

Département de La Vienne

La Roche · Posay
Cité thermale, Cité nature, Cité loisirs

DIAGNOSTIC DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT COLLECTIF

000

RAPPORT DE SCHEMA DIRECTEUR



A : Beaucouzé

Le : 15 décembre 2014


Ingénieur Conseil


L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE
CERTIFICAT
N° 00 12 1458

Agence Angers
8 rue Olivier De Serres
CS 37289
49072 Beaucouzé CEDEX
☎ : 02 41 73 21 11 - Fax 02 41 73 38 58
M@il : ouest@irh.fr

FICHE SIGNALÉTIQUE

CLIENT...

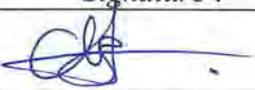
- Raison sociale → Ville de LA ROCHE POSAY
- Coordonnées → Place de la République
86270 LA ROCHE POSAY
- Nombre d'exemplaires remis → 5 exemplaires + 1 CD ROM
- Pièces jointes → -
- Date de remise du document → 15/12/2014
- Lieu d'intervention et département → La Roche Posay (86)
- Famille d'activité → Bilan, Audit et Diagnostic
- Milieu → Eau

DOCUMENT...

- Nature du document → Schéma directeur d'assainissement
- Nomenclature du document → Diagnostic du système d'assainissement collectif
- Révision → 1
- Numéro d'affaire (comptable) → DCC13045EG
- Nom du chargé d'affaires → P. OGER

CONTROLE QUALITE...

- N° devis → DCC1208XEG96CMO
- Document élaboré par → P. CORDIER

	<i>Nom :</i>	<i>Fonction :</i>	<i>Date :</i>	<i>Signature :</i>
<i>Rédigé</i>	P. CORDIER	Chargée d'Etudes	15/12/2014	
<i>Vérifié</i>	P. OGER	Responsable Métier Diagnostic et assainissement	15/12/2014	

Sommaire

Introduction	5
1. - Synthèse des données recueillies au cours de l'étude	6
1.1. - Eaux parasites de drainage de nappe (exploitation des données de temps sec)	6
1.2. - Surface active (exploitation des données de temps de pluie)	6
2. - Le cadre réglementaire de l'assainissement	10
3. - Le contexte hydrographique et objectifs du SDAGE	12
3.1. - Débits	12
3.2. - Qualité des eaux	14
3.3. - SDAGE - SAGE	14
3.3.1. - Masse d'eau et objectifs de qualité (SDAGE 2010-2015) :	14
3.3.2. - Le SAGE	16
3.3.3. - Zones sensibles	17
3.3.4. - Directive Cadre Européenne sur l'Eau (23 octobre 2000)	17
4. - Perspectives de développement de la commune	18
4.1. - Population	18
4.2. - Logement	19
4.3. - Plan Local d'Urbanisme (PLU)	19
5. - Schéma directeur	23
5.1. - Objectifs du schéma directeur	23
5.2. - Réduction de la collecte des eaux pluviales	23
5.2.1. - Collecte d'eau pluviale rue de la Creuse :	23
5.2.2. - Eaux pluviales des particuliers :	25
5.3. - Réduction de la collecte d'eau parasite de drainage	27
5.3.1. - Contexte	27
5.3.2. - Solutions de réhabilitations des réseaux	27
5.3.3. - Avenue des Fontaines	27
5.3.4. - Cours Pasteur vers rue de Falck et rue Pierre Denis Rousseau	30
5.3.5. - Rue de Falck à PR des Tanneries	33
5.3.6. - Rue du Général de Gaulle et route de Crémillé vers route de Vicq	36
5.3.7. - Route de Vicq	38
5.3.8. - Route de Vicq vers PR Mac O'Neil via Avenue de la Creuse	40
5.3.9. - Récapitulatif des travaux de réduction de la collecte d'eau parasite	43
5.4. - Lutte contre l'H ₂ S	46
5.4.1. - Etat des lieux	46
5.4.2. - Solutions préventives et curatives	46
5.4.3. - Dispositions constructives	47
5.4.4. - Mesures préventives d'exploitation	47
5.4.5. - Traitement curatifs en exploitation	47
5.4.6. - Choix de la technique de traitement	50
5.4.7. - Préconisations au cas par cas	53
5.4.8. - Récapitulatif des travaux « anti H ₂ S »	57

5.5. - Stations d'épurations _____	59
5.5.1. - Station d'épuration principale (route de Lésigny) _____	59
5.5.2. - Station d'épuration du hameau de Fonsémont _____	64
5.5.3. - Station d'épuration du hameau de Mousseau _____	66
5.6. - Conformité en matière d'autosurveillance _____	68
5.6.1. - Contexte _____	68
5.6.2. - Points de déversement du réseau d'assainissement de La Roche-Posay _____	68
5.7. - Rejets industriels _____	70
5.7.1. - Contexte _____	70
5.7.2. - Synthèse des mesures _____	70
5.7.3. - Conventions de rejet _____	72
6. - Synthèse du schéma directeur _____	73
7. - Annexes : _____	75
7.1. - Techniques de réhabilitations des réseaux _____	75
7.1.1. - Réhabilitation sans tranchée _____	75
7.1.2. - Réhabilitation avec tranchée : remplacement en lieu et place _____	81
7.2. - Plans A0 _____	82

Introduction

La ville de la Roche-Posay, dans le département de la Vienne (86), a lancé une étude diagnostique sur son système d'assainissement en vue de faire le point sur son fonctionnement.

Dans le cadre de cette étude, les différentes investigations avaient notamment pour objectif, par le biais de mesures, de quantifier les apports d'eaux parasites (eau de drainage et eaux pluviales).

Les résultats de la campagne de mesure de nappe basse puis haute ont permis de sectoriser ces apports d'eaux parasites et de réaliser des investigations complémentaires (inspections télévisées et tests à la fumée) pour les localiser et les caractériser plus précisément.

Le présent rapport synthétise donc dans un premier temps les informations recueillies au cours de l'étude, et établit dans un second temps un programme de travaux visant à optimiser le fonctionnement global réseau/station, et à protéger ainsi plus efficacement le milieu naturel.

1. - Synthèse des données recueillies au cours de l'étude

1.1. - Eaux parasites de drainage de nappe (exploitation des données de temps sec)

Au niveau de la station d'épuration de la ville, les apports d'eau parasite de drainage de nappe **avoisinent les 170 m³/j en période de nappe haute.**

Au niveau des stations d'épurations des hameaux de Fonsémont et Mousseau, les apports d'eau parasite de drainage de nappe **sont :**

- **Nuls** pour la station de Fonsémont,
- **De 3 m³/j** en période de nappe haute pour la station de Mousseau.

Aux pages suivantes, les **cartes n°1a et 1b** sectorisent les apports par bassins de collecte.

Les mesures en période nocturne ont permis d'identifier plus précisément les tronçons de réseaux à l'origine d'apports d'eau parasites.

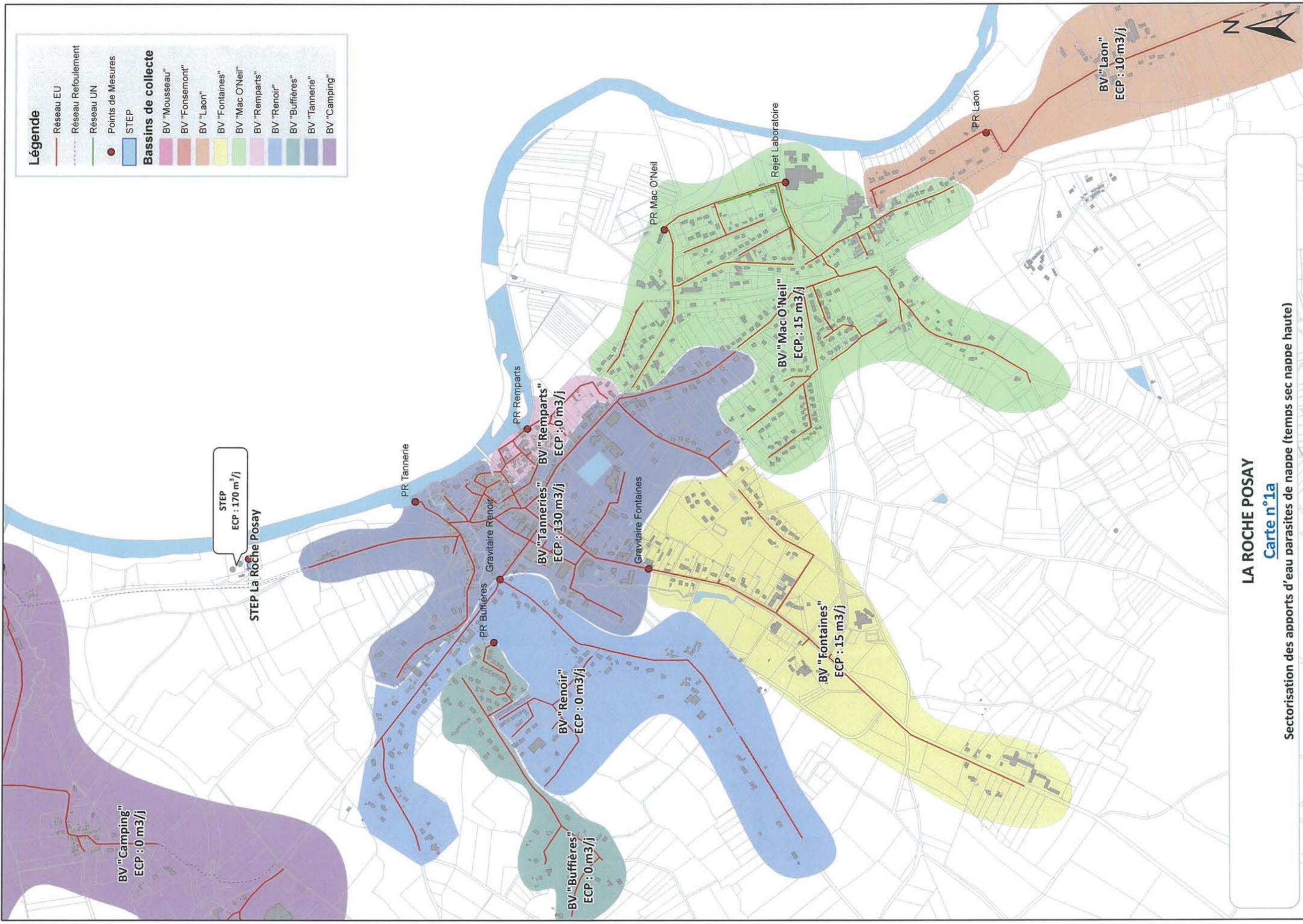
1.2. - Surface active (exploitation des données de temps de pluie)

Au niveau de la station d'épuration de la ville, les réseaux sont séparatifs, **la surface active a toutefois été estimée à 13 000 m².**

Au niveau de la station d'épurations du hameau de Fonsémont, les réseaux sont séparatifs, **la surface active a été estimée à 300 m².**

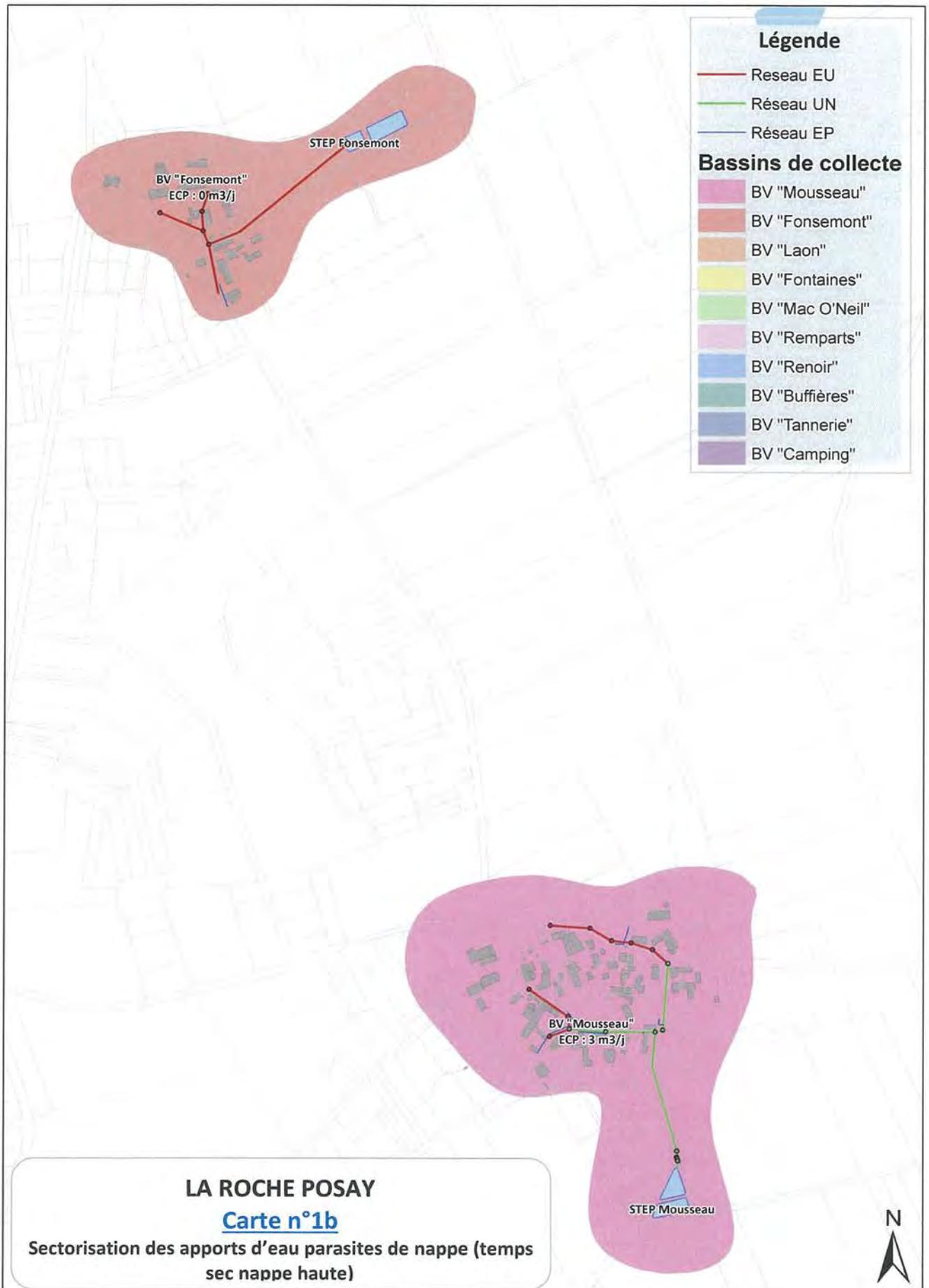
Au niveau de la station d'épurations du hameau de Mousseau, les réseaux sont mixtes, **la surface active a été estimée à 1 400 m² dont 1 300 m² conservés vers la station.**

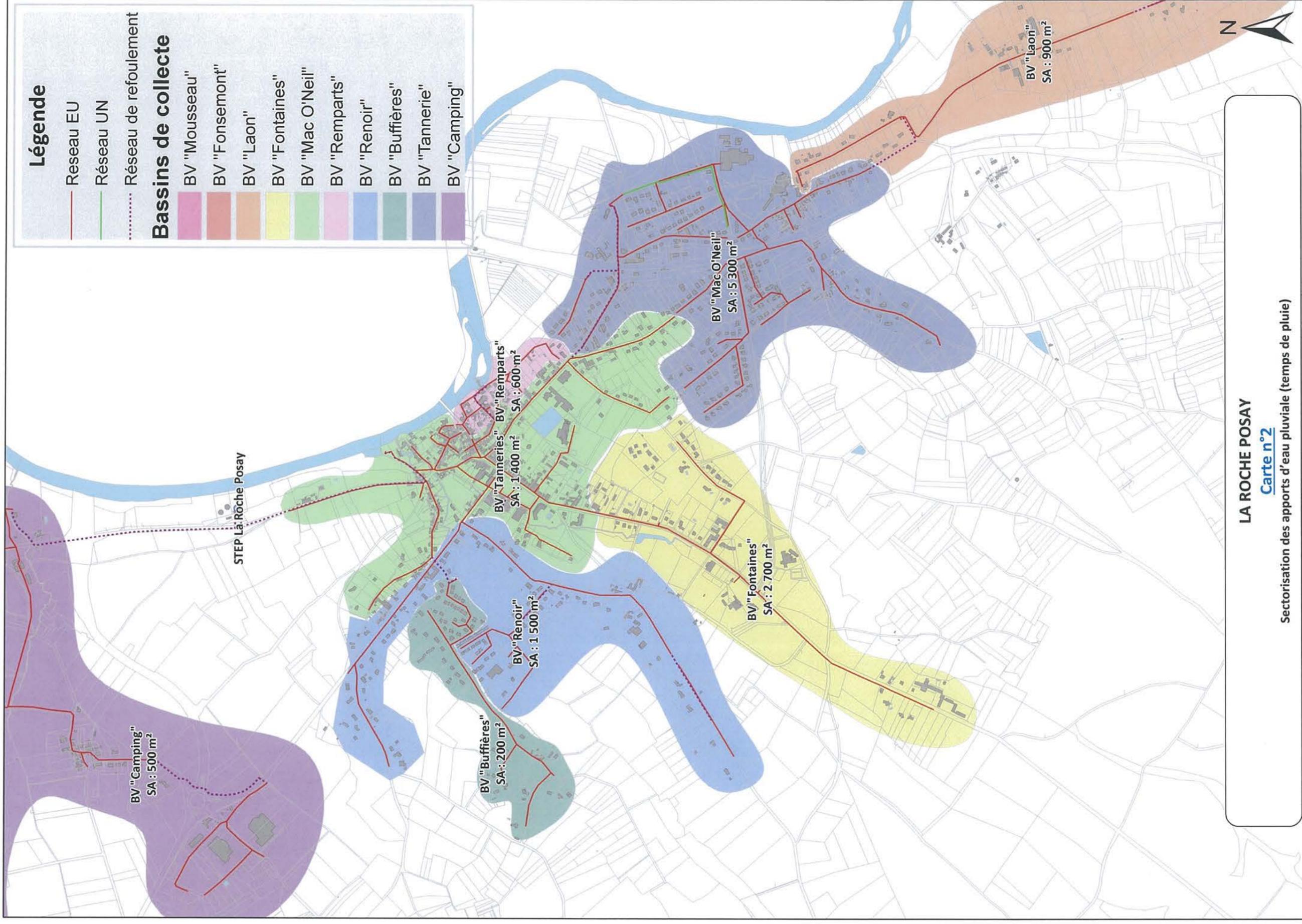
Aux pages suivantes, la **carte n°2** sectorise les apports d'eau pluviale, exprimés en surface active, par bassins de collecte.



LA ROCHE POSAY
Carte n°1a

Sectorisation des apports d'eau parasites de nappe (temps sec nappe haute)





LA ROCHE POSAY

Carte n°2

Sectorisation des apports d'eau pluviale (temps de pluie)

2. - Le cadre réglementaire de l'assainissement

Ce chapitre n'a pas pour objet de rappeler l'ensemble du cadre réglementaire français dans le domaine de l'assainissement. Mais, dans le cadre de l'établissement du Schéma Directeur d'Assainissement, il nous semble important de faire le point sur les contraintes réglementaires issues en particulier de la Directive Européenne du 21 mai 1991 et des Lois sur l'Eau du 3 janvier 1992 et du 30 Décembre 2006.

La Directive Européenne du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires, transposée en droit français, constitue la base du nouveau cadre réglementaire en matière d'assainissement.

Elle introduit **quatre innovations majeures** :

- **une logique de résultats** : atteindre le bon état des eaux et des milieux aquatiques d'ici 2015 et stopper la dégradation de la ressource,
- **la qualité des écosystèmes** comme objectif de la bonne gestion des eaux,
- **la participation de tous les acteurs** comme clé du succès, avec un dispositif d'information et de consultation du public tout au long de la démarche de révision des SDAGE,
- **la transparence des coûts** liés à l'utilisation de l'eau et à la réparation des désordres

En France, les grandes orientations de la gestion de l'eau sont formalisées dans chaque grand bassin hydrographique par un Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE), élaboré par le Comité de bassin et approuvé par le Préfet coordonnateur de bassin.

La Loi sur l'Eau du 30 décembre 2006 a pour objet une "gestion équilibrée de la ressource en eau". Elle porte donc sur tous les aspects liés à l'eau et en particulier sur l'assainissement. Elle reprend et complète les différents articles de la loi sur l'eau de 1992.

Cette loi prévoit que les Communes prennent obligatoirement en charge les dépenses relatives au système d'assainissement collectif (stations d'épuration, élimination des boues) et les dépenses de contrôle des systèmes d'assainissement non collectif. La possibilité de prendre en charge les dépenses d'entretien de ces mêmes systèmes d'assainissement non collectif est de plus laissée aux Communes.

Cette loi rappelle également que les Communes sont tenues de délimiter, après enquête publique, les zones d'assainissement collectif et les zones relevant de l'assainissement non collectif (zonage d'assainissement).

Suite à la parution de la Directive Européenne du 21 mai 1991 et de la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992 (modifiée le 30 décembre 2006) sont parus un certain nombre d'arrêtés et de décrets d'application :

- ↘ Décret du 03/06/1994 relatif à la collecte et au traitement des eaux usées.
- ↘ Arrêté du 22/12/1994 fixant les prescriptions techniques relatives aux ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées.
- ↘ Arrêté du 22/12/1994 relatif à la surveillance des ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées.
- ↘ Arrêté du 21/06/1996 relatif aux unités de traitement de petites tailles.
- ↘ Arrêté du 08/01/1998 relatif à la gestion des boues.
- ↘ Arrêté du 02/02/1998 relatif aux installations classées soumises à autorisation.
- ↘ **Arrêté du 22/06/2007 relatif aux unités de traitement supérieures à 1,2 kg/j de DBO₅ (et remplaçant les arrêtés de 1994 et 1996).**

Avec la parution de nombreux textes découlant de la Directive Européenne du 21 mai 1991 et la loi sur l'Eau du 3 janvier 1992 puis du 30 décembre 2006, on peut donc constater que le cadre réglementaire concernant les eaux usées urbaines a beaucoup évolué depuis 1991. Le Schéma Directeur d'Assainissement se doit de prendre en compte ce contexte réglementaire.

Les nouvelles obligations des Communes pour ce qui est des **assainissements autonomes** sont particulièrement importantes et devraient permettre d'améliorer l'efficacité de ce type de traitement.

Deux points se dégagent plus particulièrement :

- le zonage de l'assainissement des Communes, soumis à l'Enquête d'Utilité Publique. L'étude de zonage réalisée préalablement à cette étude diagnostique constitue la première phase de ce zonage.
- la nécessité pour les Collectivités Locales de se doter de moyens (y compris et surtout financiers) de contrôle des systèmes d'assainissement non collectif. Il s'agit d'un moyen important pour contrôler les rejets d'eaux usées dans une région, où compte tenu des usages du milieu et la fragilité du milieu récepteur, quelques dysfonctionnements d'installations individuelles peuvent remettre en cause les résultats des investissements importants dans le domaine collectif.

On notera également la possibilité laissée aux collectivités de prendre en charge les dépenses d'entretien de ces mêmes systèmes d'assainissement non collectif.

Pour ce qui est de l'**assainissement collectif**, la mise en évidence d'une volonté de politique d'assainissement à long terme se traduira par la définition nécessaire pour les Communes de la programmation de l'assainissement. Ce Schéma Directeur peut constituer le cadre de cette programmation.

Le nouveau cadre réglementaire insiste également sur la nécessaire fiabilité des systèmes d'assainissement (hors événements pluvieux exceptionnels). **Ceci passe donc par la fiabilisation du transfert des effluents au niveau des réseaux d'assainissement et l'optimisation du traitement au niveau de la station d'épuration.**

L'obligation de collecte des eaux usées ne constitue pas pour la commune une contrainte trop sévère dans la mesure où l'équipement en réseaux de collecte dessert la grande majorité des habitants de la commune.

