



Commune de GONFARON



Une ingénierie créative au service des équipements et infrastructures durables

DIAGNOSTIC DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES COMMUNAL

Contact : Grontmij
Les Hauts de la Duranne
370 rue René Descartes – CS 90340 – 13799 – AIX-EN-PROVENCE Cedex 3
Tél : 04 42 99 27 27 – Fax : 04 42 99 28 45

Date : Avril 2015
N° affaire : HY13.E050



Sommaire

PREAMBULE	6
A - SYNTHÈSE DES DONNÉES GÉNÉRALES	8
1 PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE ET DE SON ENVIRONNEMENT	9
1.1 SITUATION GÉOGRAPHIQUE	9
1.2 CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE	11
2 DÉMOGRAPHIE, SOURCE DE POLLUTION SUR LE TERRITOIRE INTERCOMMUNAL	13
2.1 ÉVOLUTION DÉMOGRAPHIQUE.....	13
2.2 CONSOMMATIONS EN EAU POTABLE	13
2.3 TAUX DE RACCORDEMENT.....	14
2.4 ACTIVITÉS NON DOMESTIQUES	14
B – DIAGNOSTIC DE L'ASSAINISSEMENT COLLECTIF	16
1 PRE-REPERAGE DES DISPOSITIFS D'ASSAINISSEMENT COLLECTIF EXISTANTS	17
1.1 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU RÉSEAU.....	17
1.2 DÉCOUPAGE DU RÉSEAU EN BASSINS DE COLLECTE.....	18
2 CAMPAGNE DE MESURES	19
2.1 DESCRIPTION DES BASSINS DE COLLECTE	19
2.2 ANALYSE DES DÉBITS MESURÉS	19
2.3 QUANTIFICATION DES EAUX CLAIRES PARASITES PERMANENTES	24
2.4 COMPORTEMENT DU RÉSEAU SOUS AVERSE.....	33
C – DIAGNOSTIC DE L'ASSAINISSEMENT COLLECTIF - INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES : TESTS À LA FUMÉE	35
1 LOCALISATION DES ANOMALIES	36
2 INTERPRÉTATION	37
2.1 ESTIMATION DES SURFACES ACTIVES IMPROPREMENT RACCORDEES.....	37
2.2 RÉPARTITION DES ANOMALIES	38
D – POURSUITE DE L'ÉTUDE	39
1.1 INSPECTIONS TÉLÉVISÉES DES CANALISATIONS D'EAUX USÉES	40
1.2 PROGRAMME DE TRAVAUX.....	40
E – ANNEXES	41
1.1 FICHES MESURES	42



Liste des planches

N°	INTITULE
1	Situation géographique
2	Contexte hydrographique
3	Plan des réseaux d'eaux usées
4	Implantation des points de mesures et bassins d'apport associés
5	Résultats de l'inspection nocturne du réseau d'eaux usées
6	Campagne d'essais au fumigène - Localisation des anomalies



Lexique

AEP : Alimentation en Eau Potable

BA : Bassin d'apport (ou bassin versant)

DO : Déversoir d'orages

ECPP : Eaux Claires Parasites Permanentes

ECPM : Eaux Claires Parasites Météoriques (ou pluviales)

EP : Eaux Pluviales

EU : Eaux Usées

PM : Point de Mesure

PR : Poste de Refoulement ou de Relevage

RAD : Rapport Annuel du Délégué

RV : Regard de Visite

STEP : Station d'épuration,

SVAG : Société Varoise d'Aménagement et de Gestion

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Faunistique et Floristique

Préambule

Le système d'assainissement des eaux usées de la commune de GONFARON, est aujourd'hui soumis à de fortes intrusions d'eaux claires parasites (permanentes et pluviales), qui engendrent des dysfonctionnements au niveau des réseaux et impactent le fonctionnement hydraulique de la station d'épuration.

Ces intrusions d'eaux claires parasites doivent être identifiées et éliminées en vue d'augmenter la capacité résiduelle de transit des effluents, de « soulager » le fonctionnement des ouvrages de traitement et de limiter au maximum les rejets directs au milieu naturel.

La commune de GONFARON a donc décidé de réaliser un **diagnostic de ses réseaux d'assainissement des eaux usées**, permettant de localiser précisément les entrées d'eaux parasites dans les collecteurs d'assainissement, et d'élaborer un programme de travaux de réhabilitation dans les secteurs déterminés, classés par priorité.

Hormis les problèmes de surcharges hydrauliques, l'épuration des eaux usées de la commune semble donner satisfaction. Comme demandé au marché, le diagnostic sera donc axé sur les réseaux et non sur la station d'épuration de Gonfaron.

Cette étude a été confiée à **GRONTMIJ** (anciennement Ginger Environnement et Infrastructures).

Le présent document constitue le rapport de l'étude ; il synthétise les résultats des prestations réalisées :

VOLET A : SYNTHÈSE DES DONNÉES GÉNÉRALES

- Présentation de la zone d'étude et de son environnement ;
- Urbanisme, démographie, sources de pollution sur le territoire intercommunal.

VOLET B : DIAGNOSTIC DE L'ASSAINISSEMENT COLLECTIF

- Pré-repérage des dispositifs d'assainissement existants ;
- Campagne de mesures

VOLET C : INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES – TESTS A LA FUMÉE

VOLET D : POURSUITE DE L'ÉTUDE

A - Synthèse des données générales

1 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE ET DE SON ENVIRONNEMENT

1.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE

La commune de Gonfaron est située dans le département du Var, à une vingtaine de kilomètres au Sud-Est de Brignoles, le long de l'autoroute A57 et de la route départementale D97.

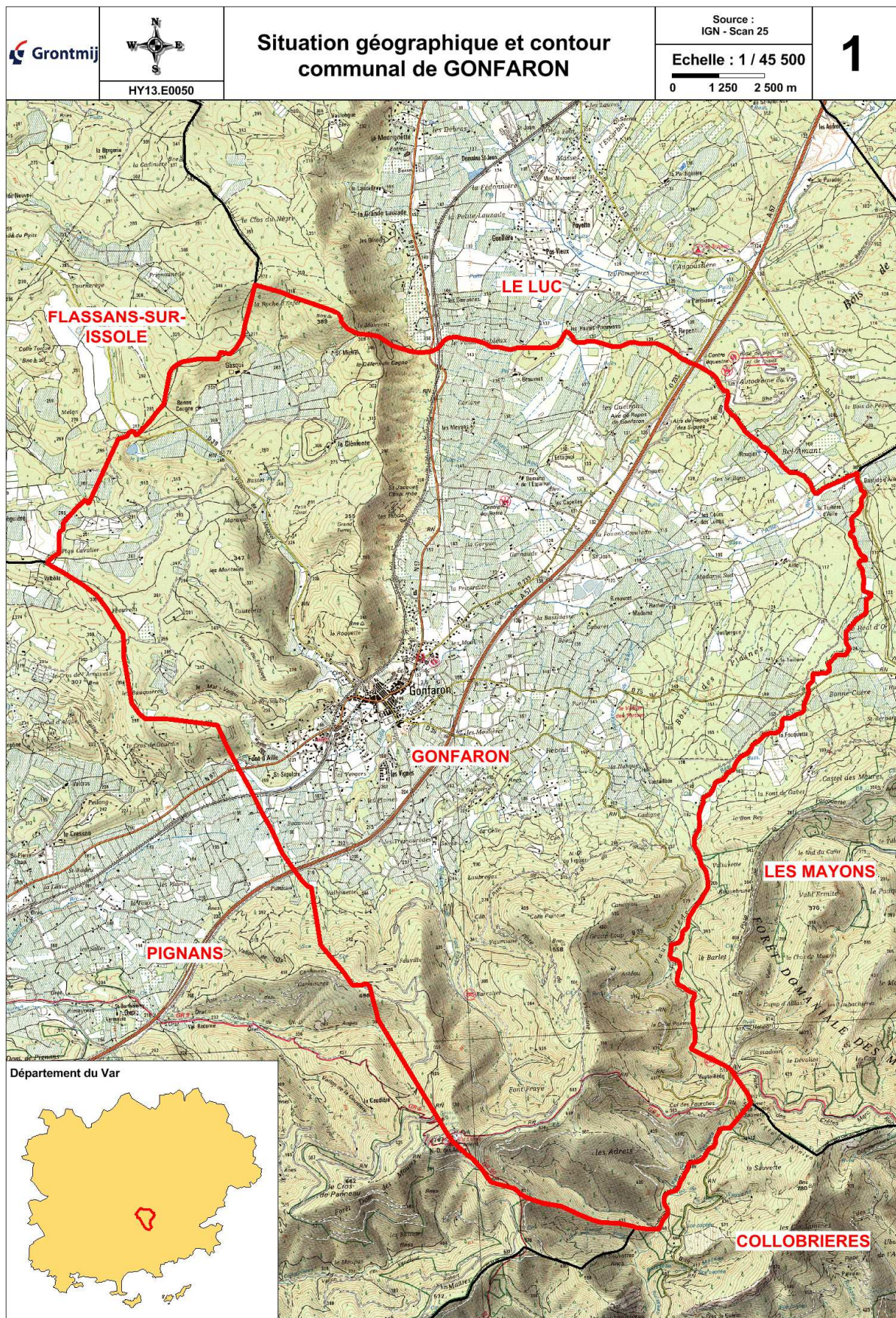
La planche cartographique n°1 ci-après présente les limites communales et l'emprise du territoire communal.

