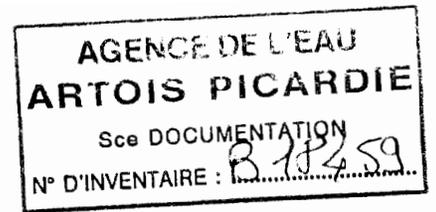


**Mesure en continu des débits et des flux de pollution à
l'entrée de la station d'épuration urbaine de
COUDEKERQUE-BRANCHE (59)**

MISSION DONNEES TECHNIQUES DE BASSIN

FREDERIC HOTTIN

Remerciements



Nous remercions :

la Communauté Urbaine de Dunkerque pour sa collaboration lors de la campagne de mesure.

Monsieur Decobecq et Monsieur Legras qui nous ont fournis l'ensemble des mesures de débit, de pluviométrie ainsi que les hauteurs d'eau du bassin de pollution durant toute la campagne de mesure. L'ensemble des schémas de fonctionnement de la station d'épuration situé en annexes nous ont également été fournis par leurs soins.

RESUME CONCLUSION

La présente mesure s'est effectuée dans la station d'épuration de Coudekerque-Branche (59) situé à proximité de Dunkerque.

Les objectifs de cette mesure étaient :

- Vérifier l'efficacité du bassin de pollution financé par l'Agence.
- Améliorer la compréhension des phénomènes complexes rencontrés lors des épisodes pluvieux.
- Mesurer et quantifier les flux de pollution entrants afin de mieux apprécier le dimensionnement de la future station d'épuration.

La campagne de mesure s'est effectuée du 01 au 31 décembre 2002 avec une pluviométrie de 104,23 mm. Lors de cette période seuls deux déversements ont été observés (21-22 décembre pour une pluie de 15,49 mm et le 30-31 décembre pour une pluie de 25,53 mm). Les objectifs précités ont été atteints.

Le bassin de pollution a permis de stocker durant la période du 21 au 31 décembre 2002, 27 650 kg de DCO, 9 581 kg de DBO5 et 8 764 kg de MeS.

Cependant son efficacité est relative car elle dépend du niveau du bassin à l'instant où tombe la pluie. En effet lors du déversement du 21-22 décembre, la hauteur d'eau initiale du bassin était de 1,72 mètres, 5 397 kg de DCO et 1 870 kg de DBO5 ont été stockés, seuls 586 kg de DCO et 203 kg de DBO5 furent rejetés au milieu naturel. Par contre lors du déversement du 30-31 décembre la hauteur d'eau initiale était de 16,25 mètres, seuls 2 487 kg de DCO et 844 kg de DBO5 ont pu être stockés, 3 140 kg de DCO et 1 088 kg de DBO5 ont été rejetés au milieu naturel.

En ce qui concerne les flux de pollution entrants par temps sec, il apparaît que la station d'épuration est actuellement bien dimensionnée. En effet les flux sont :

DCO	6 043 kg/j	soit 40% de la charge nominale admissible
DBO5	2 094 kg/j	soit 39% de la charge nominale admissible
MeS	2 196 kg/j	soit 34% de la charge nominale admissible
Débit	10 972 m3/j	soit 55 % du débit nominal admissible

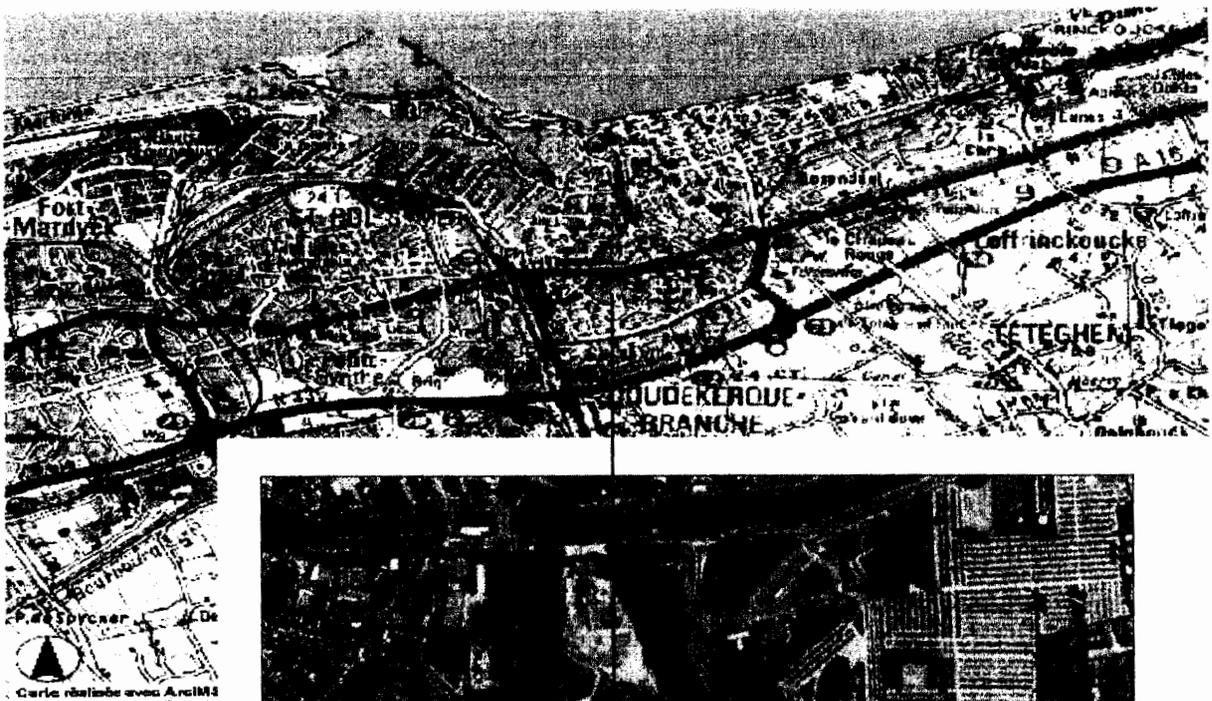
I. OBJECTIF DE LA MESURE.

Les objectifs de la campagne de mesure sont de :

- vérifier l'efficacité du bassin de pollution financé par l'Agence
- améliorer la compréhension des phénomènes complexes rencontrés lors des épisodes pluvieux.
- mesurer et quantifier les flux de pollution entrants afin de mieux apprécier le dimensionnement de la future station d'épuration.

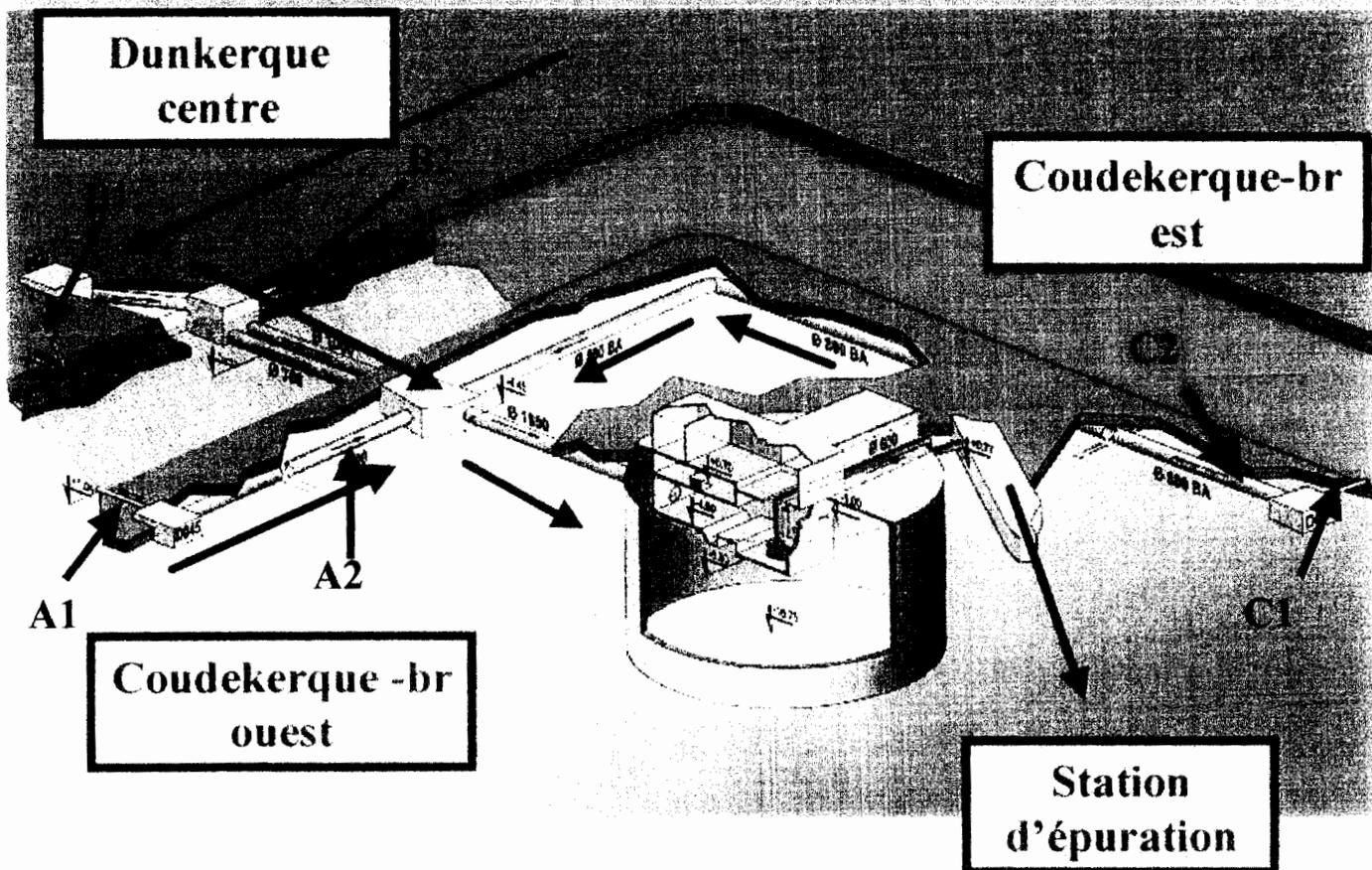
II. PRESENTATION DU SITE DE MESURE.

1. Localisation.



3. Le réseau d'assainissement.

Le réseau d'assainissement est du type unitaire avec onze déversoirs d'orage placés sous auto-surveillance. L'ensemble des effluents est acheminé gravitairement à la station d'épuration par l'intermédiaire d'un collecteur principal lui-même alimenté par trois branches distinctes.



III. DEROULEMENT DE LA MESURE.

1. Durée.

La campagne de mesures s'est déroulée du 01 au 31 décembre 2002.

2. Conditions météorologiques.

La pluviométrie du 01 au 31 décembre 2002 a été de 104,23 mm, avec des pointes de 15,49 mm le 22, 25,82mm le 29 et 23,84 mm le 30.

3. Situation des points de mesures.

La pompe de prélèvement, qui alimente la station de mesure en continu, a été placée à l'entrée de la station d'épuration, sur l'arrivée des effluents avant dégrillage et en amont du bassin de pollution.

L'ensemble des débits ainsi que la pluviométrie a été fourni par la Communauté Urbaine de Dunkerque.

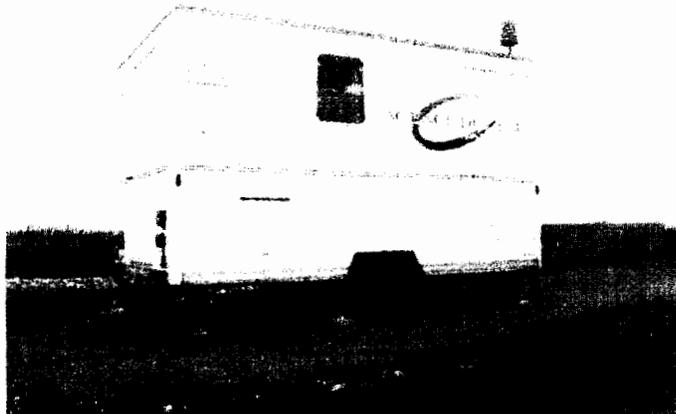
Les débits, en entrée de la station d'épuration correspondent à la somme des débits élémentaires enregistrés sur chaque collecteur (A2, B2, C2) qui alimentent l'émissaire principal.

Les débits déversés au milieu naturel ont été mesurés sur les déversoirs d'orage (A1, B1, C1) situés en amont de l'émissaire principal.

IV. MOYENS MIS EN ŒUVRE.

Les mesures ont été réalisées in situ au moyen d'une station automatique d'analyses (photo ci après)

Cette station permet d'enregistrer simultanément et en continu l'ensemble des paramètres suivants :



Carbone Organique Total (mg/l) :	mesure de CO ₂ provenant de l'oxydation pyro-catalytique à 850°C des matières carbonées présentes dans l'eau. La détection se fait par absorption dans l'infrarouge.
Azote total	mesure de NOX provenant de l'oxydation pyro-catalytique à 850°C des matières azotées présentes dans l'eau. La détection se fait par absorption dans l'infrarouge.
Turbidité (Fu) :	la méthode utilisée est la néphélométrie optique qui consiste à mesurer la lumière diffusée sous un angle de 90° par les matières en suspension dans l'eau.
Conductivité (µS/cm) :	mesure de la conductivité électrique qui caractérise la quantité de sel dissous par une sonde spécifique.
Potentiel Hydrogène (pH) :	mesure de l'acidité ou de la basicité d'un milieu par une électrode spécifique.
Température (°C)	elle intervient dans tout équilibre chimique. La mesure se fait par une sonde de platine (Pt 100).
Préleveur réfrigéré	prélèvements réalisés proportionnellement au temps.
Remarques :	

Les débits ont été mesurés grâce à un ensemble de 3 débitmètres à effet Doppler. Les appareils ont été placés sur chacune des branches (A2, B2 ,C2) du collecteur principal situé en amont de la station d'épuration (Cf. page 3).

V. METHODE D'EXPLOITATION DES DONNEES.

L'ensemble des données issues de la station automatique de mesures a été mémorisé sous un pas de temps 10 minutes.

Des échantillons comparatifs ont été effectués afin d'établir les corrélations linéaires entre les paramètres mesurés en continu sur le site (COT, NT, Turbidité) par la station automatique de mesure, et les analyses traditionnelles (D.C.O, D.B.O.5, NTK, MeS) effectuées par le laboratoire agréé.

Une exploitation globale par l'intermédiaire d'un tableur informatique permet, à partir des corrélations précitées, d'exprimer les valeurs enregistrées en D.C.O, D.B.O.5, MeS puis de calculer les flux correspondants en fonction des débits enregistrés.

VI. EXPLOITATION DES RESULTATS.

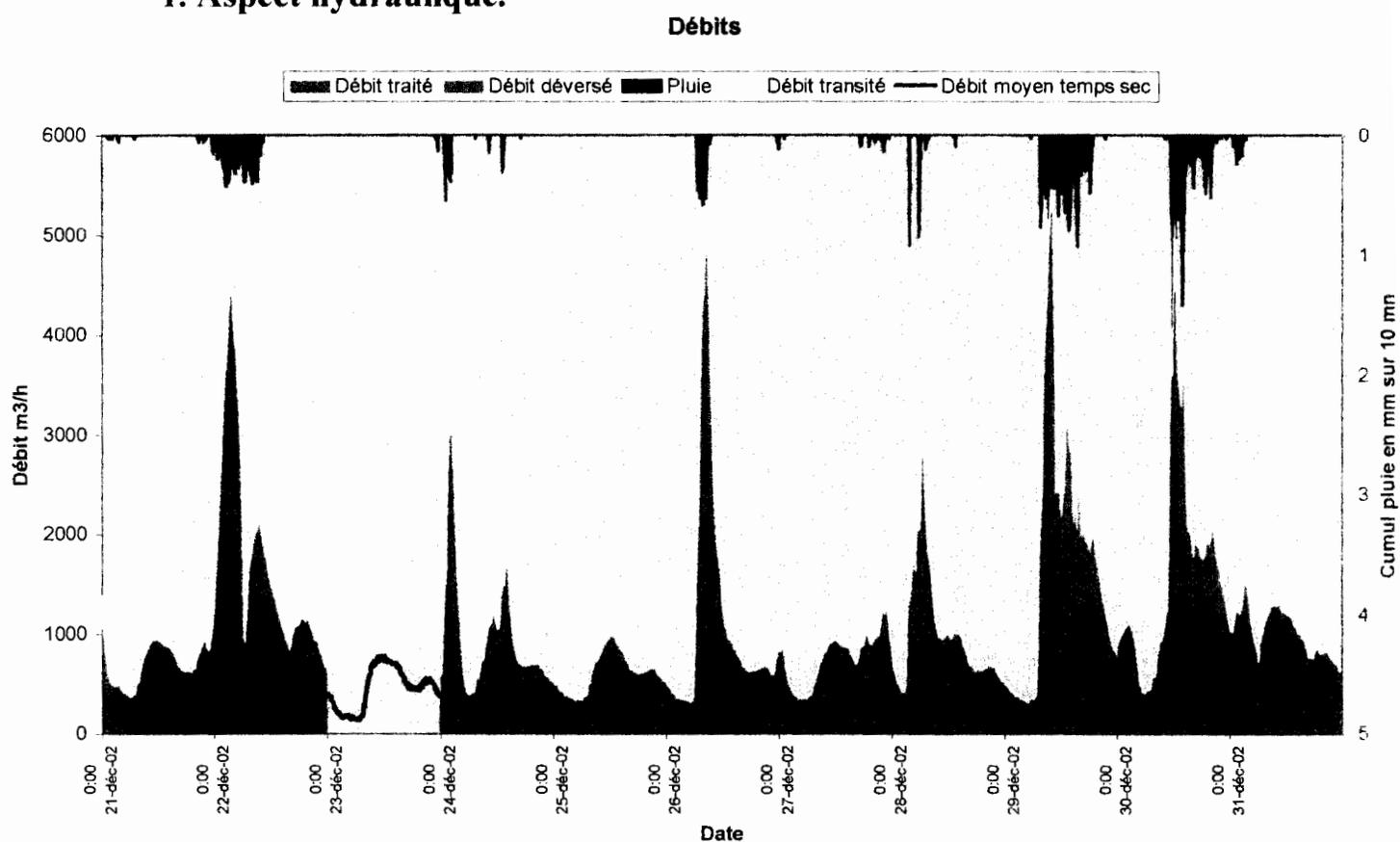
L'exploitation des résultats ne se fera que sur la période du 21 au 31 décembre 2002 car la période du 01 au 20 décembre n'est que partiellement exploitable à cause :

- de divers problèmes dans l'alimentation en échantillon de la station de mesure (placée sous la responsabilité du technicien de mesure) dus à l'encrassement très rapide de la pompe de prélèvement qui était placée dans la bêche d'arrivée de l'effluent avant le dégrillage et au gel des tuyaux de prélèvement suite à des températures inférieures à -5°C .
- des dysfonctionnements dans la mesure des débits (placée sous la responsabilité de la Communauté Urbaine de Dunkerque) sur les différentes branches d'alimentation de la station d'épuration (A2, B2, C2).