Compte tenu des charges collectées (> 20 E.H.), les installations de traitement de la commune doivent se conformer à l'arrêté du 22 juin 2007 avec un traitement approprié de la matière carbonée. Avec son actuelle station, la ville de La Roche-Posay respecte déjà en théorie ces engagements.

3. - Le contexte hydrographique et objectifs du SDAGE

La commune de La Roche-Posay est implantée sur le bassin versant de la Creuse ; le rejet de la station d'épuration principale se fait dans la masse d'eau FRGR0366a : la Creuse depuis la confluence de la Gartempe jusqu'à Descartes.

3.1. - Débits

Il existe depuis 2006 une station hydrométrique sur la Creuse, à la Roche-Posay, à proximité du pont de la rue Bourbon (D725). Au niveau de cette station, la Creuse a un bassin versant de 7 800 km². Cette station est trop récente pour le calcul de certaines données statistiques.

La prochaine station sur la Creuse se situe à une quinzaine de kilomètres au nord-ouest de la Roche Posay, à Leugny. La station hydrométrique de Leugny est exploitée depuis 1964. Au niveau de cette station, la Creuse a un bassin versant de 8 020 km² sur un total de 9 570, soit 84 % de sa totalité.

La fiche de synthèse de la Banque Hydro est donnée à la page suivante.

Le module de la rivière à Leugny est de 74,8 m³/s. La Creuse présente des fluctuations saisonnières de débit moyennes, avec des hautes eaux d'hiver-printemps portant le débit mensuel moyen à un niveau de 109 à 145 m³/s, de décembre à avril inclus (maximum en février), et des basses eaux d'été de juillet à septembre, avec une baisse du débit moyen mensuel jusqu'au niveau de 19,8 m³/s au mois d'août. Mais ces moyennes mensuelles cachent des oscillations périodiques plus importantes.

Le VCN3 peut chuter jusque 7,7 m³/s, en cas de période quinquennale sèche. Le QMNA₅ (quinquennale sèche) est de 10 m³/s.

Les crues peuvent être très importantes et dévastatrices. Les QIX 2 et QIX 5 valent respectivement 660 et 950 m³/s. Le QIX 10 est de 1 100 m³/s, le QIX 20 de 1 300 m³/s et le QIX 50 de 1 500 m³/s.

Le débit instantané maximal enregistré a été de 1 240 m³/s le 6 mars 2006, tandis que la valeur journalière maximale avait été de 1 110 m³/s le 16 février 1990.

En comparant ces données avec l'échelle des QIX calculés de la rivière, il apparaît que la crue de mars 2006 n'avait rien d'exceptionnel et a une probabilité de se reproduire à peu près tous les quinze ou seize ans.

La lame d'eau écoulee dans le bassin de la Creuse est de 303 millimètres annuellement, ce qui est un peu moindre que la moyenne d'ensemble de la France tous bassins confondus, ainsi d'ailleurs que celle du bassin versant de la Vienne (319 millimètres). Le débit spécifique (ou Qsp) atteint 9,3 litres par seconde et par kilomètre carré de bassin.



LA CREUSE à LEUGNY

Code station : L6020710 Bassin versant : 8020 km²

Producteur : SHPC Vienne-Thouet E-mail : ddt-spr-hpc@vienne.gouv.fr

SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1964 - 2013)
Calculées le 08/09/2013 - Intervalle de confiance : 95 %

écoulements mensuels (naturels)

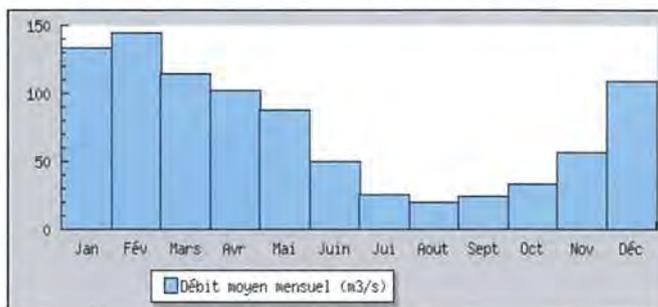
données calculées sur 50 ans

	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Année
Débits (m3/s)	133.0 #	145.0 #	115.0 #	102.0 #	87.60 #	50.20 #	25.70 #	19.80 #	24.80 #	33.50 #	56.50 #	109.0 #	74.80
Qsp (l/s/km2)	16.6 #	18.1 #	14.3 #	12.7 #	10.9 #	6.3 #	3.2 #	2.5 #	3.1 #	4.2 #	7.0 #	13.6 #	9.3
Lame d'eau (mm)	44 #	45 #	38 #	32 #	29 #	16 #	8 #	6 #	8 #	11 #	18 #	36 #	295

Qsp : débits spécifiques

Codes de validité :

- (espace) : valeur bonne
- ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- # : valeur estimée (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine



modules interannuels (loi de Gauss - septembre à août)

données calculées sur 50 ans

module (moyenne)	fréquence	quinquennale sèche	médiane	quinquennale humide
74.80 [69.10;80.50]	débits (m3/s)	55.00 [47.00;61.00]	75.00 [64.00;89.00]	94.00 [88.00;100.0]

basses eaux (loi de Galton - janvier à décembre)

données calculées sur 50 ans

fréquence	VCN3 (m3/s)	VCN10 (m3/s)	QMNA (m3/s)
biennale	11.00 [9.700;12.00]	12.00 [11.00;13.00]	14.00 [13.00;15.00]
quinquennale sèche	7.700 [6.800;8.500]	8.500 [7.600;9.300]	10.00 [9.100;11.00]

crues (loi de Gumbel - septembre à août)

données calculées sur 49 ans

fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
biennale	600.0 [550.0;650.0]	660.0 [610.0;730.0]
quinquennale	840.0 [780.0;950.0]	950.0 [870.0;1100.]
décennale	1000. [920.0;1100.]	1100. [1000.;1300.]
vicennale	1200. [1100.;1300.]	1300. [1200.;1500.]
cinquantennale	1400. [1200.;1600.]	1500. [1400.;1800.]
centennale	non calculé	non calculé

maximums connus (par la banque HYDRO)

hauteur maximale instantanée (mm)	6990	6 mars 2006 01:50
débit instantané maximal (m3/s)	1240.	6 mars 2006 00:03
débit journalier maximal (m3/s)	1110.	16 février 1990

débits classés

données calculées sur 18146 jours

fréquence	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
débit (m3/s)	463.0	367.0	255.0	176.0	109.0	75.70	56.10	41.00	29.90	23.00	18.00	13.20	10.50	8.790	7.770

3.2. - Qualité des eaux

Les eaux traitées par la station d'épuration de la Roche-Posay sont rejetées dans la Creuse (Masse d'Eau GR 0366a, La Creuse depuis la confluence de la Gartempe jusqu'à Descartes).

La qualité de la Creuse est étudiée dans le cadre du Réseau de Bassin de Données sur l'Eau. La collecte des données s'appuie sur les stations de mesure du réseau national de bassin (RNB), sur les stations des réseaux départementaux gérés par les conseils généraux, et sur les stations des ZAR (zones d'action renforcée).

Les résultats des campagnes de suivi de la qualité des eaux de la Creuse sont les suivants :

Evolution de la qualité générale des eaux de la Creuse entre 2000 et 2011

	2000-2002	2003-2005	2006-2008	2011
Matières organiques et oxydables	Moyenne/Bonne	Bonne	Moyenne	Moyenne
Matières azotés hors nitrates	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne
Nitrates	Moyenne	Moyenne	10 >...> 25	10 >...> 25
Matières phosphorées	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne
Effets de proliférations végétales	Bonne	Bonne	Bonne	Moyenne

En 2011, la qualité des eaux de la Creuse est bonne pour les matières phosphorées et azotées.

Pour ce qui est des concentrations en nitrates, elles se situent entre 10 et 25 mg/L. et Enfin, on note une dégradation pour les matières organiques et oxydables qui, de « bonne » en 2003 – 2005 sont passées à « moyenne » de 2006 - 2008.

Une dégradation est également observée sur les « effets de prolifération végétale » qui, de « bons » en 2006 – 2008, sont passés à « moyens » en 2011.

3.3. - SDAGE - SAGE

3.3.1. - Masse d'eau et objectifs de qualité (SDAGE 2010-2015) :

La commune de la Roche-Posay est bordée par les cours d'eau de la Creuse et de la Gartempe. La Creuse est un affluent de la Vienne. La masse d'eau concernée par les rejets des stations d'épuration de la Roche-Posay est la masse d'eau « La Vienne depuis la confluence avec le Clain jusqu'à la confluence avec la Creuse »

Le SDAGE 2010-2015 a établi des objectifs pour cette masse d'eau :

- Etat écologique : atteinte du bon état en 2015,
- Etat chimique : atteinte du bon état en 2015,
- Etat global : atteinte du bon état en 2015.

Nom de la rivière	Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Objectif d'état écologique		Objectif d'état chimique		Objectif d'état global	
			Objectif	Déla	Objectif	Déla	Objectif	Déla
CREUSE	FRGR0366a	LA CREUSE DEPUIS LA CONFLUENCE DE LA GARTEMPE JUSQU'A DESCARTES	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015

- COURS D'EAU ET PLANS D'EAU**
- Objectif "bon état" 2015 (1)
 - Report d'objectif
 - Objectif moins strict
 - Non qualifié
 - Masse d'eau artificielle ou fortement modifiée



Source : AELB – SDAGE 2010-2015

En application de la loi du 21 avril 2004 qui transpose la directive cadre sur l'eau, le comité de bassin a révisé le SDAGE de 1996. **Le nouveau SDAGE 2010 – 2015 a été adopté le 18 novembre 2009.** Ce SDAGE remplace donc le SDAGE de 1996 et sera mis à jour en 2015. Deux outils principaux ont été mis en place pour évaluer les incidences de la mise en œuvre du SDAGE 2010 – 2015 :

- **Un programme de surveillance de l'état des eaux** : Ce programme permet de suivre l'état des eaux du bassin. Il a pour vocation de fournir une évaluation globale de l'état des eaux du bassin et d'apprécier son évolution dans le temps ainsi que de vérifier que les actions définies dans le programme de mesures sont suffisantes pour parvenir à l'objectif « bon état ».
- **Un tableau de bord du SDAGE** : Ce tableau de bord du SDAGE est destiné à suivre les effets des orientations et dispositions du SDAGE et à vérifier que les objectifs qu'il définit sont bien atteints.

Les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau du projet de SDAGE s'articulent autour des rubriques suivantes :

- Repenser les aménagements de cours d'eau
- Réduire la pollution par les nitrates
- Réduire la pollution organique
- Maîtriser la pollution par les pesticides
- Maîtriser les pollutions dues aux substances dangereuses
- Protéger la santé en protégeant l'environnement
- Maîtriser les prélèvements d'eau
- Préserver les zones humides et la biodiversité
- Rouvrir les rivières aux poissons migrateurs
- Préserver le littoral
- Préserver les têtes de bassin versant
- Réduire le risque d'inondations par les cours d'eau
- Renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques
- Mettre en place des outils réglementaires et financiers
- Informer, sensibiliser, favoriser les échanges

3.3.2. - Le SAGE

Le SDAGE a abouti sur un certain nombre de bassins versants à l'élaboration d'un SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux), définissant plus précisément les lignes d'action et les objectifs de qualité à atteindre.

Le SAGE Vienne a été approuvé le 1^{er} Juin 2006. Il s'étend sur une superficie de 7061 km² et concerne plus de 450 000 habitants. Le territoire du SAGE Vienne s'étend sur 3 régions (Centre, Limousin et Poitou Charente) et 6 départements (Indre et Loire, Corrèze, Creuse, Haute Vienne, Charente et Vienne).

Les problèmes majeurs rencontrés par ce SAGE sont les suivants :

- Assainissement et eau potable : accompagner et poursuivre les efforts
- Gestion des débits d'étiage au-delà des exigences réglementaires actuelles
- Débits réservés des centrales et micro-centrales
- Pollutions diffuses d'origine domestique, agricole et industrielle
- Multiplicité des plans d'eau
- Gestion conservatoire des zones humides
- Lutte des espèces animales et végétales envahissantes
- Passes à poissons des ouvrages hydro-électriques
- Continuité des parcours migratoires
- Entretien des cours d'eau
- Gestion des déchets flottants
- Valorisation du patrimoine naturel et bâti
- Gestion de la qualité sur les têtes de bassin

Les grandes thématiques d'action de SAGE Vienne sont les suivantes :

- *La gestion des milieux aquatiques*
 - Les berges et les lits
 - Les aménagements hydrauliques
 - Les étangs
 - Les plantes invasives
- *La gestion quantitative*
 - La gestion des étiages
 - La gestion des inondations
- *La qualité de la ressource en eau*
 - Les pollutions
 - Les actions
- *La gestion des zones humides*

3.3.3. - Zones sensibles

Les zones désignées comme « sensibles » dans le cadre de la directive 91/271/CEE, sont sensibles à l'eutrophisation : enrichissement de l'eau en éléments nutritifs, notamment des composés de l'azote et/ou du phosphore provoquant un développement accéléré des algues et des végétaux, à l'origine d'un déséquilibre des organismes présents dans l'eau et d'une dégradation de la qualité.

L'ensemble du bassin versant de la Loire et par extension la Vienne est classé en zone sensible.

3.3.4. - Directive Cadre Européenne sur l'Eau (23 octobre 2000)

La directive cadre a défini une nouvelle politique de protection et restauration de la qualité des eaux de surface, et fixe des objectifs environnementaux à atteindre par les états membres.

En ce qui concerne les eaux de surface, les états membres doivent mettre en place les mesures nécessaires pour protéger, améliorer et restaurer les masses d'eau de surface, afin de parvenir à un bon état d'eau de surface au plus tard quinze ans après l'entrée en vigueur de la directive.

Les SDAGE sont en cohérence avec la directive cadre européenne sur l'eau.

4. - Perspectives de développement de la commune

4.1. - Population

D'après les sources INSEE, en 2011, la population légale de la commune était de 1 562 habitants (population municipale).

Populations légales 2011 de la commune de la Roche-Posay

Population municipale	Population comptée à part	Population totale
1 562	49	1 611

Source : Recensement de la population 2011 - Limites territoriales au 1^{er} janvier 2013

L'évolution de la population de la Roche-Posay est résumée dans les tableaux ci-dessous :

POP T1M - Population

	1968	1975	1982	1990	1999	2010
Population	1 323	1 400	1 404	1 444	1 445	1 559
Densité moyenne (hab/km ²)	37,5	39,6	39,8	40,9	40,9	44,2

Ce tableau fournit une série longue. Les données proposées sont établies à périmètre géographique identique, dans la géographie communale en vigueur au 01/01/2012.

Sources : Insee, RP1968 à 1990 dénombrements, RP1999 et RP2010 exploitations principales

POP T2M - Indicateurs démographiques

	1968 à 1975	1975 à 1982	1982 à 1990	1990 à 1999	1999 à 2010
Variation annuelle moyenne de la population en %	+0,8	+0,0	+0,4	+0,0	+0,7
due au solde naturel en %	+0,3	-0,4	-0,4	-0,2	-0,3
due au solde apparent des entrées sorties en %	+0,5	+0,5	+0,7	+0,2	+1,0
Taux de natalité (‰)	14,7	11,0	10,5	10,2	7,9
Taux de mortalité (‰)	12,0	15,3	14,1	12,4	10,8

Ce tableau fournit une série longue. Les données proposées sont établies à périmètre géographique identique, dans la géographie communale en vigueur au 01/01/2012.

Sources : Insee, RP1968 à 1990 dénombrements, RP1999 et RP2010 exploitations principales - État civil

Depuis 1975, la commune connaît une faible augmentation de sa population. Sur la dernière période considérée, de 1999 à 2010 l'augmentation a cependant progressée ; elle a été de +0.7%/an soit +114 habitants.

Le solde migratoire (différence entre les départs et les arrivées), positif depuis 1968, compense faiblement le solde naturel (différence entre les naissances et les décès), négatif depuis 1975.

Lors du dernier recensement de 2010, la population atteignait 1 559 habitants, soit une densité moyenne de 44,2 hab/km².

4.2. - Logement

En 2011, le nombre d'habitant était de 1 562 pour 1 554 logements (dont 763 résidences principales, 626 résidences secondaires et 166 logements vacants). Le nombre moyen d'habitants par résidence principale est d'environ 2,05.

LOG T2 - Catégories et types de logements

	2011	%
Ensemble	1 554	100,0
<i>Résidences principales</i>	763	49,1
<i>Résidences secondaires et logements occasionnels</i>	625	40,2
<i>Logements vacants</i>	166	10,7
<i>Maisons</i>	851	54,8
<i>Appartements</i>	696	44,8

Sources : Insee, RP2006 et RP2011 exploitations principales.

LOG T1M - Évolution du nombre de logements par catégorie

	1968	1975	1982	1990	1999	2010
Ensemble	808	878	1 136	1 239	1 331	1 520
<i>Résidences principales</i>	480	530	603	632	681	766
<i>Résidences secondaires et logements occasionnels</i>	224	302	426	106	582	595
<i>Logements vacants</i>	104	46	107	501	68	158

Ce tableau fournit une série longue. Les données proposées sont établies à périmètre géographique identique, dans la géographie communale en vigueur au 01/01/2012.

Sources : Insee, RP1968 à 1990 dénombremments,
RP1999 et RP2010 exploitations principales

Ces chiffres sont impactés par le caractère touristique de cette ville thermale, environ 40% des logements sont des résidences secondaires.

4.3. - Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Par délibération en date du 30 janvier 2004, le conseil municipal a souhaité mettre en révision son POS pour le transformer en Plan Local d'Urbanisme (PLU) avec, pour objectif, d'adapter son document d'urbanisme à l'évolution et aux projets de développement de la Commune, notamment :

- la maîtrise de l'urbanisation, au travers d'un projet urbain qualitatif,
- la prise en compte des évolutions de l'urbanisation au cours de la dernière décennie,
- la prise en considération des enjeux liés au développement des activités, au thermalisme notamment,
- l'adaptation du règlement à ces nouveaux enjeux.

L'augmentation de population passe par l'accueil de nouveaux habitants en réorganisant et diversifiant l'offre en logements :

- favoriser la réhabilitation du bâti sur l'ensemble du territoire
- diversifier l'offre en terrains constructibles
- rééquilibrer l'accueil des nouveaux habitants entre le bourg et les villages : confirmer le bourg et ses extensions comme le principal pôle de développement, limiter l'étalement des villages du Sud et du Nord du territoire
- organiser les zones à urbaniser
- prendre en compte le niveau d'équipement, notamment en matière d'assainissement.

Les perspectives d'évolution de la démographie et du parc de logement ont ainsi été revues et une moyenne de 15 constructions par an a été retenue.

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable se décline ainsi en cinq orientations générales.

- Orientation 1 : renforcer le thermalisme et protéger les ressources en eau
- Orientation 2 : affirmer la fonction résidentielle permanente
- Orientation 3 : développer et mettre en synergie les activités économiques
- Orientation 4 : protéger et découvrir le patrimoine
- Orientation 5 : réorganiser les infrastructures routières

Pour les années futures, il est difficile d'estimer la population de la commune de la Roche Posay, qui dépend de beaucoup de paramètres tels que l'attractivité de la commune, l'attractivité économique de la région, le vieillissement de la population...

Il n'a pas été fixé d'estimation d'évolution de la population dans le nouveau PLU.

Au rythme assez ambitieux de 15 constructions par an, à un taux d'occupation de 2 habitants par logement, **la population à l'horizon 2030 peut être estimée à 2 160 habitants.**

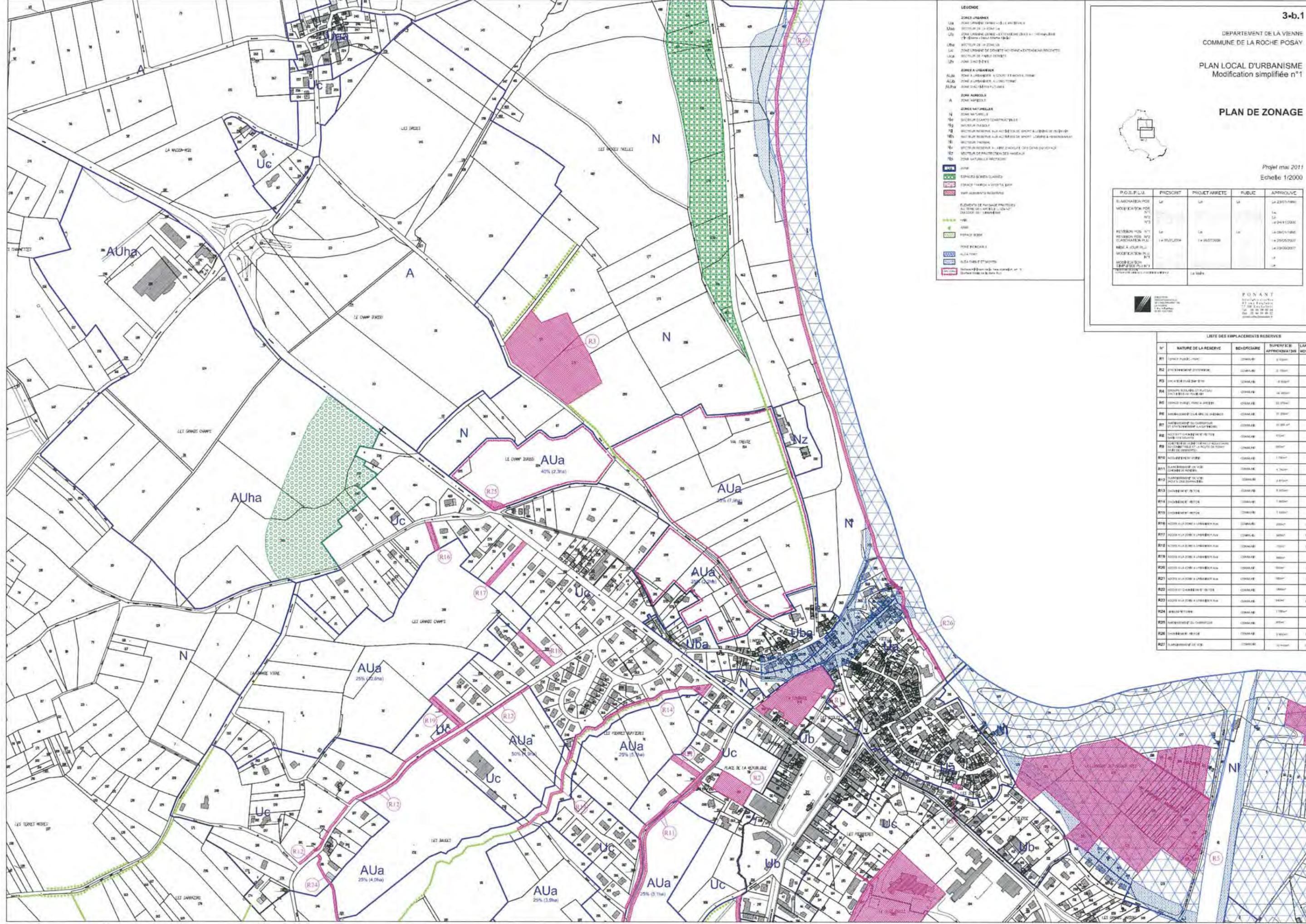
En considérant plus raisonnablement un taux de croissance de 1% par an, la population à l'horizon 2030 peut être estimée à 1 880 habitants.

Le plan de zonage défini issu du PLU est présenté page suivante.



