

COOPERATIVE A.T.EAU

RAPPORT

CAMPAGNE DE METROLOGIE SUR LE RESEAU D'ASSAINISSEMENT DE LA COMMUNE DE NOTRE DAME DE MESSAGE

Campagne réalisée du 24/06 au 08/07/2013

A.T.EAU soutenue par

Rhône-Alpes Région

COOPERATIVE A.T.EAU

SOMMAIRE

Page

PREAMBULE

4

1.MODALITES DE REALISATION DES MESURES

5

1) Conditions météorologiques

5

2) Contenu de la campagne de mesures et prélèvements

5

3) Mesures des débits

5

4) Mesures de la pluviométrie

8

5) Mesures de pollution

8

6) Autocontrôle des mesures

9

7) Les ratios utilisés

9

2.PLUVIOMETRIE OBSERVEE PENDANT LA CAMPAGNE DE MESURES

10

3. POINT DE MESURES N°1 : "LA TOUCHE"

12

1) PM 1 : Temps sec du 24/06 15h au 28/06/13 15h

13

2) PM 1 : Temps sec du 30/06 06h au 03/07/13 06h

15

3) PM 1 : temps de pluie du 07/07 15h au 08/07/13 15h

17

4) PM 1 : bilan pollution du 16/07 au 17/07/13

19

4 POINT DE MESURES N°2 : "LES TEMPLIERS"

22

1) PM 2 : Temps sec du 24/06 15h au 28/06/13 15h

23

2) PM 2 : Temps sec du 30/06 06h au 03/07/13 06h

25

3) PM 2 : temps de pluie du 07/07 15h au 08/07/13 15h

27

4) PM 2 : bilan pollution du 16/07 au 17/07/13

29

COOPERATIVE A.T.EAU

5. POINT DE MESURES N°3 : "LE MOULIN"	32
1) PM 3 : Temps sec du 24/06 15h au 28/06/13 15h	33
2) PM 3 : Temps sec du 30/06 06h au 03/07/13 06h	35
3) PM 3 : temps de pluie du 07/07 15h au 08/07/13 15h	37
4) PM 3 : bilan pollution du 16/07 au 17/07/13	39
6. CONCLUSIONS – INTERPRETATION	42
PIECES ANNEXES	44

COOPERATIVE A.T.EAU

PREAMBULE

Une campagne de mesure de débits et de prélèvements d'effluents (bilans 24h) a été réalisée dans le but de déterminer les flux hydrauliques et de pollution actuellement collectés sur le réseau d'eaux usées de la commune de Notre Dame de Mésage.

Les effluents collectés transitent par le réseau de transport du Syndicat Intercommunal d'Assainissement du Drac Inférieur (SIADI) et sont traités à la station d'épuration Grenoble Alpes Métropole (AQUAPOLE), implantée sur la commune du Fontanil Cornillon.

Les mesures de débits ont été réalisées **entre le 24 Juin et le 08 Juillet 2013**.

Les bilans 24h ont été réalisés **du 16 au 17 Juillet 2013**.

Les points de mesures de débits et de prélèvements ont été définis par le BE ALP'ETUDES dans le cadre de la réalisation du schéma directeur d'assainissement.

Au total, 3 points de mesures ont été instrumentés. Il s'agit de :

- Point N°1 : sur collecteur DN 200mm à la sortie du hameau de "La Touche",
- Point N°2 : sur collecteur DN 200mm à la sortie du hameau "Les Templiers",
- Point N°3 : sur collecteur DN 200mm a la sortie du hameau "Le Moulin".

Notons que les points de mesures sont en amont du raccordement des antennes communales dans le collecteur de transit du SIADI.

La population est de 1 212 habitants permanents (donnée INSEE 2008). Une grande partie des habitations est raccordée au réseau d'assainissement.

COOPERATIVE A.T.EAU

1. MODALITES DE REALISATION DES MESURES

1. Conditions météorologiques

La campagne de mesures et de prélèvements a été marquée par une alternance d'épisodes secs et plus humides.

Les précipitations observées ont été suffisamment significatives pour apprécier l'impact de la pluviométrie sur le fonctionnement hydraulique du réseau.

2. Contenu de la campagne de mesures et prélèvements

Réseau d'eaux usées :

- 3 mesures de débits en continu sur 14 jours (voir localisation sur plan Alp'Etudes).
- 3 préleveurs séquentiels ont permis de réaliser 3 échantillons moyens 24 heures aux points de mesures de débits.
- L'analyse des échantillons a porté sur les paramètres suivants :
 - DBO₅ : Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours
 - DCO : Demande Chimique en Oxygène
 - MEST : Matières En Suspension Totales
 - Phosphore total
 - NTK : Azote Kjeldahl
 - N-NH₄ : Ammonium en N

Remarque : les mesures de débit ont été réalisées avec des débitmètres bulle à bulle type SIGMA 950 / HACHLANGE, couplés à des organes déprimogènes type manchon déversoir à lame circulaire DN 200mm.

3. Mesures des débits

➤ **Méthode « hauteur - débit »** : le débitmètre utilisé est de type "bulle à bulle".

- **Mesure de la hauteur :**

Ce dispositif mesure et enregistre la hauteur d'eau, par résistance de la colonne d'eau sur une bulle, avant un déversoir à contraction latérale (par exemple un manchon déversoir à lame mince, en V 53.8°).

COOPERATIVE A.T.EAU

- **Calcul du débit :**

Le débit est calculé à partir des variations de hauteur d'eau et des caractéristiques du seuil, par l'application d'une loi hauteur débit.

- **Chaîne de mesure :**

L'appareillage mis en place pour chaque point de mesure sera un débitmètre de type Sigma 950 B/B.



Débitmètre type SIGMA 950 « bulle à bulle » avec manchon déversoir

Pour les sites dont l'architecture ne permet pas l'utilisation d'un déversoir préfabriqué, une lame déversante sera réalisée sur mesure par nos soins, puis installée sur site.

- **Mesure de la hauteur :**

L'objectif est de créer par le biais de cette lame déversante un ouvrage d'écoulement calibré. Ce « seuil » sera suffisamment solide pour résister à la pression hydrostatique mais suffisamment léger pour pouvoir être enlevé facilement à la demande du Maître d'Ouvrage.

- **Calcul du débit :**

La conversion des données de hauteurs d'eau en débits sera basée sur **la méthode de Kindsvater-Shen ou de Kindsvater-Carter.**

- **Chaîne de mesure :**

La hauteur d'eau sera mesurée en continu à l'aide d'une sonde de type piézo-résistive, (Echelle : 0-100 mBars ou 0-150 mBars) avec une cellule de mesure en silicium micro-usiné assurant une grande stabilité du signal dans le temps. L'enregistrement des données est assuré par un datalogger, type Vista + ou Octopus C. L'ensemble sera autonome en énergie et IP 68.

COOPERATIVE A.T.EAU



Débitmétrie avec déversoir en mince paroi (en V Tan $\alpha/2 = 1/2$)

- **Méthode « hauteur - vitesse »** : le débitmètre utilisé lors de la campagne de mesures est un appareil de type Sigma 950 AV/B couramment appelé à effet « doppler ». **Ce dispositif mesure en continu à la fois la hauteur d'eau et la vitesse de l'effluent dans la canalisation.**

Sonde doppler



Débitmètres type « doppler »

- **Mesure de la hauteur :**

L'appareil de mesure est constitué d'un compresseur qui envoie un débit d'air (1 à 2 bulles par seconde) dans un tube immergé de faible diamètre. La pression de l'air envoyé équilibre la pression de la colonne d'eau située au dessus de l'extrémité du tube. La pression de l'air nécessaire pour compenser la pression de la colonne d'eau est mesurée par un capteur piézo résistif.

COOPERATIVE A.T.EAU

En mesurant précisément la hauteur d'eau dans la conduite, il est possible par la suite de déterminer à chaque instant la section mouillée de la canalisation, pour un diamètre déterminé.

- **Mesure de la vitesse :**

Le principe de mesure de la vitesse repose sur une mesure du décalage de fréquence, produit par effet Doppler : un faisceau d'ultrasons est émis par un quartz immergé (sonde) et est réfléchi par les particules en suspension dans l'effluent, qui se déplacent à la même vitesse que l'effluent. L'analyse des ondes réfléchies permet le calcul de la vitesse moyenne du fluide.

- **Calcul du débit :**

Le débit Q est égal à tout instant à la vitesse multipliée par la section mouillée.

- **Chaîne de mesure :**

L'appareillage mis en place pour chaque point de mesure sera un débitmètre de type Sigma 950 AV/B.

4. Mesures de la pluviométrie

La pose des débitmètres est accompagnée de l'enregistrement de la pluviométrie sur toute la période, grâce à **un pluviomètre à augets basculants installé par nos soins.**

Ce dispositif de type PL2 (augets basculant tous les 0,2 mm), qui permet une grande précision de mesure grâce à un cône de réception de 400 cm², est très fiable et dispose de pieds réglables avec niveau à bulle intégré.

L'enregistrement des données est assuré par un datalogger de type VISTA+ ou OCTOPUS C. L'ensemble est autonome en énergie et IP 68.



Pluviomètre à augets basculants

5. Mesures de pollution

L'ensemble des sites ont été équipés de préleveurs séquentiels de type ISCO 3700. Les prélèvements ont été asservis aux débits.

COOPERATIVE A.T.EAU

6. Autocontrôle des mesures

L'ensemble des points de mesures a fait l'objet d'un contrôle régulier. Les visites ont permis de vérifier la bonne mesure des hauteurs (vérification des hauteurs d'eau avec un réglé), des vitesses (contre mesure avec une seconde sonde de vitesse).

L'ensemble des appareils est régulièrement étalonné.

7. Les ratios utilisés

Un équivalent habitant est une unité de mesure de pollution. L'équivalent habitant représente une quantité journalière de pollution produite en moyenne par un habitant.

Les ratios utilisés par le SATESE de l'Isère, présentés ci-dessous, sont calculés à partir des analyses effectuées dans le cadre de l'autosurveillance des stations d'épuration du département :

- Habitant de DCO (Demande Chimique en Oxygène) : 117 g/jour/hab
- Habitant de DBO5 (Demande Biochimique en Oxygène) : 45 g/jour/hab
- Habitant de MEST (Matières En Suspension Totales) : 59 g/jour/hab
- Habitant hydraulique : 150 l/jour/hab.

Concernant l'Azote et le Phosphore, les ratios présentés ci-dessous sont issus de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse :

- Habitant de NTK : 12 g/jour/hab
- Habitant de phosphore : 2 g/jour/hab.

Un équivalent habitant (EqH) est une unité de mesure normée. Elle est définie par le Code Général des Collectivités territoriales comme étant égale à 60 g de DBO5 par jour.

On parlera dans ce rapport d'habitants (H), les calculs étant réalisés avec les ratios du SATESE de l'Isère et de l'Agence de l'Eau.

Nous rappelons également les caractéristiques d'un effluent urbain standard :

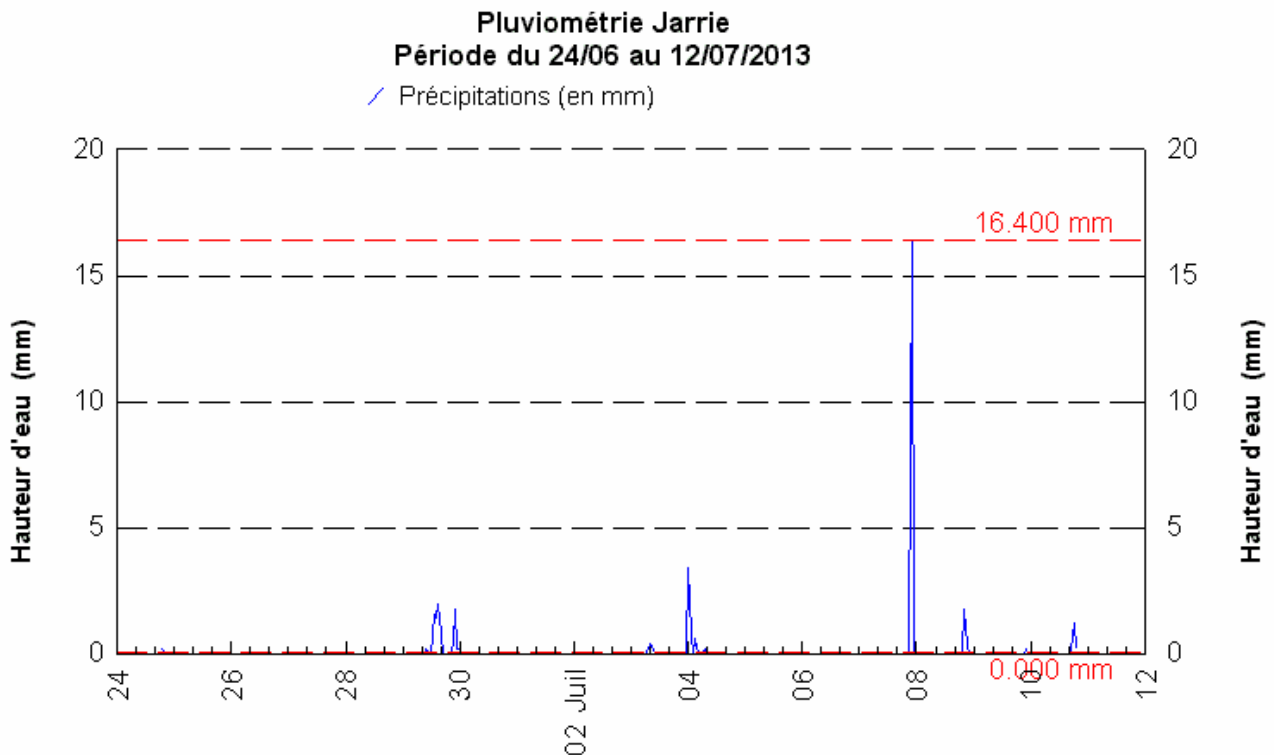
- DCO = 700 à 900 mg/L
- DBO5 = 300 à 400 mg/L
- MEST = 400 mg/L
- NTK = 80 à 100 mg/L
- PT = 25 mg/L
- DCO / DBO5 = 2 à 3.5

COOPERATIVE A.T.EAU

2. PLUVIOMETRIE OBSERVEE PENDANT LA CAMPAGNE DE MESURES

Référence du point de mesure	Pluviométrie
Site d'instrumentation	Station de relevage
Commune	Jarrie
Paramètre suivi	Précipitations
Dates de mesures	Du 24/06 au 17/06/2013
Appareillage	Pluviomètre PL2 et datalogger VISTA +
Méthode de mesure	Augets basculants
Pas de temps	Evénement / Présentation 60 min
Qualité de la mesure	Bonne
Opérateurs A.T.EAU	AS/RF/AD
Conditions météorologiques	Temps sec et temps de pluie

Ci-dessous, le graphe des enregistrements pendant la période de mesures.



