REVISION DU

PLU PLAN LOCAL D'URBANISME d'Orange

6.1.b. Schéma directeur d'alimentation en eau potable

Révision du PLU prescrite le 30 avril 2015
PLU arrêté le 27 octobre 2017
PLU approuvé le 15 février 2019

#8 7389
01-30-81

Département du Vaucluse

COMMUNE D'ORANGE

SCHEMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

PHASE 4 : SCHEMA D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

RAPPORT D'ETUDE

Cabinet MERLIN
Groupe MERLIN

SIEGE

6, Rue Grolée
69289 LYON Cedex 02

Téléphone : 04-72-32-56-00

IMPLANTATION REGIONALE

Secteur Vaucluse
483 Avenue des Rouliers
ZAC des Escampades
84170 MONTEUX

Naldeo
INGÉNIERIE & CONSEIL

IMPLANTATION REGIONALE

Agence de Montélimar
130 route de Châteauneuf
CS 50118
26203 MONTELIMAR cedex

GROUPE MERLIN/Réf doc : N°152878 - 108 - ETU - ME - 1 – 007

Ind	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
A	M.WUITHIER	R.GARCIA / R .GIRARD	19 décembre 2016	Etablissement – version provisoire
B	M. WUITHIER	R.GARCIA / R .GIRARD	Février 2017	Intégration de la hiérarchisation annuelle

SOMMAIRE

1 PREAMBULE 5

2 BILAN DU DIAGNOSTIC DE FONCTIONNEMENT 6

2.1 RAPPEL DU BILAN BESOIN/RESSOURCE 6
2.2 RAPPEL SUR LE FONCTIONNEMENT DU RESEAU 8
2.3 DEFINITION DES PROPOSITIONS D'AMELIORATIONS 9

3 AIDES DE L'AGENCE DE L'EAU 10

3.1 GENERALITES 10
3.2 ATTEINTE DE L'EQUILIBRE QUANTITATIF DES MILIEUX (LCF 21) 11
3.2.1 OBJECTIF 1-3 : « LIMITER LES PRELEVEMENTS ET ECONOMISER L'EAU » 11
3.2.2 OBJECTIF 1-4 : « MOBILISER DES RESSOURCES DE SUBSTITUTION AUX PRELEVEMENTS ACTUELS » 12
3.3 PRESERVATION DE L'EAU DESTINEE A LA CONSOMMATION HUMAINE (LCF 23-25) 12
3.3.1 OBJECTIF 1-1 : RESTAURER LA QUALITE DES EAUX BRUTES DESTINEES A L'EAU POTABLE DEGRADEES PAR LES POLLUTIONS DIFFUSES 13
3.3.2 OBJECTIF 1-2 : PRESERVER LES RESSOURCES MAJEURES POUR L'EAU POTABLE 13
3.3.3 OBJECTIFS 2-1 : PROTEGER LES CAPTAGES D'EAU POTABLE 14
3.3.4 OBJECTIF 2-2 : METTRE EN CONFORMITE LA QUALITE DE L'EAU DISTRIBUEE 14
3.3.5 OBJECTIF 4-1 : CONTRIBUER A UNE GESTION DURABLE DES SERVICES D'EAU POTABLE 15
3.4 SYNTHESE DES AIDES DISPONIBLES 16

4 ELEMENTS DE CHIFFRAGE 17

5 PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT 18

5.1 RENOUVELLEMENT DES BRANCHEMENTS EN PLOMB 18
5.2 AMELIORATION DE LA SECTORISATION ET DETECTION DES FUITES 20
5.2.1 PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS 20
5.2.2 CHIFFRAGE 32
5.3 LA DEFENSE INCENDIE 33
5.3.1 PROPOSITIONS D'AMELIORATION 33
5.3.2 CHIFFRAGE DES PROPOSITIONS D'AMELIORATION LIEES A LA DEFENSE INCENDIE 50
5.4 EXTENSIONS DE RESEAU 51
5.5 RESSOURCE – PROPOSITIONS LIEES AU FORAGE DE RUSSAMP 53
5.5.2 CHIFFRAGE 55
5.6 SECURISATION ET NOUVELLE RESSOURCE 56
5.6.1 REALISATION D'UNE ETUDE HYDROGEOLOGIQUE 57
5.6.2 POINT SUR LA DEMARCHE 60
5.6.3 DEFINITION DES AMENAGEMENTS A METTRE EN ŒUVRE 65
5.7 CHIFFRAGE DES TRAVAUX 68

6 GESTION PATRIMONIALE DU RESEAU D'EAU POTABLE 70

6.1 STRATEGIE PATRIMONIALE 70
6.2 PROGRAMMATION PLURIANNUELLE DE RENOUVELLEMENT 71
6.2.1 PROGRAMMATION PRIORITAIRE SUR 3 ANS 71
6.2.2 NECESSITE D'UNE ETUDE DE GESTION PATRIMONIALE POUR LA REALISATION D'UNE PROGRAMMATION DE RENOUVELLEMENT A L'HORIZON 30 ANS 73
6.3 BILAN ET CHIFFRAGE 79

7 REALISATION D'UN SCHEMA DE DISTRIBUTION 80

8 RECAPITULATIF DES TRAVAUX, CHIFFRAGE ET PRIORISATION 81

9 APPROCHE DE L'IMPACT SUR LE PRIX DE L'EAU 83

10 ANNEXES 85

10.1 ANNEXE 1 : CARTOGRAPHIE DES PROPOSITIONS DE SOUS-SECTORISATION 86
10.2 ANNEXE 2 : FICHE FOURNISSEUR – HYDROSTAB AVAL A MODULATION DE PRESSION – BAYARD 87
10.3 ANNEXE 3 : EXEMPLE D'INVENTAIRE CONFORME A CELUI PRECONISE PAR LE GUIDE DE L'ONEMA – GESTION PATRIMONIALE 88
10.4 ANNEXE 4 : PROPOSITION DE PROGRAMME DE TRAVAUX PLURIANNUEL – BUDGET ANNEXE DE L'EAU 89

Table des illustrations (Figures)

FIGURE 1 : BILAN BESOINS RESSOURCES – RDT OBJECTIF 80.4% 6
FIGURE 2 : BILAN BESOINS RESSOURCES – RDT MINIMAL REGLEMENTATION 75.54 % 6
FIGURE 3: SCHEMATISATION DE LA SOUS-SECTORISATION....21
FIGURE 4: SECTORISATION EXISTANTE SUR LA COMMUNE D'ORANGE 23
FIGURE 5 : SCHEMA SIMPLIFIE DE L'ALIMENTATION / DISTRIBUTION DES CUVES DE LA COLLINE D'ORANGE.24
FIGURE 6 : PRESSIONS MINIMALES OBSERVEES EN SITUATION FUTUR DE POINTE SANS ET AVEC LA SECTORISATION PROPOSEE 28
FIGURE 7 : SECTORISATION PROPOSEE DANS LA ZONE NORD D'ORANGE 30
FIGURE 8 : ZONAGE DE LA DEFENSE INCENDIE SUR L'ENSEMBLE DE LA COMMUNE – RAPPEL PHASE 1....35
FIGURE 9 : PROPOSITION DE REDIMENSIONNEMENT POUR METTRE EN CONFORMITE LE POTEAU INCENDIE DE L'ENTREPRISE ND LOGISTICS 38
FIGURE 10 : LOCALISATION DE LA VANNE AYANT ETE FERMEE AVANT LE 21/07/2016....39
FIGURE 11: FUITES RECENSEES DANS LE SECTEUR RUE DU PORTUGAL....40
FIGURE 12 : PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT POUR RESOUDRE LES PROBLEMES DE DEFENSE INCENDIE OBSERVES RUE DU PORTUGAL....41
FIGURE 13 : PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT POUR LA DEFENSE INCENDIE PI ROUTE DE COURTHEZON....42
FIGURE 14 : PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT POUR LA DEFENSE INCENDIE PI CHEMIN DU BEL ENFANT 43
FIGURE 15 : PERTES DE CHARGES UNITAIRES MAXIMALES OBSERVEES PENDANT UN ESSAIS INCENDIE SUR LE LOTISSEMENT COUDOULET 44
FIGURE 16 : PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT POUR LA DEFENSE INCENDIE DES POTEAUX SITUES LOTISSEMENT COUDOULET 45
FIGURE 17 : PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS POUR LA DEFENSE INCENDIE DU PI SITUE ALLEE DES CEDRES 46
FIGURE 18 : PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS POUR LA DEFENSE INCENDIE DU PI SITUE RUE JEAN HERVE 47
FIGURE 19: PROPOSITION D'AMENAGEMENT POUR LA DEFENSE INCENDIE DES PI N° 627 ET 428 48
FIGURE 20: PROPOSITION D'AMENAGEMENT POUR LA DEFENSE INCENDIE DES PI N° 856 48
FIGURE 21 : REDIMENSIONNEMENTS PROPOSES POUR SATISFAIRE LA DEFENSE INCENDIE DES POSTES AVENUE CHAMPLAIN + RUE LOUIS GOUT 49
FIGURE 22: EXTENSIONS DE RESEAU PROPOSEES POUR L'ALIMENTATION DE PARTICULIERS POSSEDANT DES FORAGES PRIVES 52
FIGURE 23 : ZONE D'INVESTIGATION RETENUE POUR LA MISE EN PLACE D'UNE NOUVELLE RESSOURCE SUR LA NAPPE ALLUVIALE DU RHONE 59
FIGURE 24 – TRACE DE LA CONDUITE DE TRANSFERT....66
FIGURE 25 – PROFIL EN LONG DU TRACE 66
FIGURE 26 : CANALISATIONS A RENOUVELER EN PRIORITE (ROUGE= PRIORITE 1 – ORANGE = PRIORITE 2) 72
FIGURE 27 : EXEMPLE DE STRATEGIES DE RENOUVELLEMENT PATRIMONIAL DIFFERENTES (MAINTIEN DE L'ETAT DU RESEAU / AMELIORATION DE L'ETAT DU RESEAU) 77
FIGURE 28 : SCHEMATISATION DE LA MISE EN PLACE D'UN PROGRAMME PLURIANNUEL DE RENOUVELLEMENT 78
FIGURE 29 : SURCOUT DU PRIX DE L'EAU POUR LA REALISATION DE L'ENSEMBLE DES TRAVAUX - GRAPHIQUE 84

Table des Illustrations (Tableaux)

TABLEAU 1 : SYNTHESE DES SUBVENTIONS DE L'AGENCE DE L'EAU RMC – PROGRAMME 2015-2018 16
TABLEAU 2 : RATIO UTILISES POUR LE CHIFFRAGE 17
TABLEAU 3 : CHIFFRAGE – RENOUVELLEMENT DES BRANCHEMENTS EN PLOMB 19
TABLEAU 4 : LISTE DES COMPTEURS DE SOUS-SECTORISATION A IMPLANTER 22
TABLEAU 5 : COUT DES PROPOSITIONS LIEES A LA SECTORISATION 32
TABLEAU 6 : SYNTHESE DES BESOINS LIES AUX OUVRAGES PRESENTANT DES DYSFONCTIONNEMENTS MATERIELS DANS LE CADRE DE LA DEFENSE INCENDIE 33
TABLEAU 7: OUVRAGES DE DEFENSE INCENDIE PRESENTANT DES ANOMALIES MATERIELLES 34
TABLEAU 8 : INSERTION DE POTEAUX INCENDIE SUPPLEMENTAIRES DANS LES ZONES NON DESSERVIES 37
TABLEAU 9 : COUT DES PROPOSITIONS LIEES A LA DEFENSE INCENDIE 50
TABLEAU 10 : PROPOSITIONS D'EXTENSION DE RESEAU DANS LE CADRE D'ALIMENTATION DE PARTICULIERS ALIMENTES ACTUELLEMENT PAR DES FORAGES PRIVES PRESENTANT DES PROBLEMES DE QUALITE 51
TABLEAU 11 : RESULTATS OBTENUS PENDANT LES ESSAIS DE POMPAGE 53
TABLEAU 12 : CHIFFRAGE DE LA REHABILITATION DU CAPTAGE DE RUSSAMP (HORS BATIMENT) 55
TABLEAU 13 : CHIFFRAGE POUR LA REALISATION D'UN NOUVEAU FORAGE ACCOMPAGNE DE L'AUGMENTATION DE LA CAPACITE DE STOCKAGE DU RESERVOIR D'ORANGE 68
TABLEAU 14 : AIDES POTENTIELLES DE L'AGENCE DE L'EAU – VALEURS PLAFOND 69
TABLEAU 15 : PROGRAMME DE RENOUVELLEMENT – LES RUES PRIORITAIRES 71
TABLEAU 16 : EXEMPLES DE CONTROLES REALISES 74
TABLEAU 17 : EXEMPLES DE CORRECTIONS REALISEES AUTOMATIQUEMENT 76
TABLEAU 18 : EXEMPLES D'INDICATEURS 76
TABLEAU 19 : CHIFFRAGE DES PROPOSITIONS DE RENOUVELLEMENT – PROGRAMME PRIORITAIRE 3 ANS 79
TABLEAU 20 : SURCOUT DU PRIX DE L'EAU POUR LA REALISATION DE L'ENSEMBLE DES TRAVAUX (APPROCHE FINANCIERE) 84

1 PREAMBULE

Considérant le faible rendement, le développement urbain de la commune d'Orange, et l'adéquation avec les ouvrages existants, des mesures sont nécessaires pour la bonne réhabilitation de l'ensemble du réseau d'eau potable de la commune.

Dans ce contexte, les principaux enjeux sont :

- Garantir la qualité et la quantité de l'alimentation en eau potable pour les populations actuelles et futures ;
- Améliorer l'ensemble du réseau de distribution par une analyse rigoureuse de l'existant, des besoins et des nouveaux équipements à mettre en place.

Le Schéma Directeur a donc pour objectif de :

- Faire un état des lieux complet du patrimoine, des installations et du système d'alimentation, ainsi que de son fonctionnement ;
- Mettre en place un programme d'actions pluriannuel visant à proposer et hiérarchiser des solutions techniques et financières.

L'étude se déroule en 4 parties :

- Phase 1 : Recueil, analyse et synthèse des données existantes ;
- Phase 2 : Besoins futurs et adéquation des infrastructures actuelles ;
- Phase 3 : Etudes des ressources potentielles ;
- Phase 4 : Schéma d'Alimentation d'Eau Potable.

Le présent rapport, qui correspond à la phase 4 de l'étude, présente les solutions et propositions d'aménagements visant à améliorer le fonctionnement général du réseau d'alimentation en eau potable.

2 BILAN DU DIAGNOSTIC DE FONCTIONNEMENT

Les phases précédentes ont permis d'établie un bilan du fonctionnement du système d'alimentation en eau potable de la ville d'Orange, tant au niveau de la composante ressource que de la composante réseau.

2.1 RAPPEL DU BILAN BESOIN/RESSOURCE

Pour rappel, les hypothèses prises sont les suivantes :

- Dotation par habitant : 90 l/j/habitant en zone urbaine et 150 L/j/habitant pour les captages privés domestiques
- Coefficient de pointe : 1,36
- Objectif de rendement futur : 80.4%
- Rendement minimal futur pour respecter la réglementation : 75.54%
- + 4 143 habitants en 2030 en suppléments des besoins non domestiques.

Les besoins ont été définis dans le rapport de Phase 1 et 2.

Les tableaux de synthèse des bilans besoins / ressources sont présentés ci-dessous et page suivante.

FIGURE 1 : BILAN BESOINS RESSOURCES – RDT OBJECTIF 80.4%

	Actuel - 2013	Horizon 2030
Autorisation de prélèvement	22 500 m³/j	
Capacité de production	13 440 m³/j	
Production moyenne	6 400 m³/j	6 496 m³/j
Production moyenne/ pourcentage de mobilisation de la capacité de production	48%	48%
Production de pointe	8 700 m³/j	8 835 m³/j
Production de pointe/ pourcentage de mobilisation de la capacité de production	65%	65%

FIGURE 2 : BILAN BESOINS RESSOURCES – RDT MINIMAL REGLEMENTATION 75.54 %

	Actuel - 2013	Horizon 2030
Autorisation de prélèvement	22 500 m³/j	
Capacité de production	13 440 m³/j	
Production moyenne	6 400 m³/j	6 890 m³/j
Production moyenne/ pourcentage de mobilisation de la capacité de production	48%	51%
Production de pointe	8 700 m³/j	9 370 m³/j
Production de pointe/ pourcentage de mobilisation de la capacité de production	65%	70%

Conclusion :

En situation actuelle, l'exploitation de la ressource est seulement de 48% de sa capacité de production en jour moyen, et 65 % en jour de pointe.

En situation future, l'amélioration du rendement à 80.4 % au lieu de 67% devrait permettre de limiter l'augmentation de la production à l'horizon 2030 mais pas de la diminuer.

L'augmentation de production de pointe à l'horizon 2030 est comprise entre +135 m^3/j et +670 m^3/j.

La capacité de production est suffisante pour subvenir aux besoins actuels et futurs. Néanmoins, le captage de Russamp étant situé en ZRE, il a été défini en accord avec la DDT de limiter l'augmentation des prélèvements sur le forage de Russamp à la valeur actuelle de production.

Parmi, les consommations supplémentaires ajoutées nous avons compté un volume lié aux forages privés, notons que ce volume ajouté à la production nécessaire sera un volume puisé en moins sur la nappe de manière privée (il s'agit de 52 m^3/j en jour moyen, soit 70 m^3/j en jour de pointe).

Les besoins de production futurs dépassent de +8% le volume actuellement prélevé en période de pointe, et donc d'étiage, sur Russamp.

Le rendement à atteindre sur Orange pour éviter l'augmentation de la production tout en permettant l'alimentation des besoins supplémentaires futurs est de 81.7%. Ce rendement est proche du rendement objectif de 80.4%, il semble atteignable à condition de faire d'importants efforts pour réduire les fuites sur la commune d'Orange.

Néanmoins, afin de respecter les objectifs de la ZRE, c'est-à-dire d'éviter toute augmentation des prélèvements sur le forage de Russamp situé sur le bassin de d'Aygues, et dans le but de sécuriser l'alimentation en eau potable de la commune d'Orange, pour permettre par ailleurs la réhabilitation du forage de Russamp, nous proposons dans le présent rapport la mise en place d'une nouvelle ressource en supplément de celle actuellement exploitée.

2.2 RAPPEL SUR LE FONCTIONNEMENT DU RESEAU

Le diagnostic hydraulique des réseaux a démontré un très bon état de fonctionnement des réseaux tant en situation actuelle qu'en situation future, mis en évidence au travers des indicateurs suivants :

- ✓ Les pressions de distribution sont dans la bonne tranche de fonctionnement sur l'ensemble du réseau (2 bars < P < 6,5 bars) ;
- ✓ Les temps de fonctionnement des pompes sont bons (<16 h en jour moyen et <20 h en jour de pointe);
- ✓ Aucune canalisation ne présente une vitesse supérieure à 1.5 m/s.

Cependant, nous avons identifié des points de fonctionnement à améliorer :

- ✓ **Unicité de la ressource en eau** : nappe alluviale de l'Aygues. Elle a été classée en Zone de Répartition des Eaux en décembre 2015. De ce fait, **une augmentation des prélèvements en situation future au niveau du captage de Russamp n'est pas envisageable.**
- ✓ Un coefficient de stockage limite en situation future (57%) ;
- ✓ Trois zones ont des temps de séjour supérieur à 48 h mais qui restent tolérable (environ de 50h) ;
- ✓ Une trentaine de **poteaux incendies sont non-conformes** d'après les essais pompiers 2015 et 2016 ;
- ✓ Des secteurs de fuites importants – mauvaises connaissances du fait d'une sectorisation difficile sur la partie Nord ;
- ✓ **Un rendement du réseau à 73% qui ne permet pas à la collectivité d'être en conformité avec le décret du 27 janvier 2012 ;**
- ✓ Un nombre non négligeable de **branchements en plomb** encore présents sur le territoire ;
- ✓ Des forages privés présentant des problèmes de qualité des eaux recensés par l'ARS.

Concernant le rendement du réseau, les indicateurs de performance sont les suivants :

- ✓ Rendement 2015 = **73%**
- ✓ Indice linéaire de pertes = **10.86 m^3/km/j**

Dans le cas de la commune d'Orange, le calcul de référence de calcul du rendement réglementaire est de 70% + 1/5 ILC soit **75.54 %.**

Le rendement actuel du réseau de distribution étant de 73% en 2015, la collectivité n'est pas en conformité avec le décret du 27 janvier 2012.

Concernant l'indice de connaissance de gestion patrimoniale des réseaux d'eau potable, la note obtenue est de 90/120 points. **Les 40 points nécessaires pour considérer que la collectivité dispose du descriptif détaillé au titre du décret n°2012-97 du 27 janvier 2012 sont acquis.**

2.3 DEFINITION DES PROPOSITIONS D'AMELIORATIONS

Etant donné les problèmes constatés concernant les réseaux d'eau potable de la ville d'Orange, les améliorations proposées dans le cadre de la phase 4 vont porter sur :

1) **L'amélioration du rendement des réseaux** :
   a. via la mise en place d'une **sectorisation sur le secteur Nord** ;
   b. via la pose de compteurs de **sous-sectorisation en entrée de lotissements ;**
   c. via la mise en place d'un **programme de renouvellement des réseaux** défini par une analyse patrimoniale pour cibler en premier lieu les canalisations à risque et à enjeu fort.
2) **La recherche d'une seconde ressource** qui permettra :
   a. D'assurer un volume d'alimentation future en eau potable d'Orange **sans augmentation des prélèvements au niveau du captage de Russamp** ;
   b. De **sécuriser l'alimentation en eau potable** de la commune via la diversification des ressources.
3) **L'augmentation du volume de stockage ;**
4) **L'amélioration du service de défense incendie** ;
5) **Le raccordement au réseau AEP d'abonnés alimentés par des forages privés présentant des problèmes de qualité.**
6) **Le renouvellement des branchements en plombs encore présents sur la commune.**

3 AIDES DE L'AGENCE DE L'EAU

Les subventions accordables par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse sont recensées dans le « Recueil des délibérations – Sauvons l'eau » version émise suite à l'ajustement du programme de l'Agence de l'Eau en octobre 2015. Les taux de subvention de ce programme valent jusqu'à fin 2018.

3.1 GENERALITES

L'Agence peut accorder des aides pour les actions ou opérations répondant directement aux objectifs de son programme d'intervention, tels que définis dans les domaines suivants ; les objectifs visés dans le cadre du SDAEP d'orange sont ceux qui sont surlignés en gras :

1) La lutte contre la pollution domestique (LCF 11- 12 – 15)
2) La lutte contre la pollution industrielle et les substances dangereuses (LCF 13)
3) La lutte contre les pollutions agricoles et les pesticides (LCF 18)
4) **L'atteinte de l'équilibre quantitatif des milieux (LCF 21)**
5) La préservation et la restauration des milieux aquatiques (LCF 24)
6) **La préservation de l'eau destinée à la consommation humaine (LCF 25&23)**
7) La gestion concertée et le soutien à l'animation (LCF 29)
8) Les études, la recherche et développement (LCF 31)
9) La connaissance (LCF 32)
10) La coopération internationale (LCF 33)
11) La communication et l'éducation à la préservation des milieux aquatiques (LCF 34).

Les aides attribuées sont en général des subventions, soit proportionnelles à l'assiette retenue pour le projet après instruction, soit forfaitaires.

Le montant de la subvention de l'agence ne peut avoir pour effet de porter le montant des aides publiques directes à plus de 80% du montant prévisionnel de la dépense éligible engagée par le demandeur.

L'agence soit être informée et saisie d'une demande d'aide formelle, telle que définie dans les délibérations d'application, dès qu'un projet est envisagé. Cette demande soit intervenir avant le démarrage des travaux considérés.

Les aides aux travaux sont conditionnées à l'existence préalable d'études ou de schémas démontrant leur pertinence ou leur cohérence, et de plans d'actions préalables. L'étude de Schéma Directeur correspond au type d'étude demandée pour accorder des aides.

Les études directement liées à l'exécution des travaux sont aidées dans les mêmes conditions que les travaux eux-mêmes.

Les dépenses sont prises en compte pour leur montant hors TVA.

Sauf dispositions contraires prévues dans les dispositions spécifiques à chaque domaine d'intervention, l'entretien courant des ouvrages et le renouvellement à l'identique ne sont pas éligibles.

D'une manière générale, l'Agence n'apporte pas d'aide pour la plupart des investissements directement liés à un développement de l'activité économique ou à un développement démographique attendu.

Le niveau de priorité des projets est fixé en fonction du gain environnemental attendu sur les milieux aquatiques et notamment l'impact du projet sur les masses d'eau prioritaires au titre du SDAGE.

3.2 ATTEINTE DE L'EQUILIBRE QUANTITATIF DES MILIEUX (LCF 21)

Des aides de l'Agence de l'eau, éligibles en secteur déficitaire, peuvent être réclamées pour répondre à l'objectif général « Atteinte de l'équilibre quantitatif des milieux (LCF 21) » et ce dans le cadre de l'orientation 1 : « Contribuer à la mise en œuvre des SDAGE et des PDM ».

En effet, l'Agence de l'eau soutient les actions d'économies d'eau et de substitution qui concourent à l'atteinte des objectifs quantitatifs et à la satisfaction des usages. Elle intervient sur les bassins versants sur lesquels le SDAGE préconise de résorber les déséquilibres quantitatifs dus aux prélèvements, ou de conduire des actions de préservation de l'équilibre quantitatif.

3.2.1 OBJECTIF 1-3 : « LIMITER LES PRELEVEMENTS ET ECONOMISER L'EAU »

Les opérations éligibles pouvant concerner notre étude sont les suivantes :

- ✓ Les actions de **réduction des pertes en eau** avec notamment la **réparation des fuites, la gestion des pressions – subvention jusqu'à 80 %** ;
- ✓ La mise en œuvre de **technologies économes en eau** : le pilotage, la télégestion, la sectorisation, la régulation, la modernisation des réseaux et des équipements, les dispositifs hydro-économes –**subvention jusqu'à 80% → l'Agence de l'eau nous a indiqué qu'un programme de sectorisation pourrait être aidé au titre de la gestion patrimoniale à hauteur de 50%.**
- ✓ Les **actions de communication** technique et de **sensibilisation** des gestionnaires, des usagers et professionnels – **subventions jusqu'à 50%.**

Les aides sont basées sur le remplissage des critères suivants à minima :

- ✓ Prix TTC du service au m3 pour 120 m3,
- ✓ Indice de connaissance patrimoniale des réseaux de collecte,
- ✓ Taux moyen de renouvellement des réseaux de collecte,
- ✓ Indice de connaissance patrimoniale des réseaux de distribution d'eau potable,
- ✓ Rendement des réseaux de distribution,
- ✓ Taux moyen de renouvellement des réseaux d'eau potable.

Pour être éligibles, les opérations d'économie d'eau doivent se traduire par une **diminution des prélèvements nets**.

Les subventions sont encadrées par des modalités de calcul des aides.

Pour les opérations d'économie d'eau sur les réseaux d'eau potable, en secteur déficitaire, hors intervention au titre de la SUR :

- ✓ Un coût plafond est fixé à 50 € par m3 économisé (peut être dérogé au coût plafond pour des sujétions techniques particulières ou une opération d'intérêt majeur sur décision du conseil d'administration),
- ✓ Un coût plafond intermédiaire est fixé à 12 € par m3 économisé. L'opération peut être déplafonnée au-delà, si l'objectif d'économie d'eau proposé pour l'opération est cohérent avec les objectifs du Plan de Gestion de la ressource en eau ou du SAGE couvrant le bassin versant considéré.

Le coût plafond pour Orange a été estimé à 2 712 000 € en prenant en compte une amélioration du rendement de 73% à 80.4% et un ratio à 12 €/m3 économisé (volume économisé = 226 000 m^3).

3.2.2 OBJECTIF 1-4 : « MOBILISER DES RESSOURCES DE SUBSTITUTION AUX PRELEVEMENTS ACTUELS »

Dans la mesure où les actions d'économies d'eau ne suffisent pas à rétablir l'équilibre, l'Agence soutient la mobilisation de ressources de substitution aux prélèvements actuels :

- ✓ Par des retenues de stockage permettant de désaisonnaliser les prélèvements,
- ✓ Par des **transferts d'eau superficielle ou la mobilisation d'eaux souterraines à partir de ressources qui ne sont pas en déséquilibre**, combinées ou non à des stockages.

A ce titre, sont éligibles :

- ✓ Les études et schémas de mobilisation de la ressource (y compris les forages de reconnaissance),
- ✓ Les travaux de création de retenues,
- ✓ Les travaux de création de transferts d'eau ou de mobilisation depuis une autre ressource.

Le taux d'aides peut aller jusqu'à **80 %** pour toutes les actions, dans le respect de l'encadrement européen des aides.

Les pré-requis sont la mise en place de dispositifs de comptages, la mise en place préalable d'une gouvernance, l'existence d'actions d'économies d'eau.

Le solde de l'aide est **conditionné à la révision à la baisse des autorisations des prélèvements substitués, et le cas échéant à la fermeture ou la destruction du dispositif de prélèvement actuel**.

Les modalités de calcul de l'aide sont les suivantes :

- ✓ Le volume d'eau substitué par an constitue l'assiette de l'aide,
- ✓ Il est appliqué un coût plafond de 4.5 €/m3/an pour les ouvrages de transferts et pour les retenues supérieures à 50 000 m3. Il possible d'y déroger sous justification technique et économique.

3.3 PRESERVATION DE L'EAU DESTINEE A LA CONSOMMATION HUMAINE (LCF 23-25)

Parmi cet objectif général, les sous-objectifs prioritaires nous intéressant dans le cadre du SDAEP d'Orange sont les suivants :

- ✓ O1 : Engager les plans d'action de restauration sur les 214 captages d'eau prioritaires du SDAGE dégradés par les pollutions diffuses,
- ✓ O2 : Identifier les ressources majeures pour l'eau potable dans les 77 masses d'eau les plus menacées parmi les 94 définies par le SDAGE et engager les actions de préservation,

3.3.1 OBJECTIF 1-1 : RESTAURER LA QUALITE DES EAUX BRUTES DESTINEES A L'EAU POTABLE DEGRADEES PAR LES POLLUTIONS DIFFUSES

L'Agence soutient la restauration de la qualité des eaux brutes destinées à l'eau potable dégradées par les pollutions diffuses par les pesticides ou les nitrates, à l'échelle des aires d'alimentation de captage identifiées dans le SDAGE. Des aides peuvent également être attribuées pour d'autres captages dont la qualité des eaux brutes est dégradée.

La commune d'Orange présente sur son territoire deux zones recensées comme étant des nappes stratégiques par l'Agence de l'eau. De ce fait sur son territoire sont éligibles :

- ✓ Les mesures des plans d'actions relatives à la lutte contre les pollutions agricoles et les pesticides, à la maîtrise foncière, à l'indemnisation des servitudes portant sur les pollutions diffuses et aux autres actions non agricoles ;
- ✓ Les actions d'accompagnement des démarches : les études et diagnostics, l'animation, la communisation et le suivi de l'opération.

Le taux d'aide est jusqu'à 80 %.

3.3.2 OBJECTIF 1-2 : PRESERVER LES RESSOURCES MAJEURES POUR L'EAU POTABLE

L'Agence soutient la préservation des ressources majeures, dans les masses d'eau identifiées par le SDAGE comme indispensables à la satisfaction des besoins actuels et futurs en eau potable.

Il s'agit des zones recensées en chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**. Nappe stratégique du Rhône.

Sont éligibles à ce titre :

- ✓ **Les études de connaissance, de caractérisation des ressources et de définition des actions de préservation ;**
- ✓ **La réalisation de sondages, la mise en place de piézomètres ou d'équipements de mesures ;**
- ✓ **L'acquisition foncière de parcelles en vue de la réservation d'espace pour l'implantation de futurs captages ou la préservation de secteurs particulièrement vulnérables dans le cadre d'opérations pilotes ;**
- ✓ **L'animation et la mise en œuvre des actions.**

Ces actions nous intéressent tout particulièrement dans le cadre de notre recherche d'une nouvelle ressource pour subvenir aux besoins d'Orange étant donné le classement en ZRE de la nappe de l'Aygue.

Le taux d'aide peut aller jusqu'à **80% pour les études et animations**, et jusqu'à **50 % pour l'acquisition foncière**.

3.3.3 OBJECTIFS 2-1 : PROTEGER LES CAPTAGES D'EAU POTABLE

L'Agence soutient la protection réglementaire par Déclaration d'Utilité Publique des captages d'eau potable desservant un réseau de distribution publique.

