

TOUTES PRESTATIONS
EAU ET ASSAINISSEMENT


agence
de l'eau
rhône méditerranée & corse
2-4, allée de Lodz
69363 LYON Cedex 07
Tél. 04 72 71 26 00 - Fax 04 72 71 26 01

① 30409/1-5

DEPARTEMENT DE L'ISERE

COMMUNE DU FONTANIL-CORNILLON

DIAGNOSTIC DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

---oooOOOooo---

MEMOIRE EXPLICATIF RAPPORT INTERMEDIAIRE

---oooOOOooo---

– Première phase : reconnaissance

– Deuxième phase : mesures

SOMMAIRE

OBJECTIFS	2
I – PHASE D'ENQUETE	3
1.1. – Introduction	3
1.2. – Présentation de la commune	3
1.2.1. – Contexte géographique, géologique et hydrogéologique	3
1.2.2. – Population	5
1.2.3. – Urbanisme	6
1.2.4. – Activité économique	7
1.3. – Réseau d'eau potable	7
1.3.1. – Description sommaire du réseau	7
1.3.2. – Consommation	8
1.3.3. – Rejet théorique au réseau d'assainissement	9
1.4. – Réseau d'assainissement	10
1.4.1. – Structure	10
1.4.2. – Anomalies constatées lors de la phase d'enquête	12
1.5. – Enquêtes industrielles	14
II – PHASE DE MESURES	15
2.1. – Introduction	15
2.2. – Méthodologie	16
2.2.1. – Mesure de la charge hydraulique	16
2.2.2. – Mesure de la charge polluante	18
2.3. – Points de mesure	18
2.3.1. – Sectorisation et localisation	18
2.3.2. – Typologie des mesures	21
2.3.3. – Charge théorique hydraulique et polluante collectée par chaque bassin d'apport	21
2.4. – Quantification des charges hydrauliques	22
2.4.1. – Première Campagne : nappe haute	22
2.4.2. – Seconde Campagne : nappe basse	29
2.5. – Eaux parasites	30
2.5.1. – Eaux parasites permanentes	31
2.5.2. – Eaux parasites d'origine pluviale	36

2.6. – Charge polluante	37
2.6.1. – Première campagne : temps sec – nappe haute	38
2.6.2. – Seconde campagne : temps sec – nappe basse	40
2.7. – Synthèse des charges hydrauliques et des flux polluants théoriques et mesurés	41
2.8. – Fonctionnement des postes de relèvement	43
2.9. – Rejet des abattoirs ABAG	44
CONCLUSION	47
ANNEXES	48

OBJECTIFS

La municipalité du FONTANIL-CORNILLON souhaite améliorer les performances de son réseau de collecte des eaux usées notamment en période de pluie et contribuer ainsi aux efforts entrepris par l'agglomération grenobloise pour aboutir à une meilleure épuration.

La réalisation d'une étude diagnostique du réseau d'assainissement va permettre la synthèse de l'état actuel et l'orientation des travaux à effectuer pour répondre au mieux aux exigences d'une bonne collecte.

L'étude abordera les points suivants :

- établissement d'un bilan complet du réseau (charges hydrauliques et polluantes), recherche et quantification des apports d'eaux claires parasites,
- mise en évidence des tronçons et ouvrages particuliers nécessitant une surveillance toute particulière,
- élaboration d'un programme hiérarchisé des travaux à réaliser sur le réseau d'assainissement en vue de l'élimination des eaux parasites.

Le secteur d'étude concerne l'ensemble du réseau de collecte des eaux usées situé sur le territoire de la commune à l'exception du réseau d'assainissement intercommunal.

Cette étude se déroule en 4 phases, à savoir :

- phase d'enquête ; recueil d'informations permettant de mieux appréhender le système d'assainissement.
- phase de mesure : détermination qualitative et quantitative des charges hydrauliques et polluantes collectées par les différents sous bassins versants.
- phase d'investigations complémentaires : recherche fine des anomalies (inspection télévisée, tests à la fumée ...).
- phase de synthèse : bilan des problèmes rencontrés, programme de réhabilitation et phasage des travaux.

I - PHASE D'ENQUETE

1.1. – Introduction

Cette phase a pour but le recueil et l'interprétation de documents relatifs à l'assainissement général de la commune, notamment :

- l'analyse des données existantes :
 - caractéristiques du milieu naturel (géologie, hydrogéologie, milieu récepteur),
 - étude de la démographie et de l'urbanisation,
 - description de l'alimentation en eau potable et analyse des consommations,
 - calcul des charges théoriques hydrauliques et polluantes rejetées par chaque bassin d'apport,
 - enquête auprès des gros consommateurs d'eau (industriels, établissements recevant du public ...)

- visite du réseau d'assainissement et des ouvrages particuliers
 - analyse du fonctionnement du réseau, des postes de relèvement et de la station d'épuration,
 - mise à jour des plans
 - recensement des premières anomalies

1.2. – Présentation de la commune

1.2.1. – Contexte géographique, géologique et hydrogéologique

La commune du FONTANIL–CORNILLON est sise dans le département de l'Isère, entre SAINT EGREVE et VOREPPE, à 9 km au Nord Ouest de GRENOBLE, en rive droite de l'Isère.

Le territoire communal s'étend sur 550 ha entre la plaine alluviale de l'Isère jusqu'au versant occidental des premiers contreforts de la Chartreuse, entre les altitudes extrêmes de 1260 m (Montagne du Sac) et 194 m – rive droite de l'Isère –.

Le substratum est composé de calcaires marneux du Néoconien (Crétacé) surmonté à l'Est par la barre des calcaires urgoniens (Roche Traversier) formant la limite naturelle Est de la commune.

Les marnocalcaires sont pour leur part recouverts, dans le fond de la vallée, par une pellicule d'alluvions fluviales.

Du point de vue hydrogéologique, on distingue deux types d'aquifères : un premier, perméable en grand, constitué par la masse des calcaires urgoniens, quant au second, il est formé par la couche d'alluvions (nappe de l'Isère, perméabilité en petit).

C'est à la base des formations urgoniennes qu'émerge une importante source (source de Rocheplaine) et qu'est installé le forage dit de la Mairie.

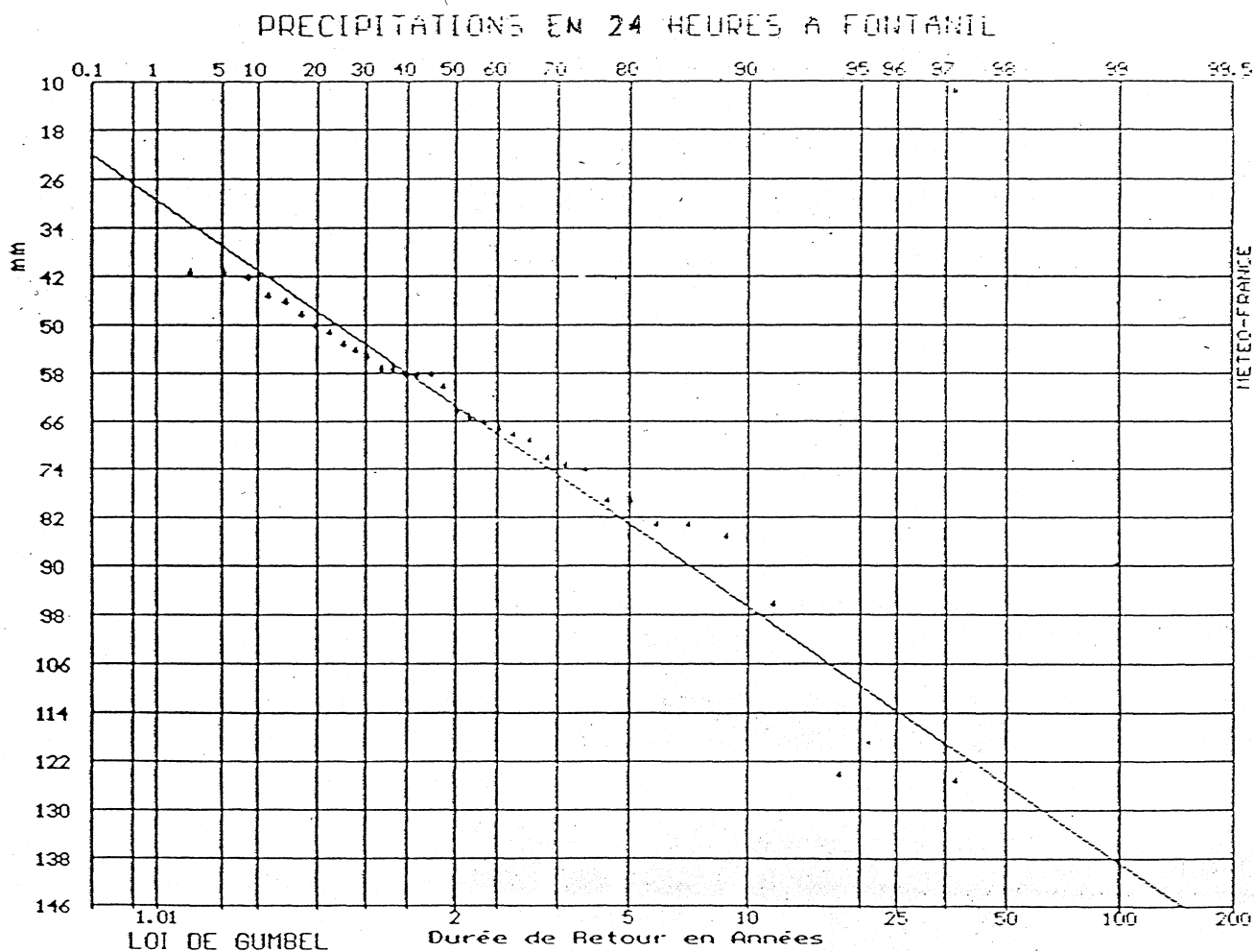
Quant à la plaine alluviale, elle représente un aquifère potentiellement très important.

Par ailleurs, une carte des risques naturels concernant la commune du FONTANIL-CORNILLON, établie en 1992, classe ce secteur (rive droite de l'Isère - voie SNCF) en zone inondable.

Dans ce type de terrains, périodiquement gorgés d'eau (hautes eaux de l'Isère), les risques d'infiltration d'eaux dans le réseau d'assainissement sont importants et une attention toute particulière doit être portée à la qualité du réseau.

Le climat, de type montagnard se caractérise par une pluviométrie relativement importante, entre 1981 et 1987 la moyenne interannuelle est de 990 mm avec un minimum de 725 mm et un maximum de 1225 mm.

Les périodes de pluie les plus importantes se situent en mars, avril, mai et octobre, le graphique des durées de retour des précipitations est présenté ci-dessous :

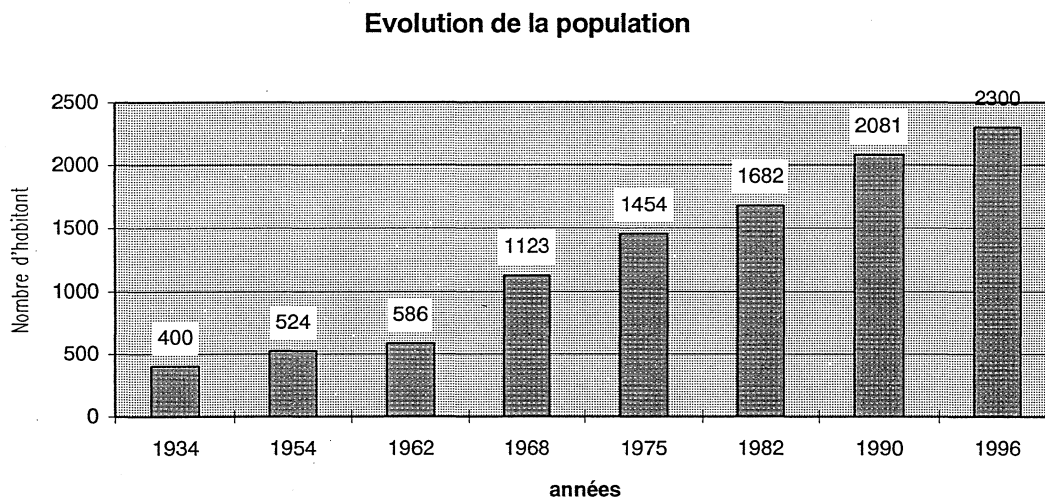


En ce qui concerne les températures, les moyennes saisonnières sont de 7,2 °C en hiver, 14,4 °C au printemps, 21,4 °C en été et 13,1 °C en automne.

Le territoire communal est traversé par de nombreux cours d'eaux notamment le ruisseau de LANFREY, le canal du Palluel, le canal de Montdragon, le canal de la Vence et l'Isère, limite naturelle Ouest de la commune.

1.2.2. – Population

La population du FONTANIL-CORNILLON a connu au cours des cinquante dernières années, un essor important pour atteindre 2081 habitants au dernier recensement de 1990, et environ 2300 en 1996.



La population fontaniloise apparaît relativement jeune, en effet, au recensement de 1990, 58% des personnes ont moins de 40 ans pour seulement 14,6 % âgées de plus de 60 ans.

On dénombre également 679 ménages dont la taille n'a pas cessé de diminuer passant de 3,55 en 1975, à 2,93 personnes par foyer en 1990 (3,16 en 1982).

1.2.3. – Urbanisme

Le territoire communal du FONTANIL-CORNILLON présente une surface urbanisée de 139,80 ha, soit environ 25,4 % de la superficie totale.

La typologie de l'habitat est simple, il s'agit essentiellement de maisons individuelles regroupées le plus souvent en lotissements et quelques immeubles collectifs notamment au niveau du Chef-lieu mais surtout dans le quartier de la Grange de l'Or (5 immeubles).

Actuellement, la commune compte treize lotissements ce qui confère au FONTANIL-CORNILLON, un aspect résidentiel;

Lotissement	Nombre de logements
Beauséjour	37
La Fétola	10
Le Rafour	6
Babière	8
Meyretière	16
Entrepierre	26
Orangerie	23
Pergola	13
Le Palluel	67
Marquetière	60
Montperthuis	/
Jardin du Cornillon	46
Lanfrey	5

Entre 1975 et 1990 le nombre de logements est passé de 380 à 680 , soit une croissance de 20 logements par an, on dénombre ainsi 680 résidences principales, 19 résidences secondaires et 44 logements vacants.

Les 680 résidences principales se décomposent en :

- 378 maisons individuelles
- 276 logements dans des immeubles collectifs
- 4 fermes
- 22 autres.

Notons également que 73 % des personnes sont propriétaires de leur logement qui compte pour la plupart (72%) au moins quatre pièces.

La commune du FONTANIL-CORNILLON est dotée d'un plan d'occupation des sols (P.O.S.) approuvé le 21 novembre 1980, le P.O.S. en vigueur actuellement résulte d'une première révision (12 juin 1989).

Cette révision du P.O.S. consacre une place importante au développement harmonieux du Chef-Lieu avec, à moyen terme, un objectif de réalisation de 250 à 350 logements.

1.2.4. – Activité économique

La plupart des catégories socioprofessionnelles sont représentées dans la commune du FONTANIL-CORNILLON.

De nombreux commerces et services sont installés tels que des hôtels, des restaurants, des dentistes, des médecins ...

Lors du dernier recensement, on comptait 1026 actifs, soit 49,3 % de la population, et sur les 964 personnes ayant un emploi, seuls 24,4 % (235) d'entre elles travaillent dans la commune.

La municipalité du FONTANIL-CORNILLON s'est dotée progressivement d'une importante zone industrielle (La Verrerie), en 1996 elle représente 18,5 ha , regroupe 160 entreprises (dont MERLIN GERIN et VICARB) qui génèrent 1500 emplois répartis essentiellement dans le secteur de la fabrication et la commercialisation de matériel électrique.

L'un des objectifs de la révision du P.O.S. est le maintien d'un pôle industriel fort avec une superficie de la zone d'activité portée à 60 ha.

Quant à l'agriculture elle occupe, malgré une excellente potentialité des terres, une place limitée en raison notamment du morcellement des terrains, seule l'activité maraîchère semble assurée d'une certaine pérennité.

En effet, sur les 10 agriculteurs recensés, on compte quatre maraîchers, deux double-actifs, deux préretraités et deux retraités.

Là encore, la révision du P.O.S. contribue à préserver l'activité agricole en maintenant une surface agricole utilisée de 73 ha.

1.3. – Réseau d'eau potable

1.3.1. – Description sommaire du réseau

L'alimentation en eau potable de la commune du FONTANIL CORNILLON s'organise en deux unités de distribution : le haut et le bas service, alimentés par la source de Rocheplaine.

Le captage de Rocheplaine alimente, par l'intermédiaire d'un répartiteur, deux réservoirs, le premier d'entre eux, implanté à la côte 296 m et d'une capacité de 2 x 125 m³, dessert le réseau haut service (réseau ramifié long de 3950 m) et le réservoir tampon de Fétola (105 m³). Le trop plein de ce réservoir se déverse dans un réservoir de 500 m³ qui alimente une partie du réseau de distribution de SAINT EGREVE.

Quant au second, sis à 286 m d'altitude, il possède une capacité de 1500 m³ et dessert l'ensemble du réseau bas service (réseau maillé long de 16.800 ml).

Ce réservoir de 1500 m³ est équipé d'une lyre sur la conduite de distribution, lui assurant ainsi une réserve incendie de 600 m³, notons qu'il est également en équilibre avec le réservoir de 500 m³ de SAINT EGREVE.

L'ensemble du réseau de distribution se compose dans son intégralité de canalisations en fonte ductile ; les deux unités de distribution sont équipées de systèmes de chloration installés en sortie de réservoir.

Une étude, actuellement en cours, concerne l'amélioration du système de traitement de l'eau distribuée.

Le service de distribution d'eau est affermé à la Société Dauphinoise d'Assainissement (SDA).

1.3.2. – Consommation

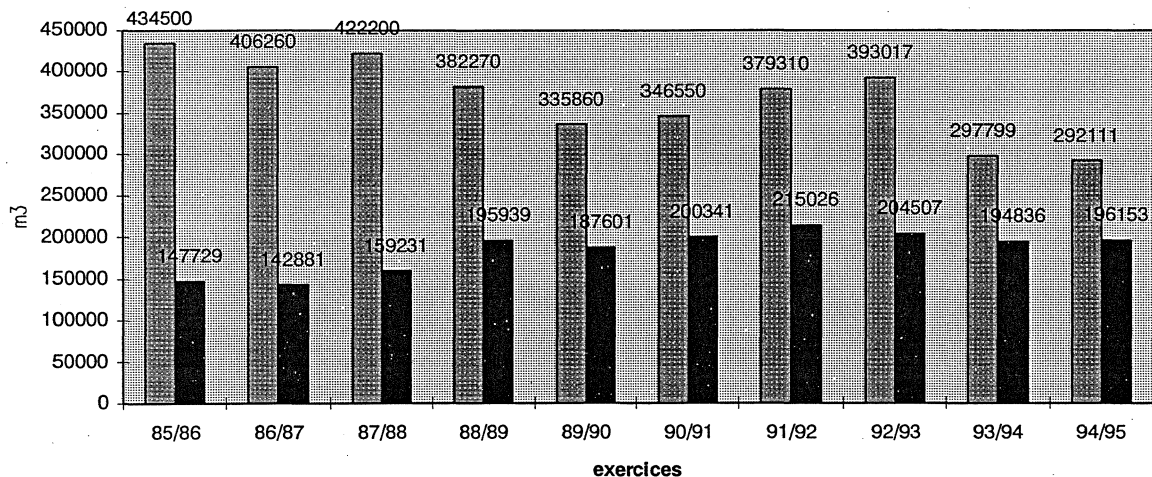
Pour l'exercice 94-95, la consommation annuelle des 1018 abonnés est de 196.158 m³ (181.259 m³ pour l'exercice 95-96), soit une consommation sensiblement identique aux exercices précédents, en revanche les volumes produits au cours des derniers exercices ne cessent de diminuer comme le montrent le tableau et le graphique suivants :

Evolution des volumes produits et facturés par exercice (01.04 au 31.03)

EXERCICE DE FACTURATION	NOMBRE ABONNES	VOLUME TOTAL PRODUIT	VOLUME FACTURE	DONT VOLUME FACTURE INDUSTRIE *	PERTE	RENDEMENT RESEAU
85/86	537	434.500	147.729	–	286.770	0,35
86/87	552	406.260	142.881	36.608	263.379	0,35
87/88	523	422.200	159.231	41.264	262.969	0,38
88/89	556	382.270	195.939	51.385	186.331	0,51
89/90	564	335.860	187.601	80.570	148.259	0,56
90/91	586	346.550	200.341	35.862	146.209	0,58
91/92	572	379.310	215.026	53.019	163.970	0,57
92/93	597	393.017	204.507	48.290	188.510	0,52
93/94	608	297.799	194.836	44.447	102.963	0,65
94/95	628	292.111	196.153	44.802	95.958	0,67

* Volume facturé industrie : industriel consommant plus de 3.000 m³/an soit pour l'exercice 94/95 : Vicarb, Merlin Gérin et Métallogravure.

Evolution des volumes produits (distribués) et facturés (consommés)

Remarques :

Les 1018 abonnés correspondent aux 628 abonnés du réseau d'eau et les 390 logements des différents lotissements équipés uniquement d'un compteur général.

Cette diminution des volumes produits s'explique par l'amélioration du rendement technique du réseau et des méthodes de process des industriels.

Le rendement du réseau est en effet passé de 35 à 67 % en 10 ans réduisant ainsi les pertes de 286.770 à moins de 100.000 m³/an.

Compte tenu des volumes consommés par les industriels (57 abonnés) on peut estimer la consommation des 961 abonnés domestiques à 123 m³/an/abonné, soit 116 l/jour/habitant, ratio classiquement rencontré dans ce type d'habitat.

1.3.3. – Rejet théorique au réseau d'assainissement

Le rejet théorique d'eaux usées est fonction du taux de raccordement (tr) et du coefficient de rejet (Cr).

Le taux de raccordement correspond au ratio du nombre d'abonnés raccordés au réseau d'assainissement par le nombre d'abonnements au service de distribution d'eau.

L'ensemble des habitations étant desservi par un réseau d'assainissement hormis quelques maisons le taux de raccordement peut être estimé à 99 %.

Quant au coefficient de rejet, il correspond à la fraction d'eau potable consommée réellement rejetée au réseau d'assainissement, il dépend étroitement de la destination de l'eau (usage domestique Cr = 0,85, industriel et municipaux Cr = 0,6, ferme ...).

Compte tenu de l'usage de l'eau (4 fermes recensées, près de 160 artisans et industriels) nous prendrons un coefficient de rejet moyen de 0,75.

Ainsi, les consommations d'eau affectées du taux de raccordement et du coefficient de rejet fournissent une approche du volume théorique d'eaux usées rejetées au réseau d'assainissement.

Sur la base du volume facturé au cours du dernier exercice (181.259 m³) auquel on soustrait les volumes facturés par les abonnés en rejet direct – 25.112 m³ – (avenue de la Louisiane et entreprise Merlin Gérin) on obtient une restitution moyenne annuelle de 117.000 m³, soit 320 m³/j.

Une répartition des rejets théoriques par sous bassin versant de mesure est présentée au paragraphe 2.3.3.

Remarque :

Le volume d'eau de nappe utilisé et rejeté au réseau d'eaux usées n'est pas pris en compte.

Notons également qu'il existe plusieurs équipements publics tels deux fontaines (alimentées par une source indépendante) des urinoirs et WC publics au nombre de 2 et équipés de chasses automatiques ainsi que 73 poteaux d'incendie dont 5 à charge des copropriétés ou des industriels.

1.4. – Réseau d'assainissement

1.4.1. – Structure

La commune du FONTANIL CORNILLON est dotée d'un réseau d'assainissement de type séparatif avec plusieurs secteurs en pseudo séparatif. L'assainissement de type pseudo séparatif correspond à des quartiers équipés de réseau de collecte des eaux usées mais pas de réseaux d'eaux pluviales, elles sont dans ce cas théoriquement rejetées dans un puits perdu ou dans le milieu récepteur (fossés, canaux ...).

• Réseau d'eaux usées

Le réseau d'eaux usées communal est composé de canalisations en fibrociment présentant des diamètres allant de 150 à 300 mm et en PVC (Ø 160 et 200 mm) pour les antennes plus récentes.

Ce réseau de collecte aboutit dans le réseau de collecte intercommunal du SIEPARG au niveau du poste de refoulement R.D.A. avant de rejoindre la station d'épuration dite « du Fontanil ». Notons qu'il existe également plusieurs rejets directs dans le collecteur intercommunal au niveau de la zone industrielle.

Long de 13.500 m, dont 960 m de rejet direct, le réseau d'eaux usées compte 423 regards de visite (dont 30 pour les différents rejets directs), soit une distance moyenne de 32 m pour chaque tronçon.

La profondeur du réseau varie de 70 cm (sur le coteau) à plus de 4 m (dans la plaine) par rapport au terrain naturel.

La topographie du bassin versant a nécessité l'installation de six postes de relèvement sur le réseau d'eaux usées et un poste de relèvement raccordé directement sur le réseau intercommunal.

On dénombre également 2 WC publics équipés de chasse d'eau automatique.

- Postes de relèvement

Ces ouvrages sont au nombre de sept, tous régulés par des poires de contact, il s'agit de :

- Poste de relèvement principal du Fontanil, situé entre les regards de visite n° 6 et 7, constitué d'une bache en béton de 25 m³ et 2,04 m de diamètre. Il est équipé de deux pompes immergées d'un débit de 72 m³/h (P1) et 108 m³/h (P2).

- Poste de relèvement de la rue du Mas situé à proximité du regard n° 345. Il se compose d'une cuve polyester de 3 m³ (1,70 m de diamètre) et de deux pompes immergées de 9,5 m³/h chacune.

- Poste de relèvement du Lanfrey, situé en aval du regard de visite n° 270. Il est constitué d'un cuvelage béton de 10 m³ et 1,60 m de diamètre et possède deux pompes immergées de 30 m³/h chacune.

- Poste de relèvement Emery, implanté à proximité du regard de visite n° 139 et composé d'une cuve en polyester de 3 m³ (1,65 m de diamètre). Il est équipé de deux pompes immergées de 12,8 m³/h chacune.

- Poste de relèvement de l'Orangerie situé près du regard n° 100. Ce poste se compose d'une bache polyester de 5 m³ (1,61 m de diamètre) et de deux pompes immergées de 44,7 m³/h (P1) et 30,5 m³/h (P2).

- Poste de relèvement de Marquetière implanté en amont du regard de visite n° 128. Il est constitué d'une cuve polyester de 1,50 m de diamètre et est équipé de deux pompes immergées de 15 m³/h chacune.

- Poste de relèvement du Formule 1, situé à proximité du regard de visite n° 421. Ce poste se compose d'une cuvelage béton d'un volume de 6 m³ (1,61 m de diamètre) et possède deux pompes immergées de 28 m³/h chacune.

Les effluents relevés rejoignent directement le réseau de collecte intercommunal.

- Réseau d'eaux pluviales

Ce réseau long d'environ 10 km dessert plusieurs secteurs de la commune.

Les exutoires sont les ruisseaux du Tronchard et du Lanfrey, le canal du Montdragon et les nombreux fossés drainant le territoire communal.

- Station d'épuration

Le réseau intercommunal des eaux usées de la Communauté de communes de l'agglomération Grenobloise collecte les effluents des communes de SAINT MARTIN LE VINOUX, SAINT EGREVE et du FONTANIL CORNILLON, aboutit dans le poste de refoulement RDA avant d'atteindre la station d'épuration dite « du Fontanil ».

Cette station d'épuration implantée sur le site d'AQUAPOLE, est une filière « Boues Activées » faible charge (aération prolongée) d'une capacité de 35.000 Equivalent-Habitants.

Cette station se compose d'un décanteur primaire, d'un bassin d'aération équipé de deux aérateurs de surface et d'un clarificateur.

Les effluents traités traversent un canal de comptage avant de gagner l'Isère.

Les boues soutirées régulièrement sont épaissies puis incinérées dans le four d'AQUAPOLE.

Notons également qu'un by pass permet de diriger la totalité des effluents de la station du Fontanil vers Aquapole lors d'opérations de maintenance ou en cas de dysfonctionnement.

1.4.2. – Anomalies constatées lors de la phase d'enquête

- * Eaux claires parasites

Le repérage effectué courant novembre 1996 et faisant suite à une importante période de précipitations, a permis d'observer une quantité importante d'eaux parasites véhiculées par le réseau d'eaux usées. La phase de mesure permettra de quantifier et de localiser ces apports parasites.

- * Encrassement de collecteurs

L'encrassement du réseau d'eaux usées est visible au niveau des différents tronçons où la pente est faible (RV 282 – RV 296) mais surtout dans les tronçons situés en amont du poste de relèvement principal (RV 8 – RV 14).

Cet encrassement de l'aval du réseau est lié au poste de relèvement qui, du fait de son génie civil (arrivée du collecteur 1,5 m au dessus du radier), impose certaines contraintes d'exploitation.

En effet, pour limiter le nombre de démarrages de pompe dans l'heure l'exploitant favorise un marnage important ce qui a pour conséquence de mettre en charge le réseau (collecteur et regards) sur environ 250 m en amont (RV 8 – RV 14).

* Surcharge hydraulique

Des traces de montée en charge ont pu être observées au niveau des tronçons RV 167– RV 172 RV 282 – RV 295 – RV8 – RV 15 et dans une moindre mesure sur les tronçons RV 47 – RV 52.

Ce phénomène de montée en charge peut avoir plusieurs origines :

- un encrassement des collecteurs qui diminue leur diamètre nominal et la qualité de l'écoulement,
- une collecte importante d'eaux parasites permanentes et d'origine pluviale ce qui contribue à collecter des surdébits qui ne peuvent être véhiculés par le réseau,
- une pente globalement peu importante qui ne favorise pas des vitesses de circulation élevée.

* Effluents suspects

Des traces et une forte odeur d'hydrocarbures ont pu être observées au niveau du poste de relèvement principal et dans les regards immédiatement à proximité.

Il peut s'agir soit de rejets industriels sans prétraitement (absence de bac déboureur/déshuileur), soit d'eaux de ruissellement de chaussée raccordées par erreur sur le réseau d'eaux usées.

* Accès au réseau

Bien que la quasi totalité des tampons soit dégagés, la plupart des regards ne sont pas équipés d'échelons ce qui rend parfois délicat l'accès au réseau notamment dans la partie aval où la profondeur des ouvrages atteint plus de 4 m.

* Postes de relèvement

Aucun poste de relèvement (à l'exception de celui d'Emery) n'est équipé de panier de dégrillage ni de pompes déliçératrices.

Cependant, selon l'exploitant, ce manque d'équipement ne nuit en rien au bon fonctionnement des ouvrages.

1.5. – Enquêtes industrielles

Une série d'enquêtes a été menée sur les industriels dont la consommation en eau est importante et/ou dont l'activité peut entraîner des rejets spécifiques.

Parmi les 14 industriels, ou établissements recevant du public, qui ont fait l'objet de ces investigations plusieurs n'ont pas souhaité répondre au questionnaire, notamment les transports ALLEMAND et BOURGEY-MONTREUIL.

Ces enquêtes présentées en annexe portent sur le secteur d'activité, les produits utilisés, le rythme de travail, l'utilisation de l'eau et les éventuels prétraitements existants avant rejet au réseau, les principaux résultats sont synthétisés dans le tableau suivant :

Etablissement	Activité	Equipements particuliers	Remarques
CORREARD	Transports	/	Aire de lavage sans bac déshuileur/débourbeur
COING	Transports	2 bacs déshuileurs/débourbeurs	Ouvrages mal entretenus puits privé pour lavage des camions
Frigorifique des Alpes	Entreposage frigorifique	Fosse septique et puits perdu	/
TOTAL FRANCE	Stockage de produits pétroliers	2 bacs déshuileurs pour les eaux pluviales, régulièrement contrôlés (analyse mensuelle)	Une fois débarrassé des hydrocarbures les eaux pluviales gagnent le ruisseau du Rif Tronchard
DSN	Mécanique Usinage	un bac à graisse	Ouvrages bien entretenus
POINT	Récupération animale	/	Aucun ouvrage de prétraitement
Résidence Mutualiste	Maison de repos	bac à graisse	200 repas par jour
LEP	Enseignement	bac à graisse	200 repas par jour

Mis à part les différents transporteurs, on constate que les industriels disposent pour la plupart d'équipements de prétraitement.

Il reste cependant un effort à faire de leur part, pour assurer un entretien correct de ces ouvrages.

Les abattoirs ABAG feront l'objet, quant à eux, d'une campagne de mesure (débit, pollution) au cours de la seconde période de mesure.

La zone industrielle du FONTANIL CORNILLON compte 20 entreprises répertoriées par la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (D.R.I.R.E.) en Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (I.C.P.E.) en raison de leur activité particulière. Il s'agit de :

- TOTAL FRANCE, stockage de carburant
- AUTOMONIN (Volvo), stockage de carburant
- SOLOPLAST, dépôt de liquide inflammable
- Autocars EYRAUD, dépôt de carburant
- Garage du Rocher, dépôt de carburant
- Transports COING, dépôt de carburant
- Transports ALLEMAND, dépôt de carburant
- MERLIN GERIN, utilisation de produits chimiques (Pyralène)
- EMERY, utilisation de produits chimiques (Pyralène)
- DAUPHI CHROME, utilisation de produits chimiques
- METALLOGRAVURE DAUPHINOISE, utilisation de produits chimiques
- VICARB, utilisation de produits chimiques
- LASER RHONE ALPES, traitement des métaux
- SOTELEM, traitement des métaux
- Garage REDA, carcasses de voitures accidentées
- Frigorifique des Alpes, utilisation de gaz réfrigérant
- Abattoirs ABAG, abattage d'animaux +
- POINT, cadavre d'animaux +
- SRPM, traitement des déchets
- Société Dauphinoise d'Assainissement, station d'épuration

II – PHASE DE MESURES

2.1. – Introduction

Cette phase permet de quantifier les flux polluants collectés par le réseau d'eaux usées et de localiser les apports d'eaux parasites (permanents et pluviaux).