Cependant il est important de préciser que durant la période du 01 au 20 décembre 2002 aucun déversement au milieu naturel n'a été constaté. La pluviométrie pour cette période est de 23 mm pour 20 jours contre 81 mm pour les 11 jours servant à l'exploitation.

De plus la période du 21 au 31 décembre 2002 présente toutes les phases qui nous intéressent : un déversement au milieu naturel, une alternance temps sec et pluvieux, des mesures de débits sur les trois branches d'alimentation de la station d'épuration ainsi que sur les déversoirs d'orage. il n'y a pas de données exploitables pour le 23 et 29 décembre 2002.

1. Aspect hydraulique.



*Le débit moyen temps sec a été défini à partir des débits de trois journées sèches (18/11, 09/12, 19/12). Il équivaut à 11 000 m³/j (valeur corroborée par le volume traité en station d'épuration par temps sec).

Le graphique qui précède permet de mettre en évidence trois points :

- 1) la grande sensibilité du réseau à la moindre pluie. Le décalage entre le début de la pluie et son effet sur le débit (temps de concentration du réseau) varie entre 2h30 et 4h00. Des paramètres comme l'intensité, l'endroit et l'angle sous lequel tombe la pluie peuvent expliquer ce décalage.
- 2) par temps sec, il n'y a aucun déversement direct au milieu naturel par les déversoirs d'orage.
- 3) par temps pluvieux, quatre déversements ont été observés le 22, 29, 30,31 décembre 2002 suite à des pluies respectives de 15,49 ; 25,82 ; 23,84 et 1,69 mm

Volumes du 21 au 31 décembre 2002

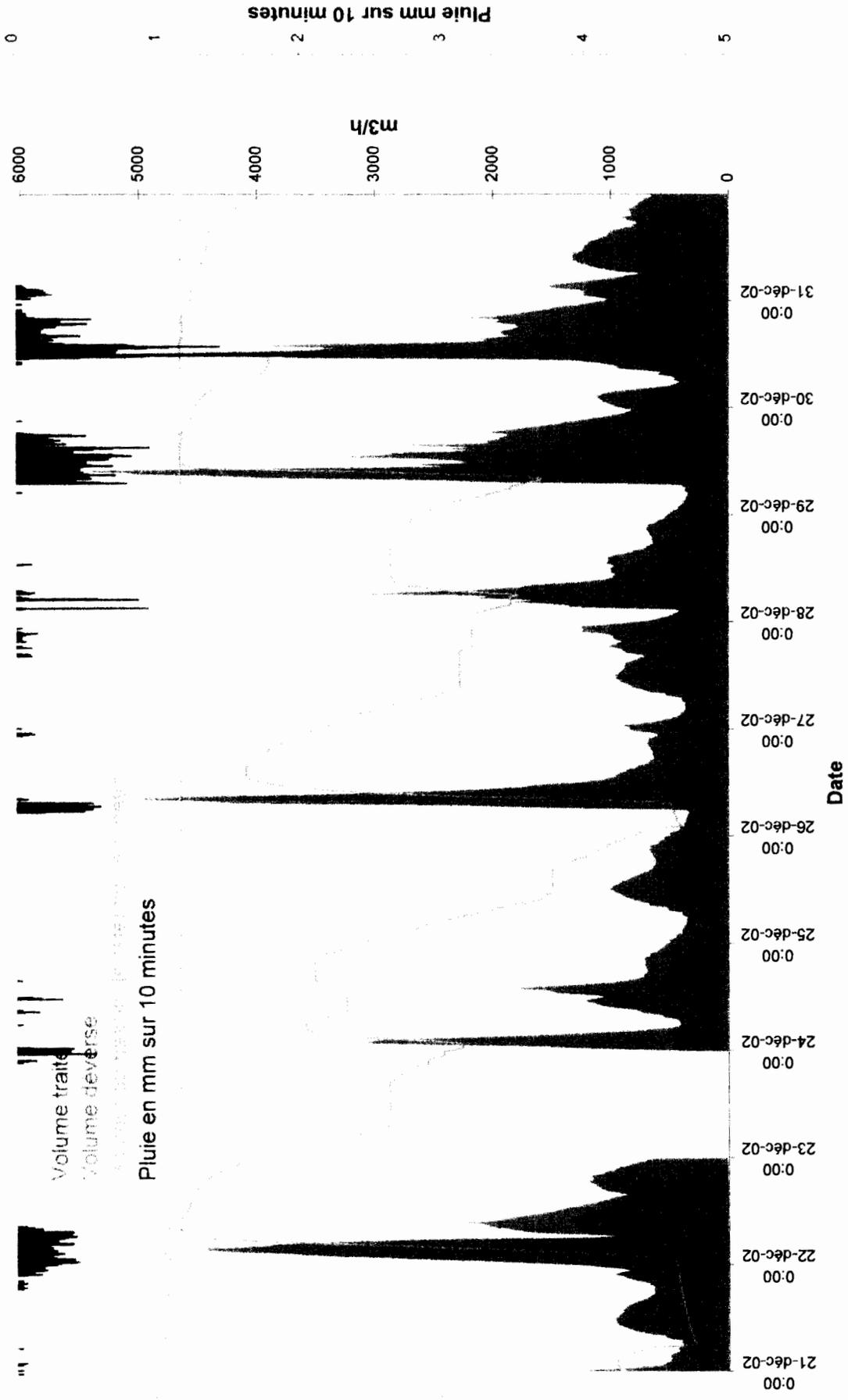
Date	Pluie	Volume traité	Volume déversé
	mm/24h	m3	m3
21/12/2002	0,73	17 648	
22/12/2002	15,49	38 833	4 113
24/12/2002	3,47	25 199	
25/12/2002	0,00	15 156	
26/12/2002	5,77	29 655	
27/12/2002	1,28	18 883	
28/12/2002	3,02	25 339	
29/12/2002	25,82	34 089	9 020
30/12/2002	23,84	29 988	10 056
31/12/2002	1,69	24 026	1 162
Total	81,11	258 816	24 351

Le tableau, ci-dessus, met en évidence que la majorité des volumes d'eau supplémentaires générés par les différentes pluies sont absorbés par la station d'épuration. Seule les pluies des 22, 29, 30, 31 décembre ont provoqué des déversements.

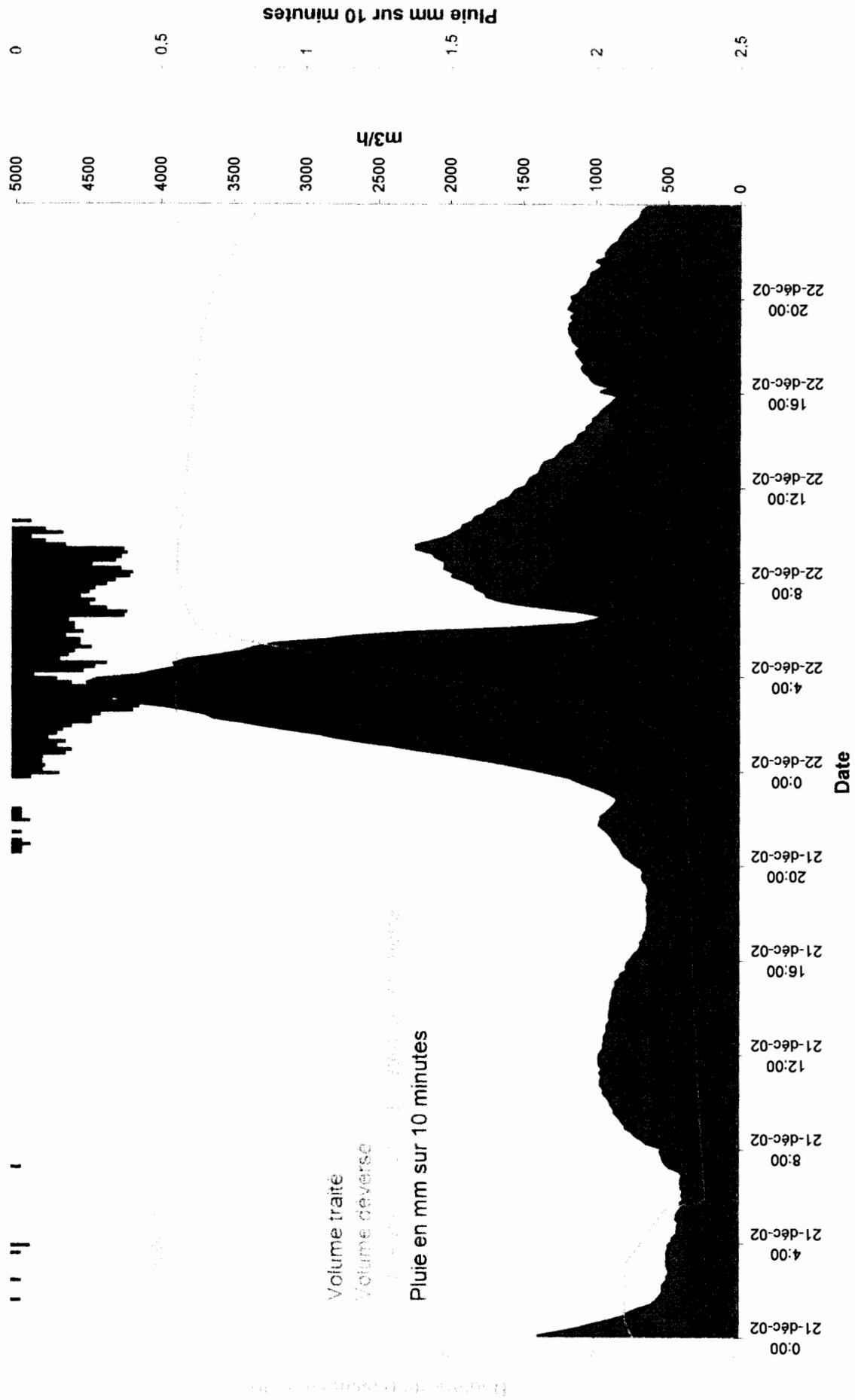
Les graphiques qui suivent mettent en évidence 3 remarques :

- un léger décalage entre le début d'une pluie et le remplissage du bassin de rétention lors de l'épisode pluvieux. Ce décalage s'explique par le fait que le bassin de rétention se remplit par la surverse de la bêche d'entrée (cf. annexe 3). Il faut donc une pluie d'intensité et de fréquence significative pour que le bassin se remplisse.
- le déversement s'effectue lorsque le bassin a atteint son niveau maximum.
- le remplissage du bassin de rétention se fait de manière très rapide, pour une hauteur initiale de 1,72 m, le remplissage s'effectue en moins de 5 h. Au-delà de 6 mm de pluie cumulée sur le pas de temps considéré (10 mn), même si l'intensité pluvieuse baisse de manière significative, le bassin se remplit de façon linéaire, ce qui laisse supposer une régulation des débits par le biais de déversoirs d'orage situés en amont de nos points de mesure.

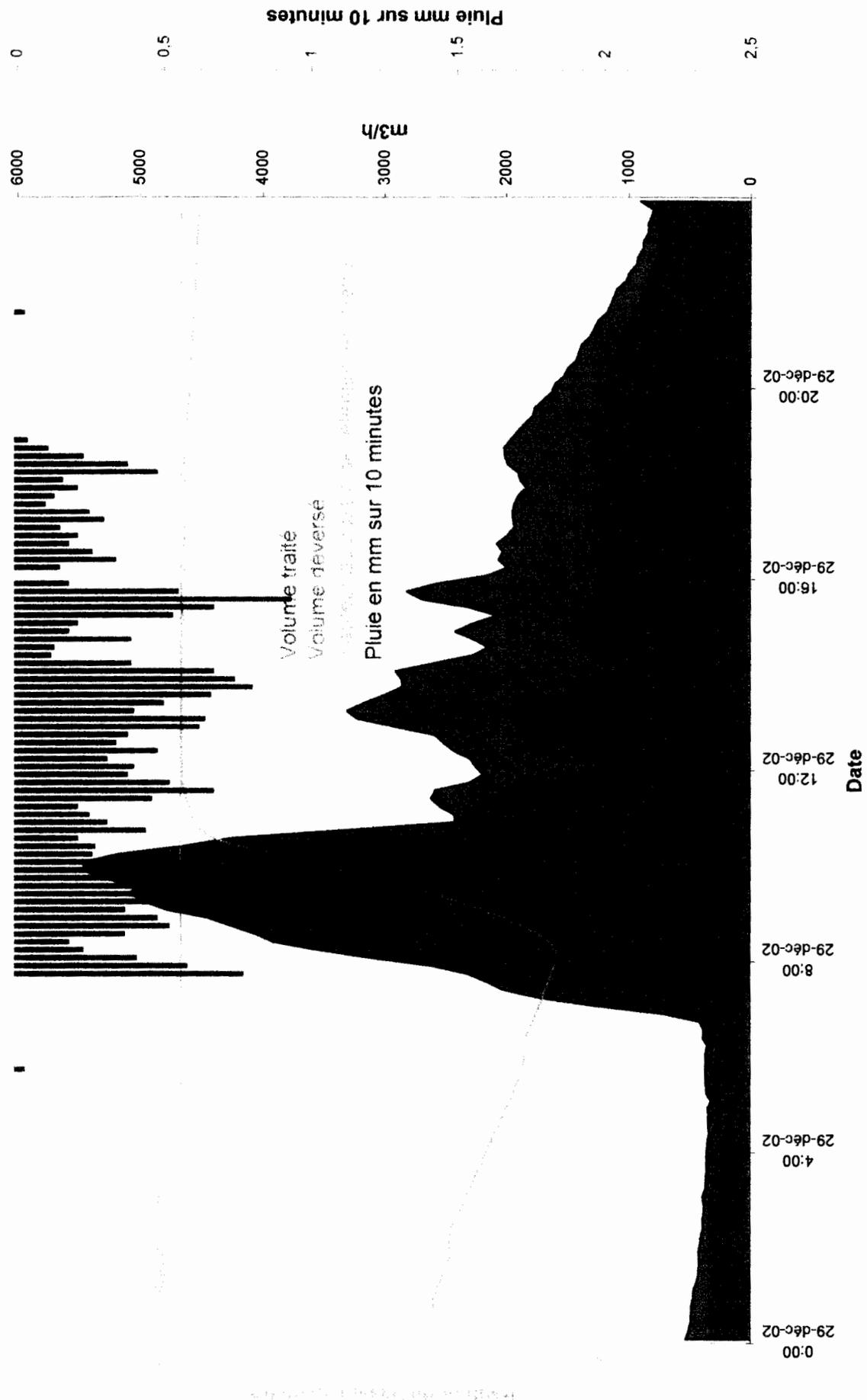
Volumes, pluie et hauteur du bassin de rétention du 21 au 31 décembre 2002



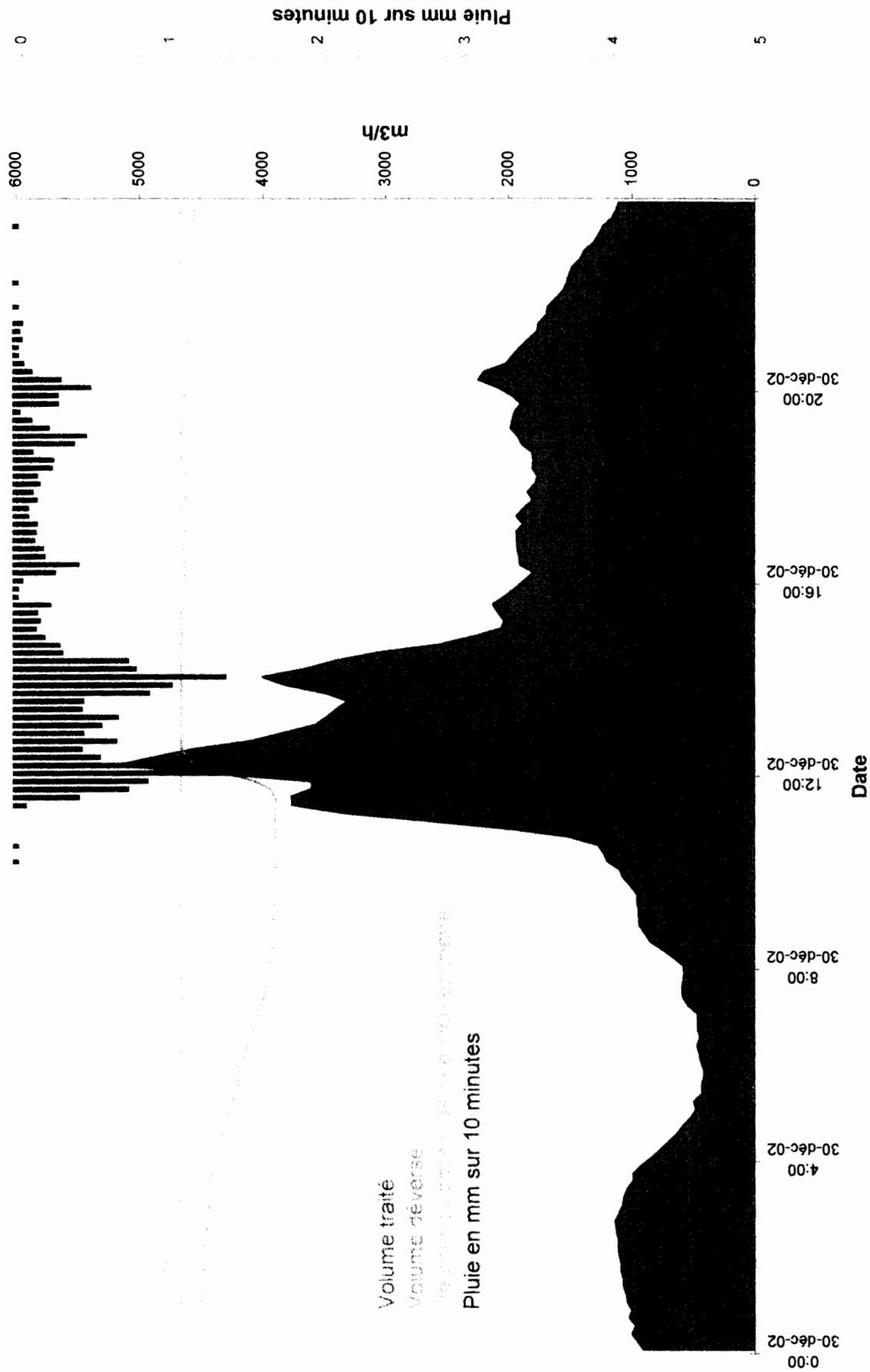
Volumes, pluie et hauteur du bassin de rétention le 22 décembre 2002