Cette commune est limitrophe des communes de Flassans et Le Luc au Nord, de Pignans à l'Ouest, de Collobrières au Sud et des Mayons à l'Est.

L'habitat de la commune s'est centralisé autour du village. Son extension s'est limitée par la voie ferrée à l'Ouest et l'autoroute A57 à l'Est.

L'altitude moyenne sur l'ensemble du territoire communal est d'environ 430 mètres, avec un point culminant à 766 mètres. Le village est adossé à la colline de la Roquette, à environ 200 mètres d'altitude.

La commune de Gonfaron couvre une superficie totale d'environ 40 km².



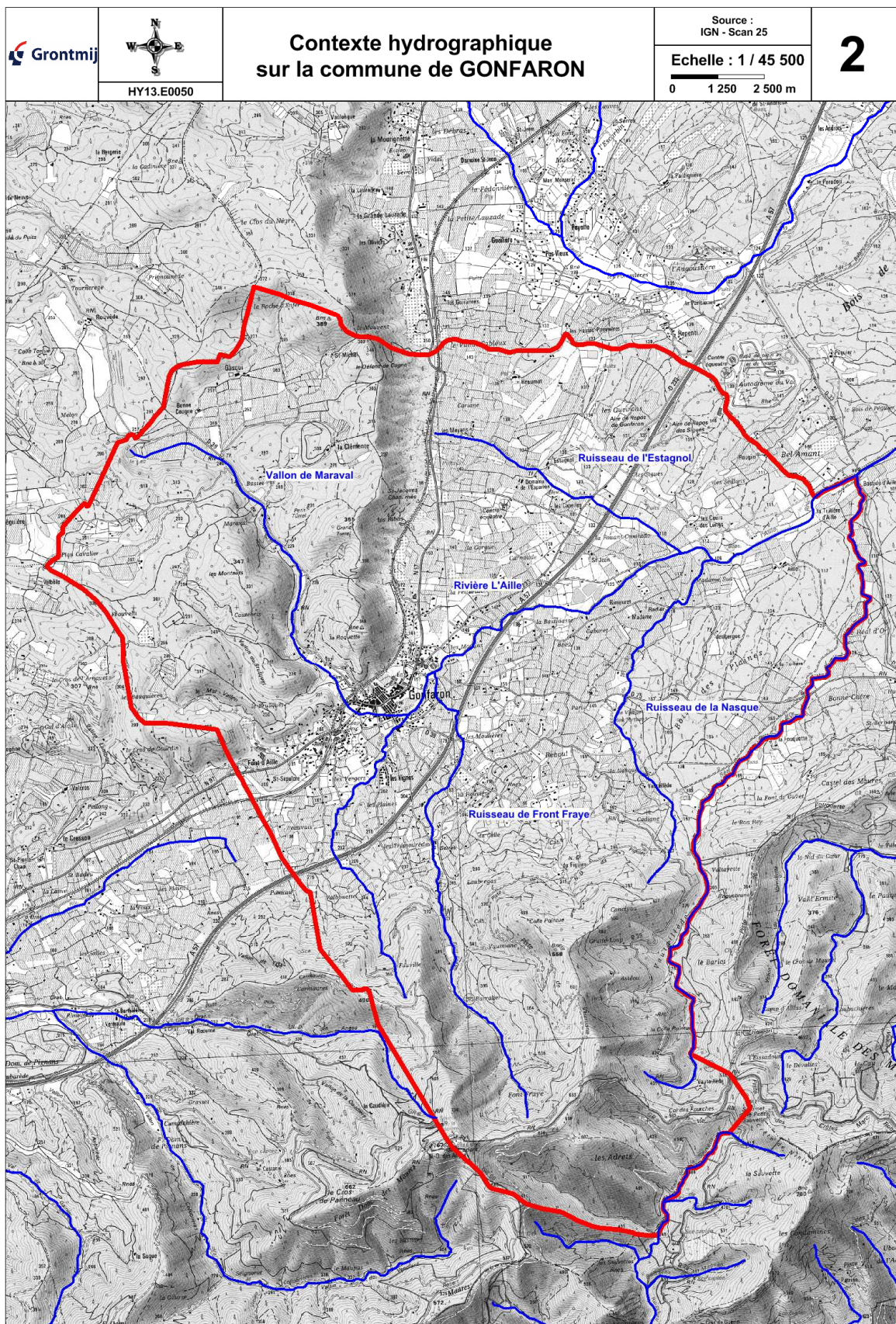
1.2 CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

1.2.1 Les cours d'eau

La commune de Gonfaron est traversée par la **rivière L'Aille**, qui prend sa source sur la commune de Gonfaron, dans le massif des Maures, au Sud-Ouest du territoire communal, puis traverse le territoire communal du Sud-Ouest au Nord-Est, avant de rejoindre l'Argens, au niveau de la commune des Arcs.

La commune de Gonfaron est également traversée par plusieurs affluents de L'Aille, dont le **vallon de Maraval** et le **ruisseau de l'Estagnol** qui conflue avec l'Aille sur sa rive gauche, puis le **ruisseau de Front Fraye** et le **ruisseau de la Nasque** qui conflue en rive droite de L'Aille.

L'ensemble de ce réseau hydrographique est présenté sur la planche cartographique n°2, page suivante.



2 DEMOGRAPHIE, SOURCE DE POLLUTION SUR LE TERRITOIRE INTERCOMMUNAL

2.1 EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE

Les données INSEE, extraites du recensement de la population de 1999 et des enquêtes de recensement depuis 2006, font apparaître une croissance démographique positive sur le territoire communal, depuis les années 90, qui a tendance à diminuer au fil des années.

Année	1990	1999	2006	2009	2011	2012
Population sédentaire municipale	2 566	2 802	3 713	4 107	4 215	4 244
Taux de variation annuelle	1.0%	4.1%	3.4%	1.3%	0.7%	

En 2011 (source INSEE), le nombre total de logements sur le territoire communal de Gonfaron est **de 2 124**, répartis de la manière suivante :

- ↳ 1 696 résidences principales,
- ↳ 210 résidences secondaires ou logements occasionnels,
- ↳ 218 logements vacants.

Le taux d'occupation moyen des résidences principales en 2011 est de **2,45 personnes par logement**.

On peut noter que les résidences secondaires, occasionnelles et les logements vacants représentent environ 20% du total des habitations et peuvent constituer une légère augmentation de la population.

2.2 CONSOMMATIONS EN EAU POTABLE

Pour l'année 2013, le tableau ci-dessous renseigne sur les consommations en eau potable de la commune de Gonfaron. Ces données sont issues du rapport annuel du délégataire de l'année 2013.

	2013
Volume distribué total (produit + acheté) (m ³)	316 955
Volume facturé total (m ³)	189 806
Volume facturé aux assujettis assainissement (m ³)	155 336
Nombre d'abonnés au service d'AEP	1 828
Nombre d'abonnés raccordés au réseau d'assainissement	1 706

La commune de Gonfaron recense un abonné non domestique sur son territoire (la cave coopérative), qui consomme peu d'eau potable, avec une consommation de seulement 96 m³ en 2013.

La commune ne recense pas de gros consommateurs d'eau (> 200 m³/an), raccordés au réseau d'assainissement.

2.3 TAUX DE RACCORDEMENT

D'après le rapport annuel du délégataire, le nombre d'abonnés sur Gonfaron, raccordés au réseau d'assainissement en 2013, est de **1 706 abonnés**, soit **un taux de raccordement d'environ 93 %** (en estimant que la totalité des habitations est raccordée à l'eau potable).

Aucune donnée mensuelle n'étant disponible dans le RAD de 2013, nous émettons l'hypothèse suivante : la fluctuation saisonnière sur le village de Gonfaron n'étant pas marquée, on considèrera que la consommation moyenne journalière d'eau potable en période estivale est identique à celle en période creuse.

Le volume d'eaux usées moyen journalier, attendu à l'exutoire des réseaux d'assainissement du village de Gonfaron, est estimé à environ 340 m³/j en moyenne (soit 2 270 EH sur la base d'un ratio de 150 l/j/EH), si l'on considère un taux de restitution du réseau d'eau potable au réseau d'eaux usées de 80 %. En effet, la part d'eau utilisée pour l'alimentation, l'arrosage et le nettoyage est estimée à 20 % sur la commune.

2.4 ACTIVITES NON DOMESTIQUES

2.4.1 Généralités et rappels

Le cadre législatif applicable en matière d'évacuation des eaux usées est défini par le Code de la Santé Publique (CSP) et plus précisément par ses articles L.1331-1 à L.1331-10.