Pas de temps d'enregistrement : 1 heure.

COOPERATIVE A.T.EAU

La période de mesures a été marquée par plusieurs épisodes de pluie d'intensité plus ou moins importante.

Ci-dessous, une synthèse des résultats obtenus.

Tableau de synthèse sur la période de mesures :

	Typologie	Valeur	Unité
Minimum	précipitation	0	mm/h
Moyenne	précipitation	-	mm/h
Maximum	précipitation	16.40	mm/h
Période de mesure		14	jours
Total période		31.20	mm

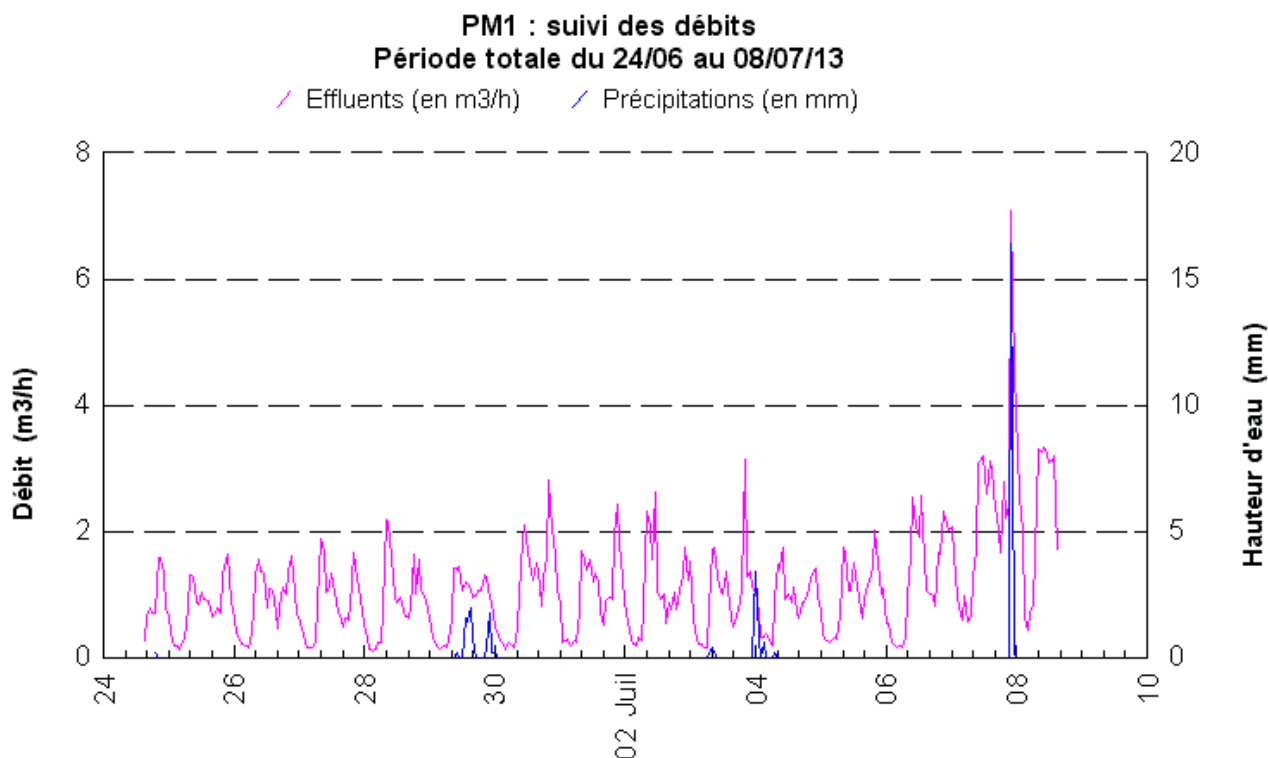
Au total, les précipitations observées pendant la campagne de mesures sont de l'ordre de 31 mm.

Pour l'analyse des débits par temps de pluie nous retiendrons l'épisode du 07/07 15h au 08/07/13 15h.

COOPERATIVE A.T.EAU

3. POINT DE MESURES N°1 : "LA TOUCHE"

Les valeurs de débits mesurées au point de mesures N° 1 lors de cette campagne de métrologie, sont présentées dans le graphique ci-dessous.



Pas de temps d'enregistrement : 1 heure.

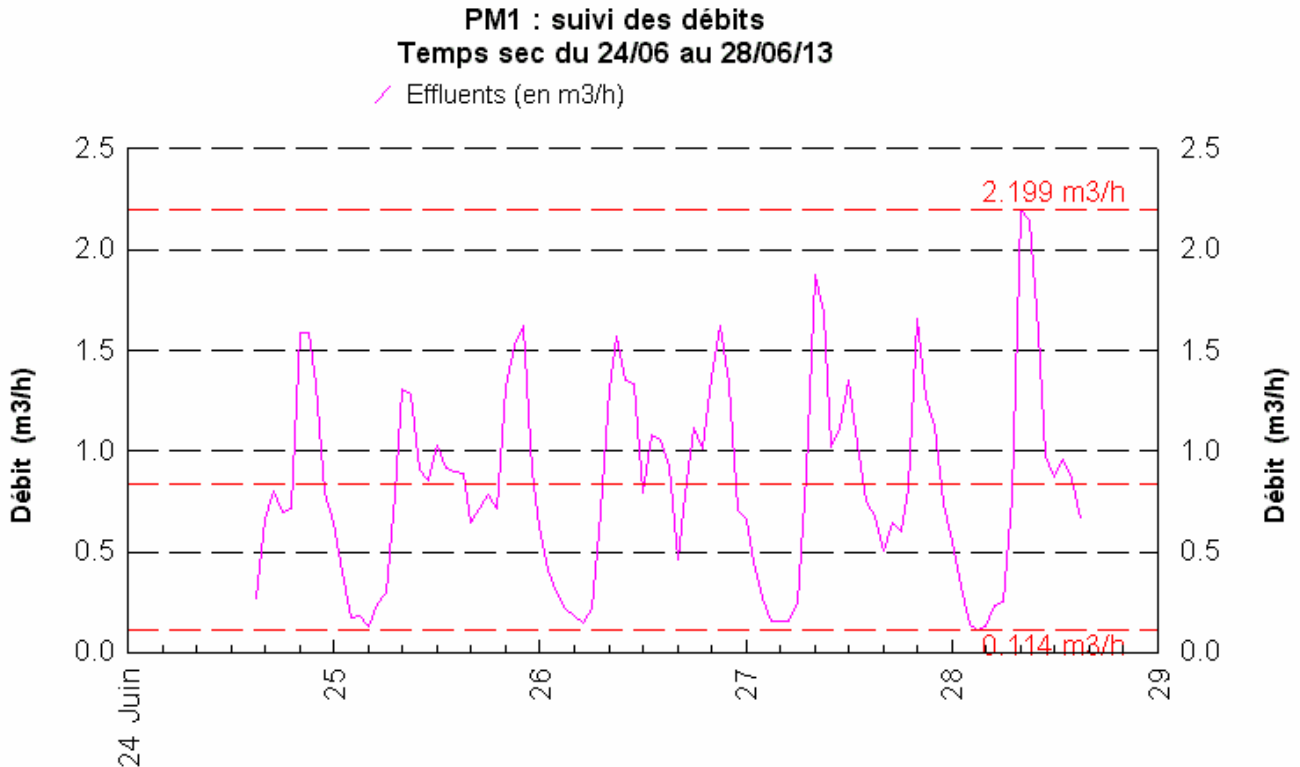
Durant cette période de mesures, il est possible de faire les remarques suivantes :

- L'impact des précipitations sur les débits transitant par le point N° 1 n'est pas toujours significatif. Seul l'orage du 07/07 semble avoir un impact. L'augmentation du débit n'est toutefois pas très importante.
- Pas de phénomène de ressuyage des terrains après la pluie.
- Pour une interprétation des débits par temps sec, nous isolerons les périodes entre le 24/06 15h et le 28/06 15h et entre le 30/06 06h et le 03/07 06h.
- Pour une interprétation des débits par temps de pluie, nous isolerons la période du 07/07 15h au 08/07/2013 15h.

Pages suivantes, une interprétation des débits par temps sec et par temps de pluie au PM 1.

COOPERATIVE A.T.EAU

1) PM 1 : Temps sec du 24/06 15h au 28/06/13 15h



Pas de temps d'enregistrement : 1 heure.

Durant cette période de mesures, il est possible de faire les remarques suivantes :

- D'une manière générale, la courbe est régulière sur toute la période.
- Les courbes journalières sont bien dessinées. Les pointes de rejets s'observent le matin entre 08h et 10h et autour des repas. Les débits minimums s'observent plutôt la nuit entre 03h et 05h.
- Dans ce type de communes, le débit minimum nocturne peut être associé au débit d'intrusion d'eaux claires parasites permanentes.
- Elle sont comparables à une courbe de consommation d'eau potable. La part d'eaux claires parasites permanentes semble peu importante.

Ci-dessous, une interprétation fine des résultats obtenus.

STATISTIQUES SUR LA PERIODE

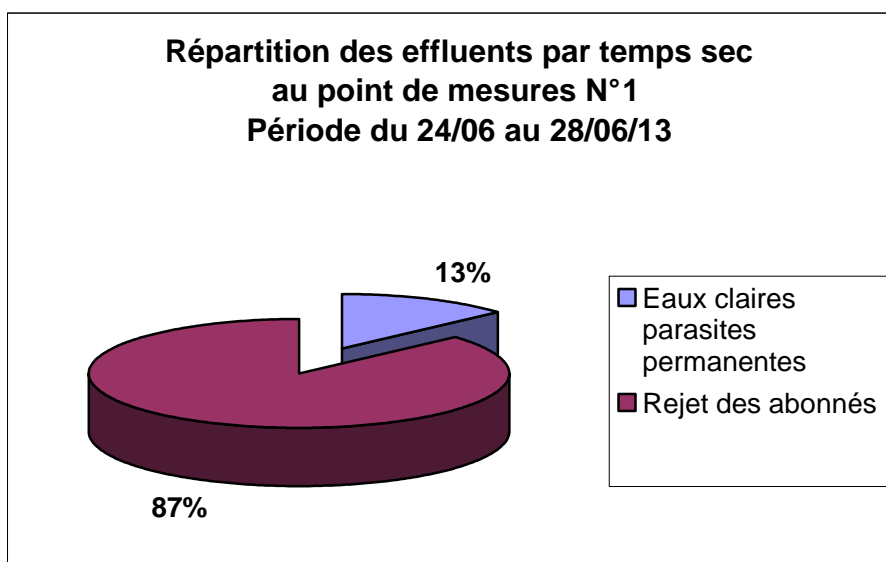
Débit minimum	0.11 m3/h
Débit maximum	2.20 m3/h
Débit moyenne	0.83 m3/h
Volume total sur la période	80.93 m3
Période de mesures	4 jours

COOPERATIVE A.T.EAU

- La charge hydraulique collectée correspond à **133 EqH** $((0.83\text{m}^3/\text{h}\times 24\text{h})/0.150\text{ m}^3/\text{j}/\text{habitant})$.
- On observe une quantité d'eau faible en période nocturne (0.11 m³/h). En prenant comme hypothèse que ce bruit de fond corresponde au débit d'intrusion d'eaux claires parasites permanentes sur le réseau, le débit d'eaux usées collecté correspond donc à **115 EqH** $((0.83\text{m}^3/\text{h}-0.11\text{m}^3/\text{h})\times 24\text{h}/0.150\text{ m}^3/\text{j}/\text{habitant})$.

La charge des eaux usées estimée par temps sec au niveau du point de mesures N°1, correspond à 115 EqH.

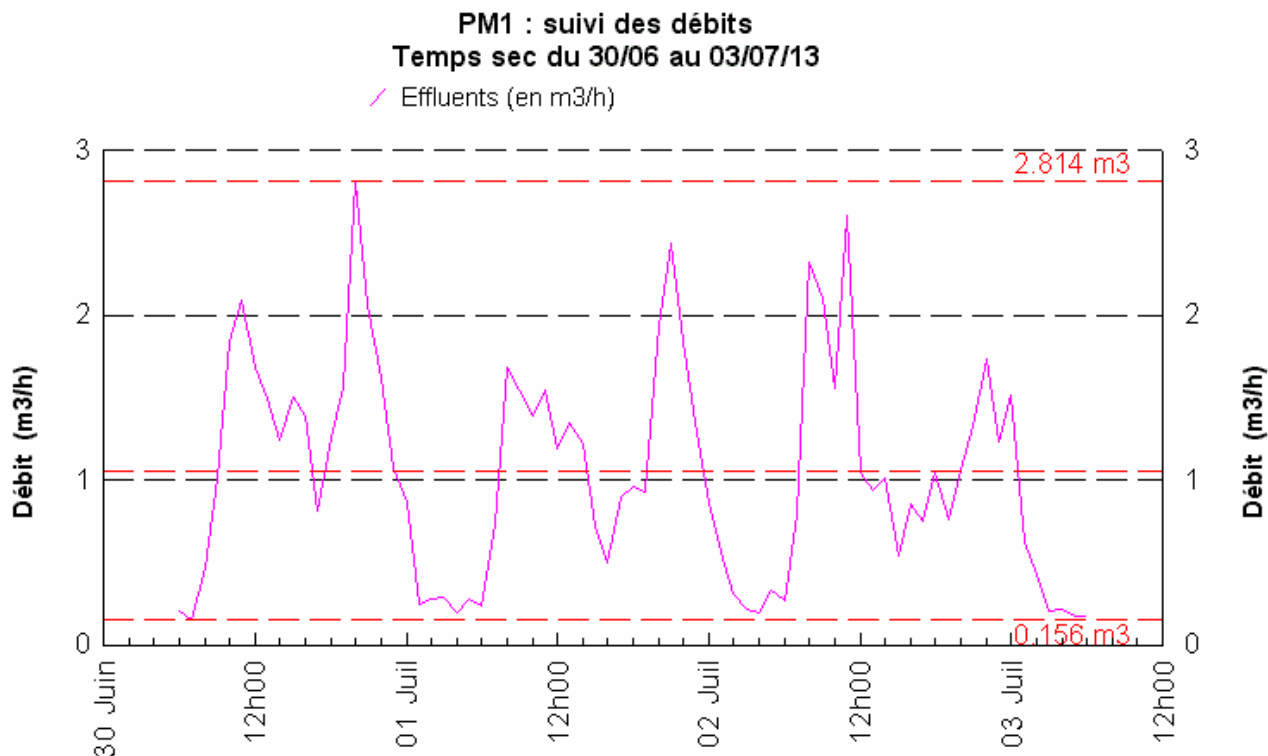
Le débit d'intrusion d'eaux claires parasites permanentes est estimé à environ 0.11 m³/h, soit 2.64 m³/j ; ce qui correspond à un flux hydraulique de 18 EqH.