L'appellation « eaux parasites » correspond à des eaux qui circulent dans un collecteur qui n'est pas conçu pour les recevoir.

Ce sont en général, des eaux claires circulant dans le collecteur eaux usées et correspondant à :

- des apports parasites permanents dus aux captages de sources, aux eaux d'infiltrations souterraines
- des apports aléatoires directement proportionnels à l'intensité des précipitations (erreur de branchements des chenaux, des grilles)
- des eaux de qualité non conforme vis à vis de la station d'épuration (rejets industriels toxiques, eaux de refroidissement ...)

Les eaux parasites peuvent également correspondre à des rejets d'eaux usées dans le réseau d'eaux pluviales.

La classification des eaux parasites selon l'Agence de l'Eau est présentée au paragraphe 2.6.

2.2. – Méthodologie

La méthodologie utilisée pour déterminer les apports d'eaux parasites et les flux polluants repose sur des mesures en continu de débits et des prélèvements d'échantillons d'eau proportionnel au débit.

Afin d'apprécier la nature, la quantité et la variabilité des apports parasites, les mesures seront réalisées :

- en période de temps sec (nappe basse et nappe haute)
- en période pluvieuse.

2.2.1. – Mesure de la charge hydraulique

- Mesure de débit en continu

Le principe de la mesure en canaux ouverts permet de quantifier la charge hydraulique.

Sa mise en oeuvre nécessite l'implantation d'un dispositif de mesure (déversoir) dans un canal qui modifie la section de façon à obtenir une élévation du plan d'eau (h) qui soit fonction du débit.

Les débitmètres de type bulle à bulle, mesurent les variations de la hauteur d'eau h (en mm) à l'amont du déversoir et les convertissent en débit par divers modèles mathématiques en fonction notamment, des caractéristiques de chaque point de mesure.

La hauteur d'eau est calculée à partir de la mesure de la pression nécessaire à l'air pour sortir par bullage d'une canne placée à l'amont du déversoir et initialisé au point zéro.

Correspondance hauteur-débit

* Déversoir triangulaire

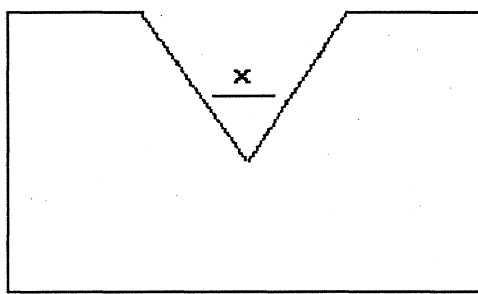
Formule de Gourley :

$$Q = 1,32 \tan\left(\frac{x}{2}\right) h^{2,47}$$

$$Q = m^3/s$$

$$h = m$$

$$x = \text{angle en degré}$$



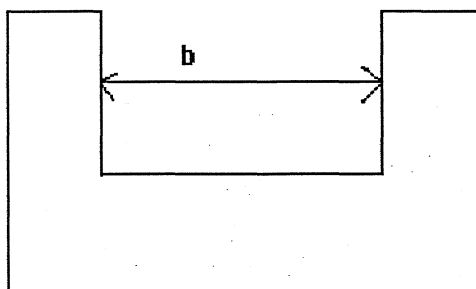
* Déversoir rectangulaire

Formule de Francis :

$$Q = 1,83 (b - 0,2 h) h^{1,5}$$

$$Q = m^3/s$$

$$b, h = m$$



Mesures ponctuelles de débit

Les mesures ponctuelles de débit (fontaines, remontées visuelles nocturnes...) sont réalisées, soit par empotage, soit par mesure de la hauteur couplée à la vitesse moyenne à l'aide d'un courantomètre DETEC à effet DOPPLER.

Mesures de l'intensité des précipitations

Lors de la campagne de mesure, un pluviographe est installé sur le site et les résultats obtenus sont comparés aux valeurs de Météo France (station du Fontanil).

2.2.2. – Mesure de la charge polluante

Un préleveur automatique d'échantillon d'eau (EPIC, 24 flacons) est placé au niveau de cinq points de mesures (à l'aval des principaux bassins versants).

Les prélèvements sont effectués de façon proportionnelle au débit afin d'obtenir deux échantillons moyens représentatifs des rejets des périodes Diurnes (06 h – 22 h) et Nocturnes (23 h – 05 h).

Les paramètres analysés sont les suivants :

- DBO5 (demande biologique en oxygène sur 5 jours)
- DCO (demande chimique en oxygène)
- MEST (matière totale en suspension)
- pH (potentiel hydrogène)

2.3. – Points de mesure

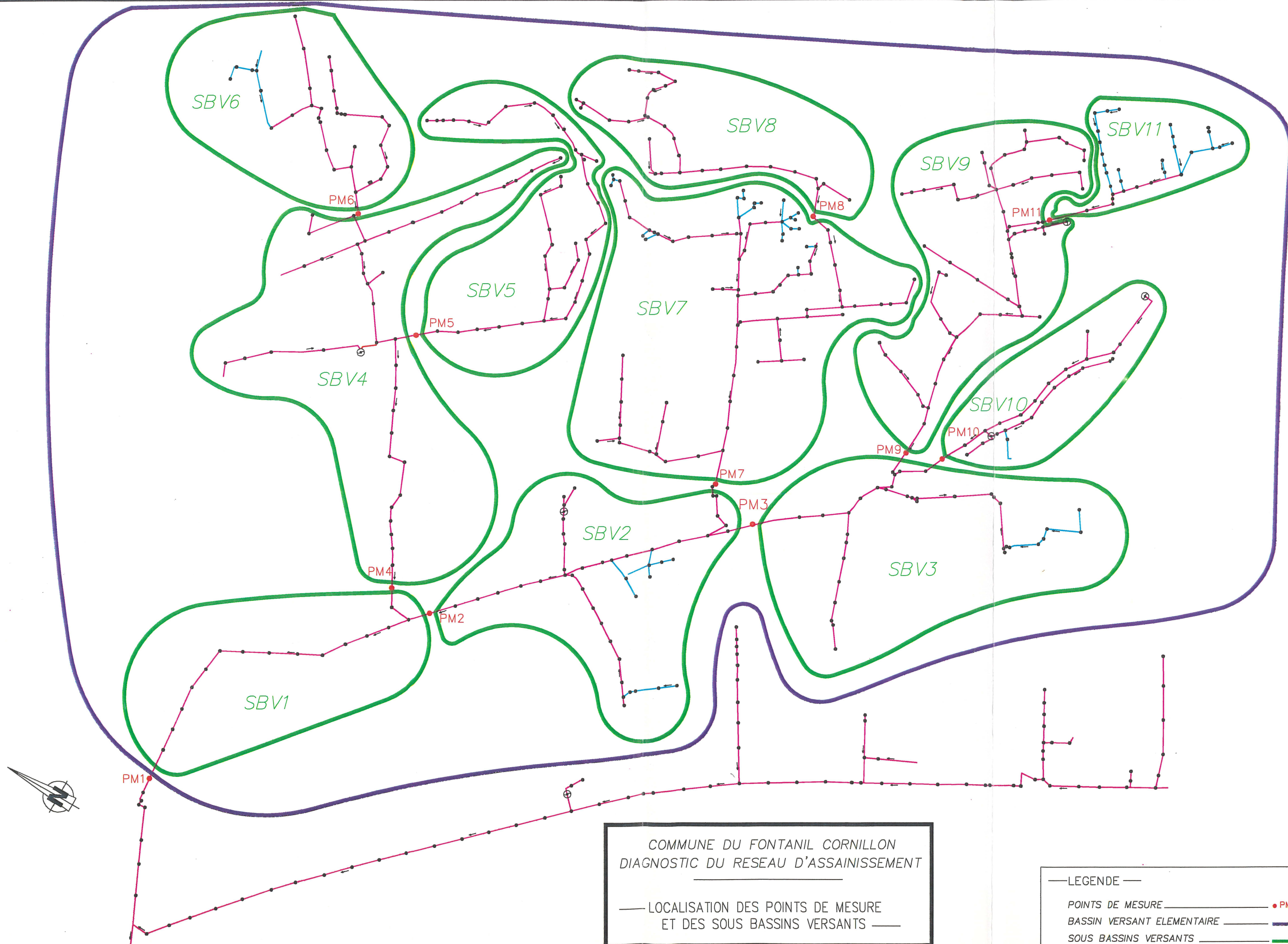
2.3.1. – Sectorisation et localisation

11 points de mesures ont été installés divisant ainsi le bassin versant du réseau d'assainissement en 11 sous bassins versants, afin d'obtenir une homogénéité entre ces secteurs (homogénéité entre le linéaire de réseau, la typologie d'habitat ...).

La localisation des points de mesure est indiquée dans le tableau suivant :

Point de mesure	Bassin versant ou sous bassin versant	Localisation	Description du débitmètre et du point de mesure	Linéaire de réseau (km)	Particularité typologie de l'habitat
PM1	BV élémentaire	RV 9 en amont du PR principal	Bulle à bulle MARTEC déversoir rectangulaire échancrure de 350 mm	13,5	
PM1	SBV 1			0,706	Zone inondable terre agricole
PM2	BV 2	RV 24, rue de la Tannerie	Bulle à bulle MARTEC, déversoir rectangulaire échancrure de 350 mm	1,15	Lotissement zone industrielle
PM3	SBV 3	RV38, rue du Pré Didier	Bulle à bulle HYDROLOGIC, déversoir rectangulaire échancrure de 195 mm	0,985	Zone industrielle
PM4	BV 4	RV 283, lieu-dit « les 4 sétéres »	Bulle à bulle HYDROLOGIC, déversoir triangulaire 90°	1,69	Lotissement habitat ancien (groupé) habitat dispersé
PM5	SBV 5	RV 349, rue du Mas	Bulle à bulle HYDROLOGIC, déversoir triangulaire 90°	1,33	habitat ancien (groupé) immeuble collectif
PM6	SBV6	RV 305, chemin des allées	Bulle à bulle HYDROLOGIC, déversoir triangulaire 90°	0,860	Quartier résidentiel test à la fumée déjà effectué
PM 7	BV 7	RV168, lieu-dit « Chancelière »	Bulle à bulle MARTEC, déversoir triangulaire 90° couplé à un pluviomètre	2,19	Quartier résidentiel – maison de retraite – LEP
PM8	SBV 8	RV 184, rue de Piardièrre	Bulle à bulle HYDROLOGIC, déversoir triangulaire 90°	0,93	Quartier résidentiel situé en coteau
PM9	BV 9	RV 48, rue Balière	Bulle à bulle HYDROLOGIC, déversoir triangulaire 90°	1,732	Quartier résidentiel
PM10	BV 10	RV 118, rue du Rif Tronchard	Bulle à bulle HYDROLOGIC, déversoir triangulaire 90°	0,850	Immeuble collectif récent et zone industrielle
PM11	SBV 11	RV 92, rue du Rocher	Bulle à bulle HYDROLOGIC, déversoir triangulaire 90°	0,250	Immeuble collectif ancien

Le schéma page suivante représente la localisation des différents points de mesure et des sous bassins versants.



COMMUNE DU FONTANIL CORNILLON
DIAGNOSTIC DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

— LOCALISATION DES POINTS DE MESURE
ET DES SOUS BASSINS VERSANTS —

—LEGENDE—

POINTS DE MESURE —●— PM1

BASSIN VERSANT ELEMENTAIRE ————

SOUS BASSINS VERSANTS ————

2.3.2. – Typologie des mesures

* Première campagne : nappe haute – temps sec, temps de pluie

Les mesures de débits se sont déroulées du 11 au 27 décembre 1996. Cette période a été entrécoupée de plusieurs événements pluvieux, notamment la pluie du 19 au 20 novembre 1996 (30,5 mm) d'une période de retour d'un an.

Les prélèvements 24 h d'échantillon d'eaux usées ont été, pour leur part, réalisés du 17 au 18 décembre 1996 après plus de 48 h de temps sec.

Au cours de la campagne d'enregistrement de débit, la mesure de la hauteur de la nappe a été effectuée au niveau du piezomètre n° 171 ; la surface piézométrique se situe à la cote 195 m, soit 1 mètre sous le terrain naturel.

Notons également que cette campagne de mesure fait suite à une période de précipitations exceptionnelles, en effet au cours du seul mois de novembre 1996 il est tombé plus de 356 mm d'eau.

* Seconde campagne : nappe basse, temps sec

Les enregistrements de débits ont concerné la période du 24 juin au 02 juillet 1997 qui n'a pas connu d'événements pluvieux significatifs.

Les prélèvements 24 h d'échantillons d'eaux usées ont été réalisés du 01 au 02 juillet 1997.

Les mesures de débits et de pollution du rejet des abattoirs ABAG ont été réalisées les 30 juin et 01 juillet 1997.

Au cours de la seconde période la surface piézométrique se situait à la cote 194,4 m soit 1,6 m sous le terrain naturel.

2.3.3. – Charge théorique hydraulique et polluante collectée par chaque bassin d'apport

Ces charges sont estimées par temps sec sur la base des rejets définis pour l'Equivalent-Habitant (flux fixés par l'arrêté du 10 décembre 1991).

- 54 g/j de DBO5
- 120 g/j de DCO
- 90 g/j de MEST
- 57 g/j de MO

pour un rejet de 140 l/j.

Remarque :

Le calcul des rejets théoriques est exprimé à partir de la consommation d'eau potable mais ne tient pas compte des rejets d'eau de nappe.

Bassin Versant ou sous bassin versant	Rejet au réseau m3/an	Charge Hydraulique	Equivalent Habitant	Charge polluante théorique kg/j			
				DBO5	DCO	MEST	MO
BV élémentaire	117000	320	2286	123	274	206	130
SBV1	520	1,4	10	0,6	1,2	0,9	
SBV2	6836	18,8	135	7,3	16,2	12,2	
SBV3	12802	35	250	13,5	30	22,5	
SBV4	5925	16,3	117	6,4	14	10,5	
SBV5	16124	44,2	316	17	38	28,5	
SBV6	5597	15,3	110	6	13,2	10	
SBV7	11620	31,8	228	12,3	27,4	20,5	
SBV8	4788	13,1	94	5	11,3	8,5	
SBV9	15475	42,4	303	16,4	36,4	27,3	
SBV10	12778	35	250	13,5	30	22,5	
SBV11	13589	37,2	266	14,4	32	24	

2.4. – Quantification des charges hydrauliques2.4.1. – Première Campagne : nappe haute* Charge hydraulique de temps sec

Les interprétations sont établies à partir de la moyenne des enregistrements de temps sec du 11 au 27 décembre 1996.

Le tableau de synthèse des charges hydrauliques est présenté ci-après. L'ensemble des hydrogrammes figure en annexe.

Le volume d'eaux parasites a été obtenu à partir de la méthode du débit nocturne corrigé également présentée en annexe.

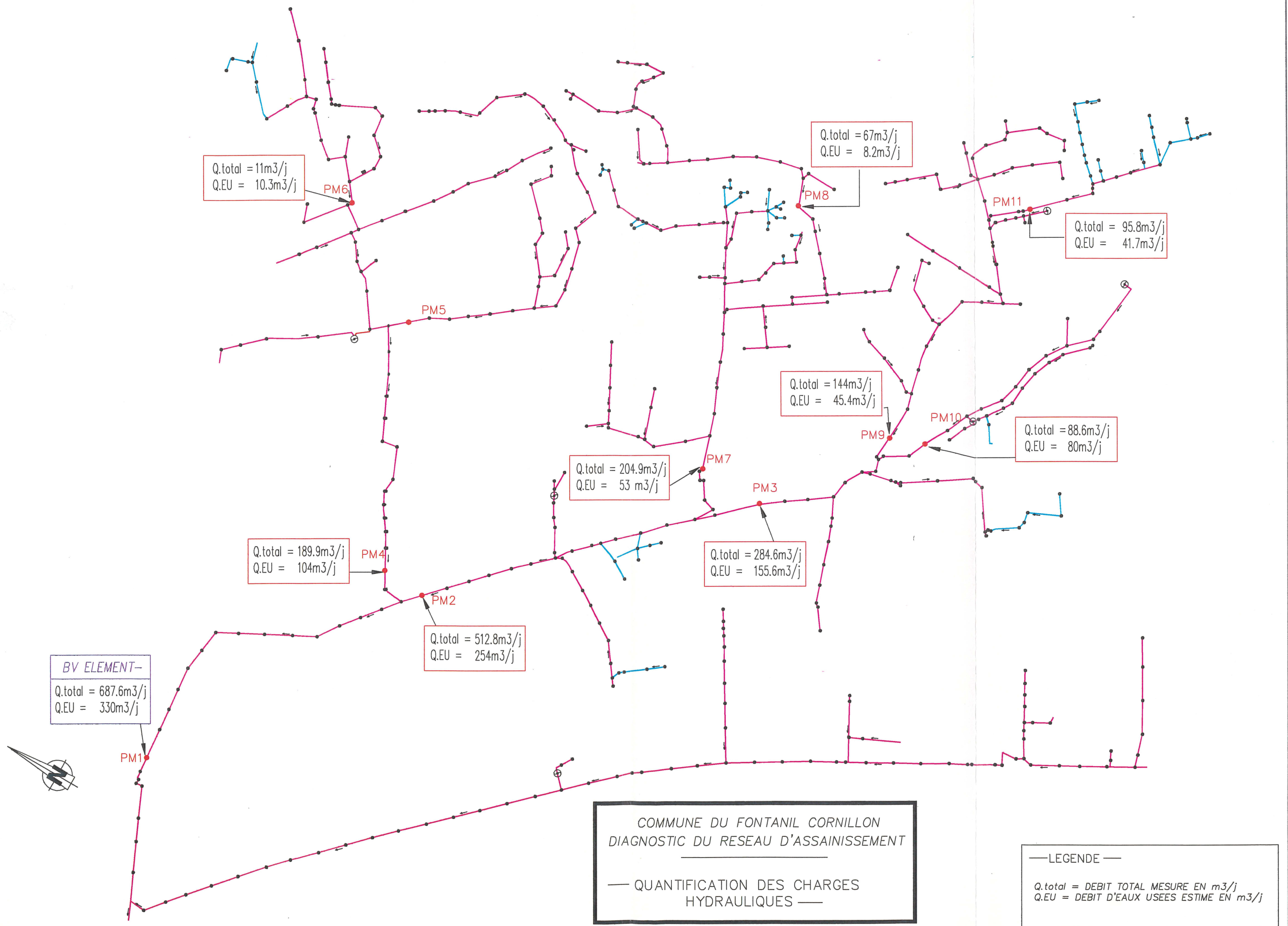
Point de mesure	Q total m ³ /j	Q moyen m ³ /h	Q min m ³ /h	Q max m ³ /h	Q ep m ³ /j	% ep	QEU m ³ /j
PM1	687,54	28,6	18,33	37,95	357,4	52	330,16
PM2 + PM4	702,8 (*)	/	/	/	344,8 (*)	49	358 (*)
PM2	512,81	21,37	13,43	30,93	258,8	50,5	254
PM3	284,6	11,0	7	18,4	129	45	155,6
PM4	189,93	7,9	4,36	10,8	86	45,3	103,93
PM6	10,97	0,45	0,03	0,69	0,72	6,5	10,25
PM7	204,88	8,53	6,88	10,76	151,87	74	53
PM8	67,05	2,8	2,52	3,35	58,8	87,7	8,25
PM9	143,96	6	4,58	9,76	98,6	68,5	45,4
PM10	88,62	3,7	1,32	5,57	12,7	14,3	75,9
PM11	95,81	4	2,69	5,79	54,14	56,5	41,7

* Charges hydrauliques de temps sec

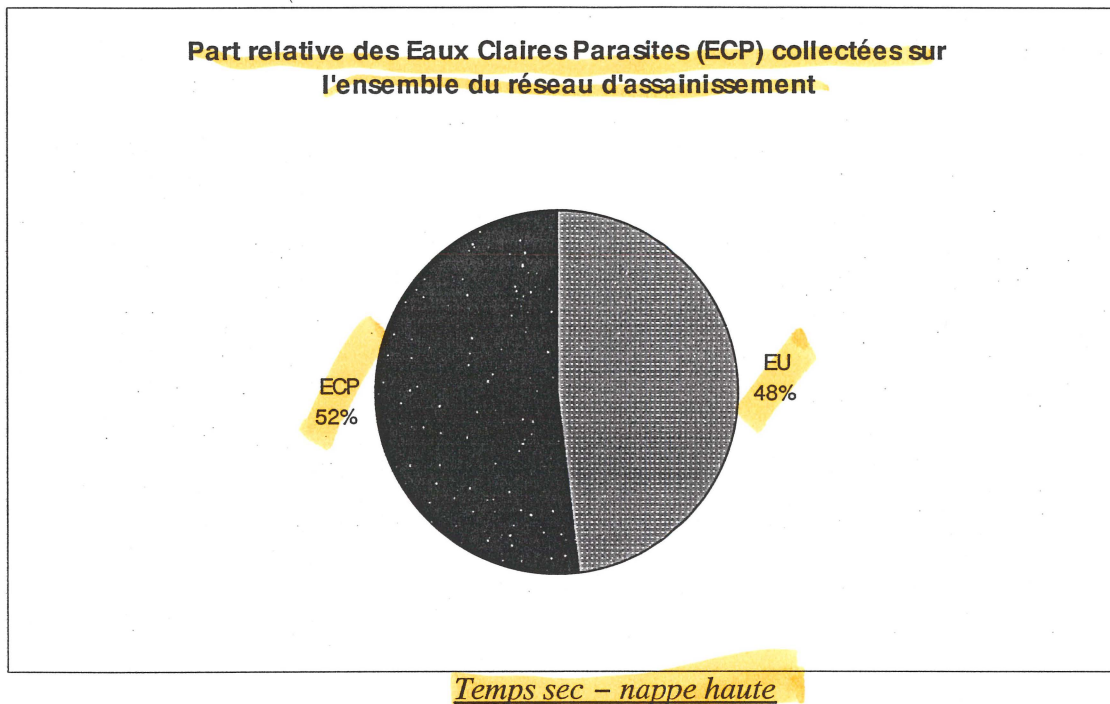
(*) L'écart de l'ordre de 2% entre le débit total mesuré au point n° 1 et la somme des débits mesurés aux points n°2 et 4 (PM2 +PM4) est à mettre sur le compte des imprécisions liées aux mesures de débit en canaux ouverts.

Cet écart atteint 3,5 % pour l'estimation du volume journalier d'eaux claires parasites collectées et 7% en ce qui concerne le débit d'eaux usées.

Suite à un problème lié au débitmètre installé au point de mesure n°5, les enregistrements de débit n'ont pu être récupérés, en conséquence la première campagne de mesures ne concernera que 10 points de mesure et les 10 sous bassins versants corollaires.



Une première analyse permet de mettre en évidence la quantité importante d'eaux parasites collectées par temps sec dans le réseau ; le poste de relèvement reçoit en effet un volume journalier de 687,5 m³, dont 52 % (357,4 m³/j) résultent d'apports parasites.

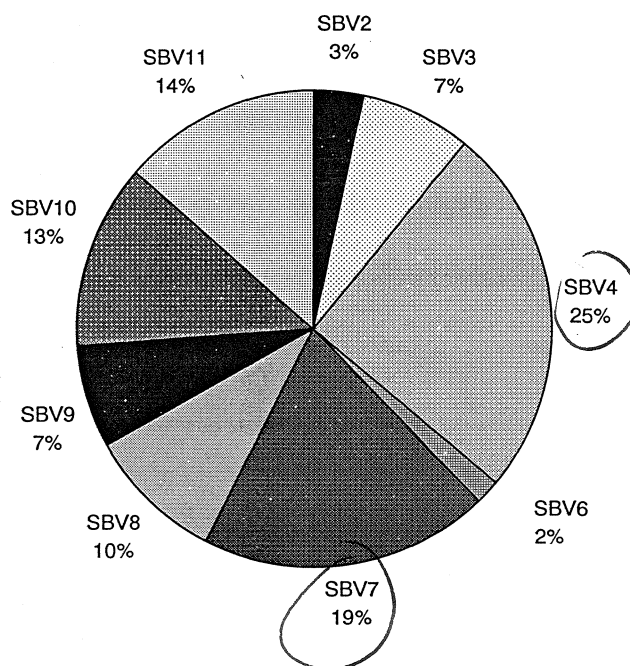


L'interprétation détaillée des eaux parasites est réalisée au paragraphe 2.5 .

Le tableau et le graphique suivants représentent la répartition des apports de charges hydrauliques par sous bassin versant.

SBV	Q m ³ /j	%
SBV 1	/	0
SBV 2	23,3	3,3
SBV 3	52,02	7,4
SBV 4	178,96	25,5
(SBV 5)	/	0
SBV 6	10,97	1,6
SBV 7	137,83	19,6
SBV 8	67,05	9,5
SBV 9	48,15	6,9
SBV 10	88,52	12,6
SBV 11	95,81	13,6

Répartition des charges hydrauliques



* Charge hydraulique de temps de pluie

Au cours de la campagne de mesure du 11 au 27 décembre 1996, plusieurs événements pluvieux se sont déroulés ; la précipitation analysée correspond à la pluie du 19 décembre à 04 h 00 au 20 décembre 1996 à 04 h 00, soit 30,5 mm en 24 h (période de retour d'un an).

Le volume ruisselé par temps de pluie est déterminé par comparaison au volume moyen de temps sec écoulé sur une période équivalente.

Volume ruisselé = volume écoulé par temps de pluie – volume moyen de temps sec.

Pour les réseaux séparatifs ou pseudo séparatifs, l'interprétation de la pluviométrie et des volumes ruisselés corollaires conduit aux surfaces actives de ruissellement.

Ces surfaces (en m³) sont obtenues en divisant le volume écoulé (en m³) par l'intensité des précipitations (en m) et correspondent à des surfaces imperméables pour lesquelles les eaux de ruissellement sont raccordées aux réseaux d'eaux usées.

Ces surfaces actives mettent en évidence la présence de branchements non conformes (raccordement de toitures, de grilles pluviales sur le réseau d'eaux usées).

Surface active (en m²) = $\frac{\text{volume ruisselé (m}^3\text{)}}{\text{hauteur des précipitations (m)}}$

Le rapport entre la surface active et la surface du bassin versant conduit au coefficient de ruissellement

$$\text{coefficient de ruissellement} = \frac{\text{surface active (m}^2\text{)}}{\text{surface du bassin versant (m}^2\text{)}}$$

Le tableau suivant regroupe les résultats des différents points de mesure. Le débit maximal est donné en m³/h.

Les résultats des sous bassins versants (SBV) 1,2,3,4,7 et 9 sont obtenus par différence.

Point de mesure	Bassin versant ou sous bassin versant	Débit maximal m ³ /h	Volume ruisselé en m ³	surface active de ruissellement en m ²	% des surfaces actives dans chaque SBV	coefficient de ruissellement
PM1	BV élémentaire	100 (*)	1158	38600		
	BV2+BV4 5(**)	/	1002	33401	100%	0,017
PM2	BV2	78	776,4	25877		
	SBV2	/	27,4	1146	3,4	0,0052
PM3	BV3	44,4	432	14164		
	SBV3	/	26,5	648	2	0,003
PM4	BV4	37,5	225,7	7524		
	SBV4	/	212,6	7087	21,2	0,0168
PM6	SBV6	1,67	13,1	437	1,3	0,003
PM7	BV7	30,3	317	10567		
	SBV7	/	300	9997	29,9	0,043
PM8	SBV8	4,63	17,1	570	1,7	0,003
PM9	BV9	32	345	11500		
	SBV9	/	210	7000	21	0,027
PM10	SBV10	9,75	60,5	2016	6	0,015
PM11	SBV11	19,2	135	4500	13,5	0,038

(*) Débit maximal limité à 100 m³/h en raison de la configuration du point de mesure n°1 (PM1), situé proche du Poste de relèvement, dans une zone à faible pente.

Au delà de 100 m³/h, le débit des pompes ne permet pas de refouler l'arrivée d'eau, le collecteur monte en charge et noie le déversoir.

(**) L'écart de l'ordre de 14% entre le volume ruisselé mesuré au point 1 et la somme des volumes ruisselés aux points de mesures n°2 et 4 peut avoir plusieurs origines :

- la présence de branchements non conformes dans le sous bassin versant n°1 (possible mais dans une faible part).
- les imprécisions liées aux mesures de débit.

Lors de la précipitation analysée, d'une fréquence de retour de l'ordre d'un an, le volume ruisselé atteint 1160 m³ (avec un débit maximal de plus de 100 m³/h) pour un volume total reçu au poste de relèvement principal de 1850 m³ (5,7 fois le volume d'eaux usées). → 3.

La répartition par sous bassin versant permet de constater que près des trois quarts des surfaces actives sont localisés dans les sous bassins versants n° 4,7 et 9 et près de 86 % de la surface active totale est concentrée au niveau des sous bassins versants n° 4,7,9 et 11.

Par extrapolation, pour une pluie décennale (96 mm d'eau en 24 h 00), en conservant le même coefficient de ruissellement sur l'ensemble du bassin versant, on peut s'attendre à un volume reçu au poste de relèvement de 3500 m³/j soit près de 11 fois le volume d'eaux usées.

Quant aux arrivées d'eaux pluviales, plusieurs heures voire quelques jours après la fin des précipitations, elles résultent des phénomènes de drainage rapide et/ou de ressuyage des terrains.

La détermination précise de l'ampleur de ces phénomènes nécessite l'interprétation des surdébits provoqués par des événements pluvieux significatifs survenus en condition de nappe haute et de nappe basse;

La seconde campagne de mesures (nappe basse) n'a pas connu de pluies importantes, par conséquent il est délicat de quantifier ces phénomènes.

A l'échelle du bassin versant élémentaire, il est possible qu'une faible part de la surface active de ruissellement (raccordement de branchements non conformes) soit imputable à des infiltrations d'eau de cette nature.

2.4.2. – Seconde Campagne : nappe basse

* charge hydraulique de temps sec

Les interprétations sont établies à partir de la moyenne des enregistrements de temps sec du 24 juin au 03 juillet 1997.

Au cours de cette période aucun événement pluvieux significatif ne s'est produit.

Le tableau suivant regroupe les charges hydrauliques enregistrées pour chaque point de mesures.

La part d'eaux parasites a été obtenue à partir de la méthode du débit nocturne corrigé.

Point de mesure	Q total m3/j	Q moyen m3/h	Q mini m3/h	Q maxi m3/h	Qep m3/j	% ep	QEU m3/j
PM1	493	20,5	10,8	32	169	34	324
PM2 + PM4	517 (*)	/	/	/	164	32	353
PM 2	259	10,8	3	17,8	31	12	228
PM 4	258	10,8	6,4	14,9	133	51	125

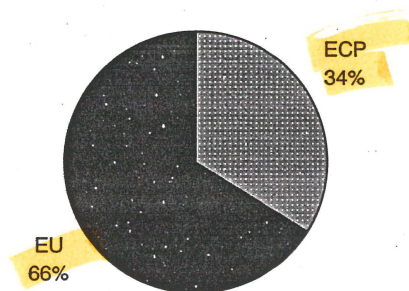
(*) L'écart d'environ 4,5 % entre le volume mesuré au point 1 et la somme des volumes mesurés aux point 2 et 4 est lié aux imprécisions des mesures de débit en canaux ouverts.

En condition de temps sec nappe basse, le réseau d'eaux usées draine une part importante d'eaux parasites.

En effet, le volume collecté chaque jour atteint 493 m3 constitué à 34 % d'eaux parasites d'infiltration (170 m3/j).

pour un m3

**Part relative des Eaux Claires Parasites
(ECP) collectées sur l'ensemble du réseau
d'assainissement **temps sec – nappe basse****



L'analyse détaillée des eaux parasites est réalisée au paragraphe 2.5.

2.5. – Eaux parasites

Nous l'avons évoqué précédemment, l'appellation Eaux Parasites correspond à des eaux qui circulent, dans un collecteur qui n'est pas conçu pour les recevoir.

L'origine de ces apports repose sur deux critères :

– la répartition dans l'espace :

- 1) *Eaux parasites de captage* : pour lesquelles les lieux d'introduction sont bien définis. Ils correspondent à des ouvrages connectés sur le réseau (branchements d'eaux pluviales, captages de sources, rejets d'eaux claires industrielles, raccordement de drains)
- 2) *Eaux parasites d'infiltration* : les apports sont plus diffus. Elles peuvent s'introduire par des joints non étanches, des fissures, des éléments de regard mal scellés ...

– la répartition dans le temps :

- 1) *Eaux parasites permanentes* qui regroupent les apports d'eaux claires transitées en permanence par le réseau d'eaux usées ; ces apports n'étant pas liés à des précipitations (raccordement de drain, sources ...).

2) *Eaux parasites semi-permanentes* essentiellement rencontrées en réseau séparatif dont la présence est liée à un évènement en particulier (exemple : pluie).

Une classification des eaux parasites a été proposée par l'Agence de l'Eau.

Critère temps/espace	Eaux parasites permanentes	Eaux parasites semi-permanentes
Eaux parasites d'infiltration EPI	- apports permanents en période de basses eaux	- apports parasites liés aux fluctuations de la nappe
Eaux parasites de captage EPC	- sources, ruisseaux captés, - drains raccordés au réseau - eaux de refroidissement	- eaux de ruissellement (réseau séparatif eaux usées) - captage du cours d'eau par mise en charge des déversoirs d'orage lors de crues

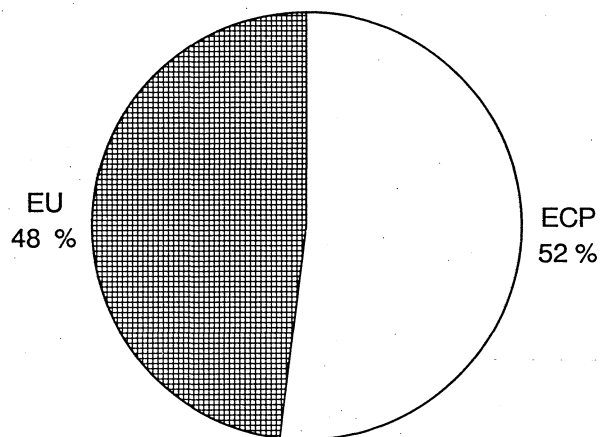
Identification de la nature des eaux parasites

Ces apports parasites ont des conséquences dommageables sur le fonctionnement du système d'assainissement (surcharge du réseau, temps de fonctionnement des postes de relèvements, casse et lessivage des stations d'épuration ...)