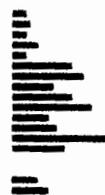
Volumes, pluie et hauteur du bassin de rétention le 29 décembre 2002



Volumes, pluie et hauteur du bassin de rétention le 30 décembre 2002



Volumes, pluie et hauteur du bassin de rétention le 31 décembre 2002

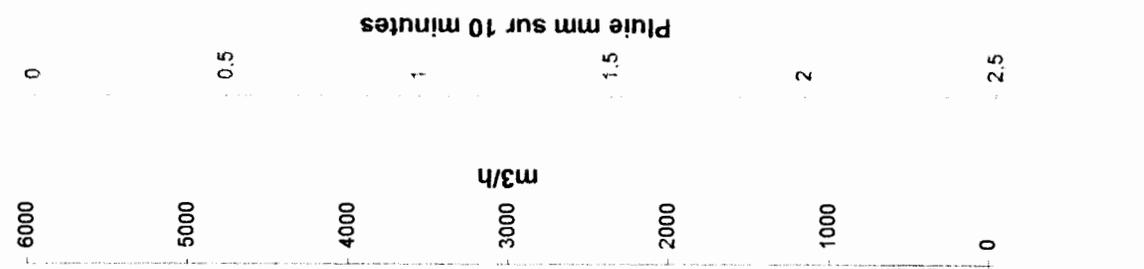


Hauteur du bassin de rétention

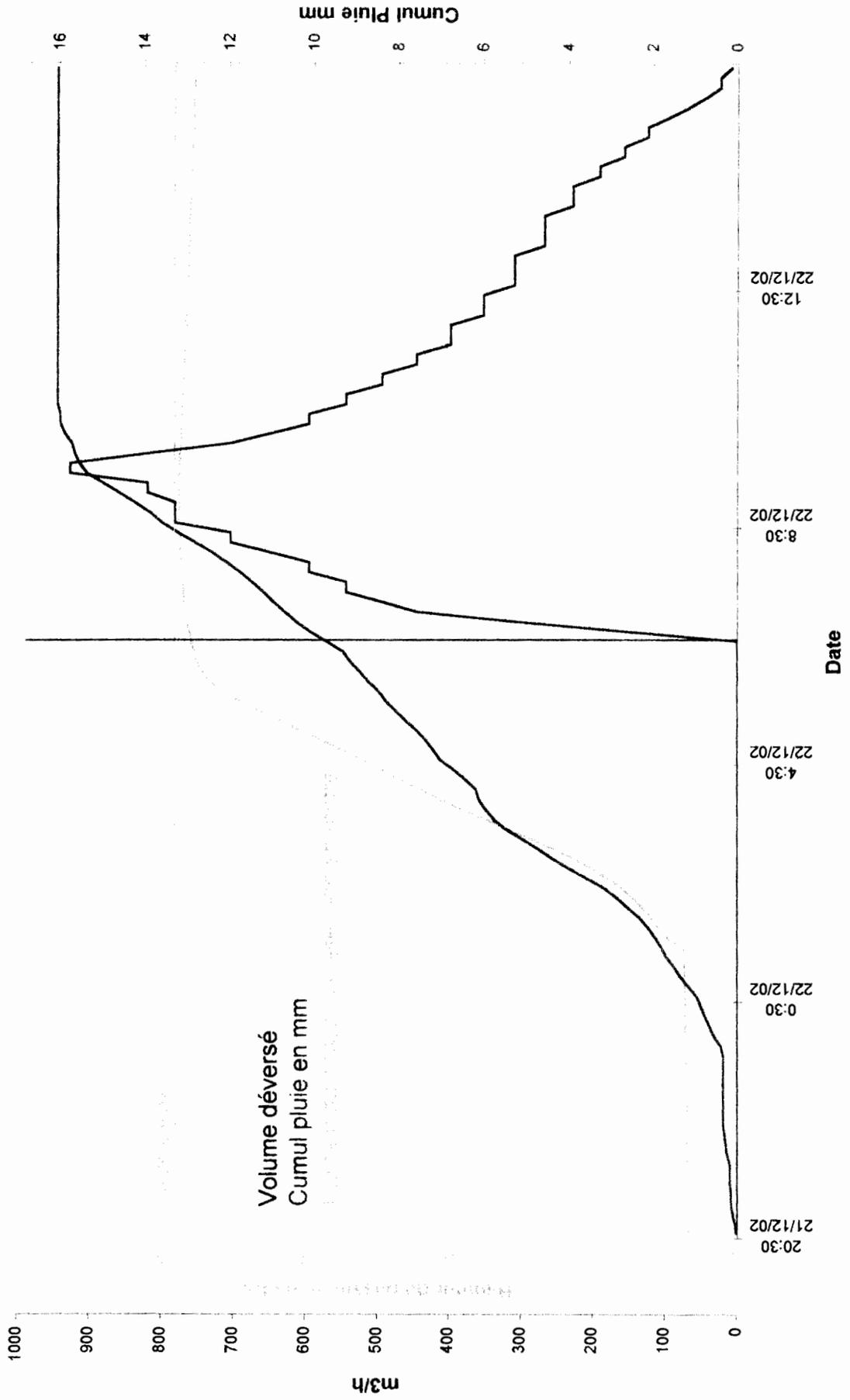
TRAFIC (L) TAFEL (M) (L) (M) (L) (M)

Volume traité
 Volume déversé
 Volume en bassin de rétention (m³)

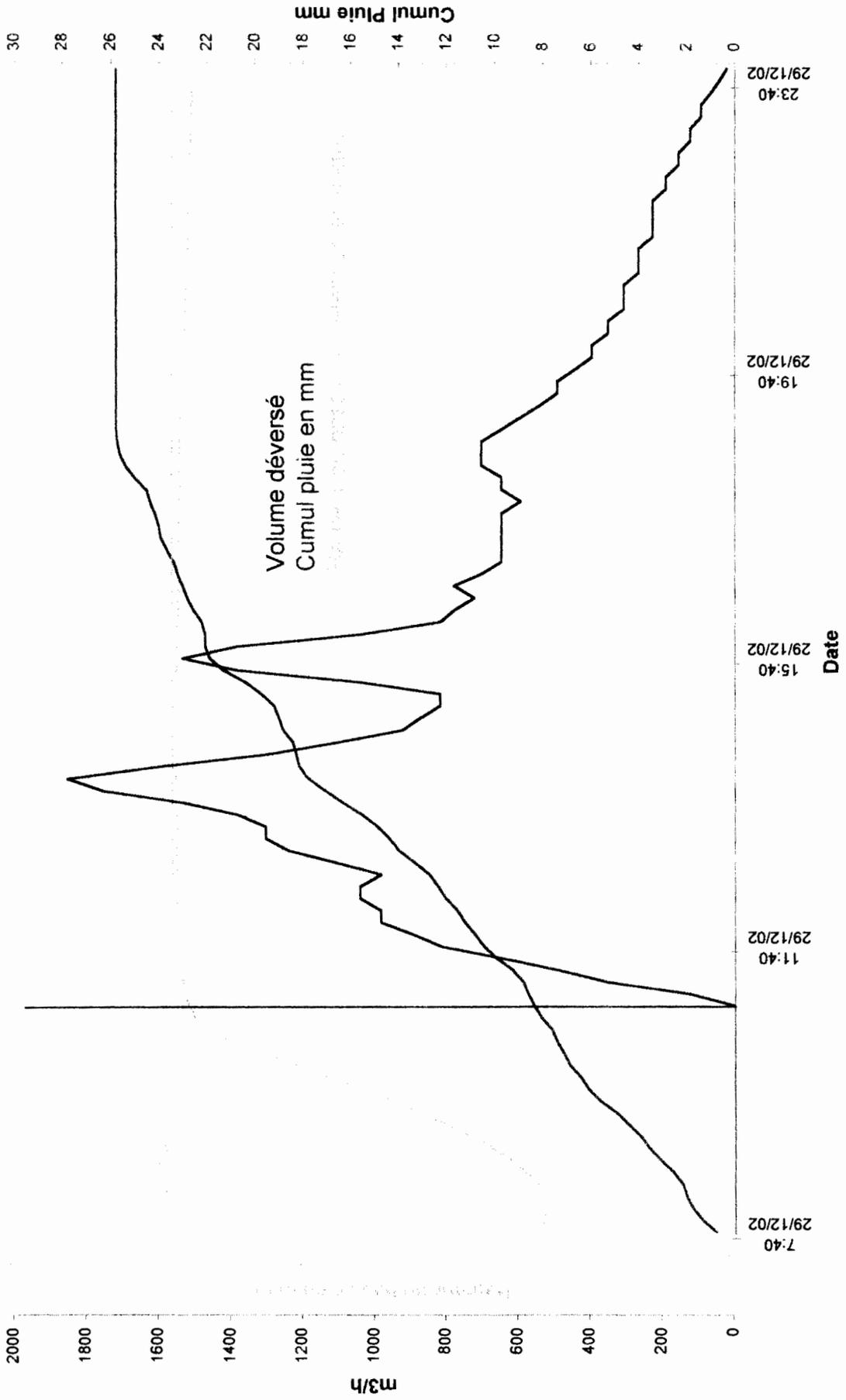
Pluie en mm sur 10 minutes



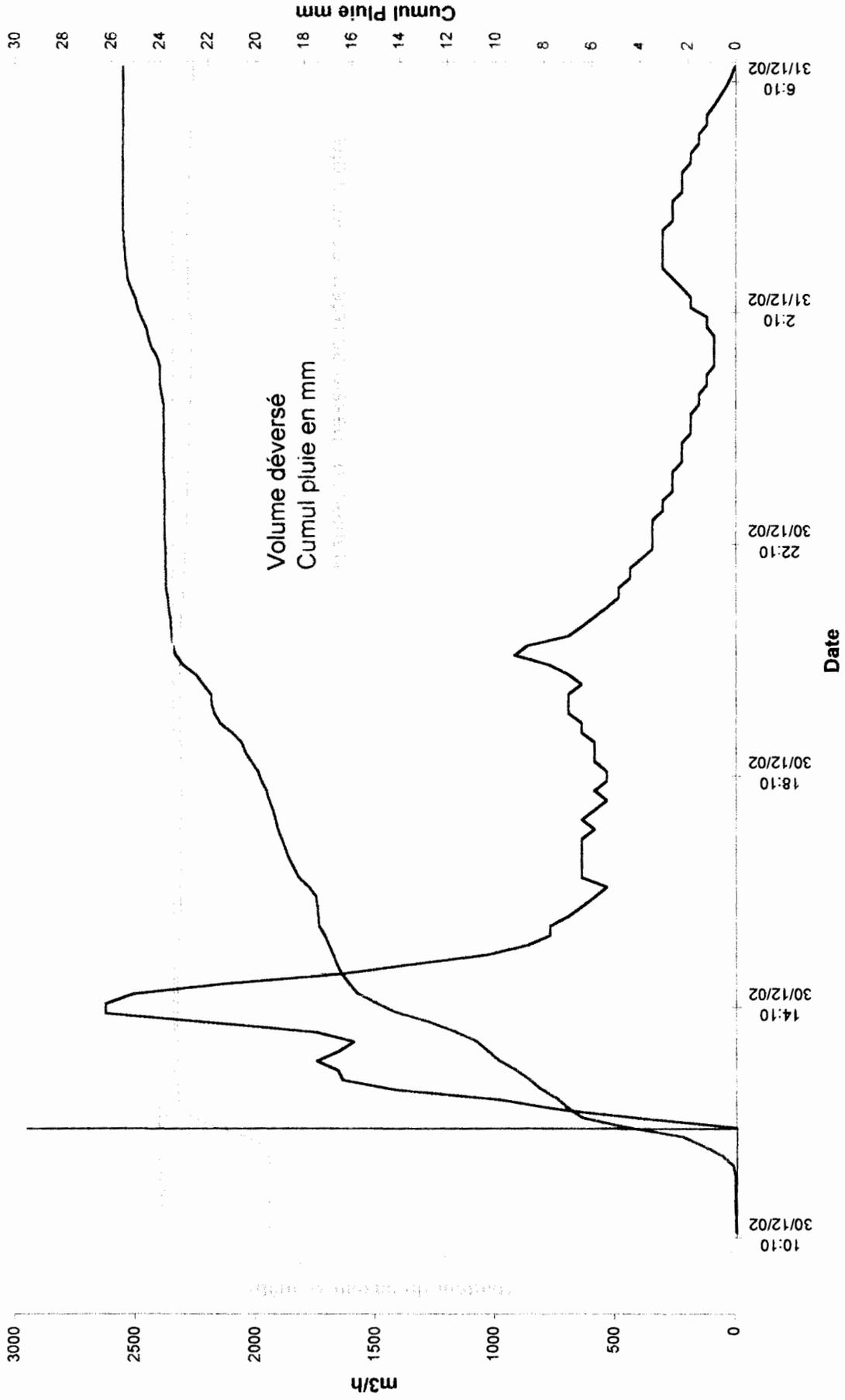
Incidence de la pluie sur le remplissage du bassin de rétention et sur le déversement au milieu naturel le 22/12/02



Incidence de la pluie sur le remplissage du bassin de rétention et sur le déversement au milieu naturel le 29/12/02



Incidence de la pluie sur le remplissage du bassin de rétention et sur le déversement au milieu naturel le 30 et le 31/12/02



2. Concentrations et flux de pollution.

L'hypothèse de travail qui a été retenue pour l'interprétation des résultats est la suivante :

La concentration déversée au milieu naturel par chaque déversoir d'orage est égale à la concentration mesurée à l'entrée de la station d'épuration, compte tenu du dispositif mis en place lors de la campagne de mesure.

Par conséquent, les flux de pollution transités sont égaux à la somme des flux de pollution traités et des flux de pollution déversés.

1) Exploitation statistique.

Compte tenu de la faible dispersion des concentrations des échantillons ayant servis à l'établissement de la régression linéaire, les coefficients correspondant aux rapports moyens arithmétiques ont été utilisés pour établir les concentrations de DCO, DBO5, NTK , MeS.