P.O.U.P.L.U.	PROJET	PROJET AMENGE	PUBLIC	APPROUVE
ELABORATION POU	LA	LA	LA	LA 23071980
MODIFICATION POU	N°1			LA 24141000
RESTRICTION N°1				LA 08011980
RESTRICTION N°2				LA 25052007
MODIFICATION POU				LA 19060007
COMPLETION POU				LA
PROJET DE LOI				LA

PONANT
 17, rue de la République
 86000 POISSAY
 Tél. 05 49 50 00 00
 Fax 05 49 50 00 01
 ponant@ponant.fr



LISTE DES EMPLACEMENTS RESERVES

N°	NATURE DE LA RESERVE	BENEFICIAIRE	SUPERFICIE APPROXIMATIVE	LANDING MOYENNE
R1	ESPACE PUBLIC - PARC	COMMUNE	0,0000	
R2	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R3	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R4	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R5	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R6	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R7	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R8	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R9	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R10	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R11	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R12	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R13	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R14	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R15	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R16	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R17	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R18	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R19	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R20	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R21	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R22	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R23	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R24	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R25	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R26	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	
R27	PROTECTORAT D'INTERET	COMMUNE	0,0000	

5. - Schéma directeur

5.1. - Objectifs du schéma directeur

Le schéma directeur vise, par la réalisation de travaux ciblés, à optimiser le fonctionnement réseau/station en intervenant sur plusieurs axes :

- La réduction de la collecte d'eau parasite de drainage de nappe/tranchées,
- La réduction des apports d'eau pluviale,
- La vérification des capacités des stations d'épuration pour les années à venir,
- La réduction des pertes de pollution au milieu naturel,
- Une mise au point autosurveillance réseau/station,
- Un point sur les rejets « industriels ».

5.2. - Réduction de la collecte des eaux pluviales

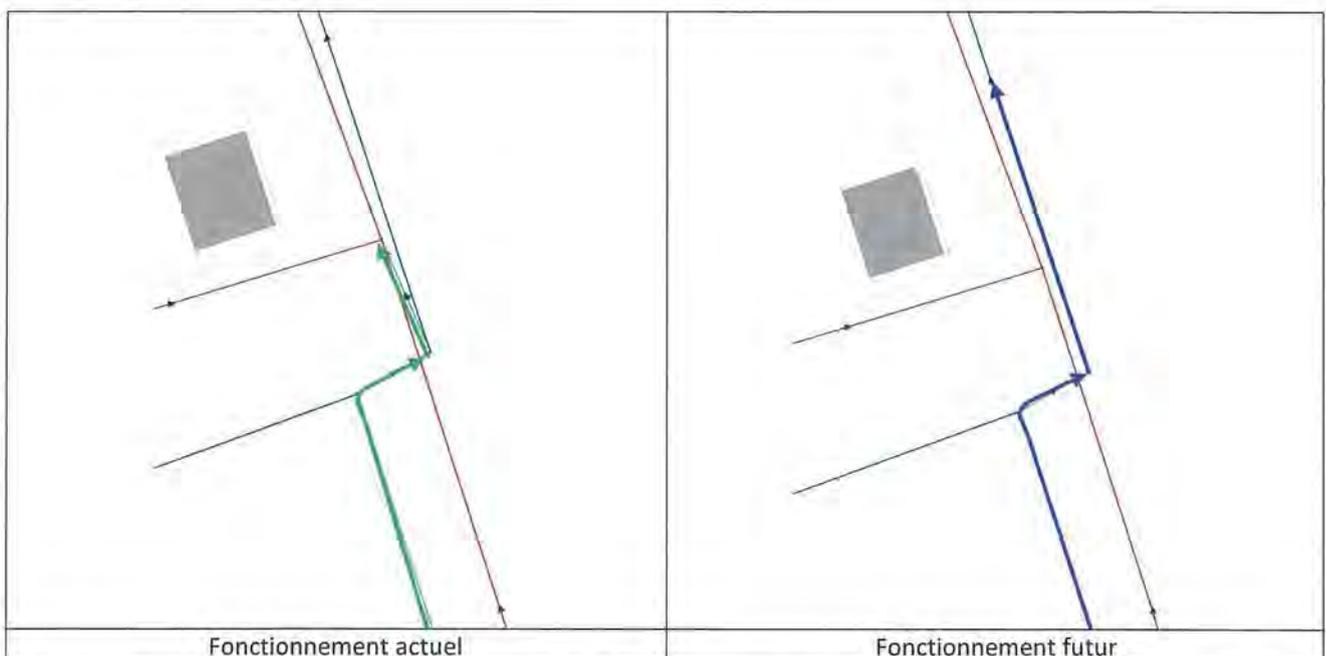
5.2.1. - Collecte d'eau pluviale rue de la Creuse :

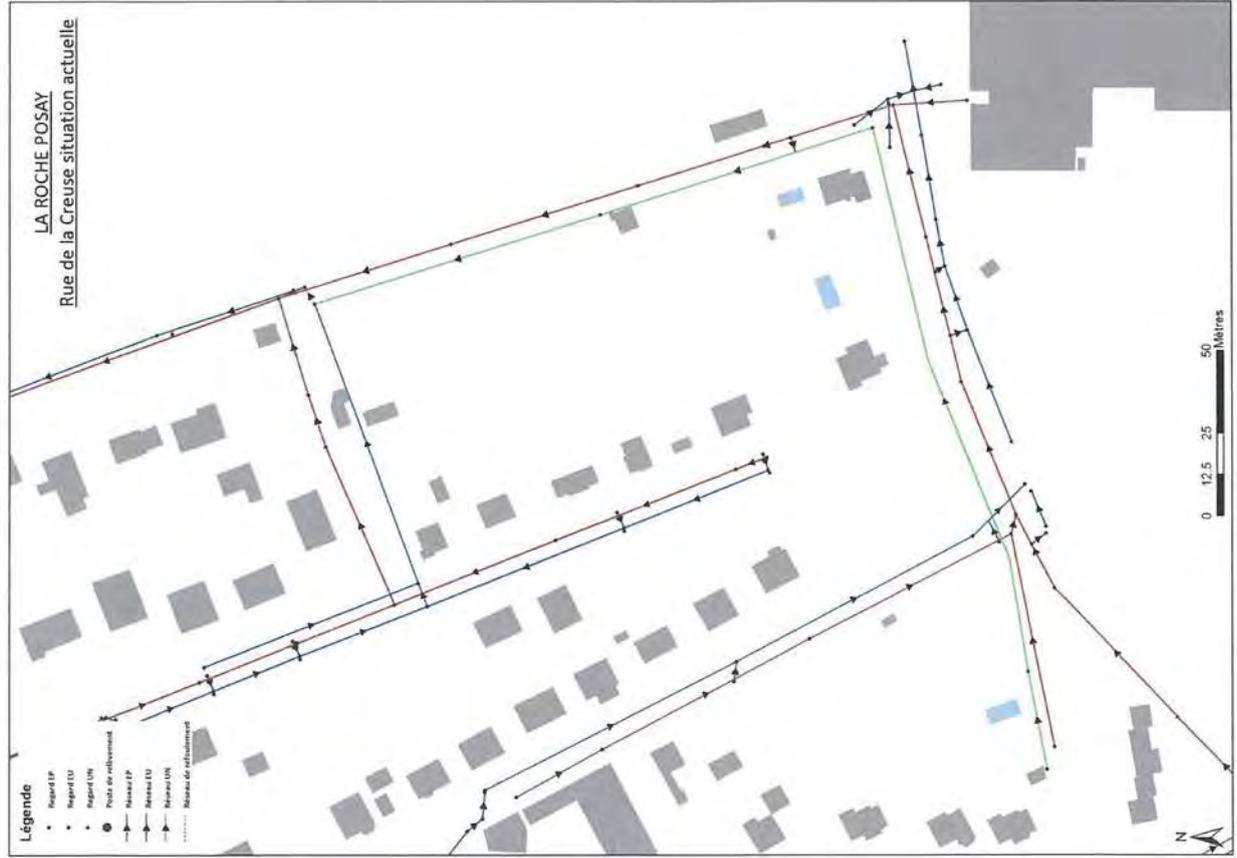
Le réseau de la ville de la Roche-Posay est très majoritairement séparatif, il ne subsiste à ce jour qu'un tronçon de réseau anciennement unitaire, reconverti en pluvial (qui compterait encore le raccordement d'un particulier) mais toujours raccordé au réseau d'assainissement (rue de la Creuse).

Nous préconisons :

- la déconnexion de cette habitation au pluvial et sa connexion au réseau d'eau usée,
- la déconnexion du réseau pluvial vers un fossé.

La déconnexion de ce réseau pluvial ne sera pas problématique car il arrive aujourd'hui dans un déversoir d'orage dont la surverse rejoint le réseau pluvial. Il suffira d'obturer l'écoulement vers le réseau d'eau usée.





La surface raccordée à ce réseau avoisine les 2.3 ha, même si une grande partie des eaux pluviales est écrêtée par le déversoir d'orage, une réduction non négligeable de la collecte d'eaux pluviales peut être attendue suite aux travaux de déconnexion. Cette réduction est d'autant plus intéressante qu'elle intervient en amont d'un poste de relèvement, le PR Mac O'Neil (ou stade).

5.2.2. - Eaux pluviales des particuliers :

Si au niveau d'un réseau unitaire, la collecte d'eau pluviale apparaît logique, **l'introduction de ces eaux pluviales dans un réseau séparatif eaux usées est un phénomène anormal** et une mise en conformité des éventuels mauvais branchements doit être réalisée.

Des essais à la fumée ont été réalisés sur un linéaire d'environ 6,2 km, dans les secteurs où une réponse importante à la pluie a été observée :

- Secteur du PR Mac O'Neil,
- Secteur du gravitaire « Fontaines ».

Ces essais à la fumée ont ainsi permis de retrouver environ 2 400 m² ce qui est faible au regard de la surface active mesurée dans ces secteurs (9 100 m²), les explications peuvent être les suivantes :

- Le test a mal fonctionné, la fumée n'a pas pu remonter vers la gouttière en raison d'un bouchage, ou de la présence de siphons disconnecteurs,
- Problème de visibilité : la fumée n'a pu être visualisée ou a été sous-évaluée en raison d'une gêne visuelle (arrière de bâtiment, mur, arbres,...),
- L'impact de certaines anomalies sur la collecte d'eau pluviale est difficilement estimable (par exemple, le regard non étanche situé en bordure de fossé rue Benjamin Bord ou le branchement non étanche du Casino), les apports d'eau pluviale peuvent varier en fonction de l'intensité des pluies, des conditions d'humidité du sol, des obstacles à l'écoulement...
- Le réseau EU est non étanche (fissure, cassure, déboitement) et les eaux pluviales le rejoignent rapidement lors de leur infiltration dans le sol,
- Le réseau EU est non étanche (fissure, cassure, déboitement) et se situe à proximité d'un réseau EP non étanche, un fossé, un ruisseau,... les eaux pluviales peuvent le rejoindre indirectement,
- ...

Les travaux à mettre en œuvre suite aux tests à la fumée :

- Tests au colorant sur l'ensemble des évacuations des eaux pluviales des 15 habitations (et dépendances) recensées comme non conformes,
- Demande de mise en conformité des particuliers,
- Réhabilitation, reprise d'étanchéité du regard situé en bordure de fossé rue Benjamin Bord,
- Pour les réseaux vétustes, mise en place d'un programme de renouvellement des réseaux,
- Contrôle de conformité des nouvelles habitations après installation du propriétaire et lors des changements de propriétaires.

Les travaux de mise en conformité des branchements sont à la charge du particulier. Toutefois, ils peuvent faire l'objet de subventions de la part de l'Agence de l'Eau dans le cadre de travaux groupés et d'une maîtrise d'ouvrage déléguée (la collectivité perçoit les subventions et les reverse au particulier). Des conventions fixant le cadre administratif de l'opération doivent avant tout être signées entre les particuliers et la commune et la commune et l'Agence de l'Eau.

Le tableau ci-dessous détaille et localise les anomalies relevées lors des tests à la fumée.

RUE	N°	SURFACE en m ²	TYPE D'ANOMALIE	N° FICHE
Route de Crémille	23	100	toutes gouttières	1
	21	55	gouttière avant gauche	2
Route des Prindières	1	80	avaloir + gouttière avant gauche	3
	1bis	270	toutes gouttières	4
Rue du Général de Gaulle	37	60	gouttière avant droite	5
	31	55	gouttière avant gauche	6
Route de Vicq	36	60	gouttières arrières	7
Avenue Georges Deloffe	86	300	tuyau non étanche	8
Route Mac O'Nell	15	50	gouttière avant droite	9
Avenue des Fontaines	21	20	gouttière arrière droite	10
	27	35	gouttière arrière droite	11
	31	60	gouttière avant milieu	12
	35	55	gouttière avant droite	13
	53	10	trou au sol	14
	24	65	gouttière avant droite	15
Rue du Docteur Benjamin Bord		1180	regard dans le fossé décallé	16
SURFACE A CONFIRMER		2455		

5.3. - Réduction de la collecte d'eau parasite de drainage

5.3.1. - Contexte

Les mesures de nappe basse puis haute ont mis en évidence une collecte d'eau parasite de drainage dans plusieurs tronçons de réseaux raccordés à la station d'épuration.

Des inspections télévisées ont été réalisées sur les tronçons jugés problématiques afin de préciser l'origine des désordres et proposer des solutions de réhabilitations adaptées.

Le chapitre à venir détaille les travaux à effectuer sur ces tronçons drainants.

5.3.2. - Solutions de réhabilitations des réseaux

Les techniques actuelles de réhabilitations des réseaux peuvent être classées en deux catégories :

- Les réhabilitations « sans tranchées »,
- Les réhabilitations « avec tranchées ».

Ces techniques sont détaillées en annexe.

D'une manière générale nous préconisons :

- Des techniques ponctuelles telles réhabilitations de regards, injection de résine, chemisage partiel (manchette), fraisages,... sur les anomalies ponctuelles,
- le chemisage en continu à partir d'une certaine répétabilité des défauts et lorsque la canalisation est non étanche de manière généralisée.

5.3.3. - Avenue des Fontaines

5.3.3.1. - **Observations**

Le réseau, en béton 250 mm, présente des dégradations répétées qui le rendent non étanche. Les principales anomalies sur ce linéaire sont :

- Une dégradation générale du béton du collecteur et des regards,
- Des raccordements défectueux, pénétrants ou non jointifs
- Des nombreuses introductions de racines,
- Des déplacements d'assemblage,
- Des perforations,

A noter de nombreux raccordements en attente, fermés.

5.3.3.2. - Propositions de travaux

Compte tenu de la récurrence des anomalies et du fait que ce réseau est un axe de transfert des effluents des thermes Connétales et SPA Source, une reprise **globale** nous paraît indiquée, deux solutions sont envisageables :

- les anomalies ne sont à priori pas incompatibles avec un chemisage en continu du collecteur. Ce technique est moins coûteuse que la dépose du collecteur et permettra d'optimiser l'étanchéité du collecteur en conservant sa structure, elle ne reprend cependant pas les défauts structurels (cassures, fissures, contrepentes). De même, les regards nous ont apparus très dégradés, il est préconisé au minimum une réhabilitation au niveau des regards.
- La solution la plus pérenne reste le remplacement du collecteur et des branchements par dépose/pose ou pose d'un collecteur, reprise des branchements et abandon de l'ancien collecteur. Le remplacement du collecteur est d'ailleurs préconisé si des travaux de voirie sont envisagés dans ce secteur. Pour optimiser l'étanchéité, nous préconisons la mise en œuvre de canalisations PVC associées à des regards PEHD.

Le tableau ci-dessous détaille les coûts estimatifs des travaux :

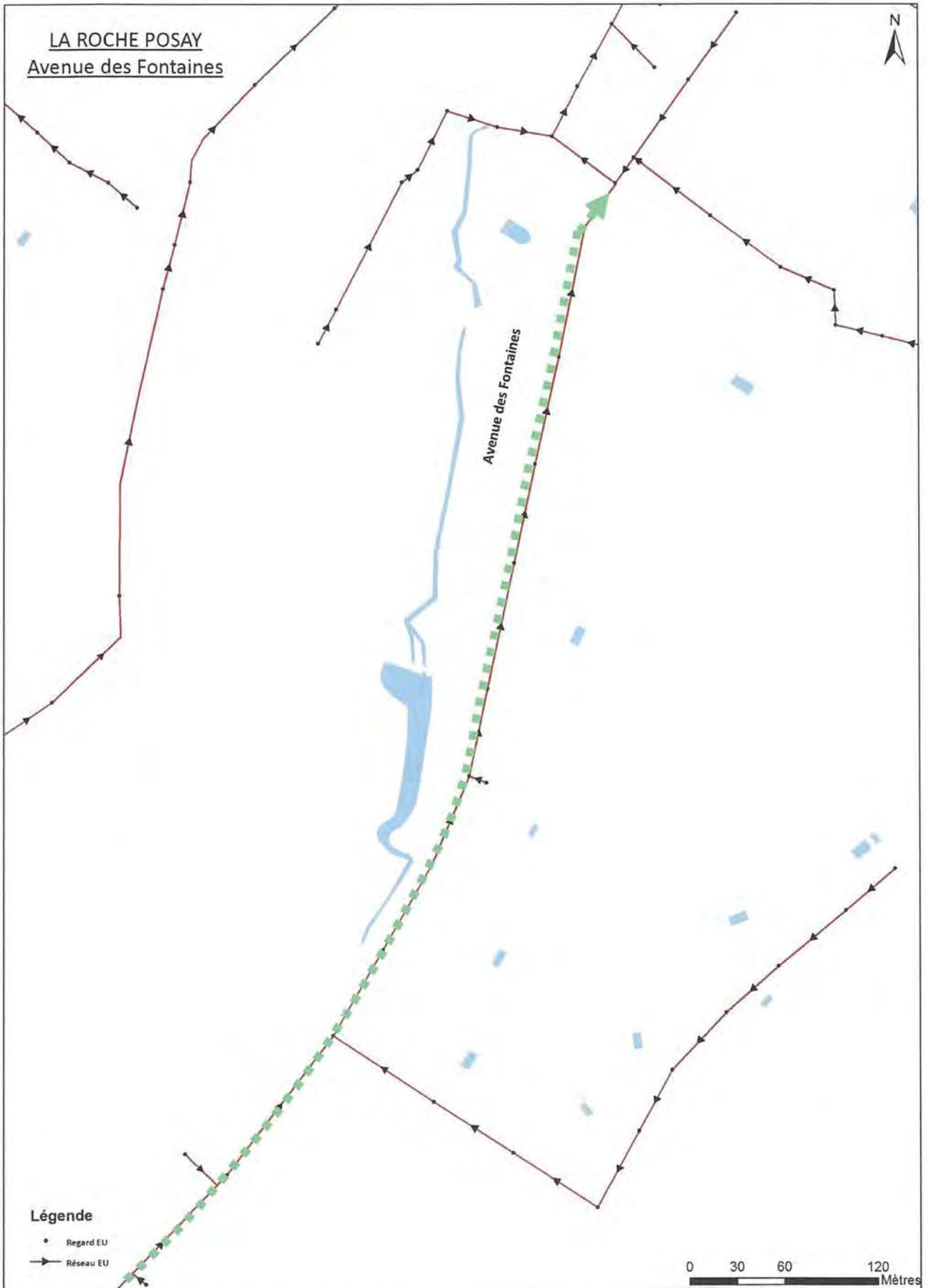
Secteur	Travaux à réaliser	Quantité		Montant unitaire	Montant total	ECP mesurées m ³ /j
		Type	Quantité	Euros HT	Euros HT	
Réduction de la collecte des eaux parasites						
Avenue des Fontaines	Réhabilitation par chemisage en continu du réseau EU - curage et ITV préalables, - fraisage des concrétions et branchements pénétrants, - chemisage en continu sur 820 ml de Ø 250, - réhabilitations 11 regards	Ø 250	820 ml	220 €	180 000 €	15
	ou Remplacement des réseaux et branchements par pose/dépose, nouveau réseau Ø 200 PVC et regards PEHD	Ø 200	820 ml	360 €	295 000 €	
Maîtrise d'œuvre – frais divers et imprévus (10%)				à	18 000 € 30 000 €	
Total				ou	198 000 € 325 000 €	

5.3.3.3. - Intérêt des travaux

Ces travaux portent sur une collecte d'eau parasite d'environ 15 m³/j. Ils sont également destinés à fiabiliser la collecte sur cet axe qui reçoit les rejets de deux sites de la société thermique (le réseau existant étant non étanche des pertes de pollution en ligne sont possibles).

5.3.3.4. - Schéma explicatif

Le plan de la page suivante illustre ces préconisations de travaux :



5.3.4. - Cours Pasteur vers rue de Falck et rue Pierre Denis Rousseau

5.3.4.1. - Observations

Au niveau du Cours Pasteur et vers la rue de Falck, le réseau, en béton 250 mm, se situant dans le prolongement du réseau de l'avenue des Fontaines, présente des dégradations répétées qui le rendent non étanche. Tout comme le réseau avenue des Fontaines, les principales anomalies sur ce linéaire sont :

- Une dégradation générale du béton du collecteur et des regards,
- Des raccordements défectueux, pénétrants ou non jointifs
- Des nombreuses introductions de racines,
- Des déplacements d'assemblage,
- Des perforations,

A noter de nombreux raccordements en attente, fermés.

Le réseau de la rue Pierre Denis Rousseau achemine les effluents d'une grande partie de l'ouest de la commune (rues de Lattre de Tassigny, Renoir, des Sarrazins,...) vers le réseau du Cours Pasteur vers la rue de Falck. Il s'agit d'un collecteur béton 200 mm, vieillissant : le béton des collecteurs comme des regards est dégradé. Les principales anomalies sont :

- Une dégradation générale du béton du collecteur et des regards,
- Des raccordements directs non jointifs (vide entre la canalisation et le branchement),
- Deux déplacements d'assemblages,
- Une fissure longitudinale ouverte,
- Des introductions de racines.

5.3.4.2. - Propositions de travaux

Pour les réseaux du Cours Pasteur vers la rue de Falck de la rue Pierre Denis Rousseau, compte tenu de la récurrence des anomalies et du fait que ces réseaux sont des axes importants de transfert, une reprise **globale** nous paraît indiquée.

Le chemisage semble adapté au contexte car les anomalies ne sont à priori pas incompatibles avec cette technique est moins coûteuse que qui permettra d'optimiser l'étanchéité du collecteur en conservant sa structure. L'absence de travaux d'ouverture de tranchées est préférable dans ce secteur qui a fait l'objet récemment d'aménagements urbains.

Ce linéaire compte peu d'anomalies structurelles graves. Les regards étant très dégradés, il est préconisé leur réhabilitation.

Le tableau de la page suivante détaille les coûts estimatifs des travaux :

Secteur	Travaux à réaliser	Quantité		Montant unitaire	Montant total	ECP mesurées m ³ /j
		Type	Quantité	Euros HT	Euros HT	
Réduction de la collecte des eaux parasites						
Cours Pasteur à rue de Falck	Réhabilitation par chemisage en continu du réseau EU - curage et ITV préalables, - fraisage des concrétions et branchements pénétrants, - chemisage en continu sur 325 ml de Ø 250, - réhabilitations 8 regards	Ø 250	325 ml	230 €	75 000 €	35
Rue P.D. Rousseau	Réhabilitation par chemisage en continu du réseau EU - curage et ITV préalables, - fraisage des concrétions et branchements pénétrants, - chemisage en continu sur 180 ml de Ø 200, - réhabilitations 4 regards	Ø 200	180 ml	240 €	43 000 €	
Maîtrise d'œuvre – frais divers et imprévus (10%)					12 000 €	
Total					130 000 €	

5.3.4.3. - Intérêt des travaux

Ces travaux portent sur une collecte d'eau parasite d'environ 35 m³/j. Ils sont également destinés à fiabiliser la collecte sur cet axe important de transfert par lequel transitent notamment les 3 sites de la société thermale (le réseau existant étant non étanche, des pertes de pollution en ligne sont possibles).

La réhabilitation par chemisage permettra, malgré une réduction (faible) du diamètre de la canalisation, une optimisation des écoulements (la résine est un matériau de faible porosité par rapport à l'actuel collecteur béton dégradé).