Sont éligibles à ce titre :

- ✓ Les **études préalables,**
- ✓ La procédure administrative,
- ✓ Les **travaux de protection prescrit par la DUP**, les **acquisitions foncières dans les périmètres immédiats et rapprochés**, ainsi que **l'indemnisation des servitudes**.

Les **études de connaissance de l'alimentation et de la vulnérabilité des points d'eau utilisés** pour l'eau potable sont aidées indépendamment de la procédure réglementaire.

Le taux d'aide est **jusqu'à 50%.**

Les **aides aux procédures administratives ordinaires** sont forfaitaires ; elles sont accordées **jusqu'au 31 décembre 2017.**

Les modalités de calcul des aides sont les suivantes :

- ✓ DUP : l'aide forfaitaire à la procédure administrative est de 7 250 € par point d'eau. Il est entendu par « point d'eau » un captage ou un groupe de captages appartenant à un même périmètre rapproché. Les travaux d'assainissement prescrits par la DUP bénéficient d'une aide au titre de la protection des captages d'eau potable. L'aide est de 50% sur la base du coût plafond pour les opérations d'assainissement collectif.
- ✓ Maîtrise foncière : l'Agence prend en compte les coûts d'achat des parcelles, les frais de notaire, les frais des opérateurs fonciers, les frais de géomètre, et les indemnisations des exploitants.

3.3.4 OBJECTIF 2-2 : METTRE EN CONFORMITE LA QUALITE DE L'EAU DISTRIBUEE

L'Agence soutient, dans les bassins Rhône Méditerranée et Corse, les actions visant à assurer la mise en conformité de la qualité de l'eau distribuée.

Sont éligibles à ce titre :

- ✓ Dans les situations de non-conformité avérée avec les normes sanitaires, sur les unités de distribution publiques, les études préalables, les équipements de traitement de l'eau, les travaux d'interconnexion, la mobilisation d'une nouvelle ressource et les autres mesures permettant de respecter les normes ;
- ✓ Sans exigence de non-conformité avérée aux normes sanitaires, les opérations de simple désinfection ou de chloration intermédiaire.

Le taux d'aide peut aller jusqu'à **50% pour les études et 30 % pour les travaux.**

Les situations de non-conformité avérées sont liées à des dépassements systématiques ou répétés des normes sanitaires, pour tous les paramètres d'origine naturelle ou anthropique. Elles doivent être justifiées par un avis sanitaire écrit de l'ARS. Les dépenses imputables au respect des normes sanitaires sont prises en compte aussi bien pour la création d'équipements que pour la réhabilitation d'équipements existants.

Dans le cadre de la mise en place d'une nouvelle ressource pour répondre à la problématique liée au classement en ZRE de la nappe de l'Aygue via la mise en place d'un nouveau forage sur une nappe non déficitaire, le traitement qui pourra être mis en place sera éligible aux aides de l'Agence. Ca n'aurait pas été le cas en cas de sécurisation ou de nouveaux besoins.

Pour les projets sollicitant un nouvel approvisionnement (nouvelle ressource ou interconnexion), l'ensemble des ouvrages du projet relevant de la production et de l'adduction sont pris en compte, y compris les réservoirs de stockage éventuellement nécessaires.

Pour les installations de traitement importantes, la mise en œuvre d'une solution satisfaisante pour l'évacuation des boues est nécessaire. Le traitement des rejets des installations de traitement de l'eau est financé au titre de la mise en conformité de la qualité des eaux distribuées lorsqu'il est inclus dans le projet de traitement de l'eau.

Les modalités de calcul des aides liées aux installations de traitement dont la filière dépasse la simple désinfection seront retenues dans la limite d'un coût plafond (CP - € HT) défini en fonction de la capacité retenue (Cr - m3/h) de la façon suivante :

Capacité retenue Cr m3/h	Cr≤ 35 m^3/h	35 < Cr ≤ 100 m^3/h	Cr≥ 100 m^3/h
Filière Eaux superficielles et eaux souterraines à forte variation de turbidité	CP = 640 000€	CP = 26 909 x Cr – 301 815	CP = 6 359 x Cr + 1 746 826
Eaux souterraines sans forte variation de turbidité	CP = 500 000€	CP = 7 300 x Cr + 244 500	CP = 3 500 x Cr + 621 000

Pour Orange on se situerait dans le cas de la capacité de retenue > 100 m^3/h.

Le coût plafond comprend toutes dépenses et sujétions liées à l'ouvrage, notamment les prestations générales, l'amenées d'eau brute, le traitement des eaux, le stockage et la reprise d'eau traitée, les canalisations, le bâtiment, les équipements électriques, le traitement des boues, les acquisitions de terrain, les voies d'accès. Il s'applique aussi bien à la création qu'à l'amélioration/extension d'une installation de traitement.

3.3.5 OBJECTIF 4-1 : CONTRIBUER A UNE GESTION DURABLE DES SERVICES D'EAU POTABLE

L'Agence de l'eau soutient les actions visant à structurer les services d'eau potable et à mieux planifier l'évolution de leur patrimoine et sa bonne gestion.

Sont éligibles à ce titre :

- ✓ Les études autour de la tarification, du mode de gestion ou encore de la **gestion patrimoniale** ainsi que les **études de planification** ;
- ✓ Les actions de sensibilisation et d'animation autour de la gestion durable des Services Public d'eau potable réalisées en partenariat avec les acteurs concernés ;
- ✓ Les actions de communication technique et de sensibilisation de publics de gestionnaires, usagers ou professionnel.

Le **taux d'aide** peut monter jusqu'à **50%**.

3.4 SYNTHESE DES AIDES DISPONIBLES

Le tableau ci-dessous dresse une synthèse des aides disponibles en fonction du type d'opération :

Objectif	Opérations éligibles	Taux de subvention	Conditions
Limiter les prélèvements et économiser l'eau	Réparation fuites, gestion des pressions	80%	Diminution des prélèvements nets Coût plafond : 12 € m³/économisé
	Installation de technologies économes en eau	80%	
	Programme de sectorisation	50%	
	Actions de communication et sensibilisation	50%	
Mobiliser des ressources de substitution aux prélèvements actuels	Mobilisation d'eaux souterraines à partir de ressources qui ne sont pas en déséquilibre	80%	Révision à la baisse des autorisations des prélèvements substitués, et le cas échéant à la fermeture ou la destruction du dispositif de prélèvement actuel Coût plafond : 4.5 € /m3/an
Préserver les ressources majeures pour l'eau potable	Les études de connaissance, de caractérisation des ressources et de définition des actions de préservation. La réalisation de sondages, la mise en place de piézomètres ou d'équipements de mesures. L'acquisition foncière de parcelles. L'animation et la mise en œuvre des actions.	80% pour les études 50% pour l'acquisition foncière	
Protéger les captages en eau potable	Etudes préalables, procédure administrative, travaux de protection prescrit par la DUP, acquisition foncières dans les périmètres immédiats et rapprochés, indemnisation des servitudes	50%	
Mettre en conformité la qualité de l'eau distribuée	les actions visant à assurer la mise en conformité de la qualité de l'eau distribuée	50 % pour les études 30% pour les travaux	Coût plafond défini en fonction de la capacité retenue
Contribuer à une gestion durable des services d'eau potable	actions visant à structurer les services d'eau potable et à mieux planifier l'évolution de leur patrimoine et sa bonne gestion	50%	

TABLEAU 1 : SYNTHESE DES SUBVENTIONS DE L'AGENCE DE L'EAU RMC – PROGRAMME 2015-2018

4 ELEMENTS DE CHIFFRAGE

Les données de base ci-dessous sont utilisées pour le chiffrage des aménagements :

(Coût indiqué en €/ml)	φ = 40 mm	φ = 60 mm	φ = 80 mm	φ = 100 mm	φ = 110 mm	φ = 125 mm	φ = 150 mm	φ = 200 mm	φ = 250 mm	φ = 300 mm	φ = 350 mm	Reprise de branchement
Voie communale	160	180	190	200	215	225	250	300	350	425	500	2300 €/u
Route départementale	240	260	272	284	290	300	325	350	400	475	550	3100 €/u
Zone urbaine dense	200	220	235	250	260	275	300	340	375	450	525	2800 €/u

Installation	1300	par installation
renouvellements d'éléments de poteaux incendie (tige , coffre, bouchon)	950	€/u + installation
Poteau incendie	2500	€/u
Pose compteur DN<100	500	€/u
Pose compteur DN200	1500	€/u
Restructuration chambre de vanne	8000	€/u
vanne	2500	€/u
Drain 25 m de profondeur	18000	€/u

TABLEAU 2 : RATIO UTILISES POUR LE CHIFFRAGE

A noter que ces ratios ne correspondent qu'au montant des travaux, et ne prennent pas en compte la maîtrise d'œuvre, les essais de réception, le CT, le SPS, etc...

On ajoutera un surcout correspondant à **20%** des travaux pour l'enveloppe globale de chaque opération :

- ✓ 10% pour les études de maitrise d'œuvre,
- ✓ 10% pour les autres études et les imprévus.

5 PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT

Etant donné les problèmes constatés concernant les réseaux d'eau potable de la ville d'Orange, les améliorations proposées dans ce chapitre concernent :

1) **L'amélioration du rendement des réseaux** :
   a. via la mise en place d'une **sectorisation sur le secteur Nord** ;
   b. via la pose de compteurs de **sous-sectorisation en entrée de lotissements ;**
   c. via la mise en place d'un **programme de renouvellement** des réseaux réfléchi qui ciblera en premier lieu les canalisations à risque et à enjeu fort.
2) **La recherche d'une seconde ressource** qui permettra :
   a. D'assurer un volume d'alimentation future en eau potable d'Orange **sans augmentation des prélèvements au niveau du captage de Russamp** ;
   b. De **sécuriser l'alimentation en eau potable** de la commune via la diversification des ressources.
3) **L'augmentation du volume de stockage ;**
4) **L'amélioration du service de défense incendie** ;
5) **Le raccordement au réseau AEP d'abonnés alimentés par des forages privés présentant des problèmes de qualité.**
6) **Le renouvellement des branchements en plombs encore présents sur la commune.**

5.1 RENOUVELLEMENT DES BRANCHEMENTS EN PLOMB

La **Directive Européenne du 03 novembre 1998**, publiée au JOCE du 05 décembre 1998 et entrée en vigueur le 25 décembre 1998, a pris en compte les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et a fixé ainsi de nouvelles valeurs de concentrations maximales de teneur en plomb à respecter :

- **25 µg/l** dans un délai de cinq ans à compter de la date d'entrée en vigueur de la Directive, **soit fin 2003** ;
- **10 µg/l** dans un délai de quinze ans, **soit fin 2013**.

De plus, ces valeurs à respecter sont à mesurer au point de consommation de l'usager, alors que jusqu'à présent les mesures de teneurs en plomb étaient réalisées en sortie des usines de potabilisation.

La transcription de cette Directive Européenne du 03 novembre 1998 dans la réglementation française a été faite avec la parution du **décret n°2001-1220 du 20 décembre 2001** relatif aux eaux destinées à la consommation humaine à l'exclusion des eaux minérales naturelles, et qui abroge le décret 89-3 du 03 janvier 1989 en vigueur jusqu'alors.

Si des solutions palliatives et correctives peuvent être envisagées pour respecter le premier seuil fixé (25 µg/l), le respect du second seuil (10 µg/l) exige la suppression de tout contact de l'eau distribuée avec le plomb et impose le remplacement (ou la réhabilitation) de toutes les conduites en plomb, **tant sous partie publique qu'en partie privative à l'intérieur des habitations**.

Le remplacement des branchements publics est à la charge de la collectivité, celui des canalisations intérieures des immeubles est de la responsabilité des propriétaires.

Depuis la reprise du contrat de délégation par SUEZ Environnement, la nature du branchement avant compteur a été intégrée par les agents releveurs dans le cadre de leur tournée.

Le nombre de **branchements en plomb recensés est de 481**, nous proposons dans le cadre du Schéma Directeur le renouvellement de l'ensemble de ces branchements recensés.

Néanmoins il reste **798 branchements non codifiés**. Afin de partir sur une hypothèse haute du budget à dédier pour le renouvellement des branchements en plomb, le Cabinet Merlin prendra en compte dans le chiffrage le renouvellement de l'ensemble des 798 branchements non codifiés. Ces branchements non codifiés devant probablement se situer pour la plupart en vieux centre urbain.

120 renouvellements doivent contractuellement être réalisés par SUEZ d'ici la fin du contrat de délégation en 2026. **De ce fait le cabinet Merlin prévoit le renouvellement de 1279 branchements en plomb dont 120 non chiffrés car compris dans le contrat de délégation et 1159 chiffrés dans le cadre du Schéma Directeur car ne pourront pas être renouvelés dans le cadre du contrat de délégation.**

Le coût du renouvellement d'un branchement a été calculé en fonction du linéaire moyen des branchements existants sur la commune (10m), et pour l'implantation d'un DN40.

Le coût total opération du renouvellement des 1159 branchements en plomb est estimé à 2 782 000 € HT.

Opération	Nombre d'entité	Linéaire (m)	DN	Coût unitaire (€/ml ou €/u)	Coût Total €HT	Coût total opération €HT
Renouvellement des branchements en plomb recensés	1159	10	40	200	2 318 000	2 782 000

TABLEAU 3 : CHIFFRAGE – RENOUVELLEMENT DES BRANCHEMENTS EN PLOMB

5.2 AMELIORATION DE LA SECTORISATION ET DETECTION DES FUITES

5.2.1 PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS

Les indicateurs de performance des réseaux d'Orange sont mauvais :

- ✓ Le rendement actuel des réseaux de la ville est de 73% et n'atteint donc pas le rendement réglementaire de 75.54% ;
- ✓ L'indice linéaire des pertes a été estimé à 10.86 m^3/j/km, son classement est médiocre.

Par ailleurs, la ressource unique d'Orange vient d'être classée en Zone de Répartition des Eaux.

Il est primordial de mettre en place des actions pour réduire le volume de fuite sur la commune d'Orange.

La mise en place d'une sectorisation plus poussée rentre dans les actions permettant indirectement de réduire ce volume de fuite via l'amélioration de la détection des fuites pour faciliter leur localisation et permettre leur réparation dans les plus brefs délais.

5.2.1.1 Compteurs de sous-sectorisation – lotissements

La commune d'Orange présente un nombre important de lotissements privés. Leurs réseaux sont privés mais dans certains cas les compteurs de facturation sont uniquement présent au niveau de chaque abonnés et non en entrée de lotissement au passage réseau public / réseau privé.

Afin d'améliorer le rendement général sur la commune d'Orange, nous proposons la mise en place de compteurs de sous-sectorisation en entrée de ces lotissements privés. Les fuites identifiées sur le réseau privé seront ainsi facturées aux différents abonnés du lotissement.

Cette démarche, en plus d'améliorer le rendement général devrait inciter les copropriétés à entretenir leurs réseaux, et déceler plus rapidement des fuites en secteur privé. Il ne s'agit donc pas d'un simple basculement volume fuite → volume facturé mais il s'agit bien d'une démarche vers la réduction du volume de fuite, c'est-à-dire du volume perdu, qu'il soit facturé ou non.

Le schéma suivant permet la bonne compréhension de la proposition de sous-sectorisation :

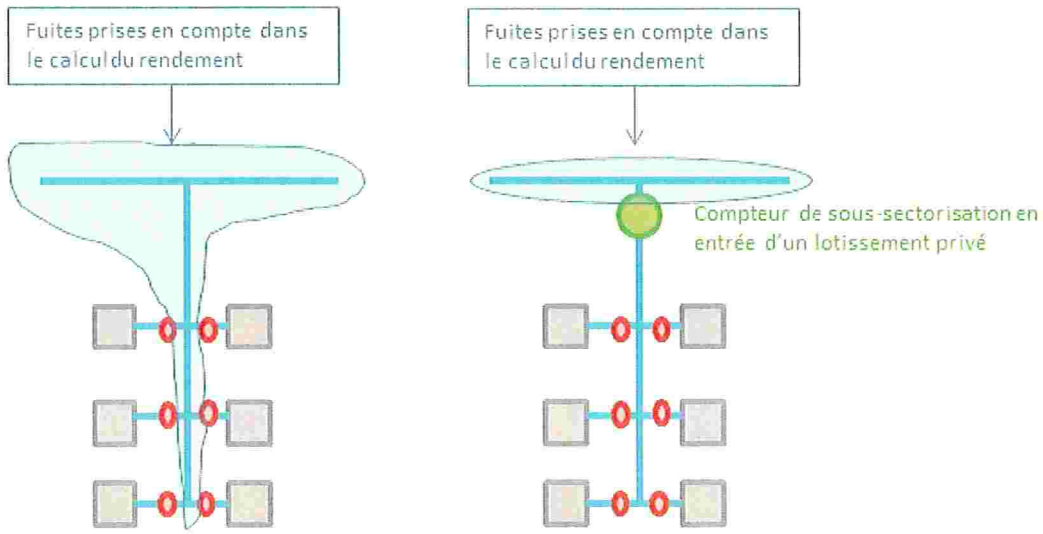


FIGURE 3: SCHEMATISATION DE LA SOUS-SECTORISATION

Sur Orange, certains compteurs de sous-sectorisation existent déjà. Nous avons repéré via l'usage de la cartographie (réseaux AEP, parcelles → les routes privés étant sous forme de parcelles tandis que les publiques généralement ne le sont pas) les potentiels réseaux privés qui pourraient être concernés. Nous proposons l'implantation d'un compteur de sous-sectorisation en entrée de ces réseaux privés. Le volume de fuite évité avec la mise en place de tels compteurs a été estimé en multipliant le linéaire de réseau privé en question avec l'indice de perte linéaire moyen sur la commune d'Orange (10.86 m^3/km/j).

Le tableau page suivante liste les **57 compteurs** proposés dans le cadre de l'élargissement de la sous-sectorisation à l'ensemble des lotissements privés.

La carte présente en annexe 1 permet la localisation de ces compteurs.

Le volume de fuite serait réduit d'environ 40 000 m^3/an, soit un gain en termes de rendement de 1% au minimum. En effet, les gains seront probablement plus importants étant donné qu'il est reconnu que ces réseaux sont considérés comme plutôt fuyards, aucun entretien ou renouvellement n'étant réalisé (l'exploitant ne peut pas intervenir facilement en domaine privé).

Id	Localisation	Nombre de batis	Type d'habitat	linéaire de réseau supposé privé concerné (m)	ILP moyen	Volume de fuites passé en facturation (m^3/j)
1	rue des Bartavelles	20	lotissement pavillonaire	415	10.86	4.51
2	avenue du Marechal de Lattre de Tassigny	20	immeubles collectifs	865	10.86	9.39
3	Avenue de la Violette	8	lotissement pavillionaire	85	10.86	0.92
4	Avenue de Fourchesvieilles	5	immeubles collectifs	130	10.86	1.41
5	Avenue de Fourchesvieilles	5	immeubles collectifs	130	10.86	1.41
6	Avenue de Fourchesvieilles	14	lotissement pavillonaire	155	10.86	1.68
7	rue des Bartavelles	5	lotissement pavillonaire	60	10.86	0.65
8	Avenue du Marechal de Lattre de Tassigny	20	lotissement pavillonaire	235	10.86	2.55
9	rue Herge	7	lotissement pavillonaire	110	10.86	1.19
10	rue Herge	7	lotissement pavillonaire	110	10.86	1.19
11	rue du Pradoun	12	lotissement pavillonaire	110	10.86	1.19
12	Rue du Bourbonnais	12	lotissement pavillonaire	105	10.86	1.14
13	rue du Bourbonnais	6	lotissement pavillonaire	115	10.86	1.25
14	rue du Bourbonnais	10	lotissement pavillonaire	190	10.86	2.06
15	rue du Bourbonnais	11	lotissement pavillonaire	65	10.86	0.71
16	avenue des Etudiants	12	lotissement pavillonaire	155	10.86	1.68
17	Rue du Limousin	7	lotissement pavillonaire	45	10.86	0.49
18	rue Loui Gout	12	lotissement pavillonaire	95	10.86	1.03
19	Avenue de Champlain	10	lotissement pavillonaire	85	10.86	0.92
20	Rue Sir Frank Brangwyn	8	lotissement pavillonaire	60	10.86	0.65
21	Rue Jean Jacques Rousseau	35	lotissement pavillonaire	265	10.86	2.88
22	Avenue Guillaume le Taciturne	3	immeubles collectifs	570	10.86	6.19
23	rue des Amarines	50	lotissement pavillonaire	540	10.86	5.86
24	Chemin du Marquis	50	lotissement pavillonaire	530	10.86	5.76
25	Impasse de la Batie	20	lotissement pavillonaire	290	10.86	3.15
26	Rue du Village	60	lotissement pavillonaire	460	10.86	5.00
27	rue des Tanneurs	5	lotissement pavillonaire	110	10.86	1.19
28	Avenue des Thermes	3	lotissement pavillonaire	30	10.86	0.33
29	Avenue Felix Ripert	5	immeubles collectifs	115	10.86	1.25
30	Treverse Spartacus	13	lotissement pavillonaire	150	10.86	1.63
31	Avenue de Nogent	4	immeubles collectifs	200	10.86	2.17
32	Rue du Bel Enfant	10	lotissement pavillonaire	110	10.86	1.19
33	Avenue Nogent	50	lotissement pavillonaire	600	10.86	6.52
34	rue Chateauneuf	5	lotissement pavillonaire	45	10.86	0.49
35	rue Saint Clement	3	immeubles collectifs	140	10.86	1.52
36	rue de Chateauneuf	6	lotissement pavillonaire	100	10.86	1.09
37	rue de Mayne Claire	7	lotissement pavillonaire	95	10.86	1.03
38	Avenue Charls Dardun	6	lotissement pavillonaire	40	10.86	0.43
39	Avenue Charles Dardun	32	lotissement pavillonaire	360	10.86	3.91
40	Rue des Sables	6	lotissement pavillonaire	50	10.86	0.54
41	Impasse du Poitou	5	lotissement pavillonaire	90	10.86	0.98
42	Avenue General Raymond Lorho	16	lotissement pavillonaire	180	10.86	1.95
43	Avenue General Raymond Lorho	16	lotissement pavillonaire	90	10.86	0.98
44	Rue Antony Real	14	lotissement pavillonaire	100	10.86	1.09
45	Avenue de l'Argensol	10	lotissement pavillonaire	110	10.86	1.19
46	Avenue Jacques Imbert	13	lotissement pavillonaire	150	10.86	1.63
47	Avenue Jacques Imbert	1	immeubles collectifs	100	10.86	1.09
48	Rue Henri Dunant	1	immeubles collectifs	90	10.86	0.98
49	Route de Joncquieres	3	Immeubles collectifs	180	10.86	1.95
50	rue Henri Dunant	13	lotissement pavillonaire	80	10.86	0.87
51	rue Albin Durand	6	immeubles collectifs	90	10.86	0.98
52	Lotissement Clos Saint-Jacques	20	lotissement pavillonaire	255	10.86	2.77
53	Lotissement Clos Saint-Jacques	20	lotissement pavillonaire	255	10.86	2.77
54	Lotissement Clos Saint-Jacques	20	lotissement pavillonaire	255	10.86	2.77
55	Lotissement Clos Saint-Jacques	20	lotissement pavillonaire	255	10.86	2.77
56	Lotissement Clos Saint-Jacques	20	lotissement pavillonaire	255	10.86	2.77
57	rue Albin Durand	14	lotissement pavillonaire	125	10.86	1.36
Volume de fuite évité dans le calcul du rendement (m^3/j)						**117**
Volume de fuite évité dans le calcul du rendement (m^3/an)						**42731**

TABLEAU 4 : LISTE DES COMPTEURS DE SOUS-SECTORISATION A IMPLANTER

5.2.1.2 Amélioration de la sectorisation

La commune d'Orange présente une sectorisation uniquement en sa partie Sud, la partie Nord ne dispose d'aucun compteur de sectorisation. Le réseau présent dans la partie Nord d'Orange présente un nombre important de mailles.

La sectorisation actuelle est visible sur la figure ci-dessous :

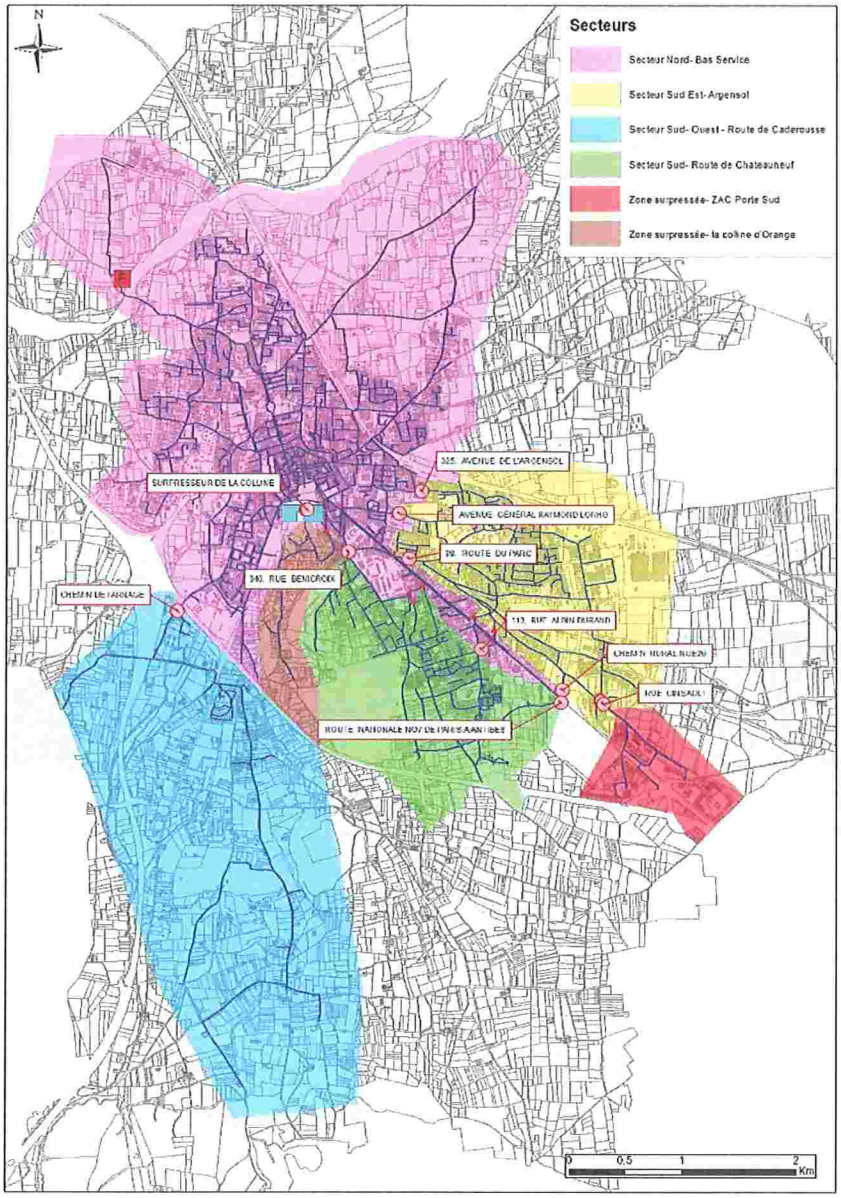


FIGURE 4: SECTORISATION EXISTANTE SUR LA COMMUNE D'ORANGE

Les campagnes de mesures réalisées en mars et juillet 2016 ont démontré que le secteur Nord représente le volume de fuite le plus important face aux secteurs de la partie SUD :

- Estimation du débit de fuites **Zone Nord : 64 m³/h**, soit un volume journalier de 1 536 m³/j, correspondant à 50% des fuites totales ;
- Estimation du débit de fuites Zone Sud : 12 m³/h.

Suite aux campagnes de mesure, des recherches nocturnes ont été réalisées sur le secteur C (en jaune sur la figure ci-dessus) et de la pré-localisation a été réalisée sur la zone Nord (la recherche nocturne y étant impossible).

Seule une partie du secteur Nord a pu être investiguée par pré-localisation (capteurs de bruits autonomes), et la corrélation acoustique a été réalisée aux endroits présentant de fortes probabilités de fuite en 14 points, sur environ 10 km. Grâce à ces interventions 11 fuites ont pu être réparées.

Afin de disposer des outils nécessaires à l'amélioration du rendement sur le territoire d'Orange, pour faciliter la recherche de fuites, il est essentiel de mettre en place de la sectorisation sur la partie Nord de la commune.

En premier lieu il est essentiel d'installer du dispositif de comptage au niveau du réservoir, néanmoins, le tracé des canalisations alimentant le réservoir (système d'alimentation/distribution pour les cuves 3 et 4) n'est pas bien connu. Naldeo a posé des compteurs pour mieux comprendre le fonctionnement d'alimentation et distribution des différentes cuves lors de la campagne estivale, le schéma simplifié permettant la bonne compréhension est le suivant :

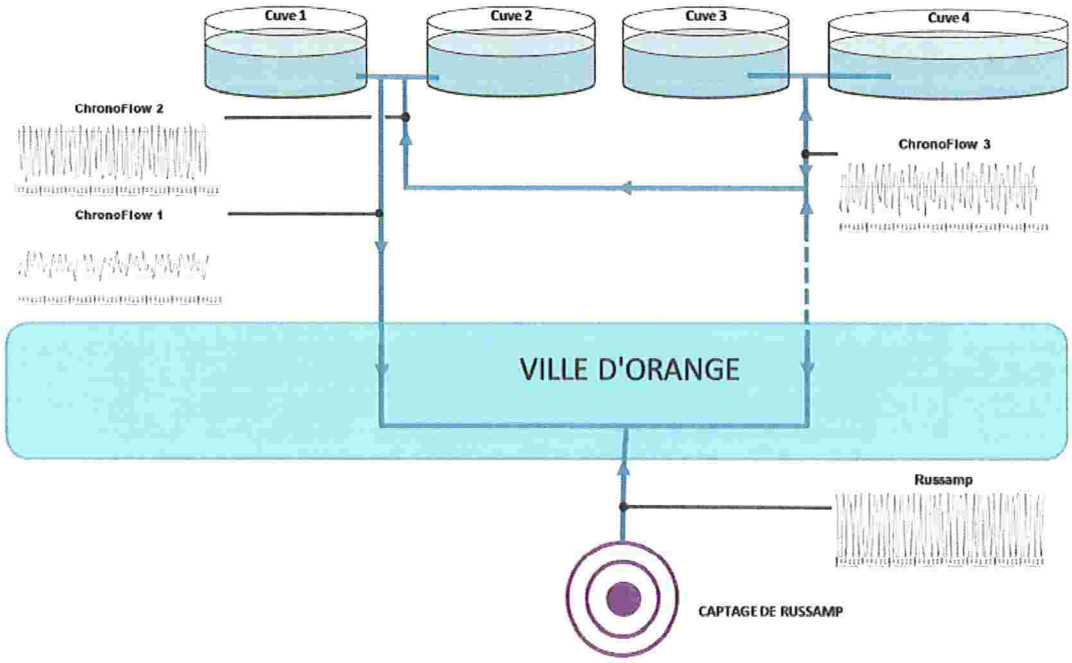


FIGURE 5 : SCHEMA SIMPLIFIE DE L'ALIMENTATION / DISTRIBUTION DES CUVES DE LA COLLINE D'ORANGE

Les cuves 3 et 4 sont alimentées en alimentation/distribution, et une branche de réseau va alimenter les cuves 1 et 2 (situées le plus à l'Est), cette branche doit être munie d'un clapet mais sur site rien n'a pu être observé. Ensuite les cuves 1 et 2 alimentent en distribution pure via une autre canalisation.

Des sondages ont été réalisés au niveau de la montée de la colline, deux canalisations ont été détectées mais il n'est pas encore certifié que ces deux canalisations soit celles qui montent alimenter le réservoir. Afin de mettre à plat la connaissance du réseau au niveau du réservoir et rendre possible l'implantation de compteurs de sectorisation nous préconisons :

- ✓ La réalisation de sondages sur le site des réservoirs pour distinguer le tracé de la canalisation allant alimenter la cuve 1 ;
- ✓ La restructuration des canalisations d'alimentation et de distribution des cuves afin de pouvoir placer des compteurs permanents.

Cette restructuration permettra la pose de **3 compteurs définitifs au réservoir** au niveau des canalisations d'alimentation et de distribution du réservoir.

Ensuite il est nécessaire de sectoriser la partie Nord en plusieurs secteurs via l'implantation en réseau de compteurs et potentiellement aussi de vannes fermées.

Concernant l'implantation de compteur en réseau, nous proposons la mise en place de **7 compteurs** supplémentaires sur la partie Nord de la commune. L'implantation de ces compteurs permettra la création de **4 secteurs** dans la partie Nord.