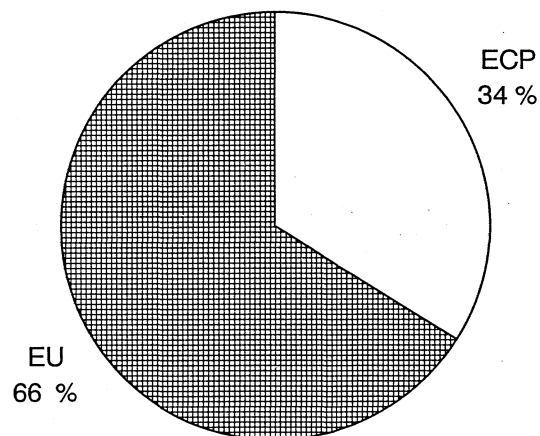
2.5.1. – Eaux parasites permanentes

* Quantification

Les mesures de débit en continu (paragraphe 2.4.) ont mis en évidence une quantité importante d'eaux claires parasites (ECP) véhiculées par temps sec/nappe haute – 357 m³/j – soit 52 % du débit total et une quantité moindre en condition de nappe basse – 170 m³/j – soit 34 % du débit total.



Nappe haute



Nappe basse

Pourcentage d'Eaux Claires Parasites

Il est intéressant de quantifier les apports d'eaux parasites de chaque bassin versant en utilisant deux paramètres

- * le pourcentage d'ECP par rapport au volume total journalier d'eaux parasites
- * l'indice linéaire (m3/kml/j) qui apporte des indications sur l'état physique du réseau.

Les tableaux suivants dressent pour chaque bassin versant l'apport d'eaux parasites ainsi que l'indice linéaire pour les deux campagnes de mesure.

point de mesure	bassin versant ou sous bassin versant	débit moyen m3/j <i>omégate</i>	Débit ECP m3/j	% ECP/ Débit moyen <i>% eaux parasites</i>	% ECP/ Débit ECP <i>% d'eaux parasites</i>	Linéaire en km	Indice linéaire en m3/kml/j
1	BV élément.	687,5	357,4	52	100	13,500	26,5
2	BV2	521,8	258,8	50,5			
	SBV2	23,3	/	/	/	1,15	/
3	BV3	284,6	129	45			
	SBV3	52,02	17,7	34	4,8	0,985	18
4	BV4	189,9	86	45,3			
	SBV4	178,9	85,3	47,7	23,2	3,02	28,3
6	SBV6	10,97	0,72	6,5	0,2	0,860	0,84
7	BV7	204,9	151,9	74			
	SBV7	137,85	93,1	67,5	25,4	2,19	42,5
8	SBV8	67,05	58,8	87,7	16,1	0,93	63,2
9	BV9	143,9	98,6	68,5			
	SBV9	48,1	44,5	92,5	12,1	1,732	25,7
10	SBV10	88,6	12,7	14,3	3,5	0,850	15
11	SBV11	95,81	54,14	56,5	14,7	0,250	216

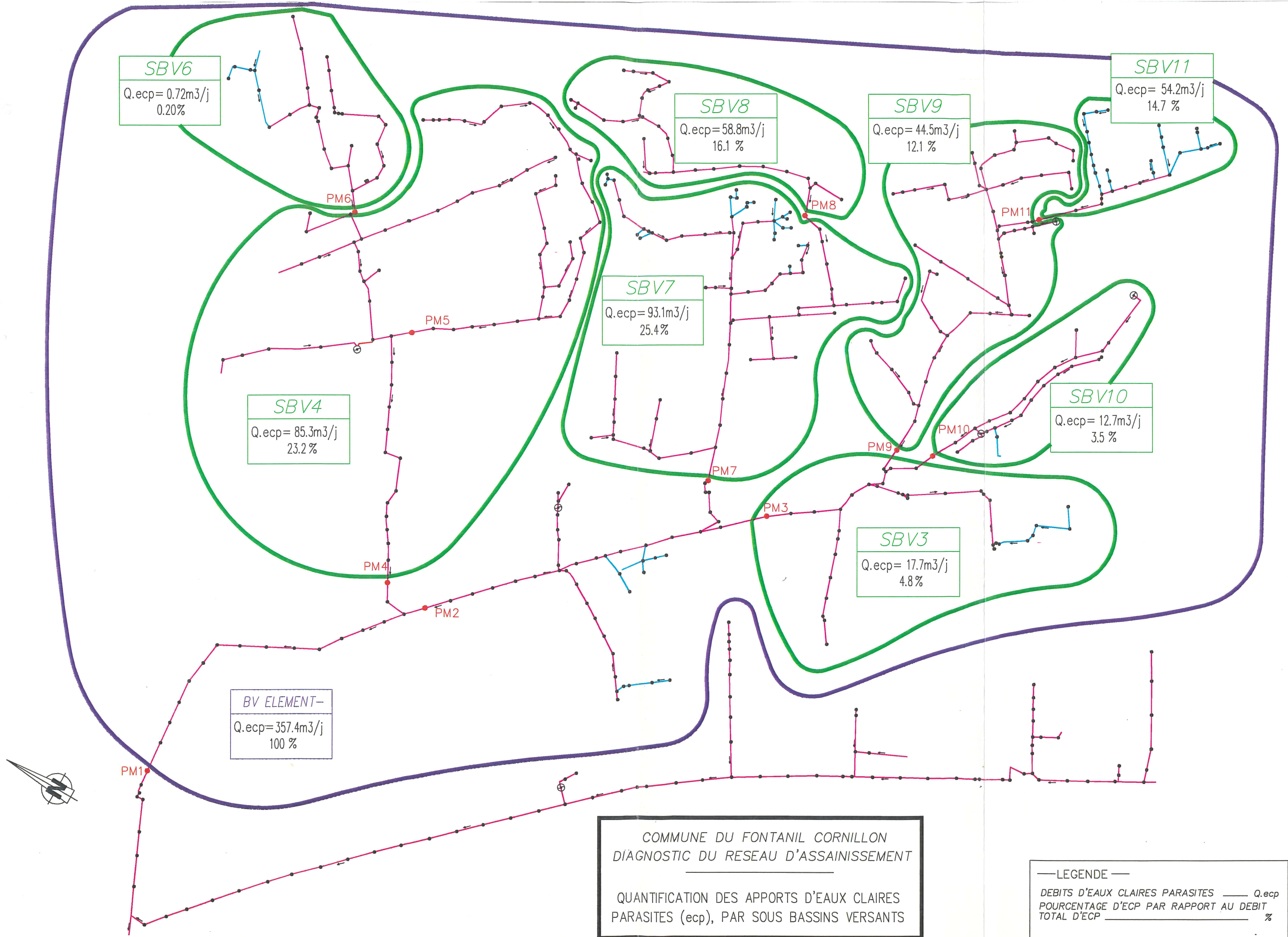
Quantification des apports d'eaux parasites pour chaque sous bassin versant
temps sec – nappe haute.

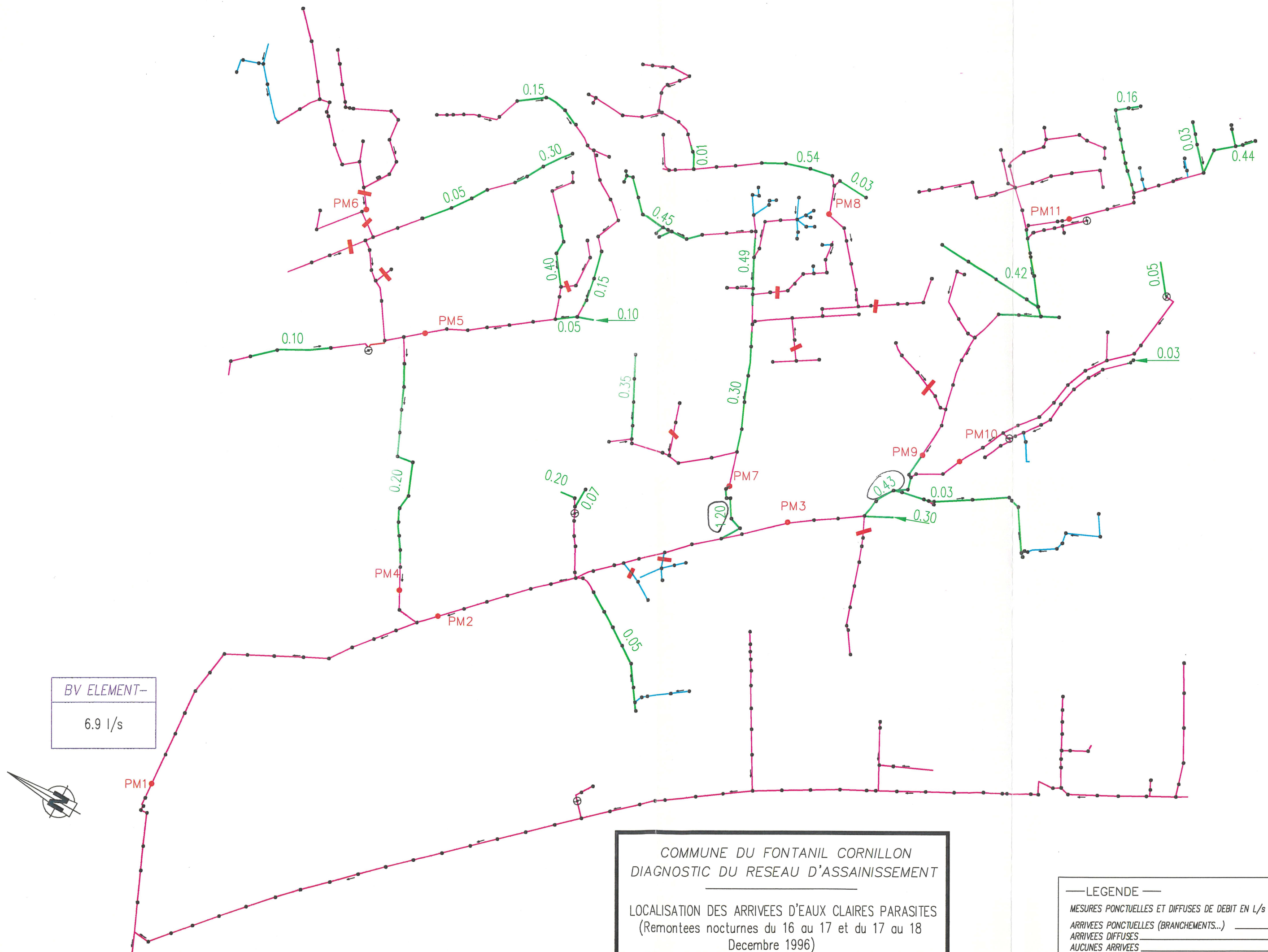
Au vu des résultats, on constate que près de la moitié (48,6%) des eaux parasites sont collectées dans les sous bassins versants n°4 et n°7 (respectivement 23,2 et 25,4%).

Si l'on considère les sous bassins versants n°4,7,8 et 11, ils sont responsables d'environ 80% des apports d'eaux parasites, ce qui se traduit également par des indices linéaires d'apports parasites relativement élevés.

point de mesure	bassin versant	débit moyen m3/j	Débit ECP m3/j	% ECP/ Débit moyen	% ECP/ Débit ECP	Linéaire en km	Indice linéaire en m3/kml/j
PM1	BV élément.	493	169	34	100	13,5	12,5
PM 2	BV 2	259	31	12	19	8,1	3,8
PM 4	BV 4	258	133	51	81	3,9	34

Quantification des apports d'eaux parasites pour chaque bassin versant
temps sec – nappe basse





Il apparaît clairement que plus de 80 % des arrivées d'eaux parasites en condition de nappe basse proviennent du bassin versant n° 4.

** Comparaison des apports parasites en nappe haute et en nappe basse*

A l'échelle du bassin versant élémentaire, on note un écart de près de 190 m³/j d'eaux parasites correspondant pour partie à des apports semi permanents (liés aux fluctuations de la nappe) et au réessuyage des sols – la première campagne de mesure faisant suite à une période fortement pluvieuse –.

Ce constat est encore plus marqué en ce qui concerne le bassin versant n° 2 avec un écart d'environ 228 m³/j d'apports parasites.

En revanche, pour le bassin versant n° 4 l'apport d'eaux parasites lors de la seconde campagne est sensiblement supérieur à celui de la première période (respectivement 133 m³/j et 86 m³/j). Cet écart serait vraisemblablement lié à des infiltrations d'eau en zone humide.

En effet, en pied de coteaux, le réseau d'eaux usées peut drainer des sources qui se trouvaient à l'étiage lors de la première campagne (décembre 96), notamment au niveau du lotissement du Mont Pertuis.

Il serait intéressant, au cours de la phase d'investigations complémentaires de porter une attention toute particulière à ce secteur.

** Localisation*

Au cours de la première campagne de mesure, la localisation ponctuelle des arrivées d'eaux claires parasites a été effectuée durant les nuits du 16 au 17 décembre 1996 et du 17 au 18 décembre 1996.

La méthodologie employée est une recherche visuelle nocturne des apports d'eaux parasites en remontant de regard en regard l'ensemble du réseau.

Les mesures ponctuelles de débit ont été effectuées, soit par empotage, soit par mesure de la hauteur couplée à la vitesse (mesurée à l'aide d'un courantomètre à effet DOPPLER).

La localisation des arrivées d'eaux parasites est synthétisée dans le tableau suivant :

Diagnostic du réseau d'assainissement

Localisation des arrivées	Nature et Ø du collecteur mm	Débit d'ECP		% des arrivées d'eaux parasites	longueur du réseau concerné en m	OEP en m3/km/j
		l/s	m3/h			
Bassin versant élémentaire PM1	C 300	7,08 *	25,5*	100	13500	45,3
283-293	C200	0,2	0,72	2,8	330	52,4
343-344	C200	0,3	1,08	4,2	55	471
355-356	C200	0,05	0,18	0,7	40	108
336-343	C200	0,05	0,18	0,7	275	15,7
378-382 (**)	PVC200	0,4(**)	1,44(**)	5,6	180	192
356 branchement	C125	0,1	0,36	1,4	80	108
356-361	PVC200	0,15	0,54	2,2	190	68,2
365-368	PVC200	0,15	0,54	2,2	110	117,8
345-346	C200	0,1	0,36	1,4	90	96
271 vers lotissement	C200	0,2	0,72	2,8	60	288
272 vers lotissement	C200	0,07	0,25	0,9	130	46,52
163-168	C200	1,2	4,32	17	90	1152
249-254	C150	0,35	1,26	5	220	137
168-174	C200	0,3	1,08	4,2	280	92,6
192-196	C150	0,01	0,036	0,15	130	6,6
186-189	C200	0,54	1,95	7,6	125	374
212-213	C200	0,03	0,11	0,4	50	52,8
224-233	C150	0,45	1,62	6,4	280	139
42 branchement	C200	0,3	1,08	4,2	35	740
142-150	C200	0,03	0,11	0,4	300	8,8
42-48	C200	0,43	1,55	6,1	160	232
130 branchement	C200	0,03	0,11	0,4	30	88
PR Marquetière (lotissement)	C150	0,05	0,18	0,7	100	43,2
96 vers lotissement	C200	0,16	0,57	2,3	150	91,2
420 vers lotissement	C200	0,47	1,7	6,65	250	163
273-281	C150	0,05	0,18	0,7	260	16,6
57-88-106	C200	0,42	1,5	6	500	72
174-219	C200	0,49	1,76	6,9	200	211

(*) L'écart entre le débit d'eaux parasites mesuré au cours des remontées nocturnes (25,5 m3/h) et le débit minimum enregistré (18,33 m3/h) est lié à la réalisation de mesures ponctuelles de débit au cours des remontées nocturnes.

Par ailleurs, une mesure de débit instantané a été effectuée au point n°1 le 17 décembre 1996 vers 04h 15 ; le débit était de 4,9 l/s – environ 17,7 m³/h – soit un écart de 3,4 % avec la valeur minimum enregistrée.

(**) Cet apport de 0,4 l/s (1,44 m³/h) d'eaux parasites entre les tronçons RV 378 – RV 382 correspond au fonctionnement d'une pompe vide cave installée au niveau du lotissement du Palluel.

La plupart des arrivées d'eaux parasites a été localisée au niveau des différents tronçons ; la localisation précise et l'origine de ces apports (casse, décalage) ne pourront être effectives qu'après l'inspection télévisée des collecteurs.

Le choix des tronçons qui feront l'objet d'une inspection télévisée ainsi que le linéaire concerné seront arrêtés en réunion avec le comité de coordination. Le volume d'eaux parasites collectées par chaque tronçon pourra être un élément déterminant.

On peut d'ores et déjà présumer des tronçons qui seront inspectés :

Secteurs	Nature et Ø du collecteur	Débit ECP		Longueur du réseau concerné (en m)
		l/s	m³/h	
RV 174–RV 219	C 200	0,49	1,76	200
RV 42–RV 48	C 200	0,43	1,55	160
RV 224–RV 233	C 150	0,45	1,62	280
RV 186–RV 189	C 200	0,54	1,95	125
RV 249–RV 254	C 150	0,35	1,26	220
RV 163–RV 168	C 200	1,2	4,32	90
RV 343–RV 344	C 200	0,3	1,08	55
RV 420– Lotissement	C 200	0,47	1,7	250
RV96– Lotissement	C 200	0,16	0,57	150
RV365–RV368	PVC 200	0,15	0,54	110
RV 356–RV 361	PVC 200	0,15	0,54	190
RV 283–RV 293	C 200	0,2	0,72	330
TOTAL		4,9	17,6	2160

Le secteur proche du lotissement du Mont Pertuis pourra également faire l'objet d'une inspection télévisée RV 298 – RV 301 – RV 423 soit 125 m environ.

2.5.2. – Eaux parasites d'origine pluviale

* Quantification

Compte tenu du caractère séparatif du réseau d'assainissement de la commune, les eaux de ruissellement circulant dans ce réseau sont considérées comme des eaux parasites.

010 -

La première campagne de mesure a permis de quantifier ces apports par temps de pluie. Le volume ruisselé sur l'ensemble du bassin versant atteint 1158 m³ ce qui se traduit par une surface active de ruissellement de 38600 m² répartie essentiellement (86%) dans les sous bassins versants n° 4, 7, 9 et 11.

* Localisation

Là encore, les secteurs soumis aux tests à la fumée, dans le but de localiser les branchements non conformes (grilles, toitures raccordées ...), seront déterminés en réunion, en fonction notamment du gain escompté sur l'élimination des surfaces actives de ruissellement.

Il serait opportun de réaliser des tests à la fumée dans les sous bassins versants n° 4 (et 5), 7 9 et 11 soit un linéaire total de 7192 m pour une surface active de 28.584 m².

Dans plusieurs secteurs, ces contrôles de branchement seront réalisés par test au colorant en raison d'ouvrages particuliers (boîte de branchement avec cloison syphoïde) stoppant le passage de la fumée.

Sous bassin versant	Linéaire (en m)	Surface active m ²
SBV 4 (et 5)	3020	7087
SBV 7	2190	9997
SBV 9	1732	7000
SBV 11	250	4500
TOTAL	7192	28584

2.6. – Charge polluante

Les prélèvements 24 h ont permis de réaliser, pour chaque point de mesure, des échantillons pour les périodes DIURNE (06 h – 22 h) et NOCTURNE (23 h – 05 h).

Les analyses sont effectuées sur des échantillons non décantés ; pour le point de mesure n°1, ces mêmes analyses ont également été réalisées après une décantation de 2 heures en vue de la détermination des matières oxydables (MO), paramètre habituellement utilisé pour caractériser la pollution carbonnée.

$$M.O. = \frac{2 \text{ DBO}_5 (\text{ad}2) + \text{DCO} (\text{ad}2)}{3}$$

Echelle de variation des caractéristiques des effluents domestiques

DBO ₅ :	100 à 400 mgO ₂ /l
DCO :	300 à 1000 mgO ₂ /l
MEST :	150 à 500 mg/l
pH :	7,5 à 8,5
DCO/DBO ₅ :	2,5 à 3

2.6.1. – Première campagne : temps sec – nappe haute

Le tableau suivant dresse pour les cinq bassins d'apport concernés, les concentrations des différents paramètres et les flux polluants collectés qui en découlent.

Bassin Versant	Période	DBO5		DCO		MEST		DCO DBO5	PH
		Concentration mgO2/l	Flux kg/j	Concentration mgO2/l	Flux kg/j	Concentration mg/l	Flux kg/j		
PM1 BV élé	Diurne	121	60,7	472	236,7	189	94,8	3,90	7,67
	nocturne	57	<u>10,6</u>	264	<u>49,2</u>	75	<u>14</u>	4,63	7,78
	Journée		71,3		285,9		108,8		
PM4 SBV 4	Diurne	199	28,6	713	102,5	309	44,4	3,58	7,78
	nocturne	103	<u>4,7</u>	449	<u>20,7</u>	101	<u>4,6</u>	4,36	8,02
	Journée		33,3		123,2		49		
PM2 BV 2	Diurne	124	46,1	459	171	199	74,1	3,70	7,62
	nocturne	31	<u>4,3</u>	179	<u>25,1</u>	57	<u>8</u>	5,77	7,58
	Journée		50,4		196,1		82,1		
PM7 BV 7	Diurne	47	6,8	224	32,2	88	12,6	4,77	7,57
	nocturne	16	<u>1</u>	102	<u>6,2</u>	28	<u>1,7</u>	6,38	7,56
	Journée		7,8		38,4		14,3		
PM9 BV 9	Diurne	177	18,4	560	58,3	282	29,4	3,16	7,94
	nocturne	43	<u>1,7</u>	248	<u>9,8</u>	111	<u>4,4</u>	5,77	7,62
	Journée		20,1		68,1		33,8		

Concentrations et flux polluants
sur eaux brutes non décantées

Bassin Versant	Période	DBO5 ad2		DCO ad2		MO		DCO DBO5
		Concentration mgO2/l	Flux kg/j	Concentration mgO2/l	Flux kg/j	Concentration mgO2/l	Flux kg/j	
PM1 BV élémentaire	Diurne	97	48,6	267	133,9	154	77,2	2,75
	nocturne	76	14,2	191	35,6	114	21,2	2,51
	Journée		62,8		169,5		98,4	

Concentration et flux polluants
sur eaux brutes après décantation 2 heures

Au vu des différentes concentrations obtenues, les échantillons diurnes correspondent à des effluents domestiques, alors que les échantillons nocturnes qui présentent des concentrations faibles, témoignent d'une dilution importante par des eaux claires parasites.

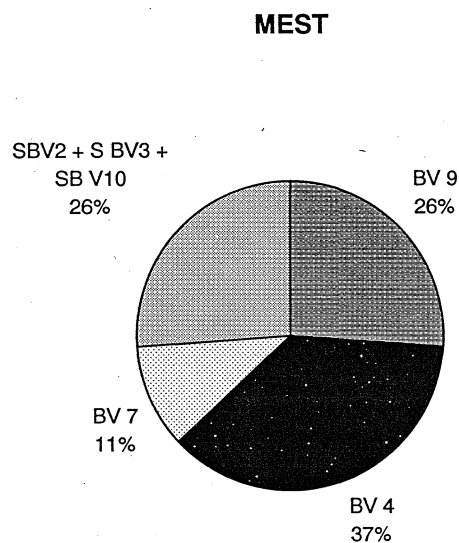
L'effet de la dilution se fait moins ressentir pour les échantillons diurnes, compte tenu du volume important d'eaux usées véhiculé au cours de cette période.

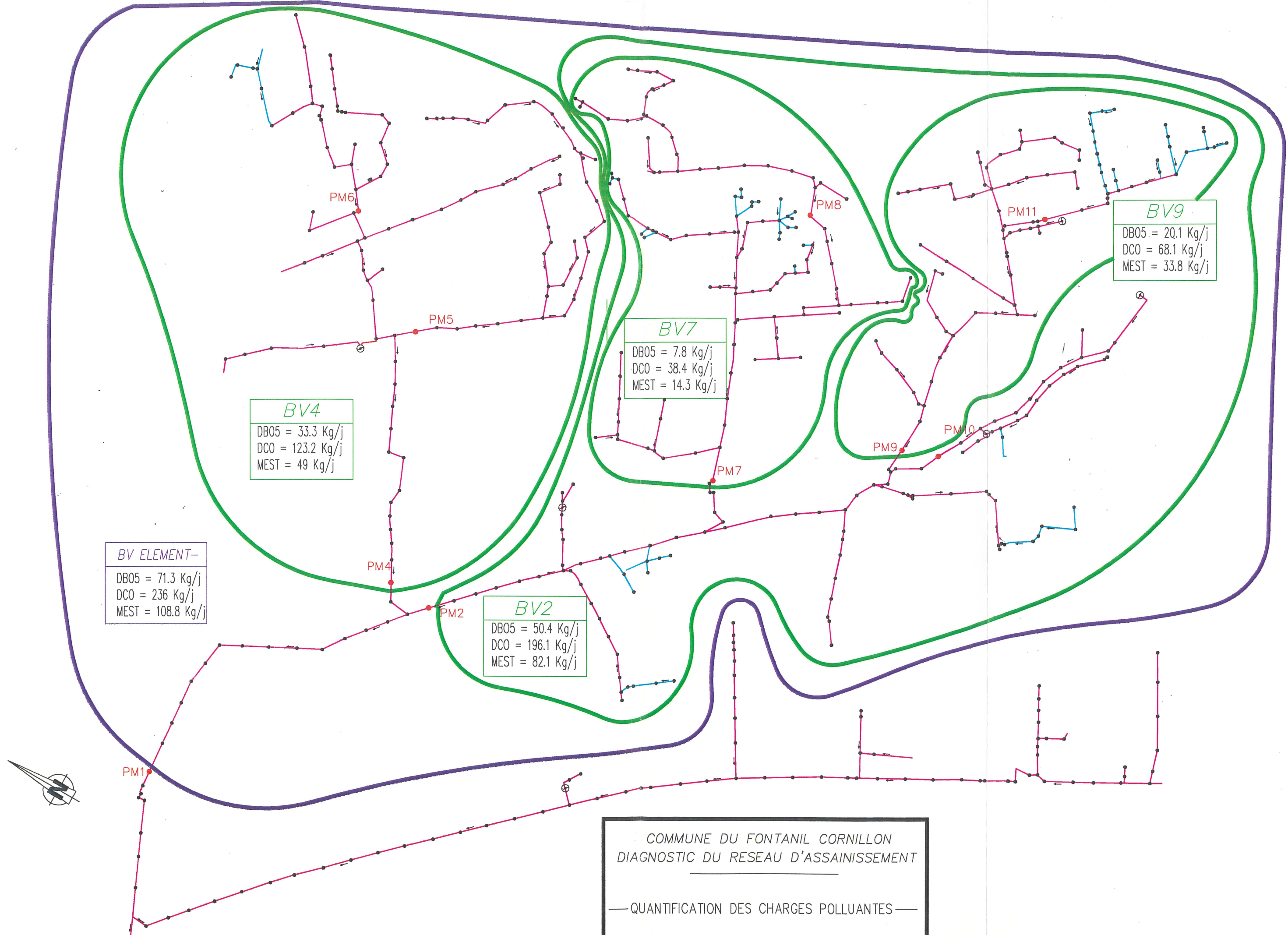
Les flux polluants collectés au cours de la première campagne sur l'ensemble du bassin versant du réseau d'assainissement (bassin versant élémentaire) atteignent 71 kg/j de DBO5, 286 kg/j de DCO, 109 kg/j de MEST et 98,4 kg/j de M.O.

La répartition des apports de charges polluantes par bassin versant est présentée dans le tableau et les graphiques suivants.

Bassin versant concerné	DBO5 (%)	DCO (%)	MEST (%)
BV 4	40	38	37
SBV2 + SBV3 + SBV10	27	28	26
BV 7	9	12	11
BV 9	24	22	26

Répartition des apports de flux polluants par bassin versant





BV ELEMENT-
DBO5 = 71.3 Kg/j
DCO = 236 Kg/j
MEST = 108.8 Kg/j

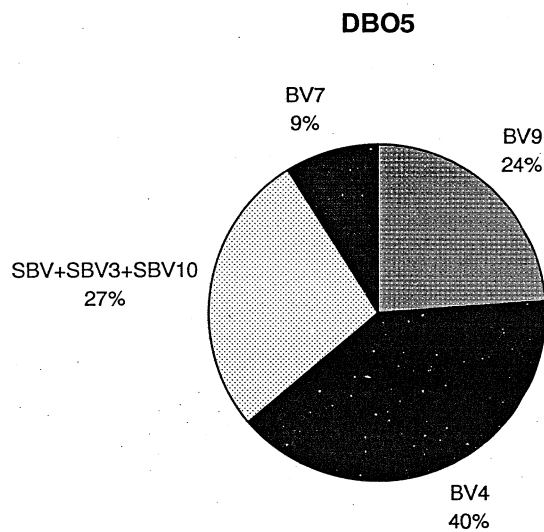
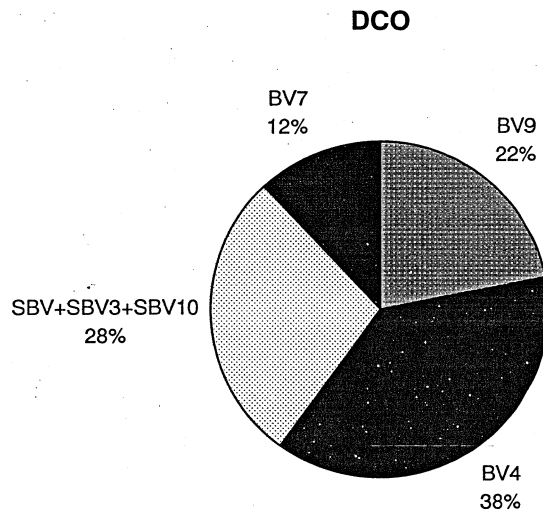
BV4
DBO5 = 33.3 Kg/j
DCO = 123.2 Kg/j
MEST = 49 Kg/j

BV2
DBO5 = 50.4 Kg/j
DCO = 196.1 Kg/j
MEST = 82.1 Kg/j

BV7
DBO5 = 7.8 Kg/j
DCO = 38.4 Kg/j
MEST = 14.3 Kg/j

BV9
DBO5 = 20.1 Kg/j
DCO = 68.1 Kg/j
MEST = 33.8 Kg/j

COMMUNE DU FONTANIL CORNILLON
DIAGNOSTIC DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT
—QUANTIFICATION DES CHARGES POLLUANTES—



Quel que soit le paramètre polluant analysé, le bassin versant n°4 (BV4) est responsable de l'apport le plus important avec en moyenne 38 % des apports.

Le bassin versant n° 9 (BV9) est responsable d'un quart des apports, quant au bassin versant n°7 (BV7) il ne collecte que 10 % en moyenne du flux polluant.

Les trois sous bassins versants n°2,3 et 10 sont responsables de 27 % des apports de charge polluantes.

2.6.2. – Seconde campagne : temps sec – nappe basse

Au cours de la seconde campagne seul le point de mesure n° 1 a fait l'objet de prélèvement.

Bassin versant	Période	DBO5		DCO		MEST		DCO / DBO5	pH
		Concentration mg O2/l	Flux kg/j	Concentration mg O2/l	Flux kg/j	Concentration mg/l	Flux kg/j		
PM 1	Diurne	163	57,4	456	160,5	148	52	2,8	7,39
BV	Nocturne	100	14,1	304	42,9	160	22,6	3,04	7,8
Elém.	Journée		71,5		203,4		74,6		

Concentrations et flux polluants sur eaux brutes non décantées

Bassin versant	Période	DBO 5 ad2		DCO ad 2		M.O.		DCO / DBO5
		Concentration mgO2/l	Flux kg/j	Concentration mgO2/l	Flux kg/j	Concentration mgO2/l	Flux kg/j	
PM 1	Diurne	103	36,3	361	127	189	66,5	3,5
BV	Nocturne	90	12,7	242	34,2	140,7	19,8	2,7
Elem.	Journée		49		161,2		86,3	

Concentration et flux polluants sur eaux brutes après décantation 2 heures

Les concentrations obtenues apparaissent conformes aux caractéristiques des eaux urbaines résiduaires, notamment pour l'échantillon nocturne qui présente des concentrations relativement élevées contrairement à la première campagne de mesure, en raison de la quantité nettement moins importante d'eaux parasites véhiculées.

En ce qui concerne la charge polluante collectée, avec 71,5 kg/j de DBO5, 203,4 kg/j de DCO et 74,6 kg/j de MEST, on retrouve les valeurs de la première campagne.

2.7. – Synthèse des charges hydrauliques et des flux polluants théoriques et mesurés

* Charge hydraulique

Point de mesure	Bassin versant ou sous bassin versant	débit moyen eaux usées mesurés m3/j	Débit moyen eaux usées théoriques m3/j
PM1	BV élémentaire	330	320
PM2	BV2	254	213,2
PM3	BV3	155,6	168,3
PM4	BV4	104	75,8
PM6	SBV6	10,25	15,3
PM7	BV7	53	44,9
PM8	SBV8	8,25	13,1
PM9	BV9	45,4	79,6
PM10	SBV10	75,9	35
PM11	SBV11	41,7	37,2

Charges hydrauliques mesurées et théoriques

On s'aperçoit que globalement les débits mesurés et théoriques s'équilibrent, notamment pour l'ensemble du bassin versant – PM1 – où l'écart entre les valeurs n'est que de 3%.