Sur cette période, les eaux parasites permanentes représentent 13% des effluents transitant par le point de mesures N°1. La dilution est peu importante sur ce secteur du réseau.

COOPERATIVE A.T.EAU

2) PM 1 : Temps sec du 30/06 06h au 03/07/13 06h



Pas de temps d'enregistrement : 1 heure.

Durant cette période de mesures, il est possible de faire les remarques suivantes :

- D'une manière générale, la courbe est régulière sur toute la période.
- Les courbes journalières sont bien dessinées. Les pointes de rejets s'observent le matin entre 08h et 10h et autour des repas et les débits minimums s'observent plutôt la nuit entre 03h et 05h.
- Dans ce type de communes, le débit minimum nocturne peut être associé au débit d'intrusion d'eaux claires parasites permanentes.
- Elle sont comparables à une courbe de consommation d'eau potable. La part d'eaux claires parasites permanentes semble peu importante.

Ci-dessous, une interprétation fine des résultats obtenus.

STATISTIQUES SUR LA PERIODE

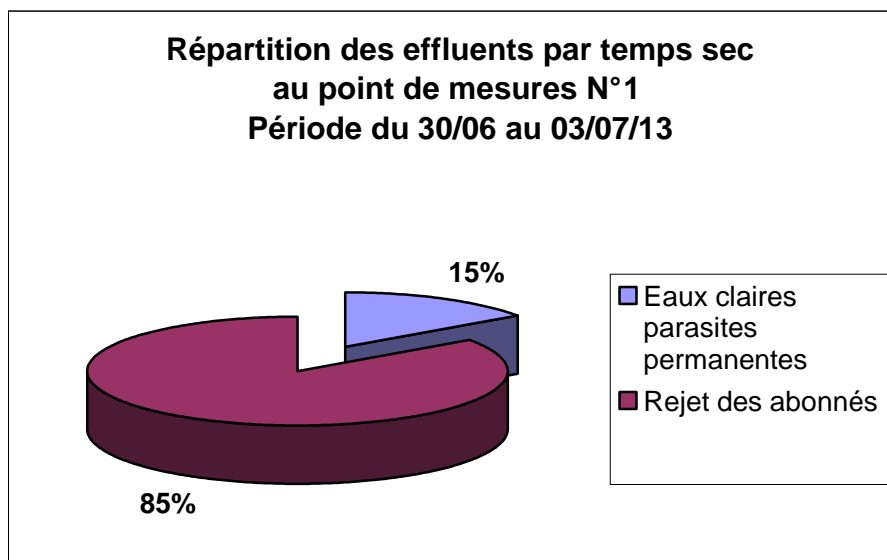
Débit minimum	0.16 m³/h
Débit maximum	2.81 m³/h
Débit moyen	1.05 m³/h
Volume total sur la période	76.82 m³
Période de mesures	3 jours

COOPERATIVE A.T.EAU

- La charge hydraulique collectée correspond à **168 EqH** $((1.05\text{m}^3/\text{hx}24\text{h})/0.150\text{ m}^3/\text{j}/\text{habitant})$.
- On observe une quantité d'eau faible en période nocturne (0.16 m³/h). En prenant comme hypothèse que ce bruit de fond corresponde au débit d'intrusion d'eaux claires parasites permanentes sur le réseau, le débit d'eaux usées collecté correspond donc à **142 EqH** $((1.05\text{m}^3/\text{h}-0.16\text{m}^3/\text{h})\times 24\text{h}/0.150\text{ m}^3/\text{j}/\text{habitant})$.

La charge des eaux usées estimée par temps sec au niveau du point de mesures N°1, correspond à 142 EqH.

Le débit d'intrusion d'eaux claires parasites permanentes est estimé à environ 0.16 m³/h, soit 3.84 m³/j ; ce qui correspond à un flux hydraulique de 26 EqH.



Sur cette période, les eaux parasites permanentes représentent 15% des effluents transitant par le point de mesures N°1. La dilution est peu importante sur ce secteur du réseau.

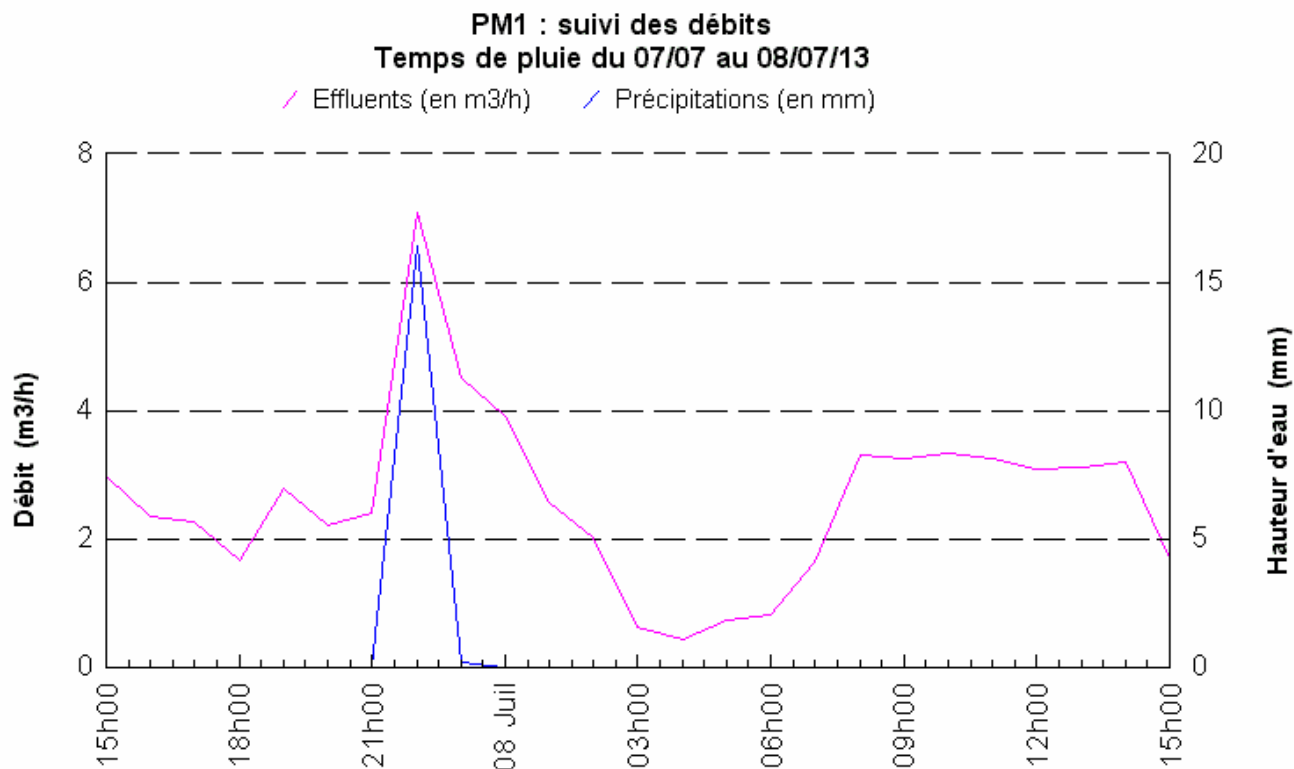
Les résultats obtenus confirment l'analyse faite sur l'interprétation de la première période de sec.

La charge eaux usées moyenne collectée sur le secteur de "La Touche" est de : 129 EqH.

Le débit moyen d'intrusion d'ECPP sur le secteur de "La Touche" est de : 3.24 m³/j.

COOPERATIVE A.T.EAU

3) PM 1 : temps de pluie du 07/07 15h au 08/07/13 15h



Pas de temps d'enregistrement : 1 heure.

Durant cette période de mesures, il est possible de faire les remarques suivantes :

- L'impact de la pluviométrie est visible sur les volumes d'effluents transitant par ce secteur du réseau.
- L'épisode de pluie est bref mais a un effet direct sur les quantités d'effluents véhiculés.
- L'absence de ressuyage des terrains est particulièrement visible après la pluie (chute des débits rapide après l'arrêt de la pluie).

STATISTIQUES SUR LA PERIODE

Débit minimum	0.43 m3/h
Débit maximum	7.09 m3/h
Débit moyen	2.61 m3/h
Période de mesures	1 jour

Page suivante, une interprétation fine des résultats obtenus.

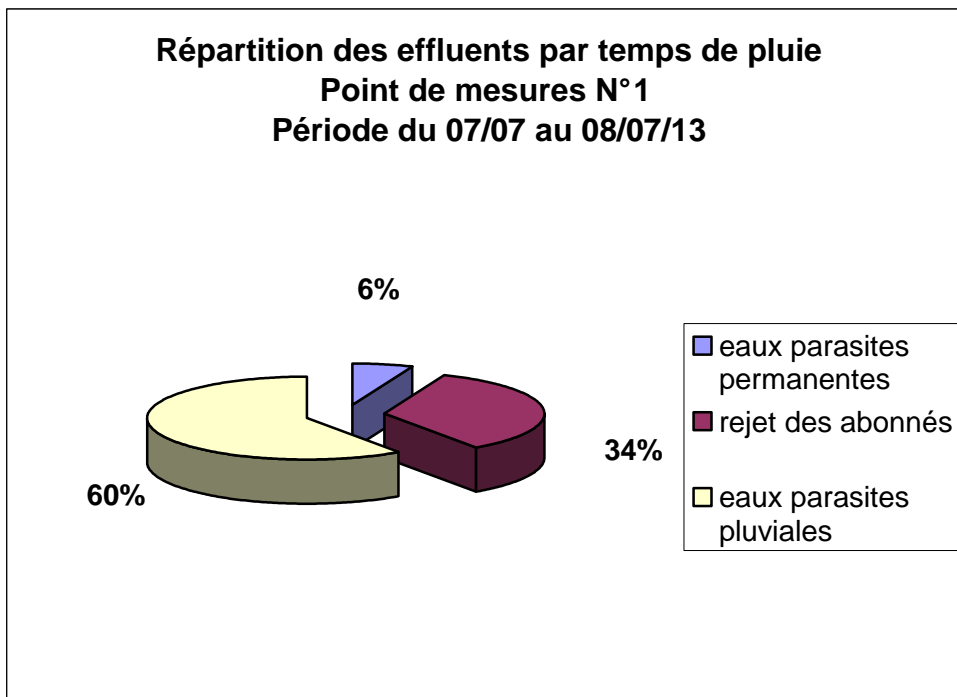
COOPERATIVE A.T.EAU

Estimation du débit d'intrusion d'eau pluviale

Rappel : la pluviométrie observée pendant la période est de 16.60 mm.

- Volume moyen par temps de pluie (1 jour) : 65.26 m³
- Volume moyen par temps sec (1 jour) : 22.56 m³
- Volume pluvial intrusif pour une pluie de 16.60 mm : 42.70 m³
- Surface active approchée : 2 572 m²

Pour des précipitations de l'ordre de 17 mm, le débit d'intrusion d'eau pluviale est estimé à environ 43 m³, au point de mesures N°1. La surface active est estimée à 2 572 m².



Pour cet épisode de pluie, les eaux parasites pluviales représentent près de 60% des effluents transitant par le point de mesures N°1 (secteur de "La Touche").

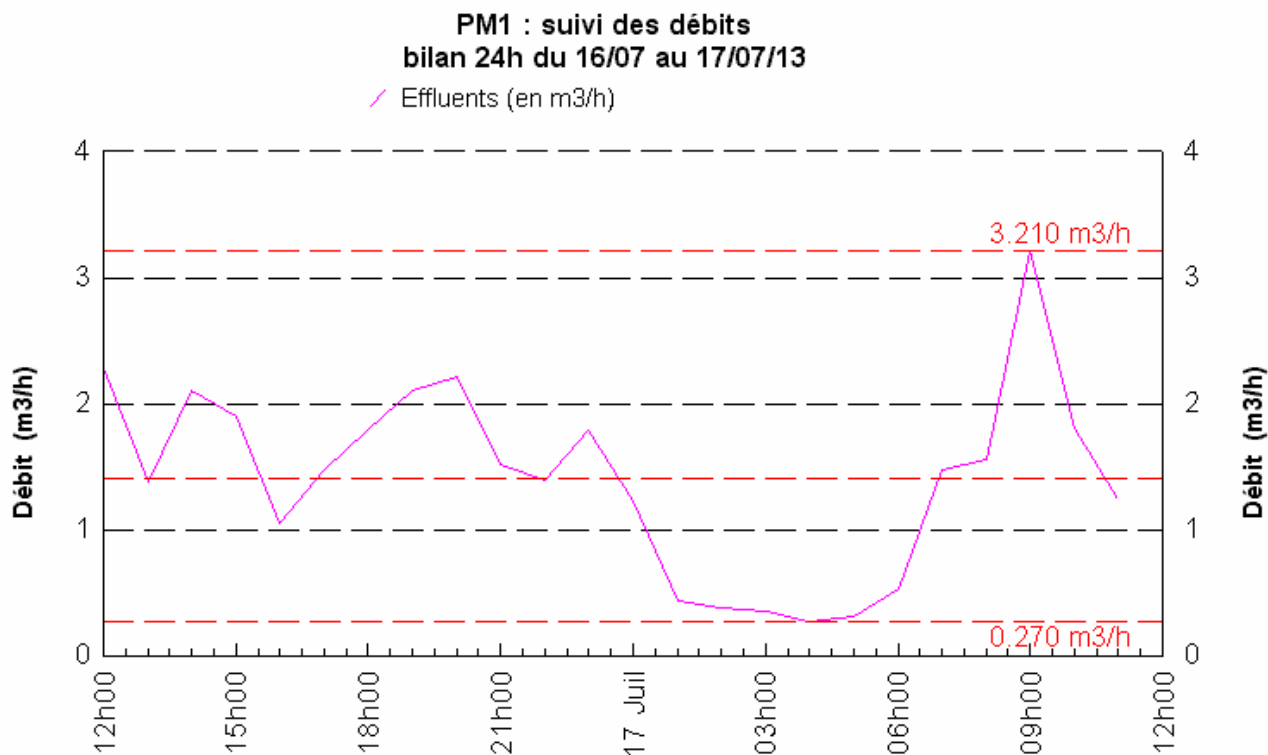
Par temps de pluie, la dilution des effluents est importante en ce point. Les eaux parasites représentent globalement 66% environ des effluents.