Une zone, comprenant le centre-ville de la commune, reste impossible à sectoriser et présenterai une incertitude bien trop élevée sur la détermination de son débit à cause de l'utilisation des données d'un nombre important de compteurs pour estimer le volume distribué propre au secteur. **La mise en place de la sectorisation dans le Nord permet de réduire la zone d'incertitude mais pas de la supprimer.**

De ce fait nous préconisons, en supplément, la mise en place de 40 prélocalisateurs à poste fixe dans cette zone restante sans sectorisation. Cette zone correspond au centre-ville ancien (« secteur Nord_0 » figurant en bleu foncé sur la Figure 7).

Les données enregistrées par les prélocalisateurs à poste fixe seront télétransmises quotidiennement à la supervision d'un outil de supervision en temps réel. Des alarmes sont générées automatiquement en fonction de seuils de bruits paramétrés.

La sectorisation proposée a été réalisée en étudiant les chemins prioritaires pris par l'eau, à l'aide du modèle. La situation a été modélisée avec la fermeture des vannes en question pour vérifier la non-dégradation de la qualité du service de distribution.

Ont également été prises en compte les incertitudes de mesure afin de ne pas définir des secteurs qui vont présenter une incertitude de calcul du volume distribué sur le secteur supérieure à 20%. Le « pourcentage incertitude » présenté dans les tableaux de synthèse correspond à la somme des incertitudes sur les volumes de chaque compteur divisée par le volume distribué sur le secteur en question.

Cette proposition de sectorisation ne prend ne pas en compte la mise en place du second captage proposé sur la nappe du Rhône classée en zone stratégique pour l'alimentation en eau potable.

Nous avons pris comme hypothèse que le réseau gardera le même squelette et les mêmes artères principales donc nous partons sur le principe que la sectorisation ne sera pas forcément atteinte par la mise en place d'une nouvelle ressource.

Par ailleurs, la sectorisation est en premier plan comparé à la seconde ressource. Cette ressource sera en effective dans un délai plus important que la sectorisation.

Le maintien de la défense incendie malgré la fermeture d'un certain nombre de vannes a été vérifié via l'usage de la modélisation. Seuls deux cas ont posé problème et des propositions de redimensionnement ont été préconisées pour les points en question dans le chapitre 5.3.

La délimitation des différents secteurs proposés dans la zone Nord est visible en Figure 7. Et les détails liés à chaque secteur sont listés pages suivantes.

Secteur Nord n°1

ID	DN	Localisation	V j par compteur (m3/j)	V j sous secteur (m3/j)	Incertitude Vj sous secteur (m3/j)	Pourcentage d'incertitude	Part du volume total secteur Nord
C1	DN150	Chemin de Champlain	158	397	20	5%	8%
C2	DN200	Rue des vieux Remparts	215				
C3	DN200	Route de Camaret	24				

L'implantation de ces trois compteurs est nécessaire pour ne pas dégrader la distribution du secteur en question. En effet ce secteur contient l'hôpital d'Orange, qui est le plus gros consommateur de la ville et qui est destiné à s'agrandir.

Le volume consommé sur ce secteur se calcul de la manière suivante : C1 + C2 + C3.

Le linéaire de réseau compris dans le secteur est égal à 12.1 km.

Secteur Nord n°2

	DN	Localisation	V j par compteur (m3/j)	V j sous secteur (m3/j)	Incertitude Vj sous secteur (m3/j)	Pourcentage d'incertitude	Part du volume total secteur Nord
C4	DN200	Intersection Rue Gaulois / chemin Passerelle	960	802	56	7%	17%
C1	DN150	Chemin de Champlain	158				

Vannes à fermer:
- 2087V3661 (DN125) et 2087V6476 (DN200), avenue Maréchal de Lattre de Tassigny
- 2087V3731 (DN100), avenue des Etudiants
- 2087V3651 (DN100), avenue Alsace Lorraine / rue Louis Gout

Ce secteur ne serait alors alimenté que par le DN200 rue Gaulois (C4) et potentiellement le compteur C1.

Le DN 200 rue Gaulois est directement piqué sur le réseau principal DN500 qui est bien desservi autant en situation de pompage Russamp qu'en distribution via le réservoir.

Le compteur C1 sert à alimenter en partie le secteur Nord n°1 à partie du secteur n°2 (sens Secteur n°2 vers secteur n°3).

Le volume consommé sur ce secteur se calcul de la manière suivante : C4 – C1.

Le linéaire de réseau compris dans le secteur est égal à 13.4 km.

Secteur Nord n°3

	DN	Localisation	V j par compteur (m3/j)	V j sous secteur (m3/j)	Incertitude Vj sous secteur (m3/j)	Pourcentage d'incertitude	Part du volume total secteur Nord
C5	DN175	rue Henri Nogueres	506	506	25	5%	11%

Vannes à fermer:
- 2087V4232 (DN100), rond-point rue de Bourbonnais / rue du Pradoun
- 2087V3705 (DN100), avenue des étudiants / rue du Limousin
- 2087V3990 (DN150), avenue Charles de Gaule / Felix Ripert

Ce secteur ne sera alimenté que par le DN175 rue Henri Nogueres, ce DN175 est alimenté par deux canalisations DN125 – 150 piquées directement et indirectement sur le feeder principal DN500 – 350.

Le volume consommé sur ce secteur se calcul de la manière suivante : C5.

Le linéaire de réseau compris dans le secteur est égal à 8.3 km.

Secteur Nord n°4

	DN	Localisation	V j par compteur (m3/j)	V j sous secteur (m3/j)	Incertitude Vj sous secteur (m3/j)	Pourcentage d'incertitude	Part du volume total secteur Nord
C6	DN200	Avenue Antoine Pinay	293	662	83	13%	14%
C7	DN250	Avenue Charles de Gaulle	870				
C existant Chemin Arnage	DN150	Chemin de l'Arnage	501				

Vannes à fermer:
- 2087V3572 (DN100), rond point rue St Clément / rue de Tourre,
- 2087V6617 (DN150), rond point avenue Charles de Gaule / rue St Martin

Pour assurer la bonne alimentation des deux artères principales (DN200) du réseau propre à ce secteur, ce secteur sera alimenté par deux voies :

- ✓ C6 avenue Antoine Pinay,
- ✓ C7 Avenue Charles de Gaulle.

Le volume consommé sur ce secteur se calcul de la manière suivante : C6 + C7 – C existant chemin Arnage (compteur n°8 de la télégestion actuelle).

Le linéaire de réseau compris dans le secteur est égal à 12 km.

La sectorisation du secteur Nord nécessite la fermeture d'une dizaine de vannes afin de permettre la création de secteurs sans implanter un nombre trop important de compteur et en évitant ainsi la forte incertitude de calcul des volumes consommés par secteurs (plus il y a prise en compte de compteurs différents plus l'incertitude est grande).

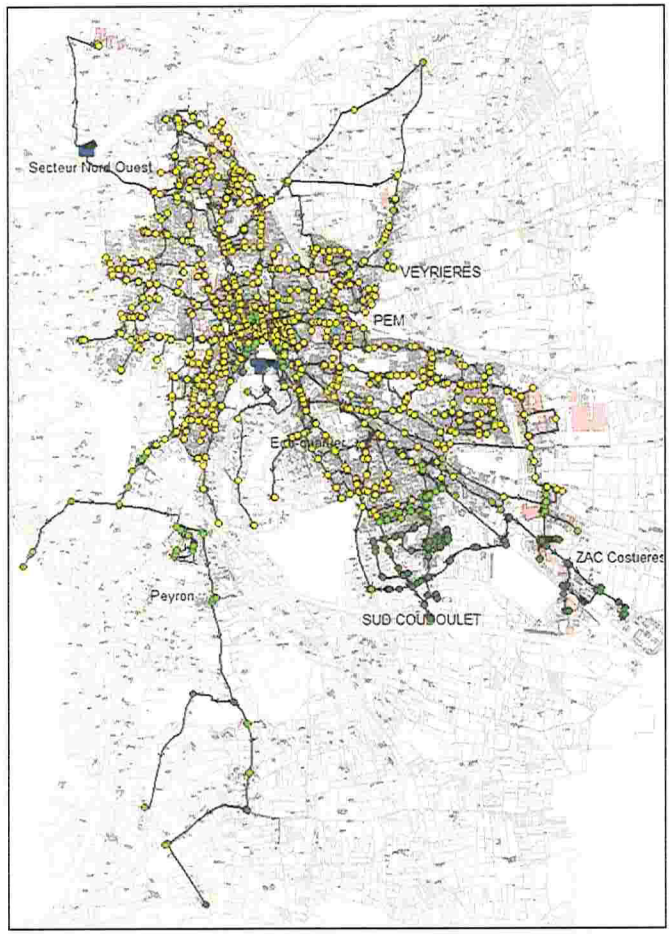
Ces fermetures de vanne forcent l'eau, qui passait initialement par-là, à prendre un autre chemin. Certaines canalisation vont devoir faire transiter des débits plus importants, et les pertes de charges générées seront alors potentiellement plus importantes également ce qui génère un risque pour la défense incendie.

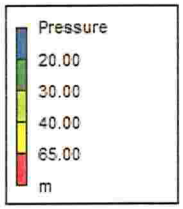
De ce fait, des simulations d'essais pompiers ont été réalisées sur le modèle de sectorisation Nord proposée.

Les résultats de ces essais sont positifs, la défense incendie n'est pas dégradée.

L'état des pressions minimales observées sur le réseau en état futur de pointe avant et après sectorisation est visible page suivante. Ces plans démontrent que la sectorisation ne dégrade pas le service de distribution.

Pressions minimales sans la sectorisation





Pressions minimales avec la sectorisation

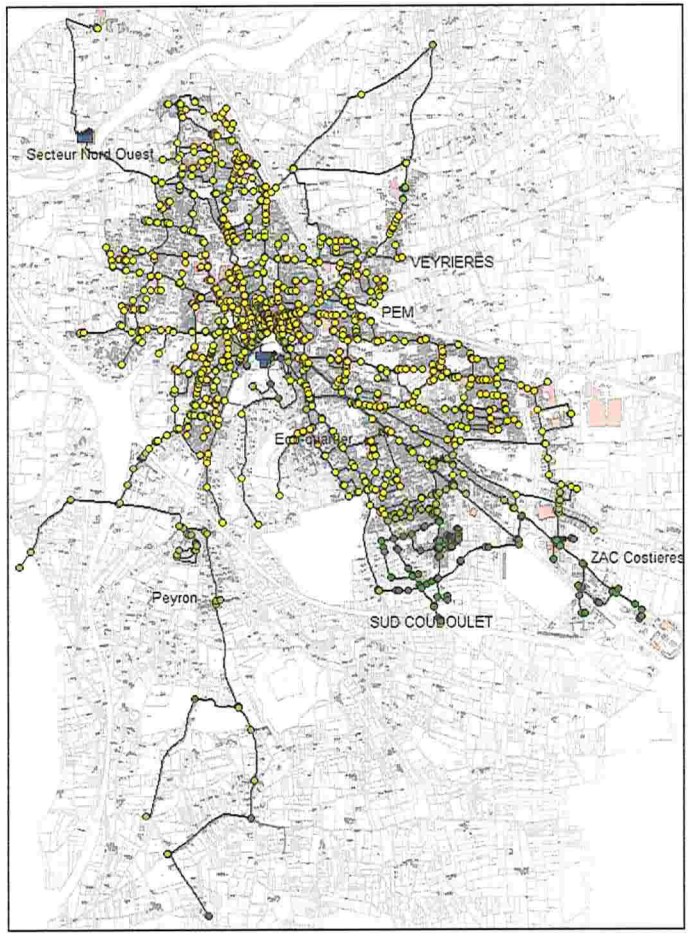


FIGURE 6 : PRESSIONS MINIMALES OBSERVEES EN SITUATION FUTUR DE POINTE SANS ET AVEC LA SECTORISATION PROPOSEE

Une fois la sectorisation effective, il sera intéressant d'étudier la mise en place d'appareils de régulation de la pression en tête des réseaux présentant des pressions statiques importantes la nuit dans le but de limiter les volumes des fuites.

Nous préconisons la mise en place d'appareils du type « Hydrostab aval à modulation de pression par commande hydraulique ». Une fiche BAYARD expliquant ce type d'appareil est présente en annexe 2.

Ces appareils vont permettre, en fonction du débit appelé d'ajuster la valeur cible de pression en aval. La réduction de pression pourra être programmée à une valeur cible de 3 bars la nuit et 5 bars le jour en période de pointe par exemple.

Le secteur présentant les pressions les plus importantes la nuit comprend la partie Nord et Ouest de la commune.

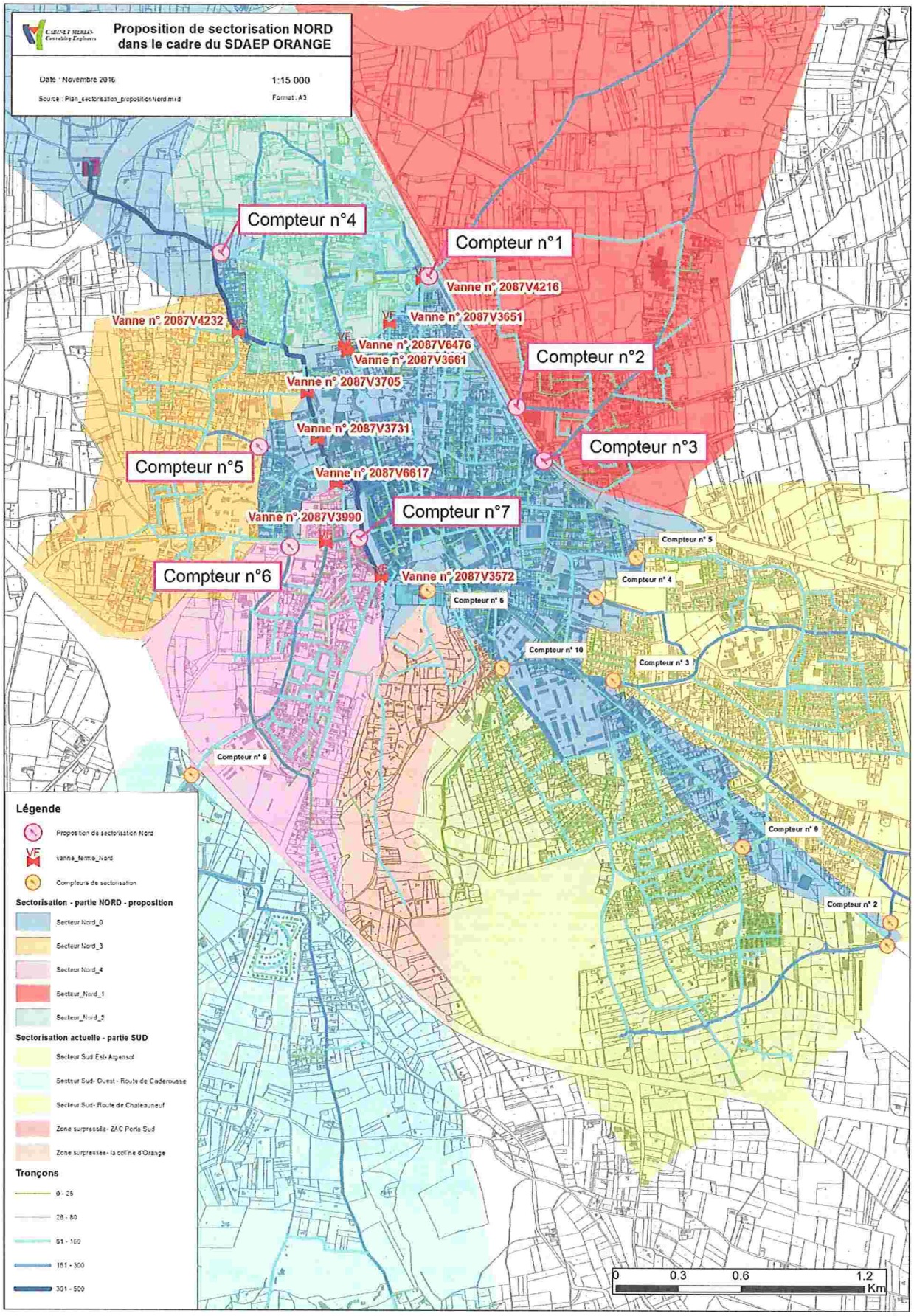


FIGURE 7 : SECTORISATION PROPOSEE DANS LA ZONE NORD D'ORANGE

5.2.1.3 Suivi des données de télégestion

Pour suivre les données des compteurs de sectorisation installés et des compteurs de production existants, **un outil de supervision en temps réel** sera déployé sur la commune et permettra :

- un suivi journalier des principaux indicateurs de performance à l'échelle de la commune d'Orange, mais aussi pour chacun des secteurs hydrauliques
- de générer des alarmes en cas de toute dérive
- de prioriser les actions de recherches de fuites
- de quantifier toute action menée sur le réseau
- d'assurer un suivi qualité de l'ensemble des capteurs associés

L'outil permettra de proposer en temps réel un tableau de bord avec :

- un calcul d'indicateurs de performance quotidiens au niveau du réseau et par secteur hydraulique : rendements, ILP, volumes livrés au réseau, débits de nuit
- une estimation quotidienne des pertes sur le réseau et par secteur hydraulique
- un affichage temps réel des données remontées des capteurs hydrauliques (débits, niveaux, pression)

La mise en œuvre d'un tel outil permettra une analyse plus rapide des données de sectorisation par des calculs quotidiens d'indicateurs et donc de réduire les délais de détection des fuites.

5.2.2 CHIFFRAGE

Le coût opération par aménagements préconisés est visible dans le tableau ci-dessous :

Objectif	Opération	Nombre d'entité	Linéaire (m)	DN	Coût unitaire (€/ml ou €/u)	Coût Total €HT	Coût total opération €HT	Coût total opération par proposition €HT
Sous-sectorisation	pose de compteurs classiques	57	-	-	1 800	102 600	123 000	123 000
Comptage au niveau du réservoir	restructuration des canalisations d'alimentation et distribution du réservoir de la commune	-	150	300	425	63 750	77 000	96 000
	restructuration des 2 chambres de vanne du réservoir	2	-	-	8 000	16 000	19 000	
	pose de trois compteurs	3	-	-	2 800	8 400	10 000	
Sectorisation Nord	pose de compteurs de télégestion	7	-	-	2 800	19 600	24 000	24 000
Détection des fuites dans la zone non sectorisable	Mise en place de prélocalisateurs à poste fixe	40	-	-	1 000	40 000	48 000	48 000
Total								291 000

TABLEAU 5 : COUT DES PROPOSITIONS LIEES A LA SECTORISATION

Le coût total des aménagements préconisés dans le but d'améliorer la sectorisation des réseaux s'élève à 291 000 €.

Les aides de l'Agence de l'Eau RMC peuvent monter jusque 50% concernant la sectorisation télé gérée sur le réseau de distribution et la pose d'équipement de recherche des fuites.

Le montant total des subventions pourrait ainsi atteindre 89 000 €.

5.3 LA DEFENSE INCENDIE

5.3.1 PROPOSITIONS D'AMELIORATION

5.3.1.1 Les ouvrages à renouveler

Le dernier recensement 2016 nous a permis de lister les dysfonctionnements de type matériel observés au niveau d'un certain nombre de poteaux et bornes incendie.

70 ouvrages sont concernés, ils sont listés dans le tableau en Tableau 7, page suivante.

Le tableau ci-dessous synthétise le nombre d'ouvrage concerné par type de travaux à réaliser pour répondre aux anomalies matérielles :

Proposition d'aménagement	nombre d'ouvrages concernés
Eléments à renouveler (tige de manœuvre, coffre, bouchon)	56
Borne ou poteaux incendie à rehausser	5
Borne incendie à renouveler	2
Poteaux incendie à renouveler	7

TABLEAU 6 : SYNTHESE DES BESOINS LIES AUX OUVRAGES PRESENTANT DES DYSFONCTIONNEMENTS MATERIELS DANS LE CADRE DE LA DEFENSE INCENDIE

Le chiffrage de ces propositions est présenté dans le chapitre 5.2.1.3.

NUMERO	MODELE DE L'HYDRANT	TYPE DE L'HYDRANT	DIAMETRE DE L'HYDRANT	LOCALISATION PRECISE		DEBIT EN M3/H 2016	DEBIT EN M3/H	PRESSION STAT EN BARS	PRESSION DYN EN BARS	ANOMALIES	ANOMALIES
119	EMERAUDE	PI	100	C.E.S GYMNASE JEAN GIONO		60	70	3	1	COFFRE + BOUCHON70MM	COOFRE ET BOUCHON A RENOUVELER
120	VIEU EMERAUDE	PI	100	AVENUE DE NOGENT	ANGLE RUE WELC BOOTH	0	0	0	0	PI HS	PI A RENOUVELER
125	PAM	PI	100	CHEMIN DE PASSADOIRE	SCIERIE BONNE BARBE	120	120+	3	1	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
130	EMERAUDE	PI	100	RUE DE BRETAGNE	DEVANT LA RESIDENCE RAOUL ROSE	95	95	4	3	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
131	EMERAUDE	PI	100	RUE MAURICE THOREZ	CITE LA TOURRE FACE N° 24	0	0	0	0	PI HS FUITE	PI A RENOUVELER
142	EMERAUDE	PI	100	IMPASSE D'AUVERGNE	ENTREE CENTRALE PTT	120	94	3	1	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
144	EMERAUDE	PI	101	SCIERIE chemin de larnage	EN FACE LE PI 125	120	120+	3	2	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
145	EMERAUDE	PI	100	SERVICES AUTOROUTES	ENTREE HOTEL CAMPANILE	120	120+	6	4	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
149	EMERAUDE	PI	100	LOT HAMEAU DE LA BAYLE	ALLEE DU THYM ANGLE RUE JACINTHE	118	117	6	4	MANQUECOFFRE	COFFRE A RENOUVELER
150	EMERAUDE	PI	100	LOT HAMEAU DE LA BAYLE	RUE JACINTHE ANGLE RUE MARQUION	120	120+	6	5	MANQUECOFFRE	COFFRE A RENOUVELER
163	BI	BI	100	AVENUE CHARLES DE GAULLE	FACE ECOLE DU CASTEL	0	0	0	0	FUITE AU BI	BI A RENOUVELER
209	PAM	PI	100	RUE DU LIMOUSIN	FACE AU COLLEGE BARBARA HENDRIX	120	120+	5	4	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
225	VIEUX EMERAUDE	PI	100	LA COMTADINE RUE H BERLIOZ	BIZET TERRE PLEIN CENTRAL	0	5	2	100	MANQUE LES 3 BOUCHONS	BOUCHON A RENOUVELER
226	EMERAUDE	PI	100	LA COMTADINE RUE MESSAGER	FACE AU N° 26	0	0	0	0	PEUT PAS METTRE LE DEBIT METRES	PI A REHAUSSER
239	EMERAUDE	PI	100	CHEMIN DE LA PASSERELLE	FACE AU N° 1081	0	120+	5	4	HS PI FENDU PAR LE GEL	PI A RENOUVELER
241	EMERAUDE	PI	100	CHEMIN DE LA PASSERELLE	FACE N° 158	120	0	0	0	HS FUITE SUR LE PI	PI A RENOUVELER
244	PAM	PI	100	MONITOR RN7	SORTIE NORD ORANGE	120	0	0	0	PI 244 NE FERME PAS FERME A LA BAC	TIGE DE MANOEUVRE A RENOUVELER
251	PAM	PI	100	LOT PRES DE FREDERIC		120	0	0	0	FUITE FERME	PI A RENOUVELER
301	EMERAUDE	PI	100	AVENUE DE FOURCHEVIEILLES	FACE INTERMARCHE	120	120+	5	4	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
305	EMERAUDE	PI	100	RESIDENCE LE VIVARAIS	FOURCHEVIEILLES	35	30	3	1	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
307	VIEUX EMERAUDE	PI	100	AVENUE DE FOURCHEVIEILLES	ANGLE DE LA RUE A. DAUDET	52	0	0	0	MANQUE CARRE DE MANOEUVRE	CARRE DE MANOEUVRE A RENOUVELER
312	VIEUX EMERAUDE	PI	100	RUE PASCAL	FOURCHEVIEILLES FACE BAT J ENTREE N° 1	120	0	0	0	MANQUE COFFRE +CARRE DE MANOEUVRE	COFFRE ET CARRE DE MANOUVRE A RENOUVELER
323	EMERAUDE	PI	100	INTERMARCHE LA VIOLETTE	PARKING	120	120+	5	4	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
401	EMERAUDE	PI	100	AVE GUILLAUME LE TACITURNE	ANGLE RUE J.J. ROUSSEAU	120	120+	5	4	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
406	BI	BI	100	RUE DU TERRIER	ANGLE RUE H. FABRE	0	0	0	0	IMPOSSIBLITE DE METTRE LE COUDE	BI A REHAUSSER AVEC TERRASSEMENT
414	EMERAUDE	PI	100	CHEMIN DU NOGARET	DEVANT LE RESTAURANT LE COMTAT	95	89	4	2	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
416	EMERAUDE	PI	100	RUE AUGUSTE LACOUR	ANGLE AVENUE DE L'ARC DE TRIOMPHE	120	120+	5	4	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
427	EMERAUDE	PI	100	LOTISSEMENT LE RAPHAELIS	A L'ENTREE	0	0	0	0	IMPOSSIBILITE DE METTRE LE DEBIT METRE	PI A REHAUSSER
430	EMERAUDE	PI	100	CHEMIN DE LA BATIE	ANGLE LOTISSEMENT BOMENEL	120	120+	5	3	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
431	EMERAUDE	PI	100	LOT LE HAMEAU DU MARQUIS	A L'ENTREE	120	0	0	0	PI HS FUITE SUR LE PI	PI A RENOUVELER
432	EMERAUDE	PI	100	LOTISSEMENT LE GRAND MAIL	AU N° 10	120	120+	5	4	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
501	BI	BI	100	RUE DE LA REPUBLIQUE	ANGLE RUE CARISTIE	0	0	0	0	BI HS	BI A RENOUVELER
506	BI	BI	100	COURS ARISTIDE BRIAND	ENTREE DU BAR LE MODERNE	0	120+	5	4	ROFOND PEUT PAS METTRE LE DEBIT METI	BI A REHAUSSER AVEC TERRASSEMENT
603	EMERAUDE	PI	100	AVENUE DE L'ARGENSOL	ANGLE JEAN REBOUL	120	120	5	4	MANQUECOFFRE	COFFRE A RENOUVELER
609	EMERAUDE	PI	100	AVENUE RODOLPHE D'AYMARD	DEVANT ECOLE LA DEYMARDE	120	120+	5	4	UN BOUCHON70MM	BOUCHON A RENOUVELER
619	EMERAUDE	PI	100	RUE DE GUYENNE	FACE RUE DES FLANDRES	120	120+	5	3	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
621	EMERAUDE	PI	100	AVENUE DES COURREGES	AU N° 141	120	120+	4	3	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
710	EMERAUDE	PI	100	RUE HENRI DUNANT	FACE AU PARC D'ARTILLERIE	120	120+	4	3	MANQUE 2 BOUCHON 70MM+COFFRE	BOUCHON + COFFRE A RENOUVELER
714	EMERAUDE	PI	100	ZONE INDUSTRIELLE	DEVANT MAGASINS GENERAUX DE FRANCE	59	61	4.5	1	COFFRE HS	COFFRE A RENOUVELER
723	BI	BI	100	RUE MEYNE CLAIRE	FACE A LA RUE BELLEROCHE	0	0	0	0	BI TROP PROFOND	BI A REHAUSSER AVEC TERRASSEMENT
728	EMERAUDE	PI	100	RUE ALBERT DE BELLEROCHE	RUE DES PYRENEES	90	70	4	1	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
729	EMERAUDE	PI	100	ROUTE DE JONQUIERES	DEVANT H L M DES SABLES	120	110	3	2	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
731	PAM	PI	100	RUE D'AQUITAINE	ANGLE RUE DE VERDUN	0	0	0	0	PI HS FUITE AU PIED DU PI EN PRESSION	PI A RENOUVELER
732	EMERAUDE	PI	100	AVENUE DE VERDUN	N° 509	105	100	4	3	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
733	VIEUX PI	PI	100	AVENUE DE VERDUN	APRES HYPER 7 DANS L'IMPASSE	120	113	5	3	MANQUECOFFRE	COFFRE A RENOUVELER
734	EMERAUDE	PI	100	AVENUE DES COURREGES	ANGLE RUE DU GENERAL DE NERVAL	120	120+	4	3	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
745	EMERAUDE	PI	100	AVENUE DES COURREGES	ANGLE RUE PICART LE DOUX	120	120+	4	3	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
747	EMERAUDE	PI	100	RUE CLAUDE MONET	ANGLE PAUL CEZANNE	95	84	4	2	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
749	EMERAUDE	PI	100	RUE D'ALLEMAGNE	GIRATOIRE ANGLE AVENUE DE L'EUROPE	120	108	2	1	MANQQUE COFFRE + BOUCHON60MM	COFFRE+BOUCHON A RENOUVELER
750	EMERAUDE	PI	100	AVENUE DE L' EUROPE	FACE AU PARKING DE CARREFOUR	120	120+	3	2	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
755	EMERAUDE CHOC	PI	150	PI CHOC ZAC COYUDOULET	RN 7 GARAGE AUDI COTE PARKING	0	0	0	0	AXE DE MANOEUVRE HS	AXE DE MANOEUVRE A RENOUVELER
756	EMERAUDE	PI	100	RUE D' ESPAGNE	DEVANT VIAL MENUISERIE	0	0	0	0	MANQUE COFFRE+CARRE DE MANOEVRE	COFFRE + CARRE DE MANOEUVRE A RENOUVELER
758	PAM	PI	100	ROUTE DE JONQUIERES	LOTISSEMENT LE HAMEAU DE COUAVEDEL	120	0	0	0	S CARREDE MANOEUVRE PI FERMER A LA BA	TIGE DE MANOEUVRE + CARRE A RENOUVELER
772	PAM	PI	100	ZAC PORTE SUD	DEVANT ETS PLANETTE	105	110	4	2	MANQUE BOUCHON 70MM	BOUCHON A RENOUVELER
805	EMERAUDE	PI	100	AVENUE DE VERDUN	A COTE DE ALDI	120	120	4	3	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
807	EMERAUDE	PI	100	RUE DES BRUYERES	ANGLE RN 7 ET IMPASSE DES LAVANDES	120	108	4	3	MANQUECOFFRE	COFFRE A RENOUVELER
809	EMERAUDE	PI	100	AVENUE DE VERDUN	DEVANT ED	78	73	3	1	COFFRE HS	COFFRE A RENOUVELER
811	EMERAUDE	PI	100	RUE ALEXANDRE BLANC	ANGLE RUE JULES FERRY	120	120+	5	3	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
817	EMERAUDE	PI	100	ROUTE DE CHATEAUNEUF	AU N° 1026	120	120+	5	3	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
824	EMERAUDE	PI	100	RUE DE L' ETANG	ANGLE RUE DES MIMOSAS	120	120+	5	3	COFFRE HS +1 BOUCHON60MM	COFFRE + BOUCHON A RENOUVELER
825	EMERAUDE	PI	100	RUE DE L' ETANG	FACE AU N° 430	120	120+	5	4	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
826	EMERAUDE	PI	100	IMPASSE DES GENETS	ANGLE RUE DE L' ETANG	120	120+	5	1	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
827	EMERAUDE	PI	100	LOTISSEMENT DU SOLEIL	COTE RUE DE L' ETANG	120	120+	5	3	MANQUE TOUT LES BOUCHONS	BOUCHONS A RENOUVELER
831	EMERAUDE	PI	100	LOT LES MAISONS DU SOLEIL	DEVANT VILLAS 11 ET 15	90	86	4	2	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
835	EMERAUDE	PI	100	LE COUDOULET	RUE SAINT EXUPERY ANGLE ALLEE NIEPCE	60	59	3	1	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
857	EMERAUDE	PI	100	RUE DES CHENES VERTS	ANGLE ECOLE DU COUDOULET	90	76	2	1	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
858	BAYARD	PI	100	PRINCES DE BEAUX	DEVAN NUMERO 187	120	120+	5	4	RAS	COFFRE A RENOUVELER
901	EMERAUDE	PI	100	COLLINE SAINTE EUTROPE	PRES DU RESERVOIR 200M3 PISCINE	100	86	2	1	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
902	EMERAUDE	PI	100	COLLINE SAINTE EUTROPE	DEVANT LA GUINGUETTE DANS L'ALLEE	70	62	2	1	MANQUE COFFRE	COFFRE A RENOUVELER
940	PAM	PI	100	RUE CHARLES PEGY	ALLEE CHARDONER	90	86	3	2	MANQUE BOUCHON 70MM	BOUCHON A RENOUVELER

TABLEAU 7: OUVRAGES DE DEFENSE INCENDIE PRESENTANT DES ANOMALIES MATERIELLES

5.3.1.2 Mise en place de poteaux incendie en zone non couverte

Parmi les zones couvertes par le réseau d'eau potable, certaines sont dépourvues de défense incendie. Ces zones ont été localisées en phase 1.