- **Corrélation DCO= f (COT)**

$$\text{DCO} = 5,31 \text{ COT}$$

- **Corrélation DBO5= f (COT)**

$$\text{DBO5} = 1,84 \text{ COT}$$

- **Corrélation NTK = f (NT)**

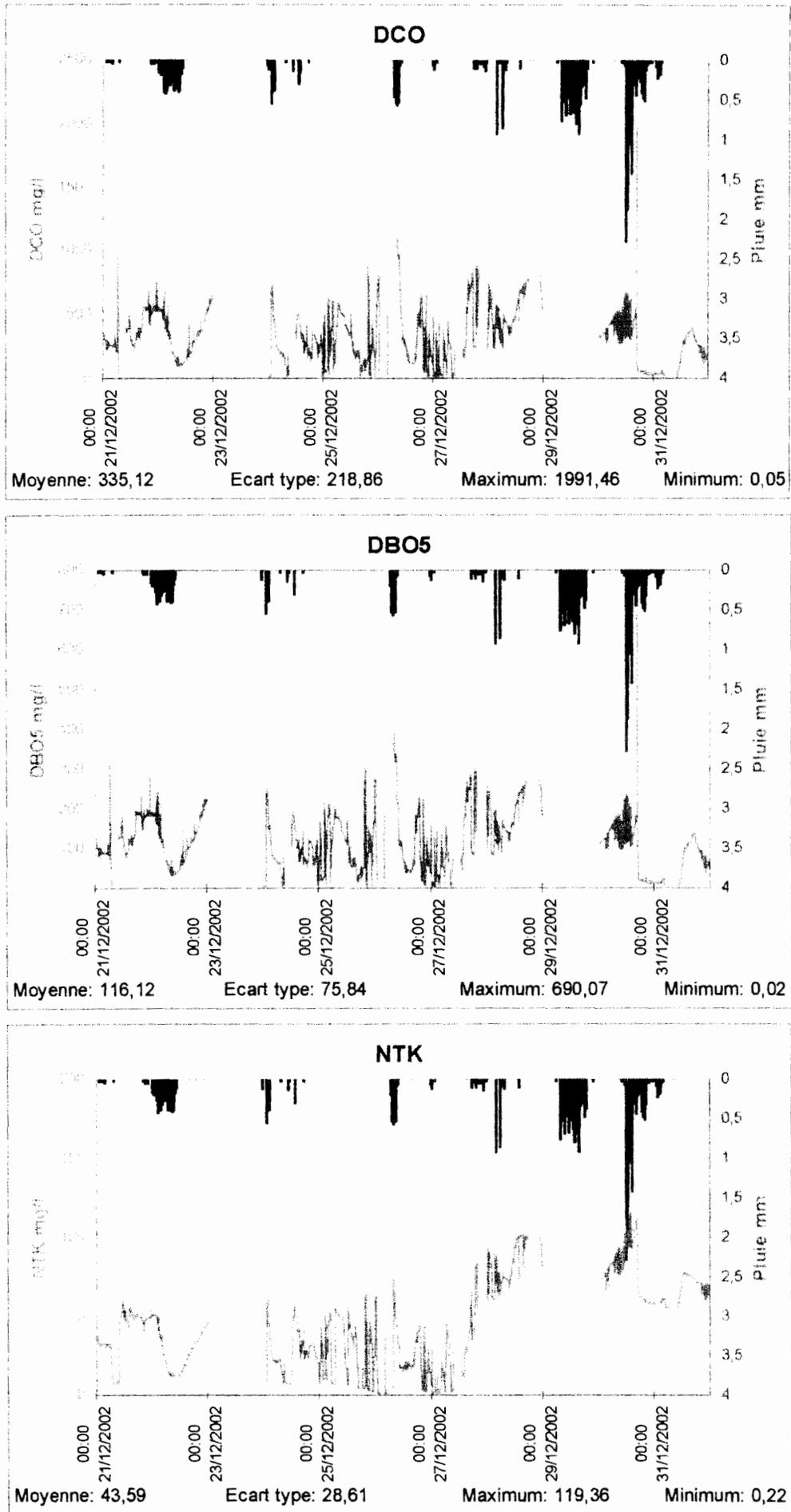
$$\text{NTK} = 1,10 \text{ NT}$$

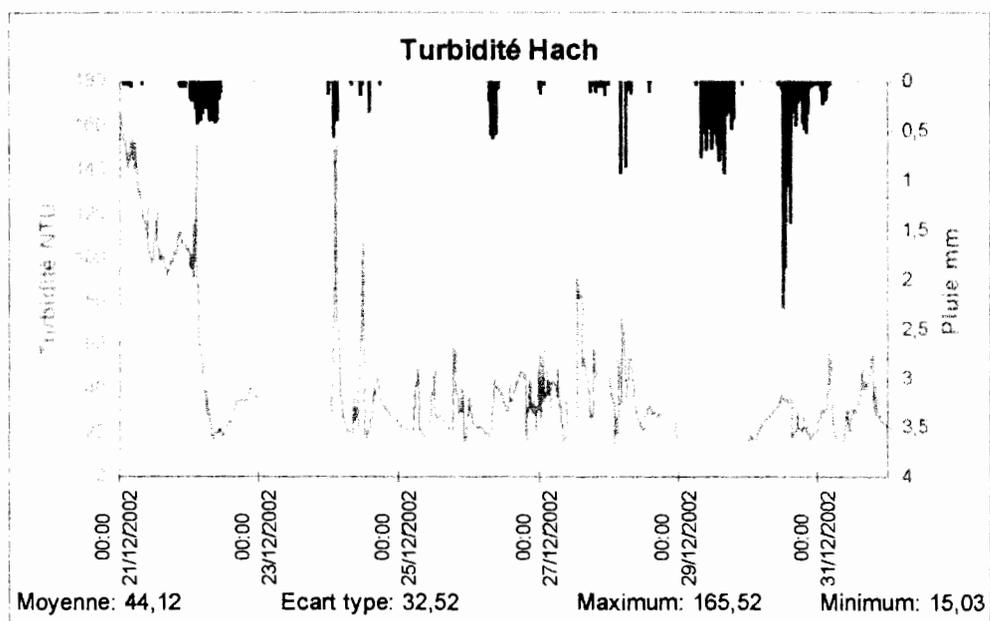
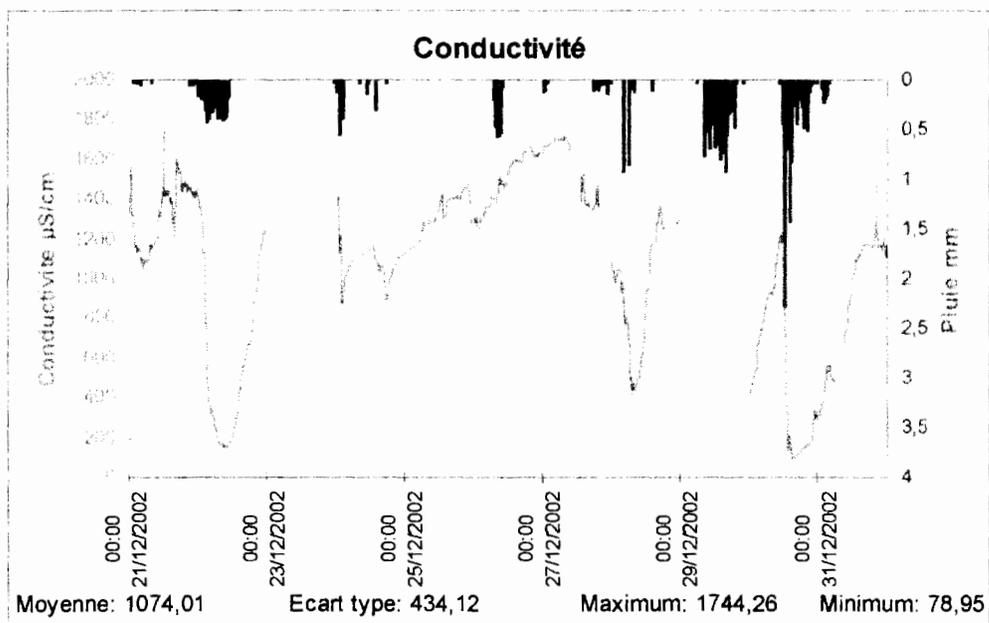
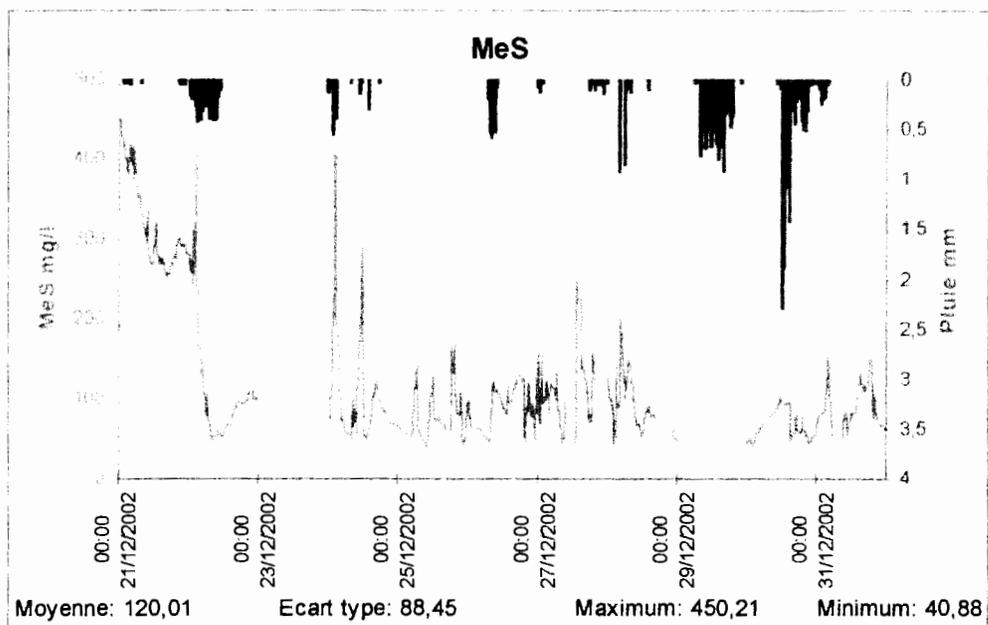
- **Corrélation MeS= f (Tur H)**

$$\text{MeS} = 2,72 \text{ Tur H}$$

L'ensemble des couples ayant servi au calcul des coefficients correspondant aux rapports moyens arithmétiques sont consignés en annexe 2.

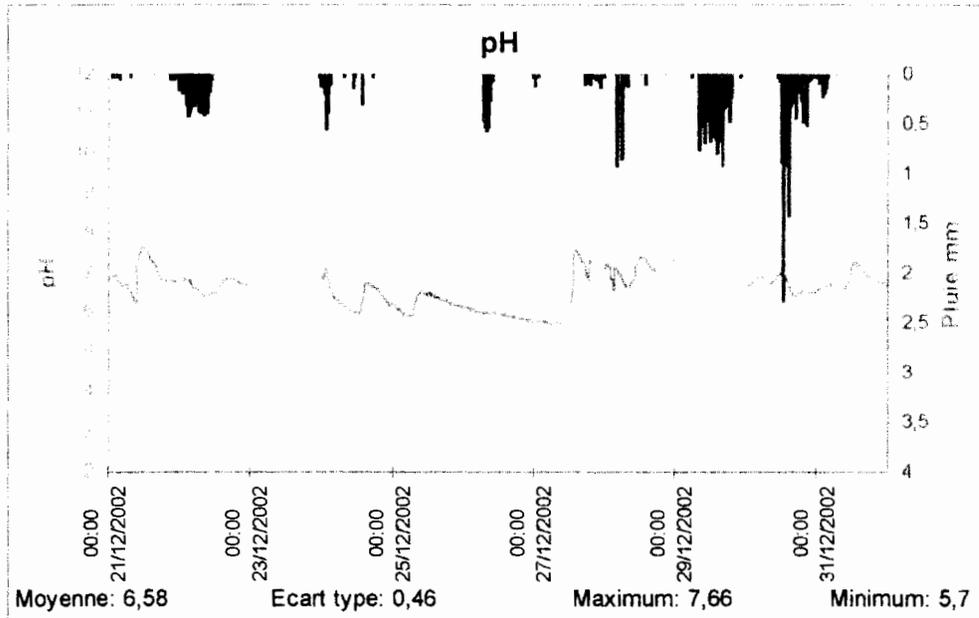
2) Concentrations.





Sur l'ensemble des graphiques qui précèdent, on remarquera une chute de tous les paramètres lors des différents épisodes pluvieux décembre. Cette réaction est due à l'apport massif d'eau de pluie.

Seul le pH reste stable comme le montre le graphique suivant :



Cette stabilité est normale car l'eau de pluie a un pH proche de la neutralité. Un apport même massif d'eau pluviale ne modifiera pas la valeur du pH.

3) Flux de pollution.

En ce qui concerne les flux de pollution, on peut observer trois flux distincts :

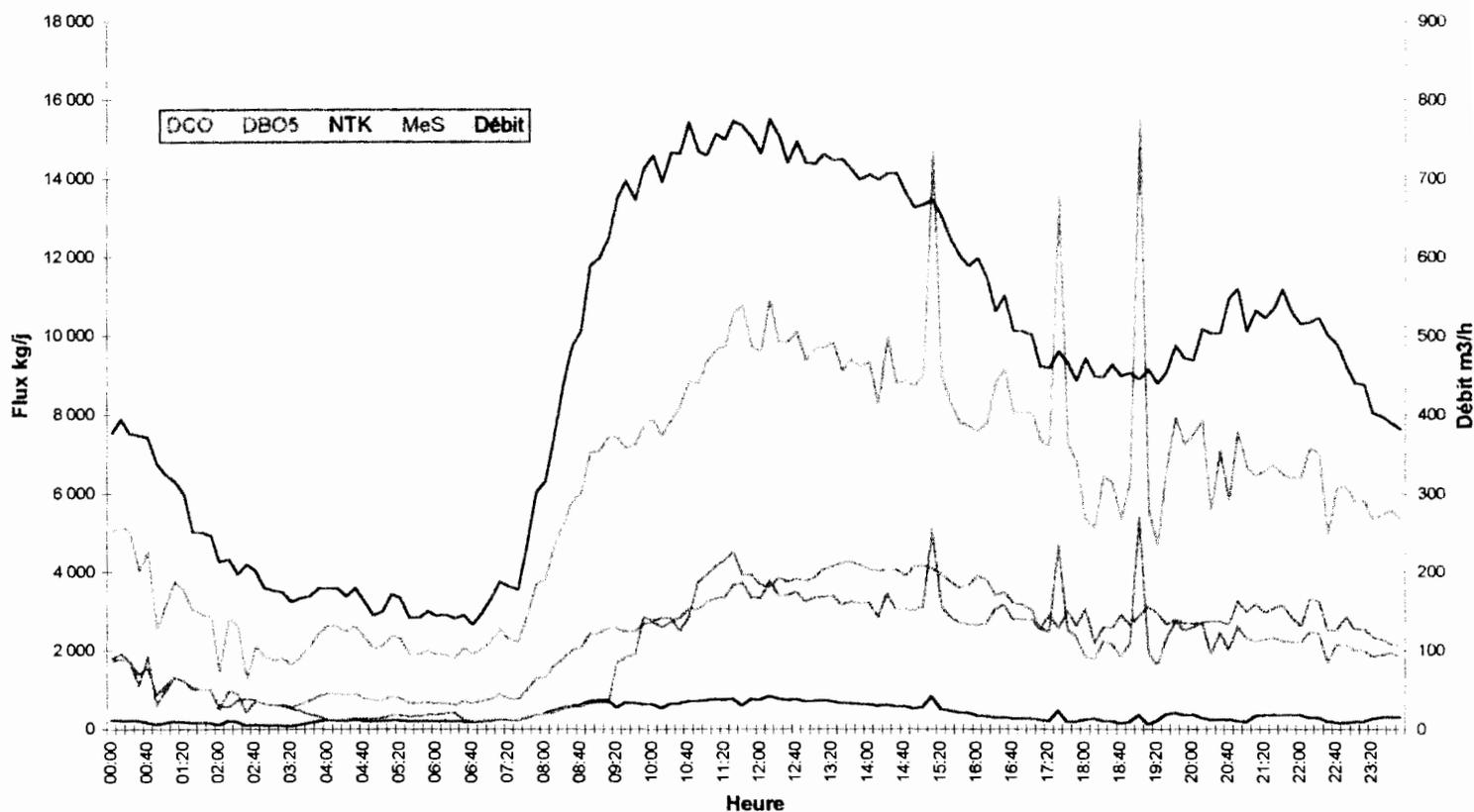
1. Le flux moyen de temps sec.
2. Le flux traité qui sera absorbé et traité par la station d'épuration.
3. Le flux déversé qui se jettera directement dans le milieu naturel sans traitement.

❖ Flux moyen de temps sec

Afin de pouvoir mettre en évidence les apports de pollution supplémentaires dus aux épisodes pluvieux, il est nécessaire de définir le flux moyen de temps sec de chaque paramètres caractéristiques : DCO, DBO5, NTK, MeS.

Pour établir ces flux, nous avons utilisé les valeurs de quatre journées de temps sec (17, 18, 19, 25 décembre 2002).

Flux de pollution et débit traités lors de la journée moyenne temps sec



Sur ce graphique, on remarque que la majorité des débits et des flux de pollution est comprise entre 07h30 et 22h00.

Tableau Statistique journalier

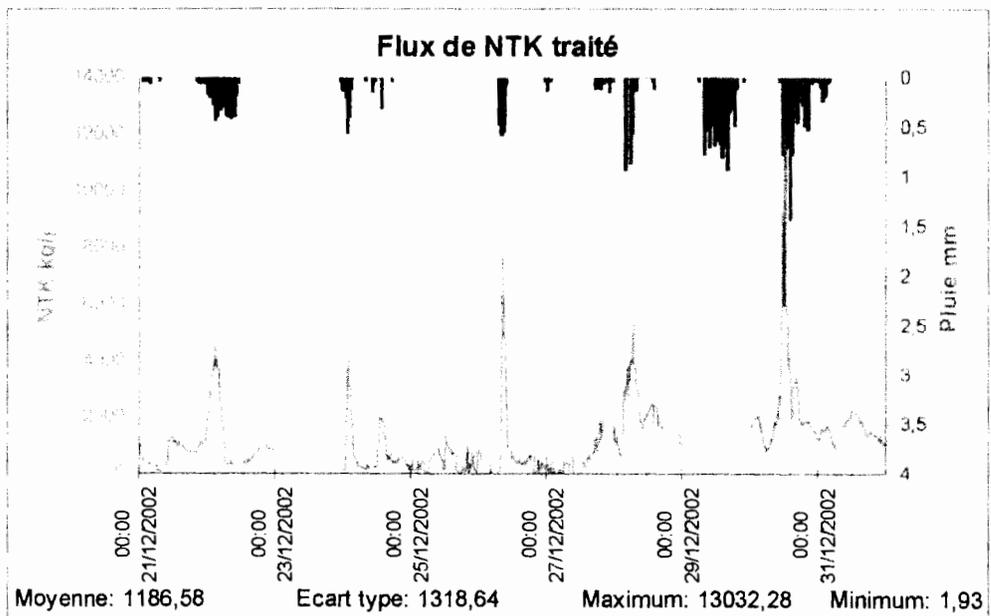
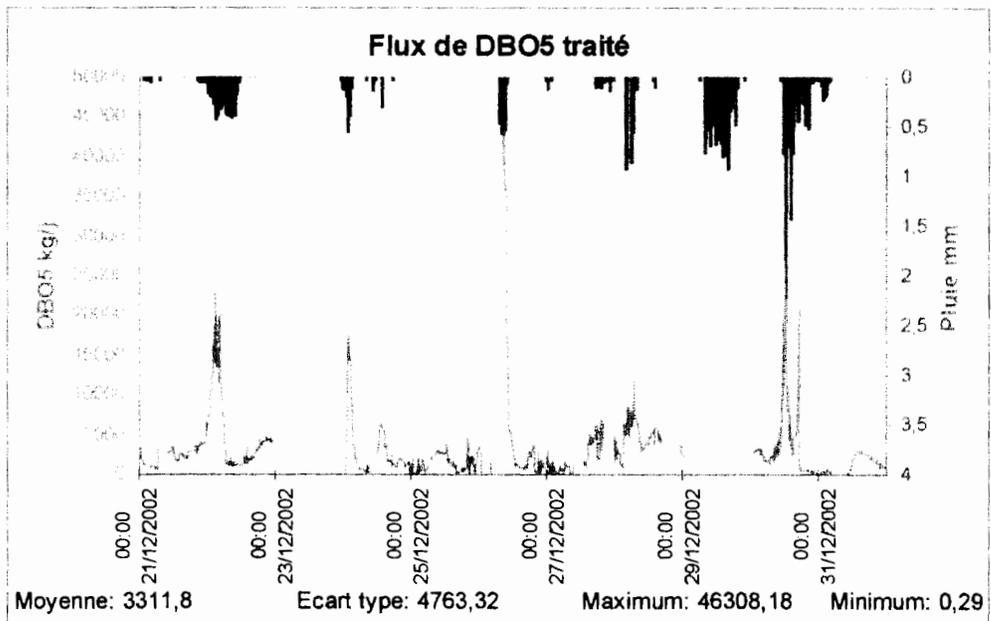
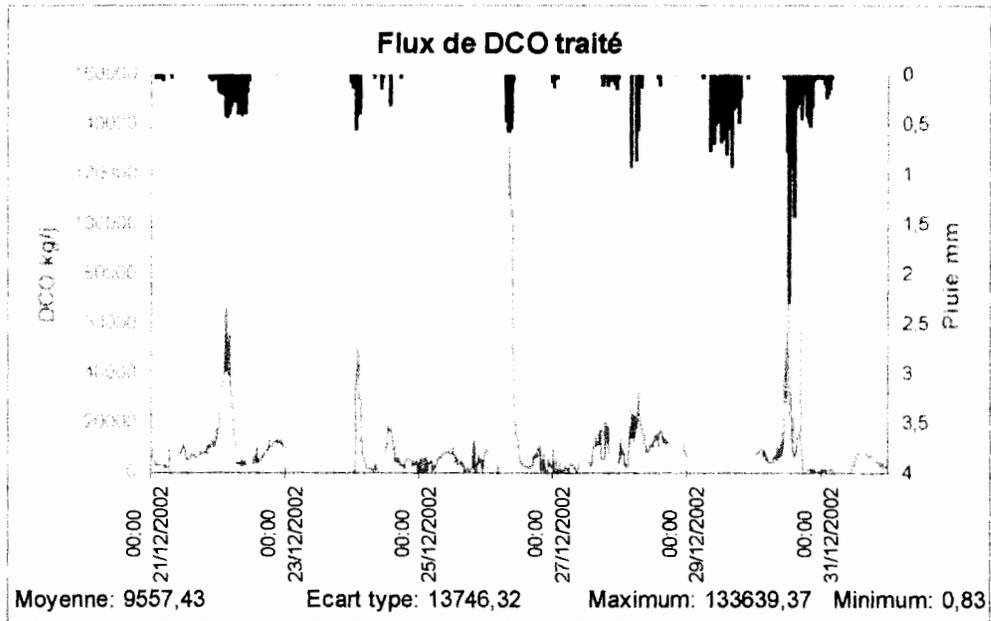
Date	Statistique	CONCENTRATIONS						FLUX						
		MESURÉES			CALCULÉES			CALCULÉS						
		COT mg/l	NT mg/l	Tur H NTU	Débit m3/h	Pluie mm/24h	DCO mg/l	DBO5 mg/l	NTK mg/l	MeS mg/l	DCO kg/j	DBO5 kg/j	NTK kg/j	MeS kg/j
Journée type	Moyenne	103	31	66	457		548	190	34	180	6 043	2 094	364	2 196
moyenne	Ecart type	23	12	28	205		122	42	13	76	3 004	1 041	216	1 405
temps sec	Minimum	46	10	17	133		246	85	11	46	1 240	430	75	191
	Maximum	274	52	104	775	0	1 455	504	57	284	15 539	5 384	833	4 531

