bungalows pouvant accueillir 2 personnes en moyenne,
- 150 emplacements de tente.

Le camping est doté d'une capacité maximale d'environ 406 personnes. Néanmoins, il n'impacte pas le réseau de distribution car doté de son propre système d'alimentation en eau potable.

Ne prenant pas en compte les départs en vacances de la population sédentaire, limitant l'augmentation de la population en période de pointe, la **population supplémentaire** en période de pointe estivale et impactant le réseau est estimée à **160 personnes.**

A.II.3. Activités économiques

Les activités économiques de la commune de La Garde sont essentiellement liées à l'agriculture, et aux services. Avec notamment une épicerie, un restaurant et un camping.

A.II.4. Analyse du document d'urbanisme

Le document d'urbanisme disponible sur la commune de La Garde est la Carte Communale, datant d'Octobre 2008, et régie par les articles L, 124-4 et R, 124-1 du Code de l'Urbanisme. Elle définit entre autres l'équilibre et le renouvellement urbain, la diversité des fonctions urbaines et sociales de l'habitat et l'utilisation économe et équilibrée des espaces naturels et urbains.

Après une présentation du territoire, de l'urbanisme, des activités de la commune et de l'évolution passée du nombre d'habitants, le document propose une augmentation future de la population de 25% jusqu'à l'horizon 2030, soit un taux d'environ 1,15%/an

A.II.5. Estimation de l'évolution future de la population

Remarques importantes : Le Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable doit définir les besoins en eau de la collectivité, en vue de définir les capacités de production et de stockage adaptées ainsi que les moyens de distribution à mettre en place pour les 15 à 20 prochaines années. Cette échéance permet d'avoir un maximum de compatibilité entre investissements et durée de vie des équipements (réservoir par exemple). C'est pour ces raisons que l'évolution future de la population est évaluée à l'horizon 2040.

A.II.5.1. Hypothèses d'évolution de la population

À partir des différents taux de variation annuelle observés ces dernières années, 4 hypothèses relatives à l'évolution démographique de la population communale se dégagent :

- **Hypothèse basse basée sur le taux de croissance de la commune entre 1982 et 2019 :** la population de la commune va poursuivre une évolution calée sur le taux de croissance annuel moyen constaté à l'échelle communale entre 1982 et 2019, soit + 2,0 %/an
- **Hypothèse basée sur le taux de croissance de la Communauté de Communes Alpes Provence Verdon entre 1986 et 2014 :** 0,5%/an.
- **Hypothèse basée sur le taux de croissance du département entre 1968 et 2014 :** d'après l'INSEE, il est de 0,76 %/an.
- **Hypothèse basée sur le taux de croissance prévu par le document d'urbanisme disponible, la Carte Communale :** 1,16%/an.

A.II.5.2. Définition des scénarios

A la lumière des différentes hypothèses, deux tendances d'évolution de la population se dégagent.

La première, reprenant les taux observés aux échelles de l'EPCI et départementale et sur la carte communale est une augmentation modérée de la population. La moyenne des 3 taux considérés est de 0,80%/an. Ainsi, le scénario 1 est basé sur une augmentation de 1%/an.

La deuxième tendance s'exprime via les recensements de l'INSEE. Un taux plus élevé est observé sur l'évolution du nombre d'habitants de La Garde entre 1999 et 2019. Le scénario 2 prévoit un taux d'augmentation de 2%/an.

A.II.5.3. Projection de la population (2040)

Les deux scénarios d'évolution de la population ont été définis. Il est désormais possible d'estimer la population permanente future à l'horizon 2040 comme sur le graphe ci-dessous :

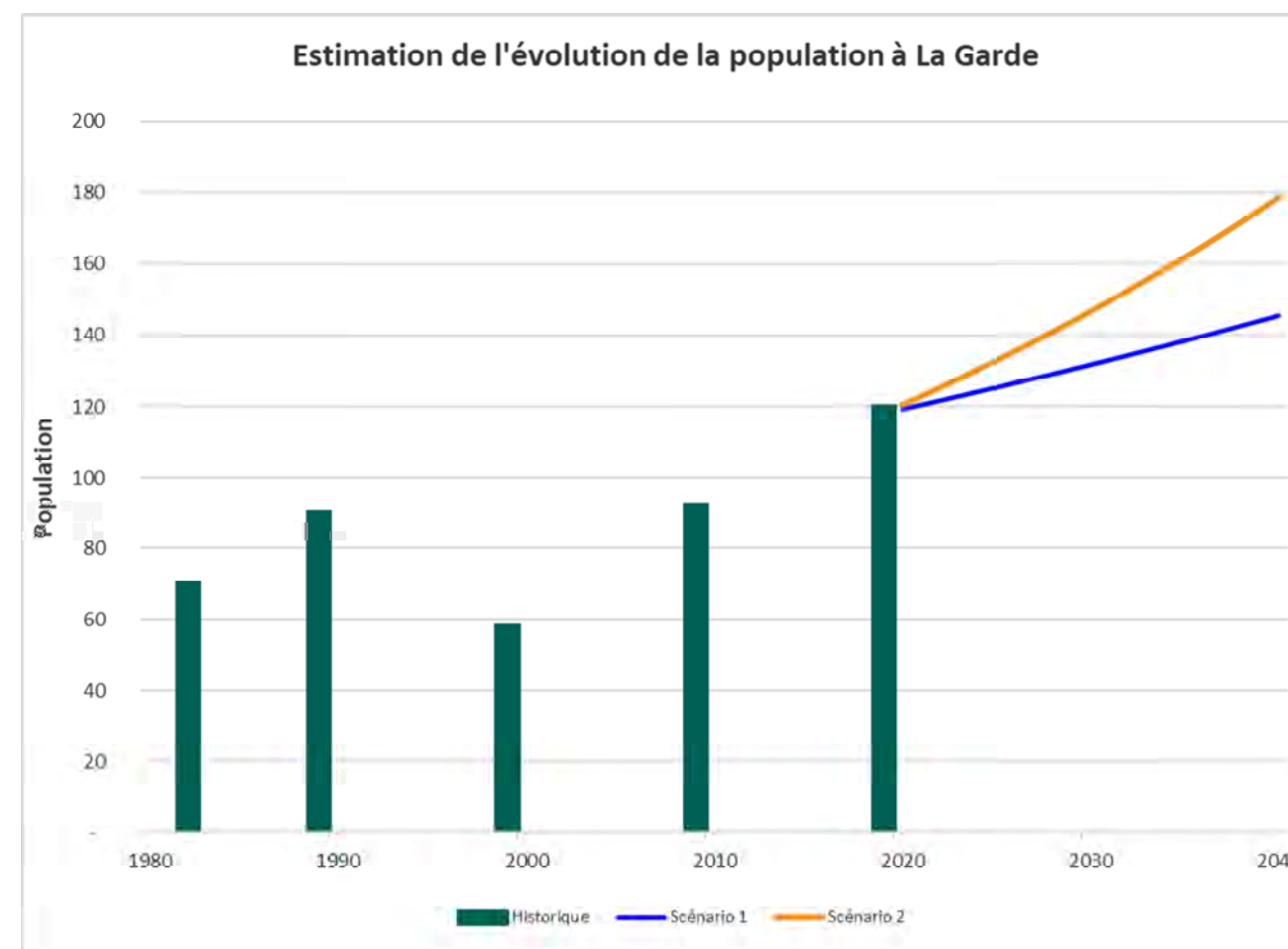


Figure 6 : Prévion de croissance de la commune de La Garde

145 habitants permanents sont attendus à l'horizon 2040 (échéance SDAEP) sur la commune de La Garde sur la base du scénario 1. Cet objectif entraînera en 2040 une augmentation de la population d'environ **25 habitants supplémentaires**.

Dans la suite de l'étude, il sera gardé à l'esprit que la population pourrait être même plus importante. Le scénario 2 prévoit en effet une population de **180** habitants en 2040, soit 14 habitants de plus que prévu par le scénario 1.

L'évolution de la population à cette échéance et ses besoins en eau correspondants devront être confrontés aux capacités de production et de stockage de la commune dans la partie bilan besoins / ressources.

B. ÉTAT DES LIEUX DU SYSTÈME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE



B.I. ÉTAT DES LIEUX “ASPECT STRUCTUREL”

Le présent état des lieux préliminaires du système d'alimentation en eau potable a été réalisé à partir des investigations suivantes :

- Collecte des données auprès des différents services,
- Repérage des réseaux et des ouvrages particuliers,
- Mesures de pression et de débit sur les poteaux incendie,
- Mesures de volumes produits en période estivale et en période hivernale,
- Mesures ponctuelles de débits nocturnes,
- Corrélation acoustique.

L'état des lieux préliminaires comporte trois volets :

- L'aspect structurel : inventaire informatisé des ouvrages, des équipements, des compteurs et branchements, cartographie des réseaux, investigations de diagnostic précis du fonctionnement du réseau,
- L'aspect quantitatif à partir des données collectées et des données mesurées : évolution de la consommation, de la production du nombre d'abonnés et calcul des ratios permettant de cerner le fonctionnement du système actuel (Rendement, Indice Linéaire de Perte, Indice Linéaire de Consommation...),
- L'aspect qualitatif basé sur les analyses de l'eau mise en distribution, son origine, ses caractéristiques intrinsèques et des éventuelles influences susceptibles d'altérer la qualité de l'eau.

B.I.1. Inventaire et caractéristiques du patrimoine visitable

B.I.1.1. Ouvrage de production principal : La Source de la Tuilière

La source principale d'Alimentation en Eau Potable de la commune de La Garde est la source de la Tuilière. Cette source est située à une altitude de 960 m NGF sur une parcelle communale.

L'accessibilité à cette ressource reste toutefois peu pratique de par sa localisation en bord de route dans un virage avec peu d'espace pour se garer. Le bâtiment accueillant l'ouvrage de décantation et l'exutoire des drains est accessible uniquement à pied.

Cette source émerge de la roche puis transite par 3 bacs de décantation. L'eau est ensuite acheminée gravitairement vers le réservoir du village par l'intermédiaire :

- D'une canalisation d'adduction en Acier Ø 60 mm,
- D'une ventouse,
- D'une vidange, **défectueuse**,
- De 2 vannes de sectionnement ouvertes,
- D'un compteur mécanique avec injection de chlore en fonction du volume.



Illustration 1 : Captage de la Tuilière

Les caractéristiques du captage sont présentées dans la fiche de la page suivante.

Cet ouvrage, comme tous ceux présentés par la suite, ne possède **pas de dispositif anti-intrusion**. C'est un défaut majeur pour les ouvrages de captage, de stockage et de traitement. Le poste de relevage de la source des gravières est moins concerné, l'ouvrage étant utilisé uniquement en secours.

Les périmètres de protection

B.I.1.2. Ouvrage de production secondaire : La Source des Gravières

La source secondaire de secours d'Alimentation en Eau Potable de la commune de La Garde est la source des Gravières. Cette source est située à une altitude de 925 m NGF sur une parcelle privée.

L'accessibilité à cette ressource reste également peu pratique de par sa localisation difficilement accessible en voiture. Le bâtiment accueillant l'ouvrage de décantation et l'exutoire des drains est accessible uniquement à pied.

Cette source émerge de la roche dans un grand bac de décantation. L'eau peut ensuite être acheminée gravitairement vers une station de pompage qui n'est pas en fonctionnement à l'heure actuelle. La pompe présente dans une bache rectangulaire permet de pomper l'eau de la source directement vers le réservoir du village. Cette source n'est utilisée qu'en cas de secours et pour alimenter les fontaines sans passage par un dispositif de traitement au préalable.

La conduite de refoulement de la source des Gravières est en PVC Ø 60 mm.

Les caractéristiques du captage sont présentées dans la fiche de la page suivante.

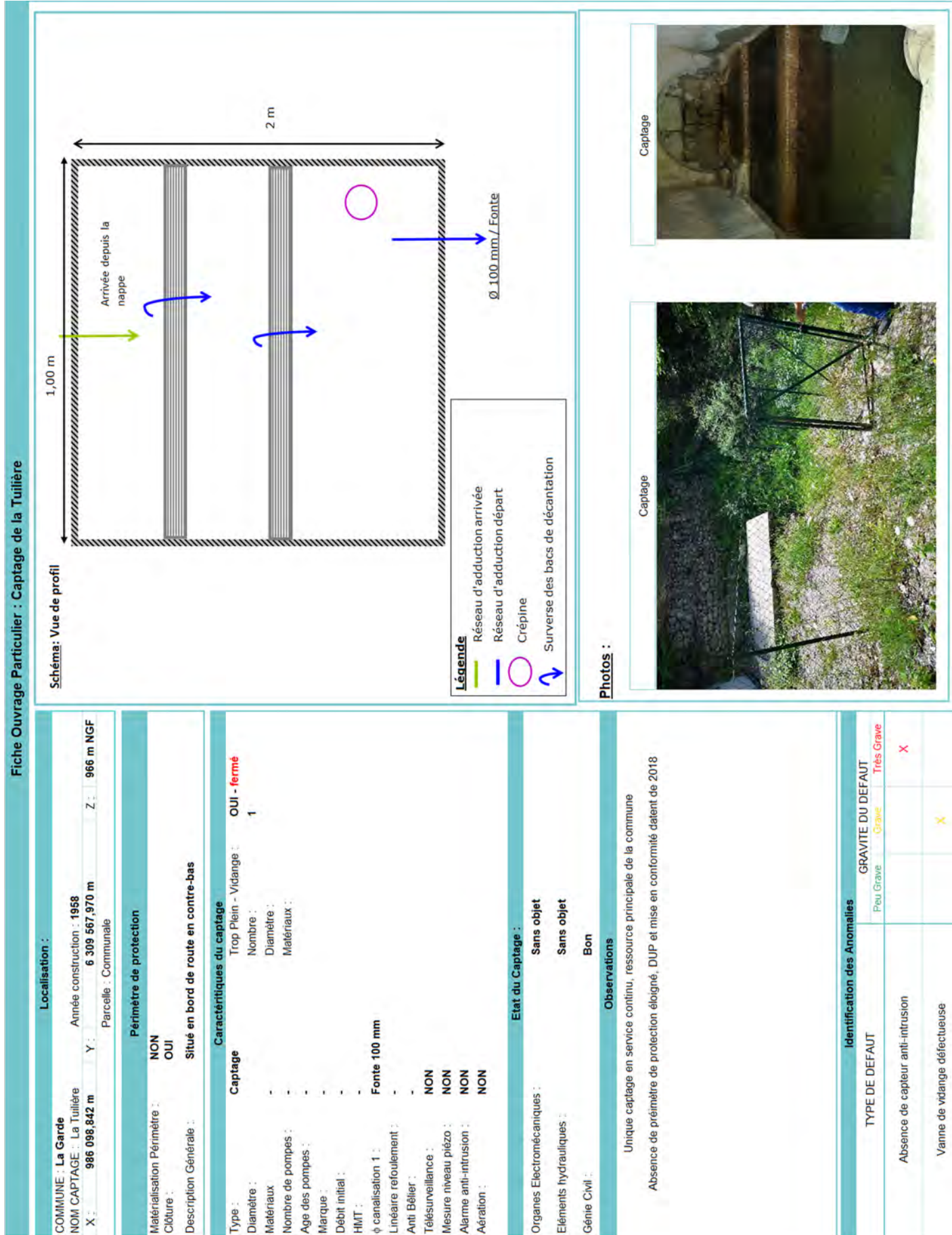


Figure 7 : Fiche descriptive du captage de la Tuilière

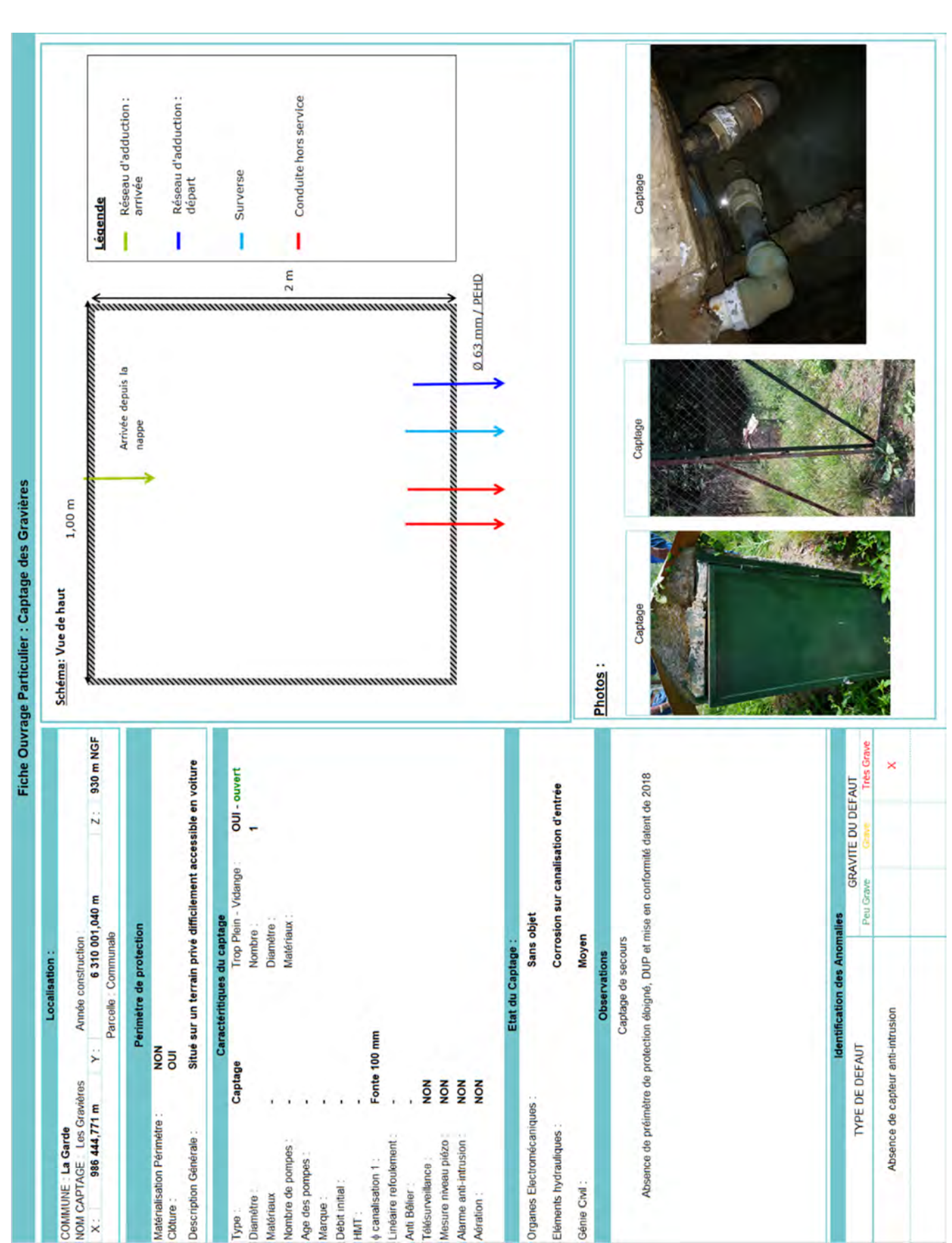


Figure 8 : Fiche descriptive du captage des Gravières

▲ Autorisation de captage et périmètres de protection de la source de la Tuilière

