



agence de bassin
rhône-méditerranée-corse



agence de bassin
rhône - méditerranée - corse

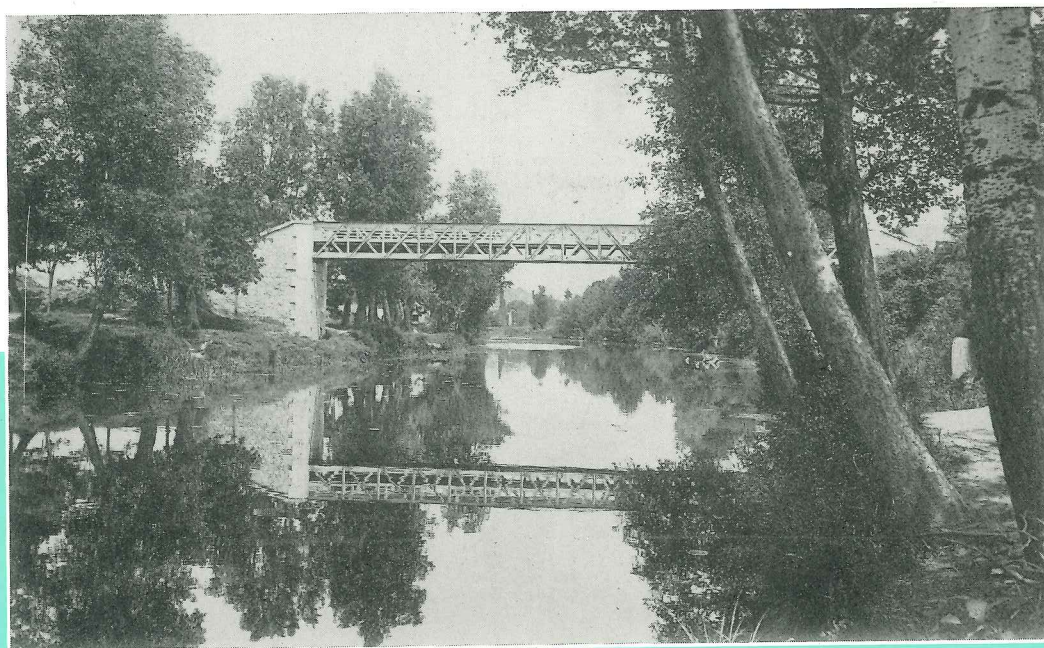
31 rue Jules Guesde
69310 Pierre-Bénite
Tél. (7) 850.16.40

Document N°

5096

LE LEZ DE MONTPELLIER A LA MER

état bactériologique
et physico-chimique en 1979



RESUME

En 1979, la ville de Montpellier et l'Agence de Bassin ont entrepris des essais pilotes de désinfection sur le site de la station d'épuration de la Cereirède avec le concours des constructeurs et l'aide financière du Ministère de l'Environnement. Il a paru intéressant à l'Agence de profiter des moyens d'analyse ainsi mobilisés pour procéder à un suivi de l'état du Lez sur le plan physico-chimique et bactériologique depuis l'amont de l'agglomération jusqu'à son embouchure à Palavas.

Après avoir rapidement rappelé la situation du bassin versant du Lez, ainsi que les conditions de fonctionnement de la station d'épuration et défini le programme d'analyses mis en oeuvre, cette étude s'est attachée à caractériser l'évolution de la qualité bactériologique du Lez dans la traversée de Montpellier, l'influence de rejet de la station, les variations entre celui-ci et le confluent avec la Mosson, l'incidence de cette dernière et des phénomènes marins dans la section terminale.

Sont ainsi appréciés :

- la croissance de la contamination bactériologique dans la traversée de l'agglomération,
- le flux microbien engendré par la station qui, bien que prépondérant, est moindre que ce que l'on pouvait attendre,
- l'amélioration progressive qui se produit dans la section réaménagée du Lez, amélioration surtout sensible par étiage et en été.

Bien que nombre d'autres phénomènes interviennent et rendent mal aisées des conclusions définitives, il semble qu'au cours de l'été 1979, les normes de contamination bactérienne édictées pour la baignade aient été en moyenne respectées à l'amont immédiat de l'embouchure.

TABLES DES MATIERES

RESUME	
SOMMAIRE GENERAL	I
I LE BASSIN VERSANT DU LEZ ET DE SES AFFLUENTS	11
II PROGRAMME D'OBSERVATION DE LA QUALITE DES EAUX	21
III ETUDE DU REJET DE LA STATION D'EPURATION DE MONTPELLIER	29
IV ETAT BACTERIOLOGIQUE DU LEZ	47
V ETAT PHYSICO-CHIMIQUE DU LEZ	85
VI QUELQUES REFLEXIONS SUR L'ETAT DU LEZ	107

SOMMAIRE GÉNÉRAL

	Pages
1 - Bassin versant du Lez et de ses affluents	13
1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE ET HYDROLOGIQUE	13
1.1 - Le Lez	13
1.2 - La Mosson	13
1.3 - Les étangs Palavasiens	14
2 - DEBITS	14
3 - CLIMAT	15
4 - RECALIBRAGE DU LEZ	17
5 - ORIGINES DE LA POLLUTION	17
5.1 - Pollution d'origine domestique	17
5.2 - Pollution liée aux activités de l'homme	18
6 - EPURATION EXISTANT DANS LE BASSIN	18
7 - INCIDENCES DE LA POLLUTION SUR LES USAGES	19
7.1 - Plages de Palavas	19
7.2 - Cultures maraîchères en aval de Montpellier	19
7.3 - Alimentation en eau potable de Lattes et de Palavas	20
7.4 - Vie aquatique du Lez	20
7.5 - Le Lez face aux usages recensés	20
2 - Programme d'observation de la qualité des eaux du Lez	21
1 - EMPLACEMENT DES POINTS DE PRELEVEMENT	25

2 - FREQUENCE DES PRELEVEMENTS	26
3 - MODALITES DE PRELEVEMENT	26
4 - ANALYSES EFFECTUEES	26
5 - EXTRAIT DE CARTE IGN AU 1/100 000 ^e	27
3 - Etude du rejet de la station d'épuration de Montpellier	29
1 - PRINCIPE DE L'ETUDE	33
2 - LES OUVRAGES D'EPURATION	33
2.1 - Capacité de la station	33
2.2 - Conception de la station	33
2.3 - Mise en service des ouvrages	34
2.4 - Débits traités par la station	34
3 - QUALITE BACTERIOLOGIQUE DU REJET	37
3.1 - Evolution dans le temps des concentrations en coliformes totaux et coliformes fécaux	37
3.2 - Concentrations moyennes en germes témoins pour différentes périodes	37
3.3 - Conclusions sur l'état bactériologique du rejet	39
4 - QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DU REJET	41
4.1 - Mesures de longue durée	41
4.2 - Bilans de 24 heures	41
4.3 - Conditions de fonctionnement de la station pendant les mesures de longue durée	43
4.4 - Performances d'épuration	44
5 - CONCLUSIONS SUR L'ETAT DU REJET	45

4 - Etat bactériologique du Lez	47
1 - PRESENTATION DES RESULTATS	53
1.1 - Résultats d'ensemble	53
1.2 - Evolution spaciale et chronologique des germes témoins	53
1.3 - Conclusions sur l'évolution spatiale et chronologique des germes témoins	55
2 - INTERPRETATION GLOBALE PAR PERIODE	56
2.1 - Principe de détermination des moyennes	56
2.2 - Choix des périodes caractéristiques	56
2.3 - Evolution des moyennes en germes témoins	58
2.4 - Conclusions sur l'évolution par période	62
3 - INTERPRETATION PAR PERIODE ET PAR SECTION	63
3.1 - Types de graphes étudiés	63
3.2 - Classement des périodes en fonction des débits du Lez	63
3.3 - Définition d'un rapport d'évolution des germes témoins	67
3.4 - Evolution en amont de la station	67
3.5 - Influence du rejet de la station	69
3.6 - Evolution de l'aval de la station au confluent de la Mosson	71
3.7 - Influence de la Mosson	73
3.8 - Evolution entre le confluent de la Mosson et l'embouchure	74
3.9 - Conclusions sur les variations par types de germes témoins	77
4 - CONCLUSIONS SUR L'ETAT BACTERIOLOGIQUE DU LEZ	79
4.1 - Evolution générale des germes témoins	79
4.2 - Facteurs favorables à la qualité bactériologique du Lez	80
4.3 - Conclusions sur des périodes caractéristiques	80

5 - RELATION ENTRE LA QUALITE BACTERIOLOGIQUE DU LEZ ET LES USAGES DE L'EAU	82
6 - L'ETAT BACTERIOLOGIQUE DU LEZ PEUT-IL ETRE AMELIORE ?	84
5 - Etat physico-chimique du Lez	85
1 - PRESENTATION DES RESULTATS	89
1.1 - Résultats d'ensemble	89
1.2 - Evolution globale chronologique par paramètres	89
1.3 - Conclusions sur l'évolution des paramètres	92
2 - INTERPRETATION PAR PERIODE ET PAR SECTION	93
2.1 - Méthodologie	93
2.2 - Résultats	93
2.3 - Interprétation par paramètres	99
3 - CONCLUSIONS SUR L'ETAT PHYSICO-CHIMIQUE DU LEZ	104
6 - Quelques réflexions générales sur l'état du Lez	107
Annexes	113



BASSIN VERSANT DU LEZ ET DE SES AFFLUENTS

Sommaire

	Pages
1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE ET HYDROGRAPHIQUE	13
1.1 - Le Lez	13
1.2 - La Mosson	13
1.3 - Les étangs Palavasiens	14
2 - DEBITS	14
3 - CLIMAT	15
4 - RECALIBRAGE DU LEZ	17
5 - ORIGINE DE LA POLLUTION	17
5.1 - Pollution d'origine domestique	17
5.2 - Pollution liée aux activités de l'homme	18
6 - EPURATION EXISTANT DANS LE BASSIN	18
7 - INCIDENCES DE LA POLLUTION SUR LES USAGES	19
7.1 - Plages de Palavas	19
7.2 - Cultures maraîchères en aval de Montpellier	19
7.3 - Alimentation en eau potable de Lattes et de Palavas	20
7.4 - Vie aquatique du Lez	20
7.5 - Le Lez face aux usages recensés	20

1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE ET HYDROGRAPHIQUE

Le bassin du Lez, fleuve côtier méditerranéen, s'étend sur une superficie d'environ 525 km² dont 335 km² correspondent au seul bassin versant du principal affluent "la Mosson". Il s'allonge suivant une direction Nord Sud et jouxte le bassin de l'étang de Mauguio à l'Est et ceux de l'étang de Thau et de l'Hérault à l'Ouest.

Le bassin est limité au Nord et au Nord-Ouest par une chaîne montagneuse qui culmine au Pic Saint-Loup (658 m). Les reliefs décroissent assez rapidement et l'altitude de près de 50 % de la superficie du bassin est inférieure à 100 mètres.

Le bassin englobe au niveau de l'embouchure du Lez à Palavas-les-Flots les étangs de l'Arnel, du Prévost, du Méjean et du Grec. Des communications existent entre ces différents étangs et le Lez mais aussi avec le canal du Rhône à Sète qui sépare :

- l'Arnel du Prévost sur la rive droite du Lez,
- et le Méjean du Grec en rive gauche.

Le réseau hydrographique très dense avec 163 cours d'eau se scinde en deux branches principales :

- le Lez,
- la Mosson, affluent du Lez.

1.1 - Le Lez

Le Lez provient d'une résurgence à 65 m d'altitude située à 2 km environ au Nord Ouest de Prades, traverse l'agglomération de Montpellier et se jette en mer au centre de Palavas-les-flots après un parcours de 28 km. Ses principaux affluents sont :

- sur la rive gauche : le Lirou (longueur 15,5 km) dont la source jaillit au village des Matelles à 155 m d'altitude, lui-même grossi par divers ruisseaux : le Roucayrol, le Rieupeyran, le Yorgues et le Terrieu ;
- sur la rive droite : la Lironde, le Verdanson (longueur 7,6 km) qui traverse Montpellier en drainant un bassin versant de 14,5 km² et enfin la Mosson, avec un bassin versant double de celui du Lez qui se jette dans ce fleuve à 3 km de son embouchure.

Au bassin hydrologique du Lez, s'ajoute un bassin hydrogéologique. La nappe karstique située au Nord et à l'Ouest de la source du Lez, draine vers le Lez des eaux d'infiltration. La source du Lez assure l'alimentation en eau potable d'un certain nombre de communes dont Montpellier.

1.2 - La Mosson

Elle prend sa source à 200 m d'altitude entre Saint-Paul et Montarnaud et rejoint le Lez après un parcours de 38 km, après avoir longé par le Sud - Sud-Ouest l'agglomération de Montpellier. Elle est grossie :

- en rive gauche par le torrent de l'Arnède, les ruisseaux de la Garonne, de la Miège-Sole, du Pezouillet, le torrent du Rieu-Massel, le Rieu-Coulon recevant lui-même le Lantissargues qui collecte les eaux de la plaine littorale au Sud de Montpellier ainsi que le ruissellement de la zone urbaine et suburbaine au Sud-Ouest des boulevards extérieurs.

- en rive droite par les ruisseaux de la Prade et du Rieu-de-Querelle, de la Combe-du-Renard, de la Fosse, le Lassederon, la rivière de la Brue, le Coulazou ; ce dernier, long de 26 km, prend sa source près de la Boissière et est alimenté en rive droite par de très nombreuses résurgences qui prennent naissance sur les flancs est du massif calcaire d'Aumelas, zone d'avens et d'infiltration commune aux bassins limitrophes de l'Hérault et du Cristoulet ; il draine également les eaux sauvages des pentes Nord du massif de la Gardiole.

1.3 - Les étangs Palavasiens

- L'Arnel d'une superficie de 584 hectares, avec une profondeur moyenne de 35 cm et maximale de 60 cm dans la partie la plus proche du Lez et de la Mosson, est uniquement en communication avec l'étang du Prévost par l'intermédiaire du chenal des Pontils qui traverse le canal du Rhône à Sète. Les seuls apports d'eau permettant un renouvellement proviennent de l'étang du Prévost et du canal (suivant les vents, les marées) ainsi que de la Mosson lors des crues de cette rivière (écrêteurs de crue aménagés). La faune de cet étang est assez pauvre.
- Le Prévost d'une superficie de 296 hectares, avec une profondeur moyenne de 75 cm, mais atteignant 95 cm en son centre, communique avec la mer par le Grau-du-Prévost réalisé en 1964 presque en face du chenal des Pontils. Il communique également avec le Lez par un canal peu profond qui traverse Palavas. Par suite de prélèvements de sable en 1973 destinés à combler certains secteurs marécageux, il existe une fosse profonde de 3 à 4 m s'étendant sur quelques hectares. La faune de cet étang favorise une activité piscicole. Il existe des installations ostréicoles et mytilicoles.
- Le Méjean d'une superficie de 463 hectares, avec une profondeur de 55 cm en moyenne et 75 cm au maximum, est en communication avec le canal du Rhône à Sète mais n'est pas ouvert sur l'étang du Grec. Il reçoit les eaux de crue du Lez par des ouvrages écrêteurs qui ont été considérablement agrandis en 1979. Il est en communication avec l'étang de Perols plus à l'Est.
- Le Grec avait une superficie initiale de 242 hectares. La voie de liaison rapide Carnon Palavas construite en 1976 le traverse totalement d'est en Ouest, et l'a ainsi divisé en nombreux petits plans d'eau. Dans un de ceux-ci, en communication avec le Lez par un petit canal peu profond, se déversent les eaux épurées de la station d'épuration de Palavas.

2 - DEBITS

Les débits du Lez sont connus à l'amont de Montpellier grâce aux mesures effectuées à sa source et à la station de jaugeage de la Valette (commune de Montferrier) exploitée par le SRAE Languedoc-Roussillon (cf annexe 1 : tableau des débits moyens journaliers en m³/s à la Valette). En aval de Montpellier et sur la Mosson aucun renseignement précis n'a pu être recueilli.

Le régime hydraulique du Lez est assez fortement lié aux précipitations, d'où un débit très variable :

- en période estivale, la source du Lez ne peut couvrir les besoins en eau de Montpellier et un faible débit subsiste pour éviter l'assèchement complet de ce cours d'eau,

- en période de fortes précipitations, le débit peut dépasser rapidement 600 m³/s.

Les variations des débits à la station de la Valette sont résumées ci-après.

Années	débit moyen annuel m ³ /s	Débit minimal journalier m ³ /s	Débit maximal journalier m ³ /s
1975	1,11	0,076	7,95
1976 *	3,20	0,087	30,8
1977 *	2,51	0,080	27,5
1978	3,10	0,048	43,8
1979 *	3,53	0,011	153

* Les renseignements recueillis pour ces années, sont partiels.

Le régime du Lez est donc très variable avec en général des minima en été et au début de l'automne et des maxima de l'automne au printemps et il reste très influencé par les précipitations.

3 - CLIMAT

La région de Montpellier a un climat de type méditerranéen aux caractéristiques générales suivantes :

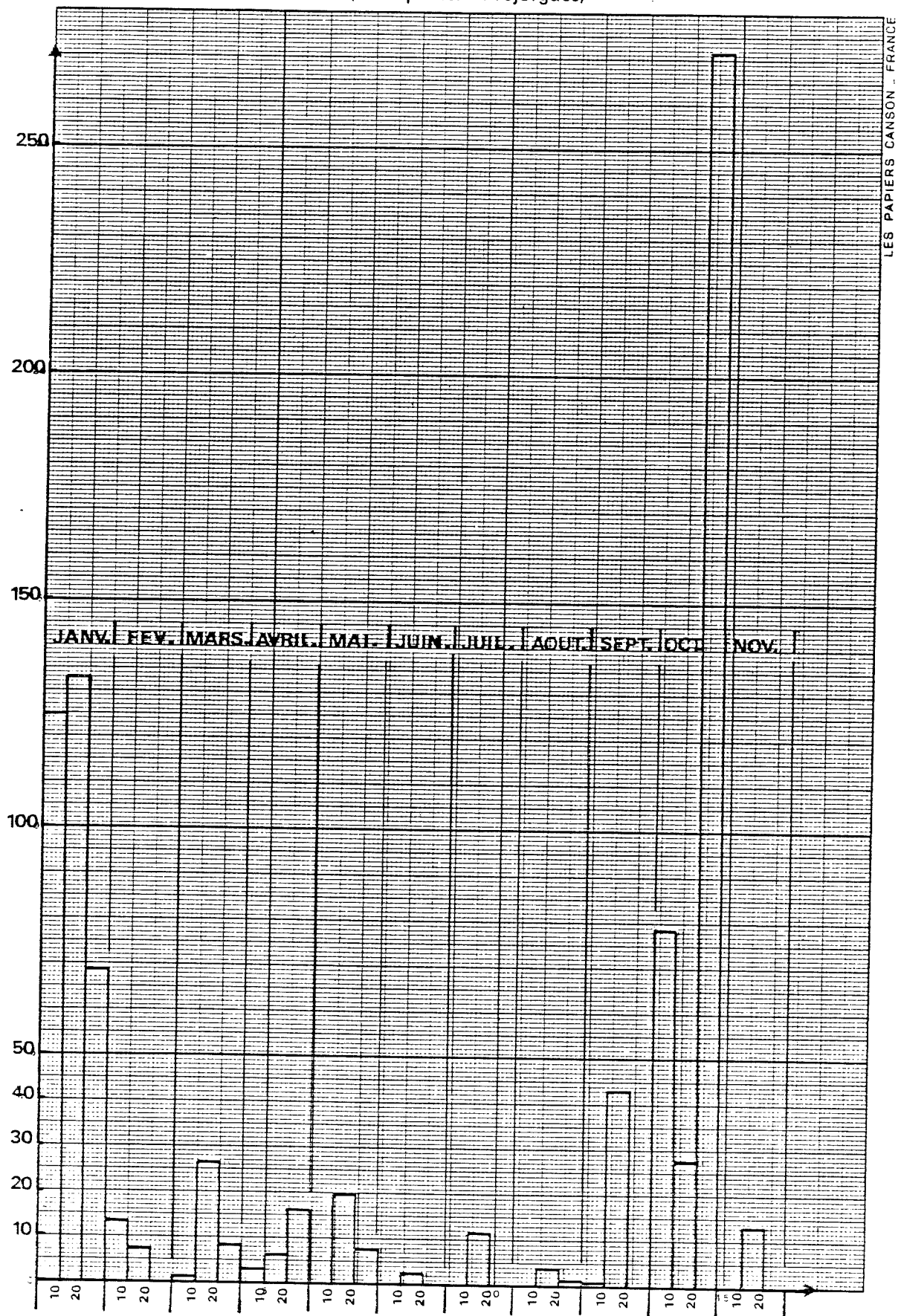
- précipitations violentes et irrégulièrement réparties ;
- températures élevées en été et douces en hiver ;
- vents fréquents et souvent violents ;
- paramètres climatiques très variables d'une année à l'autre.

Le graphe 1 ci-après donne les précipitations par décades enregistrées à la station météo de Montpellier-Frejorgues pour l'année 1979. Cette courbe montre les fortes irrégularités des précipitations. Ainsi, il n'est tombé que 21 mm d'eau pendant les mois de juin et de juillet et en revanche entre le 25 et le 27 octobre il est tombé 248 mm d'eau.

Un été sec et sans pluie n'est pas une règle mais une tendance. Ainsi le mois d'août 1970 a été le plus pluvieux de cette année là.

RELEVÉ DES PRÉCIPITATIONS DE 1979 (Montpellier - Fréjorgues)

Graphe 1



4 - RECALIBRAGE DU LEZ

Progressivement le Lez qui servait d'exutoire pour les eaux usées sans épuration et qui charrie des limons arrachés par l'érosion, a été envahi en surface du plan d'eau par la végétation favorisée par les dépôts des matières en suspension. Ce fleuve étant sujet à de fréquents débordements consécutifs aux fortes précipitations, l'amélioration de son débouché superficiel a pu être engagé maintenant qu'une partie des dépôts, celle liée à l'habitat et aux activités de l'homme, peut être évitée. Ainsi le recalibrage du Lez a été prévu sur les sections suivantes (situation été 1979) :

- entre le Pont Juvenal et la station d'épuration de Montpellier, environ 3 km, travaux non commencés ;
- entre la station d'épuration de Montpellier et le Pont Méjean, environ 1,3 km, travaux non commencés ;
- entre le Pont Méjean et le confluent avec la Mosson, environ 3 km travaux commencés au printemps 1979.

Sur les 7,3 km de cours modifiés, les travaux devraient permettre d'écouler 600 m³/s, par la reconstruction des ponts, l'élargissement du lit du fleuve et la mise en place des digues (1).

Comme dans Palavas, le débit admissible est au maximum de 70 m³/s, l'excédent est détourné dans l'étang du Méjean par deux déversoirs placés avant le confluent avec la Mosson.

En période de débit normal ou faible, le recalibrage assurera une augmentation des temps de séjour de l'eau dans le Lez.

5 - ORIGINE DE LA POLLUTION

5.1 - Pollution d'origine domestique

Les 35 communes implantées dans le bassin versant du Lez ont une population totale de l'ordre de 280 000 habitants en été représentative de la pollution domestique émise (cf annexe 2 : tableau des populations par commune).

Répartition de cette population :

- 93 % en agglomération ;
- 84 % dans le bassin du Lez (c'est-à-dire bassins Mosson et étangs littoraux exclus) ;
- 77 % pour la seule ville de Montpellier ;
- concentration de la population saisonnière dans la zone littorale (Palavas-les-Flots, Lattes et Villeneuve-les-Maguelonne).

(1) En fin 1981, l'avancement du recalibrage du Lez est le suivant :

- de l'aval du confluent avec la Mosson, à l'autoroute A9 : travaux achevés,
- de l'autoroute au Pont Juvenal : travaux en cours avec prolongement à l'amont jusqu'à la pénétrante reliant le centre de l'agglomération à la sortie de l'autoroute.

5.2 - Pollution liée aux activités de l'homme

Dans les bassins versants du Lez et de la Mosson, l'activité agricole est prépondérante avec des industries liées à l'agriculture et plus particulièrement à la viticulture : caves de vinification et distilleries.

Les caves de vinification coopératives et privées sont disséminées sur l'ensemble du bassin à l'exception de la bande côtière et de l'agglomération de Montpellier.

A titre indicatif pour les 13 caves de plus de 5 000 h/an, on peut estimer la pollution engendrée à 7 000 eq.hab/j en moyenne pour la période des vendanges.

Sur les trois distilleries vinicoles du bassin, deux (celles de Montferrier et de "la Grappe" à Montpellier) se situent sur le Lez et la troisième (celle de Pignan) est dans le bassin de la Mosson. Elles procèdent toutes trois à l'élaboration d'alcools à partir de marcs, de lies et de vins. Lorsqu'il y a concomitance des rejets de ces 3 établissements, leur pollution peut atteindre celle d'environ 140 000 eq.hab.

La zone de Montpellier possède des établissements à activités beaucoup plus diversifiées, en général raccordés à l'égout et pour certains équipés de dispositifs d'épuration ou de prétraitement.

En résumé, la pollution domestique et industrielle de l'ensemble du bassin se situe approximativement entre 235 000 eq.hab et 432 000 eq.hab en fonction des activités à caractère saisonnier.

A cette pollution directe peut s'ajouter celle indirecte des décharges d'ordures ménagères. Ainsi, la décharge de Maurin d'une surface de 48 ha, reçoit plus de 90 % des déchets collectés dans le bassin du Lez. Cette décharge localisée sur la bande de terre comprise entre la Mosson et le Rieu-Coulon rejette ses eaux de colature dans la Mosson, d'où un risque supplémentaire de pollution organique et bactérienne de ce cours d'eau.

6 - EPURATION EXISTANT DANS LE BASSIN

En annexe 3 figure, pour le bassin du Lez, un tableau récapitulatif des stations d'épuration existantes des communes, dont les capacités cumulées représentent 330 000 eq.hab. Dans ce total, la station de Montpellier entre pour 240 000 eq.hab et celle de Palavas pour 50 000 eq.hab.

Ces stations font l'objet dans l'ensemble d'une exploitation soignée aboutissant à des rendements d'épuration élevés.

Les établissements à caractère industriel importants disposent également de solutions de dépollution, ainsi la distillerie de la Grappe est raccordée au réseau de Montpellier ; celle de Montferrier possède des matériels performants mais partiellement remis en cause par suite de l'accroissement du coût de l'énergie, et celle de Pignan pratique l'épandage.

7 - INCIDENCES DE LA POLLUTION SUR LES USAGES

Compte tenu de l'inventaire succinct ci-dessus du régime hydraulique du Lez, des pollutions de son bassin et des ouvrages d'épuration, les rejets des villes et établissements industriels les plus importants, même après épuration, et les eaux de ruissellement provenant de la décharge d'ordures ménagères de Maurin peuvent avoir une incidence primordiale sur la qualité du Lez pour les usages aval.

En effet, ces derniers revêtent de multiples formes :

- baignades sur le littoral de part et d'autre de l'embouchure du Lez ;
- irrigation de cultures maraîchères en aval de la station d'épuration de Montpellier ;
- puits de captages pour Lattes et Palavas ;
- pêche dans le Lez.

La qualité des eaux du Lez doit donc être telle que les divers usages précités soient sauvegardés. En 1979, la situation pour ceux-ci pouvait se résumer comme suit.

7.1 - Plages de Palavas

L'agencement du débouché du Lez dirige le flux de ce cours d'eau sur les plages à l'Est, de manière décroissante en fonction de l'éloignement de l'embouchure et selon toute vraisemblance en fonction de la direction des vents dominants.

En 1977, la pollution microbienne des plages se situait pendant la période touristique à plus de :

- 6.10^5 coliformes totaux dans 100 ml -alors que la norme de baignade est de 10^4 coli, totaux/100 ml-,
- et 2.10^3 coliformes fécaux/100 ml -le nombre guide pour ces derniers étant de 10^2 /100 ml-.

7.2 - Cultures maraîchères en aval de Montpellier

Dans la commune de Lattes, outre la vigne qui occupe la moitié des surfaces agricoles, la répartition des cultures en décembre 1978 était ainsi évaluée :

- 50 hectares de cultures intensives (plein air et serres) ;
- 50 hectares de cultures légumières de plein champ ;
- 100 hectares de vergers (pommes-olives) ;
- 500 hectares de terres labourables : céréales et maintenant asperges ;
- 500 hectares de prés, landes, bois et pépinières.

L'irrigation des cultures de la plaine de Lattes avec l'eau du Lez se pratique depuis longtemps. Toutefois, un risque de contamination microbienne des cultures irriguées avec l'eau recevant à l'amont des rejets d'eaux usées subsiste malgré la destruction naturelle probable et progressive des germes pathogènes en fonction de leur temps de séjour dans le cours d'eau. Cependant la preuve épidémiologique d'une maladie à transmission hydrique par contamination venant de produits alimentaires arrosés par les eaux usées est extrêmement difficile et la pratique d'arrosage utilisant l'eau du Lez a précédé de longue date toute réalisation d'épuration des eaux usées de Montpellier.

7.3 - Alimentation en eau potable de Lattes et de Palavas

L'alimentation en eau de ces deux communes se fait par pompage dans la nappe. Les captages se situent au lieu-dit "La-Source-Saint-Jean" sur la commune de Lattes.

Les forages sont distants d'environ 1 km de la station d'épuration de la Cereirède et d'environ 600 m du cours du Lez au plus près. Jusqu'à présent aucune contamination microbienne des captages n'a été constatée. L'absence de germes pathogènes est vraisemblablement due à la filtration qui s'opère dans les couches géologiques séparant le Lez de la nappe.

7.4 - Vie aquatique du Lez

Depuis la mise en service de l'étage biologique de la station d'épuration de Montpellier, le Lez dans sa partie aval, serait de nouveau peuplé par des poissons d'eau douce et d'eau de mer. Cette faune est pêchée par les riverains mais aussi par quelques pêcheurs professionnels.

Cette vie piscicole ne peut que remonter plus à l'amont si les efforts de recalibrage du cours d'eau, d'épuration des eaux usées sont poursuivis parallèlement au maintien d'un débit minimal en amont de la station de Montpellier.

7.5 - Le Lez face aux usages recensés

Le problème posé consiste en fait à déterminer l'impact des efforts précités face aux des usages de l'eau à sauvegarder.

Alors que les efforts décidés ne donnent pas encore leur plein effet, un suivi de l'évolution de la qualité des eaux du Lez en divers points de son parcours peut faciliter la prise de décisions ultérieures.

Dans ce but, un programme détaillé de prélèvements et d'analyses a été élaboré et réalisé.

Le présent document aborde ainsi successivement :

- la consistance du programme de prélèvements et d'analyses ;
- l'état du rejet de la station d'épuration de Montpellier par suite de l'importance de son impact sur le Lez ;
- l'état bactériologique du Lez en 1979 ;
- l'état physico-chimique du Lez en 1979 ;
- une réflexion générale sur les résultats de l'étude replacés dans le contexte de 1979.



Programme d'observation de la qualité des eaux du Lez

Sommaire

	Pages
1 - EMPLACEMENT DES POINTS DE PRELEVEMENT	25
2 - FREQUENCE DES PRELEVEMENTS	26
3 - MODALITES DE PRELEVEMENT	26
4 - ANALYSES EFFECTUEES	26
5 - EXTRAIT DE CARTE IGN AU 1/100 000 ^e	27

I - EMLACEMENT DES POINTS DE PRELEVEMENT

Pour apprécier l'importance de la pollution drainée par le Lez et la Mosson et son évolution, différents paramètres bactériologiques et physico-chimiques ont été étudiés en différents points du Lez et de la Mosson (pour sa partie aval), entraînant des modalités précises de prélèvements et d'analyses.

7 points de prélèvements concernent le Lez, un la Mosson et un la sortie de la station d'épuration de Montpellier. Ces points situés sur la carte ci-après sont repérés comme suit :

N° des points	Désignation des points	Situation géographique	Distances en km entre points cumulées partielles
1	Amont de Montpellier	Sous le pont qui relie Clapiers à Montpellier Nord	6,6
2	Déversoir Pont Juvenal	Sur le déversoir en amont du Pont Juvenal	1,74
3	Amont station	Sous le pont de l'autoroute	1,37 8,34
Sortie station d'épuration de Montpellier		Dans les canaux de comptage	1,26 9,71
			2,63
4	Aval station	Sous le pont Méjean (D 132)	2,95
5	Amont Mosson	Au Mas des Salins	
6	Mosson après décharge	Au confluent de la Mosson, du Rieu-Coulon et du déversoir sur l'Arnel	
7	Aval Mosson	Aux "Premières Cabanes" (passerelle)	2,83
8	Embouchure du Lez	Sous le "Transcanal"	6,38 7,64

Les emplacements des points ont été choisis de façon à atteindre les objectifs suivants :

- Conséquences de la traversée de l'agglomération Montpelliéraine sur l'état du Lez : Comparaison entre les points (1), (2) et (3).
- Influence du rejet de la station d'épuration de Montpellier sur le Lez : Comparaisons entre les mesures enregistrées à la sortie de la station et les points (3) et (4).
- Influence des apports de la Mosson sur l'état du Lez : Comparaisons entre les points (5), (6) et (7).
- Etat du Lez avant son rejet en mer (état au point (8)) et dans son parcours ultime : Comparaisons entre les points (7) et (8).

Sur le terrain, le choix des points de prélèvement a été fait pour obtenir au mieux des échantillons représentatifs du Lez.

2 - FREQUENCE DE PRELEVEMENTS

Points	Période de prélèvement	Cadence de prélèvement par point
(1) (3) (4) (5) (7) (8)	19-01-1979 au 26-11-1979	1 par semaine
(2)	16-03-1979 au 22-10-1979	1 par semaine
(6)	16-03-1979 au 26-11-1979	1 par semaine

Les prélèvements en sortie de la station de la Cereirède ont été réalisés dans le cadre des essais pilotes de désinfection les 4 premiers jours de chaque semaine (du lundi au jeudi) entre le 15 janvier et le 29 juin 1979, à raison de 4 replicats (prélèvements effectués simultanément en 1 point) par jour pour les analyses bactériologiques, et de 2 prélèvements moyens pour les analyses physico-chimiques. De plus, du 9 juillet au 26 novembre, des prélèvements ont été effectués tous les lundi pour la bactériologie et un ponctuel pour la physico-chimie.

3 - MODALITES DE PRELEVEMENT

Chaque prélèvement sur les points (1) à (8) a donné lieu à la confection d'échantillons instantanés destinés aux analyses en laboratoire et acheminés dans les meilleurs délais (3 h au maximum), à savoir :

- 1 échantillon en flacon stérile pour les analyses bactériologiques ;
- 2 échantillons dont un acidifié pour les analyses physico-chimiques (l'échantillon acidifié étant destiné à la détermination de NH_4).

Parallèlement aux prélèvements sur chaque point, des mesures sur place ont été exécutées portant sur :

- le pH,
- l'oxygène dissous,
- la température.

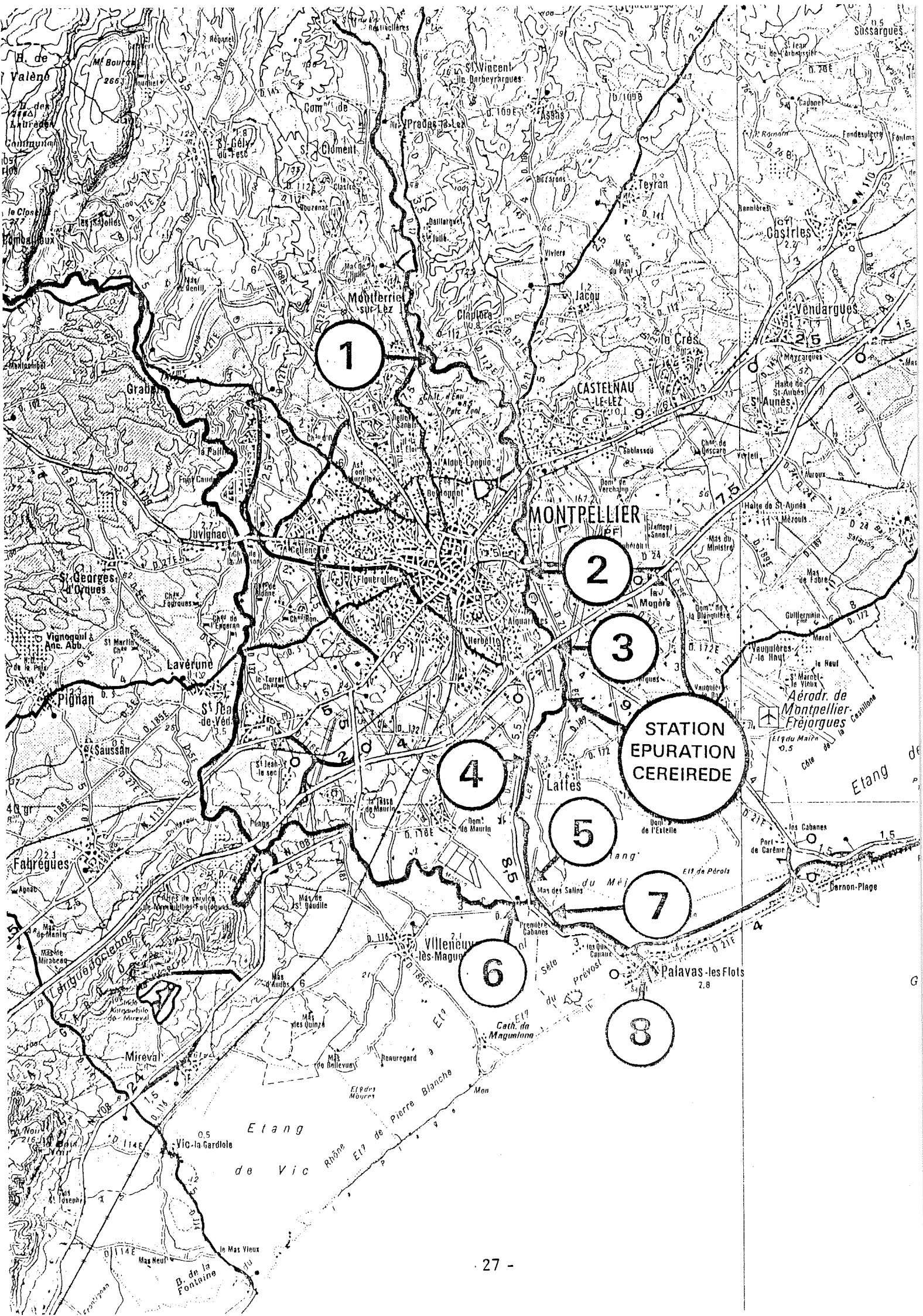
4 - ANALYSES EFFECTUEES

Sur les prélèvements en flacon stérile, dénombrement systématique, par la méthode des milieux liquides, des :

- coliformes totaux,
- coliformes fécaux,
- streptocoques fécaux ;

sur les autres échantillons, détermination des paramètres physico-chimiques suivants :

- MES et DCO par jour de prélèvement et pour chaque point ;
- DBO_5 , azote total Kjeldahl, azote ammoniacal, azote nitreux, azote nitrique, phosphore total et phosphore libre à partir d'un prélèvement sur deux en moyenne pour chaque point (c'est-à-dire tous les 15 jours) ;
- chlorophylle a, de manière épisodique.





ÉTUDE DU REJET DE LA STATION D'ÉPURATION DE MONTPELLIER

Sommaire

	Pages
1 - PRINCIPE DE L'ETUDE	33
2 - DESCRIPTION DES OUVRAGES D'EPURATION	33
2.1 - Capacité de la station	33
2.2 - Conception de la station	33
2.3 - Mise en service des ouvrages	34
2.4 - Débits traités par la station	34
3 - QUALITE BACTERIOLOGIQUE DU REJET	37
3.1 - Evolution dans le temps des concentrations en coliformes totaux et fécaux	37
3.2 - Concentrations moyennes en germes témoins pour différentes périodes	39
3.3 - Conclusions sur l'état bactériologique du rejet	40
3.3.1 - Coliformes totaux	40
3.3.2 - Coliformes fécaux	40
3.3.3 - Streptocoques fécaux	40
4 - QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DU REJET	41
4.1 - Mesures de longue durée	41
4.1.1 - Prélèvements	41
4.1.2 - Résultats analytiques	41
4.2 - Bilans de 24 heures	41
4.2.1 - Objet des bilans	41
4.2.2 - Bilan du 6 au 7 juin 1979	41
4.2.3 - Bilan du 3 au 4 juillet 1979	43
4.2.4 - Bilan du 4 au 5 septembre 1979	43
4.3 - Conditions de fonctionnement de la station pendant les mesures de longue durée	43
4.4 - Performances d'épuration	44
5 - CONCLUSIONS SUR L'ETAT DU REJET	45

1 - Principe de l'étude

Cette partie de l'étude a pour but d'apporter des éléments d'appréciation de l'impact de la station de Montpellier sur le Lez.

En effet, la pollution collectée par le réseau de Montpellier représentant plus de 80 % de la pollution de l'ensemble du bassin versant du Lez, le fonctionnement de cette station peut être déterminant pour la qualité de ce fleuve côtier.

Outre la conception et l'efficacité de l'épuration, les relations entre le débit du Lez et le rejet de la station, les caractéristiques bactériologiques et physico-chimiques des eaux épurées et leurs variations en cours d'année ont fait l'objet d'un examen attentif afin de disposer d'éléments susceptibles d'expliquer les phénomènes qui seraient constatés dans l'évolution du Lez pendant la même période.

2 - Les ouvrages d'épuration

2.1 - CAPACITE DE LA STATION

- 240 000 éq.hab., soit 13 t/j de DBO₅ et 20,8 t/j de MES
- Débits admissibles :
 - . moyen de temps sec 3 400 m³/h et 80 000 m³/j
 - . pointe de temps sec 5 400 m³/h
 - . pointe de temps de pluie 7 200 m³/h (limitation faite par déversoir d'orage à l'entrée de la station)
- Des possibilités de dérivations partielles ou totales entre les diverses parties du traitement ont été ménagées afin d'intervenir en cas de nécessité sur les ouvrages.

2.2 - CONCEPTION DE LA STATION

Filière eau

- Prétraitement : -
- | | | |
|---|--------------------------------|-----------|
| dégrillage grossier à nettoyage mécanique | espacement des barreaux | e = 60 mm |
| - relèvement par 3 vis, | 1 de 500 l/s
2 de 1 000 l/s | |
| - dégrillage fin automatique | e = 20 mm | |
| - dessableur | | |
| - déshuileur aéré | | |

- Traitement primaire : - 4 décanteurs râclés Ø 28 m en parallèle, avec extraction des boues dirigées vers puits à boues.
- Traitement biologique : - 2 bassins d'aération en parallèle, type piston, de 3 850 m³ chacun - aération par air surpressé
- clarificateurs Ø 50 m avec pont suceur recirculation des boues en tête des bassins d'aération - retour des boues en excès au relèvement général
- Traitement des boues : - 2 épaisseurs en parallèle avec herse
- 2 digesteurs en parallèle Ø 15 m et Ø 20 m
- 1 gazomètre de 200 m³
- 1 stockeur épaisseur des boues digérées
- 4 filtres à bande presseuse pour déshydratation mécanique des boues

2.3 - MISE EN SERVICE DES OUVRAGES

La station a été construite en plusieurs tranches :

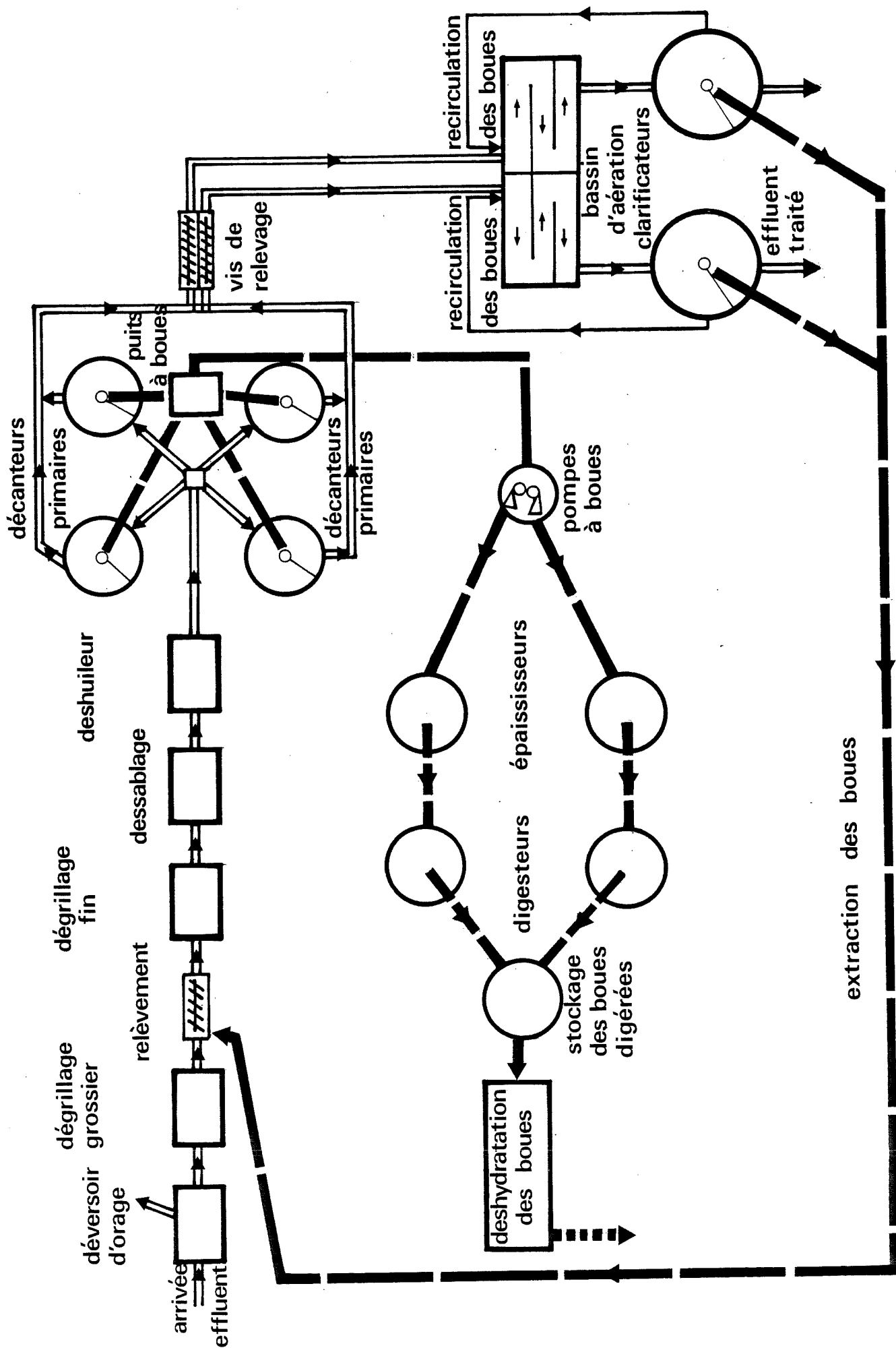
- 1965 : Prétraitement - Traitement primaire pour 120 000 habitants (deux décanteurs primaires sur quatre)
- 1975 : Extension du traitement primaire à 240 000 éq.habitants et de la filière boues avec déshydratation mécanique
- 1978 : Mise en service du traitement biologique et extension de la filière boues en mai

2.4 - DEBITS TRAITES PAR LA STATION

Les débits mesurés sur la station ne concernent que ceux ayant subi le traitement biologique final, à l'exclusion de toute dérivation amont (au niveau du déversoir d'orage, des prétraitements ou du primaire) dont l'importance éventuelle n'a pu être déterminée.

Le tableau en annexe 4 donne les débits d'eau traitée journalièrement dans le biologique, dont certaines valeurs marquées d'un * ont été estimées. L'analyse de ce tableau fait ressortir qu'au cours de la période de fin janvier à mi-octobre, c'est-à-dire une période à plutôt faible pluviométrie, les volumes journaliers sont très importants, avec :

- 51 % des valeurs enregistrées dépassant le débit moyen nominal de temps sec (80 000 m³/jour), ces dépassements variant de 3 à 100 % suivant les mois ;
- 20 % des valeurs enregistrées dépassant le débit nominal majoré de 12,5 % (c'est-à-dire 90 000 m³/jour), ces dépassements variant de 3 à 100 % ;
- 6 % des valeurs enregistrées dépassant le débit nominal majoré de 25 % (c'est-à-dire 100 000 m³/jour).



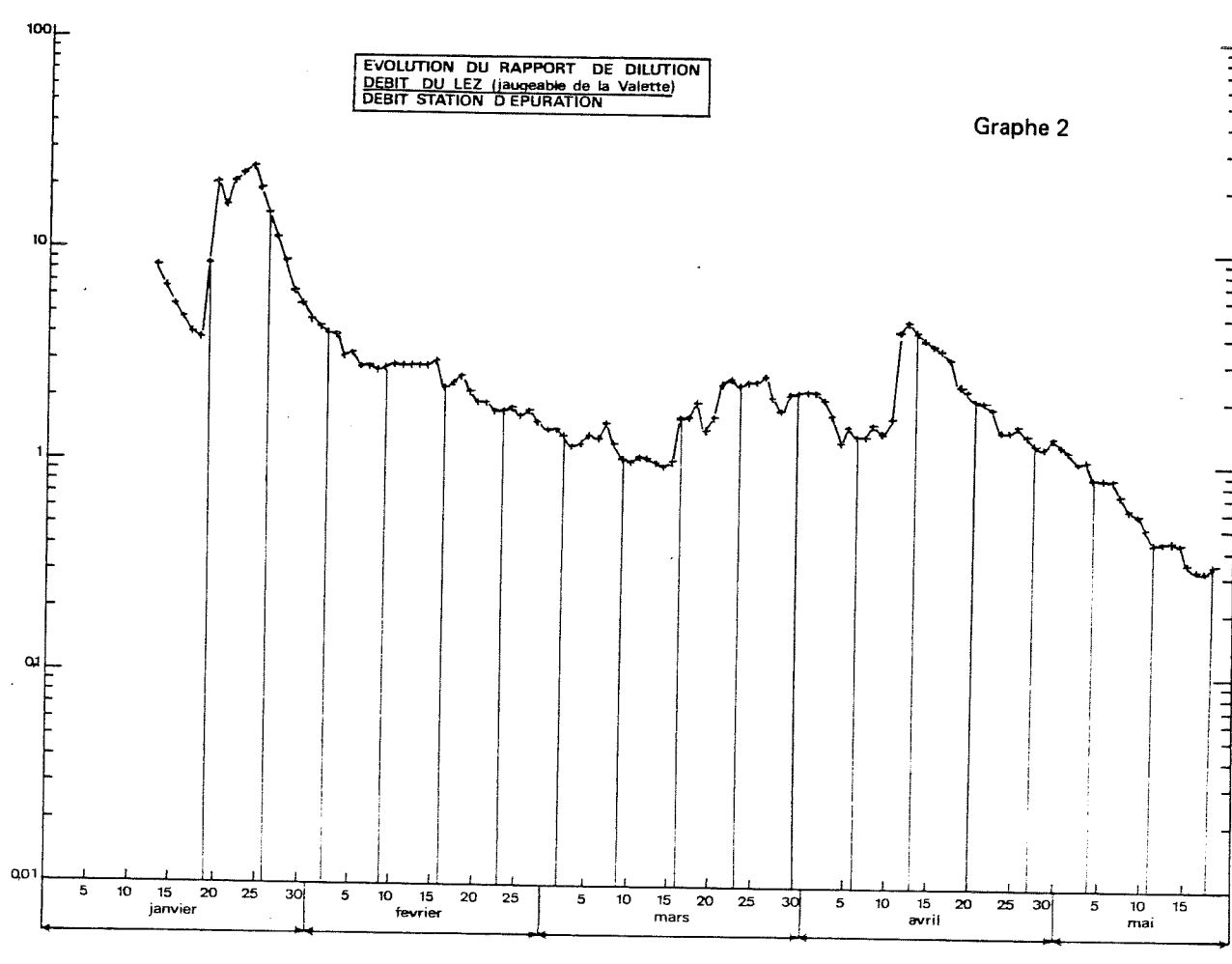
SCHEMA DE LA STATION D'EPURATION DE MONTPELLIER

Les débits à admettre normalement sur la station sont donc dans l'ensemble nettement dépassés, mais l'explication de cette situation n'a pas été recherchée au cours de l'étude. Les exploitants de la station et du réseau d'assainissement pourraient procéder à cette recherche, afin de déterminer si des eaux non polluées autres que pluviales (drainage de nappe, refroidissement industriel, etc,...) n'en sont pas la cause.

Dans l'immédiat, la constatation faite peut expliquer certaines difficultés de fonctionnement de la station, les charges hydrauliques superficielles appliquées sur les ouvrages de décantation étant trop importantes et favorisant l'entraînement de MES dans le rejet au Lez.

Enfin, le rapport de dilution débit du Lez (à la station de jaugeage de La Valette)
débit de la station d'épuration

varie considérablement, de 23 en janvier à 0,35 vers mi-mai, ainsi qu'il ressort du graphe 2 ci-après. La prépondérance des débits de la station d'épuration apparaît clairement en saison estivale.



3 - Qualité bactériologique du rejet

Remarque

Tout d'abord, il y a lieu de rappeler que les traitements actuels n'ont pas pour but de réduire la pollution microbienne des eaux usées, mais uniquement leur pollution minérale et organique, comme cela est fait dans la généralité des cas pour assurer la protection des cours d'eau.

Les analyses bactériologiques réalisées n'ont d'autre but que de situer l'importance de la pollution microbienne rejetée par la station, en vue d'en suivre le comportement dans le Lez.

Ainsi, 4 prélèvements instantanés ont été effectués en sortie de biologie tous les lundi, mardi, mercredi et jeudi ouvrables du 15.1.1979 au 29.1.1979 et, au même point 3 prélèvements instantanés tous les lundi, du 9 juillet 1979 au 26 novembre 1979.

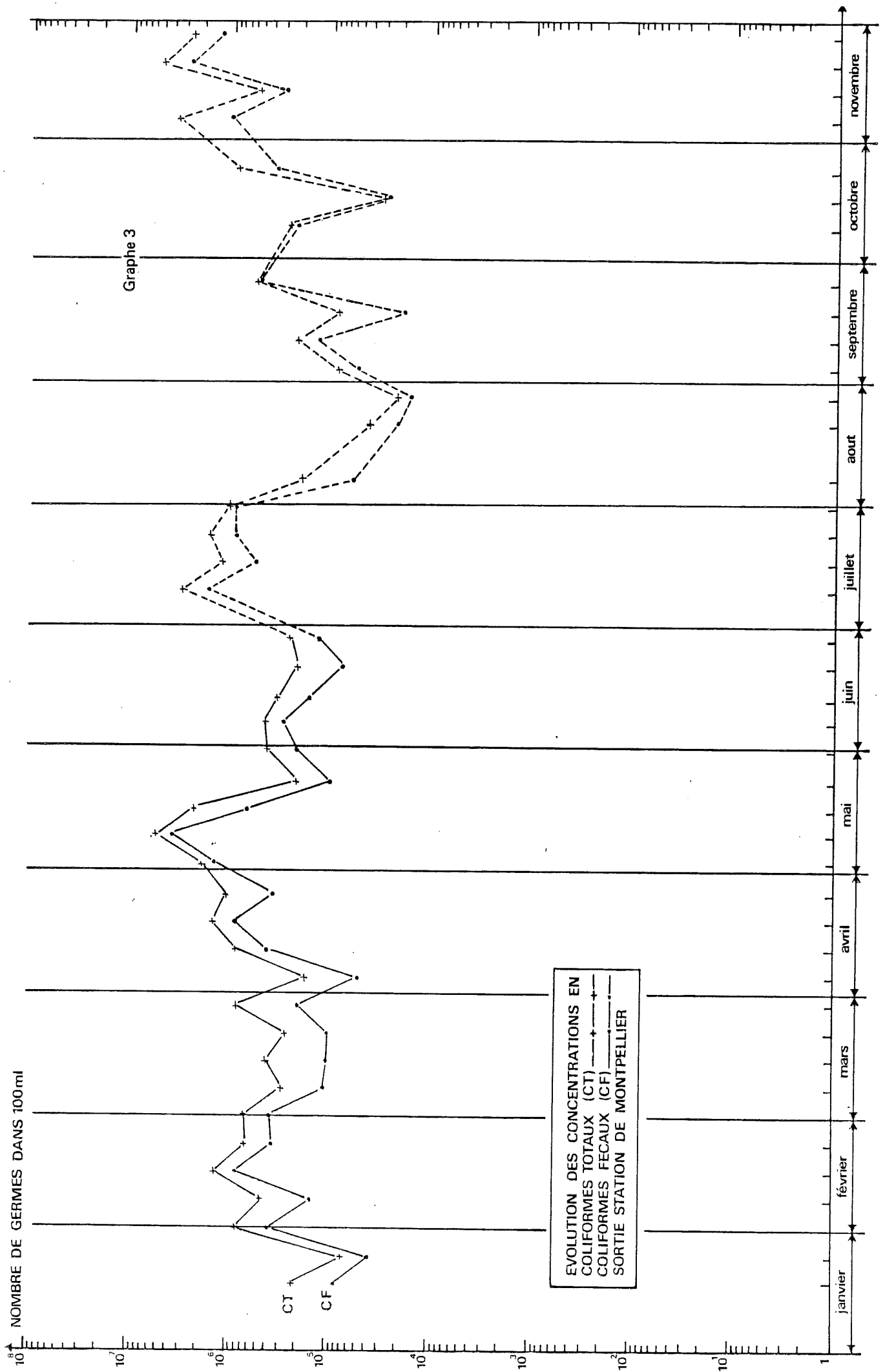
3.1 - EVOLUTION DANS LE TEMPS DES CONCENTRATIONS EN COLIFORMES TOTAUX ET FECAUX

Les résultats obtenus de janvier à novembre 1979 relatifs à l'évolution dans le temps des concentrations en coliformes totaux et en coliformes fécaux sont présentés dans le graphe 3 ci-après, avec :

- en trait plein les valeurs correspondant aux moyennes trouvées sur 3 à 4 jours avec 4 replicats par jour (période de janvier à juin 1979) ;
- en pointillé les moyennes sur 1 jour avec 3 replicats par jour (période de juillet à novembre 1979).

Les concentrations moyennes tant en coliformes totaux (CT) qu'en coliformes fécaux (CF) varient de plus de 1 à 100 suivant les périodes de l'année 1979.

Nota : La méthode de caractérisation statistique des résultats d'analyses bactériologiques est donnée en annexe n° 5.



3.2 - CONCENTRATIONS MOYENNES EN GERMES TEMOINS POUR DIFFERENTES PERIODES

- Pour les trois périodes suivantes : 15.01 au 29.06.1979 - 15.01 au 24.04.1979 - 09.07 au 26.11.1979, les dénombrements comparés des CT et CF ont été réalisés sur chaque échantillon prélevé.
- De plus, sur les deux dernières périodes, la comparaison a été étendue aux S.F. (dénombrés sur les mêmes échantillons).
- Les détails des résultats sont donnés dans les annexes 6, 7 et 8 correspondant respectivement aux trois périodes précitées.
- Les moyennes obtenues avec les maxima et minima, en fonction des facteurs de dispersion, sont reportées sur les graphes figurant à la fin de chacune de ces annexes.

Annexe 6			
Période du 15.01.79 au 29.06.79	CT	graphe 21	page 133
	CF	graphe 22	page 133
Annexe 7			
Période du 15.01.79 au 24.04.79	CT	graphe 23	page 138
	CF	graphe 24	page 138
	SF	graphe 25	page 138
Annexe 8			
Période du 09.07.79 au 26.11.79	CT	graphe 26	page 142
	CF	graphe 27	page 142
	SF	graphe 28	page 142

Nota : En novembre la moitié (une seule tranche) de l'étage biologique de la station était en service et l'exploitant a admis un débit de 45 000 à 70 000 m³/jour, très supérieur au débit nominal (80 000 m³/2).

Les prélèvements ont été faits sur le rejet de cette tranche.

- Les concentrations moyennes en germes témoins en sortie de l'épuration biologique de la station de Montpellier sont récapitulées ci-après :

Sortie de la station d'épuration de Montpellier			
Concentrations moyennes en germes témoins/100 ml			
	Coliformes totaux	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux
Janvier	2,58.10 ⁵	1,26.10 ⁵	8,32.10 ⁴
Février	7,25.10 ⁵	3,19.10 ⁵	1,47.10 ⁵
Mars	4,03.10 ⁵	1,26.10 ⁵	1,60.10 ⁴
Avril	6,85.10 ⁵	2,74.10 ⁵	1,72.10 ⁵
Mai	1,26.10 ⁶	5,91.10 ⁵	Janvier à
Juin	2,85.10 ⁵	1,33.10 ⁵	Avril : 1,43.10 ⁵
Janvier à Juin	5,32.10 ⁵	2,25.10 ⁵	
Juillet	1,61.10 ⁶	9,4.10 ⁵	9,62.10 ⁴
Août	5,8.10 ⁴	2,9.10 ⁴	6,05.10 ³
Septembre	1,82.10 ⁵	9,83.10 ⁴	5,14.10 ⁴
Octobre	1,96.10 ⁵	1,31.10 ⁵	7,94.10 ⁴
Novembre	2,3.10 ⁶	1,06.10 ⁵	5,85.10 ⁵
Juillet à Novembre	4,35.10 ⁵	2,36.10 ⁵	7,53.10 ⁴

3.3 - CONCLUSIONS SUR L'ETAT BACTERIOLOGIQUE DU REJET

3.3.1 - Coliformes totaux

Pour les coliformes totaux, les concentrations moyennes mensuelles se situent entre 10^5 et 10^6 germes dans 100 ml. Ces concentrations dépassent cependant les 10^6 germes dans 100 ml aux mois de mai, juillet et novembre. En revanche, cette concentration moyenne est inférieure à 10^5 pour le mois d'août.

Globalement, la concentration moyenne est de $2,25 \times 10^5$ coliformes totaux/100 ml de janvier à juin, et de $4,34 \times 10^5$ coliformes totaux/100 ml de juillet à novembre, donc du même ordre de grandeur. La dispersion des résultats, très variable, est maximale pour le mois de février.

Pour des stations biologiques complètes, il est communément admis des concentrations en coliformes totaux d'au moins 10^7 germes dans 100 ml. Par rapport à cette valeur, la station de Montpellier rejette un effluent "assez dilué" en coliformes totaux.

3.3.2 - Coliformes fécaux

Les concentrations moyennes mensuelles se situent généralement entre 10^5 et 10^6 coliformes fécaux dans 100 ml. Seule la concentration observée au mois d'août fait exception, puisqu'elle est inférieure à 3×10^4 germes dans 100 ml.

Globalement la concentration moyenne est de $2,25 \times 10^5$ coliformes fécaux/100 ml de janvier à juin et $2,36 \times 10^5$ coliformes fécaux/100 ml de juillet à novembre. Le facteur de dispersion est légèrement supérieur à celui observé pour les coliformes totaux, sauf pour les mois de février, août et octobre.

D'autre part, l'évolution des concentrations moyennes mensuelles en C.F. suit à peu près celle des C.T. avec un décalage. Le rapport des concentrations moyennes mensuelles en coliformes totaux et fécaux présente un maximum de 3,2 en mars et un minimum de 1,5 en octobre.

Le rapport des concentrations CT/CF est de 2,4 de janvier à juin, pour 1,8 de juillet à novembre.

3.3.3 - Streptocoques fécaux

Le niveau de concentration en S.F./100 ml se situe entre 10^4 et 10^5 pour les mois de janvier, juillet, août, septembre et octobre, et entre 10^5 et 10^6 pour les mois de février, mars, avril et novembre.

La concentration moyenne est de $1,43 \times 10^5$ S.F./100 ml de janvier à avril et de $7,53 \times 10^4$ S.F./100 ml de juillet à novembre.

Les dispersions observées sont généralement inférieures à celles trouvées pour les coliformes totaux et fécaux de janvier à avril et pour le mois de novembre. En revanche, elles sont généralement supérieures de juillet à octobre.

Enfin, aucune relation n'apparaît entre les évolutions des S.F. d'une part et C.T. - C.F. d'autre part.

Ainsi les rapports de concentration coliformes totaux/streptocoques fécaux varient de 2,47 en octobre à 16,7 en juillet, avec une moyenne de 3,9 de janvier à avril et de 5,8 de juillet à novembre. Les rapports de concentration coliformes fécaux/streptocoques fécaux varient de 1,03 en mars à 9,8 en juillet avec une moyenne 1,52 de janvier à avril et 3,13 de juillet à novembre.

4 - Qualité physico-chimique du rejet

4.1 - MESURES DE LONGUE DUREE

4.1.1 - Prélèvements

L'orientation donnée à cette détermination est essentiellement tournée vers la recherche d'une liaison éventuelle entre les résultats bactériologiques et physico-chimiques, d'où la simultanéité des prélèvements effectués pour ces deux types de caractéristiques.

Ainsi la répartition des échantillons de sortie du biologique destinés aux analyses physico-chimiques est la suivante :

- période du 15-01-79 au 29-06-79

1 prélèvement en continu (de 8 h à 11 h en général)
4 jours par semaine : lundi, mardi, mercredi, jeudi

- période du 09-07-79 au 26-11-79

1 prélèvement ponctuel entre 11 h et 12 h, tous les lundis.

4.1.2 - Résultats analytiques

Les deux courbes ci-après (graphe 4) résument les résultats obtenus sur les matières en suspension totales et la demande chimique en oxygène avec, en trait plein, les moyennes hebdomadaires obtenues du 15 janvier au 29 juin et en pointillé les valeurs observées du 9 juillet au 26 novembre.

4.2 - BILANS DE 24 HEURES

4.2.1 - Objet des bilans

Quelques bilans entrée et sortie de la station d'épuration, afin d'apprécier son rendement notamment pendant la période estivale, ont été effectués dans le but d'examiner l'influence éventuelle de la pollution résiduelle sur le comportement du Lez à l'aval de la station.

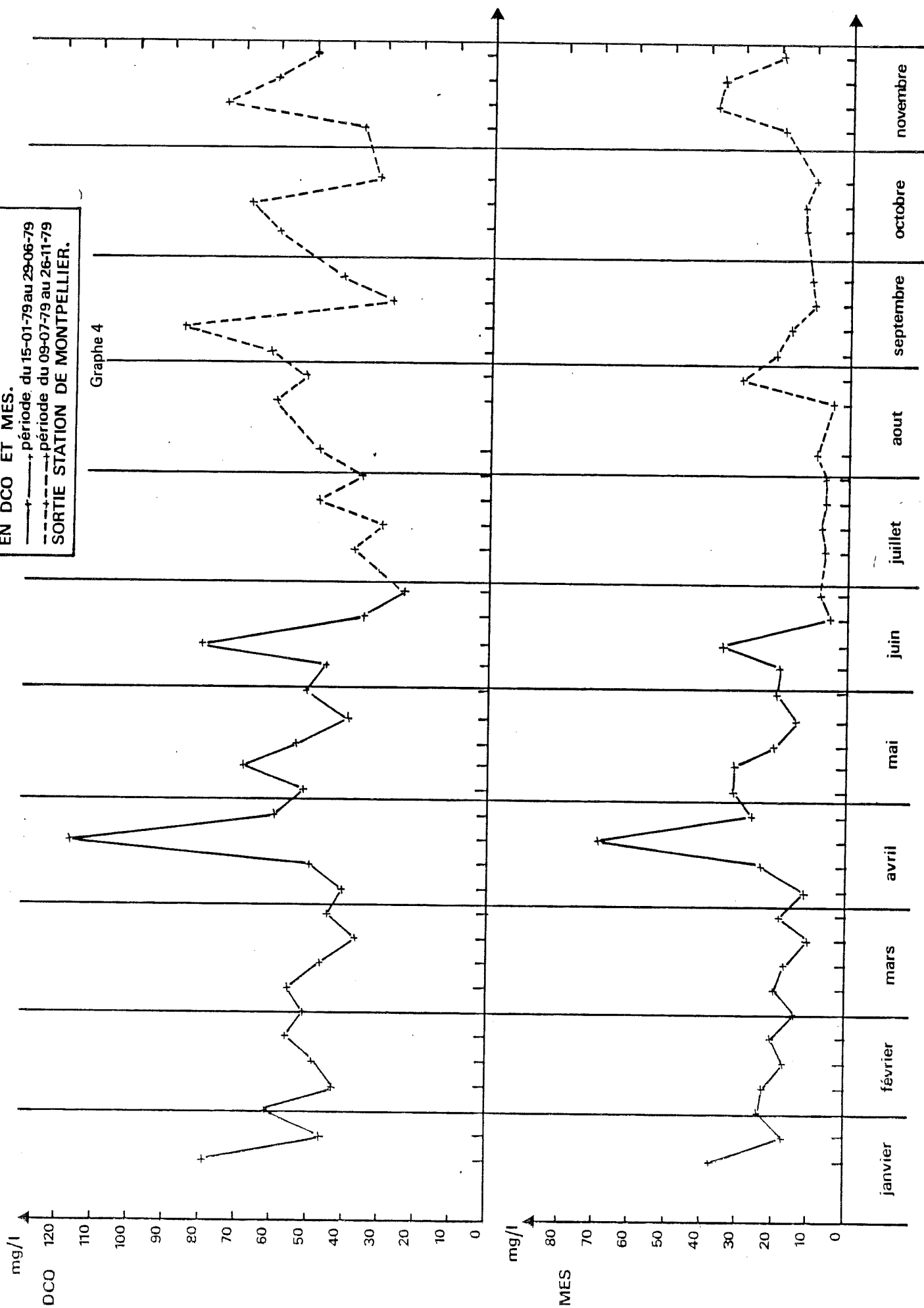
4.2.2 - Bilan du 6 au 7 juin 1979

	MEST	DBO ₅	DCO
Charge entrée station provenant du réseau (kg/j)	14 023	13 327	27 222
Charge de sortie (kg/j)	3 345	3 315	7 085
Rendement global de la station (%)	76 %	75 %	74 %
Concentration de sortie (mg/l)	35,2	34,9	74,6

EVOLUTION DES CONCENTRATIONS
EN DCO ET MES.

—+— période du 15-01-79 au 29-06-79
- - -+ - période du 09-07-79 au 26-11-79
SORTIE STATION DE MONTPELLIER.

Graphe 4



4.2.3 - Bilan du 3 au 4 juillet 1979

	MEST	DBO ₅	DCO
Charge entrée station provenant du réseau (kg/j)	21 394	13 046	25 731
Charge de sortie (kg/j)	328	1 574	3 735
Rendement global de la station (%)	98 %	88 %	85 %
Concentration de sortie (mg/l)	3,9	18,8	44,5

4.2.4 - Bilan du 4 au 5 septembre 1979

	MEST	DBO ₅	DCO
Charge entrée station provenant du réseau (kg/j)	16 259	15 603	28 560
Charge de sortie (kg/j)	1 503	1 603	3 600
Rendement global de la station (%)	91 %	90 %	87 %
Concentration de sortie (mg/l)	20	21,3	48

4.3 - CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT DE LA STATION PENDANT LES MESURES DE LONGUE DUREE

L'étage d'épuration biologique de la station a été mis en eau en mai 1978. La mise au point a été délicate et de nombreux incidents ont perturbé le fonctionnement jusqu'à la fin du premier semestre 1979.

Parmi les plus marquants, peuvent être cités :

- l'augmentation du taux de matières en suspension dans les bassins d'aération au cours des mois d'avril-mai 1979, certainement liée à des défaillances dans le transfert des boues vers la filière de traitement de ces boues et en corollaire des rejets assez fréquents de biomasse dans le milieu naturel lors des pointes hydrauliques journalières ;
- l'augmentation brutale des indices de Mohlman en février (270 ml/g) avec un retour à la normale (100 ml/g) qui s'est étalé jusqu'en mai 1979, augmentation concomitante à des défaillances dans la centrale de production d'air. A ce propos, il est important de noter que le maintien d'un taux d'oxygène dissous normal dans les bassins est difficile.

En outre, des arrêts des installations, plus ou moins longs, sont intervenus par suite des crues de novembre 1979 et pour procéder à des réparations ou modifications (mai et juillet 1979 notamment).

Enfin, la station qui était en période d'essais, avant réception, a subi de nombreuses mises au point, vérifications et essais, introduisant une instabilité dans le fonctionnement.

4.4 - PERFORMANCES D'EPURATION

Bien que les résultats des mesures de longue durée ne soient pas entièrement représentatifs de l'efficacité de la station, les échantillons n'ayant couvert qu'une faible partie de la journée (au maximum entre 8 h et 11 h), et toujours la même, et l'établissement de moyennes hebdomadaires ayant tendance à écraser les pointes, il apparaît que le fonctionnement de la station s'est amélioré dans le temps pour devenir très satisfaisant pendant l'été.