* Flux polluant

Point de mesure	Bassin versant	Charges Polluantes					
		DBO5 (kg/j)		DCO kg/j		MEST kg/j	
		mesuré	théorique	mesuré	théorique	mesuré	théorique
PM1	BV élémentaire	71,3	123	285,9	274	108,8	206
PM2	BV2	50,4	82,4	196,1	183,3	82,1	137,5
PM4	BV4	33,3	29,4	123,2	65,2	49	49
PM7	BV7	7,8	17,23	38,4	38,7	14,3	29
PM9	BV9	20,1	30,8	68,1	68,4	33,8	51,3

Flux polluants mesurés et théoriques

Là encore, les valeurs théoriques et mesurées s'équilibrent. C'est particulièrement vrai pour les valeurs de DCO.

La comparaison du nombre d'équivalents habitants issu des mesures de débit et de flux polluant conduit aux mêmes conclusions, à savoir un nombre d'équivalent habitant globalement identique entre les valeurs mesurées et théoriques tout spécialement en ce qui concerne les mesures de débit et de D.C.O.

Les résultats regroupés dans le tableau de synthèse suivant montrent que la quasi totalité des Fontanillois sont raccordés au réseau d'assainissement et confirment les hypothèses de départ concernant le taux de raccordement ($Tr = 99\%$) et le coefficient de rejet ($Tr = 0,75$).

Point de mesure	Bassin versant	Equivalent Habitant obtenu à partir de				
		Charge polluante mesuré			Débit eaux usées mesuré	Débit eaux usées théorique
		DBO5	DCO	MEST		
PM1	BV élément.	1321	2383	1209	2358	2285
PM2	BV2	934	1635	913	1815	1523
PM4	BV4	617	1027	545	743	542
PM7	BV7	145	320	159	378	321
PM9	BV9	373	568	376	325	569

Synthèse des Equivalents Habitants mesurés et théoriques
pour les principaux bassins versants

2.8. – Fonctionnement des postes de relèvement

Le personnel de la SDA effectue un suivi mensuel du temps de fonctionnement des différentes pompes des sept postes de relèvement situés sur le réseau d'assainissement (y compris le PR Formule 1, dont la canalisation de relèvement aboutit directement dans le collecteur intercommunal).

Les relevés mensuels du temps de fonctionnement des pompes figurent en annexe.

Les volumes mensuels relevés sont regroupés dans le tableau suivant :

	Fontanil	Formule 1	rue du Mas	Lanfrey	Emery	Marquetière	Orangeraie
Janvier	11844	128,8	95	171	89,6	739,5	75,2
Février	29016	308	266	240	320	840	225,6
Mars	17856	336	114	180	281,6	765	195,1
Avril	18864	336	161,5	180	537,6	705	105,7
Mai	36972	336	323	600	985,6	945	300,8
Juin	24444	392	237,5	540	921,6	1050	300,8
Juillet	27288	476	237,5	990	870,4	1005	300,8
Août	19944	532	171	240	384	885	180,9
Septembre	12312	364	95	60	179,2	585	256,1
Octobre	23292	308	247	240	332,8	855	300,8
Novembre	11844	128,8	95	171	89,6	739,5	75,2
Décembre	11844	128,8	95	171	89,6	739,5	75,2
Total débit relevé m3/an	245484	3780	2157	3780	5082	9855	2393
Moyenne * débit relevé m3/j	673 (*)	10,4	6	10,4	14	27	6,6

(*) Cette valeur de 673 m3/j est à rapprocher du débit moyen de temps sec mesuré à l'entrée de la bache de réception (PM1) soit 687 m3/j environ.

On observe une grande disparité des volumes relevés au cours de l'année en fonction des périodes de précipitations (mai, juin, juillet et octobre) et des fluctuations de la nappe.

Au cours de la campagne de mesures (du 11 au 27 décembre 1996) les relevés de temps de fonctionnement ont été réalisés quotidiennement, l'ensemble de ces relevés figure également en annexe.

Suite à l'analyse des débits relevés, au niveau du poste de relèvement principal, notamment en période de temps sec, il en ressort un écart important (de l'ordre de 25%) entre le débit mesuré au point 1 – 687 m3/j – et le débit moyen relevé par temps sec – 900 m3/j.

Cet écart peut avoir plusieurs origines :

- une imprécision en ce qui concerne la mesure du débit au niveau du déversoir (peu probable en raison de la cohérence entre les différents points de mesure).
- une imprécision lors de la relève du temps de fonctionnement (précision des compteurs non pas au 1/10^e d'heure mais à l'unité).
- une erreur dans le dimensionnement de la bache et dans l'étalonnage des pompes (mesures rendues difficiles du fait de l'accessibilité à la bache).
- des arrivées d'eaux parasites au niveau de la bache de réception (située entièrement dans la nappe).

2.9. – Rejet des abattoirs ABAG

Au cours de la seconde période de mesures, les abattoirs de Grenoble (SA ABAG), implantés sur la commune du Fontanil-Cornillon, ont fait l'objet d'un bilan pollution (mesure de débit et de flux polluants rejetés) sur une durée de 48 heures (le lundi 30 juin et le mardi 01 juillet 1997).

Cet établissement répertorié par la D.R.I.R.E. en Installation Classée pour la Protection de l'Environnement en raison de son activité d'abattage d'animaux, possède son propre réseau d'assainissement de type séparatif.

Le réseau d'eaux usées long de 200 m compte 9 regards de visite dont un équipé d'un canal de comptage (canal VENTURI).

Une station d'épuration réalise un prétraitement (dégrillage grossier, dégrillage fin et dégraisseur) avant un rejet direct dans le collecteur d'eaux usées du SIEPARG et un traitement plus poussé sur la station d'épuration du Fontanil.

Les eaux de lavage des camions regagnent le réseau intercommunal sans prétraitement. Quant au réseau d'eaux pluviales, d'une longueur de 900 m, il se jette dans le réseau pluvial communal.

L'alimentation en eaux des abattoirs est assurée par un forage ; l'eau pompée, une fois traitée (déferrisation, chloration), est distribuée dans tout l'établissement.

La production de viande est d'environ 80 à 90 tonnes par semaine, au cours des deux jours de mesures – 30 juin et 01 juillet 1997 – la production avoisinait respectivement 24 et 7 tonnes.

Le tableau suivant regroupe les résultats de la campagne de mesure.

Commune du FONTANIL CORNILLON

Abattoirs ABAG

Date	Echantillon	Période	Volume m3	M.E.S.T.		D.B.O. ₅ eb		D.C.O. eb		D.C.O./D.B.O.5	Ph
				mg/l	kg	mg O ₂ /l	kg	mg O ₂ /l	kg		
30-jun-97	1	5h-7h	12,2	8616	105,1	1625	19,8	3975	48,5	2,4	6,81
30-jun-97	2	7h-9h	28,5	4712	134,3	1400	39,9	4350	124,0	3,1	6,84
30-jun-97	3	9h-11h	25,6	7472	191,3	3500	89,6	10100	258,6	2,9	6,72
30-jun-97	4	11h-13h	44,0	7460	328,2	4100	180,4	12700	558,8	3,1	6,67
30-jun-97	5	13h-15h	24,3	3328	80,9	1245	30,3	4275	103,9	3,4	6,78
30-jun-97	6	15h-17h	10,5	2048	21,5	1000	10,5	2625	27,6	2,6	7,16
30-jun-97	7	17h-19h	1,0	252	0,3	275	0,3	917	0,9	3,3	7,49
30-jun-97	8	19h-21h	1,1	76	0,1	293	0,3	487	0,5	1,7	7,61
30-jun-97	9	21h-23h	1,2	47	0,1	99	0,1	247	0,3	2,5	7,53
30-jun-97	10	23h-01h	1,3	13	0,02	84	0,11	331	0,43	3,9	7,6
01-jul-97	11	01h-03h	1,4	12	0,02	36	0,05	474	0,66	13,2	7,67
01-jul-97	12	03h-05h	1,5	28	0,04	62	0,09	258	0,39	4,2	7,52
Bilan 24h		05h-05h	152,6		861,8		371,4		1124,5		
01-jul-97	13	05h-07h	9,3	3288	30,6	1100	10,2	2700	25,1	2,5	7,13
01-jul-97	14	07h-09h	23,4	9736	227,8	1500	35,1	4750	111,2	3,2	7
01-jul-97	15	09h-11h	28,8	6156	177,3	2750	79,2	8250	237,6	3,0	6,81
01-jul-97	16	11h-13h	18,1	6992	126,6	2750	49,8	10450	189,1	3,8	6,67
01-jul-97	17	13h-15h	4,0	7128	28,5	2825	11,3	11925	47,7	4,2	7,13
02-jul-97	24	03h-05h	4,3	223	1,0	142	0,6	548	2,4	3,9	7,41
Bilan 24h*		05h-05h*	87,9		591,7		186,2		613,1		

* suite à un incident durant le prélèvement, certains échantillons n'ont pu être réalisés

Au vu des résultats, on s'aperçoit que l'activité de cet établissement est essentiellement concentrée entre 5 h et 13 h (abattage d'animaux) et dans une moindre mesure entre 13 h et 17 h (lavage, rinçage).

Les concentrations des échantillons dépassent largement la gamme des eaux usées domestiques avec des maximums atteignant 9700 mg/l en MEST, 4100 mgO₂/l en DBO₅ et 12700 mgO₂/l en DCO. **INTERDIT -**

Bien que biodégradable (rapport DCO/DBO₅ voisin de 3 en moyenne, pour un pH compris entre 6,67 et 7,67) les effluents des abattoirs ABAG représentent un flux de pollution considérable. **OK**

En effet, un jour moyen de production (24 T de viande/jour) génère un flux polluant d'environ 860 kg/j de MEST, 370 kg/j de DBO₅ et plus de 1100 kg/j de DCO **soit en moyenne un rejet de l'ordre de 9000 à 9500 Equivalent-Habitant.**

CONCLUSION

Compte tenu des résultats des mesures, notamment de la première campagne, effectuée en condition de nappe haute, il apparait de manière certaine que le réseau d'eaux usées de la commune du FONTANIL-CORNILLON collecte une quantité importante d'eaux claires parasites.

En effet, par temps sec, nappe haute, ce sont près de 360 m3 d'eaux claires, soit environ 52% du débit total, qui s'infiltrent quotidiennement dans le réseau d'eaux usées, entraînant des conséquences dommageables à plusieurs niveaux (surcoût d'exploitation et d'investissement du système d'assainissement).

En condition de nappe basse, cet apport ne représente plus que 170 m3/j soit 34 % du débit total.

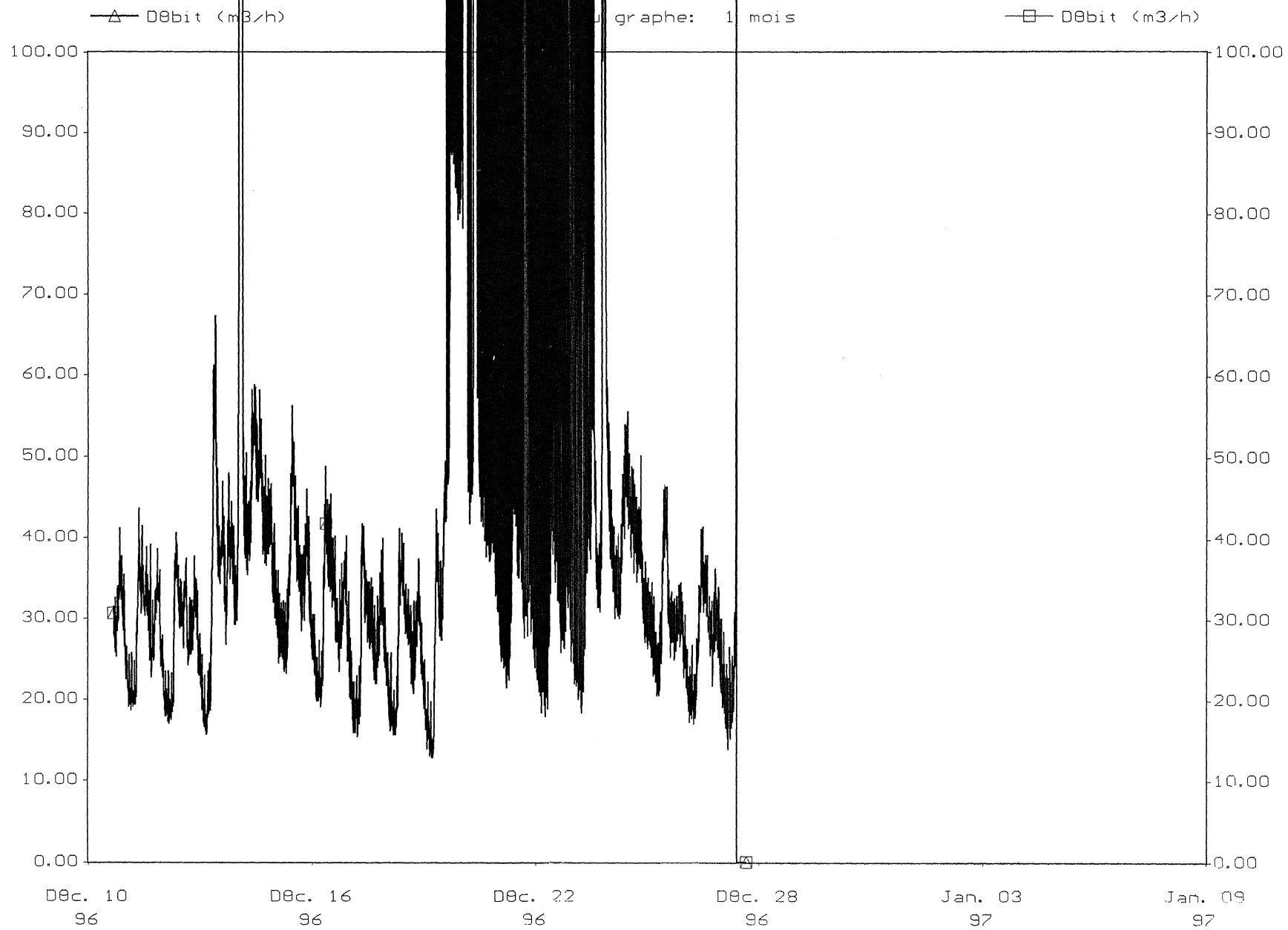
En période de pluie, les volumes ruisselés (importants par ailleurs) viennent s'ajouter aux eaux d'infiltration pour constituer un débit considérable.

Les secteurs pressentis pour les investigations complémentaires (inspection télévisée, test à la fumée, test au colorant) ont été évoqués précédemment, ils seront néanmoins définis en réunion avec les différents partenaires.

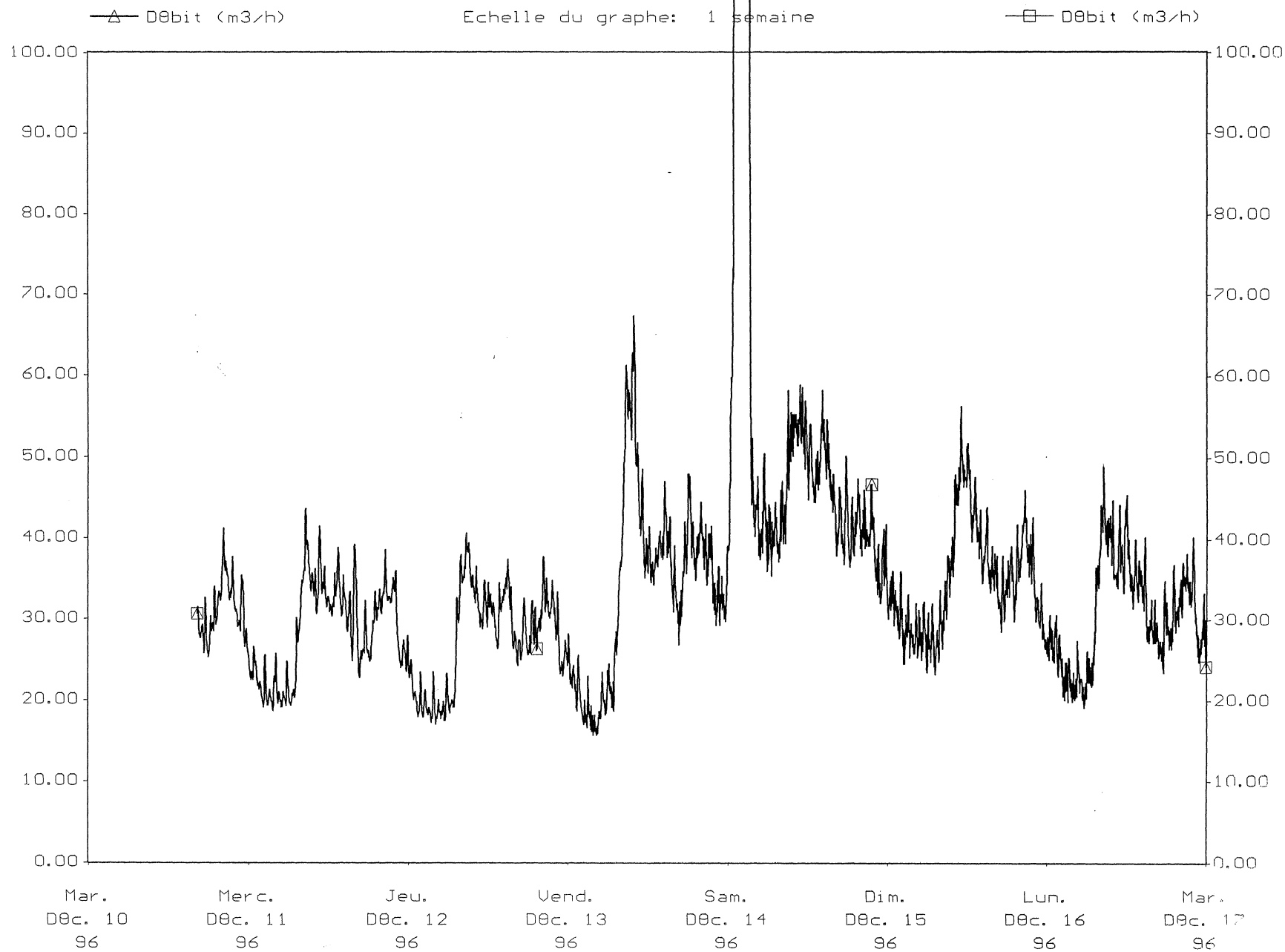
Quant aux flux polluants collectés – 72 kg/j de DBO5, 286 kg /j de DCO et 109 kg/j de MEST–, ils apparaissent relativement conformes aux flux théoriques attendus.