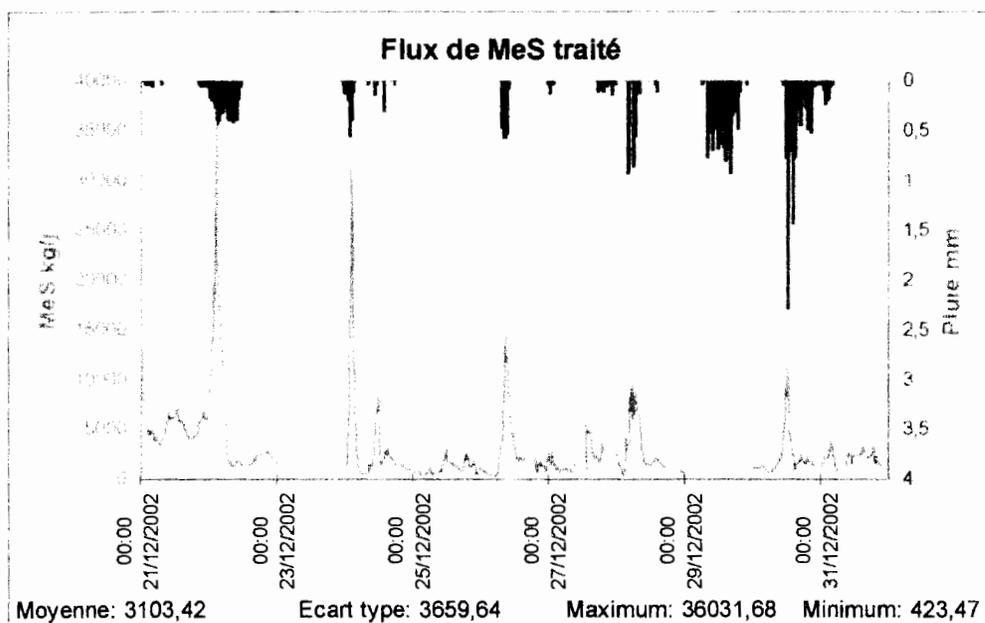
Flux de pollution et débit moyens de temps sec

DCO		DBO5		NTK		MeS		Débit	
kg/j	% de la valeur nominale	kg/j	% de la valeur nominale	kg/j	% de la valeur nominale	kg/j	% de la valeur nominale	m3/j	% de la valeur nominale
6 043	40	2 094	39	364		2 196	34	10 972	55

Des tableaux qui précèdent, on constate que les flux de pollution de temps sec sont inférieurs aux valeurs nominales admissibles.

❖ Flux de pollution traités.





L'ensemble des courbes qui précèdent met en évidence que les maxima de pollution traités sont atteints à chaque épisode pluvieux.

Les tableaux, qui suivent, résument l'ensemble des données qui nous a permis d'effectuer les graphiques des différents flux de pollution traités. Le tableau statistique journalier est fourni en annexe 4.

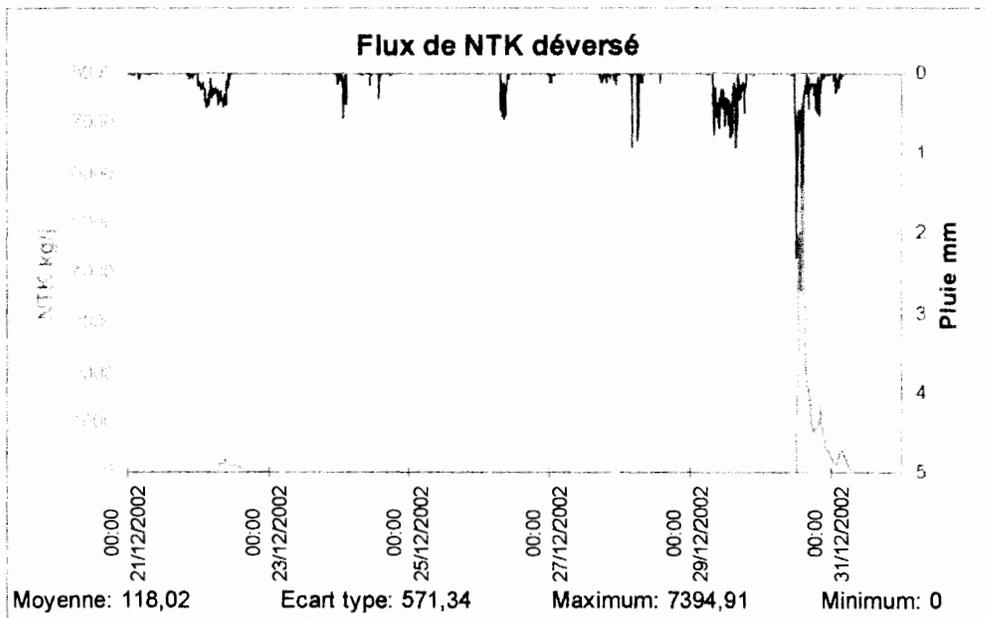
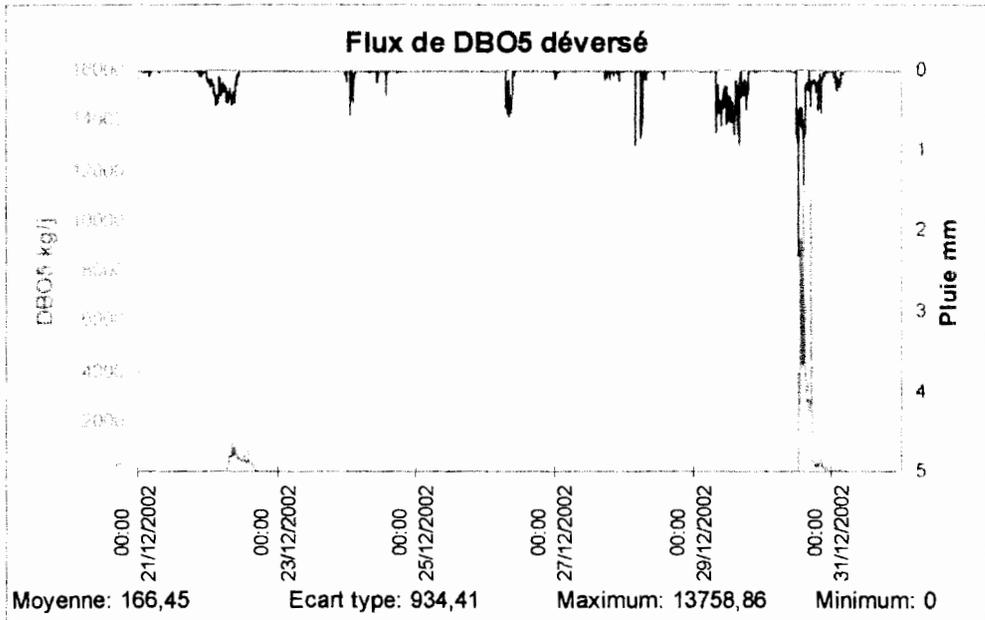
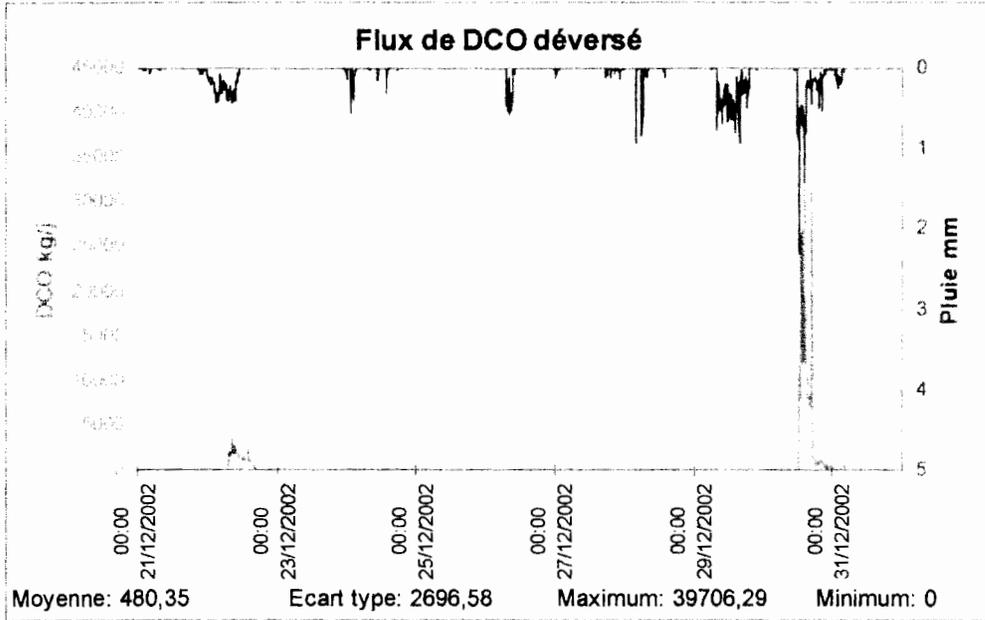
Tableau statistique de l'ensemble de la mesure du 21 au 31 décembre 2002

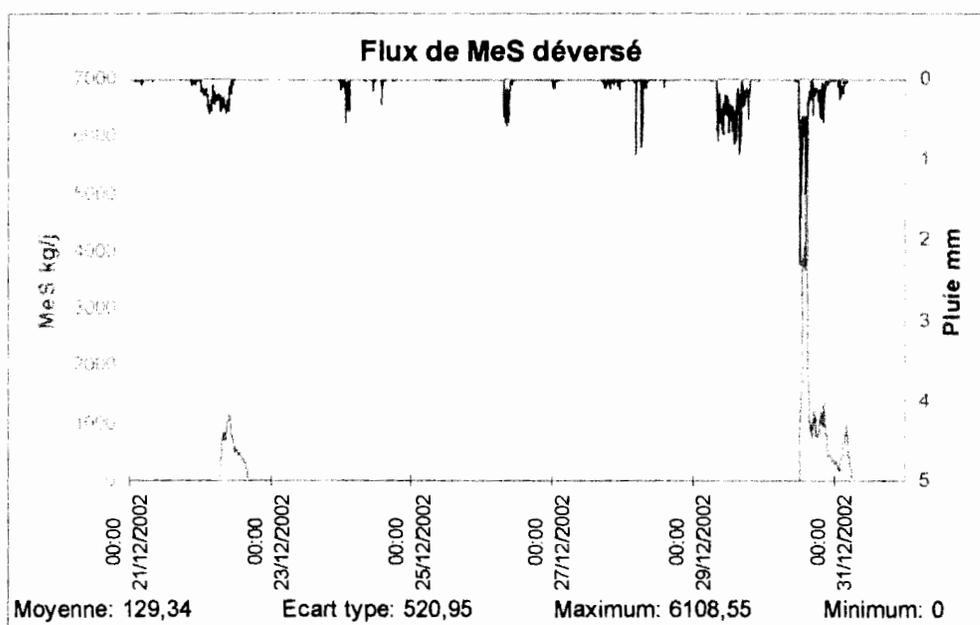
	Flux traités				
	Débit traité m3/j	DCO kg/j	DBO5 kg/j	NTK kg/j	MeS kg/j
Moyenne	25 881	9 578	3 319	1 190	3 049
Ecart type	7 470	4 667	1 617	765	1 491
Minimum	15 156	4 370	1 514	451	1 176
Maximum	34 089	17 357	6 014	2 520	2 908

Moyennes journalières

Date	Flux traités				
	Débit traité m3/j	DCO kg/j	DBO5 kg/j	NTK kg/j	MeS kg/j
21/12/2002	17 648	7 187	2 490	738	5 528
22/12/2002	38 833	14 264	4 943	1 211	5 309
24/12/2002	25 199	8 511	2 949	766	3 473
25/12/2002	15 156	4 519	1 566	451	1 176
26/12/2002	29 655	17 357	6 014	759	2 752
27/12/2002	18 882	5 745	1 991	453	1 987
28/12/2002	25 339	13 634	4 724	2 242	2 908
29/12/2002	34 089				
30/12/2002	29 988	10 618	3 679	2 520	2 182
31/12/2002	24 026	4 370	1 514	1 568	2 128

❖ Flux de pollution déversés.





On peut remarquer que la pollution déversée directement au milieu naturel est relativement faible le 22 décembre, 4% des flux transités contrairement au 30 décembre avec 25% des flux transités.

Comparaison des flux de pollution traités et déversés les 22, 30, 31 décembre 2002

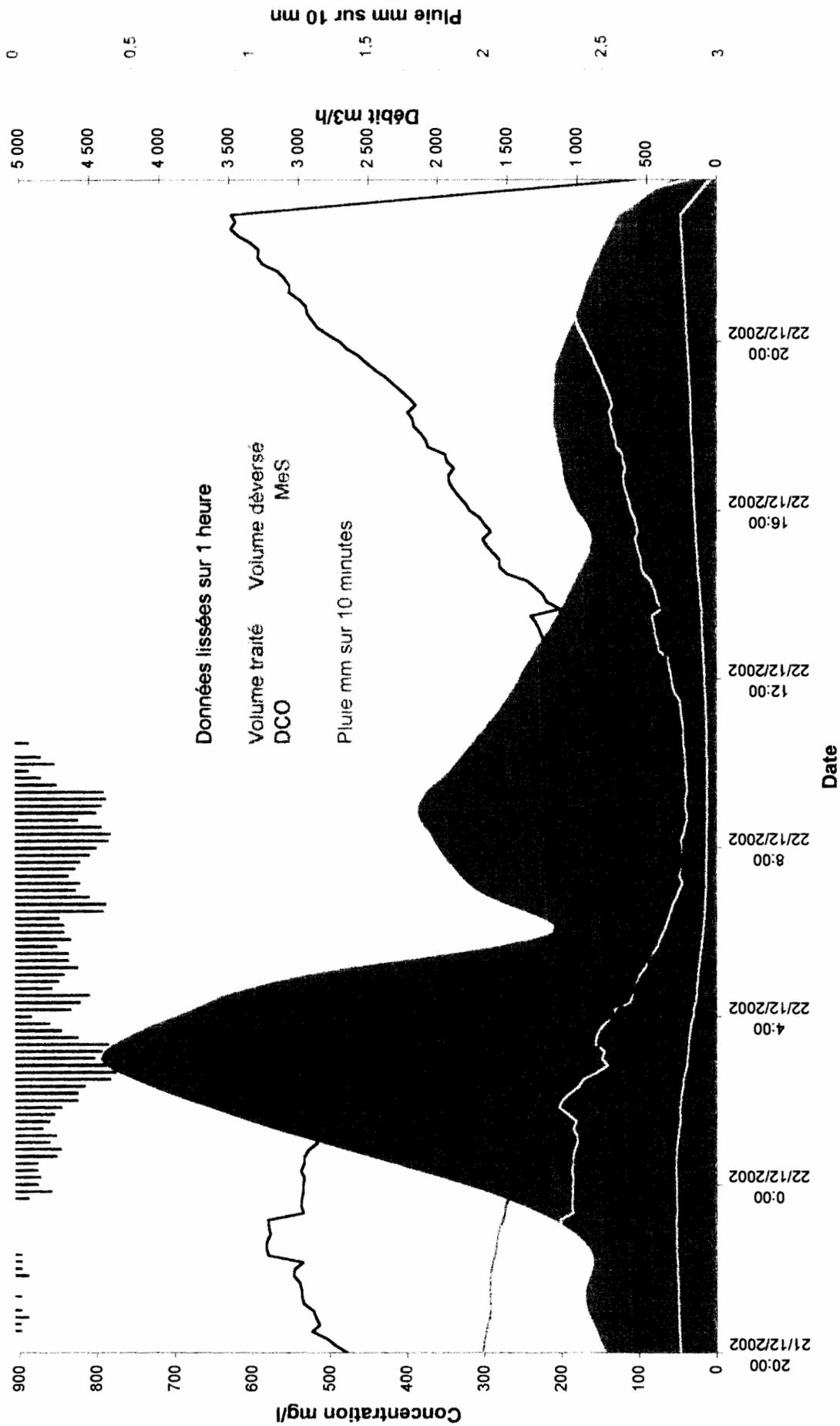
	Date	DCO		DBO5		MeS		Débit	
		kg/j	% du flux transité	kg/j	% du flux transité	kg/j	% du flux transité	m3/j	% du débit transité
Flux traités	22/12/2002	14 264	96	4 943	96	5 039	96	38 833	90
	30/12/2002	10 618	77	3 679	77	2 182	75	29 988	75
	31/12/2002	4 370	99	1 514	99	2 128	95	24 026	95
Flux déversés	22/12/2002	586	4	203	4	237	4	4 113	10
	30/12/2002	3 100	23	1 074	23	740	25	10 057	25
	31/12/2002	53	1	18	1	122	5	1 162	5

L'explication de ces pourcentages vient du fait que les déversements ne se sont pas produits dans les mêmes conditions :