- De janvier à mars 1979, les concentrations de sortie en DCO et MES sont restées faibles (peut-être par suite de la forte dilution des effluents d'entrée - les volumes d'effluents étant à cette époque très supérieurs au volume journalier nominal de 80 000 m³).
- D'avril à juin 1979, les concentrations de sortie, moins intéressantes qu'au cours de la période précédente, peuvent provenir des incidents de fonctionnement signalés en 4.3 ci-dessus.
- En novembre 1979, l'arrêt d'une des deux filières biologiques et la surcharge qui en est résultée pour l'autre justifient la remontée des concentrations.

Les résultats des bilans effectués en juin, juillet et septembre, confirment les conclusions exprimées à partir des résultats moyens hebdomadaires. De plus, nous pouvons constater que pour les trois bilans, la charge nominale en DBO₅ de la station (13 t/j) est atteinte, voire dépassée.

5 - Conclusions sur l'état du rejet

La comparaison des courbes donnant dans le temps en sortie du biologique l'évolution des concentrations en germes témoins de contamination fécale (cf. courbe en 3.1), en DCO et MES (cf. courbes en 4.1.2) n'apporte pas de réponse sur une éventuelle relation entre les MES restant dans l'eau épurée, ou la DCO résiduelle et les germes témoins : des variations dans le même sens existent mais également en sens inverse.

De nombreuses hypothèses pour expliquer ces variations peuvent être émises, mais aucune ne paraît satisfaisante. Tout au plus certains incidents de fonctionnement de l'épuration constatés au cours du 1er semestre 1979 semblent coïncider avec des pointes de concentration en germes.

La station d'épuration de Montpellier peut donner de bons résultats d'épuration depuis la mise en service du biologique, ainsi que les bilans effectués en juillet et septembre 1979 dans des conditions assez favorables le prouvent. Cependant, le fonctionnement de la station n'a pas toujours été aussi performant pendant le premier semestre 1979, les incidents ayant une répercussion souvent longue sur l'efficacité de la station et sur la conduite de l'exploitation qui est d'autant plus délicate que la charge nominale à traiter est atteinte et même dépassée.

La maîtrise du fonctionnement, indispensable pour respecter des objectifs, ne permet pas d'espérer une élimination plus grande des germes témoins. Néanmoins les dénombrements en germes-témoins sur cette station sont en moyenne inférieurs à 5×10^5 CT/100 ml, $2,5 \times 10^5$ CF/100 ml, et $1,5 \times 10^5$ SF/100 ml, ce qui semble inférieur aux ordres de grandeur généralement admis pour des stations de ce type.

Outre une surcharge organique, la station est souvent surchargée hydrauliquement et des investigations sur le réseau sont nécessaires pour en déterminer la cause.

Parmi les améliorations possibles au niveau de la station, l'accroissement de la capacité d'aération qui paraissait s'imposer en priorité, après une vérification systématique du taux d'O₂ a d'ailleurs été réalisée.



ÉTAT BACTÉRIOLOGIQUE DU LEZ

Sommaire

	Pages
1 - PRESENTATION DES RESULTATS	53
1.1 - Résultats d'ensemble	53
1.2 - Evolution spatiale et chronologique des germes témoins	53
1.2.1 - Evolution dans la traversée de Montpellier Points (1), (2) et (3)	53
1.2.2 - Influence du rejet de la station d'épuration de Montpellier points (3), (4) et (5)	54
1.2.3 - Influence des apports de la Mosson Points (5), (6) et (7)	54
1.2.4 - Evolution de la Mosson à la mer Points (7) et (8)	54
1.2.5 - Evolution de l'aval de la station à l'embouchure Points (4) et (8)	54
1.3 - Conclusions sur l'évolution spatiale et chronologique des germes témoins	55
2 - INTERPRETATION GLOBALE PAR PERIODE	56
2.1 - Principe de détermination des moyennes	56
2.2 - Choix des périodes caractéristiques	56
2.2.1 - 16 mars au 22 octobre : période a	56
2.2.2 - 16 mars au 26 novembre : période b	56
2.2.3 - 19 janvier au 26 novembre : période c	56
2.2.4 - 19 janvier au 4 mai	56
2.2.5 - 4 mai au 24 septembre : période e	56
2.2.6 - Du 24 septembre au 26 novembre : période f	57
2.2.7 - 9 juillet au 17 septembre : période g	57
2.3 - Evolution des moyennes en G.T.	58
2.4 - Conclusions sur l'évolution globale par période	62
3 - INTERPRETATION PAR PERIODE ET PAR SECTION	63
3.1 - Types de graphes étudiés	63
3.2 - Classement des périodes en fonction des débits du Lez	63
3.3 - Définition d'un rapport d'évolution des germes témoins	67

3.4 - Evolution en amont de la station	67
3.4.1 - Tableau récapitulatif des rapports d'évolution des CT, CF et SF aux points (1) (2) (3)	67
3.4.2 - Evolution des coliformes totaux	68
3.4.3 - Evolution des coliformes fécaux	68
3.4.4 - Evolution des streptocoques fécaux	69
3.5 - Influence du rejet de la station	69
3.5.1 - Tableau récapitulatif des rapports d'évolution des germes témoins entre les points (3) et (4)	69
3.5.2 - Evolution des coliformes totaux	70
3.5.3 - Evolution des coliformes fécaux	70
3.5.4 - Evolution des streptocoques fécaux	71
3.6 - Evolution de l'aval de la station au confluent de la Mosson	71
3.6.1 - Tableau récapitulatif des rapports d'évolution des CT, CF et SF entre les points (4) et (5)	71
3.6.2 - Evolution des coliformes totaux	72
3.6.3 - Evolution des coliformes fécaux	72
3.6.4 - Evolution des streptocoques fécaux	72
3.7 - Influence de la Mosson	73
3.7.1 - Tableau récapitulatif d'évolution des germes témoins entre les points (5) et (7) d'une part et (6) et (7) d'autre part	73
3.7.2 - Evolution des coliformes totaux	73
3.7.3 - Evolution des coliformes fécaux	73
3.7.4 - Evolution des streptocoques fécaux	74
3.8 - Evolution entre le confluent de la Mosson et l'embouchure	74
3.8.1 - Tableau récapitulatif des rapports d'évolution des germes témoins entre les points (7) et (8)	74
3.8.2 - Evolution des coliformes totaux	74
3.8.3 - Evolution des coliformes fécaux	75
3.8.4 - Evolution des streptocoques fécaux	76
3.9 - Conclusions sur les variations par types de germes témoins	77
3.9.1 - Coliformes totaux	77
3.9.2 - Coliformes fécaux	77
3.9.3 - Streptocoques fécaux	78
4 - CONCLUSIONS SUR L'ETAT BACTERIOLOGIQUE DU LEZ	79
4.1 - Evolution générale des germes témoins	79
4.1.1 - Comportements communs des germes témoins	79
4.1.2 - Différences de comportement entre les germes témoins	79

4.2 - Facteurs favorables à la qualité bactériologique du Lez	80
4.3 - Conclusions sur des périodes caractéristiques	80
4.3.1 - Période du 9 juillet au 17 septembre 1979	80
4.3.2 - Période du 24 septembre au 26 novembre 1979	81
5 - RELATION ENTRE LA QUALITE BACTERIOLOGIQUE DU LEZ ET LES USAGES DE L'EAU	82
6 - L'ETAT BACTERIOLOGIQUE DU LEZ PEUT-IL ETRE AMELIORE ?	84

1 - Présentation des résultats

1.1 - RESULTATS D'ENSEMBLE

Les échantillons instantanés prélevés à la cadence approximative d'un par semaine en chaque point (cf. § du titre 2) ont été analysés par l'Institut Bouisson Bertrand aux fins de dénombrement des germes témoins de contamination fécale.

Les résultats obtenus ont été rassemblés sur des graphes donnant pour chaque jour de prélèvement les concentrations des coliformes totaux, coliformes fécaux et streptocoques fécaux en chaque point. Ces graphes sont présentés dans l'annexe 9. Ils ont été établis afin de permettre des comparaisons entre les différents points.

N° de référence des graphes	Coliformes totaux	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux
Evolution en amont de la Cereirède - points (1), (2) et (3)	9.1	9.6	9.11
Influence du rejet de la station d'épuration de Montpellier points (3), (4) et (5)	9.2	9.7	9.12
Influence de la Mosson sur l'état du Lez - points (5), (6) et (7)	9.3	9.8	9.13
Evolution du Lez de la Mosson à la Mer - points (7) et (8)	9.4	9.9	9.14
Comparaison entre l'aval de la station d'épuration et l'embouchure points (4) et (8)	9.5	9.10	9.15

1.2 - EVOLUTION SPATIALE ET CHRONOLOGIQUE DES GERMES TEMOINS

1.2.1 - Evolution dans la traversée de Montpellier - Points (1), (2) et (3)

Elle se traduit par les remarques suivantes (cf. courbes 9.1, 9.6 et 9.11 de l'annexe 9) :

- globalement, un gradient de concentration croissant du point (1) vers le point (3) pour les différents types de germes-témoins malgré de nombreuses exceptions et même une inversion totale du gradient de concentration ;
- baisse des concentrations de janvier à mi-septembre, puis augmentation assez brutale dès l'automne, plus marqué pour SF que pour CT ;
- évolution liée au régime hydraulique du Lez, lui-même fonction des précipitations (avec décroissance des précipitations de janvier à septembre 1979, et brutale remontée vers le 10 septembre).

1.2.2 - Influence du rejet de la station d'épuration de Montpellier - Points (3), (4) et (5)

Globalement (cf. courbes 9.2, 9.7, 9.12) :

- faible augmentation des concentrations du point (3) vers le point (4), sauf de mars-avril à juillet où elle atteint 10 à 10^2 (augmentation plus marquée pour SF que pour CT mais nombreuses exceptions),
- entre les points (4) et (5), augmentation des concentrations de janvier à avril et de septembre à novembre et diminution des concentrations de mai à septembre (variations aussi plus marquées pour les SF que pour les CT),
- au point (4) (le plus proche de l'aval du rejet de la station) augmentation assez lente des concentrations de janvier à juin avec un maximum pour mai-juin, puis une chute progressive mais assez marquée de juillet à septembre.

1.2.3 - Influence des apports de la Mosson - points (5), (6) et (7)

- Aux points (5) et (7), globalement (cf. courbes 9.3 - 9.8 - 9.13) :
 - décroissance des concentrations de janvier à septembre, puis augmentation brutale dès mi-septembre ;
 - chute brutale des concentrations de juillet à septembre comme au point (4).
- Entre les points (5) et (7) baisse assez faible des concentrations (avec nombreuses exceptions).
- Au point (6) (sur la Mosson) concentration assez faible jusqu'au mois de mai, puis augmentation brutale pour atteindre quasiment les concentrations des points (5) et (7) dès mi-mai.

1.2.4 - Evolution du Lez de la Mosson à la Mer - points (7) et (8)

D'après les courbes 9.4, 9.9 et 9.14 :

- Baisse des concentrations des CT, CF, SF du point (7) vers le point (8), mais diminution très variable (jusqu'à plusieurs puissances de 10) et avec quelques exceptions.
- Chute brutale des concentrations au point (8) de juillet à mi-septembre (comme aux points (4), (5) et (7)).

1.2.5 - Evolution de l'aval de la station d'épuration à l'embouchure - points (4) et (8)

D'après les courbes 9.5, 9.10, 9.15 : décroissance très nette des concentrations en CT, CF et SF (surtout au printemps et en été) avec quelques rares exceptions pour les coliformes totaux et fécaux, essentiellement de janvier à mars et d'octobre à novembre (périodes froides et débit élevé du Lez).

1.3 - CONCLUSIONS SUR L'EVOLUTION SPATIALE ET CHRONOLOGIQUE DES GERMES TEMOINS

L'évolution des concentrations aux différents points de prélèvement, décrite ci-avant, peut faire intervenir divers paramètres :

- régime des précipitations,
- régime des débits,
- qualité des rejets de la station d'épuration de Montpellier,
- fonctionnement de cette même station.

Cet examen reste qualitatif, d'interprétation difficile et les tendances évoquées font l'objet de nombreuses exceptions liées aux méthodes :

- de prélèvement : pas de replicat systématique, pas de prise en compte du temps de séjour dans le Lez ;
- et d'analyse bactériologique : intervalle d'erreur de l'ordre de 10^1 .

Afin de procéder à un examen quantitatif des résultats obtenus, il est nécessaire d'effectuer une approche plus globale des résultats basée sur des concentrations moyennes, suivant la méthode indiquée ci-après qui minimise les erreurs liées aux analyses et prélèvements.

2 - Interprétation globale par période

2.1 - PRINCIPE DE DETERMINATION DES MOYENNES

Pour procéder à un examen global des résultats, les différentes valeurs enregistrées pour les différents points ont fait l'objet de la détermination de valeurs moyennes.

Celle-ci résulte de la caractérisation des distributions des valeurs enregistrées pour les différents points par une mesure de la tendance centrale et de la dispersion. Cette caractérisation intervient sur différentes périodes de la campagne de prélèvements, choisies en fonction de divers critères.

Le détail de la méthode de caractérisation statistique des résultats d'analyses bactériologiques est donné en annexe 5.

2.2 - CHOIX DES PERIODES CARACTERISTIQUES

2.2.1 - 16 mars au 22 octobre : période (a)

Comparaison possible sur l'ensemble des points avec le maximum d'observations par point ($n = 28$).

2.2.2 - 16 mars au 26 novembre : période (b)

Comparaison possible sur l'ensemble des points sauf (2) avec le maximum d'observations par point ($n = 33$).

2.2.3 - 19 janvier au 26 novembre : période (c)

Comparaison possible sur l'ensemble des points sauf (2) et (6), avec le maximum d'observations par point ($n = 41$).

2.2.4 - 19 janvier au 4 mai : période (d)

Comparaison possible sur l'ensemble des points sauf (2) et (6) avec $n = 16$ observations par point de prélèvement.

Pendant cette période, prédominance du débit du Lez en amont de la Cereirède par rapport à celui de la station (cf. 2.4 du titre 3 courbe évolution du rapport : débit du Lez/débit station) rapport de 20 à 25 en janvier pour se réduire à environ -1 vers le 5 mai et rapport moyen de 4 sur cette période.

2.2.5 - 4 mai au 24 septembre : période (e)

Comparaison possible sur l'ensemble des points avec $n = 19$ observations par point de prélèvement.

- Période correspondant à la saison touristique, englobant à peu près l'ensemble des baignades.

- Globalement sur l'ensemble de cette période, prépondérance du débit de la station sur celui du Lez sauf deuxième quinzaine de septembre (fortes pluies).
- Période de fonctionnement de la station très variable (peu satisfaisant pour diverses raisons en mai et début juin et certains jours de juillet - satisfaisant, voire excellent fin juin, juillet à quelques exceptions près, août).

2.2.6 - Du 24 septembre au 26 novembre : période (f)

Comparaison possible sur l'ensemble des points sauf le (2) avec n = 8 observations par point de prélèvement.

Période de très large prépondérance du débit du Lez, lié à de très fortes précipitations :

- 43,2 mm d'eau entre le 19 et 20 septembre
- 51,1 mm le 7 octobre
- 248,3 mm entre le 25 et 27 octobre d'où une forte crue du Lez, entraînant l'arrêt complet de la station pendant une semaine environ et le fonctionnement du biologique sur une seule tranche jusqu'à la fin de la période.

2.2.7 - 9 juillet au 17 septembre : période (g)

Comparaison possible sur l'ensemble des points avec n = 10 observations par points de prélèvement.

- Période de haute saison touristique, avec une activité baignades intense.
- Large prépondérance du débit de la station.

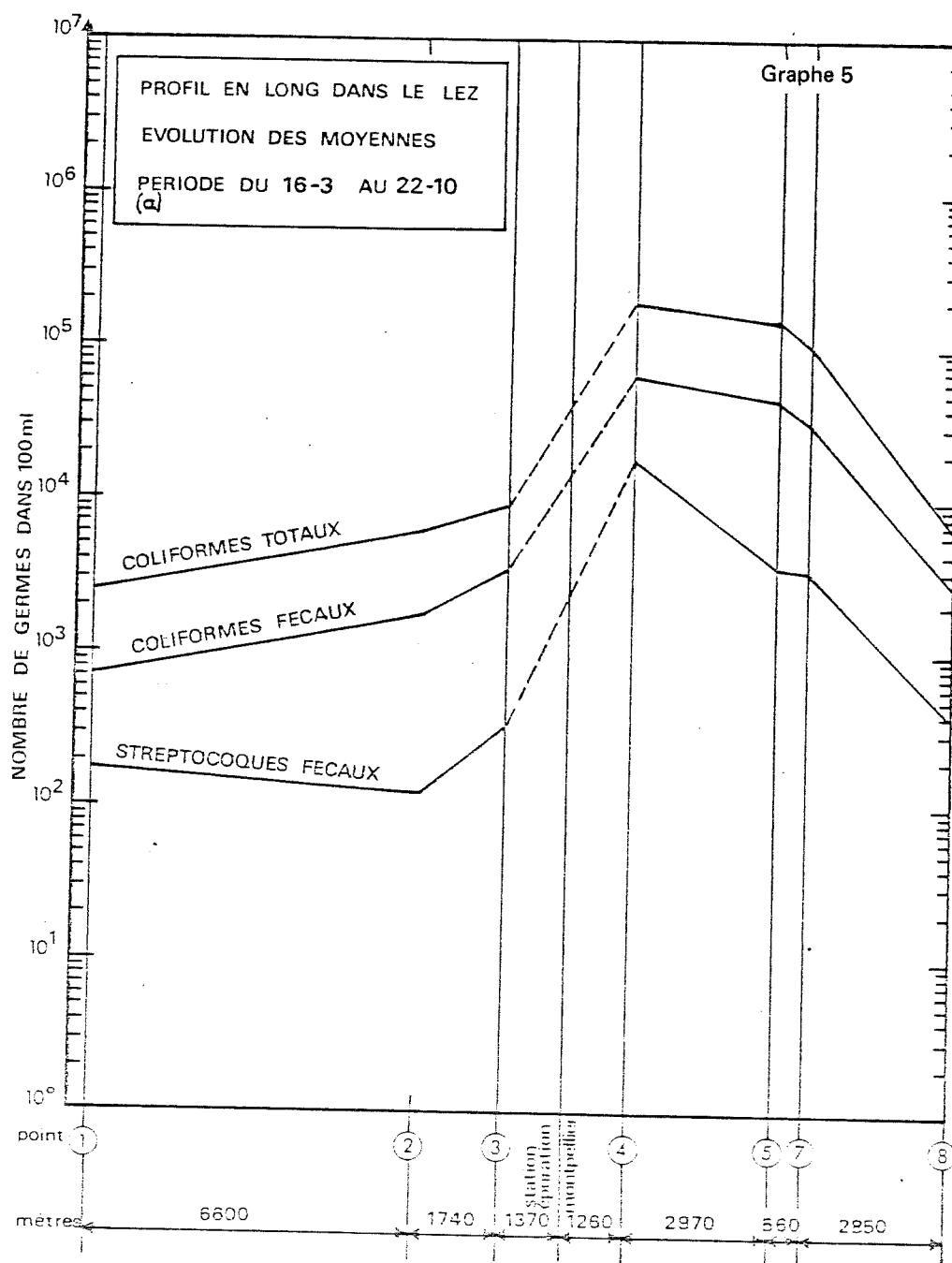
Nota : Les prélèvements du 24 septembre effectués après un début de crue du Lez (il est tombé 43,2 mm d'eau le 19 et 20 septembre à Fréjorgues) ont été éliminés.

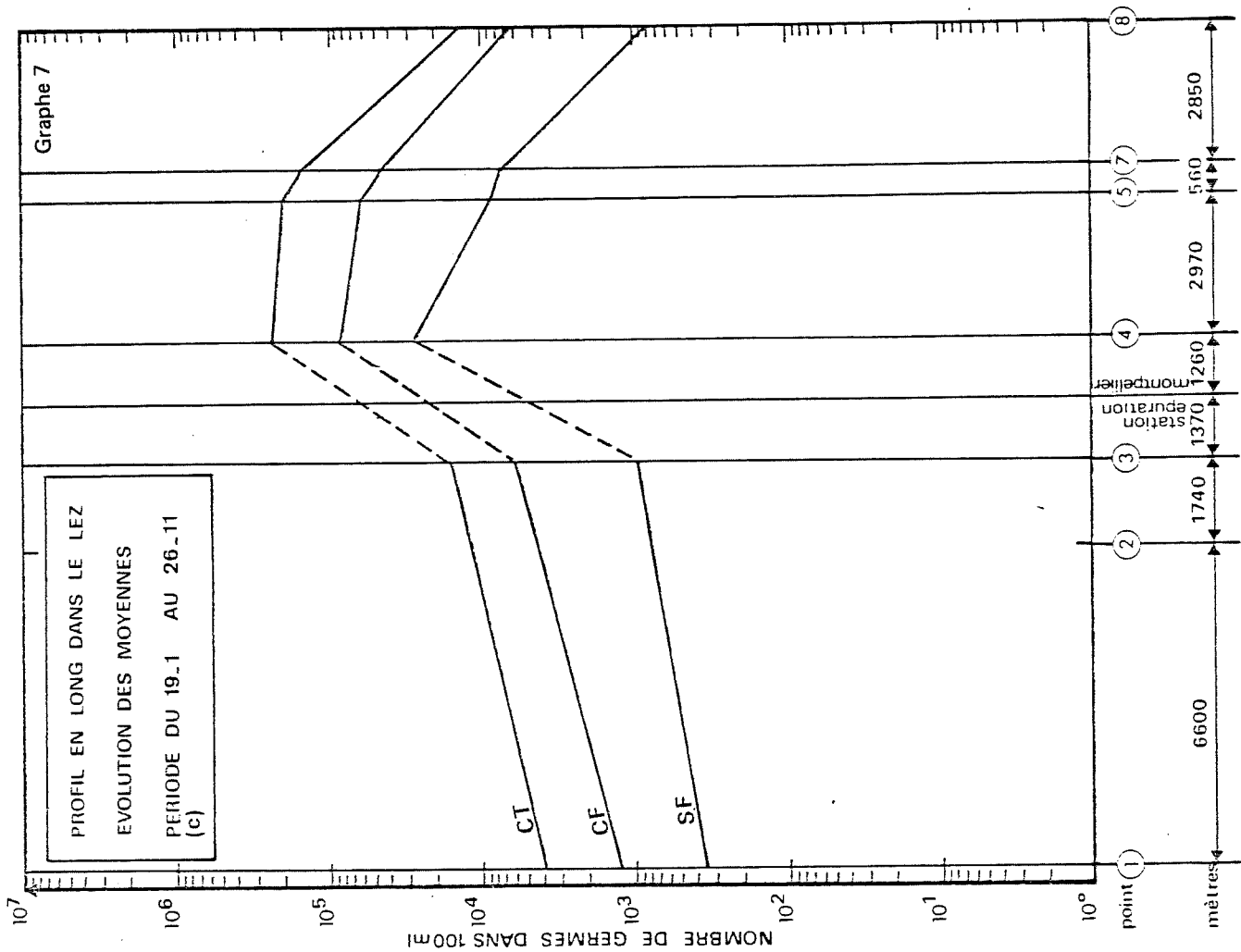
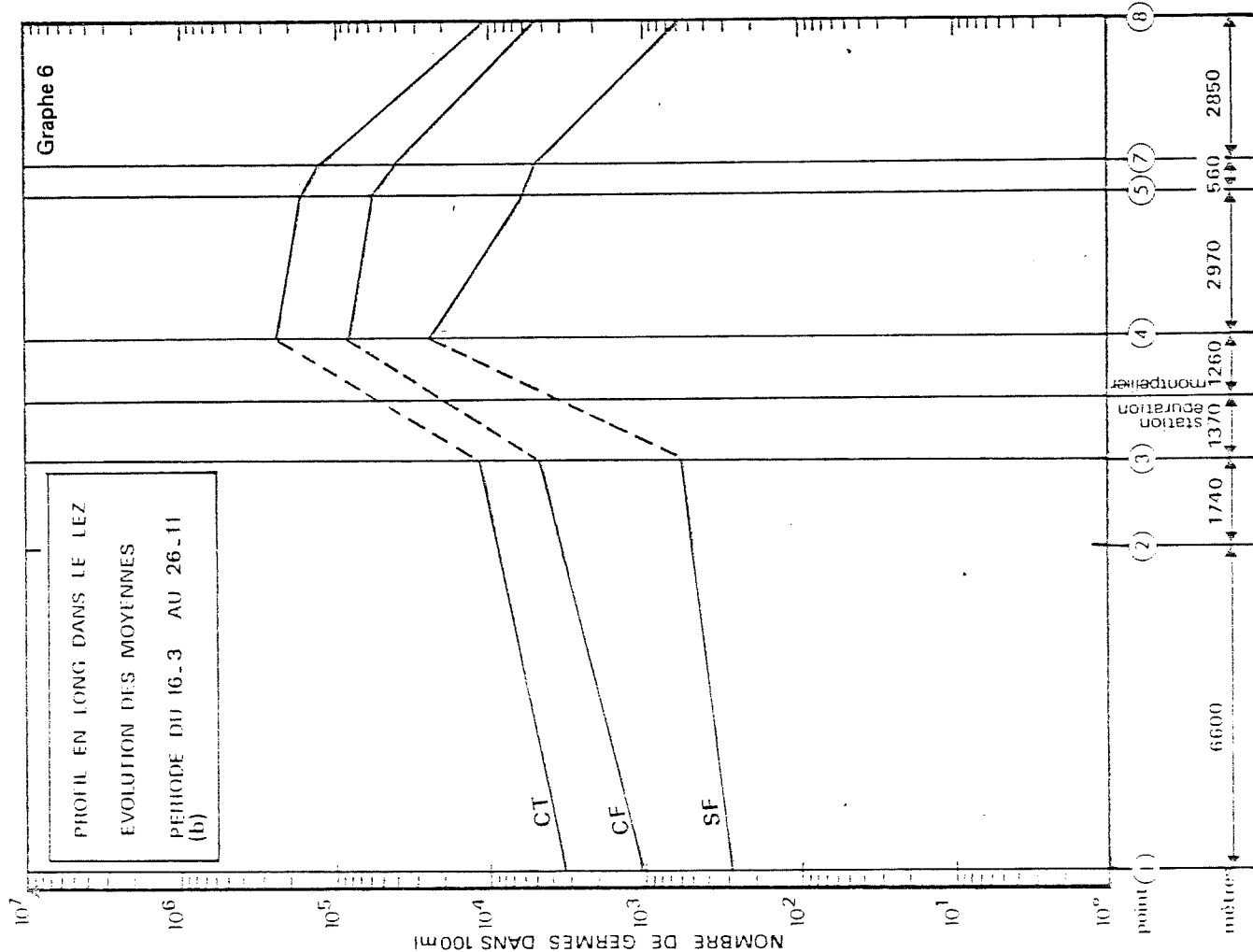
- Période de fonctionnement de la station en général satisfaisant, mais début juillet perturbé par les conséquences d'un mauvais fonctionnement de la station au cours des mois de mai et juin.
- Période de début des travaux de recalibrage du Lez entre les points (4) et (5).

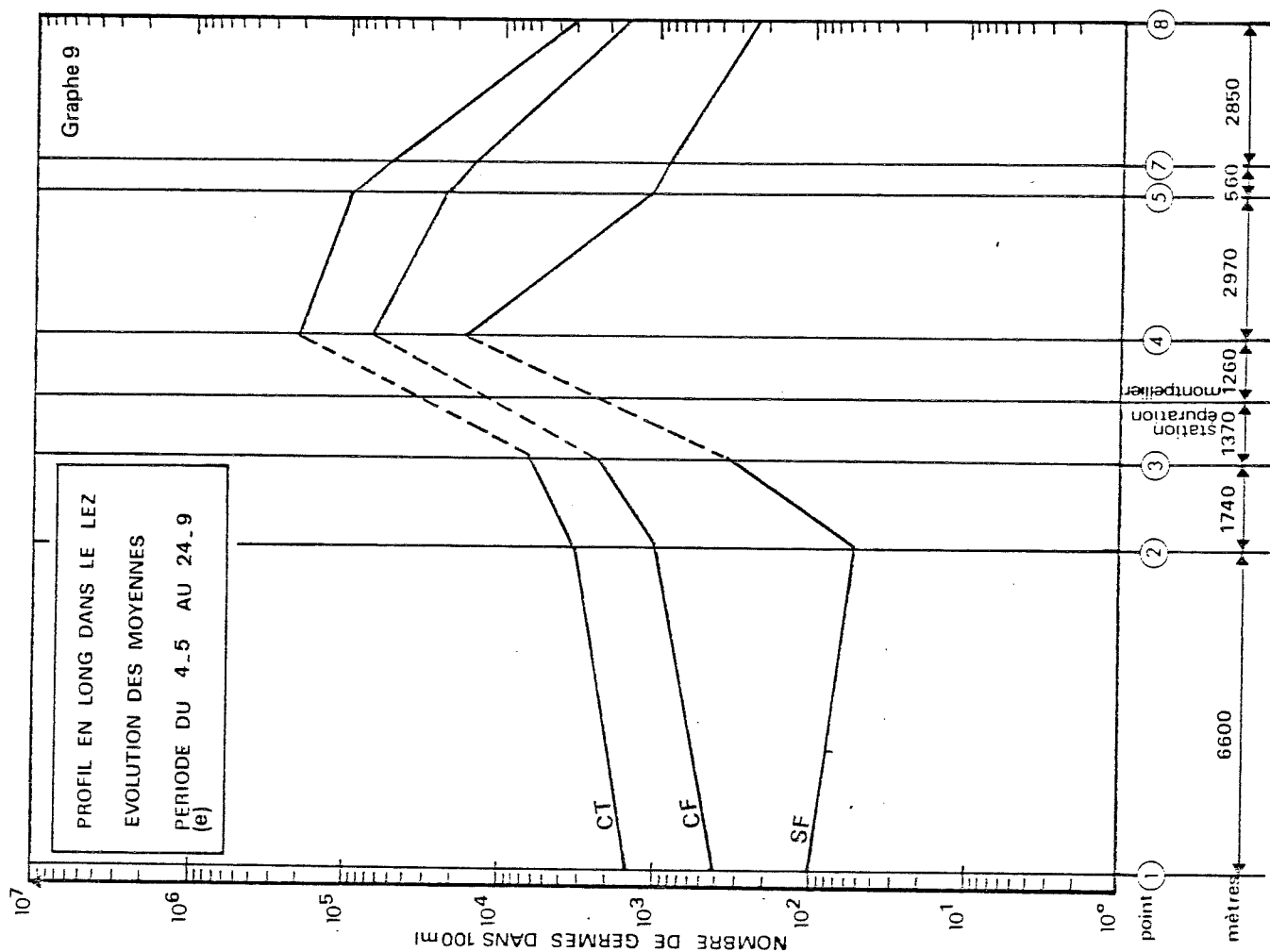
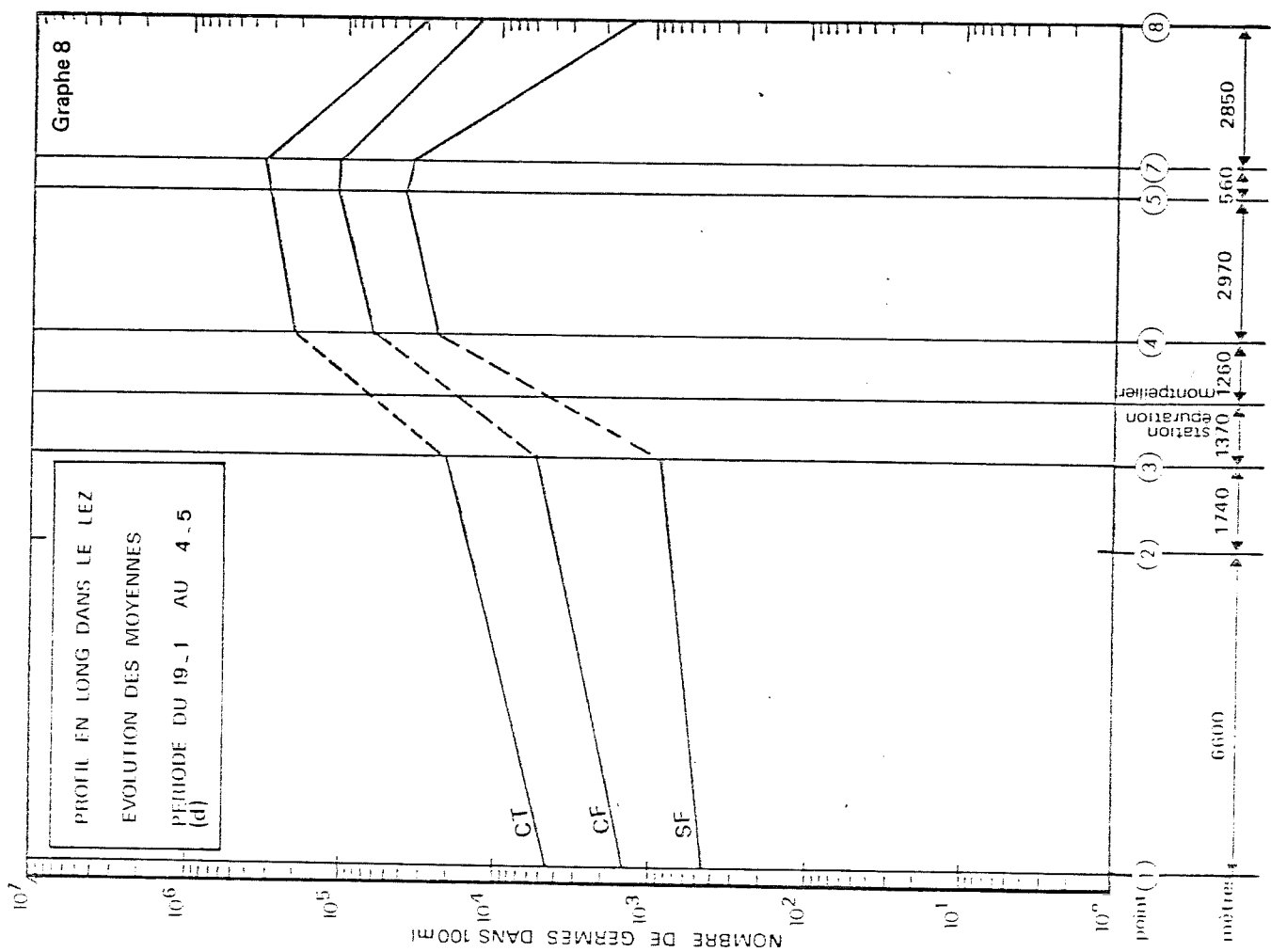
2.3 - EVOLUTION DES MOYENNES EN GERMES TEMOINS

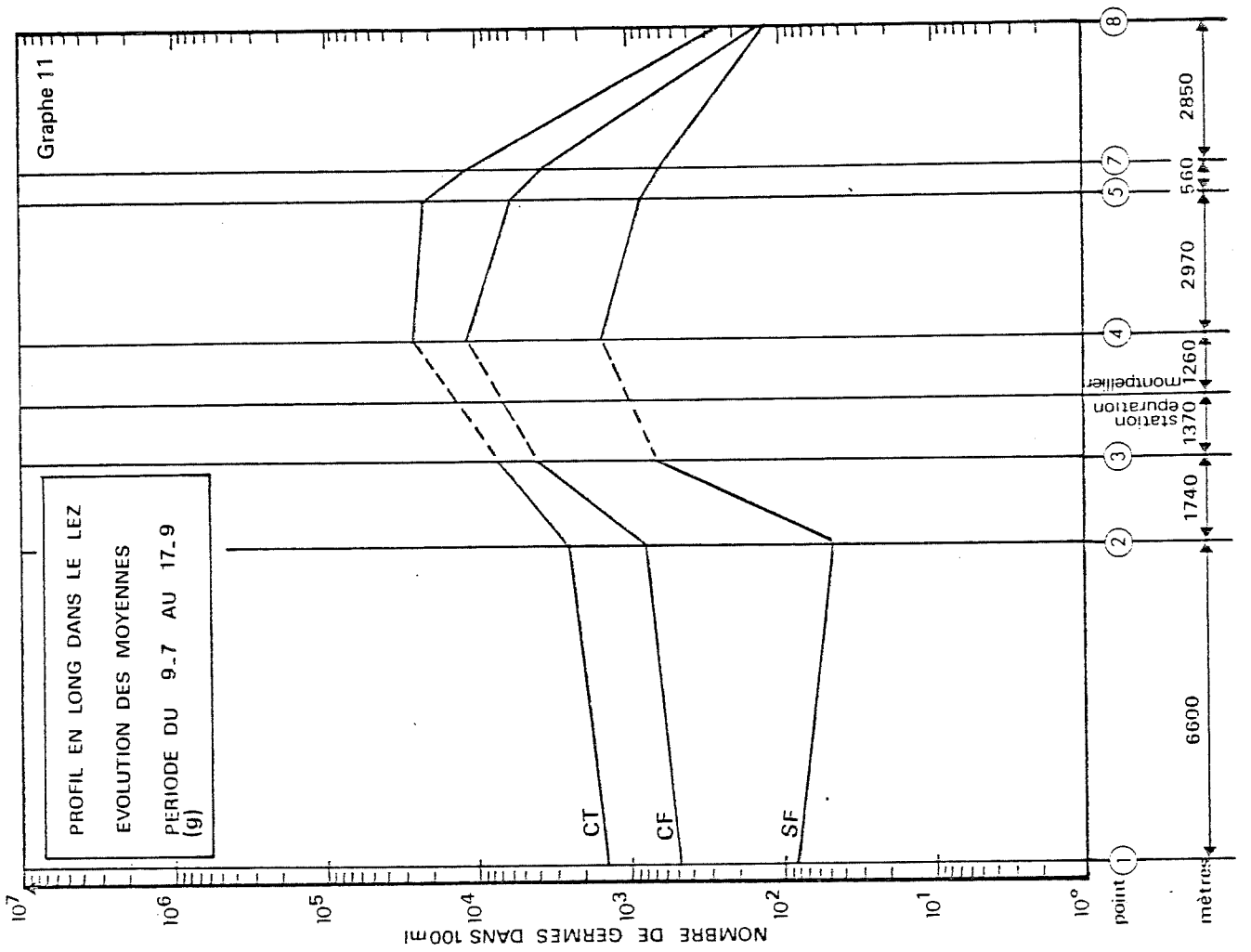
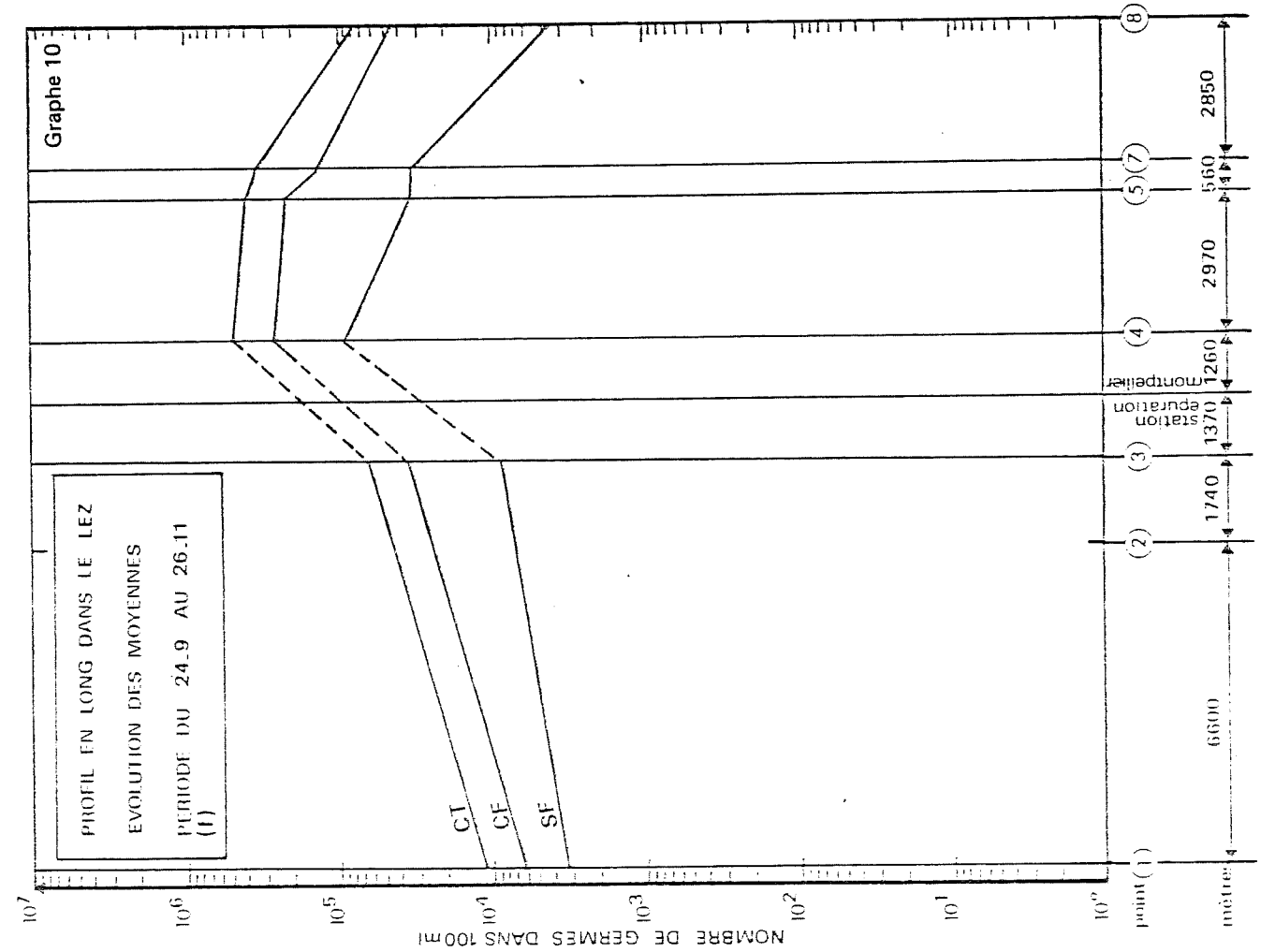
Les comparaisons entre les points par période avec répertoire des jours de prélèvement, détermination des moyennes géométriques et des facteurs de dispersion, pour les 3 types de germes-témoins, sont présentées en annexe n° 10.

Seules les courbes d'évolution des moyennes géométriques des germes-témoins aux divers points de mesure et par période sont répertoriées ci-après (graphes 5 à 11).









2.4 - CONCLUSIONS SUR L'EVOLUTION GLOBALE PAR PERIODE

L'examen de ces courbes conduit aux observations suivantes :

- toutes les courbes ont la même allure générale avec un accroissement assez lent des germes témoins en amont de la station, une brusque montée du fait du rejet de la station et une décroissance plus ou moins rapide jusqu'à l'embouchure,
- les concentrations en germes sont telles que $CT > CF > SF$,
- la concentration décroît surtout entre l'aval du confluent avec la Mosson et l'embouchure, mais il est difficile d'en préciser l'origine ; notons seulement que l'effet de la mer (marée, action du vent...) peut se faire sentir dans cette section aval du Lez,
- la concentration à l'embouchure est globalement (sur l'année 1979) supérieure à celle du point 1 (en amont de l'agglomération montpelliéraine) et même parfois du point 3, (dernier point en amont de la station de la Cérérède),
- la période estivale fait exception :
 - . celle de haute saison balnéaire période g (du 09.07 au 17.09.1979) où les concentrations dans le Lez près de l'embouchure (point 8) sont plus faibles qu'au point 1 qui est le plus à l'amont. Pendant cette période, le fonctionnement de la station a été dans l'ensemble excellent sauf lors d'une pluie importante mi-septembre.
 - . pour la période e (du 04.05 au 24.09.1979) qui englobe approximativement toutes les possibilités de baignade en mer, les concentrations moyennes à l'embouchure sont proches de celles du point 1, malgré un rendement de la station sur la pollution oxydable et décantable pas constamment satisfaisant, ainsi qu'il est expliqué en 4.1.2 du titre 3 précédent.
Les nombres de germes à l'embouchure se situent à environ 10^2 / 100 ml en haute période balnéaire pour les CT, CF, SF et à 10^3 de mai à fin septembre, pour les CT et les CF et environ 10^2 pour les SF.
- les pluies semblent avoir une influence notable sur la qualité bactériologique du Lez avec dans l'ensemble une remontée des concentrations à partir de la période pluvieuse.

Les graphes des périodes (a), (e) et (g) font ressortir un accroissement plus rapide des germes témoins entre les points 2 et 3 qu'entre les points 1 et 2 (zone moins urbanisée).

La comparaison entre les graphes, périodes (a) et (c), montre un accroissement des concentrations en CT, CF et SF pour la période (c), qui englobe davantage de pluies, ce qui pourrait correspondre à un fonctionnement plus important des déversoirs d'orage du réseau d'assainissement de Montpellier. Le débit du Lez lui-même plus grand devrait pourtant diluer les germes témoins, mais il n'en est rien, ce qui montre la prépondérance de cette pollution rejetée sans doute par les déversoirs d'orage sur celle existant en permanence dans le Lez, même en amont de la station d'épuration.

La comparaison des graphes des périodes (f) et (c), la première étant la plus pluvieuse de l'année, confirme cette remarque.

3 - Interprétation par période et par section

3.1 - TYPES DE GRAPHES ETUDIES

Pour affiner la comparaison de l'évolution des concentrations moyennes en germes témoins entre les périodes, les valeurs de celles-ci ont été présentées sous forme de graphes donnant, par type de germes recherchés (CT, CF, SF) un profil en long des concentrations observées pour diverses périodes :

- Graphes 12, 13 et 14, établis pour toutes les périodes étudiées et regroupant l'ensemble des points de prélèvement à l'exception des points 2 à 6,
- Graphes 15, 16 et 17, établis pour les seules périodes comportant des renseignements au point 2,
- Graphes 18, 19 et 20, établis pour les différentes périodes comportant des résultats au point 6 (sur la Mosson à l'amont immédiat de son confluent avec le Lez), les profils en long étant limités aux points (5), (6) et (7) proches du confluent.

Les 3 graphes 12, 13 et 14 (CT, CF et SF) ont été juxtaposés sur la même page pour visualiser plus aisément dans le temps (c'est-à-dire pour toutes les périodes), l'ensemble des résultats des 3 types de germes témoins, sur tout le cours du Lez étudié.

Il en est de même des 3 graphes 15, 16 et 17, les périodes étant limitées à 3 périodes (printemps à automne - période recouvrant les possibilités de baignade - période de haute saison balnéaire).

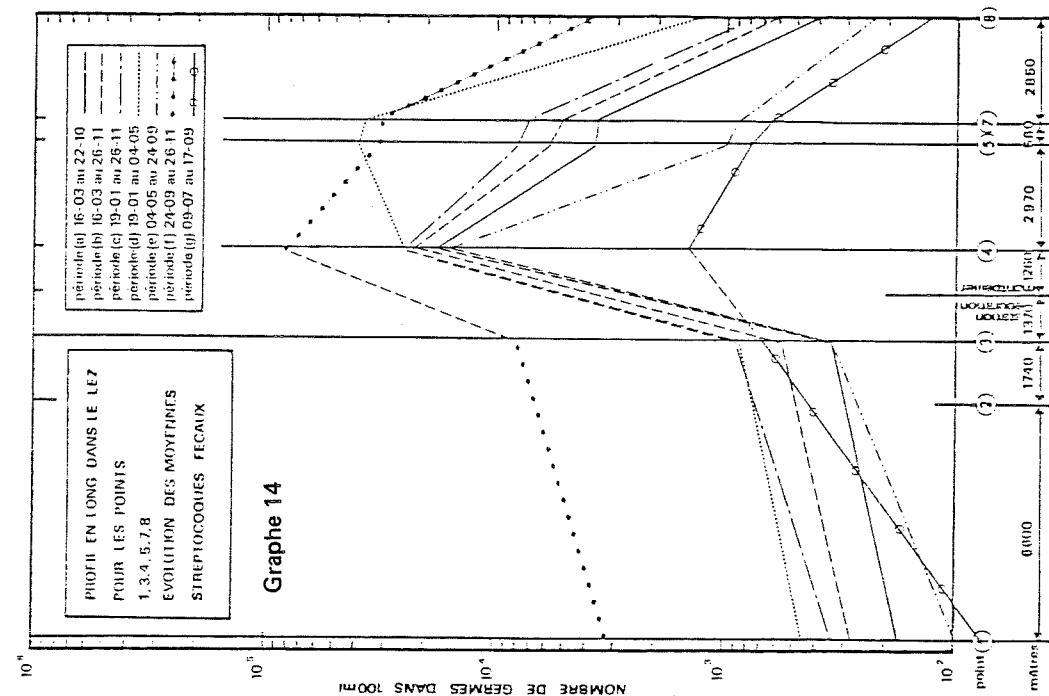
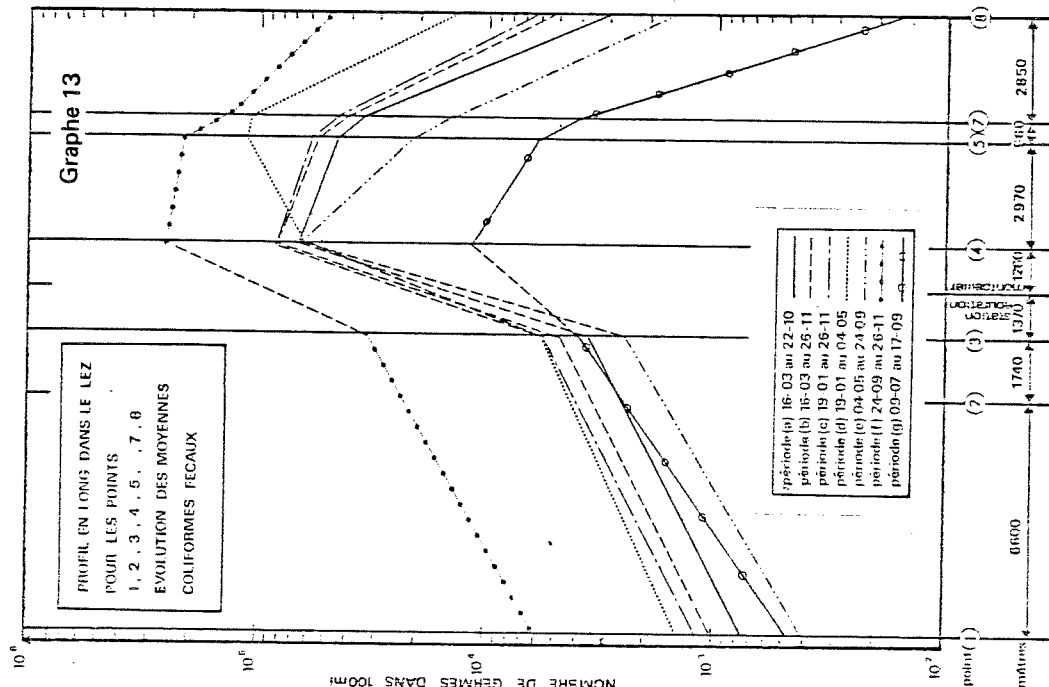
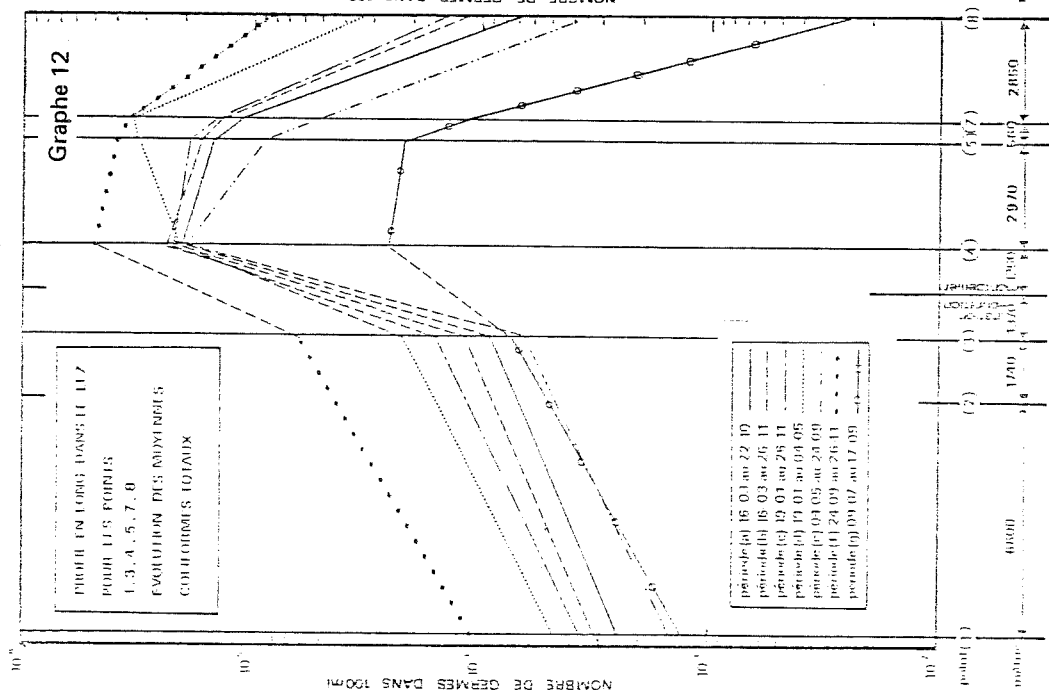
Quant aux 3 graphes 18, 19 et 20, présentés de la même façon, limités à la zone du confluent Lez-Mosson, ils se rapportent aux périodes (a) et (b) printemps-automne, aux périodes (e) et (g) de possibilités de baignade et à une période très pluvieuse (f).

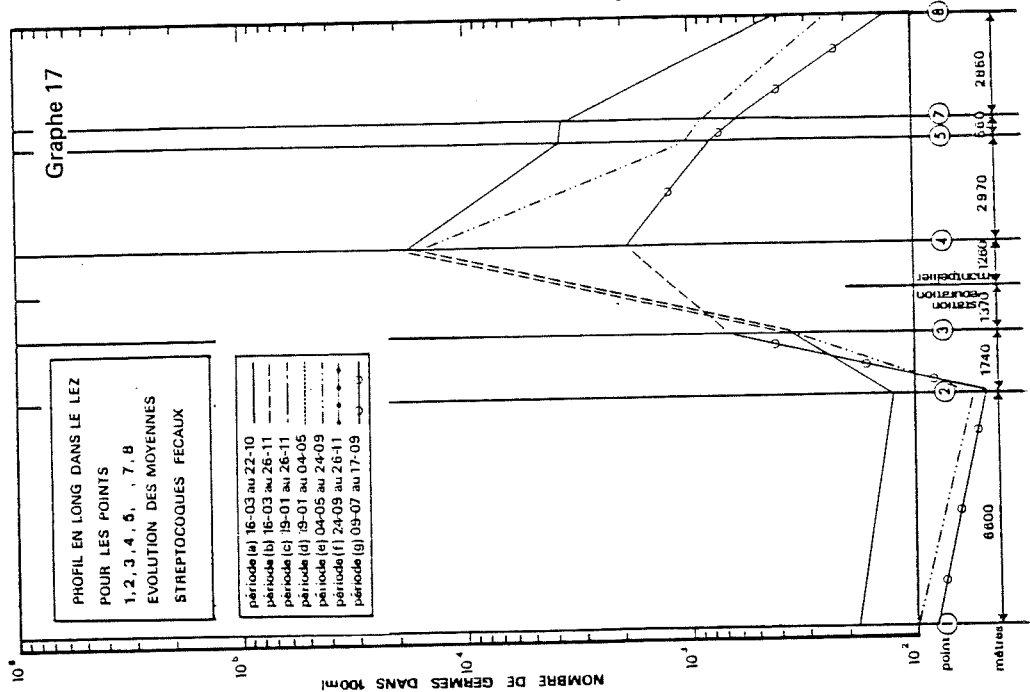
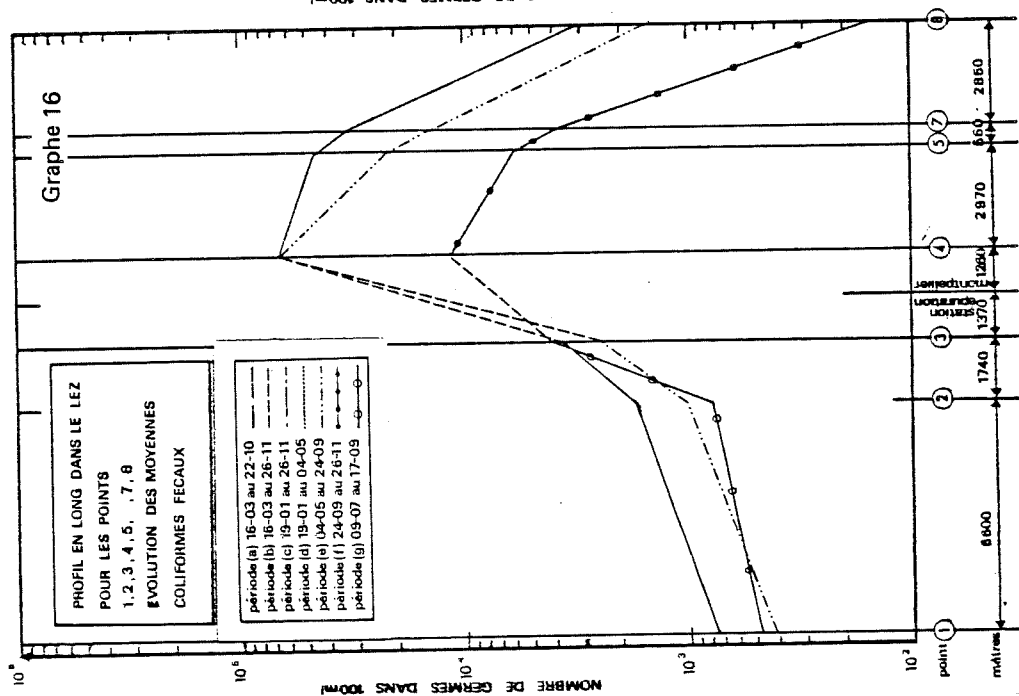
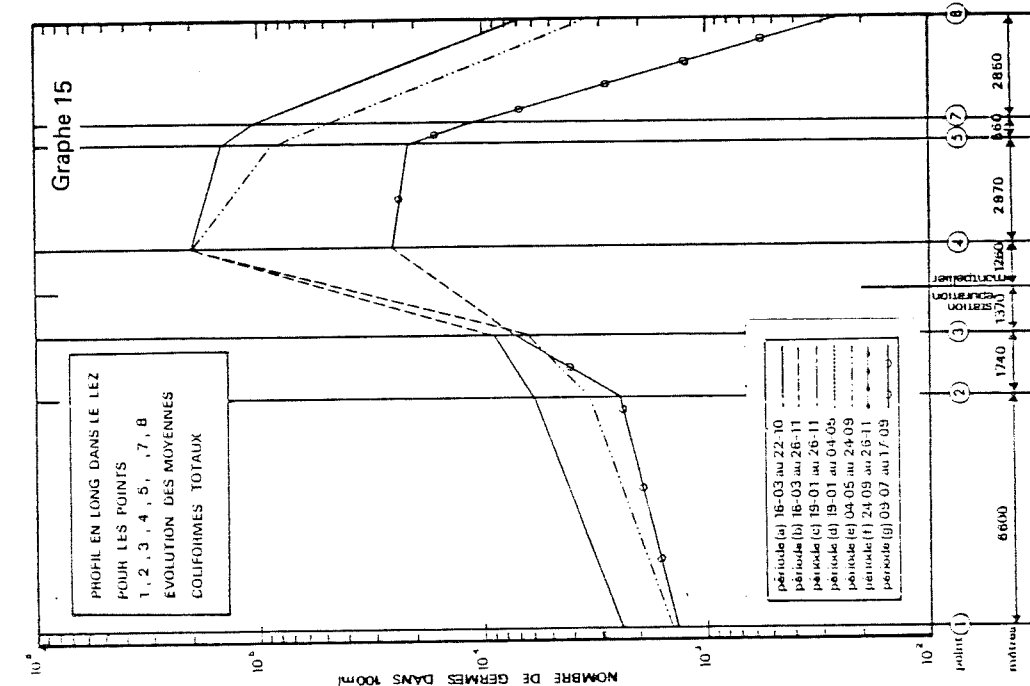
La discussion des résultats ne pourra se faire en toute rigueur que sur l'évolution des concentrations en germes témoins.

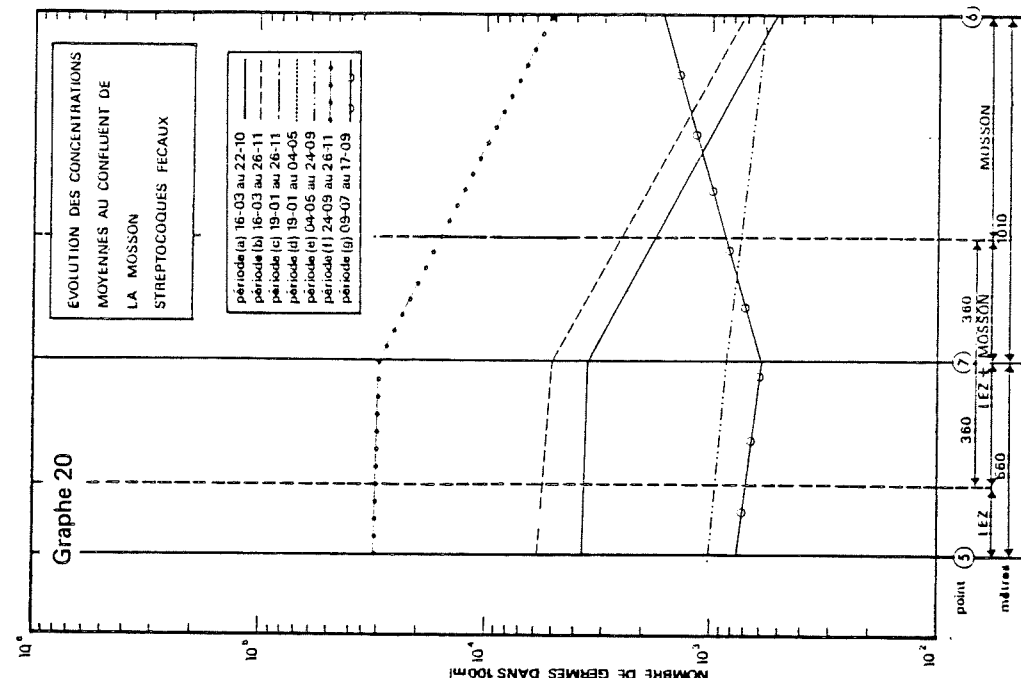
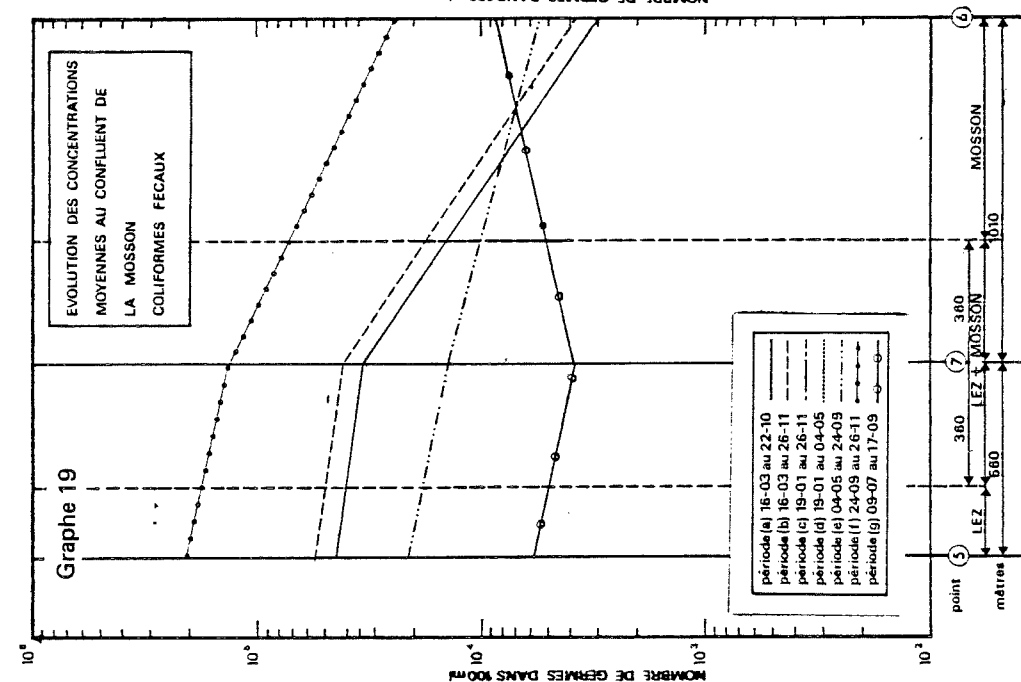
3.2 - CLASSEMENT DES PERIODES EN FONCTION DES DEBITS DU LEZ

Ci-après, les différentes périodes étudiées sont classées approximativement en fonction des débits moyens décroissants du Lez.

- 24 septembre - 26 novembre :	période f	—————●—●—●—●—
- 19 janvier - 4 mai :	période d	—————.....
- 19 janvier - 26 novembre :	période c	—————- - - - -
- 16 mars - 26 novembre :	période b	—————- - - - -
- 16 mars - 22 octobre :	période a	—————- - - - -
- 04 mai - 24 septembre :	période e	—————- . . . - -
- 09 juillet - 17 septembre :	période g	—————○—○—







3.3 - DEFINITION D'UN RAPPORT D'EVOLUTION DES GERMES TEMOINS

La discussion des résultats ne pouvant se faire que sur la variation des concentrations en germes témoins, cette évolution des concentrations moyennes entre différents points a été matérialisée par un rapport d'évolution R défini ainsi :

$$R_{\text{amont, aval}} = \frac{\bar{y}_{\text{aval}}}{\bar{y}_{\text{amont}}}$$

\bar{y} étant la mesure de la tendance centrale (cf. annexe 10).

Ce rapport a les propriétés suivantes :

- R peut varier de 0 à $+\infty$
- Si R est inférieur à 1, nous observons un abattement dans le sens du cours du Lez.
- Si R est supérieur à 1, nous observons au contraire une augmentation des concentrations.

Pour trois points consécutifs, nous pouvons vérifier la relation suivante :

$$R_{i, i+2} = R_{i, i+1} \times R_{i+1, i+2}$$

Ces rapports d'évolution entre points sont récapitulés dans des tableaux permettant des comparaisons sur les sections suivantes du Lez :

- Amont de la station d'épuration,
- Amont et aval immédiats de la station (c'est-à-dire incidence du rejet des eaux épurées de Montpellier),
- Aval station - amont confluent Lez-Mosson,
- Confluent Lez-Mosson (c'est-à-dire incidence de l'apport de la Mosson),
- Aval confluent - embouchure.

3.4 - EVOLUTION EN AMONT DE LA STATION

3.4.1 - Tableau récapitulatif des rapports d'évolution des CT, CF et SF aux points (1) (2) (3)

Périodes classées dans l'ordre des débits décroissants	R (1) (2)			R (2) (3)			R (1) (3)		
	CT	CF	SF	CT	CF	SF	CT	CF	SF
f 24.09 au 26.11							5,79	5,46	2,59
d 19.01 au 04.05							4,60	4,09	1,92
c 19.01 au 26.11							4,10	4,97	2,67
b 16.03 au 26.11							3,66	4,63	2,03
a 16.03 au 22.10	2,48	2,28	0,69	1,52	2,11	2,84	3,76	4,81	1,95
e 04.05 au 24.09	2,35	2,43	0,55	1,92	2,45	6,58	4,51	5,95	3,61
g 09.07 au 17.09	1,80	1,66	0,60	2,94	5,11	14,1	5,29	8,37	8,52

3.4.2 - Evolution des coliformes totaux

Les rapports d'évolution ci-avant et les courbes tracées (graphes 12 et 15) montrent clairement un accroissement des concentrations en coliformes totaux au cours de la traversée de l'agglomération Montpelliéraine.

- Entre les points 1 et 3, l'accroissement est relativement constant, le facteur de multiplication des concentrations variant seulement de 3,7 à 5,8. Pour la plus longue période étudiée (c), il se situe à 4,10. Les périodes à accroissement les plus importantes sont :

- . Période f (24.9 au 26.10) avec 5,8 caractérisée par un débit moyen du Lez très important (période de crue).
- . Période g (9.7 au 17.9) avec 5,3 caractérisée par un débit moyen du Lez le plus faible.

Mais entre ces 2 périodes (graphe 12), les niveaux de concentrations observées de l'ordre de 10^3 coliformes totaux dans 100 ml pour (g) et 10^4 pour (f), varient de près d'un facteur 10.

La période (g), sèche et de haute saison balnéaire, correspond en fait au niveau minimal de concentrations observées en amont de la station et la période (f), pluvieuse, au niveau maximal.

La correspondance est nette entre les concentrations croissantes des CT et les débits croissants du Lez.

En résumé, les pluies et a fortiori la crue amènent une détérioration de la qualité bactériologique du Lez sur son cours en amont de Montpellier et dans la traversée de cette ville 10^4 CT/100 ml au point 1 de la courbe (f).

Les causes sont sans doute à rechercher dans le lessivage des égouts et surtout dans le fonctionnement de déversoirs d'orage.

- Les résultats observés au point (2) (voir graphe 15) montrent que la détérioration des eaux du Lez a tendance à être plus importante entre le Pont Juvenal et le pont sous l'autoroute. Cette observation est d'autant plus nette que le débit du Lez est plus faible, ce qui laisse supposer des déversements permanents d'eaux usées (branchements, déversoirs d'orage du réseau d'égout réglés trop bas)

3.4.3 - Evolution des coliformes fécaux

D'une façon générale, pour les coliformes fécaux les courbes d'évolution des moyennes représentées sur les graphes 13 et 16 sont sensiblement parallèles à celles des CT, ces dernières étant toujours supérieures. Les conclusions sont donc les mêmes que celles relatives aux CT.

Ainsi, entre 1 et 3, les concentrations augmentent systématiquement. Entre 2 et 3 l'accroissement est plus rapide. La fécalisation des eaux du Lez entre les Ponts Juvenal et de l'autoroute est donc plus importante.

L'origine de cette fécalisation (branchements directs d'eaux usées, déversoirs d'orage du réseau d'égouts urbains...) serait à rechercher.

3.4.4 - Evolution des streptocoques fécaux

D'une façon générale, les graphes 14 et 17 et le tableau des rapports d'évolution montrent que :

- les concentrations moyennes en streptocoques fécaux sont inférieures aux concentrations moyennes en coliformes fécaux, elles-mêmes légèrement inférieures à celles des coliformes totaux ;
- l'évolution des streptocoques fécaux est comparable à celle des coliformes, les quelques différences étant examinées plus en détail ci-après.

Entre (1) et (3), la croissance des concentrations est systématique pour toutes les périodes, mais est plus faible que celle des CT et CF, sauf pour la période du 9 juillet au 17 septembre. En fait (graphe 17) la légère décroissance entre le point (1) et le point (2) est suivie d'une forte croissance entre le point (2) et le point (3), qui est d'autant plus forte que le débit du Lez est faible, ce qui confirme le rejet permanent d'eaux usées domestiques, soit par branchement directs, soit par déversoirs d'orage dont la crête serait réglée à un niveau trop bas.

D'autre part, les niveaux de concentration sont d'autant plus élevés que le débit est élevé (comme pour les coliformes). Ceci est encore plus évident pour la période (f) du 24 septembre au 26 novembre, avec des concentrations approchant 10 fois celles de la période du 19 janvier - 4 mai qui la précède.

Cette progression considérable des concentrations en SF pour la période (f) trouve une explication satisfaisante dans le rejet du trop plein de déversoirs d'orage du réseau d'assainissement, mais il pourrait éventuellement provenir d'une mise en suspension de dépôts organiques d'origine domestique accumulés dans le lit du Lez.

3.5 - INFLUENCE DU REJET DE LA STATION

3.5.1 - Tableau récapitulatif des rapports d'évolution des germes témoins entre les points (3) et (4)

Périodes classées dans l'ordre des débits décroissants	R (3) (4)		
	CT	CF	SF
f 24.09 au 26.11	7,74	7,74	10,2
d 19.01 au 04.05	9,4	11,2	27,4
c 19.01 au 26.11	14,8	14,3	27,9
b 16.03 au 26.11	20,5	17,3	41,9
a 16.03 au 22.10	21,9	18,3	54,4
e 04.05 au 24.09	31,1	26,3	46,3
g 09.07 au 17.09	3,44	2,9	2,18

Le rejet de la station d'épuration de Montpellier qui se situe à 1 370 m en aval du point (3) et 1 260 m en amont du point (4), crée une augmentation des concentrations en germes témoins dans le Lez.