Le captage de la Tuilière a été régularisé en 2018. Une Déclaration d'Utilité Publique (DUP) concernant ce captage a été adressée à la commune par la préfecture des Alpes de Haute Provence. Elle définit notamment :

- Une limite de prélèvement instantanée dans le cas de l'usage de ce captage seul, fixée à 34 m³/j et 9000 m³/an.
- Les périmètres de protection :
 - Périmètre de protection immédiat,
 - Périmètre de protection rapproché.
- Liste et description des travaux de mise en conformité du captage. **Cette liste sera reprise dans le programme de travaux.**

De manière générale, ce captage est dans un très bon état.

L'extrait de plan qui suit présente l'emprise des périmètres de protection.

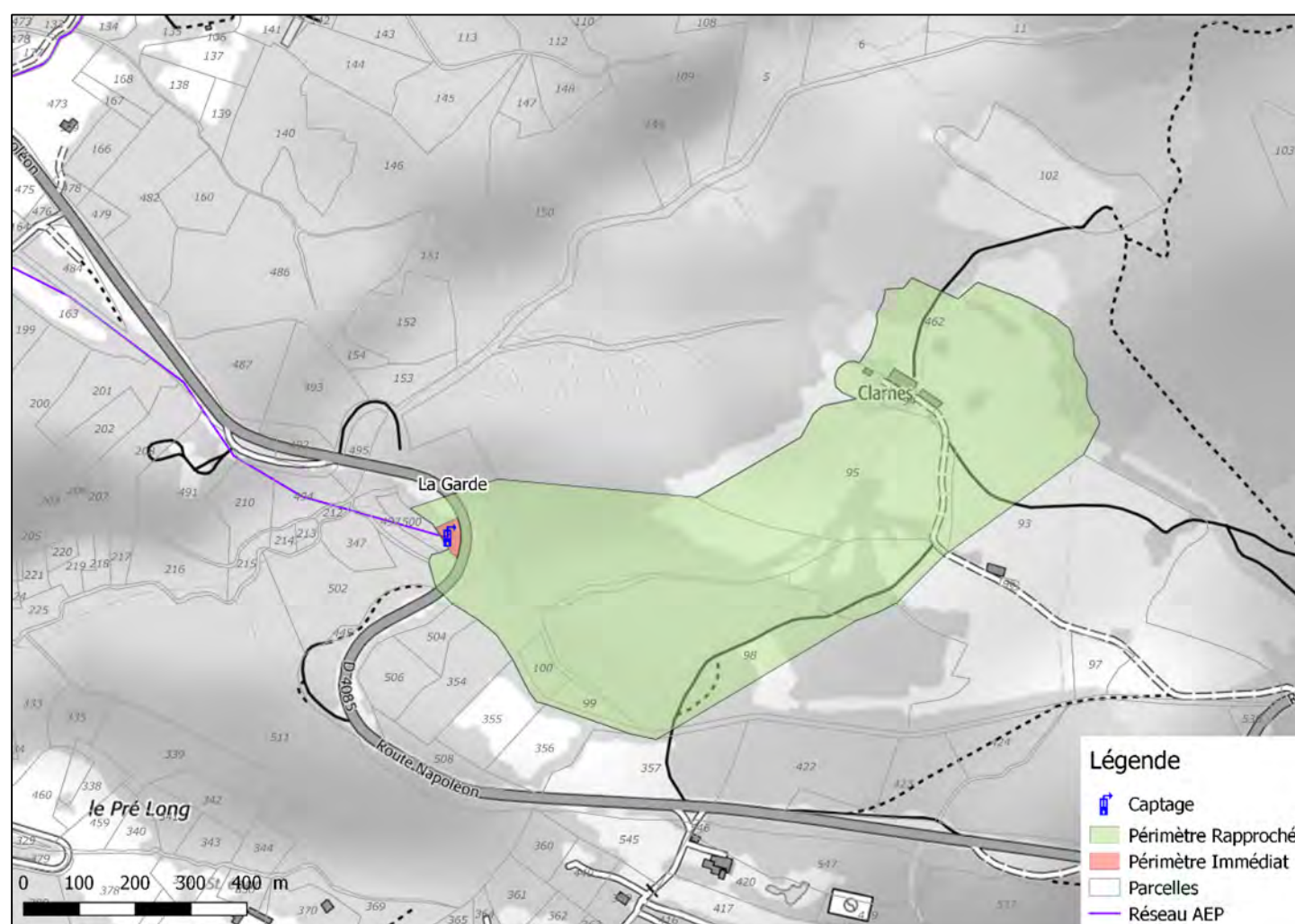


Figure 9 : Périmètres de protection du captage de la Tuilière

▲ Autorisation de captage et périmètres de protection de la source des Gravières

Le captage des Gravières a été régularisé en 2018. Une Déclaration d'Utilité Publique (DUP) concernant ce captage a été adressée à la commune par la préfecture des Alpes de Haute Provence. Elle définit notamment :

- Une limite de prélèvement instantanée dans le cas de l'usage de ce captage seul, fixée à 34 m³/j et 9000 m³/an, tout comme la source de la Tuilière.
- Les périmètres de protection :
 - Périmètre de protection immédiat,
 - Périmètre de protection rapproché.
- La liste et la description des travaux de mise en conformité du captage. **Cette liste sera reprise dans le programme de travaux.**

De manière générale, ce captage est dans un très bon état.

L'extrait de plan qui suit présente l'emprise des périmètres de protection.

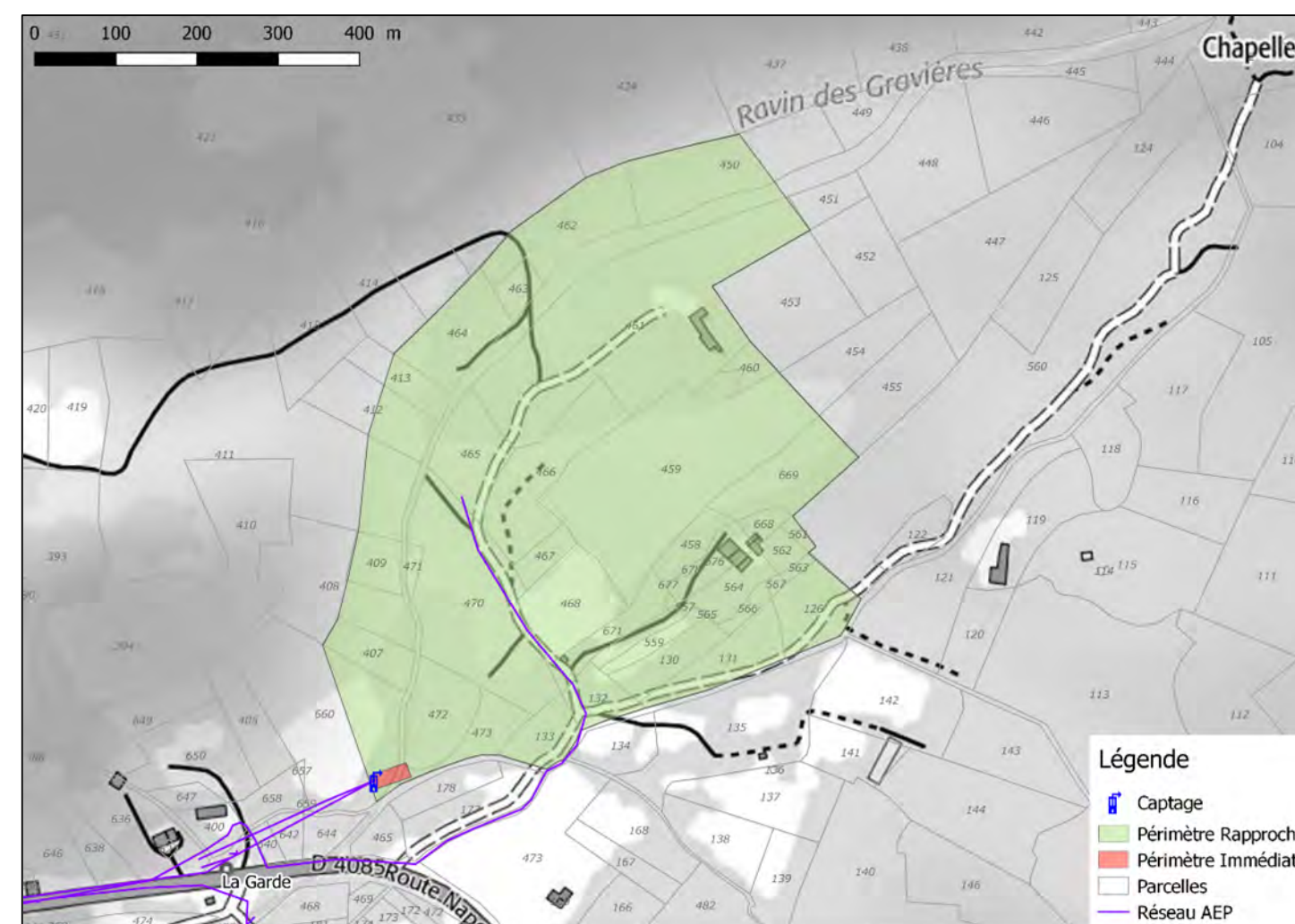


Figure 10 : Périmètres de protection du captage des Gravières

La limite de prélèvement pour l'usage simultané des captages des Gravières et de Tuilière est fixée par les DUP à 68 m³/j.

B.I.1.3. Ouvrages de pompage : reprise de la Source des Gravières

Le pompage situé en aval de la Source des Gravières permet l'alimentation du réservoir de la commune de La Garde en cas d'affaiblissement de la capacité de production de la Source de la Tuilière ou dans le cas d'arrêt de la production de cette même source pour cause de travaux par exemple.

L'eau provenant de la Source des Gravières est pompée vers le réservoir sans subir de traitement contrairement à celle provenant de la source de la Tuilière.

En amont du poste de relevage, un regard dispose d'une vanne fermée lorsque l'utilisation de la ressource n'est pas nécessaire. Dans cette configuration, l'eau est déviée vers les fontaines du village.

L'ensemble des observations faites et le schéma de fonctionnement de la chambre de surpression établi lors de la visite d'ouvrage est visualisable ci-contre.

Fiche Ouvrage Particulier : Station de pompage

Localisation :
 COMMUNE : La Garde
 NOM OUVRAGE : Station de pompage
 X : 986 356,651 m Y : 6 309 959,550 m Z : 921 m NGF
 Parcelle : communale Section : -

Caractéristiques de fonctionnement :

Diamètre canalisation entrée : -
 Diamètre canalisation sortie : 40 mm

Dimension de la bache

Forme : Rectangulaire
 Surface : - Inconnu -
 Dimensions : - Inconnu - Volume : 2 m³

Pompes



Circuit général : Circuit Incendie

Nb de pompes : 1
 Type : Pompe de surface

Puissance : 1,1 kW
 Débit théorique : 5 m³/h
 Débit réel : - Inconnu -
 HMT : 39 mCE

Anti-bélier

Marque : -
 Type : -
 Volume : -
 Pression maxi : -
 Dernier contrôle : Prochain contrôle
 APAVE : -
 Complage : -
 Traitement : -
 Assèchement : -
 Télésurveillance : -
 Alarme anti-intrusion : NON
 Côte NGF : 921 m NGF

Etat des Ouvrages	
Organes Electromécaniques :	Bois / Moyen / Mauvais
Conduites :	Bois / Moyen / Mauvais
Génie Civil :	Bois / Moyen / Mauvais

Observations

Station de pompage en arrêt

Identification des Anomalies	
TYPE DE DEFAULT	GRAVITE DU DEFAULT
	Peu Grave Grave Très Grave
Absence de capteur anti-intrusion	X

Figure 11 : Fiche descriptive du pompage des Gravières

B.I.1.4. Ouvrage de stockage : réservoir de la commune de La Garde

L'eau issue de la source de la Tuilière est acheminée gravitairement par une canalisation d'adduction vers le réservoir. Avant de se déverser dans la bêche de l'ouvrage, l'eau captée est traitée au chlore liquide avec une solution de javel.

Le réservoir de la commune de La Garde dispose d'une capacité de stockage d'environ 40 m³. Il est situé à une altitude d'environ 945 mNGF. Il est important de noter l'absence de réserve incendie au niveau du réservoir. Une citerne dédiée à la défense incendie se trouve dans la commune. Elle est dotée d'une capacité de 60 m³.



Illustration 2 : Réservoir de la commune de La Garde

Les caractéristiques de l'ouvrages sont détaillées dans la fiche ci-contre.

FICHE RESERVOIR

Localisation :
 Commune : **La Garde**
 Nom du réservoir : Réservoir du Village
 X : 986 098,842 m Y : 6 310 044,830 m Z : 955 m NGF
 Parcelle : A / 256

Caractéristiques de fonctionnement

Type de réservoir : Enterré
 Forme : Rectangulaire

Longueur : 4,0 m
 Largeur : 4,0 m
 Hauteur : 2,0 m
 Mat. Réservoir : Béton
 Volume total : 40 m³
 Volume incendie : **Aucun**

Canalisation : 1 (adduction Tuilière depuis le traitement) Diam. / Mat. : 75 PVC
 Canalisation : 2 (adduction Gravières depuis le pompage) Diam. / Mat. : 40 PVC
 Canalisation : 3 (distribution) Diam. / Mat. : 63
 Canalisation : 4 (Trop plein) Diam. / Mat. : -
 Canalisation : 5 (By-pass direct depuis adduction) Diam. / Mat. : 75 PEHD

Nombre de pompes : **Aucune** Type de pompe : -
 Débit des pompes initial : - Débit des pompes réél : -
 HMT : -

Traitement : **OUI** - Type : **Chloration**
 Comptage : **OUI** - Type comptage : - Débitmètres électromagnétiques
 Asservisement remplissage : Paires de niveau
 Télésurveillance : **NON** (niveau du bassin / turbidité)
 Aération : **NON** Localisation : - Type : -
 Alarma anti-intrusion : **NON**

Photos :

Traitement

Chambre des vannes

Vue extérieure

Légende :

Vanne fermée (X)
 Vanne ouverte (O)
 Local de chloration (CI)
 Débitmètre (UV)
 Traitement aux UV (UV)
 Traitement chlore (Cl)
 Distribution (D)
 Adduction depuis source (A)
 Trop plein et vidange (V)

Schema: Vue de dessus

Etat des Ouvrages - Commodités - Accès

Etat des Organes Electromécaniques : BON
 Etat du Génie Civil : BON
 Accès aux ouvrages : MAUVAIS
 Electricité disponible : NON
 Ligne téléphonique disponible : NON

Observations

La chambre de vannes et le local de chloration sont situés en contre-bas du réservoir. Présence d'un injecteur de chlore et d'une lampe UV (utilisée uniquement en cas d'arrêt de la chloration). Des vannes sont présentes sur l'adduction, la distribution et sur un by-pass. En cas de besoin de vidange du réservoir, les vannes sur l'adduction et la distribution sont fermées et la vanne de by-pass est ouverte, permettant à l'eau de la source non traitée d'alimenter le village.