COOPERATIVE A.T.EAU

4) PM 1 : bilan pollution du 16/07 au 17/07/13

Un bilan débit / pollution a été réalisé du 16/07 11h au 17/07/2013 11h.

La courbe des enregistrements de débits est présentée ci-dessous.



La courbe journalière est caractéristique d'un effluent urbain standard. Les débits minimums s'observent la nuit entre 03h et 05h et les pointes, le matin et autour des heures de repas.

STATISTIQUES SUR LA PERIODE

Débit minimum	0.27 m³/h
Débit maximum	3.21 m³/h
Débit moyen	1.41 m³/h
Période de mesures	1 jour

COOPERATIVE A.T.EAU

Table des débits horaires

Date	Heure	Débit (m ³ /h)
16/07/2013	12:00:00	2.29
16/07/2013	13:00:00	1.38
16/07/2013	14:00:00	2.11
16/07/2013	15:00:00	1.9
16/07/2013	16:00:00	1.05
16/07/2013	17:00:00	1.48
16/07/2013	18:00:00	1.79
16/07/2013	19:00:00	2.11
16/07/2013	20:00:00	2.21
16/07/2013	21:00:00	1.51
16/07/2013	22:00:00	1.39
16/07/2013	23:00:00	1.79
17/07/2013	00:00:00	1.23
17/07/2013	01:00:00	0.43
17/07/2013	02:00:00	0.38
17/07/2013	03:00:00	0.35
17/07/2013	04:00:00	0.27
17/07/2013	05:00:00	0.32
17/07/2013	06:00:00	0.53
17/07/2013	07:00:00	1.47
17/07/2013	08:00:00	1.55
17/07/2013	09:00:00	3.21
17/07/2013	10:00:00	1.81
17/07/2013	11:00:00	1.25

Les prélèvements ont été effectués du 16/07/2013 11h au 17/07/2013 11h. Les analyses ont été réalisées par le laboratoire d'analyses des eaux de Montbonnot St Martin. Celles-ci sont jointes au présent rapport.

Tableau de synthèse

PARAMETRES	RESULTATS (en mg/L)
N-NH4	91
NTK	150
DBO5	980
DCO	3 910
MEST	1 500
Phosphore Total	23.5

Les concentrations en NTK, DCO, DBO5 et MEST sont très supérieures à celles d'un effluent urbain standard.

Ces valeurs sont peut être liées à de l'accumulation de matières dans le réseau au niveau du point de prélèvement.

COOPERATIVE A.T.EAU

Les concentrations estimées pour les différents paramètres sont globalement très élevées par rapport aux caractéristiques d'un effluent urbain standard.

Le volume moyen d'effluents sur la période du bilan a été extrait des enregistrements présentés précédemment. Ainsi, il est possible de calculer la charge polluante véhiculée par ce secteur du réseau.

A partir de ratios usuels, les mesures ont été converties en Habitants Théoriques (H).

Flux de polluants et population équivalente au PM1

PM1	Charge polluante (kg)	Charge polluante (H)
Volume (m3)	33.81*	225
NTK	5.072	338
DBO5	33.134	736
DCO	132.197	1 130
MEST	50.715	860
PHOSPHORE TOTAL	0.795	397

* Volume 24h estimé pendant la campagne de mesures.

Observations :

- **Les charges de pollutions estimées pour l'ensemble des paramètres sont très supérieures à la charge hydraulique mesurée.**
- **La charge moyenne de pollution est de 692 H** calculée sur l'ensemble des paramètres. **La charge hydraulique eaux usées a été estimée à 182 EqH au point 1.**
- **Le rapport DCO / DBO5 est de 3.99** ; ce qui est supérieur au ratio classique d'un effluent urbain standard.

Les charges de pollution sont anormalement élevées au point N° 1 au vu du caractère strictement pavillonnaire du secteur de "La Touche".

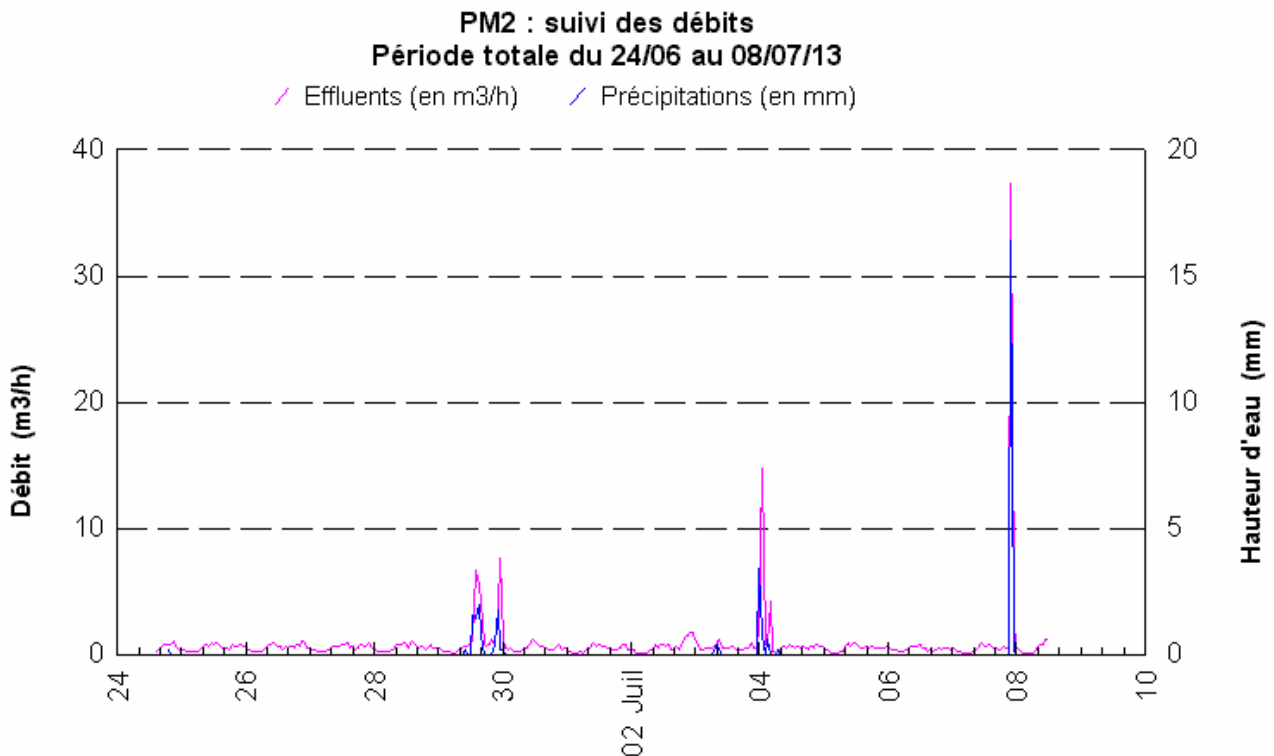
Notons ici que la dilution des effluents est extrêmement faible en ce point du réseau. La part des eaux claires parasites est estimée à 14% ; ce qui peut expliquer en partie les concentrations importantes des paramètres suivis.

L'accumulation de matières au niveau du point de mesures peut également être une explication.

COOPERATIVE A.T.EAU

4. POINT DE MESURES N°2 : "LES TEMPLIERS"

Les valeurs de débits mesurées au point de mesures N°2 lors de cette campagne de métrologie, sont présentées dans le graphique ci-dessous.



Pas de temps d'enregistrement : 1 heure.

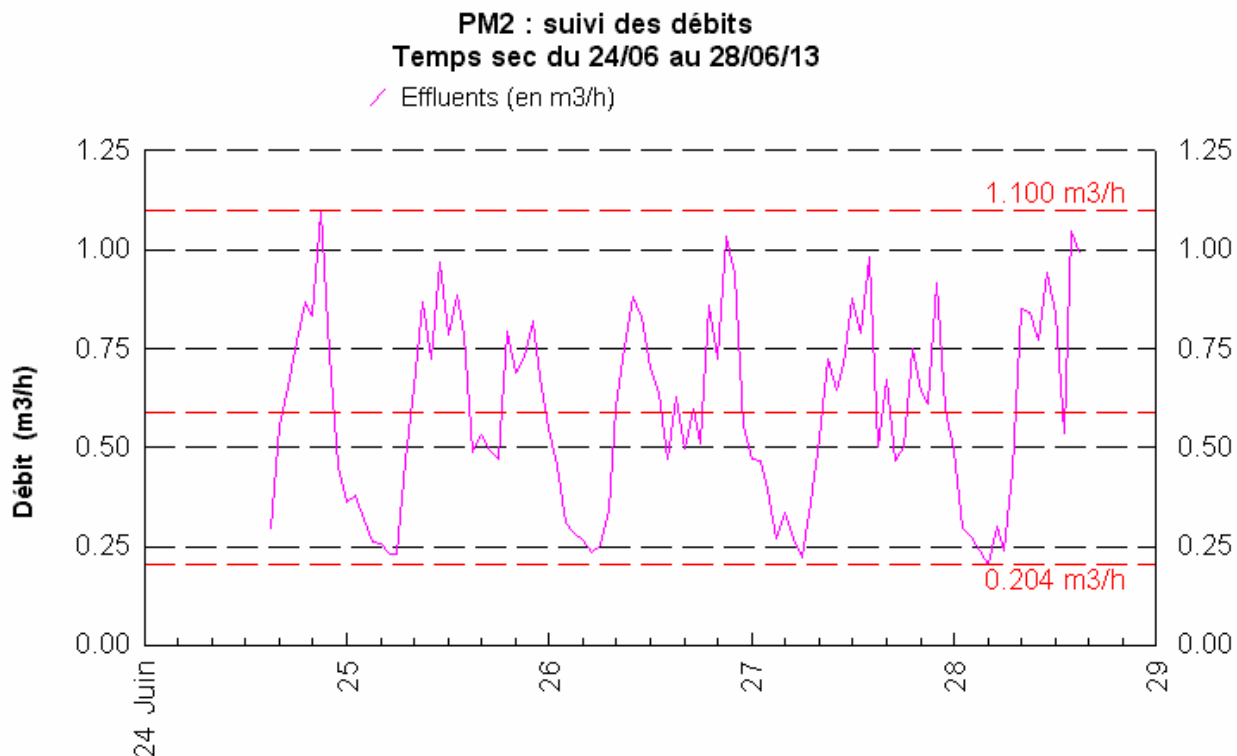
Durant cette période de mesures, il est possible de faire les remarques suivantes :

- L'impact des précipitations sur les débits transitant par le point N°2 est très significatif. A chaque épisode de pluie, le réseau réagit. On note des pics de rejets très importants.
- Pas de ressuyage des terrains après les pluies.
- Pour une interprétation des débits par temps sec, nous isolerons les périodes entre le 24/06 15h et le 28/06 15h et entre le 30/06 06h et le 03/07 06h.
- Pour une interprétation des débits par temps de pluie, nous isolerons la période du 07/07 15h au 08/07/2013 15h.

Ci-dessous, une interprétation des débits par temps sec et par temps de pluie au PM2.

COOPERATIVE A.T.EAU

1) PM 2 : Temps sec du 24/06 15h au 28/06/13 15h



Pas de temps d'enregistrement : 1 heure.

Durant cette période de mesures, il est possible de faire les remarques suivantes :

- D'une manière générale, la courbe est régulière sur toute la période.
- Les courbes journalières sont bien dessinées. Les débits minimums s'observent la nuit et les périodes de forte activité plutôt autour des repas.
- Dans ce type de communes, le débit minimum nocturne peut être associé au débit d'intrusion d'eaux claires parasites permanentes.
- Elle sont comparables à des courbes de consommation d'eau potable. La part d'eaux claires semble peu importante.

Ci-dessous, une interprétation fine des résultats obtenus.

STATISTIQUES SUR LA PERIODE

Débit minimum	0.20 m3/h
Débit maximum	1.10 m3/h
Débit moyen	0.59 m3/h
Volume total sur la période	57.04 m3
Période de mesures	4 jours

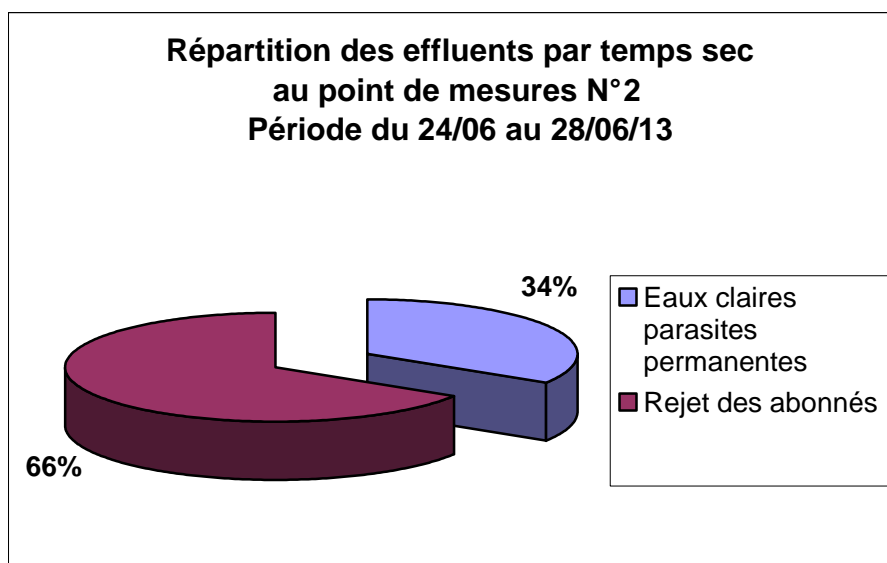
- La charge hydraulique collectée correspond à **94 EqH** $((0.59\text{m}^3/\text{hx}24\text{h})/0.150\text{ m}^3/\text{j}/\text{habitant})$.

COOPERATIVE A.T.EAU

- On observe une quantité d'eau faible en période nocturne (0.20 m³/h). En prenant comme hypothèse que ce bruit de fond corresponde au débit d'intrusion d'eaux claires parasites permanentes sur le réseau, le débit d'eaux usées collecté correspond donc à **62 EqH** ((0.59m³/h-0.20m³/h)x24h/0.150 m³/j/habitant)).