Le point 4 a été choisi volontairement à l'aval du rejet, à une distance suffisante pour obtenir un mélange homogène Lez - rejet station. Ce point (4) n'est toutefois probablement pas représentatif de la concentration maximale en germes témoins car sur la distance de 1,5 km entre le rejet de la station et le point (4), une certaine réduction des concentrations a toute chance de se produire.

Les concentrations en germes témoins en sortie de la station d'épuration de Montpellier qui figurent dans les annexes 6, 7 et 8 et dont les moyennes sont récapitulées en 3.2 du titre 3, peuvent être succinctement retenues pour environ 5.10^5 CT/100 ml ; $2,3.10^5$ CF/100 ml ; 8.10^4 SF/100 ml.

3.5.2 - Evolution des coliformes totaux

Les graphes 12 et 15 ci-dessus montrent que les concentrations au point (4) se regroupent aux environs de 2×10^5 CT dans 100 ml, à l'exception des périodes (g) du 9 juillet au 17 septembre, et (f) du 24 septembre - 26 novembre.

Par rapport aux concentrations observées à la sortie de la station (avant dilution par le Lez) la réduction globale au point (4) atteint un facteur de 2 à 3. Sans entrer dans des considérations de détail, il ressort qu'entre la station et le point (4), une réduction naturelle des CT s'opère. Cette constatation reste valable pour la période f mais la réduction est vraisemblablement plus faible.

Pour la période g (du 9.7 au 17.9) une concentration minimale ($9,5 \times 10^4$ GT/100 ml) est enregistrée au point (4). Le débit du Lez étant très faible, le niveau assez bas de concentration ne résulte pas de la dilution, mais d'une décroissance naturelle importante entre la station et le point (4).

En conclusion, le rejet de la station d'épuration accroît les concentrations en CT dans le Lez, mais cet impact reste limité : ainsi la dilution pour les périodes à fort débit produit un abattement par rapport au rejet de la station sous réserve d'une concentration CT en amont de la station pas trop élevée. Pour les périodes à faible débit (temps de séjour assez long) un abattement naturel intervient. Pendant la haute saison balnéaire, cet abattement semble amélioré par l'ensoleillement.

3.5.3 - Evolution des coliformes fécaux

Comme pour les coliformes totaux (cf. 5.2 du titre 4) les concentrations se regroupent au point 4), graphes 13 et 16, à une valeur voisine de $7,5 \times 10^4$ CF/100 ml, ce qui donne pour la section rejet station -point (4), une réduction globale d'un facteur de 3 environ, valeur légèrement supérieure à celle trouvée pour les coliformes totaux, avec les mêmes exceptions à cette observation pour la période (f) du 24 septembre au 26 novembre pour laquelle la concentration est maximale au point (4) et pour la période (g) du 9 juillet au 17 septembre pour laquelle la concentration est minimale au même point (4).

L'examen des facteurs d'évolution conduit aux mêmes observations, l'augmentation des concentrations étant plus importante lorsque le débit du Lez est plus faible, avec toujours une exception pour la période du 9 juillet au 17 septembre.

Les conclusions sont les mêmes que pour les coliformes totaux : accroissement des concentrations en CF dans le Lez par suite du rejet, mais impact limité, une décroissance naturelle s'opérant surtout pour les périodes à faible débit du Lez et vraisemblablement impact de l'ensoleillement estival.

3.5.4 - Evolution des streptocoques fécaux

Les graphes 14 et 17 montrent que les concentrations se regroupent au point (4) à une valeur voisine de 2×10^4 SF/100 ml, ce qui donne entre la sortie de station et le point 4, une réduction globale variant suivant de 4 à 7 suivant les périodes, c'est-à-dire nettement supérieure à celle trouvée pour les coliformes (2 à 3 pour les coliformes totaux, environ 3 pour les coliformes fécaux). De plus, les mêmes exceptions à ce regroupement se présentent pour les périodes (f) du 24 septembre au 26 novembre : niveau de concentration maximal au point (4) et (g) du 9 juillet au 17 septembre : niveau minimal au point (4).

Ainsi l'augmentation des concentrations est d'autant plus importante que le débit du Lez est faible, avec toujours l'exception du 9 juillet au 17 septembre. Cependant pour les streptocoques fécaux les rapports d'évolution entre les points (3) et (4) sont beaucoup plus importants, car le rejet de la station fait croître 2 à 3 fois plus rapidement la concentration en SF que celle en CT ou CF, par suite d'un rapport de concentration CT ou CF/SF plus grand dans le Lez au point (3) amont de la station que dans le rejet de la station.

Les conclusions sont les mêmes que pour les CF pendant la même période. De plus, l'abattement naturel des SF paraît plus facile que celui des CF et surtout des CT.

3.6 - EVOLUTION DE L'AVAL DE LA STATION AU CONFLUENT DE LA MOSSON

3.6.1 - Tableau récapitulatif des rapports d'évolution des CT, CF et SF entre les points (4) et (5)

Aval de la station / Amont de la Mosson			
Périodes classées dans l'ordre des débits décroissants	R (4) (5)		
	CT	CF	SF
f 24.09 au 26.11	0,85	0,84	0,38
d 19.01 au 04.05	1,54	1,73	1,68
c 19.01 au 26.11	0,82	0,72	0,33
b 16.03 au 26.11	0,70	0,68	0,25
a 16.03 au 22.10	0,73	0,68	0,20
e 04.05 au 24.09	0,45	0,33	0,064
g 09.07 au 17.09	0,85	0,52	0,55

3.6.2 - Evolution des coliformes totaux

D'après le graphe 12, la décroissance des concentrations entre les points (4) et (5) est générale sauf pour la période (d) de fort débit du Lez - 19 Janvier au 4 mai - où la concentration en CT augmente faiblement. Mais cette augmentation reste inexpliquée et diverses hypothèses sont émises :

- déversement important entre (4) et (5) d'un débit excédentaire d'effluent non épuré,
- pertes en boues de la station,
- remise en suspension de décantats d'eaux usées antérieurs au 19.01.1979. Cette période étant plus critique du fait d'un fonctionnement moins satisfaisant de la station d'épuration et des fortes pluies du début de l'année 1979.
- accumulation de pollution au point (5) provenant éventuellement de la résistance à l'avancement dû à la mer pour cette période.
- tendance du point (5) à majorer systématiquement les résultats obtenus (l'étude des paramètres physico-chimiques montre qu'une augmentation des concentrations entre (4) et (5) est quasi générale pour toutes les périodes étudiées et pour des paramètres tels que l'azote organique et ammoniacal et le phosphore total ou dissous.

Du tableau des rapports d'évolution entre (4) et (5), il ressort que l'abattement des CT est d'autant plus important que le débit est faible. La décroissance naturelle serait donc proportionnelle à l'augmentation des temps de séjours. L'abattement maximal est obtenu pour la période (e) du 4 mai au 24 septembre avec une réduction des concentrations de l'ordre de 2. La période (g) du 9 juillet au 17 septembre fait cependant exception à cette observation, mais les concentrations en CT sont déjà inférieures d'un facteur 10 à celles des autres périodes.

3.6.3 - Evolution des coliformes fécaux

L'évolution des CF suit celle des CT avec :

- décroissance entre (4) et (5) sauf pour la période de fort débit du 19 janvier au 4 mai ;
- décroissance d'autant plus importante que le débit du Lez est faible, avec toujours l'exception du 9 juillet au 17 septembre (mais le niveau est déjà 7 à 8 fois plus faible) ;
- abattements des CF légèrement supérieurs à ceux des CT. Cette constatation est surtout valable pour les périodes du 4 mai au 24 septembre et du 9 juillet au 17 septembre.

3.6.4 - Evolution des streptocoques fécaux

Les comportements sont semblables à ceux décrits ci-dessus pour les coliformes totaux et fécaux, à savoir :

- décroissance entre (4) et (5), sauf pour la période de fort débit du 19 janvier au 4 mai ;

- décroissance d'autant plus importante que le débit du Lez est faible avec toujours l'exception du 9 juillet au 17 septembre pour laquelle la décroissance est assez faible (les concentrations en SF étant déjà relativement basses : 10^3).

Mis à part les exceptions constatées, les rapports d'évolution sont plus faibles que ceux observés pour les coliformes ce qui revient à dire que la décroissance des concentrations est beaucoup plus importante pour les streptocoques fécaux. A titre d'exemple, l'abattement est 15 fois plus grand pour la période du 4 mai au 24 septembre.

3.7 - INFLUENCE DE LA MOSSON

Les courbes des graphes 12, 13 et 14 et 18, 19 et 20 montrent une décroissance des germes témoins sur le Lez entre l'amont et l'aval du confluent avec la Mosson.

3.7.1 - Tableau récapitulatif d'évolution des germes témoins entre les points (5) et (7) d'une part et (6) ET (7) d'autre part

Périodes classées dans l'ordre des débits décroissants	R (5) (7)			R (6) (7)		
	CT	CF	SF	CT	CF	SF
f 24.09 au 26.11	0,89	0,63	0,98	6,68	5,57	5,87
d 19.01 au 04.05	1,06	0,99	0,93	-	-	-
c 19.01 au 26.11	0,77	0,74	0,88	-	-	-
b 16.03 au 26.11	0,81	0,75	0,87	11,9	10,9	7,02
a 16.03 au 22.10	0,75	0,76	0,98	11,6	11,3	6,80
e 04.05 au 24.09	0,58	0,66	0,84	3,23	2,58	1,48
g 09.07 au 17.09	0,55	0,65	0,76	0,62	0,45	0,36

3.7.2 - Evolution des coliformes totaux

Les rapports d'évolution des germes témoins sur le Lez entre l'amont et l'aval du confluent confirment la décroissance systématique des CT, cette décroissance étant d'autant plus importante que le débit du Lez est faible.

Entre les points (6) et (7), les rapports d'évolution augmentent ce qui prouve que les concentrations en CT sont plus faibles dans la Mosson que dans le Lez, la Mosson intervenant comme un facteur de dilution sauf pour la période (g) de haute saison balnéaire où le débit du Lez est très faible et où le nombre de CT/100 ml dans le Lez est relativement bas par suite d'un bon abattement naturel à l'amont, les niveaux de concentrations étant très proches entre (5) et (7).

3.7.3 - Evolution des coliformes fécaux

Les constatations sont similaires à celles faites sur les CT :

- décroissance des concentrations sur le Lez ;

- croissance des concentrations de la Mosson vers le Lez d'autant plus importante que le débit du Lez est élevé, sauf pour la période du 24 septembre au 25 novembre. Pour cette période le niveau de concentration en coliformes fécaux sur la Mosson est nettement supérieur à ceux des autres périodes ;
- la Mosson apparaît comme un facteur de dilution des eaux du Lez sauf pour la période du 9 juillet au 17 septembre où, au contraire, la concentration sur la Mosson au point (6) ($8,7 \times 10^3$ CF/100 ml) est supérieure à celle sur le Lez au point (5) (6×10^3 CF/100 ml), ce qui donnerait un rapport d'évolution de 1,45 entre (5) et (6).

3.7.4 - Evolution des streptocoques fécaux

Mêmes constatations que pour les coliformes et de plus, pour la période du 9 juillet au 17 septembre, la Mosson est un facteur d'augmentation de la concentration du Lez. La concentration moyenne sur la Mosson ($1,7 \times 10^3$ SF/100 ml) est même assez nettement supérieure à celle sur le Lez au point (5) ($7,8 \times 10^2$ SF/100 ml). Le rapport d'évolution entre (5) et (6) serait de 2,18 ; cet accroissement est plus sensible pour les SF que pour les coliformes.

3.8 - EVOLUTION ENTRE LE CONFLUENT DE LA MOSSON ET L'EMBOUCHURE

Dans ce tronçon avant du Lez, d'après les graphes 12, 13 et 14, la réduction des concentrations en germes témoins est très importante.

3.8.1 - Tableau récapitulatif des rapports d'évolution des germes témoins entre les points (7) et (8)

Périodes classées dans l'ordre des débits décroissants	R (7) (8)			
	CT	CF	SF	Rapport CF/CT
f 24.09 au 26.11	0,24	0,36	0,13	1,48
d 19.01 au 04.05	0,099	0,13	0,039	1,28
c 19.01 au 26.11	0,098	0,14	0,11	1,45
b 16.03 au 26.11	0,085	0,13	0,12	1,49
a 16.03 au 22.10	0,063	0,09	0,11	1,43
e 04.05 au 24.09	0,068	0,11	0,27	1,59
g 09.07 au 17.09	0,022	0,039	0,21	1,77

3.8.2 - Evolution des coliformes totaux

A partir de ces rapports l'abattement entre le point (7) et le point (8) est d'autant plus élevé que le débit du Lez est faible. Pour la période g du 9 juillet - 17 septembre, l'abattement est proche de 50 fois. Pour la période f du 24 septembre au 26 novembre, l'abattement est seulement de l'ordre de 4 fois.

En aval du confluent de la Mosson, le Lez subit l'influence de la mer qui se traduit par une remontée de elle-ci, plus ou moins importante suivant les conditions météorologiques, jusqu'au point (7) et même plus en amont. Sauf pour des conditions météorologiques particulières, le mélange entre les eaux de mer et du Lez a plus de chance de se réaliser entre les points (7) et (8) lorsque le débit du Lez est faible. Dans un tel cas, on peut se demander si les abattements observés entre le confluent de la Mosson et l'embouchure ne sont pas dus à une simple dilution. Une telle hypothèse nécessiterait, par exemple pour la période du 9 juillet au 17 septembre, une dilution de l'ordre de 40 fois le débit du Lez, ce qui donnerait sur la base minimale du seul débit moyen de la station ($80\,000\text{ m}^3/\text{j}$) un débit à l'embouchure de $3\,600\,000\text{ m}^3/\text{j}$ ce qui est évidemment impensable. L'influence de la mer ne se traduit donc pas ou très peu par une simple dilution. Au contraire, il semble que le milieu salin favorise très fortement la décroissance naturelle des germes.

En conclusion, pour la partie du Lez comprise entre le confluent de la Mosson et l'embouchure du Lez, la décroissance des concentrations en coliformes totaux est d'autant plus importante que le débit est faible, avec en corollaire une augmentation des temps de séjours et de l'influence de la mer. L'ensoleillement peut enfin améliorer la décroissance des germes témoins mais aucun élément recueilli ne permet d'apporter des preuves.

3.8.3 - Evolution des coliformes fécaux

Les constatations peuvent se résumer comme suit :

- décroissance des concentrations entre les points (7) et (8) d'autant plus importante que le débit du Lez est faible. Pour la période (e) du 4 mai au 24 septembre, cette constatation est plus imprécise ;
- classement décroissant des concentrations moyennes au point (8) suivant le classement des débits décroissants ;
- abattements importants par rapport à ceux notés en amont de la Mosson ;
- comme pour les coliformes totaux, l'influence de la mer semble donc accélérer la réduction des concentrations. Cependant, la comparaison des rapports d'évolution obtenus pour les coliformes totaux à ceux exprimés pour les coliformes fécaux, traduit des abattements plus faibles pour ces coliformes fécaux ; le tableau des ratios des rapports d'évolution obtenus pour les coliformes totaux et fécaux :

$$r_{CF/CT} = \frac{R(7)(8) \text{ (pour les CF)}}{R(7)(8) \text{ (pour les CT)}} \text{ justifie cette affirmation.}$$

En effet, pour une décroissance identique entre CF et CT, r devrait être égal à 1 et pour une décroissance supérieure des CF sur les CT, r devrait être inférieur à 1.

De plus, l'écart entre les abattements sur les CT et les CF est d'autant plus important que le débit du Lez est faible (période estivale).

Quelles conclusions tirer de cette observation ? Les niveaux de concentrations observés au point (8) pour les CF ne sont-ils pas suffisamment faibles pour mettre en évidence des sources de pollution bactérienne situées en aval de la station de Montpellier ? La réduction des quelques CF restants n'est-elle pas plus difficile ?

3.8.4 - Evolution des streptocoques fécaux

Pour les streptocoques fécaux, comme pour les coliformes, les niveaux de concentration au point (8), sont d'autant plus bas que le débit du Lez est faible ; de plus, les réductions des concentrations entre les points (7) et (8) sont systématiques. Cependant, les décroissances ne se classent pas de la même façon et n'ont pas la même importance :

- d'une part, l'abattement reste inférieur à une puissance de 10 sauf pour la période (d) du 19 janvier au 4 mai,
- d'autre part et contrairement aux coliformes totaux, les rapports d'évolution montrent une décroissance d'autant plus forte que le débit est fort, avec une exception notable pour la période de crue (f) du 24 septembre au 26 novembre,
- une telle tendance se manifestait déjà avec les coliformes fécaux pour les périodes les plus sèches,
- cette situation paradoxale peut cependant s'expliquer :

Les niveaux de concentration au point (7) s'échelonnent entre 6×10^2 SF/100 ml (9 juillet - 17 septembre) et $3,8 \times 10^4$ SF/100 ml (19 janvier - 4 mai) et la décroissance entre (7) et (8) est d'autant plus importante que le niveau de concentration en (7) est élevé.

En conséquence, l'abattement naturel serait d'autant plus difficile à obtenir que le niveau de concentration est faible, à moins que des apports de pollution bactérienne, masqués pour des concentrations élevées, montrent plus facilement leur influence lorsque les concentrations baissent.

Le calcul de flux suivant permet de préciser cette éventualité :

- au point (7) pour la période du 9 juillet au 17 septembre, nous avons observé une concentration moyenne de 6×10^2 SF/100 ml. En supposant que le débit moyen est de $100\,000\text{ m}^3/\text{j}$ le flux journalier moyen correspondant serait de 6×10^{11} SF/j ;
- en admettant maintenant qu'entre (7) et (8) il existe des rejets non traités dont le flux unitaire peut être estimé à 10^9 ou 10^{10} SF/eq.hab/j, il est clair que pour atteindre un flux égal à celui observé sur le Lez, il ne faut qu'un rejet de 60 à 600 eq.hab.

Ainsi, au niveau du point (7), sur le plan des streptocoques fécaux, 60 à 600 eq.hab auraient autant d'importance que les quelques 200 000 eq.hab se rejetant par la station de Montpellier.

3.9 - CONCLUSIONS SUR LES VARIATIONS PAR TYPE DE GERMES TEMOINS

3.9.1 - Coliformes totaux

Pour toutes les périodes étudiées, il y a une augmentation des concentrations en amont de la station et une diminution en aval. De plus, les niveaux de concentration sont croissants lorsque les débits moyens du Lez croissent. Cette observation est vérifiée autant en amont de la station qu'en aval.

D'autre part, les principaux facteurs favorisant une réduction des niveaux de concentration des coliformes totaux dans le Lez sont :

- la qualité physico-chimique du rejet de la station d'épuration de Montpellier ;
- la dilution qui peut provenir du Lez en amont de la station. La dilution par la Mosson et la mer, ne constituent pas des facteurs primordiaux ;
- l'augmentation des temps de séjour dans le Lez pour la partie aval liée à la réduction des débits ;
- l'influence de la mer qui semble accélérer très fortement l'abattement naturel dans le Lez.

Enfin, malgré l'absence de vérifications à ce sujet, les conditions climatiques (température, ensoleillement) semblent aussi des facteurs primordiaux de réduction des concentrations. Ces conditions climatiques favorables ont été concomitantes avec les réductions du débit du Lez, c'est-à-dire avec l'augmentation des temps de séjour.

3.9.2 - Coliformes fécaux

Les comportements entre les coliformes totaux et fécaux, sont très comparables. Les différences constatées sont les suivantes :

- les coliformes fécaux ont tendance à décroître plus rapidement dès la sortie de la station, les différences constatées sont cependant faibles, et peut-être non significatives ;
- les coliformes fécaux ont tendance à décroître moins rapidement entre le confluent de la Mosson et la mer, les différences constatées sont là aussi assez faibles.

Comme pour les coliformes totaux, les facteurs qui interviennent pour expliquer les abattements constatés, sont :

- la qualité du rejet de la station d'épuration de Montpellier ;
- la dilution du rejet par les eaux du Lez, pour les périodes de fort débit ;
- les abattements améliorés pour des débits du Lez plus faibles (périodes estivales) d'où influence du temps de séjours et/ou de conditions climatiques plus favorables (température, ensoleillement) ;
- l'influence de la mer qui semble accélérer très fortement l'abattement naturel dans la partie aval du Lez.

3.9.3 - Streptocoques fécaux

D'une manière générale, les streptocoques fécaux évoluent dans le même sens que les coliformes. Il y a cependant des différences importantes :

- les streptocoques fécaux décroissent plus rapidement que les coliformes fécaux et surtout les coliformes totaux ;
- entre le confluent de la Mosson et la mer, la décroissance est d'autant plus faible que les niveaux de concentration sont bas. Il semble que pour des niveaux de concentration faibles, l'influence de microsources de pollution bactérienne ne soit plus masquée ou bien qu'une partie des SF soit plus résistante.

D'autre part, la décroissance des streptocoques fécaux est influencée par les mêmes facteurs que ceux mis en évidence pour les coliformes. Cependant, les facteurs favorisant la décroissance naturelle (temps de séjour - conditions climatiques) semblent avoir un effet plus important.

4 - Conclusions sur l'étude bactériologique du Lez

Elles sont établies à partir d'une synthèse d'observations majeures faites au cours de l'analyse détaillée ci-dessus pour les coliformes totaux, les coliformes fécaux et les streptocoques fécaux.

4.1 - EVOLUTION GENERALE DES GERMES TEMOINS

4.1.1 - Comportements communs des germes témoins

- Classement des niveaux de concentration des 3 types de germes dans tous les cas :

coliformes totaux > coliformes fécaux > streptocoques fécaux, pour les différentes périodes et pour les 8 points de prélèvement.
- Augmentation des concentrations au cours de la traversée de l'agglomération montpelliéraine pour toutes les périodes (augmentation surtout marquée entre le Pont-Juvenal et le pont sous l'autoroute).
- Pour toutes les périodes, réduction des concentrations en aval de la station d'épuration de Montpellier.
- Autant en amont, qu'en aval de la station, niveaux de concentration pour les différents points et les différentes périodes, d'autant plus faibles que le débit du Lez est faible, et/ou que les périodes estivales sont proches.
- La Mosson apparaît généralement comme un facteur de dilution de la pollution bactérienne du Lez, mais avec un effet de dilution assez peu visible compte tenu de son débit. Pour la période de faible débit du 9 juillet au 17 septembre, les concentrations sur la Mosson sont égales et mêmes supérieures à celles sur le Lez.

4.1.2 - Différences de comportement entre les germes témoins

- A l'aval de la station :
 - . décroissance plus rapide pour les streptocoques fécaux avec des abattements notables dès les points (4) et (5) ;
 - . décroissance assez lente pour les coliformes totaux. Entre les points (7) et (8), par suite de l'influence de la mer semble-t-il, accélération des abattements qui deviennent intéressants ;
 - . décroissance pour les coliformes fécaux en position intermédiaire entre les coliformes totaux et les streptocoques fécaux.
- Entre le confluent de la Mosson et la mer :
 - . abattements des concentrations sur les coliformes totaux d'autant plus importants que le débit du Lez est faible,

- pour les streptocoques fécaux, réduction des concentrations plutôt liée au niveau de concentration au confluent (plus celui-ci est élevé plus la réduction est importante). Ainsi pour un niveau de concentration dans le Lez, assez faible, les apports de pollution bactérienne jugés négligeables n'étaient en fait plus masqués,
- le comportement des coliformes fécaux est intermédiaire entre celui des coliformes totaux et celui des streptocoques fécaux. Leur évolution suit les deux comportements décrits ci-dessus, en fonction des périodes.

4.2 - FACTEURS FAVORABLES A LA QUALITE BACTERIOLOGIQUE DU LEZ

En résumé, ce sont actuellement :

- la qualité bactériologique du rejet de la station d'épuration de Montpellier, dont les relativement faibles concentrations en germes témoins ne perturbent pas irrémédiablement l'état du Lez aval,
- la dilution du rejet de la station, mais avec une incidence réduite, le débit du Lez n'étant pas toujours prépondérant par rapport au débit de la station et surtout les concentrations en germes témoins en amont de la station limitant l'effet de dilution,
- la décroissance bactérienne en aval de la station, qui est fonction de l'augmentation des temps de séjours dans le Lez (combinée à des conditions climatiques favorables : température, ensoleillement), cette décroissance s'amplifiant lorsque le débit du Lez diminue,
- l'influence favorable de la mer sur la décroissance des concentrations.

4.3 - CONCLUSIONS SUR DES PERIODES CARACTERISTIQUES

4.3.1 - Période du 9 juillet au 17 septembre 1979

Elle correspond à la période pour laquelle la fréquence des baignades est la plus élevée et par conséquent le risque épidémiologique le plus important.

Cette période est caractérisée par des précipitations rares et un débit du Lez en amont de la station très faible, voire négligeable devant celui de la station.

En amont de la station, les niveaux de concentration augmentent assez fortement, mais compte tenu du débit, le flux peut être considéré comme négligeable.

La qualité du rejet de la station a été assez moyenne : excellente en août, assez bonne en septembre, mais très médiocre en juillet.

En aval de la station, les niveaux de concentration dans le Lez ont toujours été les plus faibles, avec des niveaux de concentration sur la Mosson légèrement supérieurs à ceux du Lez.

A l'embouchure du Lez, les concentrations par type de germes témoins sont de l'ordre $10^2/100$ ml, ce qui est très intéressant, malgré des fluctuations dans l'efficacité de la station.

4.3.2 - Période du 24 septembre au 26 novembre 1979

Elle est caractérisée par un très fort débit du Lez par rapport à celui de la station. Ce très fort débit étant lié aux très fortes précipitations au début et à la fin du mois d'octobre qui ont entraîné deux crues du Lez, une inondation de la station et le fonctionnement de celle-ci sur une seule tranche pendant tout le mois de novembre. Cependant, compte tenu de sa durée (2 mois), cette période donne nécessairement des renseignements amortis sur l'incidence d'une très forte pluie sur le bassin versant du Lez.

En amont de la station, pour cette période les plus hauts niveaux de concentration ont été atteints, avec des différences de concentration par rapport aux autres périodes assez importantes (de l'ordre d'une à deux puissances de 10 suivant les germes).

Au passage de la station, l'augmentation des concentrations est moins importante qu'aux autres périodes, malgré un traitement incomplet et des rejets directs d'effluents bruts.

En aval, la décroissance des concentrations n'est pas négligeable (sur l'ensemble de la période) mais les niveaux de concentration sont les plus élevés. Sur la Mosson, le niveau de concentration est là aussi plus élevé que pour les autres périodes, bien qu'inférieur à celui du Lez.

A l'embouchure, le niveau reste élevé pour les 3 types de germes, de l'ordre de 4 à $8.10^4/100$ ml.

Mais, en définitive pour cette période, sur le plan bactériologique, le rejet de la station n'est pas primordial.

5 - Relations entre la qualité bactériologique du Lez et les usages de l'eau

Les risques éventuels du point de vue bactériologique concernent surtout (cf § 7 du titre I) :

- la baignade sur le littoral de part et d'autre de l'embouchure du Lez pendant donc la période estivale caractérisée par une absence de pluies (d'où faible débit du Lez) avec températures et ensoleillement importants (favorables à un abattement naturel des germes témoins),
- l'irrigation des cultures maraîchères à l'aval de la station, pratiquée plus intensément en période chaude et sèche.

Le tableau ci-après donne l'évolution des germes témoins aux divers points étudiés.

Concentrations moyennes en germes témoins/100 ml hors période de crue			
N° des points	CT	CF	SF
1	10^3 à 5.10^3	4.10^2 à $1,5.10^3$	10^2 à 4.10^2
2	$1,5.10^3$ à 6.10^3	8.10^2 à $1,7.10^3$	5.10^1 à $1,3.10^2$
3	6.10^3 à 2.10^4	$2,6.10^3$ à 6.10^3	$3,4.10^2$ à 9.10^2
Station d'épuration			
4	$2,5.10^4$ à 2.10^5	$1,2.10^4$ à 8.10^4	$1,5.10^3$ à $2,6.10^4$
5	$2,2.10^4$ à 2.10^5	6.10^3 à 6.10^4	8.10^2 à 8.10^3
7	$1,2.10^4$ à $1,4.10^5$	4.10^3 à $4,5.10^4$	$6,5.10^2$ à $7,5.10^3$
8 (embouchure)	<u>$2,5.10^2$</u> à $1,5.10^4$	<u>$1,5.10^2$</u> à 6.10^3	<u>$1,5.10^2$</u> à 9.10^2

La baignade sur le littoral n'intervient qu'en aval du point 8 (embouchure du Lez) ; or, les concentrations moyennes en germes pour la haute saison balnéaire sont faibles (valeurs soulignées) ; ces valeurs seraient à accroître d'environ un facteur 10 pour les CT et les CF et d'un facteur 2 pour les SF pour recouvrir approximativement l'ensemble de la période propice aux baignades. Les concentrations moyennes aux 100 ml pour celle-ci (période e) sont de $3,5.10^3$ CT, $1,5.10^3$ CF et $2,5.10^2$ SF.

Bien entendu, il s'agit de moyennes mais elles sont plutôt au-dessous des normes de baignade à savoir : 10^4 CT/100 ml et 2.10^3 CF/100 ml (le nombre guide pour ces derniers étant de 10^2 /100 ml).

Une légère dilution du débit du Lez dans l'eau de mer paraît logique même pour les plages les plus proches de l'embouchure ce qui devrait contribuer à maintenir les concentrations maximales en-deçà des normes.

Pour l'irrigation en aval de la station, les concentrations en germes témoins des eaux pompées sont de l'ordre de 2 à $5 \cdot 10^4$ CT ou CF/100 ml et de 10^3 SF/100 ml. Ces valeurs moyennes ne sont guère supérieures à celles des normes de baignade et ne semblent pas constituer un risque épidémiologique évident (cf. § 7.2 du titre I, le bassin versant du Lez et ses affluents).

6 - L'état bactériologique du Lez peut-il être amélioré ?

Des actions ponctuelles complétant le recalibrage du cours du Lez amèneraient les quelques améliorations capables de rendre acceptable pour les usages de l'eau, la qualité bactériologique de ce cours d'eau.

Ces actions consisteraient :

- en amont de la station de Montpellier :

- . à rechercher et supprimer les déversements directs d'eaux usées domestiques,
- . à vérifier le calage des déversoirs d'orage du réseau d'assainissement de Montpellier,

- au niveau de la station :

- . à éviter toute dérivation même momentanée d'eaux usées non traitées,
- . à maintenir constamment une bonne qualité de l'épuration, donc un bon fonctionnement de la station,

- en aval de la station :

- . à éviter tout cheminement préférentiel dans le lit du Lez réduisant les temps de séjour,
- . à vérifier que la Mosson ne perturbe pas la qualité bactériologique du Lez, en veillant au bon fonctionnement des stations d'épuration du bassin de la Mosson (pas de rejet d'effluent brut ou de boues y compris biologiques),
- . à rechercher les apports au Lez d'effluents bruts dans la traversée de Palavas-les-Flots (les rejets de quelques centaines d'habitants pourraient avoir une incidence aussi néfaste au niveau des plages que ceux des 250 000 habitants traités par la station de Montpellier).



ÉTAT PHYSICO-CHIMIQUE DU LEZ

Sommaire

	Pages
1.1 - RESULTATS D'ENSEMBLE	89
1.2 - EVOLUTION GLOBALE PAR PARAMETRE	89
1.2.1 - Oxygène dissous	89
1.2.2 - Matières en suspension (MEST)	90
1.2.3 - Demande chimique en oxygène (DCO)	90
1.2.4 - Demande biochimique en oxygène (DBO5)	91
1.2.5 - Azote total Kjeldahl (NTK)	91
1.2.6 - Azote ammoniacal (NH_4)	91
1.2.7 - Azote nitreux (NO_2)	91
1.2.8 - Azote nitrique (NO_3)	91
1.2.9 - Phosphore total (PO_4 total)	91
1.2.10 - Phosphore libre (PO_4 dissous)	91
1.3 - CONCLUSIONS SUR L'EVOLUTION DES PARAMETRES	92
2.1 - METHODOLOGIE	93
2.2 - RESULTATS	93
2.3 - INTERPRETATION PAR PARAMETRE	99
2.3.1 - Oxygène dissous	99
2.3.2 - Matières en suspension	99
2.3.3 - Demande chimique en oxygène	100

1 - Présentation des résultats

1.1 - RESULTATS D'ENSEMBLE

L'ensemble des résultats des analyses physico-chimiques sont rassemblés sur des graphes donnant pour chaque jour de prélèvement, les concentrations en chaque point étudié. Ces graphes sont présentés dans l'annexe 11. Ils ont été établis afin de permettre des comparaisons entre les différents points de prélèvement.

Numéros de référence des graphes rassemblés en annexe 11					
Paramètres étudiés	Comparaisons entre les points				
	1, 2, 3	3, 4, 5	5, 6, 7	7, 8	1, 4, 8
O ₂ dissous	11.1.1	11.1.2	11.1.3	11.1.4	11.1.5
MEST	11.2.1	11.2.2	11.2.3	11.2.4	11.2.5
DCO	11.3.1	11.3.2	11.3.3	11.3.4	11.3.5
DBO ₅	11.4.1	11.4.2	11.4.3	11.4.4	11.4.5
NTK	11.5.1	11.5.2	11.5.3	11.5.4	11.5.5
NH ₄	11.6.1	11.6.2	11.6.3	11.6.4	11.6.5
NO ₂ (1)	11.7.1	11.7.2	11.7.3	11.7.4	11.7.5
NO ₃ (1)	11.8.1	11.8.2	11.8.3	11.8.4	11.8.5
PO ₄ total (1)	11.9.1	11.9.2	11.9.3	11.9.4	11.9.5
PO ₄ dissous (1)	11.10.1	11.10.2	11.10.3	11.10.4	11.10.5

1.2 - EVOLUTION GLOBALE PAR PARAMETRES

1.2.1 - Oxygène dissous

Constatations faites sur l'ensemble des graphes :

- comportement relativement stable et décroissant du % de saturation en oxygène dissous du début de la campagne jusqu'au 27 avril ;
- comportement beaucoup plus fluctuant à partir du 9 juillet.

Notons aussi, que le % de saturation en oxygène dissous est quasi nul, du 16 juillet au 24 septembre pour le point (3) qui se trouve sous le pont de l'autoroute, avec pour ce point, pendant toute cette période une odeur assez forte, caractéristique de composés soufrés.

- (1) Les graphes concernant ces paramètres sont indiqués pour mémoire en l'absence de mise au net. Ils peuvent être consultés à l'Agence de Bassin.

Au cours du mois de septembre, nous avons essayé d'éclaircir cette observation en analysant la teneur en sulfure des eaux entre le point (2) (Pont-Juvenal) et le point (3). Nous avons mesuré 2 mg/l de sulfure au point (3) sur des eaux courantes, et nous avons pu localiser la source de production de sulfure à environ 200 mètres en amont du point (3), quasiment à l'aplomb de la traversée du gazoduc GDF. A ce point là la teneur en sulfure est de plus de 5 mg/l sur le bord du Lez (eaux dormantes). L'apparition de sulfures en quantité non négligeable dans le Lez en ce point ne peut pas s'expliquer par un rejet industriel, car dans cette zone, le Lez est bordé de vignes. Notons tout de même, que le réseau de collecte des eaux usées de Montpellier longe le Lez en ce lieu et son niveau est supérieur à celui du Lez.

1.2.2 - Matières en suspension (MEST)

Sur l'ensemble des graphes :

- augmentation des concentrations à l'approche des périodes printanières et estivales ;
- augmentation des concentrations très irrégulière ;
- pointe commune à tous les points le 8 octobre correspondant à une crue du Lez ;
- profil du point (8) très irrégulier toute l'année ;
- impossibilité de faire des comparaisons valables entre les différents points de prélèvement ;
- faible incidence de la station sauf juin et début juillet ;
- accroissement des concentrations entre l'aval de la station et l'embouchure.

1.2.3 - Demande chimique en oxygène (DCO)

Notons :

- un comportement très irrégulier fait d'une succession de pointes pour l'ensemble des points ; cette irrégularité devient extrême à l'embouchure (point 8) ;
- une tendance à une augmentation des concentrations à l'approche des périodes printanières et estivales, puis une diminution dès l'automne ; cette observation peut se faire pour tous les points en aval de la station ; elle est moins évidente pour les points en amont ;
- une pointe de DCO le 30 Mars pour les points de (1) à (5), qui prend un maximum au point (5).

Cette pointe n'est pas expliquée. Les comparaisons sont délicates entre les différents points, en première approche, l'augmentation va du point (1) au point (8) avec un accroissement important entre l'aval de la station d'épuration (4) et l'embouchure (8).

1.2.4 - Demande biochimique en oxygène (DBO5)

- Mêmes constatations que pour la DCO,
- Même pointe de pollution au 30 mars sur les points (1) à (5). Cependant, il est plus difficile de justifier l'évolution entre les différents points.

1.2.5 - Azote total Kjeldahl (NTK)

- Toujours une évolution irrégulière en "dents de scie" qui est cependant assez peu marquée pour les points (1) à (3). Pour le point (3) deux pointes non explicables les 9 juillet et 17 septembre,
- Comme pour les autres paramètres, augmentation des concentrations en aval de la station à l'approche du printemps et de l'été,
- Augmentation des concentrations après le rejet de la station d'épuration, et diminution entre le confluent de la Mosson et la mer.

1.2.6 - Azote ammoniacal (NH₄)

Mêmes observations que pour azote total Kjeldahl (NTK).

1.2.7 - Azote nitreux (NO₂)

Mêmes observations que pour l'azote total Kjeldahl, mais augmentation des concentrations, pour la période estivale, beaucoup plus prononcée surtout pour les points (4) et (5).

1.2.8 - Azote nitrique (NO₃)

Comportement très irrégulier, mais contrairement aux paramètres décrits ci-dessus, des pointes très importantes en début d'année (débit du Lez très important), puis vers le 9 septembre (débit du Lez très faible) et enfin pour les mois d'octobre et novembre (débit du Lez à nouveau très important).

1.2.9 - Phosphore total (PO₄ total)

En principe, les rejets de la station d'épuration de Montpellier pourraient augmenter les concentrations en phosphore. Cette augmentation est surtout sensible pour les points (4) et (5). Il existe aussi sans doute une évolution saisonnière mais contrairement aux autres paramètres évoqués ci-dessus, cette évolution semble beaucoup plus brutale et plus localisée. Elle débute aux premiers jours de juin pour s'achever à la fin août. Cette augmentation est assez forte pour les points (4) à (7). Elle existe aussi, mais de manière plus amortie en amont de la station. Pour le point (1), la pointe assez importante du 22 octobre, ne semble pas se répercuter sur les autres points.

1.2.10 - Phosphore libre (PO₄ dissous)

Ce paramètre peut faire l'objet des mêmes observations exprimées sur le phosphore total.

1.3 - CONCLUSIONS SUR L'EVOLUTION DES PARAMETRES

D'une manière générale, sur l'ensemble des paramètres, la très forte variabilité des résultats d'un jour à l'autre ne permet pas de procéder valablement à une analyse plus fine des résultats.

Comme pour l'étude de la pollution bactérienne, il paraît nécessaire de procéder à une analyse globale sur différentes périodes.

Notons enfin, une présence non négligeable de sulfures dans les eaux du Lez au point (3). Cette observation est concomitante à une annulation de la teneur en oxygène dissous de ces mêmes eaux. Une attention particulière est portée au cours de cette étude à cette observation et à ses conséquences.

2 - Interprétation globale par période et par section

2.1 - METHODOLOGIE

Pour différentes périodes caractéristiques de la campagne de prélèvement, la méthode adoptée consiste à caractériser les distributions des valeurs enregistrées pour les différents points par une mesure de la tendance centrale et de la dispersion.

Pour donner une mesure de la tendance centrale, les différentes valeurs enregistrées ont été distribuées en classes d'amplitude égale, ensuite les fréquences cumulées de ces différentes classes exprimées en % ont été calculées, puis les courbes donnant les concentrations moyennes des différentes classes ont été tracées en fonction de leur fréquence cumulée d'apparition. La concentration correspondant à une fréquence cumulée d'apparition de 50 % a été prise comme mesure de la tendance centrale.

Enfin, les concentrations maximales et minimales enregistrées donnent une idée de la dispersion des résultats.

Les différentes périodes caractéristiques de la campagne de prélèvement, sont celles utilisées pour l'analyse bactériologique (§ 2 du titre 4).

Par période et pour chaque point de prélèvement, des tableaux ont été dressés. Chaque paramètre physico-chimique mesuré est identifié par le nombre d'observations, les résultats extrêmes (maximal et minimal) et la tendance centrale (concentration correspondant à une fréquence d'apparition de 50 %). Ces tableaux sont donnés en annexe n° 12.

2.2 - RESULTATS

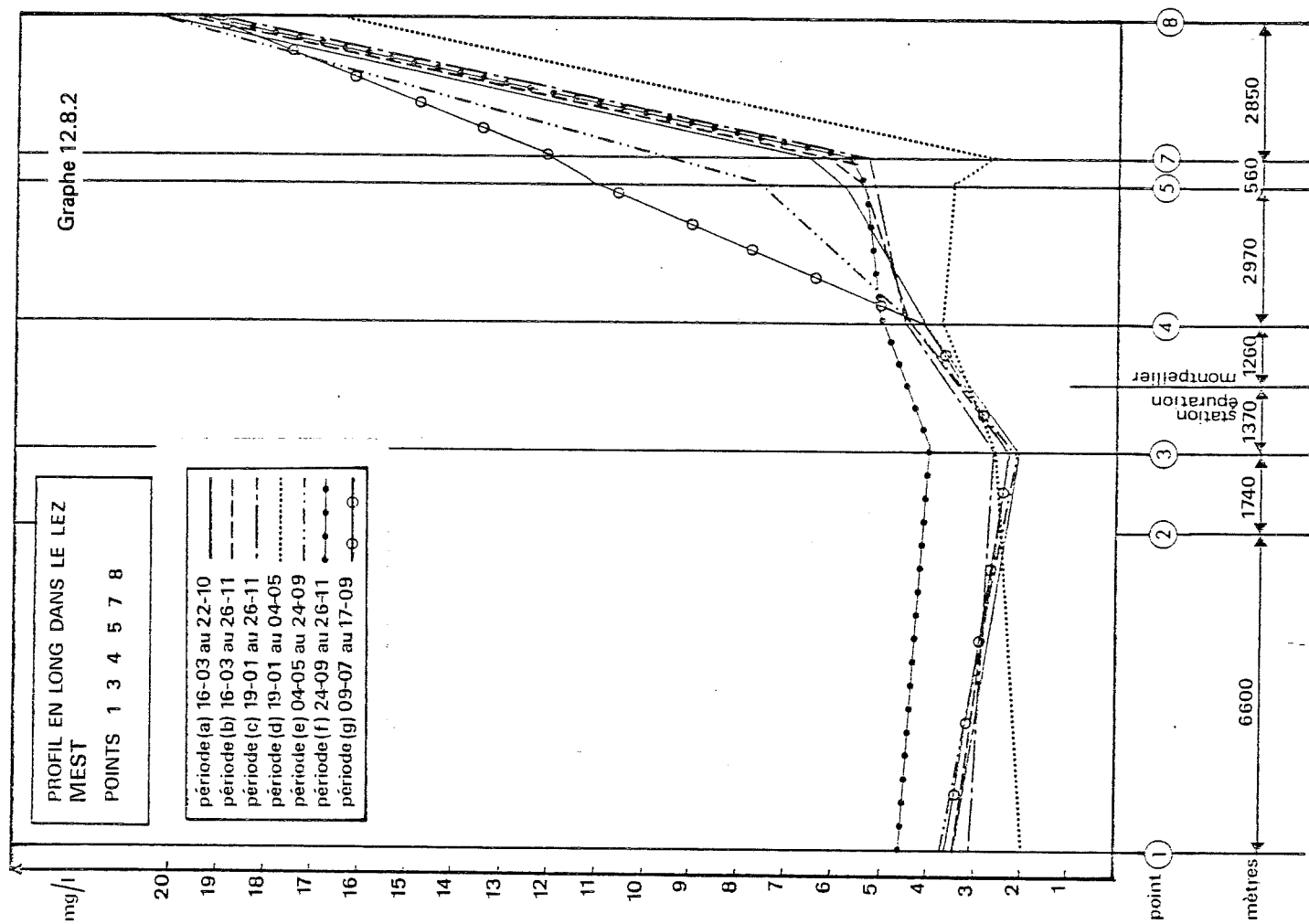
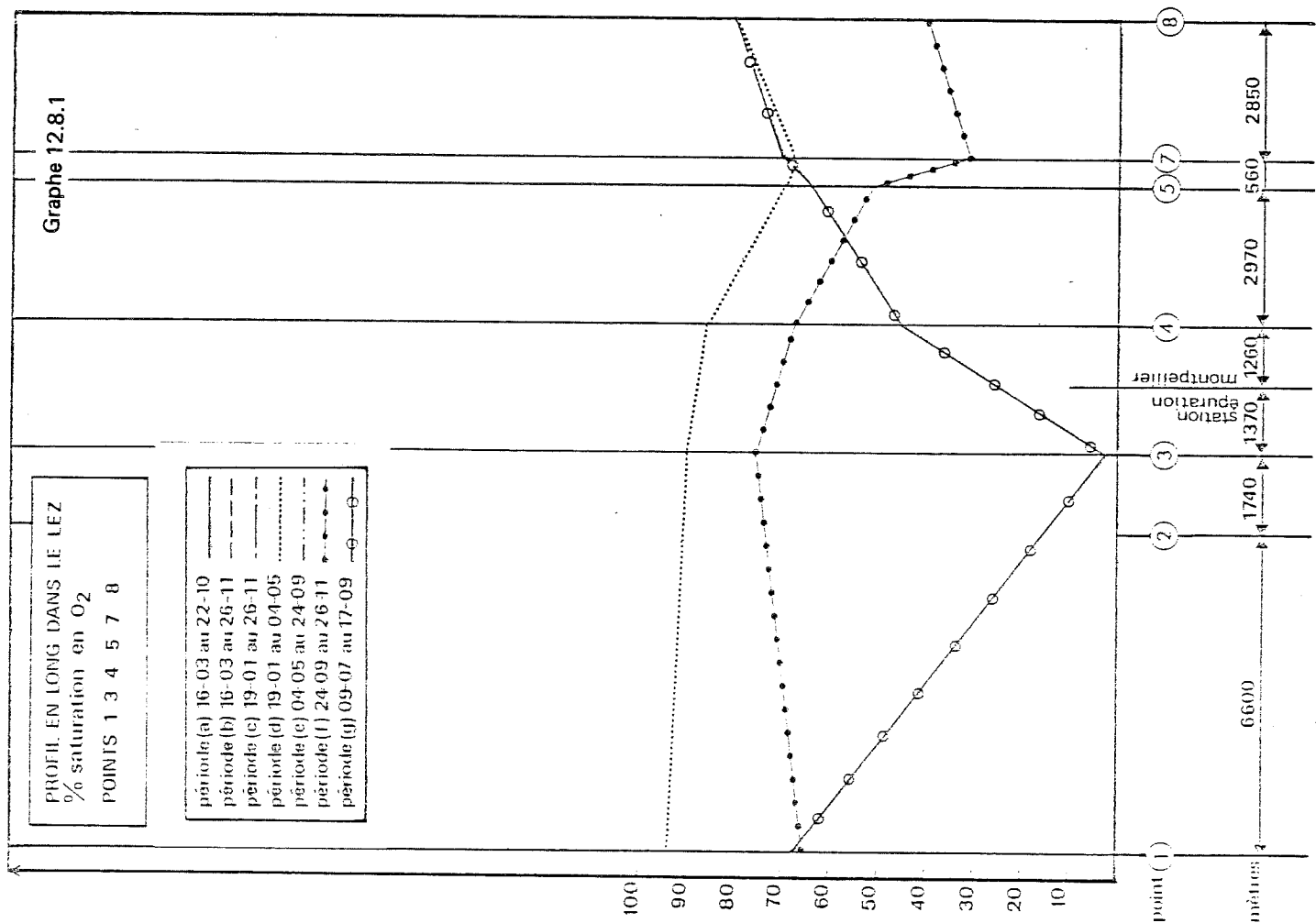
A partir de ces tableaux en annexe, des graphes établis par paramètre physico-chimique donnent les différentes valeurs de la tendance centrale trouvée en chaque point par période.

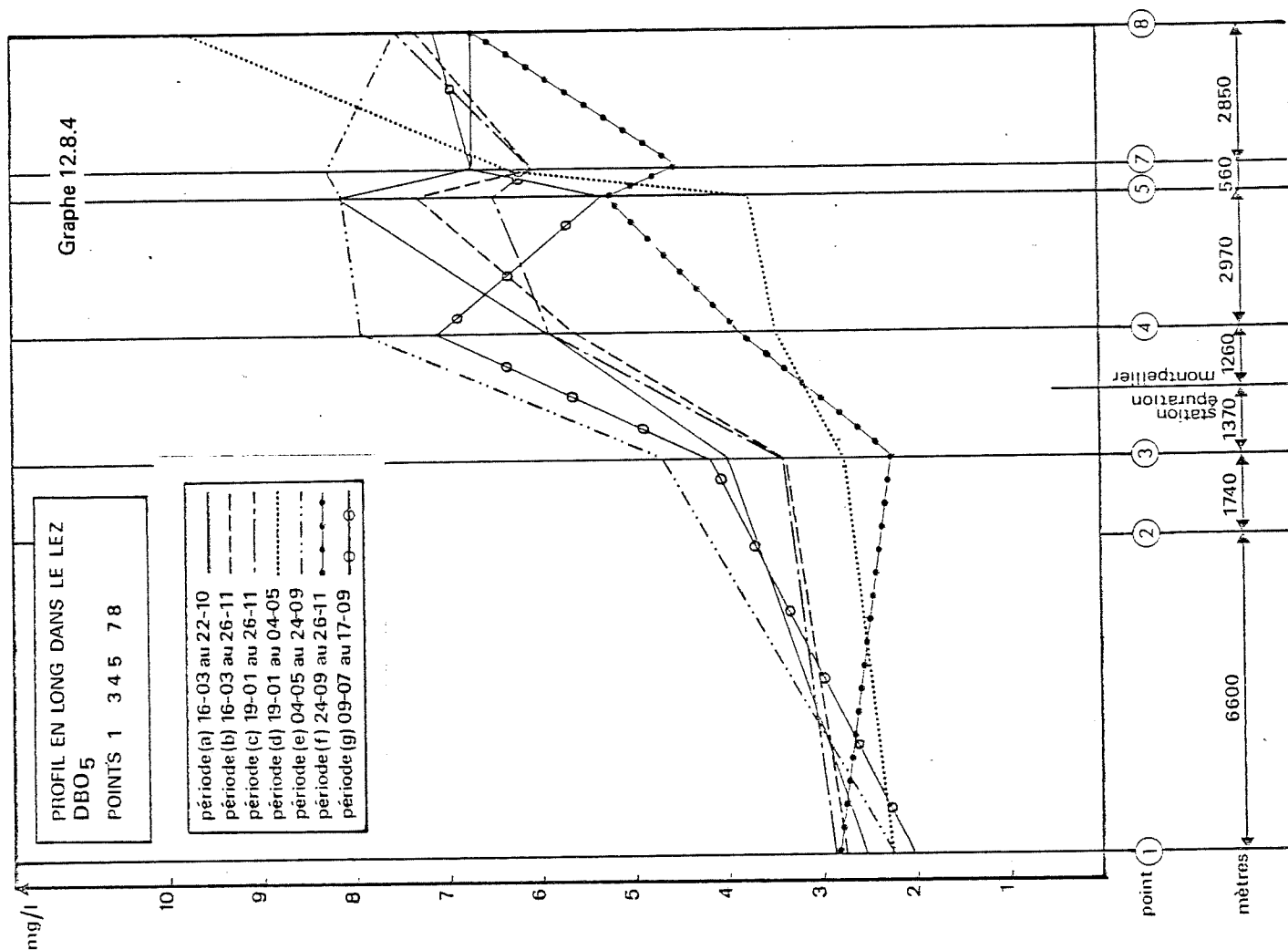
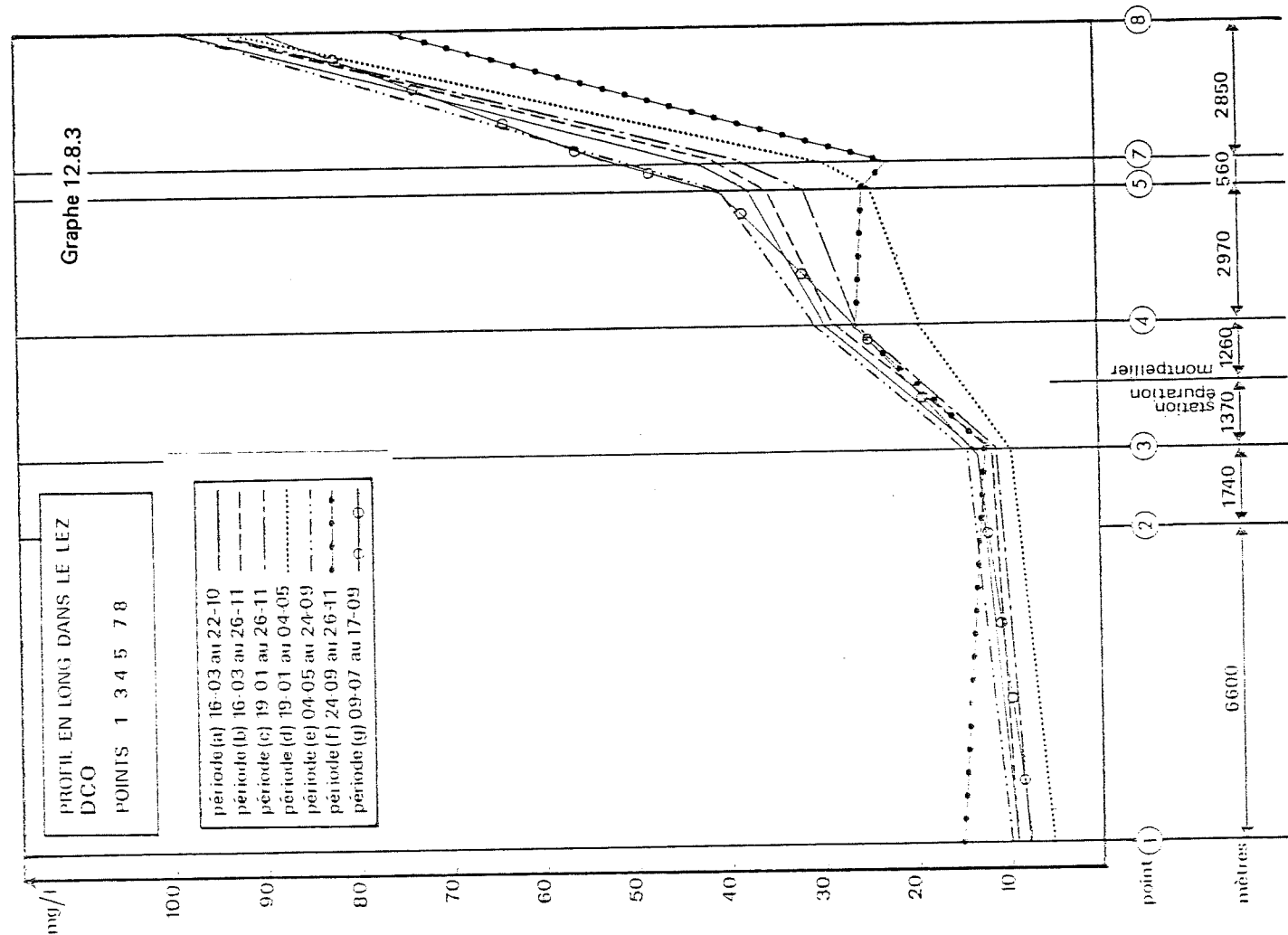
Pour chaque paramètre physico-chimique, trois graphes sont établis :

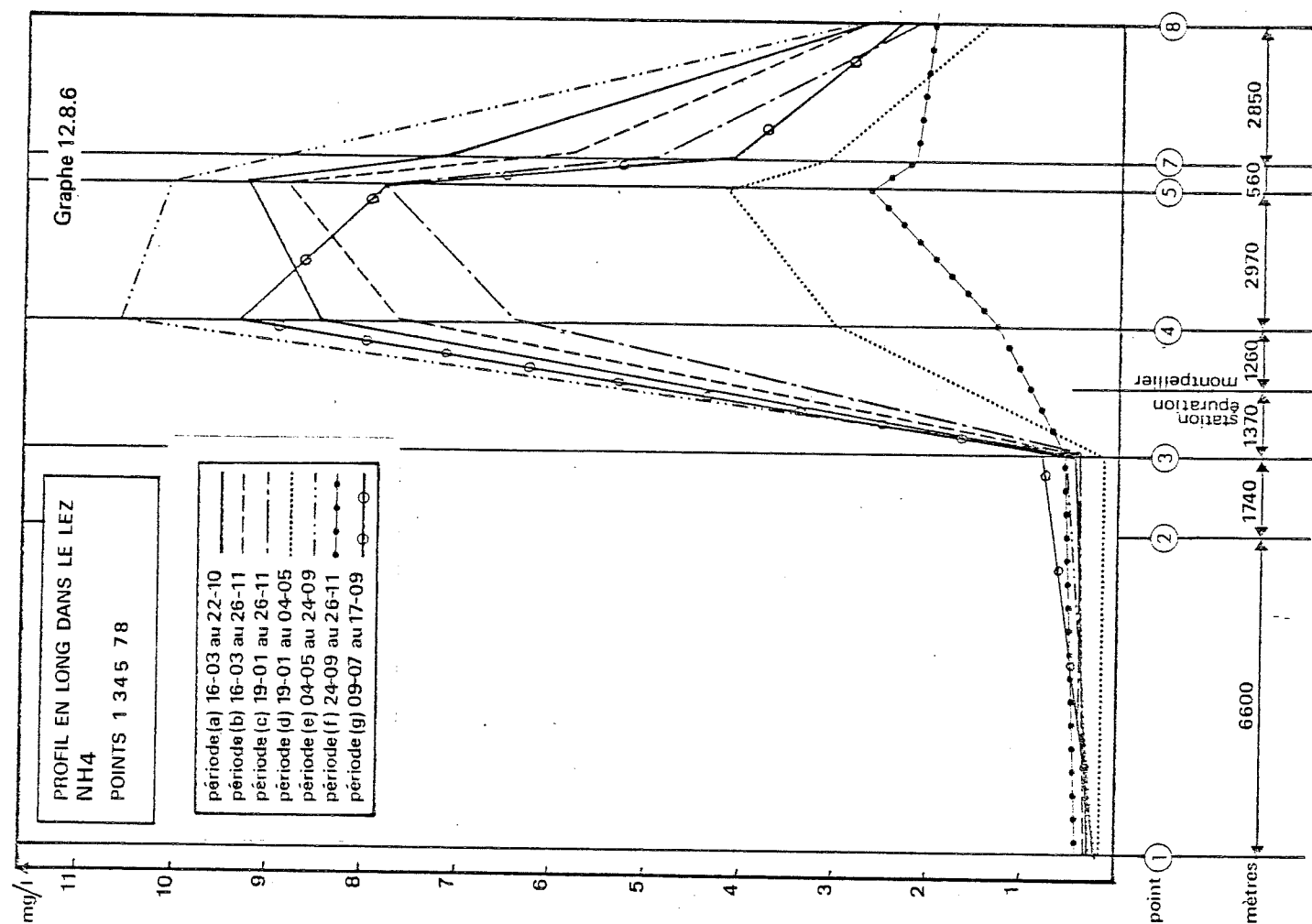
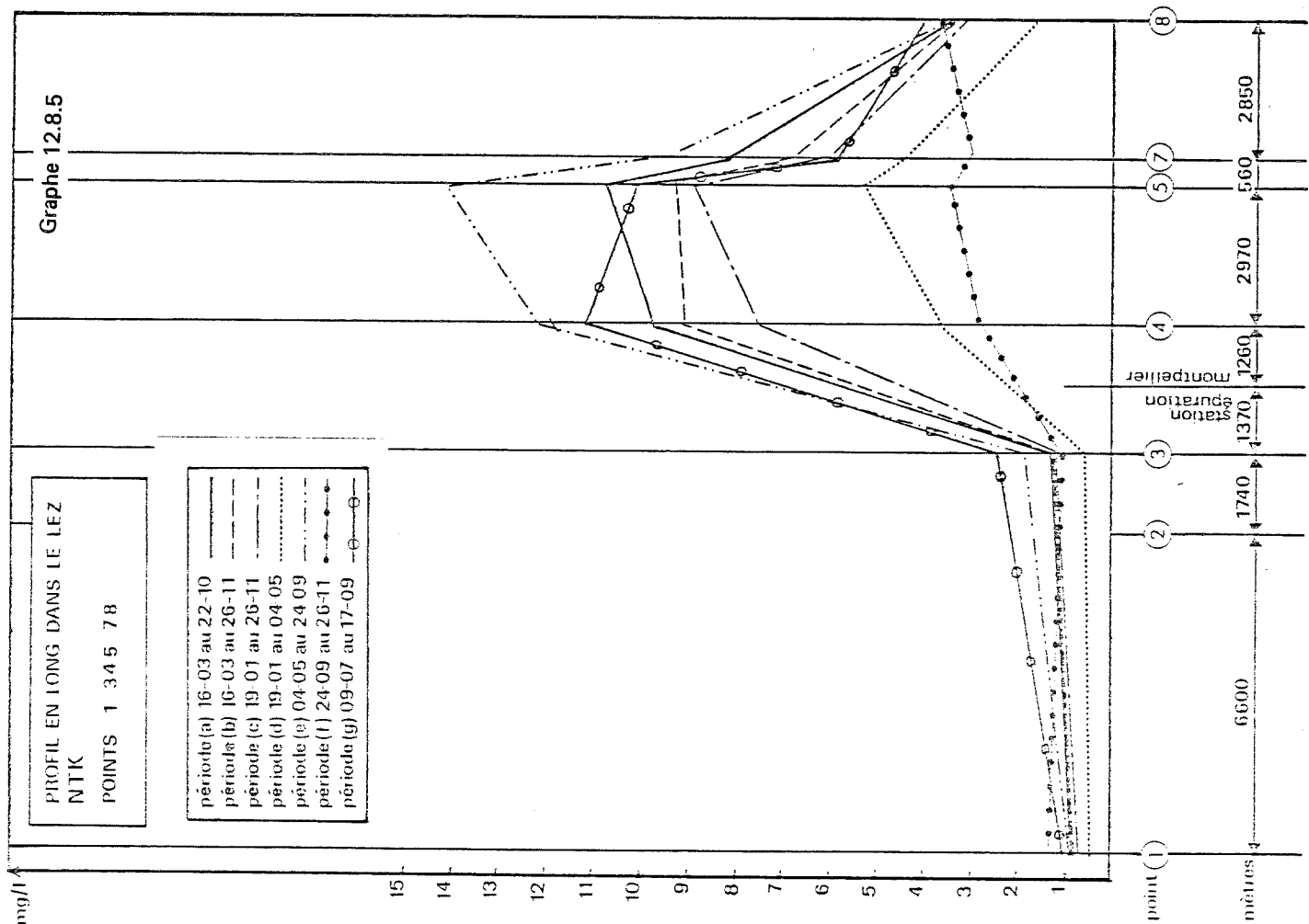
- un graphe, série 12.8, donnant pour l'ensemble des points de prélèvement à l'exception des points (2) et (6), un profil en long des concentrations observées pour toutes les périodes étudiées ;
- un graphe, série 12.9, donnant le profil en long des concentrations observées pour les périodes où nous avons des renseignements au point (2) ;
- un graphe, série 12.10, permettant de rapprocher les concentrations observées au confluent de la Mosson, (points (5), (6) et (7)) pour les différentes périodes où nous disposons d'informations au point (6).

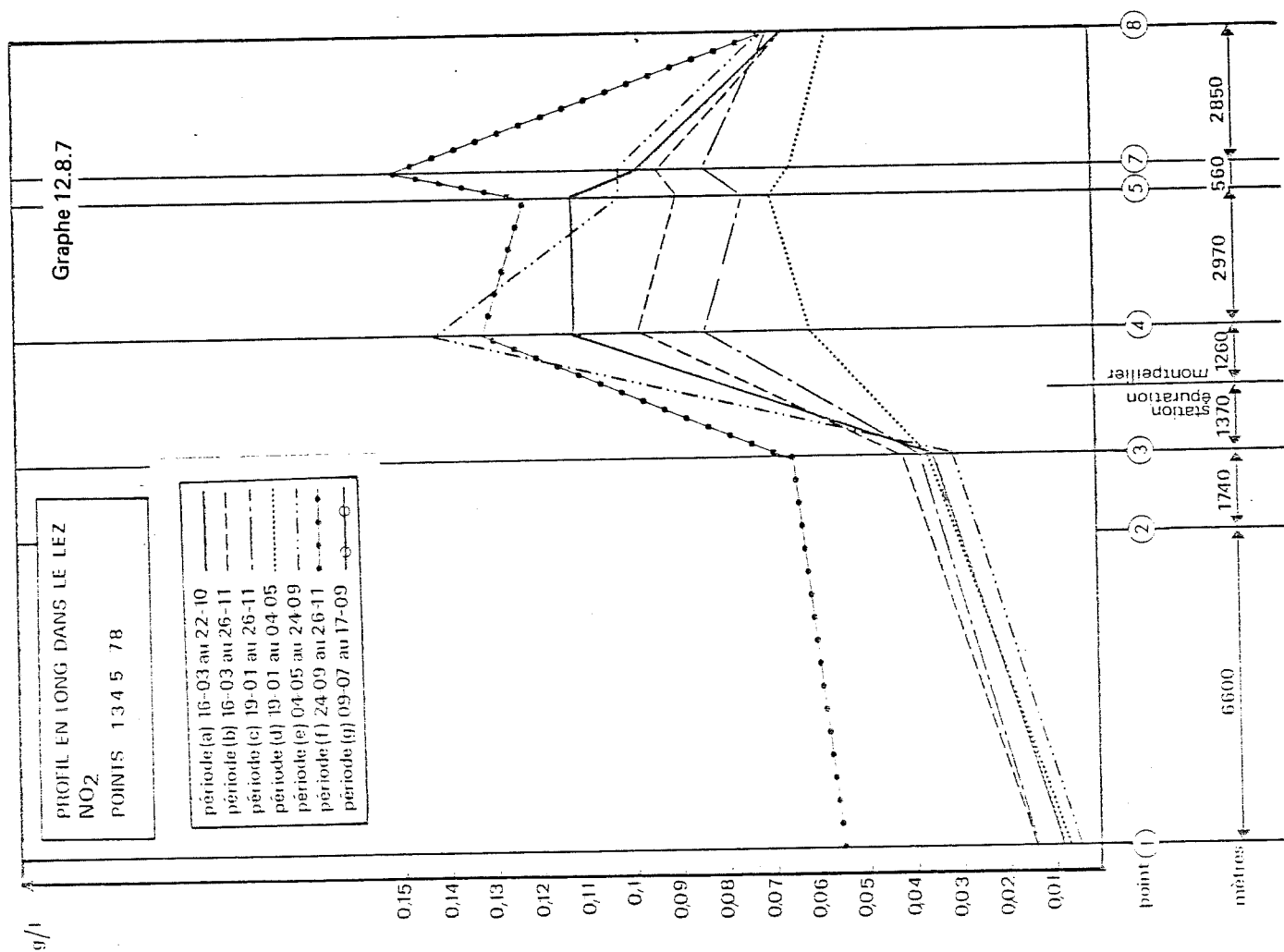
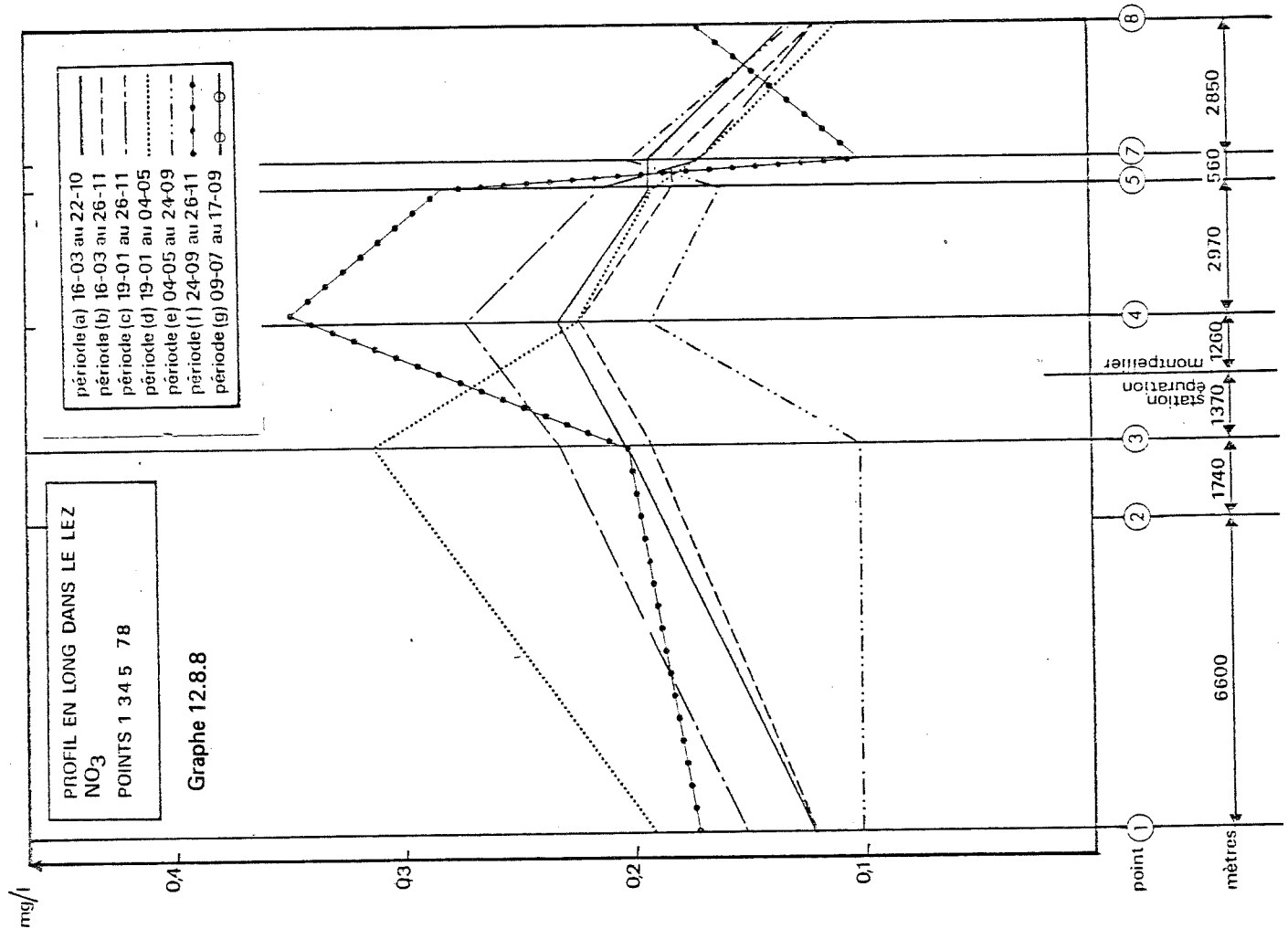
Seul, le premier de ces graphes est inclus ci-après pour chaque paramètre étudié.