Identification des Anomalies

TYPE DE DEFAUT	GRAVITE DU DEFAUT
Absence de capteur anti-intrusion	Peu Grave / Grave / Très Grave
	X

Figure 12 : Fiche descriptive du réservoir communal

B.I.1.5. Le traitement

L'eau distribuée est traitée au **chlore liquide** sur la conduite d'adduction de la source de la Tuilière, juste en amont du réservoir. Si nécessaire, un traitement aux UV peut être fait au même niveau que la chloration mais sur la conduite de distribution, ou lors d'un arrêt de la chloration. Le dispositif de **traitement UV** permet d'assurer un traitement avec by-pass du réservoir lors d'un nettoyage de cuve.

Il s'agit donc de traitements préventifs et opérationnels lors d'une maintenance sur le réservoir.



Illustration 3 : Dispositif de traitement au chlore

Les caractéristiques du traitement sont synthétisées dans la fiche suivante.

Fiche Ouvrage Particulier : Système de traitement



Localisation :	
COMMUNE: La Garde	
X : 986 099,448 m Y : 6 309 959,560 m Z : 932 m NGF	
Parcelle n°	Section
Caractéristiques du traitement:	
Type :	Chloration
Produit :	Javelisation
Procédé :	Injection
Organes électromécaniques:	Oui
Stockage produit :	Local fermé
Cuve de rétention :	Non
Caisson de protection	Oui
Douche de sécurité :	Non
Rince Œil :	Non
EPI à disposition :	Non
Fermeture :	Oui
Pompes	
Nombre :	1
Débit (l/h) :	
Pression (Bar) :	10
Etat des Ouvrages	
Organes Electromécaniques :	Bon / Moyen / Mauvais
Conduites :	Bon / Moyen / Mauvais
Génie Civil :	Bon / Moyen / Mauvais
Observations	
Identification des Anomalies	
TYPE DE DEFAULT	GRAVITE DU DEFAULT
	Peu Grave / Grave / Très Grave
Absence de capteur anti-intrusion	X

Figure 13 : Fiche descriptive du traitement

B.I.1.6. Les hydrants

Un règlement départemental de défense extérieure contre l'incendie a été rédigé et publié en 2017 par le service départemental d'incendie et de secours en concertation avec les différents services et acteurs de la défense extérieure contre l'incendie. Ce document qui s'appuie sur une démarche par objectifs de sécurité est arrêté par le Préfet des Hautes Alpes. **Ce règlement met fin à la règle unique des 60 m³/h pendant 2 heures.**

La commune de La Garde dispose de 5 hydrants dont 1 non raccordé au système d'Alimentation en Eau Potable. Il est alimenté par une citerne indépendante. Le résultat des tests est présenté dans le tableau qui suit :

Numéro PI (SIG Cereg)	Identifiant SDIS	Mesures CEREg						Volume total du réservoir d'alimentation	Type de d'écoulement	Diamètre PI (borne principale)	Statut	Etat visuel	Etat fonctionnel	Commentaires
		Débit à 1 bar de pression résiduelle (m ³ /h)	Débit max (m ³ /h)	Pression à 30 m ³ /h (bars)	Pression à 60 m ³ /h (bars)	Pression à 120m ³ /h (bars)	Pression statique (bars)							
24	92002	22	25	0,8			2,8	40	Distribution gravitaire	Ø 65	Privé	Bon	Bon	PI avec un seul bouchon 65 mm, purge orange, seulement 4 tours de vanne pour ouvrir le PI au max
25	92009	11	14	0,8			2,5	40	Distribution gravitaire	Ø 65	Public	Bon	Bon	PI avec un seul bouchon 65 mm, purge orange
38	92005	0	0	0			0	90	Citerne gravitaire	Ø 100	Public	Bon	Bon	Pas d'eau, 1 bouchon de 100 mm et 2 de 65 mm
18	92001	20	23	0,8			3,2	40	Adduction-distribution	Ø 65	Public	Mauvais	Travaux à prévoir	PI avec un seul bouchon 65 mm, purge trouble puis orange
22	92007	23	24	0,9			2,8	40	Distribution gravitaire	Ø 65	Public	Bon	Bon	PI avec un seul bouchon 65 mm, purge trouble puis orange

Tableau 2 : Résultats des tests sur Poteaux incendie

Ce tableau ne permet pas de vérifier la conformité des poteaux incendie vis-à-vis de la nouvelle réglementation. En effet, avec la nouvelle Réglementation Départementale de la Défense Extérieure contre l'Incendie (RDDECI 04, septembre 2018), il n'est pas possible de statuer sur la conformité des hydrants qu'en fonction du contexte urbanistique dans lequel il est implanté. De plus, la possibilité d'utiliser deux hydrants ou plus complexifie la réflexion.

Dans l'état actuel des investigations, il n'est pas possible de statuer sur la conformité des poteaux incendie de la commune de La Garde. On note tout de même qu'aucun hydrant n'est actuellement capable de répondre aux anciennes attentes de la doctrine DECI (circulaire interministérielle de 1957, abrogée totalement).

NB : Le PI 38 se situe à l'extrémité sud-ouest de la commune, sur la RD 4085. Il est alimenté par une citerne de 90 m³, indépendamment du réseau AEP de La Garde.

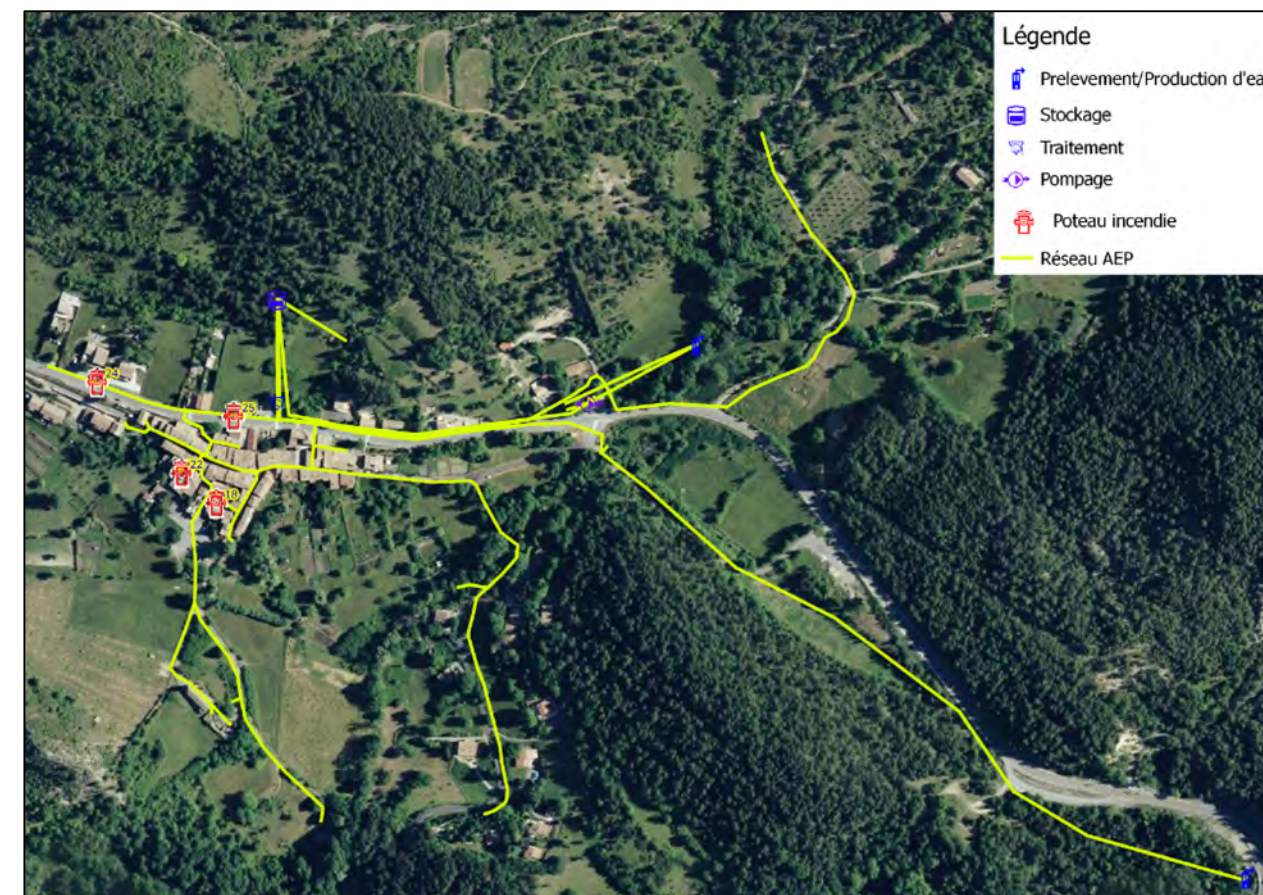


Figure 14 : Localisation des PI de la commune

B.I.2. Patrimoine enterré

Les plans numériques des réseaux ont été élaborés à partir des documents communiqués par la mairie de La Garde et la communauté de communes Alpes Provence Verdon. De plus, des extraits de plan et un repérage exhaustif de l'ensemble des organes du réseau sont venus compléter les données fournies.

Le tracé des réseaux a fait l'objet d'une vérification exhaustive de la position des équipements sur le terrain par le biais de saisies à partir d'un logiciel de cartographie associé à une base de données recensant les principales informations sur les canalisations et sur les différents organes. Le logiciel de cartographie utilisé est QGIS. Cette étape fait suite au repérage du réseau avec Monsieur le Maire et son Adjoint.

B.I.2.1. Réseau d'Alimentation en Eau Potable

B.I.2.1.1. Répartition des canalisations en fonction du diamètre et du matériau

Le réseau d'alimentation en eau potable des deux communes compte environ 4,1 km de réseau. Il comprend les conduites d'adduction, les tronçons de décharge/vidange des ouvrages, ainsi que les conduites de distribution.

Le tableau suivant permet d'apprécier la part des différents matériaux présents sur le réseau.

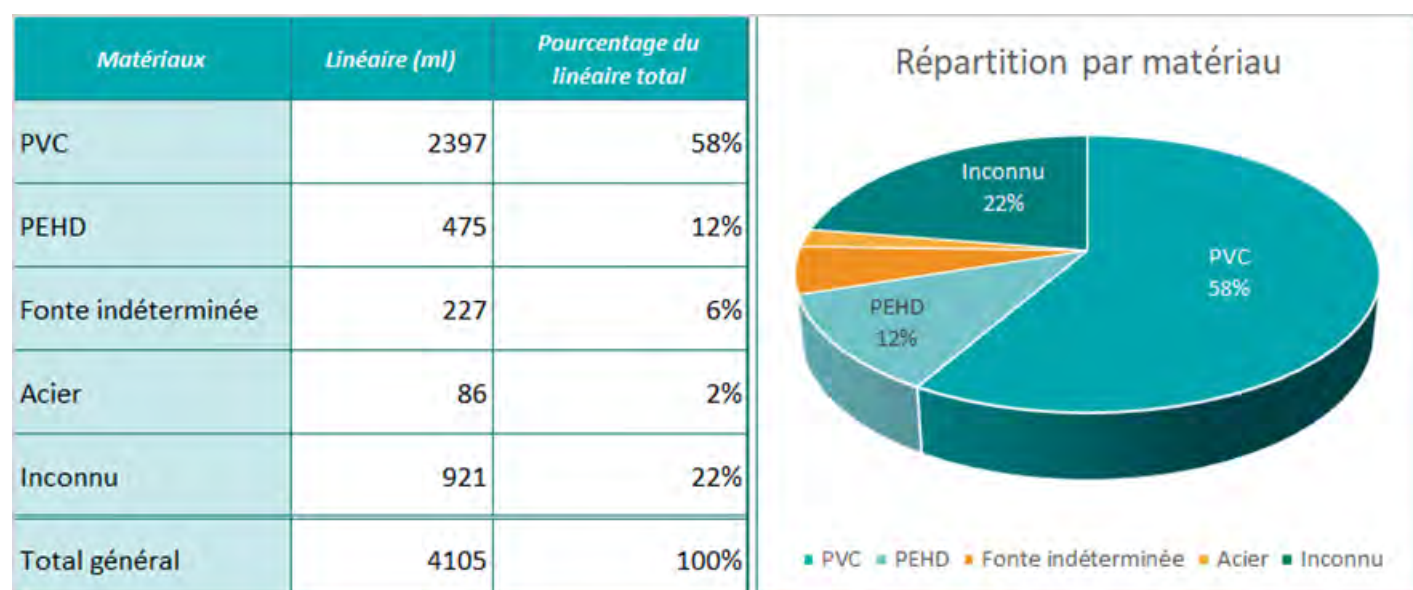


Figure 15 : Répartition du linéaire par matériaux

78% des données sur le matériau du réseau de La Garde sont connues.

Le matériau le plus représenté est le PVC avec plus de 58 % du linéaire total.

De la même manière, la répartition des diamètres est donnée ci-contre.

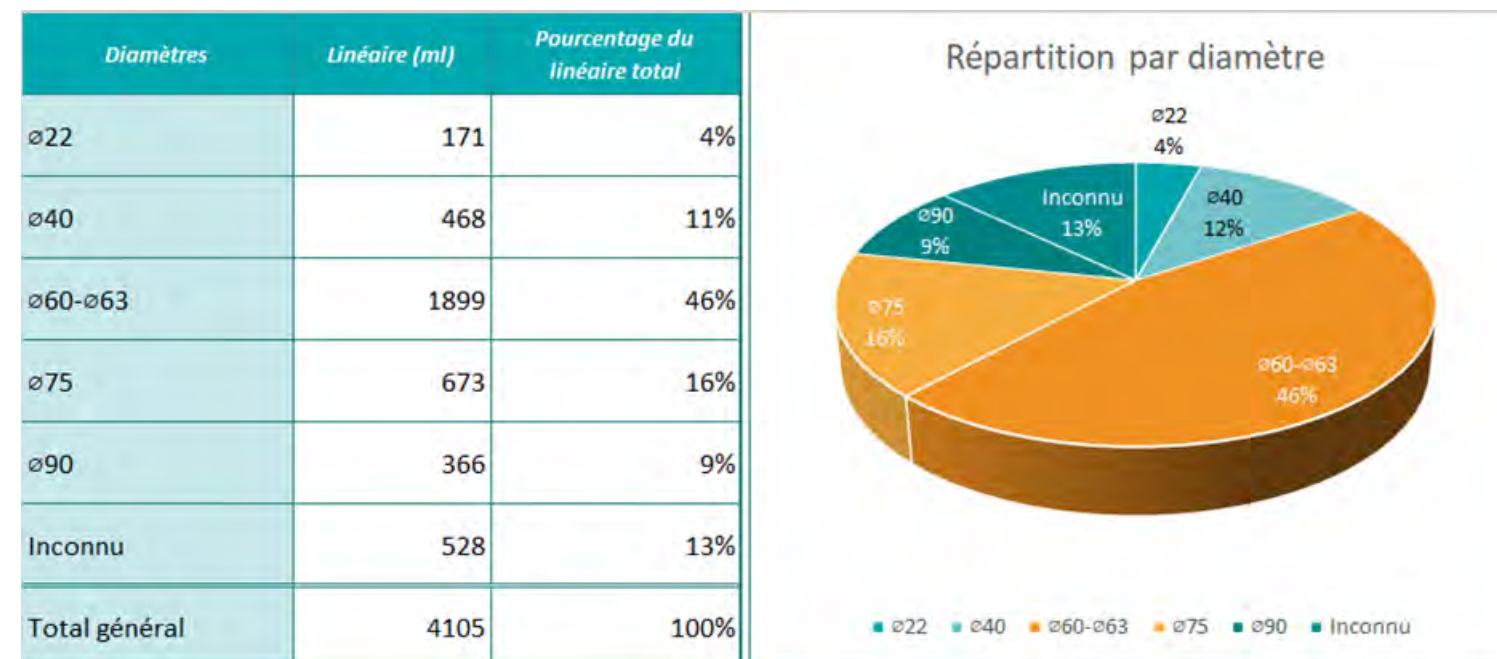


Figure 16 : Répartition du linéaire par matériaux

87% des données sur les diamètres des conduites du réseau de La Garde sont connues.