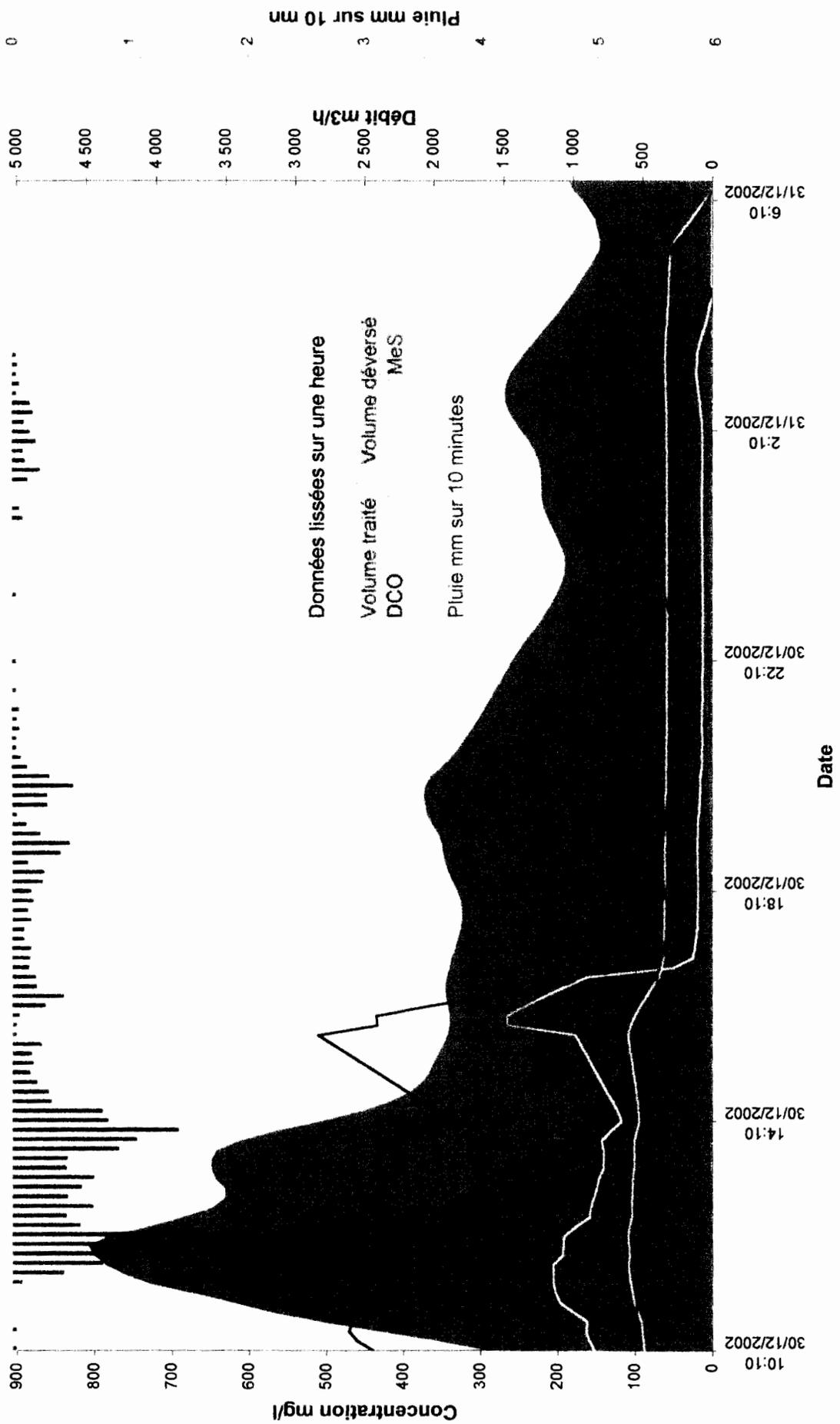
- Pour le 22 décembre, le déversement se produit quand les concentrations sont fortement diluées par la pluie.
- Pour le 30 décembre la dilution n'est pas aussi élevée et les débits déversés sont 2,5 fois supérieurs à ceux du 22.

Ces constatations sont confirmées par les graphiques qui suivent :

Volumes et concentrations de pollution du 22 décembre 2002



Volumes et concentrations de pollution du 30 au 31 décembre 2002



Les tableaux, ci-dessous, présentent les fréquences et les intensité des pluies les plus significatives ainsi que les quantités de pollution générées lors de ces événements.

Nous avons défini comme significatives des pluies qui répondent aux critères suivants :

- Durée supérieure à 1 heure.
- Cumul de pluie supérieure à 2 mm.
- Des pluies consécutives peuvent être assimilées à une pluie continue si l'intervalle entre l'arrêt de la première et le début de la deuxième est inférieure à 30 minutes.

On constate qu'un « bref et intense » épisode pluvieux comme celui du 26 décembre 2002 (6 mm d'eau en 2h50) draine des charges de pollution très élevées notamment en DCO et DBO5 équivalentes à 60% des charges nominales admissibles.

Episodes pluvieux

Début			Fin			Durée en heure	mm
Date	Heure	hauteur du bassin en mètre	Date	Heure	hauteur du bassin en mètre		
21/12/02	20:30	1,72	22/12/02	10:30	19,3	14:00	16,04
24/12/02	0:50	9,4	24/12/02	2:20	11,05	1:30	2,62
26/12/02	6:50	2,01	26/12/02	9:40	12,14	2:50	5,48
30/12/02	10:10	16,25	31/12/02	3:40	18,95	17:30	25,53

Périodes de pluie	Quantités de pollution traitées sur les périodes de pluie considérées						
	DCO		DBO5			MeS	
	kg	% du nominal	kg	% du nominal		kg	% du nominal
du 21/12/2002 20:30 au 22/12/2002 10:30	11 402	76	3 951	73		5 102	78
du 24/12/2002 00:50 au 24/12/2002 02:20	2 617	17	907	17		1 307	20
du 26/12/2002 06:50 au 26/12/2002 09:40	8 407	56	2 913	54		1 140	18
du 30/12/2002 10:10 au 31/12/2002 03:40	7 761	52	2 655	49		2 022	31

Périodes de pluie	Quantités de pollution déversées sur les périodes de pluie considérées						
	DCO		DBO5			MeS	
	kg	% du nominal	kg	% du nominal		kg	% du nominal
du 21/12/2002 20:30 au 22/12/2002 10:30	586	4	203	4		237	4
du 30/12/2002 10:10 au 31/12/2002 03:40	3 140	21	1 088	20		848	13

Le tableau qui suit présente les moyennes journalières des quantités de pollution traitées et déversées lors de tous les épisodes pluvieux.

Moyennes journalières des quantités de pollution et volumes traités en station d'épuration lors des épisodes pluvieux

Date	Pluie mm	DCO		DBO5		NTK		MeS		Volume traité	
		kg	% du moyen temps sec	m3	% du moyen temps sec						
21-déc-02	0,73	1 017	17	353	17	97	27	676	31	2 166	20
22-déc-02	15,49	9 573	158	3 317	158	828	227	4 135	188	25 193	230
24-déc-02	3,47	3 012	50	1 044	50	253	70	1 460	66	5 870	53
26-déc-02	5,77	6 476	107	2 244	107	357	98	948	43	10 721	98
28-déc-02	3,02	1 962	32	680	32	356	98	580	26	4 811	44
30-déc-02	23,84	6 508	108	2 255	108	1 574	432	1 381	63	17 848	163
31-déc-02	1,69	119	2	41	2	176	48	260	12	2 981	27

Ce tableau confirme l'hypothèse qu'une pluie de courte fréquence et de forte intensité (26/12/ 02 6 mm en 2h50) génère autant de pollution organique qu'une journée de temps sec.

Moyennes journalières des quantités de pollution et volumes déversées au milieu naturel lors des épisodes pluvieux

Date	Pluie mm	DCO		DBO5		NTK		MeS		Volume traité	
		kg	% du moyen temps sec	kg	% du moyen temps sec	kg	% du moyen temps sec	kg	% du moyen temps sec	m3	% du moyen temps sec
22-déc-02	15,49	586	10	203	10	56	15	273	12	4 113	37
30-déc-02	23,84	3 099	51	1 074	51	866	238	739	34	10 557	96
31-déc-02	1,69	41	1	14	1	68	19	109	5	1 162	11

Sur ce tableau on constate que la pluie du 31 décembre a déversé au milieu naturel environ 40% de la pollution traitée en station d'épuration alors que la pluviométrie n'est que de 1,69 mm. Ce phénomène s'explique par le fait que ce déversement est en continuité avec celui du 30 décembre et que le bassin de pollution est plein.

Les tableaux qui suivent présentent les quantités de pollution et volumes qui ont été stockés dans le bassin de pollution selon l'hypothèse que le débit maximum admissible est le facteur limitant du traitement. On peut donc considérer que les quantités de pollution mesurées lorsque le débit était supérieur 20 000 m3 ont été stockés dans le bassin.

Quantités de pollution et volumes stockés dans le bassin de pollution

Date	Heure	DCO kg	DBO5 kg	NTK kg	MeS kg	Débit m3
22/12/2002	06:10	5 397	1 870	451	1 481	18 853
24/12/2002	16:10	1 273	441	142	441	5 257
26/12/2002	11:40	2 281	790	203	969	9 773
28/12/2002	15:50	1 659	575	221	156	5 368
30/12/2002	15:40	1 564	542	673	586	10 049
31/12/2002	18:40	923	302	286	347	4 159

Pourcentages des quantités de pollution et volumes stockés dans le bassin de pollution par rapport à ceux traités

Date	DCO %	DBO5 %	NTK %	MeS %	Volume %
22/12/2002	38	38	37	28	48
24/12/2002	15	15	19	13	21
26/12/2002	13	13	27	35	33
28/12/2002	12	12	10	5	21
30/12/2002	15	15	27	27	34
31/12/2002	21	20	18	16	17

Pourcentages des quantités de pollution et volumes stockés dans le bassin de pollution par rapport à ceux admissibles en entrée de station d'épuration

Date	DCO %	DBO5 %	NTK %	MeS %	Volume %
22/12/2002	36	35		23	94
24/12/2002	8	8		7	26
26/12/2002	15	15		15	49
28/12/2002	11	11		2	27
30/12/2002	10	10		9	50
31/12/2002	6	6		5	21

VII. CONCLUSION.

La présente mesure a permis de mettre en évidence la très grande sensibilité du réseau à la moindre pluie et un phénomène de lessivage engendrant une rapide augmentation des flux de pollution à traiter.

Les zones raccordées à la station d'épuration étant très urbanisées, les nombreuses surfaces imperméabilisées limitent fortement l'infiltration des eaux pluviales. Après ruissellement, ces eaux sont collectées par le réseau d'assainissement de type unitaire et aboutissent dans le bassin de rétention situé en tête de la station d'épuration de Coudekerque-Branche.

L'ensemble des courbes et tableaux présentés tout au long de ce rapport, met en évidence le bon fonctionnement du bassin de rétention (de pollution). Il est, actuellement, suffisamment dimensionné pour absorber la majorité des flux de pollution et débits générés par la pluie.

Cependant, la mesure a été réalisée sur la partie finale du réseau qui ne présume en rien des débordements qui auraient pu avoir lieu plus en amont sur le réseau par d'autres déversoirs d'orage.

Pour des pluies dont le cumul est de 16 mm sur 14 h comme celle du 22 décembre 2002, le bassin ne peut pas tout absorber mais les charges déversées au milieu naturel ne représentent que 4 % des charges nominales.

Dans le cas où plusieurs épisodes pluvieux importants se succéderaient, une majorité des flux de pollution serait déversé au milieu naturel. Mais dans ce cas, les flux de pollution générés par le premier épisode pluvieux, réalisant le lessivage du réseau, seront stockés dans le bassin de pollution et par conséquent les débordements au milieu naturel seront fortement dilués.

Il apparaît que les flux moyens de temps sec sont nettement inférieurs aux valeurs nominales admissibles :

DCO	40%
DBO5	39%
MeS	35%
Débit	55%

ANNEXE 1

**SYNOPTIQUE DE LA STATION D'EPURATION DE
COUDEKERQUE BRANCHE**

ANNEXE 2
COUPLES DE REGRESSION

Régression Y=f(X)

Sortie régression DCO/COT

Constante 185,67
 Ecartype Y 50,09
 Coefficient de détermination 0,78
 Nombre d'observation 22,00
 Degrès de liberté 20,00
 Coefficient(s)X 1,19
 Ecartype 0,14

Sortie régression DBO5/COT

Constante 43,15
 Ecartype Y 15,98
 Coefficient de détermination 0,91
 Nombre d'observation 22,00
 Degrès de liberté 20,00
 Coefficient(s)X 0,62
 Ecartype 0,04

Sortie régression NTK/NT

Constante -18,17
 Ecartype Y 10,55
 Coefficient de détermination 0,69
 Nombre d'observation 20,00
 Degrès de liberté 18,00
 Coefficient(s)X 1,80
 Ecartype 0,29

Sortie régression Mes/Tur H

Constante 14,31
 Ecartype Y 41,30
 Coefficient de détermination 0,67
 Nombre d'observation 20,00
 Degrès de liberté 18,00
 Coefficient(s)X 2,17
 Ecartype 0,36

Régression X=f(Y)

Sortie régression COT/DCO

Constante -83,84
 Ecartype Y 37,21
 Coefficient de détermination 0,78
 Nombre d'observation 22,00
 Degrès de liberté 20,00
 Coefficient(s)X 0,66
 Ecartype 0,08

Sortie régression COT/DBO5

Constante -48,48
 Ecartype Y 24,52
 Coefficient de détermination 0,91
 Nombre d'observation 22,00
 Degrès de liberté 20,00
 Coefficient(s)X 1,47
 Ecartype 0,10

Sortie régression NT/NTK

Constante 20,64
 Ecartype Y 4,86
 Coefficient de détermination 0,69
 Nombre d'observation 20,00
 Degrès de liberté 18,00
 Coefficient(s)X 0,38
 Ecartype 0,06

Sortie régression Tur H/MeS

Constante 16,62
 Ecartype Y 15,53
 Coefficient de détermination 0,67
 Nombre d'observation 20,00
 Degrès de liberté 18,00
 Coefficient(s)X 0,31
 Ecartype 0,05

REGRESSION MOYENNE

Sortie régression DCO/COT

Constante
 Ecartype Y 15
 Coefficient de détermination 3
 Nombre d'observation 2
 Degrès de liberté 2
 Coefficient(s)X
 Ecartype

Sortie régression DBO5/COT

Constante
 Ecartype Y 3
 Coefficient de détermination 2
 Nombre d'observation 2
 Degrès de liberté 2
 Coefficient(s)X
 Ecartype

Sortie régression NTK/NT

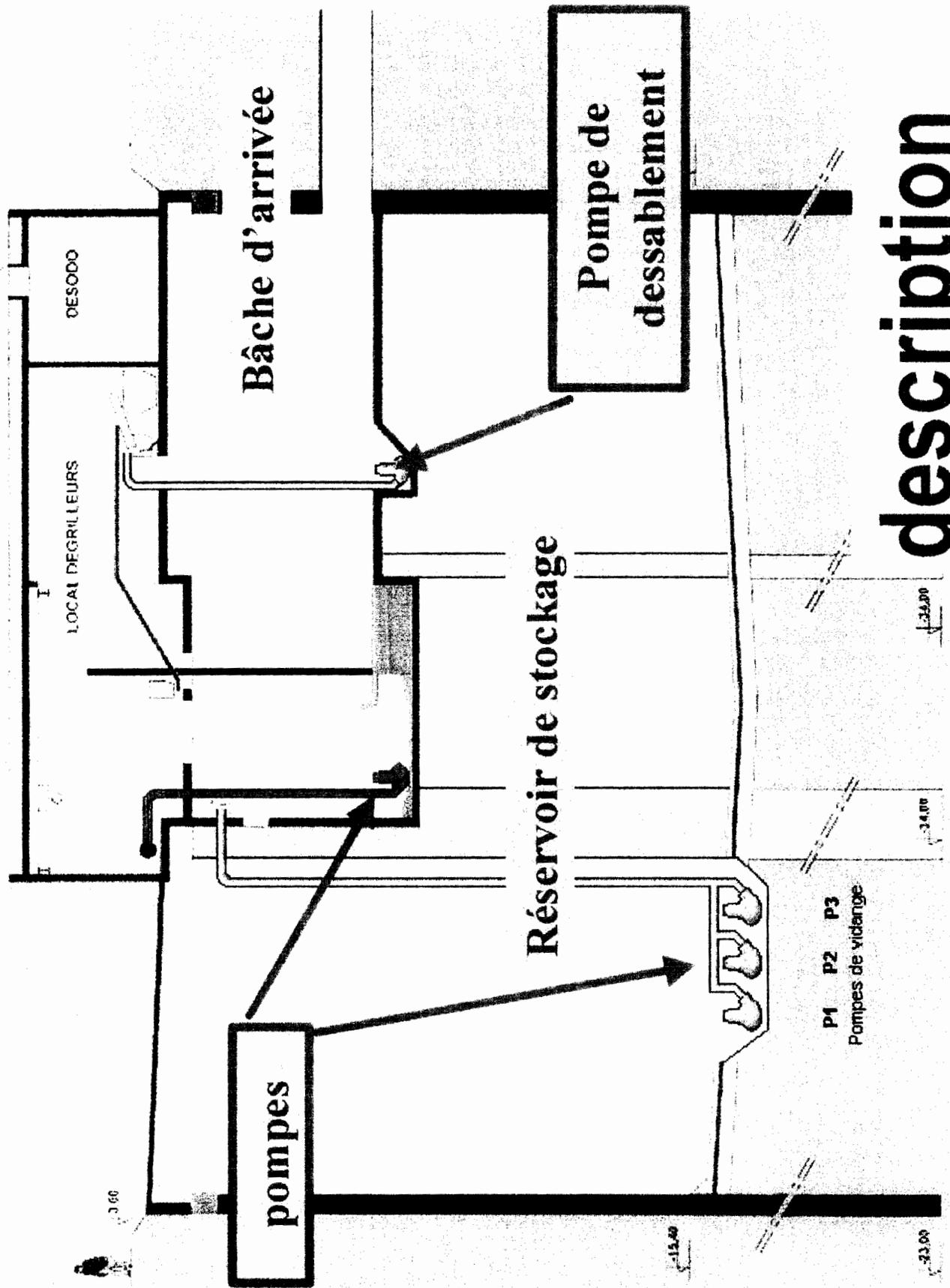
Constante
 Ecartype Y -3
 Coefficient de détermination
 Nombre d'observation 2
 Degrès de liberté 1
 Coefficient(s)X
 Ecartype