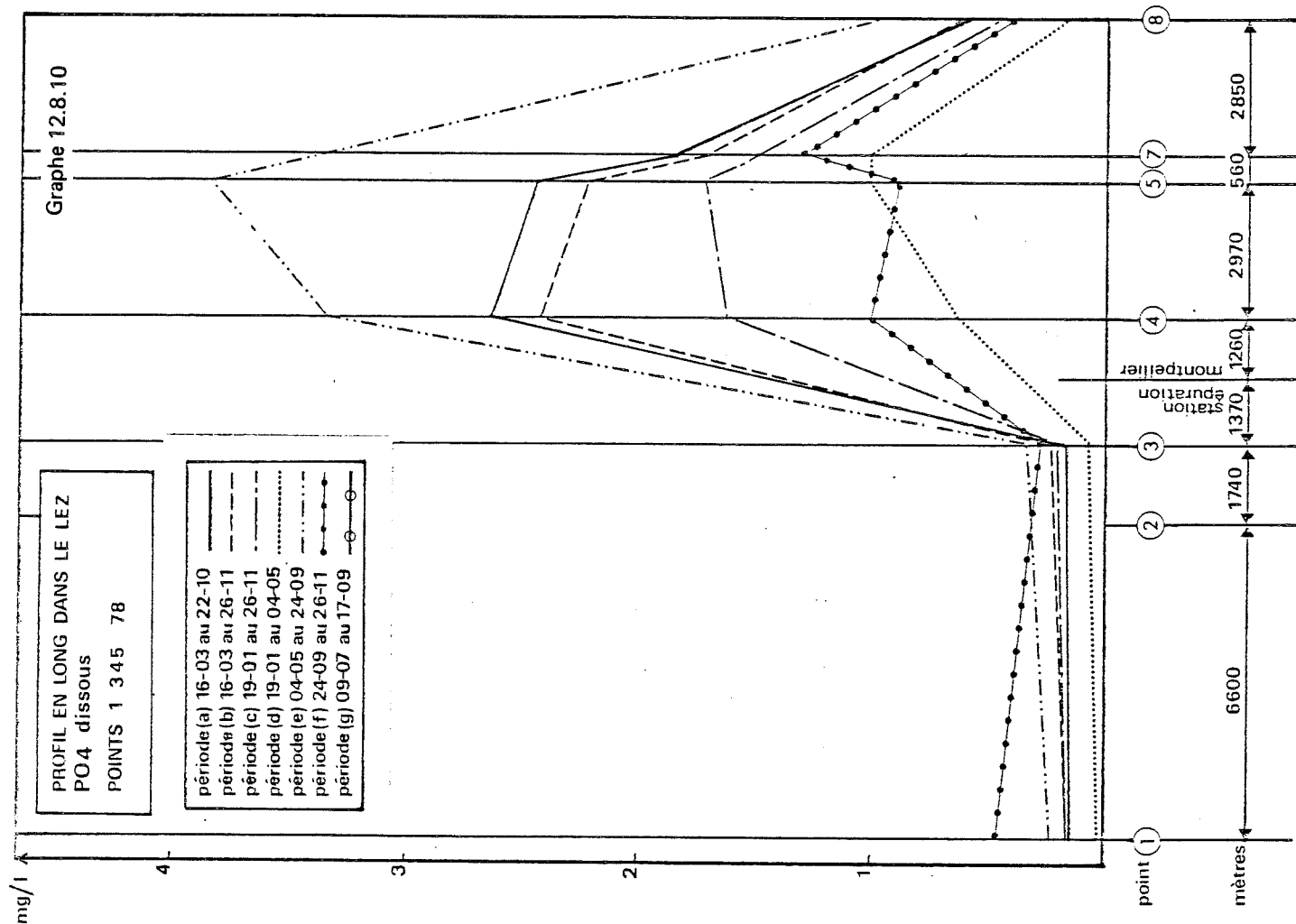
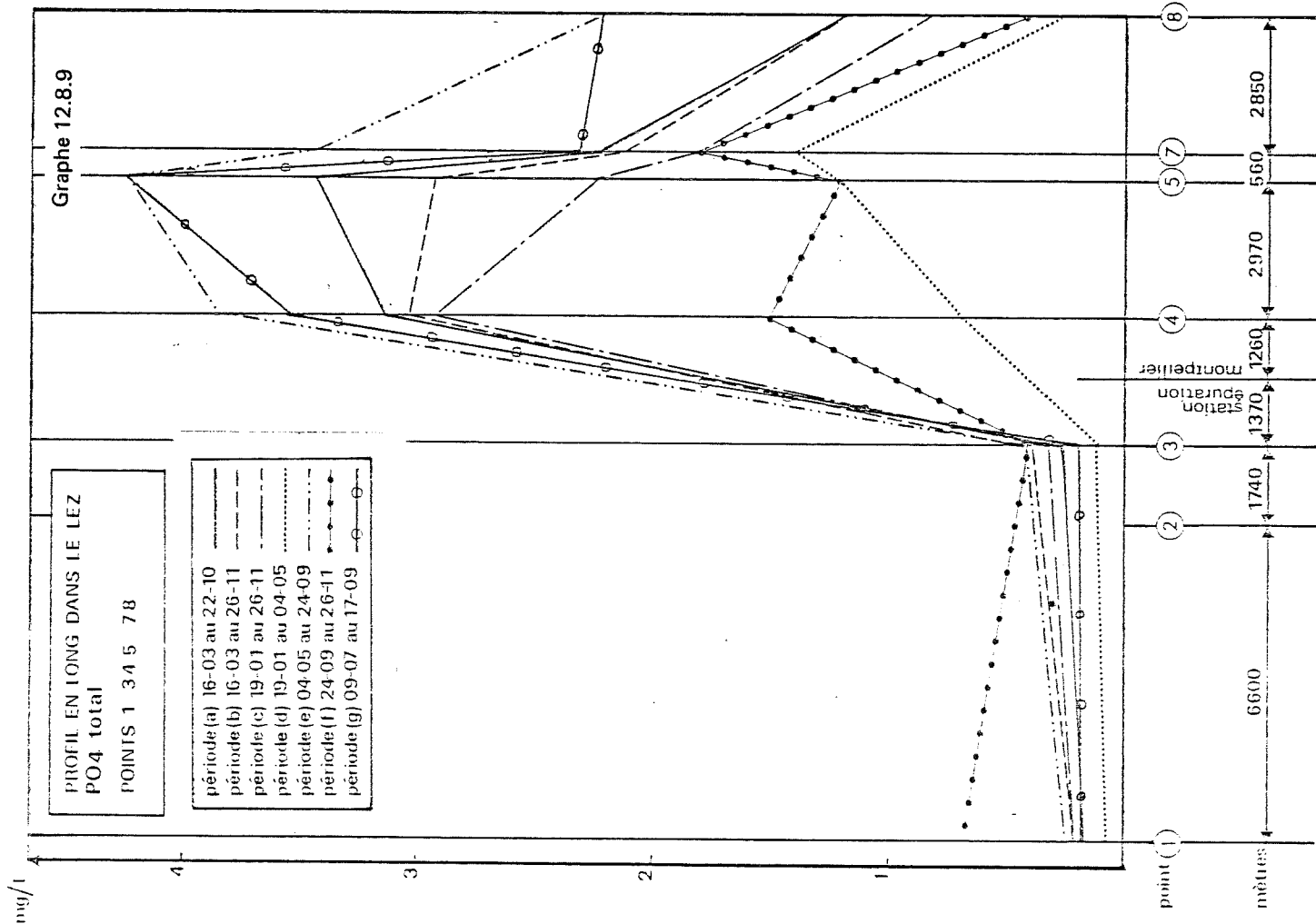
La discussion des résultats obtenus ne pourra se faire en toute rigueur que sur des concentrations.











Enfin, les différentes périodes étudiées peuvent être classées approximativement en fonction des débits moyens décroissants du Lez comme suit :

- 24 septembre - 26 novembre	période f	—————●———●———●———●———
- 19 janvier - 4 mai	période d	—————.....
- 19 janvier - 26 novembre	période c	—————- - - - -
- 16 mars - 26 novembre	période b	—————- - - - -
- 16 mars - 22 octobre	période a	—————
- 4 mai - 24 septembre	période e	—————... - - -
- 9 juillet - 17 septembre	période g	—————○———○———

2.3 - INTERPRETATION PAR PARAMETRE

2.3.1 - Oxygène dissous

Pour les deux périodes, graphe 12.8.1, les plus pluvieuses (débits élevés), les pourcentages de saturation sont les plus élevés en amont de la station, puis décroissent au passage de la station, atteignent un minimum au point (7) et enfin remontent légèrement à l'approche de la mer. L'écoulement des eaux dans le Lez peut expliquer ces observations :

- la perte d'altitude du Lez (40 m au point 1 et 10 m à la station) favorise l'oxygénation ; eaux vives dans la section 1.3 ;
- après la station l'écoulement se stabilise du fait de l'augmentation de la largeur du lit, de la présence d'écluses, et de la faible dénivellation entre la station et la mer ;
- entre le point (7) et la mer, l'augmentation d'O₂ peut provenir de :
 - . l'agitation des eaux plus importante du fait du flux et du reflux,
 - . l'agitation en surface plus importante due au vent (cours du Lez moins encaissé et plus large).

Pour la période du 9 juillet au 17 septembre caractérisée par un débit très faible du Lez en amont de la station, la situation est inverse. Très nette décroissance du pourcentage d'oxygène dissous en amont de la station, décroissance déjà amorcée entre les points (1) et (2) et atteignant un niveau critique au point (3) avec un pourcentage d'O₂ dissous inférieur à 5.

Or, c'est au point (3) que les sulfures (2 mg/l) ont été détectés.

Après la station d'épuration, le pourcentage de saturation en O₂ remonte.

2.3.2 - Matières en suspension

Pour toutes les périodes étudiées (graphes 12.8.2) :

- augmentation des concentrations à l'approche de l'embouchure et surtout entre les points (7) et (8), tout en restant non négligeable entre les points (4) et (5) pour les périodes sèches et en étant relativement constante entre les points (3) et (4), c'est-à-dire après l'apport des rejets de la station d'épuration de Montpellier ;

- globalement, entre les points (1) et (3), concentrations relativement stables avec une tendance à la décroissance, mais toujours avec une augmentation au point (2) qui n'est pas du tout négligeable pour la période du 9 juillet au 17 septembre (10 mg/l). Au point (2) (déversoir du Pont-Juvenal) les prélèvements ayant été faits en amont immédiat du déversoir, les pointes observées sont sans doute dues à la prise en compte de proliférations algales ;
- légère remontée des concentrations au passage de la station (point (4) qui se poursuit jusqu'aux points (5) et (7), puis nette augmentation à l'approche de la mer, due sans doute à la remise en suspension des sédiments sous l'influence du flux et du reflux de la mer et des vents ;
- entre les points (4) et (7), la remontée des concentrations est fortement variable suivant les périodes étudiées, les périodes sèches favorisant l'augmentation des concentrations ;
- pour les périodes de fortes eaux (24 septembre - 26 novembre et 19 janvier - 4 mai) constance relative des concentrations entre les points (1) et (7), les rejets de la station modifiant très faiblement le profil des concentrations ;
- pour la période des crues du Lez (24 septembre - 26 Novembre) niveau de concentration assez élevé entre (1) et (7) ;
- en revanche, pour la période du 19 janvier au 4 mai, niveau des concentrations assez faible, le Lez ayant été nettoyé par les débits importants antérieurs.

Enfin, d'une manière générale, les concentrations sur la Mosson (point (6)) sont supérieures à celles du Lez (point (5)).

2.3.3 - Demande chimique en oxygène

Les courbes de concentration en DCO, graphe 12.8.3., ont des profils comparables à celles observées pour les MEST. A savoir :

- niveau stable entre (1) et (3) mais pointe en (2) ;
- remontée des concentrations après le rejet de la station ; cette remontée est relativement stable entre (3)-(4) et (4)-(5) et devient plus importante entre (7)-(8). Elle peut s'expliquer par l'influence d'une dilution par les eaux de mer qui interfère dans la détermination analytique. On peut éventuellement suspecter des déversements d'effluents domestiques,
- nivellement des concentrations pour les périodes de fortes eaux entre (1) et (7).

Même en admettant que l'augmentation de la DCO due à la dilution par l'eau de mer, pour le secteur (5)-(8), n'est pas une indication d'un apport de pollution, les courbes font ressortir que les rejets de la station dégradent les eaux du Lez, puisque le rapport de concentration est de 2 à 3 entre les points (3) et (4).

2.3.4 - Demande biochimique en oxygène

Les courbes de concentration en DBO₅, graphe 12.8.4., montrent généralement :

- une croissance entre les points (1) et (5) ;
- une décroissance de (5) à (7) confirmée par un niveau de concentration dans la Mosson plus faible, sauf pour la période du 19 janvier au 4 mai où, au contraire, la croissance est importante entre (5) et (7) et le niveau de concentration plus élevé pour le point (6) ;
- une légère croissance de (7) à (8) avec cependant des exceptions correspondant aux périodes de fort débit.

Sauf pour les périodes de fort débit, la croissance la plus importante se situe entre les points (3) et (4), c'est-à-dire par suite des rejets de la station.

Plus les périodes sont sèches, plus les niveaux de concentration sont élevés entre les points (1) et (5), et de plus, la croissance commence dès les points (2) et (3).

Pour la période du 19 Janvier au 4 mai, l'augmentation des concentrations se localise entre les points (5) et (7) et mieux (8).

2.3.5 - Azote total KJELDAHL

Pour l'ensemble des périodes (graphe 12.8.5) :

- croissance très faible, voire décroissance de (1) à (3) ;
- augmentation systématique de (3) à (4) au passage de la station d'épuration ;
- légère croissance de (4) à (5), sauf pour la période du 9 juillet au 17 septembre ;
- décroissance systématique de (5) à (7), corroborée par une concentration sur la Mosson (point (6)) inférieure dans tous les cas à celles des points (5) et (7) sur le Lez ;
- décroissance de (7) à (8) sauf pour la période du 24 au 26 novembre.

L'allure des profils obtenus montre clairement l'influence des rejets de la station d'épuration. Cette influence est d'autant plus marquée que la dilution au rejet est faible. En effet, au point (4), le classement des concentrations est croissant pour des périodes de plus en plus sèches. Le rapport : [concentration au point (4)/concentration au point (3)] est de l'ordre de 6 pour la période du 4 mai au 24 septembre et de 2,8 pour la période du 24 septembre au 26 Novembre.

D'autre part, plus la croissance au point (4) est importante, plus la décroissance entre les points (5) et (8) est importante, à tel point que les concentrations au point (8) sont quasiment constantes.

La légère augmentation de pollution entre les points (4) et (5) n'est pas explicable par un rejet de pollution azotée. En effet, il faudrait que celui-ci soit du même ordre de grandeur que celui de la station de Montpellier. Il semble donc qu'il y ait une accumulation entre les points (4) et (5).

2.3.6 - Azote ammoniacal

L'évolution des concentrations en azote ammoniacal (graphe 12.8.6), le long du Lez et de la Mosson est similaire à celle observée pour l'azote total Kjeldahl, d'où les mêmes observations et conclusions.

2.3.7 - Nitrites

Les profils de concentration obtenus, graphe 12.8.7, sont voisins de ceux observés pour le NTK et l'azote ammoniacal, avec certaines différences :

- Croissance systématique du point (1) au point (3), surtout localisée entre les points (2) et (3), c'est-à-dire en aval du Pont-Juvenal. Les niveaux de concentration semblent se classer en fonction des débits transités dans le Lez, avec des concentrations minimales pour les périodes de basses eaux. Le niveau de concentration pour la période du 24 septembre au 26 novembre est nettement supérieur à celui des autres périodes, avec un rapport de concentration de l'ordre de 3 à 5. Pour l'ensemble des périodes à l'exception de celle du 24 septembre au 26 novembre, l'augmentation des concentrations entre (1) et (3) est de l'ordre de 3.
- Croissance systématique après les rejets de la station. Contrairement à ce qui est observé entre les points (1) et (3), l'augmentation de concentration semble privilégier les périodes de basses eaux (la période du 24 septembre au 26 novembre faisant toujours exception), ce qui est normal puisque pour ces périodes les effets du rejet de la station doivent se faire sentir de manière plus importante, la dilution devenant très faible.
- Entre les points (4) et (5), croissances ou décroissances qui restent dans tous les cas faibles.
- Entre les points (5) et (7), évolutions très variables. D'une manière générale, les croissances peuvent s'expliquer par un niveau de concentration sur la Mosson (point (6)) supérieur à ceux des points (5) et (7). La période du 24 septembre au 26 novembre fait encore exception avec une concentration au point (7) supérieure à celles des points (5) et (6).
- Entre les points (7) et (8), décroissance systématique, qui ramène toutes les concentrations à des niveaux relativement proche à l'embouchure. En conséquence, la décroissance est d'autant plus importante que le niveau de concentration atteint au point (7) est élevé.

En conclusion, l'effet du rejet de la station d'épuration est assez net tout en restant cependant moins important que celui observé pour l'azote total et l'azote ammoniacal, malgré une dégradation préalable entre les points (1) et (3) à l'approche de l'embouchure, l'effet du rejet de la station s'estompe.

2.3.8 - Nitrates

Pour les nitrates les profils de concentration (graphe 12.8.8) sont assez différents de ceux des autres paramètres physico-chimiques. Les différences se situent essentiellement en amont du rejet de la station d'épuration de Montpellier.

- Entre les points (1) et (3), concentrations croissantes (stabilité pour la période du 4 mai au 17 septembre) et niveaux de concentrations très différents d'une période à l'autre, les périodes sèches étant caractérisées par des niveaux de concentration assez faibles, et à l'inverse, les périodes de fort débit l'étant par des niveaux élevés. La période du 19 janvier au 4 mai (fin d'une longue période pluvieuse) présente les niveaux de concentration les plus élevées.
- Entre les points (3) et (4), généralement concentrations croissantes avec, pour les périodes les plus longues, des croissances du même ordre de grandeur (ramené à l'unité de distance) que celles observées entre les points (1) et (3). Pour les périodes consécutives du 4 mai au 24 septembre (débit faible) et du 24 septembre au 26 novembre (débit fort), les augmentations de concentration sont beaucoup plus marquées. A l'inverse, la décroissance est nette pour la période du 19 janvier au 4 mai, à tel point que le maximum observé se situe au point (3). Il semble donc que les rejets de la station d'épuration aient été plus chargés en nitrates dès le mois de mai.
- Entre les points (4) et (5), décroissance systématique qui semble indépendante du niveau de concentration atteint au point (4).
- Entre les points (5) et (7), situations très variables :
 - avec des augmentations pour les périodes sèches, celles-ci peuvent se justifier par les apports de la Mosson (niveau de concentration nettement plus élevé au point (6)) ;
 - avec à l'inverse des diminutions pour les périodes de fort débit. Pour la période du 24 septembre au 26 novembre, la diminution devient très importante et ne peut pas se justifier par une dilution due à la Mosson.
- Entre les points (7) et (8) réduction avec pour exception la période de crue du 24 septembre au 26 novembre.

2.3.9 - Phosphore total

Les profils de concentrations (graphe 12.8.9) sont analogues à ceux observés pour l'azote total et ammoniacal. En effet, l'influence des rejets de la station est évident. Elle est d'autant plus forte que la dilution du rejet est faible. De même, les niveaux de concentration observés sur la Mosson sont plus faibles que ceux observés sur le Lez au point (5). Par contre, les concentrations ne se regroupent pas au point (8).

2.3.10 - Orthophosphates

Les profils de concentration (graphe 12.8.10) étant similaires à ceux obtenus sur le phosphore total, les observations et conclusions sont identiques.

3 - Conclusions sur l'état physico-chimique du Lez

Pour l'ensemble des paramètres physico-chimiques étudiés, les rejets de la station d'épuration de Montpellier ont une influence sur les niveaux de concentration dans le Lez, plus ou moins marquée, à savoir :

- Pour les paramètres :

- . influence des rejets de la station très importante pour l'azote total (NTK) et ammoniacal (NH_4), le phosphore total (PO_4 total) et les orthophosphates (PO_4 dissous) ;
- . influence moins marquée pour la demande biochimique en oxygène (DBO_5) et les nitrites (NO_2) ;
- . influence non prépondérante pour les MES et la DCO. Pour ces deux paramètres, nous observons une envolée des concentrations lorsque l'on s'approche de la mer, qui masque l'effet réel du rejet de la station ;
- . influence en moyenne peu importante pour les nitrates (NO_3) car les niveaux atteints avant le rejet de la station sont importants. Pour ce paramètre, nous pouvons cependant noter des comportements très différents suivant les périodes ;.

- Pour les périodes :

Dépendant des périodes, c'est-à-dire des débits du Lez, nous constatons que les niveaux de concentration atteints en aval immédiat de la station, augmentent lorsque le débit diminue, c'est-à-dire lorsque le rejet de la station devient de plus en plus prépondérant. Il existe cependant des exceptions : pour les nitrites (NO_2) la période de crue du 24 septembre au 26 novembre ne suit pas le comportement décrit ci-dessus. Pour les nitrates, nous observons un comportement totalement inversé, c'est-à-dire une baisse des niveaux de concentration concomitante à une baisse des débits.

Outre l'augmentation des niveaux de concentration des eaux du Lez due au rejet de la station, nous devons aussi noter une certaine dégradation (en concentration) lors de la traversée de l'agglomération Montpelliéraine. Celle-ci est plus ou moins importante suivant les paramètres et les périodes. Pour les paramètres, nous constatons :

- une dégradation notable pour l'oxygène dissous, la DBO_5 , les nitrites et nitrates ;
- une dégradation négligeable devant celle due aux rejets de la station pour les MES, la DCO, NTK, NH_4 , PO_4 total et dissous. Pour les MES et la DCO, nous observons cependant des pointes importantes au Pont-Juvenal, qui peuvent être liés à une activité algale.

En fonction des périodes correspondant à des régimes différents du Lez, les niveaux de concentration évoluent peu, sauf pour les nitrites (NO_2) et les nitrates (NO_3).

Pour l'oxygène dissous, la dégradation suit la chute des débits. Elle atteint un niveau critique en période estivale (9 juillet - 17 septembre).

Les rejets de la Mosson ont une influence variable sur la qualité du Lez. Une comparaison entre les niveaux de concentration atteints en amont immédiat du confluent sur le Lez et la Mosson, montre que :

- La Mosson est un facteur d'accroissement des concentrations pour les nitrites et les nitrates.
- La Mosson est, en revanche, un facteur de dilution pour l'azote total et ammoniacal, le phosphore total et les orthophosphates.

Pour les MEST, le DCO et le DBO₅, l'influence de la Mosson n'est pas évidente.

Au niveau du confluent, nous ne pouvons pas toujours décrire l'évolution des concentrations par un simple mélange des eaux du Lez et de la Mosson. En effet, nous observons assez souvent en aval immédiat du confluent des concentrations supérieures au maximum observé sur le Lez ou la Mosson, ou à l'inverse des concentrations inférieures au minimum observé sur le Lez ou la Mosson. Pour expliquer l'évolution au confluent de la Mosson et du Lez, en plus du simple mélange des eaux venant de l'amont, il faut faire intervenir l'influence des eaux de mer qui peut se faire sentir (l'altitude du confluent est à 0,7 m NGF) de manière plus ou moins importante (dépendant des conditions climatiques) jusqu'au confluent. A cela, peut s'ajouter l'influence du temps de séjour entre les points (5) et (7) d'une part, et (6) et (7) d'autre part.

Lorsque nous nous approchons de l'embouchure du Lez, nous observons des comportements différents suivant les paramètres physico-chimiques. Nous pouvons noter des accroissements de concentration très importants pour la DCO et les MEST, et moins importants pour la DBO₅. A l'inverse, nous observons des chutes importantes pour tous les paramètres du phosphore et de l'azote.



QUELQUES RÉFLEXIONS GÉNÉRALES SUR L'ÉTAT DU LEZ

Ce cours d'eau qui subit de fortes variations de débit, traverse des zones urbanisées et des zones agricoles.

Ses multiples usages :

- récepteur des effluents et des eaux de pluies des agglomérations,
- irrigation des cultures en aval de Montpellier,
- alimentation de la nappe phréatique sollicitée par les captages de la commune de Lattes,
- pêche (des peuplements de poissons d'eau douce et de mer),
- liaison avec les étangs littoraux (qui jouent le rôle d'écrêteurs de crues),
- et enfin baignade à proximité de son embouchure,

font qu'il nécessite des soins constants pour maintenir et même améliorer sa qualité.

Certains usages dépendent de son état bactériologique, d'autres des caractéristiques physico-chimiques de ses eaux, mais pour plusieurs usages, ces aspects sont liés.

Aussi, l'étude entreprise sur l'année 1979 pour mieux connaître l'évolution du Lez en fonction des facteurs intervenant sur son état a-t-elle recouvert les aspects bactériologiques et physico-chimiques.

Les observations ont été limitées à 8 points géographiques choisis en fonction des possibilités d'accès pour donner un aperçu des réactions de ce cours d'eau aux perturbations temporaires ou permanentes qu'il subit : traversées d'agglomération, rejets de station d'épuration, confluent avec la Mosson, recalibrage de son lit, conditions climatiques : pluies - température - ensoleillement, pénétration de la mer dans son cours aval.

L'étude n'a pas porté sur l'analyse des sédiments, bien que le lit soit envahi de dépôts dus à l'érosion, mais aussi à la présence humaine et au premier chef à l'insuffisance de l'épuration des eaux usées de Montpellier jusqu'à la mise en service et au bon fonctionnement du traitement biologique. A noter que, lorsque le débit s'accroît, la remise en suspension des dépôts fermentescibles nuit à la qualité physico-chimique des eaux.

Celle-ci est surtout influencée par les rejets de la station : plus le débit du Lez est faible, plus l'impact de ces rejets est important sur les concentrations en aval. L'auto-épuration dans le Lez, de la station au confluent avec la Mosson, est faible et il semble qu'entre ce confluent et l'embouchure, deux phénomènes se produisent : accroissement des teneurs en MEST - DCO, chute des teneurs des diverses formes d'azote et de phosphore.

La station d'épuration a un effet bénéfique sur l'oxygène dissous en période de faible débit du Lez et son fonctionnement est favorable à l'amélioration des caractéristiques physico-chimiques du Lez. Il ne semble cependant pas que les valeurs des paramètres azote et phosphore constituent une gêne pour les usages de l'eau à l'aval. En outre, la maîtrise de l'exploitation de la station de Montpellier, après les mises au point successives depuis la mise en route du biologique, semble assurée pour obtenir une eau bien épurée, même s'il subsiste des problèmes annexes.

C'est surtout sous l'aspect bactériologique que le Lez doit être examiné car les facteurs intervenant sur sa qualité sont multiples et d'importances diverses.

Dès sa pénétration dans la zone urbanisée, le Lez est atteint par une pollution bactérienne d'origine humaine et cette dégradation s'accroît au fur et à mesure de sa pénétration dans l'agglomération montpelliéraine.

Ceci prouve que des liaisons existent entre les rejets d'eaux usées domestiques et le Lez, constituées soit par des rejets directs des habitations proches du Lez, soit par le réseau d'assainissement collectif dont certains déversoirs d'orage seraient réglés à des cotes trop basses favorisant ainsi l'évacuation permanente d'une partie du débit de temps sec, soit enfin par des égouts d'eaux pluviales sur lesquels seraient raccordés des branchements d'eaux usées.

L'impact d'une remise en ordre à ce niveau, dans tout le tronçon amont de la station de la Céreirède serait positif surtout en période d'étiage du Lez, c'est-à-dire d'abord en période estivale.

D'autre part, les rejets épurés de la station en germes témoins sont à des niveaux de concentration plus faibles (10^5 à 10^6 /100 ml) que ceux communément admis (10^7 /100 ml). Cette situation est favorable et facilite la réduction aval des concentrations à des niveaux intéressants.

Le rejet de la station quant à elle, accroît indéniablement la pollution microbienne du Lez, mais l'augmentation des concentrations reste modérée par temps sec, sans doute aussi du fait qu'aucun déversoir d'orage ne fonctionne alors à l'arrivée des effluents sur la station. La récupération de cette "pointe" en aval est partielle jusqu'à la Mosson mais d'autant plus rapide que les eaux du Lez contiendront peu de pollution organique, que le taux d'oxygène dissous sera élevé, et le temps de séjour long. Ceci peut être obtenu par un rendement élevé d'épuration à la station et un entretien du Lez pour éviter les dépôts, ainsi que les cheminements préférentiels dans la partie recalibrée.

Les conditions climatiques aidant, température et ensoleillement, l'abattement naturel des concentrations en germes témoins qui a été constaté ne peut que s'améliorer.

En période pluvieuse, la dilution du rejet de la station par le Lez compense le moindre abattement naturel précité qui ne rencontre pas alors les conditions idéales pour son développement.

La partie aval de la Mosson atteint généralement un niveau moindre de pollution bactérienne que le Lez à son confluent et de ce fait favorise un abaissement des concentrations en aval du confluent.

A l'aval de celui-ci, le Lez s'améliore nettement du point de vue bactériologique, malgré la présence très probable de rejets d'eaux usées domestiques non épurées dont l'incidence est primordiale et dont la recherche et l'élimination devrait être prioritaire.

Toutes ces petites améliorations difficilement quantifiables sans vérifications a posteriori, contribueraient à préserver les usages de l'eau tributaires de l'état bactériologique du Lez, qui se manifestent pour l'essentiel en période estivale, lorsque le débit du Lez est faible.

Or en 1979, alors que la station ne fonctionnait pas encore constamment au niveau normal de ses possibilités et que le recalibrage du Lez était en cours, les concentrations moyennes en germes témoins à l'embouchure en période de haute saison balnéaire étaient de $2,5.10^2$ CT/100 ml - $1,5.10^2$ CF/100 ml et $1,5.10^2$ SF/100 ml.

Sur l'ensemble de la période de baignade, ces valeurs devenaient : $3,5.10^3$ CT/100 ml - $1,5.10^3$ CF/100 ml et $2,5.10^2$ SF/100 ml,

alors que les normes de baignade sont de 10^4 CT/100 ml et 2.10^3 CF/100 ml et le nombre guide pour ces derniers est de 10^2 CF/100 ml.

Bien évidemment, les valeurs observées en 1979 constituent des moyennes mais il est probable qu'entre le point de mesure à l'embouchure du Lez et les zones de baignades les plus proches une dilution supplémentaire même faible intervient.

ANNEXES



ANNEXES

BASSIN VERSANT DU LEZ

- Annexe 1 Débits moyens journaliers du Lez (en m³/s) à la station de jaugeage de la Valette
- Annexe 2 Relevé des populations par commune
- Annexe 3 Stations d'épuration existantes dans le bassin du Lez

REJET DE LA STATION D'EPURATION DE MONTPELLIER

- Annexe 4 Débits rejetés (m³/j) en sortie du biologique de janvier à novembre 1979
- Annexe 5 Caractérisation statistique des résultats d'analyses bactériologiques

Dénombrements comparés des germes témoins en sortie du biologique :

- Annexe 6 Coliformes totaux et coliformes fécaux
Période du 15.01.79 au 24.04.79
- Annexe 7 Coliformes totaux, coliformes fécaux et streptocoques fécaux
Période du 15.01.79 au 24.04.79
- Annexe 8 Coliformes totaux, coliformes fécaux et streptocoques fécaux
Période du 09.07.79 au 26.11.79

ETAT BACTERIOLOGIQUE DU LEZ

- Annexe 9 Evolution dans le temps des concentrations en germes témoins
- Annexe 10 Interprétation globale des résultats bactériologiques par période
- répertoire des prélèvements et valeurs des moyennes en germes témoins
 - profils en long dans le Lez par période et type de germes

ETAT PHYSICO-CHIMIQUE DU LEZ

- Annexe 11 Comparaison entre points de l'évolution dans le temps des paramètres physico-chimiques
- Annexe 12 Interprétation globale des résultats d'analyses physico-chimiques par période
- répertoire des prélèvements et valeurs moyennes des paramètres
 - profils en long dans le Lez par période et paramètre

BASSIN VERSANT DU LEZ

- Annexe 1 Débits moyens journaliers du Lez (en m³/s) à la station de jaugeage de la Valette
(cf. § 2 - titre 1)
- Annexe 2 Relevé des populations par commune
(cf. § 5.1 - titre 1)
- Annexe 3 Stations d'épuration existantes dans le bassin du Lez
(cf. § 6 - titre 1)

Annexe 1

DEBITS MOYENS JOURNALIERS DU LEZ (en m³/s) ENREGISTRES
A LA STATION DE JAUGEAGE DE LA VALETTE (cf. § 2 - titre 1)

JOUR	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI
1	2,17	5,40	1,60	1,74	1,08
2	1,81	4,91	1,51	1,64	1,04
3	1,71	4,51	1,34	1,55	0,895
4	2,61	4,09	1,36	1,40	0,815
5	3,84	3,91	1,39	1,36	0,815
6	5,70	3,63	1,41	1,20	0,790
7	6,15	3,46	1,47	1,19	0,735
8	8,95	3,43	1,19	1,29	0,640
9	33,0	3,41	1,19	1,23	0,625
10	22,9	3,37	1,11	1,41	0,530
11	17,5	3,28	1,19	3,77	0,453
12	13,7	3,21	1,10	4,59	0,457
13	10,5	3,06	0,995	3,98	0,449
14	8,60	3,12	1,07	3,57	0,435
15	7,05	3,02	1,13	3,29	0,347
16	6,05	2,81	1,53	3,08	0,320
17	5,15	2,79	1,59	2,73	0,340
18	4,85	2,73	1,68	2,22	0,354
19	10,8	2,53	1,50	2,05	
20	26,1	2,23	1,76	1,87	
21	20,7	2,30	2,32	1,81	
22	26,4	2,04	2,30	1,66	
23	ext. sup.	2,02	2,14	1,40	
24	31,3	1,96	2,08	1,47	
25	24,2	1,80	2,06	1,53	
26	19,0	1,73	2,03	1,35	
27	14,6	1,65	1,78	1,19	
28	11,2	1,59	1,94	1,12	
29	8,60		1,91	1,20	
30	7,20		1,83	1,14	
31	6,25		1,74		
Q moyen		3,00	1,59	1,97	

Annexe 2

RELEVÉ DES POPULATIONS PAR COMMUNE (cf. § 5.1 - titre 1)

COMMUNES	Population municipale	Population agglomérée	Population éparse	Population saisonnière
<u>Bassin versant du Lez</u>				
CASTELNAU LE LEZ	9.339	8.608	731	650
CAZEVIEILLE	24	-	24	-
CLAPIERS	1.463	1.042	421	-
LES MATELLES	552	470	82	-
LE TRIADOU	125	88	37	-
MONTFERRIER	1.903	1.749	154	176
MONTPELLIER	189.213	178.136	11.077	8.900
PRADES LE LEZ	1.097	1.097	-	60
ST CLEMENT LA RIVIERE	1.283	1.217	70	120
ST JEAN DE CUCULLES	147	74	73	-
ST MATHIEU DE TREVIERS	1.001	883	118	-
ST VINCENT DE BARBEYRARGUES	261	261	-	-
VALFLAUNES	250	99	151	-
TOTAL 1	206.658	193.724	12.938	9.906
<u>Littoral et étangs</u>				
LATTES	5.499	4.152	1.347	1.594
PALAVAS LES FLOTS	3.206	3.065	141	18.956
VILLENEUVE LES MAGUELONNE	2.926	2.451	475	998
TOTAL 2	11.631	9.968	1.963	21.548
<u>Bassin versant de la Mosson</u>				
ARGELLIERS	196	122	74	200
COMBAILLAUX	351	351	-	-
COURNONTERRAL	2.460	2.276	184	429
FABREGUES	2.522	2.360	162	380
GRABELS	2.255	1.764	491	116
JUVIGNAC	2.996	2.976	20	-
LA BOISSIERE	336	230	106	-
LAVERUNE	1.698	1.639	59	40
MONTARNAUD	860	808	52	8
MURLES	67	66	1	-
MURVIEL LES MONTPELLIER	494	486	8	160
PIGNAN	2.669	2.568	101	548
ST GELY DU FESC	3.236	3.124	112	60
ST GEORGES D'ORQUES	2.224	2.207	17	116
ST PAUL ET VALMALLE	315	267	48	-
ST JEAN DE VEDAS	3.507	3.138	369	216
SAUSSAN	526	488	38	32
VAILHAUQUES	414	186	228	-
VIOLS LE FORT	412	388	24	124
TOTAL 3	27.538	25.44	2.094	2.429
TOTAL GENERAL	245.827	229.136	16.995	33.883

Annexe 3

STATIONS D'EPURATION EXISTANTES DANS LE BASSIN DU LEZ (AFFLUENTS INCLUS) (cf. § 6 - titre 1)

COMMUNES	Capacité installée	Type d' épuration LB : lit bactérien AP : aération prolongée BA : boues activées
<u>Bassin versant du Lez</u>		
Castelnau le Lez	raccordé à Montpellier	
Clapiers	2.500	B.A.
Les Matelles	600	A.P.
Le Triadou	-	
Montferrier	3.000	A.P.
Montpellier	240.000	B.A.
Prades les Lez	1.200	A.P.
St Clément la Rivière	-	individuel
St Jean de Cuculles	-	
St Mathieu de Tréviars	2.500	A.P.
St Vincent de Barbeyrargues	-	
Valflaunes	-	
TOTAL 1	249.800	
<u>Littoral et étangs</u>		
Lattes	4.000	Primaire + lagune
Palavas les Flots	50.000	B.A. et physico-chimique récent
Villeneuve les Maguelonne	4.000	B.A.
TOTAL 2	58.000	
<u>Bassin versant de la Mosson</u>		
Argelliers	-	Epuration individuelle et collective privée
Combaillaux	-	
Cournonterral	3.000	B.A.
Fagrégues	2.000	A.P.
Grabels	-	
Juvignac	raccordé à Montpellier	
La Boissière	250	Biodisques
Laverune	600	L.B.
Montarnaud	500	A.P.
Murles	-	
Murviel les Montpellier	850	A.P.
Pignan	1.000	L.B. Projet d'extension à 3000 équ.hab.
St Gely du Fesc	4.000	B.A.
St Georges d'Orgues	3.600	B.A.
St Paul et Valmalle	300	L.B.
St Jean de Vedas	raccordé à Montpellier	
Saussan	600	A.P.
Vailhauques	-	
Viols le Fort	-	
Maurin (Commune de Lattes)	3.500	B.A.
TOTAL 3	20.200	
TOTAL GENERAL	328.000	

REJET DE LA STATION D'ÉPURATION DE MONTPELLIER

- Annexe 4 Débits rejetés (m³/j) en sortie du biologique de janvier à novembre 1979
(cf. § 2.4 - titre 3)
- Annexe 5 Caractérisation statistique des résultats d'analyses bactériologiques
(cf. § 3.1 - titre 3)
- Dénombrements comparés des germes témoins en sortie du biologique (cf. § 3.2 - titre 3)
- Annexe 6 Coliformes totaux et coliformes fécaux
Période du 15.01.79 au 24.04.79
- Annexe 7 Coliformes totaux, coliformes fécaux et streptocoques fécaux
Période du 15.01.79 au 24.04.79
- Annexe 8 Coliformes totaux, coliformes fécaux et streptocoques fécaux
Période du 09.07.79 au 26.11.79

Annexe 4

DEBITS REJETES (m³/j) EN SORTIES DU BIOLOGIQUE DE LA STATION DE MONTPELLIER EN 1979

cf. § 2.4 - titre 3

JOUR	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
1		107.000	95.500	68.000	77.900	80.800	74.000	74.000	74.100	80.000		
2		103.600	96.000*	68.200	86.000	78.500	79.300	78.000	74.300	80.200	Fonctionne-	
3		97.600	96.100	78.300	72.800	73.200	81.870	82.000	77.300	81.600		
4		113.300	94.450	95.000	80.000	67.700	83.350	75.000	74.200	84.700	ment du	
5		104.000	89.040	78.000	80.000	79.800	77.980	80.000	76.500	76.800	biologique	
6		112.000	92.900	76.500	78.600	73.800	74.230	80.200	78.900	81.600		
7		105.300	83.400	74.700	85.400	73.600	74.168	69.900	77.500	85.700		
8		109.400	83.790	71.000	87.500	73.600	71.300	78.400	74.100	92.500		
9		105.400	97.620	75.500	90.000	74.100	80.700	79.800	73.500	91.000	sur une	
10		99.000	94.700	72.000	90.500	70.000	77.500	81.800	83.000	78.800	seule	
11		98.000*	94.700	76.400	90.000	85.400	71.140	75.700	74.500	94.300		
12		95.750	89.300	82.000	91.000	88.000	65.000	72.000	77.100	83.300	tranche	
13	110.000*	92.550	85.000	80.000	86.000	82.400	67.000	80.300	75.000	92.500		
14	110.000*	94.480	95.600	78.500	87.000	72.900	73.000*	81.800	75.000	94.875		
15	110.000*	86.000	95.400	76.500	85.000	58.700	78.000*	76.200	72.400	81.600		
16	110.000*	106.500	87.700	75.000	84.600	61.250	83.270	78.600	70.000	88.260		
17	110.000*	101.500	82.600	73.300	88.000	60.000	77.800	78.000	77.500	86.980		
18	110.000*	93.000	74.900	80.000	88.000	59.200	82.000	77.000	78.000	85.290		
19	110.000*	102.500	90.600	78.000	86.400	60.000*	81.000	69.600	76.600	80.500		
20	110.000*	100.000*	90.300	78.400	88.500*	62.000*	79.900	77.300	76.000*	78.600		
21	110.000*	102.500	83.500	77.600	90.000	63.000*	76.500	79.900	75.400	80.800		
22	110.000*	100.600	78.500	76.800	83.800	64.050	73.700	79.000	72.200	89.400		
23	110.000*	99.000	77.500	82.600	96.000	54.800	81.600	69.000	71.000	90.000		
24	110.000*	93.000	73.200	85.600	90.000	71.760	83.600	78.000	75.000	95.600		
25	110.000*	93.000	72.000	84.000	80.000	88.350	84.200	71.200	75.300	82.750		
26	110.000*	86.000	66.900	82.500	85.000	62.300	85.900	73.000	75.500	Arrêt		
27	110.000*	91.000*	74.400	81.000	85.000	62.200	85.000	75.800	77.500	complet		
28	110.000*	96.800	93.000	80.000	85.400	51.620	81.000	78.000	74.300	de la		
29	116.300		76.700	76.100	89.000	56.770	78.000	79.600	76.800	station		
30	111.000		72.500*	77.800	89.500	70.000	76.700	79.400	73.900	inondation		
31	114.000		68.000		85.200		84.500	75.900				

Annexe 5

CARACTERISATION STATISTIQUE DES RESULTATS D'ANALYSES BACTERIOLOGIQUES

(cf. § 2.4 - titre 3 et § 2.1 - titre 4)

Soit : Y_i = résultat bactériologique
: Y = variable aléatoire prenant les valeurs Y_i
: n = nombre d'observations.

On effectue le changement de variable $Z_i = \text{Log } Y_i$, auquel est associée la variable aléatoire $Z = \text{Log } Y$.

On calcule l'écart type z , sachant qu'on s'intéresse à la moyenne géométrique de Y qui n'est autre que la valeur exponentielle de la moyenne arithmétique de la variable Z . On a :

- moyenne arithmétique de Z :
$$\bar{z} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{Log } Y_i$$

- variance de Z :
$$z^2 = \frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^n (\text{Log } Y_i - \bar{z})^2 \right]$$

On repasse de Z à Y et l'on a :

moyenne géométrique de Y : $\bar{y} = e^{\bar{z}}$

facteur de dispersion de Y : $f = e^{z^2}$

On fait l'hypothèse que Z suit une loi normale (ou Y suit une loi Log normale).

Dans ce cas, Z a 68,3 % de chance d'être compris entre $Z +$ et $Z -$

D'où Y a 68,3 % de chance d'être compris entre Y_{\min} et Y_{\max} avec :

$$Y_{\min} = e^{\bar{z}} \cdot e^{-z} = y \cdot \frac{1}{f}$$

$$Y_{\max} = e^{\bar{z}} \cdot e^{z} = y \cdot f$$

Nous caractériserons nos distributions de résultats par :

- une mesure de la tendance centrale y
- une mesure de la dispersion f

Nous visualiserons la dispersion par :

$$Y_{\min} = y \cdot \frac{1}{f}$$

$$Y_{\max} = y \cdot f$$

Sachant que 68,3 % des valeurs de Y seront compris entre ces barres.

Annexe 6

DENOMBREMENTS COMPARES DES GERMES TEMOINS

PERIODE DU 15.01.79 AU 29.06.79

6.1 - Concentrations moyennes en CT et CF sur eaux clarifiées en sortie de la station de Montpellier

6.1.1 - Moyennes de janvier 1979

Jours de prélèvement : lundi 15 - 22 - 29
 mardi 16 - 23 - 30
 mercredi 17 - 24 - 31
 jeudi 18 - 25

Nombre d'observations : 42

	CT/100 ml	CF/100 ml
Moyenne géométrique : \bar{y}	$2,58 \times 10^5$	$1,26 \times 10^5$
Facteur de dispersion : f	4,53	5,32
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$5,69 \times 10^4$	$2,37 \times 10^4$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$1,17 \times 10^6$	$6,70 \times 10^5$

6.1.2 - Moyennes de février 1979

Jours de prélèvement : lundi 5 - 12 - 19 - 26
 mardi 6 - 13 - 20 - 27
 mercredi 7 - 14 - 21 - 28
 jeudi 1 - 8 - 15 - 22

Nombre d'observations : 62

	CT/100 ml	CF/100 ml
Moyenne géométrique : \bar{y}	$7,25 \times 10^5$	$3,19 \times 10^5$
Facteur de dispersion : f	9,72	4,51
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$7,46 \times 10^5$	$7,07 \times 10^4$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$7,08 \times 10^6$	$1,44 \times 10^5$

6.1.3 - Moyennes de mars 1979

Jours de prélèvement : lundi 5 - 12 - 19 - 26
 mardi 6 - 13 - 20 - 27
 mercredi 7 - 14 - 21 - 28
 jeudi 1 - 8 - 15 - 22 - 29

Nombre d'observations : 73

	CT/100 ml	CF/100 ml
Moyenne géométrique : \bar{y}	$4,03 \times 10^5$	$1,26 \times 10^5$
Facteur de dispersion : f	3,30	3,82
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$1,22 \times 10^4$	$3,30 \times 10^4$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$1,33 \times 10^6$	$4,81 \times 10^5$

6.1.4 - Moyennes d'avril 1979

Jours de prélèvement : lundi 2 - 9 - 23
 mardi 3 - 10 - 17 - 24
 mercredi 4 - 11 - 18 - 25
 jeudi 5 - 12 - 19 - 26

Nombre d'observations : 59

	CT/100 ml	CF/100 ml
Moyenne géométrique : \bar{y}	$6,85 \times 10^5$	$8,74 \times 10^5$
Facteur de dispersion : f	3,70	4,18
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$1,85 \times 10^5$	$6,56 \times 10^4$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$2,53 \times 10^6$	$1,15 \times 10^6$

6.1.5 - Moyennes de mai 1979

Jours de prélèvement : lundi 7 - 14 - 21 - 28
 mardi 8 - 15 - 22 - 29
 mercredi 2 - 9 - 16 - 23 - 30
 jeudi 3 - 10 - 17 - 31

Nombre d'observations : 68

	CT/100 ml	CF/100 ml
Moyenne géométrique : \bar{y}	$1,26 \times 10^6$	$5,91 \times 10^5$
Facteur de dispersion : f	5,75	6,21
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$2,19 \times 10^5$	$9,52 \times 10^4$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$7,24 \times 10^6$	$3,67 \times 10^6$

6.1.6 - Moyennes de juin 1979

Jours de prélèvement : lundi 11 - 18 - 25
 mardi 5 - 12 - 19 - 26
 mercredi 6 - 13 - 20 - 27
 jeudi 7 - 21 - 28
 vendredi 22 - 29

Nombre d'observations : 64

	CT/100 ml	CF/100 ml
Moyenne géométrique : \bar{y}	$2,85 \times 10^5$	$1,33 \times 10^5$
Facteur de dispersion : f	3,14	4,17
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$9,08 \times 10^4$	$3,19 \times 10^4$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$8,95 \times 10^5$	$5,55 \times 10^5$

6.2 - Comparaison de l'ensemble des résultats de CT et CF

Moyennes du 15.1.79 au 29.6.79

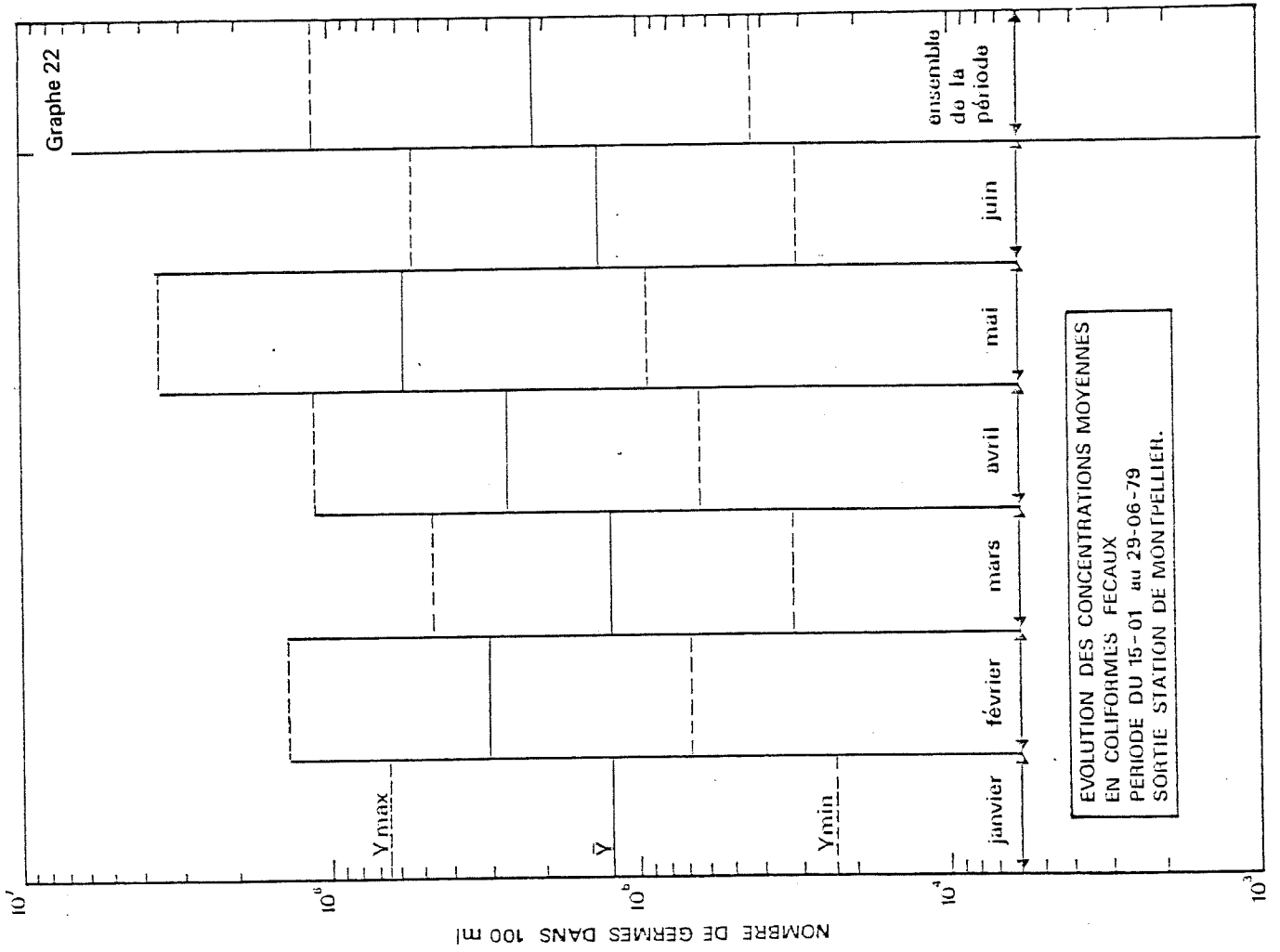
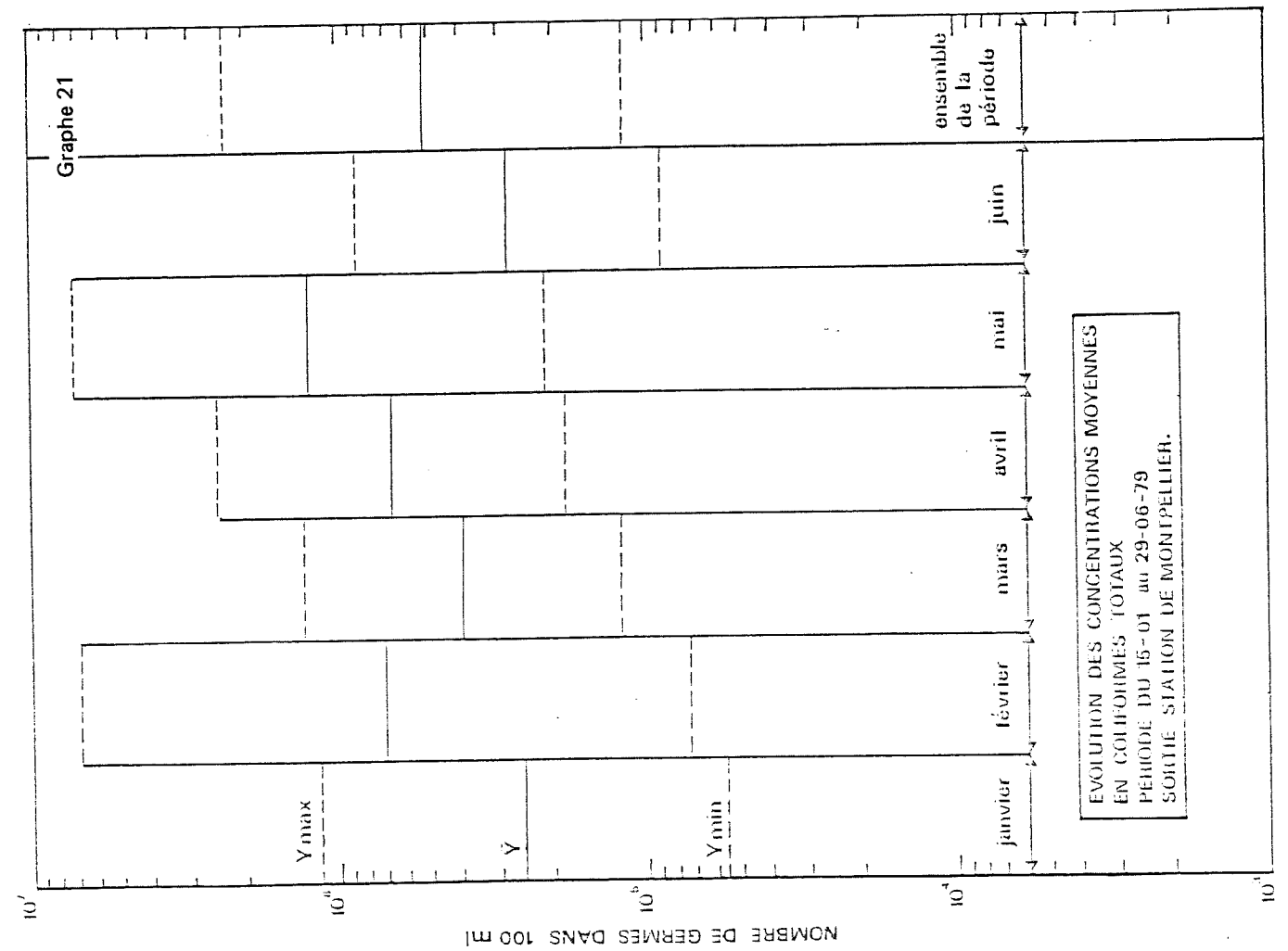
Nombre d'observations : 368

	CT/100 ml	CF/100 ml
Moyenne géométrique : \bar{y}	$5,32 \times 10^5$	$2,25 \times 10^5$
Facteur de dispersion : f	4,42	5,16
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$1,20 \times 10^5$	$4,36 \times 10^4$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$2,35 \times 10^6$	$1,16 \times 10^6$

6.3 - Dénombrements comparés CT et CF du 15.01.79 au 29.06.79

Les résultats obtenus sont reportés sur les graphes 21 et 22 ci-après qui donnent les moyennes, minima et maxima par mois et pour l'ensemble de la période.

L'interprétation des résultats est présentée en 3.3 du titre 3.



Annexe 7

DENOMBREMENTS COMPARES EN GERMES TEMOINS

PERIODE DU 15.01.79 AU 24.04.79

7.1 - Concentrations moyennes en CT, CF et SF sur eaux clarifiées en sortie de la station de Montpellier

7.1.1 - Moyennes de janvier 1979

Jours de prélèvement : lundi 15 - 22 - 29

mardi 16 - 23 - 30

Nombre d'observations : 22

	CT/100 ml	CF/100 ml	SF/100 ml
Moyenne géométrique : \bar{y}	$2,77 \times 10^5$	$1,69 \times 10^5$	$8,32 \times 10^4$
Facteur de dispersion : f	5,43	6,08	4,07
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$5,10 \times 10^4$	$2,78 \times 10^4$	$2,04 \times 10^4$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$1,50 \times 10^6$	$1,03 \times 10^6$	$3,39 \times 10^5$

7.1.2 - Moyennes de février 1979

Jours de prélèvement : lundi 5 - 12 - 26

mardi 6 - 13 - 27

Nombre d'observations : 24

	CT/100 ml	CF/100 ml	SF/100 ml
Moyenne géométrique : \bar{y}	$8,16 \times 10^5$	$3,82 \times 10^5$	$1,47 \times 10^5$
Facteur de dispersion : f	4,62	5,40	3,23
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$1,77 \times 10^5$	$7,07 \times 10^4$	$4,55 \times 10^4$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$3,77 \times 10^6$	$2,06 \times 10^6$	$4,75 \times 10^5$

7.1.3 - Moyennes de mars 1979

Jours de prélèvement : lundi 5 - 12 - 19 - 26

mardi 6 - 13 - 20 - 27

Nombre d'observations : 32

	CT/100 ml	CF/100 ml	SF/100 ml
Moyenne géométrique : \bar{y}	$5,54 \times 10^5$	$1,65 \times 10^5$	$1,60 \times 10^5$
Facteur de dispersion : f	3,33	4,15	3,59
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$1,66 \times 10^5$	$3,97 \times 10^4$	$4,46 \times 10^4$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$1,84 \times 10^6$	$6,85 \times 10^5$	$5,74 \times 10^5$

7.1.4 - Moyennes d'avril 1979

Jours de prélèvement : lundi 2 - 9 - 23
mardi 3 - 10 - 17 - 24

Nombre d'observations : 27

	CT/100 ml	CF/100 ml	SF/100 ml
Moyenne géométrique : \bar{y}	$7,21 \times 10^5$	$2,27 \times 10^3$	$1,72 \times 10^5$
Facteur de dispersion : f	4,41	5,12	3,99
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$1,63 \times 10^5$	$4,43 \times 10^4$	$4,31 \times 10^4$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$3,18 \times 10^6$	$1,16 \times 10^6$	$6,86 \times 10^5$

7.2 - Comparaison de l'ensemble des résultats de CT, CF et SF

Moyennes du 15.1.79 au 24.4.79

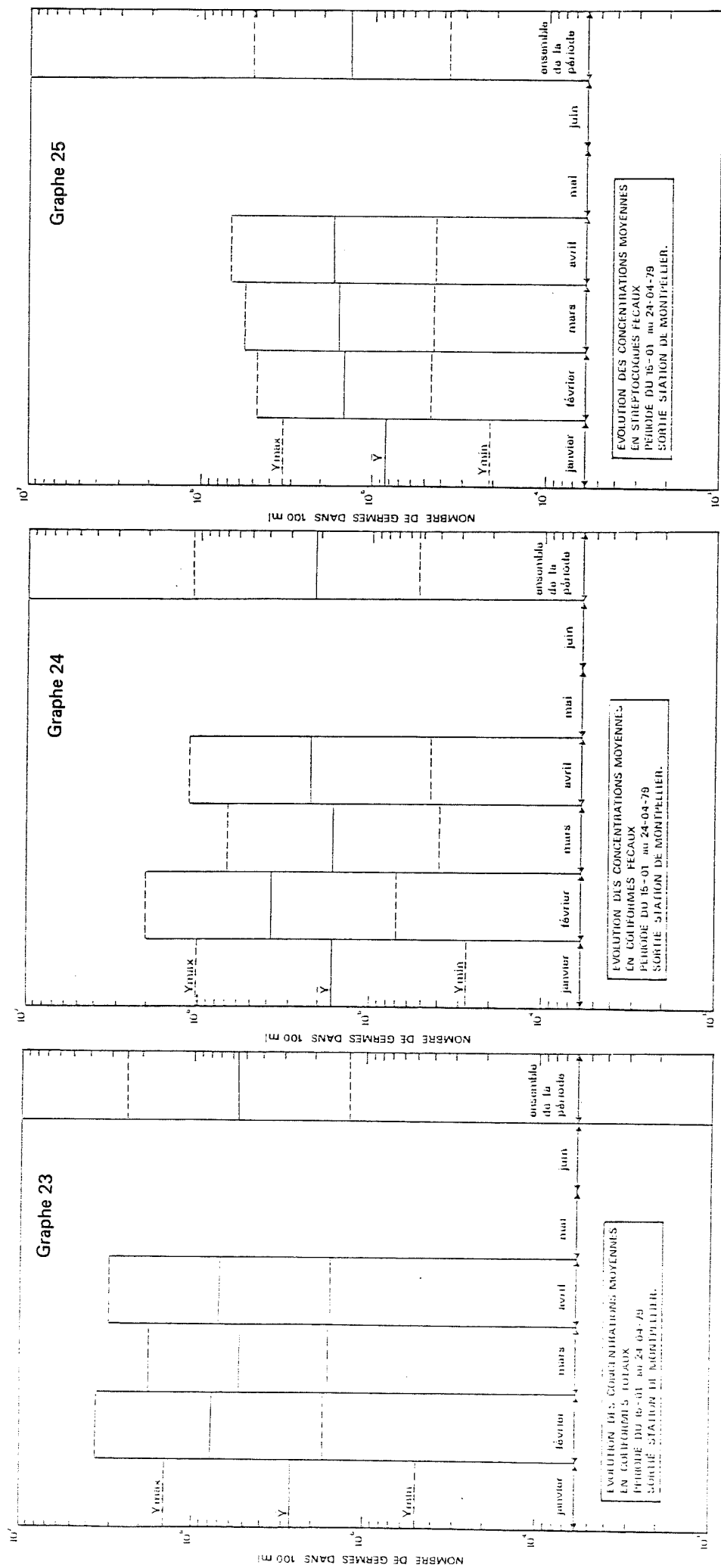
Nombre d'observations : 105

	CT/100 ml	CF/100 ml	SF/100 ml
Moyenne géométrique : \bar{y}	$5,61 \times 10^5$	$2,18 \times 10^5$	$1,43 \times 10^5$
Facteur de dispersion : f	4,46	5,12	3,76
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$1,26 \times 10^5$	$4,26 \times 10^4$	$3,80 \times 10^4$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$2,50 \times 10^6$	$1,12 \times 10^6$	$5,38 \times 10^5$

7.3 - Dénombrements comparés CT, CF et SF du 15.01.79 au 24.04.79

Les résultats obtenus sont reportés sur les graphes 23, 24 et 25 ci-après qui donnent les moyennes, minima et maxima par mois et pour l'ensemble de la période.

L'interprétation des résultats est présentée en 3.3 du titre 3.



Annexe 8

DENOMBREMENTS COMPARES DES GERMES TEMOINS

PERIODE DU 09.07.79 AU 26.11.79

8.1 - Concentrations moyennes en CT, CF et SF sur eaux clarifiées en sortie de la station de Montpellier

8.1.1 - Moyennes de juillet 1979

Jours de prélèvement : lundi 9 - 16 - 23 - 30
(pour les SF pas de prélèvement le 23 juillet)

Nombre d'observations : 12 (9 pour les C.F.)

	CT/100 ml	CF/100 ml	SF/100 ml
Moyenne géométrique : \bar{y}	$1,61 \times 10^6$	$9,40 \times 10^5$	$9,62 \times 10^4$
Facteur de dispersion : f	2,56	3,75	4,17
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$6,29 \times 10^5$	$2,51 \times 10^5$	$2,31 \times 10^4$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$4,12 \times 10^6$	$3,52 \times 10^6$	$4,01 \times 10^5$

8.1.2 - Moyennes d'août 1979

Jours de prélèvement : lundi 6 - 20 - 27

Nombre d'observations : 9

	CT/100 ml	CF/100 ml	SF/100 ml
Moyenne géométrique : \bar{y}	$5,80 \times 10^4$	$2,90 \times 10^4$	$6,05 \times 10^3$
Facteur de dispersion : f	2,89	2,06	4,70
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$2,01 \times 10^4$	$1,41 \times 10^4$	$1,29 \times 10^3$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$1,68 \times 10^5$	$5,97 \times 10^4$	$2,84 \times 10^4$

8.1.3 - Moyennes de septembre 1979

Jours de prélèvement : lundi 3 - 10 - 27 - 24

Nombre d'observations : 12

	CT/100 ml	CF/100 ml	SF/100 ml
Moyenne géométrique : \bar{y}	$1,82 \times 10^5$	$9,83 \times 10^4$	$5,14 \times 10^4$
Facteur de dispersion : f	4,49	6,30	5,30
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$4,05 \times 10^4$	$1,56 \times 10^4$	$9,70 \times 10^3$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$8,17 \times 10^5$	$6,19 \times 10^5$	$2,72 \times 10^5$

8.1.4 - Moyennes d'octobre 1979

Jours de prélèvement : lundi 8 - 15 - 22

Nombre d'observations : 9

	CT/100 ml	CF/100 ml	SF/100 ml
Moyenne géométrique : \bar{y}	$1,96 \times 10^5$	$1,31 \times 10^5$	$7,94 \times 10^4$
Facteur de dispersion : f	4,77	3,66	5,44
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$4,11 \times 10^4$	$3,58 \times 10^4$	$1,46 \times 10^4$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$9,35 \times 10^5$	$4,79 \times 10^5$	$4,32 \times 10^5$

8.1.5 - Moyennes de novembre 1979

Jours de prélèvement : lundi 5 - 12 - 19 - 26

Nombre d'observations : 12

	CT/100 ml	CF/100 ml	SF/100 ml
Moyenne géométrique : \bar{y}	$2,30 \times 10^6$	$1,06 \times 10^6$	$5,85 \times 10^5$
Facteur de dispersion : f	4,21	4,20	2,67
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$5,46 \times 10^5$	$2,52 \times 10^5$	$2,19 \times 10^5$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$9,68 \times 10^6$	$4,45 \times 10^6$	$1,56 \times 10^6$

8.2 - Comparaison de l'ensemble des résultats de CT, CF et SF

Moyennes du 9.7.79 au 26.11.79

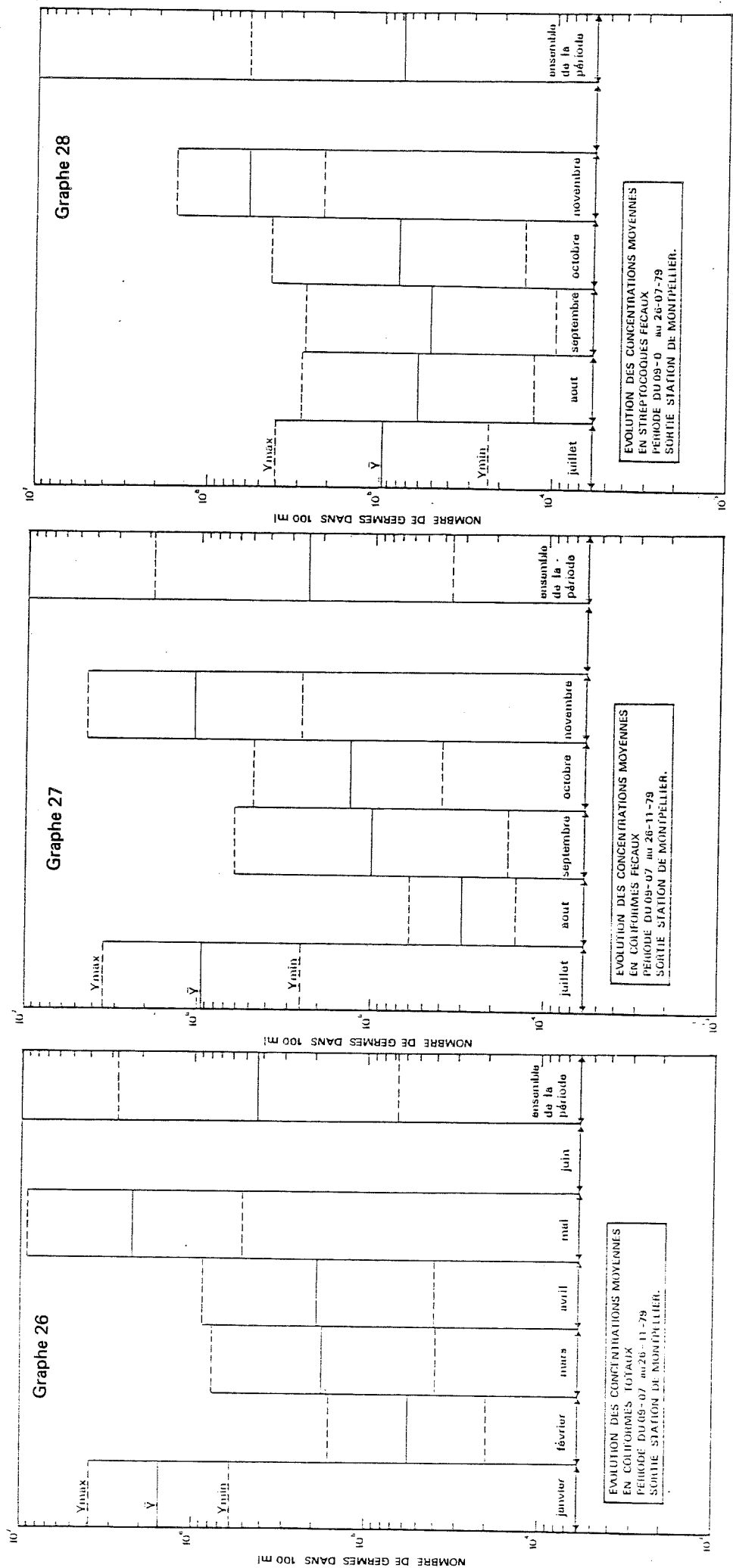
Nombre d'observations : 54 (51 pour les SF)

	CT/100 ml	CF/100 ml	SF/100 ml
Moyenne géométrique : \bar{y}	$4,34 \times 10^5$	$2,36 \times 10^5$	$7,53 \times 10^4$
Facteur de dispersion : f	6,55	6,93	7,75
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$6,63 \times 10^4$	$3,41 \times 10^4$	$9,72 \times 10^3$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$2,84 \times 10^6$	$1,84 \times 10^6$	$5,84 \times 10^5$

8.3 - Dénombrements comparés CT, CF et SF du 09.07.79 au 26.11.79

Les résultats obtenus sont reportés sur les graphes 26, 27 et 28 ci-après qui donnent les moyennes, minima et maxima par mois et pour l'ensemble de la période.

L'interprétation des résultats est présentée en 3.3 du titre 3.