Ces zones sont rappelées sur la figure ci-dessous :

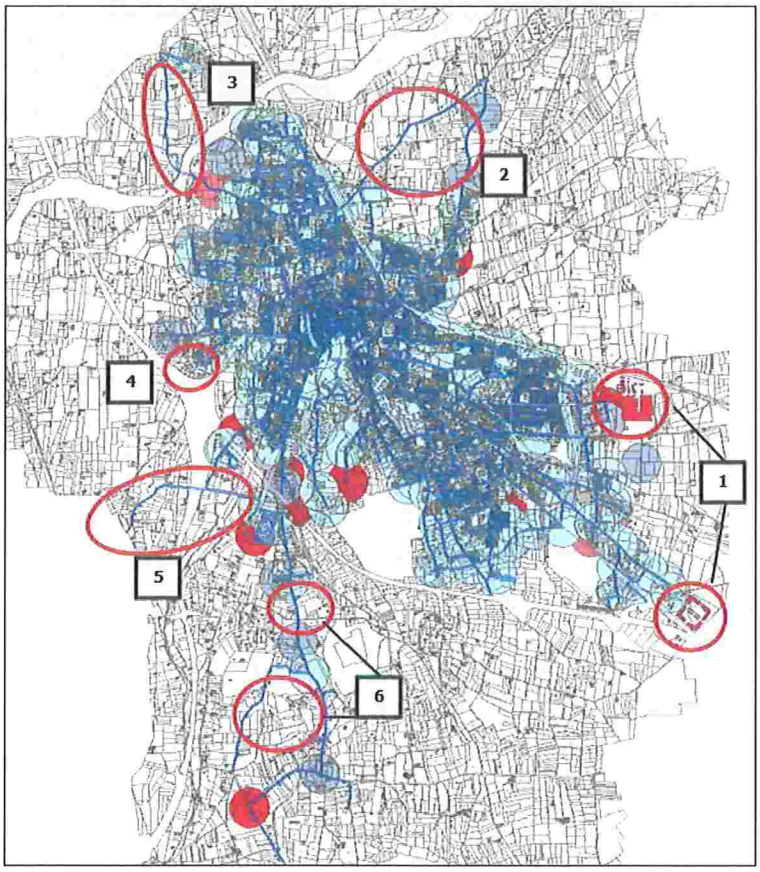
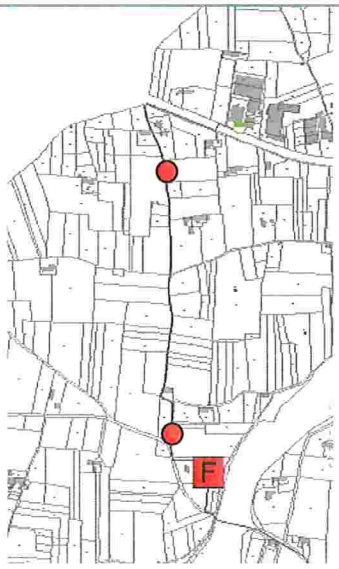


FIGURE 8 : ZONAGE DE LA DEFENSE INCENDIE SUR L'ENSEMBLE DE LA COMMUNE – RAPPEL PHASE 1

Nous proposons la mise en place de poteaux incendie dans les secteurs non couverts lorsque plus d'une habitation est concernée. Le tableau ci-dessous récapitule en fonction de la zone en question combien de poteaux incendie doivent être intégré au réseau.

Ces implantations de poste incendie ont été intégrées au modèle pour vérifier leur bonne conformité en situation future, certains nécessitent des redimensionnements de réseau.

Zone	Nombre de poteaux incendie à intégrer	Localisation des implantations proposées	Commentaire
1	-		Des poteaux incendie privés existent et sont alimentés via un réseau privé
2	3 (2 chemin de Champlain + 1 chemin de l'Arbian)		Un poteau incendie existe finalement au niveau de l'intersection Chemin de l'Abrian / Chemin de Champlain (donc au bout du réseau AEP) – il a été déplacé à partir de celui présent au niveau du Chemin Abrian Nord initialement
3	2 Chemin de Russamp Nord		

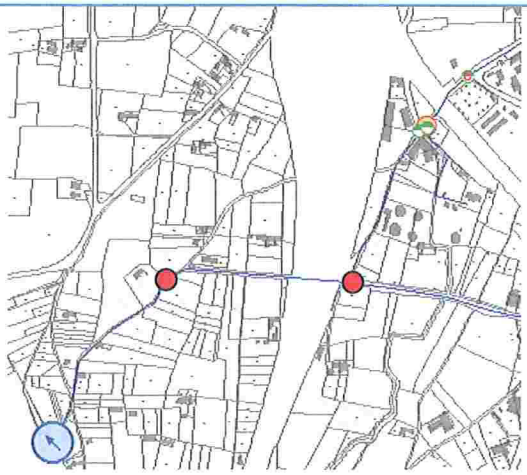
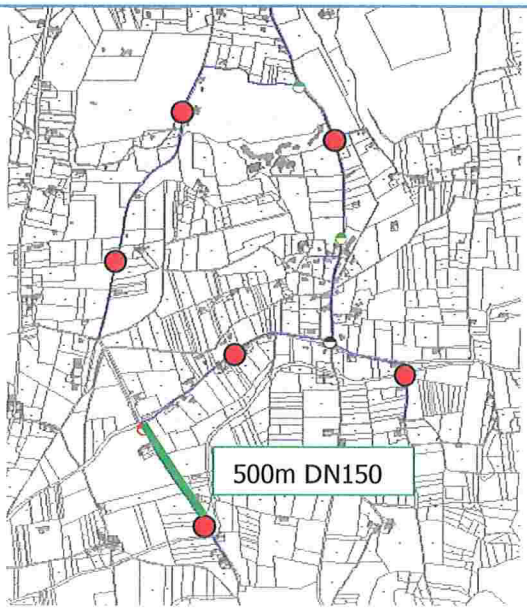
4	1 route de Caderousse		
5	2 (un à l'intersection chemin de l'Arnage et Chemin de Courtebotte + 1 au lieu-dit La Mélie		
6	6 (1 au niveau du lycée Agricole + 2 Chemin Blanc + 2 route de Courthezon + 1Chemin du Four à Chaux		Un PI a été ajouté à la base de données 2016 au niveau de la Chapelle Grès

TABLEAU 8 : INSERTION DE POTEAUX INCENDIE SUPPLEMENTAIRES DANS LES ZONES NON DESSERVIES

5.3.1.3 Réponses aux problèmes de pressions constatés par les essais pompiers

Nous avons réalisé des propositions pour l'ensemble des poteaux/bornes non-conformes situés dans une zone à plus de 200 m via la route d'un autre poteau incendie conforme. Les ouvrages concernés sont mis en évidence dans le titre de chaque proposition.

5.3.1.3.1 Secteur rue du Portugal

L'entreprise ND Logistics a un poteau incendie non conforme sur son site.

Des redimensionnements de réseau sont nécessaires pour assurer la mise en conformité du poteau.

La figure ci-dessous permet de localiser l'entreprise en question, et les redimensionnements nécessaires pour assurer la défense incendie en ce point.

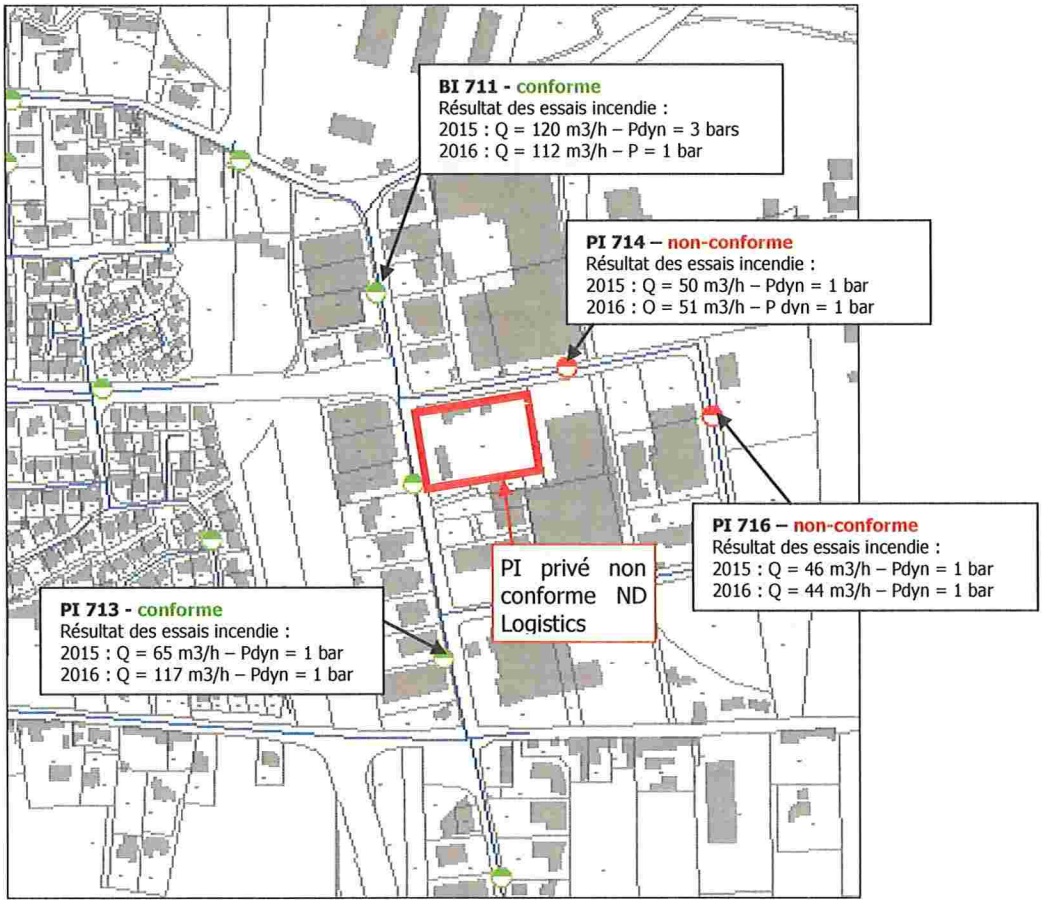


FIGURE 9 : PROPOSITION DE REDIMENSIONNEMENT POUR METTRE EN CONFORMITE LE POTEAU INCENDIE DE L'ENTREPRISE ND LOGISTICS

Des différences importantes sont observées entre les essais de 2015 et les essais de 2016 pour la borne incendie 711 et la borne 713. La différence la plus importante (différence de 2 bars de pression) concerne la borne 711.

Après analyse des informations à notre disposition et vérification via la modélisation, nous avons trouvé la potentielle cause pouvant être à la source de la différence observée à la borne incendie 711 :

- la fermeture d'une vanne en amont ou aval immédiat du compteur C3 avant le 21/07/2016. En effet, la campagne de mesure réalisée en juillet 2016 nous a permis de voir qu'une vanne était initialement fermée au niveau du compteur de sectorisation C3 avant le 21/07/2016 puis elle a été ouverte le 21/07/2016, cette ouverture se voit via les résultats de débit issus de la campagne, Cf rapport NALDEO campagne estivale.

La branche de réseau où la vanne C3 a été fermée est une branche importante de DN 250, alimentant en grosse partie le secteur lorsqu'elle est ouverte. La fermeture de cette vanne induit une autre répartition des débits : l'eau va passer par d'autres canalisations à DN plus faible et cela va induire plus de pertes de charge. D'où l'observation d'une perte de pression pour les mêmes débits testés entre les essais pompier 2015 et 2016 dans la zone.

La figure ci-dessous permet de comprendre la situation vanne fermée/ vanne ouverte :

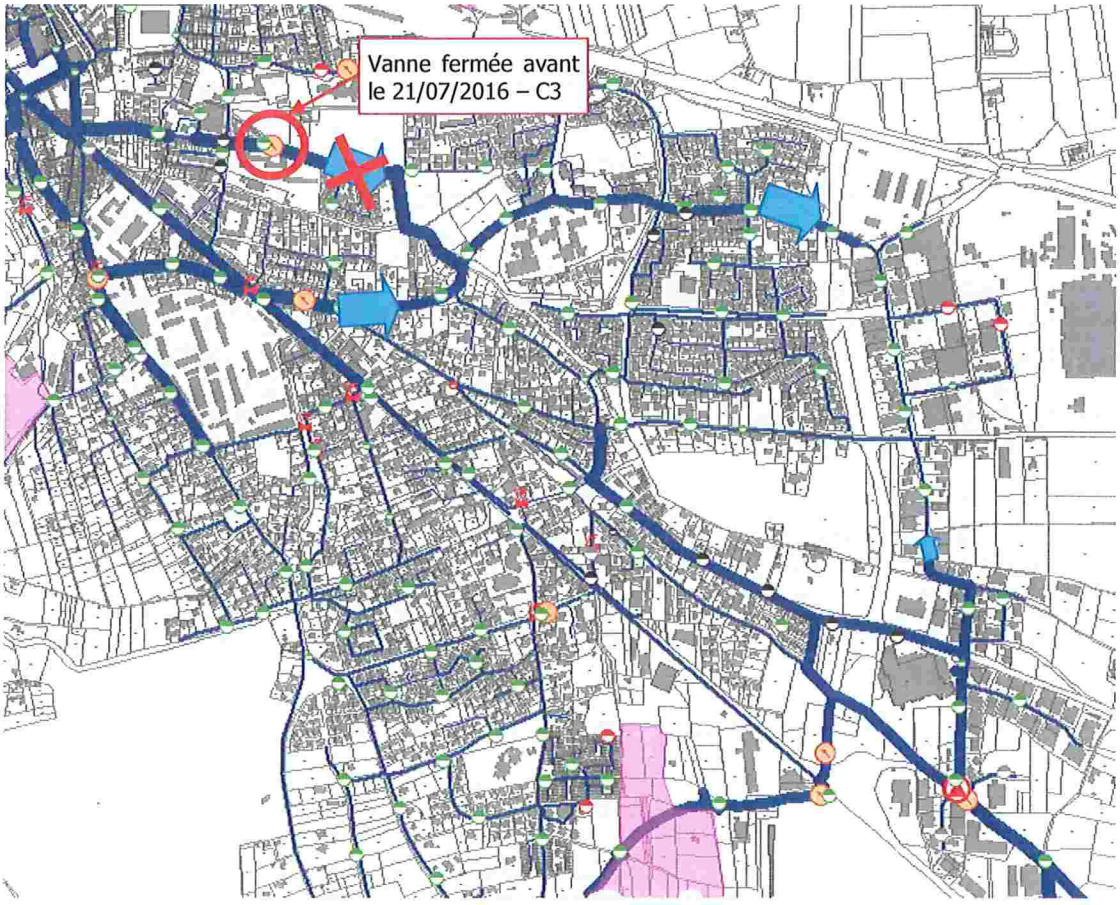


FIGURE 10 : LOCALISATION DE LA VANNE AYANT ETE FERMEE AVANT LE 21/07/2016

Dans la situation branche compteur C3 fermée, l'eau distribuée est réduite à circuler par le DN200 au niveau de la route du Parc plutôt que par ce dernier additionné du DN250 situé avenue général Raymond Lorho.

Concernant la différence observée au poteau 713 aucune explication n'a pu être trouvée.

Par contre, les problèmes subsistent lorsque cette branche est ouverte. Les PI présents rue d'Irlande sont conformes mais pas ceux de la rue du Portugal. La modélisation calée pour un fonctionnement jour normal ne reproduit pas cette perte de charge (la perte de charge est proportionnelle au débit transité, ce secteur a été calé en jour moyen pour un débit bien plus faible que celui des essais incendie ce qui explique pourquoi le modèle simule moins de perte de charge que ce qui a été observé via les essais pompier).

Cette différence de pression observée via les essais pompiers entre la rue D'Irlande et la rue du Portugal témoigne d'une **perte de charge anormale entre la rue d'Irlande et la rue du Portugal**. Cette perte de charge peut être due à la présence de dépôts importants dans les réseaux de l'avenue du Portugal augmentant la perte de charge générée par le transit d'un débit important à l'intérieur de ces derniers.

Ainsi les préconisations retenues pour régler les problèmes de défense incendie rue du Portugal sont les suivantes :

1) Maintenir la distribution dans ce secteur en situation branche C3 ouverte,
2) Régler le problème de perte de charge sur les canalisations alimentant la rue du Portugal.

La perte de charge observée sur les canalisations doit être due à la présence de dépôts importants sur le DN 100 présent rue du Portugal.

Via les essais de modélisation réalisés nous estimons à 5 mm la hauteur des dépôts à l'intérieur de la canalisation, ce qui réduirait le diamètre de la canalisation à 90 mm au lieu de 100 mm.

Afin d'améliorer nettement la situation nous proposons les redimensionnements suivants :

- ✓ **Implantation d'un DN125 rue du Portugal,**
- ✓ **Implantation d'un DN 200 entre la rue Henry Dunant et la rue d'Irlande, en prolongation du DN200 en place rue Henry Dunant.**

Les canalisations en question sont supposée anciennes, leur période de pause a été estimée en fonction du matériau (fonte) à 1900 (intervalle bas de la période de pose de la fonte indéterminée).

Par ailleurs ces canalisations présentent un nombre de fuite important (7) ayant eu lieu sur la période 2014-2016 d'après le recensement de SUEZ. Cette observation confirme le mauvais état supposé des canalisations en question.

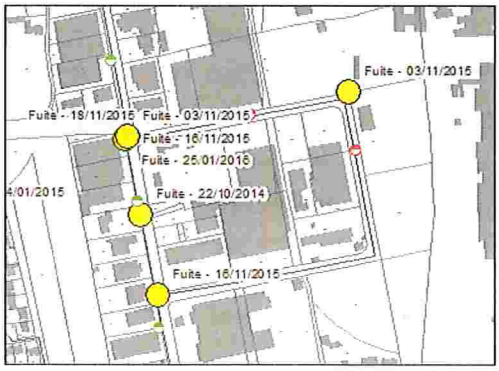


FIGURE 11: FUITES RECENSEES DANS LE SECTEUR RUE DU PORTUGAL

Cette proposition peut être prise en compte dans le programme de renouvellement de la ville.

Les propositions d'aménagement sont visibles sur la figure ci-dessous :

FIGURE 12 : PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT POUR RESOUDRE LES PROBLEMES DE DEFENSE INCENDIE OBSERVES RUE DU PORTUGAL

5.3.1.3.2 PI Route de Courthezon / Chemin de Four à Chaux

Le poteau incendie non conforme n'est pas présent dans les shapes de SUEZ. Mais d'après les essais pompiers de 2015 un poteau incendie localisé au niveau du Chemin de Four à Chaux est non conforme.

La modélisation en situation future confirme la non-conformité du poteau incendie en question ainsi que celle de ceux situés près de l'intersection Route de Courthezon et Route du Grès.

D'après le modèle ces non-conformités sont dues à deux paramètres :

1) L'existence d'une perte de charge au niveau du passage sous l'autoroute Chemin de l'Arnage. Cette perte de charge a été calée lors de l'étape de calage pour faire correspondre les résultats de la simulation aux mesures de pression observées lors des campagnes de mesures. C'est au niveau de l'emplacement du compteur n°1. Et en supplément nous remarquons également que la canalisation permettant la traversée sous l'autoroute est un DN150 alors qu'en amont et en aval ce sont des DN200 qui sont en place : nous supposons que cette canalisation DN150 est ancienne et présente potentiellement une rugosité importante. **Ce point est à éclaircir, pour vérifier la cause de la perte de charge observée pendant la campagne de mesure.**
2) Les pertes de charge occasionnées par le réseau présent Route du Gres et Route de Courthezon.

Les aménagements à mettre en place sont les suivants :

- ✓ Réduire la perte de charge estimée être localisée sur le tronçon de réseau au niveau de la traversée de l'autoroute - Avenue Charles Dardun/Chemin de l'Arnage : vérification des positions des vannes, travail sur les coudes en place, limitation des pertes de charge dues au compteur ; ou redimensionner en DN200 le linéaire DN150 actuellement présent ;
- ✓ Redimensionner les canalisations situées Route du Gres et Route de Courthezon, le linéaire concerné est égal à 1200 m, le DN à mettre en place est un DN150 à la place du DN 110 actuellement en place.

Il nous semble plus opportun, à la vue des autres problèmes de pression inexpliqués au niveau du collège Giono (poteaux incendie non conformes non reproduits par la modélisation) de remplacer les canalisations DN150 présentes avenue Charles Dardun sur 430 m en y posant du DN200 par continuité avec l'amont et l'aval. Nous supposons que les canalisations actuelles sont fortement entartrées et que leur diamètre intérieur doit ainsi être réduit. Le débit capable pour les essais pompiers au niveau du l'avenue Courbertin est passé de 70 m^3/h à 20 m^3/h.

La figure ci-dessous permet de localiser les aménagements proposés :

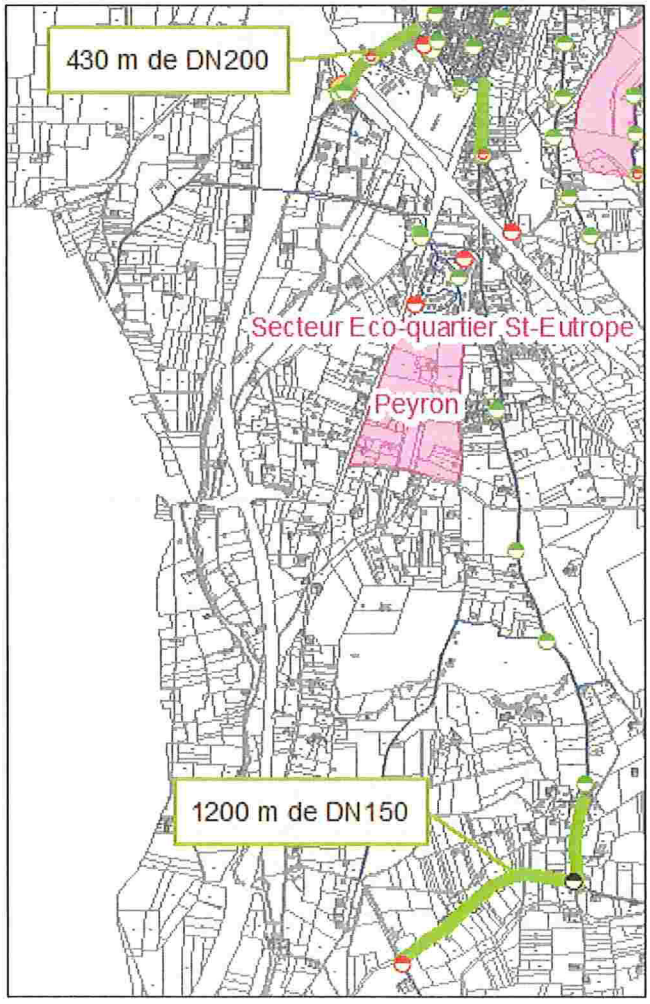


FIGURE 13 : PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT POUR LA DEFENSE INCENDIE PI ROUTE DE COURTHEZON

5.3.1.3.3 PI secteur Le Peyron - rue Magenta

Deux poteaux incendie du quartier Le Peyron sont recensés comme étant non-conformes à partir des essais pompiers réalisés en 2015.

Via la modélisation, la suppression de la perte de charge observée au niveau du passage sous l'autoroute Chemin de l'Arnage permet de régler les problèmes et d'assurer la défense incendie.

Aucun redimensionnement n'est nécessaire à condition de supprimer cette perte de charge déjà mise en avant au niveau du chapitre 0.

5.3.1.3.4 PI avenue Charles Dardun – Chemin du Bel Enfant

Quatre poteaux incendie dans cette zone sont recensés comme étant non-conformes à partir des essais pompiers réalisés en 2015.

Via la modélisation, un seul des poteaux incendie réellement pas en mesure de délivrer 60 m^3/h pendant 2 heures à une pression de 1 bar, il s'agit du PI Chemin du Bel Enfant qui voit sa pression chuter à 2 mCE lorsqu'un débit de 60 m^3/h est pompé.

Afin d'assurer la conformité de ce poteau incendie il est nécessaire de redimensionner le réseau présent Art du Gres en DN200 sur 300 m à la place du DN100 actuellement en place.

La figure ci-dessous permet de localiser les aménagements proposés :

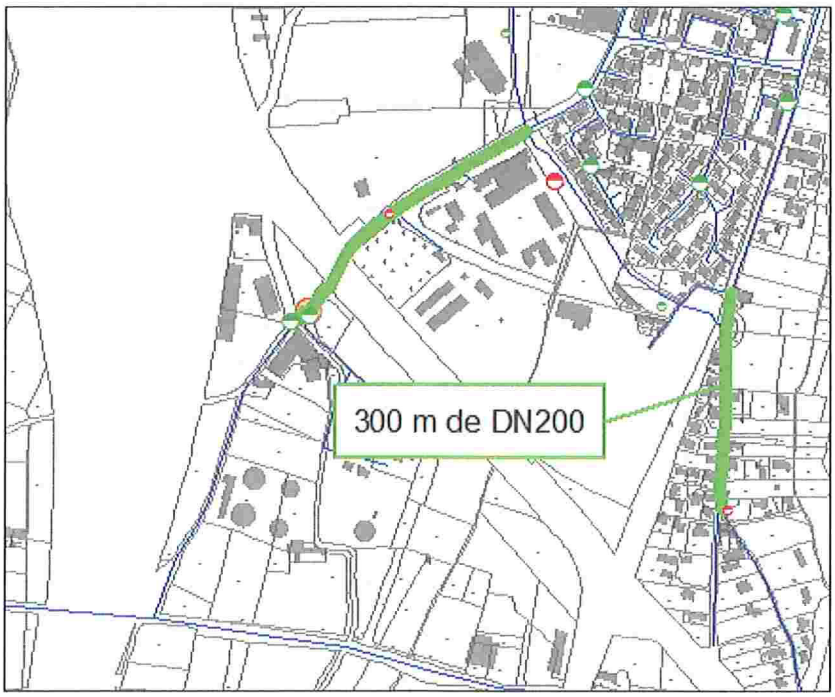


FIGURE 14 : PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT POUR LA DEFENSE INCENDIE PI CHEMIN DU BEL ENFANT

5.3.1.3.5 PI lotissement le Coudoulet

L'ensemble des poteaux incendie du lotissement Le Coudoulet ne sont pas conformes. Une partie de ces poteaux incendies sont alimentés directement ou indirectement par un réseau en DN63 PVC, donc avec un diamètre intérieur faible (environ 52 mm). D'autres sont positionnés sur des diamètres importants DN150, en entrée de lotissement.

Les pertes de charge occasionnées par le transit du débit important nécessaire pour la défense incendie ne permettent pas de disposer du débit nécessaire de 60 m^3/h pendant 2h à une pression de 1 bar minimum.

Il est nécessaire de redimensionner le réseau principal amenant l'eau au lotissement ainsi que certaines branches de réseau à l'intérieur du lotissement.

Concernant la réduction des pertes de charge avant l'entrée dans le lotissement, cette tâche s'avère difficile car les réseaux sont suffisamment dimensionnés (les vitesses observés ne dépassent pas 0.6 m/s), les pertes de charges linéaires particulières liées à l'appel du débit important de défense incendie sont surement occasionnées par des encrassements de canalisation non observés via le modèle. Le problème vient en partie du manque de pression statique : nous n'avons que 26 mCE de différence entre le réservoir et le lotissement Coudoulet. Il faut tacher de réduire au maximum les pertes de charge produites entre le réservoir et le lotissement. Pour proposer les redimensionnements les plus intéressant nous avons étudié via l'utilisation du modèle, quels sont les tronçons de réseau présentant le plus de perte de charge unitaire lors d'un essai incendie sur le lotissement Coudoulet.

L'image ci-dessous présente les résultats obtenus :

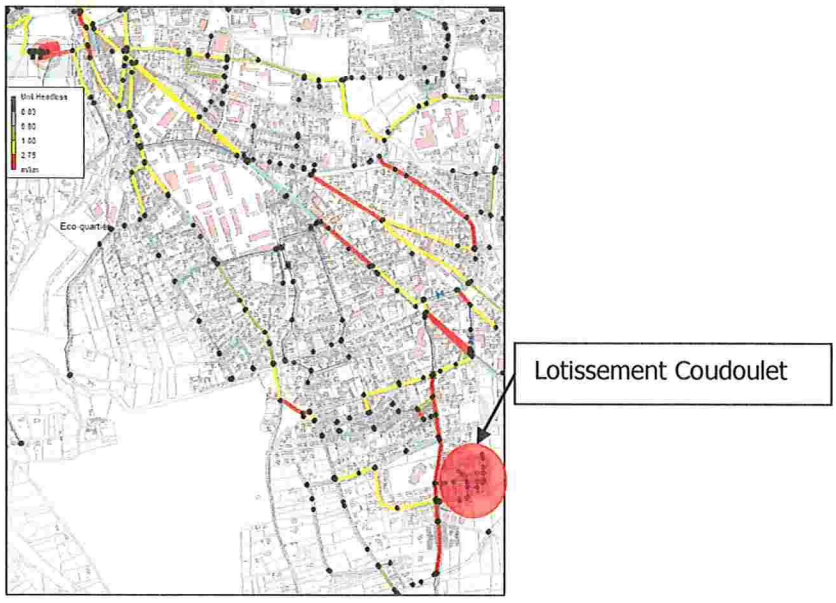


FIGURE 15 : PERTES DE CHARGES UNITAIRES MAXIMALES OBSERVEES PENDANT UN ESSAIS INCENDIE SUR LE LOTISSEMENT COUDOULET

Sur l'image ci-dessus, certaines canalisations présentent des pertes de charge unitaires supérieures à 3m/km. Nous ciblons le redimensionnement de ces canalisations pour améliorer la situation sur le lotissement Coudoulet. Ces redimensionnements proposés concernent en partie des canalisations en fonte grise, ces canalisations sont supposées être ancienne du fait de leur matériau : ces redimensionnements concernent également le programme de renouvellement de la commune.

Les aménagements à réaliser pour satisfaire la défense incendie dans le secteur sont les suivants :

- ✓ Redimensionnement de 100 m du réseau du rond-point route de Châteauneuf de DN100 en DN150,
- ✓ Redimensionnement de 500 m du réseau avenue de Verdun de DN150 à DN200,
- ✓ Redimensionnement de 305 m du réseau route de Joncquière de DN100 à DN150,
- ✓ Redimensionnement de 755 m du réseau rue des Chênes verts de DN100 à DN150,
- ✓ Connection du poteau incendie ID 840 rue Charles Baudelaire au DN 100 en place plutôt qu'au DN 63 - 15 m de DN100;
- ✓ Redimensionnement du linéaire de réseau présent rue Prospert Mérimée en DN150 sur 90 m.

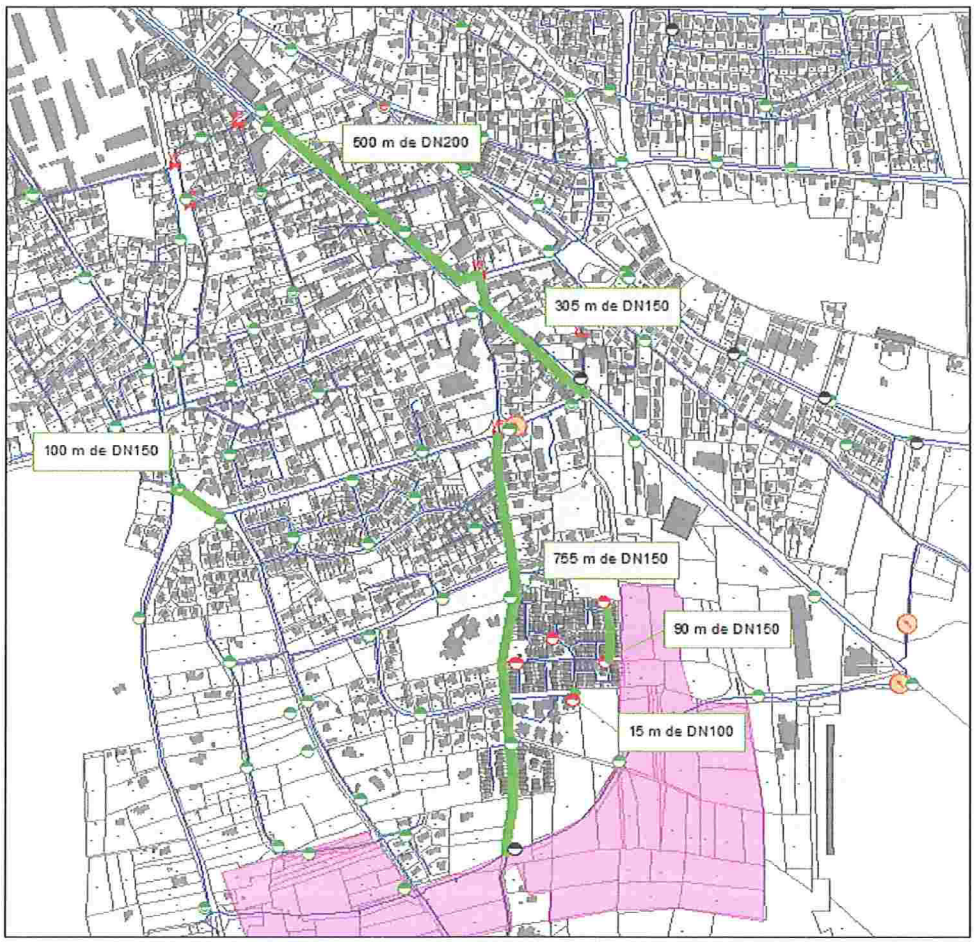


FIGURE 16 : PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT POUR LA DEFENSE INCENDIE DES POTEAUX SITUES LOTISSEMENT COUDOULET

5.3.1.3.6 PI Secteur les Veyrières – Allée des Cèdres

Le poteau incendie n° 437 est non conforme d'après les essais incendie de 2015.