La charge des eaux usées estimée par temps sec au niveau du point de mesures N°2, correspond à 62 EqH.

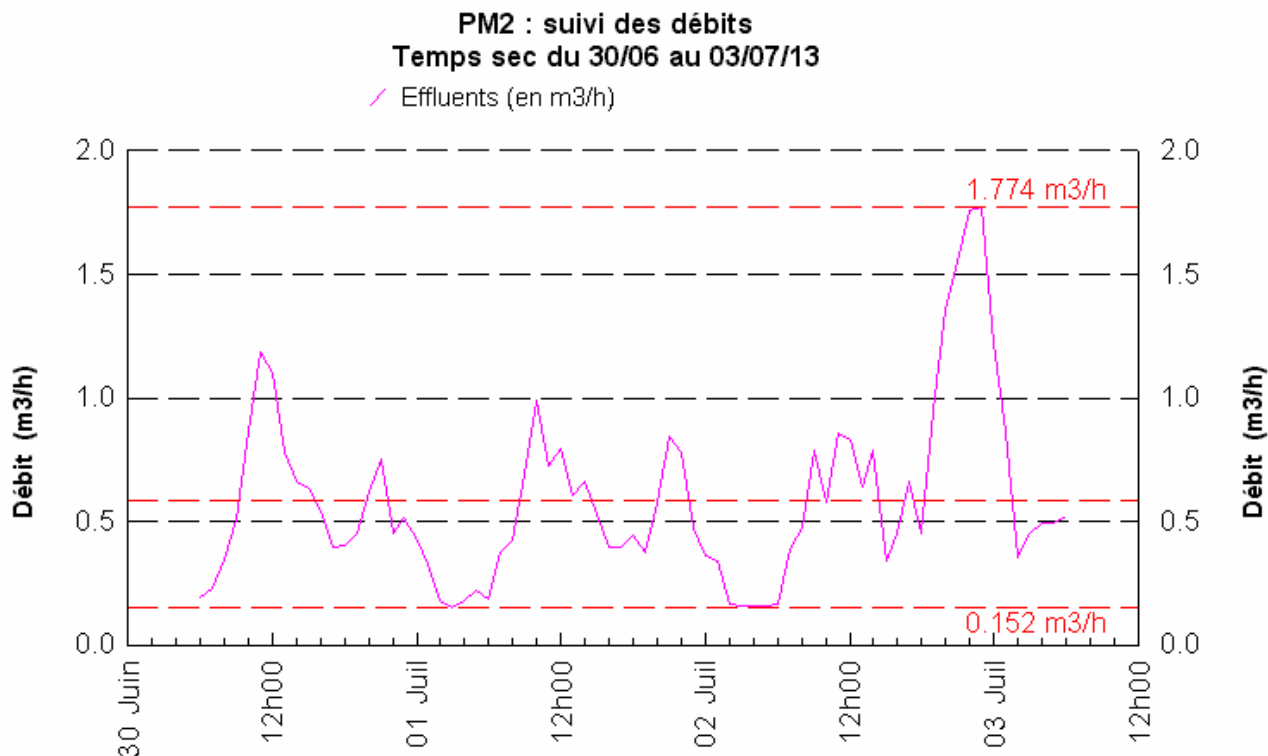
Le débit d'intrusion d'eaux claires parasites permanentes est estimé à environ 0.20 m³/h, soit 4.8 m³/j ; ce qui correspond à un flux hydraulique de 32 EqH.



Sur cette période les eaux parasites permanentes représentent 34% des effluents transitant par le point de mesures N°2 (secteur "Les Templiers").

COOPERATIVE A.T.EAU

2) PM 2 : Temps sec du 30/06 06h au 03/07/13 06h



Pas de temps d'enregistrement : 1 heure.

Durant cette période de mesures, il est possible de faire les remarques suivantes :

- D'une manière générale, la courbe est régulière sur toute la période.
- Les courbes journalières sont bien dessinées. Les débits minimums s'observent la nuit et les périodes de forte activité plutôt autour des repas.
- Dans ce type de communes, le débit minimum nocturne peut être associé au débit d'intrusion d'eaux claires parasites permanentes.
- Elle sont comparables à des courbes de consommation d'eau potable. La part d'eaux claires semble peu importante.

Ci-dessous, une interprétation fine des résultats obtenus.

STATISTIQUES SUR LA PERIODE

Débit minimum	0.15 m3/h
Débit maximum	1.77 m3/h
Débit moyen	0.59 m3/h
Volume total sur la période	42.99 m3
Période de mesures	3 jours

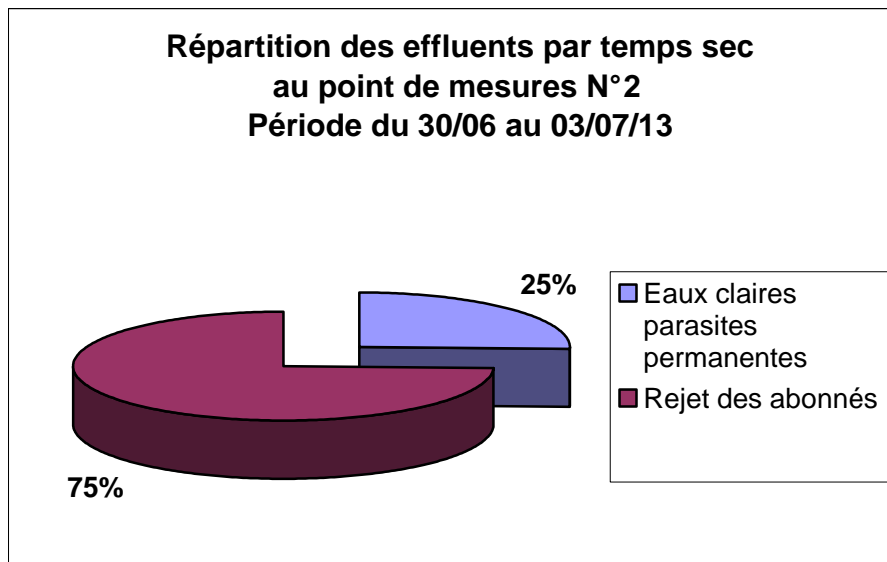
- La charge hydraulique collectée correspond à **94 EqH** $((0.59\text{m}^3/\text{hx}24\text{h})/0.150\text{m}^3/\text{j}/\text{habitant})$.

COOPERATIVE A.T.EAU

- On observe une quantité d'eau faible en période nocturne (0.15 m³/h). En prenant comme hypothèse que ce bruit de fond corresponde au débit d'intrusion d'eaux claires parasites permanentes sur le réseau, le débit d'eaux usées collecté correspond donc à **70 EqH** ((0.59m³/h-0.15m³/h)x24h/0.150 m³/j/habitant)).

La charge des eaux usées estimée par temps sec au niveau du point de mesures N°2, correspond à 70 EqH.

Le débit d'intrusion d'eaux claires parasites permanentes est estimé à environ 0.15 m³/h, soit 3.60 m³/j ; ce qui correspond à un flux hydraulique de 24 EqH.



Sur cette période, les eaux parasites permanentes représentent 25% des effluents transitant par le point de mesures N°2 (secteur "Les Templiers").

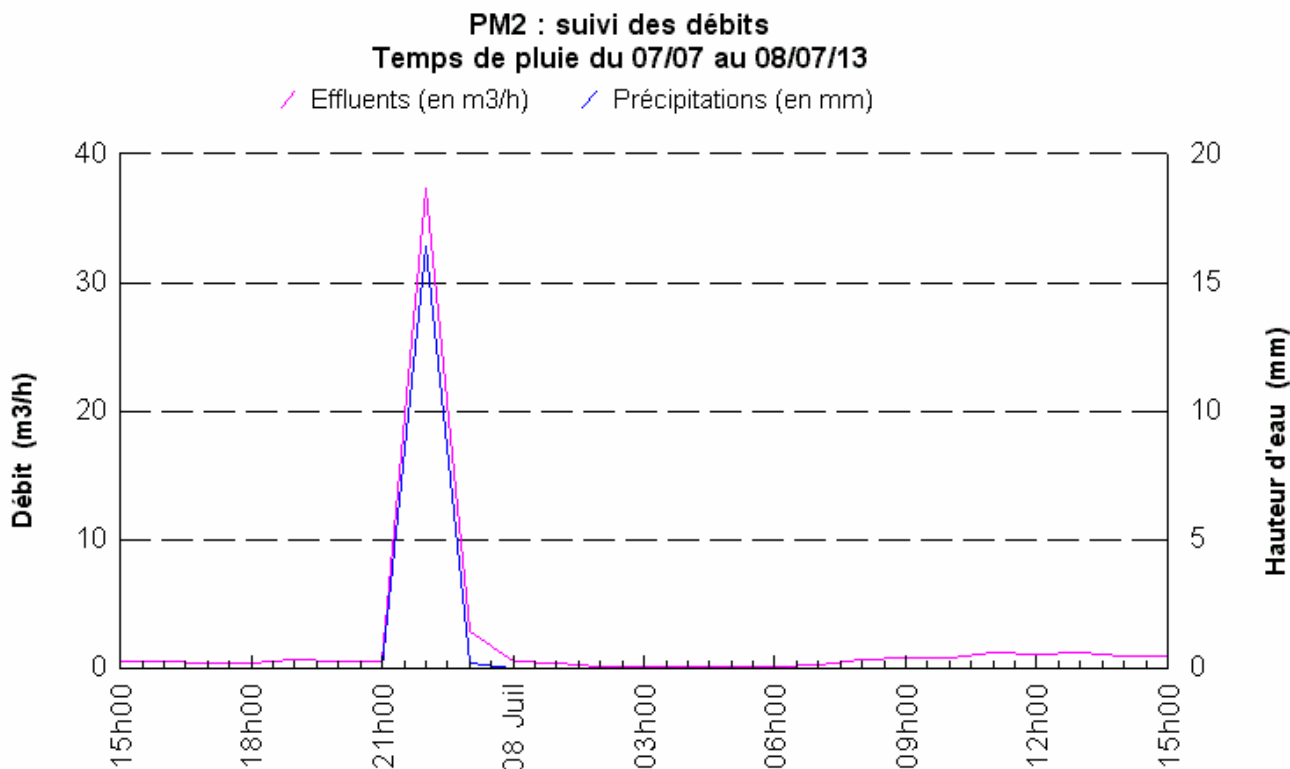
Les résultats obtenus confirment l'analyse faite sur l'interprétation de la première période de sec.

La charge eaux usées moyenne collectée sur le secteur de "Les Templiers" est de : 66 EqH.

Le débit moyen d'intrusion d'ECPP sur le secteur de "Les Templiers" est de : 4.20 m³/j.

COOPERATIVE A.T.EAU

3) PM 2 : temps de pluie du 07/07 15h au 08/07/13 15h



Pas de temps d'enregistrement : 1 heure.

Durant cette période de mesures, il est possible de faire les remarques suivantes :

- L'impact de la pluviométrie est visible sur les volumes d'effluents transitant par ce secteur du réseau.
- L'épisode de pluie est bref mais a un effet direct sur les quantités d'effluents véhiculés.
- L'absence de ressuyage des terrains est particulièrement visible après la pluie (chute des débits rapide après l'arrêt de la pluie).
- On observera que la courbe journalière n'a pas le profil d'une courbe classique de consommation et/ou de rejet domestique lors de la pluie (courbe écrasée).

STATISTIQUES SUR LA PERIODE

Débit minimum	0.11 m3/h
Débit maximum	37.34 m3/h
Débit moyen	2.12 m3/h
Période de mesures	1 jour

Page suivante, une interprétation fine des résultats obtenus.

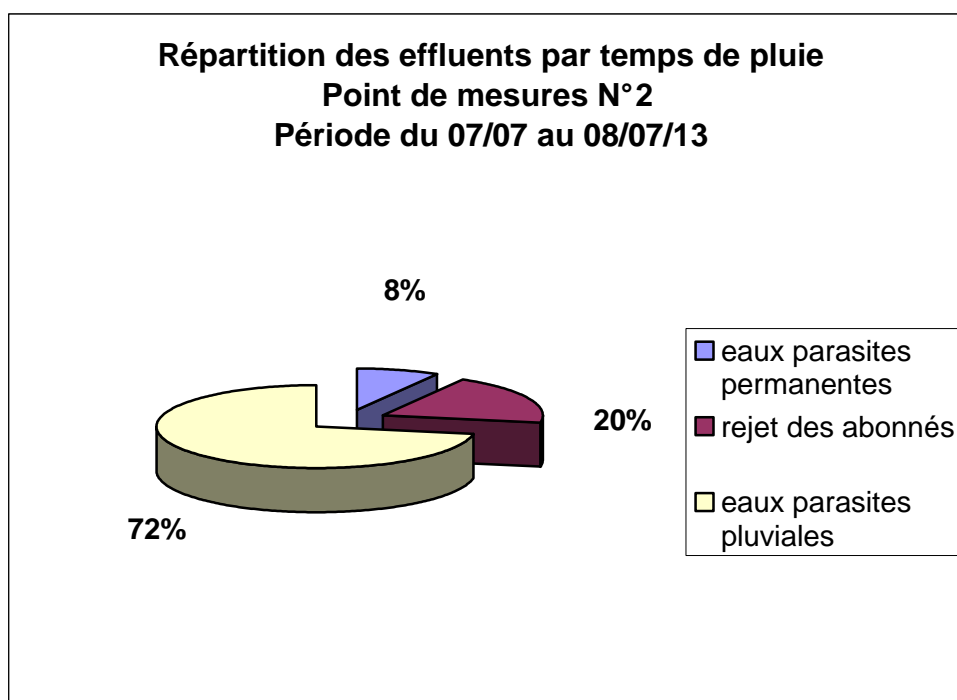
COOPERATIVE A.T.EAU

Estimation du débit d'intrusion d'eau pluviale

Rappel : la pluviométrie observée pendant la période est de 16.60 mm.

- Volume moyen par temps de pluie (1 jour) : 53.10 m³
- Volume moyen par temps sec (1 jour) : 14.16 m³
- Volume pluvial intrusif pour une pluie de 16.60 mm : 38.94 m³
- Surface active approchée : 2 346 m²

Pour des précipitations de l'ordre de 17 mm, le débit d'intrusion d'eau pluviale est estimé à environ 39 m³, au point de mesures N°2. La surface active est estimée à 2 346 m².



Pour cet épisode de pluie, les eaux parasites pluviales représentent près de 72% des effluents transitant par le point de mesures N°2 (secteur de "Les Templiers").