5.3.4.4. - Schéma explicatif

Le plan de la page suivante illustre ces préconisations de travaux :



5.3.5. - Rue de Falck à PR des Tanneries

5.3.5.1. - Observations

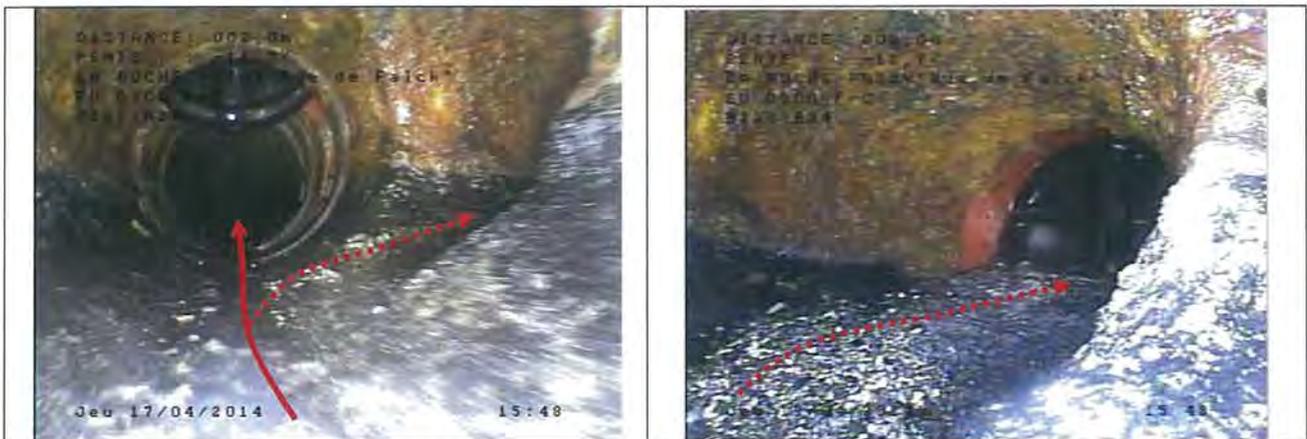
La rue de Falck est dotée d'un réseau séparatif PVC Ø 250 jusqu'à l'intersection avec les rues St Louis et de la Cale. Le réseau est ensuite en amiante ciment 250 mm jusqu'au PR des Tanneries.

Le réseau PVC est globalement en bon état (la seule anomalie est un poinçonnement entre R 20 et 21) alors que les regards béton sont très corrodés (photo ci-contre). Les branchements se font par culottes.



Le réseau amiante ciment 250 présente en revanche de nombreuses anomalies. On note la présence d'une vanne guillotine permettant la limitation des débits par by-pass au milieu naturel. Ce by-pass semble fermé. La question de l'utilité de ce by-pass se pose car un deuxième by-pass est présent quelques mètres plus loin. Les anomalies les plus récurrentes ou importantes sont les suivantes :

- Entrée et développement de racines,
- Une réparation par l'extérieur,
- Des joints rompus, pendants dans la canalisation,
- Deux flaches avec niveau d'eau jusqu'à 30%,
- Des déplacements d'assemblages.



By-pass « en ligne » rue des Tanneries



Trop plein du PR Tanneries

5.3.5.2. - Propositions de travaux

La section PVC ne présente pas d'anomalie particulièrement importante, nous proposons uniquement la réhabilitation des regards dont le béton est dégradé.

Au niveau du réseau amiante ciment, compte tenu de la récurrence des anomalies et du fait qu'il s'agit du réseau de transfert principal, une reprise **globale** nous paraît indiquée.

Nous proposons un chemisage en continu de l'intersection de la rue de Falck avec les rues St Louis et de la Cale jusqu'au PR des Tanneries.

Ces travaux vont permettre d'optimiser l'étanchéité du collecteur (réduction de la collecte d'eau parasite et suppression des risques d'exfiltration) et la dynamique d'écoulement (faible porosité du matériau) tout en renforçant la structure en place.

Il faudra statuer quant à la conservation du dispositif de surverse. Il est à déplorer l'absence de visibilité de cet ouvrage, si sa présence ne s'avère pas indispensable (un deuxième by pass est présent quelques mètres plus loin), il faudra le supprimer (retrait de la vanne guillotine et pas de réouverture de la surverse lors du chemisage).

Le tableau ci-dessous détaille les coûts estimatifs des travaux :

Secteur	Travaux à réaliser	Quantité		Montant unitaire	Montant total	ECP mesurées (m ³ /j)
		Type	Quantité	Euros HT	Euros HT	
Réduction de la collecte des eaux parasites						
rue de Falck à rue des Tanneries	Réhabilitation par chemisage en continu du réseau EU - curage et ITV préalables, - fraisage des concrétions et branchements pénétrants, - chemisage en continu sur 185 ml de Ø 250, - réhabilitations 9 regards	Ø 250	185 ml	240 €	44 000 €	40
Maîtrise d'œuvre – frais divers et imprévus (10%)					4 000 €	
Total					48 000 €	

5.3.5.3. - Intérêt des travaux

Ces travaux portent sur une collecte d'eau parasite d'environ 40 m³/j. Ils sont également destinés à fiabiliser la collecte sur cet axe de transfert par lequel transitent l'ensemble de la pollution de la ville de la Roche-Posay (hors hameaux du nord de la commune raccordés via le PR « Camping »).

5.3.5.4. - Schéma explicatif

Le plan de la page suivante illustre ces préconisations de travaux :



5.3.6. - Rue du Général de Gaulle et route de Crémillé vers route de Vicq

5.3.6.1. - Observations

La rue du Général de Gaulle est dotée de canalisations en amiante ciment 200 mm vieillissantes et non étanches. La plupart des branchements directs sont non jointifs : possibilité d'infiltration à la jonction canalisation/branchement. Plusieurs perforations et ruptures ont été visualisées sur ce tronçon.

Le tronçon venant de la route de Crémillé, apparaît moins dégradé.

Les anomalies les plus récurrentes ou importantes sont les suivantes :

- Branchements pénétrants,
- Jonction branchements canalisation non étanche,
- Trois perforations, dont une avec entrée de racines,
- Une rupture avec paroi manquante,
- Deux fissures ouvertes circonférentielles,
- Introduction de racines,...

5.3.6.2. - Propositions de travaux

Compte tenu de la récurrence des anomalies et du contexte d'implantation de cette canalisation (implantation au bord d'un fossé), une reprise **globale** nous paraît indiquée.

Nous proposons un chemisage en continu de la tête de la rue à l'intersection avec la rue de Vicq. Ces travaux vont permettre d'optimiser l'étanchéité du collecteur (réduction de la collecte d'eau parasite et suppression des risques d'exfiltration) tout en renforçant la structure en place.

Le tableau ci-dessous détaille les coûts estimatifs des travaux :

Secteur	Travaux à réaliser	Quantité		Montant unitaire Euros HT	Montant total Euros HT	ECP mesurées m ³ /j
		Type	Quantité			
Réduction de la collecte des eaux parasites						
rues de Gaulle / Crémille vers route de Vicq	Réhabilitation par chemisage en continu du réseau EU - curage et ITV préalables, - fraisage des concrétions et branchements pénétrants, - chemisage en continu sur 450 ml de Ø 200, - réhabilitations 13 regards	Ø 200	450 ml	220 €	99 000 €	20
Maîtrise d'œuvre – frais divers et imprévus (10%)					10 000 €	
Total					109 000 €	

5.3.6.3. - Schéma explicatif

Le plan de la page suivante illustre ces préconisations de travaux :



5.3.7. - Route de Vicq

5.3.7.1. - Observations

La rue de Vicq est dotée d'un réseau séparatif amiante ciment Ø 200. La canalisation en amiante ciment 200 mm est vieillissante et présente de nombreuses anomalies remettant en cause son étanchéité comme la résistance de sa structure. La plupart des branchements directs sont non jointifs : possibilité d'infiltration à la jonction canalisation/branchement. Les anomalies les plus récurrentes ou importantes sont les suivantes :

- Une perforation avec paroi manquante, fissure et exfiltration,
- Des défauts d'assemblages,
- De nombreuses contrepentes (flaches),
- Des joints apparents, pénétrants voire rompus,
- Des fissures,
- Des branchements pénétrants.

5.3.7.2. - Propositions de travaux

Compte tenu de la récurrence des anomalies, une reprise **globale** nous paraît indispensable. Le chemisage est a priori réalisable mais il ne solutionnera pas les problèmes d'écoulement (nombreuses contrepentes). Des travaux de voirie sont envisagés dans ce secteur, **le remplacement du collecteur sera donc à privilégier** (attention plan de retrait amiante ou abandon de la canalisation en place). Pour assurer une étanchéité optimale nous préconisons également le remplacement des branchements et la mise en œuvre de regards PE.

Le tableau ci-dessous détaille les coûts estimatifs des travaux :

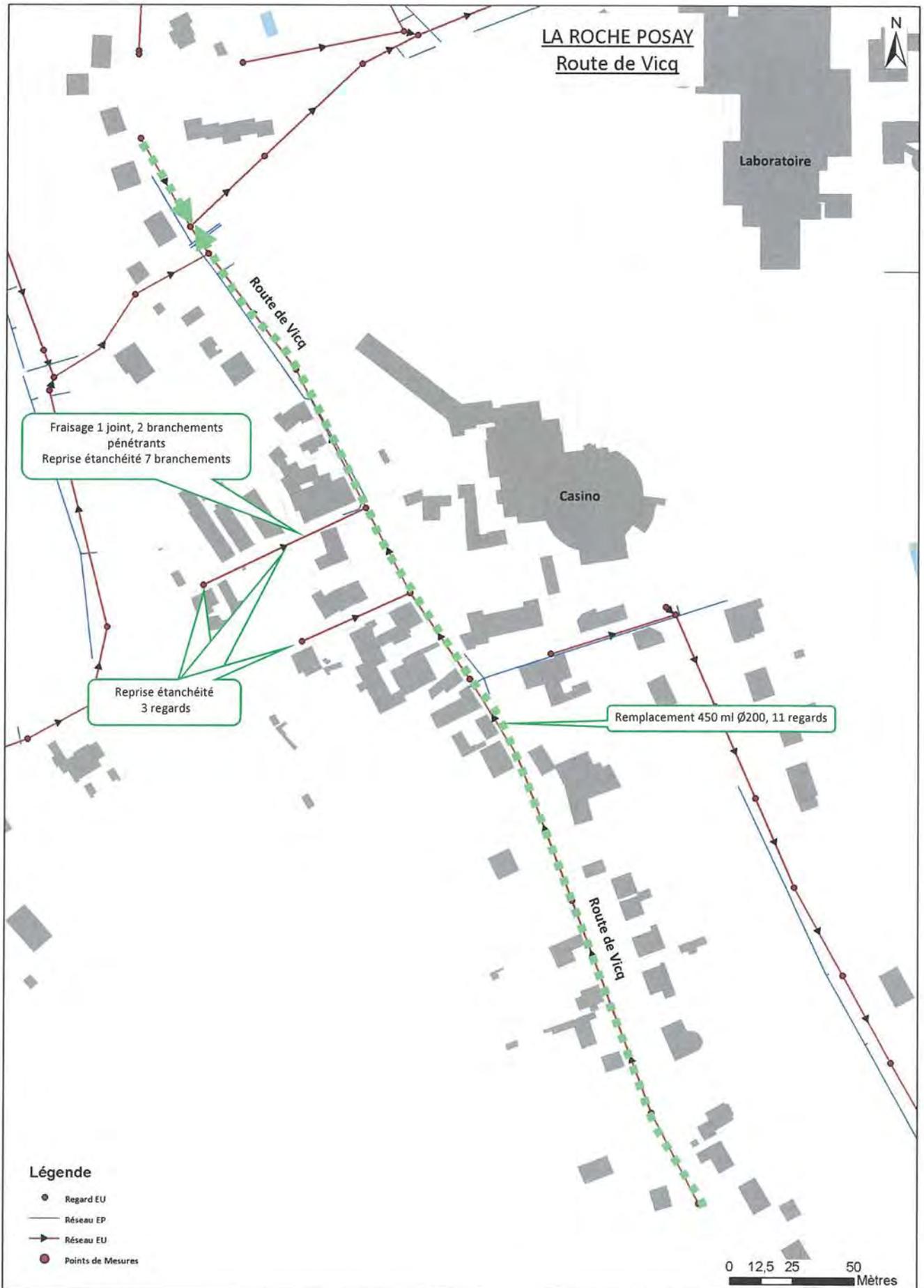
Secteur	Travaux à réaliser	Quantité		Montant unitaire	Montant total	ECP mesurées m ³ /j
		Type	Quantité	Euros HT	Euros HT	
Réduction de la collecte des eaux parasites						
route de Vicq	Remplacement des réseaux et branchements par pose/dépose, nouveau réseau Ø 200 PVC et regards PEHD	Ø 200	485 ml	350 €	170 000 €	10
	Réhabilitation 3 regards	unité	3	800 €	2 400 €	
	Reprise de raccordement défectueux par fraisage, injection de résine e/ou pose de manchette de branchement	unité	3	800 €	2 400 €	
Maîtrise d'œuvre – frais divers et imprévus (10%)					17 000 €	
Total					191 800 €	

5.3.7.3. - Intérêt des travaux

Ces travaux portent sur une collecte d'eau parasite d'environ 10 m³/j. Ils sont également destinés à fiabiliser la collecte et le transfert vers le PR Mac O'Neil.

5.3.7.4. - Schéma explicatif

Le plan de la page suivante illustre ces préconisations de travaux :



5.3.8. - Route de Vicq vers PR Mac O'Neil via Avenue de la Creuse

5.3.8.1. - Observations

De la route de Vicq à l'avenue de la Creuse, le réseau est en amiante ciment Ø 200, la canalisation présente de nombreuses anomalies remettant en cause son étanchéité. Elle est de plus soumise à la pression de l'eau car elle longe un fossé par lequel transitent des débits importants en période humide et pluvieuse.

La plupart joints sont rompus et pendent dans la canalisation. Les anomalies les plus récurrentes ou importantes sont les suivantes :

- Nombreux déplacements d'assemblages,
- Nombreux joints déplacés,
- Jonctions branchements canalisation fréquemment non étanches,
- Fissures circonférentielles et longitudinales,
- Quelques flaches,
- ...

De l'avenue de la Creuse au PR Mac O'Neil, le réseau est en amiante ciment Ø 200 puis passe en béton Ø 250 au niveau de la connexion avec le réseau unitaire et le réseau qui dessert l'avenue Mac O'Neil. La première section présente les mêmes anomalies que la section amont (route de Vicq à avenue de la Creuse) tandis que la section béton Ø 250 semble moins dégradée.

5.3.8.2. - Propositions de travaux

Compte tenu de la récurrence des anomalies, une reprise **globale** nous paraît indispensable sur la section de réseau en amiante ciment Ø 200. Le chemisage associé à une réhabilitation des regards est préconisé afin d'assurer une étanchéité optimale.

Au niveau de la section béton Ø 250, bien qu'elle soit peu dégradée, nous préconisons la poursuite du chemisage jusqu'au PR afin d'assurer une étanchéité optimale sur ce collecteur où transitent des effluents fortement chargés (laboratoire de cosmétique) et qui, de ce fait, doit faire l'objet d'un entretien renforcé (curage préventif régulier).

Le tableau ci-dessous détaille les coûts estimatifs des travaux :

Secteur	Travaux à réaliser	Quantité		Montant unitaire	Montant total	ECP mesurées m ³ /j
		Type	Quantité	Euros HT	Euros HT	
Réduction de la collecte des eaux parasites						
route de Vicq à PR Mac O'Neil via avenue de la Creuse	Réhabilitation par chemisage en continu du réseau EU - curage et ITV préalables, - fraisage des concrétions et branchements pénétrants, - chemisage en continu sur 450 ml de Ø 200, - réhabilitations 10 regards	Ø 200	445 ml	220 €	98 000 €	non mesurée
	Réhabilitation par chemisage en continu du réseau EU - curage et ITV préalables, - fraisage des concrétions et branchements pénétrants, - chemisage en continu sur 170 ml de Ø 250, - réhabilitations 3 regards	Ø 250	170 ml	230 €	39 000 €	
Maîtrise d'œuvre – frais divers et imprévus (10%)					14 000 €	
Total					151 000 €	

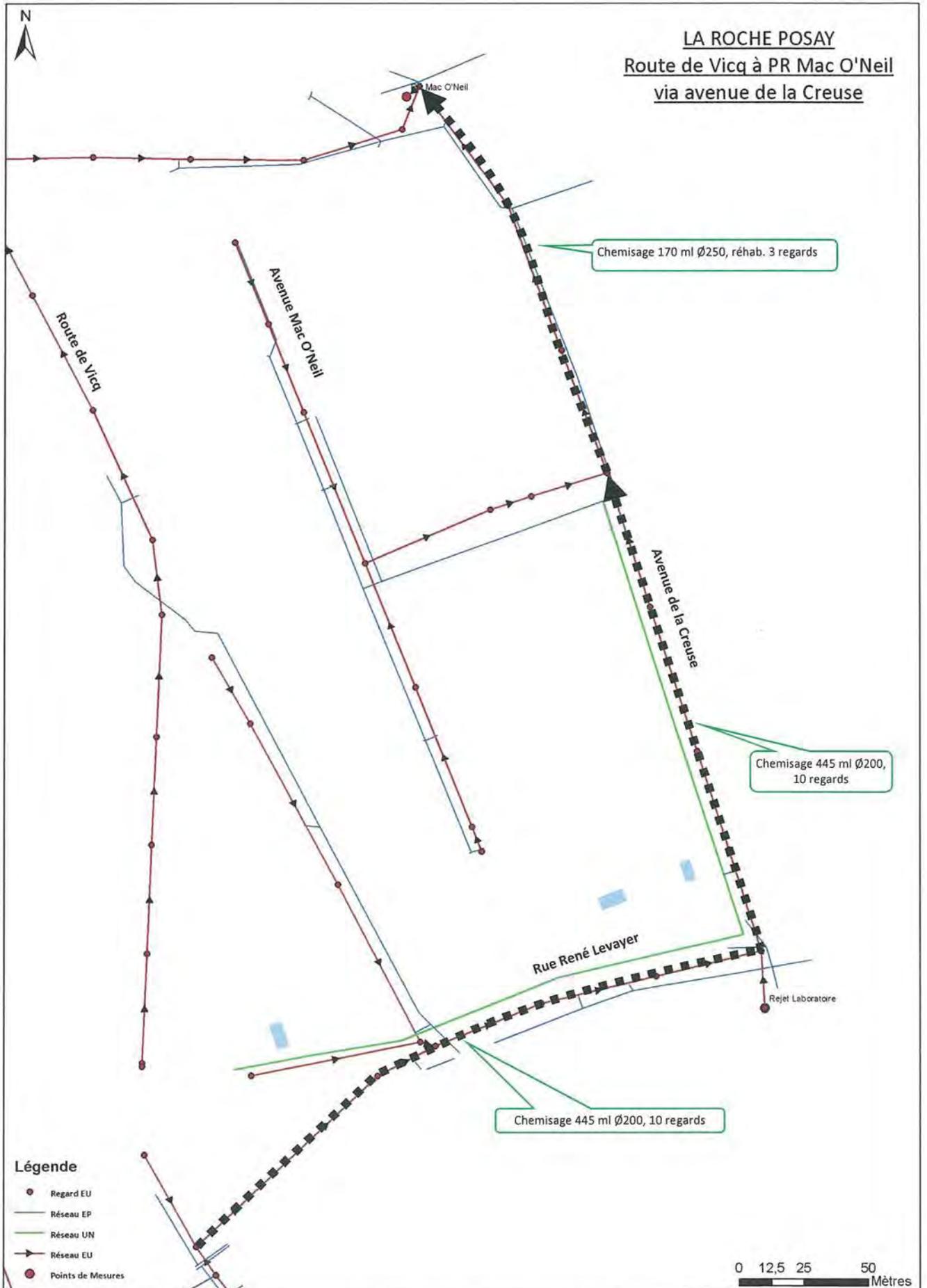
5.3.8.3. - Intérêt des travaux

La collecte d'eau parasite n'a pas pu être mesurée sur ce tronçon en raison de problèmes de fonctionnement PR Mac O'Neil durant toute la campagne de mesures de nappe haute. Elle peut être estimée à environ 50 m³/j (2 m³/h).

Les travaux vont donc permettre de réduire la collecte d'eau parasite mais également de fiabiliser la collecte et le transfert vers le PR Mac O'Neil, d'autant que ce tronçon reçoit les effluents chargés du laboratoire de cosmétologie.

5.3.8.4. - Schéma explicatif

Le plan de la page suivante illustre ces préconisations de travaux :



5.3.9. - Récapitulatif des travaux de réduction de la collecte d'eau parasite

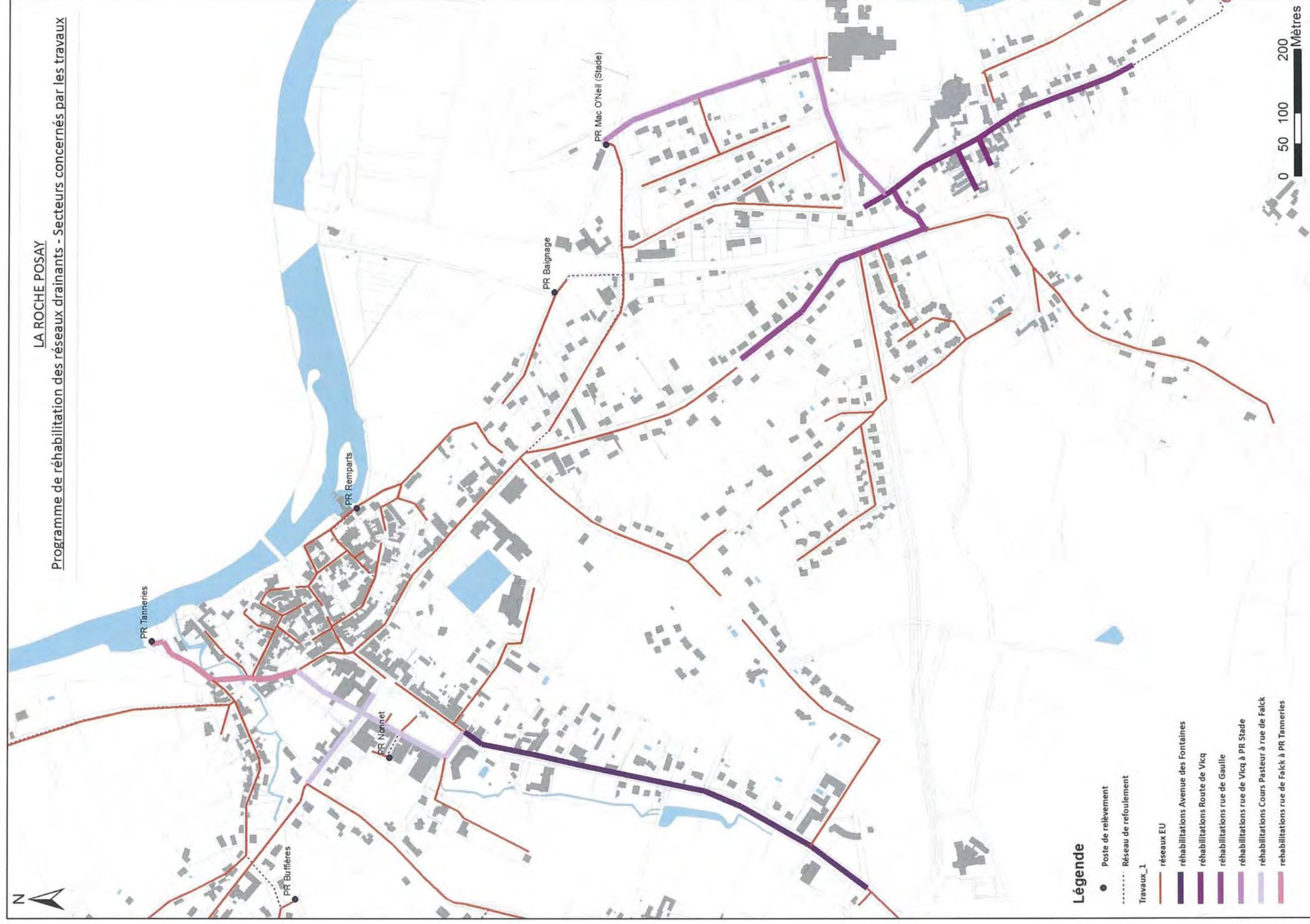
5.3.9.1. - Observations

Les réseaux étant vieillissants, les travaux portent majoritairement sur des réhabilitations globales de type remplacement des collecteurs (y compris regards et branchements) ou chemisage en continu.