Etant donné qu'un projet d'urbanisation est programmé dans cette zone, nous proposons le redimensionnement de la canalisation principale, alimentant le secteur Veyriere et donc probablement le futur projet d'urbanisation, située impasse de la Batie.

Les pertes de charge occasionnées par le transit du débit important nécessaire pour la défense incendie ne permettent pas de disposer du débit nécessaire de 60 m^3/h pendant 2h à une pression de 1 bar minimum.

Pour rendre le poteau incendie conforme il est nécessaire de redimensionner le réseau DN100 situé impasse de la Batie en DN150 sur 245 m.

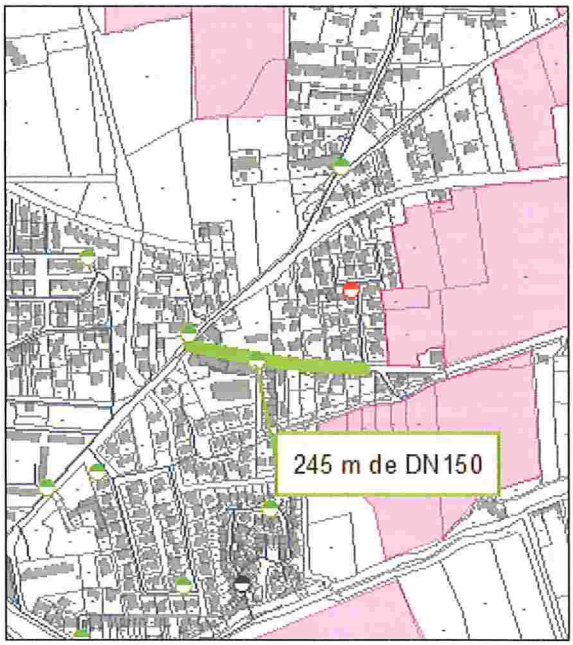


FIGURE 17 : PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS POUR LA DEFENSE INCENDIE DU PI SITUE ALLEE DES CEDRES

5.3.1.3.7 PI Rue Jean Hervé - PRIOTAIRE

Le poteau incendie situé rue Jean Hervé est non conforme d'après les essais incendie 2015 et 2016.

Le réseau en place est un DN63, c'est très faible pour faire transiter le débit de 60 m^3/h nécessaire pour assurer la défense incendie. Les pertes de charge occasionnées par le transit d'un tel débit ne permettent pas d'alimenter le poteau incendie à la pression de 1 bar nécessaire.

Pour rendre le poteau incendie conforme il est nécessaire de redimensionner le réseau DN63 situé rue Jean Hervé en DN100 sur 235 m.

Cet aménagement a été classé en prioritaire du fait de son classement prioritaire dans le programme de renouvellement relatif à la gestion patrimoniale.

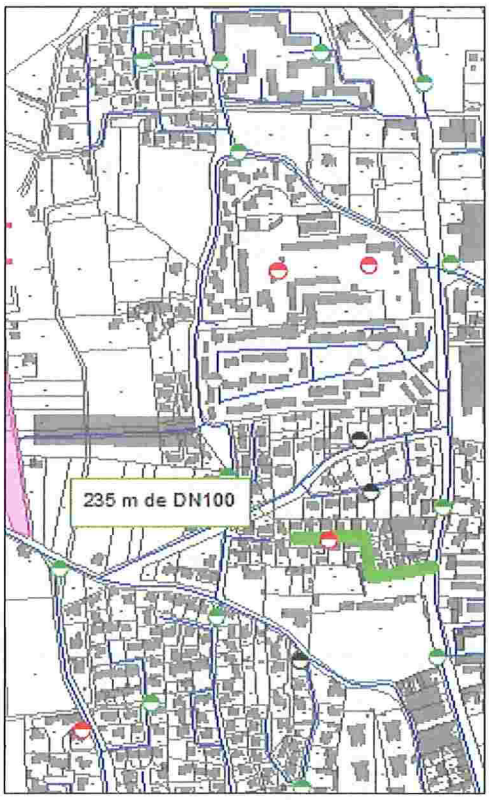


FIGURE 18 : PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS POUR LA DEFENSE INCENDIE DU PI SITUE RUE JEAN HERVE

5.3.1.3.8 PI n° 627 et 428 – secteur lotissement Raphaëlis

Les poteaux incendie n° 627 et 428, situés respectivement Chemin e Nogaret et rue du Village, sont non-conformes d'après les essais incendie 2015 et 2016.

Le réseau en place est un DN100 puis un DN80. Les pertes de charge occasionnées par le transit du débit de 60 m^3/h ne permettent pas d'alimenter le poteau incendie à la pression de 1 bar nécessaire.

Ces redimensionnements sont d'autant plus nécessaires qu'un projet d'équipement est prévu dans cette zone : les débits appelés seront plus important et les enjeux le seront également.

Pour rendre les poteaux incendie conformes il est nécessaire de redimensionner le réseau DN100 situé chemin de Nogaret en DN125 sur 375 m.

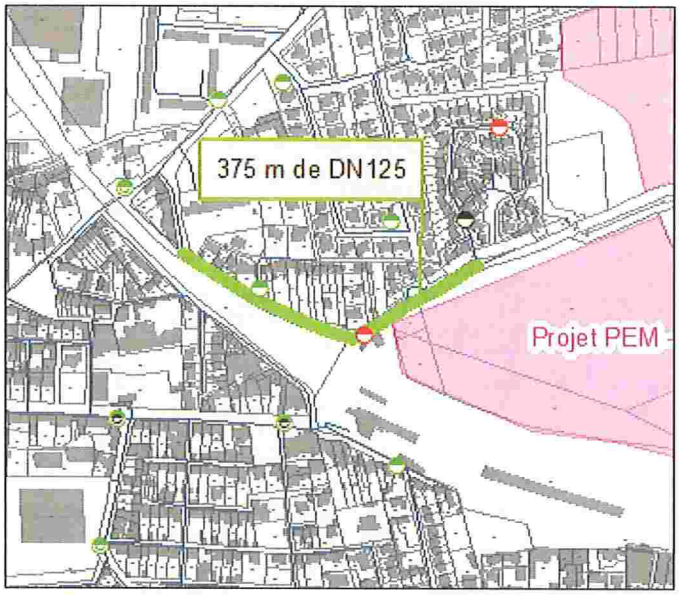


FIGURE 19: PROPOSITION D'AMENAGEMENT POUR LA DEFENSE INCENDIE DES PI N° 627 ET 428

5.3.1.3.9 Poteau incendie n°856 – 437 impasse rue des Jonquilles

Le poteau incendie n° 856, situé au bout d'un impasse rue des Jonquilles, n'est pas conforme en défense incendie depuis 2016. Le réseau en place est un DN60, ce qui est un faible diamètre. Les pertes de charge occasionnées par le transit du débit de 60 m^3/h ne permettent pas d'alimenter le poteau incendie à la pression de 1 bar nécessaire.

Pour rendre le poteau incendie conforme il est nécessaire de redimensionner le réseau DN60 situé dans l'impasse en DN100 sur 145 m.

FIGURE 20: PROPOSITION D'AMENAGEMENT POUR LA DEFENSE INCENDIE DES PI N° 856

5.3.1.3.10 PI n°314 et 317 avenue Champlain et rue Louis Gout

Les poteaux incendie concernés sont les suivants :

- ✓ PI n° 314 : avenue Champlain,
- ✓ PI n° 317 : rue Louis Gout.

Nous proposons de redimensionner le réseau présent au niveau de l'Arc de Triomphe et de l'avenue de Champlain afin de profiter aux deux poteaux incendie en question, mais également à toute la zone.

Les redimensionnements proposés sont visibles ci-dessous :

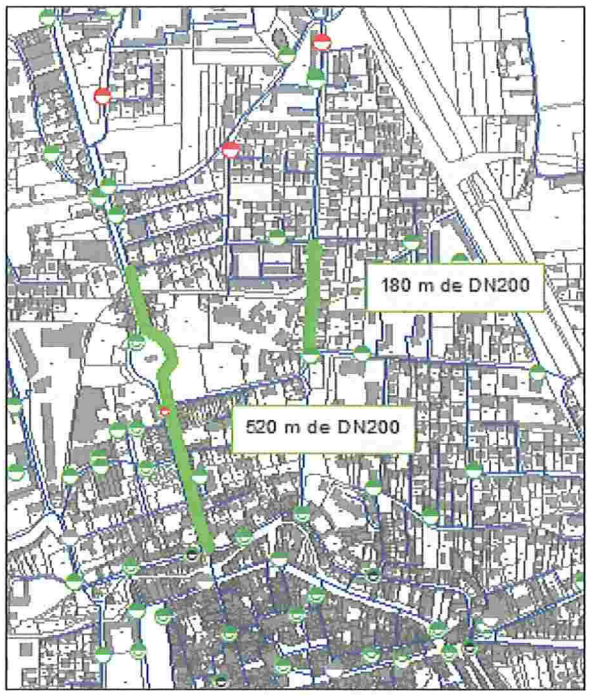


FIGURE 21 : REDIMENSIONNEMENTS PROPOSES POUR SATISFAIRE LA DEFENSE INCENDIE DES POSTES AVENUE CHAMPLAIN + RUE LOUIS GOUT

5.3.2 CHIFFRAGE DES PROPOSITIONS D'AMELIORATION LIEES A LA DEFENSE INCENDIE

Le coût opération par aménagements préconisés est visible dans le tableau ci-dessous :

Objectif	Zone	Rue	Linéaire (m)	DN	Particularité	Coût unitaire (€/ml ou €/u)	Coût Total €HT	Coût total opération €HT
Résoudre les problèmes d'anomalie fonctionnelle observés sur certains ouvrages	commune d'Orange	détails dans le rapport	-	-		950	53 200	64 000
	commune d'Orange	détails dans le rapport	-	-		2 500	12 500	15 000
	commune d'Orange	détails dans le rapport	-	-		2 500	5 000	6 000
	commune d'Orange	détails dans le rapport	-	-		2 500	17 500	21 000
Sous-Total								106 000
Mise en place de poteaux incendie en zone non couverte	Secteur Nord Est	Chemin Champlain	-	-		2 500	5 000	6 000
		Chemin Arbian	-	-		2 500	2 500	3 000
	Secteur Russamp	Chemin de Russamp	-	-		2 500	5 000	6 000
	Secteur Centre-Ouest	Route de Caderousse	-	-		2 500	2 500	3 000
	Secteur Sud-Ouest en limite de Caderousse	Intersection Chemin Arnage / Chemin de Courtebotte	-	-		2 500	2 500	3 000
		lieudit La Mélie	-	-		2 500	2 500	3 000
	Secteur Sud	Lycée Agricole route du Grès	-	-		2 500	2 500	3 000
	Chemin Blanc	Chemin Blanc	-	-		2 500	5 000	6 000
	Route de Courthezon	Route de Courthezon	-	-		2 500	5 000	6 000
	Chemin Four à Chaux	Chemin Four à Chaux	-	-		2 500	2 500	3 000
Sous-Total								42 000
Mise en conformité des postes non-conformes	ZI rue du Portugal	Rue du Portugal	chiffré dans le cadre du programme de renouvellement de réseau					
		Entre rue Henry Dunant et rue d'Irlande	500	200	voie communale	300	150 000	180 000
			-	-	voie communale	2 300	34 500	41 000
	PI route Courthezon / Chemin Fou à	Route de Gres Route de Courthezon	chiffré dans le cadre du programme de renouvellement de réseau					
	Chemin Arnage	Chemin de l'Arnage	430	200	voie communale passage sous autoroute (travaux dans le tunnel)	300	129 000	169 000
					voie communale	2 300	11 500	
	PI avenue Charles Dardun - Chemin	Chemin du Bel Enfant	300	200	voie communale	300	90 000	149 000
			-	-	voie communale	2 300	34 500	
	Lotissement Coudoulet	Rue Prospert Mérimée	90	150	voie communale	250	22 500	827 000
			-	-	voie communale	2 300	34 500	
		Rond-point route Châteauneuf	100	150	voie communale	250	25 000	
		Avenue de Verdun	500	200	route départementale	350	175 000	
			-	-	route départementale	3 100	46 500	
		Route de Joncquière	305	150	route départementale	325	99 125	
			-	-	route départementale	3 100	46 500	
		Rue des Chênes Verts	755	150	voie communale	250	188 750	
			-	-	voie communale	2 300	50 600	
	Secteur Veyrières - Allée des Cèdres	Impasse de la Batie	245	150	voie communale	250	61 250	113 000
			-	-	voie communale	2 300	32 200	
	Secteur Nord	Rue Jean Hervé	chiffré dans le cadre du programme de renouvellement de réseau					
	Lotissement Raphaëlis	Chemin Nogaret	375	125	voie communale	225	84 375	123 000
			-	-	voie communale	2 300	18 400	
	PI impasse 437 rue des Jonquilles	dans l'impasse situé au 437 rue des Jonquilles	145	100	voie communale	200	29 000	63 000
			-	-	voie communale	2 300	23 000	
	7.1.3.12 PI n°314 et 317 avenue Champlain et rue Louis Gout	Arc de Triomphe	520	200	Zone urbaine dense	340	176 800	306 000
			-	-	Zone urbaine dense	2 800	78 400	
		Avenue Champlain	180	200	voie communale	300	54 000	104 000
			-	-	voie communale	2 300	32 200	
Sous-Total								2 075 000
Total								2 223 000

TABLEAU 9 : COUT DES PROPOSITIONS LIEES A LA DEFENSE INCENDIE

Le coût total des aménagements préconisés dans le but d'améliorer la défense incendie s'élève à 2 223 000 €, hors travaux pris en compte dans le programme de renouvellement. En prenant en compte les travaux liés également au programme de renouvellement (rue Jean Hervé + route Courthezon + route de Grès + Chemin des Fours à Chaux → Cf Chapitre 6) nous arrivons à un montant total de 2 839 000 € HT.

5.4 EXTENSIONS DE RESEAU

Des extensions de réseau ont été proposées pour répondre à la demande de l'ARS d'assurer dans le futur l'alimentation en eau potable des abonnés actuellement alimentés par des puits privés présentant des problèmes en termes de qualité des eaux prélevées.

Certaines extensions sont quant à elles liées aux projets futurs d'urbanisation du PLU en cours de révision.

Les extensions proposées sont visibles sur le plan page suivante.

Le tableau ci-dessous liste les extensions de réseau nécessaires et détaille les linéaires de canalisation à implanter :

Objectif	Zone	Rue	Linéaire (m)	Volume (m3/j)	DN	Particularité	Coût unitaire (€/ml ou €/u)	Coût Total €HT	Coût total opération €HT
Alimentation des forages privés présentant des problèmes qualité	Restaurant pizzeria LOPEZ RUIZ	Chemin de la Gironde Ouest	720	3.93	60	voie communale	180	129 600	156 000
	Ferme Auberge La Barque aux Romarins	Chemin de la Gironde Ouest / Route de Roquemaure	1270	11.58	80	voie communale	190	241 300	290 000
	Restaurant le MAS des Aigras	Chemin des Aigras	310	1.31	60	voie communale	180	55 800	67 000
	Boucheries Maghreb viandes + AZRA	Route de Lyon	660	3.94	60	route départementale	260	171 600	206 000
	Restaurant LOU MAS de l'Olivier	Chemin de Clos Cavalier	500	2.62	60	voie communale	180	90 000	108 000
Projets d'urbanisation	Secteur Nord-Ouest	Chemin de la Croix Rouge	460	3.45	100	voie communale	200	92 000	110 000
	Secteur Gare/Veyriere	Impasse de la Batie	320	4.49	100	voie communale	200	64 000	77 000
Total									1 014 000

TABLEAU 10 : PROPOSITIONS D'EXTENSION DE RESEAU DANS LE CADRE D'ALIMENTATION DE PARTICULIERS ALIMENTES ACTUELLEMENT PAR DES FORAGES PRIVES PRESENTANT DES PROBLEMES DE QUALITE

Le coût opération de la mise en place de l'ensemble de ces extensions de réseau est estimé à 1 014 000 € HT.

Le chiffrage tiens compte de l'alimentation en eau et non de la défense incendie, hormis pour les projets d'urbanisation où un DN100 a été choisi afin d'être certain d'assurer la défense incendie sur ces projets localisés en zone urbaine du PLU.

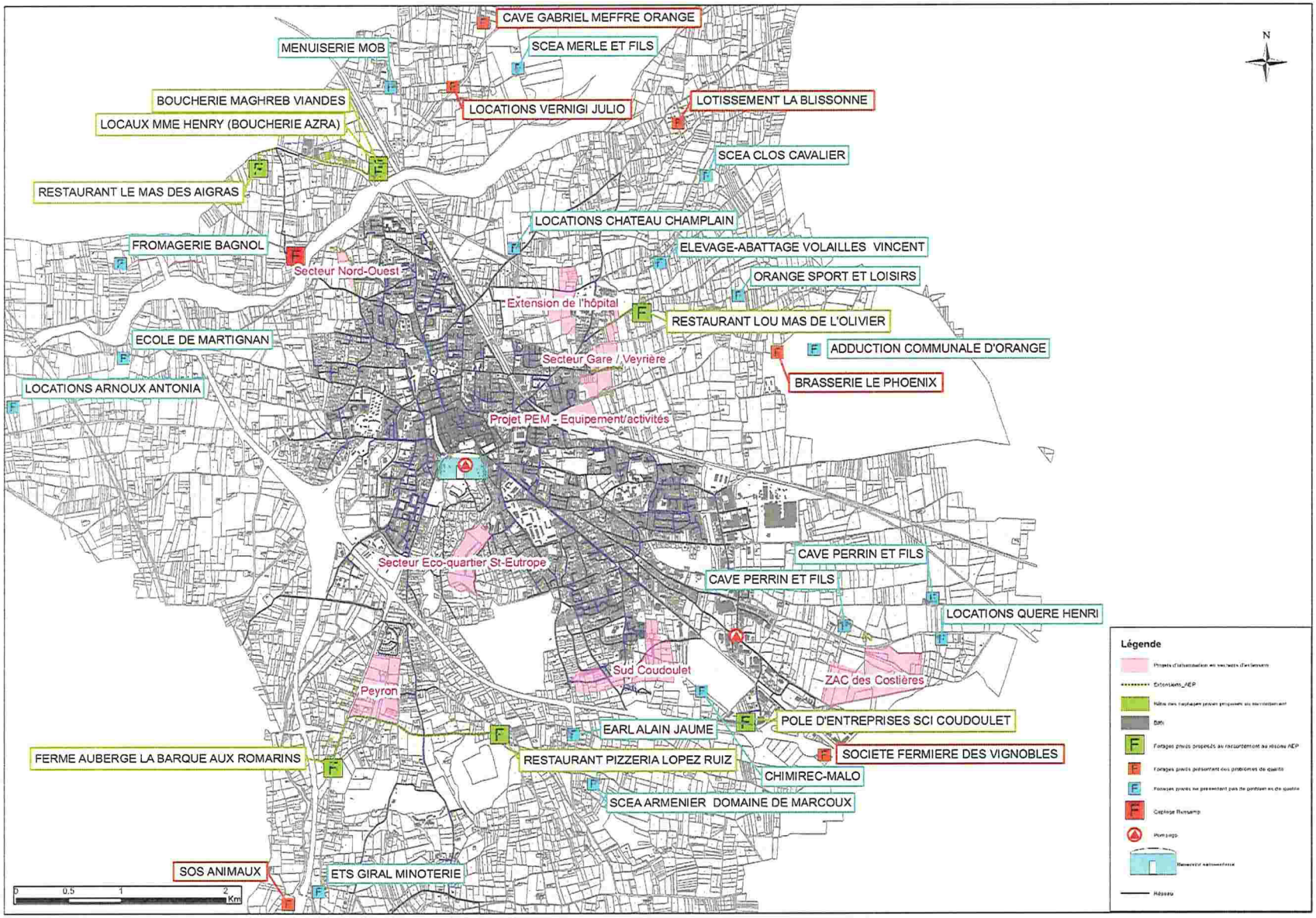


FIGURE 22: EXTENSIONS DE RESEAU PROPOSEES POUR L'ALIMENTATION DE PARTICULIERS POSSEDANT DES FORAGES PRIVES

5.5 RESSOURCE – PROPOSITIONS LIEES AU FORAGE DE RUSSAMP

Le captage de Russamp est actuellement la seule ressource en eau potable de la commune d'Orange.

Des essais de pompage ont été réalisés par SUEZ le 10 octobre après une inspection des puits à drains rayonnants avant eu lieu le 14 et 15 septembre par l'entreprise SONDALP.

Les résultats de cette étude et les préconisations qui en découlent sont visibles dans les chapitres suivants.

Par ailleurs, outre la réhabilitation du captage, deux révisions sont à mettre en place concernant le captage de Russamp :

1) une révision de l'autorisation de prélèvement doit être réalisée vu le classement en Zone de Répartition des Eaux de la ressource de la nappe de l'Aygue.

2) une révision du périmètre de captage doit être réalisée. En effet, le périmètre actuel date de 1974 et ne prends pas en compte les changements importants qui ont pu s'opérer depuis cette date.

5.5.1.1 Synthèse de l'étude de diagnostic

Un essai de pompage avec les pompes d'exploitation en place a été réalisé le 10 octobre 2016, en période d'étiage sévère. L'essai a consisté en la réalisation de 3 paliers enchaînés, d'une heure pour les deux premiers et d'une demi-heure pour le 3eme, aux débits de 267, 508 et 594 m^3/h. Le réseau d'adduction a limité le débit de pompage et n'a pas permis d'atteindre le débit de 700 m^3/h recherché pour le troisième palier. Par ailleurs, le 3ème palier a été écourté au bout de 30 minutes en raison de valeurs de turbidité élevées.

La courbe caractéristique obtenue pendant l'essai démontre que l'état avancé de colmatage et de dégradation des drains limitent le débit admissible.

Le tableau ci-dessous récapitule les résultats obtenus :

Données de pompage d'essai						
Niveau statique initial Date et heure de la mesure				Statique à -7,62 m/dalle 10/10/2016 à 13h20		
Position du repère (dalle)				Dalle à -1,4 m/TN		
Durée de l'arrêt du pompage avant la mesure				Puits arrêté 2 heures avant l'essai		
Autres ouvrages en exploitation				-		
Résultats généraux du pompage d'essai par paliers						
Palier	Date et heure de début	Durée (min)	Niveau mesuré (m/dalle)	Débit (m^3/h)	Rabattement (m)	Q/s ($m^3/h/m$)
1	10/10/2016 13:20	60	8,12	267	0,50	534
2	10/10/2016 14:20	65	8,88	508	1,26	403
3	10/10/2016 15:30	35	9,90	594	2,28	260

TABLEAU 11 : RESULTATS OBTENUS PENDANT LES ESSAIS DE POMPAGE

Le niveau de la nappe mesuré est tout à fait sécurisant pour les besoins de la commune. Le rabattement observé pendant les essais de pompages est faible : rabattement maximal observé = 2.3 m.

Concernant le diagnostic de l'ensemble des ouvrages, voici un bilan des équipements à remplacer/réparer :

- ✓ Les tiges et vannes de commande sont à remplacer ;
- ✓ Drain n°1 niveau bas : oxydé et en cours de colmatage + cassé à 17.9 m/repère ;
- ✓ Drain n°2 niveau bas : oxydé et en cours de colmatage ;
- ✓ Drain n°3 niveau bas : oxydé et colmaté ;
- ✓ Drain n°4 niveau bas : oxydé et colmaté + cassé et collapsé à 13.7 m/repère ;
- ✓ Drain n°1 niveau haut : oxydé et colmaté + cassé et collapsé à 16.2 m/repère ;
- ✓ Drain n°2 niveau haut : oxydé et colmaté + cassé et collapsé à 7.9 m/repère ;
- ✓ Drain n°3 niveau haut : oxydé et colmaté + cassé et collapsé à 16.8 m/repère ;
- ✓ Drain n°4 niveau haut : oxydé et colmaté. Il présente une importante accumulation de sables et petits galets ayant empêché l'atteinte du bout du drain.

En conclusion aucuns travaux d'urgence n'est nécessaire au niveau du forage. Néanmoins, un colmatage des drains a été observé et certains drains sont cassés et collapsés. Afin d'assurer la bonne capacité future du prélèvement, il faut envisager la réhabilitation des drains d'ici 4 à 5 ans.

5.5.1.2 Proposition d'aménagements

Pour garantir la pérennité du puits de Russamp et exploiter la nappe alluviale de l'Aygues au maximum de son potentiel, il est nécessaire de dé colmater les trous oblongs et dessabler l'ensemble des drains (8 drains).

Cependant, ces travaux de décolmatage et dessablage ne vont pas pouvoir être réalisés sur les drains présentant des déformations et/ou des collapses. De plus, l'emploi de produits chimiques nécessaires au décolmatage des trous oblongs pourrait encore amoindrir les propriétés mécaniques des drains et provoquer à termes leur collapse.

Pour ces raisons, nous préconisons le **forage de 4 nouveaux drains en acier inoxydable** pour pérenniser le débit de prélèvement sur le puits. Il est également nécessaire de curer le fond des puits.

Ces travaux se traduiront par :

- ✓ **Une mise à l'arrêt totale du puits pendant plusieurs mois (3 à 4 mois) ;**
- ✓ Le remplacement de toutes les vannes de fermeture des drains existants pour isoler le puits de la nappe et permettre sa vidange ;
- ✓ Et des modifications de la structure du bâtiment de surface pour permettre la mise en place du matériel de fonçage au fond du puits.

SUEZ recommande de manière générale en exploitation de maintenir :

- ✓ Une surveillance régulière des paramètres de réinjection : débit, charge hydraulique, profondeur contrôle régulier de la qualité des eaux, et des filtres ;
- ✓ Consignation des mesures réalisées, dans un carnet de suivi du forage ;
- ✓ Une surveillance régulière de l'état des tubes d'équipement : inspection télévisée tous les 5 à 10 ans.

La réhabilitation du captage de Russamp n'est pas envisageable tant qu'une seconde ressource de substitution n'est pas effective.

5.5.2 CHIFFRAGE

Nous avons estimé le coût total de la réhabilitation du captage de Russamp sans prendre en compte le coût lié à la structure du bâtiment de surface pour permettre la mise en place du matériel de fonçage au fond du puits. Ce coût additionnel sera à prendre en compte dans les étapes plus avancées du projet.

Opération	Nombre d'entité	Linéaire (m)	DN	Coût unitaire (€/ml ou €/u)	Coût Total €HT	Coût total opération €HT	Coût total opération par proposition €HT
Curage du fond de l'ouvrage	1	-	-	15 000	15 000	18 000	
Préparation, amenée et repli, installation	1	-	-	30 000	30 000	36 000	
Travaux de préparation au fonçage (pose d'équipements pour travailler à sec, et pose d'un plancher provisoire)	1	-	-	50 000	50 000	60 000	666 000
Fonçage des drains (DN200 - 25ml)	4	-	-	75 000	300 000	360 000	
Développement, pompage d'essai, analyse, inspection vidéo	1	-	-	100 000	100 000	120 000	
Pose de nouveaux équipement (vannes, tiges de commande de vanne, plancher de service, échelle)	-	-	-	60 000	60 000	72 000	

TABLEAU 12 : CHIFFRAGE DE LA REHABILITATION DU CAPTAGE DE RUSSAMP (HORS BATIMENT)

Le coût total de réhabilitation du captage de Russamp, hors structure du bâtiment, est estimé à 666 000 euros HT.

Par ailleurs, outre la réhabilitation du captage, deux révisions sont à mettre en place concernant le captage de Russamp :

1) une **révision de l'autorisation de prélèvement** doit être réalisée vu le classement en Zone de Répartition des Eaux de la ressource de la nappe de l'Aygues ;

2) une **révision du périmètre de protection rapproché du captage** doit être réalisée. En effet, le périmètre actuel date de 1974 et ne prends pas en compte les changements importants qui ont pu s'opérer depuis cette date. Cette révision nécessite la réalisation d'une étude dont le coût est estimé à **50 000 € HT**.

5.6 SECURISATION ET NOUVELLE RESSOURCE

La commune d'Orange est actuellement alimentée en eau potable via un unique captage, le captage de Russamp. En supplément des problèmes liés à la ressource unique (risque en cas de pollution de nappe, de panne électrique sur le site, etc...) la nappe alluviale drainée, c'est-à-dire **la nappe de l'Aygues, vient d'être classée en décembre 2015 en Zone de Répartition des Eaux via l'arrêté n°15-344 approuvé le 7 décembre 2015**. Ce classement en ZRE fait suite à la mise en évidence d'un déficit quantitatif de la nappe en question en période d'étiage via la réalisation de l'étude d'estimation des volumes prélevables globaux du bassin versant de l'Eygues réalisée en mars 2011.

Cette étude préconise une réduction des prélèvements de 40 % en période d'étiage (de juillet à octobre), mais en accord avec la DDT Vaucluse et vu l'importance prépondérante de l'usage AEP sur les autres usages il est accepté de maintenir les prélèvements AEP aux volumes prélevés actuellement.

Par contre, le **financement de l'Agence de l'Eau pour la réalisation d'un nouveau forage peut être financé à 80% mais est plafonné en fonction du volume de prélèvement substitué : 4.5 €/m^3/an.**

La recherche d'une nouvelle ressource est nécessaire pour deux raisons :

- ✓ Un besoin obligatoire imposé par la nécessité de ne pas augmenter le prélèvement sur le captage de Russamp ;
- ✓ Un besoin de sécurisation de la ressource d'Orange. Actuellement la commune dispose d'aucune sécurité en termes d'alimentation en eau potable en cas de pollution de nappe, de problèmes techniques sur le forage actuel. Notons par ailleurs que quelques drains du forage de Russamp devront être réhabilités dans les années à venir. Vu la configuration actuelle du site, aucun travaux ne peut être envisagé sur Russamp sans arrêter complétement la production. Ainsi la mise en place d'une nouvelle ressource permettra la réhabilitation du captage de Russamp.

Découle de ces besoins, trois objectifs concernant les besoins supplémentaires sur la ville :

1) Objectif 1 : apport complémentaire : Etre capable d'alimenter la ville d'Orange de 135 à 670 m^3/j - 49 275 à 244 550 m^3/an (surplus de production nécessaire) ;

2) Objectif 2 : substitution complète jour moyen futur : Etre capable d'alimenter la ville d'Orange à son volume moyen journalier futur total de 6 890 m^3/j au maximum si le rendement objectif bas est atteint– 2 515 000 m^3/an en cas de besoin de substitution ponctuelle de la ressource d'Orange ;

3) Objectif 3 : substitution complète jour de pointe futur : Etre capable d'alimenter la ville d'Orange à son volume de pointe journalier futur total de 9 400 m^3/j – 3 430 000 m^3/an en cas de besoin de substitution ponctuelle de la ressource d'Orange.