B.I.2.1.2. Période de pose des canalisations

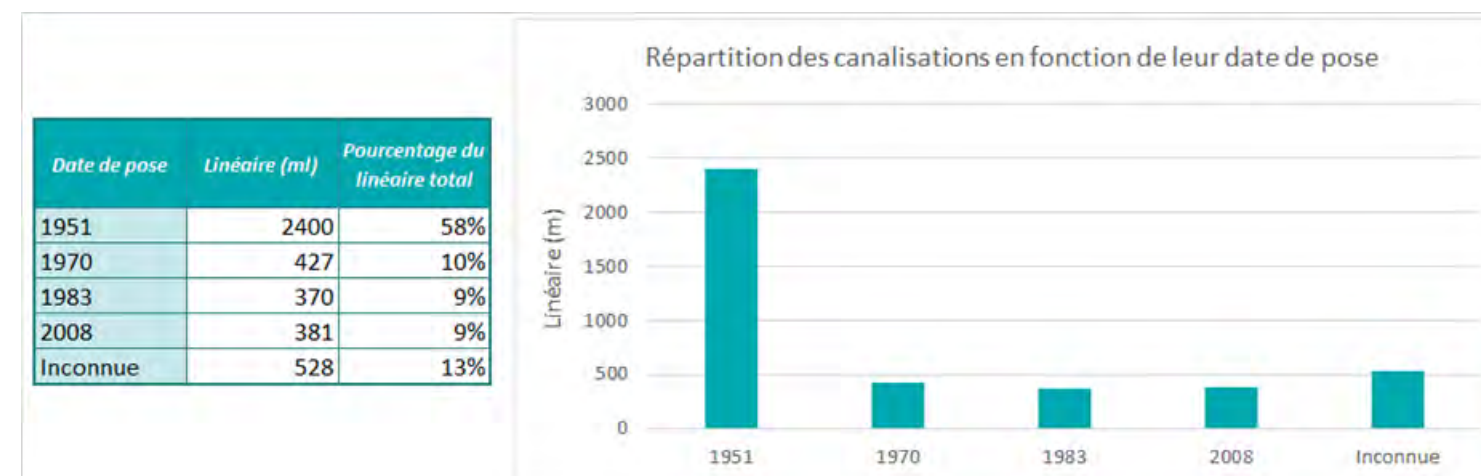


Figure 17 : Répartition des années de pose des canalisations

87% des dates de pose des canalisations sont connues. L'âge moyen du réseau est de **50 ans**. Les canalisations sont vieillissantes et imposent un plan de renouvellement pour les 20 prochaines années.

B.I.2.1.3. Synoptique du réseau AEP

Le synoptique suivant représente le fonctionnement du réseau d'alimentation en eau potable sur la base des éléments précédemment détaillés.

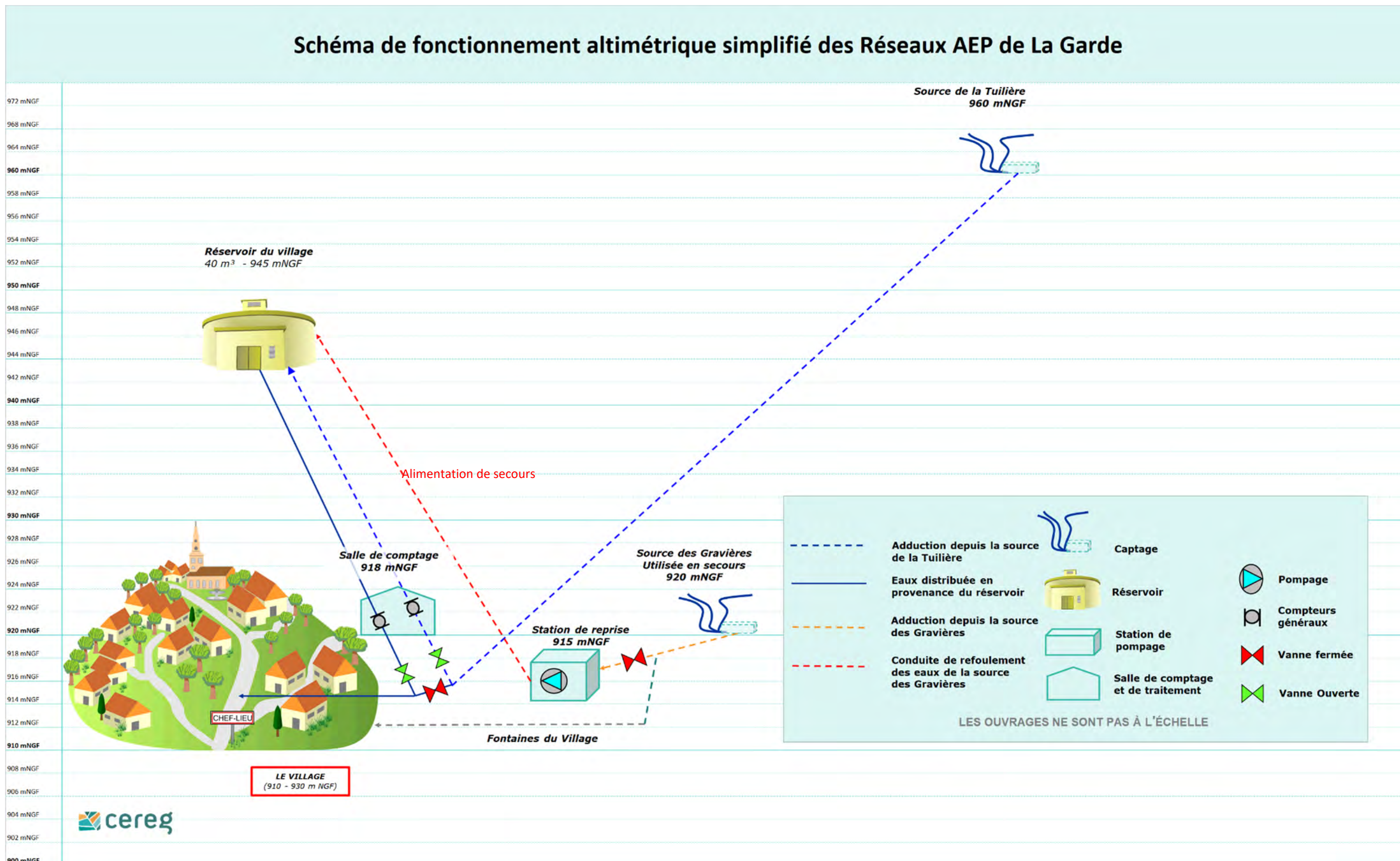


Figure 18: Synoptique altimétrique du réseau AEP des deux communes

B.I.2.1.4. Les équipements du réseau AEP

Au cours de la phase de repérage, un certain nombre d'organes ont été identifiés. Pour chacun de ces organes, une fiche descriptive détaillée a été éditée. Ces fiches sont compilées dans le document intitulé "Carnet de vannage" fourni en annexe. Les éléments suivants ont été recensés :

- 111 vannes de branchement
- 13 vannes de sectionnement ouvertes,
- 3 vannes de sectorisation fermées,
- 4 vannes de vidange,
- 5 vannes de chasse d'égout, dont une ouverte,
- 2 vannes de borne fontaine,
- 5 hydrants,
- 4 bouches incendie
- 1 ventouse,
- 1 vanne de poteau incendie,
- 2 compteurs mécanique à ailette,
- 1 organe non défini.

Parmi ces organes, 7 n'ont pas été manœuvrés :

- Les vannes de sectionnement 1 et 6,
- La ventouse 2,
- La vanne de chasse d'égout 25,
- La bouche incendie 16,
- La vanne de borne fontaine 8,
- La vidange 39.

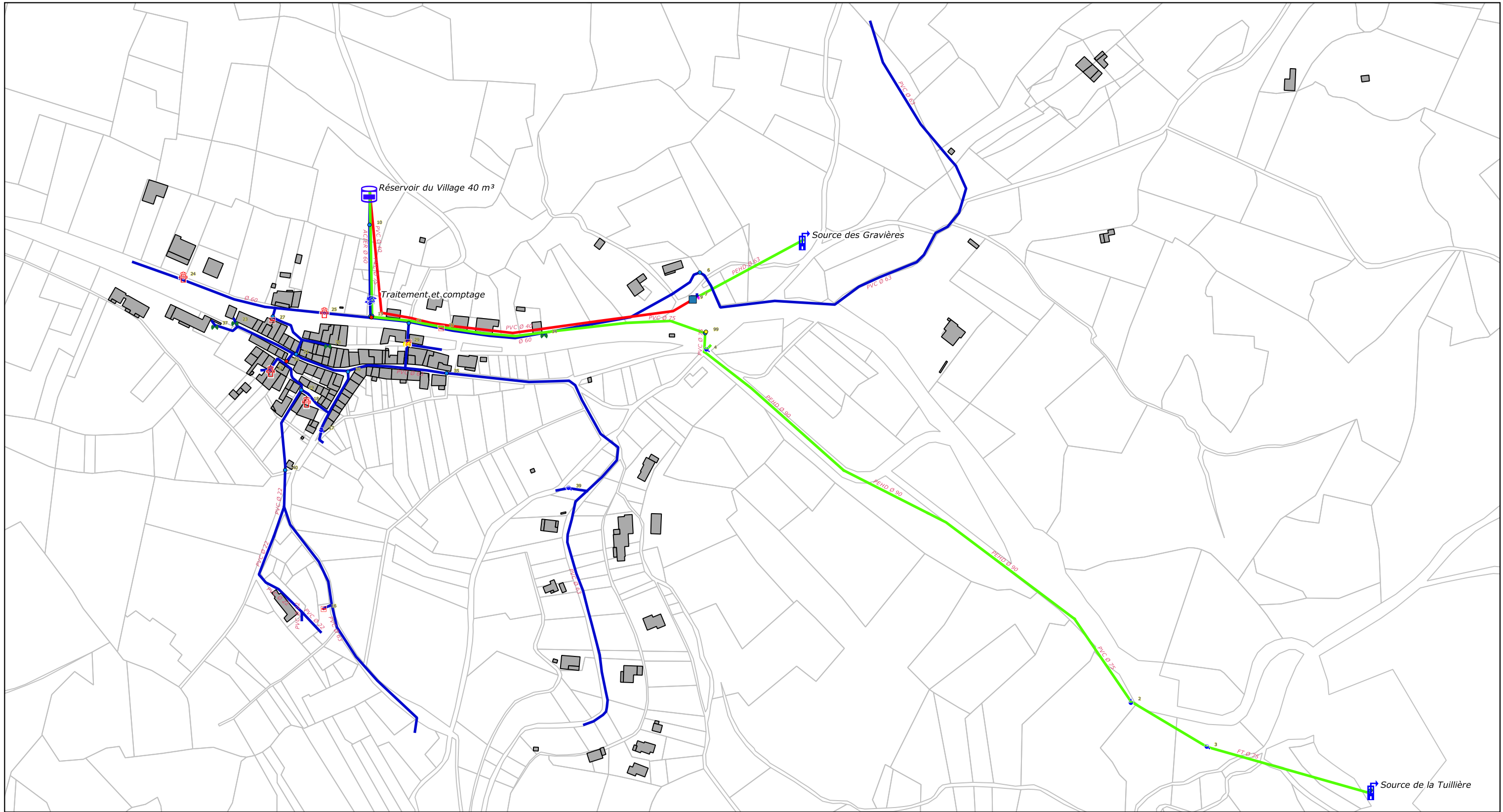
Enfin, une vanne de sectionnement ouverte est très difficilement manœuvrable, alors que la vanne de borne fontaine 29 est hors service.

Au total, 147 organes de réseau ont été recensés sur la commune de La Garde lors de la phase de repérage de réseau. Parmi ces différents organes, la plupart ont fait l'objet d'une fiche spécifiques consignait leur localisation, leurs caractéristiques et leur état. Ces fiches seront compilées dans le carnet vannage.

B.I.2.1.5. Schéma du réseau

- *Planche 5 : Présentation du réseau d'eau potable*
- *Planche 6 : Présentation du réseau d'eau potable – Classification par matériau*

Les planches cartographiques suivantes présentent le réseau, les ouvrages et les organes. Les plans en format A0 sont disponibles en annexes.



LEGENDE

Réseau AEP

- Adduction gravitaire
- Adduction par refoulement
- Distribution

Ouvrages

- Pompage
- Captage
- Stockage
- Traitement

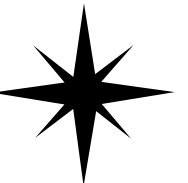
Organes

- Bouche incendie
- Compteur mécanique à ailettes
- Non défini
- Poteau incendie

- Vanne de borne fontaine
- Vanne de chasse d'égout
- Vanne de PI/BI
- Vanne de sectionnement fermée
- Vanne de sectionnement ouverte

- Ventouse
- Vidange

0 50 100 m



B.I.2.2. Evaluation de la connaissance patrimoniale

La gestion ainsi que la connaissance patrimoniale de la commune vis-à-vis de son réseau sont des axes de développement majeur permettant d'assurer la pérennité du service d'adduction d'eau potable. En effet, ces deux thématiques sont évaluées au travers de l'Indice de Connaissance et de Gestion Patrimoniale des Réseaux, **ICGPR P103.2B**.

Cet indice apparenté à une note sur 120 points, constitue un des éléments qui permet de déterminer si les communes peuvent bénéficier des financements de l'Agence de l'Eau ou non. Une valeur inférieure à 60 sur 120 prive les communes de financement, les obligeant à amorcer un processus d'amélioration du pilotage de leur réseau.

Le calcul de cet indice s'appuie sur plusieurs critères listés dans le tableau détaillé ci-après. L'indice est obtenu en faisant la somme des points indiqués dans les parties A, B et C décrites ci-après au sein du tableau et avec les conditions suivantes :

- Les 30 points d'inventaire des réseaux (partie B) ne sont comptabilisés que si les 15 points des plans de réseaux en partie A sont acquis,
- Les 75 points des autres éléments de connaissance et de gestion des réseaux (partie C) ne sont pas comptabilisés que si au moins 40 des 45 points de l'ensemble plans des réseaux et inventaire des réseaux (partie A + B) sont acquis.

	Indice de connaissance et de gestion patrimoniale	Valeur maximale de la note	État actuel	
			Indicateur valable dans l'état considéré	Note
A	Existence d'un plan de réseau	10	Oui	10
	Mise à jour annuelle du plan des réseaux	5	Oui	5
B	Informations structurelles complètes	15	78%	12
	Connaissance pour chaque tronçon de l'âge	15	83%	13
C	Localisation-description des ouvrages annexes	10	Oui	10
	Inventaire pompes et équipement électromécanique	10	Oui	10
	Dénombrement-localisation des branchements	10	Oui	10
	Inventaire caractéristiques compteurs	10	Non	-
	Inventaire secteur de recherche pertes en eau	10	Oui	10
	Localisation des autres interventions	10	Oui	10
	Plan pluriannuel de renouvellement	10	Oui	10
Existence et mise en œuvre d'une modélisation	5	Non	-	
Total ICGPR P103.2B :		120		100

Tableau 3 : Calcul de l'ICGPR

La commune de La Garde présente un ICGPR de **100** à l'issue du présent SDAEP, suffisant pour bénéficier d'un financement de l'Agence de l'Eau (ICGPR>60) et suffisant pour le non doublement éventuel de la redevance prélèvement (ICGPR>40)

B.II. ÉTAT DES LIEUX : “ASPECT QUANTITATIF”

B.II.1. Production

B.II.1.1. Productivité des ressources

La Source de la Tuilière et la source des Gravières ne sont pas équipées de compteurs.

Le postulat de productivité des sources peut être basé sur les données du Dossier d'enquête publique de la DUP :

Débits (m ³ /h)	Source de la Tuilière	Source des Gravières
Date de mesure	19/04/2007	
Débit mesuré	12,2	6,0
Débit admissible par la canalisation	5,0	-
Débit de refoulement pompe	-	5,0
Débit de prélèvement autorisé par les DUP	1,4	1,4

Tableau 4 : Productivité des sources de La Garde

Les productivités mesurées sont importantes par rapport au volume autorisé. En effet, les mesures ont été effectuées en avril, période de hautes eaux. En l'absence de mesure en période d'étiage (basses eaux), les débits des DUP seront retenus car prenant probablement en compte l'effet d'étiage.

La valeur de productivité de **1,4 m³/h pour chaque source** sera retenue pour le bilan besoin / ressource. Il s'agit des limites imposées par les DUP.

B.II.1.2. Volumes annuels produits

La commune de La Garde possède un compteur général de production au niveau de la chloration en amont du réservoir. Une relève régulière a été réalisée depuis 2015. Les données sont exploitables à partir de 2016, le compteur étant bloqué pendant plusieurs mois en 2015. Cependant, le compteur se situant assez loin de la source de la Tuilière, **les volumes produits ne correspondront pas forcément aux volumes captés**. Les volumes produits sont présentés ci-dessous :

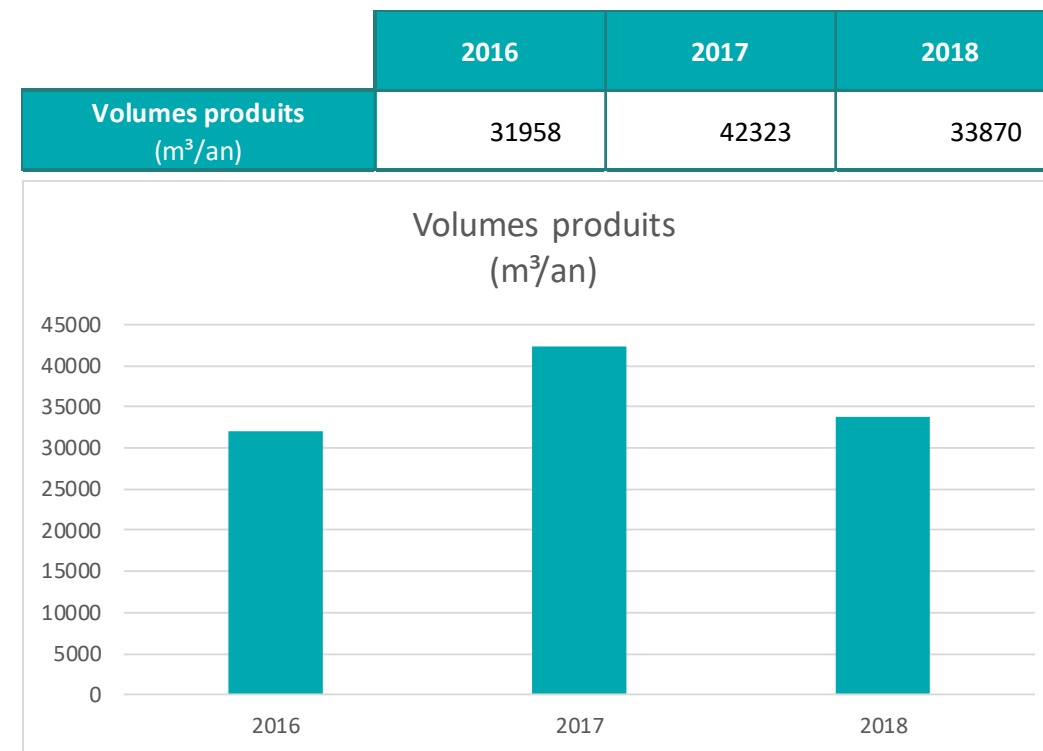


Figure 19: Évolution des volumes produits

Ce volume provient intégralement de la source de la Tuilière.