Sur l'ensemble des secteurs où des travaux ont été préconisés, la collecte d'eau parasite a été estimée à au moins 120 m³/j.

Le tableau de la page suivante résume les préconisations de travaux par secteurs :

Secteur	Travaux à réaliser	Quantité		Montant unitaire	Montant total	ECP mesurées m ³ /j	
		Type	Quantité	Euros HT	Euros HT		
Réduction de la collecte des eaux parasites de drainage							
Avenue des Fontaines	Réhabilitation par chemisage en continu du réseau EU - curage et ITV préalables, - fraisage des concrétions et branchements pénétrants, - chemisage en continu sur 820 ml de Ø 250, - réhabilitations 11 regards	Ø 250	820 ml	220 €	180 000 €	15	
	Remplacement des réseaux et branchements par pose/dépose, nouveau réseau Ø 200 PVC et regards PEHD	Ø 200	820 ml	360 €	295 000 €		
	Maîtrise d'œuvre – frais divers et imprévus (10%)				18 000 €		30 000 €
	Total				198 000 €		325 000 €
Cours Pasteur à rue de Falck	Réhabilitation par chemisage en continu du réseau EU - curage et ITV préalables, - fraisage des concrétions et branchements pénétrants, - chemisage en continu sur 325 ml de Ø 250, - réhabilitations 8 regards	Ø 250	325 ml	230 €	75 000 €	35	
	Rue P.D. Rousseau	Réhabilitation par chemisage en continu du réseau EU - curage et ITV préalables, - fraisage des concrétions et branchements pénétrants, - chemisage en continu sur 180 ml de Ø 200, - réhabilitations 4 regards	Ø 200	180 ml	240 €		43 000 €
Maîtrise d'œuvre – frais divers et imprévus (10%)				12 000 €			
Total				130 000 €			
rue de Falck à rue des Tanneries	Réhabilitation par chemisage en continu du réseau EU - curage et ITV préalables, - fraisage des concrétions et branchements pénétrants, - chemisage en continu sur 185 ml de Ø 250, - réhabilitations 9 regards	Ø 250	185 ml	240 €	44 000 €	40	
	Maîtrise d'œuvre – frais divers et imprévus (10%)				4 000 €		
Total				48 000 €			
rues de Gaulle / Cremille vers route de Vicq	Réhabilitation par chemisage en continu du réseau EU - curage et ITV préalables, - fraisage des concrétions et branchements pénétrants, - chemisage en continu sur 450 ml de Ø 200, - réhabilitations 13 regards	Ø 200	450 ml	220 €	99 000 €	20	
	Reprise d'un raccordement défectueux (route de Crémillé) par fraisage, injection de résine et pose d'une manchette de branchement	Ø 200	1	800 €	800 €		
	Maîtrise d'œuvre – frais divers et imprévus (10%)				10 000 €		
Total				109 800 €			
route de Vicq	Remplacement des réseaux et branchements par pose/dépose, nouveau réseau Ø 200 PVC et regards PEHD	Ø 200	485 ml	350 €	170 000 €	10	
	Réhabilitation 3 regards	unité	3	800 €	2 400 €		
	Reprise de raccordement défectueux par fraisage, injection de résine e/ou pose de manchette de branchement	unité	3	800 €	2 400 €		
	Maîtrise d'œuvre – frais divers et imprévus (10%)				17 000 €		
Total				191 800 €			
route de Vicq à PR Mac O'Neil via avenue de la Creuse	Réhabilitation par chemisage en continu du réseau EU - curage et ITV préalables, - fraisage des concrétions et branchements pénétrants, - chemisage en continu sur 450 ml de Ø 200, - réhabilitations 10 regards	Ø 200	445 ml	220 €	98 000 €	non mesurée (50 m ³ /j?)	
	Réhabilitation par chemisage en continu du réseau EU - curage et ITV préalables, - fraisage des concrétions et branchements pénétrants, - chemisage en continu sur 170 ml de Ø 250, - réhabilitations 3 regards	Ø 250	170 ml	230 €	39 000 €		
	Maîtrise d'œuvre – frais divers et imprévus (10%)				14 000 €		
	Total				151 000 €		
Total réduction collecte eau parasite de drainage					828 600 €	120	
					955 600 €		



5.4. - Lutte contre l'H₂S

5.4.1. - Etat des lieux

Le gaz H₂S est à l'origine de mauvaises odeurs et de la corrosion plus ou moins avancée des réseaux. Cette corrosion peut aller jusqu'à l'effondrement des réseaux.

La présence d'H₂S nécessite de mener des actions à la fois curatives et préventives pour limiter autant que faire se peut sa formation, la production d'odeurs nauséabondes et la corrosion prématurée des canalisations.

L'agglomération de la Roche-Posay compte 14 postes de relèvement :

- PR Tanneries,
- PR Camping,
- PR Pierre de Buffières,
- PR Remparts,
- PR Mac O'Neil (ou Stade)
- PR Laon.
- PR ZA des Chaumettes,
- PR Corbillières,
- PR de l'Hippodrome de la Gâtinière,
- PR Renoir,
- PR Nonnet,
- PR Route de Leigné,
- PR Baignade,
- PR Merci Dieu.

Le calcul des temps de séjour des effluents dans les canalisations de refoulement (réalisé dans le rapport de nappe basse) ont indiqué le risque de formation d'H₂S pour bon nombre de poste. Le fonctionnement en cascade (un poste refoule vers un réseau pris en charge par un autre poste) est un facteur aggravant. Les postes les plus récents sont équipés de dispositifs destinés à limiter la formation de sulfures.

Des ITV ont été réalisées sur les premiers tronçons de canalisations situés en aval des refoulements afin d'apprécier l'impact de l'H₂S sur les matériaux, ces inspections ont concerné les postes suivants :

- PR Mac O'Neil (rue de la Gare),
- PR Baignade (rue de la Gare),
- PR Remparts (rue Dugesclin),
- PR Buffières (rue de l'Arceau).

5.4.2. - Solutions préventives et curatives

La production de sulfures dans un réseau est un processus biologique influencé par de nombreux facteurs tels que la température, le pH, le potentiel d'oxydoréduction, la concentration en oxygène dans l'effluent, le temps de séjour...

En fonction des volumes collectés par rapport à la capacité de stockage de la canalisation de refoulement et au-delà d'un temps de séjour de 4 heures, un traitement préventif des sulfures s'impose. De tels dispositifs sont déjà en place sur les postes les plus récents (PR Chaumettes et Corbillières).

Il existe deux types de "remèdes" pour éviter la formation de l'hydrogène sulfuré :

- les "remèdes" chimiques dont le but est soit d'éliminer (ou bloquer) les sulfures dès leur formation, soit d'empêcher leur formation,
- les "remèdes" hydrauliques qui consistent à modifier le circuit hydraulique dans les parties des réseaux productrices de sulfures.

Les solutions chimiques sont :

- oxygénation à l'air ou à l'oxygène pur,
- traitement au peroxyde d'hydrogène,
- traitement au nitrate de calcium,
- traitement aux sels de cuivre ou d'aluminium.

5.4.3. - Dispositions constructives

Lors de la création des réseaux ou en cas de remplacement, les recommandations suivantes sont à respecter :

- réaliser une pente du réseau supérieur à 0.3% afin de limiter la sédimentation et le développement de biofilm,
- éviter de surdimensionner les réseaux de refoulement (ce qui occasionne des temps de séjour élevés), on peut même être amené à prévoir un double réseau en cas de forte variation saisonnière,
- diminuer les dépôts qui stagnent en fond de postes en posant des agitateurs ou des pompes de brassage,
- éviter le dégazage en sortie de refoulement en accompagnant la chute par un tube plongeur ou un aménagement de la cunette,
- avoir recours au pompage pneumatique qui induit une vidange complète de la canalisation de refoulement après chaque pompage,
- en cas de production prévisible et incontournable, prévoir les équipements spécifiques (injection d'air ou de réactif, traitement de l'air du poste,..)
- ...

5.4.4. - Mesures préventives d'exploitation

Sur un réseau à faible pente, mettre en œuvre une politique préventive de curage des réseaux et des postes (définition des points noirs et action ciblée et entretien courant).

5.4.5. - Traitement curatifs en exploitation

Deux types de traitement peuvent être mis en œuvre :

- l'oxydation des sulfures présents (injection de nitrates de calcium, d'air, d'oxygène pur ou de peroxyde),
- la précipitation des sulfures présents par injection de réactifs tels que chlorure ferrique, sulfate d'aluminium,...

5.4.5.1. - Traitement par injection d'air

La présence d'oxygène inhibe le développement des bactéries sulfato-réductrices et donc des composés soufrés odorants. Il s'agit donc d'une action préventive puisque l'air ne permet pas une oxydation en sulfates des sulfures déjà présents dans l'effluent.

Le principe est d'injecter de l'air dans la canalisation de refoulement afin d'oxygéner les effluents et d'éviter le développement d' H_2S .

L'injection sur horloge est à préférer à une injection couplée à la marche des pompes pour éviter une sous aération la nuit lorsque la fonctionnent des pompes est réduit.

Le volume injecté dépend du linéaire et du diamètre de la conduite ; cette technique est à privilégier sur des réseaux courts et de faibles diamètres. **Cette technique est à privilégier sur des réseaux courts et de faibles diamètres, avec de faibles dénivelés.**

Pour des diamètres < à 150 mm, compter environ 100 L d'air par m^3 de canalisation, et 150 l d'air par m^3 de canalisation pour des diamètres de 150 à 300 mm.

5.4.5.2. - Traitement par injection d'oxygène pur

L'oxygène pur gazeux permet une action préventive (maintien de l'effluent en aérobiose) et curative car il permet d'accélérer les cinétiques d'oxydation.

Tout comme pour l'injection d'air, le débit d'oxygène est réglé de façon à avoir un résiduel d'oxygène en sortie de refoulement.

Le taux de traitement est généralement de 8.5 g d' O_2 /g de sulfures, sans tenir compte du transfert qui est variable selon les procédés.

A titre d'exemple, pour une concentration de 15 mg/l de sulfures, le dosage serait de 130 g d' O_2 / m^3 à traiter.

Ce type de traitement est assez onéreux et à réserver pour des conduites ayant un profil régulier pour limiter les fuites en points haut. De plus, le stockage d'oxygène liquide est soumis à nomenclature des ICPE.

5.4.5.3. - Traitement par injection de peroxyde d'oxygène (H_2O_2)

L'eau oxygénée permet une action préventive (maintien de l'effluent en aérobiose) et curative car elle permet d'oxyder les sulfures déjà formés.

En pratique, pour un objectif de sulfures résiduel de 0.1 mg/L, la dose doit être de 4 à 8 g de peroxyde 35% par gramme de sulfures.

L'oxydation des sulfures n'est pas immédiate, un temps de contact variable selon les conditions locales et la dose d'attaque doit être respecté.

Ce type de traitement est assez onéreux et le stockage est soumis à nomenclature des ICPE.

5.4.5.4. - Traitement par injection de sels de nitrates

L'action est préventive car elle vise à maintenir l'effluent en anoxie (pas d'oxygène libre mais présence d'oxygène fixé sur les nitrates) et donc d'empêcher les bactéries sulfato réductrices, anaérobies strictes, de produire des sulfures.

A noter que la quantité de DCO facilement assimilable consommée lors de l'injection des sels de nitrates peut avoir un impact sur le fonctionnement de la station, cet impact est à étudier au cas par cas.

En pratique, pour un objectif d'H₂S résiduel de 5 ppm à l'exutoire du refoulement, la dose doit être de 10 à 20 g de nitrate de calcium par gramme de sulfure.

L'injection peut être optimisée en fonction du débit, du temps de séjour, de la température de l'effluent,... par la mise en place d'un contrôleur de dosage.

5.4.5.5. - Traitement par injection de sels de fer

Le fer soluble précipite les sulfures en sulfures de fer insolubles, il s'agit donc d'une action curative.

Les sels de fer sont injectés dans la bêche du poste de refoulement ou dans la conduite, avec un asservissement au fonctionnement des pompes.

En pratique, les doses avoisinent ces valeurs :

- sulfate ferreux (FeSO₄) : 10 mg/mg de sulfures,
- chlorure ferrique (FeCl₃) : 8 à 10 mg/ mg de sulfures,
- chloro-sulfate ferrique (FeCl(SO₄)) : 25 à 30 mg/ mg de sulfures.

L'utilisation de ces produits engendre une augmentation de la production des boues ainsi que leur noircissement.

L'utilisation des produits contenant des sulfates est économique mais augmente la concentration des sulfates en entrée de station, en anaérobiose, on reformera des sulfures.

5.4.6. - Choix de la technique de traitement

Au niveau des traitements chimiques, la comparaison technico-économique des différents traitements est donnée dans le tableau ci-après issue d'une étude AGHTM sur les sulfures.

Tableau TSM résumant les solutions de traitement de l'H₂S par apport de réactif

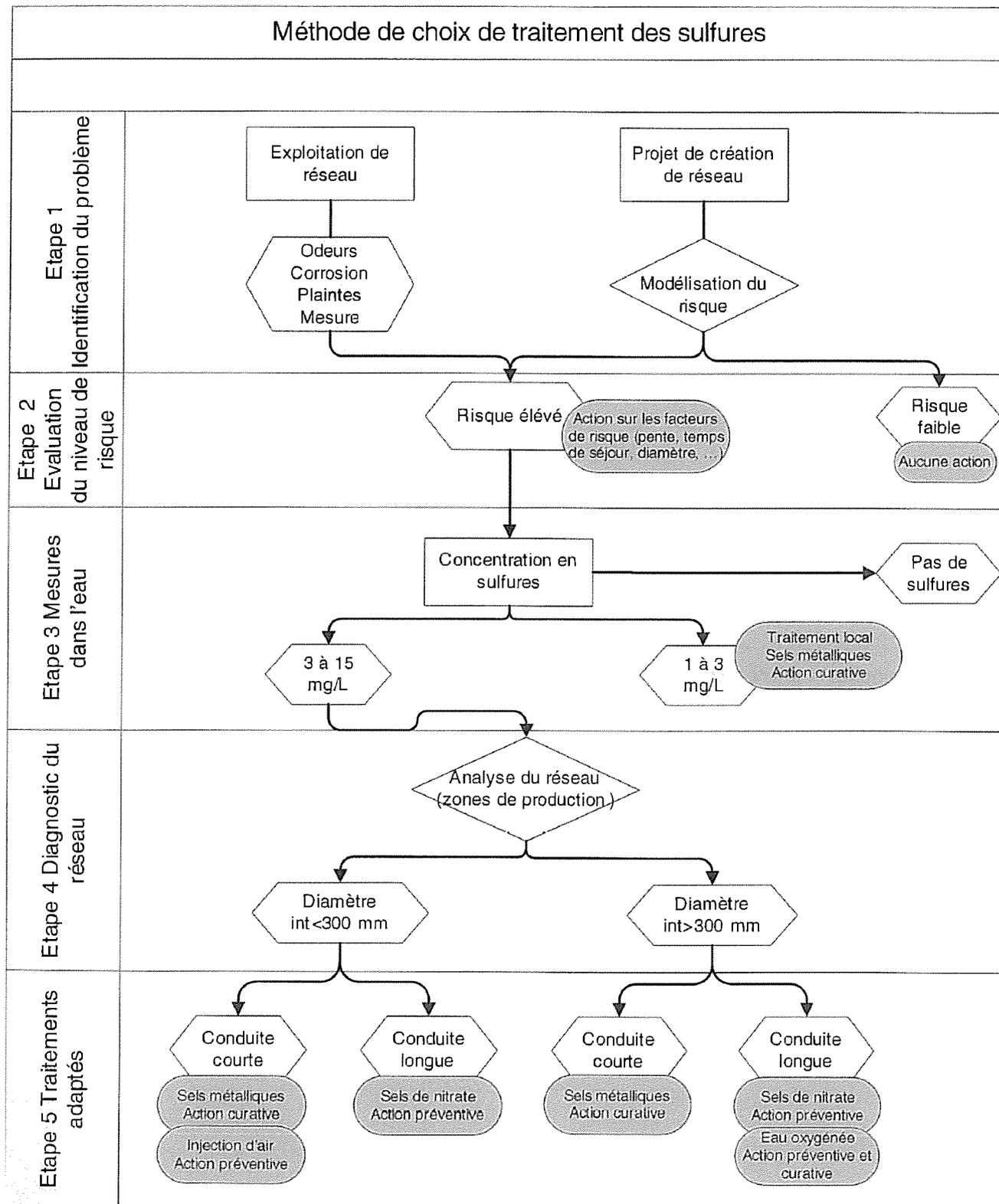
Réactif utilisé	Conditionnement commercial	Matériel et mise en œuvre	Dose d'application	Coût en €/m ³ d'eau traitée *(1)	Observations
Air		Surpresseur pour conduites de HMT < 1 bar compresseur au-delà	5 à 15 m ³ d'air par m ³ d'effluent	0,03 à 0,1 (2)	Contraintes hydrauliques bruit
Oxygène pur	Liquide	Injection d'oxygène gazeux (bicône)	Environ 150 g d'O ₂ par m ³ d'effluent	> 0,20	Contraintes de sécurité
Eau oxygénée	Liquide H ₂ O ₂ à 35 % ou 50 %	Pompe doseuse	4 à 8 gd'H ₂ O ₂ à 35 % par g de sulfure	0,12 à 0,25	Contraintes de sécurité
Sulfate ferreux	Solide en sac ou en vrac	Dilution puis pompe doseuse	10 g de FeSO ₄ ; 7H ₂ O par g de sulfure	0,05 à 0,2	Produits acides corrosifs
Chlorure ferrique	Liquide	Pompe doseuse	9 g par g de sulfure	0,08 à 0,23	Coloration de l'effluent
Chlorosulfate ferrique	Liquide	Pompe doseuse	25 à 30 g par g de sulfure	0,12 à 0,27	Volume de boues accru
Sulfate et nitrate ferrique	Liquide	Pompe doseuse	10 g par g de sulfure	0,15 à 0,30	

*(1) Ce coût intègre l'amortissement de l'installation et le coût du produit mais pas les frais d'exploitations qui sont très variables

(2) Energie électrique comprise

Pour des raisons techniques, économiques, de sécurité du personnel et de fiabilité, le produit actuel (qui est en passe de devenir le réactif principal du traitement de l'H₂S) est le nitrate de calcium.

Le diagramme ci-dessous permet de résumer une méthode de choix de solutions.



En tenant compte du contexte local, nous pouvons préconiser cet ensemble de solutions :

- traitement à l'air sur les petits postes dont les linéaires de refoulement sont courts et qui se situent en tête de réseaux (certains PR récents sont déjà équipés,
- mise en place d'extracteurs d'air (permettant une circulation et une évacuation immédiate de l'air vicié dans l'atmosphère sur le domaine public) pour limiter la corrosion dans les postes de relèvement à risques, et d'extracteurs avec filtration et adsorption sur charbon actif des molécules odorantes en cas de nuisances olfactives,
- Aménagement des arrivées de refoulement pour supprimer les chutes d'eau (favorisant le stripage de l' H_2S , (arrivée tangentielle au niveau du fil d'eau du collecteur gravitaire),
- Protection anti H_2S des premiers regards en aval du refoulement en vue de supprimer les risques de corrosions,
- Remplacement des canalisations trop corrodées par des canalisations en des matériaux inertes à l' H_2S comme le PVC, le PE ou PP ou réhabilitation par chemisage
- Création d'une ventilation naturelle (ou mécanique) dans le regard d'arrivée du refoulement en point haut du regard, cette extraction peut également s'accompagner par la mise en place d'un extracteur d'air
- Vérification du mode de fonctionnement des postes de refoulement avec réglage éventuel de la zone de marnage pour limiter la stagnation trop importante des effluents dans la bêche puis la canalisation de refoulement.

Ces différentes mesures (prises séparément ou associées) devraient permettre à la fois de limiter les gênes olfactives auprès des riverains et de limiter la corrosion prématurée des réseaux, regards et équipements situés à l'aval de ces refoulements.

5.4.7. - Préconisations au cas par cas

5.4.7.1. - PR Mac O'Neil (refoulement rue de la Gare)

Ce poste cumule plusieurs points favorables à la formation d'H₂S :

- des effluents agroalimentaires chargés en pollution,
- des variations de débits lors des rejets du laboratoire,
- un long linéaire de refoulement associé à un « gros » diamètre de canalisation (550 ml en Ø 200 soit une capacité de stockage de plus de 17 m³),
- deux postes fonctionnant en cascade en amont (Merci Dieu refoule vers PR Laon qui refoule vers PR Mac O'Neil).

Actuellement, rue de la Gare, en aval de la canalisation de refoulement, le réseau béton Ø 200 est fortement dégradé, on note même une perforation en fond de canalisation (photo ci-contre). Les préconisations de travaux sont les suivantes :

- remplacement du réseau béton par un réseau PVC sur 12 ml (le réseau aval est ensuite en PVC),
- remplacement des deux premiers regards par des regards PEHD.



D'une manière générale le PR Mac O'Neil est vieillissant. Au lancement de la campagne de mesure de nappe haute, les deux pompes étaient défectueuses. Une pompe a été remplacée d'urgence en début d'année mais une réhabilitation totale de ce poste est à envisager à court terme. La canalisation de refoulement est une canalisation amiante ciment de 200 mm qui est probablement vieillissante. Le remplacement de cette canalisation sera également à envisager à moyen terme. Un remplacement complet du poste et de sa canalisation de refoulement est donc proposé.

L'estimation des coûts est détaillée dans le tableau suivant :

Secteur	Travaux à réaliser	Quantité		Montant unitaire Euros HT	Montant total Euros HT
		Type	Quantité		
Réduction des nuisances provoquées par H₂S					
PR Mac O'Neil	- remplacement du PR - 2 pompes 5 kW, 30 m de HMT, équipé d'une désodorisation	unité	1	80 000 €	80 000 €
	- Remplacement de la canalisation de refoulement	Ø 125	550	125 €	68 800 €
	- remplacement de la canalisation en aval du refoulement rue de la Gare par réseau PVC et 2 regards PEHD, arrivée du refoulement en fond de regard ou chute accompagnée pour limiter le dégazage	Ø 250	12 ml	800 €	9 600 €
	Sous total				158 400 €

5.4.7.2. - PR Baignade (rue de la Gare)

Le point favorable à la formation d'H₂S de ce PR est essentiellement les très faibles débits collectés : moins de 2 m³/j ! Le volume journalier d'effluents n'est pas susceptible d'augmenter de manière significative dans le futur (pas de zone à urbaniser dans le secteur).

Le réseau en aval du refoulement présente quelques traces de corrosion par H₂S sous forme de concrétions blanches (photo ci-contre).



Les solutions préventives curatives seraient :

- Réduction du marnage dans le poste,
- Mise en place d'un système de brassage de fond du poste.

D'une manière générale ce poste est vieillissant et doit faire l'objet d'une réhabilitation et de travaux de sécurisation (photos ci-dessous).



Vue extérieure du PR Baignade

L'estimation des coûts est détaillée dans le tableau suivant :

Secteur	Travaux à réaliser	Quantité		Montant unitaire	Montant total
		Type	Quantité	Euros HT	Euros HT
Réduction des nuisances provoquées par H₂S					
PR Baignade	- Réhabilitation du poste, sécurisation, mise en place d'un système de brassage et d'une cheminée d'extraction avec désodorisation de l'air vicié	unité	1	30 000 €	30 000 €

5.4.7.3. - PR Remparts (rue Duguesclin)

Le point favorable à la formation d' H_2S de ce PR est essentiellement les très faibles débits collectés : moins de $10 \text{ m}^3/\text{j}$.

En aval du refoulement, rue Duguesclin la canalisation béton 200 mm est fortement dégradée, les parois sont quasi poreuses, de nombreuses infiltrations se font sur des multiples dégradations de surface.



Ce poste lui-même est vétuste. Lors de la mesure, seule une pompe fonctionnait, il n'y a pas d'horocompteurs.

Les travaux porteraient sur un renouvellement de l'installation et des réseaux situés en aval. L'ITV a concerné les 50 ml de réseau en aval du refoulement mais la vétusté des réseaux est probablement générale. Au niveau de ce centre-ville historique, un programme de renouvellement est à mettre en place dans ce secteur, la priorité sera peut-être à donner à cet axe de transfert.