Les différentes possibilités (interconnexion, nappe souterraine, ressource superficielle) s'offrant à la ville d'Orange pour la mise en place d'une nouvelle ressource ont été étudiées. Il est ressorti de ces analyses que la ressource pouvant convenir au mieux aux besoins d'Orange est la **nappe alluviale du Rhône**. Plusieurs raisons justifient ce choix, elles sont listées ci-dessous :

- ✓ Sur le territoire de la commune d'Orange, le projet « Plan Rhône » a défini une zone stratégique à préserver pour l'alimentation en eau potable. De ce fait, ces zones doivent être protégées et sont en quelque sorte réservées pour l'alimentation en eau potable. Par ailleurs, leur classement en zone stratégique permet à la commune de bénéficier d'avantages d'aides de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse dans le but de mieux connaître les capacités de la nappe sur le secteur de la zone stratégique, d'éviter les pollutions d'origines agricoles de la nappe dans le secteur via la mise en place de plans d'actions subventionnés ;
- ✓ La nappe alluviale de Rhône présente un bon état qualitatif et quantitatif d'après le dernier recensement du SDAGE Rhône Méditerranée Corse contrairement à la nappe du Miocène en mauvais état ;
- ✓ Les interconnexions avec d'autres syndicats semblent difficilement envisageables du fait que la capacité des ouvrages actuels n'est soit pas suffisante soit déjà prise en compte dans des projets d'autres interconnexions. De plus, ces collectivités sont éloignées d'Orange, au minimum à 8 km. Par ailleurs, compter uniquement sur l'interconnexion induirait une dépendance forte à ces syndicats, d'autant plus que les besoins sur Orange peuvent être continus. Il ne s'agit pas de chercher une ressource pouvant fournir de l'eau uniquement en situation de crise mais pouvant au besoin remplacer complétement le captage de Russamp.

La nappe alluviale du Rhône présente quant à elle des zones stratégiques définies dans le cadre du projet « Plan Rhône » via lequel ont été définis 44 zones stratégiques pour la production d'eau potable sur la nappe du Rhône. Parmi ces 44 zones, 2 sont situées sur le territoire d'Orange : zones 84 a et 84 b ayant la dénomination « Vaucluse Plaine de Mornas à Caderousse ». Les caractéristiques hydrogéologiques de la zone (a) sont déjà plutôt bien connues étant donné qu'elle présente déjà un certain nombre de forage AEP dont le forage « La Jouve du Syndicat Mixte des Eaux Rhône Ventoux. Mais implanter un deuxième forage à proximité d'une zone déjà fortement sollicité n'est pas sécuritaire.

5.6.1 REALISATION D'UNE ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

Pour commencer, nous proposons la réalisation d'une **étude hydrogéologique** dans le secteur d'Orange / zone 84b, comme préconisé dans la fiche descriptive de la zone stratégique 84 b pour statuer sur la faisabilité du projet de mise en place d'un captage sur cette zone et cibler les meilleurs emplacements possibles.

Dans tous les cas, si les études une fois réalisées démontrent que le forage peut être suffisamment productif nous préconisons la **mise en place d'une station de traitement**, la nappe du Rhône étant particulièrement vulnérable.

La productivité recherchée est de 10 000 m^3/j au minimum afin de permettre de réduire les prélèvements sur la nappe de l'Aygues notamment en période d'étiage, mais également pour permettre de rénover le captage de Russamp en basculant toute la production temporairement sur la nappe alluviale du Rhône.

Plusieurs forages devront nécessairement être mis en place. Le nombre reste à déterminer en fonction de la transmissivité de la nappe. Par exemple, sur le Syndicat Mixte des Eaux Rhône Ventoux, la Jouve installée sur la nappe alluviale du Rhône dispose de 10 puits pour produire 30 000 m^3/j.

La zone de recherche retenue après analyse des données du BRGM relatives aux forages existants est visible page suivante. En accord avec les différents acteurs locaux dans le domaine de l'eau (Agence de l'eau RMC, DTT, ARS), il a été décidé d'étendre à Caderousse le périmètre de prospection pour la recherche d'une nouvelle ressource sur la nappe alluviale du Rhône. En effet la nappe est très peu connue sur ce territoire, les résultats pourront servir pour alimenter Orange mais ils pourront également être utiles dans le futur pour répondre aux besoins d'autres collectivités voisines.

Le programme de l'étude hydrogéologique serait le suivant :

- Etude bibliographique visant à synthétiser l'ensemble des données existantes (qualité, productivité, environnement, réglementation…), dans le but de sectoriser le territoire par zone d'intérêt ;
- Sur les 3 secteurs les plus favorables, réalisation de mesures de terrain avec recensement des ouvrages existants pour dresser une carte piézométrique précise sur le secteur d'étude en se basant également sur les cartes existantes. Si cela est possible, réalisation de prélèvement pour analyse de la conductivité, du pH, de la température, de l'oxygène dissous et des nitrates, tests de débit. Les résultats des tests seront cartographiés ;
- Prospection géophysique par tomographie électrique sur deux sites avec la réalisation de 4 panneaux de 160 m de long et 25 m de profondeur sur chaque site, soit pour 8 panneaux ;
- Sur les sites prometteurs, pose de piézomètres équipés en PVC 112/125 mm (20 m max de profondeur) y compris test de pompage de 8h et prélèvements, sur la base de deux par site soit 4 en totalité. Cette phase comprend également la démarche réglementaire pour la déclaration loi sur l'eau ;
- Création de forages d'essai gros diamètre sur 2 sites les plus favorables, équipés en acier 800 mm d'une profondeur maximale de 20 m ;
- Pompages d'essai jusqu'à 500 m^3/h sur 48h, y compris analyse RP et énergie électrique fournie par groupe électrogène ;
- Rapport de synthèse avec préconisation et dimensionnement du ou des puits à drains.

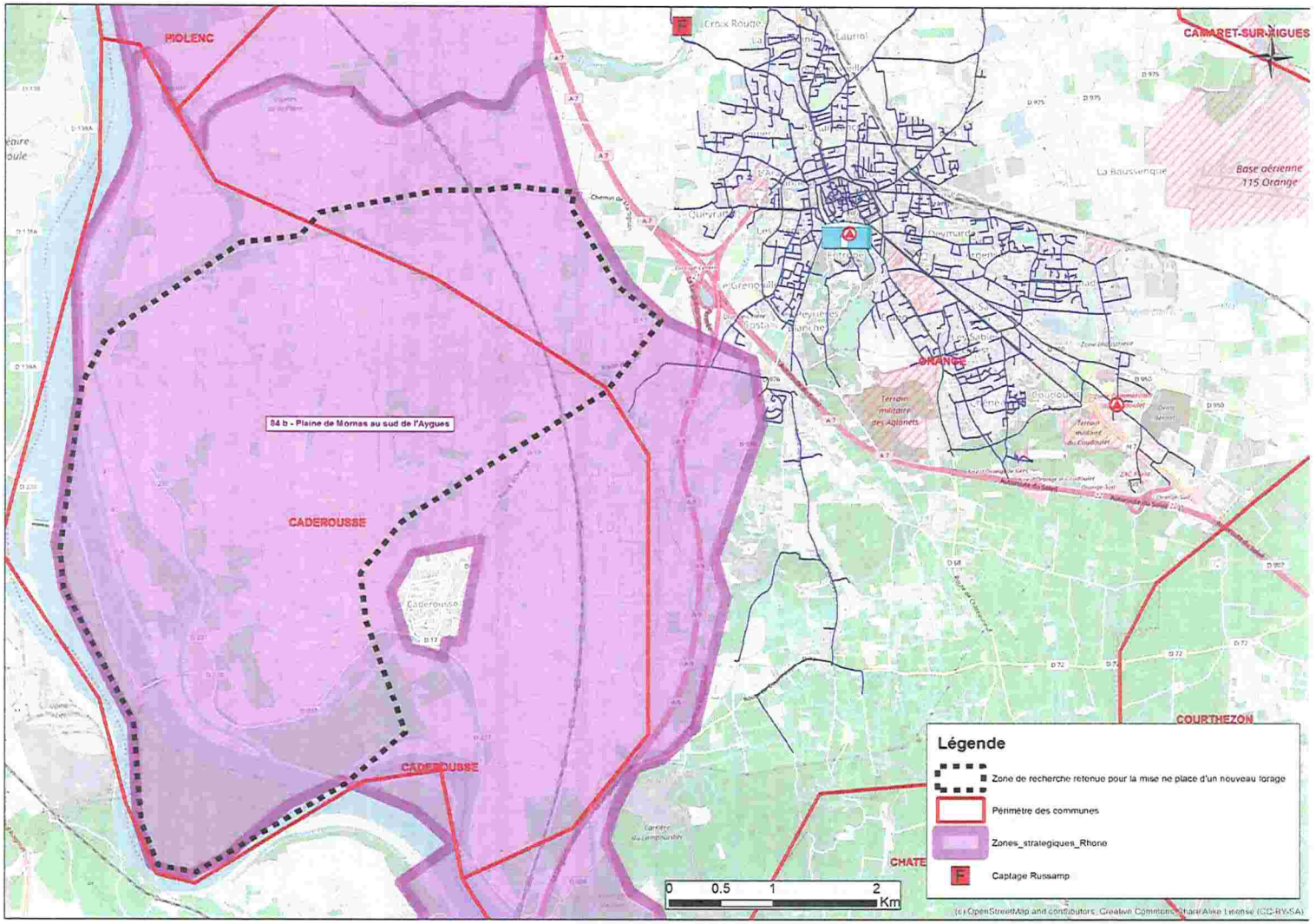


FIGURE 23 : ZONE D'INVESTIGATION RETENUE POUR LA MISE EN PLACE D'UNE NOUVELLE RESSOURCE SUR LA NAPPE ALLUVIALE DU RHONE

5.6.2 POINT SUR LA DEMARCHE

La procédure classique à suivre pour l'engagement de la recherche et de la mise en service d'une nouvelle ressource devrait suivre les étapes suivantes :

1. Constitution d'un cahier des charges pour consultation d'un bureau d'étude hydrogéologique, puis consultation, dépouillement des offres, attribution du marché.
2. Etude hydrogéologique , devant aboutir à la proposition de plusieurs sites et au choix d'un site pour le forage.
3. Constitution d'un cahier des charges pour consultation d'un foreur, puis consultation, dépouillement des offres, attribution du marché.
4. Constitution d'un cahier des charges pour consultation d'un Maître d'œuvre pour le suivi des travaux de forage, puis consultation, dépouillement des offres, attribution du marché.
5. Réalisation du forage sous contrôle et assistance du Maître d'œuvre.
6. Dans le cas défavorable où la débitance attendue n'aurait pu être trouvée, relance des étapes 3 à 5 sur un autre site.
7. Dans le cas favorable où le forage est concluant, campagne d'essais de pompage en période d'étiage, durant un mois.
8. Constitution d'un cahier des charges pour consultation d'un bureau d'étude environnement pour la réalisation du dossier de déclaration ou d'autorisation de prélèvement au titre de la loi sur l'eau, puis consultation, dépouillement des offres, attribution du marché.
9. Réalisation du dossier DUP.
10. Définition et mise en place des périmètres de protection.
11. Travaux d'équipement du forage et raccordement au réseau AEP existant.
12. Mise en service.

Le délai nécessaire à la réalisation des 12 étapes ci-dessus est estimé à 5 ans.

5.6.2.1 Procédure de réalisation des essais de pompage

Le foreur devra effectuer un pompage d'essai sur le forage mis en place. Il est préconisé de faire un essai longue durée pour observer l'influence du pompage sur la nappe. La durée du pompage d'essai devrait être comprise entre 12 h et 72 h, à déterminer en fonction de l'expertise géologique préalable.

Les informations à obtenir durant le pompage d'essai sont les suivantes :

- ✓ Caractéristiques géologiques et hydrogéologiques de l'aquifère : caractérisation géologique de la nappe, du toit et de la base de l'aquifère, type de nappe ; Ordre de grandeur de l'épaisseur moyenne de la nappe ; Piézomètrie, traçages, sens et vitesses d'écoulement.
- ✓ Nature et propriétés de la nappe : Lithologie, type de porosité, perméabilités attendues, hétérogénéités ; ordre de grandeur des vitesses de transfet en écoulement naturel non sollicité.
- ✓ Caractéristiques hydrodynamiques (mises en évidences par les pompages d'essai) : durée effective de l'essai, volume total prélevé, débit horaire moyen ; transmissivités (fonction de la perméabilité + épaisseur nappe) ; coefficients d'emmagasinement ; évolution des rabattements en cours de pompage ; rabattements totaux et résiduels ; tableaux débit/rabattements / rabattements spécifiques ; débits critiques ; courbes caractéristiques des ouvrages ; rabattements et les débits spécifiques ; estimation des débits maximaux exploitables sur chaque ouvrage.
- ✓ Alimentation de l'aquifère.

5.6.2.2 Délais sur la procédure administrative et rappels réglementaires

Les prélèvements en eau sont soumis à autorisation ou déclaration (article R 214-6 et suivants et R214-32 et suivants).

Les différents seuils sont explicités dans l'article R 214-1 du code de l'environnement, à savoir :

- ✓ Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, u compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (**déclaration**).
- ✓ Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant :
    1) Supérieur ou égal à 200 000 m3 / an (autorisation) ;
    2) Supérieur à 10 000 m3/an mais inférieur à 200 000 m3/an (déclaration).
- ✓ A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L.214-9, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa **nappe d'accompagnement** ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe :
    1) D'une capacité totale maximale supérieure ou égale à 1000 m3/h ou à 5% du débit du cours d'eau (**autorisation**) ;
    2) D'une capacité totale maximale comprise en 400 et 1000 m3/h ou entre 2 et 5% du débit du cours d'eau (**déclaration**).

Afin d'expliciter les conditions dans lesquelles sont réalisés les prélèvements, trois arrêtés interministériels de prescriptions générales, ont été publiés simultanément :

- ✓ L'arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les **prescriptions générales applicables aux sondages, forage, création de puits ou d'ouvrages souterrain soumis à déclaration** en application des articles L.214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature annexée au décret n°93-743 du 29 mars 19993 modifié. Cet article précise les conditions techniques minimales de réalisation d'un forage destinées à éviter une dégradation de la qualité des eaux par des ouvrages mal exécutés, ainsi que les conditions de surveillance et de comblement de ces ouvrages.
- ✓ L'arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n°96-102 du 2 février 1996 et fixant les **prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à déclaration** en application des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement et relevant des rubriques 1.1.1.2.1.0.2.1.1 ou 4.3.0 de la nomenclature annexée au décret n°93-743 du 29 mars 1993 modifié ;
- ✓ L'arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n°96-102 du 2 février 1996 et fixant les **prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à autorisation** en application des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement et relevant des rubriques 1.1.1.2.1.0.2.1.1 ou 4.3.0 de la nomenclature annexée au décret n°93-743 du 29 mars 1993 modifié.

  Ces deux arrêtés généralisent le principe de l'octroi d'autorisations individuelles de prélèvements en « débit / volume » et précisent les modalités d'évaluation des volumes prélevés, du recueil et de la transmission des données, dans le but d'une meilleure connaissance et d'une maîtrise accrue des prélèvements.

5.6.2.2.1 Déclaration

La démarche à suivre pour une déclaration de prélèvement est la suivante :

1. Adresser une demande au préfet du département.

Cette demande, remise en trois exemplaires, comprend :

1) Le nom et l'adresse du demandeur ;

2) L'emplacement sur lequel l'installation, l'ouvrage, les travaux ou l'activité doivent être réalisés ;

3) La nature, la consistance, le volume et l'objet de l'ouvrage, de l'installation, des travaux ou de l'activité envisagés, ainsi que la ou les rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils doivent être rangés ;

4) Un document :

a) Indiquant les incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes, du projet sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en fonction des procédés mis en oeuvre, des modalités d'exécution des travaux ou de l'activité, du fonctionnement des ouvrages ou installations, de la nature, de l'origine et du volume des eaux utilisées ou affectées et compte tenu des variations saisonnières et climatiques ;

b) Comportant, lorsque le projet est de nature à affecter de façon notable un site Natura 2000 au sens de l'article L. 414-4, l'évaluation de ses incidences au regard des objectifs de conservation du site ;

c) Justifiant, le cas échéant, de la compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux et de sa contribution à la réalisation des objectifs visés à l'article L. 211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D. 211-10 ;

d) Précisant s'il y a lieu les mesures correctives ou compensatoires envisagées. Lorsqu'une étude d'impact ou une notice d'impact est exigée en application des articles R. 122- 5 à R. 122-9, elle est jointe à ce document, qu'elle remplace si elle contient les informations demandées ;

5) Les moyens de surveillance prévus et, si l'opération présente un danger, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ;

6) Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles mentionnées aux 3° et 4°.

2. Récépissé

Dans les quinze jours suivant la réception d'une déclaration, il est adressé au déclarant :

1) Lorsque la déclaration est incomplète, un accusé de réception qui indique les pièces ou informations manquantes ;

2) Lorsque la déclaration est complète, un récépissé de déclaration qui indique soit la date à laquelle, en l'absence d'opposition, l'opération projetée pourra être entreprise, soit l'absence d'opposition qui permet d'entreprendre cette opération sans délai. Le récépissé est assorti, le cas échéant, d'une copie des prescriptions générales applicables

5.6.2.2.2 Autorisation

La procédure est plus complexe et plus longue (environ 8 mois) que pour une déclaration.

La démarche à suivre pour obtenir une autorisation de prélèvement est la suivante :

1. Adresser une demande au préfet du département.

Cette demande, remise en sept exemplaires, comprend :

1) Le nom et l'adresse du demandeur ;

2) L'emplacement sur lequel l'installation, l'ouvrage, les travaux ou l'activité doivent être réalisés ;

3) La nature, la consistance, le volume et l'objet de l'ouvrage, de l'installation, des travaux ou de l'activité envisagés, ainsi que la ou les rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils doivent être rangés ;

4) Un document :

a) Indiquant les incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes, du projet sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en fonction des procédés mis en oeuvre, des modalités d'exécution des travaux ou de l'activité, du fonctionnement des ouvrages ou installations, de la nature, de l'origine et du volume des eaux utilisées ou affectées et compte tenu des variations saisonnières et climatiques ;

b) Comportant, lorsque le projet est de nature à affecter de façon notable un site Natura 2000 au sens de l'article L. 414-4, l'évaluation de ses incidences au regard des objectifs de conservation du site ;

c) Justifiant, le cas échéant, de la compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux et de sa contribution à la réalisation des objectifs visés à l'article L. 211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D. 211-10 ;

d) Précisant s'il y a lieu les mesures correctives ou compensatoires envisagées.

Lorsqu'une étude d'impact ou une notice d'impact est exigée en application des articles R. 122- 5 à R. 122-9, elle est jointe à ce document, qu'elle remplace si elle contient les informations demandées ;

5) Les moyens de surveillance prévus et, si l'opération présente un danger, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ;

6) Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles mentionnées aux 3° et 4°.

2. Le préfet délivre un avis de réception au demandeur.

S'il estime que la demande est irrégulière ou incomplète, le préfet invite le demandeur à régulariser le dossier.

Le préfet saisit le préfet de région en application du 4° de l'article 8 du décret n° 2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive, lorsque la demande d'autorisation se rapporte à des ouvrages, travaux ou activités qui sont subordonnés à une étude d'impact en application des dispositions réglementaires du chapitre II du titre II du livre Ier.

3. Enquête publique

L'opération pour laquelle l'autorisation est sollicitée est soumise à enquête publique dès que le dossier est complet et régulier.

4. Avis

Le dossier est également communiqué pour avis :

1) A la commission locale de l'eau, si l'opération pour laquelle l'autorisation est sollicitée est située dans le périmètre d'un schéma d'aménagement et de gestion des eaux approuvé ou a des effets dans un tel périmètre ;

2) A la personne publique gestionnaire du domaine public s'il y a lieu ;

3) Au préfet coordonnateur de bassin lorsque les caractéristiques ou l'importance des effets prévisibles du projet rendent nécessaires une coordination et une planification de la ressource en eau au niveau interrégional ;

4) Au préfet maritime si la demande d'autorisation porte sur une opération de dragage donnant lieu à immersion ;

5) Au directeur de l'établissement public du parc national si l'opération pour laquelle l'autorisation est sollicitée est située dans le périmètre d'un parc national.

L'avis est réputé favorable s'il n'intervient pas dans un délai de quarante-cinq jours à compter de la transmission du dossier.

Au vu du dossier de l'enquête et des avis émis, notamment, s'il y a lieu, par le comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques, le préfet fait établir un rapport sur la demande d'autorisation et sur les résultats de l'enquête. Ce rapport est présenté au conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques avec les propositions concernant soit le refus de la demande, soit les prescriptions envisagées.

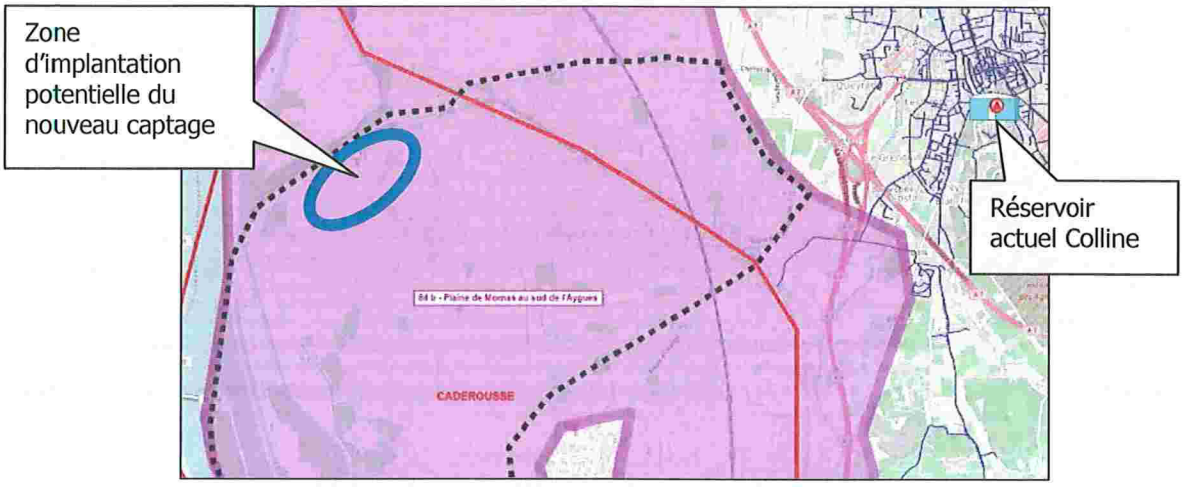
5.6.3 DEFINITION DES AMENAGEMENTS A METTRE EN ŒUVRE

La création d'une nouvelle ressource s'accompagne de la mise en place de nouvelles infrastructures en vue du transfert des volumes prélevés vers le réseau d'eau potable de la commune.

Le dimensionnement de ces ouvrages dépend du site d'implantation de la nouvelle ressource et du débit prélevé et transféré, sous réserve de la potentialité réelle de la ressource.

Afin d'appréhender à ce stade le volant financier d'une telle opération, nous avons établi des propositions d'aménagements sur la base des **hypothèses** suivantes :

- L'implantation du site de captage sur la commune, en limite ouest, en rive droite de l'Aigue



- Un raccordement des eaux prélevées sur ce nouveau captage au site du réservoir de la colline en alimentation refoulement directe sans connexion avec le réseau de distribution de la ville d'Orange ;
- Un dimensionnement des infrastructures établi pour les objectifs indiqués précédemment :
  - 1) Objectif 1 : apport complémentaire de **670 m³/j**
  - 2) Objectif 2 : substitution complète jour moyen futur : **6 890 m³/j**
  - 3) Objectif 3 : substitution complète jour de pointe futur **9 400 m³/j**
- La mise en place d'un traitement éventuel : en effet, la qualité des eaux de la nappe alluviale du Rhône peut parfois nécessiter un traitement. Le paramètre à traiter le plus fréquemment observé concerne le manganèse ;
- La construction d'une nouvelle cuve sur le site de stockage de la colline pour augmenter la capacité de stockage en situation future.

5.6.4 Trace de la conduite

Une implantation de la conduite de transfert est proposée ; ce tracé est établi avec une implantation essentiellement en domaine public, le long des voies et routes, et sur le territoire d'Orange.

Le linéaire est de **7.6 km.**

L'implantation et le profil en long sont présentés ci-après.

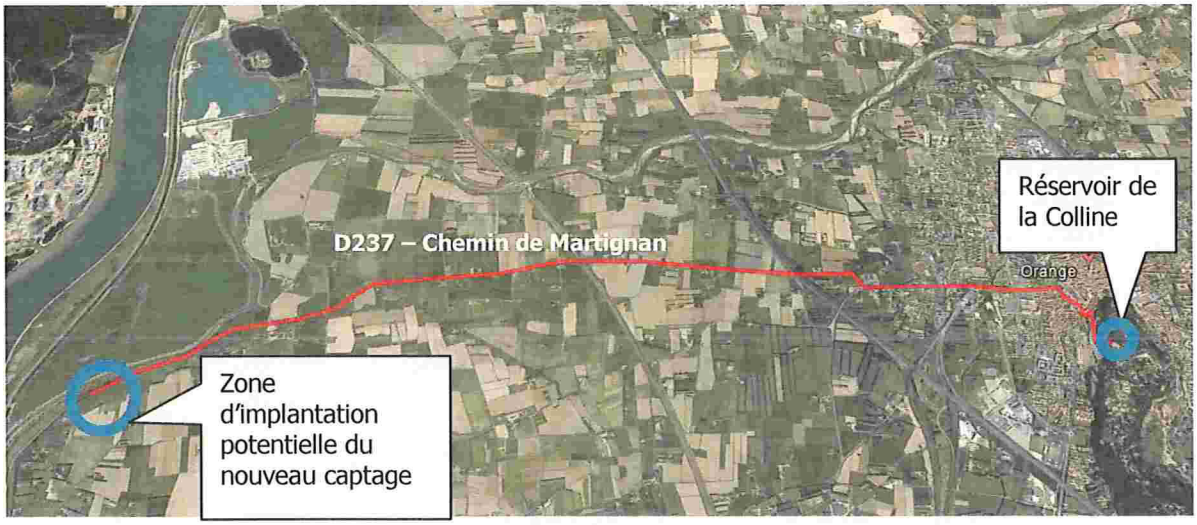


FIGURE 24 – TRACE DE LA CONDUITE DE TRANSFERT

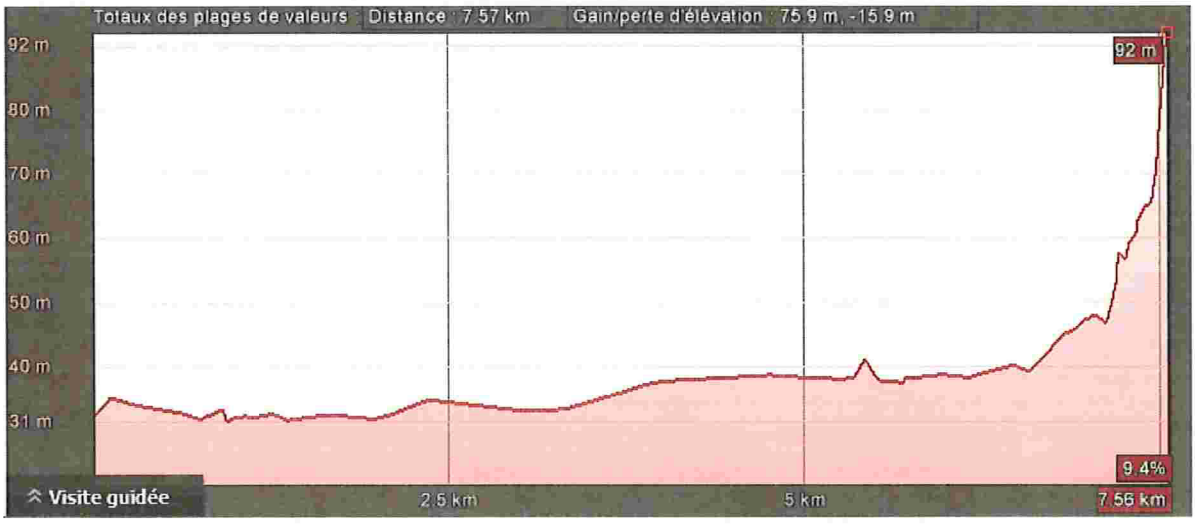


FIGURE 25 – PROFIL EN LONG DU TRACE

5.6.5 Dimensionnement du débit et des conduites de transfert

Sur la base des volumes définis permettant de répondre aux objectifs de réduction des prélèvements, un débit nominal de transfert est généralement établi sur la base d'un temps de fonctionnement des pompes de l'ordre de 12 heures (objectif d'optimisation énergétique permettant un fonctionnement principal de nuit pour le remplissage des réservoirs).

Pour l'objectif 1 : 670 m^3/j

Le débit de transfert sera de **55 m^3/h**. La conduite sera de diamètre DN150.

Pour les objectifs 2 et 3 : 6 890 m^3/j et 9 400 m^3/j

Afin de ne pas modifier de manières importantes les conditions de fonctionnement du réseau (vitesse et pression), nous proposons de prendre un débit de transfert proche du débit de pompage actuel sur Russamp (540 m^3/h) : nous retenons un débit de transfert de **500 m^3/h**. La conduite sera de diamètre DN350.

Pour le volume journalier de 6890 m^3/j nous aurons un temps de fonctionnement des pompes de 14h, et pour le volume journalier de pointe de 19h.

5.6.6 Calcul du volume de stockage de la nouvelle cuve à implanter

La capacité de stockage actuelle du réservoir d'Orange est de 5000 m^3, son coefficient de stockage en situation future de pointe est de 53 % soit une autonomie d'à peine 12 h.

Pour assurer la sécurité d'alimentation en eau potable de la ville, en cas de rupture de la canalisation d'adduction ou de problèmes de pollution de la ressource, nous préconisons la création d'une nouvelle cuve sur le site du réservoir de la Colline déjà composé de 4 cuves.

La mise en place d'une nouvelle cuve d'un volume de 2000 m^3 permettra d'assurer une autonomie de l'ordre de 18 h en jour de pointe futur, et 24 h en jour moyen futur.

5.7 CHIFFRAGE DES TRAVAUX

Le coût de l'étude de diagnostic hydrogéologique est estimé à 100 000 euros.

Cette étude peut être financée à hauteur de 80 % par l'Agence de l'Eau RMC.

Le coût de la réalisation des travaux pour création de cette nouvelle ressource et son raccordement au réservoir d'Orange, dont la capacité est augmentée de 2000 m^3, est présenté dans le tableau ci-dessous.

Ce chiffrage n'a vocation qu'à définir une enveloppe globale permettant à la commune d'apprécier quel pourrait être l'impact financier d'un tel investissement.

La construction et le coût d'un nouveau site de captage dépendra des résultats de l'étude hydrogéologique.

Objectif	Opération	Nombre d'entité	Linéaire (m)	DN	Coût unitaire (€/ml ou €/u)	Coût Total €HT	Coût total opération €HT	Coût total opération par proposition €HT
Diminution des prélèvements sur Russamp Scénario 1: 55 m3/h	Création du site de prélèvement					200 000	240 000	4 200 000
	Pose d'un DN150 sur 7.6 km		7600	150	250	1 900 000	2 280 000	
	Création d'une usine de traitement					400 000	480 000	
	Construction d'une nouvelle cuve (2000m3) de stockage sur le site du réservoir de la Colline	2000			500	1 000 000	1 200 000	
Diminution des prélèvements sur Russamp Scénario 2: 500 m3/h	Création du site de prélèvement					650 000	780 000	10 740 000
	Pose d'un DN350 sur 7.6 km		7600	350	500	3 800 000	4 560 000	
	Création d'une usine de traitement					3 500 000	4 200 000	
	Construction d'une nouvelle cuve (2000m3) de stockage sur le site du réservoir de la Colline	2000			500	1 000 000	1 200 000	

TABLEAU 13 : CHIFFRAGE POUR LA REALISATION D'UN NOUVEAU FORAGE ACCOMPAGNE DE L'AUGMENTATION DE LA CAPACITE DE STOCKAGE DU RESERVOIR D'ORANGE

Selon l'objectif retenu l'enveloppe financière varie entre **4.2 Millions d'€ HT** (objectif 1 : 670 m^3/j) et **10.7 Millions d'€ HT** (objectifs 2 et 3 : 6 890 m^3/j et 9 400 m^3/j).

Le financement de l'Agence de l'Eau pour la réalisation d'un nouveau forage peut être financé à 80% mais est plafonné en fonction du volume de prélèvement substitué : 4.5 €/m^3/an.