ANNEXES

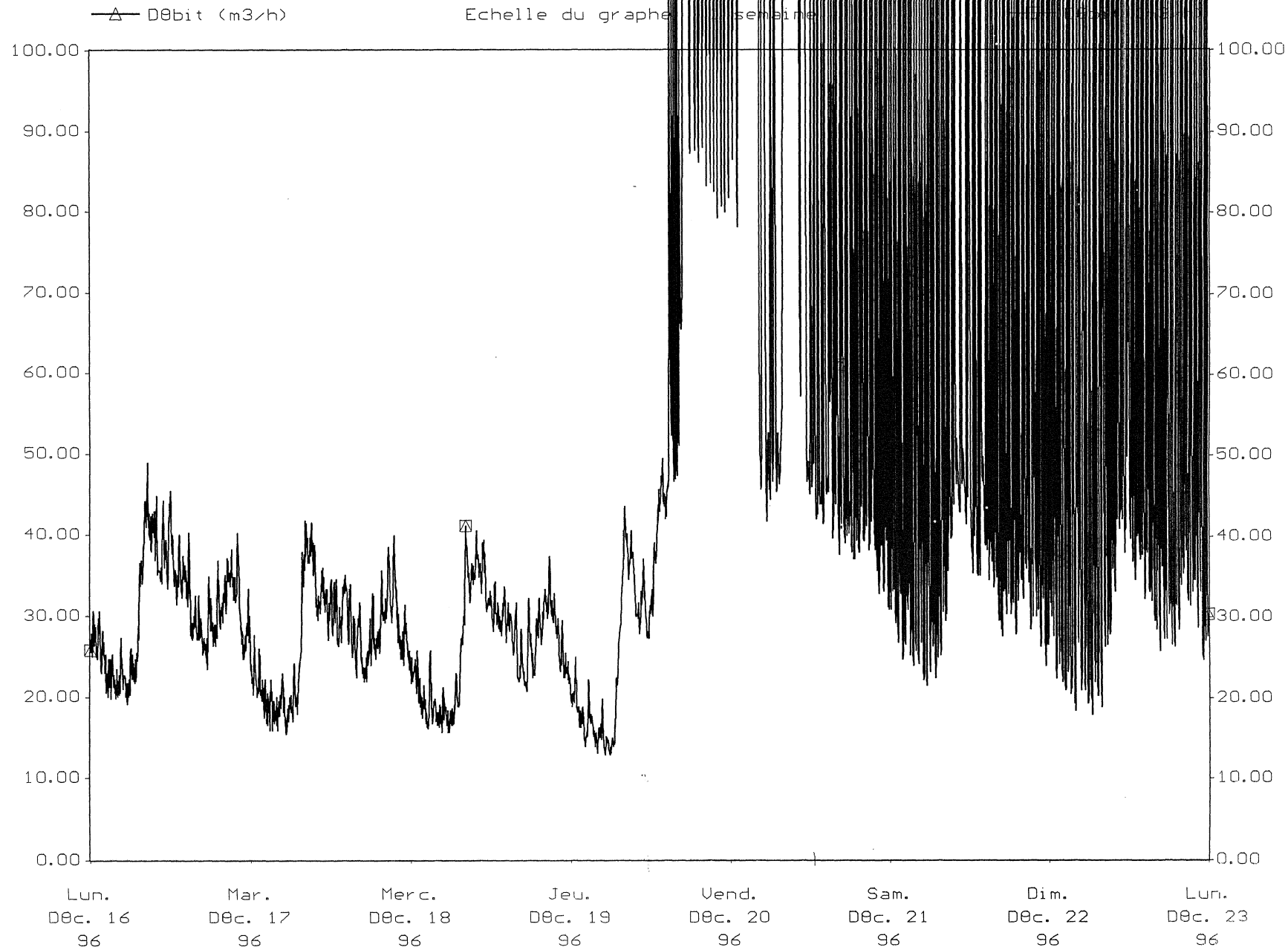
FOURNILLON Point 1



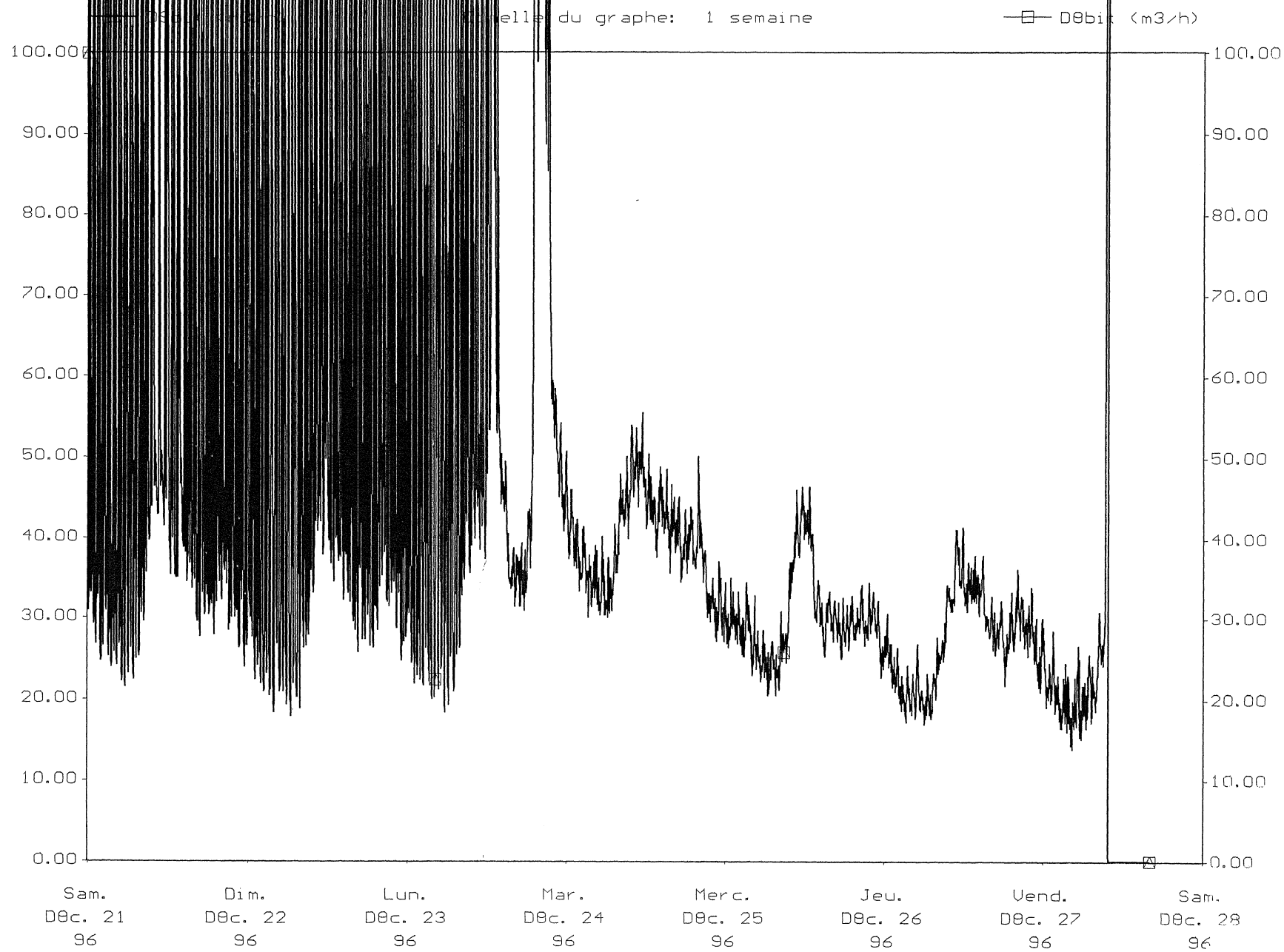
FONTANIL CORNILLON Point 1



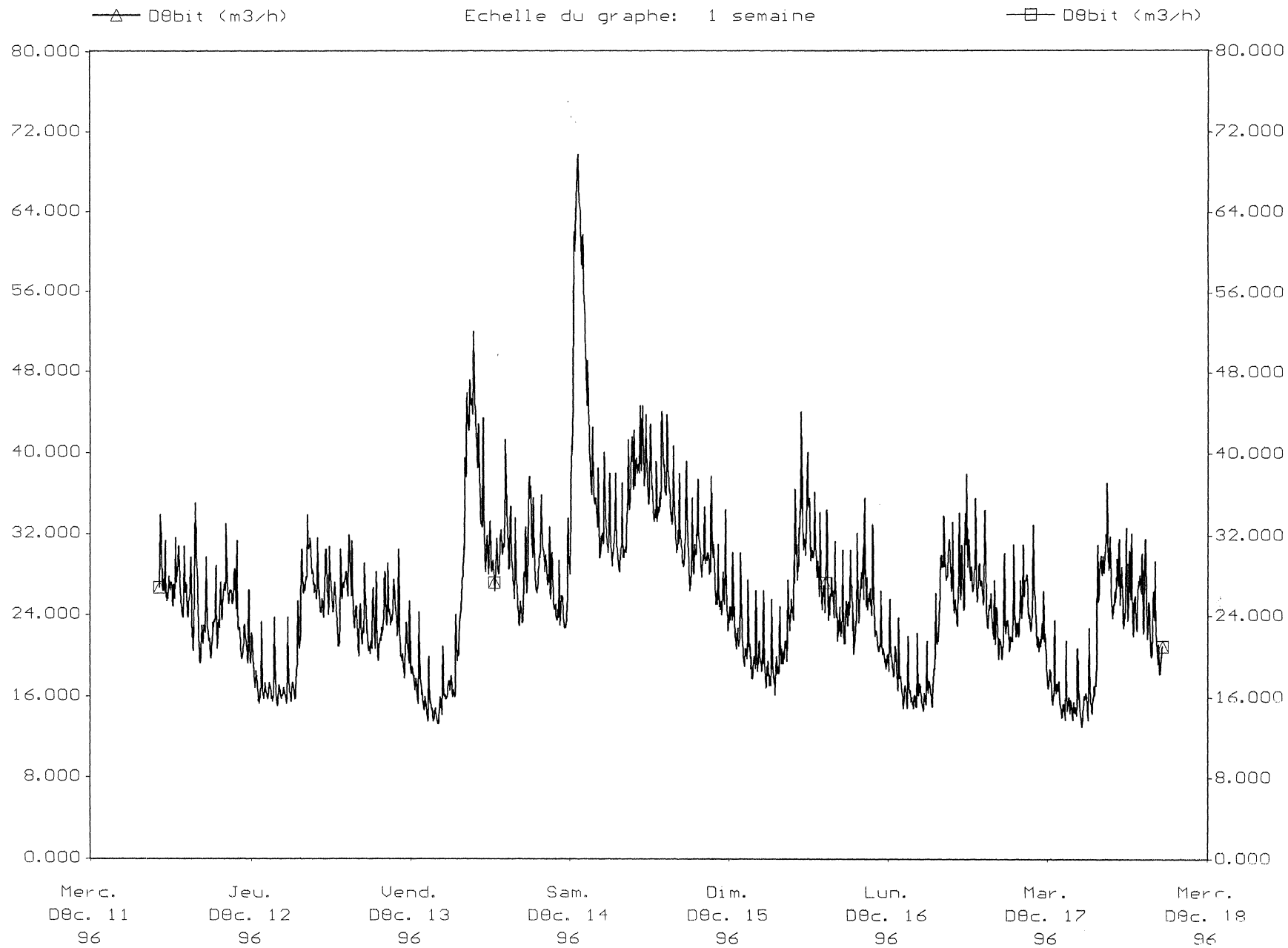
FONTANIL CORNILLON Point



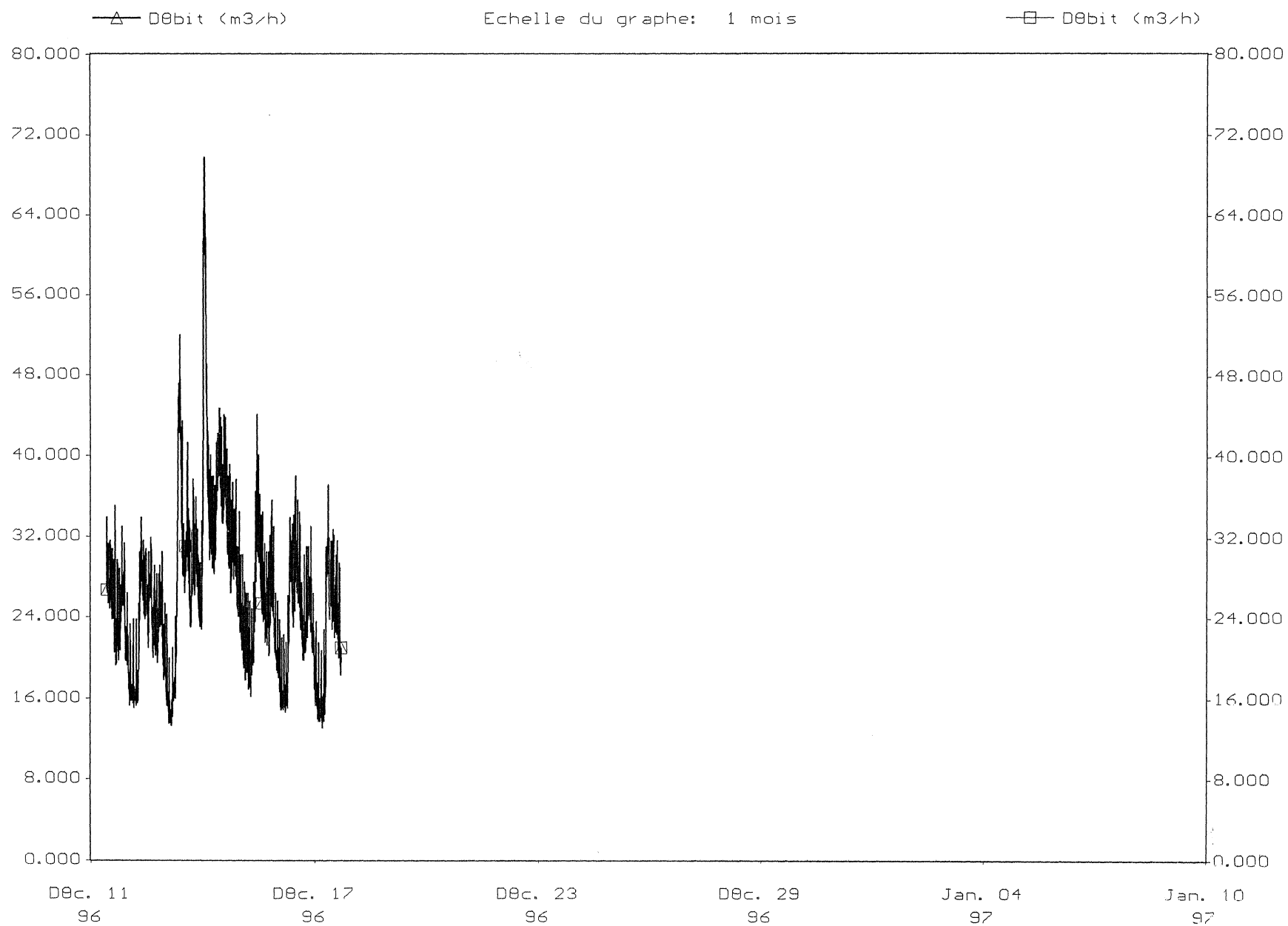
NIL CORNILLON Point 1



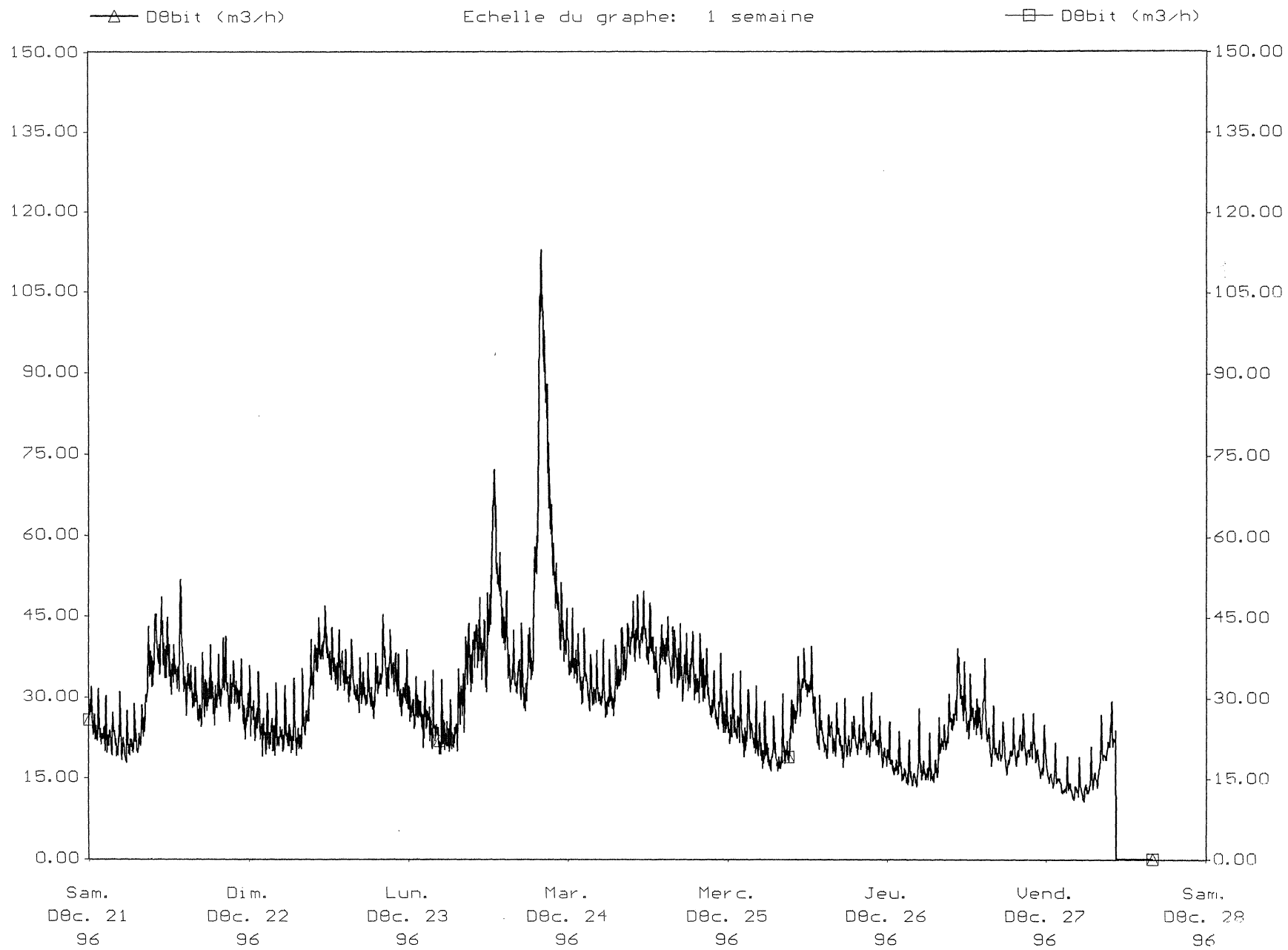
FONTANIL CORNILLON Point 2



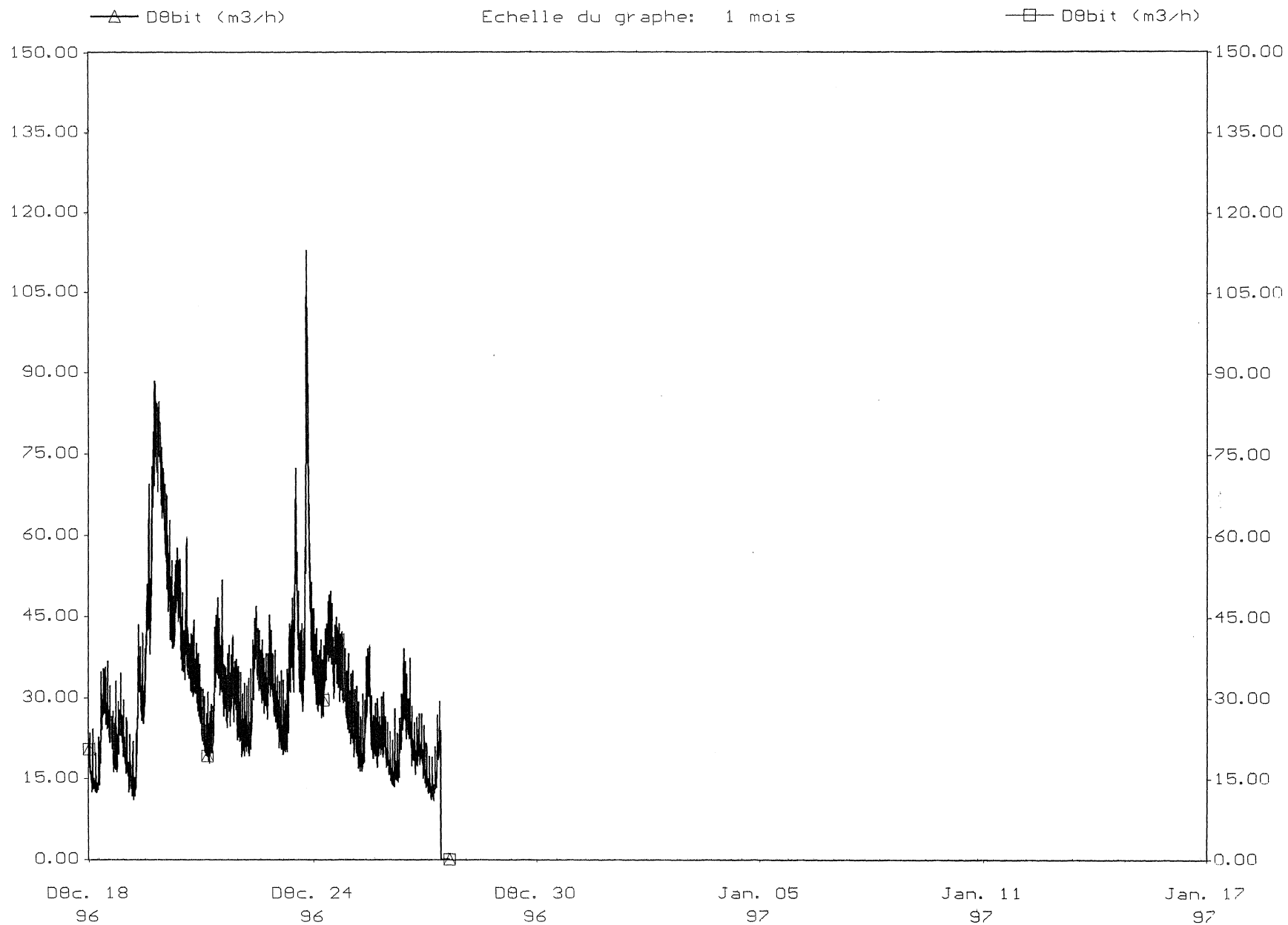
FONTANIL CORNILLON Point 2



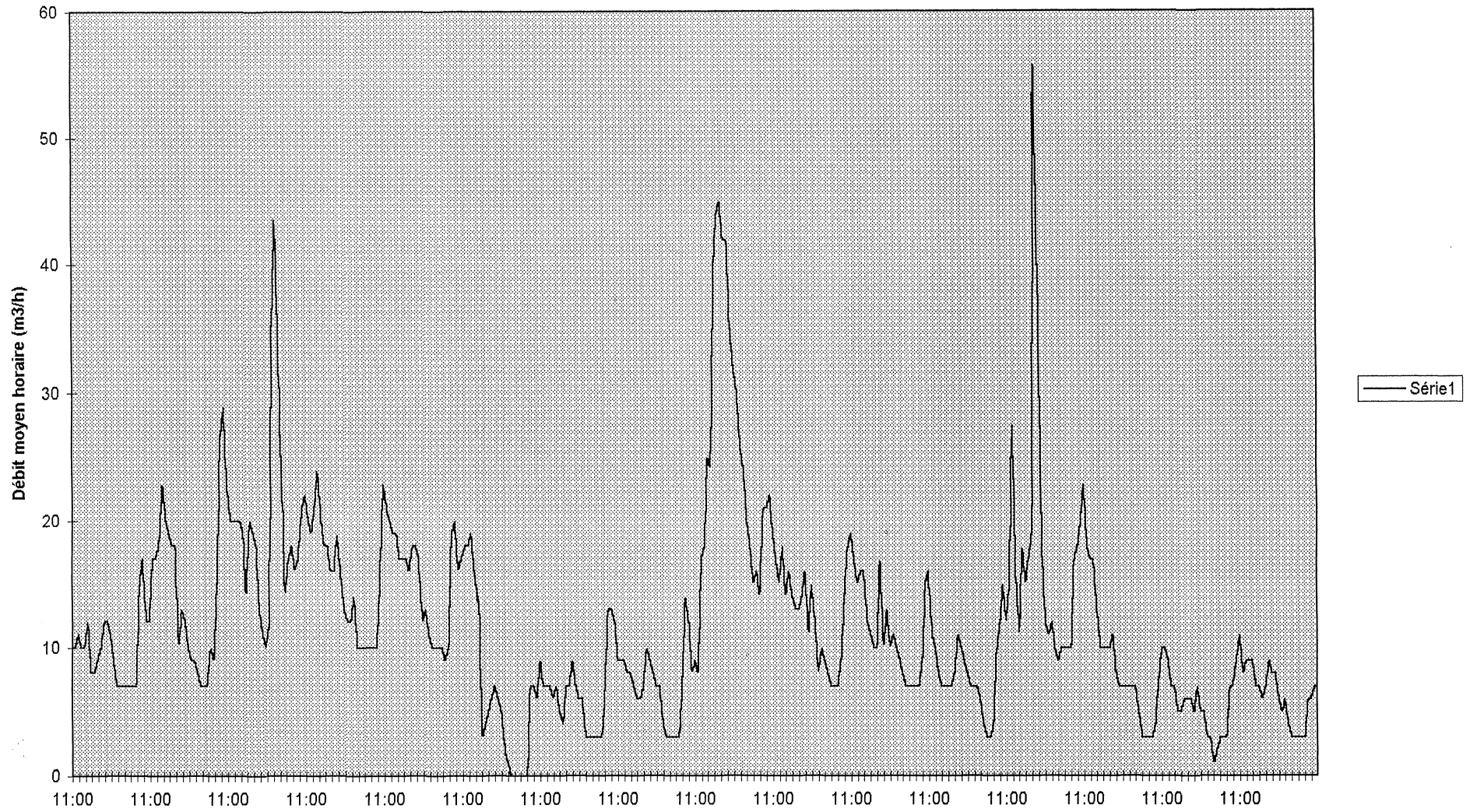
FONTANIL CORNILLON Point 2



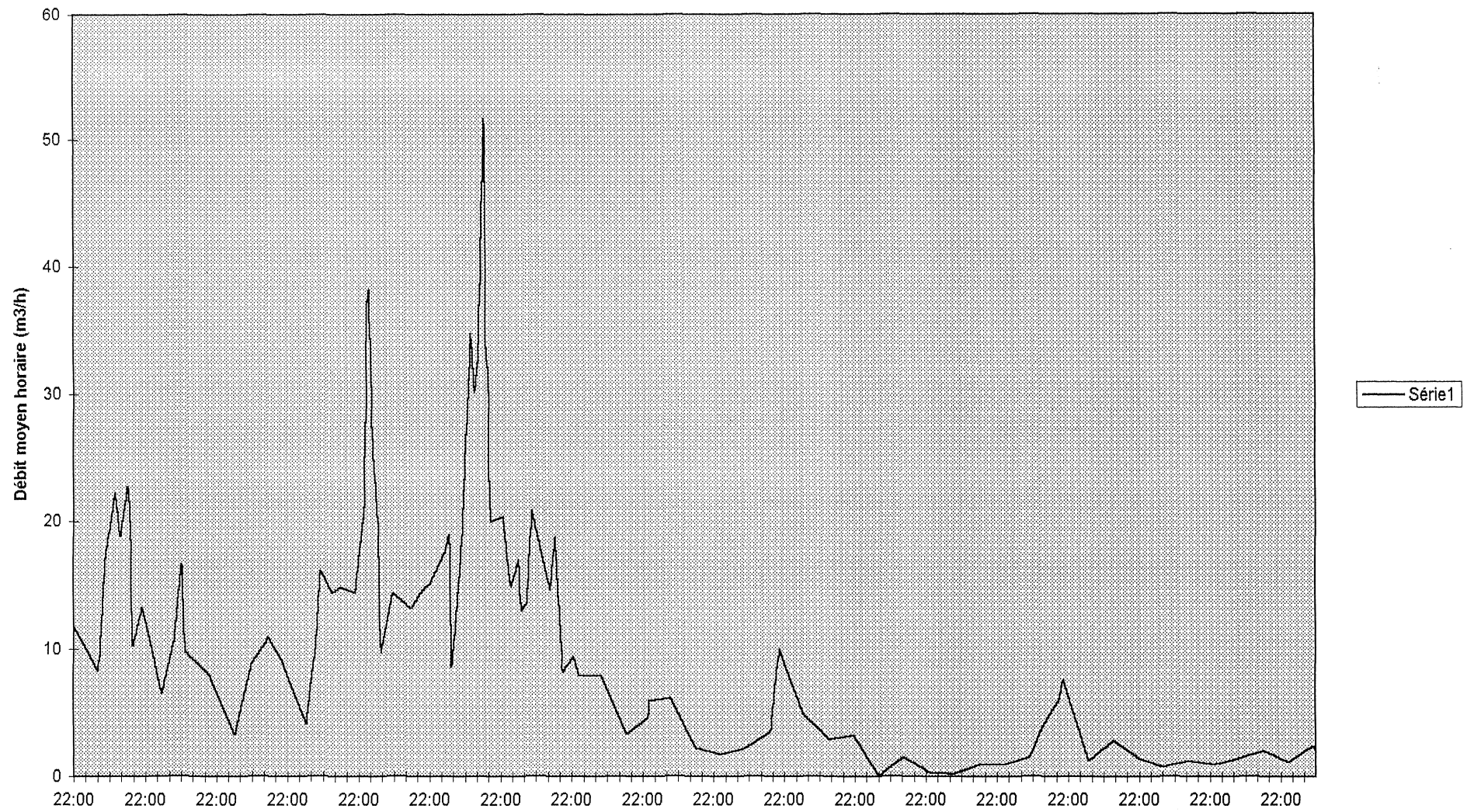
FONTANIL CORNILLON Point 2



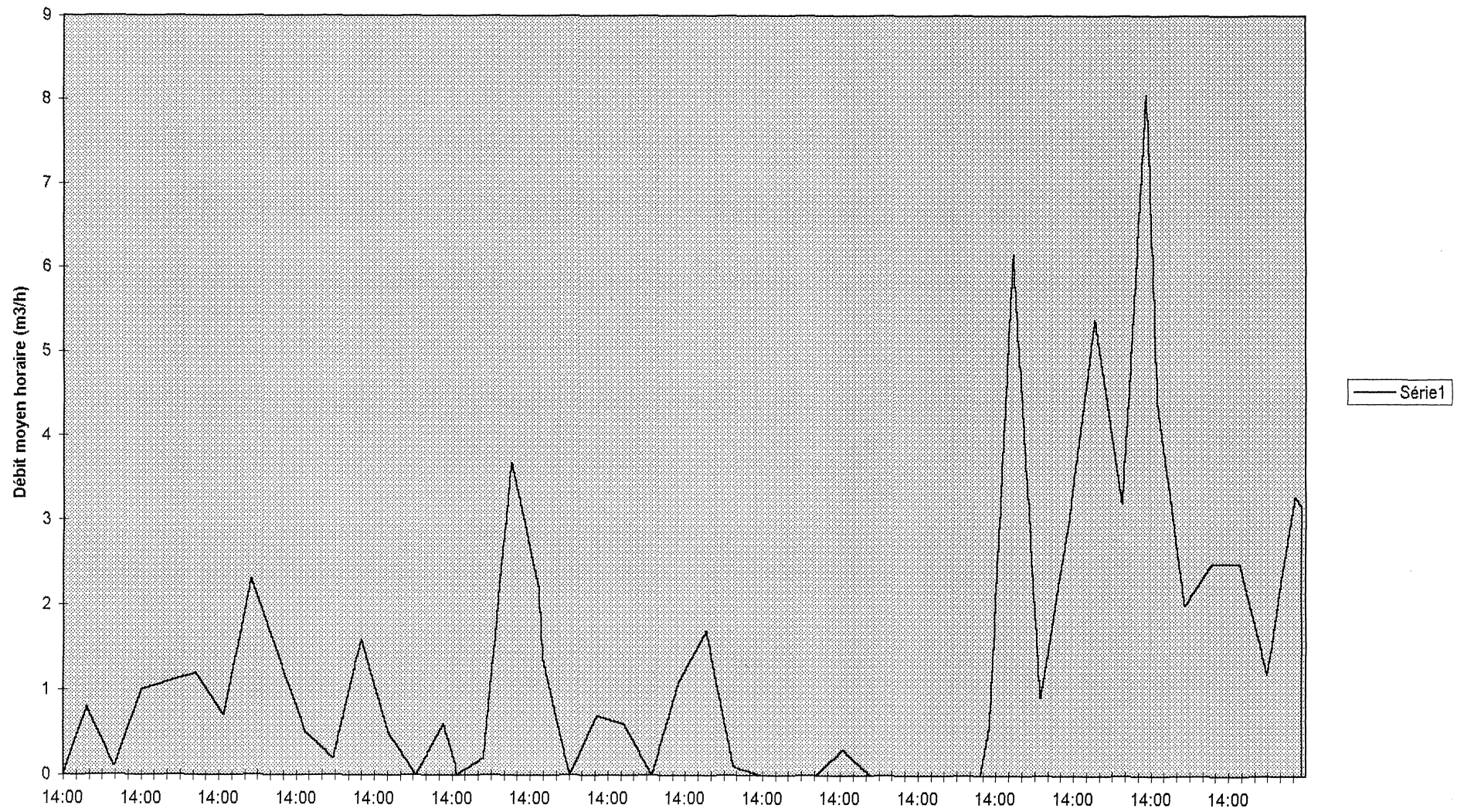
FONTANIL CORNILLON Point 3



FONTANIL CORNILLON Point 4



FONTANIL CORNILLON Point 6



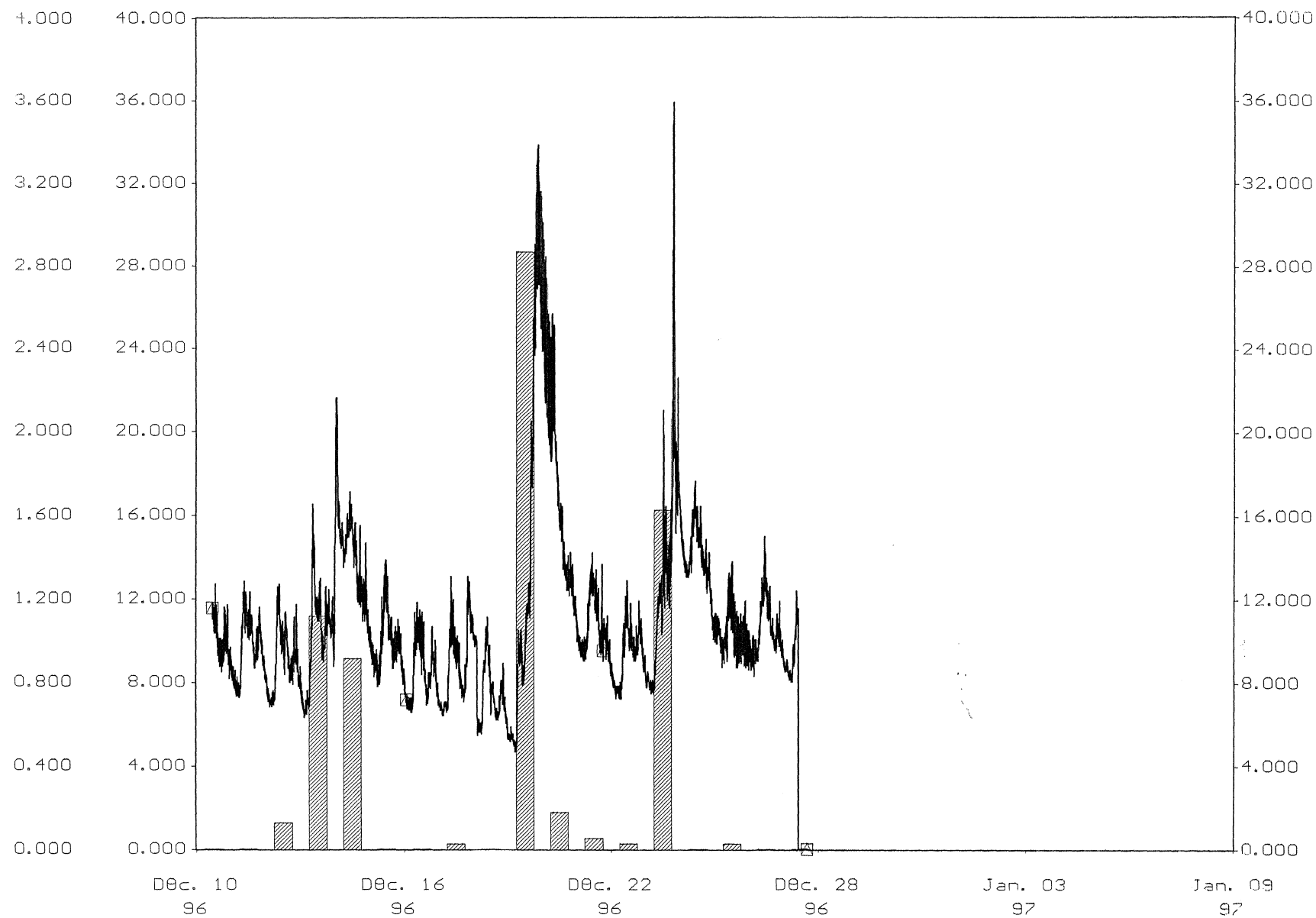
FONTANIL CORNILLON Point7

intensité
(cm)

—△— D8bit (m3/h)

Echelle du graphe: 1 mois

—□— D9bit (m3/h)



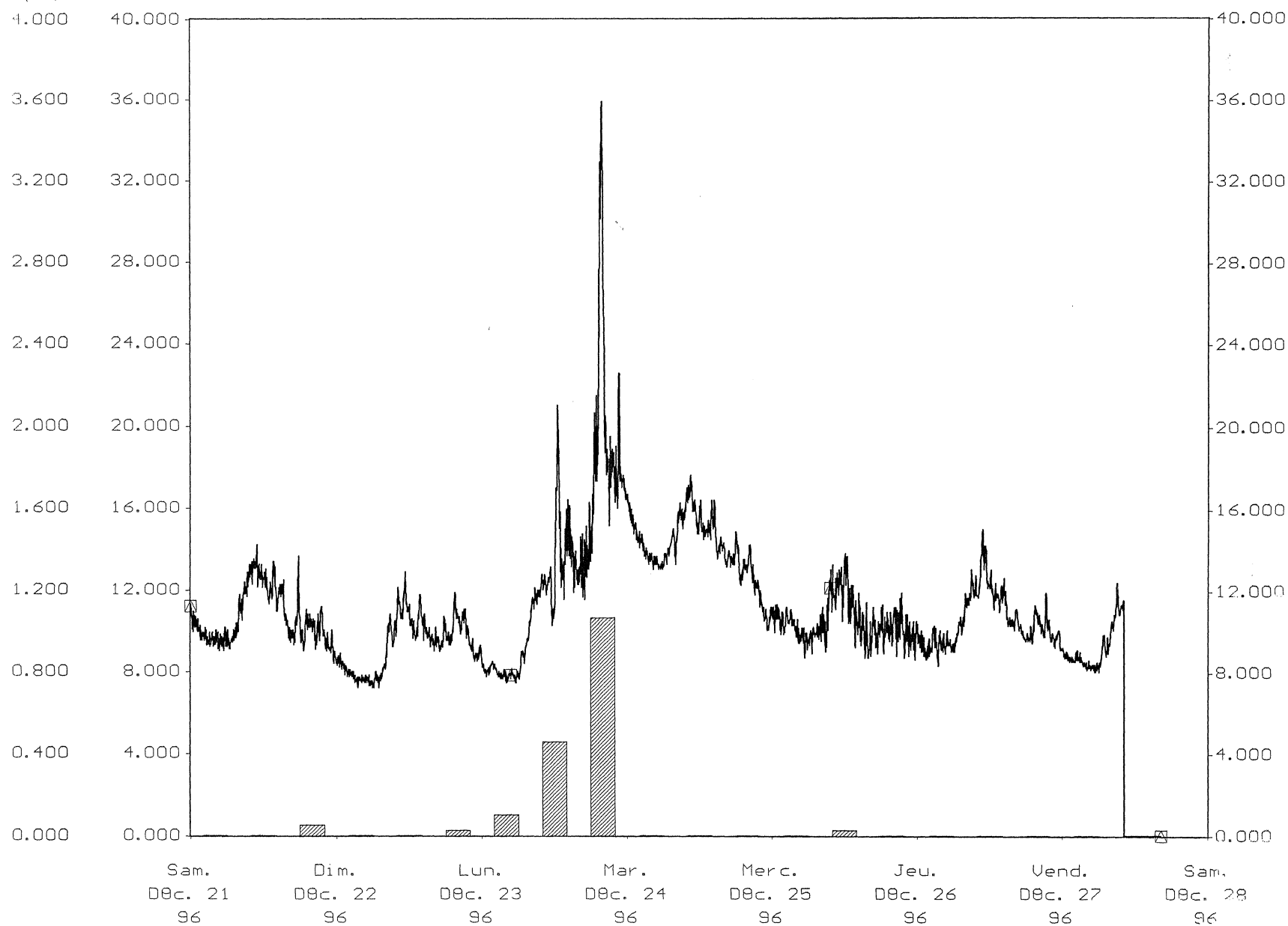
FONTANIL CORNILLON Point7

intensité
(cm)

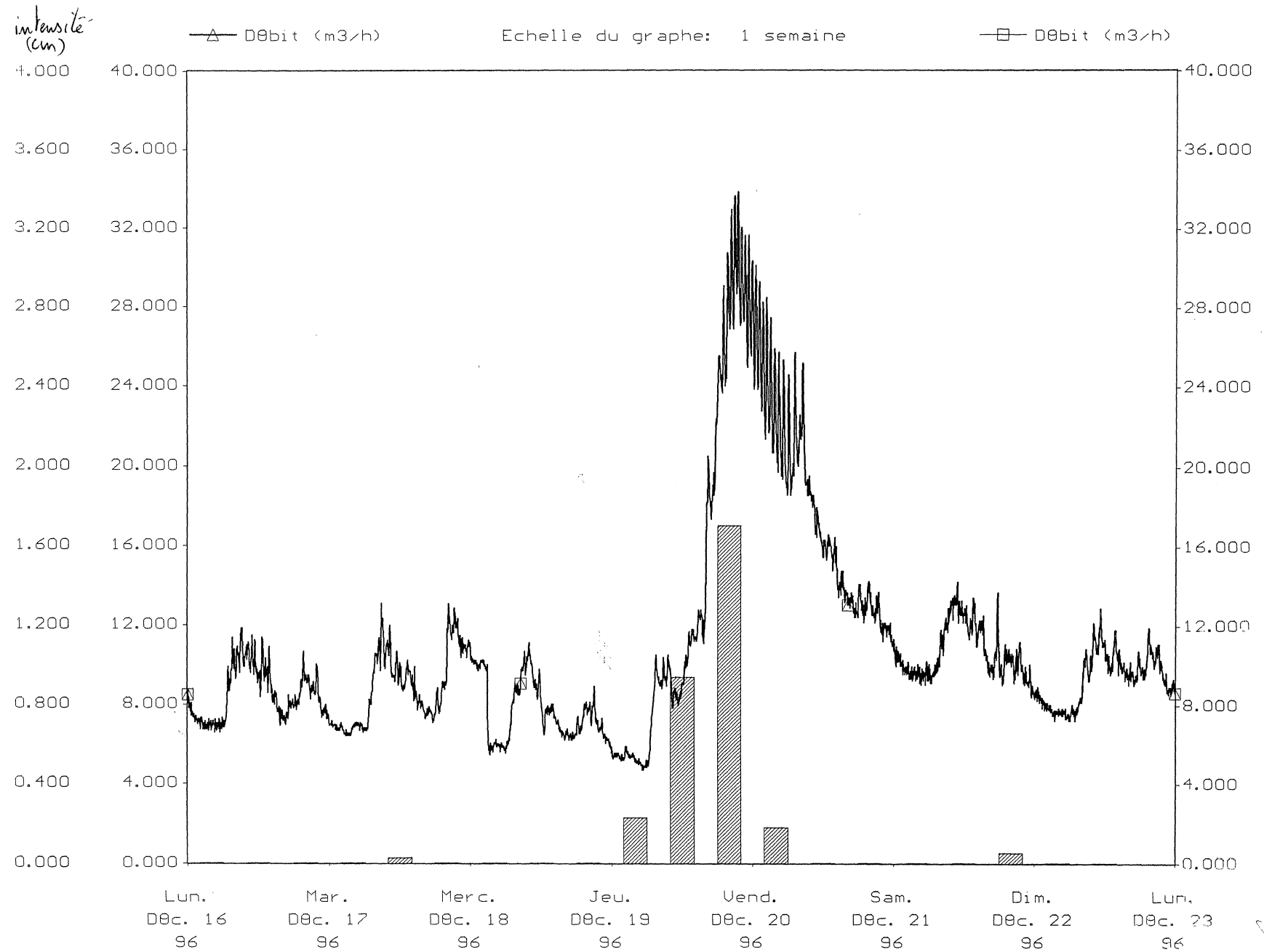
—△— D9bit (m3/h)

Echelle du graphe: 1 semaine

—□— D9bit (m3/h)



FONTANIL CORNILLON Point7



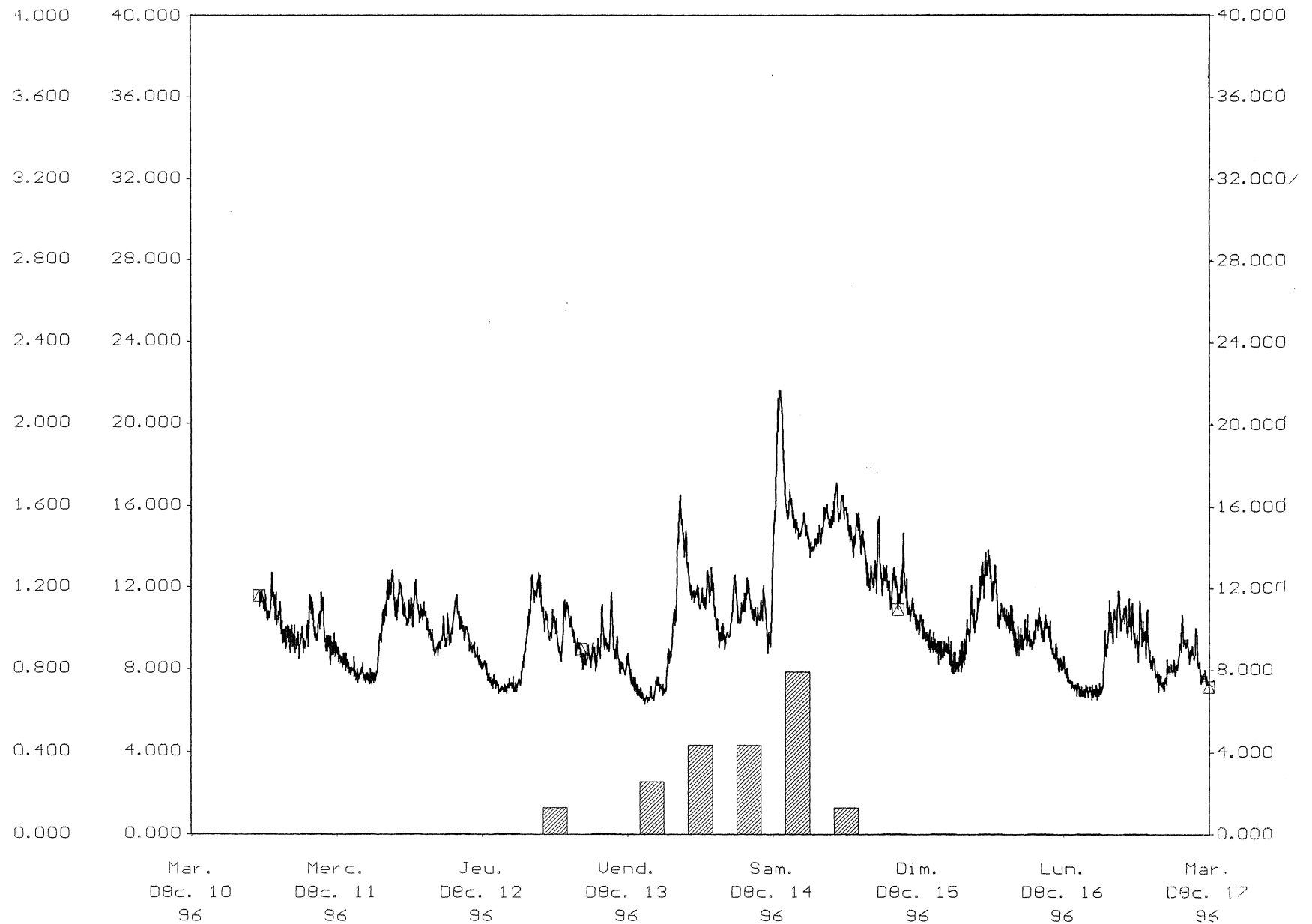
FONTANIL CORNILLON Point7

intensité
(cm)