5.4.7.4. - PR Buffières (rue de l'Arceau)

Les risques de formation d' H_2S au niveau de ce PR se situent aux heures creuses où les temps de séjours se trouvent allongés. Au niveau des 80 ml en aval du refoulement ce poste, le réseau en amiant ciment 200 mm est vétuste et non étanche.

Ce poste et son armoire électrique, implantés au bord d'un ruisseau demandent des travaux de réhabilitation. Le talus du ruisseau de la Touchardière est fortement érodé par les crues, au point que les installations risquent prochainement d'être déstabilisées.

Les travaux préconisés au niveau des réseaux sont :

- Une protection « anti H_2S » des deux regards situés en aval du refoulement,
- Un chemisage en continu sur le tronçon situé en aval du refoulement (80 ml),
- Une réhabilitation du poste (entrant dans le cadre de travaux de renouvellement) associée à un renforcement des berges du cours d'eau

L'estimation des coûts est détaillée dans le tableau de la page suivante :

Secteur	Travaux à réaliser	Quantité		Montant unitaire	Montant total
		Type	Quantité	Euros HT	Euros HT
Réduction des nuisances provoquées par H₂S					
PR Pierre de Buffières	- réhabilitation du poste	PM			
	- chemisage en aval du refoulement	Ø 200	80	250 €	20 000 €
	- réhabilitation de deux regards en aval du refoulement par une protection anti H ₂ S	unité	2	800 €	1 600 €
	Sous total				21 600 €

5.4.7.5. - PR Laon

Ce poste reçoit le refoulement du PR Merci Dieu, c'est raison principal pour le qualifier de PR « à risque ». Au niveau de son fonctionnement, le risque de formation d'H₂S se situe également aux heures creuses où les temps de séjours se trouvent allongés. Il n'y a pas eu d'inspection télévisée en aval du refoulement.

Les travaux préconisés au niveau des réseaux sont :

- La réduction de la hauteur de marnage dans le poste pour augmenter le fonctionnement des pompes,
- La mise en place d'un système de brassage en fond de poste,
- La mise en place d'une cheminée de ventilation équipée d'une désodorisation (proximité habitation).

Secteur	Travaux à réaliser	Quantité		Montant unitaire	Montant total
		Type	Quantité	Euros HT	Euros HT
Réduction des nuisances provoquées par H₂S					
PR Laon	- Mise en place d'un système de brassage et d'une cheminée d'extraction avec désodorisation de l'air vicié	unité	1	10 000 €	10 000 €

5.4.7.6. - PR Camping

Ce poste reçoit les refoulements des PR Hippodrome, ZA de la Chaumette et Corbières ce qui le classe en PR « à risque ». Au niveau de son fonctionnement, le risque de formation d'H₂S se situe également aux heures creuses où les temps de séjours se trouvent allongés, notamment en période de fermeture de camping. Le refoulement arrive directement en tête de la station d'épuration de la Roche-Posay.

Les travaux préconisés au niveau des réseaux sont :

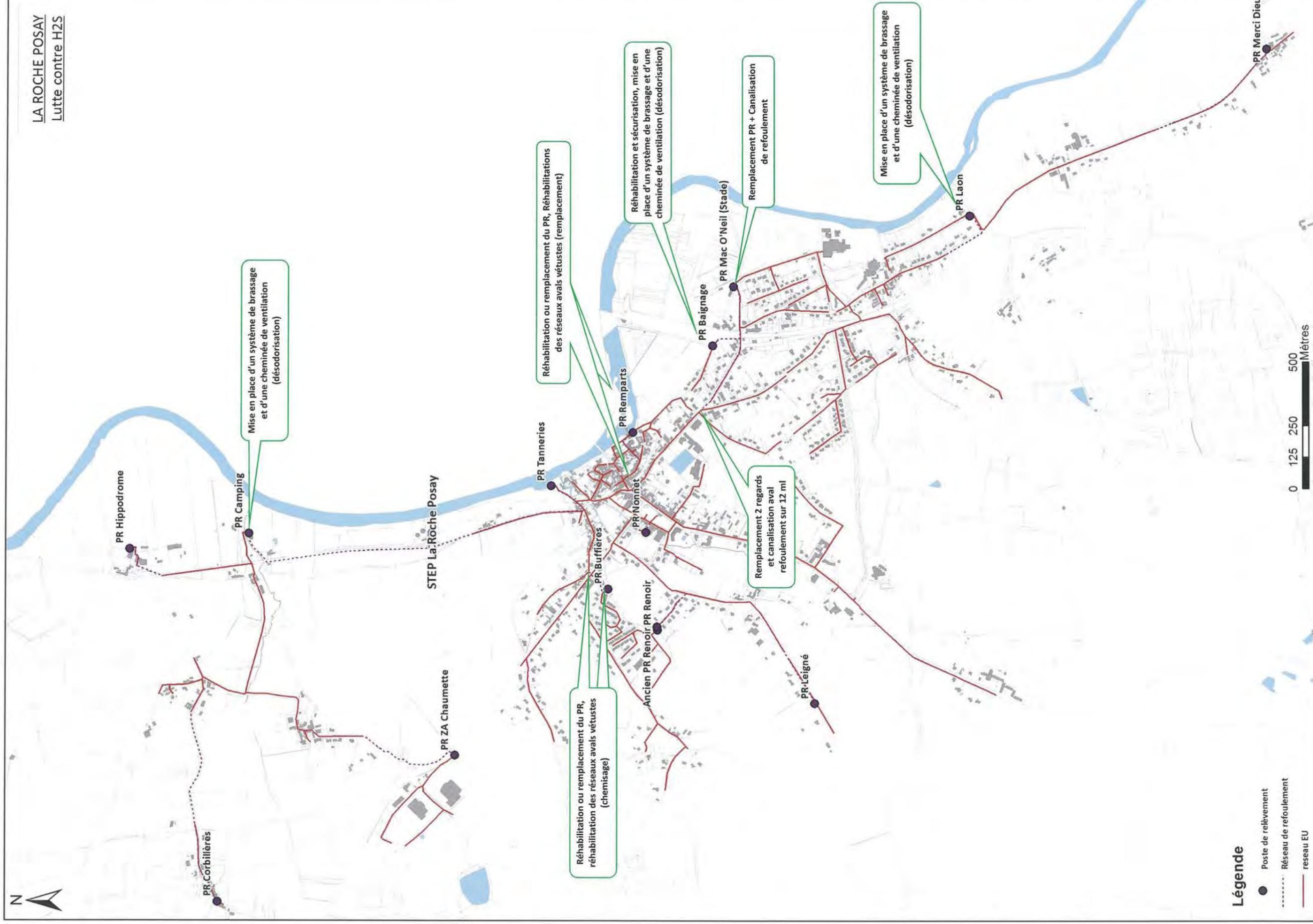
- La réduction de la hauteur de marnage dans le poste pour augmenter le fonctionnement des pompes,
- La mise en place d'un système de brassage en fond de poste,
- La mise en place d'une cheminée de ventilation équipée d'une désodorisation (situation dans l'enceinte du camping).

Secteur	Travaux à réaliser	Quantité		Montant unitaire	Montant total
		Type	Quantité	Euros HT	Euros HT
Réduction des nuisances provoquées par H₂S					
PR Camping	- Mise en place d'un système de brassage et d'une cheminée d'extraction avec désodorisation de l'air vicié	unité	1	10 000 €	10 000 €

5.4.8. - Récapitulatif des travaux « anti H₂S »

Le tableau de la page suivante permet de récapituler les préconisations de travaux relatifs à la lutte contre la production et les effets de l'H₂S.

Secteur	Travaux à réaliser	Quantité		Montant unitaire	Montant total
		Type	Quantité	Euros HT	Euros HT
Réduction des nuisances provoquées par H₂S					
PR Mac O'Neil	- remplacement du PR - 2 pompes 5 kW, 30 m de HMT, équipé d'une désodorisation	unité	1	80 000 €	80 000 €
	- Remplacement de la canalisation de refoulement	Ø 125	550	125 €	68 800 €
	- remplacement de la canalisation en aval du refoulement rue de la Gare par réseau PVC et 2 regards PEHD, arrivée du refoulement en fond de regard ou chute accompagnée pour limiter le dégazage	Ø 250	12 ml	800 €	9 600 €
	Sous total				158 400 €
PR Baignade	- Réhabilitation du poste, sécurisation, mise en place d'un système de brassage et d'une cheminée d'extraction avec désodorisation de l'air vicié	unité	1	30 000 €	30 000 €
PR Remparts	- Réhabilitation du poste ou remplacement du poste	PM			
	- remplacement des réseaux vétustes du centre ville historique (rue Duguesclin)	PM			
PR Pierre de Buffières	- réhabilitation du poste	PM			
	- chemisage en aval du refoulement	Ø 200	80	250 €	20 000 €
	- réhabilitation de deux regards en aval du refoulement par une protection anti H ₂ S	unité	2	800 €	1 600 €
Sous total				21 600 €	
PR Camping	- Mise en place d'un système de brassage et d'une cheminée d'extraction avec désodorisation de l'air vicié	unité	1	10 000 €	10 000 €
PR Laon	- Mise en place d'un système de brassage et d'une cheminée d'extraction avec désodorisation de l'air vicié	unité	1	10 000 €	10 000 €
Maîtrise d'œuvre – frais divers et imprévus (10%)					23 000 €
					253 000 €



Légende

- Poste de relèvement
- Réseau de refoulement
- reseau EU

5.5. - Stations d'épurations

5.5.1. - Station d'épuration principale (route de Lésigny)

5.5.1.1. - Capacité nominale

La station d'épuration de la Roche-Posay est située au nord-est de la zone agglomérée, route de Lésigny. Elle est bordée à l'Est par la Creuse dans laquelle s'effectue le rejet des eaux traitées.

La station d'épuration de boues activées avec traitement de l'azote et du phosphore, a été mise en service mai 2004.

Sa capacité nominale de traitement est de :

- 1 050 m³/jour temps sec ;
- 3 150 m³/j en pointe,
- 7 000 à 9 000 EH
- 420 kg/j de DBO₅,
- 840 kg de DCO.



L'arrêté du 9 février 2001 fixe les normes de rejet à respecter pour les effluents en sortie de station d'épuration.

Ces valeurs sont reprises dans le tableau ci-dessous :

Paramètres	Concentrations (mg/L)	Flux (kg/j)	Rendements (%)
DBO ₅	25	27	93
DCO	90	95	90
MES	30	32	93
NTK*	15	16	85
NGL*	15	16	85
N-NH ₄ *	5	5	85
Pt*	2	2	85

* Les paramètres azotés et phosphorés sont à respecter en moyenne annuelle

5.5.1.2. - Conditions actuelles d'alimentation des ouvrages

Le tableau de la page suivante synthétise les bilans effectués au niveau de la station d'épuration :

Date	Débit m ³ /j	Pollution en entrée														Charge hydraulique Base 1050 m ³ /j	Charge organique Base 420 kg/j DBO ₅				
		DBO ₅		DCO		MES		NTK		NH ₄		NO ₂		NO ₃				NGL		Pt	
		mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j			mg/l	kg/j	mg/l	kg/j
IRH 10/07/2013	564	240	135.4	670	377.9	240	135.4	65	36.7	45	25.4							7.3	4.1	54%	32%
13/01/2014	385	240	92.4	533	205.2	260	100.1											16	6.16	37%	22%
11/02/2014	571	220	125.6	509	290.6	240	137.0											6.3	3.60	54%	30%
IRH 24/03/2014	490	180	88.2	440	215.6	190	93.1	53	25.97	36	17.64							7.1	3.5	47%	21%
13/03/2014	444	160	71.0	639	283.7	180	79.9	53	23.53	39	17.32	<0.06	0.03	<0.5	0.22	<53.56	23.78	6.6	2.93	42%	17%
24/04/2014	426	260	110.8	771	328.4	200	85.2											7.9	3.37	41%	26%
17/05/2014	315	310	97.7	920	289.8	380	119.7											11	3.47	30%	23%
24/06/2014	405	510	206.6	984	398.5	240	97.2	73	29.57	51	20.66	0.07	0.03	<0.45	0.18	<73.52	29.78	9	3.65	39%	49%
02/07/2014	433	210	90.9	669	289.7	270	116.9											9.4	4.07	41%	22%
16/08/2014	509	350	178.2	929	472.9	290	147.6											8.4	4.28	48%	42%
06/09/2014	352	290	102.1	746	262.6	330	116.2	81	28.51	61	21.47	<0.06	0.02	<0.5	0.18	<81.56	28.71	11	3.87	34%	24%
Mini		160	71.0	440	205.2	180	79.9	53	23.5	36	17.3	0.06	0.02	0.45	0.18	53.56	23.78	6.30	2.93	30%	17%
Moyen		445	270	118.1	710	310.5	256	111.7	65	28.8	46	20.5	0.06	0.03	0.48	69.55	27.42	9.09	3.91	42%	28%
Maxi		571	510	206.6	984	472.9	380	147.6	81	36.7	61	25.4	0.07	0.03	0.50	81.56	29.78	16.00	6.16	54%	49%

Sur le plan hydraulique, on mesure en moyenne en entrée de station **445 m³/j** soit 42 % de la capacité nominale temps sec, avec une variation de 571 m³/j en février à 315 m³/j en mai.

En terme de pollution, on mesure en moyenne en entrée de station **118 kg de DBO₅**, soit seulement 28% de la capacité nominale ; cette charge représente 1 967 EH (base 60 g de DBO₅/EH/j). Les variations vont de 71 à 207 kg de DBO₅.

Au niveau de la fréquentation touristique, on note une charge d'environ 90 kg de DBO₅ (soit 1 500 EH) en période creuse (janvier à mars) pour environ 130 kg de DBO₅ (soit 2 167 EH) en haute saison touristique (mars à septembre).

On note également des variations de concentrations des effluents : de 160 à 510 mg/L de de DBO₅.

Les variations des conditions d'alimentation sont dues à la collecte d'eau parasite (drainage, pluie), aux rejets spécifiques du laboratoire (effluents chargés en pollution) et des thermes (effluents dilués et rejet de blanchisserie).

La station est largement surdimensionnée au regard de la pollution à traiter.

5.5.1.3. - Fonctionnement actuel des ouvrages

Date	Débit m ³ /j	Pollution en sortie																	
		DBO ₅ mg/l	DCO mg/l	MES mg/l	NTK kg/j	NH ₄ mg/l	NO ₂ mg/l	NO ₃ mg/l	NGL mg/l	PT mg/l	PT kg/j								
Norme rejet		25	90	30	15	5		15				2							
13/01/2014	385	24	87	33.5	38	14.6						1.2	0.5						
11/02/2014	571	<3	<1.7	33	18.8	4	2.5					0.16	0.0914						
13/03/2014	444	<3	<1.3	20	8.9	3	1.5	<0.06	<0.03	0.82	<0.36	<1.28	0.24	0.1					
24/04/2014	426	6	2.6	37	<15.8	6.8	2.9					0.43	0.2						
17/05/2014	315	<3	<1.3	22	9.4	4.8	2.0					0.2	0.1						
24/06/2014	405	<3	<1.3	29	12.4	3.2	1.4	2.9	1.2	1.3	0.6	<0.19	<3.41	3.8	1.6				
02/07/2014	433	<3	<1.3	26	11.1	<4	<1.7							2.6	1.1				
16/08/2014	509	<3	<1.3	17	7.2	11	4.7							3.1	1.3				
06/09/2014	352	3	1.3	24	10.2	5.7	2.4	<2.0	<0.9	<1.0	<0.4	<0.06	<0.03	1.60	0.7	<3.66	<1.63	0.29	0.1
Mini	315	3	0.0	17	0.0	3	0.0	2	0.0	1	0.0	0.06	0.00	0.45	0.00	2.88	0.00	0.2	0.00
Moyen	427	6	1.9	33	11.6	9	3.1	2	0.8	1	0.4	0.06	0.02	0.96	0.32	3.32	1.10	1.3	0.46
Maxi	571	24	9.2	87	33.5	38	14.6	3	1.2	1	0.6	0.06	0.03	1.60	0.71	3.66	1.63	3.8	1.62

Date	Débit m ³ /j	Rendements épuratoire en %																		
		DBO ₅	DCO	MES	NTK	NH ₄	NO ₂	NO ₃	NGL	PT	PT									
13/01/2014	385	90%	84%	85%																93%
11/02/2014	571	99%	94%	98%																97%
13/03/2014	444	98%	97%	98%	96%	97%							95%							96%
24/04/2014	426	98%	95%	97%																95%
17/05/2014	315	99%	97%	98%																98%
24/06/2014	405	99%	97%	99%	96%	97%							95%							56%
02/07/2014	433	99%	96%	99%																73%
16/08/2014	509	99%	98%	97%																69%
06/09/2014	352	99%	96%	98%	97%	98%							94%							97%
Mini	315	90%	84%	85%	96%	97%							94%							56%
Moyen	427	98%	96%	97%	97%	98%							95%							88%
Maxi	571	100%	100%	100%	100%	100%							95%							100%

Depuis janvier 2014, les dépassements observés sont les suivants :

- un dépassement sur les MES en janvier 2014, les concentrations en DBO₅ et DCO sont en limite des valeurs maximales,
- deux dépassements sur le phosphore en juin et août 2014.

5.5.1.4. - Conditions futures d'alimentation des ouvrages

- Augmentation de population dans les zones urbanisées relevant du zonage d'assainissement

Le PLU en cours compte de nombreuses zones urbanisables (AU) dans les secteurs raccordés à la STEP de La Roche-Posay.

Le tableau ci-dessous dresse une estimation de l'augmentation de la population mais aussi des charges et des débits générés par ces projets d'urbanisme.

A ce jour, la charge à traiter en entrée de station en période de pointe est estimée à 135 kg de DBO₅/j et le débit à 564 m³/j (bilan IRH).

	Surface (ha)	Habitations	Habitants ⁽¹⁾	Charge en DBO ₅ ⁽²⁾	Volume sanitaire m ³ /j ⁽³⁾
Situation actuelle			2 250	135	564
Zones AU					
- Le Champ Duriou	2.3	35	71	4.2	10.6
- Les Grands Champs	10.6	159	326	19.6	48.9
- Val Creuse	7.9	119	243	14.6	36.4
- Les Bauges	4.0	60	123	7.4	18.5
- Cerisiers III	1.9	29	58	3.5	8.8
- Renoir II	5.7	86	175	10.5	26.3
- Renoir III	3.9	59	120	7.2	18.0
- face Renoir	5.1	77	157	9.4	23.5
- Les Pindrières	3.0	45	92	5.5	13.8
- Les Chenevières II	1.4	21	43	2.6	6.5
- Les Pindrières II	2.8	42	86	5.2	12.9
Logements vacants					
Logements vacants ⁽⁴⁾		166	340	20.4	51.0
Zone AU ha					
- Les Grands Champs	13	-	325	19.5	48.8
Totaux potentiel d'urbanisation	61.6	895	2 160	130	324
Totaux Situation actuelle + projets			4 410	264.6	888

(1) habitants : base 2,05 habitants par habitation et 25 eh/ha en zone AUha

(2) base moyenne bilan STEP pour la situation actuelle et 60 g de DBO₅/j/hab en urbanisation future

(3) base consommation AEP des raccordés au réseau d'assainissement pour la situation actuelle et 150 l/j/hab en urbanisation future

(4) Donnée INSEE 2011

En situation future, l'augmentation de population représente + 130 kg de DBO₅/j et 324 m³/j soit environ 2 167 EH.

- Augmentation de population pondérée par les données INSEE

À La Roche-Posay, l'augmentation de population sur les 20 dernières années a été plutôt faible :

- sur la période 1990 à 1999, elle a été nulle,
- sur la période 1999 à 2010, elle n'a été de +0.7%/an,
- sur les 20 dernières années (1990 à 2010), La Roche-Posay n'a gagné que 115 habitants soit seulement 5.8 habitants par an et ce, malgré les programmes de construction de la

commune. Il semble ainsi peu probable que l'ensemble des zones urbanisables soit loti en 30 ans.

Si on se projette sur une augmentation de +0.5%/an/30 ans ainsi que l'urbanisation de la zone AUha, on obtient :

- + 234 habitants (base 1 562 habitants en 2 011),
- + 325 EH dans la zone 1 AUha

- Conditions de charges futures retenues

Pour les charges futures, on considèrera (en période de pointe) :

- + 559 habitants soit + 33.5 kg de DBO₅ et 84 m³/j
- Et des futures conditions de charge en entrée de station de :
 - 2 809 habitants,
 - Environ 169 kg de DBO₅ et 649 m³/j.

La station d'épuration est largement dimensionnée pour prendre en charge l'évolution de population (1 050 m³/jour temps sec, 420 kg/j de DBO₅ soit 7 000 EH).

5.5.2. - Station d'épuration du hameau de Fonsémont

5.5.2.1. - Capacité nominale

La station d'épuration de Fonsémont est située au nord-est du hameau.

La station d'épuration, de type lagunage naturel et mise en service en 1994, a la capacité nominale de traitement suivante :

- 12 m³/jour,
- 83 EH
- 5 kg/j de DBO₅.

Le rejet se fait dans un fossé qui rejoint La Gartempe.



5.5.2.2. - Conditions actuelles d'alimentation des ouvrages

Les tableaux ci-dessous synthétisent les deux bilans effectués par IRH. Les données de l'exploitant ne sont pas intégrées car il n'est pas réalisé de mesure de débit lors des bilans.

Date	Débit m ³ /j	Pollution en entrée											Charge hydraulique Base 12 m ³ /j	Charge organique Base 5 kg/j DBO ₅	
		DBO ₅		DCO		MES		NTK		NH ₄		Pt			
		mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l			kg/j
IRH 10/07/2013	6	510	3.1	1290	7.8	550	3.3	120	0.7	85	0.5	14	0.1	50%	61%
IRH 24/03/2014	8	300	2.3	655	5.1	110	0.9	83	0.65	61	0.48	8.5	0.1	65%	47%
Moyennes	7	405	2.7	973	6.4	330	2.1	102	0.7	73	0.5	11.25	0.08	58%	54%

Date	Pollution en entrée en EH							EH moyen collecté			
Valeur de référence EH	42.5	g /j	100	g /j	50	g /j	12	g /j	2.5	g /j	(moyenne DCO, DBO ₅ et NTK)
IRH 10/07/2013		72		78		66		60		34	70
IRH 24/03/2014		55		51		17		54		27	53
Moyennes		64		64		42		57		30	62

Le bilan de juillet a été réalisé par nappe basse temps sec, tandis que le bilan de mars a été réalisé par nappe haute temps de pluie (5 mm/j).

En entrée de station, les effluents présentent des concentrations élevées. Sur de si faible débit, il est difficile de réaliser un prélèvement représentatif, l'aspiration involontairement de dépôts peut augmenter artificiellement les concentrations en pollution.

Les conditions « nappe haute - temps de pluie » semblent occasionner une légère dilution des effluents.

La charge polluante moyenne de 2,7 kg de DBO₅, correspond à 72 habitants (base 42.5 g de DBO₅/habitants/j) ce qui est bien plus élevé que la population réellement raccordée à cet ouvrage. Celle-ci est estimée à une vingtaine d'habitants (9 branchements assainissement).

Les conditions moyennes d'alimentation (probablement surestimées) sont de :

- 58 % en hydraulique,
- 54 % en organique.

5.5.2.3. - Conditions actuelles de fonctionnement des ouvrages

Date	Débit m ³ /j	Pollution en sortie											
		DBO ₅		DCO		MES		NTK		NH ₄		Pt	
		mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j
IRH 10/07/2013	0	41		275		160		20.0		2.0		5.6	
IRH 24/03/2014	8	29	0.2	130	1.0	50	0.4	8.0	0.06	2.0	0.02	2.7	0.02
Moyennes	8	29	0.2	130	1.0	50	0.4	8.0	0.1	2.0	0.0	2.70	0.02

Date	Débit m ³ /j	Rendements épuratoire en %					
		DBO ₅	DCO	MES	NTK	NH ₄	Pt
IRH 10/07/2013	0						
IRH 24/03/2014	8	90%	80%	55%	90%	97%	68%
Moyennes		90%	80%	55%	90%	97%	68%

Lors du bilan de juillet, il n'y avait aucun rejet d'eau traitée. L'évaporation conduit à une réduction sensible des volumes. De plus, il se produit des pertes d'effluents au niveau des bassins car les géomembranes sont perforées par endroits.