Le volume prélevé futur sur l'année est estimé être au maximum égal à 6 890 m^3/j sur une journée moyenne, soit 2 515 000 m^3/an. Le tableau suivant présente les plafonds des aides dont la commune pourrait bénéficier en fonction de la réduction de volume prélevé sur la nappe alluviale de l'Aygues classée en ZRE :

Pourcentage de réduction du volume prélevé sur la nappe alluviale de l'Aygues	Volume substitué (m^3/an)	Plafond d'aide (€)
100%	2 515 000	11 317 500
90%	2 263 500	10 185 750
80%	2 012 000	9 054 000
70%	1 760 500	7 922 250
60%	1 509 000	6 790 500
50%	1 257 500	5 658 750
40%	1 006 000	4 527 000
20%	530 000	2 263 500
10%	251 500	1 131 750

TABLEAU 14 : AIDES POTENTIELLES DE L'AGENCE DE L'EAU – VALEURS PLAFOND

La **réalisation de l'objectif 1**, de prélever 670 m^3/j (=244 500 m^3/an) dans la nappe alluviale du Rhône correspond à une baisse des prélèvements dans la nappe de l'Aygues de 10%, **le plafond d'aide de l'Agence de l'eau est de presque 4 fois inférieur à l'estimation du coût total de revient des aménagements nécessaires.**

Concernant la réalisation des aménagements pour répondre aux **objectifs 2 et/ou 3**, le plafond va dépendre du volume substitué sur l'année, en fonction de la fréquence de mise en route de la nouvelle station par rapport à celle de Russamp. Le coût des aménagements permettant de répondre aux objectifs 2 et 3 est estimé à 10.7 M d'euros. **Pour permettre le financement de cet aménagement à hauteur de 80% (aide maximale), il serait nécessaire de substituer 80% des prélèvements de Russamp par des prélèvements sur la nappe alluviale du Rhône, soit un volume sur l'année de 2 012 000 m^3/an.**

Par ailleurs, l'Agence de l'eau finance également à hauteur de 50% les travaux de protection prescrit par le DUP, les acquisitions foncières dans les périmètres immédiats et rapprochés et l'indemnisation des servitudes.

Les aides aux procédures administratives ordinaires sont forfaitaires et elles sont accordées jusqu'au 31 décembre 2017. L'aide forfaitaire à la procédure administrative est de 7 250 € par point d'eau. Il est entendu par « point d'eau » un captage ou un groupe de captages appartenant à un même périmètre rapproché. Le taux d'aide peut aller jusqu'à 50% pour les études et 30 % pour les travaux.

6 GESTION PATRIMONIALE DU RESEAU D'EAU POTABLE

6.1 STRATEGIE PATRIMONIALE

La stratégie patrimoniale est représentée par le taux de renouvellement annuel mis en œuvre par une collectivité pour maintenir ou améliorer l'état de son patrimoine. Cette stratégie doit être envisagée à long terme, soit généralement 30 ans.

Le rendement du réseau est correct avec une valeur à 73.4%, mais n'atteint pas l'objectif réglementaire fixé à 75.54% du fait du classement en ZRE de la ressource nappe alluviale de l'Aygues.

L'analyse du SIG de la collectivité montre des lacunes dans la connaissance du patrimoine :

- 13% du réseau n'est pas connu en DIAMETRE
- 72% du réseau est de date de pose (même approximative) INCONNUE
- 16% du réseau est de matériau inconnu.

Cette analyse montre un besoin pour la mise en œuvre d'une méthode d'amélioration de la connaissance du patrimoine.

D'autre part le réseau montre les spécificités suivantes :

- 6% du réseau est en PVC dit « à RISQUE CVM » (Monomère de Chlorure de Vinyle)
- 4% du réseau est en PEBD (Basse densité) dont la durée de vie est connue pour être faible
- Au moins 10% du réseau est en Fonte dite de « Transition » soit posée dans la période ou la maitrise de la technique de la fonte ductile était encore incertaine
- Au moins 1.5% du réseau est en fonte GRISE dite « d'après GUERRE » ou la nécessité de reconstruction de la France après 1945 a imposé la fourniture de canalisations moins solides.

Enfin l'analyse des Casses sur le réseau au cours des 10 dernières années montre que 30% des casses ont lieu sur des conduites dont les caractéristiques ne sont pas connues (donc non listées dans les pourcentages précédents).

Le taux de renouvellement nécessaire pour la mise en place d'un programme de renouvellement a été estimé en première approche grâce à deux facteurs :

1) Le pourcentage de canalisations ayant une durée de vie restante estimée à moins de 30 ans,
2) Un pourcentage composite représentant la part des canalisations allant présenter des défaillances précoces (casse avant l'atteinte de la durée de vie du matériau).

Nous préconisons ainsi en première approche à la collectivité un taux de renouvellement de 1.09%/an (1.73km/an) à mettre en œuvre sur les 30 années à venir.

Néanmoins, il faut retenir que ce taux a été estimé à partir d'une base de données non complète. Ce coefficient devra être optimisé via la réalisation d'une étude de Gestion Patrimoniale et la consolidation des données.

6.2 PROGRAMMATION PLURIANNUELLE DE RENOUVELLEMENT

6.2.1 PROGRAMMATION PRIORITAIRE SUR 3 ANS

Sur la base du taux préconisé ci-dessus, il est nécessaire de hiérarchiser les tronçons les plus sensibles pour orienter le renouvellement de réseau.

Les données actuellement disponibles sur Orange ne nous permettent pas de mettre en œuvre une démarche prédictive faisant intervenir des lois de casses mais une approche simplifiée est tout de même proposée ici sur 3 ans (soit 3.27% du réseau ou 5.4 km) en attendant une consolidation spécifique des données.

L'approche proposée est une analyse multicritère qui permet d'identifier une liste de renouvellement potentielle dans laquelle devrait être choisi un programme annuel en fonction de paramètres complémentaires externes au service de l'eau.

Les critères pris en comptes sont :

- Age du réseau par rapport à son matériau (durée théorique de maintien en service)
- Identification d'une casse sur le réseau.

Dans une deuxième approche à consolider dans les années à venir, d'autres critères devront être intégrés :

- criticité hydraulique, nombre d'abonné, diamètres
- pression, type de sol, proximité de la nappe
- difficulté et couts des travaux

Les rues prioritaires identifiées sont les suivantes :

Liste des rues Prioritaires identifiées
IMP. PAUL MARIETON
IMP-ST-LOUIS
PLACETTE DE MONTHERLANT
CHEMIN RURAL DIT DES PEYRIERES BLANCHES
CHEMIN RURAL DES ANGLAISES
RUE JEAN HERVÉ
IMPASSE DE L' ESPARRADOU
RUE GONZAGUE MILLET
CHEMIN DES AMANDIERS
RUE BAPTISTE MARCET
RUE LOUIS BRAILLE
RUE FÉLIX FAURE
IMPASSE DU MOUTOUNIÉ
ALLÉE DES MURIERS
RUE PIERRE PUGET
RUE DE LA REINE WILHELMINE
RUE ALBERT DE BELLEROCHE
RUE PAUL BERT
ROUTE DU GRES, ROUTE DE COURTHEZON et CHEMIN DES FOURS A CHAUX
CHEMIN COURTEBOTTE
ROUTE CHATEAUNEUF
RUE DU PORTUGAL

TABLEAU 15 : PROGRAMME DE RENOUVELLEMENT – LES RUES PRIORITAIRES

Elles sont visibles sur l'image suivante :

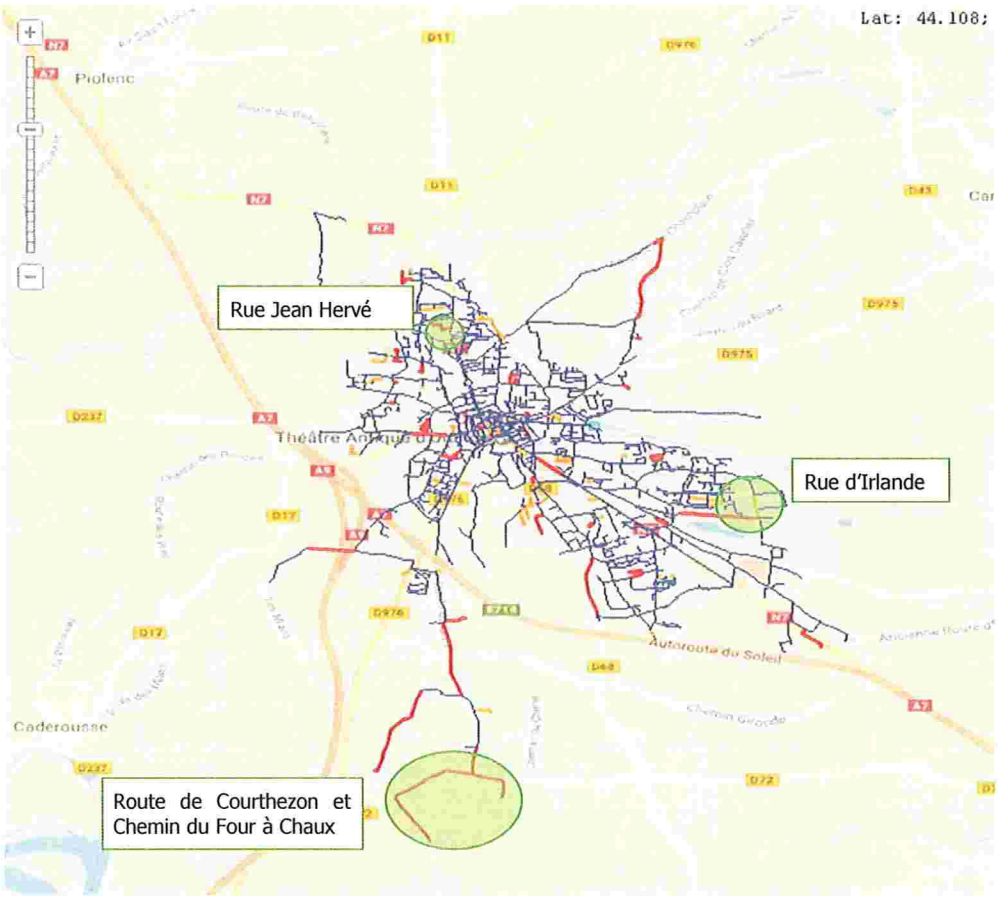


FIGURE 26 : CANALISATIONS A RENOUVELER EN PRIORITE (ROUGE= PRIORITE 1 – ORANGE = PRIORITE 2)

Parmi ces tronçons prioritaires pour le renouvellement, certains sont déjà concernés par des propositions de redimensionnement dans le cadre des propositions d'aménagements, il s'agit des tronçons entourés en vert sur la Figure 26.

6.2.2 NECESSITE D'UNE ETUDE DE GESTION PATRIMONIALE POUR LA REALISATION D'UNE PROGRAMMATION DE RENOUVELLEMENT A L'HORIZON 30 ANS

L'objectif de cette étude est l'élaboration d'un plan d'action visant à :

- ✓ Améliorer la connaissance patrimoniale,
- ✓ Choisir la bonne stratégie patrimoniale adaptée au patrimoine de la commune d'Orange,
- ✓ Mettre en place programme pluriannuel de renouvellement des conduites d'eau potable hiérarchisé, chiffré et justifié en vue d'optimiser les investissement de la collectivité d'un point de vue technique et financier à l'horizon 30 ans.

Cette étude de Gestion Patrimoniale devra être composée de trois étapes :

1) **Etape 1 : Réalisation d'un inventaire des réseaux, repérage des réseaux et mise à niveau de la connaissance patrimoniale,**
2) **Etape 2 : Choix de la stratégie patrimoniale à adopter,**
3) **Etape 3 : Hiérarchisation de chantiers potentiels de renouvellement et extraction d'un programme pluriannuel de travaux.**

6.2.2.1 Etape n°1 – Inventaire des réseaux, repérage des réseaux et mise à niveau de la connaissance patrimoniale

La première phase de l'étude consiste à réaliser un inventaire des réseaux, à collecter et analyser les données de la collectivité, les contrôler et les compléter en vue de disposer de l'ensemble des éléments nécessaires à l'étape 2 : analyse CASSES et élaboration du programme de renouvellement pluriannuel.

6.2.2.1.1 Collecte des données d'entrée disponibles

La première phase consiste à collecter l'ensemble des données d'entrée disponibles et nécessaires pour la Gestion Patrimoniales, à savoir :

- ✓ La dernière mise à jour de la base SIG,
- ✓ Le modèle hydraulique construit dans le cadre de la présence étude de Schéma Directeur,
- ✓ L'historique des interventions,
- ✓ Une base de prix (réparation/renouvellement),
- ✓ Un recensement des facteurs de risque (argile gonflante, nappe affleurante),
- ✓ Le trafic routier
- ✓ Les rendements par secteurs actualisés,
- ✓ Le programme de renouvellement des voiries,
- ✓ ...

6.2.2.1.2 Repérage des réseaux

Repérage des réseaux pour atteindre l'objectif du décret 2011-1241 DT-DICT du 7 octobre 2011 d'apprécier pour chaque point du réseau la précision de leur localisation.

Il devra être réalisé en appréciant la précision de leur localisation en fonction de 3 seuils définis par la loi :

- ✓ Zone A : précision de localisation < 0,4 mètres (X, Y, Z)
- ✓ Zone B : précision de localisation comprise entre 0,4 mètres et 1,5 mètres (X, Y, Z)
- ✓ Zone C : précision de localisation > 1,5 mètres (X, Y, Z)

L'objectif du repérage des réseaux visé est d'atteindre un niveau de précision des émergences maximal tout en restant dans un budget raisonnable. Nous préconisons de ce fait un levé exhaustif de l'ensemble des émergences du réseau (équipements type vannes, compteurs, ventouses, bouches à clé de branchements) par GPS centimétrique.

Le repérage des réseaux permet une sécurité accentuée dans le cadre des travaux pouvant être engagés sur Orange (travaux divers + travaux sur le réseau) et également un gain économique à long terme.

Réglementairement, le décret impose à la commune :

- ✓ Une amélioration continue,
- ✓ Une classification en précision A des nouveaux réseaux.

La base SIG devra être mise à jour en fonction des relevés réalisés (tracés à actualiser et emplacement des équipements à actualiser, classe de précision à renseigner).

6.2.2.1.3 Contrôle de la base SIG

Le contrôle de la base SIG consiste au contrôle automatique des données d'entrée via l'utilisation d'un outil élaboré par le Cabinet MERLIN « MERSIG CHECK ». Les données à contrôler sont : la topologie, la complétude des champs, la cohérence des données.

Exemples de contrôles réalisés
•Tronçons courts ;
•Nœuds proches (accrochage) ;
•Tronçons boucles ;
•Doublons ou doublons partiels ;
•Tronçons « superman » ;
•Continuité des champs ;
•Cohérence DN/MAT ;
•Cohérence des dates;
•Simplification potentielles ;
•...

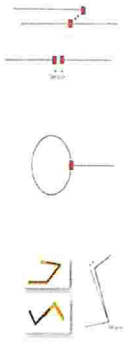


TABLEAU 16 : EXEMPLES DE CONTROLES REALISES

A l'issue de cette analyse un listing complet des anomalies détectées, avec visualisation sous SIG, permet de dresser un **état des lieux de la topologie/complétude des bases**.

6.2.2.1.4 Renseignement des données SIG complémentaires

6.2.2.1.4.1 Recensement des données pour compléter l'inventaire patrimonial

Cette étape consiste à compléter la base de données disponible via la réalisation d'un inventaire des réseaux conforme à celui préconisé par le guide ONEMA-ASTEE – AITF « Gestion patrimoniale des réseaux d'eau potable » – Mai 2013. Un exemple d'inventaire, fourni avec le guide par l'ONEMA, est visible en Annexe 3.

Cet inventaire est à réaliser en vue d'affiner l'analyse patrimoniale et la mise en place du programme de renouvellement.

Pour chaque type d'équipement, la base de données devra être complétée des informations suivantes :

- Des données complémentaires sur les tronçons : DN, matériau, date ou période de pose, cote du terrain naturel et profondeur de la canalisation, fonction du tronçon, tronçons abandonné oui/non ;
- Des données relatives aux branchements : diamètre nominal, typologie de l'abonné, matériau constitutif, date ou période de pose, longueur, position et localisation compteur, intervention réparation sur fuite ou autre,
- Description des équipements du réseau (vannes, ventouses, vidanges, clapets anti-retour, appareils de régulation, poteaux incendie, points de comptage, etc..) ;

Sur la base SIG d'Orange, les dates de pose mentionnées ont en majeure partie été définies en fonction du matériau et de sa période de pose. Les périodes de pose restent très larges et donc peu précises sur la date de pose des canalisations. Par ailleurs, pour 50 % du linéaire, le type de matériau indiqué est en fonte indéterminée, ce qui laisse planer un doute sur le fait que ce soit de la fonte grise ou de la fonte ductile et également sur la période de pose estimée.

Il sera donc nécessaire de compléter le SIG de sorte à avoir le pourcentage maximal de complétude des données en termes de matériaux, de diamètre, et d'affiner les périodes de pose estimée à ce jour uniquement en fonction du matériau.

Pour affiner les périodes de pose, il sera nécessaire de réaliser des recherches, consulter des plans de récolement des réseaux, les dossiers de projets, les dates de construction de lotissements, les décomptes de travaux, archives communales ou départementales, consulter la mémoire humaine : comptable public, voisinage, anciens fontainiers, élus, délégataires, bureaux d'études, administrations.

6.2.2.1.4.2 Recensement des données liées à l'analyse de Gestion Patrimoniale

Cependant, notons que dans une démarche d'élaboration d'un programme de renouvellement, l'année de pose des canalisations ne peut pas être retenue comme seul critère de planification de travaux de renouvellement ou de réhabilitation des réseaux. En effet, l'espérance de de vie des matériaux n'est qu'une indication. La durée de maintien en service de la conduite dépend aussi de ses conditions de pose et d'utilisation. Ainsi, une conduite à faible espérance de maintien en service, soumise à de faibles contraintes extérieures pourra vivre plus longtemps qu'une conduite à longue espérance de vie mais très sollicitée.

Pour l'ensemble des équipements du réseau les données suivantes devront être indiquées :

- Définition de la nature des sols ;
- Définition de la nature de couverture ;
- Evaluation du trafic Routier ;
- Hauteur de nappe ;
- Occupation des sols ;
- Risque d'argiles gonflantes ;
- Pressions moyennes et maximales.

Les données concernant la gestion et archivage des données de défaillances devront également être complétées : sur Orange la cartographie et le recensement des interventions existe déjà, néanmoins elle est à améliorer en suivant les préconisations du guide (remplir les types de défaillances physiques sur les canalisations, les types d'anomalies signalées par les abonnés, les causes de défaillances proposées). Il devra être réalisé la collecte de l'historique des casses du réseau, son analyse au regard des données nécessaires pour évaluer la probabilité de casses des tronçons au moyen du logiciel CASSES.

Par ailleurs, afin de permettre l'évaluation, dans les étapes futures, de la criticité de chaque tronçon, il est primordial dans cette étape de complétude des données d'identifier les utilisateurs sensibles et de les renseigner sur le SIG.

6.2.2.1.5 Correction de la base SIG

La correction de la base SIG consiste en la correction des erreurs topologiques flagrantes d'une base Tronçons. L'outil utilisé au Cabinet merlin est nommé « MERSIG CORREC ». Une partie des corrections vont pouvoir être réalisées automatiquement, l'autre devra être corrigé au cas par cas en collaboration avec l'exploitant et/ou le maître d'ouvrage.

Exemples de corrections réalisées
• Aimantation / Accrochage des extrémités de tronçons proches • Corrections des tronçons invalides dits « multipart » • Projection dans le bon système de coordonnées • Interpolation pour compléter les données attributaires • ...

TABLEAU 17 : EXEMPLES DE CORRECTIONS REALISEES AUTOMATIQUEMENT

A l'issue de cette étape, l'objectif est de disposer d'une base réseau **fiable et complète**.

6.2.2.1.6 Calcul d'indicateurs pour la gestion patrimoniale

Le calcul d'indicateurs pour la gestion patrimoniale sera réalisé à partir de la base réseau complétée et fiabilisée.

Exemples d'indicateurs
• Age moyen, âge moyen par matériau • Pyramide des âges, pyramide des « durées de vie restante » • Familles de conduites cassantes • ...

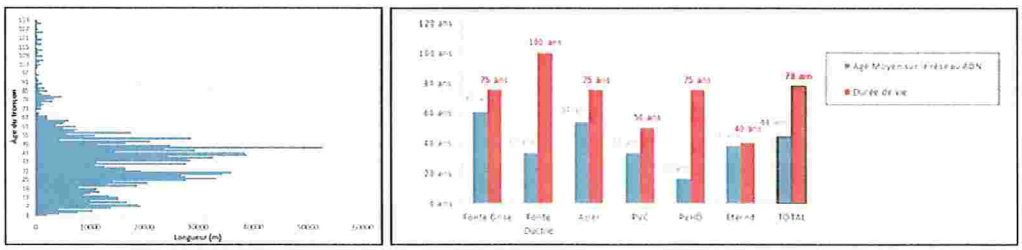


TABLEAU 18 : EXEMPLES D'INDICATEURS

6.2.2.2 Etape 2 : Choix de la stratégie patrimoniale à adopter

Le choix de la stratégie patrimoniale à adopter dépend de plusieurs critères :

- ✓ Maintien ou amélioration des performances (rendement, ILP, nombres d'intervention,…) ;
- ✓ Maintien ou amélioration de l'état du patrimoine (âge moyen, pyramide des âges) ;
- ✓ Echéance de la stratégie : nous sommes partis initialement sur un horizon 30 ans, néanmoins, la complétude des données et l'analyse patrimoniale précise permettront de redéfinir cet objectif.

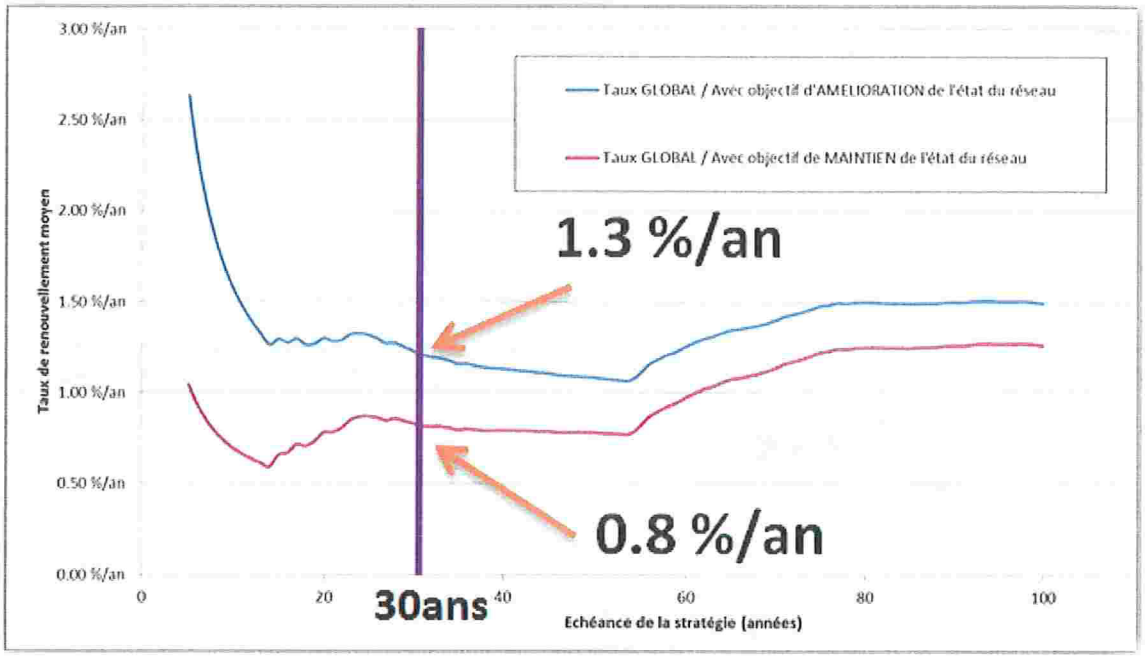


FIGURE 27 : EXEMPLE DE STRATEGIES DE RENOUVELLEMENT PATRIMONIAL DIFFERENTES (MAINTIEN DE L'ETAT DU RESEAU / AMELIORATION DE L'ETAT DU RESEAU)

Pour synthétiser, l'analyse des performances du réseau, de la pratique actuelle du renouvellement (rythme, modalité de choix des conduites renouvelées), et une première concertation permettront de définir les critères à prendre en compte pour la définition des futurs programmes de renouvellement, et ajuster la méthodologie à appliquer.

6.2.2.3 Etape 3 : Hiérarchisation de chantiers potentiels de renouvellement et extraction d'un programme pluriannuel de travaux

La méthodologie pour **l'élaboration d'un programme pluriannuel chiffré à partir du logiciel CASSES** consiste à **croiser la probabilité de casse d'un tronçon avec les conséquences** (hydrauliques, financière, ...) que cette dernière peut engendrer. Ce croisement permet de hiérarchiser les tronçons selon le risque engendré par la casse de ce tronçon.

La méthodologie permet ensuite de prendre en compte les éventuelles opportunités de renouvellement (renouvellement de voirie, renforcement de réseau, appartenance à un secteur fuyard), paramètre indépendant de l'environnement direct du tronçon. Cette étape permet d'affiner la hiérarchisation des tronçons. Le choix d'une stratégie de renouvellement permet enfin d'établir le programme pluriannuel.

Plusieurs approches peuvent être abordées pour hiérarchiser les tronçons. Le choix de l'approche ou des diverses approches retenue(s) dépendra des données disponibles et de la stratégie patrimoniale définie sur le territoire d'Orange.

Le schéma ci-dessous synthétise les différentes approches permettant de définir un programme pluriannuel de travaux de renouvellement :

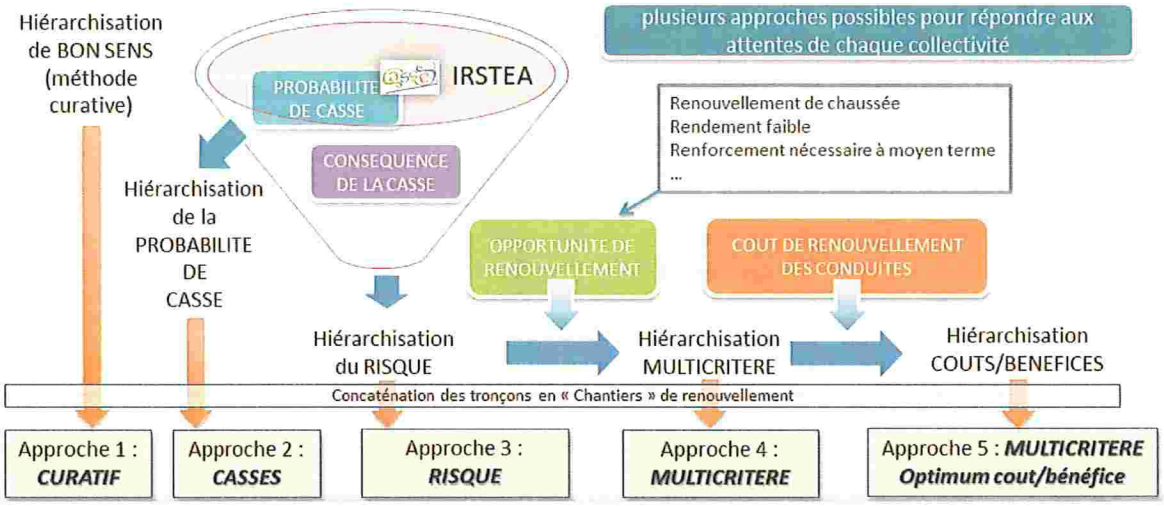


FIGURE 28 : SCHEMATISATION DE LA MISE EN PLACE D'UN PROGRAMME PLURIANNUEL DE RENOUVELLEMENT

L'outil permettant de répondre aux différentes approches est un **outil pluri-utilitaire** comprenant l'utilisation du **SIG**, du logiciel **CASSES** (évaluation pour chaque tronçon de la probabilité du risque de casse en fonction de différents paramètres préalablement étudiés), du **modèle hydraulique** (estimation de la criticité hydraulique de chaque tronçon).

6.3 BILAN ET CHIFFRAGE

Les coûts liés au programme de renouvellement 3 ans et à l'élaboration du programme de renouvellement horizon 30 ans sont visibles dans le tableau ci-dessous :

Objectif	Rue	Opération	Nombre d'entité	Linéaire (m)	DN	Coût unitaire (€/ml ou €/u)	Coût Total €HT	Coût total opération €HT	Coût total opération par proposition €HT
Renouveller les canalisations prioritaires sur 3 ans (renouvellement de 1.09% du linéaire /an)	IMP. PAUL MARIETON	renouvellement canalisation		56	50	220	12 320	15 000	52 000
		reprises de branchements	11			2800	30 800	37 000	
	IMP-ST-LOUIS	renouvellement canalisation		23	63	220	5 060	6 000	23 000
		reprises de branchements	5			2800	14 000	17 000	
	PLACETTE DE MONTHERLANT	renouvellement canalisation		49	63	220	10 780	13 000	47 000
		reprises de branchements	10			2800	28 000	34 000	
	CHEMIN RURAL DIT DES PEYRIERES BLANCHES	renouvellement canalisation		218	110	215	46 870	56 000	177 000
		reprises de branchements	44			2300	101 200	121 000	
	CHEMIN RURAL DES ANGLAISES	renouvellement canalisation		225	63	180	40 500	49 000	173 000
		reprises de branchements	45			2300	103 500	124 000	
	RUE JEAN HERVÉ	redimensionnement		235	100	200	47 000	56 000	111 000
		reprise de branchements	20			2 300	46 000	55 000	
	IMPASSE DE L' ESPARRADOU	renouvellement canalisation		110	63	180	19 800	24 000	85 000
		reprises de branchements	22			2300	50 600	61 000	
	RUE GONZAGUE MILLET	renouvellement canalisation		60	63	220	13 200	16 000	56 000
		reprises de branchements	12			2800	33 600	40 000	
	CHEMIN DES AMANDIERS	renouvellement canalisation		115	63	180	20 700	25 000	88 000
		reprises de branchements	23			2300	52 900	63 000	
	RUE BAPTISTE MARCET	renouvellement canalisation		69	63	180	12 420	15 000	54 000
		reprises de branchements	14			2300	32 200	39 000	
	RUE LOUIS BRAILLE	renouvellement canalisation		177	63	180	31 860	38 000	135 000
		reprises de branchements	35			2300	80 500	97 000	
	RUE FÉLIX FAURE	renouvellement canalisation		167	63	220	36 740	44 000	155 000
		reprises de branchements	33			2800	92 400	111 000	
	IMPASSE DU MOUTOUNIÉ	renouvellement canalisation		145	63	180	26 100	31 000	111 000
		reprises de branchements	29			2300	66 700	80 000	
	ALLÉE DES MURIERS	renouvellement canalisation		44	63	180	7 920	10 000	35 000
		reprises de branchements	9			2300	20 700	25 000	
	RUE PIERRE PUGET	renouvellement canalisation		70	125	225	15 750	19 000	58 000
		reprises de branchements	14			2300	32 200	39 000	
	RUE DE LA REINE WILHELMINE	renouvellement canalisation		204	63	220	44 880	54 000	192 000
		reprises de branchements	41			2800	114 800	138 000	
	RUE ALBERT DE BELLEROCHE	renouvellement canalisation		187	80	235	43 945	53 000	177 000
		reprises de branchements	37			2800	103 600	124 000	
	RUE PAUL BERT	renouvellement canalisation		74	350	525	38 850	47 000	97 000
		reprises de branchements	15			2800	42 000	50 000	
	ROUTE DE COURTHEZON ET CHEMIN DES FOURS A	redimensionnement		1200	150	325	390 000	468 000	505 000
		reprise de branchements	10			3 100	31 000	37 000	
	CHEMIN DE COURTEBOTTE	renouvellement canalisation		436	200	300	130 800	157 000	182 000
		reprises de branchements	9			2300	20 700	25 000	
	ROUTE DE CHATEAUNEUF	renouvellement canalisation		785	150	325	255 125	306 000	600 000
		reprises de branchements	79			3100	244 900	294 000	
	RUE DU PORTUGAL	redimensionnement		750	125	225	168 750	203 000	231 000
		reprises de branchements	10			2300	23 000	28 000	
Sous-Total - Programme de renouvellement prioritaire									3 344 000
Etape 1 de l'étude de Gestion Patrimoniale - Inventaire des réseaux	-	Repérage par GPS des réseaux (branchements, équipements) et intégration au SIG des levés réalisés dans le cadre du repérage GPS des réseaux	-	160 000	-	1	160 000	160 000	210 000
		- Réalisation d'un inventaire des réseaux le plus complet possible conformément au guide de l'ONEMA (renseignements : âge de pose, nature des sols, traffic routier, hauteur de nappe, occupation des sols, risque d'argiles gonflantes, pressions moyennes et maximales) - Contrôle et correction de la base SIG - Calcul d'indicateurs pour la gestion patrimoniale	-	-	-	-	-	50 000	
Etape 2 de l'étude de Gestion Patrimoniale - Choix de la stratégie patrimoniale à adopter	-	Détermination d'un programme pluriannuel chiffré de travaux à partir du logiciel CASSES	-	-	-	-	-	10 000	10 000
Etape 3 de l'étude de Gestion Patrimoniale - Hierarchisation de chantiers potentiels de renouvellement et extraction d'un programme pluriannuel de travaux	-	Détermination d'un programme pluriannuel chiffré de travaux à partir du logiciel CASSES	-	-	-	-	-	15 000	15 000
Sous-Total - Etude de Gestion Patrimoniale									235 000
Suite du programme de renouvellement	-	-							14 200 000
Total									17 779 000

TABLEAU 19 : CHIFFRAGE DES PROPOSITIONS DE RENOUVELLEMENT – PROGRAMME PRIORITAIRE 3 ANS

Le gain en termes de rendement du programme prioritaire a été estimé en prenant en compte un ILP de 10.86 m³/km/j. le linéaire total de réseau proposé au renouvellement étant de 5.4 km, la réduction du volume de fuite par jour a été estimée à 21 400 m³/an soit un gain de **+0.5% de rendement au minimum avec le programme prioritaire sur 3 ans de renouvellement.**

Le budget à prévoir pour les années suivantes a été estimé à 14 200 000 € HT pour renouveler 50 km du réseau en partant sur un taux de renouvellement de 1.09%. **Le budget annuel à prévoir pour le renouvellement à partir de 2020 est ainsi de 526 000 €HT/an sur 27 ans.**

Ce **programme de renouvellement à l'horizon 30 ans** devra être **optimisé via la réalisation d'une étude de Gestion Patrimoniale** comprenant un **repérage des réseaux, une complétude de la base de donnée réseaux** et **l'élaboration d'un programme pluriannuel chiffré.** Cette étude a été chiffrée à **235 000 € HT**, ce montant inclut les prestations permettant de compléter la connaissance patrimoniale des réseaux sur la commune notamment via le repérage des réseaux au GPS centimétrique.