ÉTAT BACTÉRIOLOGIQUE DU LEZ

Annexe 9 Evolution dans le temps des concentrations en germes témoins
(cf. § 1.1 - titre 4)

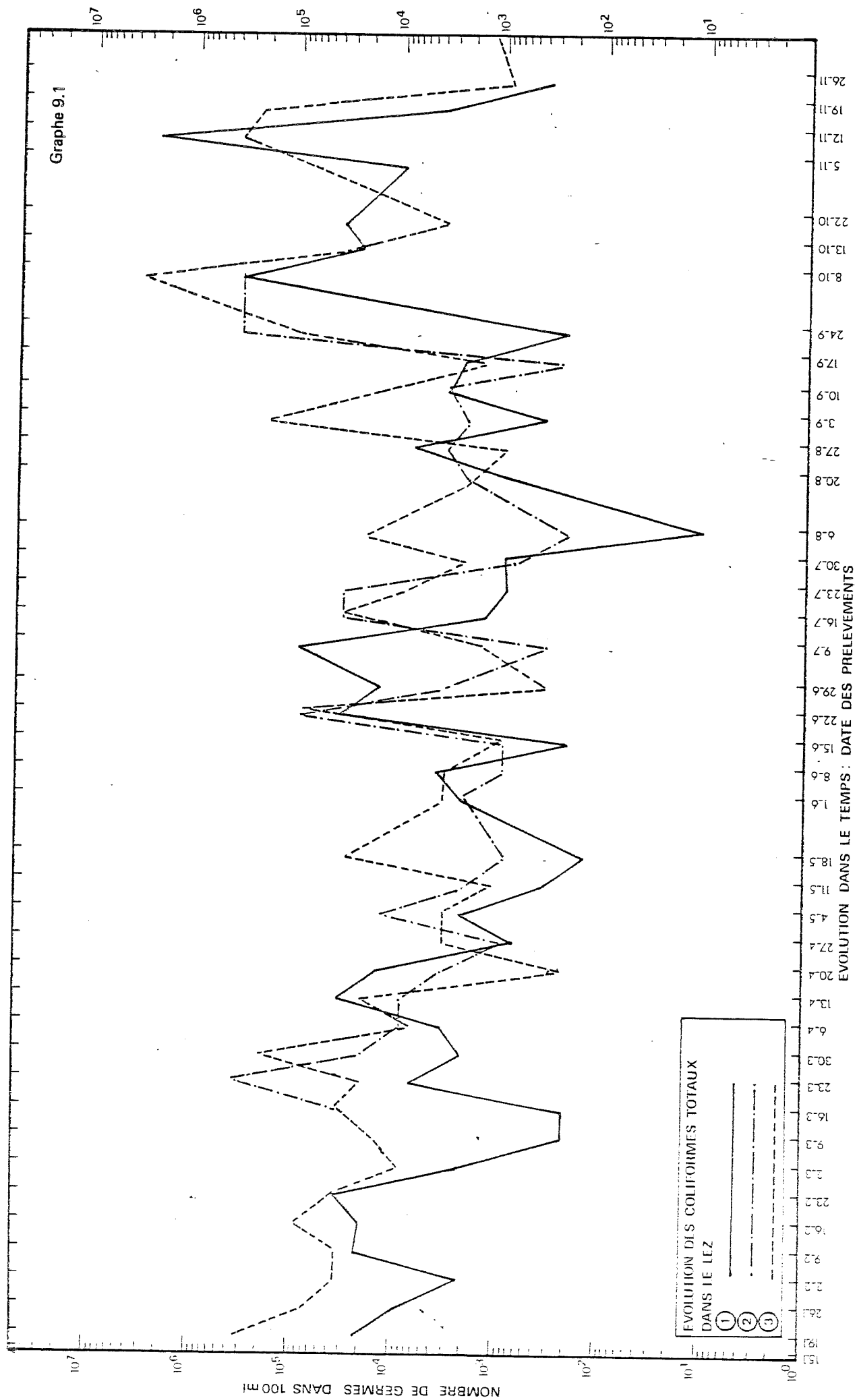
Annexe 10 Interprétation globale des résultats bactériologiques par période
(cf. § 2.3 - titre 4)

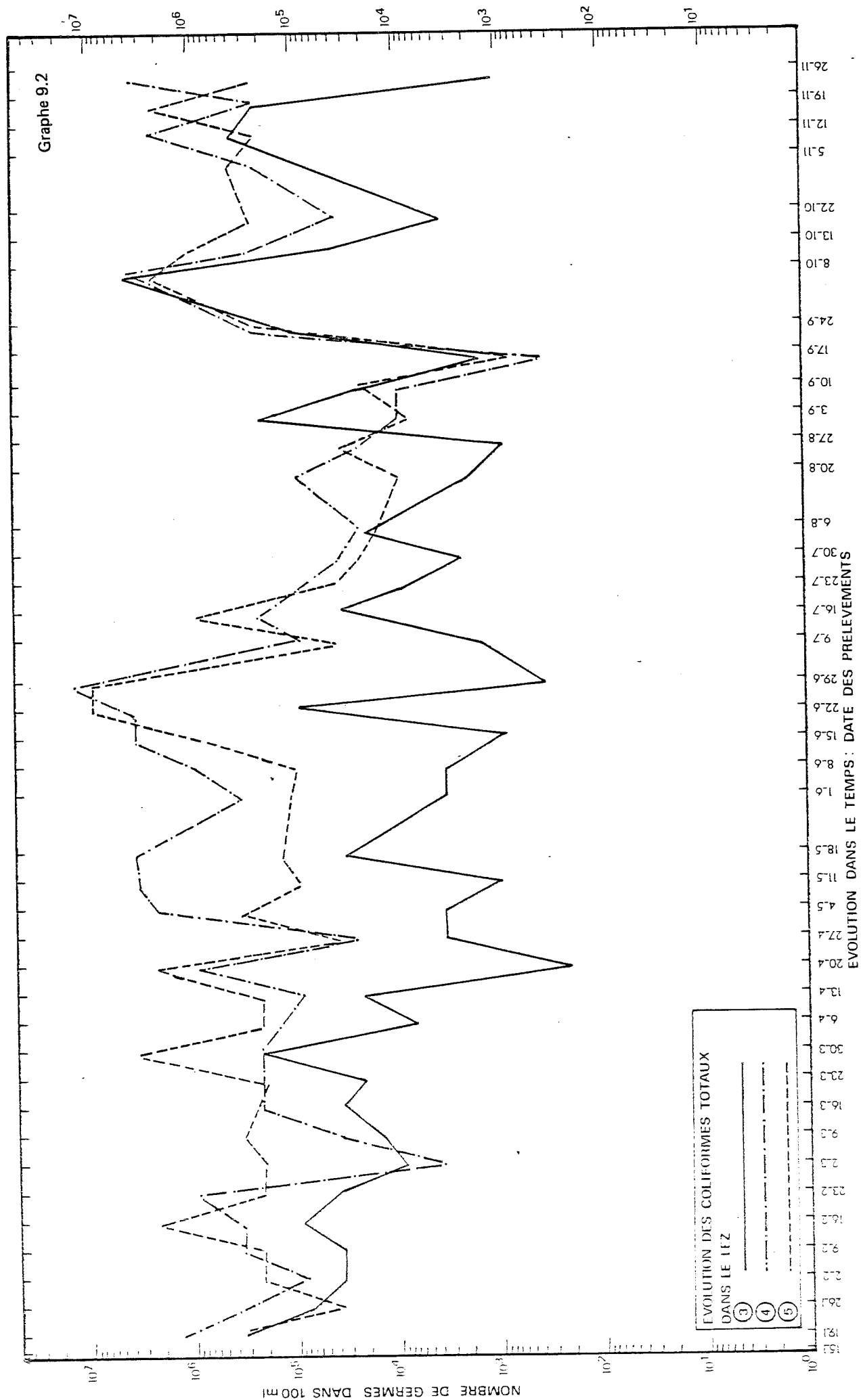
- répertoire des prélèvements et valeurs des moyennes en germes témoins
- profils en long dans le Lez par période et type de germes
 - . coliformes totaux
 - . coliformes fécaux
 - . streptocoques fécaux

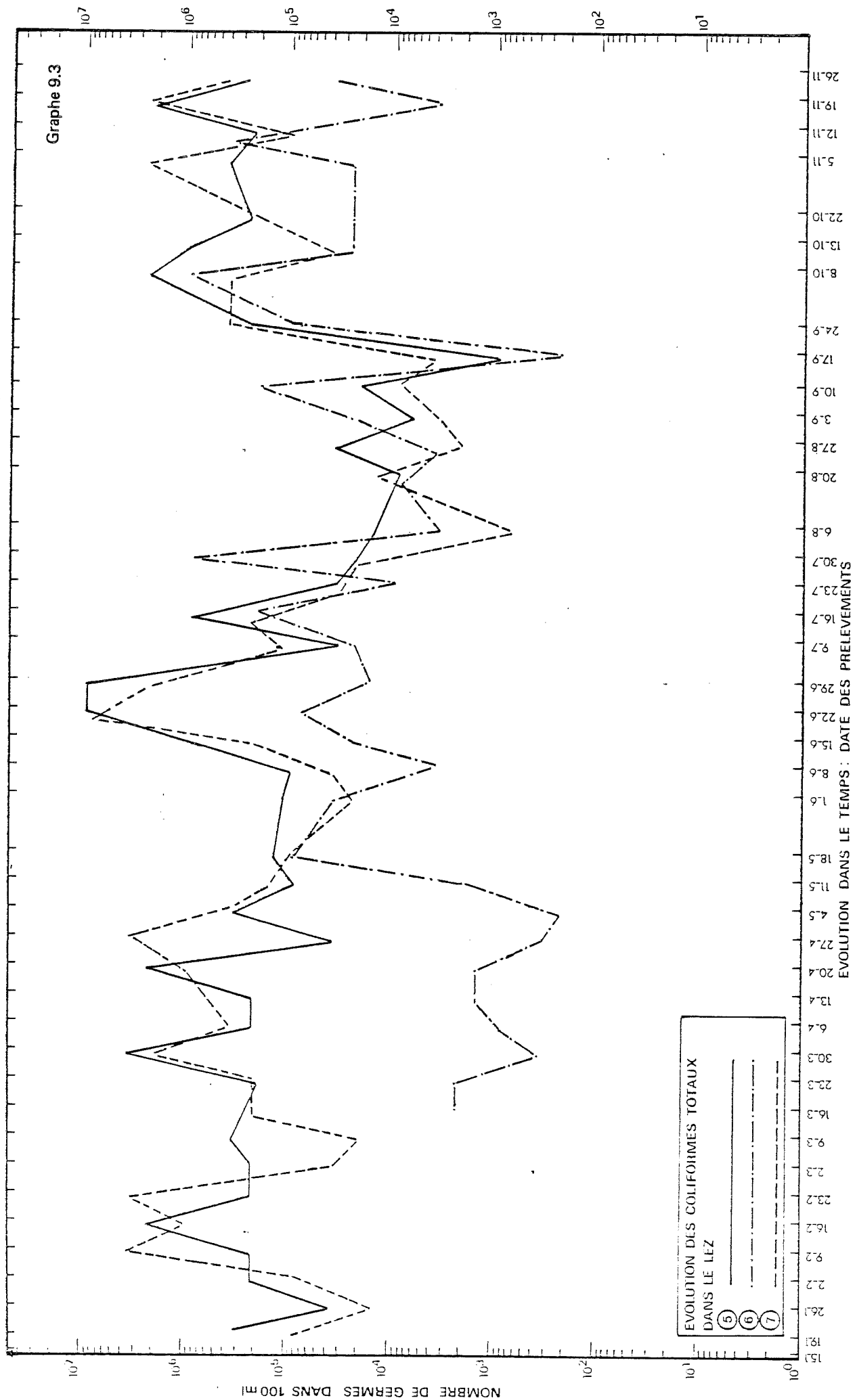
Annexe 9

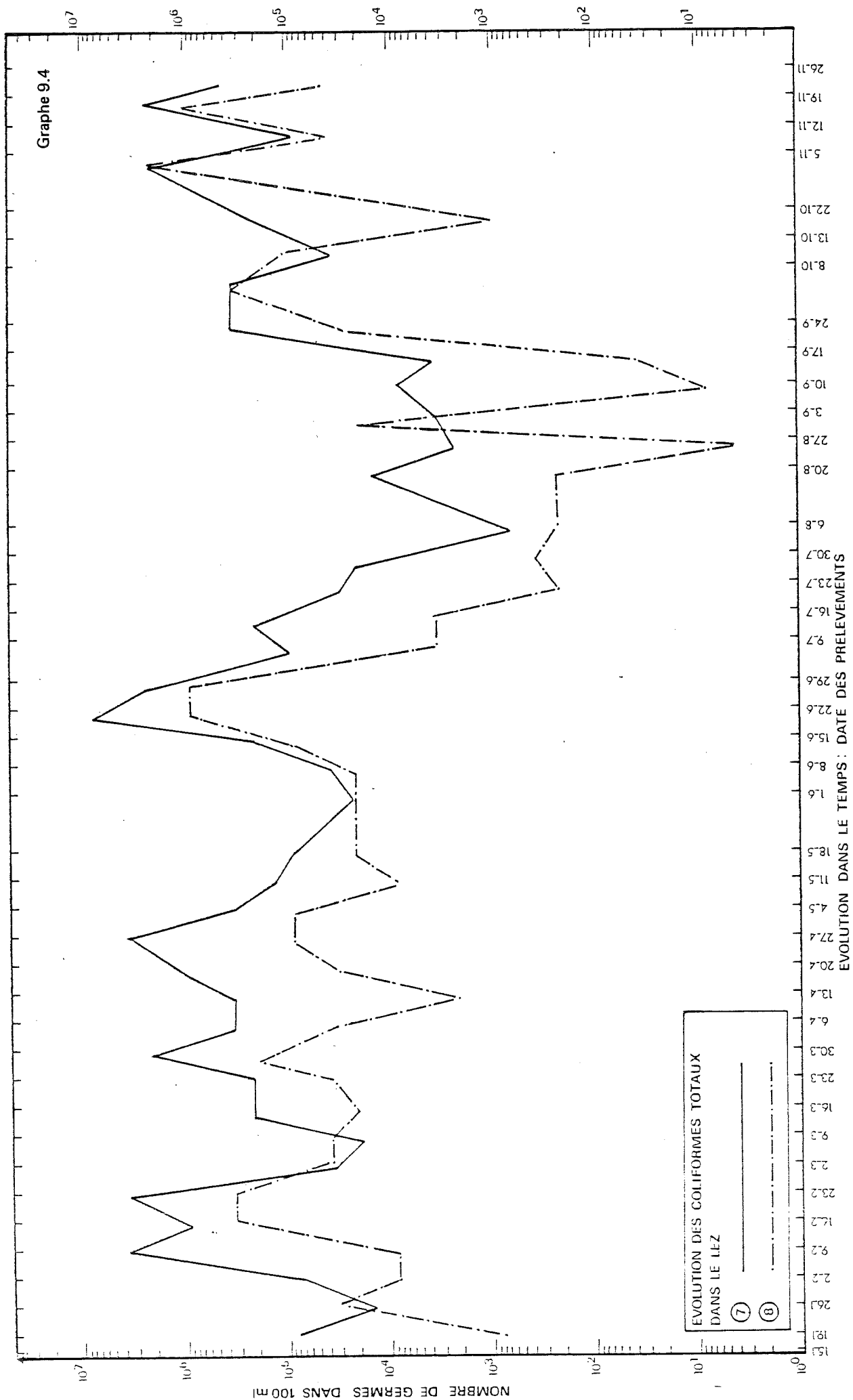
EVOLUTION DANS LE TEMPS DES CONCENTRATIONS EN GERMES TEMOINS

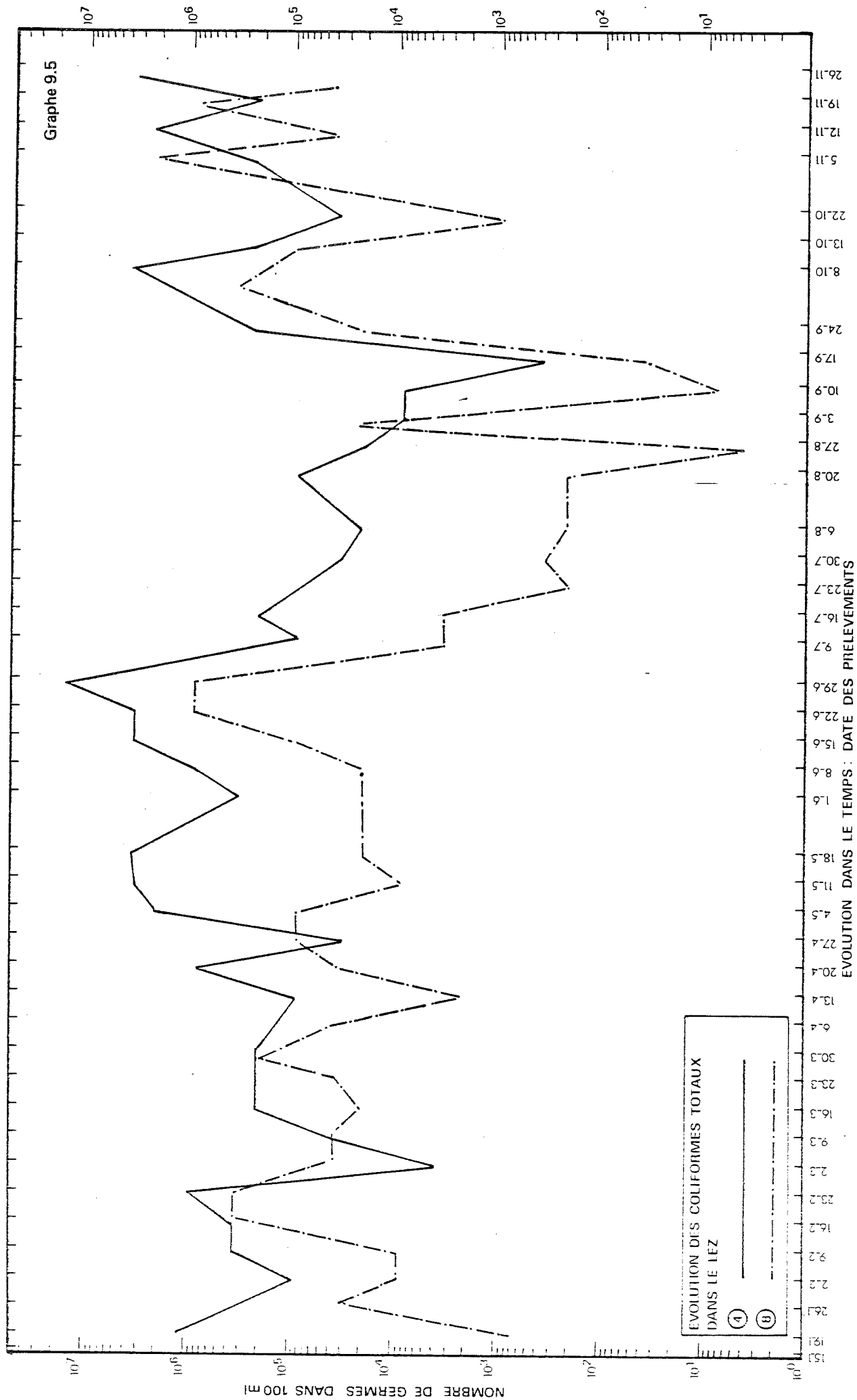
N° de référence des graphes	Coliformes totaux	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux
Evolution en amont de la Céreirède points (1),(2) & (3)	9.1	9.6	9.11
Influence du rejet de la station d'épuration de Montpellier points (3), (4) et (5)	9.2	9.7	9.12
Influence de la Mosson sur l'état du Lez points (5), (6) et (7)	9.3	9.8	9.13
Evolution du Lez de la Mosson à la Mer - points (7) et (8)	9.4	9.9	9.14
Comparaison entre l'aval de la station d'épuration et l'embouchure points (4) et (8)	9.5	9.10	9.15

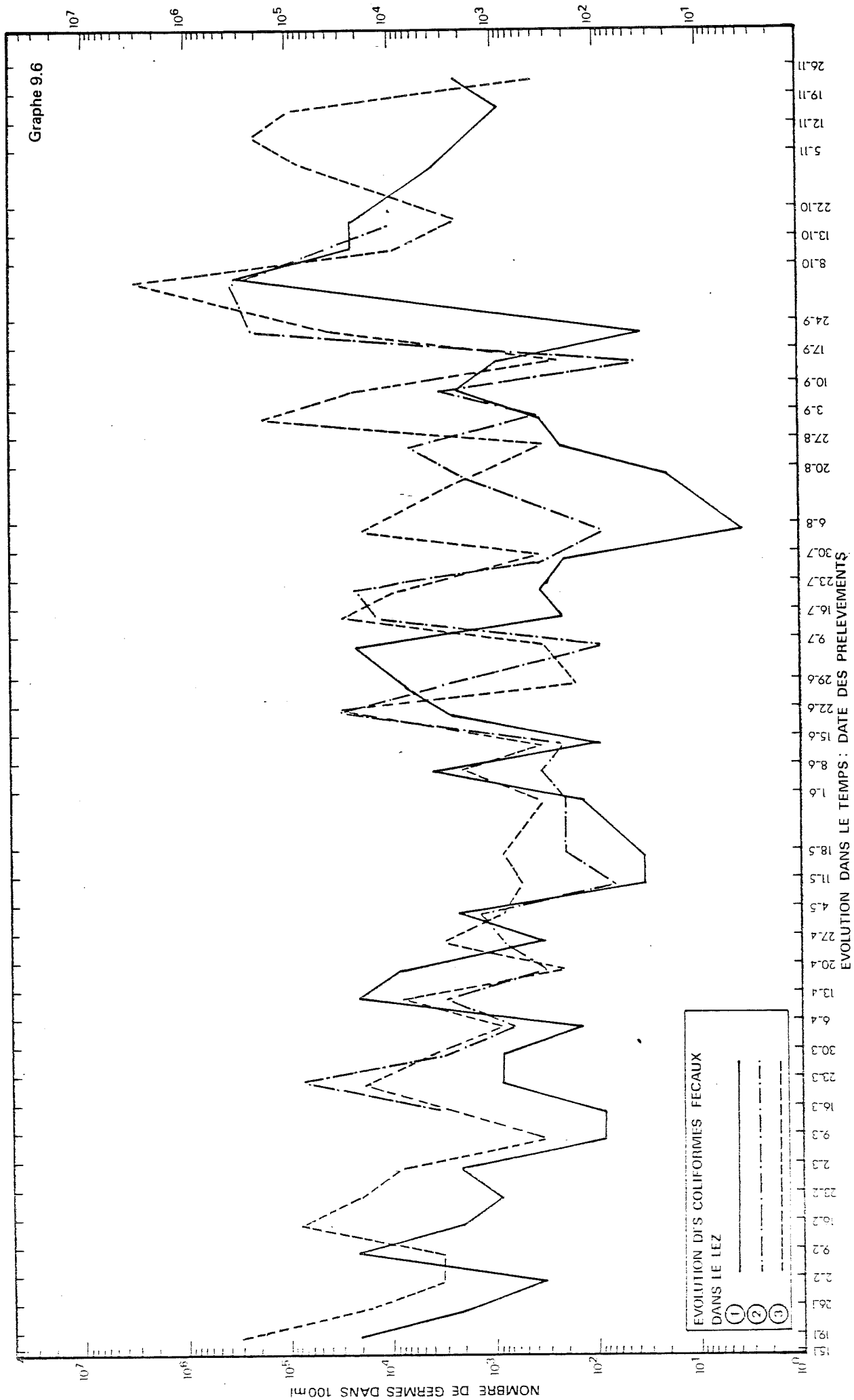


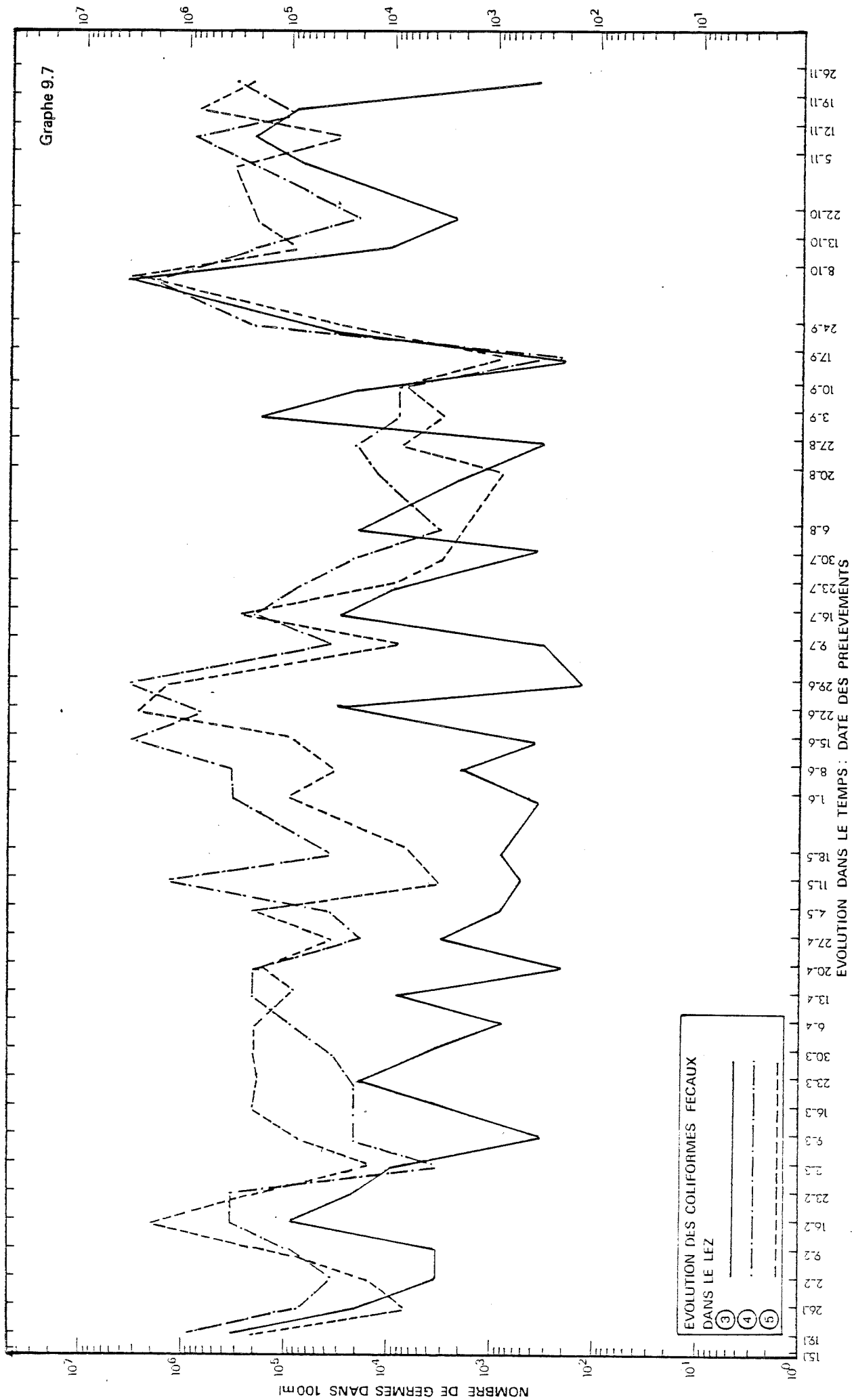


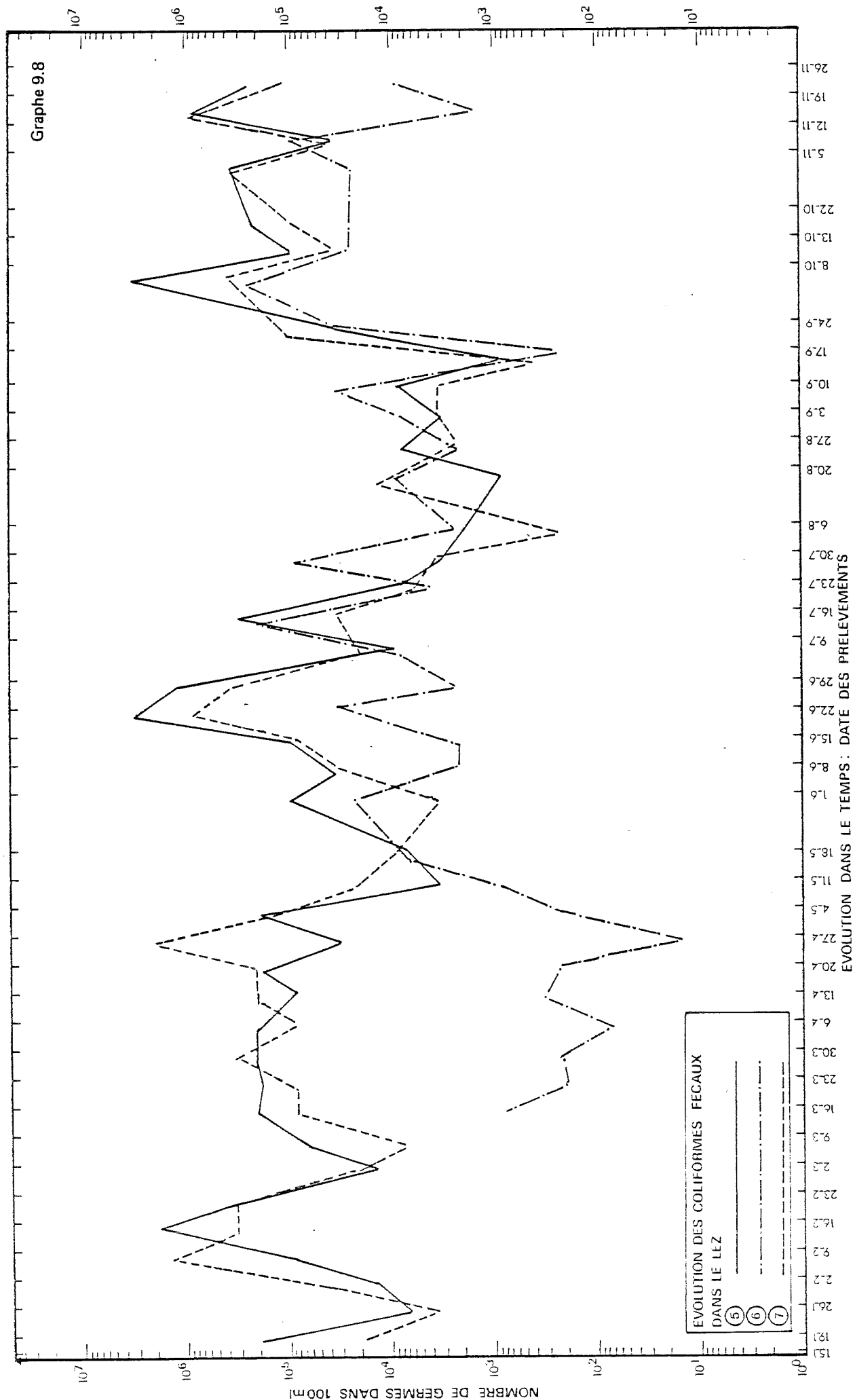


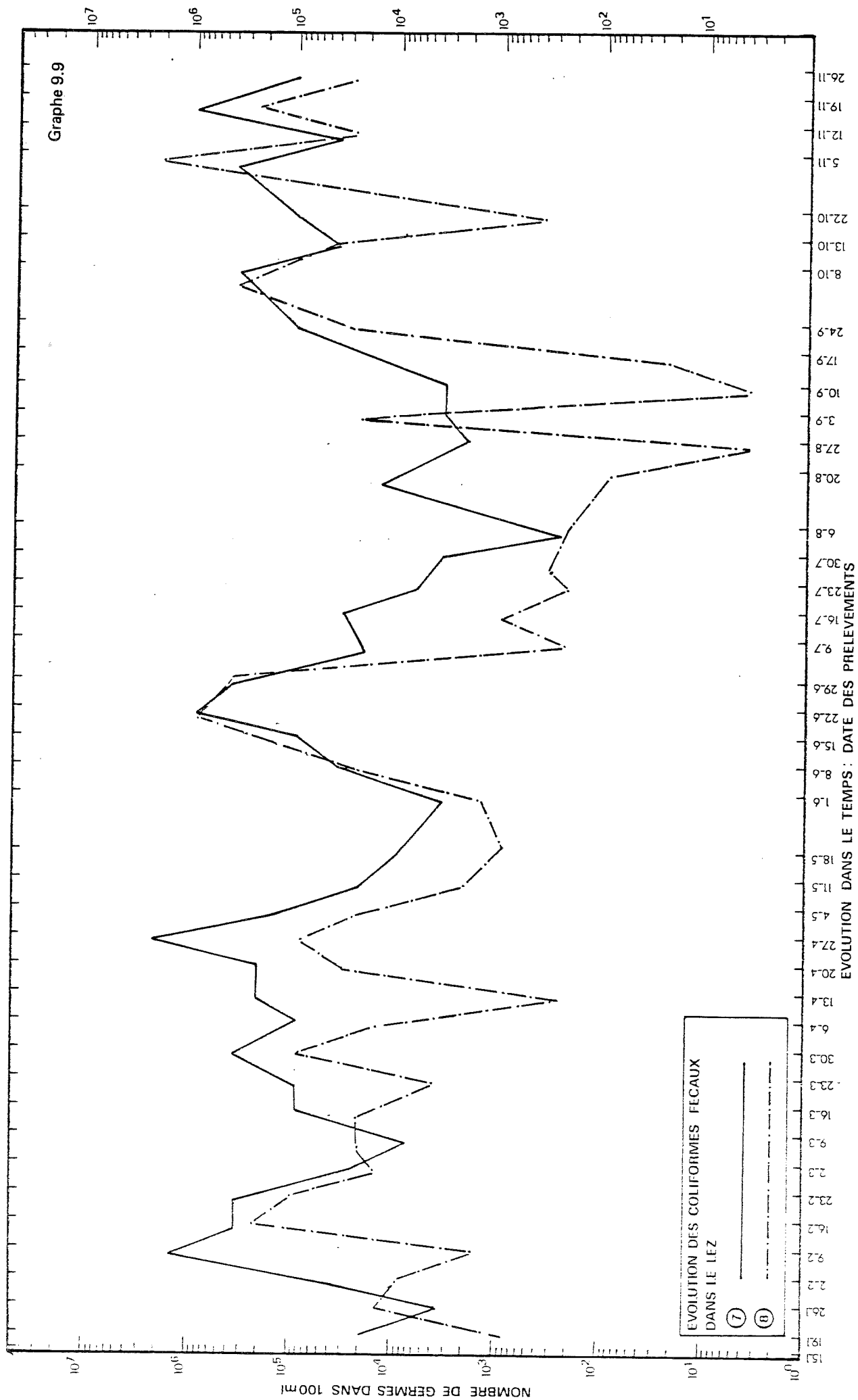


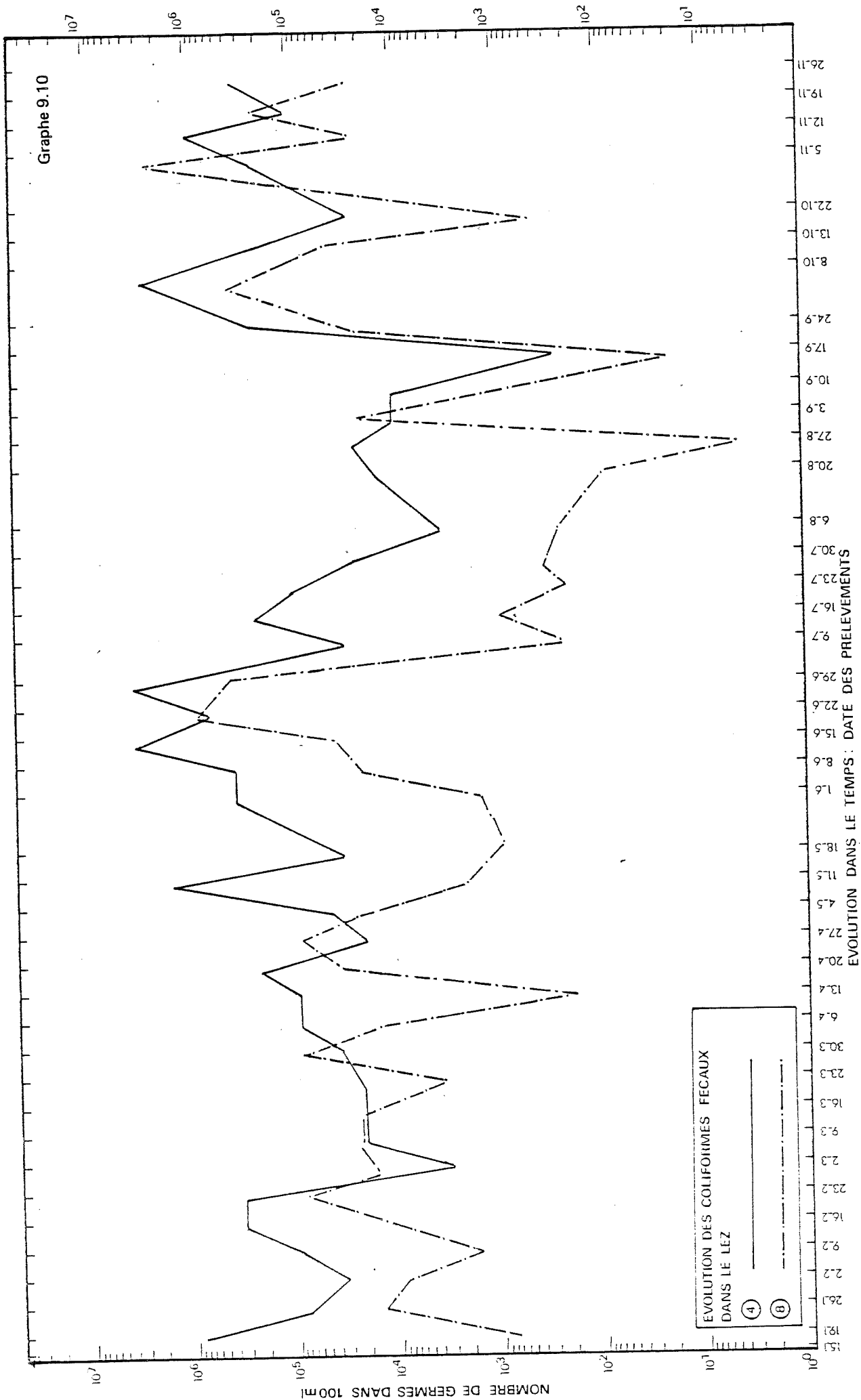


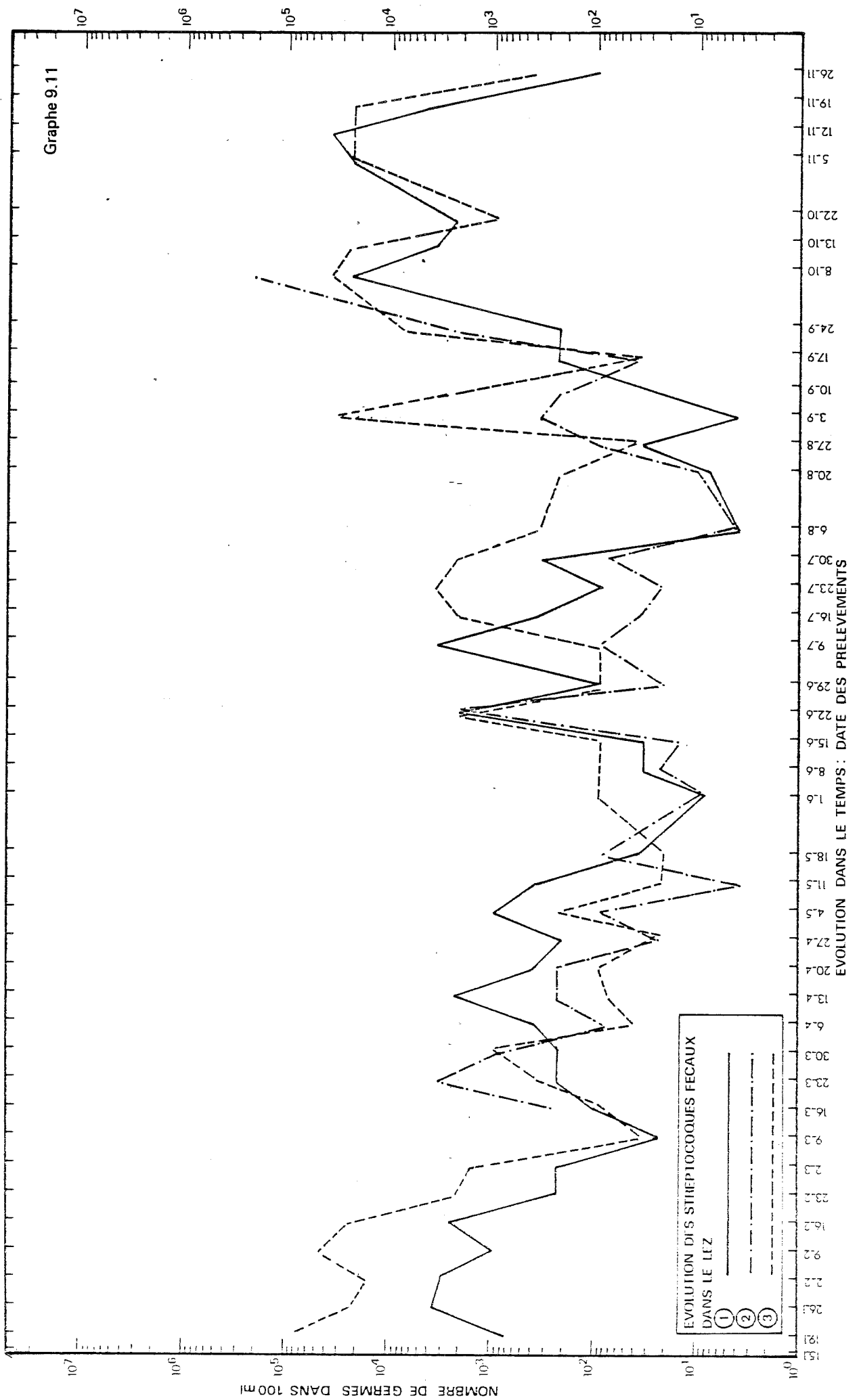


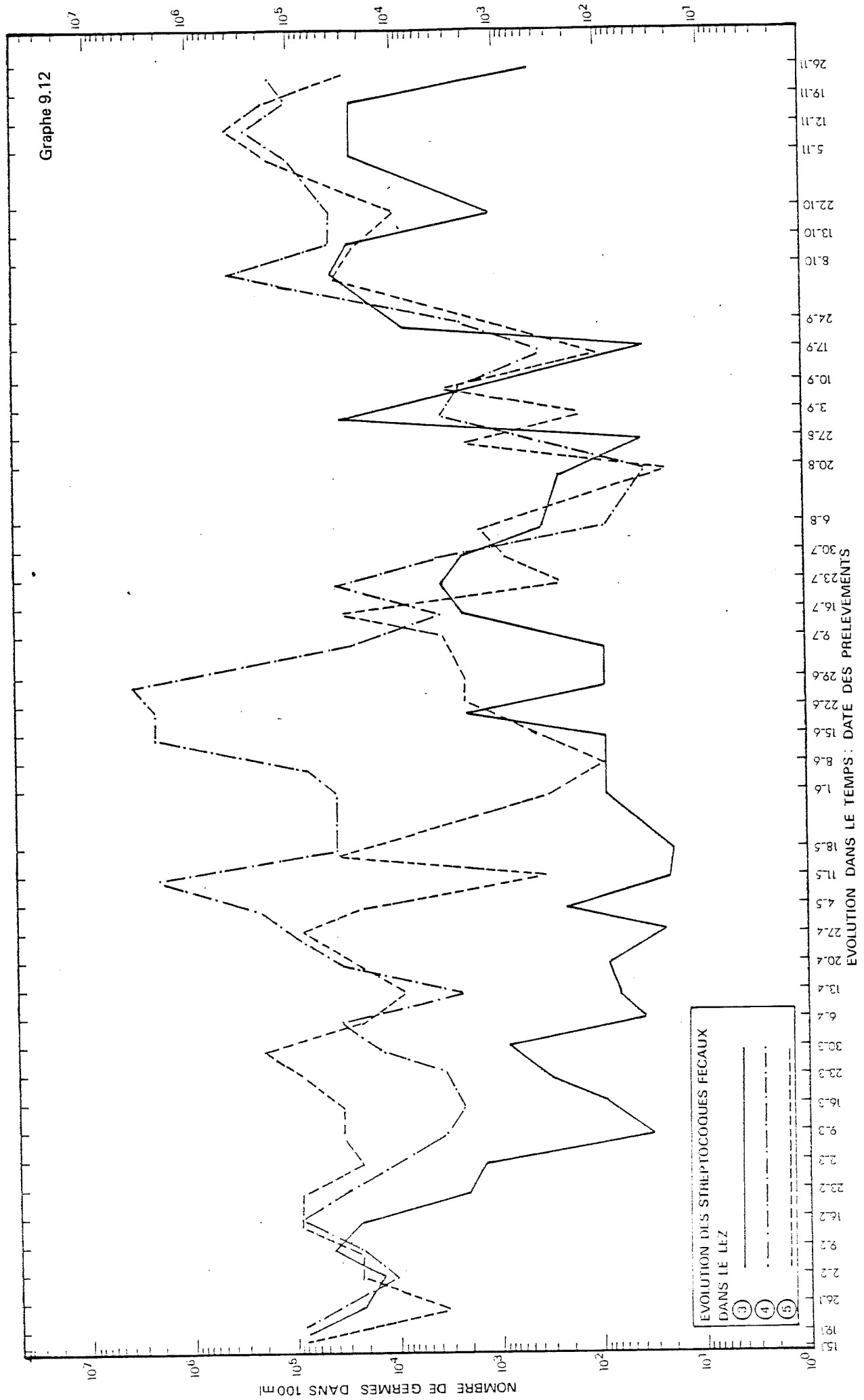


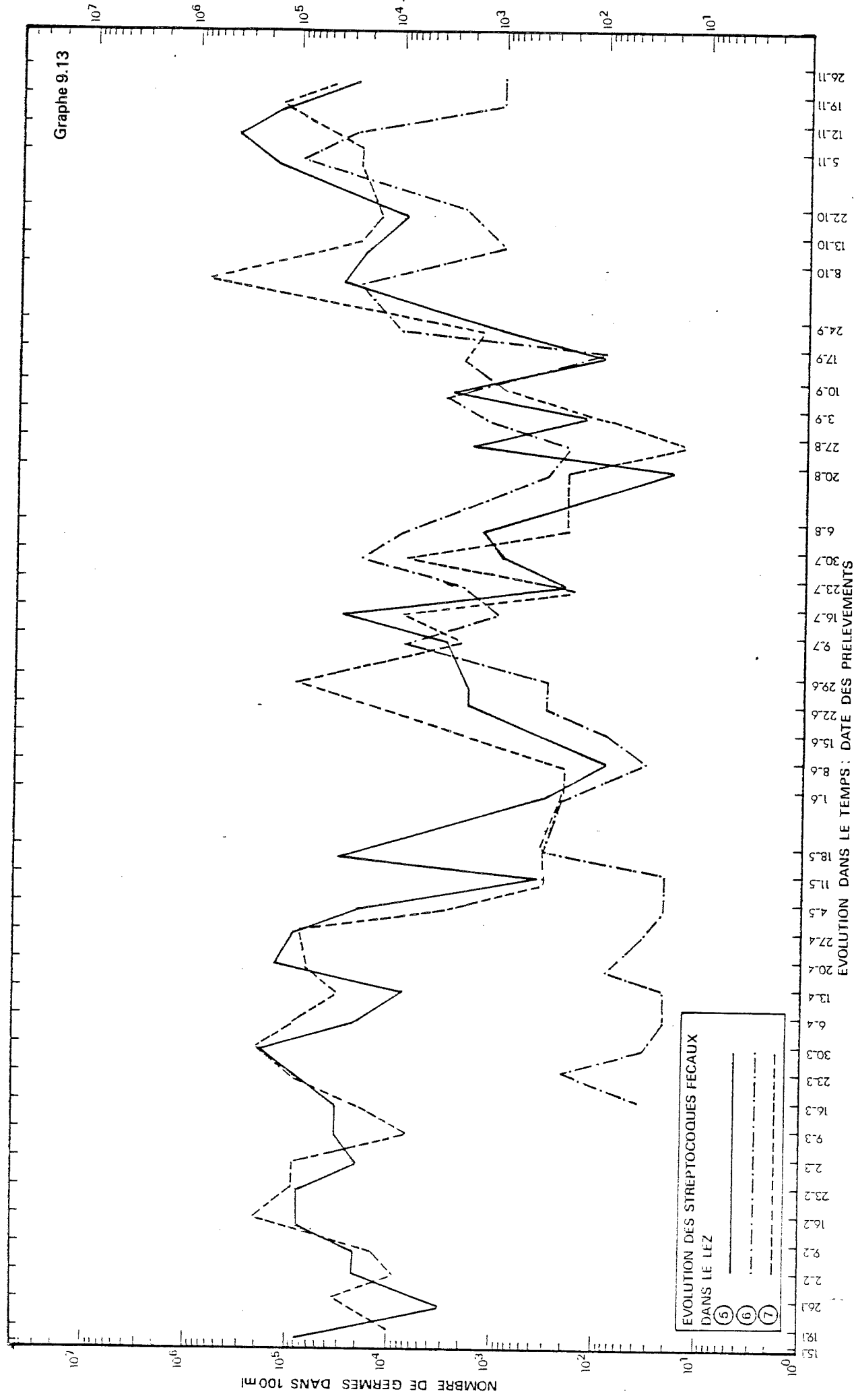


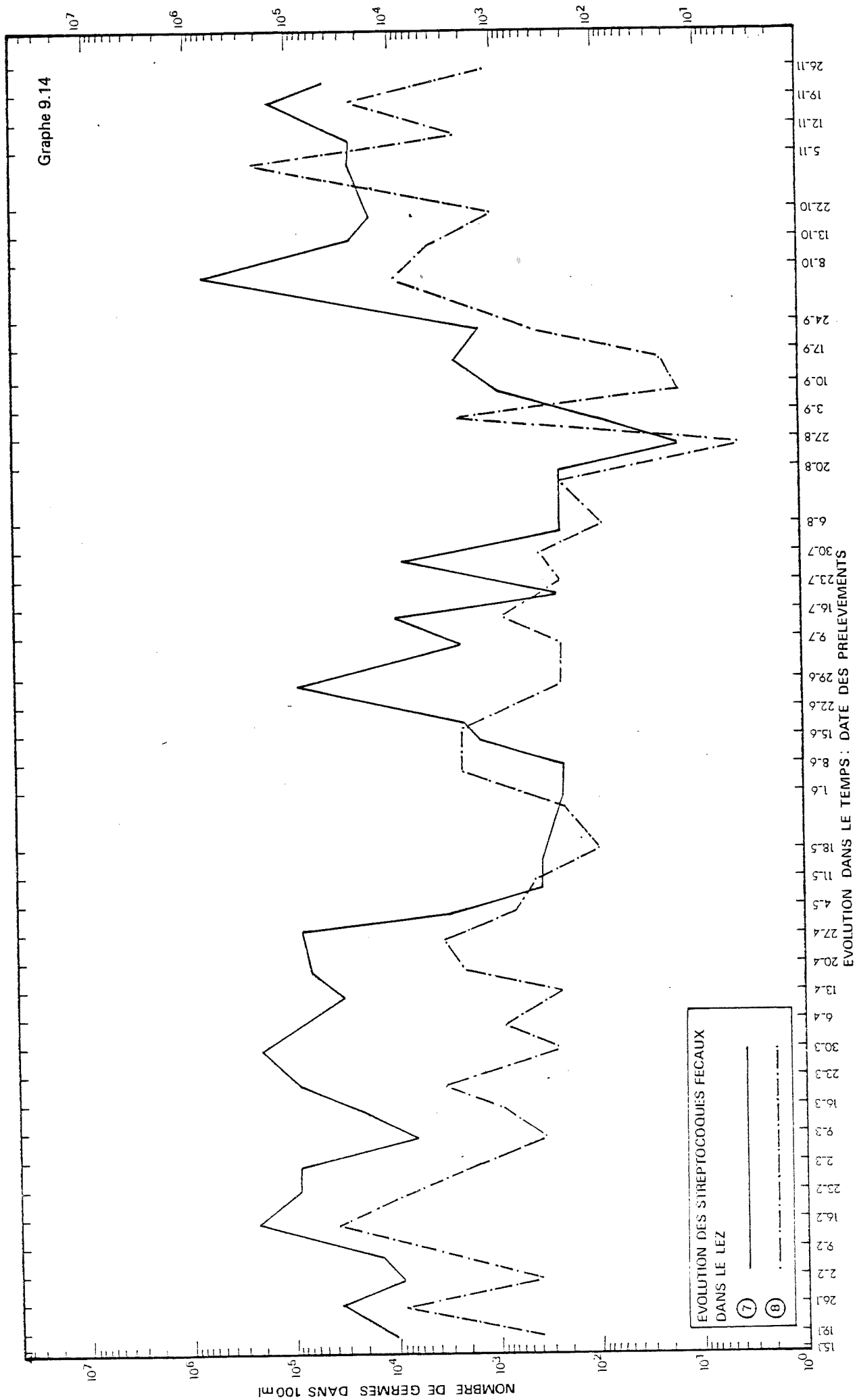


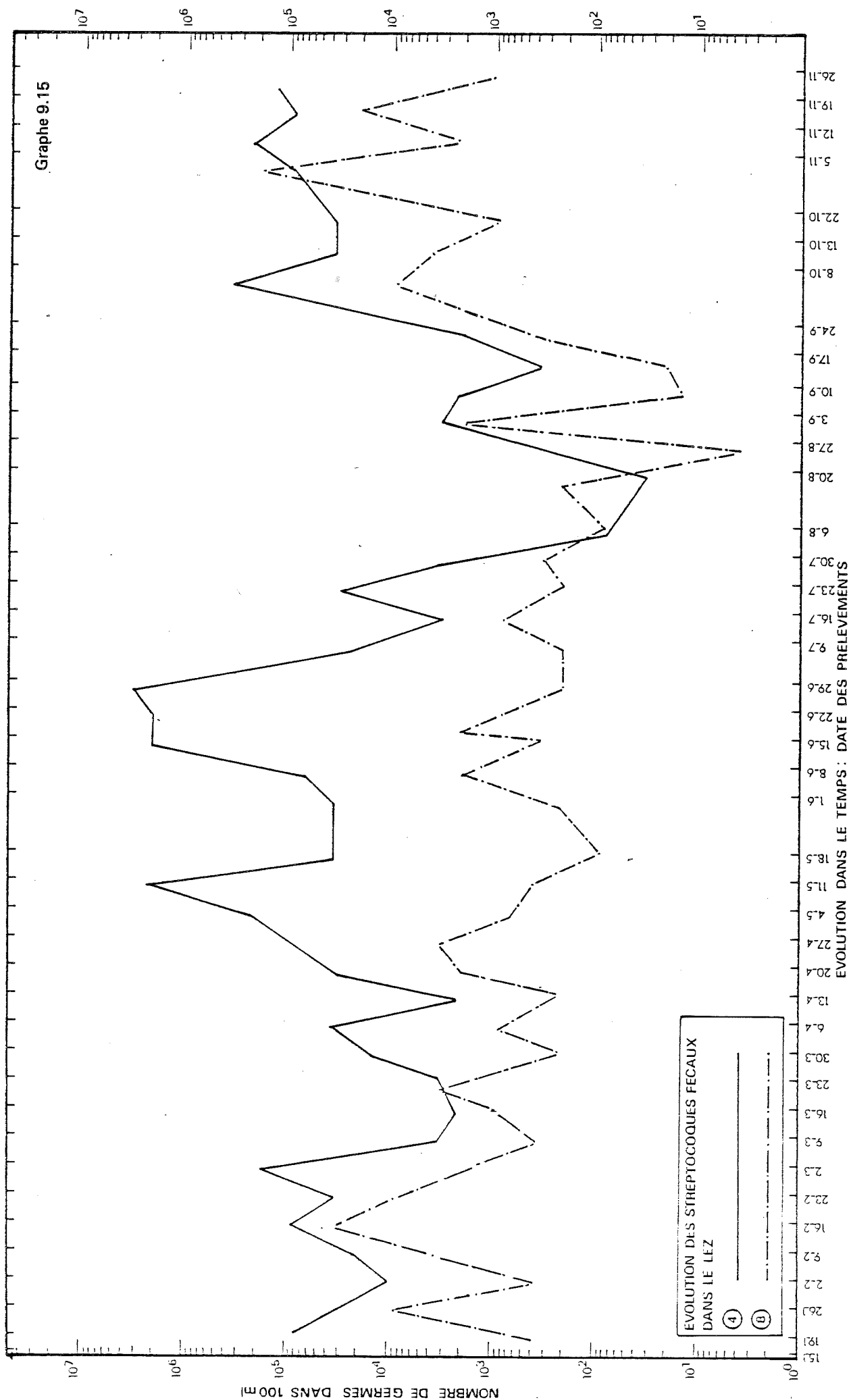












Annexe 10

INTERPRETATION GLOBALE DES RESULTATS

BACTERIOLOGIQUES PAR PERIODE

(cf. § 2.3 - titre 4)

Pour chaque période :

- répertoire des jours et des points de prélèvements
- détermination des moyennes en germes témoins par point
- profils en long dans le Lez par type de germes :
 - . coliformes totaux
 - . coliformes fécaux
 - . streptocoques fécaux.

10.1 - Du 16 mars au 22 octobre (période a)

10.1.1 - Points de prélèvement

1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8

10.1.2 - Jours de prélèvement

Janvier

Février

Mars

16 - 23 - 30

Avril

6 - 13 - 20 - 27

Mai

4 - 11 - 18

Juin

1 - 8 - 15 - 22 - 29

Juillet

9 - 16 - 23 - 30

Août

6 - 20 - 27

Septembre

3 - 10 - 17 - 24

Octobre

8

Novembre

Nombre d'observations : n = 28

10.1.3 - Détermination des moyennes en germes témoins

- Coliformes totaux : CT/100 ml

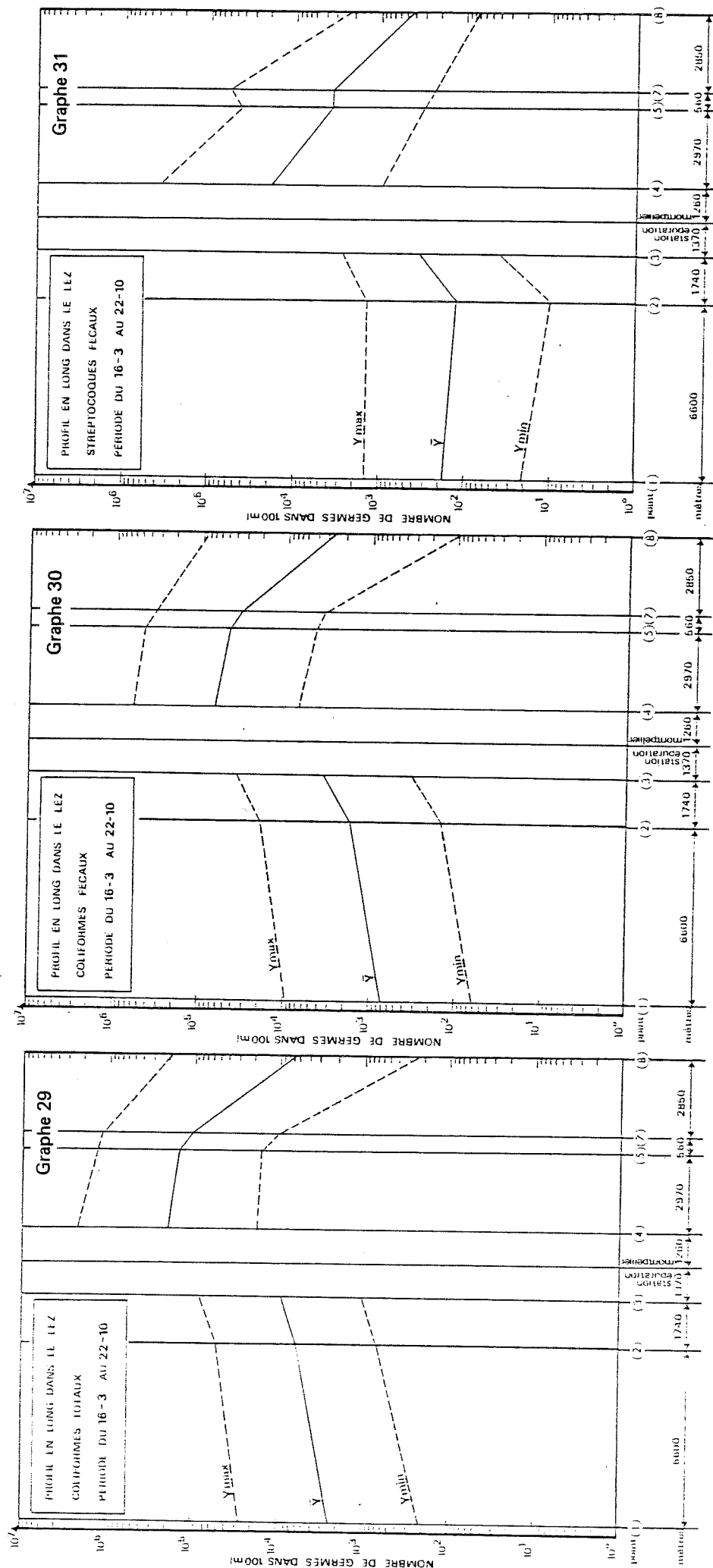
Point n°	1	2	3	4	5	6	7	8
Moyenne géométrique : \bar{y}	$2,42 \times 10^3$	$5,99 \times 10^3$	$9,11 \times 10^3$	$2,00 \times 10^5$	$1,47 \times 10^5$	$9,48 \times 10^3$	$1,10 \times 10^5$	$6,94 \times 10^3$
Facteur de dispersion : f	10,93	8,58	8,97	10,76	9,00	10,72	10,20	27,08
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$2,21 \times 10^2$	$6,98 \times 10^2$	$1,02 \times 10^3$	$1,86 \times 10^4$	$1,63 \times 10^4$	$8,84 \times 10^2$	$1,08 \times 10^4$	$2,56 \times 10^2$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$2,65 \times 10^4$	$5,14 \times 10^4$	$8,17 \times 10^4$	$2,15 \times 10^6$	$1,32 \times 10^6$	$1,02 \times 10^5$	$1,12 \times 10^6$	$1,88 \times 10^5$

- Coliformes fécaux : CF/100 ml

Point n°	1	2	3	4	5	6	7	8
Moyenne géométrique : \bar{y}	$7,55 \times 10^2$	$1,72 \times 10^3$	$3,63 \times 10^3$	$6,65 \times 10^4$	$4,53 \times 10^4$	$3,03 \times 10^3$	$3,43 \times 10^4$	$3,08 \times 10^3$
Facteur de dispersion : f	12,2	11,46	10,46	9,23	10,01	11,73	9,65	28,31
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$6,19 \times 10^1$	$1,50 \times 10^2$	$3,47 \times 10^2$	$7,20 \times 10^3$	$4,53 \times 10^3$	$2,58 \times 10^2$	$3,55 \times 10^3$	$1,09 \times 10^2$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$9,21 \times 10^3$	$1,97 \times 10^4$	$3,80 \times 10^4$	$6,14 \times 10^5$	$4,53 \times 10^5$	$3,55 \times 10^4$	$3,31 \times 10^5$	$8,72 \times 10^4$

- Streptocoques fécaux : SF/100 ml

Point n°	1	2	3	4	5	6	7	8
Moyenne géométrique : \bar{y}	$1,76 \times 10^2$	$1,21 \times 10^2$	$3,44 \times 10^2$	$1,87 \times 10^4$	$3,76 \times 10^3$	$5,41 \times 10^2$	$3,68 \times 10^3$	$4,04 \times 10^2$
Facteur de dispersion : f	8,12	11,5	8,21	20,0	11,5	9,99	15,7	5,74
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$2,17 \times 10^1$	$1,05 \times 10^1$	$4,19 \times 10^1$	$9,35 \times 10^2$	$3,27 \times 10^2$	$5,42 \times 10^1$	$2,34 \times 10^2$	$7,04 \times 10^1$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$1,43 \times 10^3$	$1,39 \times 10^3$	$2,82 \times 10^3$	$3,74 \times 10^5$	$4,32 \times 10^4$	$5,40 \times 10^3$	$5,78 \times 10^4$	$2,32 \times 10^3$



10.2 - Du 16 mars au 26 novembre (période b)

10.2.1 - Points de prélèvement

1 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8

10.2.2 - Jours de prélèvement

Janvier

Février

Mars

16 - 23 - 30

Avril

6 - 13 - 20 - 27

Mai

4 - 11 - 18

Juin

1 - 8 - 15 - 22 - 29

Juillet

9 - 16 - 23 - 30

Août

6 - 20 - 27

Septembre

3 - 10 - 17 - 24

Octobre

8 - 15 - 22

Novembre

5 - 12 - 19 - 26

Nombre d'observations : n = 33

10.2.3 - Détermination des moyennes en germes témoins

- Coliformes totaux : CT/100 ml

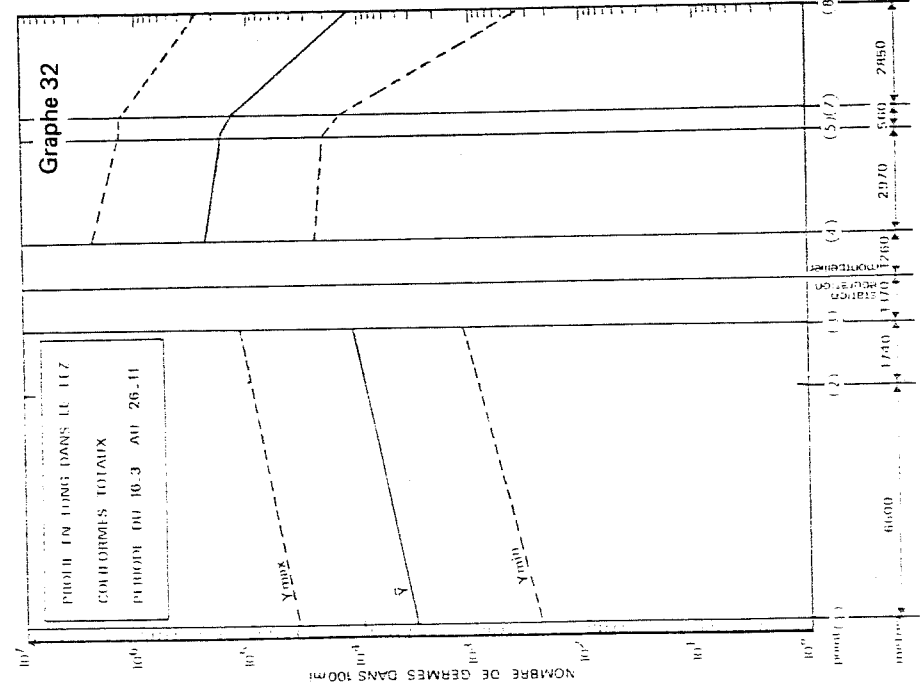
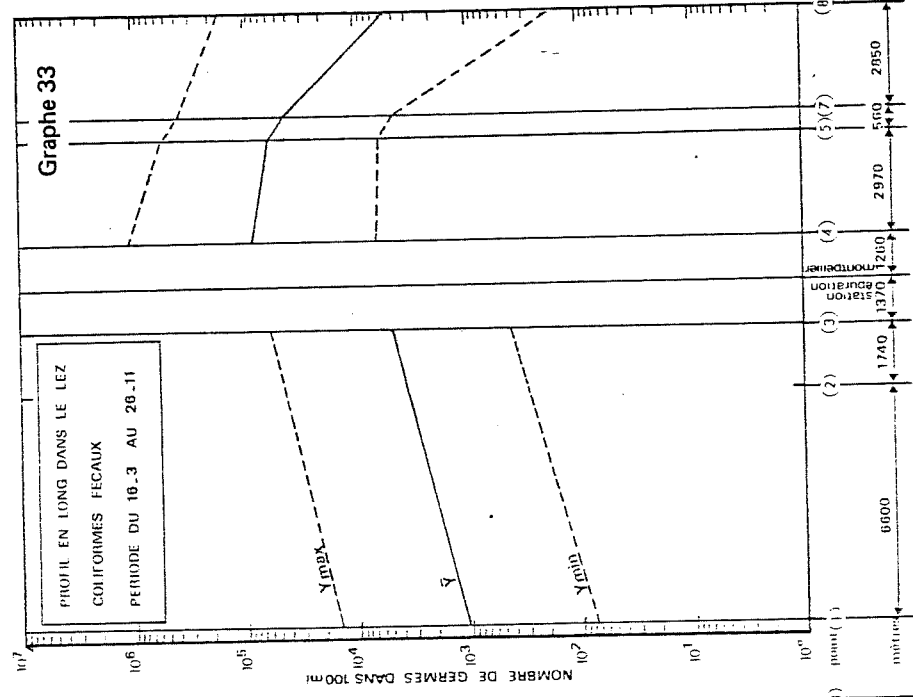
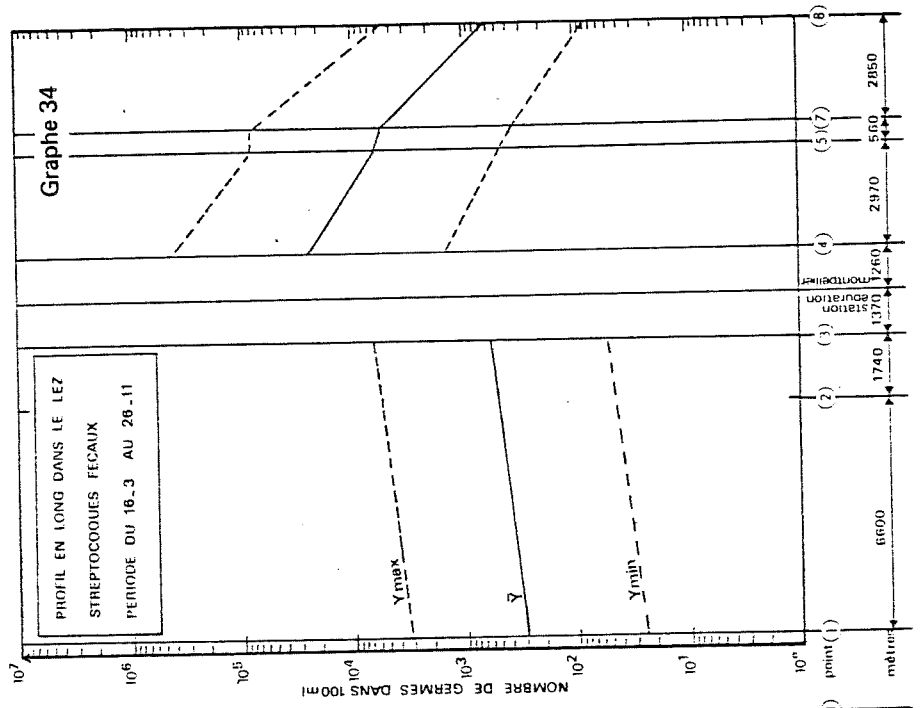
Point n°	1	3	4	5	6	7	8
Moyenne géométrique : \bar{y}	$3,17 \times 10^3$	$1,16 \times 10^4$	$2,38 \times 10^5$	$1,67 \times 10^5$	$1,13 \times 10^4$	$1,35 \times 10^5$	$1,15 \times 10^4$
Facteur de dispersion : f	11,45	9,59	9,74	8,03	9,92	9,73	27,98
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$2,77 \times 10^2$	$1,21 \times 10^3$	$2,44 \times 10^4$	$2,08 \times 10^4$	$1,14 \times 10^3$	$1,39 \times 10^4$	$4,11 \times 10^2$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$3,63 \times 10^4$	$1,12 \times 10^5$	$2,32 \times 10^6$	$1,34 \times 10^6$	$1,12 \times 10^5$	$1,31 \times 10^6$	$3,22 \times 10^5$

- Coliformes fécaux : CF/100 ml

Point n°	1	3	4	5	6	7	8
Moyenne géométrique : \bar{y}	$1,03 \times 10^3$	$4,77 \times 10^3$	$8,25 \times 10^4$	$5,63 \times 10^4$	$3,84 \times 10^3$	$4,20 \times 10^4$	$5,22 \times 10^3$
Facteur de dispersion : f	13,70	11,37	12,43	9,24	10,95	9,01	29,84
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$7,52 \times 10^1$	$4,20 \times 10^2$	$6,64 \times 10^3$	$6,09 \times 10^3$	$3,51 \times 10^2$	$4,66 \times 10^3$	$1,75 \times 10^2$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$1,41 \times 10^4$	$5,42 \times 10^4$	$1,03 \times 10^6$	$5,20 \times 10^5$	$4,20 \times 10^4$	$3,78 \times 10^5$	$1,56 \times 10^5$

- Streptocoques fécaux : SF/100 ml

Point n°	1	3	4	5	6	7	8
Moyenne géométrique : \bar{y}	$2,82 \times 10^2$	$5,73 \times 10^2$	$2,40 \times 10^4$	$6,02 \times 10^3$	$7,42 \times 10^2$	$5,21 \times 10^3$	$6,37 \times 10^2$
Facteur de dispersion : f	10,84	10,84	16,90	12,86	11,25	14,59	8,07
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$2,60 \times 10^1$	$5,29 \times 10^1$	$1,42 \times 10^3$	$4,68 \times 10^2$	$6,60 \times 10^1$	$3,57 \times 10^2$	$7,89 \times 10^1$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$3,06 \times 10^3$	$6,21 \times 10^3$	$4,06 \times 10^5$	$7,74 \times 10^4$	$8,35 \times 10^3$	$7,60 \times 10^4$	$5,14 \times 10^3$



10.3 - Du 19 janvier au 26 novembre (période c)

10.3.1 - Points de prélèvement

1 - 3 - 4 - 5 - 7 - 8

10.3.2 - Jours de prélèvement

Janvier	19 - 26
Février	2 - 9 - 16 - 23
Mars	2 - 9 - 16 - 23 - 30
Avril	6 - 13 - 20 - 27
Mai	4 - 11 - 18
Juin	1 - 8 - 15 - 22 - 29
Juillet	9 - 16 - 23 - 30
Août	6 - 20 - 27
Septembre	3 - 10 - 17 - 24
Octobre	8 - 15 - 22
Novembre	5 - 12 - 19 - 26