Ainsi, au titre de l'article L.1331-1 du CSP, le raccordement des eaux usées domestiques des immeubles ayant accès au réseau public d'assainissement est obligatoire dans un délai de deux ans à compter de la mise en service de l'égout.

Pour les eaux usées autres que domestiques, le raccordement au réseau public d'assainissement doit faire l'objet d'une **autorisation préalable** (cf. arrêté du 22 juin 2007), conformément à l'article L.1331-10 du CSP qui mentionne que :

« Tout déversement d'eaux usées, autres que domestiques, dans les égouts publics doit être préalablement autorisé par la collectivité à laquelle appartiennent les ouvrages qui seront empruntés par ces eaux usées avant de rejoindre le milieu naturel.

L'autorisation fixe, suivant la nature du réseau à emprunter ou des traitements mis en œuvre, les caractéristiques que doivent présenter ces eaux usées pour être reçues.

Cette autorisation peut être subordonnée à la participation de l'auteur du déversement aux dépenses d'entretien et d'exploitation entraînées par la réception de ces eaux. »

Cette autorisation, délivrée sous la forme d'un **arrêté d'autorisation de déversement, peut s'accompagner de la passation d'une convention d'autorisation de déversement** entre l'établissement concerné, la collectivité et l'exploitant du service d'assainissement.

Il appartient donc à chaque collectivité de décider en concertation avec les établissements rejetant des eaux usées, autres que domestiques, ceux pour lesquels une telle convention est nécessaire.

L'arrêté d'autorisation de déversement est obligatoire. Il est préparé par la collectivité et imposé à l'entreprise. Il définit notamment les prescriptions techniques particulières que l'établissement doit mettre en œuvre pour prétraiter ses eaux usées avant d'obtenir l'autorisation de les rejeter dans le réseau d'assainissement de la collectivité.

Pour ces prescriptions techniques, il existe deux cas différents :

- Une obligation de résultats qui définit des débits maxima, et des concentrations et flux maxima autorisés pour différents paramètres réglementaires en fonction de l'activité considérée.
- Une obligation de moyens qui définit des installations de prétraitement – récupération et la fréquence de leur entretien.

La collectivité, dans le cadre de l'arrêté d'autorisation de déversement, peut choisir d'imposer à l'entreprise soit l'obligation de résultats, soit l'obligation de moyens, ou les deux.

2.4.2 Activités non domestiques sur la commune

La commune de Gonfaron ne possède pas d'établissements industriels raccordés sur le réseau d'assainissement de sa commune.

Par contre, on recense sur la commune **une station service et quelques restaurants**, raccordés au réseau d'assainissement.

Il est rappelé que :

- pour les activités de restauration, la mise en place d'un bac à graisses est fortement conseillée avant le raccordement au réseau d'assainissement public. Elle peut être rendue obligatoire en étant demandée dans le règlement d'assainissement ou lors de la délivrance des autorisations de déversements.
- les entreprises artisanales concernées par la problématique des hydrocarbures (garages automobiles, stations de distribution de carburants, stations de lavage de véhicules, ...) doivent installer un ou plusieurs séparateurs à hydrocarbures pour prétraiter leurs eaux de production (et leurs eaux de pluie).

B – Diagnostic de l'assainissement collectif

1 PRE-REPERAGE DES DISPOSITIFS D'ASSAINISSEMENT COLLECTIF EXISTANTS

La commune de Gonfaron est compétente en matière de gestion des eaux usées.

1.1 CARACTERISTIQUES GENERALES DU RESEAU

La commune de Gonfaron possède un réseau de collecte des eaux usées raccordé sur une station d'épuration, située sur le territoire communal.

1 706 abonnés sont raccordés à ce réseau d'assainissement (RAD 2013).

Le réseau d'assainissement des eaux usées ainsi que la station d'épuration sont exploités par la SVAG.

Un plan général des réseaux sur fond cadastral a été élaboré sous format informatique MapInfo (cf. planche cartographique n°3) à partir des plans existants fournis par le fermier. Aucune mise à jour des plans des réseaux eaux usées n'était demandée au marché.

1.1.1.1 Fonctionnement du réseau

Le réseau d'assainissement est de **type séparatif**.

Le linéaire total du réseau d'eaux usées strictes sur le territoire communal est d'environ **20,6km dont 220 ml en refoulement**.

Il est à noter que nos investigations sur le réseau d'eaux usées ont permis de repérer environ 350 ml de réseau d'eaux usées non répertorié par l'exploitant :

- 190 ml sur Notre Dame des Anges
- 160 ml entre la D39 et le lotissement les Plaines

1.1.1.2 Les regards de visite

L'exploitant indique, dans son RAD 2013, la présence de 582 regards sur le réseau d'eaux usées.

1.1.1.3 Les ouvrages particuliers

Les plans du délégataire font état de dix-huit (18) chasses d'égout sur le réseau d'assainissement des eaux usées.

Deux Postes de Refoulement sont présents : Pancau et Moulin. Ces postes ne seraient pas équipés de trop-plein.

Aucun déversoir d'orages (DO ou surverse / trop-plein) n'est indiqué par l'exploitant, hormis le by-pass en entrée de station de traitement des eaux usées.

1.2 DECOUPAGE DU RESEAU EN BASSINS DE COLLECTE

Le pré-repérage du réseau a conduit à son découpage en 4 bassins de collecte cohérents en termes d'abonnés raccordés, de situation géographique et hydrographique...

Ces bassins de collecte constituent des unités de réseaux qui ont été validées par la commune et à l'exutoire desquels des points de mesures ont été mis en place de manière à quantifier, pour chaque bassin de collecte :

- les charges hydrauliques en période de temps sec ;
- les charges hydrauliques en période de temps de pluie ;
- les apports d'eaux claires parasites de temps sec ;
- les apports d'eaux claires parasites pluviales.

2 CAMPAGNE DE MESURES

2.1 DESCRIPTION DES BASSINS DE COLLECTE

Le réseau d'eaux usées a été équipé de **4 points de mesures de débit en continu, au cours de la période du 1^{er} décembre 2014 au 28 janvier 2015.**

Il s'agit de points de mesure sur réseau avec mesure de débit par instrumentation de débitmètres « hauteur-vitesse » ou « seuil triangulaire + sonde piézométrique » .

L'ensemble de ces points de mesures a permis de « scinder » le réseau d'eaux usées en bassins d'apport (ou bassins versants) comme suit (cf. planche cartographique n°4) :

Bassins d'apport	Points de mesures correspondants
BA1 : St Tiburce, les Eussières, le Murier, les Houerts...	Point 1
BA2 : la Plaine, Vallon Gautier, la Ferrage, Prat Gavarry...	Point 2 - Point 1
BA3 : Village, Quinis	Point 3
BA4 : Pont de Maurice, les Moulins, Pont de Cagnosc, Cros de Valleiron	Point 4 – Point 3 – Point 2

En plus de ces 4 points de mesures, les données horaires enregistrées en entrée de station d'épuration, ont été récupérées auprès de l'exploitant de la STEP, pour la même période. Cela permet de valider, ou corriger si besoin, les mesures du point 4.

En parallèle de ces mesures, nous avons également enregistré la pluviométrie locale au moyen d'un pluviographe à auget (0.2 mm), installé au niveau du cimetière

2.2 ANALYSE DES DEBITS MESURES

2.2.1 Préambule

Les eaux claires parasites constituent l'un des problèmes classiques des réseaux d'assainissement puisqu'elles entraînent une sur-utilisation des capacités de collecte et de transfert, ainsi qu'un rendement épuratoire diminué.

Il convient donc d'analyser leur source et de procéder à des classifications faisant référence aux critères suivants :

- **Répartition spatiale** : apports ponctuels, diffus ;
- **Répartition temporelle** : apports permanents, temporaires.

Nous distinguerons deux types d'eaux claires :

- **Eaux claires parasites permanentes** : présentes en continu dans les réseaux (eaux de nappe, fontaines raccordées, fuites d'eau potable, ...)
- **Eaux claires parasites pluviales** : consécutives à un événement pluvieux et liées aux ruissellements des eaux.

L'analyse des débits mesurés sur chaque point de mesures a permis de déterminer pour chaque bassin d'apport :

- le volume moyen journalier de temps sec, malgré les nombreuses précipitations enregistrées pendant la période de mesures ;
- le volume moyen journalier d'eaux claires parasites permanentes ;
- le volume intrusif d'eaux claires parasites pluviales par rapport à un évènement pluvieux donné.

L'ensemble des résultats sont reportés sur les « fiches mesures » situées en annexe.