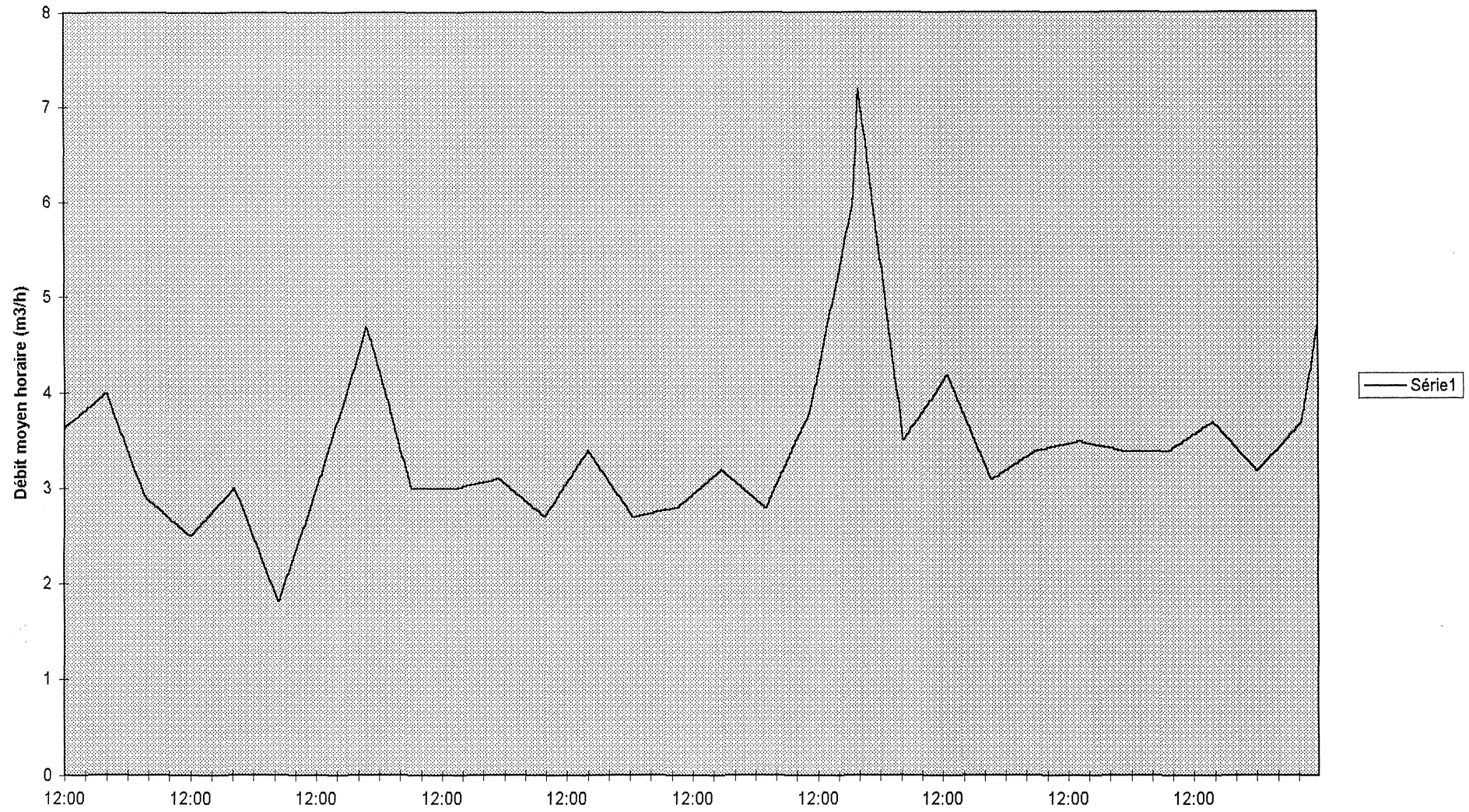
—△— D8bit (m3/h)

Echelle du graphe: 1 semaine

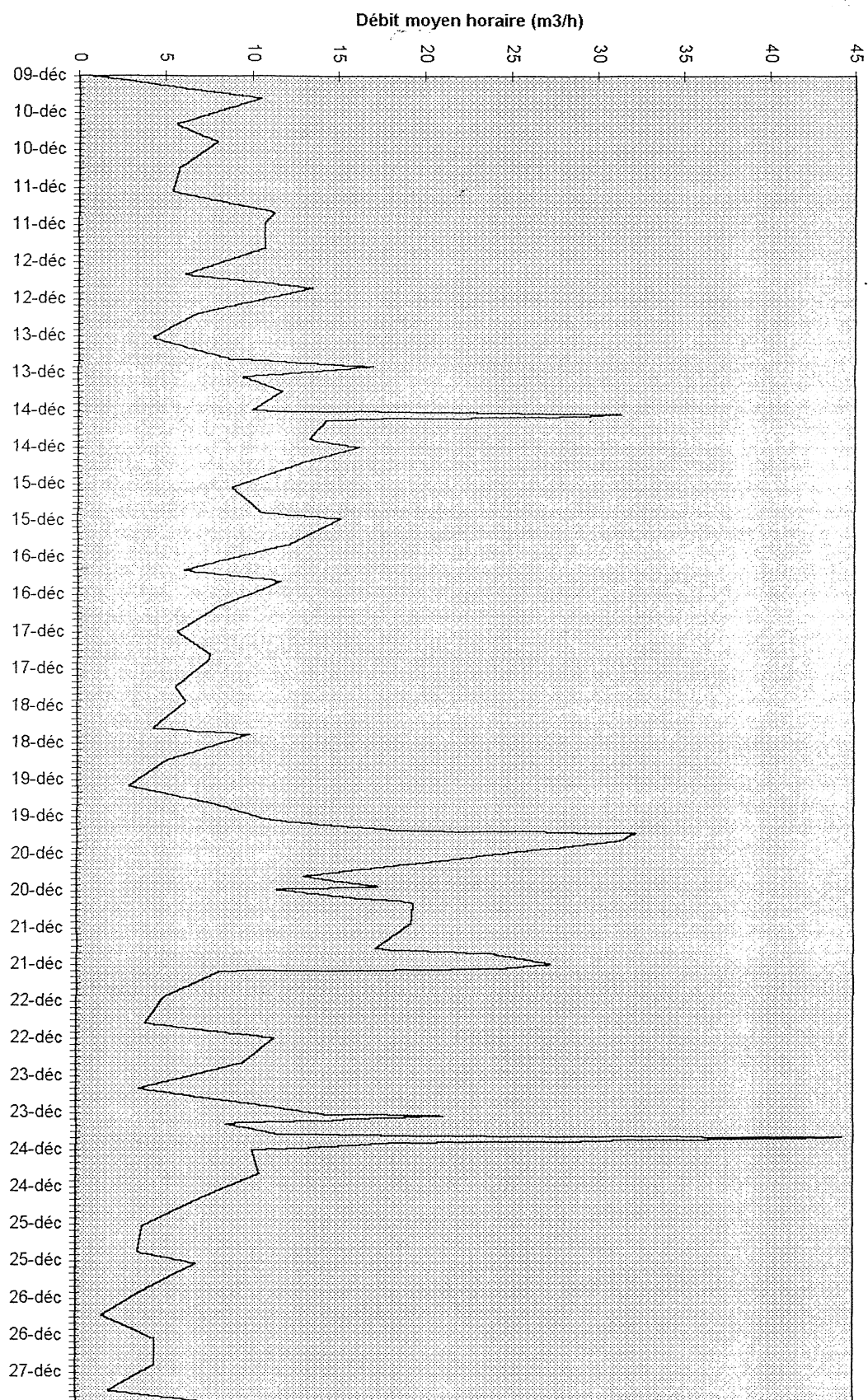
—□— D8bit (m3/h)



FONTANIL CORNILLON Point 8

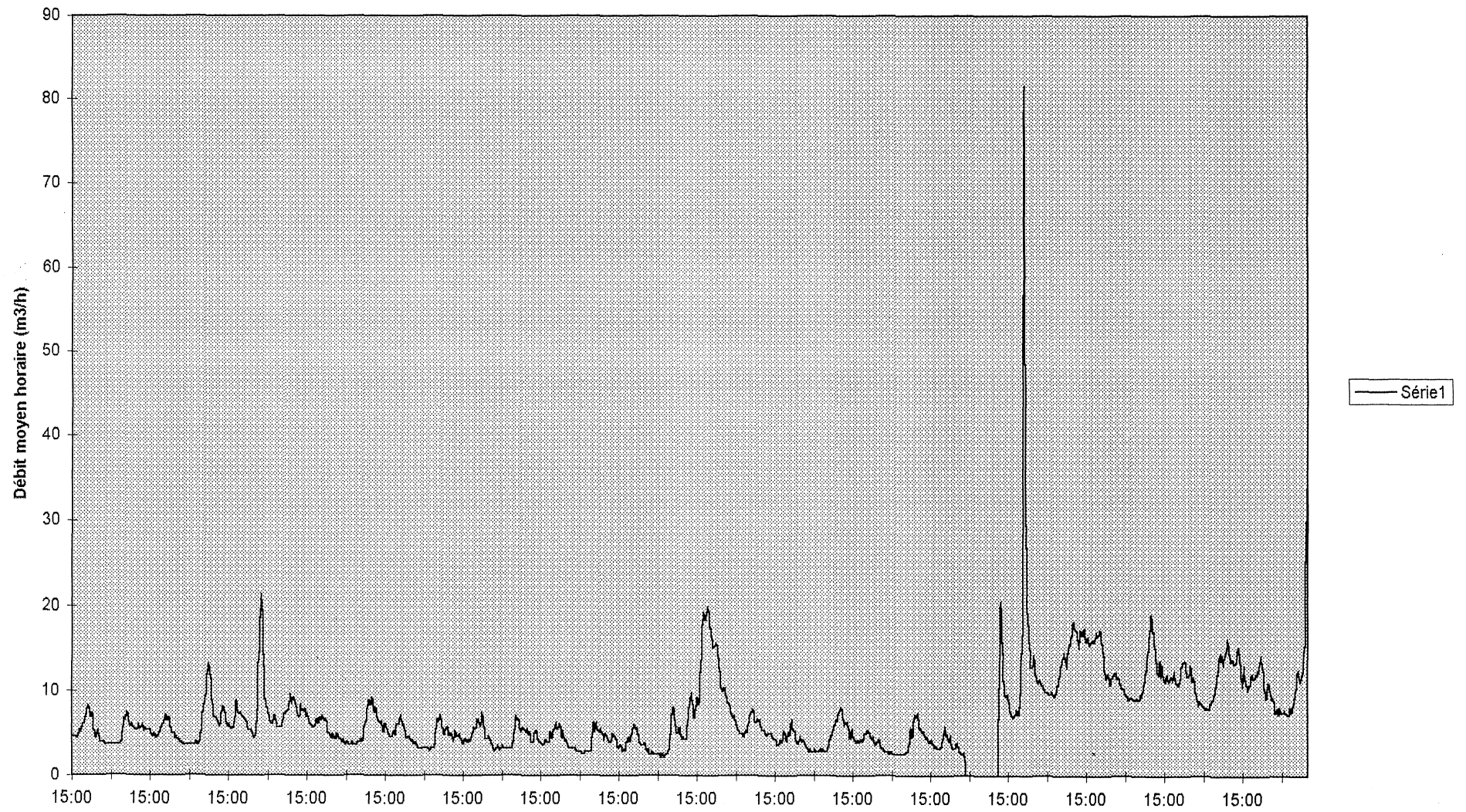


FONTANIL CORNILLON Point 9

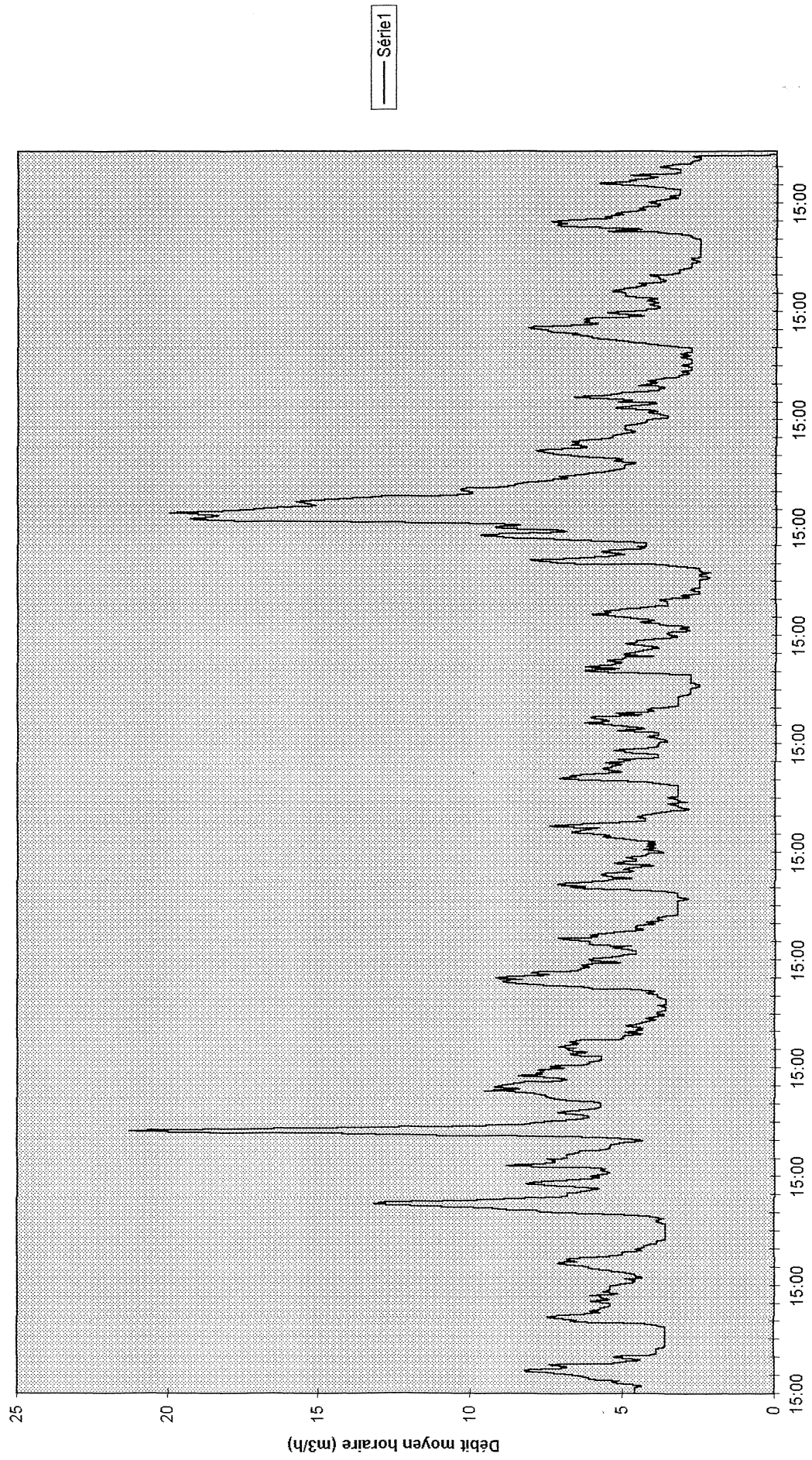


— Série 1

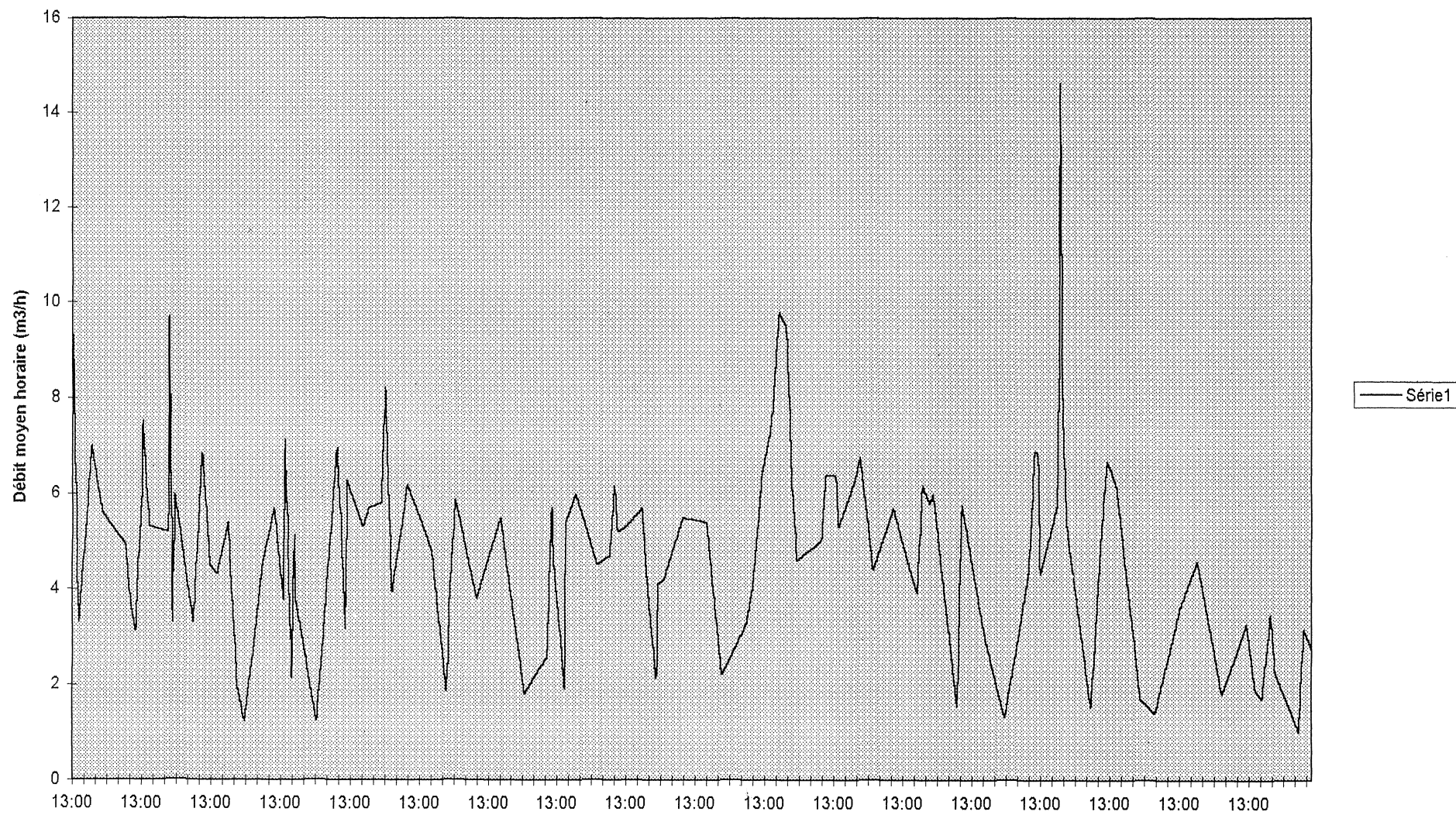
FONTANIL CORNILLON Point 11



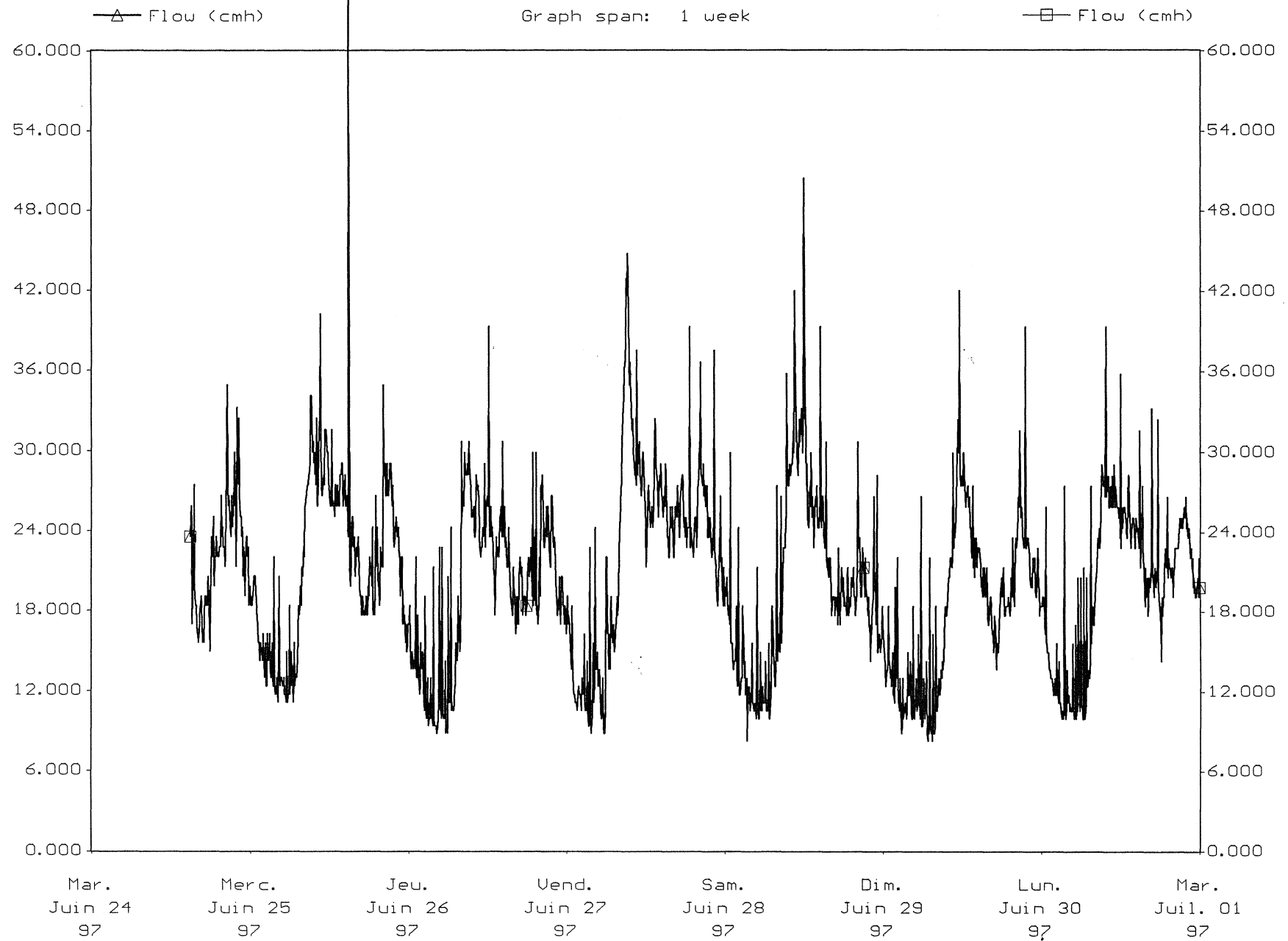
FONTANIL CORNILLON Point 11



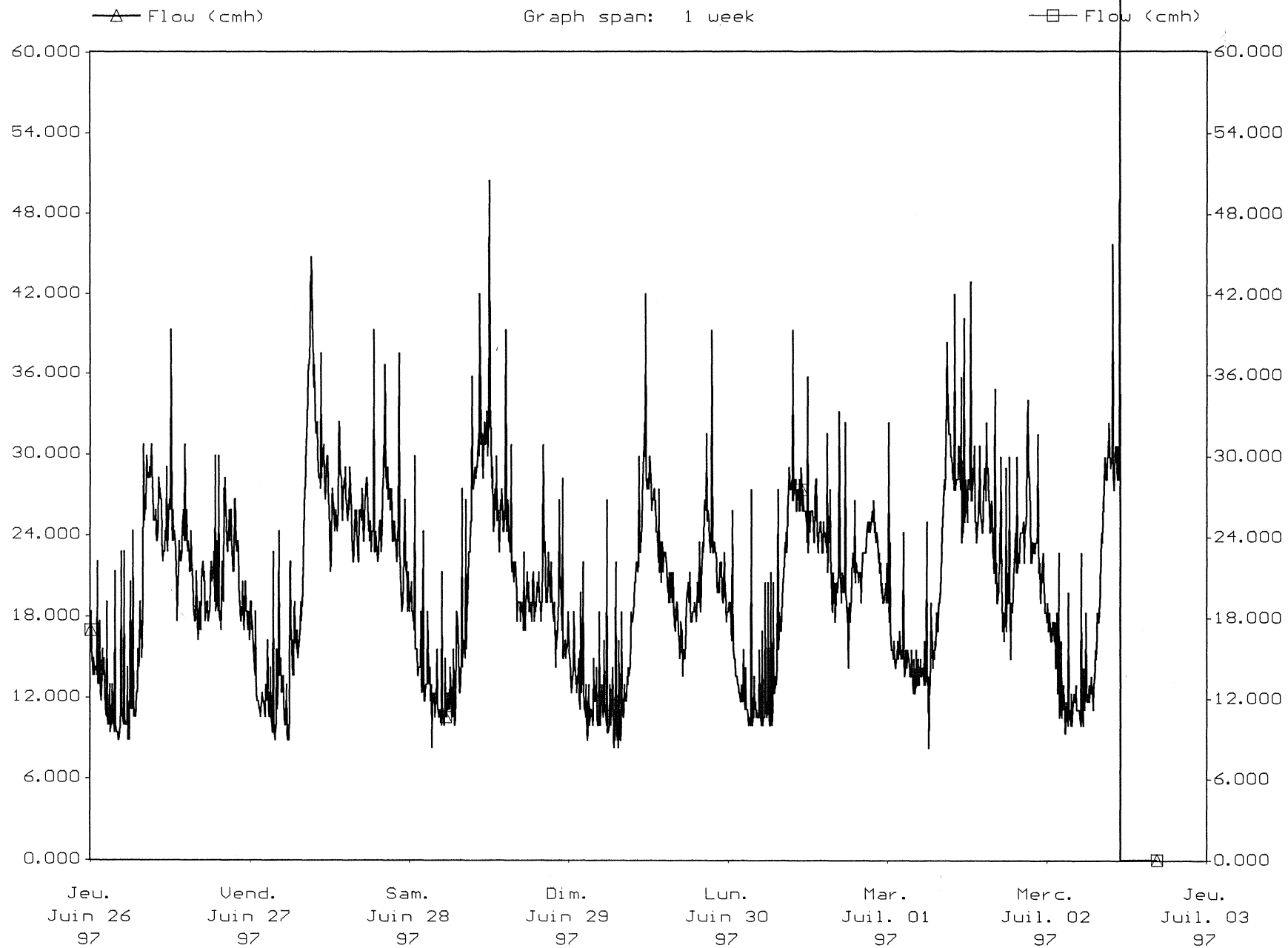
FONTANIL CORNILLON Point 10



Fontanil Cornillon Point 1



Fontanil Cornillon Point 1



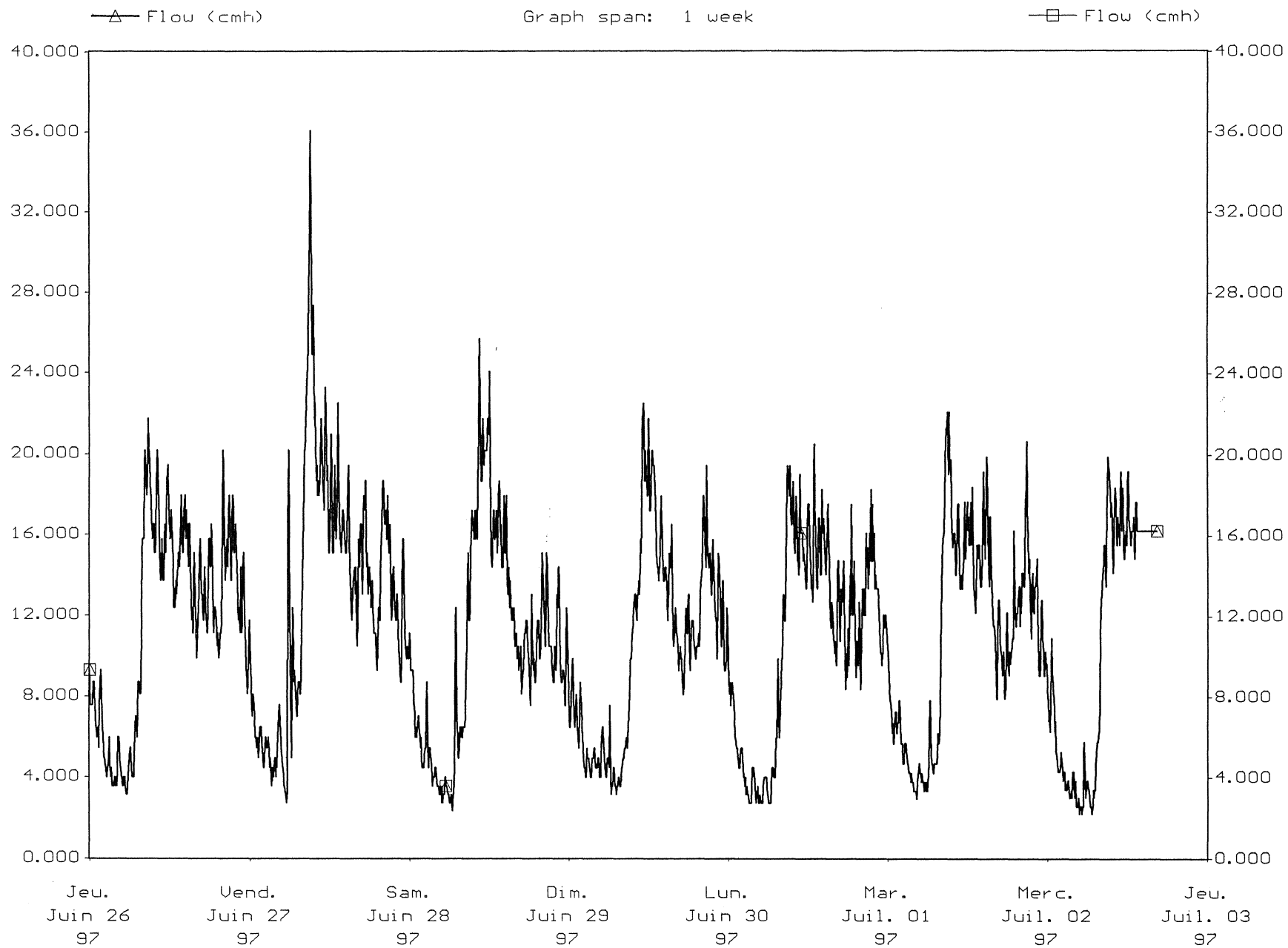
FONTCOR1.XLS

jour	heure	Débit (m3/h)	jour	heure	Débit (m3/h)
24-jun-97	16:00	20.44	27-jun-97	01:00	16.06
24-jun-97	17:00	16.93	27-jun-97	02:00	11.49
24-jun-97	18:00	18.51	27-jun-97	03:00	11.82
24-jun-97	19:00	22.16	27-jun-97	04:00	11.66
24-jun-97	20:00	23.23	27-jun-97	05:00	13.95
24-jun-97	21:00	25.86	27-jun-97	06:00	11.22
24-jun-97	22:00	26.04	27-jun-97	07:00	16.73
24-jun-97	23:00	25.45	27-jun-97	08:00	17.53
25-jun-97	00:00	21.05	27-jun-97	09:00	31.78
25-jun-97	01:00	19.22	27-jun-97	10:00	37.63
25-jun-97	02:00	15.29	27-jun-97	11:00	29.85
25-jun-97	03:00	14.14	27-jun-97	12:00	27.8
25-jun-97	04:00	13.55	27-jun-97	13:00	24.9
25-jun-97	05:00	13.05	27-jun-97	14:00	27.82
25-jun-97	06:00	12.52	27-jun-97	15:00	26.99
25-jun-97	07:00	13.01	27-jun-97	16:00	24.58
25-jun-97	08:00	18.37	27-jun-97	17:00	24.96
25-jun-97	09:00	26.48	27-jun-97	18:00	25.81
25-jun-97	10:00	31.01	27-jun-97	19:00	25.17
25-jun-97	11:00	29.34	27-jun-97	20:00	24.32
25-jun-97	12:00	29.35	27-jun-97	21:00	28.96
25-jun-97	13:00	26.6	27-jun-97	22:00	24.9
25-jun-97	14:00	27.32	27-jun-97	23:00	22.78
25-jun-97	15:00	34.47	28-jun-97	00:00	21.44
25-jun-97	16:00	22.61	28-jun-97	01:00	19.18
25-jun-97	17:00	20.57	28-jun-97	02:00	14.36
25-jun-97	18:00	18.38	28-jun-97	03:00	14.51
25-jun-97	19:00	20.71	28-jun-97	04:00	11.77
25-jun-97	20:00	21.11	28-jun-97	05:00	12.16
25-jun-97	21:00	27.76	28-jun-97	06:00	11.21
25-jun-97	22:00	26.15	28-jun-97	07:00	11.53
25-jun-97	23:00	22.67	28-jun-97	08:00	16.08
26-jun-97	00:00	16.7	28-jun-97	09:00	18.48
26-jun-97	01:00	14.85	28-jun-97	10:00	27.37
26-jun-97	02:00	14.31	28-jun-97	11:00	31.88
26-jun-97	03:00	12.03	28-jun-97	12:00	32.01
26-jun-97	04:00	11.05	28-jun-97	13:00	29.81
26-jun-97	05:00	11.03	28-jun-97	14:00	25.94
26-jun-97	06:00	12.02	28-jun-97	15:00	26.34
26-jun-97	07:00	12.13	28-jun-97	16:00	22.69
26-jun-97	08:00	17.18	28-jun-97	17:00	18.91
26-jun-97	09:00	27.66	28-jun-97	18:00	19.29
26-jun-97	10:00	26.48	28-jun-97	19:00	18.92
26-jun-97	11:00	25.24	28-jun-97	20:00	19.39
26-jun-97	12:00	24.77	28-jun-97	21:00	22.08
26-jun-97	13:00	24.99	28-jun-97	22:00	19.11
26-jun-97	14:00	22.56	28-jun-97	23:00	18.86
26-jun-97	15:00	23.95	29-jun-97	00:00	17.01
26-jun-97	16:00	20.14	29-jun-97	01:00	14.42
26-jun-97	17:00	18.94	29-jun-97	02:00	13.47
26-jun-97	18:00	18.92	29-jun-97	03:00	12.07
26-jun-97	19:00	21.45	29-jun-97	04:00	11.21
26-jun-97	20:00	20.13	29-jun-97	05:00	11.76
26-jun-97	21:00	25.16	29-jun-97	06:00	12.27
26-jun-97	22:00	23.94	29-jun-97	07:00	10.73
26-jun-97	23:00	20.02	29-jun-97	08:00	11.66
27-jun-97	00:00	18.15	29-jun-97	09:00	12.23