L'échantillon correspond à l'eau de la deuxième lagune. Les concentrations sont assez élevées et sont en partie impactées par la présence de micro algues.

Lors du bilan de mars, il n'y a pas eu de mesures de débit en sortie (le débit entrée est pris en compte). Au niveau de la sortie, les eaux traitées sont qualité correcte. La concentration en MES de 50 mg/L témoigne de la présence de micro algues qui impactent défavorablement les concentrations en DCO et DBO₅.

5.5.2.4. - Conditions futures d'alimentation des ouvrages

Le PLU en cours ne compte de zones urbanisables (AU) dans les secteurs raccordés à la STEP de Fonsémont. La population, et donc la charge à traiter au niveau de la station d'épuration, n'est pas susceptible d'augmenter de manière significative.

5.5.2.5. - Préconisation de travaux station de Fonsémont

Le traitement par lagunage naturel est peu adapté pour des effluents concentrés issus d'un réseau séparatif mais les ouvrages sont surdimensionnés au regard de la charge polluante ce qui induit des temps de séjour prolongés.

Les ouvrages étant récents, il ne paraît pas raisonnable d'intervenir dans l'immédiat par des travaux de modification de la filière.

Des réparations sont toutefois à effectuer sur les géomembranes afin de supprimer les fuites. La lutte contre les ragondins est à maintenir.

L'accès aux lagunes est problématique en période hivernale, des curages préventifs sont à réaliser en période sèche pour prévenir le bouchage des prétraitements. Des travaux d'empierrement du chemin d'accès sont à envisager pour le maintenir carrossable tout au long de l'année.

Dans le cadre des mesures d'autosurveillance (un bilan tous les deux ans), il est préconisé la réalisation d'un bilan complet avec mesures de débit et prélèvements asservis au débit, en entrée et en sortie. A ce jour, faute de matériel adéquat, il n'est pas réalisé de mesures de débit lors des bilans.

5.5.3. - Station d'épuration du hameau de Mousseau

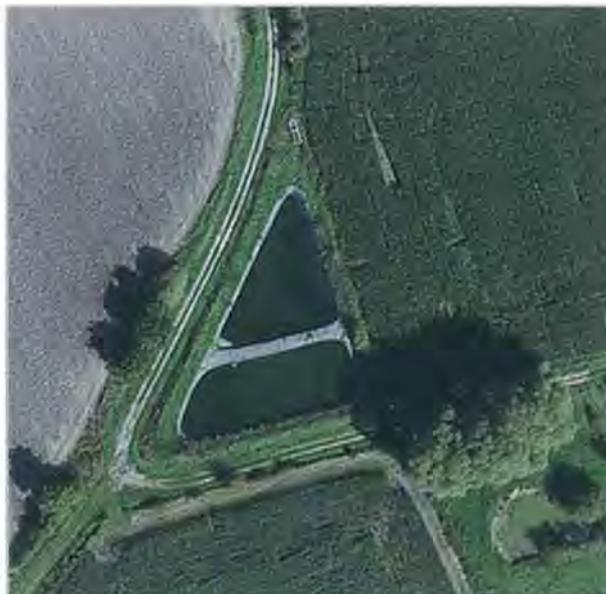
5.5.3.1. - Capacité nominale

La station d'épuration de Mousseau est située au sud-est du hameau.

La station d'épuration de type lagunage naturel mise en service en 1981, a la capacité nominale de traitement suivante :

- 9 m³/jour,
- 67 EH
- 4 kg/j de DBO₅.

Depuis sa création, en 1981, la lagune a fait l'objet de travaux d'étanchements, une géomembrane a été posée en 1998 et reprise en 2010.



Le rejet se fait dans un fossé qui rejoint le ruisseau de Ris, affluent de la Gartempe.

Vingt et un branchements assainissement étaient actifs en 2012, soit une quarantaine d'habitants raccordés sur l'ouvrage de traitement.

5.5.3.2. - Conditions actuelles d'alimentation des ouvrages

Les tableaux ci-dessous synthétisent les deux bilans effectués par IRH. Les données de l'exploitant ne sont pas intégrées car il n'est pas réalisé de mesure de débit lors des bilans.

Date	Débit m ³ /j	Pollution en entrée												Charge hydraulique Base 9 m ³ /j	Charge organique Base 4 kg/j DBO ₅
		DBO ₅		DCO		MES		NTK		NH ₄		Pt			
		mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j		
IRH 10/07/2013	5.5	240	1.3	645	3.5	130	0.7	130	0.7	96	0.5	12.3	0.1	61%	33%
IRH 24/03/2014	14.9	78	1.2	230	3.4	83	1.2	42	0.63	29	0.43	5.6	0.1	166%	29%
Moyennes	10	159	1.2	438	3.5	107	1.0	86	0.7	63	0.5	8.95	0.08	113%	31%

Date	Pollution en entrée en EH							EH moyen collecté (moyenne DCO, DBO ₅ et NTK)			
Valeur de référence EH	42.5	g/j	100	g/j	50	g/j	12		g/j	2.5	g/j
IRH 10/07/2013		31		35		14		60		27	42
IRH 24/03/2014		27		34		25		52		33	38
Moyennes		29		35		20		56		30	40

Le bilan de juillet a été réalisé par nappe basse temps sec, tandis que le bilan de mars a été réalisé par nappe haute temps de pluie (5 mm/j).

En entrée de station, les effluents présentent des concentrations variables. Les charges représentent environ 40 EH ce qui correspond à la population théoriquement raccordées. Les conditions « nappe haute - temps de pluie » occasionnent une dilution des effluents. Le réseau est mixte et collecte donc des eaux pluviales.

Les conditions moyennes d'alimentation sont de :

- 61 à 113 % en hydraulique,
- 29 à 33 % en organique.

5.5.3.3. - Conditions actuelles de fonctionnement des ouvrages

Date	Débit m ³ /j	Pollution en sortie											
		DBO ₅		DCO		MES		NTK		NH ₄		Pt	
		mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j
IRH 10/07/2013	0	28		155		85		9.0		2.0		5.6	
IRH 24/03/2014	15	6	0.1	59	0.9	9	0.1	4.0	0.06	2.0	0.03	1.8	0.03
Moyennes	15	6	0.1	59	0.9	9	0.1	4.0	0.1	2.0	0.0	1.80	0.03

Date	Débit m ³ /j	Rendements épuratoire en %											
		DBO ₅		DCO		MES		NTK		NH ₄		Pt	
IRH 10/07/2013	0												
IRH 24/03/2014	15	92%		74%		89%		90%		93%		68%	
Moyennes		92%		74%		89%		90%		93%		68%	

Lors du bilan de juillet, il n'y avait aucun rejet d'eau traitée. L'évaporation conduit à une réduction sensible des volumes. De plus, il se produit des pertes d'effluents au niveau des bassins car les géomembranes sont perforées par endroits.

L'échantillon correspond à l'eau de la deuxième lagune. Les concentrations sont assez élevées et sont en partie impactées par la présence de micro algues.

Lors du bilan de mars, il n'y a pas eu de mesures de débit en sortie (le débit entrée est pris en compte). Au niveau de la sortie, les eaux traitées sont de bonne qualité. La dilution des effluents en entrée est favorable au traitement.

5.5.3.4. - Conditions futures d'alimentation des ouvrages

Le PLU en cours ne compte pas de zones urbanisables (AU) dans les secteurs raccordés à la STEP de Mousseau. La population, et donc la charge à traiter au niveau de la station d'épuration, n'est pas susceptible d'augmenter de manière significative.

5.5.3.5. - Préconisation de travaux station de Mousseau

Bien qu'une surcharge hydraulique soit ponctuellement observée par temps de pluie, les apports d'eau de dilution sont favorables au traitement des effluents par lagunage naturel. La charge polluante est faible au regard de la capacité de traitement (31% en moyenne).

Des réparations sont à effectuer sur les géomembranes afin de supprimer les perforations. La lutte contre les ragondins est à maintenir.

Dans le cadre des mesures d'autosurveillance (un bilan tous les deux ans), il est préconisé la réalisation d'un bilan complet avec mesures de débit et prélèvements asservis au débit, en entrée et en sortie. A ce jour, faute de matériel adéquat, il n'est pas réalisé de mesures de débit lors des bilans.

5.6. - Conformité en matière d'autosurveillance

5.6.1. - Contexte

En application de l'article L. 214-8 du Code de l'environnement et de l'article R. 2224-15 du Code Général des Collectivités territoriales, les communes doivent mettre en place la surveillance des systèmes de collecte des eaux usées et des stations d'épuration.

La station d'épuration de La Roche-Posay (boues activées 7 000 EH) est soumise à l'Arrêté du 22 juin 2007 relatif à la collecte, au transport et au traitement des eaux usées des agglomérations d'assainissement ainsi qu'à la surveillance de leur fonctionnement et de leur efficacité.

L'autosurveillance à mettre en œuvre est détaillée dans l'arrêté de déclaration de rejet de la station d'épuration. Il fixe notamment le type de contrôle à mettre en œuvre, leur emplacement, leur fréquence ainsi que les règles de conformité.

5.6.2. - Points de déversement du réseau d'assainissement de La Roche-Posay

Les points de déversements des réseaux sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

TYPE	TP	Charges en amont* kg de DBO ₅ /j	Catégorie autosurveillance	Equipement actuel du trop plein
POSTE CAMPING	non trouvé	8.4	< 12 kg de DBO ₅ /j	télégestion alarme fonctionnement des pompes
POSTE TANNERIES	oui, regard amont PR	125.3	120 > ... > 600 kg de DBO ₅ /j	télégestion alarme fonctionnement des pompes
POSTE STADE	oui, regard amont PR	80.7	12 > ... > 120 kg de DBO ₅ /j	télégestion alarme fonctionnement des pompes
POSTE LAON	oui, regard amont PR	7	< 12 kg de DBO ₅ /j	télégestion alarme fonctionnement des pompes
POSTE BAIGNADE	oui, regard amont PR	1	< 12 kg de DBO ₅ /j	télégestion alarme fonctionnement des pompes
POSTE BUFFIERES	oui, regards mixte EU/EP	7	< 12 kg de DBO ₅ /j	non télégéré
POSTE LEIGNE	non	1	< 12 kg de DBO ₅ /j	télégestion alarme fonctionnement des pompes
POSTE MERCI DIEU	oui, dans bache	1	< 12 kg de DBO ₅ /j	télégestion alarme fonctionnement des pompes
POSTE REMPARTS	non	6	< 12 kg de DBO ₅ /j	télégestion alarme fonctionnement des pompes
POSTE NONNET	non	1	< 12 kg de DBO ₅ /j	télégestion alarme fonctionnement des pompes
POSTE RENOIR	non	4	< 12 kg de DBO ₅ /j	non télégéré
POSTE ZA CHAUMETTES	oui, dans bache	3	< 12 kg de DBO ₅ /j	télégestion alarme fonctionnement des pompes
POSTE HIPPODROME	oui, dans bache	1	< 12 kg de DBO ₅ /j	télégestion alarme fonctionnement des pompes
POSTE CORBILLIERES	oui, dans bache	1	< 12 kg de DBO ₅ /j	télégestion alarme fonctionnement des pompes

* mesurée ou théorique base habitants raccordés * 60 g de DBO₅/j

Sur les points de surverse où la charge transitant par ces ouvrages est inférieure à 120 kg de DBO₅/j, aucun suivi particulier des surverses n'est demandé. La télégestion déjà en place sur bon nombre de postes de la Roche-Posay permet toutefois de disposer d'alarmes en cas de pannes des pompes (qui peuvent induire des surverses).

Sur les points sensibles (PR Stade), la détection des surverses peut toutefois être mise en œuvre par l'installation dans la bêche des postes d'une poire de niveau très haut déclenchant une alarme et/ou un enregistrement du temps de contact.

Pour ce qui est du **trop-plein du PR Tanneries**, il est concerné par l'Article 18 de l'arrêté du 22 juin 2007 qui stipule que « *les déversoirs d'orage et dérivations éventuelles situés sur un tronçon destiné à collecter une charge brute de pollution organique par temps sec supérieure à 120 kg/j de DBO₅ et inférieure ou égale à 600 kg/j de DBO₅ font l'objet d'une surveillance permettant d'estimer les périodes de déversement et les débits rejetés* ».

A savoir que le PR Tanneries compte en fait deux trop-pleins successifs :

- Un point de surverse non visitable équipé d'une vanne guillotine limitant ou condamnant les écoulements vers le PR en les détournant vers le ruisseau de la Touchardière,
- Un point de surverse au niveau du 2^{ème} regard situé en amont du poste, les effluents surversés rejoignent la Creuse.

Nous préconisons :

- La suppression du point de surverse vers la Touchardière, non accessible : le chemisage du réseau de cette rue permettra sa suppression (retrait de la vanne guillotine et pas de réouverture au niveau du réseau de surverse),
- L'équipement du point de surverse vers la Creuse par un dispositif de type sonde US ou piézométrique sur lame de surverse ou mise en place d'un canal de mesure équipé, il peut par exemple, s'agir de matériel autonome communiquant.

Secteur	Travaux à réaliser	Quantité		Montant unitaire Euros HT	Montant total Euros HT
		Type	Quantité		
Travaux mise en conformité de l'autosurveillance					
TP PR Tanneries	- suppression du point de surverse vers la Touchardière	PM			
	- équipement du point de surverse vers la Creuse	f	1	10 000 €	10 000 €

5.7. - Rejets industriels

5.7.1. - Contexte

Deux « industriels » significatifs rejettent leurs effluents au réseau d'assainissement de la Roche-Posay :

- Le laboratoire de cosmétologie qui rejette des effluents prétraités par sa station, dans le cadre d'une convention de rejet,
- La société thermale qui compte 3 sites de thermalisme : les thermes du Connétable, les thermes Saint Roch et le SPA Source. Les rejets ne sont pas prétraités et ne sont pas encadrés dans le terme d'une convention.

Dans le cadre de la présente étude, des mesures ont été réalisées sur les rejets des 4 sites précités, en période de pointe (juillet 2013).

5.7.2. - Synthèse des mesures

Le tableau ci-dessous dresse une synthèse des rejets des 4 sites :

	Débits			Charges kg/j			
	Moyen Journalier m ³ /j*	Pointe (m ³ /h)*	Journalier (m ³ /j)**	DBO ₅	DCO	NTK	Pt
Laboratoire	39.4	5.1	58.5	84.2	183.4	1.6	0.1
Part labo/total STEP	8%	12%	10%	62%	49%	4%	3%
Thermes Connétable	38.4	5.4	39.5	21.3	27.1	2.3	0.3
Thermes Saint Roch	32.3	4.5	41.4	22.4	28.4	2.4	0.3
SPA Source	13.8	2.9	14.5	0.7	2.3	0.4	0.1
Société thermale	84.5	12.8	95.4	44.4	57.8	5.1	0.7
Part thermes/total STEP	18%	29%	17%	33%	15%	14%	18%
Total "Industriels"	123.9	17.9	153.9	128.6	241.2	6.7	0.8
STEP	476	44.2	564	135	378	37	4
Part total STEP	26%	40%	27%	95%	64%	18%	20%

* conditions moyennes de rejet en période de pointe, par temps sec (suivi sur 21 j en juillet 2013)

** conditions de rejet lors des bilans 24 h, en période de pointe, par temps sec (juillet 2013)

5.7.2.1. - Laboratoire

	Débits			Charges kg/j			
	Moyen Journalier m ³ /j*	Pointe (m ³ /h)*	Journalier (m ³ /j)**	DBO ₅	DCO	NTK	Pt
Laboratoire	39.4	5.1	58.5	84.2	183.4	1.6	0.1
Part labo/total STEP	8%	12%	10%	62%	49%	4%	3%

En moyenne, les rejets du laboratoire représentent un débit journalier de 39.4 m³/j. Lors du bilan 24 h, le débit était de 58.5 m³/j soit 10% des volumes admis ce jour sur la station d'épuration.

Pour ce qui est des charges polluantes, lors du bilan, elles représentaient 84,2 kg de DBO₅/j soit 62% de la charge polluante admise sur la station d'épuration. A noter, la faible part de charge polluante pour les paramètres azote et phosphore (respectivement 4 et 3 % de la charge polluante admise sur la station d'épuration).

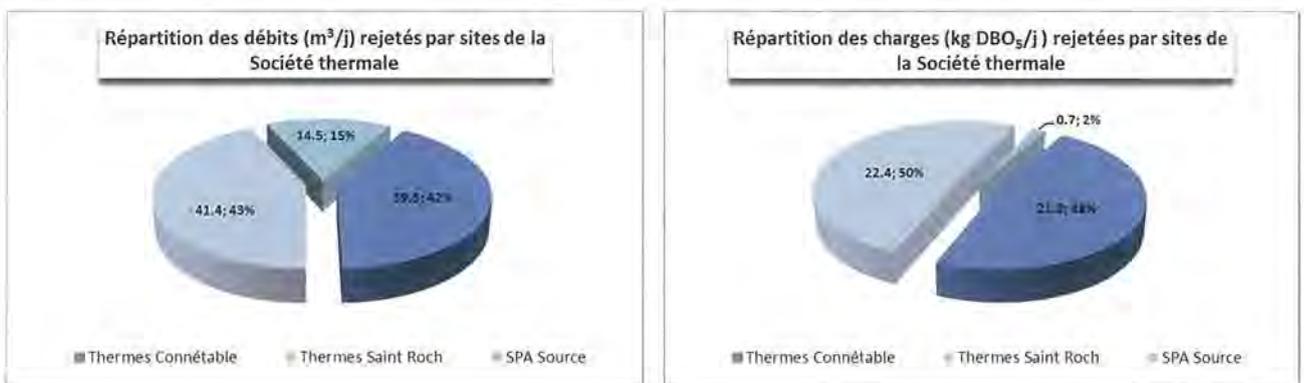
5.7.2.2. - Société thermale

En moyenne, les rejets des sites de la société thermale représentent un débit journalier de 84.5 m³/j. Lors du bilan 24 h, le débit des rejets était de 95.4 m³/j soit 17% des volumes admis sur la station d'épuration.

Pour ce qui est des charges polluantes, lors des bilans, elles représentaient un cumul de 44.4 kg de DBO₅/j soit 33% de la charge polluante admise sur la station d'épuration. A noter, la faible part de charge polluante pour les paramètres azote et phosphore (respectivement 14 et 18 % de la charge polluante admise sur la station d'épuration).

	Débits			Charges kg/j			
	Moyen Journalier m ³ /j*	Pointe (m ³ /h)*	Journalier (m ³ /j)**	DBO ₅	DCO	NTK	Pt
Thermes Connétable	38.4	5.4	39.5	21.3	27.1	2.3	0.3
Thermes Saint Roch	32.3	4.5	41.4	22.4	28.4	2.4	0.3
SPA Source	13.8	2.9	14.5	0.7	2.3	0.4	0.1
Société thermale	84.5	12.8	95.4	44.4	57.8	5.1	0.7
Part thermes/total STEP	18%	29%	17%	33%	15%	14%	18%

Les diagrammes ci-dessous détaillent les répartitions par sites des charges et débits rejetés :



Les thermes du Connétable représentent 42% du volume et 48% de la charge polluante rejetés par l'ensemble des sites de la société thermale.

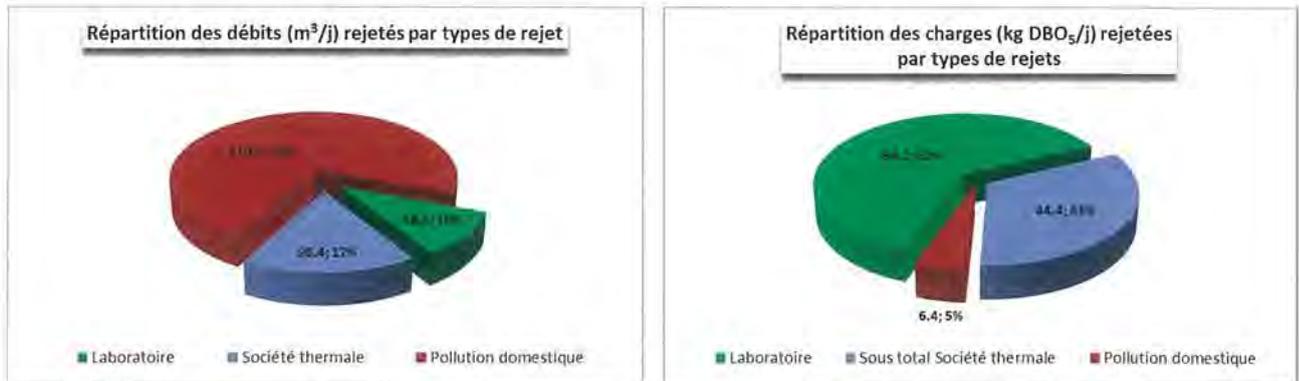
Ce site compte une blanchisserie qui prend en charge le linge de l'ensemble des sites de la société thermale ce qui génère des rejets non négligeables et qui, bien que dépendants de la pointe touristique, se maintiennent tout au long de l'année.

5.7.2.3. - Ensemble des sites « industriels »

Les rejets du laboratoire représentent seulement 10% du volume mais 62% de la charge polluante admis sur la station d'épuration.

Les rejets des sites de la société thermique représentent 17% du volume et 33% de la charge polluante admis sur la station d'épuration.

Les diagrammes ci-dessous détaillent les répartitions par sites des charges et débits rejetés :



Au final, les rejets « industriels » représentent 27% du volume et 95% de la charge polluante admis sur la station d'épuration.

	Débits			Charges kg/l			
	Moyen Journalier m³/j*	Pointe (m³/h)*	Journalier (m³/j)**	DBO₅	DCO	NTK	Pt
Total "Industriels"	123.9	17.9	153.9	128.6	241.2	6.7	0.8
STEP	476	44.2	564	135	378	37	4
Part Industriels / total STEP	26%	40%	27%	95%	64%	18%	20%

* conditions moyennes de rejet en période de pointe, par temps sec (suivi sur 21 j en juillet 2013)

** conditions de rejet lors des bilans 24 h, en période de pointe, par temps sec (juillet 2013)

5.7.3. - Conventions de rejet

A ce jour, seul le laboratoire dispose d'une convention de rejet, la ville envisage de mettre en place une convention de rejet pour « cadrer » les rejets de chaque site de la société thermique.

Les mesures réalisées au cours de l'étude permettent uniquement de qualifier et quantifier les rejets en période de pointe, aucune mesure n'a été réalisée en période creuse alors que l'activité des thermes se trouve fortement réduite.

6. - Synthèse du schéma directeur

Bien que la commune de La Roche-Posay soit dotée des éléments nécessaires pour l'acheminement et le traitement des eaux usées, l'étude a permis de révéler des dysfonctionnements pour lesquels un programme de travaux a été défini.

Ce programme vise à optimiser le fonctionnement réseaux/station afin d'optimiser la dépollution et diminuer l'impact des rejets au milieu naturel.

Le phasage proposé est détaillé dans le tableau de la page suivante, il tient notamment compte de l'intérêt des travaux rapporté aux coûts et des projets de la commune en termes d'aménagements et de voirie.

Globalement, l'intérêt des travaux du schéma directeur est :

- La réduction de la collecte des eaux claires parasites d'environ 80%. Au moins 120 m³/j d'ECP étaient quantifiés dans les secteurs soumis aux travaux, soit un résiduel après travaux de 24 m³/j dans ces secteurs, et un résiduel global de 74 m³/j au niveau de la station d'épuration (170 m³/j quantifiés sur l'ensemble des réseaux d'assainissement).
- La réduction de la collecte des eaux pluviales par la déconnexion d'une branche de pluvial rue de la Creuse puis par la mise en conformité des branchements EP des particuliers.
- La réduction de la collecte d'eau de drainage de tranchée : les travaux de réhabilitation et remplacement des réseaux permettent une réduction de la collecte d'eau de drainage de tranchées (eau de pluie s'infiltrant rapidement dans le sol au niveau des tranchées accueillant les réseaux d'assainissement et rejoignant les réseaux d'assainissement lorsque ceux-ci présentent des défauts d'étanchéité).
- La réduction des surverses au milieu naturel,
- Une optimisation du traitement,
- ...