Sortie régression Mes/Tur H

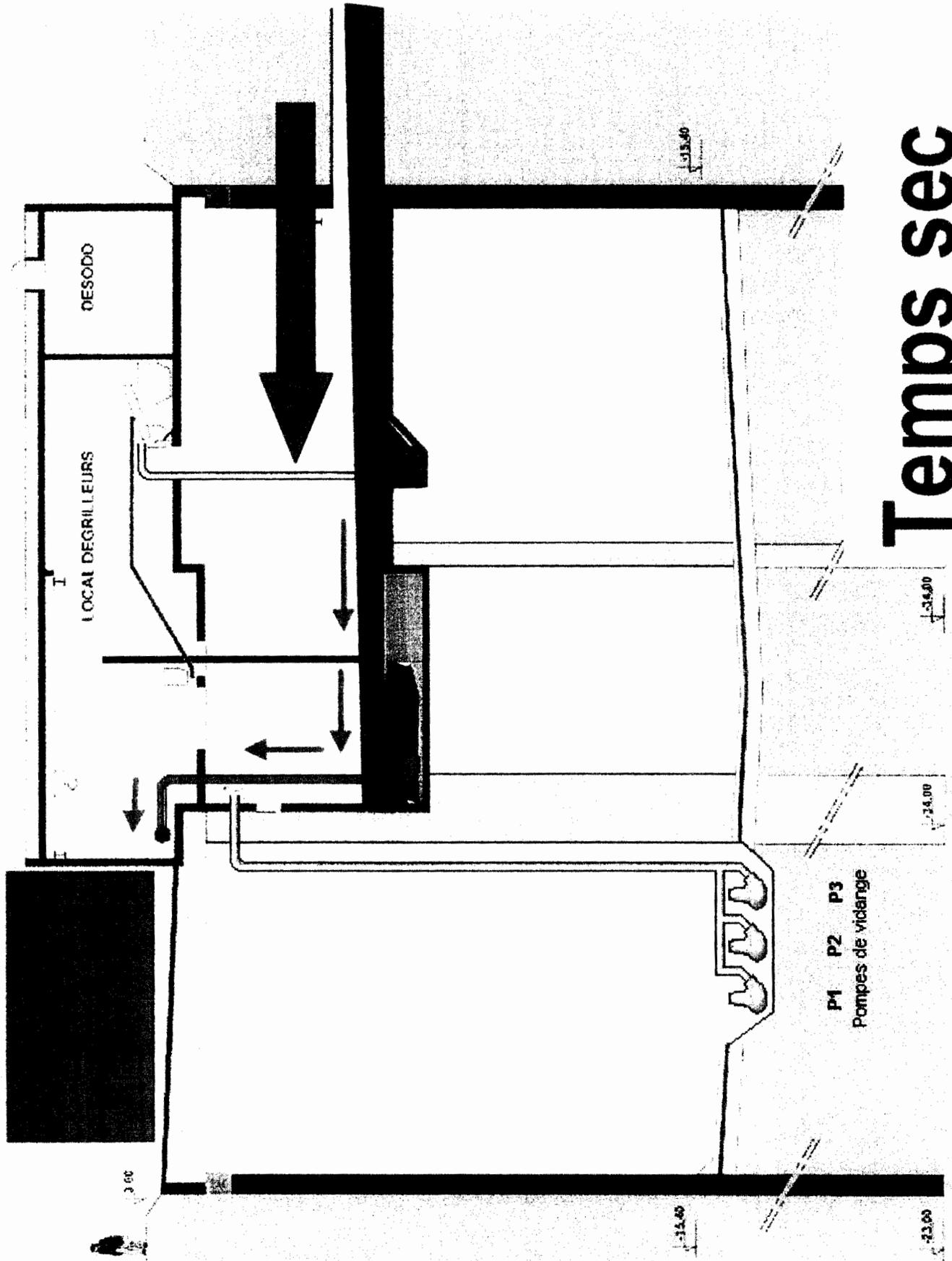
Constante
 Ecartype Y -1
 Coefficient de détermination 1
 Nombre d'observation 2
 Degrès de liberté 1
 Coefficient(s)X
 Ecartype 34

ANNEXE 3

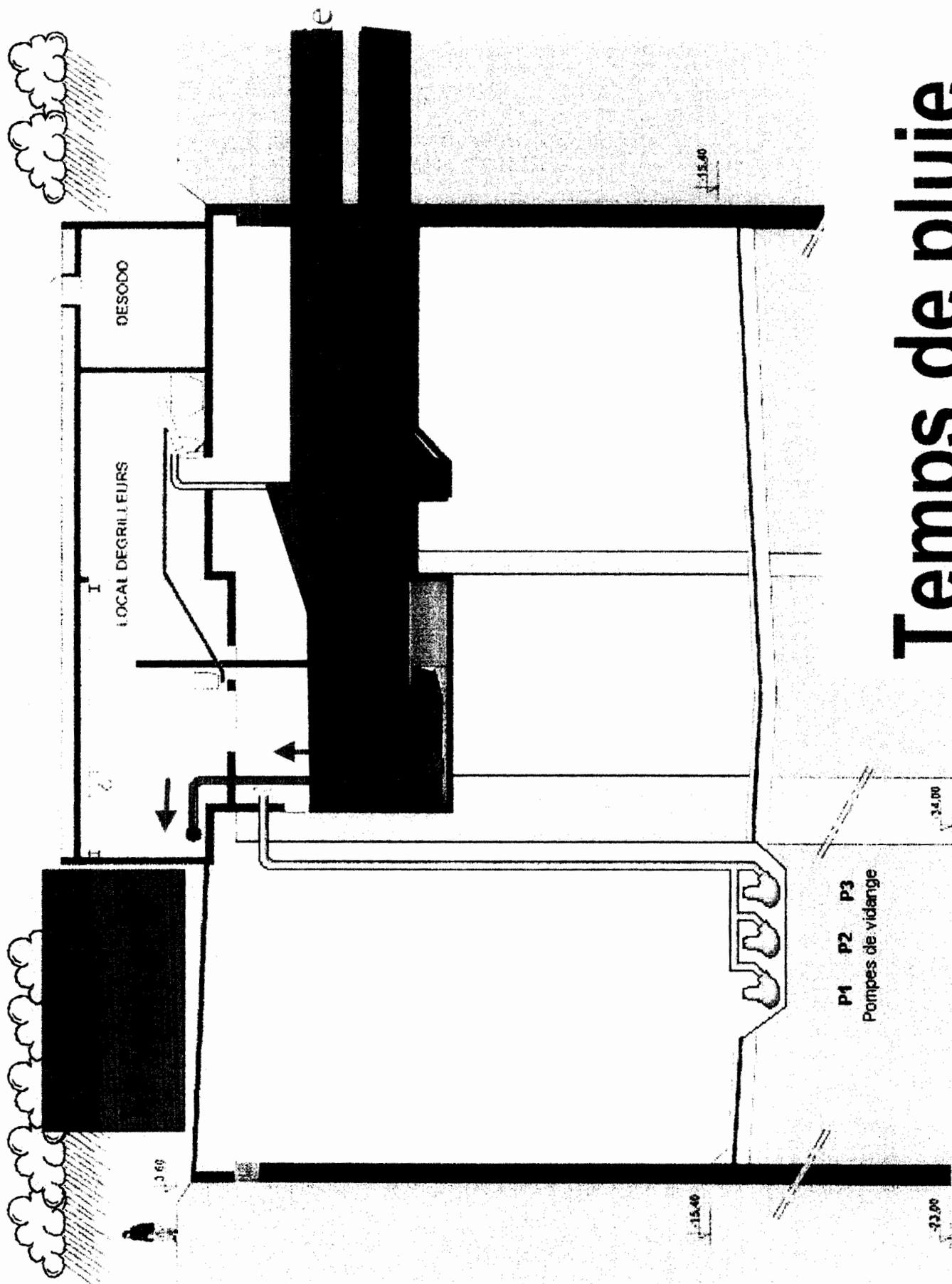
**FONCTIONNEMENT THEORIQUE DU BASSIN DE
POLLUTION**