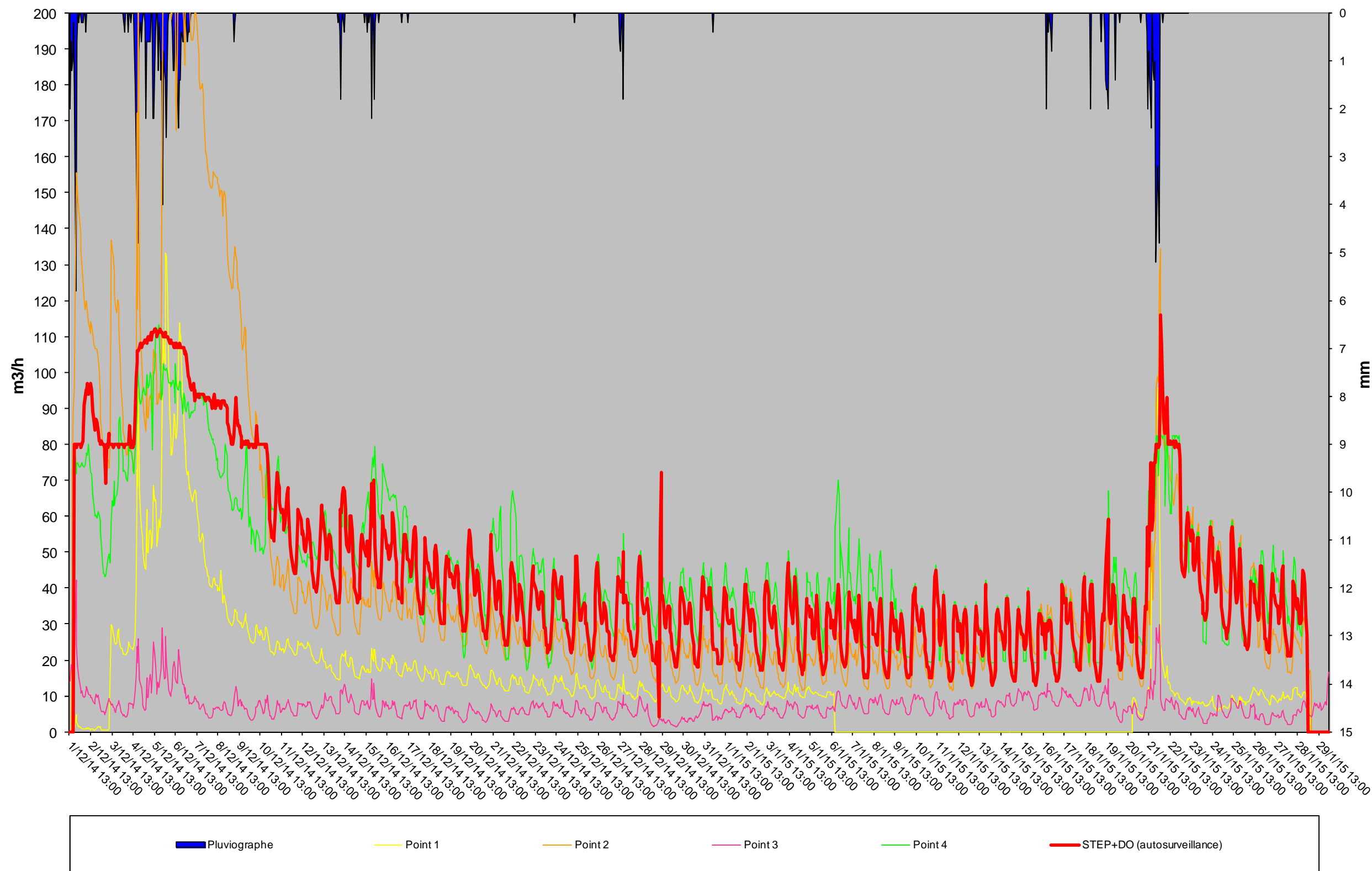
2.2.2 Interprétation des courbes de débit

Le graphe suivant présente les courbes de débit mesuré au niveau de chaque point de mesures installé dans le cadre de cette étude, sur toute la période de mesure.

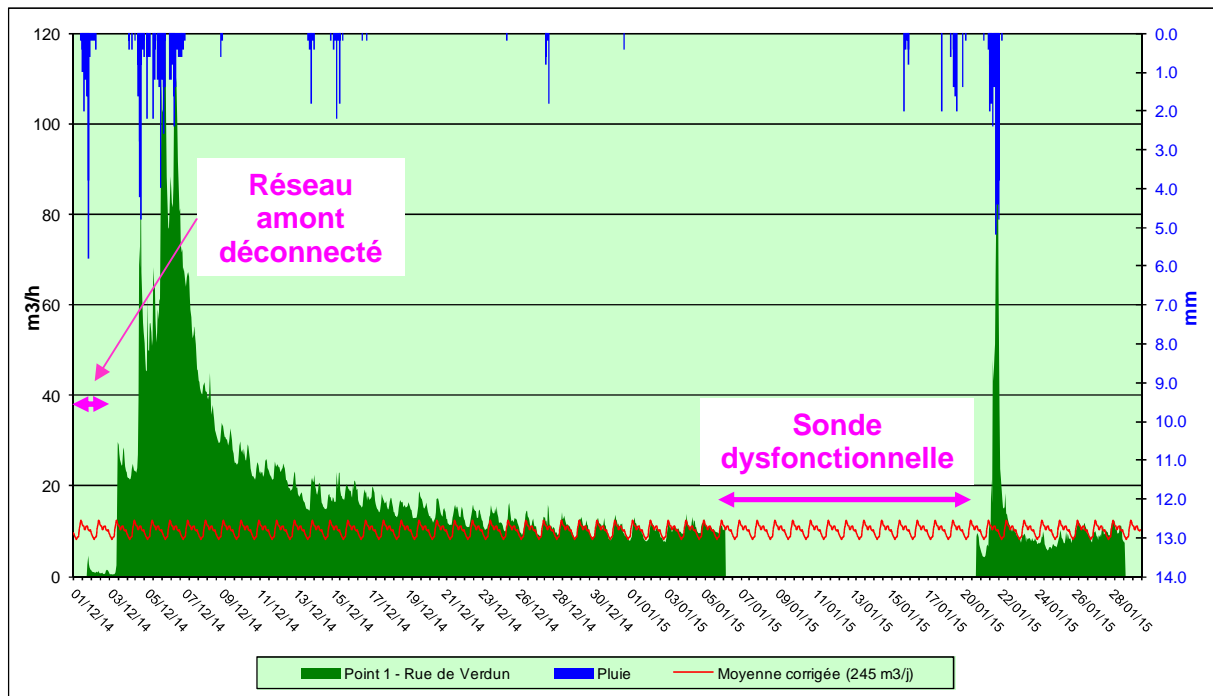
De manière générale, l'analyse des courbes montre que :

- Sur la période de mesures, on observe plusieurs événements pluvieux significatifs (hauteur d'eau cumulée supérieure à 5 mm/h ou 20 mm/j) et plus d'une semaine de temps sec
- Le réseau est très sensible aux épisodes de pluie et présente des périodes de ressuyage, avant de retrouver un écoulement « normal » de temps sec, assez longues.

Mesures débitmétriques du 01/12/14 au 28/01/15 : GONFARON



↳ Données point de mesure 1 :



On constate que le débit a fortement augmenté le 3 décembre 2014. Il s'avère qu'une grande partie du réseau amont était déconnectée les 2 premiers jours de la campagne de mesures, au niveau de l'intersection du chemin des Houerts, de la rue Marceau et du vallon du Maraval, en raison d'une casse qui a nécessité l'intervention de l'exploitant. De plus, du 6 au 20 janvier 2015, la sonde de mesure a dysfonctionné ; les données sur cette période ne sont pas exploitables.

↳ Données point de mesure 2 :

Compte-tenu de l'amplitude des débits ayant transité par ce point de mesure, le débitmètre installé n'a pas été capable de mesurer de façon précise les forts débits. En effet, lors de forts évènements pluvieux, la lame d'eau sortait des limites du déversoir. Par conséquent les débits associés à ces temps de pluie étaient peu précis, c'est pourquoi on observe que le débit mesuré en ce point était parfois supérieur à celui mesuré en entrée de station d'épuration.