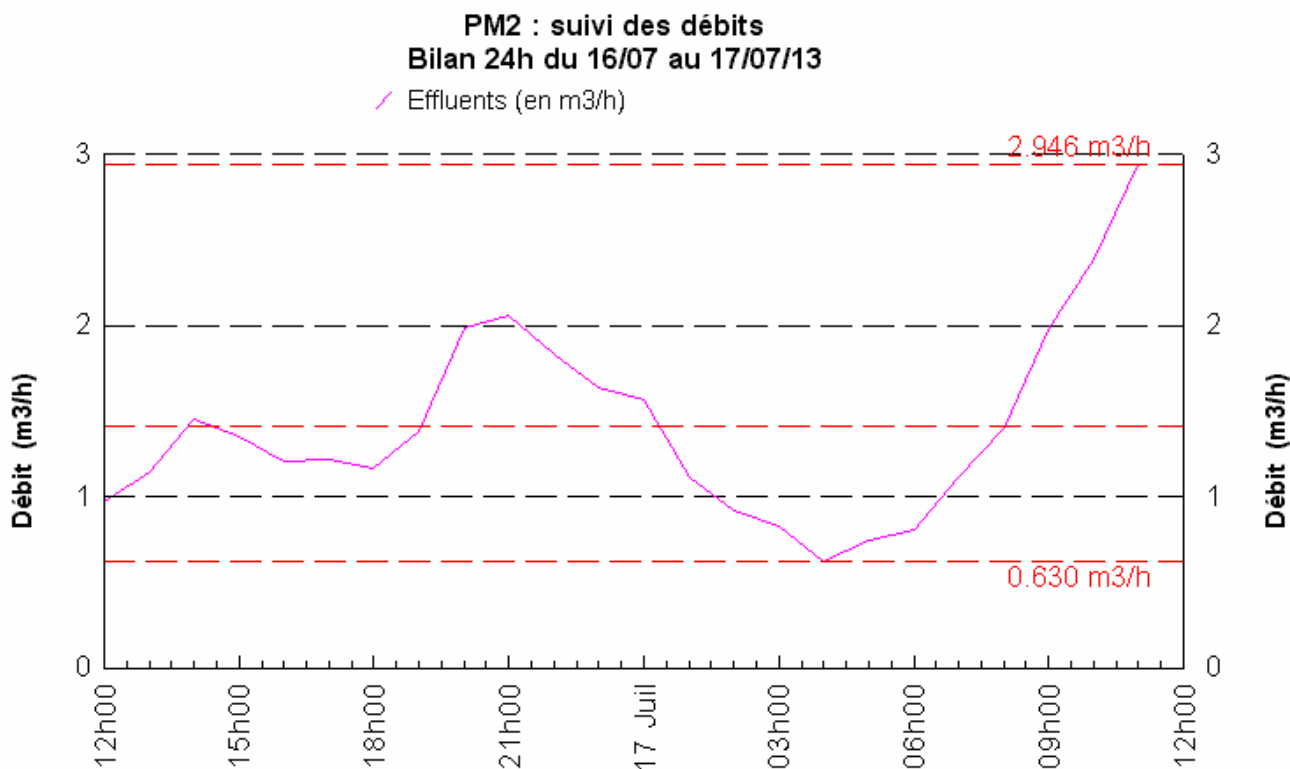
Par temps de pluie, la dilution des effluents est importante en ce point. Les eaux parasites représentent globalement 80% environ des effluents.

COOPERATIVE A.T.EAU

4) PM 2 : bilan pollution du 16/07 au 17/07/13

Un bilan débit / pollution a été réalisé du 16/07 11h au 17/07/2013 11h.

La courbe des enregistrements de débits est présentée ci-dessous.



La courbe journalière est caractéristique d'un effluent urbain standard. Les débits minimums s'observent la nuit entre 03h et 05h et les pointes, le matin et autour des heures de repas.

STATISTIQUES SUR LA PERIODE

Débit minimum	0.63 m³/h
Débit maximum	2.95 m³/h
Débit moyen	1.41 m³/h
Période de mesures	1 jour

COOPERATIVE A.T.EAU

Table des débits horaires

Date	Heure	Débit (m ³ /h)
16/07/2013	12:00:00	0.98
16/07/2013	13:00:00	1.15
16/07/2013	14:00:00	1.45
16/07/2013	15:00:00	1.35
16/07/2013	16:00:00	1.21
16/07/2013	17:00:00	1.22
16/07/2013	18:00:00	1.17
16/07/2013	19:00:00	1.38
16/07/2013	20:00:00	1.99
16/07/2013	21:00:00	2.06
16/07/2013	22:00:00	1.84
16/07/2013	23:00:00	1.64
17/07/2013	00:00:00	1.57
17/07/2013	01:00:00	1.12
17/07/2013	02:00:00	0.92
17/07/2013	03:00:00	0.83
17/07/2013	04:00:00	0.63
17/07/2013	05:00:00	0.75
17/07/2013	06:00:00	0.81
17/07/2013	07:00:00	1.12
17/07/2013	08:00:00	1.4
17/07/2013	09:00:00	1.98
17/07/2013	10:00:00	2.39
17/07/2013	11:00:00	2.95

Les prélèvements ont été effectués du 16/07/2013 11h au 17/07/2013 11h. Les analyses ont été réalisées par le laboratoire d'analyses des eaux de Montbonnot St Martin. Celles-ci sont jointes au présent rapport.

Tableau de synthèse

PARAMETRES	RESULTATS (en mg/L)
N-NH4	68
NTK	102
DBO5	250
DCO	996
MEST	610
Phosphore Total	11.7

Les concentrations en DCO et MEST sont légèrement supérieures à celles d'un effluent urbain standard.

Les concentrations estimées pour les paramètres DCO et MEST sont élevées par rapport aux caractéristiques d'un effluent urbain standard.

COOPERATIVE A.T.EAU

Le volume moyen quotidien d'effluents a été extrait des enregistrements présentés précédemment. Ainsi, il est possible de calculer la charge polluante véhiculée par ce secteur réseau.

A partir de ratios usuels, les mesures ont été converties en H.

Flux de polluants et population équivalente au PM2

PM2	Charge polluante (kg)	Charge polluante (H)
Volume (m3)	33.91*	226
NTK	3.459	231
DBO5	8.478	188
DCO	33.774	289
MEST	20.685	351
PHOSPHORE TOTAL	0.397	198

* Volume 24h estimé pendant la campagne de mesures.

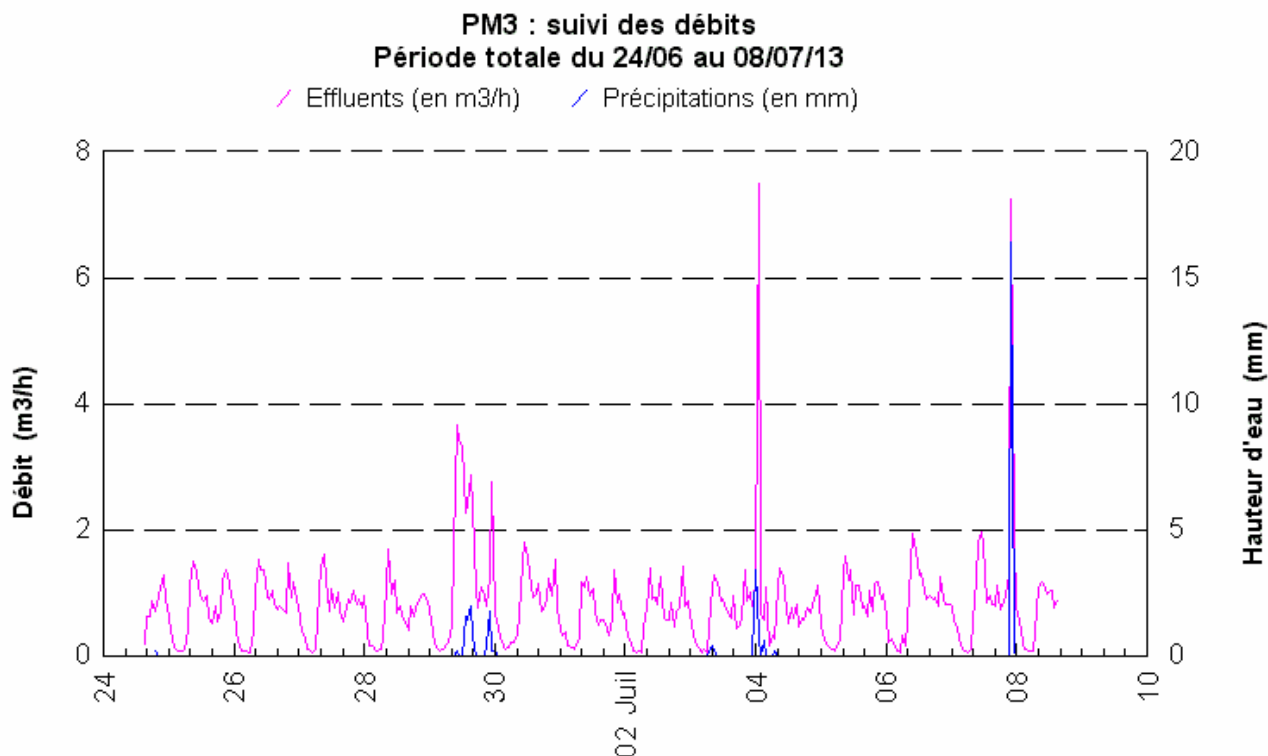
Observations :

- **Les charges de pollutions estimées pour les paramètres NTK, DBO5, DCO et PTot sont cohérentes avec la charge hydraulique mesurée.**
- **La charge de pollution est de 227 H, calculée sur les paramètres NTK, DBO5, DCO et PTot. La charge hydraulique eaux usées a été estimée à 226 EqH au point 2.**
- **La charge estimée en MEST est très supérieure (350 H) par rapport aux autres polluants.**
- **Le rapport DCO / DBO5 est de 3.99 ; ce qui est supérieur au ratio classique d'un effluent urbain standard (entre 2.0 et 3.5).**

La dilution de la pollution semble très faible en ce point. Le débit nocturne identifié lors du bilan n'est sans doute pas lié qu'aux intrusions d'eaux claires parasites permanentes.

5. POINT DE MESURES N°3 : "LE MOULIN"

Les valeurs de débits mesurées au point de mesures N° 3 lors de cette campagne de métrologie, sont présentées dans le graphique ci-dessous.



Pas de temps d'enregistrement : 1 heure.

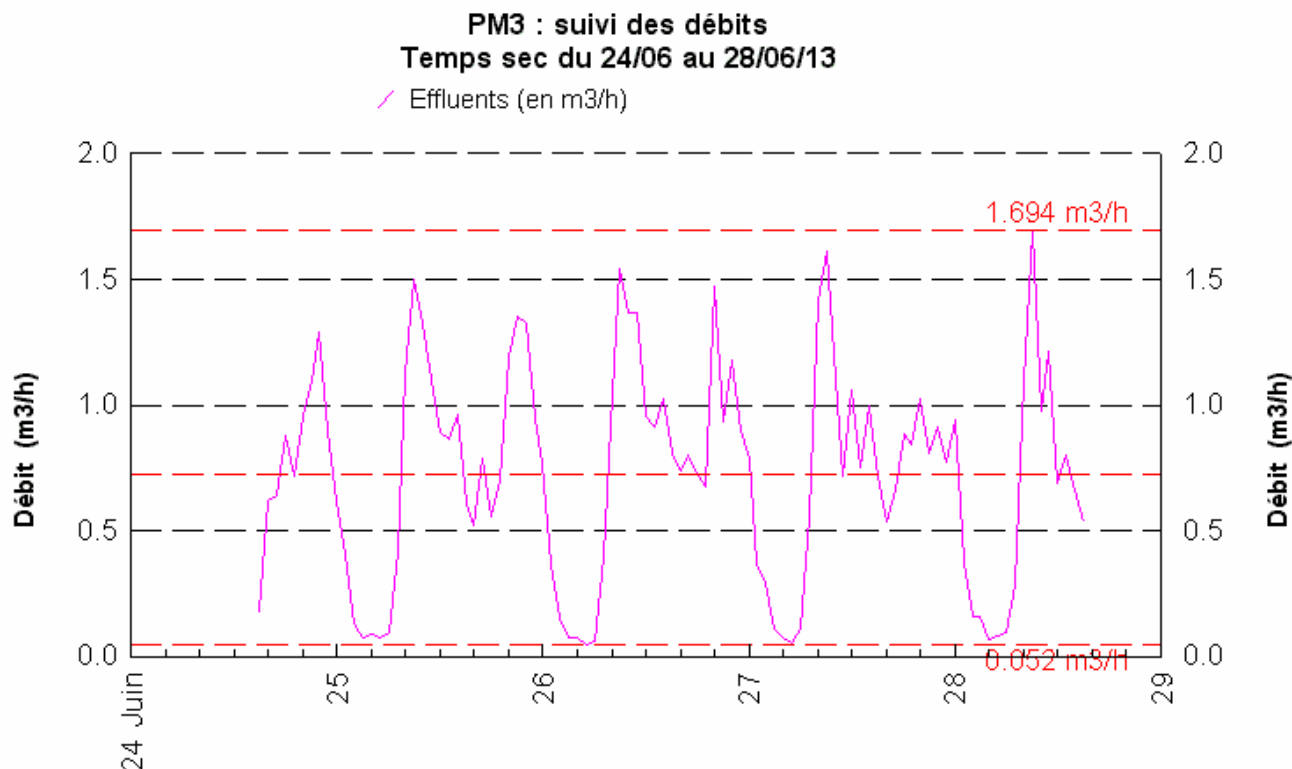
Durant cette période de mesures, il est possible de faire les remarques suivantes :

- L'impact des précipitations sur les débits transitant par le point N° 3 est très significatif. A chaque épisode de pluie, le réseau réagit fortement. On note des pics de rejets très importants.
- Pas de ressuyage des terrains après les pluies.
- Pour une interprétation des débits par temps sec, nous isolerons les périodes entre le 24/06 15h et le 28/06 15h et entre le 30/06 06h et le 03/07 06h.
- Pour une interprétation des débits par temps de pluie, nous isolerons la période du 07/07 15h au 08/07/2013 15h.

Ci-dessous, une interprétation des débits par temps sec et par temps de pluie au PM3.

COOPERATIVE A.T.EAU

1) PM 3 : Temps sec du 24/06 15h au 28/06/13 15h



Pas de temps d'enregistrement : 1 heure.