Nombre d'observations : n = 41

10.3.3 - Détermination des moyennes en germes témoins

- Coliformes totaux : CT/100 ml

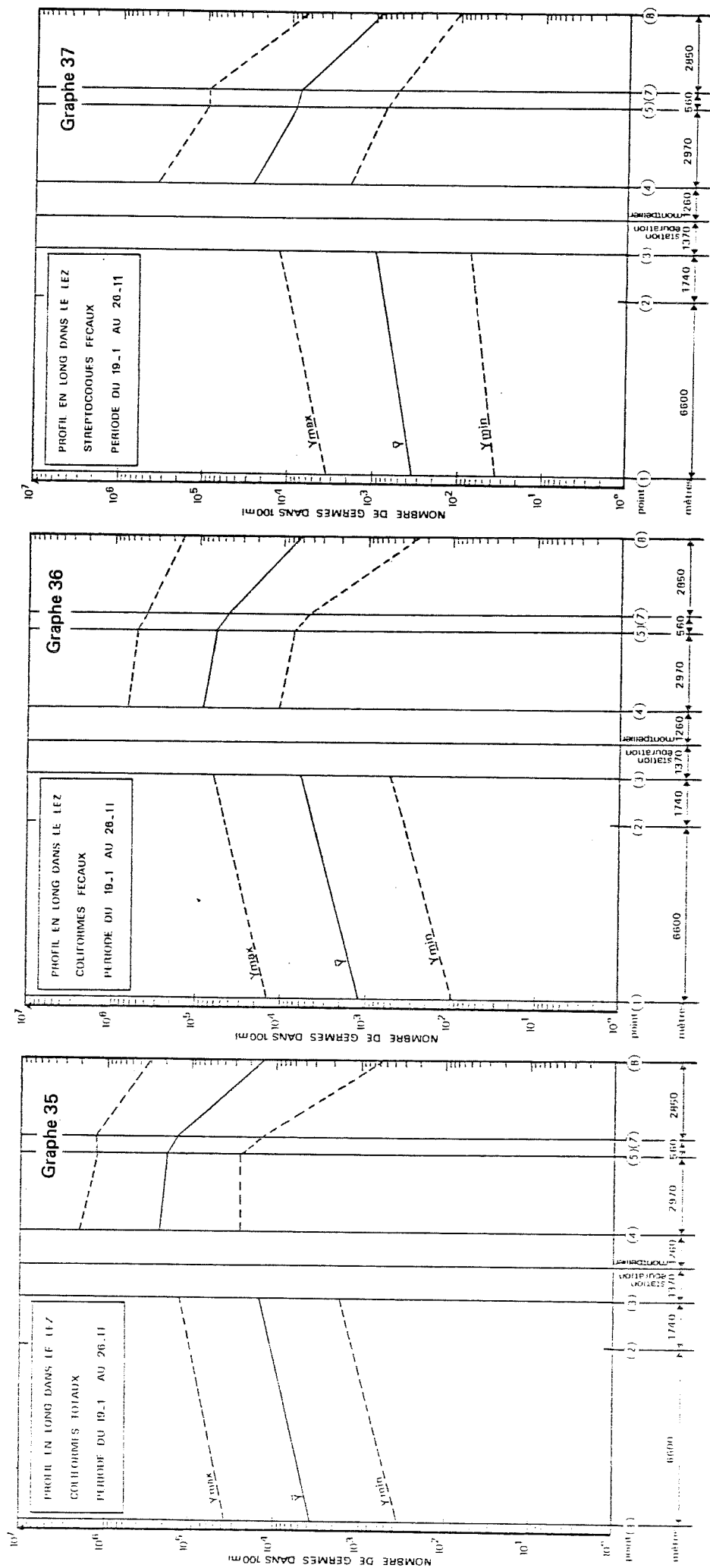
Point n°	1	3	4	5	7	8
Moyenne géométrique : \bar{y}	$3,68 \times 10^3$	$1,51 \times 10^4$	$2,24 \times 10^5$	$1,83 \times 10^5$	$1,40 \times 10^5$	$1,37 \times 10^4$
Facteur de dispersion : f	10,15	8,54	8,93	6,90	9,42	22,64
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$3,63 \times 10^2$	$1,77 \times 10^3$	$2,51 \times 10^4$	$2,65 \times 10^4$	$1,49 \times 10^4$	$6,05 \times 10^2$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$3,74 \times 10^4$	$1,30 \times 10^5$	$2,00 \times 10^6$	$1,26 \times 10^6$	$1,32 \times 10^6$	$3,10 \times 10^5$

- Coliformes fécaux : CF/100 ml

Point n°	1	3	4	5	7	8
Moyenne géométrique : \bar{y}	$1,16 \times 10^3$	$5,77 \times 10^3$	$8,27 \times 10^4$	$6,00 \times 10^4$	$4,43 \times 10^4$	$6,28 \times 10^3$
Facteur de dispersion : f	11,99	10,82	7,71	8,52	8,66	23,65
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$9,67 \times 10^1$	$5,33 \times 10^2$	$1,07 \times 10^4$	$7,04 \times 10^3$	$5,16 \times 10^3$	$2,66 \times 10^2$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$1,39 \times 10^4$	$6,24 \times 10^4$	$6,38 \times 10^5$	$5,11 \times 10^5$	$3,84 \times 10^5$	$1,48 \times 10^5$

- Streptocoques fécaux : SF/100 ml

Point n°	1	3	4	5	7	8
Moyenne géométrique : \bar{y}	$3,47 \times 10^2$	$9,26 \times 10^2$	$2,58 \times 10^4$	$8,36 \times 10^3$	$7,32 \times 10^3$	$8,09 \times 10^2$
Facteur de dispersion : f	9,86	13,13	13,32	11,30	12,89	8,00
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$3,52 \times 10^1$	$7,05 \times 10^1$	$1,94 \times 10^3$	$7,40 \times 10^2$	$5,68 \times 10^2$	$1,01 \times 10^2$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$3,42 \times 10^3$	$1,22 \times 10^4$	$3,44 \times 10^5$	$9,45 \times 10^4$	$9,44 \times 10^4$	$6,47 \times 10^3$



10.4 - Du 19 janvier au 4 mai (période d)

10.4.1 - Points de prélèvement

1 - 3 - 4 - 5 - 7 - 8

10.4.2 - Jours de prélèvement

Janvier	19 - 26
Février	2 - 9 - 16 - 23
Mars	2 - 9 - 16 - 23 - 30
Avril	6 - 13 - 20 - 27
Mai	4
Juin	
Juillet	
Août	
Septembre	
Octobre	
Novembre	

Nombre d'observations : n = 16

10.4.3 - Détermination des moyennes en germes témoins

- Coliformes totaux : CT/100 ml

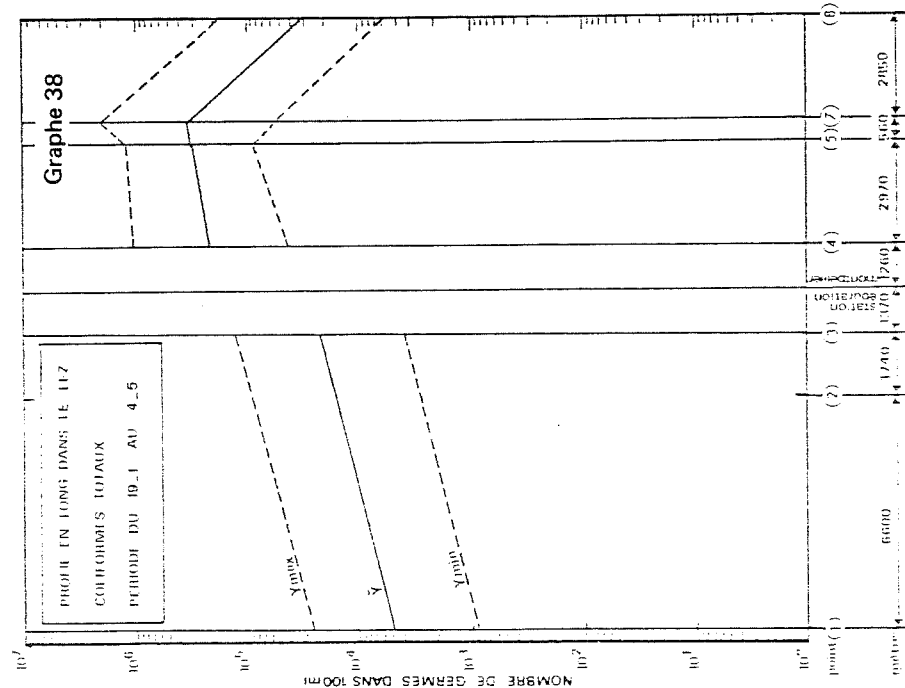
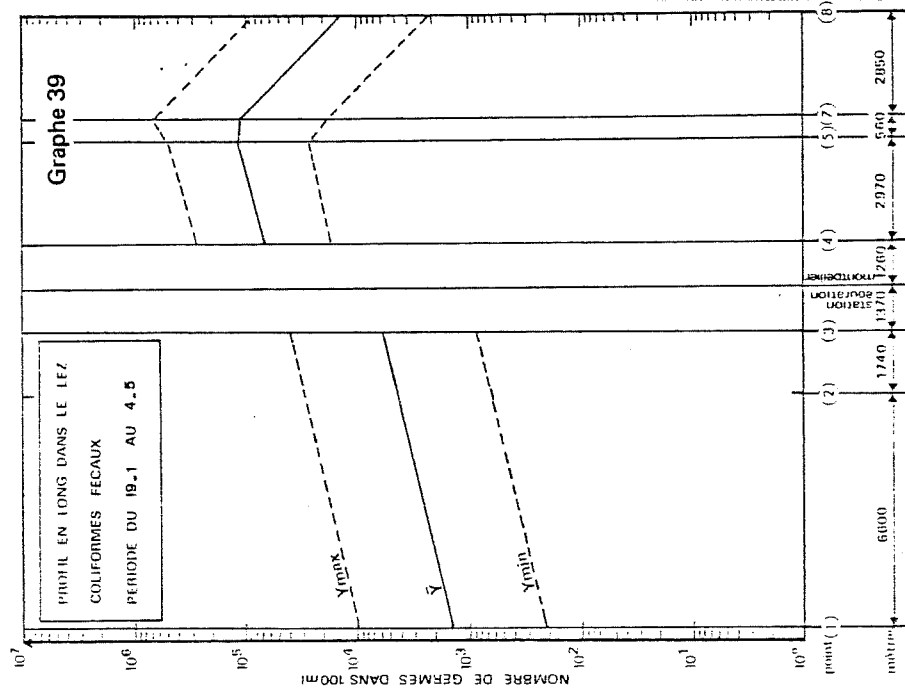
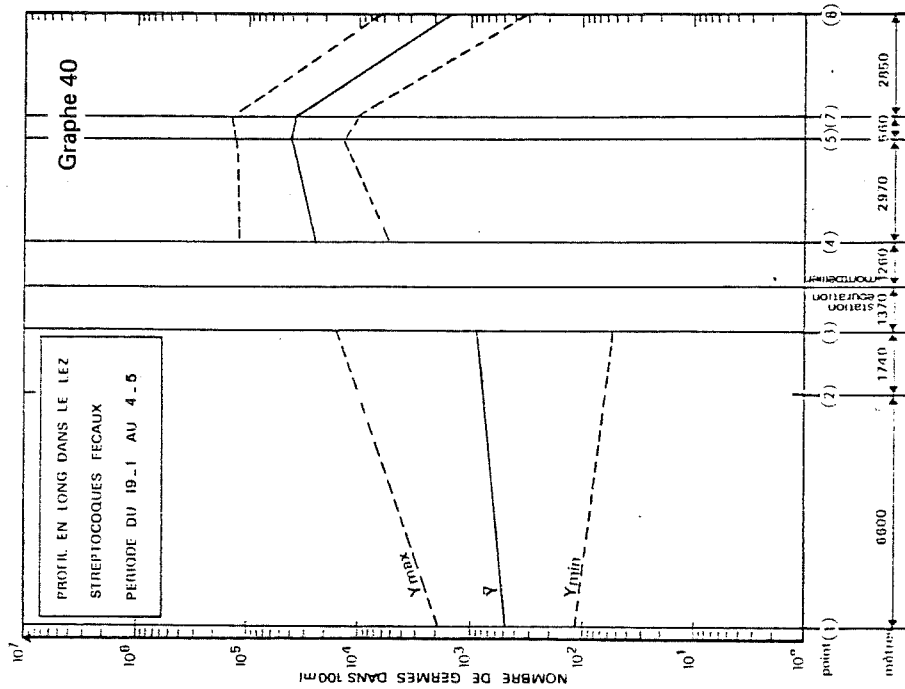
Point n°	1	3	4	5	7	8
Moyenne géométrique : \bar{y}	$4,70 \times 10^3$	$2,16 \times 10^4$	$2,03 \times 10^5$	$3,12 \times 10^5$	$3,31 \times 10^5$	$3,27 \times 10^4$
Facteur de dispersion : f	5,26	5,47	4,91	3,56	6,04	5,37
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$8,94 \times 10^2$	$3,95 \times 10^3$	$4,13 \times 10^4$	$8,76 \times 10^4$	$5,48 \times 10^4$	$6,09 \times 10^3$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$2,47 \times 10^4$	$1,18 \times 10^5$	$9,97 \times 10^5$	$1,11 \times 10^6$	$2,00 \times 10^6$	$1,76 \times 10^5$

- Coliformes fécaux : CF/100 ml

Point n°	1	3	4	5	7	8
Moyenne géométrique : \bar{y}	$1,39 \times 10^3$	$5,69 \times 10^3$	$6,40 \times 10^4$	$1,11 \times 10^5$	$1,10 \times 10^5$	$1,40 \times 10^4$
Facteur de dispersion : f	6,65	6,96	3,97	4,13	5,88	6,14
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$2,09 \times 10^2$	$8,18 \times 10^2$	$1,61 \times 10^4$	$2,69 \times 10^4$	$1,87 \times 10^4$	$2,28 \times 10^3$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$9,24 \times 10^3$	$3,96 \times 10^4$	$2,54 \times 10^5$	$4,58 \times 10^5$	$6,47 \times 10^5$	$8,60 \times 10^4$

- Streptocoques fécaux : SF/100 ml

Point n°	1	3	4	5	7	8
Moyenne géométrique : \bar{y}	$4,63 \times 10^2$	$8,88 \times 10^2$	$2,43 \times 10^4$	$4,08 \times 10^4$	$3,79 \times 10^4$	$1,47 \times 10^3$
Facteur de dispersion : f	3,98	16,95	4,57	2,97	3,68	4,58
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$1,16 \times 10^2$	$5,24 \times 10^1$	$5,32 \times 10^3$	$1,37 \times 10^4$	$1,03 \times 10^4$	$3,21 \times 10^2$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$1,84 \times 10^3$	$1,51 \times 10^4$	$1,11 \times 10^5$	$1,21 \times 10^5$	$1,39 \times 10^5$	$6,73 \times 10^3$



10.5 - Du 4 mai au 24 septembre (période e)

10.5.1 - Points de prélèvement

1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8

10.5.2 - Jours de prélèvement

Janvier

Février

Mars

Avril

Mai

4 - 11 - 18

Juin

1 - 8 - 15 - 22 - 29

Juillet

9 - 16 - 23 - 30

Août

6 - 20 - 27

Septembre

3 - 10 - 17 - 24

Octobre

Novembre

Nombre d'observations : n = 19

10.5.3 - Détermination des moyennes en germes témoins

- Coliformes totaux : CT/100 ml

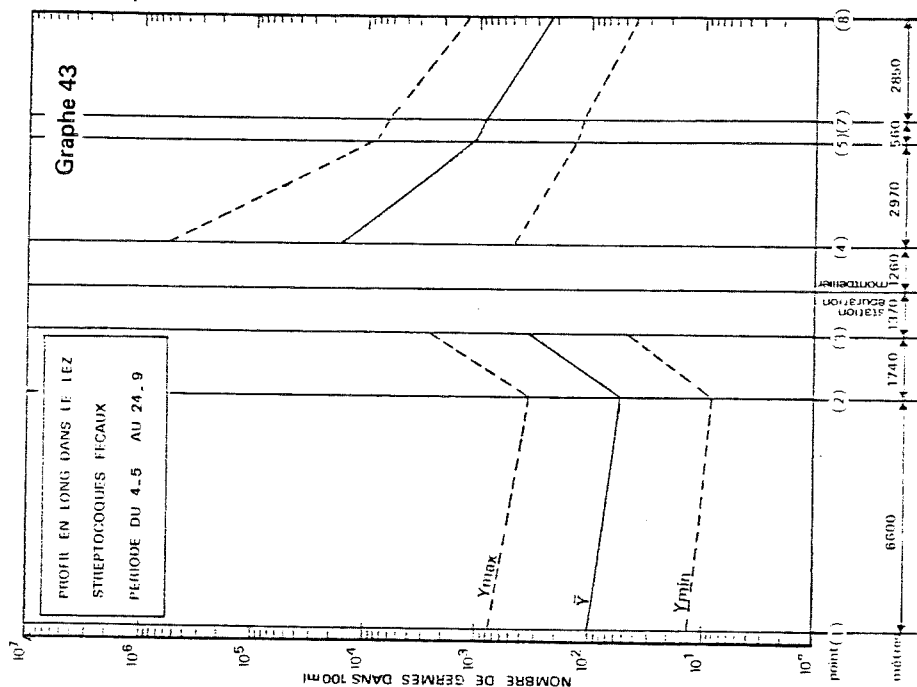
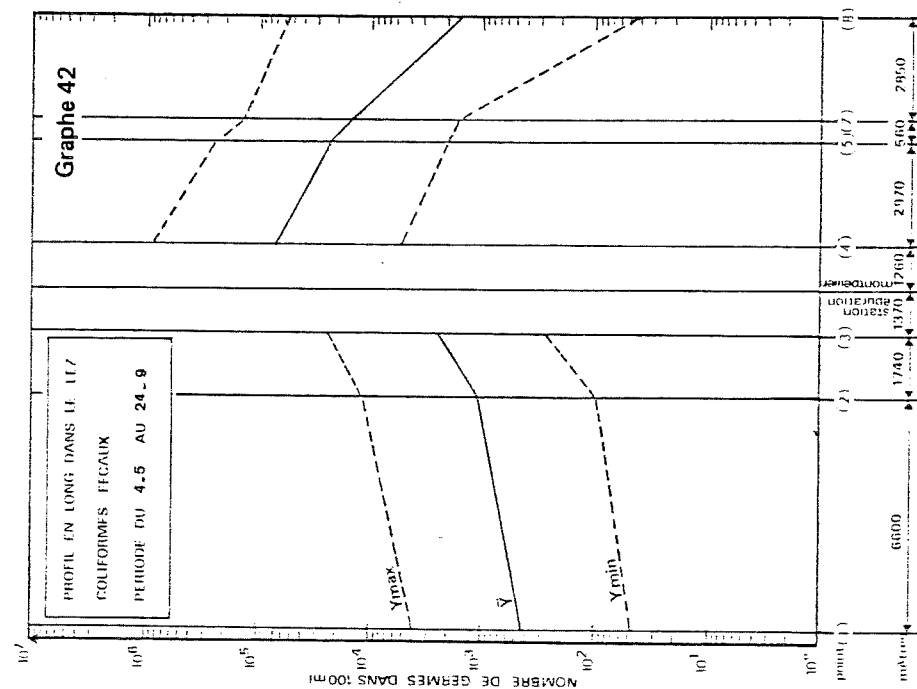
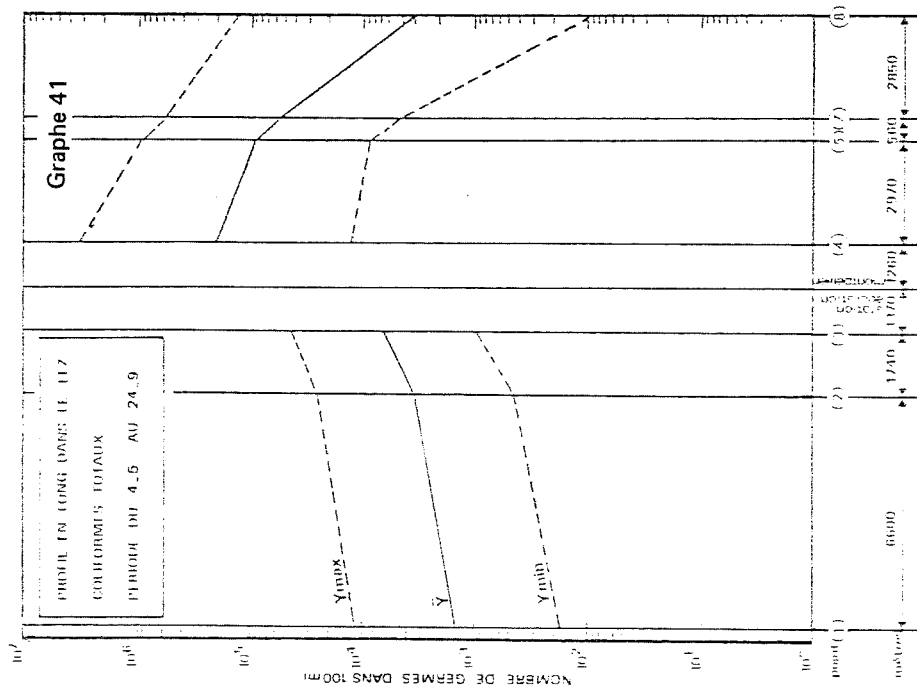
Point n°	1	2	3	4	5	6	7	8
Moyenne géométrique : \bar{y}	$1,42 \times 10^3$	$3,34 \times 10^3$	$6,40 \times 10^3$	$1,99 \times 10^5$	$8,98 \times 10^4$	$1,60 \times 10^4$	$5,17 \times 10^4$	$3,50 \times 10^3$
Facteur de dispersion : f	8,04	7,56	6,45	15,4	10,3	9,06	10,9	37,2
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$1,77 \times 10^2$	$4,42 \times 10^2$	$9,92 \times 10^2$	$1,29 \times 10^4$	$8,72 \times 10^3$	$1,77 \times 10^3$	$4,74 \times 10^3$	$9,41 \times 10^1$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$1,14 \times 10^4$	$2,52 \times 10^4$	$4,13 \times 10^4$	$3,06 \times 10^6$	$9,25 \times 10^5$	$1,45 \times 10^5$	$5,64 \times 10^5$	$1,30 \times 10^5$

- Coliformes fécaux : CF/100 ml

Point n°	1	2	3	4	5	6	7	8
Moyenne géométrique : \bar{y}	$4,15 \times 10^2$	$1,01 \times 10^3$	$2,47 \times 10^3$	$6,50 \times 10^4$	$2,17 \times 10^4$	$5,55 \times 10^3$	$1,43 \times 10^4$	$1,55 \times 10^3$
Facteur de dispersion : f	8,98	10,9	9,34	12,4	10,8	6,14	8,71	$3,39 \times 10^1$
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$4,62 \times 10^1$	$9,27 \times 10^1$	$2,64 \times 10^2$	$5,24 \times 10^3$	$2,01 \times 10^3$	$9,04 \times 10^2$	$1,64 \times 10^3$	$4,57 \times 10^1$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$3,73 \times 10^3$	$1,10 \times 10^4$	$2,31 \times 10^4$	$8,06 \times 10^5$	$2,34 \times 10^5$	$3,41 \times 10^4$	$1,25 \times 10^5$	$5,25 \times 10^4$

- Streptocoques fécaux : SF/100 ml

Point n°	1	2	3	4	5	6	7	8
Moyenne géométrique : \bar{y}	$9,65 \times 10^1$	$5,29 \times 10^1$	$3,48 \times 10^2$	$1,61 \times 10^4$	$1,03 \times 10^3$	$5,81 \times 10^2$	$8,62 \times 10^2$	$2,32 \times 10^2$
Facteur de dispersion : f	7,53	6,22	7,64	32,5	7,77	8,36	7,13	5,44
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$1,28 \times 10^1$	8,50	$4,56 \times 10^1$	$4,95 \times 10^2$	$1,33 \times 10^2$	$6,95 \times 10^1$	$1,21 \times 10^2$	$4,26 \times 10^1$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$7,27 \times 10^2$	$3,29 \times 10^2$	$2,66 \times 10^3$	$5,23 \times 10^5$	$8,00 \times 10^3$	$4,86 \times 10^3$	$6,15 \times 10^3$	$1,26 \times 10^3$



10.6 - Du 24 septembre au 26 novembre (période f)

10.6.1 - Points de prélèvement

1 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8

10.6.2 - Jours de prélèvement

Janvier

Février

Mars

Avril

Mai

Juin

Juillet

Août

Septembre 24

Octobre 8 - 15 - 22

Novembre 5 - 12 - 19 - 26

Nombre d'observations : n = 8

10.6.3 - Détermination des moyennes en germes témoins

- Coliformes totaux : CT/100 ml

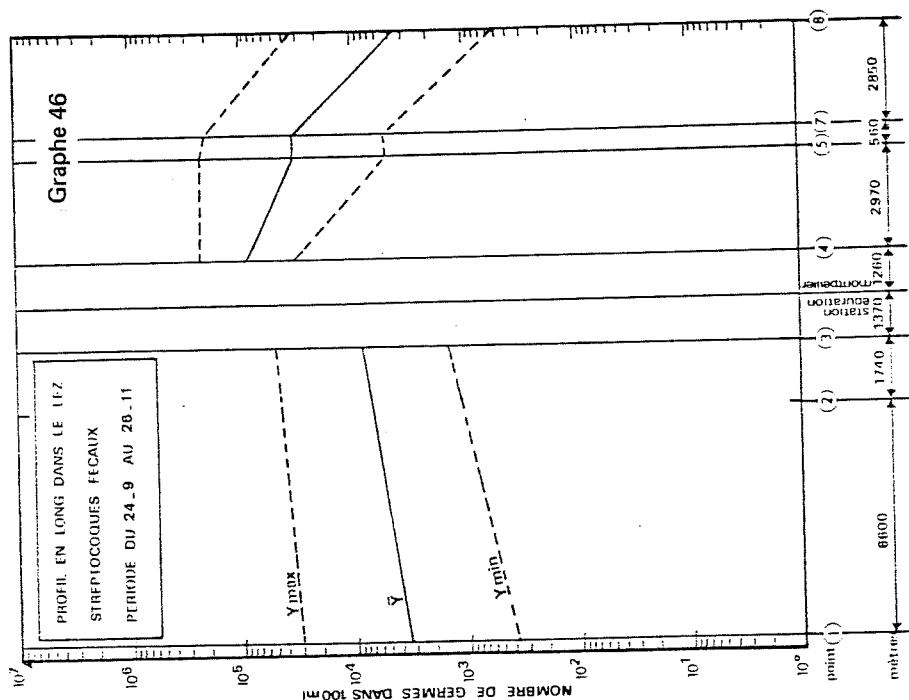
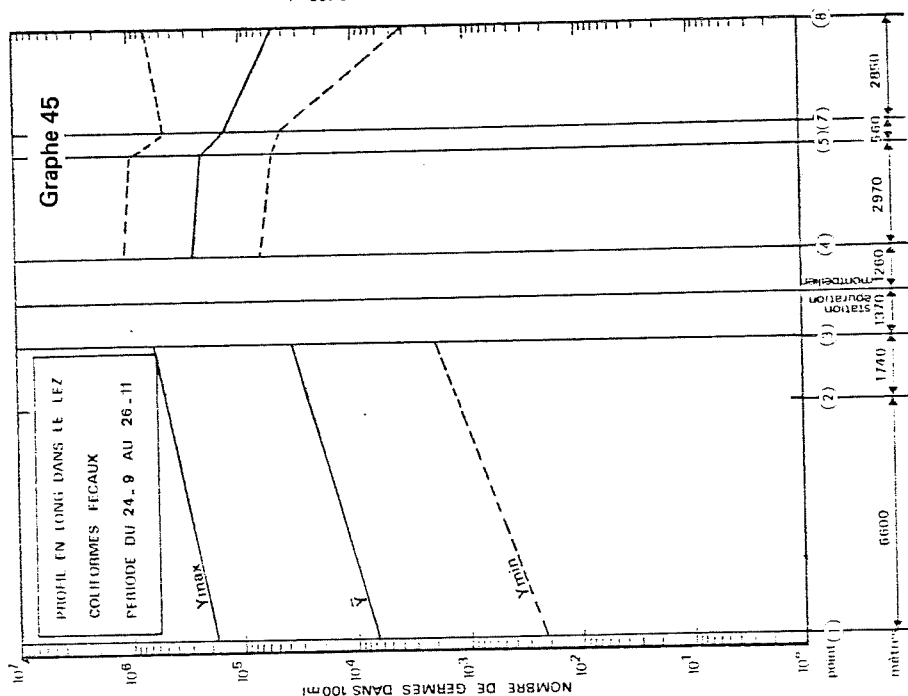
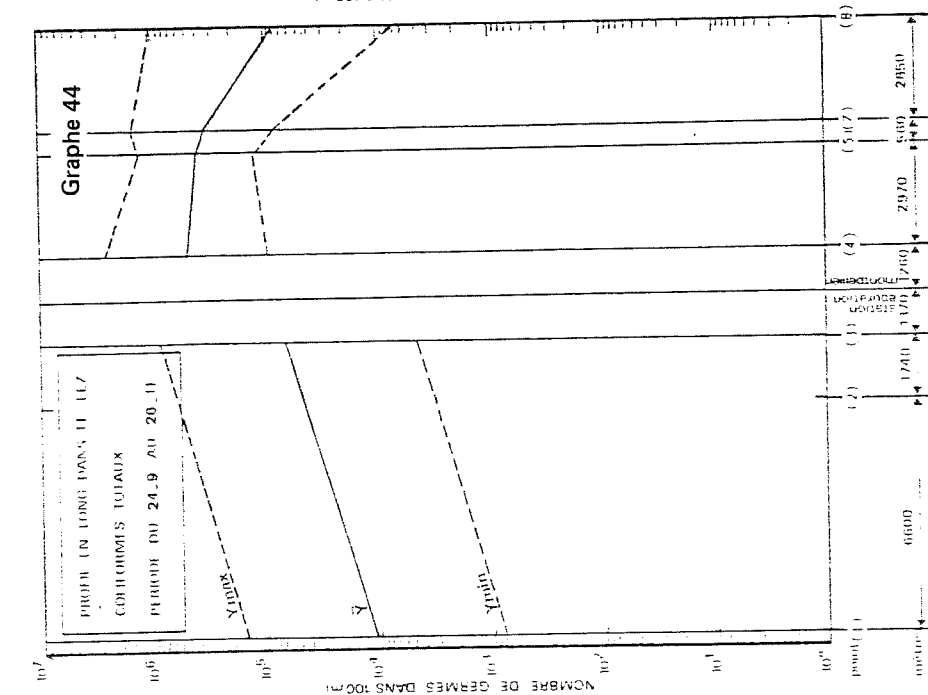
Point n°	1	3	4	5	6	7	8
Moyenne géométrique : \bar{y}	$1,08 \times 10^4$	$6,25 \times 10^4$	$4,84 \times 10^5$	$3,85 \times 10^5$	$5,12 \times 10^4$	$3,42 \times 10^5$	$8,18 \times 10^4$
Facteur de dispersion : f	13,75	13,60	5,29	3,21	5,77	4,17	11,65
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$7,85 \times 10^2$	$4,60 \times 10^3$	$9,15 \times 10^4$	$1,20 \times 10^5$	$8,87 \times 10^3$	$8,20 \times 10^4$	$7,02 \times 10^3$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$1,48 \times 10^5$	$8,50 \times 10^5$	$2,56 \times 10^6$	$1,24 \times 10^6$	$2,95 \times 10^5$	$1,43 \times 10^6$	$9,53 \times 10^5$

- Coliformes fécaux : CF/100 ml

Point n°	1	3	4	5	6	7	8
Moyenne géométrique : \bar{y}	$6,08 \times 10^3$	$3,32 \times 10^4$	$2,57 \times 10^5$	$2,16 \times 10^5$	$2,44 \times 10^4$	$1,36 \times 10^5$	$4,84 \times 10^4$
Facteur de dispersion : f	28,02	17,19	4,00	4,34	4,47	3,21	13,39
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$2,17 \times 10^2$	$1,93 \times 10^3$	$6,42 \times 10^4$	$4,98 \times 10^4$	$5,46 \times 10^3$	$4,24 \times 10^4$	$3,61 \times 10^3$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$1,70 \times 10^5$	$5,71 \times 10^5$	$1,03 \times 10^6$	$9,37 \times 10^5$	$1,09 \times 10^5$	$4,36 \times 10^5$	$6,48 \times 10^5$

- Streptocoques fécaux : SF/100 ml

Point n°	1	3	4	5	6	7	8
Moyenne géométrique : \bar{y}	$3,23 \times 10^3$	$8,37 \times 10^3$	$8,55 \times 10^4$	$3,26 \times 10^4$	$5,43 \times 10^3$	$3,19 \times 10^4$	$4,26 \times 10^3$
Facteur de dispersion : f	8,88	5,67	2,62	6,65	6,05	5,99	7,90
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$3,64 \times 10^2$	$1,48 \times 10^3$	$3,26 \times 10^4$	$4,90 \times 10^3$	$8,98 \times 10^2$	$5,32 \times 10^3$	$5,39 \times 10^2$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$2,87 \times 10^4$	$4,75 \times 10^4$	$2,24 \times 10^5$	$2,17 \times 10^5$	$3,28 \times 10^4$	$1,91 \times 10^5$	$3,36 \times 10^4$



10.7 - Du 9 juillet au 17 septembre (période g)

10.7.1 - Points de prélèvement

1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8

10.7.2 - Jours de prélèvement

Janvier

Février

Mars

Avril

Mai

Juin

Juillet

9 - 16 - 23 - 30

Août

6 - 20 - 27

Septembre

3 - 10 - 17

Octobre

Novembre

Nombre d'observations : n = 10

10.7.3 - Détermination des moyennes en germes témoins

- Coliformes totaux : CT/100 ml

Point n°	1	2	3	4	5	6	7	8
Moyenne géométrique : \bar{y}	$1,38 \times 10^3$	$2,48 \times 10^3$	$7,30 \times 10^3$	$2,51 \times 10^4$	$2,14 \times 10^4$	$1,90 \times 10^4$	$1,18 \times 10^4$	$2,57 \times 10^2$
Facteur de dispersion : f	9,87	6,42	6,05	6,23	5,63	11,47	5,84	15,95
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$1,40 \times 10^2$	$3,86 \times 10^2$	$1,21 \times 10^3$	$4,03 \times 10^3$	$3,80 \times 10^3$	$1,66 \times 10^3$	$2,02 \times 10^3$	$1,61 \times 10^1$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$1,36 \times 10^4$	$1,59 \times 10^4$	$4,42 \times 10^4$	$1,56 \times 10^5$	$1,20 \times 10^5$	$2,18 \times 10^5$	$6,89 \times 10^4$	$4,10 \times 10^3$

- Coliformes fécaux : CF/100 ml

Point n°	1	2	3	4	5	6	7	8
Moyenne géométrique : \bar{y}	$4,74 \times 10^2$	$7,77 \times 10^2$	$3,97 \times 10^3$	$1,15 \times 10^4$	$6,00 \times 10^3$	$8,70 \times 10^3$	$3,90 \times 10^3$	$1,58 \times 10^2$
Facteur de dispersion : f	2,67	9,03	11,56	5,86	15,44	7,34	5,17	15,87
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	$1,77 \times 10^2$	$8,60 \times 10^1$	$3,43 \times 10^2$	$1,96 \times 10^3$	$3,89 \times 10^2$	$1,19 \times 10^3$	$7,54 \times 10^2$	9,96
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$1,27 \times 10^3$	$7,02 \times 10^3$	$4,59 \times 10^4$	$6,74 \times 10^4$	$9,26 \times 10^4$	$6,40 \times 10^4$	$2,00 \times 10^4$	$2,40 \times 10^3$

- Streptocoques fécaux : SF/100 ml

Point n°	1	2	3	4	5	6	7	8
Moyenne géométrique : \bar{y}	$7,73 \times 10^1$	$4,67 \times 10^1$	$6,59 \times 10^2$	$1,44 \times 10^3$	$7,99 \times 10^2$	$1,70 \times 10^3$	$6,05 \times 10^2$	$1,26 \times 10^2$
Facteur de dispersion : f	9,79	4,15	7,68	9,56	8,72	5,88	7,91	7,12
Borne inférieure : $y_{\min} = \bar{y} \times \frac{1}{f}$	7,9	$1,13 \times 10^1$	$8,58 \times 10^1$	$1,51 \times 10^2$	$9,16 \times 10^1$	$2,89 \times 10^2$	$7,65 \times 10^1$	$1,77 \times 10^1$
Borne supérieure : $y_{\max} = \bar{y} \times f$	$7,57 \times 10^2$	$1,94 \times 10^2$	$5,06 \times 10^3$	$1,38 \times 10^4$	$6,97 \times 10^3$	$1,00 \times 10^4$	$4,78 \times 10^3$	$8,97 \times 10^2$

ÉTAT PHYSICO-CHIMIQUE DU LEZ

- Annexe 11 Comparaison entre points de l'évolution dans le temps des paramètres physico-chimiques
(cf. § 1.1 et 1.2 - titre 5)
- Annexe 12 Interprétation globale des résultats d'analyses physico-chimiques par période
- répertoire des prélèvements par point et détermination des moyennes par paramètre
 - profils en long des valeurs moyennes par paramètre

Annexe 11

COMPARAISON ENTRE POINT DE L'EVOLUTION DANS LE TEMPS

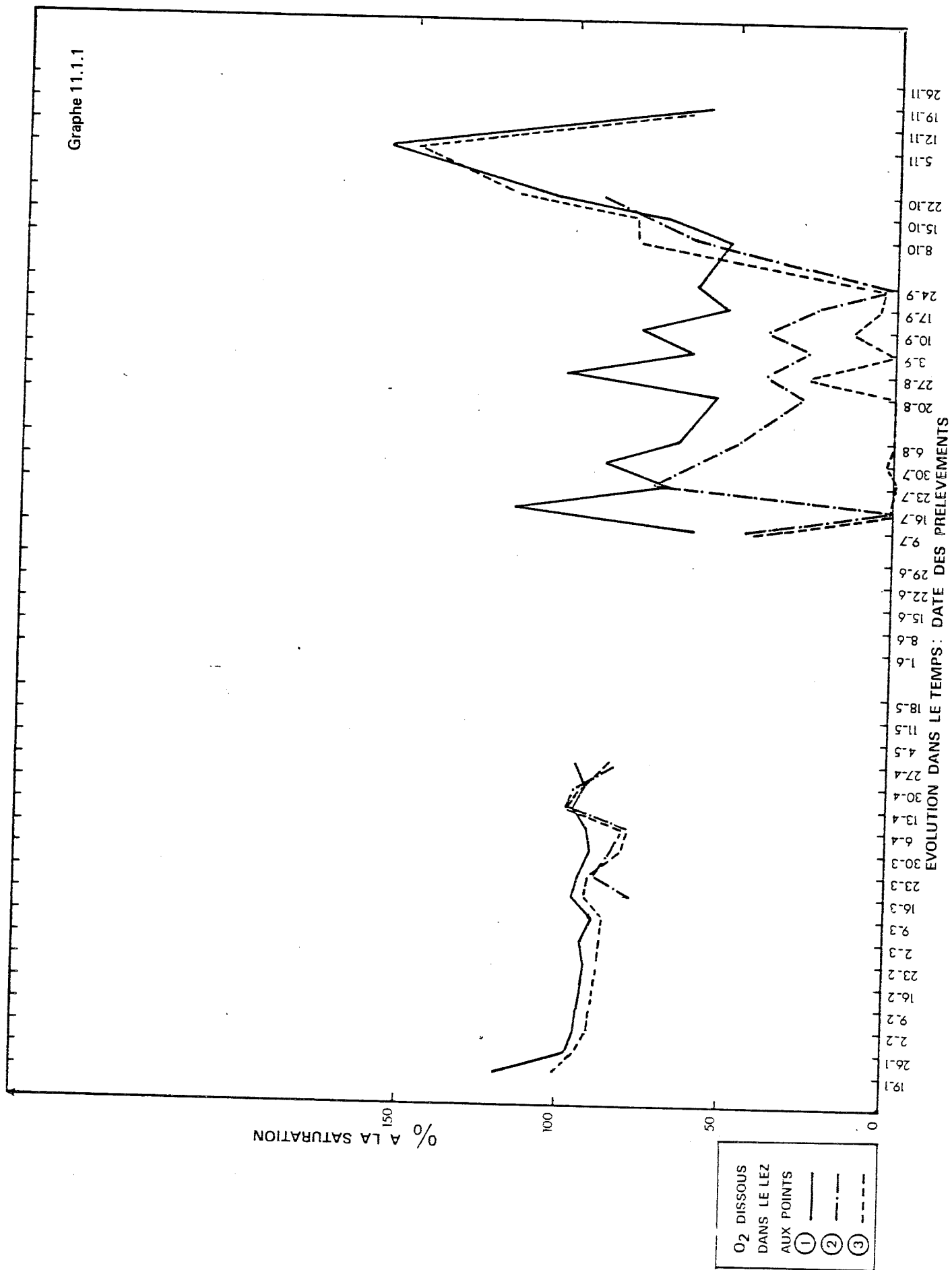
DES PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES

(cf. § 1.1 et 1.2 - titre 5)

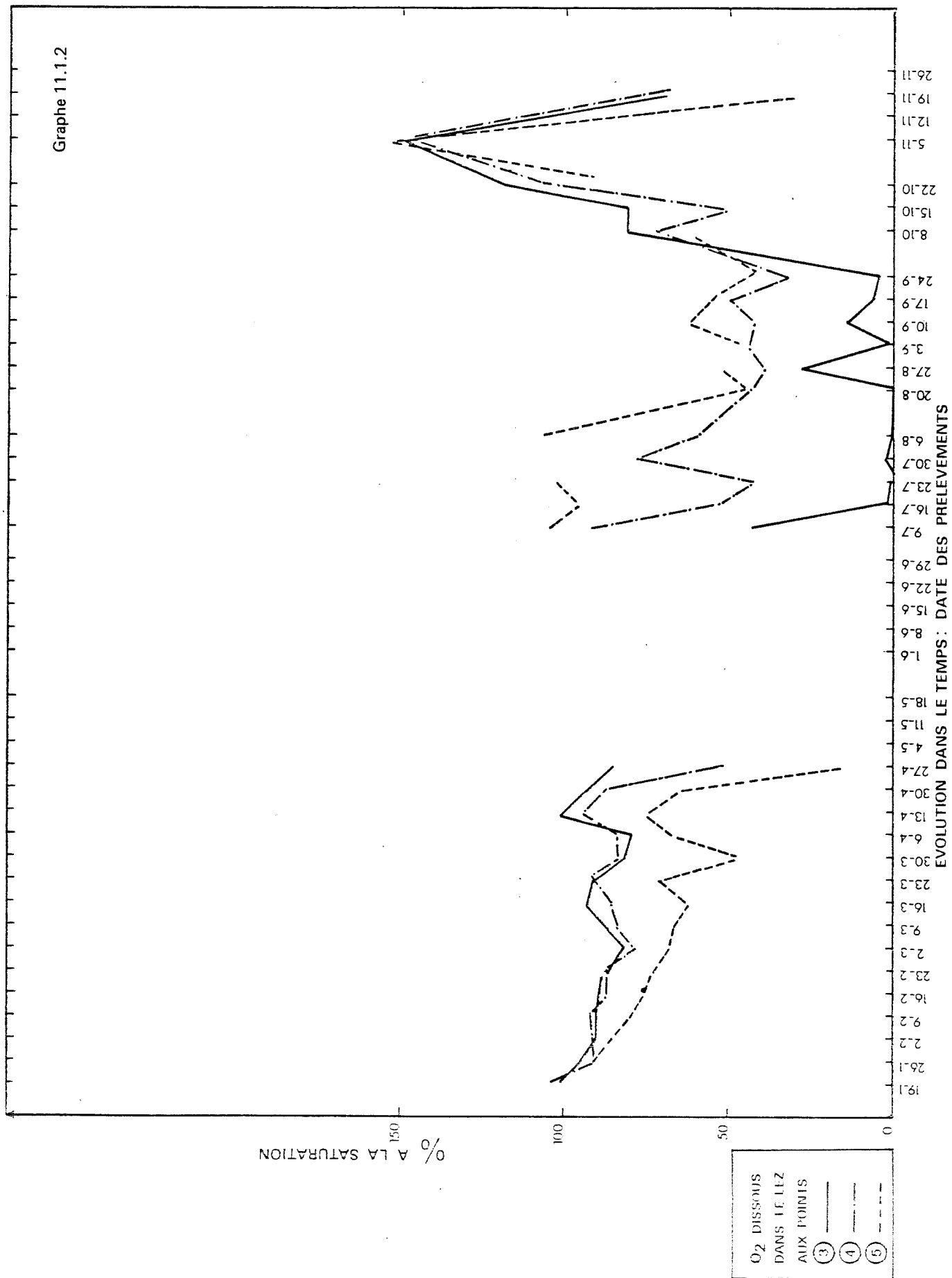
(numéros de référence des graphes)

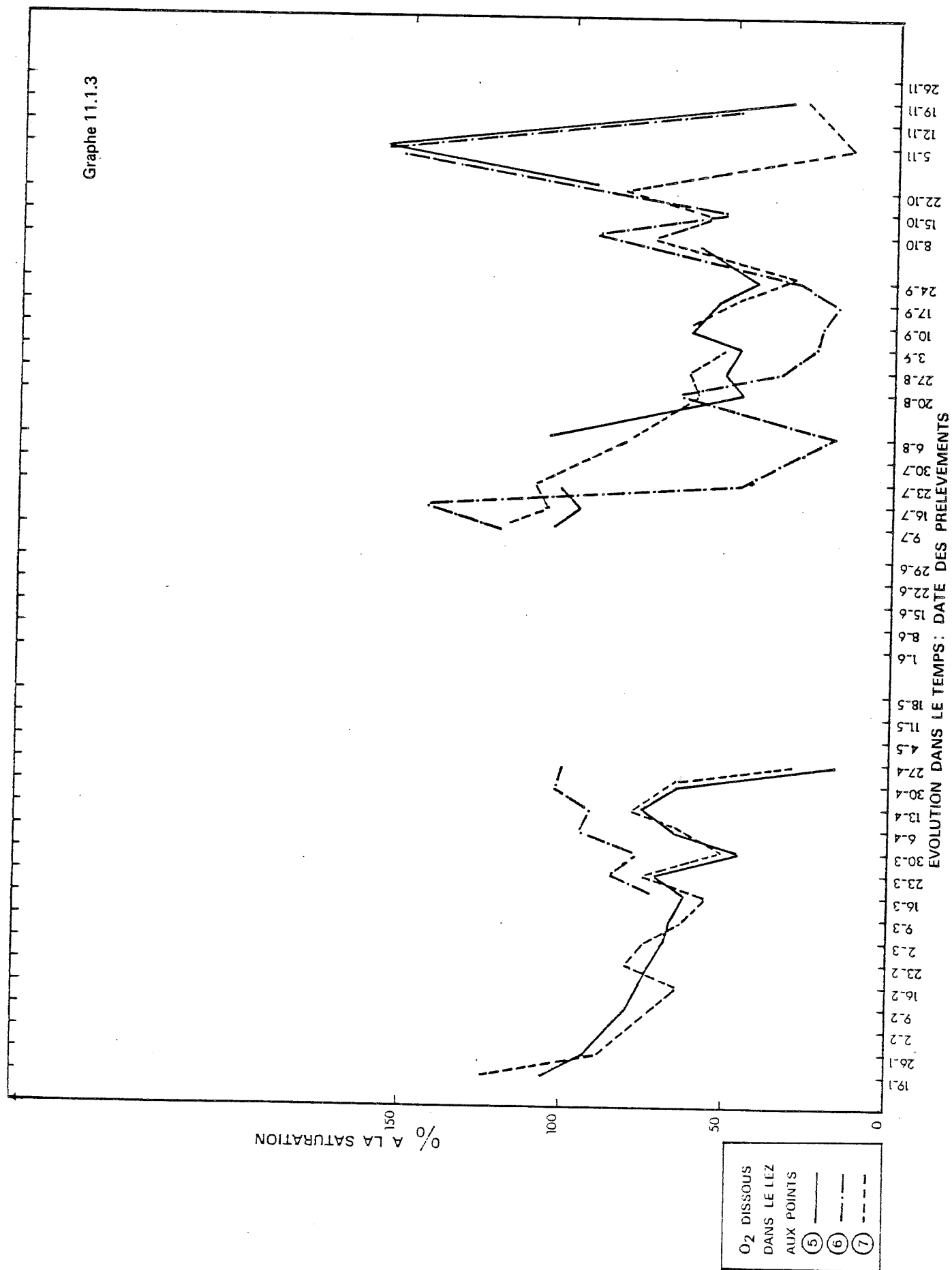
Paramètres étudiés	Comparaisons entre les points				
	1, 2, 3	3, 4, 5	5, 6, 7	7, 8	1, 4, 8
O ₂ %	11.1.1	11.1.2	11.1.3	11.1.4	11.1.5
MEST	11.2.1	11.2.2	11.2.3	11.2.4	11.2.5
DCO	11.3.1	11.3.2	11.3.3	11.3.4	11.3.5
DBO ₅	11.4.1	11.4.2	11.4.3	11.4.4	11.4.5
NTK	11.5.1	11.5.2	11.5.3	11.5.4	11.5.5
NH ₄	11.6.1	11.6.2	11.6.3	11.6.4	11.6.5
NO ₂ (1)	11.7.1	11.7.2	11.7.3	11.7.4	11.7.5
NO ₃ (1)	11.8.1	11.8.2	11.8.3	11.8.4	11.8.5
PO ₄ total (1)		11.9.1	11.9.2	11.9.3	11.9.4
11.9.5					
PO ₄ dissous (1)		11.10.1	11.10.2	11.10.3	11.10.4
11.10.5					

(1) Les graphes concernant ces paramètres sont indiqués pour mémoire en l'absence de mise au net. Ils peuvent être consultés à l'Agence de Bassin.