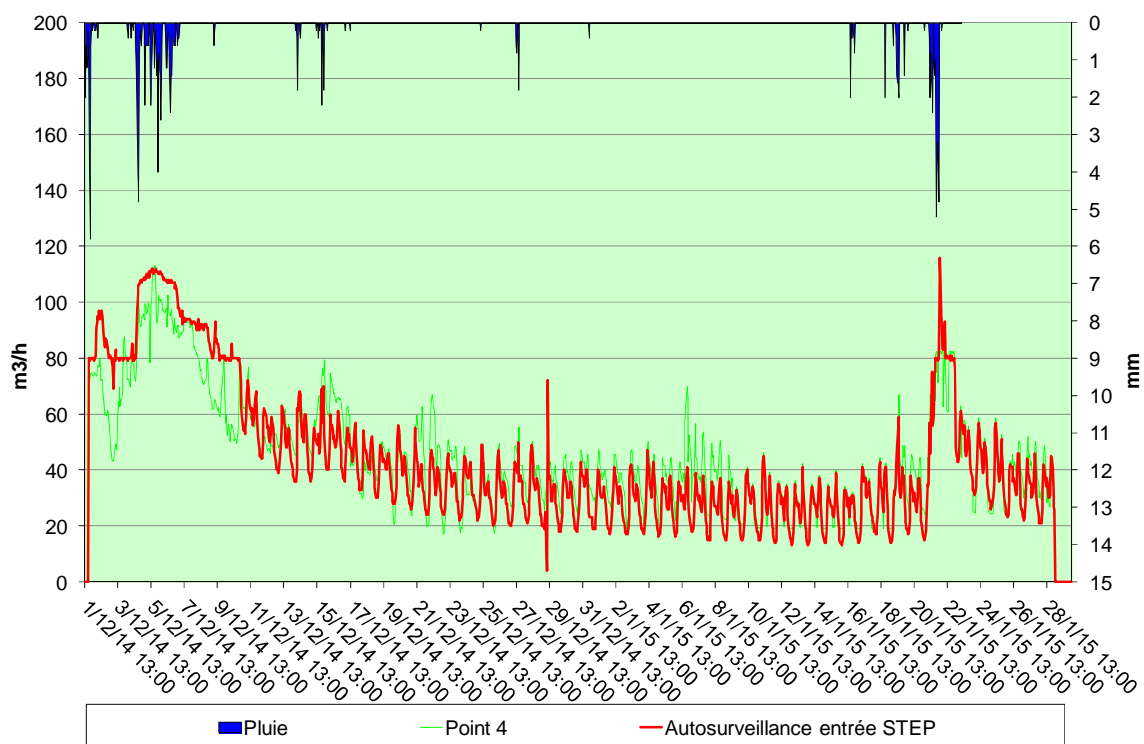
↳ Comparaison des données du point de mesure 4 et des données d'autosurveillance de la station d'épuration :

On constate que les mesures de débit en entrée de station d'épuration, réalisées pendant la campagne de mesures, diffèrent légèrement de celles issues de l'autosurveillance par l'exploitant.

En effet, lors du repérage du réseau en vue de l'installation des points de mesure, aucun regard ne se prêtait particulièrement à la mesure de débit (vitesses trop élevées, légers coudes dans les regards...) et plusieurs étaient en charge ce qui a imposé l'utilisation d'une sonde hauteur-vitesse (un déversoir aurait provoqué par temps de pluie une mise en charge dans le regard et aurait aggravé la mise en charge amont).

Le jour de l'installation (le 1^{er} décembre 2014), seul un regard n'était pas en charge et a donc été équipé pour la campagne de mesures.

On préférera donc, pour l'exploitation des données, utiliser les données de l'Auto-Surveillance plutôt que celles issues de la campagne de mesures.



2.3 QUANTIFICATION DES EAUX CLAIRES PARASITES PERMANENTES

2.3.1 Méthodologie

Dans un premier temps, une étude théorique, basée sur la valeur du rapport débit horaire minimum/débit horaire moyen, a permis d'évaluer le volume d'eaux claires parasites permanentes.

Cette analyse a été réalisée, durant la campagne de mesures, sur les 4 points de mesures disposés sur le réseau d'eaux usées, **à partir d'une semaine de temps sec, du 2 au 9 janvier 2015.**

Dans un second temps, des inspections nocturnes sur l'ensemble du réseau permettent de déterminer les zones d'infiltration préférentielles en effectuant des mesures de débit ponctuelles sur le réseau d'eaux usées.

2.3.2 Mesure de débit

Le tableau ci-après récapitule les résultats des mesures de débit effectuées aux différents points de mesures, situés sur le réseau d'assainissement de la commune de Gonfaron. Le détail de l'analyse des résultats est présenté dans les fiches situées en annexe.

	Points de mesures			
	Débit moyen de temps sec (m3/j)	Débit moyen d'eaux usées strictes (m3/j)	Débit d'eaux claires parasites permanentes (m3/j)	%ECP/ Volume total journalier
Point 1	245	66	179	73%
Point 2	455	177	278	61%
Point 3	143	56	87	61%
Point 4	867	328	539	62%
Données Auto-Surveillance	667	287	380	57%

	Bassins d'apport			
	Débit moyen de temps sec (m3/j)	Débit moyen d'eaux usées strictes (m3/j)	Débit d'eaux claires parasites permanentes (m3/j)	%ECP/ Volume total journalier
BA1 : St Tiburce, les Eussières, le Murier, les Houerts...	245	66	179	73%
BA2 : la Plaine, Vallon Gautier, la Ferrage, Prat Gavarry...	210	111	99	47%

	Bassins d'apport			
	Débit moyen de temps sec (m3/j)	Débit moyen d'eaux usées strictes (m3/j)	Débit d'eaux claires parasites permanentes (m3/j)	%E CPP/ Volume total journalier
BA3 : Village, Quinis	143	56	87	61%
BA4 : Pont de Maurice, les Moulins, Pont de Cagnosc, Cros de Valleiron	69	54	15	22%

Remarque : Les valeurs calculées pour certains bassins d'apport sont obtenues par différence de plusieurs points de mesures. Or compte tenu des incertitudes sur les mesures de débit au niveau de chaque point de mesures, liées aux incertitudes de la métrologie en réseau d'assainissement, on admet que ces valeurs indiquent une tendance plutôt qu'une valeur absolue.

Il en ressort les valeurs suivantes pour la période de mesures :

- Débit moyen journalier de temps sec : 667 m³/j. On constate que ce débit est très supérieur à celui estimé sur la base du taux de raccordement (340 m³/j).
- Débit journalier d'eaux claires parasites permanentes : 380 m³/j soit environ 60% du volume moyen de temps sec.

Généralement, on considère comme sensible un bassin d'apport qui collecte plus de 20% d'eaux claires parasites permanentes.

Tous les bassins d'apport peuvent donc être classés comme sensibles aux intrusions d'eaux claires parasites permanentes, et notamment le bassin d'apport 1 sur lequel la part d'E CPP dépasse 70% du volume moyen de temps sec.

2.3.3 Sectorisation nocturne

Des inspections nocturnes (périodes de faibles rejets d'eaux usées) sur les réseaux d'eaux usées permettent de déterminer les zones d'infiltration préférentielles d'E CPP en effectuant des mesures ponctuelles de débit.

Ces mesures ponctuelles de débit instantané ont été effectuées durant les nuits du 28 au 29 janvier 2015 (sur les bassins d'apport 1 et 2) puis du 10 au 11 février 2015 (sur les bassins d'apport 3 et 4).

Le tableau ci-après et la planche graphique n°5, reprennent l'ensemble des résultats obtenus.

	Résultats de la campagne de mesures		Résultats des inspections nocturnes
	Débit minima nocturne (m3/h)	Débit d'eaux claires parasites permanentes (m3/h)	Débit minima nocturne (m3/h)
Point 1	8.3	7.5	8.6
Point 2	12.3	11.6	14.7
Point 3	3.7	3.6	3.4
Point 4	22.6	22.5	32.4
Données Auto-Surveillance	17.3	15.8	

Les débits mesurés lors des inspections nocturnes présentent, dans l'ensemble, une bonne corrélation avec ceux estimés grâce aux points de mesure, exception faite du point de mesures n°4 et, dans une moindre mesure, le point n°2, pour lequel le débit ponctuel mesuré est sensiblement supérieur aux débits calculés pendant la campagne.

Ceci peut en partie s'expliquer par le fait que les débits ponctuels sur ces points ont été mesurés après la campagne de mesures et que le mois de janvier a également été assez pluvieux. Des eaux de ressuyage peuvent donc avoir été mesurées.

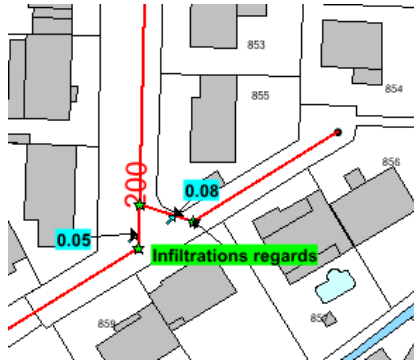
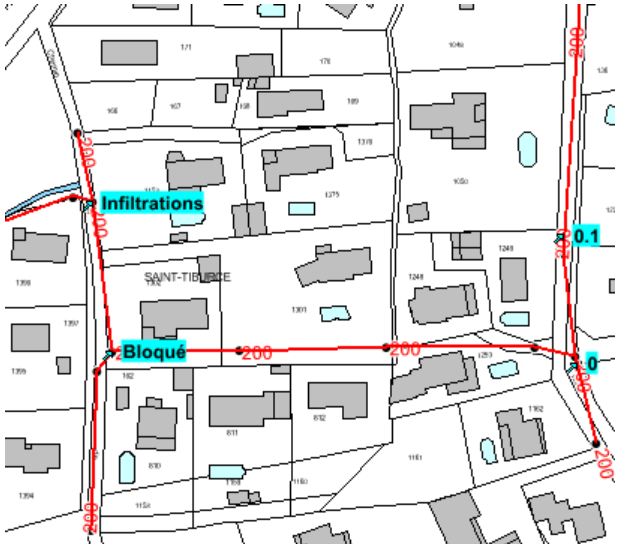
De plus, tous les bassins d'apport n'ont pas été investigués la même nuit. Notamment, le débit nocturne au niveau du point de mesures 2 était bien supérieur à 14.7 m³/h 2 semaines après l'investigation nocturne (et réciproquement, dans la nuit du 28 au 29 janvier 2015, le débit nocturne mesuré était de l'ordre de 24 m³/h contre environ 32 m³/h dans la nuit du 10 au 11 février 2015).