7 REALISATION D'UN SCHEMA DE DISTRIBUTION

La commune d'Orange ne dispose actuellement pas de Schéma de Distribution d'Eau Potable.

D'après l'article L2224-7-1 du code générale des collectivités territoriales, *« Les communes sont compétentes en matière de distribution d'eau potable. Dans ce cadre, elles arrêtent un* ***schéma de distribution d'eau potable*** *déterminant les zones desservies par le réseau de distribution. Elles peuvent également assurer la production d'eau potable, ainsi que son transport et son stockage. Toutefois, les compétences en matière d'eau potable assurées à la date du 31 décembre 2006 par des départements ou des associations syndicales créées avant cette date ne peuvent être exercées par les communes sans l'accord des personnes concernées.*

Le schéma mentionné à l'alinéa précédent comprend notamment un ***descriptif détaillé des ouvrages de transport et de distribution d'eau potable****. Lorsque le taux de perte en eau du réseau s'avère supérieur à un taux fixé par décret selon les caractéristiques du service et de la ressource, les services publics de distribution d'eau établissent, avant la fin du second exercice suivant l'exercice pour lequel le dépassement a été constaté, un plan d'actions comprenant, s'il y a lieu, un projet de programme pluriannuel de travaux d'amélioration du réseau.*

Le descriptif visé à l'alinéa précédent est établi avant la fin de l'année 2013. Il est mis à jour selon une périodicité fixée par décret afin de prendre en compte l'évolution du taux de perte visé à l'alinéa précédent ainsi que les travaux réalisés sur ces ouvrages. »

L'article L. 2224-7-1 du Code Général des Collectivités Territoriales pose le principe d'une compétence obligatoire des communes en matière de distribution d'eau potable. Dans ce cadre, elles doivent arrêter un schéma de distribution d'eau potable déterminant les zones desservies par le réseau de distribution.

Un schéma de distribution d'eau potable permet de délimiter les zones desservies par le réseau de distribution et donc in fine les zones dans lesquelles une obligation de desserte s'applique. Dans ces zones, la commune ne peut refuser le branchement sauf dans des cas très particuliers tels qu'une construction non autorisée ou de façon plus générale en méconnaissance des règles d'urbanisme.

En l'absence de schéma de distribution d'eau potable, l'obligation de desserte qui pèse sur la commune peut s'étendre à l'ensemble du territoire communal puisque, dans ce cas, l'existence éventuelle de zones non desservies par celle-ci n'est pas prise en compte.

En revanche, sauf dispositions contraires du code de l'urbanisme ou du règlement sanitaire départemental, aucune règle générale n'impose aux propriétaires le raccordement des immeubles au réseau public de distribution d'eau potable. Une habitation peut donc disposer d'une alimentation propre

La commune d'Orange est en cours de révision de son Plan Local d'Urbanisme et souhaite la réalisation de son schéma de distribution afin de pouvoir en faire une annexe sanitaire au nouveau PLU. Le schéma de distribution, en cours de réalisation, devra comprendre l'annexe sanitaire ou notice explicative et la cartographie du zonage d'alimentation en eau potable.

Le schéma de distribution d'eau potable doit être approuvé par délibération de l'assemblée compétente en distribution d'eau, c'est-à-dire dans le cas d'Orange par le conseil municipal. Ce schéma devra être mis à jour chaque année afin de prendre en compte l'évolution du réseau et l'urbanisation de la commune.

8 RECAPITULATIF DES TRAVAUX, CHIFFRAGE ET PRIORISATION

Le bilan des propositions de travaux accompagné du chiffrage de chaque proposition est présenté pages suivantes. Il est accompagné du programme de travaux pluriannuel proposé dans le cadre du Schéma Directeur.

Le Schéma Directeur a permis de proposer des solutions aux problèmes recensés lors du diagnostic :

1) **L'amélioration du rendement des réseaux** :
    a. via la mise en place d'une **sectorisation sur le secteur Nord et pose de prés localisateurs fixes** ;
    b. via la pose de compteurs de **sous-sectorisation en entrée de lotissements ;**
    c. via la mise en place d'un **programme de renouvellement des réseaux** défini par une **analyse patrimoniale** pour cibler en premier lieu les canalisations à risque et à enjeu fort.
2) **La recherche d'une seconde ressource** qui permettra :
    a. D'assurer un volume d'alimentation future en eau potable d'Orange **sans augmentation des prélèvements au niveau du captage de Russamp** ;
    b. De **sécuriser l'alimentation en eau potable** de la commune via la diversification des ressources.
3) **L'augmentation de la capacité de stockage** ;
4) **Le raccordement au réseau AEP d'abonnés alimentés par des forages privés présentant des problèmes de qualité.**
5) **Le renouvellement des branchements en plombs** encore présents sur la commune ;
6) La **réhabilitation du captage de Russamp** ;
7) La **révision du périmètre de protection rapproché du captage de Russamp** ;
8) La réalisation d'un **Schéma de Distribution** à annexer au PLU de la commune ;
9) **L'amélioration du service de défense incendie**.

Dans le cadre du bilan du chiffrage et de la réalisation du programme de travaux pluriannuel, nous avons séparé les préconisations liées à la défense incendie du reste des préconisations. En effet, les préconisations liées à la Défense incendie ne sont pas assujettis au budget annexe de l'Eau, mais au budget général de la commune.

Le montant global des travaux préconisés pour améliorer significativement la situation, hors défense incendie et programme de renouvellement 27 ans, est compris dans l'intervalle suivant :

[12 687 000 ; 19 227 000] € HT

Avec prise en compte des aides de l'Agence de l'eau, l'intervalle du montant global des travaux préconisés est le suivant (coût à gauche = coût initialement le moins élevé hors comptabilisation des aides – coût à droite = coût initialement le plus élevé) :

[11 300 500 ; 11 040 500] € HT

Le montant global des travaux préconisés pour améliorer significativement la situation concernant la **défense incendie** est quant à lui estimé à **2 371 000 € HT**.

Le programme pluriannuel de travaux proposé dans le cadre du Schéma Directeur, et assujetti sur le budget Annexe de l'Eau, est visible en Annexe 4.

9 APPROCHE DE L'IMPACT SUR LE PRIX DE L'EAU

Suite aux aménagements proposés dans le cadre du Schéma Directeur, le prix de l'eau devra être augmenté pour compenser les travaux réalisés.

Le surcoût du prix de l'eau dépend :

- Du montant d'investissement direct réalisé par la commune; c'est-à-dire après avoir retiré les subventions possibles,
- Des sommes empruntées,
- De la réalisation des travaux.

Deux approches existent pour calculer l'impact des aménagements sur le surcoût du prix de l'eau :

- une approche financière : estimation de l'augmentation du prix de l'eau en prenant en compte uniquement le programme d'investissement lié aux travaux préconisés dans le cadre du Schéma Directeur,
- une approche comptable : estimation de l'augmentation du prix de l'eau en prenant en compte le programme d'investissement lié aux travaux préconisés dans le Schéma Directeur en incluant un budget prévisionnel d'amortissement pour chaque investissement.

Au stade du Schéma Directeur nous présentons l'approche financière de l'estimation de l'augmentation du prix de l'eau.

D'après le RAD exercice 2015, le prix de l'eau en 2015 était de 1.62 €/m³, et sur l'année 2016 il était de 1.25 €/m³. Sans tenir compte des redevances liées à l'Agence de l'Eau (préservation ressources en eau et lutte contre la pollution), donc en tenant uniquement compte des parts délégataire et collectivité, il était en 2016 égale à 0.84 €/m³.

Les hypothèses utilisées pour établir l'approche de l'impact sur le prix de l'eau sont les suivantes :

- Le volume d'eau facturé en 2015 est d'environ 1 505 169 m³, pour 14 357 abonnements sur Orange,
- Le volume d'eau facturé en 2030 serait de l'ordre de 1 797 260 m³ en prenant en compte l'évolution de l'urbanisation future (domestique et industrielle) d'Orange,
- Le montant d'investissement total programmé pour la commune d'Orange est compris dans l'intervalle **[12 687 000 ; 19 227 000] € HT auquel il faut ajouter le montant destiné au programme de renouvellement 27ans de 14 200 000 € HT.** Avec les subventions possibles de l'agence de l'eau, le montant de l'investissement serait alors compris dans l'intervalle suivant : **[11 300 500 € et 11 040 500] € HT auquel il faut ajouter le montant destiné au programme de renouvellement 27ans de 14 200 000 € HT,**
- Le taux d'inflation pris en compte est de **1%/an,**
- La commune emprunterait la totalité du montant d'investissement,
- Les travaux s'effectueraient sur les **20 prochaines années** concernant les travaux définis, et les 30 prochaines années concernant le programme de renouvellement,
- Le financement des aménagements préconisés s'effectuerait sur **50 ans** à un taux d'emprunt de **2.5 %.**

Simulation hypothèse haute :

Avec prise en compte d'un taux d'inflation

Id	Année	Coût des travaux de l'année 0 (€)	Coût des travaux actualisé (€)	Montant des Subventions	Montant de l'emprunt de l'année	Annuité de l'emprunt de l'année	Somme des Annuités	Assiette (volume vendu)	Impact attendu sur le prix de l'eau actualisé (€/m³)	Impact attendu sur le prix de l'eau de l'année 0 (€/m³)
0	2017	1 831 429	1 831 429	249 000	1 582 429	55 793	96 776	1 514 905	0.064	0.064
1	2018	1 909 429	1 928 523	0	1 928 523	67 996	164 772	1 524 642	0.108	0.107
2	2019	2 503 429	2 553 747	920 181	1 633 566	57 596	222 368	1 534 378	0.145	0.142
3	2020	2 966 354	3 056 238	1 412 290	1 643 948	57 962	280 331	1 544 114	0.182	0.176
4	2021	2 113 354	2 199 165	838 547	1 360 618	47 973	328 304	1 553 851	0.211	0.203
5	2022	2 173 354	2 284 217	838 547	1 445 670	50 972	379 275	1 563 587	0.243	0.231
6	2023	2 140 354	2 272 029	838 547	1 433 482	50 542	429 817	1 573 324	0.273	0.257
7	2024	2 625 926	2 815 348	1 544 693	1 270 655	44 801	474 618	1 583 060	0.300	0.280
8	2025	2 625 926	2 843 501	1 544 693	1 298 808	45 793	520 411	1 592 796	0.327	0.302
9	2026	1 191 926	1 303 592	0	1 303 592	45 962	566 373	1 602 533	0.353	0.323
10	2027	633 926	700 249	0	700 249	24 689	591 063	1 612 269	0.367	0.332
11	2028	731 926	816 587	0	816 587	28 791	619 854	1 622 005	0.382	0.343
12	2029	815 926	919 406	0	919 406	32 416	652 271	1 631 742	0.400	0.355
13	2030	748 926	852 348	0	852 348	30 052	682 323	1 641 478	0.416	0.365
14	2031	525 926	604 538	0	604 538	21 315	703 637	1 651 215	0.426	0.371
15	2032	525 926	610 584	0	610 584	21 528	725 165	1 660 951	0.437	0.376
16	2033	525 926	616 690	0	616 690	21 743	746 909	1 670 687	0.447	0.381
17	2034	525 926	622 856	0	622 856	21 961	768 869	1 680 424	0.458	0.386
18	2035	525 926	629 085	0	629 085	22 180	791 050	1 690 160	0.468	0.391
19	2036	525 926	635 376	0	635 376	22 402	813 452	1 699 896	0.479	0.396
20	2037	525 926	641 730	0	641 730	22 626	836 078	1 709 633	0.489	0.401
21	2038	525 926	648 147	0	648 147	22 852	858 930	1 719 369	0.500	0.405
22	2039	525 926	654 628	0	654 628	23 081	882 011	1 729 105	0.510	0.410
23	2040	525 926	661 175	0	661 175	23 312	905 323	1 738 842	0.521	0.414
24	2041	525 926	667 786	0	667 786	23 545	928 868	1 748 578	0.531	0.418
25	2042	525 926	674 464	0	674 464	23 780	952 648	1 758 315	0.542	0.422
26	2043	525 926	681 209	0	681 209	24 018	976 666	1 768 051	0.552	0.426
27	2044	525 926	688 021	0	688 021	24 258	1 000 925	1 777 787	0.563	0.430
28	2045	525 926	694 901	0	694 901	24 501	1 025 425	1 787 524	0.574	0.434
29	2046	525 926	701 850	0	701 850	24 746	1 050 171	1 797 260	0.584	0.438
30	2047		0	0		0	1 050 171	1 797 260	0.584	0.434
31	2048					0	1 050 171	1 806 996	0.581	0.427
32	2049					0	1 050 171	1 816 733	0.578	0.420
33	2050					0	1 050 171	1 826 469	0.575	0.414
34	2051					0	1 050 171	1 836 205	0.572	0.408
35	2052					0	1 050 171	1 845 942	0.569	0.402
36	2053					0	1 050 171	1 855 678	0.566	0.396
37	2054					0	1 050 171	1 865 415	0.563	0.390
38	2055					0	1 050 171	1 875 151	0.560	0.384
39	2056					0	1 050 171	1 884 887	0.557	0.378
40	2057					0	1 050 171	1 894 624	0.554	0.372
41	2058					0	1 050 171	1 904 360	0.551	0.367
42	2059					0	1 050 171	1 914 096	0.549	0.361
43	2060					0	1 050 171	1 923 833	0.546	0.356
44	2061					0	1 050 171	1 933 569	0.543	0.351
45	2062					0	1 050 171	1 943 306	0.540	0.345
46	2063					0	1 050 171	1 953 042	0.538	0.340
47	2064					0	1 050 171	1 962 778	0.535	0.335
48	2065					0	1 050 171	1 972 515	0.532	0.330
49	2066					0	1 050 171	1 982 251	0.530	0.325
50	2067					0	1 050 171	1 991 987	0.527	0.321

TABLEAU 20 : SURCOUT DU PRIX DE L'EAU POUR LA REALISATION DE L'ENSEMBLE DES TRAVAUX (APPROCHE FINANCIERE)

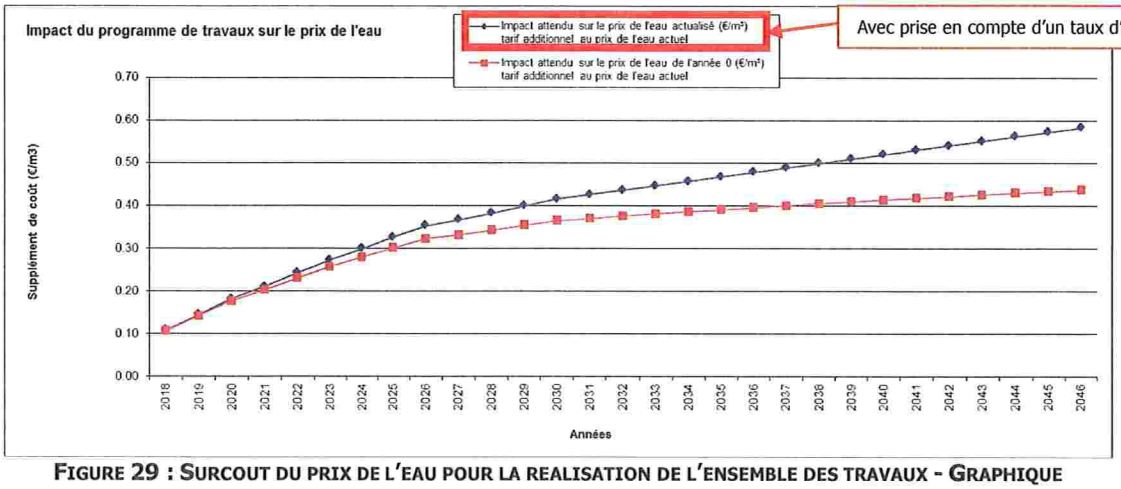
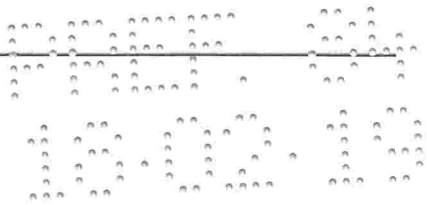


FIGURE 29 : SURCOUT DU PRIX DE L'EAU POUR LA REALISATION DE L'ENSEMBLE DES TRAVAUX - GRAPHIQUE

A partir de l'approche financière, le surcoût du prix de l'eau varie donc de 0.10 € à 0.6 € sur les 50 années à venir en prenant en compte le choix des scénarios les plus coûteux.

10 ANNEXES



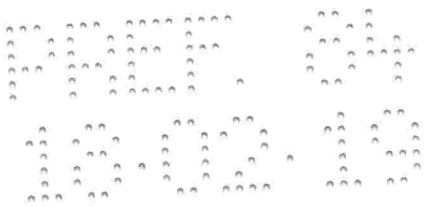
Annexe 1 : CARTOGRAPHIE DES PROPOSITIONS DE SOUS-SECTORISATION

Annexe 2 : FICHE FOURNISSEUR – HYDROSTAB AVAL A MODULATION DE PRESSION - BAYARD

Annexe 3 : EXEMPLE D'INVENTAIRE CONFORME A CELUI PRECONISE PAR LE GUIDE DE L'ONEMA – GESTION PATRIMONIALE

Annexe 4 : PROPOSITION DE PROGRAMME DE TRAVAUX PLURIANNUEL – BUDGET ANNEXE DE L'EAU

10.1 ANNEXE 1 : CARTOGRAPHIE DES PROPOSITIONS DE SOUS-SECTORISATION



10.2 ANNEXE 2 : FICHE FOURNISSEUR – HYDROSTAB AVAL A MODULATION DE PRESSION – BAYARD

10.3 ANNEXE 3 : EXEMPLE D'INVENTAIRE CONFORME A CELUI PRECONISE PAR LE GUIDE DE L'ONEMA – GESTION PATRIMONIALE

10.4 ANNEXE 4 : PROPOSITION DE PROGRAMME DE TRAVAUX PLURIANNUEL – BUDGET ANNEXE DE L'EAU

Chapitre	Objectif	Zone	Rue	Opération	Nombre d'entité	Linéaire (m)	DN	Coût unitaire (€/ml ou €/u)	Coût Total €HT	Coût total opération €HT	Coût total opération par proposition €HT	Aide Agence Eau pourcentage de financement	Aide Agence Eau - valeur financée	Ordre de priorité
Branchements en plomb	-	-	-	Renouvellement des branchements en plomb recensés	1159	10	40	200	2 318 000	2 782 000	2 782 000			1 et 2
Extensions de réseau	Alimentation des forages privés présentant des problèmes qualité	Restaurant pizzeria LOPEZ RUIZ	Chemin de la Gironde Ouest	extension de réseau	-	720	60	180	129 600	156 000	827 000			[illegible] et 4
		Ferme Auberge La Barque aux Romarins	Chemin de la Gironde Ouest / Route de Roquemaure	extension de réseau	-	1270	60	190	241 300	290 000				
		Restaurant le MAS des Aigras	Chemin des Aigras	extension de réseau	-	310	60	180	55 800	67 000				
		Boucheries Maghreb viandes + AZRA	Route de Lyon	extension de réseau	-	660	60	260	171 600	206 000				
		Restaurant LOU MAS de l'Olivier	Chemin de Clos Cavalier	extension de réseau	-	500	60	180	90 000	108 000				
	Projets d'urbanisation	Secteur Nord-Ouest	Chemin de la Croix Rouge	extension de réseau	-	460	100	200	92 000	110 000	187 000			2
		Secteur Gare/Veyriere	Impasse de la Batie	extension de réseau	-	320	100	200	64 000	77 000				
	Total										1 014 000			
Sectorisation et détection des fuites	Sous-sectorisation	commune d'Orange	-	pose de compteurs classiques	57	-	-	1 800	102 600	123 000	123 000			2
	Comptage au niveau du réservoir	Réservoir Colline	-	restructuration des canalisations d'alimentation et distribution du réservoir de la commune	-	150	300	425	63 750	77 000	96 000	0.5	38500	1
		Réservoir Colline	-	restructuration des 2 chambres de vanne du réservoir	2	-	-	8 000	16 000	19 000		0.5	9500	
		Réservoir Colline	-	pose de trois compteurs	3	-	-	2 800	8 400	10 000		0.5	5000	
	Sectorisation Nord	commune d'Orange	-	pose de compteurs de télégestion	7	-	-	2 800	19 600	24 000	24 000	0.5	12000	1
	Détection des fuites dans la zone non sectorisable			Mise en place de prélocalisateurs à poste fixe	40	-	-	1 000	40 000	48 000	48 000	0.5	24 000	1
	Total										291 000			
Ressource actuelle	Réhabilitation du forage de Russamp	Captage de Russamp	-	Curage du fond de l'ouvrage	1	-	-	15 000	15 000	18 000	666 000			3
			-	Préparation, amenée et repli, installation	1	-	-	30 000	30 000	36 000				
				Travaux de préparation au fonçage (pose d'équipements pour travailler à sec, et pose d'un plancher provisoire)	1	-	-	50 000	50 000	60 000				
				Fonçage des drains (DN200 - 25ml)	4	-	-	75 000	300 000	360 000				
				Développement, pompage d'essai, analyse, inspection vidéo	1	-	-	100 000	100 000	120 000				
			-	Pose de nouveaux équipement (vannes, tiges de commande de vanne, plancher de service, échelle)	-	-	-	60 000	60 000	72 000				
	Révision du périmètre de protection rapproché du captage			Révision du périmètre de protection rapproché du captage	-	-	-	50 000	-	50 000	50 000			2
Création d'une nouvelle ressource	Etude hydrogéologique	Forage sur la nappe alluviale du Rhône	Secteur Ouest d'Orange	Etude hydrogéologique				100 000	-	100 000	100 000	0.8	80000	1
	Diminution des prélèvements sur Russamp Scénario 1: 55 m3/h			Création du site de prélèvement					200 000	240 000	4 200 000	0.8 - plafond à 1.1 M d'euros	1 100 000	-
				Pose d'un DN150 sur 7.6 km		7600	150	250	1 900 000	2 280 000				
				Création d'une usine de traitement					400 000	480 000				
				Construction d'une nouvelle cuve (2000m3) de stockage sur le site du réservoir de la Colline	2000			500	1 000 000	1 200 000				
	Diminution des prélèvements sur Russamp Scénario 2: 500 m3/h			Création du site de prélèvement					650 000	780 000	10 740 000	0.8 - plafond à 7.9 M d'euros si substitution des prélèvements Russamp par prélèvements nappe alluviale du Rhône de 70% au minimum	7 900 000	1 et 2
				Pose d'un DN350 sur 7.6 km		7600	350	500	3 800 000	4 560 000				
				Création d'une usine de traitement					3 500 000	4 200 000				
				Construction d'une nouvelle cuve (2000m3) de stockage sur le site du réservoir de la Colline	2000			500	1 000 000	1 200 000				
Gestion patrimoniale du réseau d'eau potable et programme de renouvellement	Renouveller les canalisations prioritaires sur 3 ans (renouvellement de 1.09% du linéaire /an)	-	IMP. PAUL MARIETON	renouvellement canalisation		56	50	220	12 320	15 000	52 000	-	-	1
				reprises de branchements	11			2800	30 800	37 000				
			IMP-ST-LOUIS	renouvellement canalisation		23	63	220	5 060	6 000	23 000			
				reprises de branchements	5			2800	14 000	17 000				
			PLACETTE DE MONTHERLANT	renouvellement canalisation		49	63	220	10 780	13 000	47 000			
				reprises de branchements	10			2800	28 000	34 000				
			CHEMIN RURAL DIT DES PEYRIERES BLANCHES	renouvellement canalisation		218	110	215	46 870	56 000	177 000			
				reprises de branchements	44			2300	101 200	121 000				
			CHEMIN RURAL DES ANGLAISES	renouvellement canalisation		225	63	180	40 500	49 000	173 000			
				reprises de branchements	45			2300	103 500	124 000				
			RUE JEAN HERVÉ	redimensionnement		235	100	200	47 000	56 000	111 000			
				reprise de branchements	20			2 300	46 000	55 000				
			IMPASSE DE L' ESPARRADOU	renouvellement canalisation		110	63	180	19 800	24 000	85 000			
				reprises de branchements	22			2300	50 600	61 000				
			RUE GONZAGUE MILLET	renouvellement canalisation		60	63	220	13 200	16 000	56 000			
				reprises de branchements	12			2800	33 600	40 000				
			CHEMIN DES AMANDIERS	renouvellement canalisation		115	63	180	20 700	25 000	88 000			
				reprises de branchements	23			2300	52 900	63 000				
			RUE BAPTISTE MARCET	renouvellement canalisation		69	63	180	12 420	15 000	54 000			
				reprises de branchements	14			2300	32 200	39 000				
			RUE LOUIS BRAILLE	renouvellement canalisation		177	63	180	31 860	38 000	135 000			
				reprises de branchements	35			2300	80 500	97 000				
			RUE FÉLIX FAURE	renouvellement canalisation		167	63	220	36 740	44 000	155 000			
				reprises de branchements	33			2800	92 400	111 000				
			IMPASSE DU MOUTOUNIÉ	renouvellement canalisation		145	63	180	26 100	31 000	111 000			
				reprises de branchements	29			2300	66 700	80 000				
			ALLÉE DES MURIERS	renouvellement canalisation		44	63	180	7 920	10 000	35 000			
				reprises de branchements	9			2300	20 700	25 000				
			RUE PIERRE PUGET	renouvellement canalisation		70	125	225	15 750	19 000	58 000			
				reprises de branchements	14			2300	32 200	39 000				
			RUE DE LA REINE WILHELMINE	renouvellement canalisation		204	63	220	44 880	54 000	192 000			
				reprises de branchements	41			2800	114 800	138 000				
			RUE ALBERT DE BELLEROCHE	renouvellement canalisation		187	80	235	43 945	53 000	177 000			
				reprises de branchements	37			2800	103 600	124 000				
			RUE PAUL BERT	renouvellement canalisation		74	350	525	38 850	47 000	97 000			
				reprises de branchements	15			2800	42 000	50 000				
			ROUTE DE COURTHEZON ET CHEMIN DES FOURS A	redimensionnement		1200	150	325	390 000	468 000	505 000			
				reprise de branchements	10			3 100	31 000	37 000				
			CHEMIN DE COURTEBOTTE	renouvellement canalisation		436	200	300	130 800	157 000	182 000			
				reprises de branchements	9			2300	20 700	25 000				
			ROUTE DE CHATEAUNEUF	renouvellement canalisation		785	150	325	255 125	306 000	600 000			
				reprises de branchements	79			3100	244 900	294 000				
			RUE DU PORTUGAL	redimensionnement		750	125	225	168 750	203 000	231 000			
				reprises de branchements	10			2300	23 000	28 000				
	Sous-Total - Programme de renouvellement prioritaire										3 344 000			
	Etape 1 de l'étude de Gestion Patrimoniale - Inventaire des réseaux	-	-	Repérage par GPS des réseaux (branchements, équipements) et intégration au SIG des levés réalisés dans le cadre du repérage GPS des réseaux	-	160 000	-	1	160 000	160 000	210 000	50%	117 500	1
				- Réalisation d'un inventaire des réseaux le plus complet possible conformément au guide de l'ONEMA (renseignements : âge de pose, nature des sols, traffic routier, hauteur de nappe, occupation des sols, risque d'argiles gonflantes, pressions moyennes et maximales) - Contrôle et correction de la base SIG - Calcul d'indicateurs pour la gestion patrimoniale	-	-	-	-	-	50 000				
	Etape 2 de l'étude de Gestion Patrimoniale - Choix de la stratégie patrimoniale à adopter	-	-	Détermination d'un programme pluriannuel chiffré de travaux à partir du logiciel CASSES	-	-	-	-	-	10 000	10 000			
	Etape 3 de l'étude de Gestion Patrimoniale - Hierarchisation de chantiers potentiels de renouvellement et extraction d'un programme pluriannuel de travaux	-	-	Détermination d'un programme pluriannuel chiffré de travaux à partir du logiciel CASSES	-	-	-	-	-	15 000	15 000			
	Sous-Total - Etude de Gestion Patrimoniale										235 000			
	Suite du programme de renouvellement	-	-	-							14 200 000	-	-	2, 3, 4
	Total										17 779 000			
PRIORISATION - Coût d'investissement programmé par années € HT - hypothèse haute														

Ligne	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
	Priorité 1			Priorité 2				Priorité 3						Priorité 4																
Branchements en plomb	397 429	397 429	397 429	397 429	397 429	397 429	397 429																							
Alimentation des forages privés											1[illegible] 000	206 000	290 000	223 000																
Projets d'urbanisation						110 000	77 000																							
Sous-sectorisation				123 000																										
Comptage au niveau du réservoir	96 000																													
Sectorisation Nord	24 000																													
Détection des fuites	48 000																													
Réhabilitation du forage de Russamp										666 000																				
Révision du périmètre de protection					50 000																									
Etude hydrogéologique	100 000																													
Scénario 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scénario 2			1 200 000	1 920 000	1 140 000	1 140 000	1 140 000	2 100 000	2 100 000																					
IMP. PAUL MARIETON	52 000																													
IMP-ST-LOUIS	23 000																													
PLACETTE DE MONTHERLANT	47 000																													
CHEMIN RURAL DIT DES PEYRIERES BLANCHES	177 000																													
CHEMIN RURAL DES ANGLAISES	173 000																													
RUE JEAN HERVÉ	111 000																													
IMPASSE DE L' ESPARRADOU	85 000																													
RUE GONZAGUE MILLET	56 000																													
CHEMIN DES AMANDIERS	88 000																													
RUE BAPTISTE MARCET	54 000																													
RUE LOUIS BRAILLE	135 000																													
RUE FÉLIX FAURE		155 000																												
IMPASSE DU MOUTOUNIÉ		111 000																												
ALLÉE DES MURIERS		35 000																												
RUE PIERRE PUGET		58 000																												
RUE DE LA REINE WILHELMINE		192 000																												
RUE ALBERT DE BELLEROCHE		177 000																												
RUE PAUL BERT		97 000																												
ROUTE DE COURTHEZON ET CHEMIN DES FOURS A		505 000																												
CHEMIN DE COURTEBOTTE		182 000																												
ROUTE DE CHATEAUNEUF			600 000																											
RUE DU PORTUGAL			231 000																											
Etape 1 - Repérage par GPS	160 000																													
Etapes 1 à 3 - Etude de Gestion Patrimoniale			75 000																											
Suite du programme de renouvellement				525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926
PRIORISATION - Coût d'investissement programmé par années € HT - hypothèse haute	1 826 429	1 909 429	2 503 429	2 966 354	2 113 354	2 173 354	2 140 354	2 625 926	2 625 926	1 191 926	633 926	731 926	815 926	748 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926	525 926

Programme de renouvellement à long terme - optimisable

Préconisations de type Etudes

Préconisations de type Travaux

Prestation de terrain