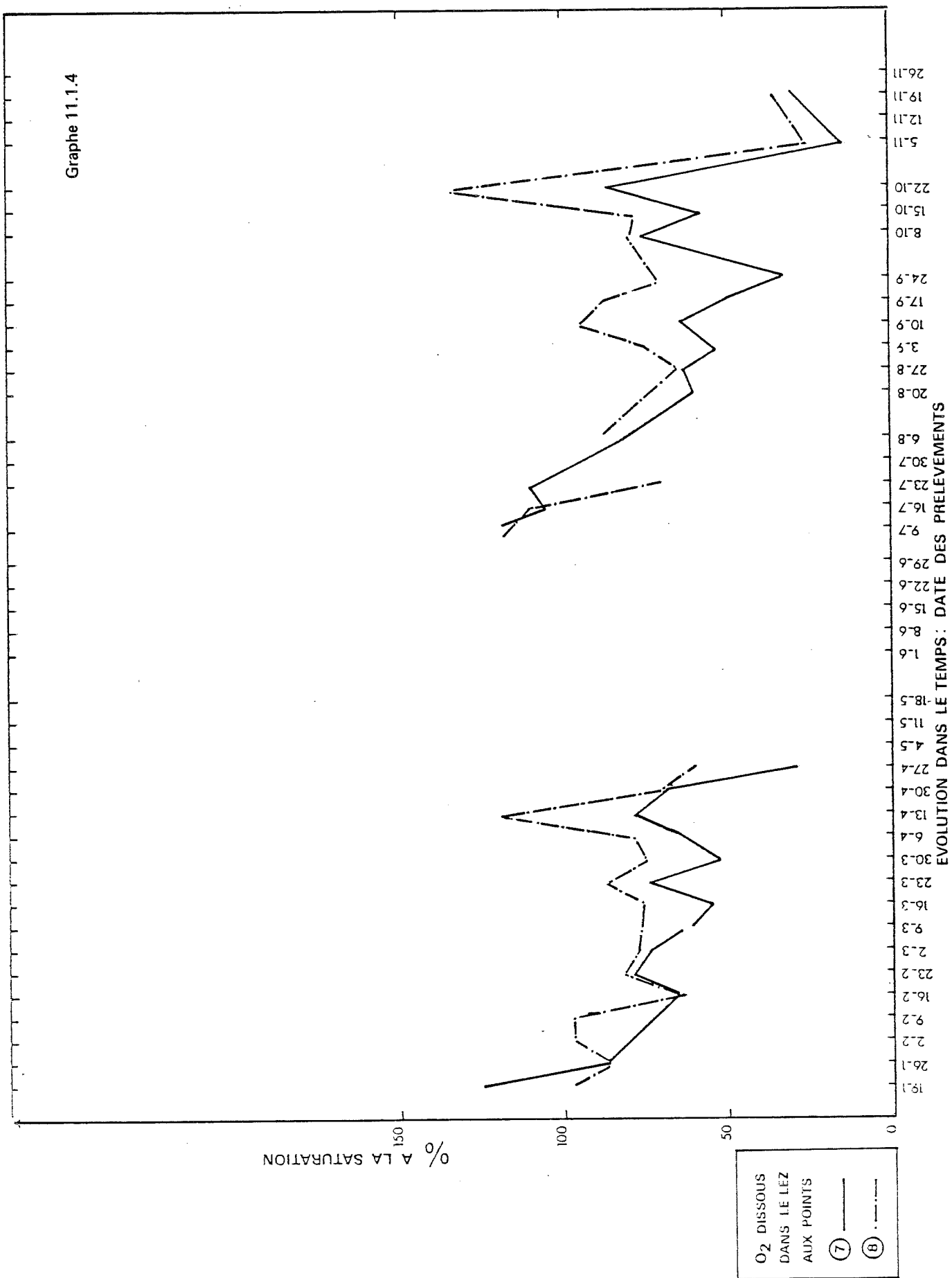


Graphe 11.1.2

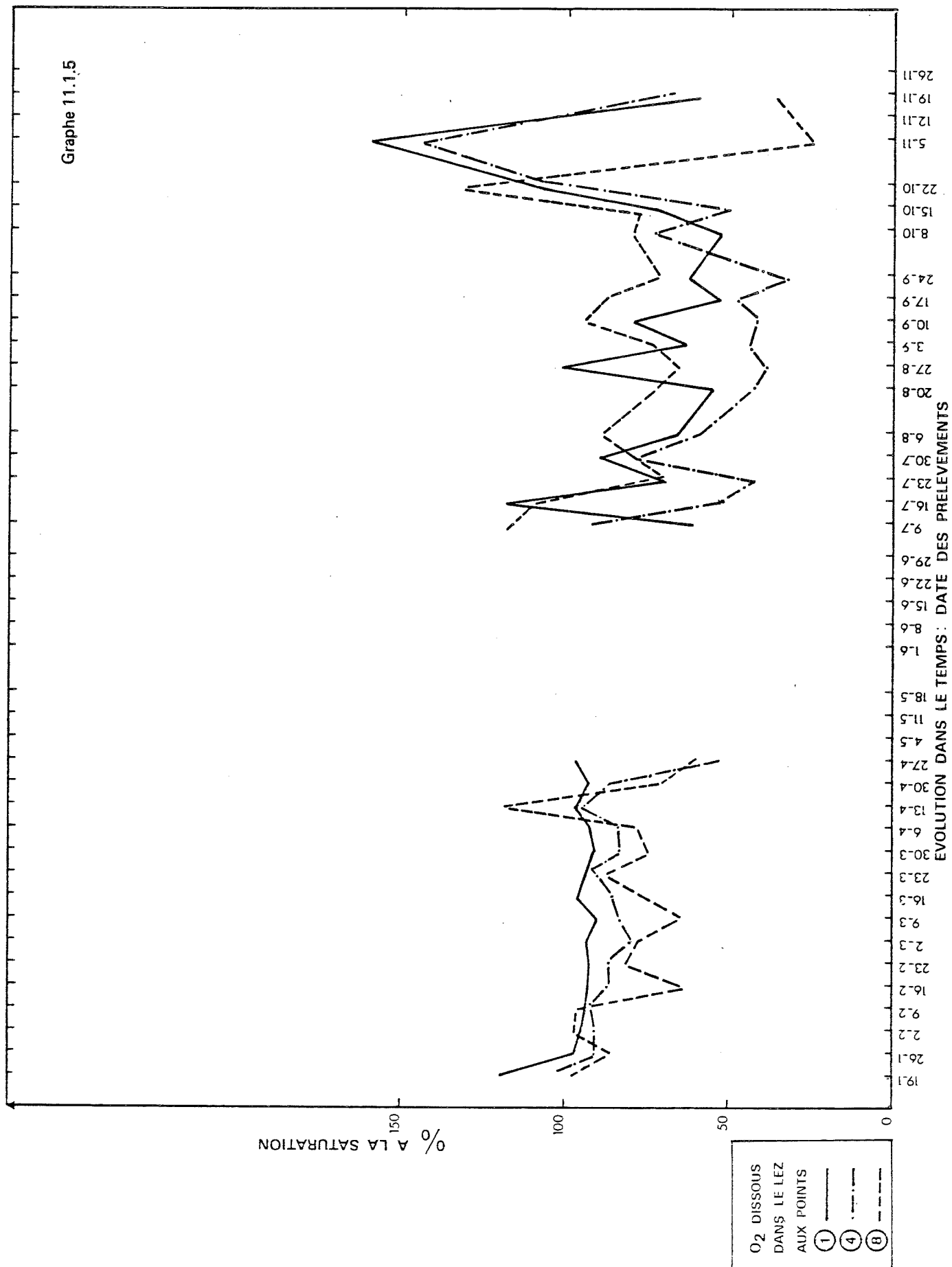


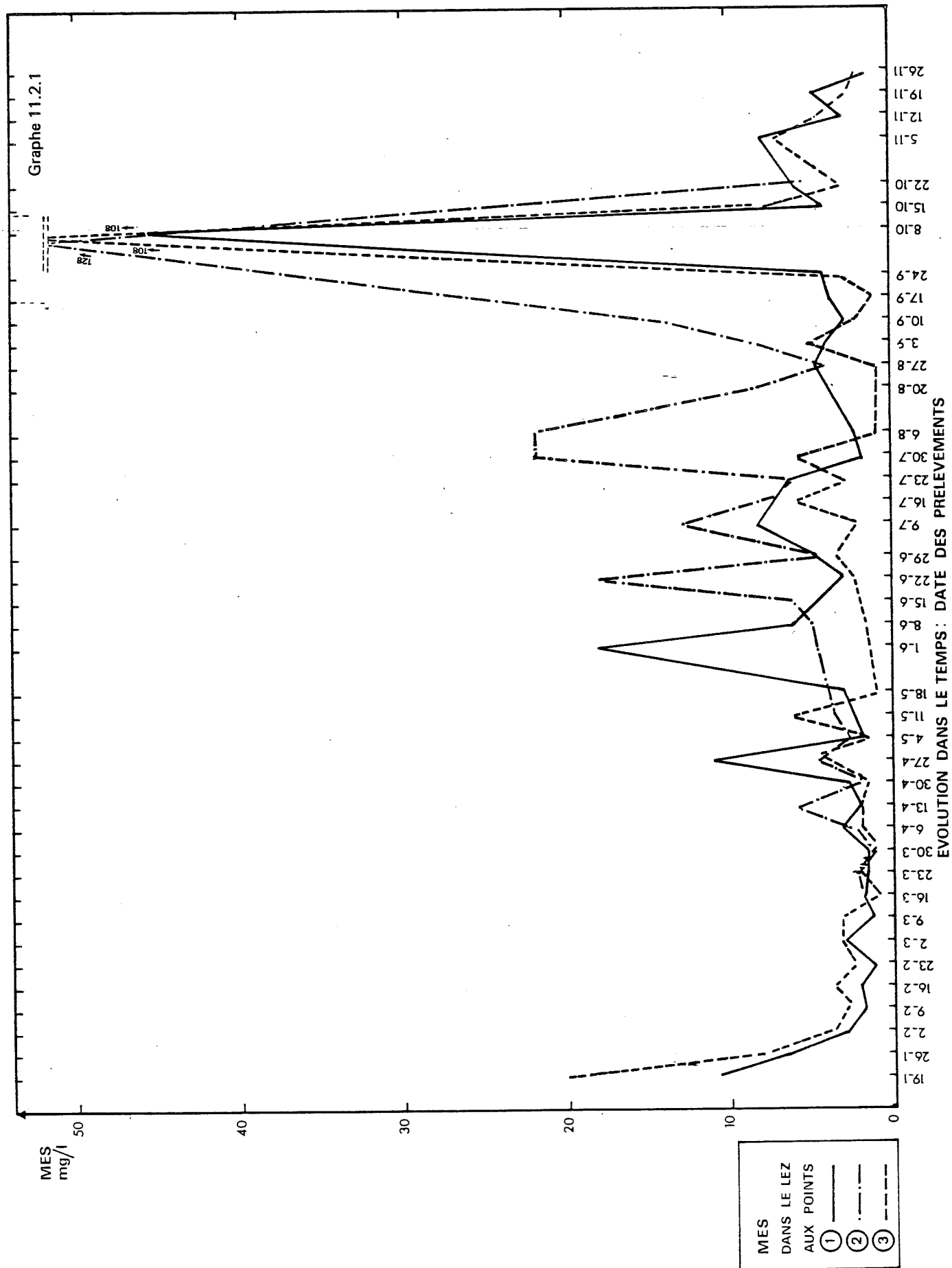


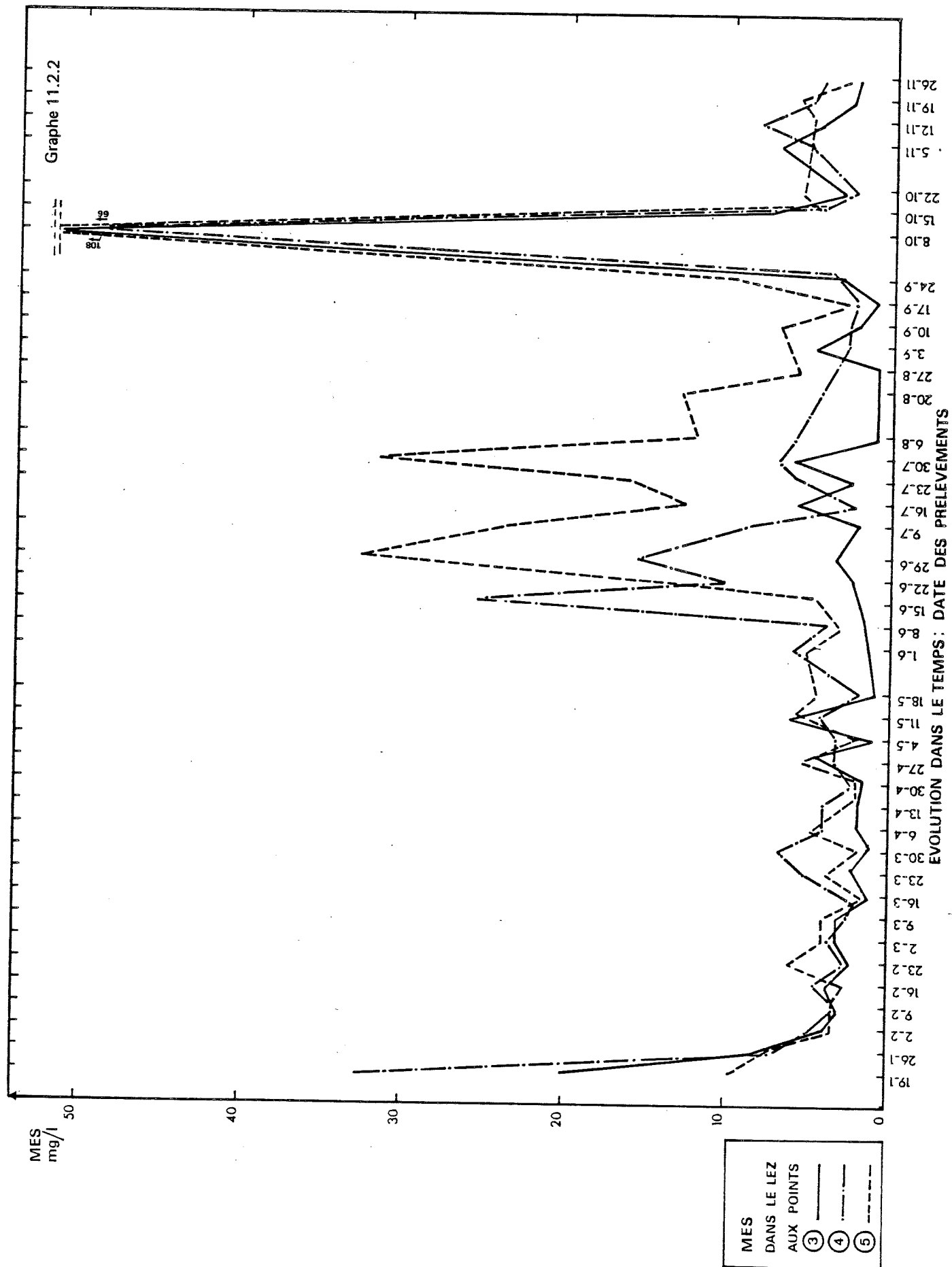
Graphe 11.1.4

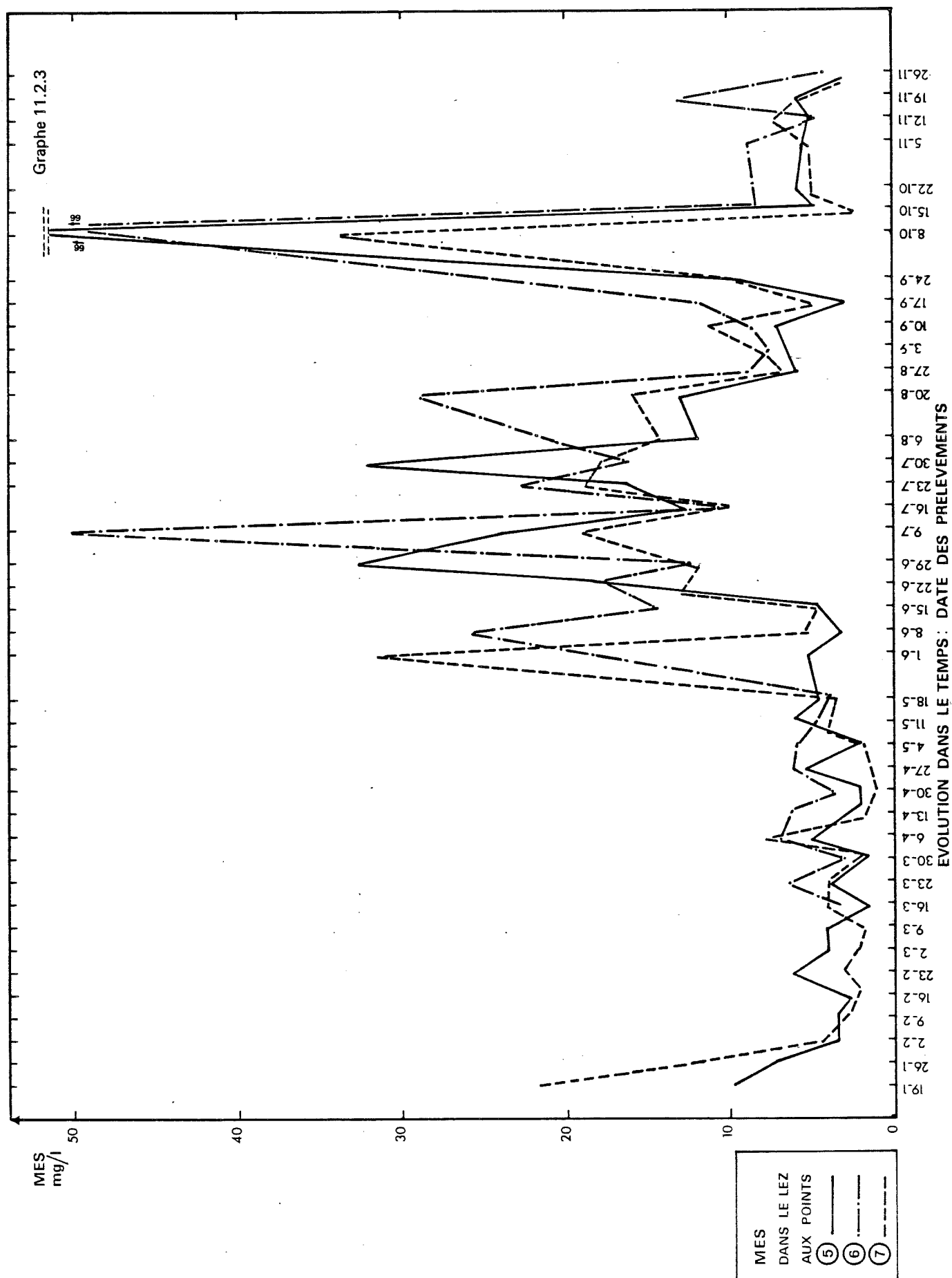


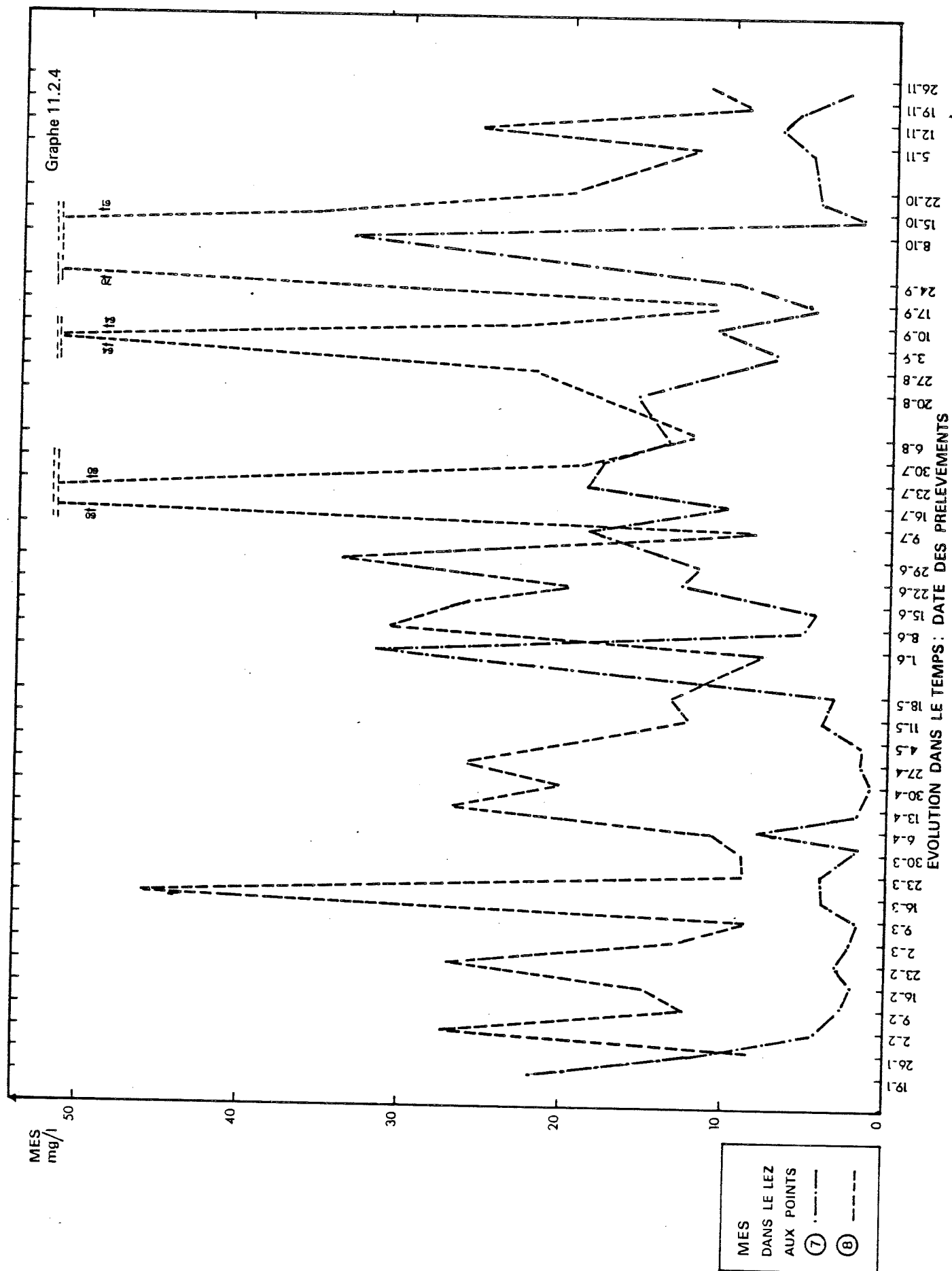
Graphe 11.1.5

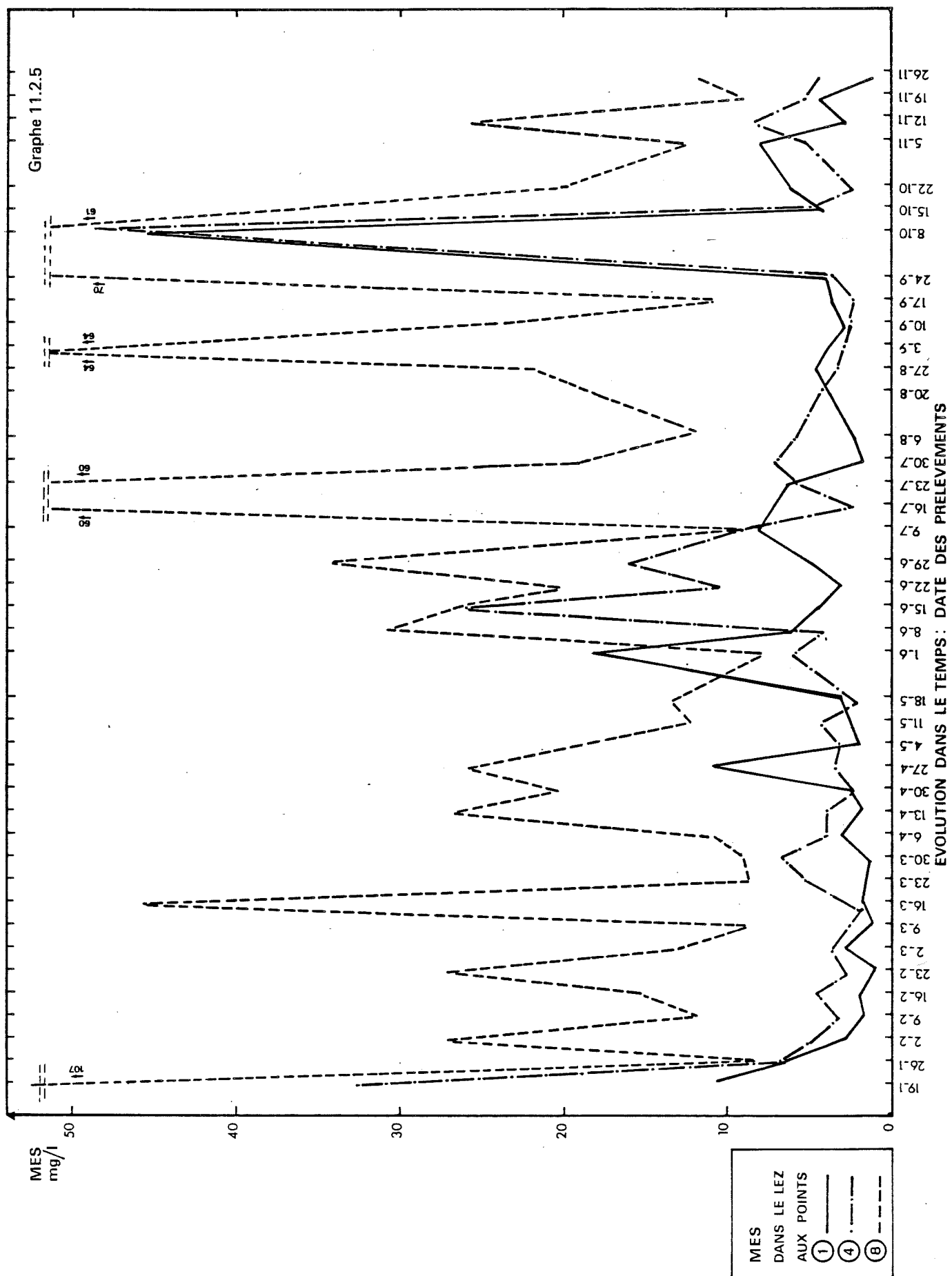




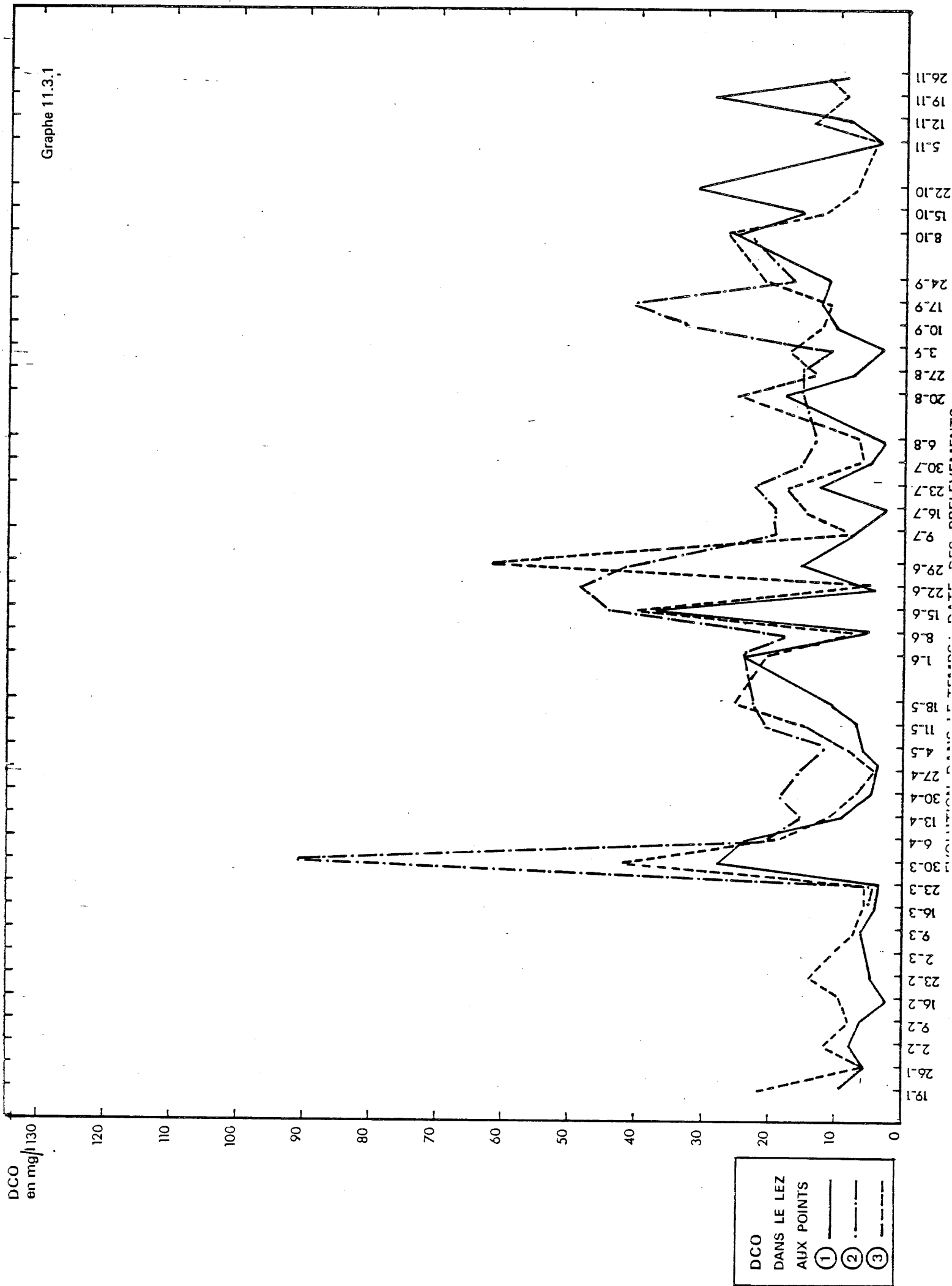




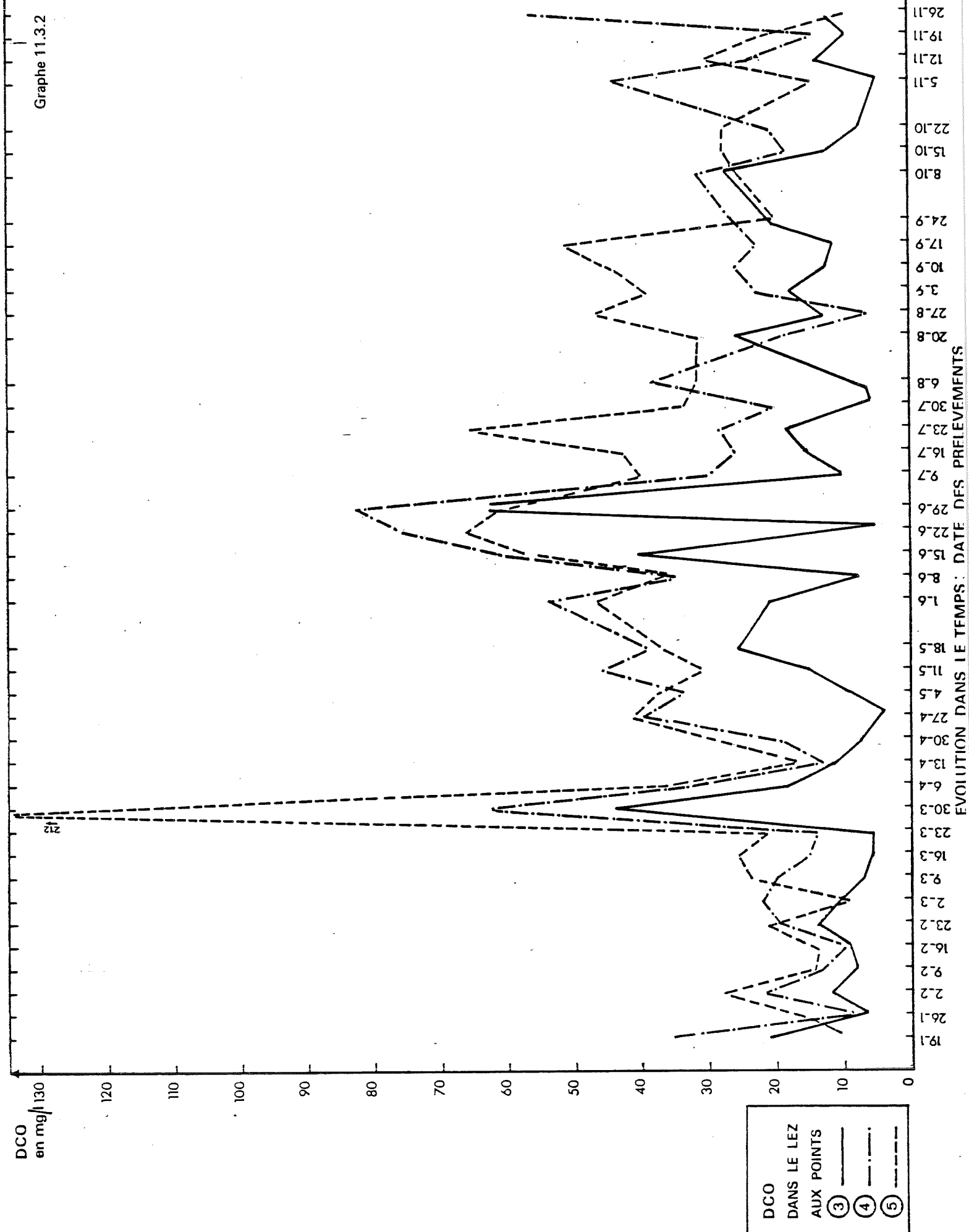


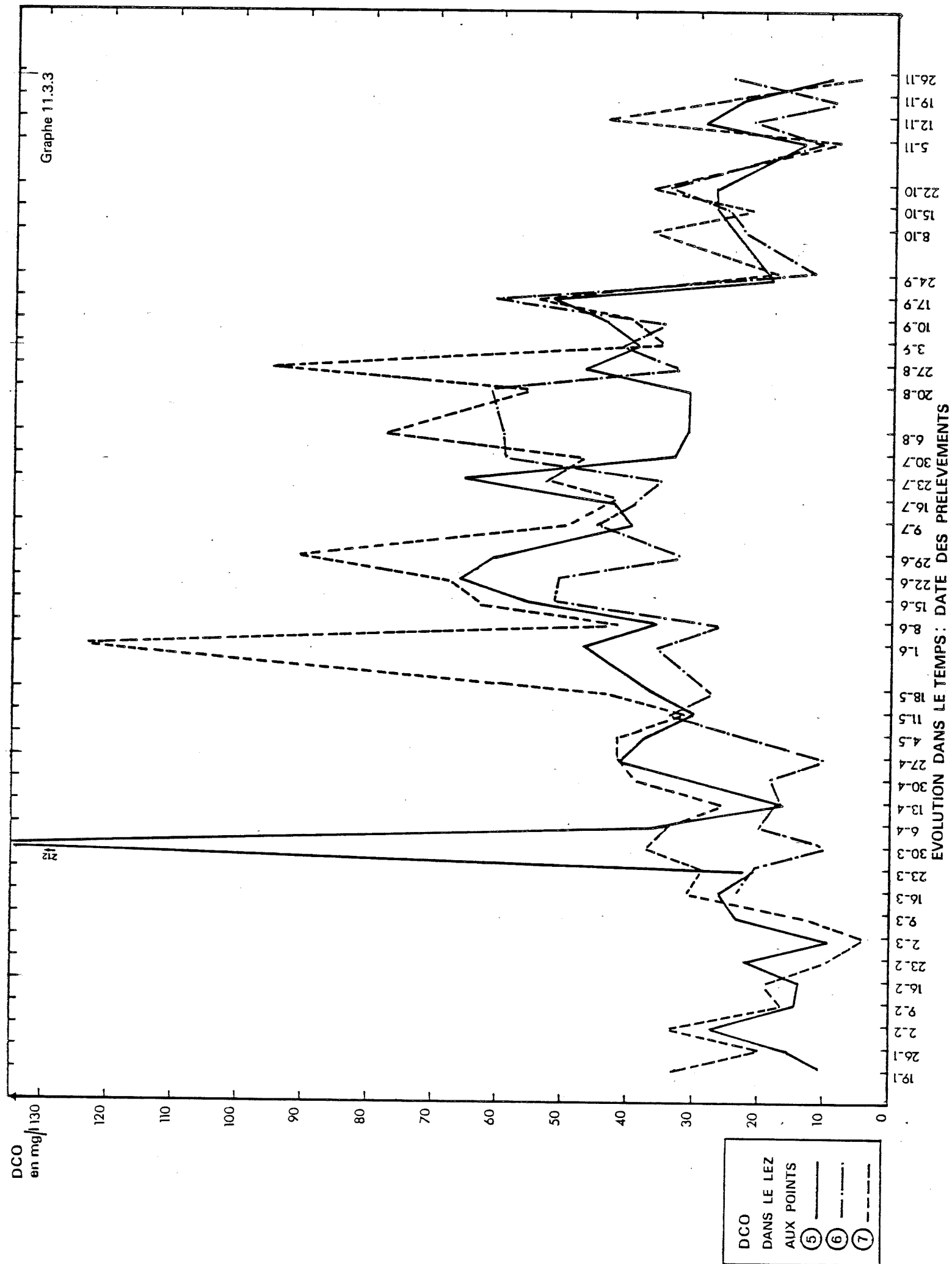


Graphe 11.3.1

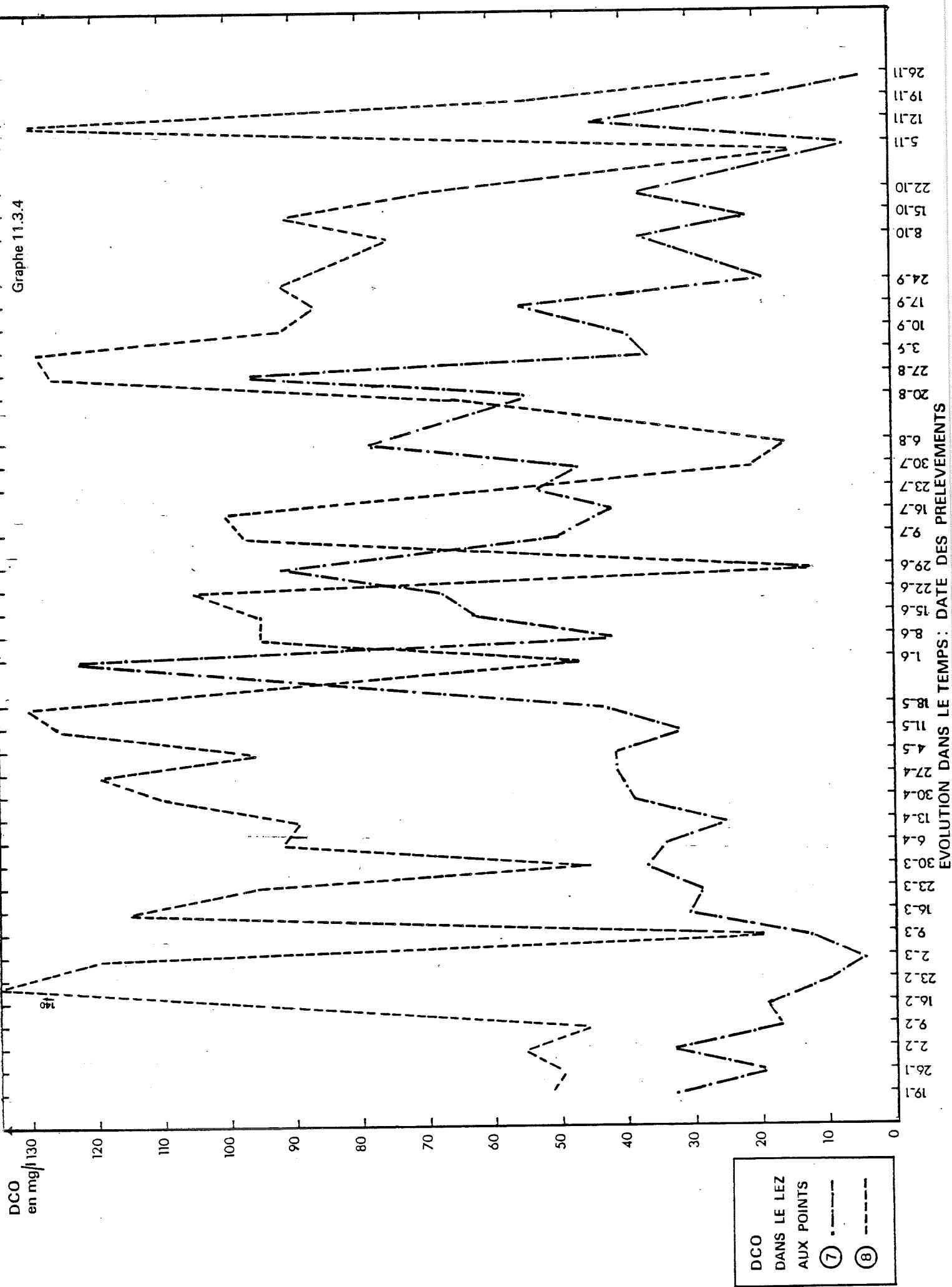


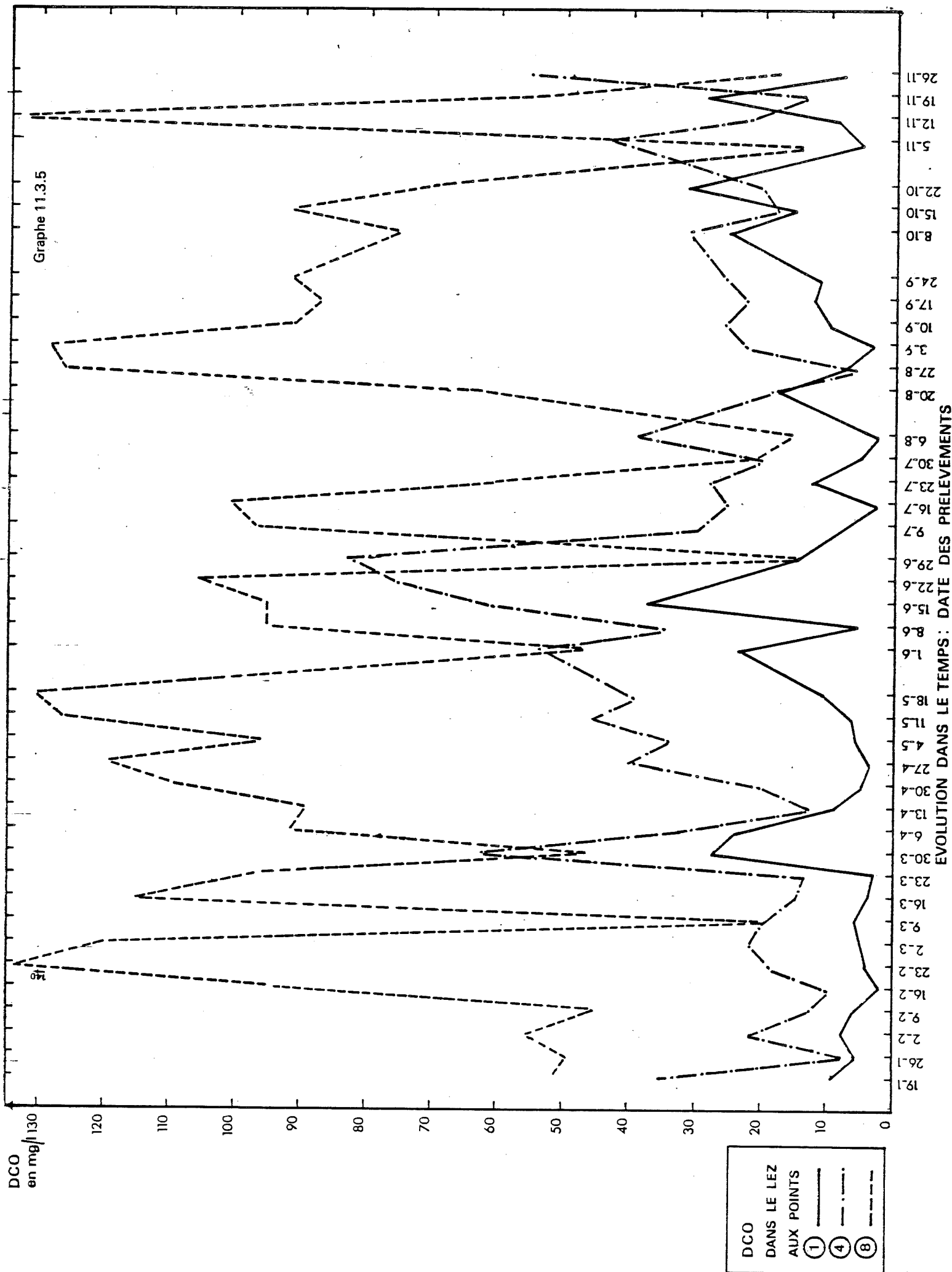
Graphe 11.3.2



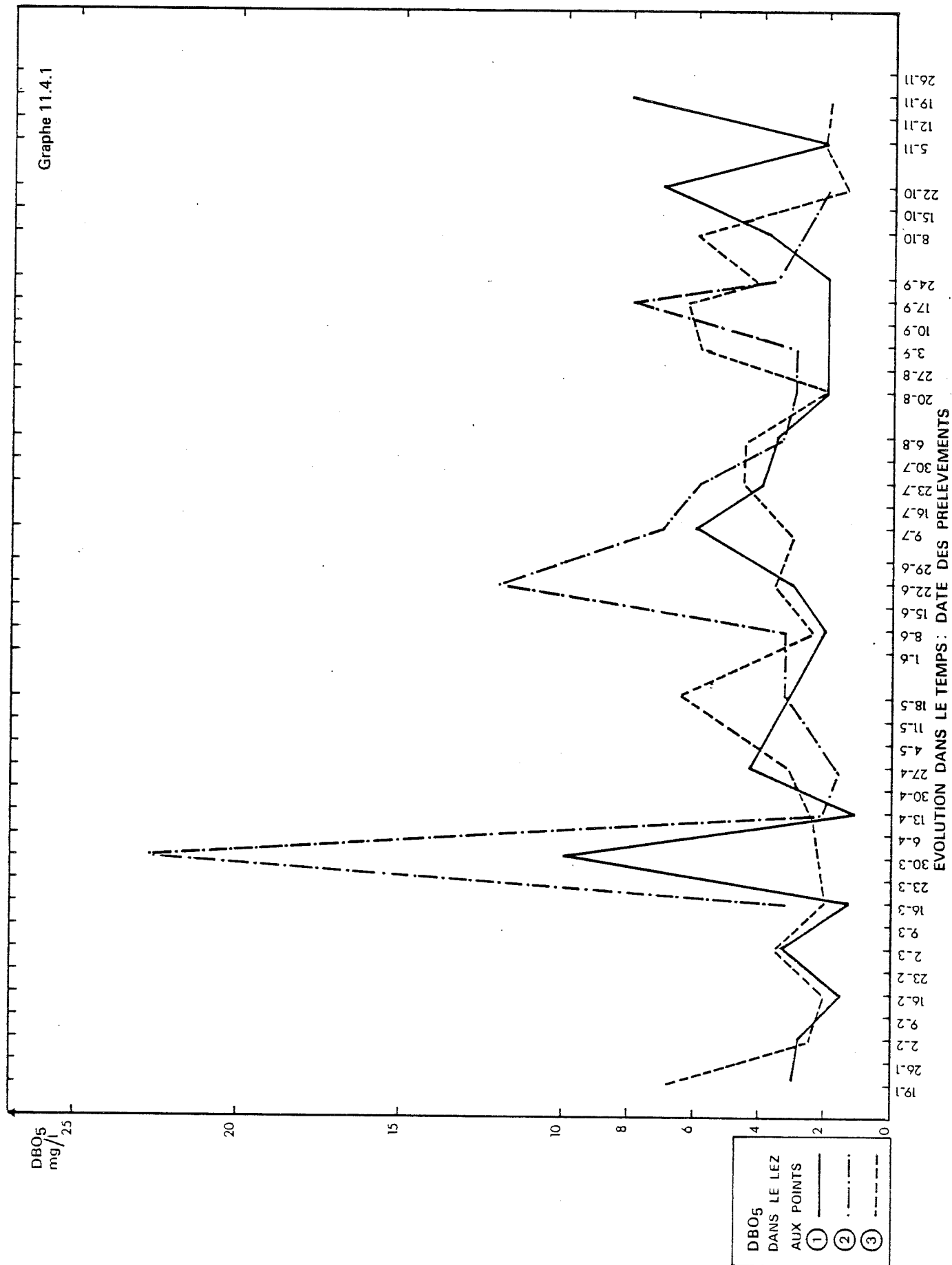


Graphe 11.3.4

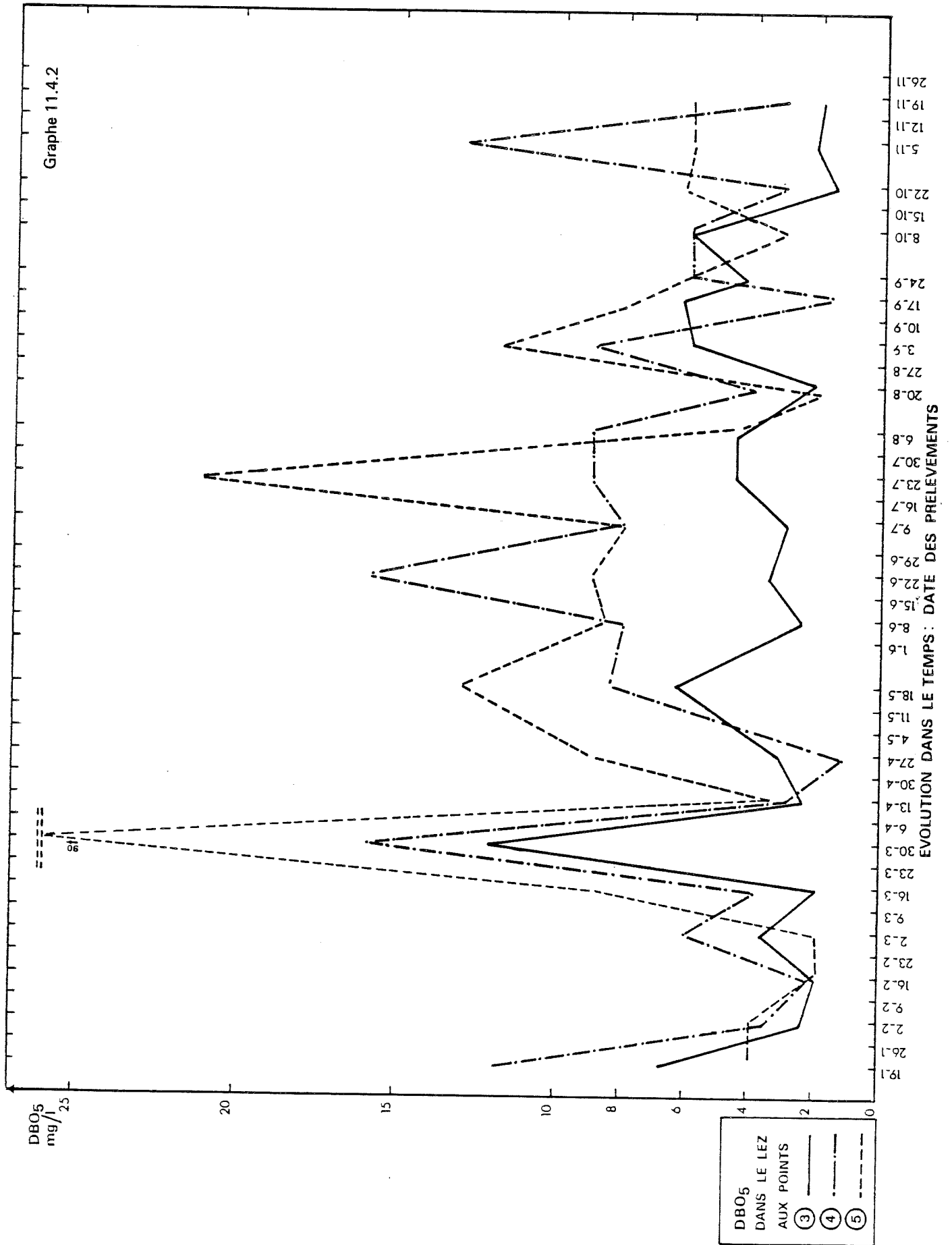




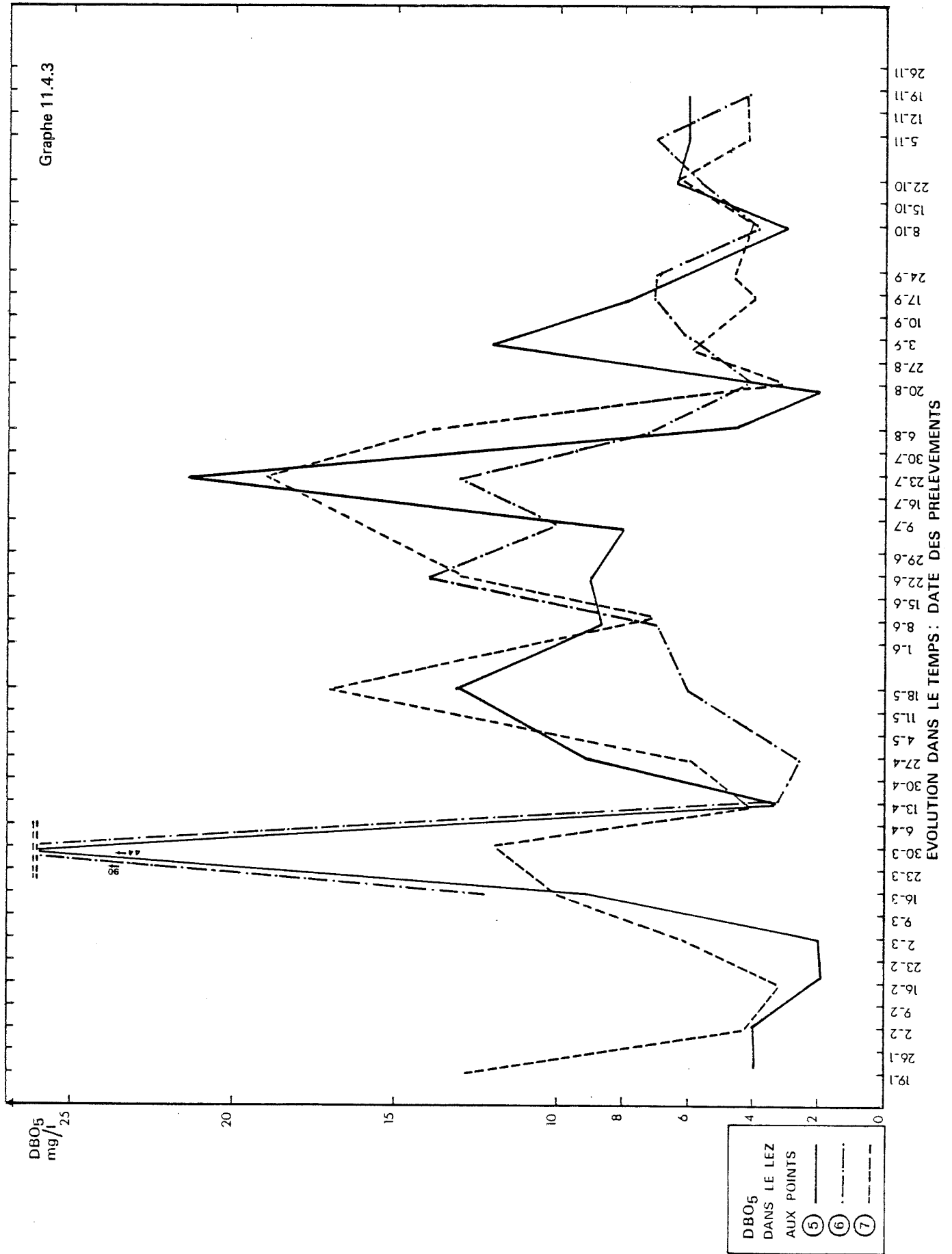
Graphe 11.4.1

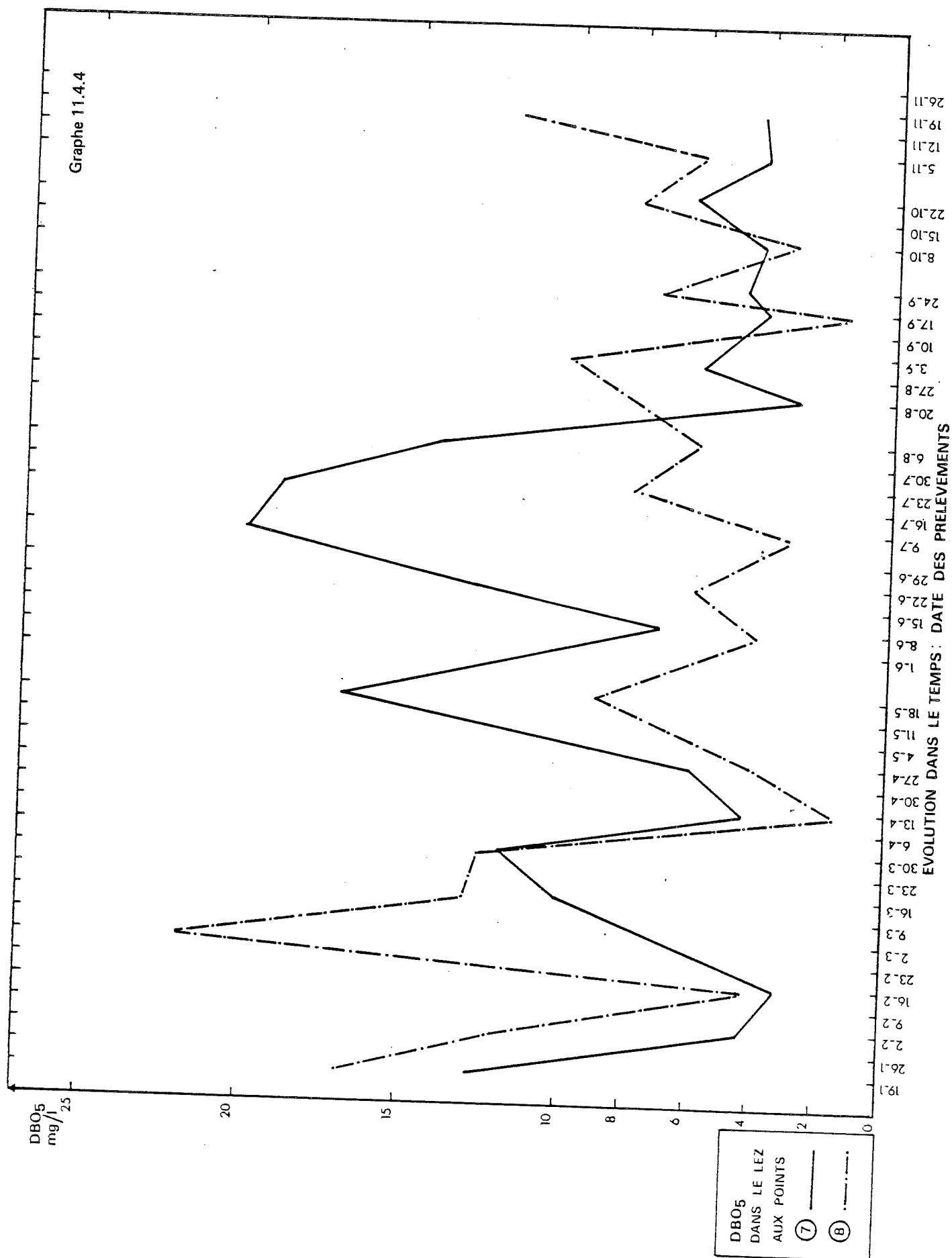


Graphe 11.4.2

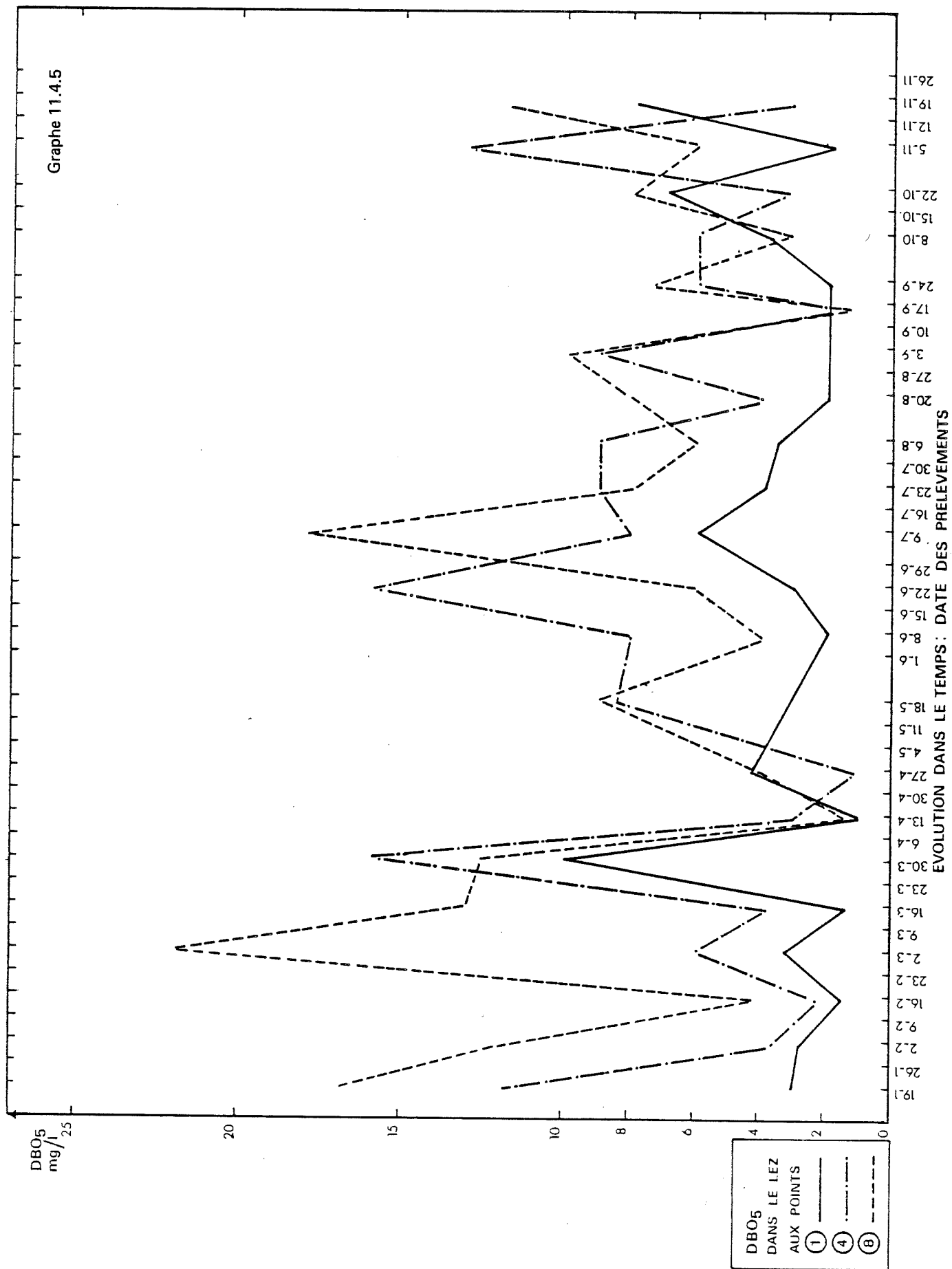


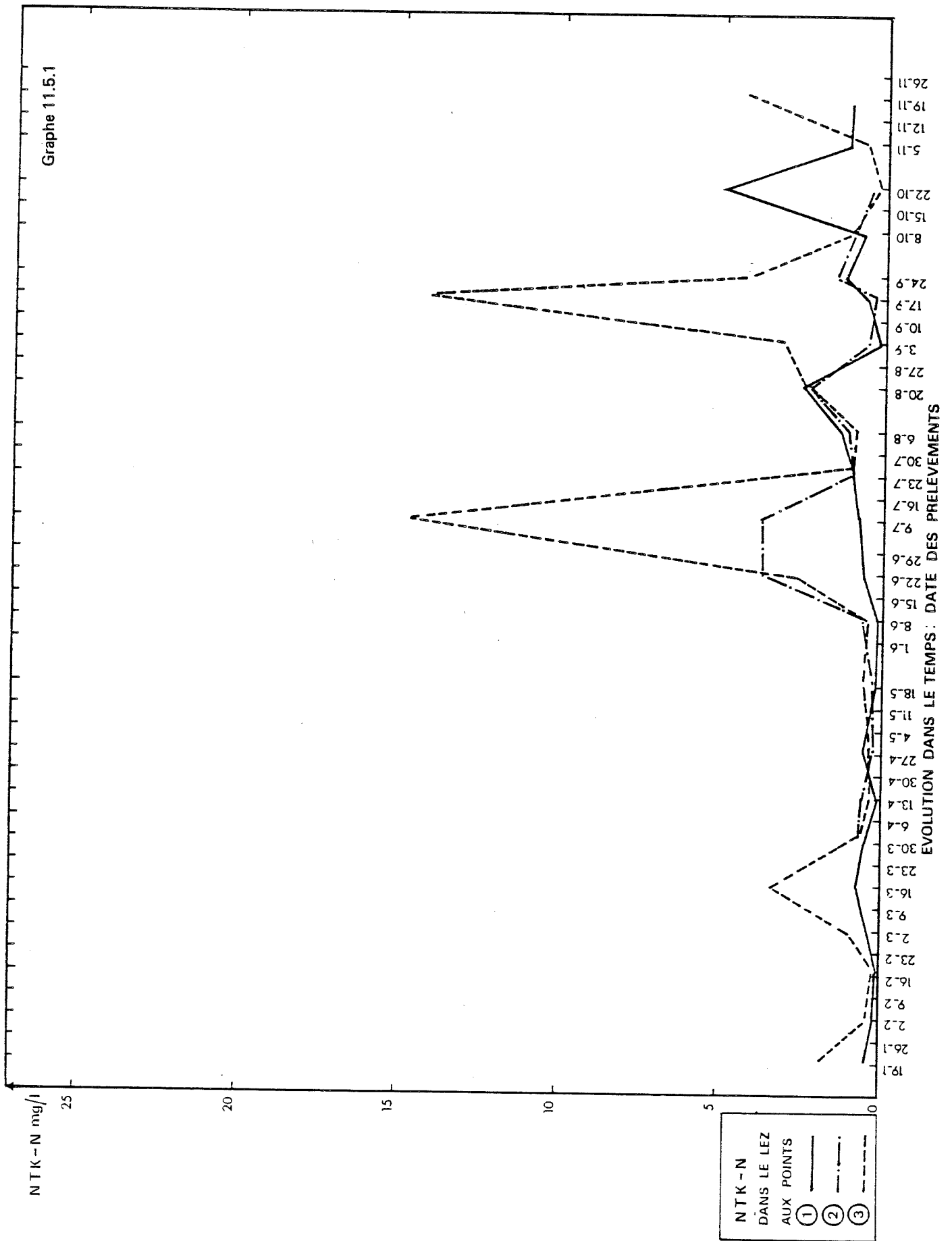
Graphe 11.4.3



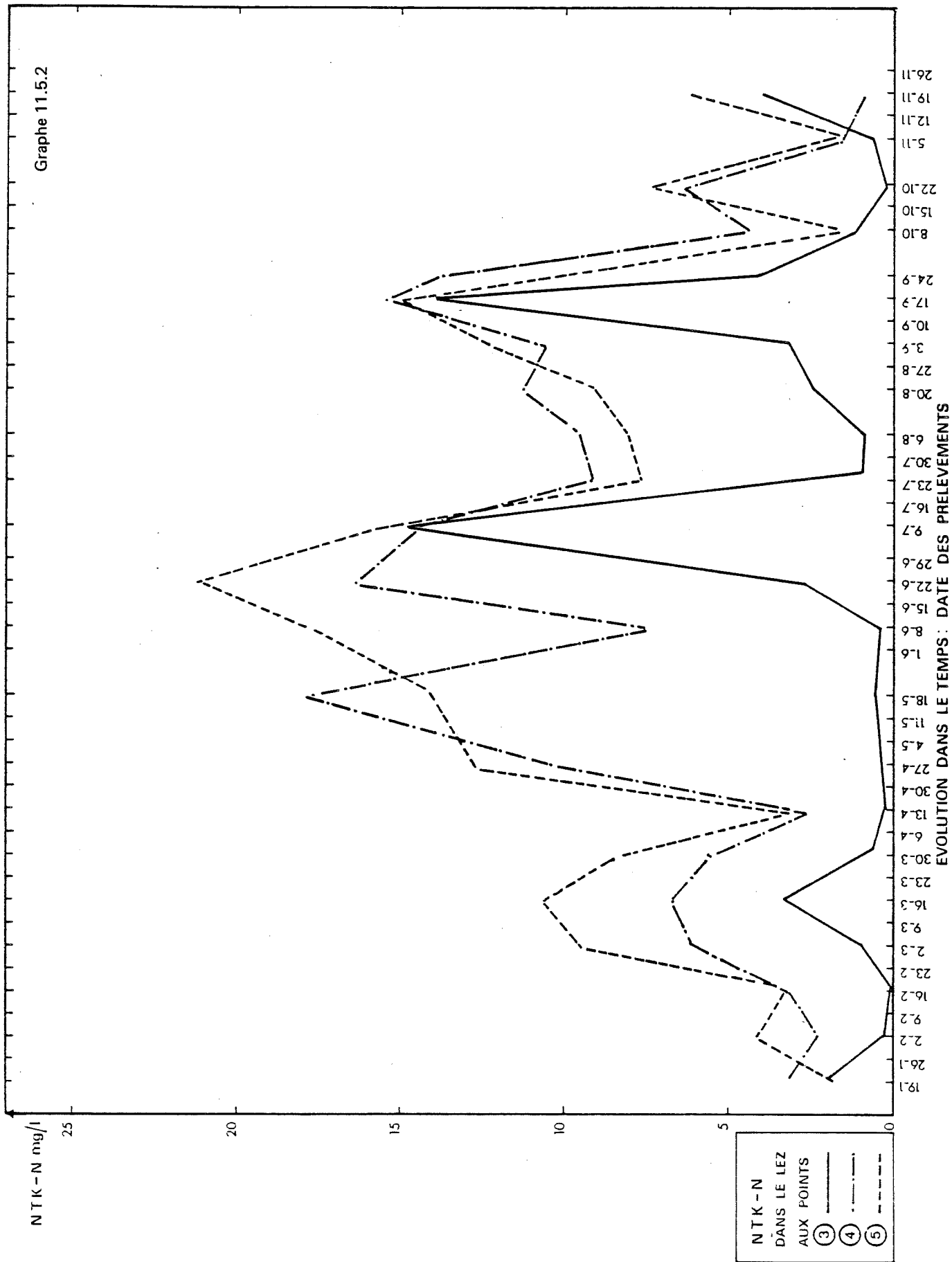


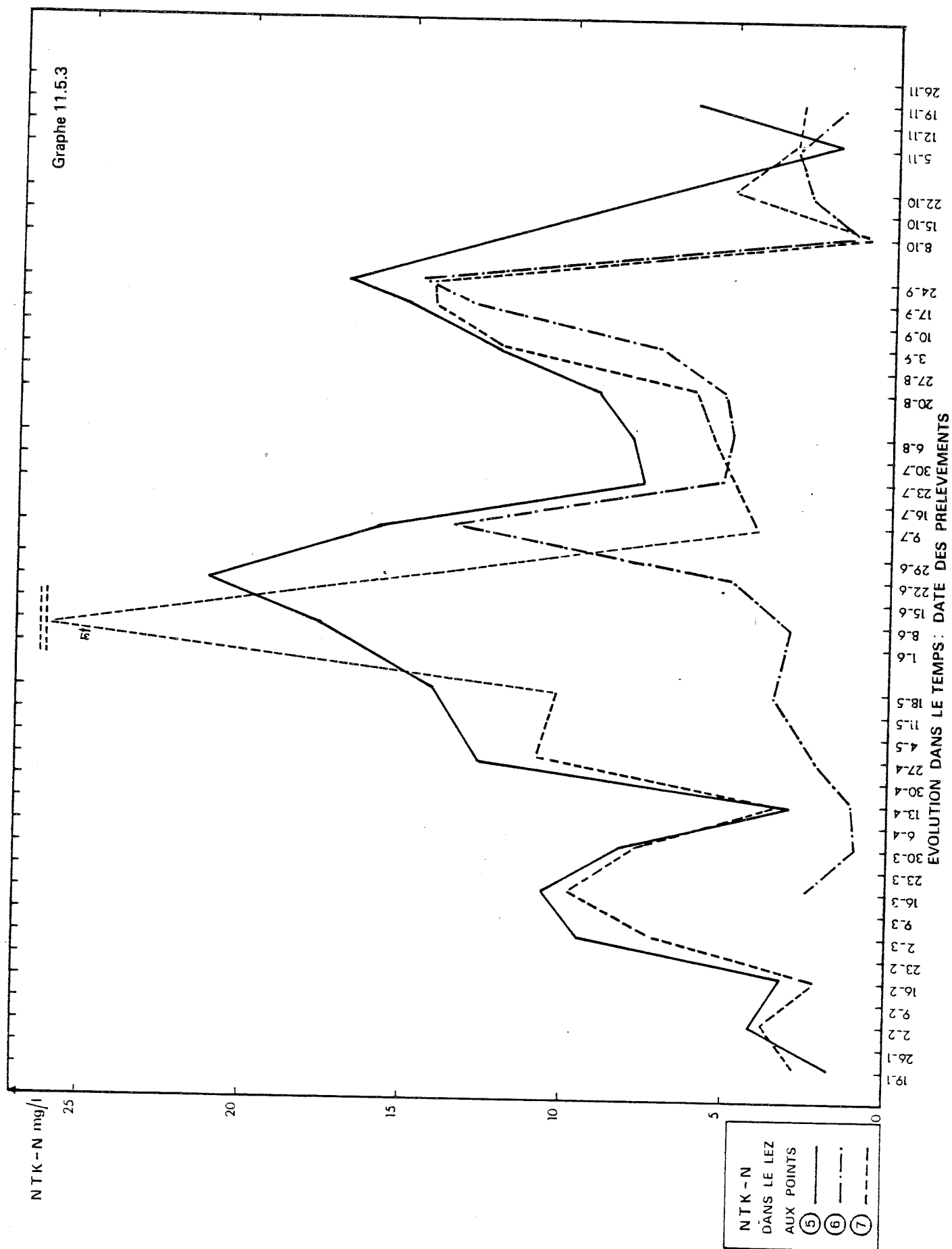
Graphe 11.4.5

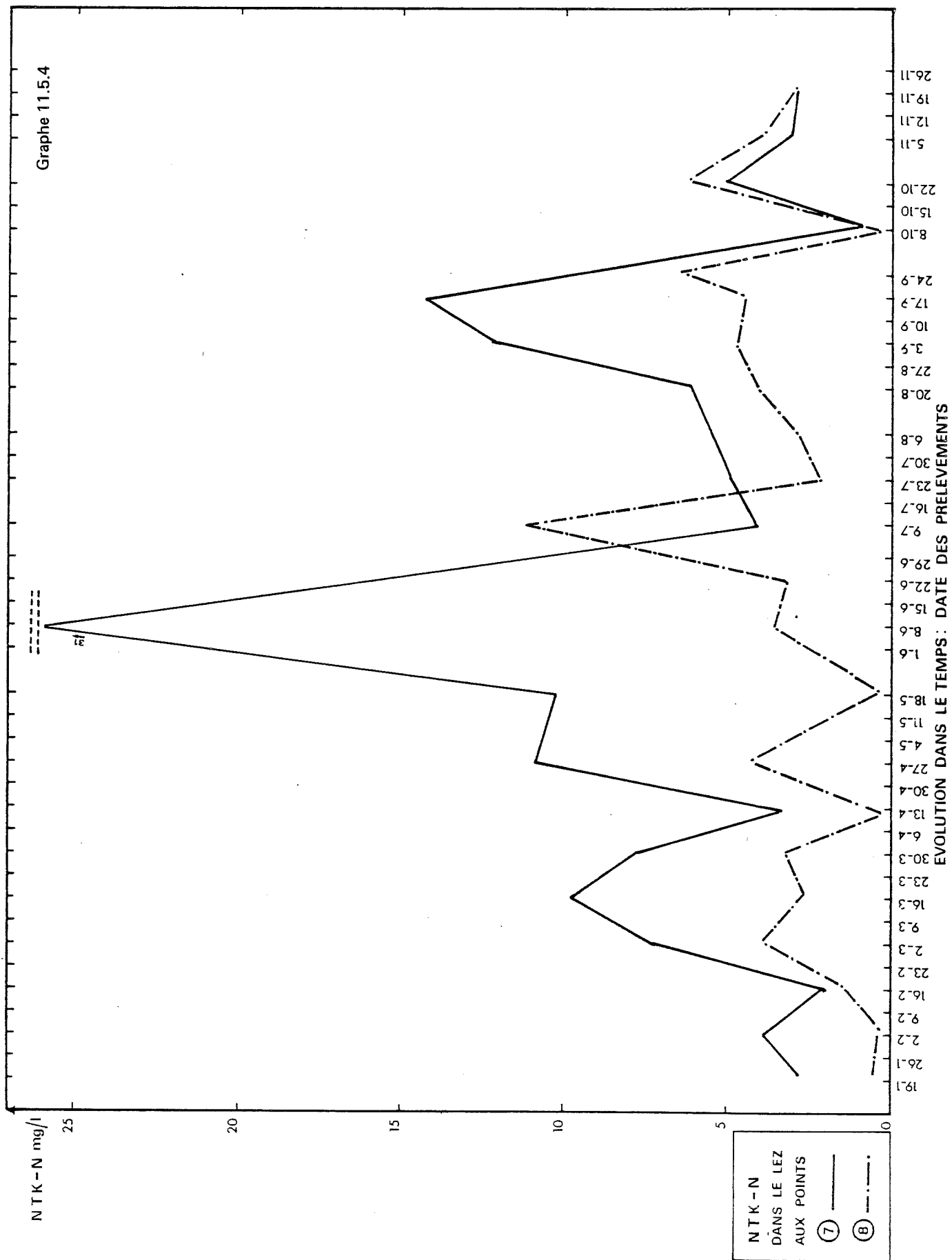


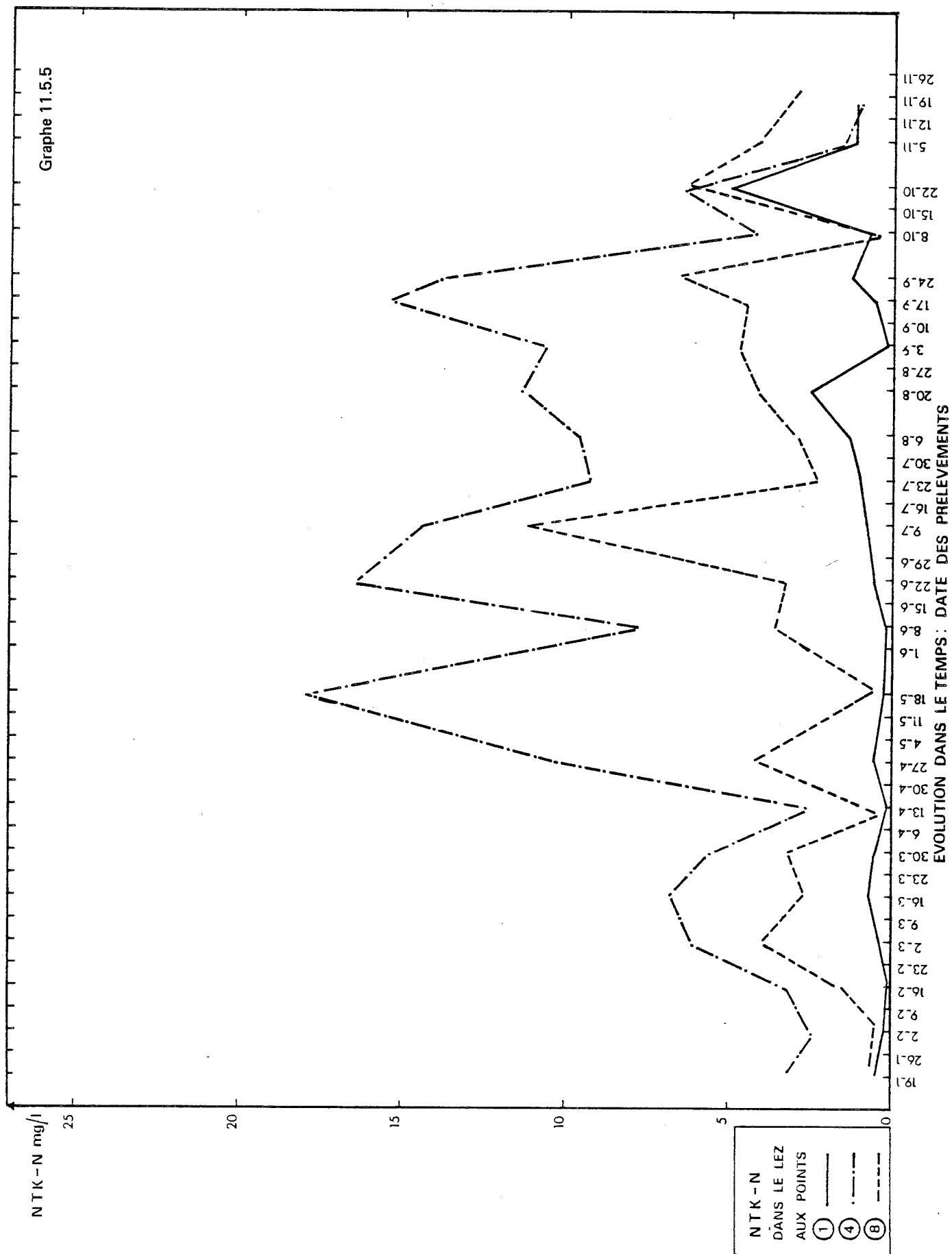


Graphe 11.5.2

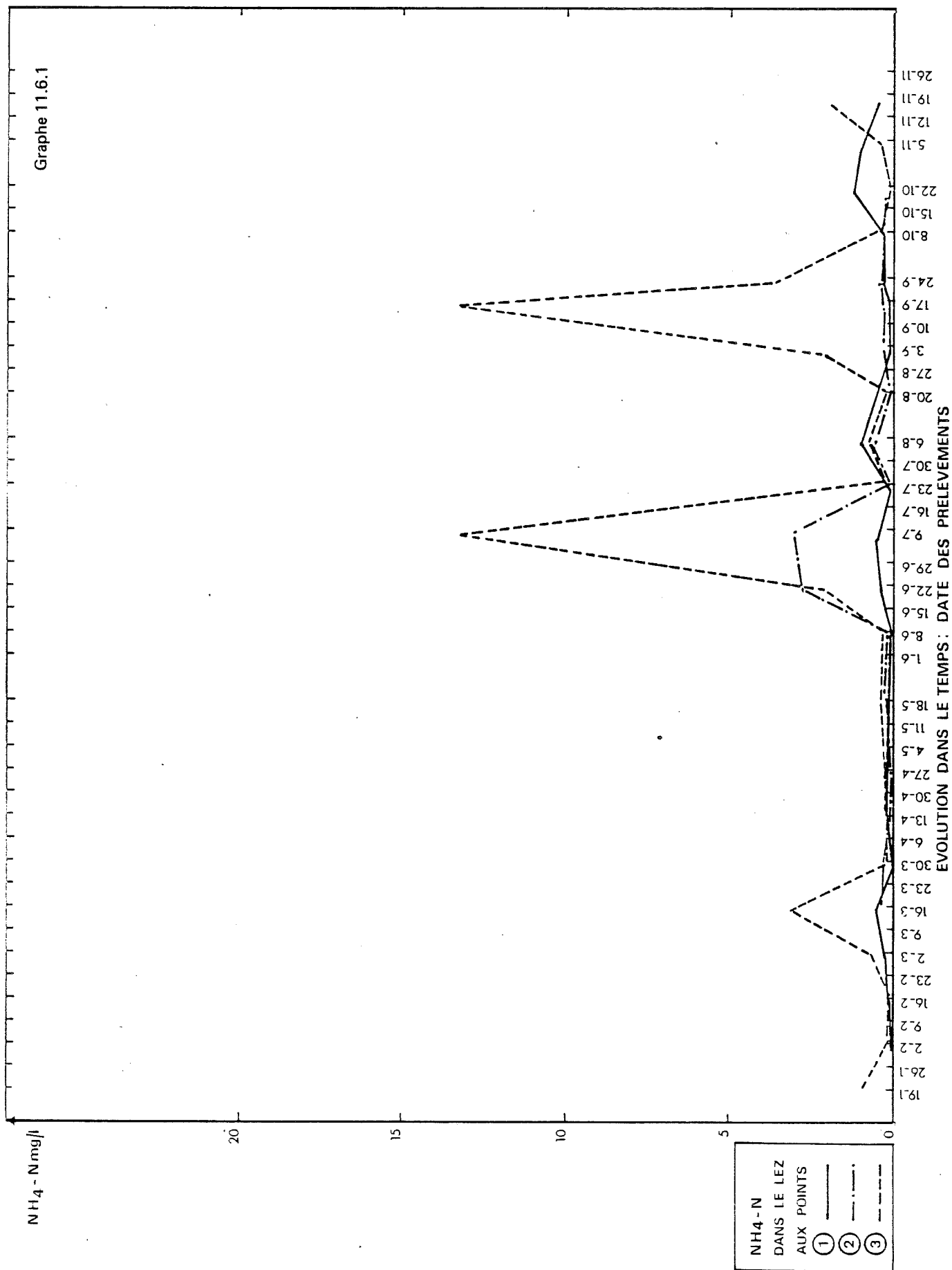




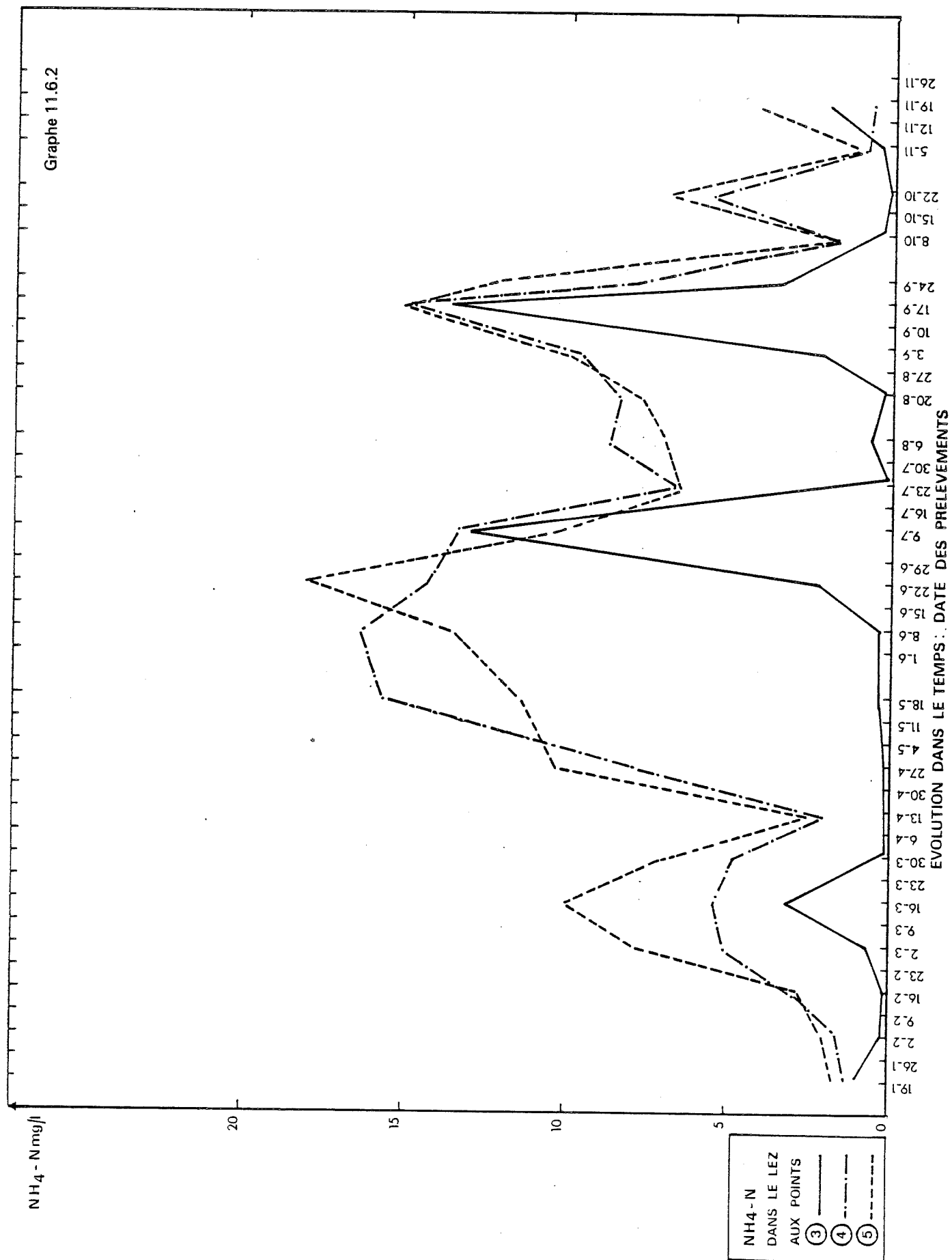




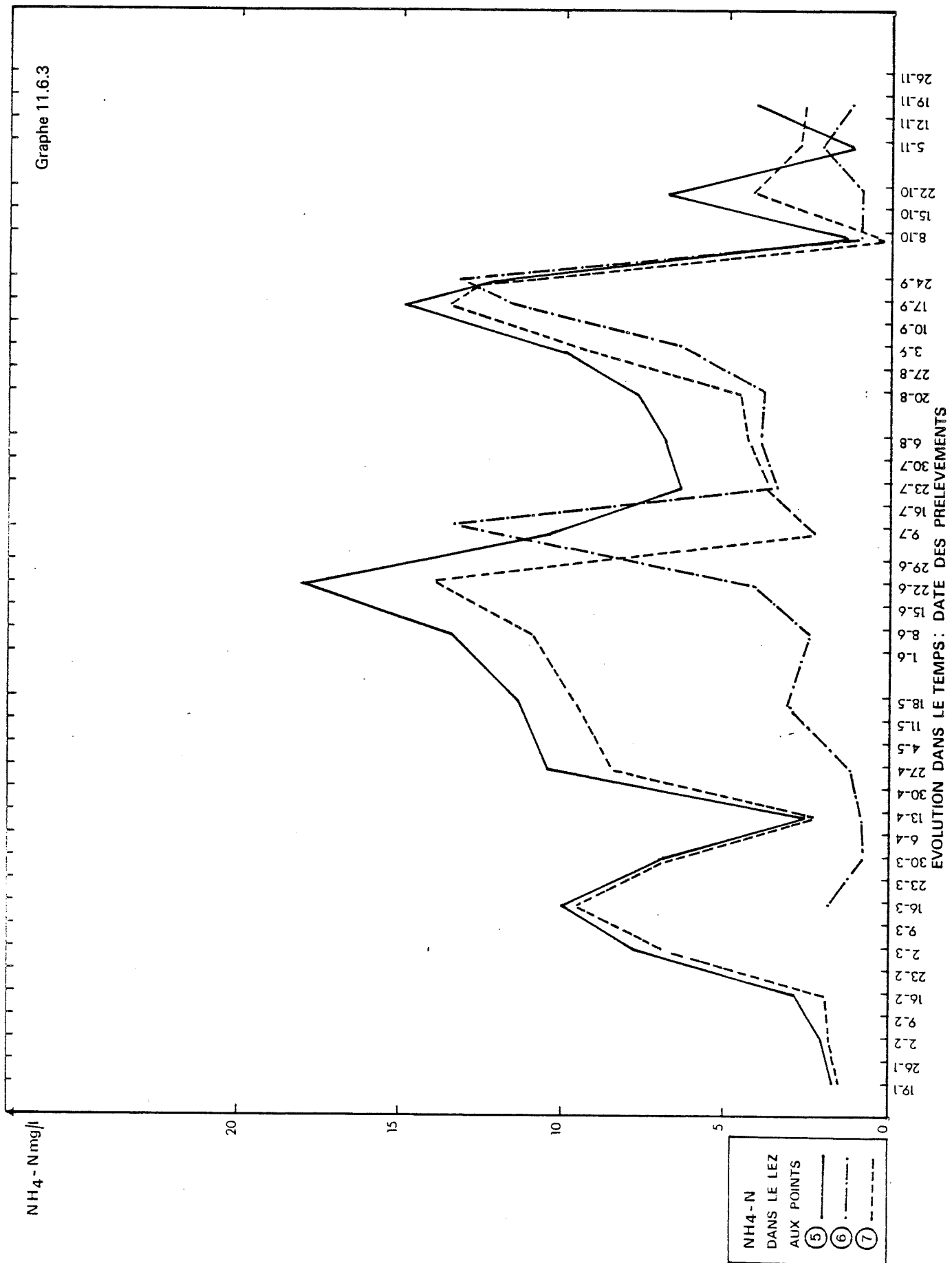
Graphe 11.6.1

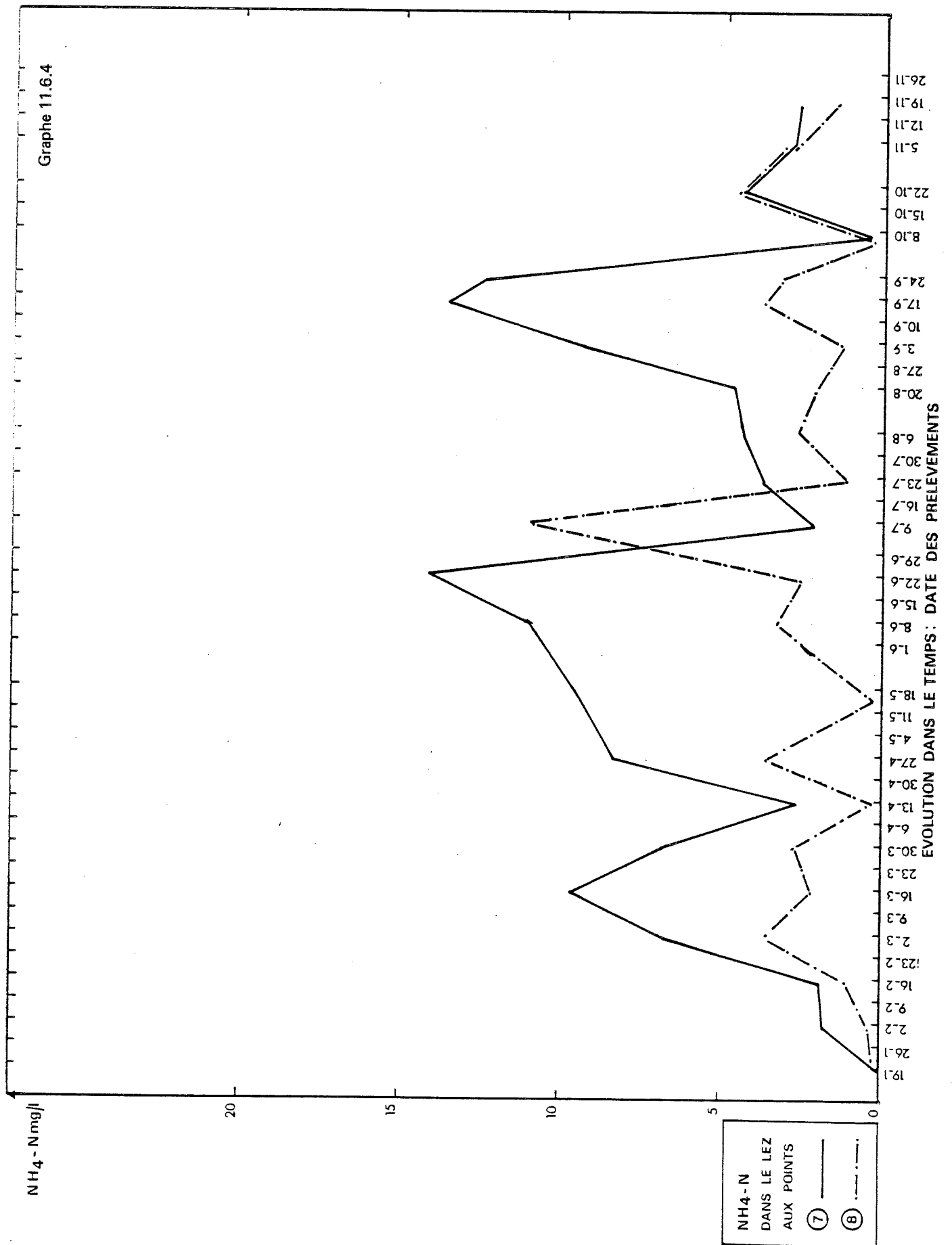


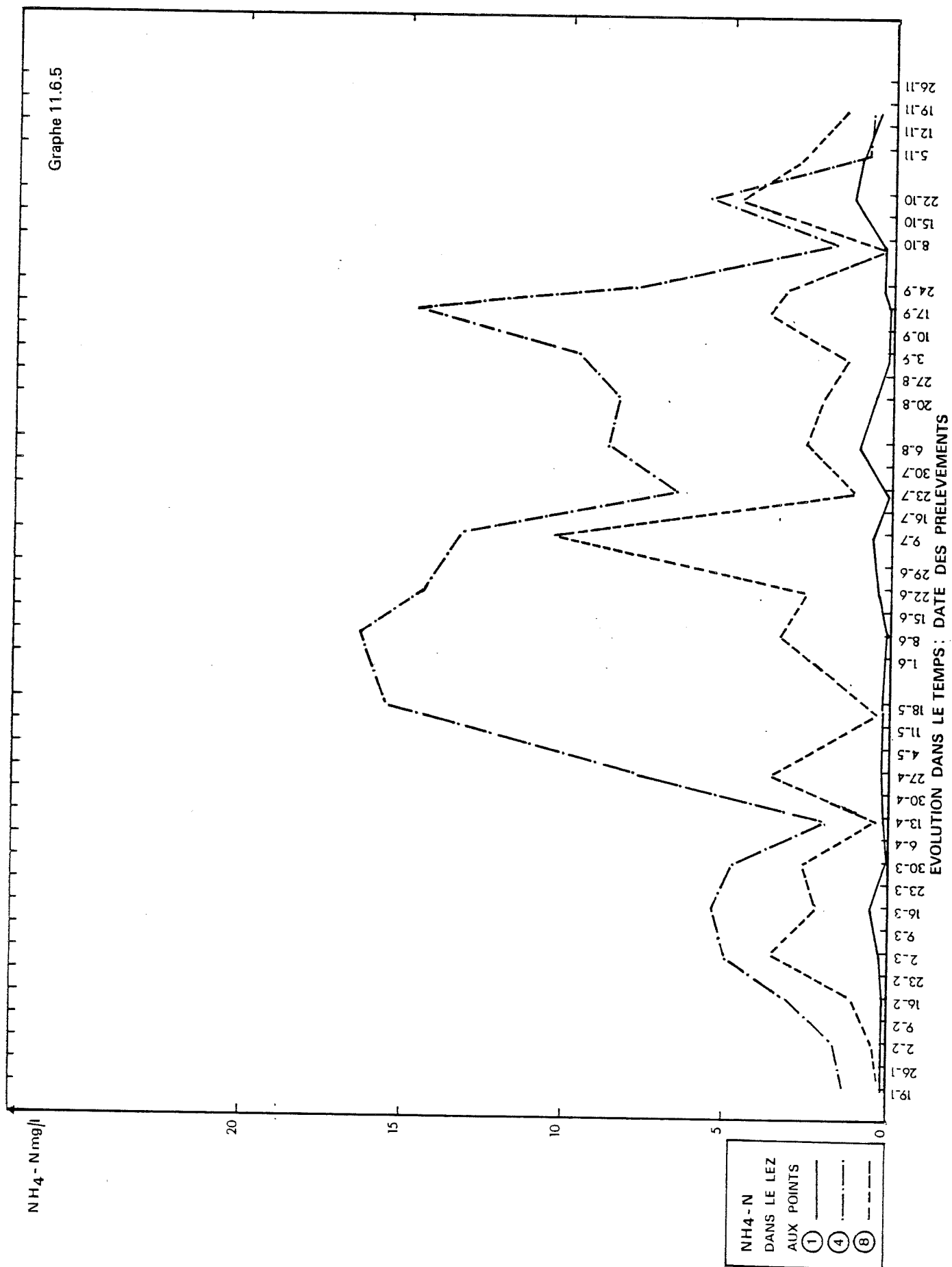
Graphe 11.6.2



Graphe 11.6.3







Annexe 12

INTERPRETATION GLOBALE DES RESULTATS D'ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES PAR PERIODE

Pour chaque période :

- répertoire des jours, des points de prélèvement et des paramètres,
- détermination des moyennes par paramètre physico-chimique étudié.