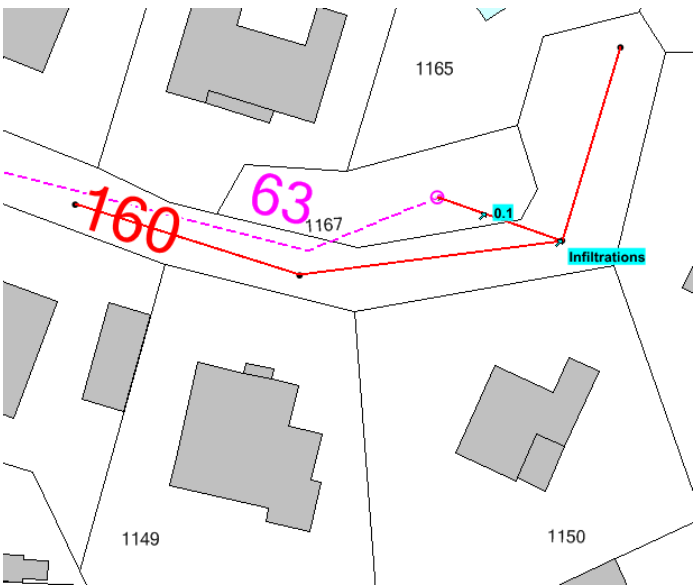
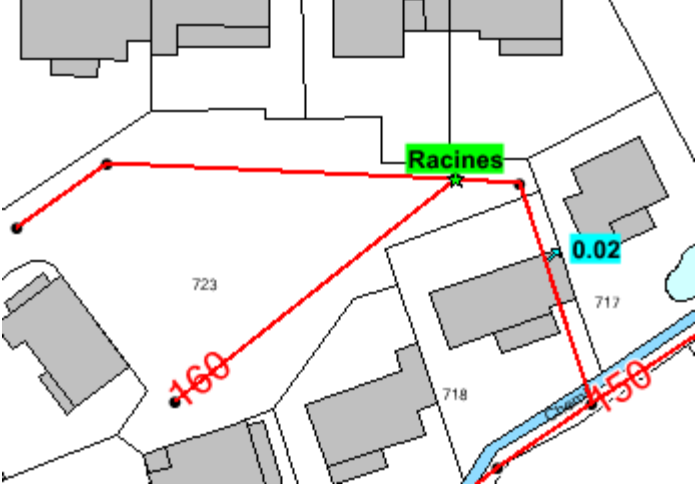
Enfin, nous vous rappelons que ces mesures sont ponctuelles donc il se peut également que l'activité humaine (WC, machines à laver,...) ait entraîné des apports supplémentaires lors de nos mesures nocturnes.

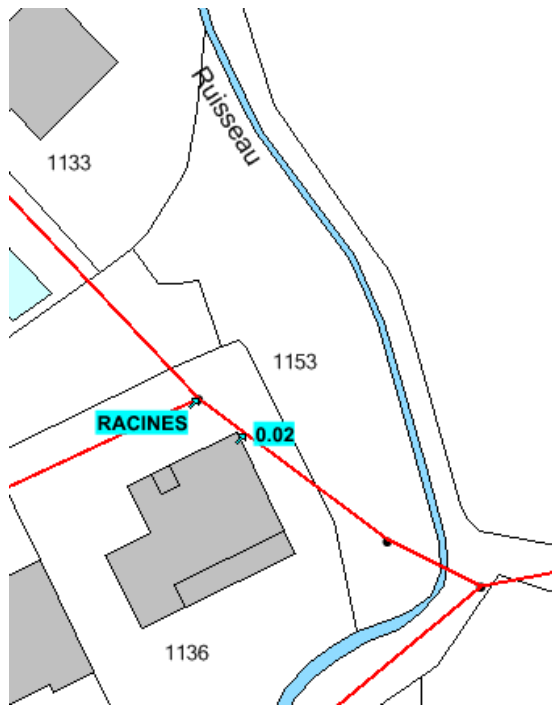
Ces inspections nocturnes des réseaux ont permis de localiser **plusieurs intrusions avérées d'eaux claires parasites permanentes**.

Parmi ces intrusions, certaines d'entre elles ont été **clairement localisées, soit ponctuellement au niveau d'un regard de visite, soit entre deux regards de visite**. Les tableaux ci-après synthétisent ces intrusions pour chaque bassin d'apport :

– Bassin d'Apport 1 : St Tiburce, les Eussières, le Murier, les Houerts...

Localisation	Débit mesuré	
	L/s	m ³ /h
<p>Des infiltrations ont été constatées au niveau de certains regards du lotissement de l'Eussière.</p> 	0.13	0.5
<p>Au niveau du lotissement St Tiburce, on observe des infiltrations au niveau d'un regard.</p> 	0.1	0.4

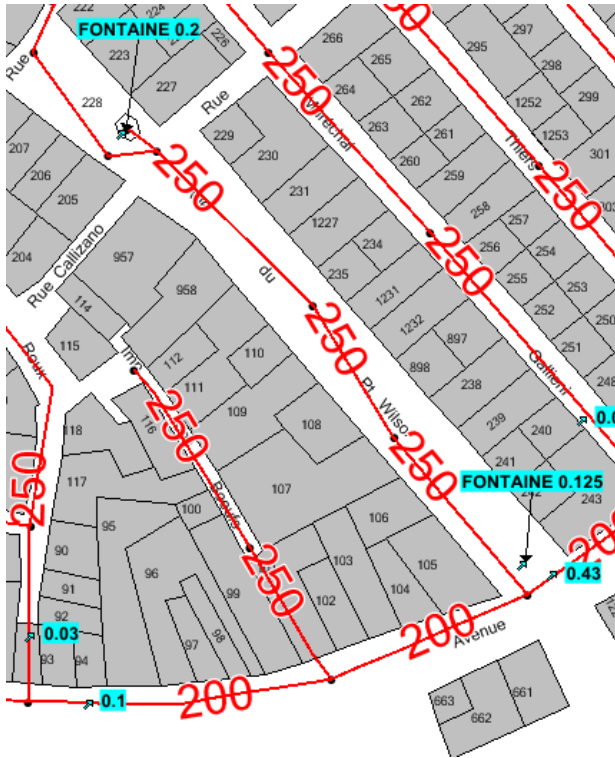
<p>Au niveau du PR de Pancau, on observe également des intrusions au niveau du regard à l'amont du poste.</p>  <p>The map shows a residential area with several buildings. A red line represents a sewer pipe. A purple dashed line is labeled '63'. A blue box labeled 'Infiltrations' is located at the end of the red line. Other labels include '1165', '1167', '1149', and '1150'. A red line is also labeled '160'.</p>	<p>0.1</p>	<p>0.4</p>
<p>Au niveau du Touert, la présence de racines a été constatée au niveau d'un regard avec, à l'aval, des intrusions d'Eaux Claires Parasites Permanentes.</p>  <p>The map shows a residential area with several buildings. A red line represents a sewer pipe. A green box labeled 'Racines' is located on the red line. A blue box labeled '0.02' is located at the end of the red line. Other labels include '723', '717', '718', and '450'. A red line is also labeled '160'.</p>	<p>0.02</p>	<p>0.07</p>

<p>A une extrémité du lotissement St Tiburce, a également été constatée la présence de racines avec, à l'aval, des intrusions d'Eaux Claires Parasites Permanentes.</p>	<p>0.02</p>	<p>0.07</p>
 <p>Le plan illustre un lotissement avec des parcelles numérotées 1133, 1153 et 1136. Un ruisseau est représenté en bleu et s'écoule vers le bas à droite. Des lignes rouges indiquent la présence de racines. Un point d'intrusion est marqué avec un point noir et le chiffre 0.02. Le mot 'RACINES' est écrit en lettres capitales bleues sur une des lignes rouges.</p>		