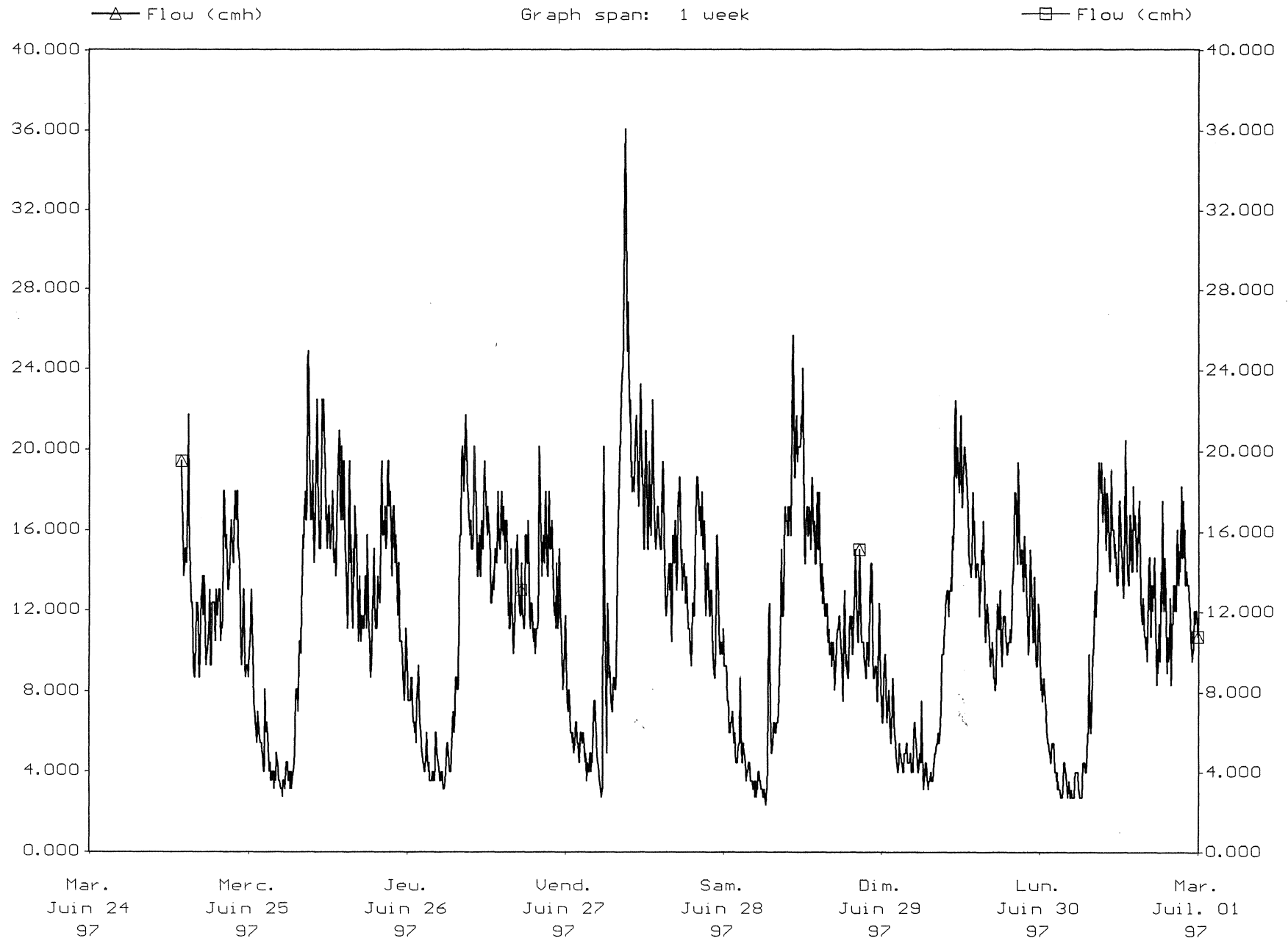
FONTCOR1.XLS

29-jun-97	10:00	17.37	01-jul-97	20:00	23.25
29-jun-97	11:00	23.19	01-jul-97	21:00	24.97
29-jun-97	12:00	29.95	01-jul-97	22:00	26.21
29-jun-97	13:00	27.46	01-jul-97	23:00	23.51
29-jun-97	14:00	23.37	02-jul-97	00:00	19.89
29-jun-97	15:00	22.03	02-jul-97	01:00	17.39
29-jun-97	16:00	19.58	02-jul-97	02:00	14.95
29-jun-97	17:00	17.22	02-jul-97	03:00	11.73
29-jun-97	18:00	17.02	02-jul-97	04:00	11.51
29-jun-97	19:00	18.74	02-jul-97	05:00	11.49
29-jun-97	20:00	19.47	02-jul-97	06:00	13.03
29-jun-97	21:00	25.5	02-jul-97	07:00	12.27
29-jun-97	22:00	24.79	02-jul-97	08:00	16.27
29-jun-97	23:00	21.35	02-jul-97	09:00	25.98
30-jun-97	00:00	19.52	02-jul-97	10:00	31.21
30-jun-97	01:00	17.86			
30-jun-97	02:00	13			
30-jun-97	03:00	11.97			
30-jun-97	04:00	12.11			
30-jun-97	05:00	11.16			
30-jun-97	06:00	12.94			
30-jun-97	07:00	12.57			
30-jun-97	08:00	16.47			
30-jun-97	09:00	22.11			
30-jun-97	10:00	28.64			
30-jun-97	11:00	27.12			
30-jun-97	12:00	26.76			
30-jun-97	13:00	24.89			
30-jun-97	14:00	25.22			
30-jun-97	15:00	24.21			
30-jun-97	16:00	21.75			
30-jun-97	17:00	21.36			
30-jun-97	18:00	20.92			
30-jun-97	19:00	19.5			
30-jun-97	20:00	21.48			
30-jun-97	21:00	22.84			
30-jun-97	22:00	25.08			
30-jun-97	23:00	23.1			
01-jul-97	00:00	19.87			
01-jul-97	01:00	18.54			
01-jul-97	02:00	15.34			
01-jul-97	03:00	15.67			
01-jul-97	04:00	14.13			
01-jul-97	05:00	13.59			
01-jul-97	06:00	14.76			
01-jul-97	07:00	14.53			
01-jul-97	08:00	17.58			
01-jul-97	09:00	28.03			
01-jul-97	10:00	30.38			
01-jul-97	11:00	29.68			
01-jul-97	12:00	27.63			
01-jul-97	13:00	29.14			
01-jul-97	14:00	26.35			
01-jul-97	15:00	27.14			
01-jul-97	16:00	25.43			
01-jul-97	17:00	22.18			
01-jul-97	18:00	19.94			
01-jul-97	19:00	19.95			

Fontanil Cornillon point 2



Fontanil Cornillon point 2



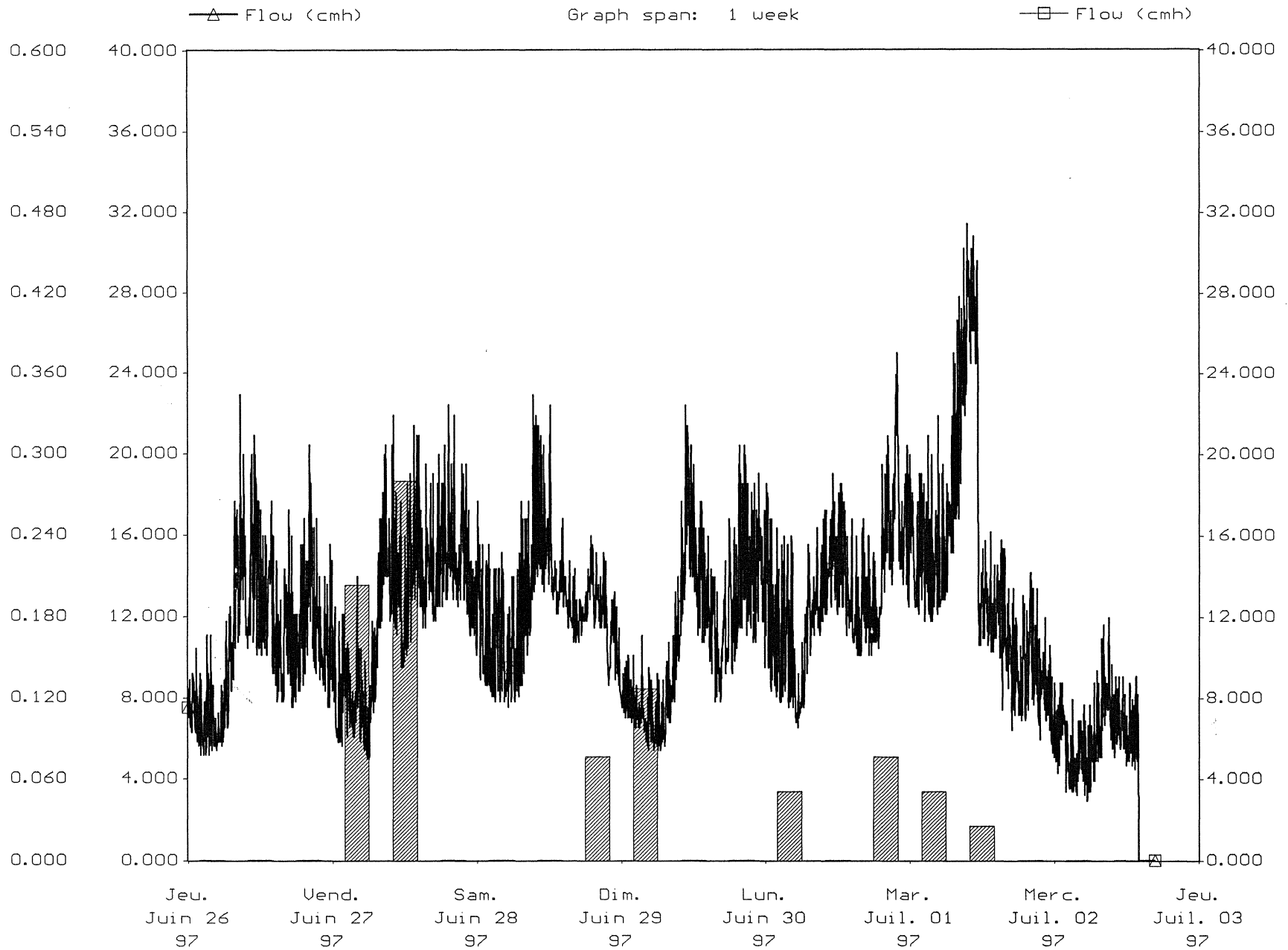
FONTCOR2.XLS

jour	heure	débit (m3/h)	jour	heure	débit (m3/h)
24-jun-97	15:00	15.94	27-jun-97	00:00	10.85
24-jun-97	16:00	11.6	27-jun-97	01:00	7.58
24-jun-97	17:00	11.14	27-jun-97	02:00	5.69
24-jun-97	18:00	11.24	27-jun-97	03:00	5.32
24-jun-97	19:00	11.66	27-jun-97	04:00	4.39
24-jun-97	20:00	12.08	27-jun-97	05:00	5.85
24-jun-97	21:00	15.06	27-jun-97	06:00	7.6
24-jun-97	22:00	15.5	27-jun-97	07:00	8.81
24-jun-97	23:00	14.1	27-jun-97	08:00	9.57
25-jun-97	00:00	10.26	27-jun-97	09:00	22.98
25-jun-97	01:00	9.89	27-jun-97	10:00	26.12
25-jun-97	02:00	5.95	27-jun-97	11:00	19.43
25-jun-97	03:00	5.56	27-jun-97	12:00	18.79
25-jun-97	04:00	3.94	27-jun-97	13:00	17.6
25-jun-97	05:00	3.75	27-jun-97	14:00	17.48
25-jun-97	06:00	3.68	27-jun-97	15:00	16.62
25-jun-97	07:00	3.83	27-jun-97	16:00	13.28
25-jun-97	08:00	8.83	27-jun-97	17:00	14.21
25-jun-97	09:00	17.48	27-jun-97	18:00	15.82
25-jun-97	10:00	17.79	27-jun-97	19:00	12.09
25-jun-97	11:00	17.74	27-jun-97	20:00	13.37
25-jun-97	12:00	18.91	27-jun-97	21:00	16.74
25-jun-97	13:00	16.03	27-jun-97	22:00	13.35
25-jun-97	14:00	17.25	27-jun-97	23:00	11.28
25-jun-97	15:00	15.97	28-jun-97	00:00	11.2
25-jun-97	16:00	14.79	28-jun-97	01:00	8.34
25-jun-97	17:00	13.38	28-jun-97	02:00	5.88
25-jun-97	18:00	12.42	28-jun-97	03:00	5.56
25-jun-97	19:00	11.49	28-jun-97	04:00	4.39
25-jun-97	20:00	12.68	28-jun-97	05:00	3.35
25-jun-97	21:00	16.8	28-jun-97	06:00	3.35
25-jun-97	22:00	16.93	28-jun-97	07:00	4.9
25-jun-97	23:00	13.42	28-jun-97	08:00	6.23
26-jun-97	00:00	9.49	28-jun-97	09:00	9.46
26-jun-97	01:00	7.74	28-jun-97	10:00	15.69
26-jun-97	02:00	7.12	28-jun-97	11:00	19.98
26-jun-97	03:00	4.83	28-jun-97	12:00	20.62
26-jun-97	04:00	3.86	28-jun-97	13:00	17.02
26-jun-97	05:00	4.56	28-jun-97	14:00	16.39
26-jun-97	06:00	3.75	28-jun-97	15:00	15.28
26-jun-97	07:00	5.09	28-jun-97	16:00	11.91
26-jun-97	08:00	9.42	28-jun-97	17:00	9.73
26-jun-97	09:00	19.07	28-jun-97	18:00	10.6
26-jun-97	10:00	16.44	28-jun-97	19:00	9.65
26-jun-97	11:00	16.47	28-jun-97	20:00	11.4
26-jun-97	12:00	16.46	28-jun-97	21:00	12.58
26-jun-97	13:00	14.65	28-jun-97	22:00	9.88
26-jun-97	14:00	15.15	28-jun-97	23:00	11.18
26-jun-97	15:00	16.32	29-jun-97	00:00	9.46
26-jun-97	16:00	13.02	29-jun-97	01:00	7.72
26-jun-97	17:00	12.92	29-jun-97	02:00	7.07
26-jun-97	18:00	12.75	29-jun-97	03:00	4.83
26-jun-97	19:00	13.47	29-jun-97	04:00	4.67
26-jun-97	20:00	11.88	29-jun-97	05:00	4.63
26-jun-97	21:00	16.1	29-jun-97	06:00	5.04
26-jun-97	22:00	15.74	29-jun-97	07:00	4.39
26-jun-97	23:00	12.68	29-jun-97	08:00	3.71

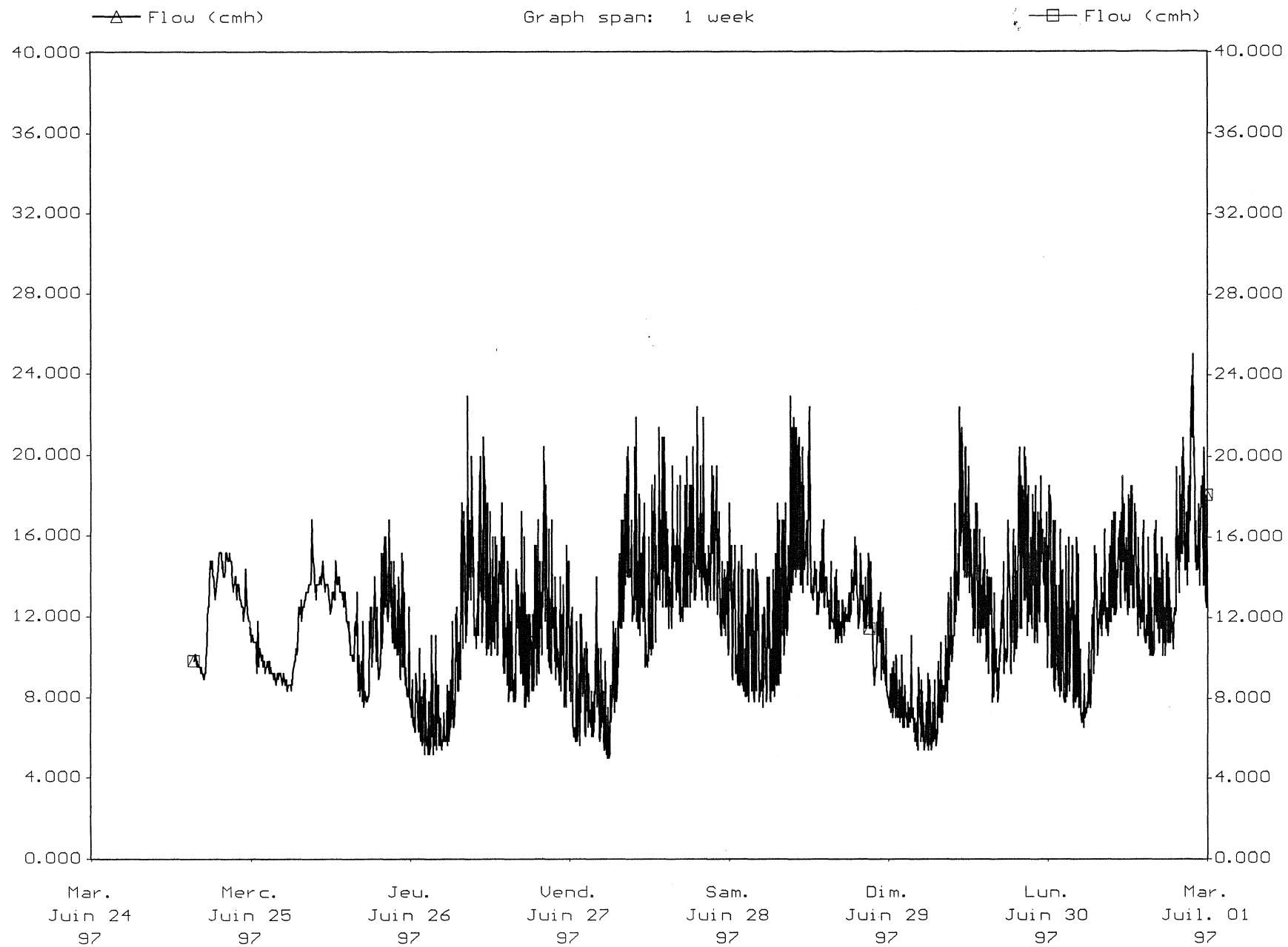
FontCOR2.XLS

29-jun-97	09:00	5.44	01-jul-97	19:00	10.65
29-jun-97	10:00	10.69	01-jul-97	20:00	12.59
29-jun-97	11:00	13.74	01-jul-97	21:00	15.23
29-jun-97	12:00	20.06	01-jul-97	22:00	13.49
29-jun-97	13:00	19.11	01-jul-97	23:00	11.82
29-jun-97	14:00	15.51	02-jul-97	00:00	10.38
29-jun-97	15:00	14.07	02-jul-97	01:00	8.25
29-jun-97	16:00	13.36	02-jul-97	02:00	5.15
29-jun-97	17:00	10.5	02-jul-97	03:00	4.07
29-jun-97	18:00	10.33	02-jul-97	04:00	3.55
29-jun-97	19:00	11.02	02-jul-97	05:00	2.78
29-jun-97	20:00	11.24	02-jul-97	06:00	3.41
29-jun-97	21:00	16.45	02-jul-97	07:00	2.92
29-jun-97	22:00	14.29	02-jul-97	08:00	5.89
29-jun-97	23:00	12.31	02-jul-97	09:00	14.38
30-jun-97	00:00	11.04	02-jul-97	10:00	17.44
30-jun-97	01:00	8.21	02-jul-97	11:00	16.64
30-jun-97	02:00	5.23	02-jul-97	12:00	16.47
30-jun-97	03:00	4.03	02-jul-97	13:00	16.89
30-jun-97	04:00	3.47	02-jul-97	14:00	16.22
30-jun-97	05:00	3	02-jul-97	15:00	16.22
30-jun-97	06:00	3.5	02-jul-97	16:00	16.22
30-jun-97	07:00	3.59			
30-jun-97	08:00	6.7			
30-jun-97	09:00	13.54			
30-jun-97	10:00	17.82			
30-jun-97	11:00	16.23			
30-jun-97	12:00	14.89			
30-jun-97	13:00	15.86			
30-jun-97	14:00	15.19			
30-jun-97	15:00	15.76			
30-jun-97	16:00	12.8			
30-jun-97	17:00	11.98			
30-jun-97	18:00	11.51			
30-jun-97	19:00	12.86			
30-jun-97	20:00	10.49			
30-jun-97	21:00	13.27			
30-jun-97	22:00	15.36			
30-jun-97	23:00	12.6			
01-jul-97	00:00	11.09			
01-jul-97	01:00	7.57			
01-jul-97	02:00	6.98			
01-jul-97	03:00	5.25			
01-jul-97	04:00	3.95			
01-jul-97	05:00	3.81			
01-jul-97	06:00	3.69			
01-jul-97	07:00	5.17			
01-jul-97	08:00	5.85			
01-jul-97	09:00	17.51			
01-jul-97	10:00	18.12			
01-jul-97	11:00	15.48			
01-jul-97	12:00	15.28			
01-jul-97	13:00	16.05			
01-jul-97	14:00	14.15			
01-jul-97	15:00	16.67			
01-jul-97	16:00	14.06			
01-jul-97	17:00	10.6			
01-jul-97	18:00	9.82			

Fontanil cornillon Point 4



Fontanil cornillon Point 4



FontCOR4.XLS

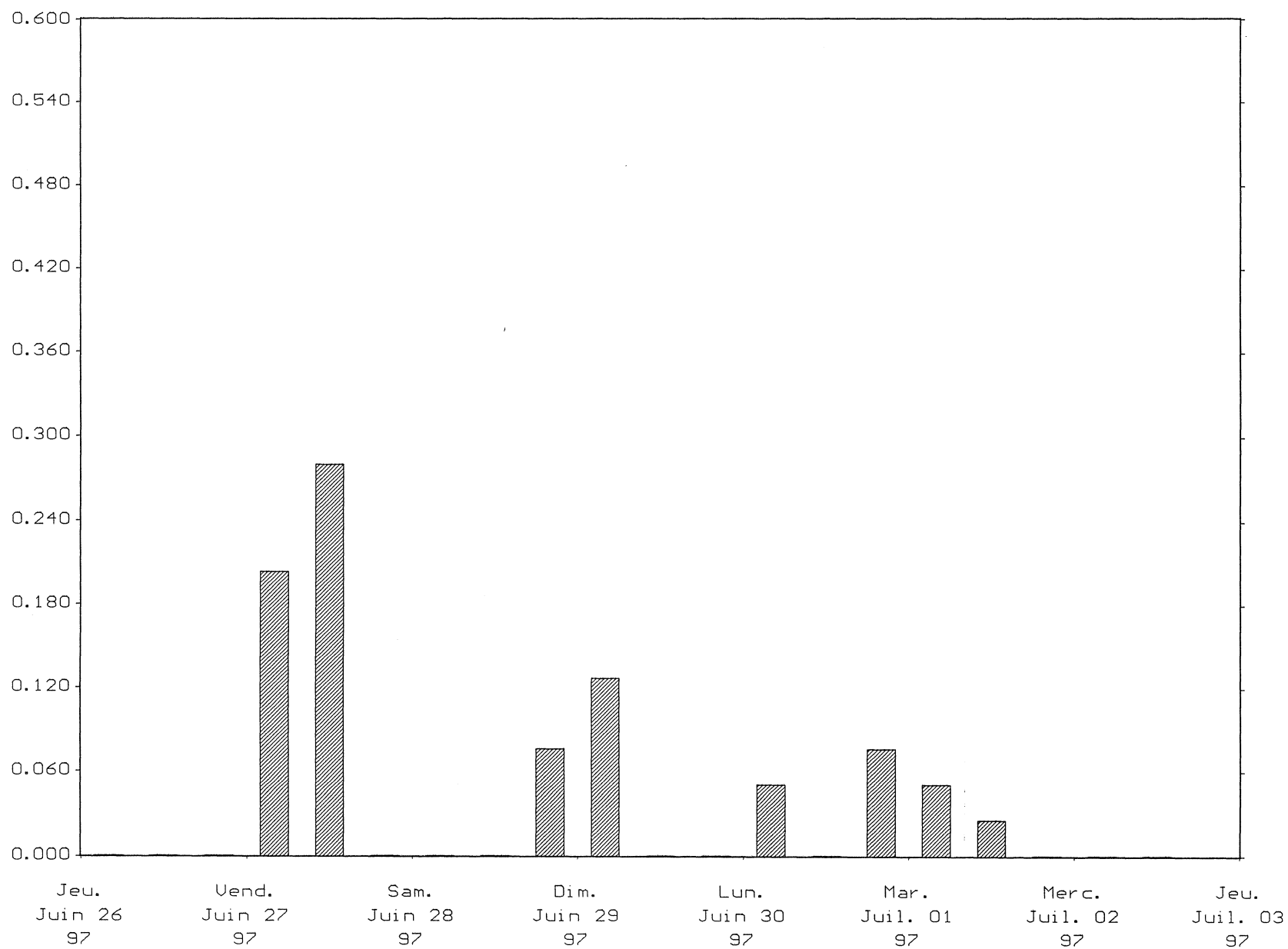
29-jun-97	11:00	15.33	01-jul-97	21:00	10.96
29-jun-97	12:00	17.11	01-jul-97	22:00	8.64
29-jun-97	13:00	14.38	01-jul-97	23:00	8.4
29-jun-97	14:00	14.21	02-jul-97	00:00	7.41
29-jun-97	15:00	12.7	02-jul-97	01:00	6.37
29-jun-97	16:00	11.52	02-jul-97	02:00	6.7
29-jun-97	17:00	9.6	02-jul-97	03:00	4.6
29-jun-97	18:00	11.55	02-jul-97	04:00	4.66
29-jun-97	19:00	12.57	02-jul-97	05:00	5.61
29-jun-97	20:00	14.3	02-jul-97	06:00	4.59
29-jun-97	21:00	16.05	02-jul-97	07:00	5.41
29-jun-97	22:00	14.11	02-jul-97	08:00	6.75
29-jun-97	23:00	14.31	02-jul-97	09:00	8.34
30-jun-97	00:00	14.12	02-jul-97	10:00	7.4
30-jun-97	01:00	13.1	02-jul-97	11:00	6.82
30-jun-97	02:00	11.23	02-jul-97	12:00	6.47
30-jun-97	03:00	10.27	02-jul-97	13:00	6.36
30-jun-97	04:00	11.78	02-jul-97	14:00	6.47
30-jun-97	05:00	10.37			
30-jun-97	06:00	7.34			
30-jun-97	07:00	9.5			
30-jun-97	08:00	12.6			
30-jun-97	09:00	12.67			
30-jun-97	10:00	13.36			
30-jun-97	11:00	14.18			
30-jun-97	12:00	15.14			
30-jun-97	13:00	15.17			
30-jun-97	14:00	14.09			
30-jun-97	15:00	12.08			
30-jun-97	16:00	11.67			
30-jun-97	17:00	13.49			
30-jun-97	18:00	12.75			
30-jun-97	19:00	11.79			
30-jun-97	20:00	14.79			
30-jun-97	21:00	17.03			
30-jun-97	22:00	19.65			
30-jun-97	23:00	16.07			
01-jul-97	00:00	16.59			
01-jul-97	01:00	15.68			
01-jul-97	02:00	15.47			
01-jul-97	03:00	14.97			
01-jul-97	04:00	14.75			
01-jul-97	05:00	14.93			
01-jul-97	06:00	14.39			
01-jul-97	07:00	16.88			
01-jul-97	08:00	20.16			
01-jul-97	09:00	22.88			
01-jul-97	10:00	26.68			
01-jul-97	11:00	27.29			
01-jul-97	12:00	17.3			
01-jul-97	13:00	12.97			
01-jul-97	14:00	11.84			
01-jul-97	15:00	12.46			
01-jul-97	16:00	12.62			
01-jul-97	17:00	9.98			
01-jul-97	18:00	10.17			
01-jul-97	19:00	8.73			
01-jul-97	20:00	9.63			

FONTCOR4.XLS

jour	heure	débit (m3/h)	jour	heure	débit (m3/h)
24-jun-97	17:00	9.31	27-jun-97	02:00	8.83
24-jun-97	18:00	11.68	27-jun-97	03:00	8.54
24-jun-97	19:00	13.78	27-jun-97	04:00	7.58
24-jun-97	20:00	14.68	27-jun-97	05:00	8.48
24-jun-97	21:00	14.77	27-jun-97	06:00	6.36
24-jun-97	22:00	13.68	27-jun-97	07:00	8.47
24-jun-97	23:00	12.73	27-jun-97	08:00	11.77
25-jun-97	00:00	12.38	27-jun-97	09:00	15.92
25-jun-97	01:00	10.59	27-jun-97	10:00	14.27
25-jun-97	02:00	10.14	27-jun-97	11:00	14.45
25-jun-97	03:00	9.54	27-jun-97	12:00	12.17
25-jun-97	04:00	9.06	27-jun-97	13:00	13.45
25-jun-97	05:00	9.04	27-jun-97	14:00	15.67
25-jun-97	06:00	8.63	27-jun-97	15:00	15.06
25-jun-97	07:00	9.55	27-jun-97	16:00	14.49
25-jun-97	08:00	12.13	27-jun-97	17:00	13.95
25-jun-97	09:00	13.24	27-jun-97	18:00	14.77
25-jun-97	10:00	14.31	27-jun-97	19:00	15.66
25-jun-97	11:00	13.93	27-jun-97	20:00	15.96
25-jun-97	12:00	13.18	27-jun-97	21:00	14.94
25-jun-97	13:00	13.31	27-jun-97	22:00	15.47
25-jun-97	14:00	13.31	27-jun-97	23:00	14.3
25-jun-97	15:00	11.83	28-jun-97	00:00	12.18
25-jun-97	16:00	10.74	28-jun-97	01:00	13.11
25-jun-97	17:00	9.23	28-jun-97	02:00	10.82
25-jun-97	18:00	8.87	28-jun-97	03:00	9.99
25-jun-97	19:00	11.51	28-jun-97	04:00	11.54
25-jun-97	20:00	11.01	28-jun-97	05:00	10.69
25-jun-97	21:00	13.68	28-jun-97	06:00	10.3
25-jun-97	22:00	11.93	28-jun-97	07:00	10.53
25-jun-97	23:00	11.7	28-jun-97	08:00	12.52
26-jun-97	00:00	9.17	28-jun-97	09:00	13.14
26-jun-97	01:00	7.61	28-jun-97	10:00	17.1
26-jun-97	02:00	7.01	28-jun-97	11:00	16.39
26-jun-97	03:00	6.62	28-jun-97	12:00	16.21
26-jun-97	04:00	7.34	28-jun-97	13:00	15.04
26-jun-97	05:00	6.48	28-jun-97	14:00	13.29
26-jun-97	06:00	6.5	28-jun-97	15:00	13.72
26-jun-97	07:00	8.87	28-jun-97	16:00	12.36
26-jun-97	08:00	11.61	28-jun-97	17:00	11.49
26-jun-97	09:00	14.7	28-jun-97	18:00	12.13
26-jun-97	10:00	13.6	28-jun-97	19:00	13.39
26-jun-97	11:00	14.86	28-jun-97	20:00	13.28
26-jun-97	12:00	14.54	28-jun-97	21:00	12.75
26-jun-97	13:00	12.53	28-jun-97	22:00	11.33
26-jun-97	14:00	13.37	28-jun-97	23:00	11.13
26-jun-97	15:00	11.11	29-jun-97	00:00	9.76
26-jun-97	16:00	9.63	29-jun-97	01:00	8.19
26-jun-97	17:00	11.99	29-jun-97	02:00	7.88
26-jun-97	18:00	10.37	29-jun-97	03:00	7.48
26-jun-97	19:00	11.16	29-jun-97	04:00	7.31
26-jun-97	20:00	12.13	29-jun-97	05:00	7.15
26-jun-97	21:00	14.35	29-jun-97	06:00	6.53
26-jun-97	22:00	11.53	29-jun-97	07:00	6.56
26-jun-97	23:00	10.37	29-jun-97	08:00	7.49
27-jun-97	00:00	11.23	29-jun-97	09:00	8.8
27-jun-97	01:00	8.05	29-jun-97	10:00	11.59

Fontanil cornillon Point 4

Graph span: 1 week



SUITE ECHANTILLONS DU 01/07/97 ET 02/07/97

ECHANTILLONS	FONTANIL 1-2 JUILLET NOCTURNE	FONTANIL 1-2 JUILLET NOCTURNE AD2	FONTANIL 1-2 JUILLET DIURNE	FONTANIL 1-2 JUILLET DIURNE AD2
MES mg/l	160		148	
DCO mg/l 2	304	242	456	361
DBO mg/l O2	100	90	163	103
pH	7,80		7,39	

ANALYSES DES EAUX USEES DES ABATOIRS

ECHANTILLONS DU 30/06/97

ECHANTILLONS	30/06/97 N°1 prélèvement 5h-7h	30/06/97 N°2 prélèvement 7h-9h	30/06/97 N°3 prélèvement 9h-11h	30/06/97 N°4 prélèvement 11h-13h	30/06/97 N°5 prélèvement 13-15h	30/06/97 N°6 prélèvement 15h- 17h
MES mg/l	8616	4712	7472	7460	3328	2048
DCO mg/l O2	3975	4350	10100	12700	4275	2625
DBO mg/l O2	1625	1400	3500	4100	1245	1000
pH	6,81	6,84	6,72	6,67	6,78	7,16