De 2016 à 2018, la commune de La Garde a produit en moyenne 36 000 m³/an. Ils sont de l'ordre de :

- 820 l/j/hab,
- 880 l/j/abonné.

B.II.1.3. Respect des DUP

La productivité théorique et les volumes réellement prélevés ont été déterminés.

La production est limitée à 2,8 m³/h par les DUP des deux sources. Les volumes produits de 2016 à 2018 sont en moyenne de 36 000 m³/an, soit 4,1 m³/h en moyenne. De plus, seule la source de la Tuilière est exploitée en temps normal, ce qui veut dire que le prélèvement est près de 3 fois supérieur à la limite autorisée par la DUP de la source.

Les conditions de prélèvements édictées par la DUP de la Source de la Tuilière ne sont pas respectées. Le débit moyen produit est de 4,1 m³/h contre 1,4 m³/h autorisé.

B.II.2. Distribution

B.II.2.1. Volumes annuels

La commune possède également un compteur général placé au départ de la distribution afin de suivre l'évolution des volumes distribués. Le compteur est situé dans le même local de comptage que le compteur de production. Couplé à une relève régulière du volume, il permet de détecter les anomalies sur le réseau entre le comptage de production, le réservoir et le comptage de distribution. L'évolution des volumes distribués est présentée sur la figure suivante :

Volumes (m ³ /an)	2016	2017	2018
Volumes produits	31958	42323	33870
Volumes distribués	30152	35005	30811
Volumes surversés	1806	7318	3059

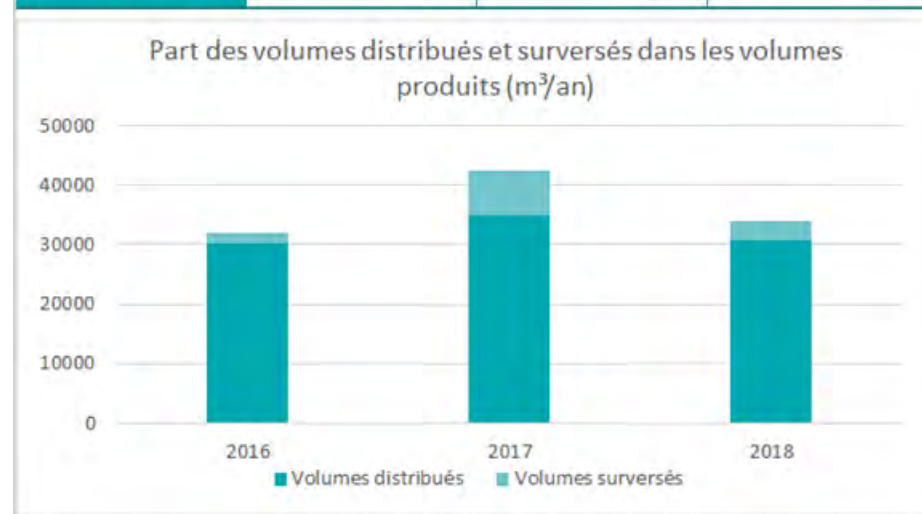


Figure 20 : Évolution des volumes distribués et surversés entre 2016 et 2018

En admettant que les incertitudes de mesure et de relève des compteurs sont négligeables, la différence entre les volumes produits et distribués représente les volumes surversés au réservoir. Ils sont considérés comme des volumes perdus, au même titre que les fuites sur le réseau de distribution.

Les volumes distribués sont de l'ordre de :

- 650 l/j/hab,
- 780 l/j/abonné.

Ces ratios sont élevés et laissent entrevoir une proportion importante de volumes de fuite. C'est pourquoi l'analyse des résultats de la campagne de mesure sera axée sur l'identification du (des) débit(s) de fuite.

B.II.2.2. Analyse de la distribution lors de la campagne de mesures

B.II.2.2.1. Présentation de la campagne de mesures

Les données utilisées sont issues des mêmes compteurs situés dans le local en contrebas du réservoir. Malgré une relève régulière, un enregistrement plus fréquent des données est nécessaire pour identifier le débit de nuit et en déduire le volume de fuites. Il permettrait également d'évaluer les débits journaliers et horaires maximaux de distribution puis de consommation des abonnés.

Depuis le 13 août 2019, deux enregistreurs ont été mis en place dans le cadre de la présente étude. Ils ont permis de suivre de manière permanente les débits produits et mis en distribution jusqu'au 16 octobre 2019.

Ces mesures permettent notamment de calculer le rendement net du réseau d'eau potable.

Ce rendement est calculé à partir du débit total mesuré mis en distribution et du débit de fuite approché qui correspond au débit minimum nocturne mesuré sur l'ensemble du réseau exempté de toutes consommations parasites identifiables lors de l'analyse (remplissage de piscine, arrosage...).

B.II.2.2.2. Évolution du débit de distribution lors de la campagne de mesures

Les données présentées ci-dessous sont issues des mesures sur la période du 13 août au 16 octobre 2019 par les équipes techniques de Cereg.

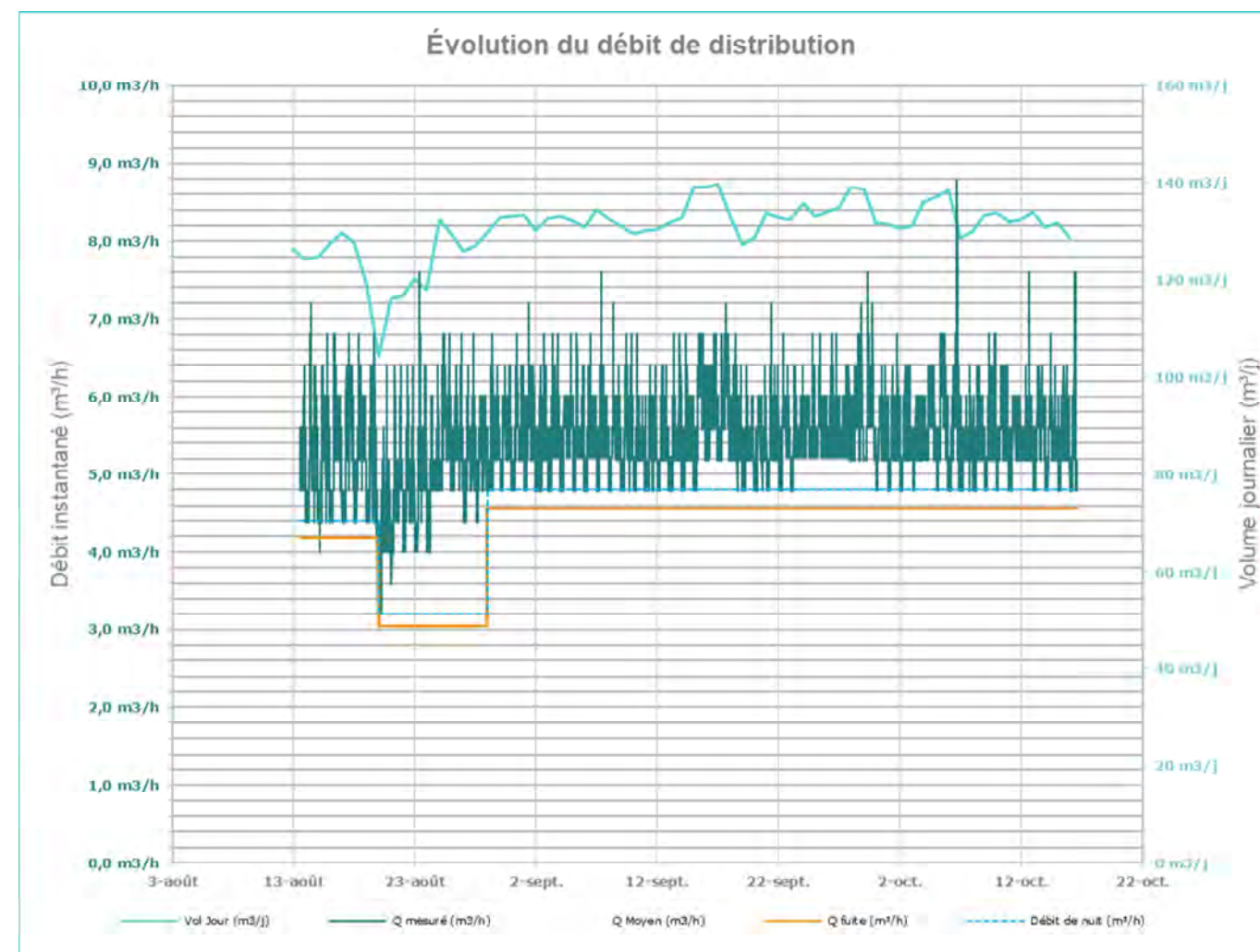


Figure 21 : Évolution du débit de distribution

Le but du graphique précédent est d'identifier un éventuel débit de nuit, révélateur de l'existence d'une fuite sur le réseau. Ce débit est identifiable comme le débit de distribution minimal mesuré au cours de la campagne de mesures. Au regard de la démographie et des activités sur la commune, **on estime à 95% la part de fuite(s) dans le débit de nuit**. Sur la durée de l'analyse, deux périodes se distinguent :

- Une **période de pointe**, du 13 au 20 août où le débit de nuit est de 4,2 m³/h, **soit 3 m³/h (72 m³/j) de fuite(s) (consommations nocturnes importantes)**,
- Une **période creuse**, du 28 août au 16 octobre, où le débit de nuit est de 4,8 m³/h, **soit 4,6 m³/h (110 m³/j) de fuite(s)**.

Le débit de fuite a **augmenté** lors de la campagne de mesure. La ou les fuites se sont probablement aggravées.

Un débit de fuite de **110 m³/j** est identifié.

B.II.2.2.3. Calcul de la consommation à partir des débits de fuite

Plusieurs indicateurs de la campagne de mesures sont présentés dans le tableau ci-dessous. Couplés avec les débits de fuite estimés plus haut, ils permettent de déduire les consommations moyennes et maximales en période creuse et de pointe :

Débits journaliers (m ³ /j)	Période de pointe 13 au 20/08/19	Période creuse 28/08 au 16/10/19
Débit journalier minimal	104	127
Débit journalier moyen	123	133
Débit journalier maximal	132	140
Fuites estimées	72	110
Consommation journalière moyenne	51	23
Consommation journalière maximale	60	30

Tableau 5 : Détermination des consommations journalières

NB : Le débit de fuite utilisé pour estimer les consommations est celui constaté lors de la période considérée.

La consommation de pointe s'élève à **60 m³/j**, soit 253 l/j/hab en prenant en compte la population estivale.

De la même manière, les débits horaires maximaux sont calculés comme suit :

Débits horaires (m ³ /h)	Période de pointe 13 au 20/08/19	Période creuse 28/08 au 16/10/19
Débit maximal mesuré	7,1	7,8
Fuites estimées	3,0	4,6
Consommation horaire de pointe	4,1	3,2

Tableau 6 : Débits horaires de pointe

Le débit horaire de pointe est de 4,1 m³/h.

B.II.2.2.4. Calcul des ratios de fonctionnement à partir de la campagne de mesure

B.II.2.2.4.1. Définition des ratios étudiés

▲ L'Indice Linéaire de Consommation → ILC

L'Indice Linéaire de Consommation permet de déterminer la catégorie de réseau selon les ratios suivants :

- ILC < 10 m³/j/km : Rural,
- 10 < ILC < 30 m³/j/km : Semi-rural,
- ILC > 30 m³/j/km : Urbain.

L'Indice Linéaire de Consommation Brut est calculé selon la formule suivante :

$$\text{Indice Linéaire de Consommation} = \frac{\text{Volume journalier consommé}}{\text{Linéaire de réseau}}$$

L'Indice Linéaire de Consommation Net est corrigé en fonction des pertes de services et des volumes consommés non facturés.

▲ Estimation du rendement net

Le rendement net est recalculé en intégrant les pertes de services et les volumes consommés non facturés. Il est calculé selon la formule suivante :

$$\text{Rendement net moyen} = \frac{\text{Volume journalier consommé corrigé}}{\text{Volume produit}}$$

Remarque importante : Le volume produit n'est pas compté en aval direct de la source des Tuilières mais au niveau du regard de comptage, en amont du réservoir communal.

▲ Estimation des Indices Linéaires de Perte → ILP

Le calcul de rendement permet d'indiquer un taux de fuite du réseau. Toutefois, l'indice linéaire de perte reste plus pertinent pour juger de l'état du réseau. L'indice linéaire de perte permet de déterminer l'état du réseau en fonction de sa typologie :

Catégorie de réseau	Rural (ILC < 10 m ³ /j/km)	Semi-rural (10 < ILC < 30 m ³ /j/km)	Urbain (ILC > 30 m ³ /j/km)
Bon	< 1,5	< 3	< 7
Acceptable	< 2,5	< 5	< 10
Médiocre	2,5 < ILP < 4	5 < ILP < 8	10 < ILP < 15
Mauvais	> 4	> 8	> 15

Tableau 7 : Catégorie de réseau

La détermination de l'ILC va permettre, entre autres de calculer la valeur de rendement réglementaire à laquelle la commune est soumise.

Selon le décret paru le 27 janvier 2012 et avec un niveau de prélèvement inférieur à 2 000 000 m³ par an, la commune de La Garde est soumise à une obligation de rendement NET (ou annuel) minimum de :

65 % + 1/5 de l'ILC.

Ce décret est issu de l'engagement 111 du Grenelle de l'Environnement.

B.II.2.4.2. Ratios de fonctionnement à partir des mesures de 2019

La détermination des débits de fuite plus haut permet de calculer le rendement saisonnier, l'Indice Linéaire de Consommation (ILC) et l'Indice Linéaire de Perte (ILP). Ils seront donnés en période de pointe et en période creuse.

▲ Détermination des rendements saisonniers

Rendements saisonniers		
	Période de pointe 13 au 20/08/19	Période creuse 28/08 au 16/10/19
Volume moyen distribué (m ³ /j)	123	133
Débit de fuite (m ³ /j)	72	110
Rendement saisonnier	41%	17%

Tableau 8 : Rendements en période de pointe et creuse lors de la campagne de mesures

Le rendement en période de pointe est plus du double de celui en période creuse. Le réseau étant plus sollicité en période de fortes consommations, la part des fuites dans le volume distribuée s'en trouve réduite. **Néanmoins, la variation importante du rendement prouve que la ou les fuites se sont aggravées lors de la campagne de mesures.**

A l'issue de la campagne de mesures, le **rendement saisonnier** du réseau de La Garde est de l'ordre de **16%**. La période creuse s'étend de septembre à juin, donc sur la majeure partie de l'année. Le rendement constaté en période creuse devrait s'approcher des rendements nets calculés sur une année complète. Il sera mis en perspective avec l'évolution du rendement net par la suite.

En effet, le rendement calculé ici n'est qu'un indicateur saisonnier et n'est en rien comparable au rendement annuel défini par décret paru le 27 janvier 2012, stipulant que les rendements doivent être au moins de 65 % + 1/5 de l'ILC. A ce stade de l'analyse, on peut conclure que le rendement du réseau sur la période de mesure pour l'année 2019 n'est pas satisfaisant.

La valeur de rendement est directement tributaire de la valeur de consommation. Pour un certain débit de fuite, une faible consommation aura pour effet de détériorer le rendement et inversement. Les réseaux d'eau ruraux présentant majoritairement une consommation globale faible, sont bien souvent plus lésés par le calcul de cet indicateur. Il existe une autre donnée qui représente mieux le degré d'étanchéité d'un réseau. Il s'agit de l'Indice Linéaire de Perte (ILP).