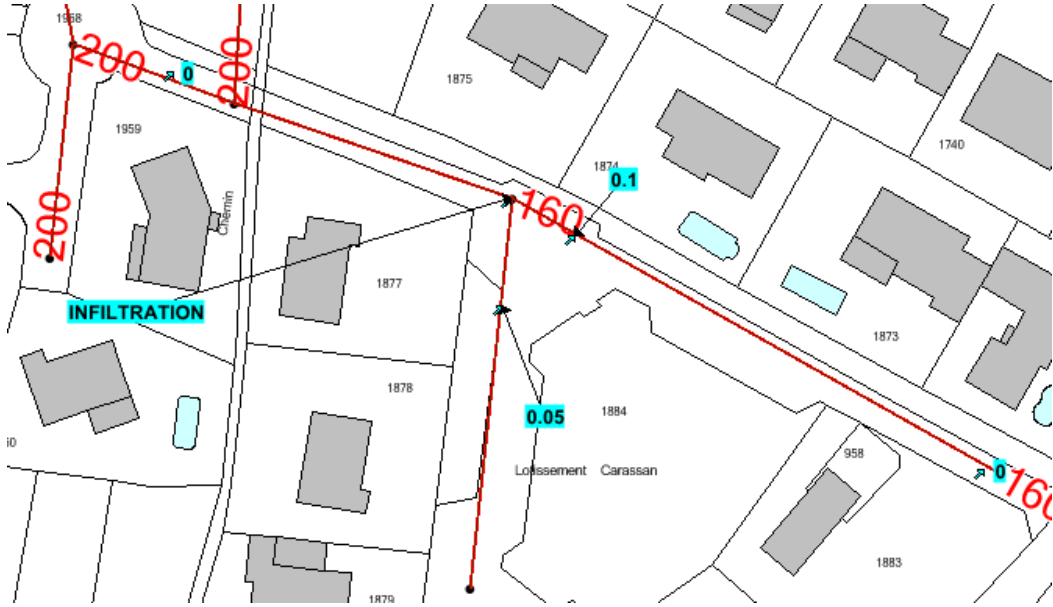
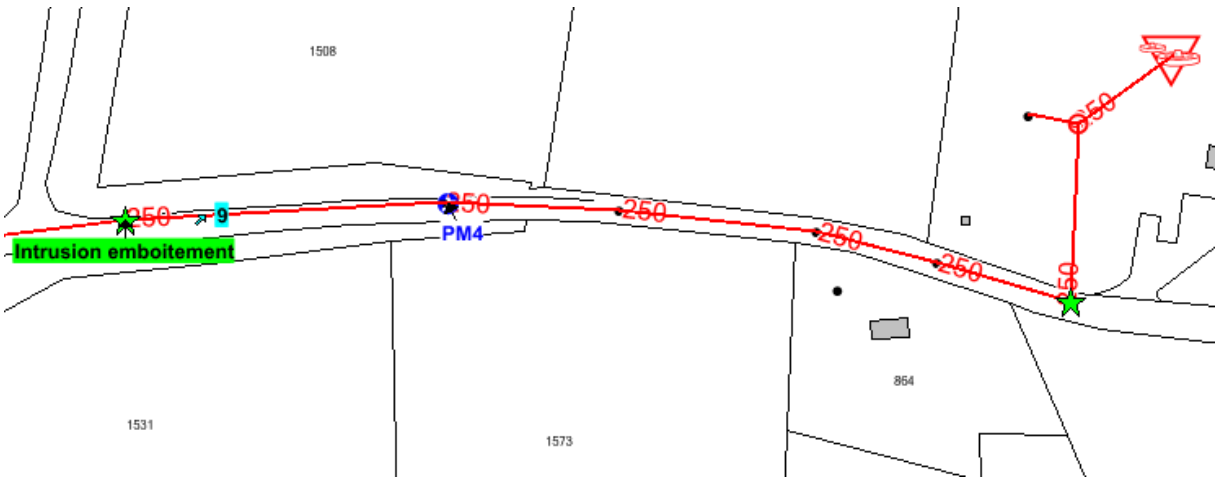
- Bassin d'Apport 2 : la Plaine, Vallon Gautier, la Ferrage, Prat Gavarry...

L'inspection nocturne de ce bassin d'apport n'a pas permis de localiser de point d'intrusion d'Eaux Claires Parasites Permanentes.

– Bassin d'Apport 3 : Village, Quinis

Localisation	Débit mesuré	
	L/s	m ³ /h
<p>Les fontaines situées rue du Président Wilson sont raccordées sur le réseau d'assainissement.</p> 	0.325	1.2

- Bassin d'Apport 4 : Pont de Maurice, les Moulins, Pont de Cagnosc, Cros de Valleiron

Localisation	Débit mesuré	
	L/s	m3/h
<p>Au niveau du lotissement Carassan, un regard présente des traces d'infiltrations.</p> 	non quantifiable	
<p>A l'amont de la step, on constate la présence d'intrusions au niveau d'un emboîtement</p>  <p>La présence d'ECPP étant importante sur cette antenne de transit vers la step, il est difficile de quantifier l'apport d'Eaux Claires Parasites Permanentes résultant de cette anomalie.</p>	Non quantifiable	

Ainsi ont été localisées précisément au niveau d'un regard de visite ou entre deux regards (antennes sensibles aux ECPP), plus de 0.7 l/s ou 2.5 m³/h d'eaux claires parasites permanentes.

Plusieurs antennes « sensibles » aux intrusions d'eaux claires parasites ont été identifiées, pour lesquelles l'origine des intrusions reste à identifier.
Elles apparaissent en rose sur la planche cartographique n°5.

Pour ce faire, à moins que la commune ne soit en mesure de les déterminer, **nous préconisons un passage caméra (avec hydrocurage préalable) sur les secteurs incriminés (antennes sensibles en rose). Ils représentent un linéaire total d'environ 5 650 ml.**

2.4 COMPORTEMENT DU RESEAU SOUS AVERSE

2.4.1 Pluviométrie

Pour rappel, la pluviométrie a été mesurée à l'aide d'un pluviographe installé au niveau du cimetière.

Cet appareil a permis d'étudier le comportement du réseau sous averse grâce aux mesures effectuées, notamment lors des pluies suivantes :

- Pluie n°1 : Pluie du 04/12/2014 de 14h00 à 21h00 => 14.8 mm cumulés sur 7 heures avec un pic horaire de 4.8 mm/h ;
- Pluie n°2 : Pluie du 21/01/2015 de 10h00 à 17h00 => 9.6 mm cumulé sur 7 heures avec un pic horaire de 2.4 mm/h ;

2.4.2 Estimation des surfaces actives

Le volume hydraulique sous averse rapporté à la hauteur de pluie tombée permet d'évaluer la superficie des surfaces imperméables raccordées de manière erronée au réseau d'eaux usées : surfaces dites « **surfaces actives** ».

Le détail des débits mesurés au niveau des différents points de mesures font l'objet de fiches insérées en *annexes*.

Les résultats sont rassemblés dans le tableau ci-après.

	Surface active (en m ²)		
	Pluie 1 (14.8 mm en 7h)	Pluie 2 (9.6 mm en 7h)	Surface active moyenne (m ²)
PM1	13 000	7 000	10 000
PM2	15 000	10 000	12 500
PM3	4 000	4 000	4 000
PM4	13 000	15 000	14 000
AutoSurveillance STEP	7 000	23 000	15 000

	Surface active (en m ²)		
	Surface active moyenne (m ²)	linéaire réseau	ratio (m ² /ml)
BA1	10 000	5 979	1.7
BA2	2 500	5 669	0.4
BA3	4 000	3 178	1.3
BA4	non représentatif		
BA4 via AutoSurveillance STEP	nonreprésentatif		

Remarque :

Comme indiqué précédemment, par temps de pluie la lame d'eau sortait des limites du déversoir de mesure au niveau du point de mesure n°2. Par conséquent les débits associés

sont surestimés, notamment dans le cas de la pluie 1, la plus intense. Cela entraîne donc une surestimation de la surface active sur le Bassin d'Apport 2 et la non représentativité de la surface active du Bassin d'Apport 4, obtenue à partir du Bassin d'Apport 2.

L'analyse des résultats présentés dans le tableau précédent nous amène aux constats suivants :

- Les surfaces actives mesurées sont importantes, quelque soit le bassin d'apport considéré.
L'établissement d'un ratio en m² de surface active raccordée par ml de réseau a permis de hiérarchiser les bassins d'apport en fonction de leur sensibilité aux intrusions d'eaux claires parasites pluviales.
 - Bassins d'apport « peu sensibles » : ratio < 0.2 m²/m
 - Bassins d'apport « sensibles » : ratio compris entre 0.2 m²/m et 0.7 m²/m
 - Bassins d'apport « très sensibles » : ratio > 0.7 m²/m

Ainsi, le réseau d'eaux usées de la commune de Gonfaron est donc « sensible à très sensible » aux intrusions d'eaux claires parasites pluviales.
Un phénomène important de ressuyage des sols est à noter.

Afin de localiser plus précisément les points d'entrée d'eaux pluviales, des tests au fumigène ont été réalisés sur l'ensemble du réseau d'eaux usées de la commune de Gonfaron, soit un linéaire total d'environ 20 km de réseau EU gravitaire.