OOO

Secteur	Travaux à réaliser	Montant total Euros HT	Intérêts	Priorité
Cours Pasteur à rue de Falck	Réhabilitation par chemisage en continu du réseau EU - curage et ITV préalables, - fraisage des concrétions et branchements pénétrants, - chemisage en continu sur 325 ml de Ø 250, - réhabilitations 8 regards	82 500 €	Réduction de la collecte d'eaux parasites (nappe et tranchées) Réhabilitation réseaux	1
TP PR Tanneries	- suppression du point de surverse vers la Touchardière - équipement du point de surverse vers la Creuse	10 000 €	Conformité autosurveillance	2
rues de Gaulle / Cremille vers route de Vicq	Réhabilitation par chemisage en continu du réseau EU - curage et ITV préalables, - fraisage des concrétions et branchements pénétrants, - chemisage en continu sur 450 ml de Ø 200, - réhabilitations 13 regards Reprise d'un raccordement défectueux (route de Crémillé) par fraisage, injection de résine et pose d'une manchette de branchement	109 800 €	Réduction de la collecte d'eaux parasites (nappe et tranchées) Réhabilitation réseaux	3
route de Vicq	Remplacement des réseaux et branchements par pose/dépose, nouveau réseau Ø 200 PVC et regards PEHD Réhabilitation 3 regards Reprise de raccordement défectueux par fraisage, injection de résine e/ou pose de manchette de branchement	191 800 €	Réduction de la collecte d'eaux parasites Remplacement réseau vétuste	4
route de Vicq à PR Mac O'Neil via avenue de la Creuse	Réhabilitation par chemisage en continu du réseau EU - curage et ITV préalables, - fraisage des concrétions et branchements pénétrants, - chemisage en continu sur 450 ml de Ø 200, - réhabilitations 10 regards Réhabilitation par chemisage en continu du réseau EU - curage et ITV préalables, - fraisage des concrétions et branchements pénétrants, - chemisage en continu sur 170 ml de Ø 250, - réhabilitations 3 regards	151 000 €	Réduction de la collecte d'eaux parasites (nappe et tranchées) Réhabilitation réseaux	4
PR Mac O'Neil	- remplacement du PR - 2 pompes 5 kW, 30 m de HMT, équipé d'une désodorisation - Remplacement de la canalisation de refoulement - remplacement de la canalisation en aval du refoulement rue de la Gare par réseau PVC et 2 regards PEHD, arrivée du refoulement en fond de regard ou chute accompagnée pour limiter le dégazage	174 240 €	Réhabilitation PR vétuste	5
Avenue des Fontaines	Remplacement des réseaux et branchements par pose/dépose, nouveau réseau Ø 200 PVC et regards PEHD	325 000 €	Réduction de la collecte d'eaux parasites Remplacement réseau vétuste	5
Rue P.D. Rousseau	Réhabilitation par chemisage en continu du réseau EU - curage et ITV préalables, - fraisage des concrétions et branchements pénétrants, - chemisage en continu sur 180 ml de Ø 250, - réhabilitations 4 regards	47 500 €	Réduction de la collecte d'eaux parasites (nappe et tranchées) Réhabilitation réseaux	6
rue de Falck à rue des Tanneries	Réhabilitation par chemisage en continu du réseau EU - curage et ITV préalables, - fraisage des concrétions et branchements pénétrants, - chemisage en continu sur 185 ml de Ø 250, - réhabilitations 9 regards	48 000 €		
PR Baignade	- Réhabilitation du poste, sécurisation, mise en place d'un système de brassage et d'une cheminée d'extraction avec désodorisation de l'air vicié	33 000 €		
PR Remparts	- Réhabilitation du poste ou remplacement du poste - remplacement des réseaux vétustes du centre ville historique (rue Duguesclin)			
PR Pierre de Buffières	- réhabilitation du poste - chemisage en aval du refoulement - réhabilitation de deux regards en aval du refoulement par une protection anti H ₂ S	23 760 €	Réhabilitation PRs - Lutte contre formation d'H ₂ S	7
PR Camping	- Mise en place d'un système de brassage et d'une cheminée d'extraction avec désodorisation de l'air vicié	11 000 €		
PR Laon	- Mise en place d'un système de brassage et d'une cheminée d'extraction avec désodorisation de l'air vicié	11 000 €		
Mousseau et Fonsémont	- réparations géomembranes perforées - lutte contre les ragondins - réalisation de mesures autosurveillance incluant des mesures de débits et des prélèvements asservis au débit - renforcement du chemin d'accès à la lagune de Fonsémont, curage systématique des prétraitements en début et fin de période sèche		Réhabilitations STEP	
Totaux		1 218 600 €		

7. - Annexes :

7.1. - Techniques de réhabilitations des réseaux

7.1.1. - Réhabilitation sans tranchée

La réhabilitation des réseaux eaux usées en vue d'améliorer leur étanchéité peut s'envisager suivant deux modes :

- Remise en état des conduites (travaux non structurants) :
 - o Fraisage à l'intérieur du réseau pour supprimer les obstacles (dépôts de bétons, de graisse...),
 - o Reprise des raccordements des branchements sur le collecteur principal et dégagement des boîtes de branchements par un robot découpeur,
 - o Injection de résine dans les joints, cassures, perforations,

- Etanchéification (travaux structurants) :
 - o Chemisage, tubage, gainage (dans le cas de dégradations plus prononcées).

L'avantage de ce type de travaux réside dans le fait que le coût de réhabilitation est généralement moins élevé que celui d'une ouverture de tranchée.

Par ailleurs, les interventions se faisant à partir de l'intérieur, il n'y a pas détérioration de la chaussée, des trottoirs... Ce type de procédé permet donc la réhabilitation de secteurs d'accès difficile, voire très difficile.

Pour ces 2 modes de travaux, on peut également distinguer 2 types de réparations :

- Les *réparations ponctuelles*, qui ont lieu à un endroit précis de la canalisation, sur une courte longueur,
- Les *réparations continues*, qui concernent une longueur plus importante et qui vont par exemple être réalisées quand il y a un nombre important de réparations ponctuelles à réaliser sur un même tronçon (plus avantageux financièrement).

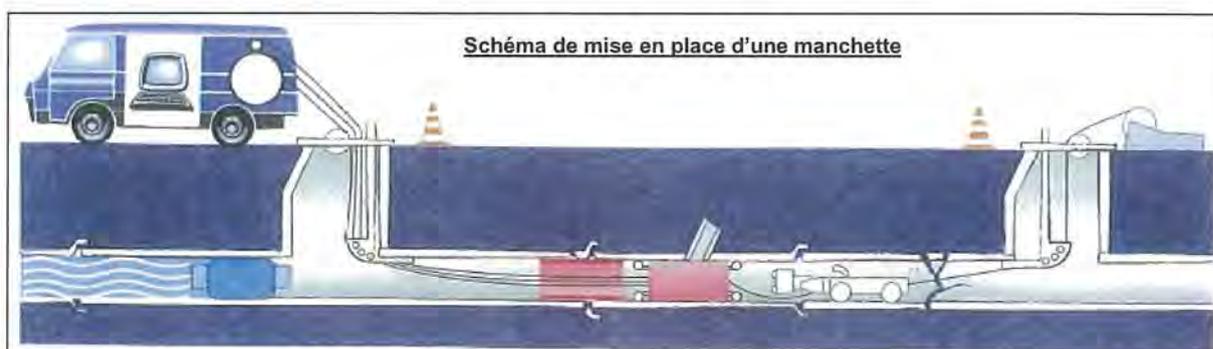
Les différents principes de réhabilitation sont présentés ci-après :

• REPARATIONS PONCTUELLES

Les techniques ponctuelles réparent l'ouvrage localement, au droit de chaque dégradation.

➤ Chemisage Partiel (CP) avec ou sans fraisage préalable, pour les fissures, les suintements, les décentrages, les affaissements

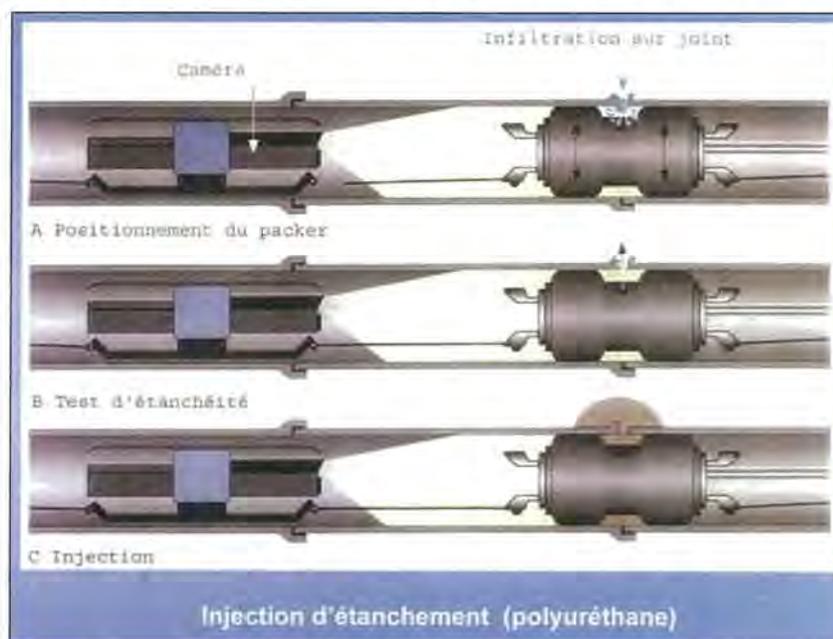
- Principe : Il s'agit d'un traitement ponctuel des réseaux circulaires ou ovoïdes en général non visitables, de diamètre 150 à 600 mm, et de tous types de matériaux. Cette technique consiste à introduire un tuyau neuf à l'intérieur de la canalisation dégradée, sans ouverture de tranchée, entre 2 regards ; le nouveau tuyau est ensuite plaqué contre l'ancienne canalisation.
- Domaine d'application / Fonction : La manchette, de longueur variable, permet de corriger localement les faiblesses de structure et d'étanchéité telles que les fissures, les joints déboîtés et / ou fuyards, les casses... ; elle peut également permettre de mettre des branchements hors service. La manchette a donc une double fonction : elle a une fonction mécanique de consolidation et elle permet également de rétablir l'hydraulicité et l'étanchéité de la canalisation ; en outre, elle permet de lutter contre la corrosion et l'abrasion.
- Mode opératoire : Après un curage soigné et une inspection télévisuelle, une gaine souple composée de tissu de verre ou de feutre et imprégnée de liants durcissant (résines époxydiques, polyester ou vinylester) appelée manchette est introduite dans la canalisation à l'aide d'un manchon (gonflable ou non) sous contrôle télévisé. Une fois la gaine plaquée contre la paroi, la résine est polymérisée par chauffage (résistances électriques placées dans le manchon, UV, eau chaude). La polymérisation terminée, le manchon est dégonflé puis préparé pour une autre application.



Remarque : Dans le cas d'affaissements et/ou de décentrages légers, un fraisage précédera la pose de la manchette.

- **Injection de Résine (IR)**, pour les perforations, les ruptures, les épaufures...
- **Principe** : Cette technique non structurante consiste à injecter de la résine depuis l'intérieur des ouvrages à travers le matériau.
 - **Domaine d'application / Fonction** : Elle peut être utilisée dans les réseaux circulaires de 150 à 900 mm de diamètre, et permet d'améliorer les caractéristiques physiques des matériaux constitutifs de l'ouvrage. Elle est adaptée à la majorité des matériaux existant.
 - **Mode opératoire** : Après un curage de la canalisation, un manchon est tracté puis gonflé au niveau de la chambre à injecter pour isoler la zone à traiter. De l'air comprimé est alors envoyé dans la chambre d'injection. La résine et son catalyseur sont alors injectés sous forme liquide à une pression de l'ordre de 1 bar. La résine se polymérise au bout de 20 à 60 secondes, et assure l'étanchéité du matériau.

Principe de reprise d'étanchéité d'un réseau, par injection de résine



- **Pose d'une manchette à la jonction branchement / collecteur**, précédée ou non d'une injection de résine : pour les fissures, les suintements...

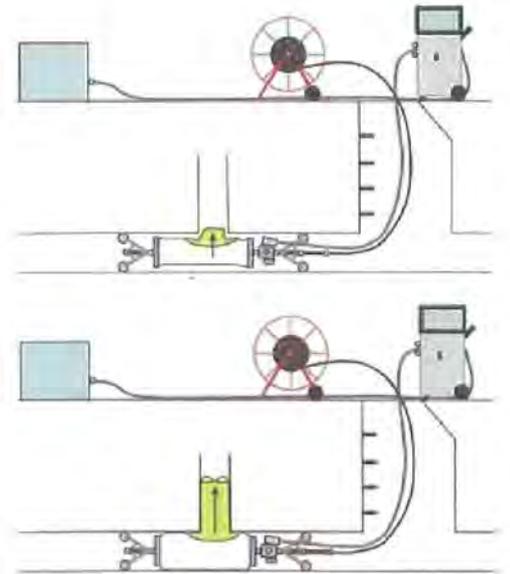
- **Principe** : Il s'agit d'un traitement ponctuel des réseaux circulaires non visitables, de diamètre 150 à 600 mm, et de tous types de matériaux. Cette technique consiste à introduire une manchette au droit d'une jonction branchements / collecteur, sans ouverture de tranchée ; la manchette est ensuite plaquée contre l'ancienne canalisation.
- **Domaine d'application / Fonction** : La manchette permet de corriger localement les faiblesses de structure et d'étanchéité telles que les fissures, les casses... Elle a une double fonction : elle a une fonction mécanique de consolidation et elle permet également de rétablir l'hydraulicité et l'étanchéité de la canalisation.
La manchette est plus adaptée pour les matériaux



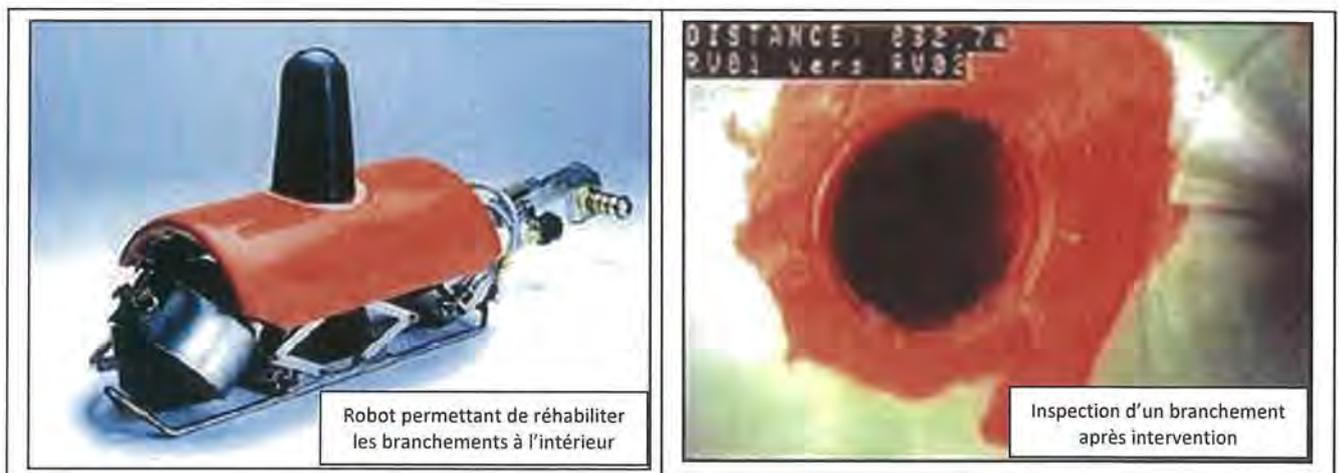
de type amiante-ciment ou fonte, qui sont des matériaux poreux sur lesquels la manchette va bien adhérer. Le PVC par contre est un matériau plus « lisse » qu'il va falloir fraiser avant la pose de la manchette pour permettre une meilleure adhérence de celle-ci.

D'autre part, la manchette n'est pas adaptée dans le cas d'infiltration d'eau trop importante. En effet, l'eau va « délayer » la résine, qui finira par se détacher de la canalisation initiale. Dans ce cas, il est possible d'injecter en premier lieu de la résine afin de stopper l'infiltration ; puis, la manchette est posée.

- Mode opératoire : Après un curage soigné et une inspection télévisuelle, une gaine souple composée d'un feutre polyester prédimensionné imprégné de résine époxy, appelée manchette, est introduite dans la canalisation à l'aide d'un manchon (gonflable ou non) sous contrôle télévisé. Une fois la gaine placée au droit du branchement, la résine est polymérisée par chauffage (résistances électriques placées dans le manchon, UV, eau chaude). La polymérisation terminée, le manchon est dégonflé puis préparé pour une autre application. La gaine pénètre d'environ 30 cm à l'intérieur du branchement.



Au niveau des jonctions, la réhabilitation pourra être effectuée soit par injection de résine par l'intermédiaire d'un robot soit par un **chemisage partiel** avec la mise en place d'une manchette au droit de l'anomalie rencontrée.



Robot permettant de réhabiliter les branchements à l'intérieur

Inspection d'un branchement après intervention

➤ Reprise de l'étanchéité et/ou protection des regards, précédée ou non d'une injection de résine : pour les fissures, les suintements...

➤ Etanchéification des regards

La réhabilitation peut s'envisager par une reprise complète du regard avec remplacement de l'ouvrage.

Une reprise par l'intérieur (en conservant la cheminée existante du regard) avec reprise du réseau de part et d'autre du regard par un manchon en PVC avec des jonctions inter matériaux étanches peut toutefois constituer une alternative

Enfin, cette réhabilitation de regard peut être faite par injection de résine ou par la pose de manchettes. **Cette injection devra alors se faire manuellement au niveau de chaque point d'infiltration et/ou par la reprise globale de l'étanchéité du regard par projection centrifuge de mortier.**

Cette projection de mortier peut également être effectuée à des fins de protection du regard notamment lorsque ce dernier est dans un environnement agressif (corrosion par H₂S par exemple). De ce cas de figure, le type de mortiers différera.



• REPARATIONS CONTINUES

Les techniques continues permettent une réhabilitation complète du tronçon.

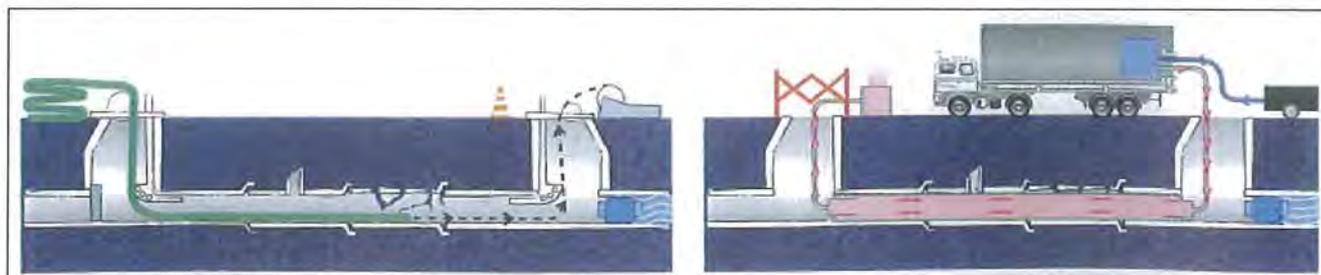
- Chemisage Continu (CC), en cas d'anomalies continues ou d'anomalies ponctuelles répétées (fissure, problème d'étanchéité, corrosion...)
 - Principe : Cette technique consiste à insérer à l'intérieur du collecteur dégradé une enveloppe souple constituée d'une armature souple fortement imbibée d'une résine, et ce sans laisser subsister d'espace annulaire.
 - Domaine d'application / Fonction : C'est un traitement pour les réseaux circulaires de diamètre 100 à 2000 mm, en général non visitables, de tous types de matériaux. De nature généralement structurante, le chemisage continu peut également être employé en non structurant pour remédier aux problèmes d'étanchement, de corrosion ou d'abrasion.

- **Mode opératoire** : 2 modes opératoires principaux existent : le gainage tracté ou le gainage réversé à l'air

- **Gainage tracté** : La gaine est mise en place à l'aide d'un treuil qui la tire d'un regard au regard suivant. La mise en pression de l'ensemble est ensuite réalisée à l'air. Dès lors que la gaine épouse parfaitement la forme de la canalisation, il est procédé à son durcissement par polymérisation au moyen de lampes UV, de circulation de vapeur ou d'une autre méthode.



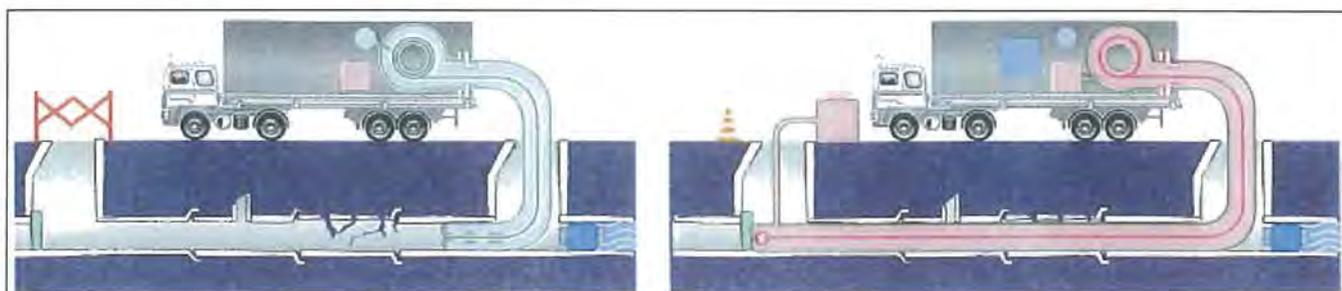
Schéma de mise en place d'une gaine par gainage tracté



- **Gainage réversé à l'air** : C'est la technique la plus souvent utilisée. Elle consiste à introduire, en la retournant, une gaine souple imprégnée de résine à partir d'un regard de visite, au moyen d'air comprimé (ou d'eau) qui plaque la gaine contre la paroi. La gaine est ensuite polymérisée en place grâce à la circulation de vapeur sous pression ou par le chauffage de l'eau.



Schéma de mise en place d'une gaine par gainage réversé à l'air



7.1.2. - Réhabilitation avec tranchée : remplacement en lieu et place

Dans certains cas, la réhabilitation sans tranchée n'est pas possible ; on doit alors avoir recours à une réhabilitation avec tranchée, plus coûteuse et plus difficile à mettre en place.

C'est le cas lorsqu'une canalisation présente un affaissement, une rupture, un décentrage, une casse importante...

C'est également le cas lorsque l'on est en présence de flaches continues sur plusieurs mètres, flaches entraînant un niveau d'eau plus élevé que la normale. Dans ce cas, il faut ouvrir pour supprimer la flache et corriger la pente.

Dans le cas d'une dégradation générale de la canalisation, et que l'on souhaite procéder à son remplacement, deux solutions sont envisageables :

- Le remplacement en lieu et place par retrait de la canalisation existante voir des branchements, dans le cas des canalisations amiante ciment, les coûts sont plus élevés du fait des contraintes liés à la manipulation et à l'évacuation de l'amiante,
- Le remplacement par abandon ou reconversion de la canalisation existante, et pose d'une nouvelle canalisation avec reprise des branchements. Cette solution peut être intéressante en cas de mise en séparatif : une nouvelle canalisation EU est mise en place et l'ancien unitaire est reconverti en pluvial (si l'état du réseau le permet). Dans le cas de remplacement de canalisations amiante ciment, l'abandon (après stabilisation) de l'ancienne canalisation permet de s'affranchir de contraintes liées à la manipulation et à l'évacuation de l'amiante.



7.2. - Plans A0