▲ Détermination des ILC

ILC saisonniers		
	Période de pointe 13 au 20/08/19	Période creuse 28/08 au 16/10/19
ILC (m ³ /j/km)	12	6
Catégorie de réseau	Semi-Rural	Rural

Tableau 9 : ILC lors de la campagne de mesures

L'ILC saisonnier varie entre 6 et 12 m³/j/km. Le réseau de La Garde se classe dans la **catégorie des réseaux ruraux en période creuse**. Il est considéré semi-rural en période de pointe.

▲ Détermination des ILP

ILP saisonniers		
	Période de pointe 13 au 20/08/19	Période creuse 28/08 au 16/10/19
ILP (m ³ /j/km)	17,5	26,8
Performance du réseau	Mauvaise	Mauvaise

Tableau 10 : ILP lors de la campagne de mesures

Avec **27 m³/j/km**, l'Indice Linéaire de Pertes en période creuse du réseau de la commune de La Garde est **mauvais**. Il en va de même en période de pointe, malgré un ILP plus faible (17,5 m³/j/km).

B.II.3. Analyse des volumes facturés

B.II.3.1. Évolution des volumes facturés

La consommation est étudiée à partir des compteurs individuels situés sur chacun des branchements particuliers.

Les valeurs fournies par les relèves des compteurs de 2015 à 2018 permettent la réalisation de la figure et des commentaires suivants.

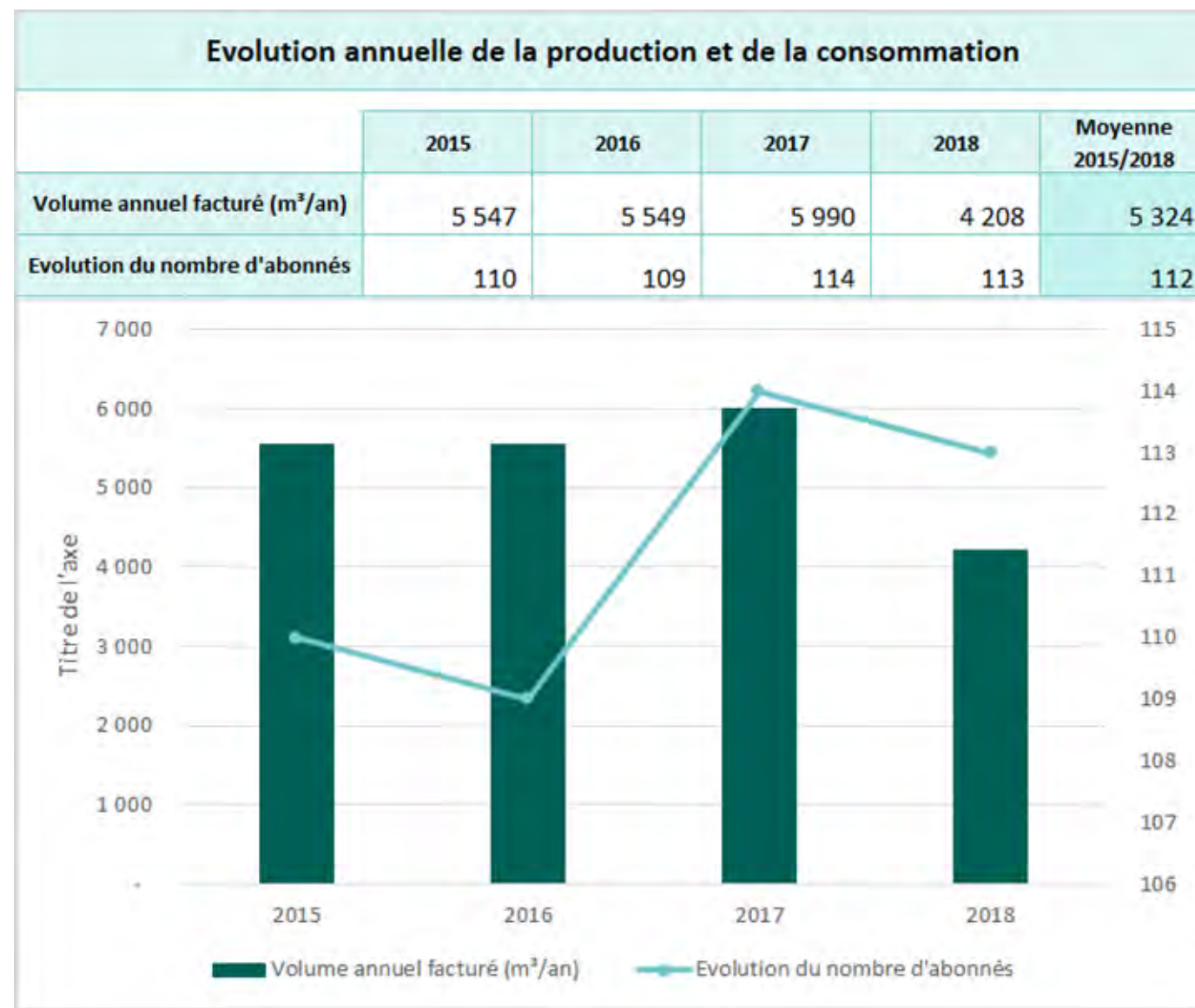


Figure 22 : Synthèse de l'évolution des volumes d'eau potable communaux facturés

Le volume annuel produit moyen sur les deux dernières années (2017 et 2018) est de 31 634 m³, soit un débit moyen journalier facturé de 87 m³/j.

Le volume annuel facturé moyen sur les quatre dernières années (2015 à 2018) est de 5 324 m³, soit un débit moyen journalier facturé de 15 m³/j.

En 2018, le volume journalier facturé par abonné est de 102 l/j/abonné, soit 122 l/j/habitants. Le ratio de consommation par habitant correspond aux valeurs standards (150 l/j/habitant en moyenne).

Un des éléments marquants de ces quatre dernières années de facturation est la diminution du volume annuel facturé en 2018 d'environ 1 780 m³ par rapport à l'année 2017 alors que le nombre d'abonné n'a pas diminué. Une baisse ponctuelle de la consommation pourrait expliquer en partie cette chute notable. D'autres causes pourraient l'expliquer comme une relève des compteurs incomplète ou sur une période de facturation plus courte.

B.II.3.2. Répartition des abonnés en fonction de la tranche de consommation

Le tableau qui suit fait état des volumes consommés sur la commune de Rémuzat en 2018 par les abonnés et de leur répartition par tranche de consommation.

Répartition du volume et des abonnés par tranche de consommation sur une période de 12 mois (2017-2018)

		Régularisation	0 à 20 m ³	21 à 50 m ³	51 à 120 m ³	121 à 300 m ³	301 à 500 m ³	TOTAL
Abonnés	Nombre d'abonnés AEP	0	53	35	18	6	1	113
	% du nombre d'abonnés total	0,0%	46,9%	31,0%	15,9%	5,3%	0,9%	
	Nombre d'abonnés AEP cumulé	0	53	88	106	112	113	
	% cumulé du nombre d'abonnés total	0,0%	46,9%	77,9%	93,8%	99,1%	100,0%	
Volumes	Volume facturé (m ³ /an)	0	377	1 168	1 463	885	315	4 208
	% du volume facturé total	0,0%	9,0%	27,8%	34,8%	21,0%	7,5%	
	Volume facturé (m ³ /an) cumulé	0	377	1 545	3 008	3 893	4 208	
	% cumulé du volume facturé total	0,0%	9,0%	36,7%	71,5%	92,5%	100,0%	

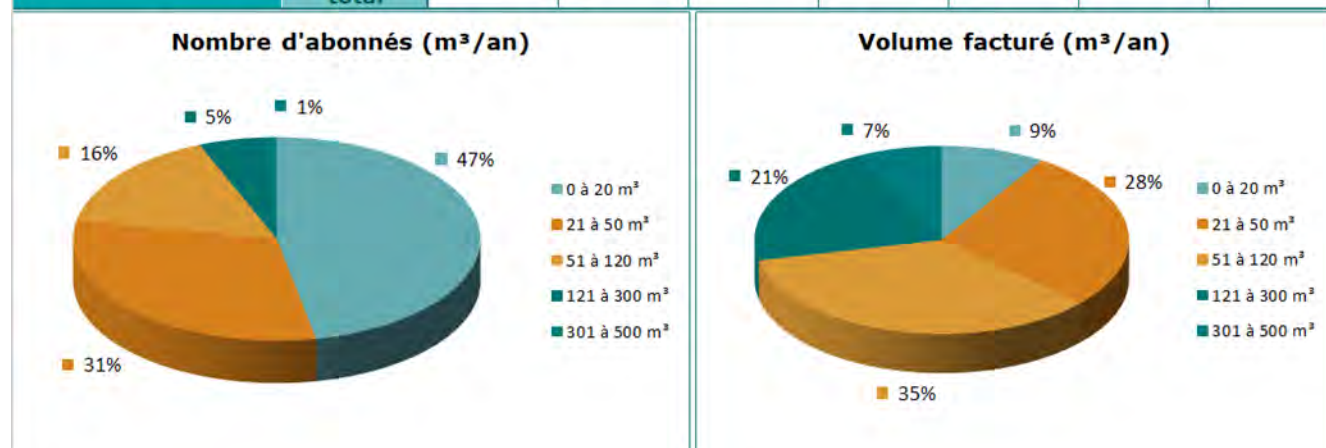


Tableau 11 : Répartition du nombre d'abonnés par tranches de consommation

Ce tableau de répartition des abonnés par tranches de consommation permet de mettre en avant les points suivants :

- La tranche la plus représentée est celle allant de 0 à 20 m³/an avec près de 47 % des abonnés. Ce constat confirme le caractère touristique de la commune avec, pour rappel, pas moins de 72 résidences secondaires identifiées.
- Les deux tranches suivantes, à savoir les abonnés ayant consommé de 21 à 120 m³/an, représentent également 47% des abonnés de la commune de La Garde. Cette plage de consommation pouvant être considérée comme moyenne, correspond au noyau des usagers de la commune à savoir sa population permanente.
- Enfin, au-delà de 300 m³/an, l'abonné est considéré comme un « gros consommateur ». Il s'agit de l'Auberge du Teillon, qui consomme à elle seule 7,5% du volume facturé aux abonnés sur la commune de La Garde.

B.II.4. Détermination des ratios annuels

B.II.4.1. Estimations des volumes de service et non facturés

B.II.4.1.1. Volumes de service

Les volumes de service représentent les volumes utilisés par la commune pour exploiter les réseaux et ouvrages. Le détail pour une année type est donné ci-dessous :

Estimation des volumes annuels de service				
Type de point d'eau	Objet de la consommation	Quantitatif	Méthode d'estimation	Volume non comptabilisé (m ³ /an)
Réservoir	Nettoyage annuel des ouvrages de stockage ou de transit	Réservoir : 1 cuve de 40 m ³	Volume utile des ouvrages + 10 % de ce dernier pour le rinçage	44
Réseau eau potable	Renouvellement des conduites	1900 m de canalisation	8 fois le volume de la canalisation	94
Poteau incendie / Borne incendie / Borne fontaine	Essais réglementaires	5 hydrants	Réalisation d'un essai par an. Ordre de grandeur : 5 à 10 m ³ /essai.an	50
TOTAL				188
Estimation des volumes de service				

Tableau 12 : Détail de l'estimation des volumes de service

Les volumes de services annuels sont estimés à 188 m³/an.

B.II.4.1.2. Volumes non facturés

Les volumes non facturés sont généralement les volumes consommés par les bâtiments communaux. Ils sont décrits ici :

Estimation des volumes non facturés			
Type de point d'eau	Quantitatif	Méthode d'estimation	Volume non facturé (m ³ /an)
Services techniques	3 employés	50 L./Employé	55
Mairie	2 employés	50 L./Employé	37
TOTAL			91

Tableau 13 : Détail de l'estimation des volumes non facturés

La commune de La Garde ne disposant pas d'entités communales importantes (école, collège, camping municipal etc...), les volumes non comptés estimés sont relativement faibles, de l'ordre de 91 m³/an.

B.II.4.2. Synthèse des volumes annuels

Les volumes présentés aux paragraphes précédents sont rappelés dans le tableau ci-dessous. Ils serviront au calcul des ratios de performance du réseau AEP.

	2015	2016	2017	2018	Moyennes
A. Volume produit	-	31958	42323	33870	36050
B. Volume facturé	5547	5549	5990	4208	5324
C. Volume de service	188	188	188	188	188
D. Volume non facturé	91	91	91	91	91

Tableau 14 : Synthèse des volumes

B.II.4.3. Ratios annuels de fonctionnement du réseau

La synthèse des volumes étant établie, les ratios de fonctionnement, témoins l'évolution de la performance du réseau peuvent être établis. Ils le seront pour les exercices 2017 et 2018, pour lesquels les données sont complètes. En 2015 et 2016, l'absence de donnée sur les volumes produits rend le calcul des ratios impossible.

B.II.4.3.1. ILP et ILC

Le calcul de l'ILC et de l'ILP de 2016 à 2018 est donné ci-dessous :

ILP et ILC				
	Formule	2016	2017	2018
ILC (m ³ /j/km)	$ILC = V \text{ facturé} / 365 / \text{linéaire}$	3,7	4,0	2,8
	Classe de réseau	Rural	Rural	Rural
ILP (m ³ /j/km)	$ILP = (V \text{ produit} - V \text{ service} - V \text{ non facturé} - V \text{ facturé}) / 365 / \text{linéaire}$	17,4	24,1	19,6
	Performance du réseau	Mauvaise	Mauvaise	Mauvaise

Tableau 15 : ILC et ILP du réseau de 2016 à 2018

Le réseau est rural et très peu performant.

B.II.4.3.2. Calcul du rendement net

Le rendement net de 2016 à 2018 est calculé comme suit :

Rendement net				
	Formule	2016	2017	2018
Volume moyen annuel consommé corrigé (m ³ /an)	$Vac = V \text{ facturé} + V \text{ non facturé} + V \text{ service}$	5 828	6 269	4 487
Volume total de production (m ³ /an)	Vpr	31 958	42 323	33 870
Rendement net moyen (%)	$Rn = (Vac/Vpr) \times 100$	18	15	13
Rendement à atteindre	$65 + 1/5 \times ILC$	65,7	65,8	65,6
	Conformité : $Rn > 65 + 1/5 \times ILC$	Non-conformité du réseau	Non-conformité du réseau	Non-conformité du réseau

Tableau 16 : Rendement du réseau pour 2017 et 2018

Les rendements calculés (<20%) attestent de la très faible performance du réseau AEP de la commune.

Le rendement net ne respecte pas le décret du Grenelle paru le 27 janvier 2012 ($Rn > 65 + 0,2 \times ILC$) et expose les abonnés au doublement de la redevance de l'Agence de l'Eau.

Les rendements nets s'accordent avec le rendement en période creuse issu de la campagne de mesure (17%). Ainsi, le débit de fuite suspecté lors des paragraphes précédents est confirmé. Il est estimé à 26 000 m³/an en 2018. Le ou les points de fuites devront être identifiés.

NB : Avec l'aggravation observée de la ou les fuites courant 2019, le rendement global attendu en 2019 avoisinerait 10%.

B.II.5. Bilans Besoins-Ressources

Le but d'un Bilan Besoin Ressource est de comparer les besoins maximaux aux ressources minimales disponibles. En se plaçant dans ce cas, le plus défavorable, on évalue la capacité des ouvrages et du réseau à subvenir aux besoins des abonnés. Ce type de bilan sera réalisé pour plusieurs combinaisons de paramètres :

- En situation actuelle/court terme :
 - Besoins de pointe,
 - Dernier débit de fuite mesuré,
 - Production actuelle.
- A l'échéance du Schéma Directeur :
 - Besoins en hausse suite à l'augmentation de population,
 - Rendement atteignant à minima l'objectif fixé par le Grenelle 2,
 - Ressources actuelles ou respectant les DUP.

Plusieurs cas sont donc étudiés pour montrer la nécessité de réparer les fuites existantes et évaluer l'impact d'un respect des DUP.

Pour ce faire, les besoins et la capacité de production minimale sont définis séparément.

B.II.5.1. Besoins

Dans le cas de la commune de La Garde, on a :

$$\text{Besoins} = \text{Volume distribué} = \text{Consommation} + \text{Pertes}$$

Le volume déversé par le réservoir en amont de la distribution est un excédent de production.

B.II.5.1.1. Besoins actuels

Les besoins actuels sont déterminés avec le débit de fuite mesuré lors de la campagne de 2019 et la consommation journalière maximale :

- La consommation journalière maximale est mesurée en août 2019,
- Le débit de fuite fin 2019 était de 110 m³/j
- Le dernier débit de fuite estimé est de 2 m³/h, soit 24 m³/j en juin 2020 (voir plus bas, paragraphe B.II.8.Recherche de fuites).

	Consommation journalière maximale (m ³ /j)	Rendement		Pertes (m ³ /j)	Besoins journaliers de pointe (m ³ /j)
		Global	JDP (Performance)		
BJP 2019	60	10%	35%	110	170
BJP 2020	60	39%	71%	24	84

Tableau 17 : Besoins de pointe actuels

NB : Les rendements actuels sont ceux constatés lors des jours de pointe et non les rendements moyens par période présentés plus haut.