description

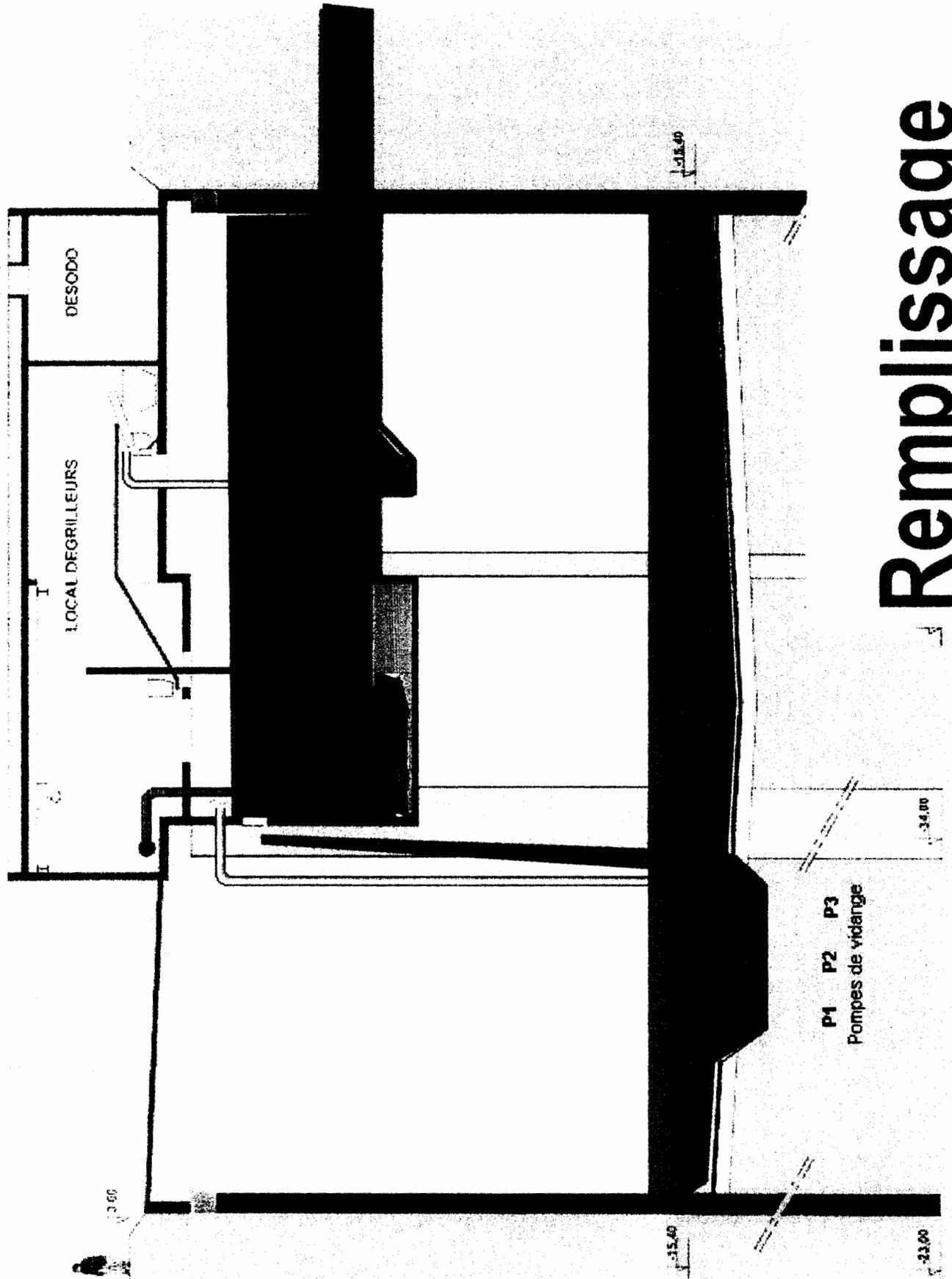


Temps sec



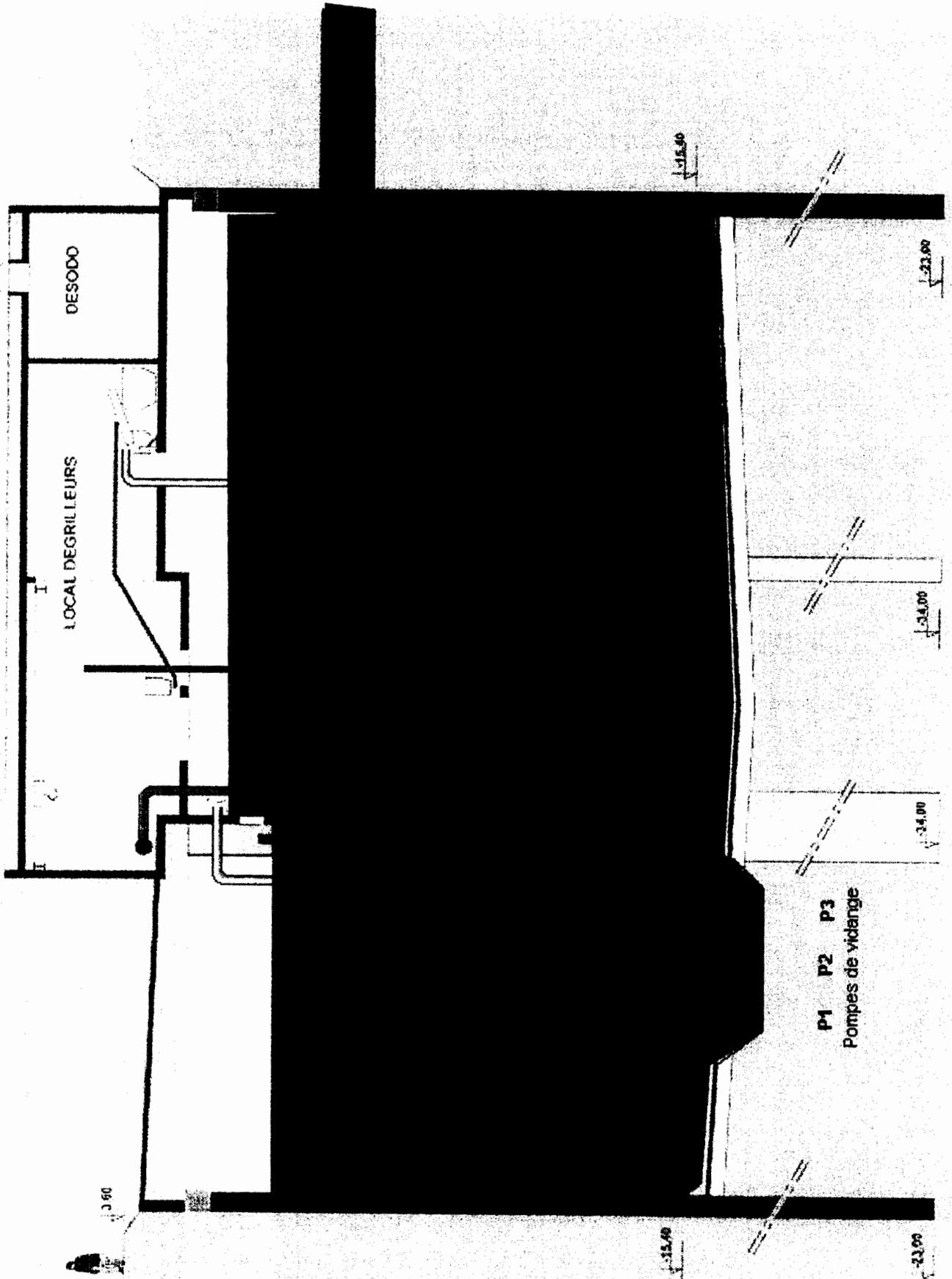
Temps de pluie

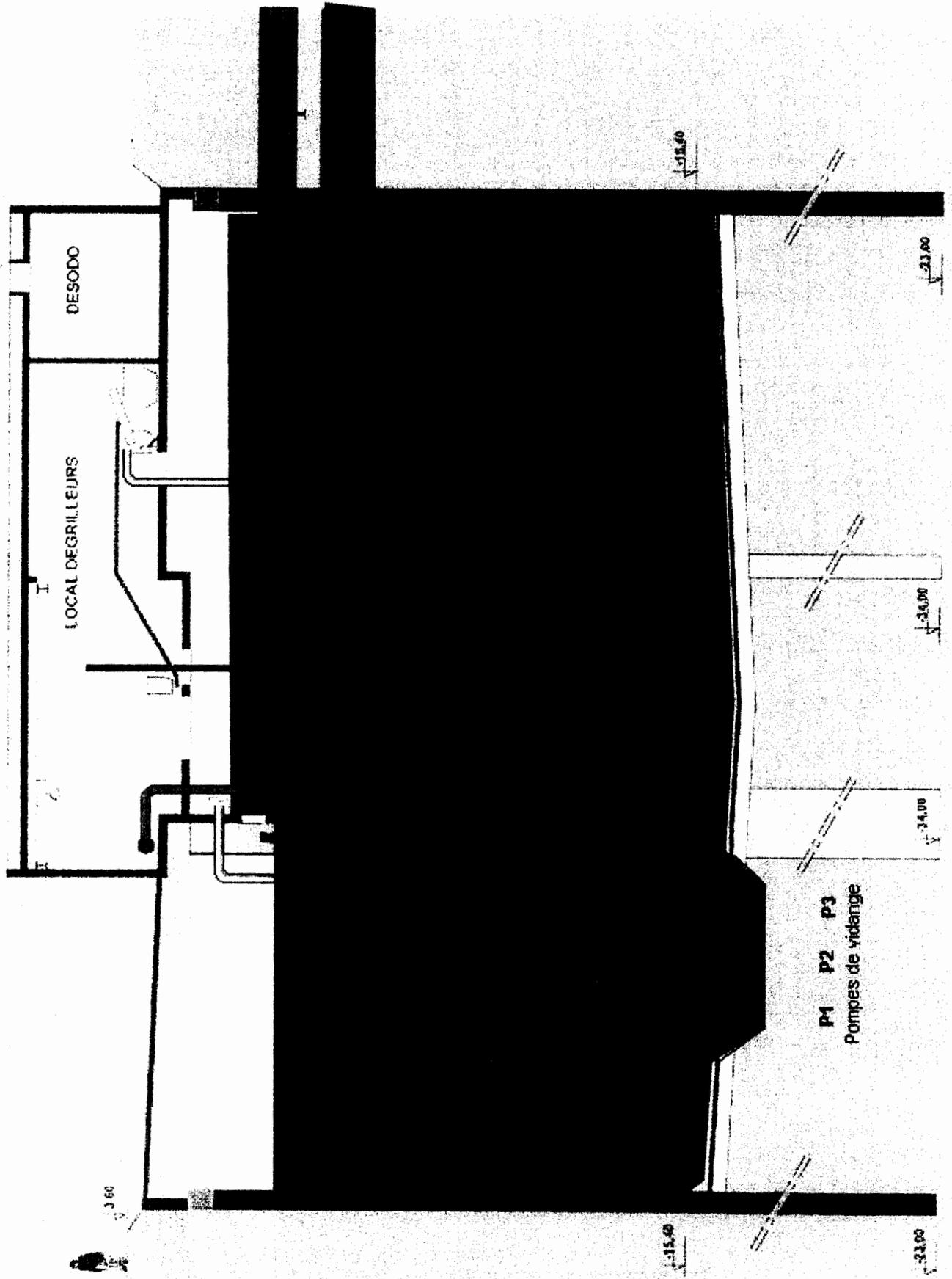
P1 P2 P3
Pompes de vidange

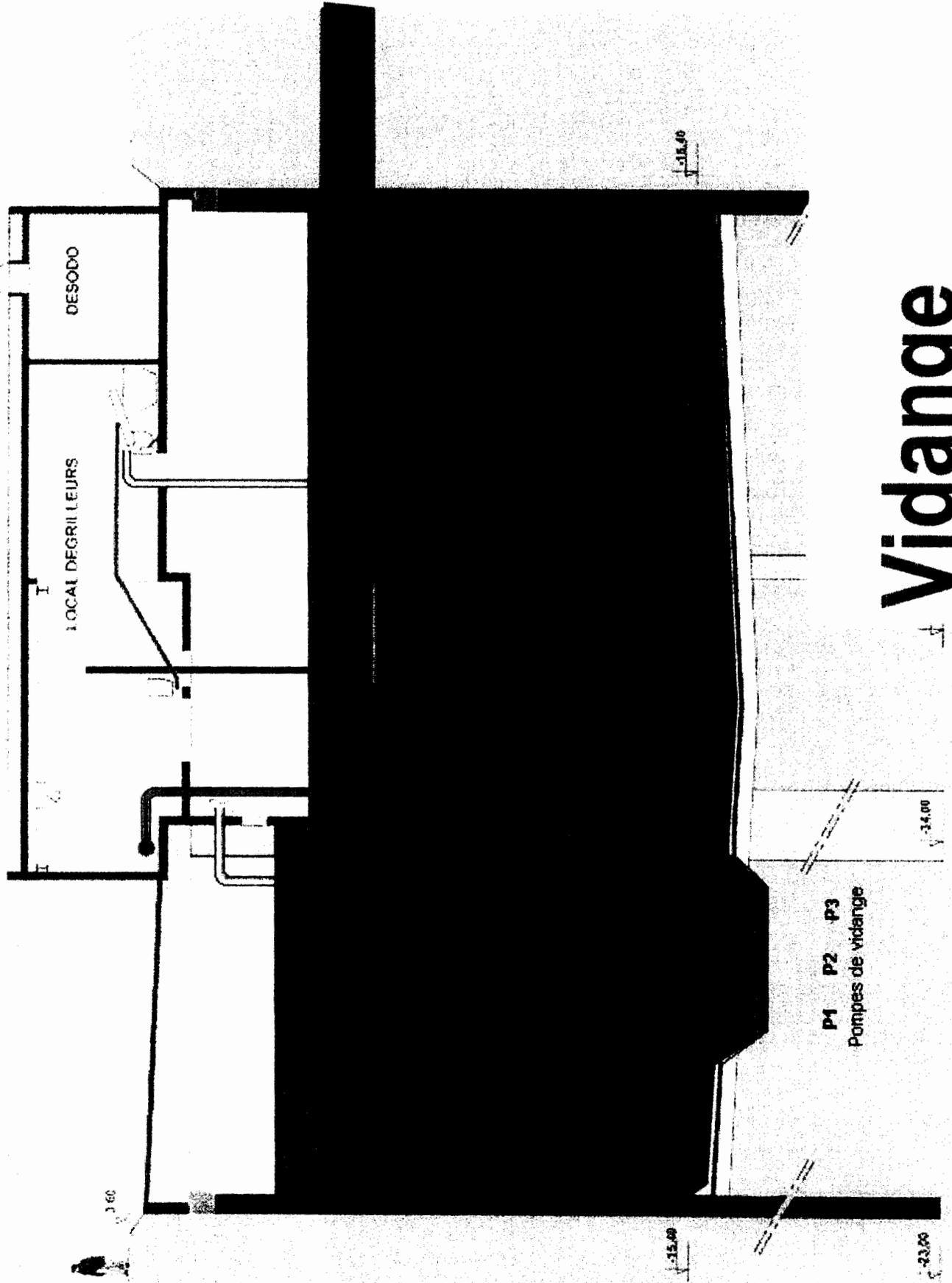


Remplissage

P1 P2 P3
Pompes de vidange

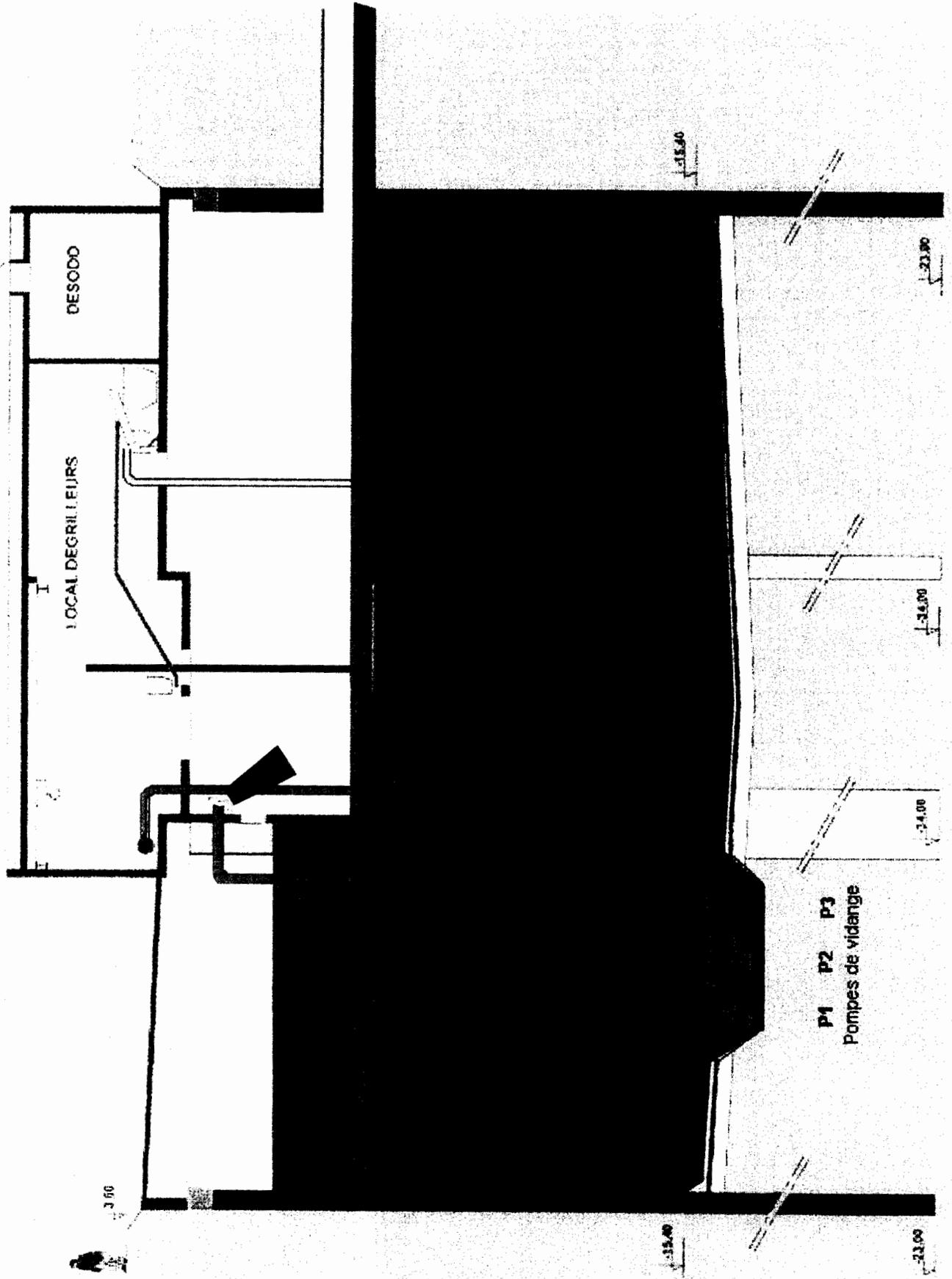


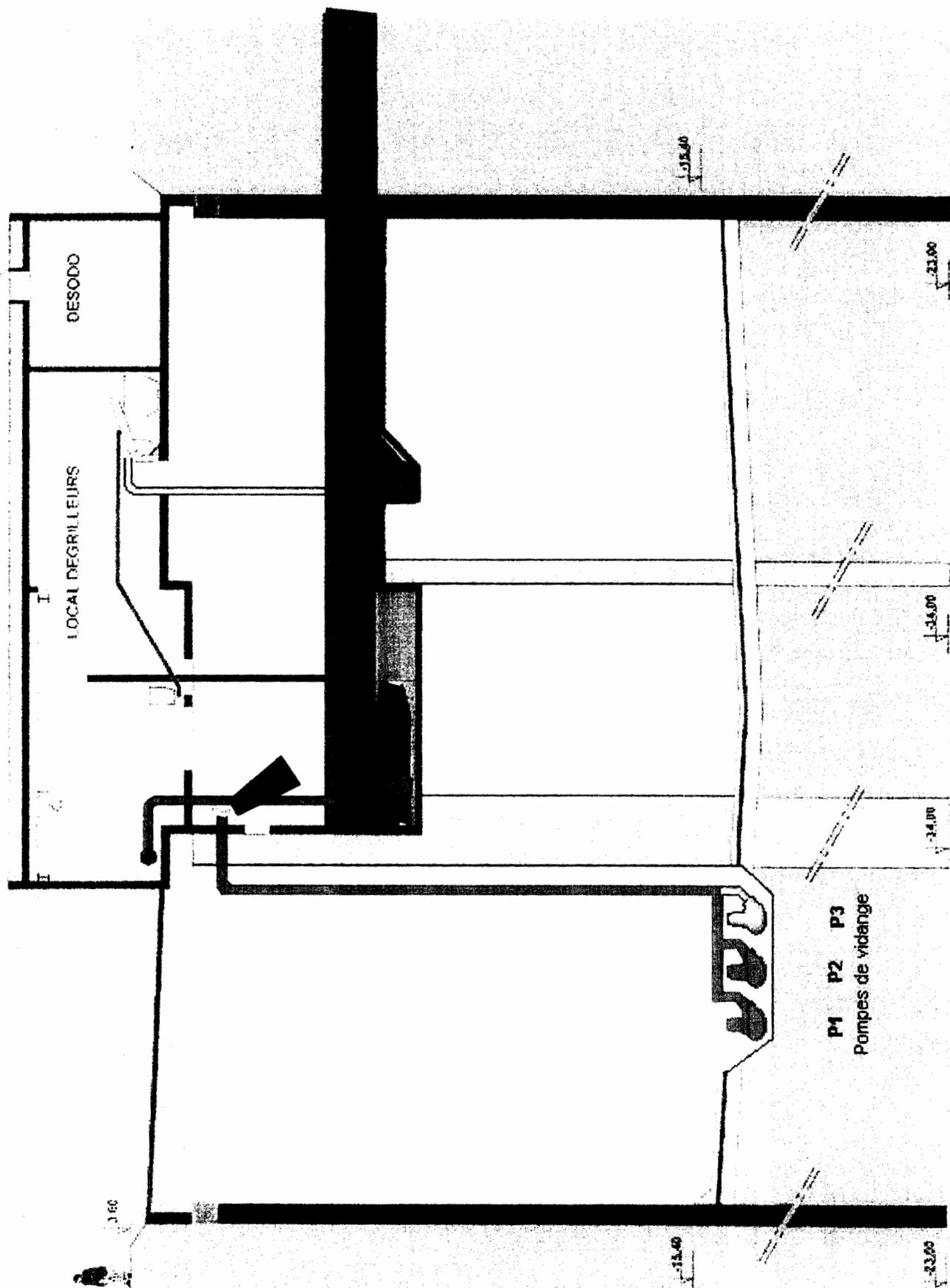




Vidange

P1 P2 P3
Pompes de vidange





ANNEXE 4
TABLEAUX STATISTIQUES

Tableau Statistique journalier

Date	Statistique	MESURÉES										CONCENTRATIONS						CALCULÉES				
		COT mg/l	NT mg/l	Conductivité µS/cm	pH	Température °C	urbidité Hac NTU	Débit traité m3/h	Pluie mm/24h	DCO mg/l	DBO5 mg/l	NTK mg/l	MeS mg/l									
21/12/2002	Moyenne	72,79	36,03	1332,53	6,93	13,85	117,82	735,32		386,5	133,93	39,64	320,46									
21/12/2002	Ecart type	26,48	13,85	160,67	0,36	1,73	21,33	214,02		140,63	48,73	15,23	58,03									
21/12/2002	Minimum	0,29	6,48	1050,66	6,2	11,7	91,85	376,08		1,54	0,53	7,13	249,83									
21/12/2002	Maximum	180,58	54,48	1744,26	7,66	18,69	165,52	1381,65	0,73	958,88	332,27	59,93	450,21									
22/12/2002	Moyenne	63,96	25,98	607,5	6,69	12,15	40,61	1618,03		339,6	117,68	28,57	110,45									
22/12/2002	Ecart type	32,67	11,83	407,19	0,14	1,01	25,28	1076,91		173,47	60,11	13,01	68,76									
22/12/2002	Minimum	17,67	10,27	147,11	6,42	10,69	15,87	645,4		93,83	32,51	11,3	43,17									
22/12/2002	Maximum	132,28	47,19	1390,71	6,91	13,59	151,9	4503,9	15,49	702,41	243,4	51,91	413,17									
23/12/2002	Moyenne																					
23/12/2002	Ecart type																					
23/12/2002	Minimum																					
23/12/2002	Maximum								0,26													
24/12/2002	Moyenne	50,21	23,77	1087,66	6,41	21,61	39,1	1049,95		266,6	92,38	26,14	106,36									
24/12/2002	Ecart type	30,74	12,63	92,16	0,3	1,19	26,84	642,82		163,22	56,56	13,89	73,01									
24/12/2002	Minimum	0,01	6,27	868,38	5,95	17,25	16,64	396,34		0,05	0,02	6,9	45,26									
24/12/2002	Maximum	141,59	55	1427,58	7,28	23,22	153,39	3086,76	3,47	751,84	260,53	60,5	417,22									
25/12/2002	Moyenne	57,49	26,22	1316,23	6,26	21,63	28,23	631,51		305,29	105,79	28,84	76,78									
25/12/2002	Ecart type	38,57	18,15	104,39	0,18	1,02	10,54	194,51		204,8	70,97	19,96	28,68									
25/12/2002	Minimum	0,71	1,45	1131,16	5,93	19,59	15,03	344,04		3,77	1,31	1,6	40,88									
25/12/2002	Maximum	165,81	58,85	1475,66	6,56	23,22	64,09	1021,44	0	860,45	305,09	64,74	174,32									
26/12/2002	Moyenne	66,86	17,15	1504,61	5,97	22,26	32,58	1235,61		355,05	123,03	18,87	88,61									
26/12/2002	Ecart type	55,02	16,07	129,86	0,1	0,83	9,35	1232,2		292,13	101,23	17,68	25,43									
26/12/2002	Minimum	1,19	0,2	1252,8	5,76	20,95	16,13	318,68		6,32	2,19	0,22	43,87									
26/12/2002	Maximum	211,15	67,36	1693,39	6,16	23,44	48	5057,99	5,77	1121,21	388,52	74,1	130,56									
27/12/2002	Moyenne	59,29	22,23	1570,99	6,41	19,74	43,04	786,77		314,82	109,09	24,46	117,08									
27/12/2002	Ecart type	52,11	20,66	148,92	0,78	4,08	17,4	251,22		276,69	95,88	22,72	47,32									
27/12/2002	Minimum	1,2	0,3	1347,64	5,7	14,26	15,96	359,34		6,37	2,21	0,33	43,41									
27/12/2002	Maximum	166,29	77,33	1718,05	7,59	24,23	91,17	1270,75	1,28	863	305,97	85,06	247,98									
28/12/2002	Moyenne	100,21	76,4	922,06	7,06	13,7	34,3	1055,8		532,14	184,39	84,04	93,29									
28/12/2002	Ecart type	31,23	12,07	293,56	0,24	0,93	12,53	593,12		165,82	57,46	13,28	34,09									
28/12/2002	Minimum	44,34	54,16	408,89	6,57	12,26	15,22	418,9		235,45	81,59	59,58	41,4									
28/12/2002	Maximum	156,37	93,52	1366,25	7,41	16,34	74,95	3206,28	3,02	830,32	287,72	102,87	203,86									
29/12/2002	Moyenne							1420,36														
29/12/2002	Ecart type							1270,05														
29/12/2002	Minimum							320,5														
29/12/2002	Maximum							5460,66	25,82													
30/12/2002	Moyenne	61,03	72,69	529,03	6,71	12,99	24,83	1249,51		324,07	112,3	79,96	67,54									
30/12/2002	Ecart type	45,29	15,39	380,29	0,19	0,58	6,38	782,21		240,51	83,34	16,92	17,36									
30/12/2002	Minimum	4,78	52,22	78,95	6,37	12,31	15,73	411,15		25,38	8,8	57,44	42,79									
30/12/2002	Maximum	375,04	108,51	1226,29	7,07	14,72	38,09	4769,53	23,84	1991,46	690,07	119,36	103,6									
31/12/2002	Moyenne	36,83	60,42	903,08	6,86	12,86	33,06	1001,1		195,55	67,76	66,47	89,91									
31/12/2002	Ecart type	23,46	7,15	314,38	0,21	0,76	9,35	202,39		124,56	43,16	7,86	25,43									
31/12/2002	Minimum	2,07	48,67	313,24	6,56	11,59	15,72	640,07		10,99	3,81	53,54	42,76									
31/12/2002	Maximum	75,11	71,18	1467,01	7,29	13,68	57,02	1358,8	1,69	398,83	138,2	78,3	155,09									

Tableau statistique général

Date	Statistique	CONCENTRATIONS												
		MESURÉES					CALCULÉES							
		COT mg/l	NT mg/l	Conductivité µS/cm	pH	Température °C	Turbidité NTU	Hac	Débit traité m ³ /h	Pluie mm	DCO mg/l	DBO5 mg/l	NTK mg/l	MeS mg/l
21/12/2002 au 31/12/2002	Moyenne	63,11	39,63	1074,01	6,58	16,77	44,12		998,27		335,12	116,12	43,59	120,01
21/12/2002 au 31/12/2002	Ecart type	41,22	26	434,12	0,46	4,49	32,52		821,49		218,86	75,84	28,61	88,45
21/12/2002 au 31/12/2002	Minimum	0,01	0,2	78,95	5,7	10,69	15,03		54,62		0,05	0,02	0,22	40,88
21/12/2002 au 31/12/2002	Maximum	375,04	108,51	1744,26	7,66	24,23	165,52		5460,66	81,37	1991,46	690,07	119,36	450,21