Durant cette période de mesures, il est possible de faire les remarques suivantes :

- D'une manière générale, la courbe est régulière sur toute la période.
- Les courbes journalières sont bien dessinées. Les débits minimums s'observent la nuit et les périodes de forte activité plutôt autour des repas.
- Dans ce type de communes, le débit minimum nocturne peut être associé au débit d'intrusion d'eaux claires parasites permanentes.
- Elle sont comparables à des courbes de consommation d'eau potable. La part d'eaux claires semble peu importante, voir négligeable.

Ci-dessous, une interprétation fine des résultats obtenus.

STATISTIQUES SUR LA PERIODE

Débit minimum	0.05 m3/h
Débit maximum	1.69 m3/h
Débit moyen	0.73 m3/h
Volume total sur la période	70.55 m3
Période de mesures	4 jours

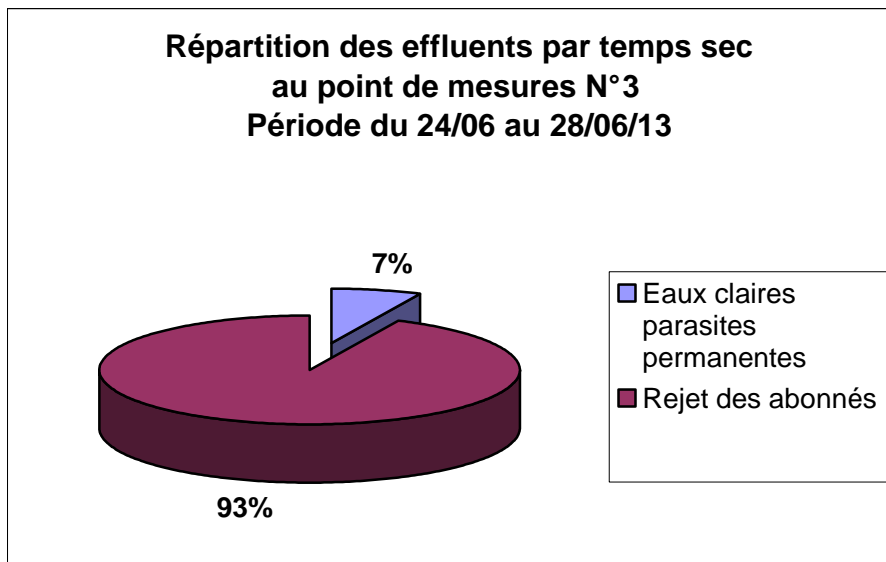
- La charge hydraulique collectée correspond à **117 EqH** $((0.73\text{m}^3/\text{hx}24\text{h})/0.150\text{m}^3/\text{j}/\text{habitant})$.

COOPERATIVE A.T.EAU

- On observe une quantité d'eau très faible en période nocturne (0.05 m³/h). En prenant comme hypothèse que ce bruit de fond corresponde au débit d'intrusion d'eaux claires parasites permanentes sur le réseau, le débit d'eaux usées collecté correspond donc à **109 EqH** ((0.73m³/h-0.05m³/h)x24h/0.150 m³/j/habitant)).

La charge des eaux usées estimée par temps sec au niveau du point de mesures N°3, correspond à 109 EqH.

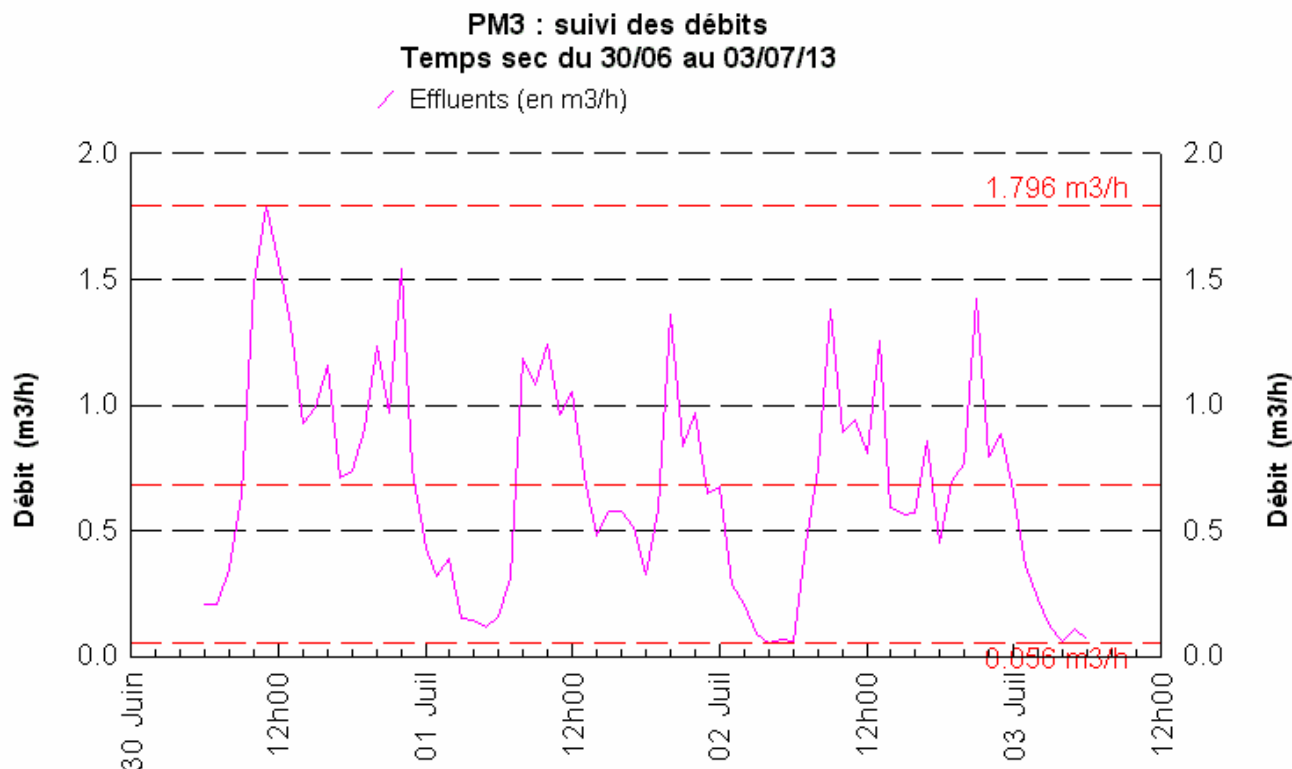
Le débit d'intrusion d'eaux claires parasites permanentes est estimé à environ 0.05 m³/h, soit 1.20 m³/j ; ce qui correspond à un flux hydraulique de 8 EqH.



Les eaux parasites permanentes représentent 7% des effluents transitant par le point de mesures N°3 (secteur "Le Moulin").

COOPERATIVE A.T.EAU

2) PM 3 : Temps sec du 30/06 06h au 03/07/13 06h



Pas de temps d'enregistrement : 1 heure.

Durant cette période de mesures, il est possible de faire les remarques suivantes :

- D'une manière générale, la courbe est régulière sur toute la période.
- Les courbes journalières sont bien dessinées. Les débits minimums s'observent la nuit et les périodes de forte activité plutôt autour des repas.
- Dans ce type de communes, le débit minimum nocturne peut être associé au débit d'intrusion d'eaux claires parasites permanentes.
- Elle sont comparables à des courbes de consommation d'eau potable. La part d'eaux claires semble peu importante.

Ci-dessous, une interprétation fine des résultats obtenus.

STATISTIQUES SUR LA PERIODE

Débit minimum	0.06 m3/h
Débit maximum	1.80 m3/h
Débit moyen	0.68 m3/h
Volume total sur la période	49.84 m3
Période de mesures	3 jours

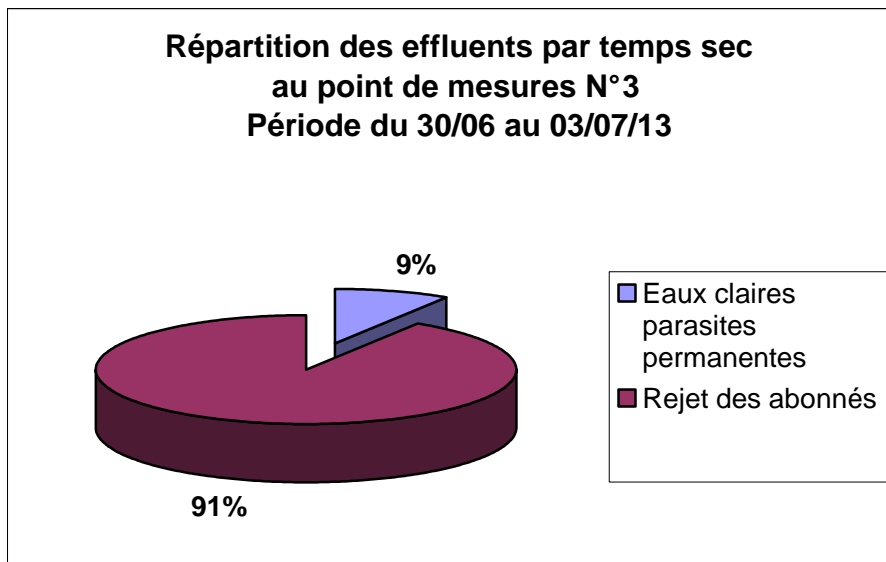
- La charge hydraulique collectée correspond à **109 EqH** $((0.68\text{m}^3/\text{hx}24\text{h})/0.150\text{ m}^3/\text{j}/\text{habitant})$.

COOPERATIVE A.T.EAU

- On observe une quantité d'eau très faible en période nocturne (0.06 m³/h). En prenant comme hypothèse que ce bruit de fond corresponde au débit d'intrusion d'eaux claires parasites permanentes sur le réseau, le débit d'eaux usées collecté correspond donc à **99 EqH** $((0.68\text{m}^3/\text{h}-0.06\text{m}^3/\text{h})\times 24\text{h}/0.150\text{ m}^3/\text{j}/\text{habitant})$.

La charge des eaux usées estimée par temps sec au niveau du point de mesures N°3, correspond à 99 EqH.

Le débit d'intrusion d'eaux claires parasites permanentes est estimé à environ 0.06 m³/h, soit 1.44 m³/j ; ce qui correspond à un flux hydraulique de 10 EqH.



Les eaux parasites permanentes représentent 9% des effluents transitant par le point de mesures N°3 (secteur "Le Moulin").

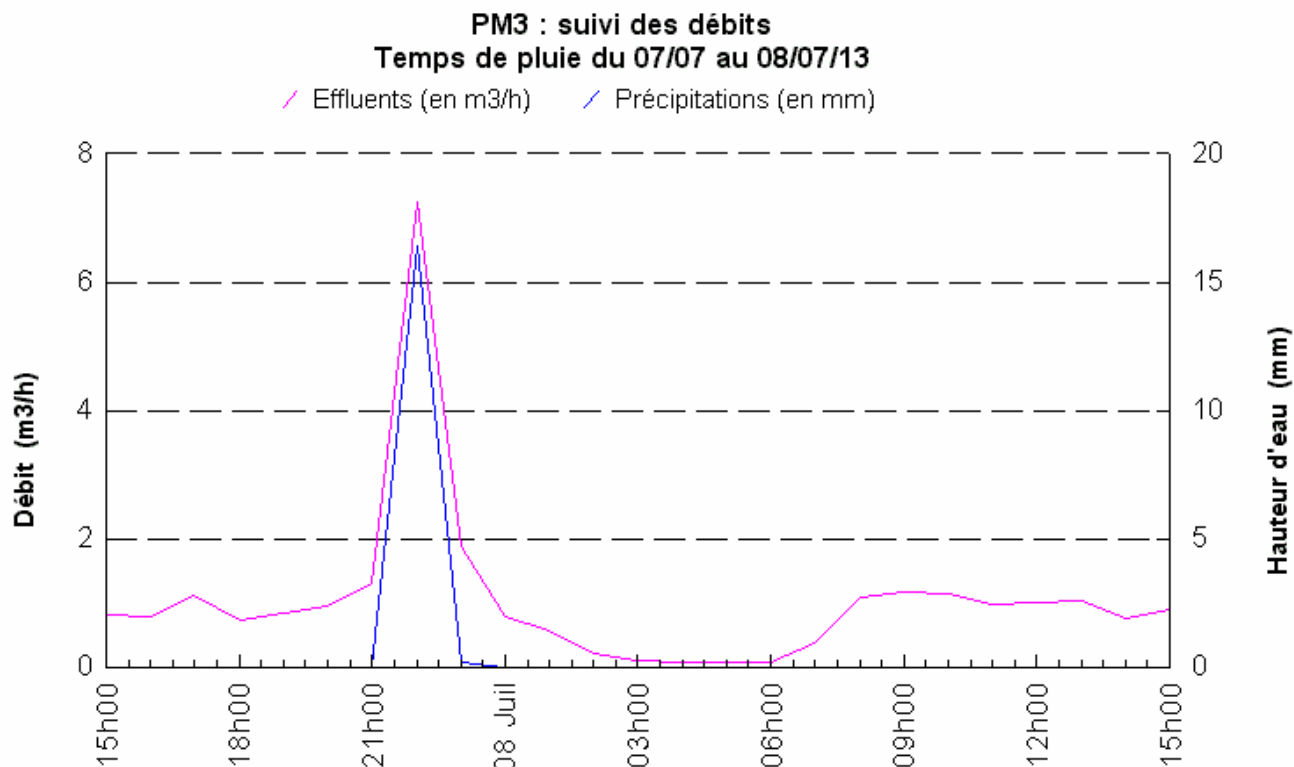
Les résultats obtenus confirment l'analyse faite sur l'interprétation de la première période de sec.

La charge eaux usées moyenne collectée sur le secteur de "Le Moulin" est de : 104 EqH.

Le débit moyen d'intrusion d'ECPP sur le secteur de "Le Moulin" est de : 1.32 m³/j.

COOPERATIVE A.T.EAU

3) PM 3 : temps de pluie du 07/07 15h au 08/07/13 15h



Pas de temps d'enregistrement : 1 heure.

Durant cette période de mesures, il est possible de faire les remarques suivantes :

- L'impact de la pluviométrie est visible sur les volumes d'effluents transitant par ce secteur du réseau.
- L'épisode de pluie est bref mais a un effet direct sur les quantités d'effluents véhiculés.
- L'absence de ressuyage des terrains est particulièrement visible après la pluie (chute des débits rapide après l'arrêt de la pluie).
- On observera que la courbe journalière n'a pas le profil d'une courbe classique de consommation et/ou de rejet domestique lors de la pluie (courbe écrasée).