Si le BJP fin 2019 s'élevait à 170 m³/j, en l'état actuel, la majorité du besoin de pointe n'est plus perdue dans les fuites. **Le besoin journalier de pointe actuel est de 84 m³/j.**

Ces valeurs montrent la nécessité de limiter les pertes, qui peuvent augmenter le BJP à 170 m³/j.

B.II.5.1.2. Besoins futurs

La consommation future est basée sur l'augmentation de la population. Celle-ci est modérée voire importante, mais **la population estivale devrait être stable**. A l'échéance du Schéma Directeur (2040), la ou les fuites sont considérées comme réparées. Le rendement remplit donc à minima l'objectif du Grenelle, soit **au minimum 66%**. Les pertes journalières sont estimées comme suit :

$$\text{Pertes journalières} = (\text{Besoins annuel futurs} * \frac{1 - 66\%}{66\%}) / 365$$

$$\text{Avec : } \text{Besoins annuels futurs} = \text{Besoins annuels actuels} * \frac{\text{Population future}}{\text{Population actuelle}}$$

Pour atteindre un rendement global de 66%, les pertes journalières devront être réduites à 7 m³/j.

Le calcul du besoin journalier de pointe futur est donné ci-dessous :

	Consommation journalière maximale (m ³ /j)	Rendement		Pertes (m ³ /j)	Besoins journaliers de pointe (m ³ /j)
		Actuel (juin 2020)	JDP (Performance)		
BJP 2040 - Objectif Grenelle 2 atteint	73	Objectif Grenelle 2 : 66%	91%	7	80

Tableau 18 : Besoin de pointe à l'échéance du Schéma Directeur

Le besoin journalier de pointe en 2040 est estimé à **80 m³/j**.

B.II.5.2. Ressources

Cette partie est dédiée à l'estimation des ressources minimales pouvant être mobilisées. Plusieurs hypothèses sont émises :

Hypothèse 1 : Dans le Dossier d'enquêtes publique et parcellaire rédigé dans le cadre de la procédure de protection et d'autorisation des captages (DUP), des mesures de débits sur les captages ont été réalisées. Le document ajoute que si les débits d'étiage ne sont pas connus, « les débits des sources seraient constants tout au long de l'année ».

Hypothèse 2 : La productivité est régie par les limites hydrauliques des ouvrages (débit d'étiage, débit admissible par la canalisation...). Les deux sources sont mobilisées ; la source des Gravières remplit donc son rôle de secours.

Hypothèse 3 : La productivité est définie par les limites des DUP des sources. En l'état actuel, il a été vu que le volume produit par la source de la Tuilière ne respecte pas la limite imposée.

Les 3 hypothèses sont quantifiées comme suit :

Ressources minimales					
Méthode d'estimation des ressources	Captage de la Tuilière		Captage des Gravières		Productivité totale (m ³ /j)
	Détail de calcul	Productivité (m ³ /j)	Détail de calcul	Productivité (m ³ /j)	
	1 - Productivité mesurée	Mesure au captage (19/04/2007)	293	Mesure au captage (19/04/2007)	
2 - Limites hydrauliques	Débit admissible adduction	120	Refoulement pompe	120	240
3 - Respect des DUP	-	34	-	34	68

Tableau 19 : Production journalière minimale

L'hypothèse 1 est écartée. La production journalière minimale a été constatée entre le 12 et le 19 mars 2018. Or, c'est la faible demande qui a influé sur production lors de cette période. La productivité constatée n'est donc pas la productivité minimale de la source.

La ressource totale disponible dépend donc du respect ou non des limites DUP. Dans le cas le plus défavorable, la production minimale est de **68 m³/j**.

Si les limites des DUP sont ignorées, la production est limitée hydrauliquement à **240 m³/j**, soit 120m³/j par source.

B.II.5.3. Bilans Besoins Ressources

Comme évoqué plus haut, le Bilan Besoins-Ressources à court terme dépend du cas étudié, en l'occurrence des actions entreprises par la commune. Les besoins varient considérablement si une recherche de fuites est menée. Les ressources peuvent également diminuer drastiquement si la limite de prélèvement est respectée.

Le tableau ci-dessous présente les bilans :

- A l'état initial (2020),
- A l'état actuel (2020),
- A l'échéance du Schéma directeur sans respect des DUP,
- A l'échéance du Schéma Directeur avec respect des DUP.

	Bilans Besoins-Ressources						Balance		
	Rendement		Besoin journalier de pointe (m ³ /j)	Limites ressources		Ressources (m ³ /j)	Excédentaire <90%	Équilibre 90% - 100 %	Déficitaire >100%
	Actuel	Objectif : > 66%		Hydrauliques	DUP		%	m ³ /j	
2019 : - Fuites importantes - Non respect des DUP	X		170	X		240	71%	70	
2020 : - Fuites réparées partiellement - Non respect des DUP	X		85		X	240	35%	155	
Futur SANS respect des DUP : - Fuites réparées - Non respect des DUP		X	80	X		240	33%	160	
Futur AVEC respect des DUP : - Fuites réparées - Production limitée		X	80		X	68	118%	-12	

Tableau 20 : Bilans Besoins-Ressources

Les constats sont les suivants :

En l'état actuel, les ressources sont excédentaires vis-à-vis du besoin de pointe. Néanmoins, la productivité ne respecte pas les limites imposées par les DUP, impossible pour le moment.

Pour atteindre l'objectif de rendement fixé par le décret du 27 janvier 2012, un débit de fuite d'environ **1,5 m³/h** doit être localisé et réparé.

A l'échéance du Schéma Directeur, si la commune décide de respecter les limites imposées par les DUP, le bilan est légèrement **déficitaire** (12 m³/j manquant). Le réservoir pourra compenser le déficit de production lors du jour de pointe avec ses 40 m³ de réserve utile.

B.II.6. Capacité de stockage

Le réservoir communal dispose d'une réserve utile de 40 m³, entièrement dédiée à l'alimentation en eau potable. **Il peut ainsi assurer à lui seul près de 11h d'alimentation dans les conditions actuelles de besoin de pointe (mai 2020, fuites partiellement réparées).**

Si la recherche de fuites permet d'atteindre l'objectif de 66% de rendement, le bassin peut subvenir à 12 h de demande.

La capacité de stockage apparaît **légèrement insuffisante** en périodes de pointe actuelles et future. La réserve ne permet même pas de supporter plus d'une demi-journée de demande (11-12hd'alimentation en jour de pointe).

Néanmoins, **il est peu probable que le réservoir soit privé de ses deux ressources simultanément.** Les conduites d'adduction sont distinctes et les sources proviennent de deux aquifères distincts. Une pollution ou une casse de conduite ont peu de risque de se déclarer au même moment.

Dans le cas où seule une ressource est indisponible, la réserve utile du réservoir permet de compenser le déficit de production lors du jour de pointe.

B.II.7. Investigations complémentaires : état des vannes de sectionnement

➤ *Planche 7 : Localisation et état des vannes de sectionnement*

A la lumière des conclusions des paragraphes précédents, il est nécessaire d'identifier la ou les fuites présentes sur le réseau. La campagne de mesures et l'analyse des rapports annuels s'accordent sur un volume de fuite important. **Il est mesuré à 4,6 m³/h en période creuse** lors de la campagne de mesures de 2019. **Il s'estime à 3 m³/h sur l'année 2018** (25 900 m³/an de pertes).

La planche cartographique présente l'état et la localisation des vannes de sectionnement situées sur le réseau. Le réseau est composé de :

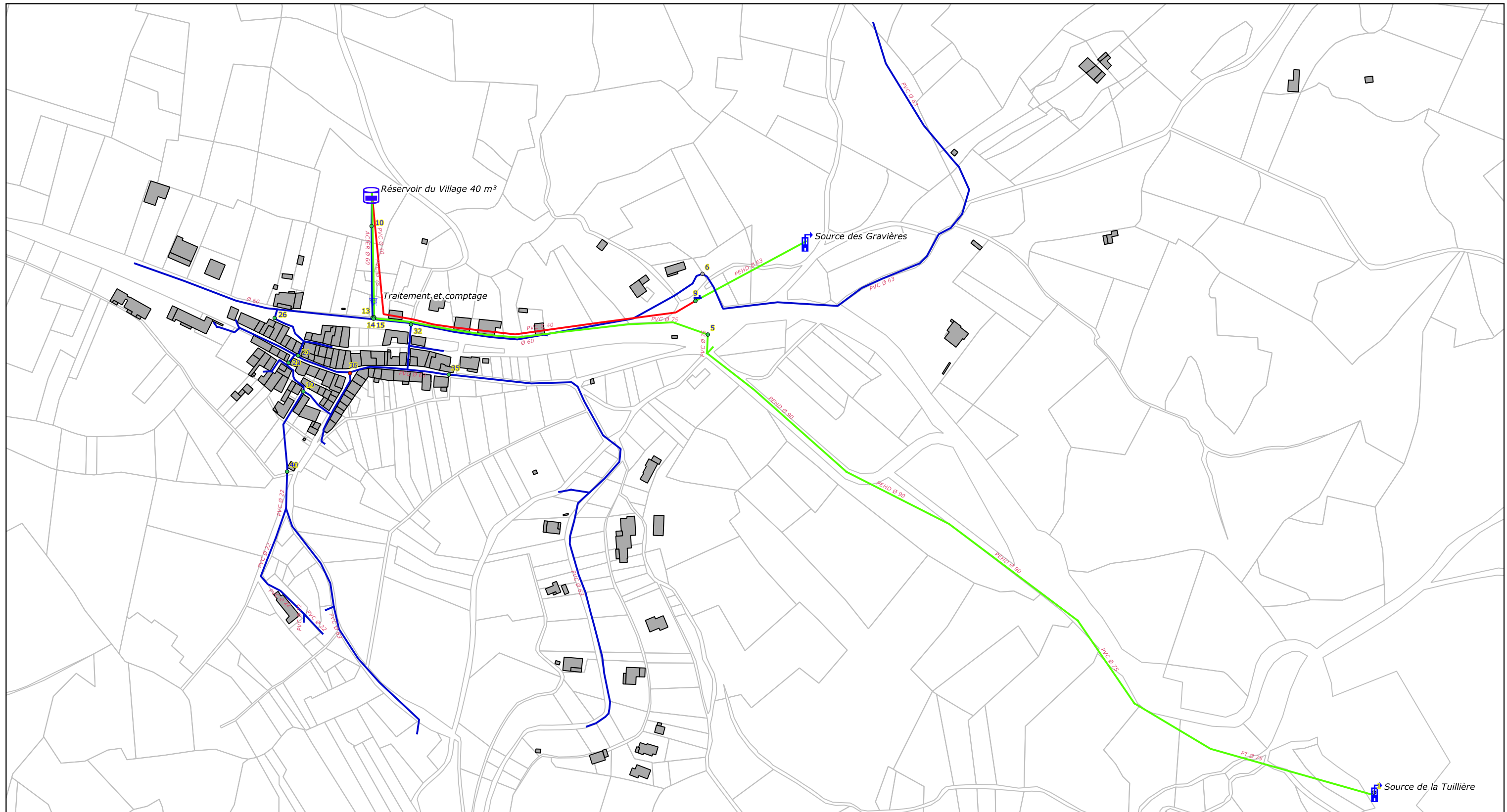
- 13 vannes en bon état
- 2 vannes à tester
- 1 vanne en mauvais état

L'état des vannes favorise une recherche de fuite par sectorisation. En revanche leur positionnement, visible sur la planche cartographique, est plus problématique. Celles-ci ne sont pas situées à chaque embranchement sur les tronçons de distribution. Elles ne permettent donc pas un démaillage fin, et par conséquent une localisation précise des fuites. De plus, une des vannes importantes pour sectoriser le réseau est celle étant défectueuse. Il s'agit de la vanne 35, située à l'embranchement devant la mairie et au cœur du maillage du réseau du centre-village.

Par ailleurs, le repérage a déjà permis de suspecter des secteurs de fuite. Une corrélation acoustique serait plus à même de localiser **précisément et prioritairement** la ou les fuites les plus importantes.

Ainsi, malgré un état globalement bon, le positionnement des vannes n'est pas propice à une recherche nocturne par sectorisation. Il faudrait envisager directement une campagne de corrélation acoustique.

Une proposition de renouvellement des vannes de sectionnement sera présentée dans une partie dédiée. L'accent sera mis sur l'équipement de tous les embranchements des conduites de distribution par 2 ou 3 vannes de sectionnement. A l'avenir, la recherche des fuites en sera très facilitée.



LEGENDE

Tronçons

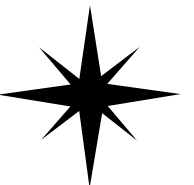
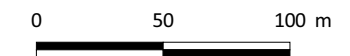
- Adduction gravitaire
- Adduction par refoulement
- Distribution

Ouvrages

- Captage
- Stockage
- Traitement

Vannes de sectionnement

- Bon état
- Mauvais état
- A tester



B.II.8. Recherches de fuites

B.II.8.1. Prélocalisation par sectorisations nocturnes

Compte tenu du peu de vannes de sectionnement en place et en état, la prélocalisation est difficilement réalisable.

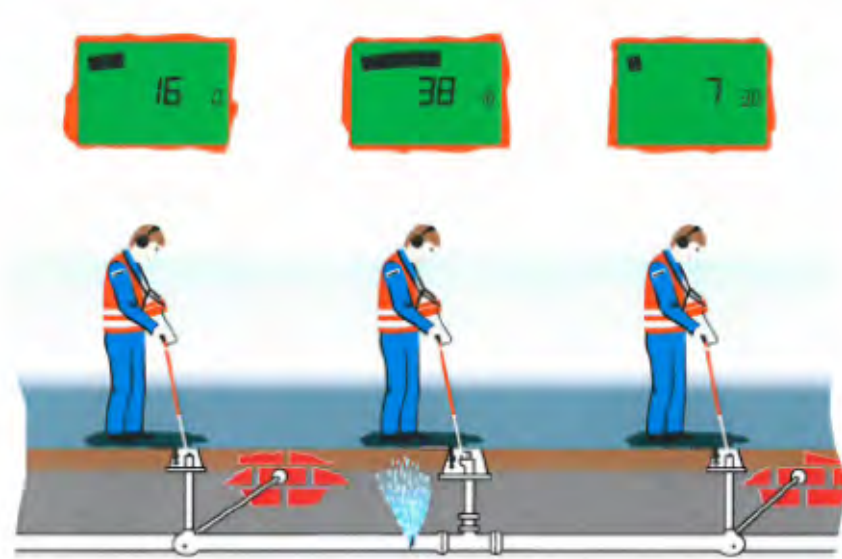
Les délais et coûts de mise en œuvre pour lancer une opération d'équipement complémentaires suffisant pour réaliser cette mission de manière efficace (5 à 10 vannes supplémentaires) ont été jugées incompatibles avec le planning de la présente étude.

En conséquence il a été décidé d'opérer directement une recherche de fuites systématique par méthode acoustique et ce de manière exhaustive sur l'ensemble du réseau.

B.II.8.2. Travail de validation et localisation des fuites

B.II.8.2.1. Principe général et objectifs

Une méthode de pré-localisation consiste à parcourir l'intégralité du réseau à pied en effectuant des écoutes sur tous les points de contact accessibles à l'aide d'un appareil acoustique (hydrosol) ou électro-acoustique (type Aquaphon AF100).



Prélocalisation effectuée par écoutes systématiques

Après avoir réalisé cette écoute systématique du réseau qui a mis en évidence la présence de bruit sur des tronçons du réseau, nous réaliserons une localisation précise de l'origine de ces sons : la localisation des fuites.

Elle est effectuée directement par écoute au micro de sol au droit de la conduite par le biais d'un corrélateur acoustique si nécessaire.

La corrélation est le principe de détection de fuites sur réseaux en charges, assistée par le calcul. Le bruit généré par la fuite se propage à une certaine vitesse de part et d'autre de la conduite.

Deux capteurs enregistrent le bruit de la fuite, qui sera transmis au corrélateur par liaison radio. A partir de la différence de temps que met la vibration pour arriver à l'un des capteurs par rapport à l'autre : on peut déterminer la position de la fuite.

B.II.8.2.2. Résultats de la campagne de recherche de fuites

Les campagnes de localisation par méthode acoustique se sont déroulées au début du mois de juin 2019.

Elles ont été réalisées par la société « Chasseur de fuites » dans le cadre d'un accord-cadre établi avec la commune à l'été 2018 pour une durée de 3 ans.

Les résultats ont été transmis dans la foulée à la commune afin qu'elle puisse organiser les travaux de réparations rapidement compte tenu de l'état de la ressource et de l'impact grandissant occasionné par les interventions au fur et à mesure que l'on avance dans la saison.

Au total, 5 fuites importantes ont été décelées durant les investigations du 5/06/2020.

Une description des fuites est donnée ci-dessous. Leur localisation précise et une photo sont disponibles sur la planche n°8 plus bas.

▲ Fuite F1 :

Fuite sur conduite en PVC 63 dans le village. Située en face de chez Monsieur Vola Didier, elle n'est pas visible et n'a pas pu être réparée.

▲ Fuite F2 :

Un robinet ¼ de tour n'est plus étanche sur la chasse d'assainissement de la rue Haute devant l'Auberge du Teillon. Le robinet est à changer pour supprimer la fuite.