SUITE ECHANTILLONS DU 30/06/97⁰⁶

ECHANTILLONS	30/06/97 N°7 prélèvement 17h-19H	30/06/97 N°8 prélèvement 19h-21H	30/06/97 N°9 prélèvement 21h-23H	30/06/97 N°10 prélèvement 23h-1h	30/06/97 N°11 prélèvement 1h-3h	30/06/97 N°12 prélèvement 3h-5h
MES mg/l	252	76	47	13	12	28
DCO mg/l O2	917	487	247	331	474	258
DBO mg/l O2	275	293	99	84	36	62
pH	7,49	7,61	7,53	7,60	7,67	7,52

ECHANTILLONS DU 01/07/97

ECHANTILLONS	30/06/97 N°13 prélèvement 5h-7h	30/06/97 N°14 prélèvement 7h-9h	30/06/97 N°15 prélèvement 9h-11h	30/06/97 N°16 prélèvement 11h-13h	30/06/97 N°17 prélèvement 13h-15h	30/06/97 N°24 prélèvement 3h-5h
MES mg/l	3288	9736	6156	6992	7128	223
DCO mg/l O2	2700	4750	8250	10450	11925	548
DBO mg/l O2	1100	1500	2750	2750	2825	142
pH	7,13	7,00	6,81	6,67	7,13	7,41

ANALYSES SUR LE RESEAU

D=DIURNE

N=NOCTURNE

date des échantillons : 17 DECEMBRE 1996

MES sur 100 ml	D1	D2	D4	D7	D9	N1	N2	N4	N7	N9
TARE	0,1313	0,1297	0,1282	0,1318	0,1295	0,1287	0,1297	0,1306	0,1305	0,1307
POIDS SECS	0,1502	0,1496	0,1591	0,1406	0,1577	0,1362	0,1354	0,1407	0,1333	0,1418
MESmg/l	189	199	309	88	282	75	57	101	28	111
pH	7,67	7,62	7,78	7,57	7,94	7,78	7,58	8,02	7,56	7,62
DCO	472	459	713	224	560	264	179	449	102	248
DBO	121	124	199	47	177	57	31	103	16	43
DCO/DBO	3,90	3,70	3,58	4,77	3,16	4,63	5,77	4,36	6,38	5,77

AD2

	D1	N1
DCO	267	191
DBO	97	76
DCO/DBO	2,75	2,51

JOUR	METEOROLOGIE			
	PLUVIOMETRIE			
	DECEMBRE 96			
	FONTANIL mm	ST.M.D'HERES mm	VARCES mm	MOYENNES mm
1	0,5			0,2
2		1,4	0,8	0,7
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12	4,9	2,2	0,6	2,6
13	15,0	16,0	8,1	13,0
14	1,4	0,6	0,1	0,7
15				
16				
17				
18	2,5	1,4	1,1	1,7
19	26,0	22,6	28,0	25,5
20		0,2		0,1
21	0,8	1,2	2,3	1,4
22	1,2	1,0	7,0	3,1
23	14,0	3,0	2,9	6,6
24				
25		0,6		0,2
26				
27				
28		0,8	1,8	0,9
29	1,0			0,3
30	0,6			0,2
31	8,5	5,6	11,2	8,4
CUMUL	76,4	56,6	63,9	65,6
MOYENNE				
MINI				
MAXI				

SDA

Société Dauphinoise d'Assainissement

BP 212

38522 ST EGREVE Cedex

Tél. 76.75.04.66

TEMPS DE MARCHÉ DES POMPES DU FONTANIL EN HEURES/MOIS

POSTE	FONTANIL		FORMULE 1		RUE DU MAS		LANFREY		EMERY		MARQUETIERE		ORANGERAIE	
	P 1	P 2	P 1	P 2	P 1	P 2	P 1	P 2	P 1	P 2	P 1	P 2	P 1	P 2
DATE														
30-Jan	161	173	5	5	14	12	7	8	9	8	107	28	3	2
07-Fév	50	15	2	2	2	2	1	1	2	2	5	8	0	1
05-Mar	223	120	6	5	11	17	4	4	13	12	27	29	3	3
02-Avr	119	86	6	6	9	3	3	3	11	11	27	24	3	2
29-Avr	157	70	6	6	8	9	3	3	18	24	27	20	1	2
28-Mai	245	179	7	5	17	17	10	10	39	38	44	19	4	4
02-Jul	206	89	8	6	13	12	9	9	28	44	34	36	4	4
30-Jul	166	142	9	8	12	15	16	17	29	39	54	13	4	4
03-Sep	142	90	10	9	9	9	4	4	16	14	29	30	2	3
01-Oct	78	62	6	7	5	5	1	1	7	7	21	18	3	4
05-Nov	157	111	4	7	13	13	4	4	13	13	29	28	4	4
TOTAL ANNUEL par pompe	1704	1137	69	66	113	114	62	64	185	212	404	253	31	33
total par poste	2841		135		227		126		397		657		64	

Poste de relèvement principal du FONTANIL-CORNILLON[illegible]

Poste de relèvement Rue du Mas

[illegible]

Poste de relèvement de Lanfrey

[illegible]

Poste de relèvement d'Emery

[illegible]

Poste de relèvement de Marquetière

[illegible]

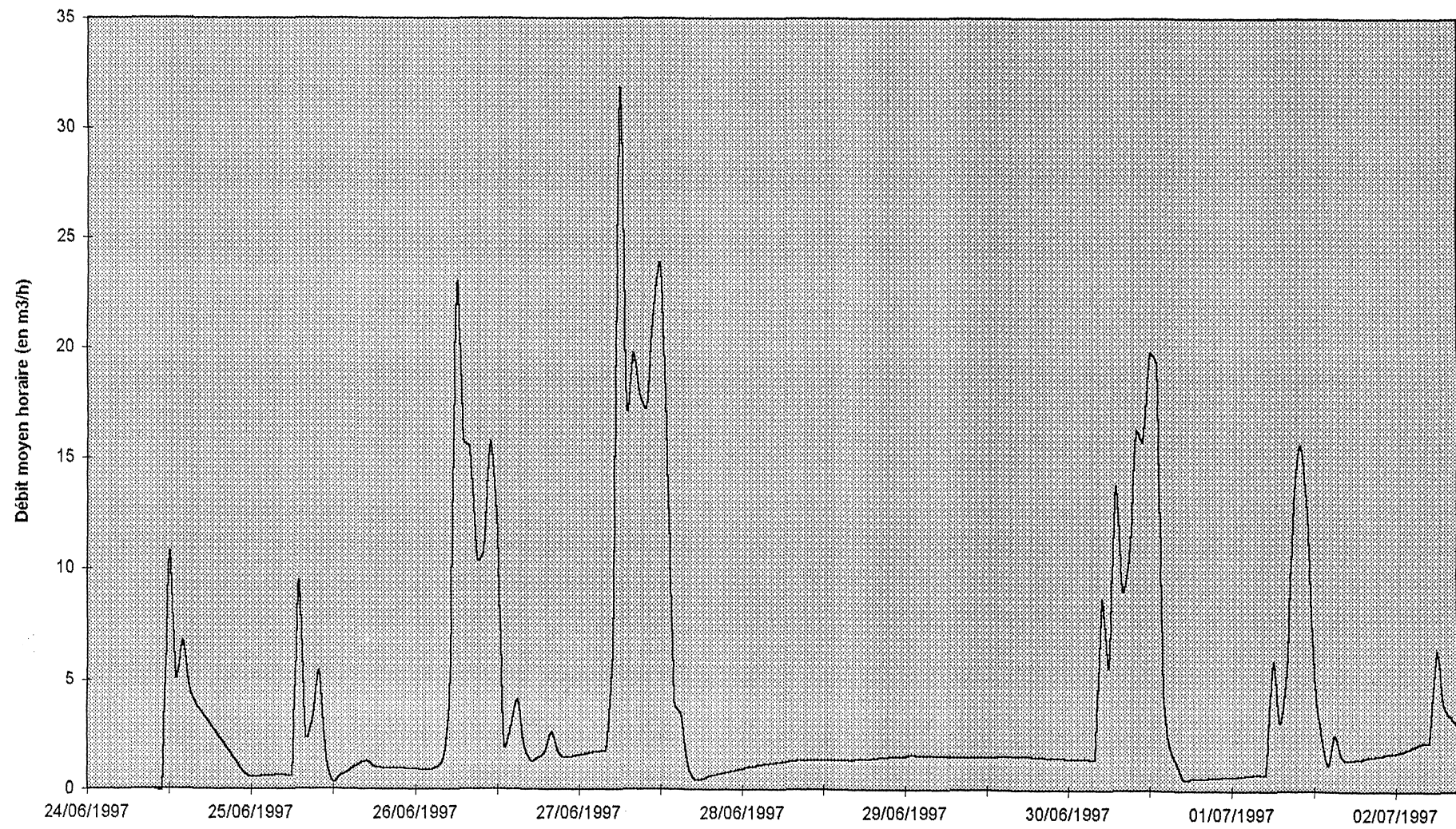
Poste de relèvement de l'Orangeriaie

[illegible]

Poste de relèvement du Formule 1

[illegible]

Abattoirs ABAG



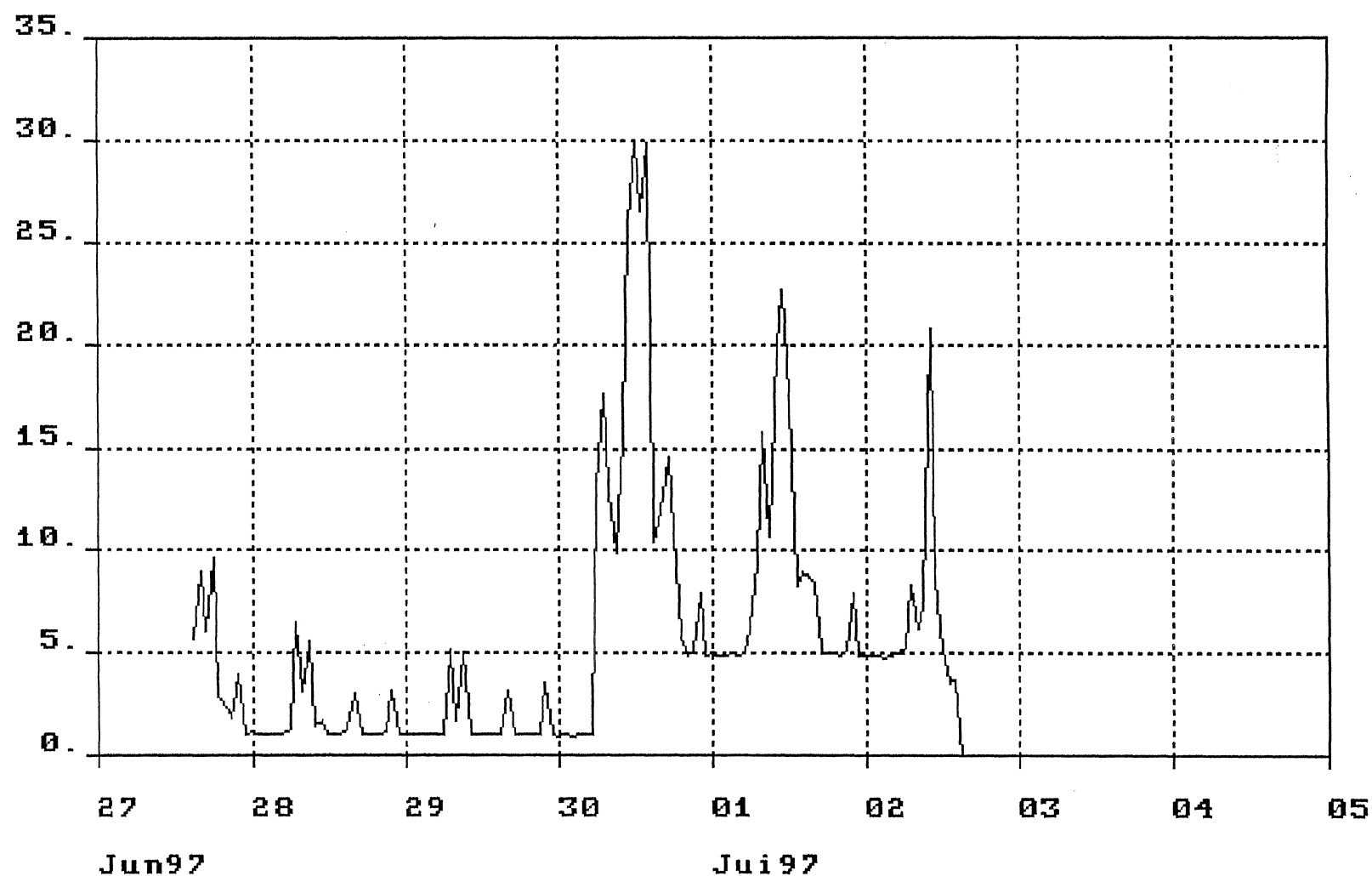
date	heure	débit (m3/h)	date	heure	débit (m3/h)
24/06/1997	00:00	0	26/06/1997	09:00	10.46
24/06/1997	01:00	0	26/06/1997	10:00	10.87
24/06/1997	02:00	0	26/06/1997	11:00	15.78
24/06/1997	03:00	0	26/06/1997	12:00	11.66
24/06/1997	04:00	0	26/06/1997	13:00	2.01
24/06/1997	05:00	0	26/06/1997	14:00	2.89
24/06/1997	06:00	0	26/06/1997	15:00	4.11
24/06/1997	07:00	0	26/06/1997	16:00	1.98
24/06/1997	08:00	0	26/06/1997	17:00	1.31
24/06/1997	09:00	0	26/06/1997	18:00	1.48
24/06/1997	10:00	0	26/06/1997	19:00	1.74
24/06/1997	11:00	0	26/06/1997	20:00	2.61
24/06/1997	12:00	10.72	26/06/1997	21:00	1.67
24/06/1997	13:00	5.18	26/06/1997	22:00	1.46
24/06/1997	14:00	6.8	26/06/1997	23:00	1.52
24/06/1997	15:00	4.68	27/06/1997	00:00	1.57
24/06/1997	16:00	3.94	27/06/1997	01:00	1.63
24/06/1997	17:00	3.48	27/06/1997	02:00	1.69
24/06/1997	18:00	3.02	27/06/1997	03:00	1.75
24/06/1997	19:00	2.57	27/06/1997	04:00	1.81
24/06/1997	20:00	2.11	27/06/1997	05:00	6.44
24/06/1997	21:00	1.65	27/06/1997	06:00	31.67
24/06/1997	22:00	1.19	27/06/1997	07:00	17.42
24/06/1997	23:00	0.74	27/06/1997	08:00	19.8
25/06/1997	00:00	0.53	27/06/1997	09:00	17.78
25/06/1997	01:00	0.55	27/06/1997	10:00	17.37
25/06/1997	02:00	0.57	27/06/1997	11:00	21.92
25/06/1997	03:00	0.59	27/06/1997	12:00	23.64
25/06/1997	04:00	0.61	27/06/1997	13:00	15.23
25/06/1997	05:00	0.63	27/06/1997	14:00	4.15
25/06/1997	06:00	0.65	27/06/1997	15:00	3.45
25/06/1997	07:00	9.49	27/06/1997	16:00	1.14
25/06/1997	08:00	2.41	27/06/1997	17:00	0.46
25/06/1997	09:00	3.14	27/06/1997	18:00	0.48
25/06/1997	10:00	5.43	27/06/1997	19:00	0.56
25/06/1997	11:00	1.34	27/06/1997	20:00	0.64
25/06/1997	12:00	0.33	27/06/1997	21:00	0.72
25/06/1997	13:00	0.56	27/06/1997	22:00	0.8
25/06/1997	14:00	0.78	27/06/1997	23:00	0.88
25/06/1997	15:00	1	28/06/1997	00:00	0.96
25/06/1997	16:00	1.22	28/06/1997	01:00	1.03
25/06/1997	17:00	1.27	28/06/1997	02:00	1.09
25/06/1997	18:00	1.05	28/06/1997	03:00	1.14
25/06/1997	19:00	0.99	28/06/1997	04:00	1.18
25/06/1997	20:00	0.97	28/06/1997	05:00	1.23
25/06/1997	21:00	0.96	28/06/1997	06:00	1.27
25/06/1997	22:00	0.95	28/06/1997	07:00	1.32
25/06/1997	23:00	0.93	28/06/1997	08:00	1.34
26/06/1997	00:00	0.92	28/06/1997	09:00	1.34
26/06/1997	01:00	0.9	28/06/1997	10:00	1.34
26/06/1997	02:00	0.89	28/06/1997	11:00	1.34
26/06/1997	03:00	1.01	28/06/1997	12:00	1.35
26/06/1997	04:00	1.33	28/06/1997	13:00	1.35
26/06/1997	05:00	3.89	28/06/1997	14:00	1.35
26/06/1997	06:00	22.68	28/06/1997	15:00	1.35
26/06/1997	07:00	15.91	28/06/1997	16:00	1.35
26/06/1997	08:00	15.47	28/06/1997	17:00	1.37

28/06/1997	18:00	1.4	01/07/1997	04:00	0.76
28/06/1997	19:00	1.42	01/07/1997	05:00	0.79
28/06/1997	20:00	1.45	01/07/1997	06:00	5.94
28/06/1997	21:00	1.47	01/07/1997	07:00	3.11
28/06/1997	22:00	1.5	01/07/1997	08:00	5.51
28/06/1997	23:00	1.52	01/07/1997	09:00	13.19
29/06/1997	00:00	1.55	01/07/1997	10:00	15.7
29/06/1997	01:00	1.56	01/07/1997	11:00	12.7
29/06/1997	02:00	1.55	01/07/1997	12:00	5.36
29/06/1997	03:00	1.55	01/07/1997	13:00	2.81
29/06/1997	04:00	1.54	01/07/1997	14:00	1.19
29/06/1997	05:00	1.53	01/07/1997	15:00	2.55
29/06/1997	06:00	1.53	01/07/1997	16:00	1.61
29/06/1997	07:00	1.52	01/07/1997	17:00	1.41
29/06/1997	08:00	1.52	01/07/1997	18:00	1.46
29/06/1997	09:00	1.51	01/07/1997	19:00	1.51
29/06/1997	10:00	1.51	01/07/1997	20:00	1.56
29/06/1997	11:00	1.52	01/07/1997	21:00	1.61
29/06/1997	12:00	1.52	01/07/1997	22:00	1.66
29/06/1997	13:00	1.52	01/07/1997	23:00	1.72
29/06/1997	14:00	1.53	02/07/1997	00:00	1.77
29/06/1997	15:00	1.53	02/07/1997	01:00	1.86
29/06/1997	16:00	1.54	02/07/1997	02:00	1.98
29/06/1997	17:00	1.54	02/07/1997	03:00	2.1
29/06/1997	18:00	1.53	02/07/1997	04:00	2.22
29/06/1997	19:00	1.51	02/07/1997	05:00	2.35
29/06/1997	20:00	1.5	02/07/1997	06:00	6.44
29/06/1997	21:00	1.48	02/07/1997	07:00	4.1
29/06/1997	22:00	1.46	02/07/1997	08:00	3.5
29/06/1997	23:00	1.45	02/07/1997	09:00	3.11
30/06/1997	00:00	1.43			
30/06/1997	01:00	1.41	Valeur	Maximum	56.98
30/06/1997	02:00	1.41	Valeur	Minimum	0.23
30/06/1997	03:00	1.44			
30/06/1997	04:00	1.48	Moyenne	3.85	
30/06/1997	05:00	8.64			
30/06/1997	06:00	5.76			
30/06/1997	07:00	13.81			
30/06/1997	08:00	9.12			
30/06/1997	09:00	10.54			
30/06/1997	10:00	16.32			
30/06/1997	11:00	15.88			
30/06/1997	12:00	19.87			
30/06/1997	13:00	19.36			
30/06/1997	14:00	4.62			
30/06/1997	15:00	1.96			
30/06/1997	16:00	1.25			
30/06/1997	17:00	0.5			
30/06/1997	18:00	0.52			
30/06/1997	19:00	0.54			
30/06/1997	20:00	0.55			
30/06/1997	21:00	0.57			
30/06/1997	22:00	0.59			
30/06/1997	23:00	0.6			
01/07/1997	00:00	0.62			
01/07/1997	01:00	0.64			
01/07/1997	02:00	0.68			
01/07/1997	03:00	0.72			

Enregistrement de la consommation en eau des abattoirs ABAG
du 27 juin au 02 juillet 1997

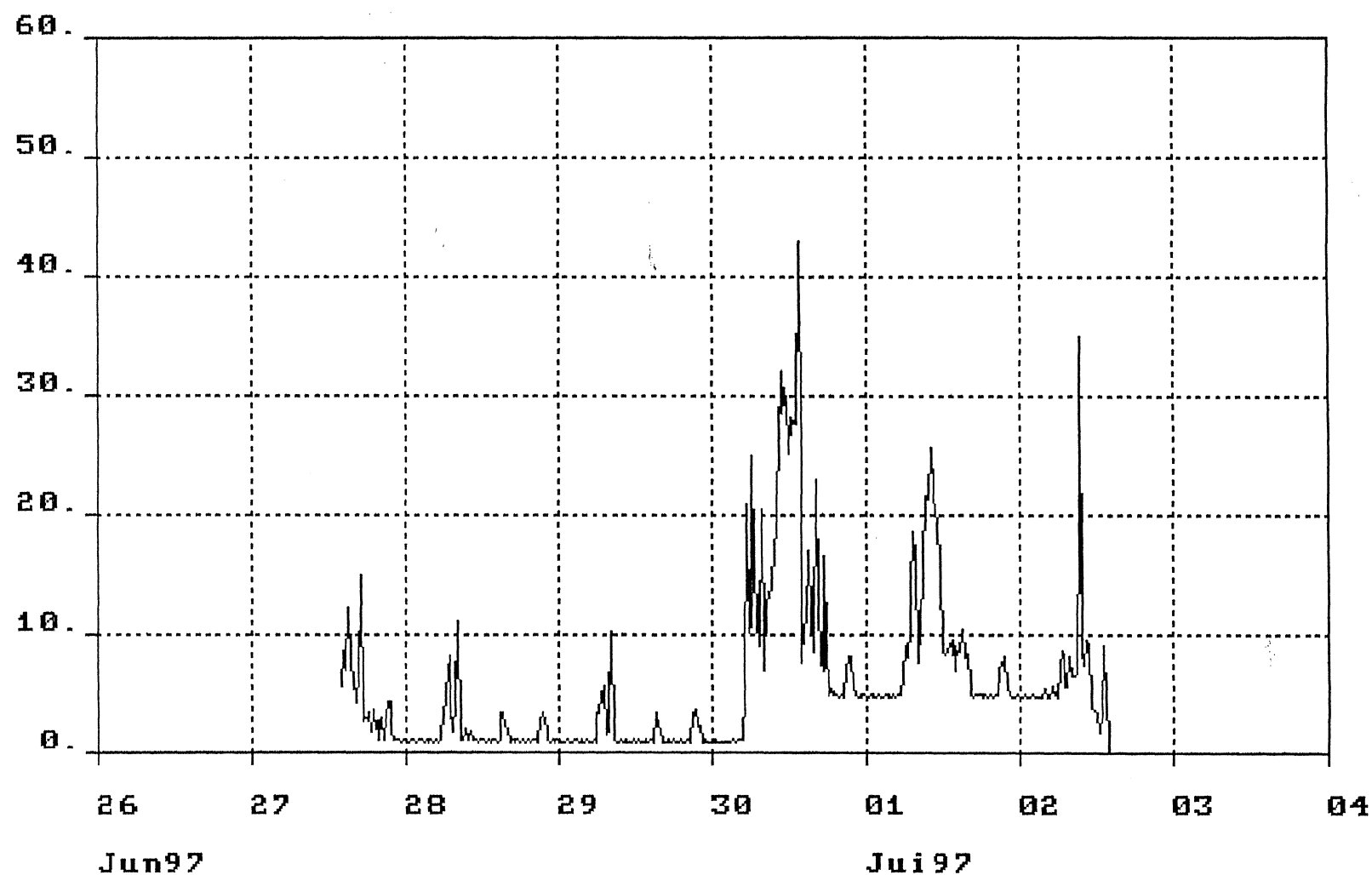
(moyenne horaire)

Débit (m³/h)



Enregistrement de la consommation en eau des abattoirs ABAG
du 27 juin au 02 juillet 1997

Débit (m³/h)



Site : FONTANIL.001 [ms]
 Notes :
 Donne : Dbit
 Unit : m3/h

Dpart : Ven 27/06/97 15:00:00 h
 Art : Ven 04/07/97 13:00:00 h
 Priode : 01:00:00 h:mn:s

Date	Heure	Mesure
27/06/97	15:00:00	5.70
	16:00:00	9.00
	17:00:00	6.10
	18:00:00	9.70
	19:00:00	2.90
	20:00:00	2.30
	21:00:00	1.90
	22:00:00	4.00
28/06/97	23:00:00	1.10
	00:00:00	1.20
	01:00:00	1.10
	02:00:00	1.10
	03:00:00	1.10
	04:00:00	1.00
	05:00:00	1.10
	06:00:00	1.30
	07:00:00	6.50
	08:00:00	3.20
	09:00:00	5.50
	10:00:00	1.40
	11:00:00	1.70
	12:00:00	1.10
	13:00:00	1.00
	14:00:00	1.10
29/06/97	15:00:00	1.30
	16:00:00	3.10
	17:00:00	1.10
	18:00:00	1.10
	19:00:00	1.10
	20:00:00	1.00
	21:00:00	1.20
	22:00:00	3.20
	23:00:00	1.10
	00:00:00	1.00
	01:00:00	1.00
	02:00:00	1.00
	03:00:00	1.10
	04:00:00	1.00
	05:00:00	1.00
	06:00:00	1.10
	07:00:00	5.20
	08:00:00	1.70
	09:00:00	5.00
	10:00:00	1.00
	11:00:00	1.00
	12:00:00	1.00
	13:00:00	1.00
	14:00:00	1.00

Date	Heure	Mesure
30/06/97	15:00:00	1.10
	16:00:00	3.20
	17:00:00	1.00
	18:00:00	1.00
	19:00:00	1.00
	20:00:00	1.00
	21:00:00	1.10
	22:00:00	3.50
	23:00:00	1.00
	00:00:00	0.90
	01:00:00	1.00
	02:00:00	0.90
	03:00:00	1.00
	04:00:00	1.00
	05:00:00	1.10
	06:00:00	13.10
01/07/97	07:00:00	17.60
	08:00:00	12.90
	09:00:00	9.90
	10:00:00	15.70
	11:00:00	26.00
	12:00:00	30.00
	13:00:00	26.50
	14:00:00	29.80
	15:00:00	10.50
	16:00:00	12.00
	17:00:00	14.60
	18:00:00	11.00
	19:00:00	5.80
	20:00:00	4.90
	21:00:00	5.20
	22:00:00	7.90
	23:00:00	4.90
	00:00:00	5.00
	01:00:00	4.90
	02:00:00	4.90
	03:00:00	5.00
	04:00:00	4.90
	05:00:00	5.00
	06:00:00	6.30
	07:00:00	9.60
	08:00:00	15.80
	09:00:00	10.80
	10:00:00	20.00
	11:00:00	22.70
	12:00:00	17.50
	13:00:00	8.30
	14:00:00	9.10

Minimum : 0.90 m3/h [30/06/97 00:00:00]
 Maximum : 30.00 m3/h [30/06/97 12:00:00]
 Moyenne : 5.61 m3/h

Site : FONTANIL.001 [ms]
 Notes :
 Donne : Dbit
 Unit : m3/h

Dpart : Ven 27/06/97 15:00:00 h
 Art : Ven 04/07/97 13:00:00 h
 Priode : 01:00:00 h:mn:s

Date	Heure	Mesure
01/07/97	15:00:00	8.80
	16:00:00	8.50
	17:00:00	5.10
	18:00:00	5.00
	19:00:00	5.00
	20:00:00	4.90
	21:00:00	5.20
	22:00:00	7.90
	23:00:00	4.90
	00:00:00	4.90
02/07/97	01:00:00	4.90
	02:00:00	4.90
	03:00:00	4.80
	04:00:00	4.90
	05:00:00	5.00
	06:00:00	5.30
	07:00:00	8.30
	08:00:00	6.20
	09:00:00	7.40
	10:00:00	20.90
	11:00:00	8.80
	12:00:00	5.10
	13:00:00	3.50
	14:00:00	3.70
	15:00:00	0.00
	16:00:00	0.00
	17:00:00	0.00
	18:00:00	0.00
	19:00:00	0.00
	20:00:00	0.00
03/07/97	21:00:00	0.00
	22:00:00	0.00
	23:00:00	0.00
	00:00:00	0.00
	01:00:00	0.00
	02:00:00	0.00

Date	Heure	Mesure
04/07/97	03:00:00	0.00
	04:00:00	0.00
	05:00:00	0.00
	06:00:00	0.00
	07:00:00	0.00
	08:00:00	0.00
	09:00:00	0.00
	10:00:00	0.00
	11:00:00	0.00
	12:00:00	0.00
	13:00:00	0.00
	14:00:00	0.00
	15:00:00	0.00
	16:00:00	0.00
	17:00:00	0.00
	18:00:00	0.00
	19:00:00	0.00
	20:00:00	0.00
	21:00:00	0.00
	22:00:00	0.00
	23:00:00	0.00
	00:00:00	0.00
	01:00:00	0.00
	02:00:00	0.00
	03:00:00	0.00
	04:00:00	0.00
	05:00:00	0.00
	06:00:00	0.00
	07:00:00	0.00
	08:00:00	0.00
	09:00:00	0.00
	10:00:00	0.00
	11:00:00	0.00
	12:00:00	0.00
	13:00:00	0.00

Minimum : 0.00 m3/h [02/07/97 15:00:00]
 Maximum : 30.00 m3/h [30/06/97 12:00:00]
 Moyenne : 4.14 m3/h

RISQUES NATURELS

COMMUNE DE : FONTANIL

Ministère de l'Équipement et du Logement - Groupe d'Étude
et de Programmation - 9 quai Créqui, 38 GRENOBLE -

Vu pour être annexé à la
délibération du Conseil

Municipal du 11^{ya} 1992

Le Maire,

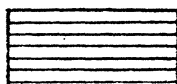


ZONES DE GLISSEMENTS

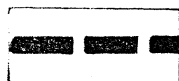


ZONES DANGEREUSES

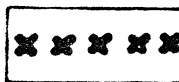
ÉBOULEMENTS
CHUTES DE PIERRES
AVALANCHES



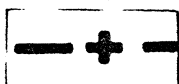
ZONES D'INONDATIONS



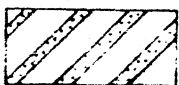
COULOIRS D' AVALANCHES



COULEES TORENTIELLES



LIMITE COMMUNALE



ZONE DE CONSTRUCTION AVEC PROTECTION

l
é
g
e
n
d
e

ECHELLE : 1/10 000

Proveysieux

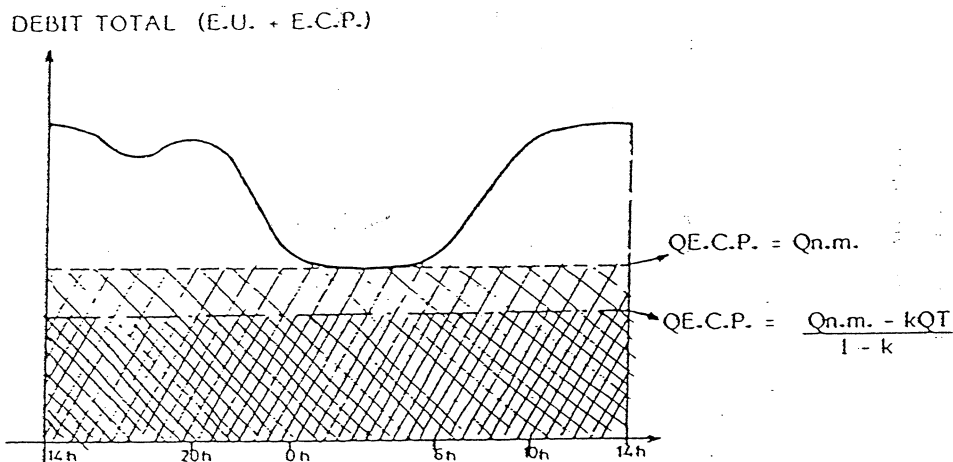


EAUX CLAIRES PARASITES

2.2.2 - Variation journalière du débit d'eau usée

Pour deux raisons principales, nous considérons qu'il existe un débit nocturne résiduel d'eaux usées (Q_{nr}) qui équivaut à une fraction k du débit moyen du jour - $Q_{nr} = k Q_{mj}$ -, ces raisons sont les suivantes :

- la somme des rejets E.U. instantanés, sur le réseau n'est jamais nulle, différentes études menées dans le Bas-Rhin et ailleurs [5] le montrent, et même si l'effluent résultant est peu chargé, il ne peut être considéré comme étant de l'eau claire ;



Interprétation des variations de débit.

- en admettant même que, dans une certaine tranche horaire, la somme des débits E.U. instantanés soit nulle, l'effet de laminage des débits dans les canalisations, combiné à des temps de transit de l'effluent jusqu'à l'aval du réseau sensiblement différents selon les quartiers ou les communes, cet effet, en écrêtant les pointes, entraîne un débit résiduel non nul.

Sur la base d'études menées tant sur les consommations d'eau que sur les stations d'épuration qui reçoivent un effluent non dilué nous avons adopté pour coefficient du débit résiduel, les valeurs modulées suivantes :

- réseau long, faible pente $k = 0,25$ à $0,40$,
- réseau court, forte pente $k = 0,15$ à $0,25$.

Campagne de temps de pluie

Volume ruisselé (en m3)

*Volume ruisselé = volume écoulé par temps de pluie – volume moyen de temps sec
(période équivalente)*

Surface active (en m2)

Surface active = volume ruisselé (en m3) / hauteur des précipitations (en m)

Coefficient de ruissellement

Coefficient de ruissellement = surface active (en m2) / surface du bassin versant (en m2)