STATISTIQUES SUR LA PERIODE

Débit minimum	0.08 m3/h
Débit maximum	7.25 m3/h
Débit moyen	1.04 m3/h
Période de mesures	1 jour

Page suivante, une interprétation fine des résultats obtenus.

COOPERATIVE A.T.EAU

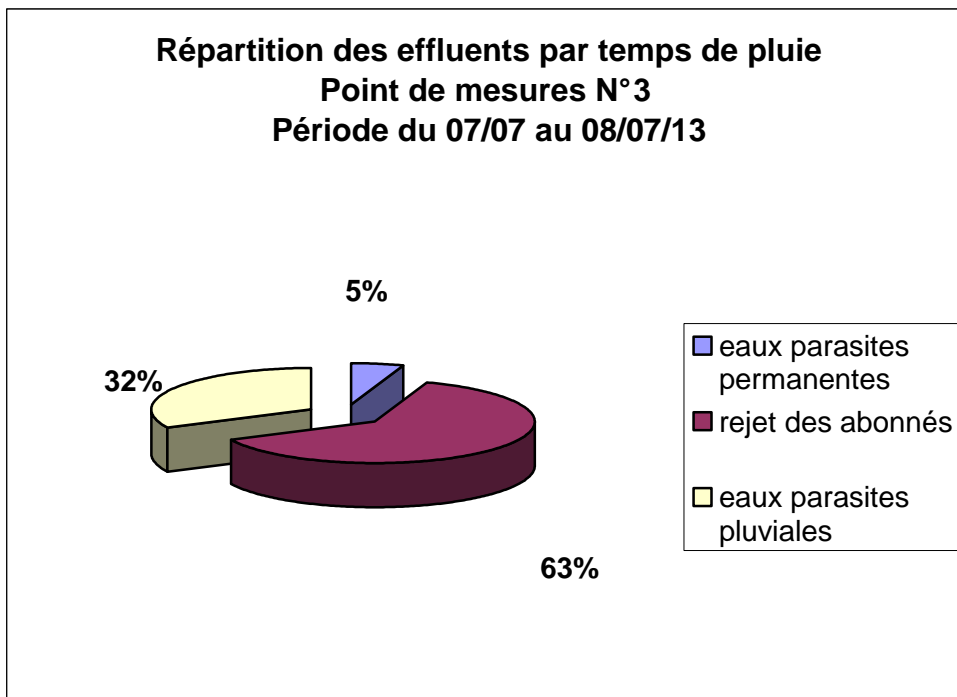
Estimation du débit d'intrusion d'eau pluviale

Rappel : la pluviométrie observée pendant la période est de 16.60 mm.

- Volume moyen par temps de pluie (1 jour) : 24.96 m³
- Volume moyen par temps sec (1 jour) : 16.92 m³

- Volume pluvial intrusif pour une pluie de 16.60 mm : 8.04 m³
- Surface active approchée : 484 m²

Pour des précipitations de l'ordre de 17 mm, le débit d'intrusion d'eau pluviale est estimé à environ 8 m³, au point de mesures N°3. La surface active est estimée à 484 m².



Pour cet épisode de pluie, les eaux parasites pluviales représentent près de 32% des effluents transitant par le point de mesures N°3 (secteur de "Le Moulin").

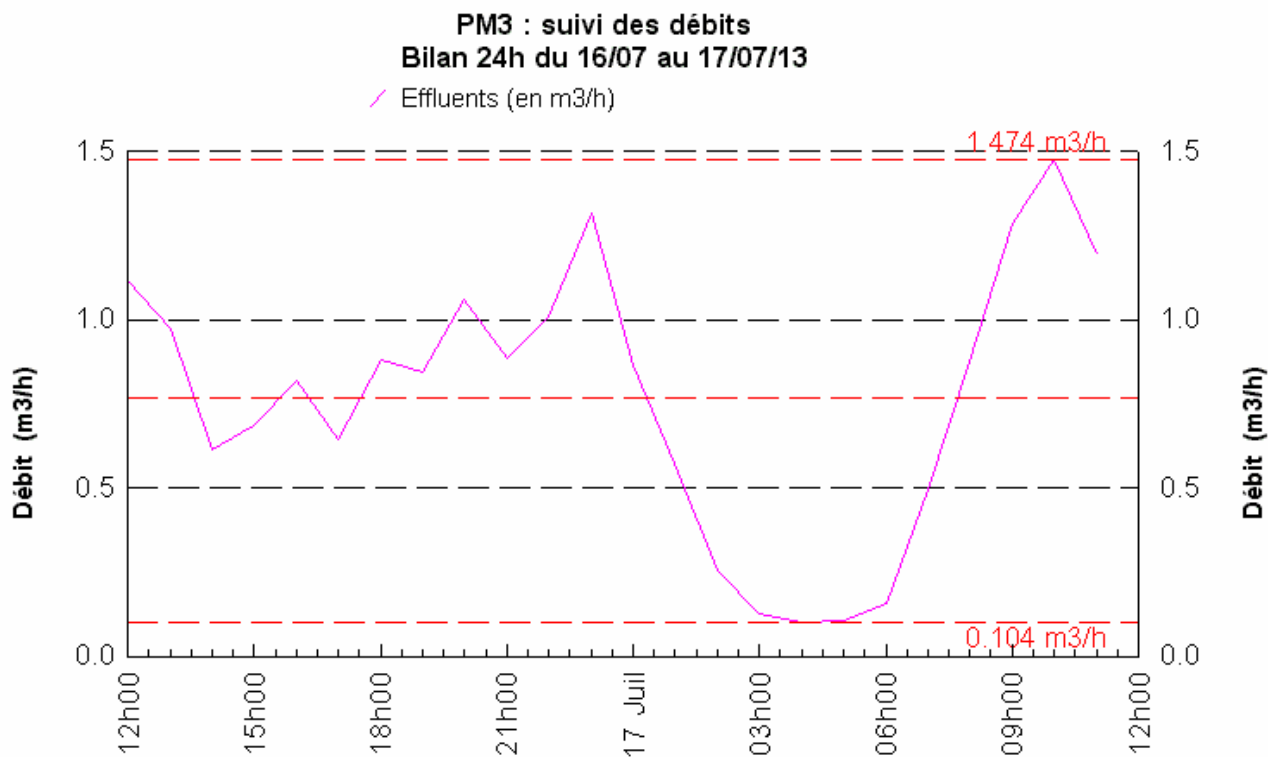
Par temps de pluie, la dilution des effluents est assez importante en ce point. Les eaux parasites représentent globalement 37% environ des effluents.

COOPERATIVE A.T.EAU

4) PM 3 : bilan pollution du 16/07 au 17/07/13

Un bilan débit / pollution a été réalisé du 16/07 11h au 17/07/2013 11h.

La courbe des enregistrements de débits est présentée ci-dessous.



La courbe journalière est caractéristique d'un effluent urbain standard. Les débits minimums s'observent la nuit entre 03h et 05h et les pointes, le matin et autour des heures de repas.

STATISTIQUES SUR LA PERIODE

Débit minimum	0.10 m ³ /h
Débit maximum	1.47 m ³ /h
Débit moyen	0.77 m ³ /h
Période de mesures	1 jour

COOPERATIVE A.T.EAU

Table des débits horaires

Date	Heure	Débit (m ³ /h)
16/07/2013	12:00:00	1.12
16/07/2013	13:00:00	0.97
16/07/2013	14:00:00	0.62
16/07/2013	15:00:00	0.69
16/07/2013	16:00:00	0.82
16/07/2013	17:00:00	0.65
16/07/2013	18:00:00	0.88
16/07/2013	19:00:00	0.85
16/07/2013	20:00:00	1.06
16/07/2013	21:00:00	0.89
16/07/2013	22:00:00	1.01
16/07/2013	23:00:00	1.32
17/07/2013	00:00:00	0.86
17/07/2013	01:00:00	0.58
17/07/2013	02:00:00	0.26
17/07/2013	03:00:00	0.13
17/07/2013	04:00:00	0.1
17/07/2013	05:00:00	0.11
17/07/2013	06:00:00	0.16
17/07/2013	07:00:00	0.5
17/07/2013	08:00:00	0.88
17/07/2013	09:00:00	1.29
17/07/2013	10:00:00	1.47
17/07/2013	11:00:00	1.2

Les prélèvements ont été effectués du 16/07/2013 11h au 17/07/2013 11h. Les analyses ont été réalisées par le laboratoire d'analyses des eaux de Montbonnot St Martin. Celles-ci sont jointes au présent rapport.

Tableau de synthèse

PARAMETRES	RESULTATS (en mg/L)
N-NH4	75
NTK	105
DBO5	370
DCO	956
MEST	260
Phosphore Total	10.9

La concentration en DCO est légèrement supérieure à ce que l'on pouvait attendre.

COOPERATIVE A.T.EAU

La concentration estimée pour le paramètre DCO est légèrement supérieure par rapport aux caractéristiques d'un effluent urbain standard.

Le volume moyen quotidien d'effluents a été extrait des enregistrements présentés précédemment. Ainsi, il est possible de calculer la charge polluante véhiculée par ce secteur réseau.

A partir de ratios usuels, les mesures ont été converties en H.

Flux de polluants et population équivalente au PM3

PM3	Charge polluante (kg)	Charge polluante (H)
Volume (m3)	18.40*	123
NTK	1.932	129
DBO5	6.808	151
DCO	17.590	150
MEST	4.784	81
PHOSPHORE TOTAL	0.201	100

* Volume 24h estimé pendant la campagne de mesures.

Observations :

- **Les charges de pollutions estimées pour les paramètres NTK, DBO5, DCO et PTot sont cohérentes avec la charge hydraulique mesurée.**
- **La charge de pollution est de 133 H, calculée sur les paramètres NTK, DBO5, DCO et PTot. La charge hydraulique eaux usées a été estimée à 123 EqH au point 3.**
- **La charge estimée en MEST est très inférieure (81 H) par rapport aux autres polluants.**
- **Le rapport DCO / DBO5 est de 2.58 ; ce qui est conforme au ratio classique d'un effluent urbain standard (entre 2.0 et 3.5).**

La dilution de la pollution semble très faible en ce point. Le débit nocturne identifié lors du bilan n'est sans doute pas lié qu'aux intrusions d'eaux claires parasites permanentes.

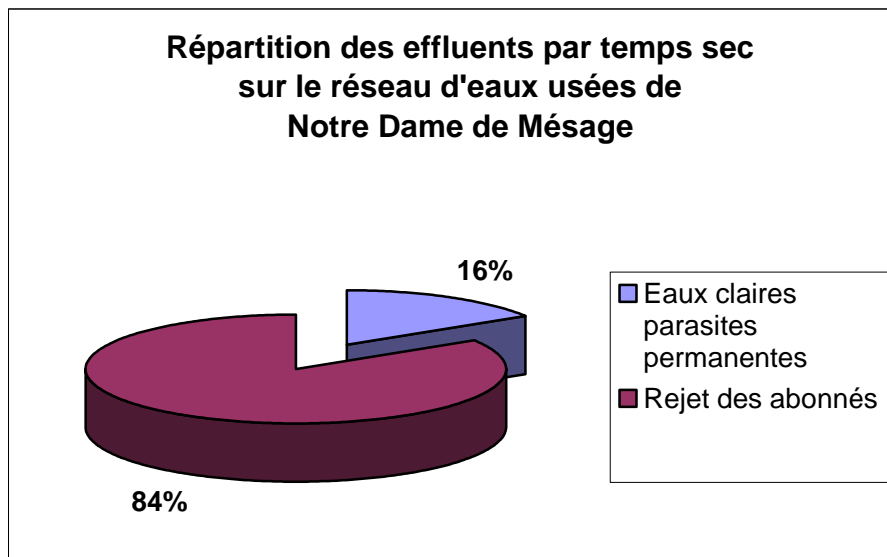
COOPERATIVE A.T.EAU

6. CONCLUSIONS - INTERPRETATION

Cette campagne de mesures et de prélèvements, réalisée sur le réseau d'assainissement de la commune de Notre Dame de Mésage, a permis de mettre en évidence les éléments suivants :

➤ Par temps sec :

- La charge hydraulique totale s'élève à **2.24 m3/h, soit 53.64 m3/j, soit 358 EqH**. Les volumes se répartissent de la manière suivante :
 - En amont du PM 1 ("La Touche") : 22.56 m3/j, soit 42% de la charge totale,
 - En amont du PM 2 ("Les Templiers") : 14.16 m3/j, soit 26% de la charge totale,
 - En amont du PM 3 ("Le Moulin") : 16.92 m3/j, soit 32% de la charge totale.
- Le réseau est sujet à de faibles infiltrations d'eaux claires parasites permanentes. Au total **le débits d'ECPP s'élève à 0.365 m3/h, soit 8.76 m3/j** ; ce qui représente un flux hydraulique de 58 EqH. Les infiltrations se répartissent comme suit :
 - En amont du PM 1 ("La Touche") : 0.165 m3/h, soit 37% des ECPP,
 - En amont du PM 2 ("Les Templiers") : 0.175 m3/h, soit 48% des ECPP,
 - En amont du PM 3 ("Le Moulin") : 0.055 m3/h, soit 15% des ECPP.
- **Les ECPP représentent 16% environ des effluents véhiculés par le réseau d'eaux usées par temps sec.**



- Les bilans pollution réalisés par temps sec aux PM 1, 2 et 3 confirment la faible dilution des effluents par les ECPP.

COOPERATIVE A.T.EAU

➤ Par temps de pluie :

- Le réseau est sujet à d'importantes intrusions d'eaux pluviales. Au total, **la surface active est estimée à 5 402m²**. Les surfaces se répartissent comme suit :
 - En amont du PM 1 : 2 572 m²,
 - En amont du PM 2 : 2 346 m²,
 - En amont du PM 3 : 4894 m².
- Après les pluies, le ressuyage des terrains est inexistant sur l'ensemble des secteurs du réseau investis.

➤ Déversements au milieu naturel :

- Aucun suivi sur les DO potentiellement existants n'a été réalisé.

Notre équipe reste à votre disposition pour toute information complémentaire.

Dressé à Grenoble,
le 05 Août 2013

S.C.O.P. A.T.EAU
7, rue Alphonse Terray
38000 GRENOBLE
Tél. 04 76 22 81 11
Fax 04 76 22 90 15

Le Technicien
A. SALERNO

COOPERATIVE A.T.EAU

PIECES ANNEXES

CAMPAGNE DE METROLOGIE SUR LE RESEAU D'ASSAINISSEMENT DE LA COMMUNE DE NOTRE DAME DE MESSAGE

Rapports d'analyses des PM 1, 2 et 3

A.T.EAU soutenue par

Rhône-Alpes Région