Toutefois, nous attirons l'attention sur le fait qu'une partie des surfaces actives mesurées peut provenir de la mauvaise étanchéité des réseaux, qui n'est pas toujours repérable avec les tests à la fumée.

C – Diagnostic de l'assainissement collectif - Investigations complémentaires : tests à la fumée

La campagne de mesures réalisée sur le réseau d'assainissement de la commune de Gonfaron a permis de quantifier les entrées d'eaux claires parasites pluviales dans le réseau d'assainissement, consécutives à chaque événement pluvieux et liées aux ruissellements des eaux (« surfaces actives »).

La réalisation de tests au fumigène permet de localiser précisément les points d'entrée d'eaux pluviales dans le réseau d'eaux usées. Il est alors possible d'estimer les « surfaces actives » issues de gouttières, grilles ou avaloirs raccordés au réseau d'eaux usées et de la mauvaise étanchéité des boîtes de branchement, des regards ou du réseau.

Les « surfaces actives » issues de la mauvaise étanchéité des boîtes de branchement, des regards d'eaux usées et du réseau, ainsi que les surfaces actives issues des grilles ou avaloirs raccordés au réseau d'eaux usées, sont souvent difficile à estimer, et peuvent atteindre des surfaces importantes selon la taille du bassin versant situé en amont. Elles sont souvent sous-estimées, et constituent donc un minimum.

L'ensemble des anomalies fumée est localisé sur la planche cartographique n°6 et fait l'objet d'un rapport annexe « Résultats de la campagne de fumigation – Fiches anomalies ».

1 LOCALISATION DES ANOMALIES

Les tests à la fumée ont été réalisés en janvier 2015 sur l'ensemble du réseau d'assainissement gravitaire.

L'insufflation de fumée dans le réseau d'eaux usées et le repérage de sa réapparition ont permis de détecter les branchements non conformes ou « erreurs » de branchements des eaux pluviales (gouttières, avaloirs...) sur les réseaux d'eaux usées.

Au total, **75 fiches « anomalies »** ont été élaborées (cf. Rapport « Résultats de la campagne de tests de fumigation – Fiches anomalies ») et réparties comme suit :

- **11 fiches « gouttières »** : il s'agit de gouttières raccordées au réseau d'eaux usées,
- **4 fiches « grilles/avaloirs pluviaux »** raccordés au réseau d'eaux usées,
- **9 fiches « boîtes de branchement défectueuses »**,
- **47 fiches « défauts d'étanchéité »** : manque d'étanchéité des regards ou des réseaux,
- **4 fiches « autres »**

Les surfaces actives correspondantes sont les suivantes :

Type d'anomalie	Nombre	% total anomalie	Surface active (m ²)	% total surface active
Gouttières	11	15%	480	19%
Grilles / avaloirs	4	5%	410	16%
Boîtes de branchement défectueuses	9	12%	≥ 290	11%
Défauts d'étanchéité	47	63%	≥ 1 085	42%
Autres	4	5%	≥ 302	12%
TOTAL	75	100%	≥ 2 567	100%

Au total, on peut estimer à plus de 2 570 m² la surface drainante minimale improprement raccordée au réseau d'eaux usées, localisée par les tests à la fumée.

2 INTERPRETATION

2.1 ESTIMATION DES SURFACES ACTIVES IMPROPREMENT RACCORDEES

Globalement, la « surface active » localisée par les tests à la fumée (plus de 2 569 m²) représente au moins 17% de la surface active moyenne estimée à partir des mesures réalisées sur le réseau d'eaux usées.

Toutefois les « surfaces actives » localisées par les tests à la fumée tiennent uniquement compte des anomalies pour lesquelles les surfaces sont quantifiables de manière réaliste.

En effet, les surfaces actives issues de la mauvaise étanchéité des boîtes de branchement, des regards d'eaux usées et du réseau, ainsi que celles issues des grilles ou avaloirs raccordés au réseau d'eaux usées, sont souvent difficiles à estimer, et peuvent atteindre des surfaces très importantes selon la taille du bassin versant situé en amont. Les valeurs sont souvent sous-estimées et constituent donc un minimum.

Ainsi, pour plus de la moitié des anomalies observées lors des tests à la fumée sur le réseau d'assainissement de la commune, les « surfaces actives » sont difficilement quantifiables, mais peuvent être relativement importantes. C'est le cas notamment des anomalies suivantes (cf. rapport anomalies fumée) :

- Boîte de branchement défectueuse : 19, 24, 25, 28, 29, 30, 32, 35 et 57
- Défaut d'étanchéité : 1, 2, 3, 5, 7, 10, 12, 13, 14, 15, 18, 20, 21, 22, 23, 27, 31, 33, 36, 38, 40, 42, 43, 44, 45, 48, 49, 52, 53, 55, 56, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74 et 75
- Autres : il s'agit, hormis pour l'anomalie n°54 qui correspond au raccordement du trop-plein d'une fontaine sur le réseau eaux usées (anomalie également repérée lors des investigations nocturnes), d'anomalies pouvant entraîner la surverse du réseau pluvial vers le réseau d'eaux usées. Anomalies 8, 50 et 66.

On peut également constater que la **localisation des anomalies sur les habitations n'est pas totalement exhaustive**. Par exemple, il est parfois impossible de repérer la fumée sortant de la gouttière de la partie du toit de la maison qui ne donne pas sur la rue.

Cette configuration est assez fréquente, notamment dans le centre village, où les gouttières à l'arrière des habitations ne sont pas systématiquement visibles depuis la rue.

Ainsi, l'ensemble de ces constats pourrait expliquer qu'une partie des « surfaces actives » calculées lors de la campagne de mesures n'a pas été identifiée par les tests à la fumée et que la surface active estimée est bien inférieure à celle identifiée par temps de pluie lors de la campagne de mesures.

2.2 REPARTITION DES ANOMALIES

	Domaine public	Domaine privé
Nombre anomalies	51 soit 68 %	24 soit 32 %
Surface active improprement raccordée	≥ 1 882 m ² soit 73 %	≥ 685 m ² soit 27 %

On constate que la majorité des anomalies et de la « surface active » localisées par les tests à la fumée se trouvent en domaine public.

Cela présente un avantage pour la commune puisqu'elle a la possibilité, en programmant rapidement les travaux en domaine public, de diminuer significativement la surface active improprement raccordée au réseau d'eaux usées et donc de :

- Diminuer les mises en charge
- Améliorer le fonctionnement de la station de traitement des eaux usées

Notamment, **la réparation des anomalies ci-dessous, situées en domaine public, peut avoir un impact significatif sur les apports d'Eaux Claires Parasites Météoriques :**

- anomalie n°56 : caniveau raccordé sur un regard eaux usées. La surface collectée est difficilement appréciable, mais supérieure à 500 m².
- anomalie n°50 : caniveau raccordé sur un regard eaux usées. La surface collectée est difficilement appréciable, mais supérieure à 300 m².
- anomalie n°59 : grille raccordée sur un regard eaux usées. La surface collectée est difficilement appréciable, mais supérieure à 300 m².
- anomalie n°19 : boîte de branchement située dans une dépression, tampon non étanche. La surface collectée est difficilement appréciable, mais supérieure à 200 m².
- anomalie n°40 : perforation au sol qui collecte les eaux d'une gouttière et d'un caniveau. La surface collectée est difficilement appréciable, mais supérieure à 100 m².
- anomalie n°49 : perforation au sol qui collecte les eaux pluviales. La surface collectée est difficilement appréciable, mais supérieure à 100 m².
- anomalie n°8 : Une ancienne canalisation en encorbellement dans un fossé a été supprimée, mais la connexion sur le regard n'a pas été condamnée. Il est donc possible que de l'eau pluviale pénètre dans le réseau eaux usées en cas de niveau haut du fossé (ou que de l'eau usée se déverse dans le fossé en cas de mise en charge du réseau d'eaux usées).

D – Poursuite de l'étude

1.1 INSPECTIONS TELEVISEES DES CANALISATIONS D'EAUX USEES

Les résultats de la campagne de mesures ainsi que des visites nocturnes nous ont permis d'identifier plusieurs antennes « sensibles » aux intrusions d'eaux claires parasites permanentes (antennes sensibles en rose sur la planche cartographique n°5).

Une inspection télévisée (avec hydrocurage préalable) de ces secteurs incriminés est alors préconisée, afin de localiser l'origine des intrusions d'eaux claires parasites permanentes, à moins que la commune ne soit en mesure de la déterminer.

Le linéaire total de réseau proposé pour les passages caméra est d'environ 5 650 ml.

1.2 PROGRAMME DE TRAVAUX

A partir des résultats du diagnostic, plusieurs solutions d'aménagement permettant de réduire les désordres apparents seront étudiées puis comparées par rapport à plusieurs critères (coûts de réalisation et d'entretien, efficacité, impact environnemental, ...).

Le programme de travaux final intégrera ces travaux de réhabilitation.

E – Annexes

1.1 FICHES MESURES