▲ Fuite F3 :

Le Poteau Incendie n°18 n'était pas bien fermé. Il l'a été par le chercheur de fuites.

▲ Fuite F4 :

Deux accessoires au niveau de la chapelle Sainte-Anne sont défectueux. Le robinet à l'intérieur de la chasse d'assainissement n'est pas étanche. Un robinet ¼ de tour est également fuyard. Les deux sont à changer.

▲ Fuite F5 :

Une fuite est présente sur le raccord amont au compteur de l'Auberge du Teillon. Cette fuite a été signalée à la mairie et devra être réparée.

Si 4 fuites restent à réparer, le débit de distribution mesuré à 15h était de 2,4 m³/h. Il comprend un débit de fuite inférieur à 2 m³/h, probablement vers 0,5 ou 1 m³/h après réparation des fuites trouvées.

B.II.8.3. Conclusion de la recherche de fuites

La diminution du débit de fuite (4,6 m³/h en octobre 2019 à moins de 1 m³/h en juin 2020) peut être due à :

- La casse réparée en mai 2020 était une fuite ancienne qui s'est aggravée en rupture de conduite,
- Une forte suspicion de branchement ouvert est survenue lors d'une visite des ouvrages. Dans le secteur des Gravières, une résurgence dans un champ privé laissait penser à un branchement ouvert à l'air libre. Il a peut-être été fermé depuis.

Quoiqu'il en soit, l'estimation actuelle du débit de fuite laisse penser que la plupart des fuites ont été réparées ou localisées. La commune fait actuellement réparer les 4 fuites restantes et poursuit ses efforts pour atteindre un débit de fuite inférieur à 0,5 m³/h.

Recherche de fuites



LEGENDE

- Stockage
- Traitement
- Réseau AEP
- Fuites

B.III.ÉTAT DES LIEUX : “ASPECT QUALITATIF”

B.III.1. Qualité de l'eau distribuée sur la commune

Entre le mois d'août 2015 et fin 2019, l'ARS a émis 30 bulletins, dont 3 étaient des recontrôles.

B.III.1.1.1. Qualité microbiologique

Le tableau qui suit présente les résultats des analyses et les taux de conformité sur les principaux paramètres physico-chimiques de vigilance.

Résultats des mesures du 14/08/2015 au 06/12/2019				
	Turbidité	Bactéries coliformes	Entérocoques	Global (Paramètres microbiologiques)
Nombre d'analyses réalisées	29	30	30	179
Nombre d'analyses non conformes	1	2	2	9
Date du/des dépassement(s) de la limite de qualité	12/04/2018	22/07/2016 - 13/03/2019	22/07/2016 - 13/03/2019	-
Respect des normes de qualité	97%	93%	93%	95%

Tableau 21 : Qualité microbiologique de l'eau distribuée à La Garde

Ces paramètres attestent d'une **qualité microbiologique correcte**. D'après les services de la mairie, les non-conformités de 2019 sont dues à l'arrêt du traitement lors d'un orage la veille des mesures de l'ARS. L'augmentation de la turbidité est quant à elle récurrente après des épisodes orageux et parfois non-conforme (avril 2018).

Un éventuel dispositif alliant turbidimètre/vannes motorisées pour protéger le réservoir en cas d'augmentation de la turbidité au captage sera étudié plus bas.

Par ailleurs, la source de secours des Gravières n'étant pas traitée, plusieurs solutions de raccordement à la station de traitement ou de traitement individuel seront étudiées.

B.III.1.1.2. Qualité physico-chimique

Le tableau qui suit présente les résultats des analyses et les taux de conformité sur les principaux paramètres physico-chimiques de vigilance.

Résultats des mesures du 14/08/2015 au 06/12/2019				
	pH	Teneur en Chlore libre (mgCl ₂ /L)	Teneur en Amonium (mgNH ₄ /L)	TAC
Nombre de mesures	29	30	30	7
Moyenne 2015-2019	7,6	≈ 0,25	<0,05	11,8
Taux de conformité	100%	100%	100%	-

Tableau 22 : Qualité physico-chimique de l'eau distribuée à La Garde

Les principaux paramètres physico-chimiques sont conformes aux normes de qualités édictées. La teneur plomb n'est pas mentionnée ici car non mesurée par l'ARS lors de ces bilans. En revanche, la problématique du plomb a fait l'objet de prélèvements spécifiques par l'ARS et sera développée plus bas.

B.III.1.1.3. Synthèse des bilans de l'ARS

Le tableau suivant établit le bilan complet sur tous les paramètres mesurés par l'ARS.

Résultats des mesures du 14/08/2015 au 06/12/2019			
	Physico-chimique	Microbiologique	Global
Nombre d'analyses réalisées	359	179	538
Nombre d'analyses non conformes	2	9	11
Respect des normes de qualité	99%	95%	98%

Tableau 23 : Synthèse globale des paramètres mesurés

L'eau distribuée à La Garde est de bonne qualité. Les analyses présentent de bons taux de conformité bactériologique. D'un point de vue physico-chimique, son pH moyen est de 7,5. La concentration moyenne en chlore libre dans l'eau est d'environ 0,25 mg/L, témoin du bon fonctionnement du système de chloration.

B.III.2. Risque potentiel de contamination au Plomb de l'eau destinée à la consommation humaine

➤ Planche 8 : Branchements et concentration en plomb

Un des aspects de la bonne qualité de l'eau est l'absence de plomb. Si les mesures de ce paramètre n'ont pas été faites lors des bilans présentés au-dessus, elles ont fait l'objet de prélèvements dédiés. La planche cartographique ci-dessous dresse un état des branchements du centre-village fin 2019. Elle détaille également les mesures non conformes de la concentration en plomb effectuées par ou pour l'ARS PACA entre octobre 2017 et septembre 2019. Sur les 71 prélèvements, 49 sont indiqués sur la carte. Ils concernent les points mesurés au moins deux fois et présentant au moins une non-conformité vis-à-vis de la limite de qualité. Les abonnés représentés en vert sont ceux prélevés au moins deux fois et n'ayant pas fait l'objet de non-conformité. Ils aident à l'analyse ci-contre.

Les branchements en plomb ont été progressivement remplacés pour éviter la contamination de ce métaux lourd dans l'eau distribuée aux abonnés.

35

branchements ont été renouvelés entre 2017 et 2019 et sont identifiés sur la planche. Auparavant en plomb, ils sont désormais en PVC. Au total, 97 branchements sont constitués de PVC.

8

branchements en plomb subsistaient sur le réseau fin août 2019. Ils se situent sur les parcelles, 264, 280, 290, 336, 338 et 363.

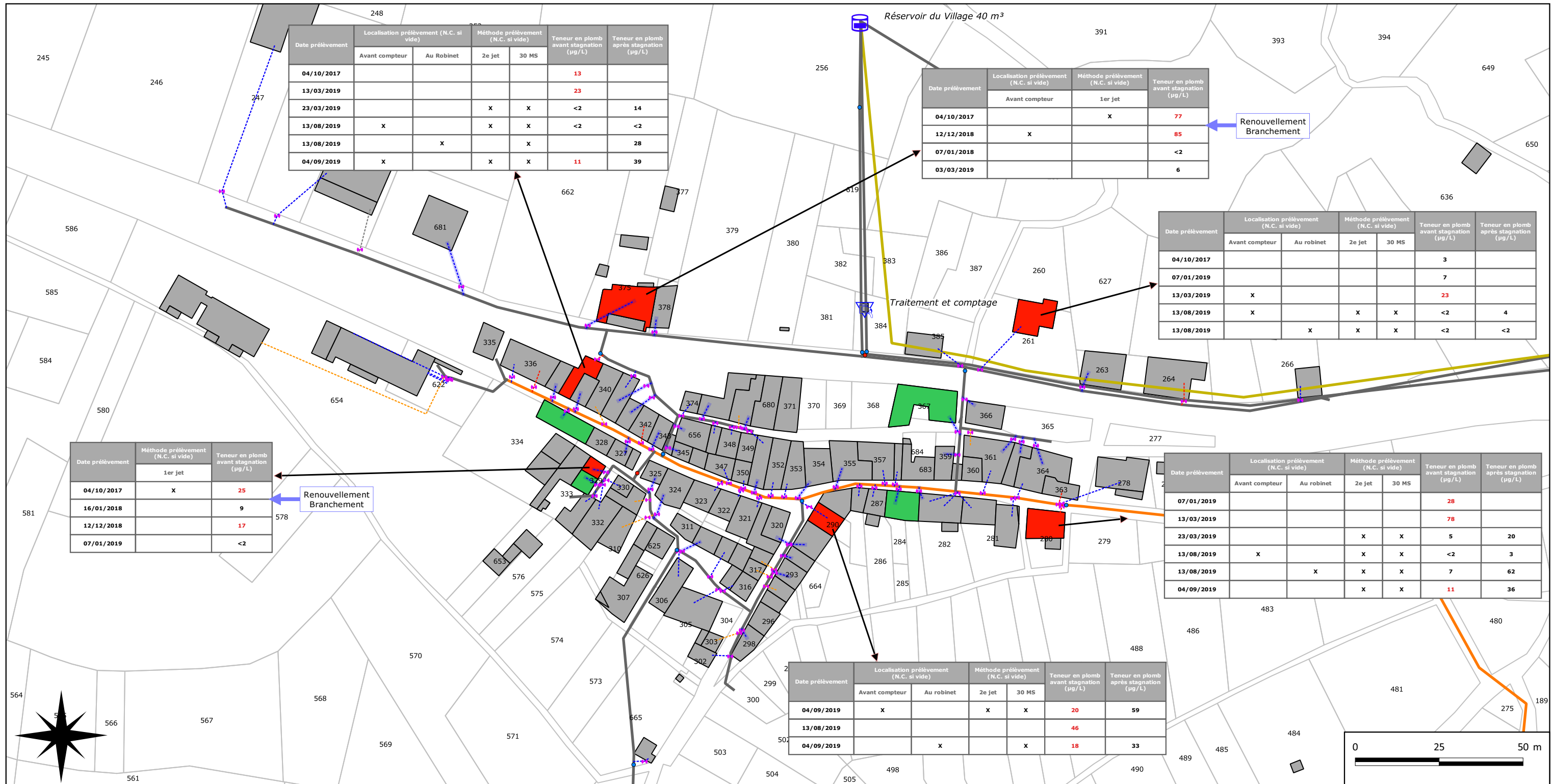
11

branchements sont de matériau inconnu. Si certains d'entre eux sont en plomb, ils présentent un risque pour la qualité de l'eau distribuée.

L'objectif est d'établir un lien de cause à effet entre les branchements en plomb et les concentrations observées (cf. carte ci-dessous). Plusieurs constats sont émis :

- Les prélèvements qui ont été réalisés sur les 2 branchement en plomb aboutissent à une non-conformité dans 6 cas sur 11. Dans le cas de Mme AUNE (parcelle 280), un autre branchement en plomb est présent à quelques mètres (parcelle 363). Il est évident que la présence de branchements en plomb influe directement sur les prélèvements. **Ces 3 branchements (Parc. 280, 338 et 363) doivent être renouvelés, ainsi que les autres branchements toujours en plomb.**
- Le renouvellement des branchements a permis de baisser significativement la concentration mesurée d'au moins de moitié sans toutefois atteindre 100 % de conformité (parcelles 329 et 375). La teneur est toujours élevée, et peut être expliquée par la présence de branchements en plomb à proximité (parcelles 264 et 338) ou bien que des morceaux de branchement en plomb subsistent après le renouvellement. **Quoiqu'il en soit, en l'absence de prélèvements sur plus de branchements renouvelés, on peut affirmer que le remplacement du plomb par du PVC a un effet positif sur la concentration en plomb.**
- Malgré un branchement en PVC antérieur à 2017, la teneur en plomb chez Mr Guigou (parcelle 290) est trop élevée, avant compteur et en sortie de robinet. La maison concernée a une architecture récente, contrastant avec ses voisins dans le bourg. Ainsi, **l'hypothèse d'un renouvellement incomplet d'un vieux branchement en plomb est écartée.** Par ailleurs, 3 branchements de matériau inconnu (parcelles 317, 318 et 630) sont présents sur le même tronçon que cet abonné. **Ces branchements sont donc suspects et doivent être inspectés car peut-être constitués de plomb.** Néanmoins, l'influence des branchements en plomb sur leurs voisins semble être limitée, puisque des prélèvements situés à proximité de branchements en plomb (parcelles 334, 329) sont eux conformes.

En recoupant les données sur les branchements et les mesures de plomb, il est évident que les branchements en plomb dégradent la qualité de l'eau de leurs abonnés. En outre, un impact des abonnés situés à plusieurs dizaines de mètres d'eux n'est pas à exclure. Il est donc nécessaire de renouveler ces branchements au plus vite et d'inspecter les branchements de matériau inconnu. Cette politique sera intégrée dans le programme de travaux.



LEGENDE

Période de pose des canalisations

- Inconnue
- 1951-1960
- 1981-1990
- 2001-2010

Organes

- Vanne de sectionnement fermée
- Vanne de sectionnement ouverte
- ✦ Vannes de branchement

Ouvrages

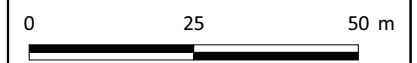
-  Stockage
-  Traitement

Matériaux branchements

- - - PVC
- - - PVC Neuf (posé à partir de 2017)
- - - Fer galvanisé
- - - Inconnu
- - - Plomb

Teneur en plomb - Respect de la limite de qualité (10 µg/L)

- Au moins un prélèvement non-conforme
- Prélèvements conformes



C. SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC



C.I. ETAT DU PATRIMOINE - RÉSEAUX

La connaissance des dates de pose du réseau indique un réseau vieillissant :

- **83%** du linéaire de canalisations est daté,
- **50 ans**. L'âge moyen du réseau atteste d'un vieillissement des canalisations,

Les matériaux sont connus pour **78%** du linéaire du réseau, majoritairement en PVC.

Le renouvellement des conduites et la mise en place d'une gestion patrimoniale des réseaux sont indispensables.

C.II. ETAT DU PATRIMOINE - ORGANES

- 1 vanne de sectionnement n'est plus manœuvrable,
- 2 vannes sont à tester.

Le nombre et le positionnement actuel des vannes de sectionnement sont à revoir. En l'état, une sectorisation fine du réseau n'est pas possible.

Si 6 organes sont encore à tester, l'état général est très bon, avec seulement 2 organes défectueux sur les 41 totaux.

Le parc de compteurs généraux ainsi que la télésurveillance est très récent et pourra être éventuellement complété.

C.III. ETAT DU PATRIMOINE – OUVRAGES

Les ouvrages de La Garde sont en bon état et fonctionnels.

Leur sécurité devra être améliorée notamment par la mise en place de dispositifs anti-intrusion.

C.IV. FONCTIONNEMENT ACTUEL DU RÉSEAU

En 2019, une campagne de mesures de débit a été réalisée pour évaluer le fonctionnement du réseau.

Un rendement très faible est constaté (<20%) et confirmé par l'analyse des rapports annuels. Il correspond à un débit de fuite fin 2019 estimé entre 3 et 5 m³/h.

Une recherche des fuites par corrélation acoustique a été réalisée en juin 2020 pour localiser les fuites les plus importantes. 4 sont en cours de réparation.

Ceci dit, compte tenu de l'état actuel des réseaux, les actions de réparations ponctuelles ne garantiront pas le maintien de leur bénéfice dans le temps.

Outre ce travail de surveillance et de réparations, des actions plus profondes comme le renouvellement des réseaux seront nécessaires pour maintenir un niveau d'étanchéité satisfaisant dans le temps.

C.V. QUALITÉ DE L'EAU

L'eau distribuée est de bonne qualité microbiologique et physico-chimique. Elle se dégrade épisodiquement lors de fortes précipitations. L'eau captée à la Tuilière peut devenir turbide.

De plus, plusieurs alertes de teneur en plomb ont été constatées chez les abonnés. Les branchements en plomb subsistants sont à renouveler et seront mentionnés dans le programme de travaux. Une attention particulière devra également être adoptée sur les branchements dont le matériau reste inconnu à ce jour et pouvant participer aux non-conformités relatives au plomb observées. Enfin, la responsabilité d'éventuels réseaux internes en plomb n'est pas écartée à ce stade.

C.VI.BILANS BESOINS-RESSOURCES ET CAPACITÉ DE STOCKAGE

Bien qu'une augmentation importante de la population permanente soit prévue à l'horizon 2040 (jusqu'à 100 habitants dans le scénario 002), les **consommations** de pointe resteront stables (env. 60-70 m³/j).

En revanche, l'amélioration du rendement du réseau par la réparation des fuites devrait considérablement diminuer le **besoin journalier de pointe** (170 à 80 m³/j).

Les ressources sont **excédentaires** vis-à-vis des besoins actuels et futurs. Néanmoins, la production peut être nettement diminuée et tendre vers le **respect des limites imposées par les DUP**. Pour cela, la commune doit poursuivre les recherches et les réparations de fuites.

La capacité de stockage est également liée à l'amélioration du rendement du réseau. Elle est et restera **légèrement insuffisante** (11-12h d'alimentation en pointe) si le volume de fuites est encore réduit.