Par paramètre physico-chimique étudié

- profils en long des concentrations des points 1 à 8 pour diverses périodes (série des graphes 12.9),
- profils en long des concentrations au confluent Lez-Mosson (points 5, 6, 7) pour diverses périodes (série des graphes 12.10),

Nota : le profil en long des concentrations des points 1 à 8 (2 et 6 exceptés) pour toutes les périodes est intégré au titre 5, § 2.3 (série des graphes 12.8).

12.1 - Période (a) du 16 mars au 22 octobre

12.1.1 - Points de prélèvement : 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8

12.1.2 - Paramètres étudiés

a) Paramètres

- MEST
- DCOnd

n = 28

Jours de prélèvement

JANVIER
FEVRIER
MARS 16 - 23 - 30
AVRIL 6 - 13 - 20 - 27
MAI 4 - 11 - 18
JUIN 1 - 8 - 15 - 22 - 29
JUILLET 9 - 16 - 23 - 30
AOÛT 6 - 20 - 27
SEPTEMBRE 3 - 10 - 17 - 24
OCTOBRE 8 - 22
NOVEMBRE

b) Paramètres

- DBO₅
- NTK
- NH₄
- PO₄ total

n = 16

Jours de prélèvement

JANVIER
FEVRIER
MARS 16 - 30
AVRIL 13 - 27
MAI 18
JUIN 8 - 22
JUILLET 9 - 23
AOÛT 6 - 20
SEPTEMBRE 3 - 17 - 24
OCTOBRE 8 - 22
NOVEMBRE

c) Paramètres

- NO₂
- NO₃
- PO₄ dissous

n = 14

Jours de prélèvement

JANVIER
FEVRIER
MARS 16 - 30
AVRIL 13 - 27
MAI 18
JUIN 8 - 22
JUILLET 9 - 23
AOÛT 6
SEPTEMBRE 3 - 24
OCTOBRE 8 - 22
NOVEMBRE

12.1.3 - Valeurs moyennes des différents paramètres

Nbre obs.	Paramètres physico-chimiques		Points de prélèvement							
			1	2	3	4	5	6	7	8
	O ₂ dissous % à la saturation	maxi mini 50 %								
28	MEST mg/l	maxi mini 50 %	46 1,6 3,4	128 1,2 5	108 1 2,1	49 2 4,1	66 1,3 5,8	51 3 9,4	34 1,4 6,5	70 8 20
28	DCO nd mg O ₂ /l	maxi mini 50 %	38 3 9	92 4,2 19	63 4 13	83 6,2 29	212 17 37	62 10 31	122 18 42	131 13 96
16	DBO ₅ nd mg O ₂ /l	maxi mini 50 %	10 1 2,5	22,6 1,6 3,2	12 1,5 3,9	16 1,2 5,8	90 2 8	44 2,6 6,8	20 3 6,6	18 1,4 6,6
16	Azote total Kjeldahl mg N/l	maxi mini 50 %	5,04 0,12 0,72	3,8 0,3 0,70	14,6 0,28 1,25	17,8 2,6 9,6	21,2 1,8 10,6	14,6 1,03 3,8	31,6 0,92 8	11,2 0,23 3,4
16	Azote ammoniacal mg N/l	maxi mini 50 %	1,21 0,07 0,28	3,1 0,06 0,34	13,20 0,04 0,40	16,3 1,96 8,4	18 1,6 9,2	13,4 0,89 2,7	14 0,66 7,1	10,6 0,14 2,7
14	Nitrites mg N/l	maxi mini 50 %	0,1 0,003 0,007	0,151 0,002 0,017	0,201 0,002 0,034	0,47 0,021 0,11	0,463 0,027 0,11	0,30 0 0,11	0,47 0,017 0,096	0,201 0,013 0,066
14	Nitrates mg N/l	maxi mini 50 %	0,37 0,01 0,12	0,70 0,022 0,19	0,61 0,021 0,20	1,83 0,06 0,23	1,37 0,048 0,19	1,38 0,22 0,42	1,30 0,126 0,19	0,90 0,03 0,13
16	Phosphore total mg PO ₄ /l	maxi mini 50 %	7,81 0,042 0,16	4,05 0,07 0,21	3,34 0,07 0,25	43,3 0,6 3,1	46 0,26 3,3	11,3 0,23 0,94	16,4 0,42 2,1	39,7 0,09 1,2
14	Phosphore libre (orthophosphates) mg PO ₄ /l	maxi mini 50 %	5,36 0,032 0,15	2,6 0,03 0,14	2,9 0,049 0,17	43 0,41 2,6	44 0,26 2,4	10,4 0,13 0,43	12,1 0,33 1,8	39,6 0,03 0,6

maxi : maximum enregistré sur la période étudiée - mini : minimum enregistré sur la période étudiée - 50 % : mesure de la tendance centrale sur la période étudiée.

12.2 - Période (b) du 16 mars au 26 novembre

12.2.1 - Points de prélèvement : 1 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8

12.2.2 - Paramètres étudiés

a) Paramètres

- MEST
- DCOnd

n = 33

Jours de prélèvement

JANVIER
FEVRIER
MARS 16 - 23 - 30
AVRIL 6 - 13 - 20 - 27
MAI 4 - 11 - 18
JUIN 1 - 8 - 15 - 22 - 29
JUILLET 9 - 16 - 23 - 30
AOUT 6 - 20 - 27
SEPTEMBRE 3 - 10 - 17 - 24
OCTOBRE 8 - 15 - 22
NOVEMBRE 5 - 12 - 19 - 26

b) Paramètres

- DBO₅
- NTK
- NH₄
- PO₄ total

n = 18

Jours de prélèvement

JANVIER
FEVRIER
MARS 16 - 30
AVRIL 13 - 27
MAI 18
JUIN 8 - 22
JUILLET 9 - 23
AOUT 6 - 20
SEPTEMBRE 3 - 17 - 24
OCTOBRE 8 - 22
NOVEMBRE 5 - 19

c) Paramètres

- NO₂
- NO₃
- PO₄ dissous

n = 16

Jours de prélèvement

JANVIER
FEVRIER
MARS 16 - 30
AVRIL 13 - 27
MAI 18
JUIN 8 - 22
JUILLET 9 - 23
AOUT 6
SEPTEMBRE 3 - 24
OCTOBRE 8 - 22
NOVEMBRE 5 - 19

12.2.3 - Valeurs moyennes des différents paramètres

Nbre obs.	Paramètres physico-chimiques		Points de prélèvement							
			1	2	3	4	5	6	7	8
	O ₂ dissous % à la saturation	maxi mini 50 %								
33	MEST mg/l	maxi mini 50 %	46 1,2 3,4		108 1 2,3	49 2 4,4	66 1,3 5,4	51 3 8,8	34 1,4 6,2	70 8 19,5
18	DCO nd mg O ₂ /l	maxi mini 50 %	38 3 9,1		63 4 11,5	83 6,2 28	212 8 35	62 8,7 29	122 5 40	131 13 92
18	DBO ₅ nd mg O ₂ /l	maxi mini 50 %	10 1 2,7		12 1,5 3,3	16 1,2 5,5	90 2 7,2	44 26 6,4	20 3 6	18 1,4 7,2
18	Azote total Kjeldahl mg N/l	maxi mini 50 %	5,04 0,12 0,8		14,6 0,28 1,2	17,8 1,03 9	21,2 1,59 9,2	14,6 1,03 3,2	31,6 0,92 6,8	11,2 0,23 3,4
18	Azote ammoniacal mg N/l	maxi mini 50 %	1,21 0,07 0,31		13,2 0,04 0,41	16,3 0,65 7,6	18 1,12 8,8	13,4 0,89 2,6	14 0,66 6	10,6 0,14 2,7
16	Nitrites mg N/l	maxi mini 50 %	0,1 0,003 0,013		0,201 0,002 0,04	0,47 0,021 0,096	0,463 0,027 0,088	0,30 0 0,105	0,47 0,017 0,092	0,201 0,013 0,066
16	Nitrates mg N/l	maxi mini 50 %	0,7 0,01 0,12		0,88 0,021 0,19	1,83 0,06 0,22	1,37 0,048 0,18	1,38 0,071 0,43	1,30 0,047 0,18	0,90 0,03 0,12
18	Phosphore total mg PO ₄ /l	maxi mini 50 %	7,81 0,042 0,2		3,34 0,07 0,28	43,3 0,6 3	46 0,26 2,9	11,3 0,019 0,8	16,4 0,42 2,1	39,7 0,09 1,2
16	Phosphore libre (orthophosphates) mg PO ₄ /l	maxi mini 50 %	5,36 0,032 0,18		2,9 0,049 0,23	43 0,41 2,4	44 0,26 2,2	10,4 0,01 0,4	12,1 0,33 1,7	39,6 0,03 0,62

maxi : maximum enregistré sur la période étudiée - mini : minimum enregistré sur la période étudiée - 50 % : mesure de la tendance centrale sur la période étudiée.

12.3 - Période (c) du 19 janvier au 26 novembre

12.3.1 - Points de prélèvement : 1 - 3 - 4 - 5 - 7 - 8

12.3.2 - Paramètres étudiés

a) Paramètres

- MEST
- DCOnd

n = 41

Jours de prélèvement

JANVIER	19 - 26
FEVRIER	2 - 9 - 16 - 23
MARS	2 - 9 - 16 - 23 - 30
AVRIL	6 - 13 - 20 - 27
MAI	4 - 11 - 18
JUIN	1 - 8 - 15 - 22 - 29
JUILLET	9 - 16 - 23 - 30
AOUT	6 - 20 - 27
SEPTEMBRE	3 - 10 - 17 - 24
OCTOBRE	8 - 15 - 22
NOVEMBRE	5 - 12 - 19 - 26

b) Paramètres

- DBO₅
- NTK
- NH₄
- PO₄ total

n = 22

Jours de prélèvement

JANVIER	19
FEVRIER	2 - 16
MARS	2 - 16 - 30
AVRIL	13 - 27
MAI	18
JUIN	8 - 22
JUILLET	9 - 23
AOUT	6 - 20
SEPTEMBRE	3 - 17 - 24
OCTOBRE	8 - 22
NOVEMBRE	5 - 19

c) Paramètres

- NO₂
- NO₃
- PO₄ dissous

n = 20

Jours de prélèvement

JANVIER	19
FEVRIER	2 - 16
MARS	2 - 16 - 30
AVRIL	13 - 27
MAI	18
JUIN	8 - 22
JUILLET	9 - 23
AOUT	6
SEPTEMBRE	3 - 24
OCTOBRE	8 - 22
NOVEMBRE	5 - 19

12.3.3 - Valeurs moyennes des différents paramètres

Nbre obs.	Paramètres physico-chimiques		Points de prélèvement							
			1	2	3	4	5	6	7	8
	O ₂ dissous % à la saturation	maxi mini 50 %								
41	MEST mg/l	maxi mini 50 %	46 1,2 3,1		108 1 2,6	49 2 4,5	66 1,3 5,2		34 1,4 5,3	107 8 19
41	DCO nd mg O ₂ /l	maxi mini 50 %	38 2,6 8		63 4 11	83 6,2 26	212 8 31		122 4,8 37	140 13 92
22	DBO ₅ nd mg O ₂ /l	maxi mini 50 %	10 1 2,8		12 1,5 3,3	16 1,2 5,8	90 1,9 9,4		20 3 6	22 1,4 7,4
22	Azote total Kjeldahl mg N/l	maxi mini 50 %	5,04 0,12 0,62		14,6 0,21 1,12	17,8 1,03 7,4	21,2 1,59 8,8		31,6 0,92 6	11,2 0,23 3,2
22	Azote ammoniacal mg N/l	maxi mini 50 %	1,21 0,07 0,27		13,2 0,04 0,44	16,3 0,65 6,4	18 1,12 7,8		14 0,66 5	10,6 0,14 2,2
20	Nitrites mg N/l	maxi mini 50 %	0,1 0,0006 0,013		0,201 0,002 0,037	0,47 0,021 0,082	0,463 0,027 0,074		0,47 0,017 0,082	0,201 0,013 0,068
20	Nitrates mg N/l	maxi mini 50 %	1,00 0,01 0,15		1,25 0,021 0,23	1,83 0,06 0,27	1,37 0,048 0,21		1,30 0,047 0,17	0,90 0,03 0,12
22	Phosphore total mg PO ₄ /l	maxi mini 50 %	7,81 0,013 0,2		3,34 0,027 0,26	43,3 0,296 2,9	46 0,26 2,2		16,4 0,42 1,8	39,7 0,09 0,82
20	Phosphore libre (orthophosphates) mg PO ₄ /l	maxi mini 50 %	5,36 0,011 0,16		2,9 0,024 0,2	43 0,26 1,6	44 0,26 1,7		12,1 0,33 1,45	39,6 0,03 0,46

maxi : maximum enregistré sur la période étudiée - mini : minimum enregistré sur la période étudiée - 50 % : mesure de la tendance centrale sur la période étudiée.

12.4 - Période (d) du 19 janvier au 4 mai

12.4.1 - Points de prélèvement : 1 - 3 - 4 - 5 - 7 - 8

12.4.2 - Paramètres étudiés

a) Paramètres

- MEST
- DCOnd

n = 16

Jours de prélèvement

JANVIER	19 - 26
FEVRIER	2 - 9 - 16 - 23
MARS	2 - 9 - 16 - 23 - 30
AVRIL	6 - 13 - 20 - 27
MAI	4
JUIN	
JUILLET	
AOUT	
SEPTEMBRE	
OCTOBRE	
NOVEMBRE	

b) Paramètres

- DBO₅
- NTK
- NH₄
- NO₂
- NO₃
- PO₄ total
- PO₄ dissous

n = 8

Jours de prélèvement

JANVIER	19
FEVRIER	2 - 16
MARS	2 - 16 - 30
AVRIL	13 - 27
MAI	
JUIN	
JUILLET	
AOUT	
SEPTEMBRE	
OCTOBRE	
NOVEMBRE	

12.4.3 - Valeurs moyennes des différents paramètres

Nbre obs.	Paramètres physico-chimiques	Points de prélèvement								
			1	2	3	4	5	6	7	8
16	O ₂ dissous % à la saturation	maxi mini 50 %	120 90,6 94		102,3 80,15 90	103,7 50,7 86	106,3 14,5 70		125,3 27 68	119,8 59,3 80
16	MEST mg/l	maxi mini 50 %	11 1,2 2		20,3 1,1 2,6	33 2 3,75	10 1,3 3,5		22 1,4 2,6	107 8 16
16	DCO nd mg O ₂ /l	maxi mini 50 %	28 2,6 6		43 4 9	63 8 19	212 8,9 24		42 4,8 29	140 21 90
8	DBO ₅ nd mg O ₂ /l	maxi mini 50 %	10 1 2,2		12 2 2,7	16 1,2 3,4	90 1,9 3,7		13 3,2 6,2	22 1,6 9,6
8	Azote total Kjeldahl mg N/l	maxi mini 50 %	0,80 0,16 0,4		3,4 0,21 0,58	10,4 2,6 3,6	12,8 2,6 5,2		10,8 2,10 4,4	4,33 0,23 1,7
8	Azote ammoniacal mg N/l	maxi mini 50 %	0,6 0,093 0,18		3,2 0,14 0,19	7,8 1,35 3	10,4 1,77 4,2		9,6 1,42 3,2	3,66 0,14 1,5
8	Nitrites mg N/l	maxi mini 50 %	0,033 0,0006 0,006		0,061 0,009 0,035	0,084 0,030 0,06	0,149 0,036 0,068		0,099 0,036 0,064	0,152 0,016 0,056
8	Nitrates mg N/l	maxi mini 50 %	1,00 0,01 0,19		1,25 0,16 0,31	1,38 0,17 0,22	1,07 0,14 0,19		1,30 0,12 0,17	0,48 0,05 0,11
8	Phosphore total mg PO ₄ /l	maxi mini 50 %	0,42 0,013 0,07		1,63 0,027 0,12	4,2 0,296 0,66	2,30 0,336 1,2		2,10 0,49 1,4	0,82 0,09 0,25
8	Phosphore libre (orthophosphates) mg PO ₄ /l	maxi mini 50 %	0,37 0,011 0,033		1,08 0,024 0,074	2,05 0,26 0,63	1,70 0,26 1		1,85 0,40 1	0,65 0,036 0,19

maxi : maximum enregistré sur la période étudiée - mini : minimum enregistré sur la période étudiée - 50 % : mesure de la tendance centrale sur la période étudiée.

12.5 - Période (e) du 4 mai au 24 septembre

12.5.1 - Points de prélèvement : 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 7 - 8

12.5.2 - Paramètres étudiés

a) Paramètres	Jours de prélèvement
- MEST	JANVIER
- DCOnd	FEVRIER
	MARS
	AVRIL
	MAI
	4 - 11 - 18
	JUIN
	1 - 8 - 15 - 22 - 29
n = 19	JUILLET
	9 - 16 - 23 - 30
	AOUT
	6 - 20 - 27
	SEPTEMBRE
	3 - 10 - 17 - 24
	OCTOBRE
	NOVEMBRE

b) Paramètres	Jours de prélèvement
- DBO ₅	JANVIER
- NTK	FEVRIER
- NH ₄	MARS
- PO ₄ total	AVRIL
	MAI
	18
	JUIN
	8 - 22
n = 10	JUILLET
	9 - 23
	AOUT
	6 - 20
	SEPTEMBRE
	3 - 17 - 24
	OCTOBRE
	NOVEMBRE

c) Paramètres	Jours de prélèvement
- NO ₂	JANVIER
- NO ₃	FEVRIER
- PO ₄ dissous	MARS
	AVRIL
	MAI
	18
	JUIN
	8 - 22
n = 8	JUILLET
	9 - 23
	AOUT
	6
	SEPTEMBRE
	3 - 24
	OCTOBRE
	NOVEMBRE

12.5.3 - Valeurs moyennes des différents paramètres

Nbre obs.	Paramètres physico-chimiques		Points de prélèvement							
			1	2	3	4	5	6	7	8
	O ₂ dissous % à la saturation	maxi mini 50 %								
19	MEST mg/l	maxi mini 50 %	18,2 2 3,7	26 2,7 6,2	6,2 1 2,1	26 2 4,4	33 1,8 7,5	51 4 13	32 1,8 9,4	70 8 20
19	DCO nd mg O ₂ /l	maxi mini 50 %	38 3 9,6	49 12 19,5	63 4,4 14	83 6,2 30	67 20 40	62 12 38	122 18 48	131 13 96
10	DBO ₅ nd mg O ₂ /l	maxi mini 50 %	6 2 2,2	12 3 3,7	6,3 2 4,6	16 1,8 7,8	21 2 8	14 4 7	20 3 8,2	18 1,4 7,5
10	Azote total Kjeldahl mg N/l	maxi mini 50 %	2,6 0,12 0,8	3,8 0,36 0,96	14,6 0,48 1,8	17,8 7,6 12	21,2 7,84 14	14,6 3,12 5,2	31,6 4,30 9,4	11,2 0,43 3,6
10	Azote ammoniacal mg N/l	maxi mini 50 %	1,03 0,07 0,26	3,1 0,06 0,30	13,20 0,04 0,65	16,3 6,72 10,5	18 6,62 10	13,4 2,42 4	14 2,2 8,7	10,6 0,28 2,7
8	Nitrites mg N/l	maxi mini 50 %	0,042 0,003 0,004	0,101 0,002 0,008	0,122 0,002 0,03	0,47 0,021 0,14	0,463 0,027 0,10	0,30 0,08 0,24	0,47 0,017 0,10	0,163 0,013 0,07
8	Nitrates mg N/l	maxi mini 50 %	0,36 0,07 0,1	0,70 0,022 0,08	0,40 0,021 0,1	1,83 0,06 0,19	1,37 0,048 0,16	1,38 0,22 0,37	1,30 0,126 0,2	0,24 0,03 0,13
10	Phosphore total mg PO ₄ /l	maxi mini 50 %	3,90 0,12 0,24	4,05 0,07 0,23	3,34 0,07 0,42	43,3 2,60 3,8	46 0,26 4,2	11,3 0,78 2,4	16,4 0,91 3,4	39,7 0,86 2,2
8	Phosphore libre (orthophosphates) mg PO ₄ /l	maxi mini 50 %	3,1 0,04 0,23	2,6 0,03 0,12	2,9 0,08 0,34	43 2,70 3,3	44 2,76 3,8	1,04 0,34 1,0	12,1 0,33 3,3	39,6 0,08 1,0

maxi : maximum enregistré sur la période étudiée - mini : minimum enregistré sur la période étudiée - 50 % : mesure de la tendance centrale sur la période étudiée.

12.6 - Période (f) du 24 septembre au 26 novembre

12.6.1 - Points de prélèvement : 1 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8

12.6.2 - Paramètres étudiés

a) Paramètres	Jours de prélèvement
- oxygène dissous	JANVIER
- MEST	FEVRIER
- DCO nd	MARS
	AVRIL
	MAI
	JUIN
n = 8	JUILLET
	AOUT
	SEPTEMBRE 24
	OCTOBRE 8 - 15 - 22
	NOVEMBRE 5 - 12 - 19 - 26

b) Paramètres	Jours de prélèvement
- DBO ₅	JANVIER
- NTK	FEVRIER
- NH ₄	MARS
- NO ₂	AVRIL
- NO ₃	MAI
- PO ₄ total	JUIN
- PO ₄ dissous	JUILLET
n = 5	AOUT
	SEPTEMBRE 24
	OCTOBRE 8 - 22
	NOVEMBRE 5 - 19

12.6.3 - Valeurs moyennes des différents paramètres

Nbre obs.	Paramètres physico-chimiques	Points de prélèvement								
			1	2	3	4	5	6	7	8
	O ₂ dissous % à la saturation	maxi mini 50 %	156,4 52,9 65		149 4,8 76	145 32,8 68	154,9 29,3 52	153,2 28,2 55	84,8 14 31	134,2 24,7 40
8	MEST mg/l	maxi mini 50 %	46 1,2 4,6		108 2,2 4	49 25 5	66 2,9 5,4	49 4 7,3	34 2,4 5,7	70 9 19
8	DCO nd mg O ₂ /l	maxi mini 50 %	32 5,2 15		27 5 12	57 14 26	30 8 25	34 8,7 21	45 5 22	131 14 74
8	DBO ₅ nd mg O ₂ /l	maxi mini 50 %	8 2 2,8		6 1,5 2,2	13 3 3,8	6,3 3 5,2	7 4 5	6,4 4 4,4	12 3 6,6
5	Azote total Kjeldahl mg N/l	maxi mini 50 %	5,04 0,74 1,3		4,34 0,28 1,0	13,8 1,03 2,8	17,1 1,59 3,4	14,6 1,21 2,2	14,42 0,92 3	6,68 0,33 3,6
5	Azote ammoniacal mg N/l	maxi mini 50 %	1,21 0,38 0,45		3,6 0,24 0,58	7,9 0,65 1,3	12,2 1,12 2,7	13,3 1,03 1,2	12,4 0,66 2,2	4,76 0,19 2
5	Nitrites mg N/l	maxi mini 50 %	0,1 0,004 0,054		0,201 0,043 0,064	0,26 0,077 0,13	0,261 0,064 0,12	0,238 0,047 0,086	0,261 0,07 0,15	0,201 0,054 0,07
5	Nitrates mg N/l	maxi mini 50 %	0,7 0,07 0,17		0,88 0,06 0,2	1,70 0,062 0,35	0,76 0,059 0,28	0,68 0,071 0,28	0,66 0,047 0,10	0,90 0,065 0,17
5	Phosphore total mg PO ₄ /l	maxi mini 50 %	7,81 0,36 0,68		1,06 0,21 0,40	4,77 0,6 1,5	4,78 0,37 1,2	4,43 0,019 0,18	3,99 0,42 1,8	4,22 0,09 0,44
5	Phosphore libre (orthophosphates) mg PO ₄ /l	maxi mini 50 %	5,36 0,22 0,46		0,621 0,068 0,25	3,68 0,41 1,0	4,02 0,26 0,88	1,80 0,01 0,09	3,76 0,36 1,3	4,08 0,03 0,40

maxi : maximum enregistré sur la période étudiée - mini : minimum enregistré sur la période étudiée - 50 % : mesure de la tendance centrale sur la période étudiée.

12.7 - Période (g) du 9 juillet au 17 septembre

12.7.1 - Points de prélèvement : 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8

12.7.2 - Paramètres étudiés

a) Paramètres

- Oxygène dissous
- MEST
- DCOnd

n = 10

Jours de prélèvement

JANVIER
FEVRIER
MARS
AVRIL
MAI
JUIN
JUILLET 9 - 16 - 23 - 30
AOUT 6 - 20 - 27
SEPTEMBRE 3 - 10 - 17
OCTOBRE
NOVEMBRE

b) Paramètres

- DBO₅
- NTK
- NH₄
- PO₄ total

n = 6

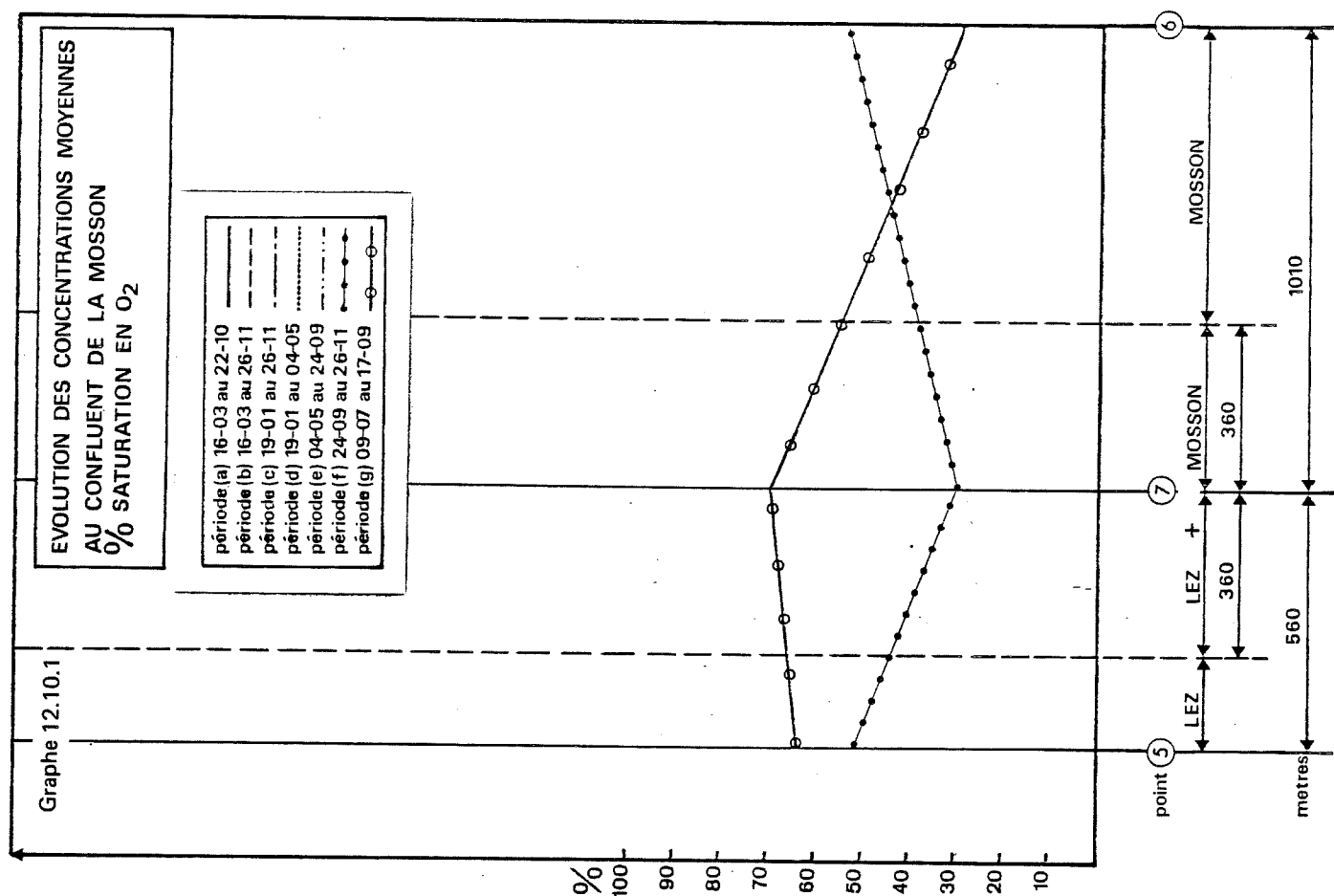
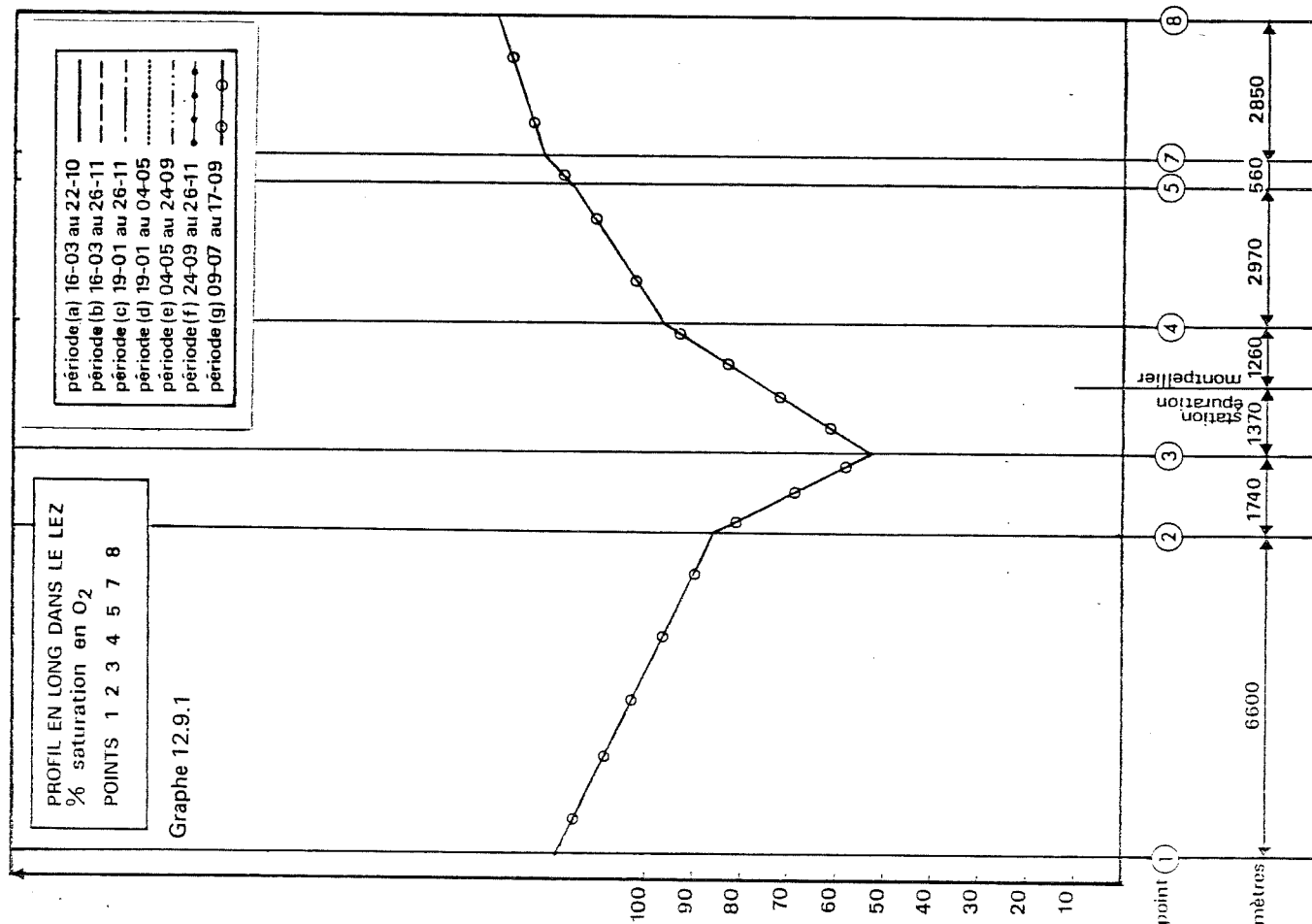
Jours de prélèvement

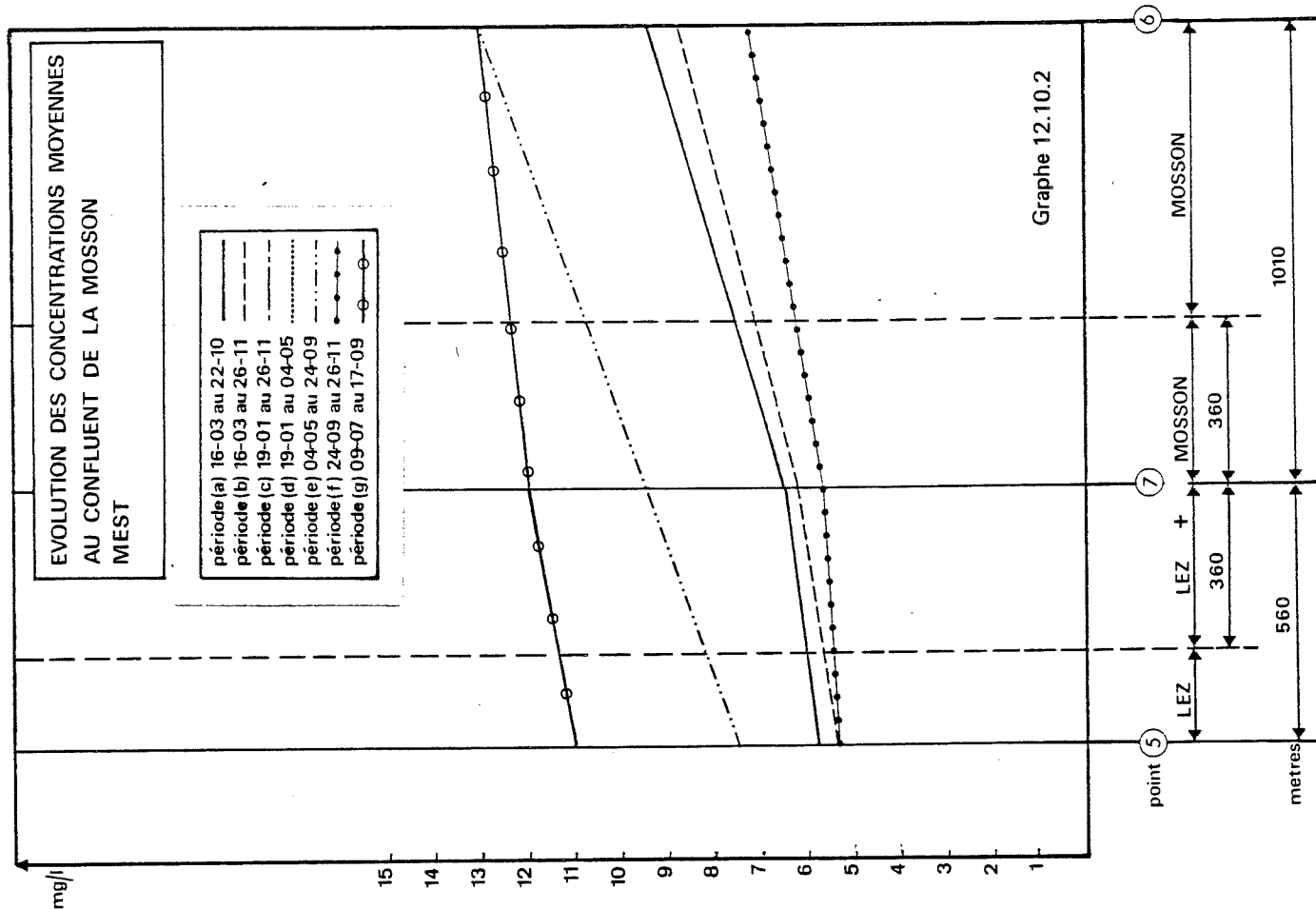
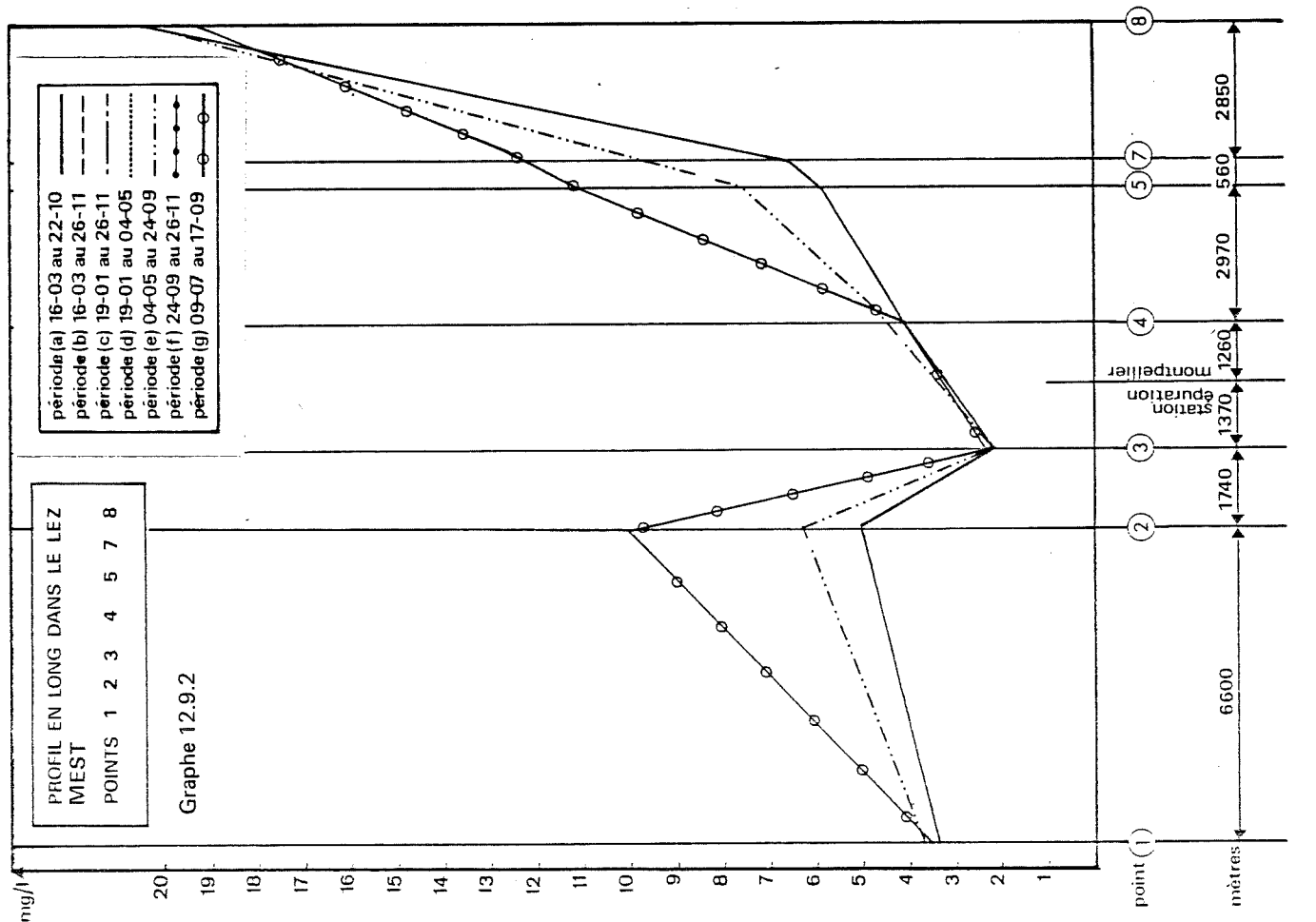
JANVIER
FEVRIER
MARS
AVRIL
MAI
JUIN
JUILLET 9 - 23
AOUT 6 - 20
SEPTEMBRE 3 - 17
OCTOBRE
NOVEMBRE

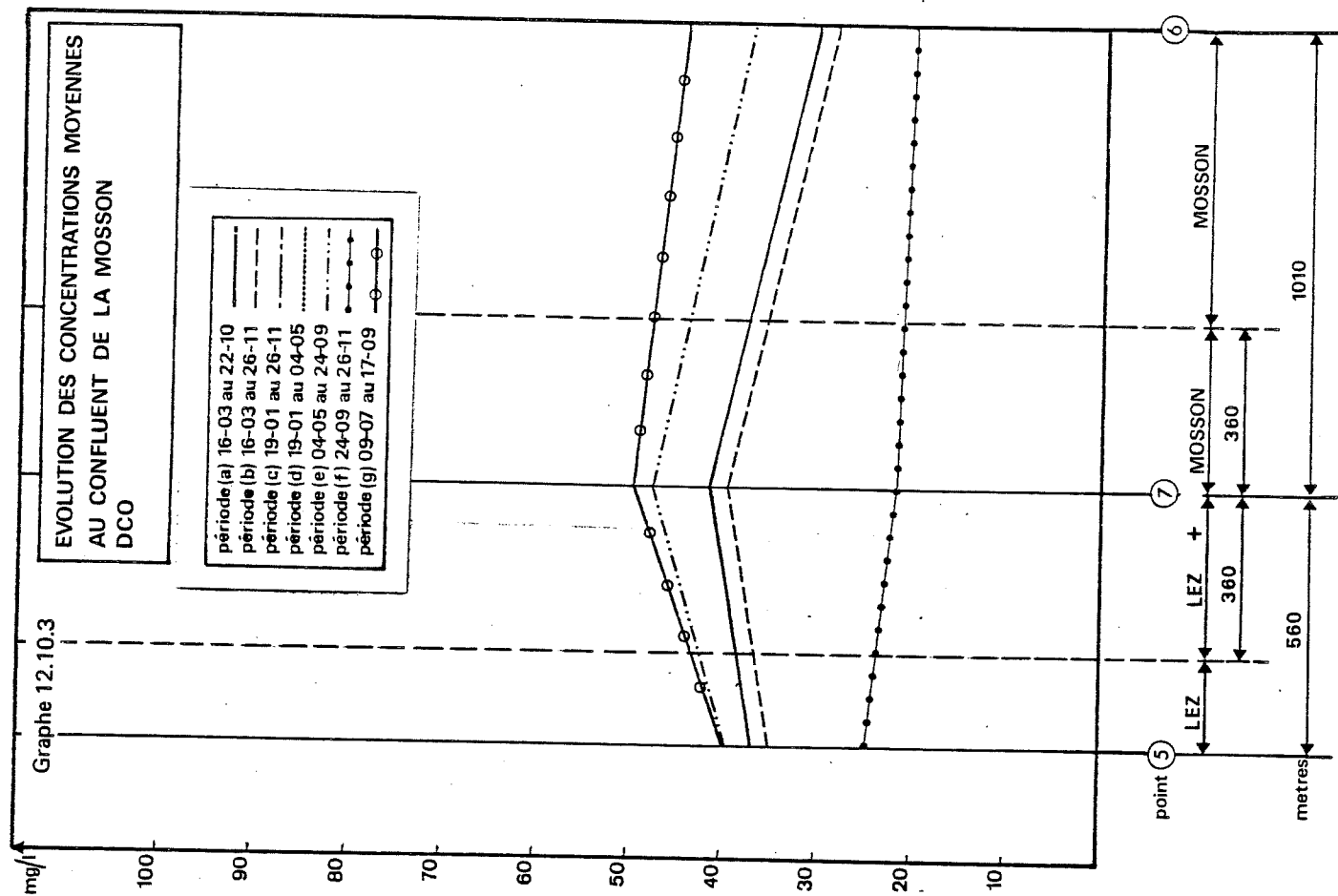
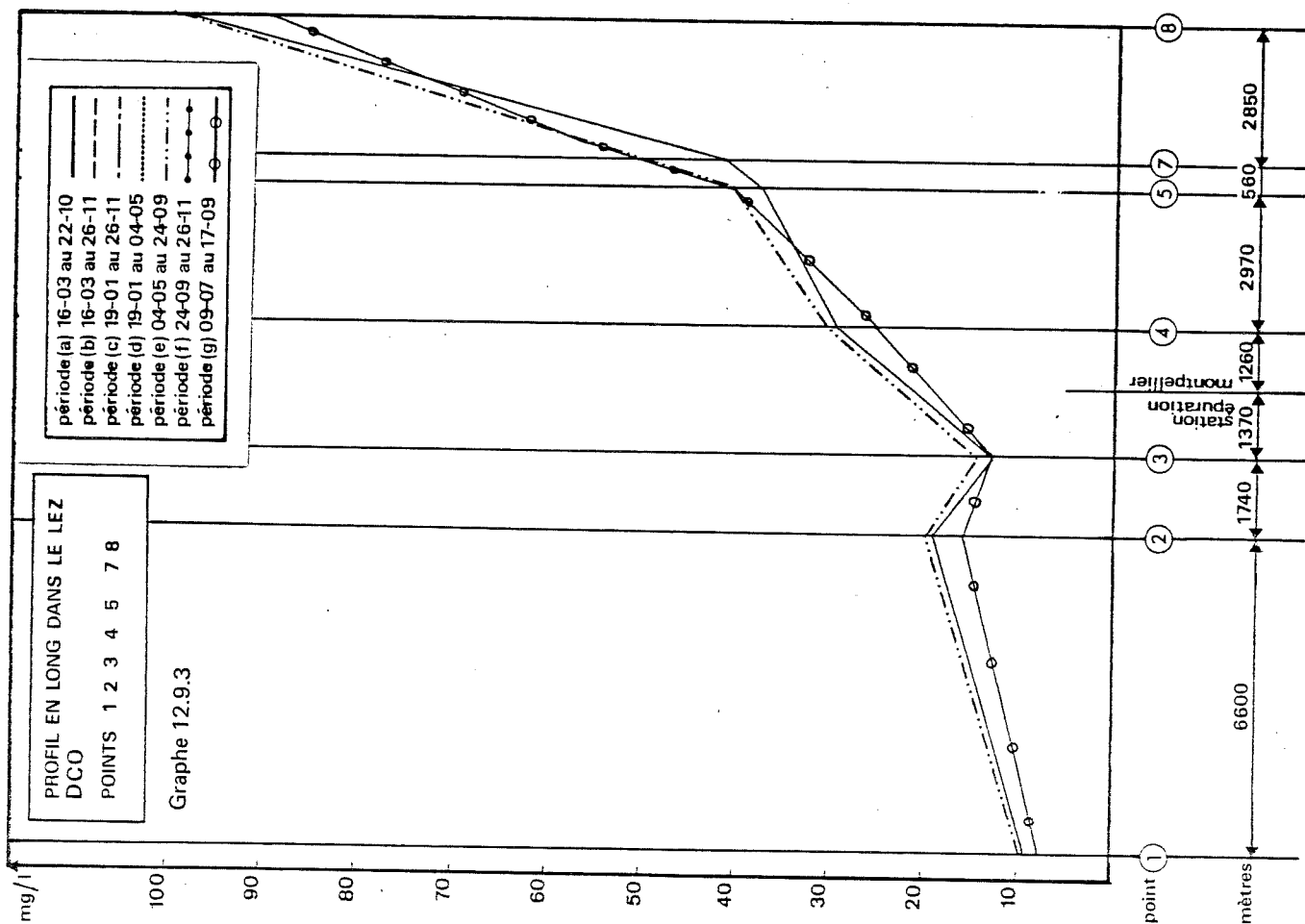
12.7.3 - Valeurs moyennes des différents paramètres

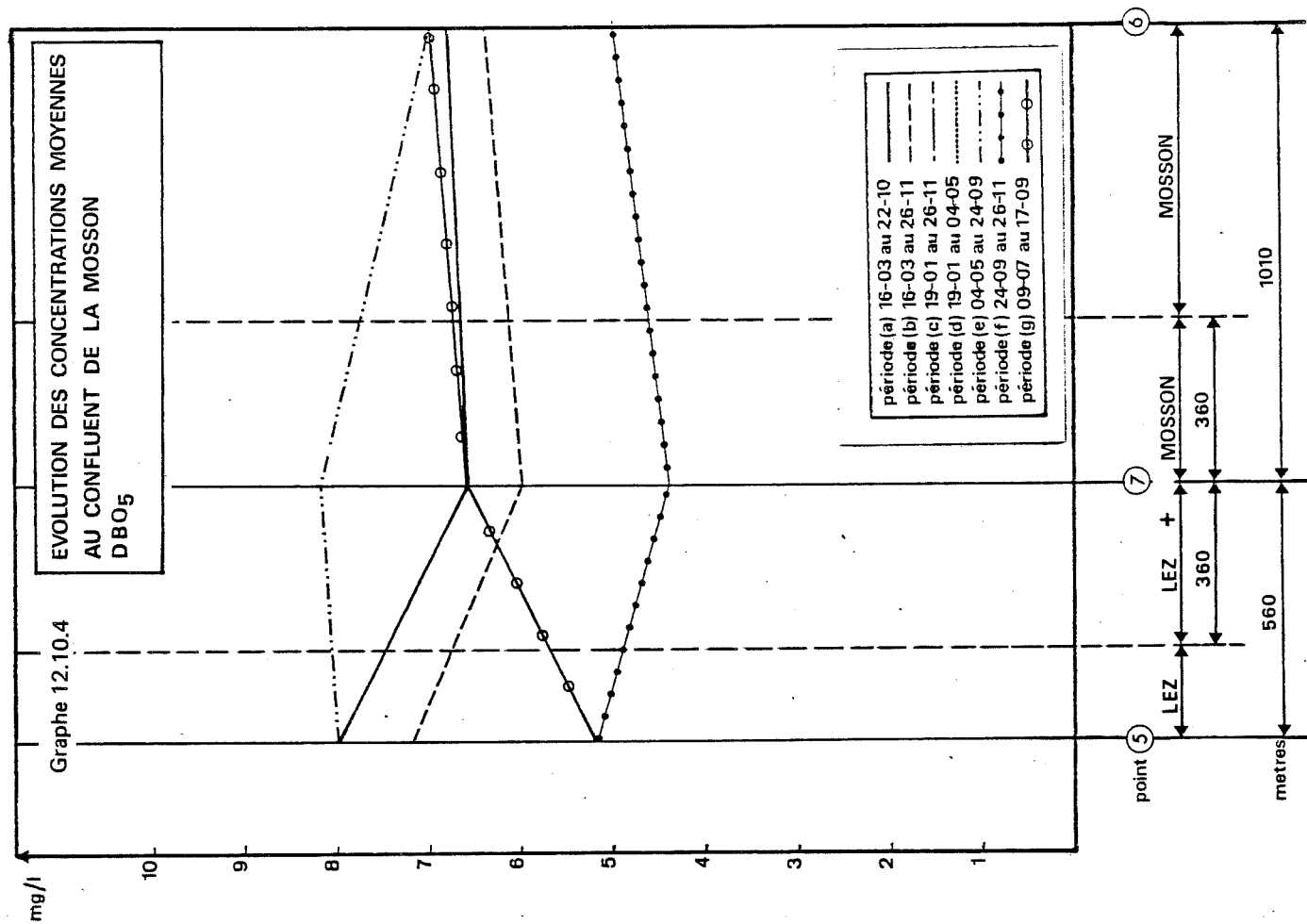
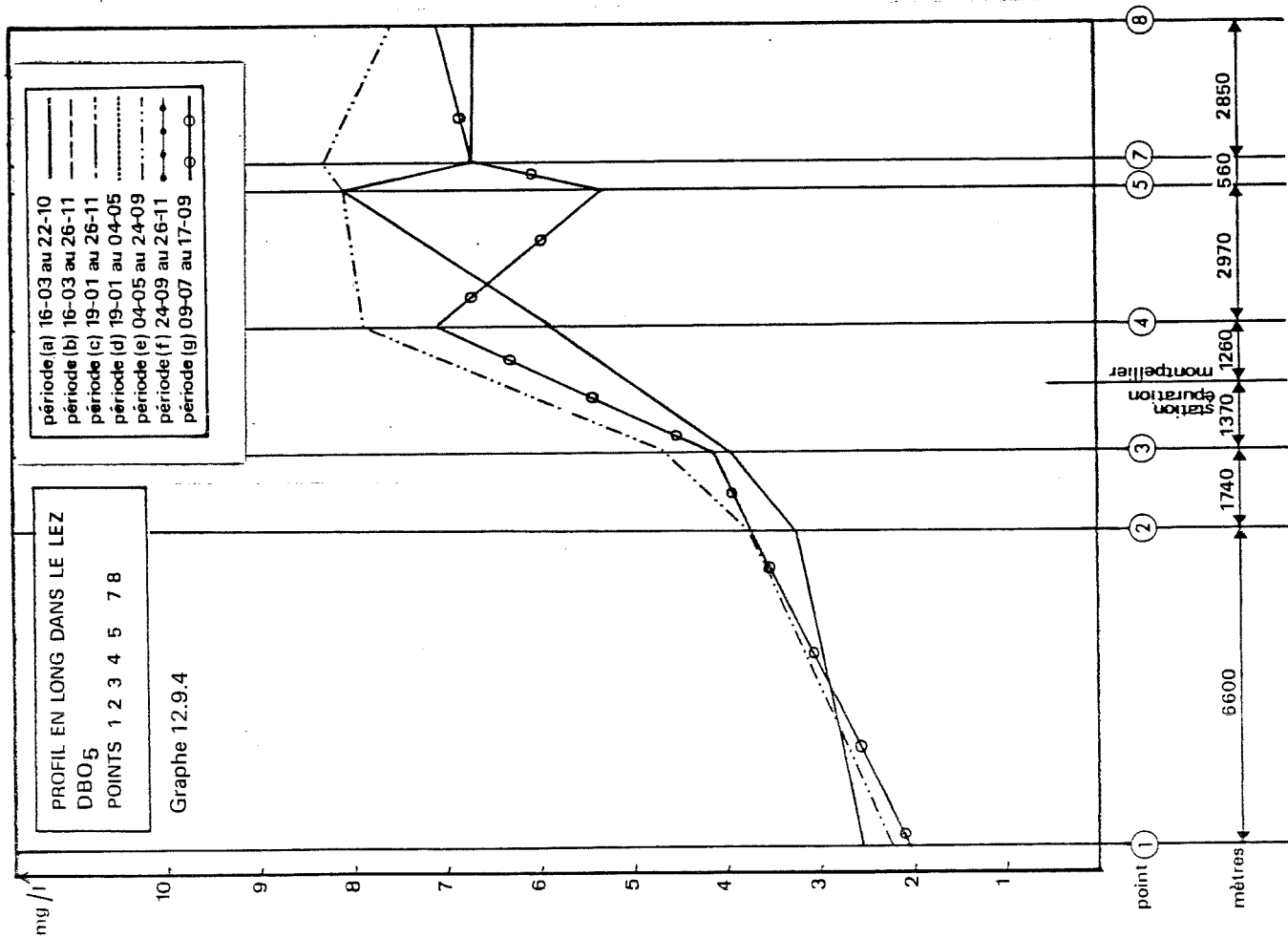
Nbre obs.	Paramètres physico-chimiques		Points de prélèvement							
			1	2	3	4	5	6	7	8
10	O ₂ dissous % à la saturation	maxi	117,5	75	44,1	93,4	100	145,1	119,6	119,7
		mini	52,7	0	0	39	44,6	16,8	49	65,1
		50 %	68	35	2,4	45	64	30	70	80
10	MEST mg/l	maxi	8,4	26	6	8,3	32	51	19	64
		mini	2	4	1	2,3	3,3	7,7	4,6	8,6
		50 %	3,6	10	2,3	4	11	13	12	19
10	DCO nd mg O ₂ /l	maxi	18	42	26	39	66	62	96	129
		mini	3	12	6	6,2	32	33	36	16
		50 %	7,8	16	13	25	40	45	50	88
6	DBO ₅ nd mg O ₂ /l	maxi	6	8	6,3	9	21	13	20	18
		mini	2	3	2	1,8	2	4	3	1,4
		50 %	2	3,7	4,1	7	5,2	7	6,6	7
6	Azote total Kjeldahl mg N/l	maxi	26	3,8	14,6	15,3	15,9	13,6	14,2	11,2
		mini	0,12	0,48	1,12	9,14	7,84	4,96	4,3	2,33
		50 %	0,96	0,96	2,4	11	10	5,8	5,8	4
6	Azote ammoniacal mg N/l	maxi	1,03	3,1	13,2	14,6	14,9	13,4	13,6	10,6
		mini	0,07	0,06	0,04	6,72	6,62	3,6	2,2	1,31
		50 %	0,2	0,23	0,8	9,3	7,7	4,6	4,1	2,3
	Nitrites mg N/l	maxi mini 50 %								
	Nitrates mg N/l	maxi mini 50 %								
6	Phosphore total mg PO ₄ /l	maxi	1,30	0,87	1,3	43,3	46	11,3	10,8	39,7
		mini	0,12	0,07	0,07	2,6	0,26	1,06	0,91	0,94
		50 %	0,16	0,25	0,19	3,50	4,1	2,5	2,3	2,2
	Phosphore libre (orthophosphates) mg PO ₄ /l	maxi mini 50 %								

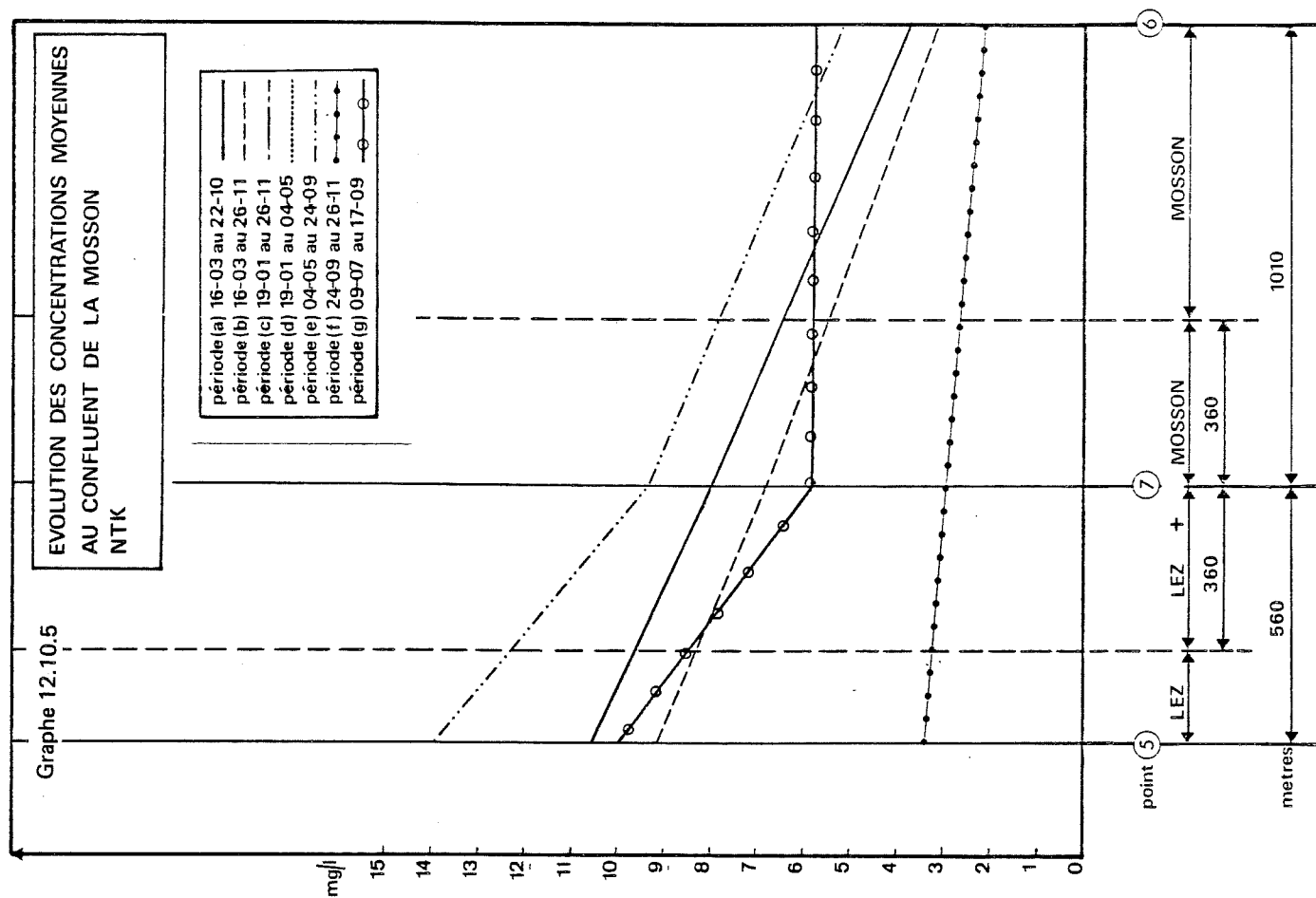
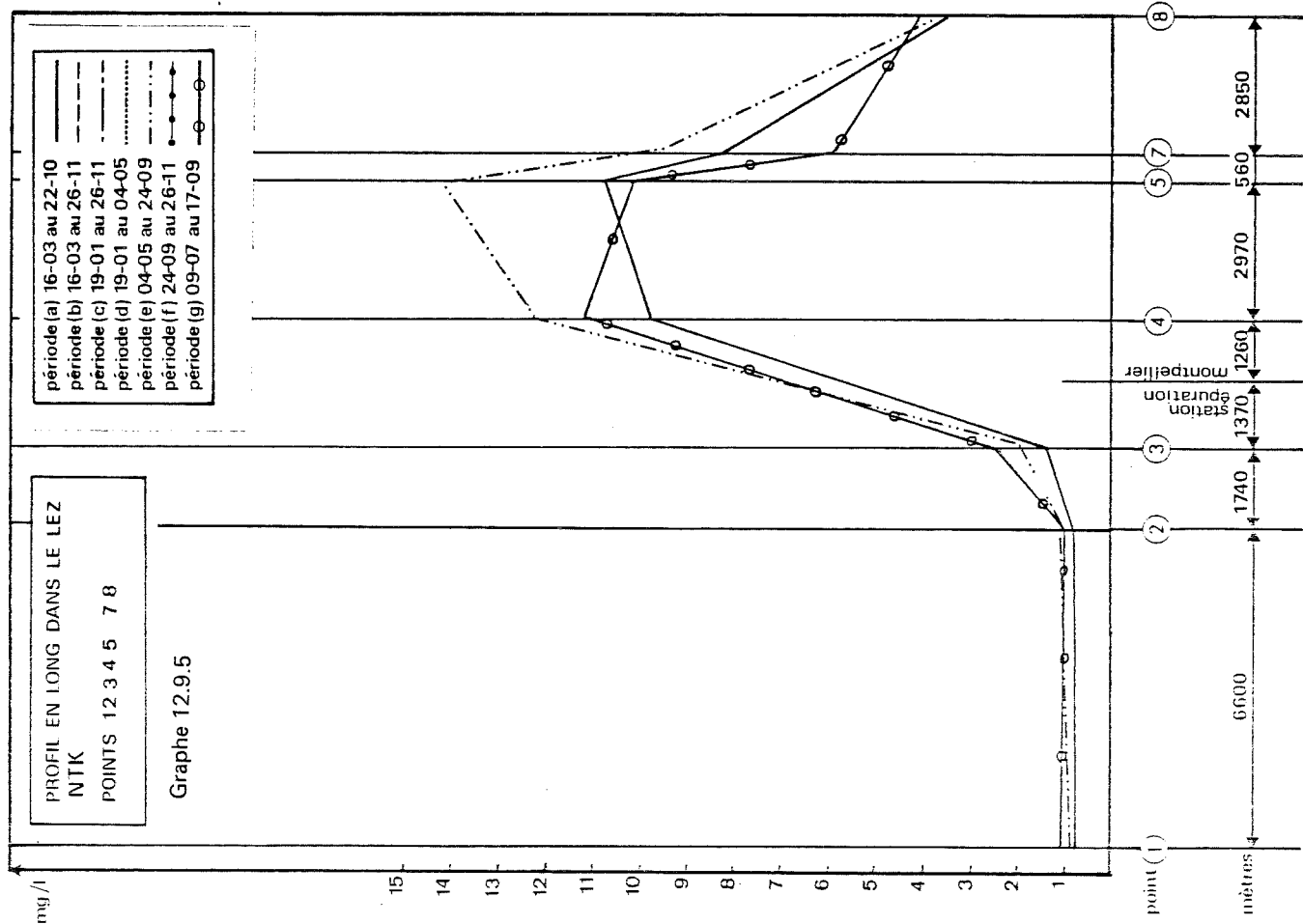
maxi : maximum enregistré sur la période étudiée - mini : minimum enregistré sur la période étudiée - 50 % : mesure de la tendance centrale sur la période étudiée.



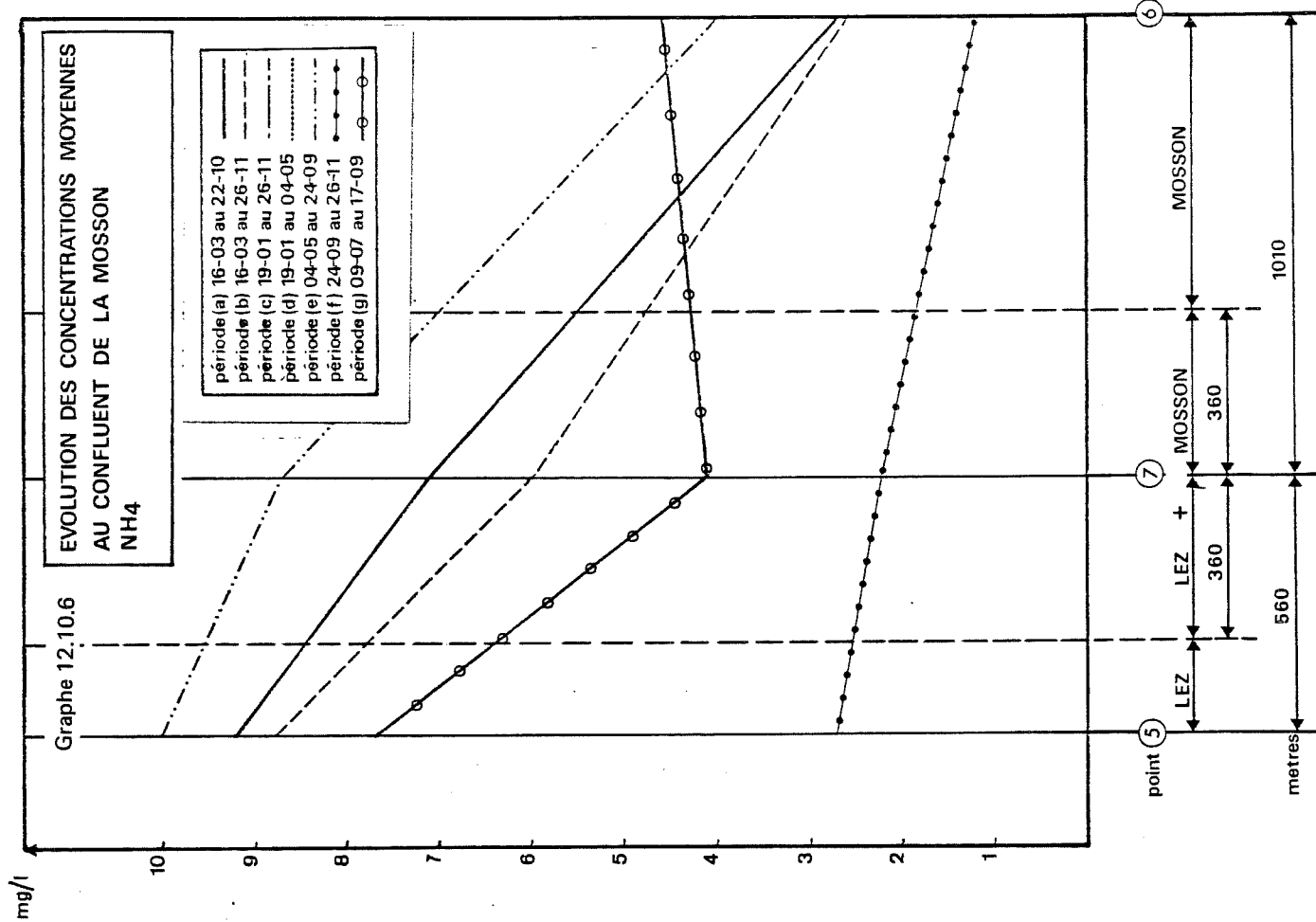
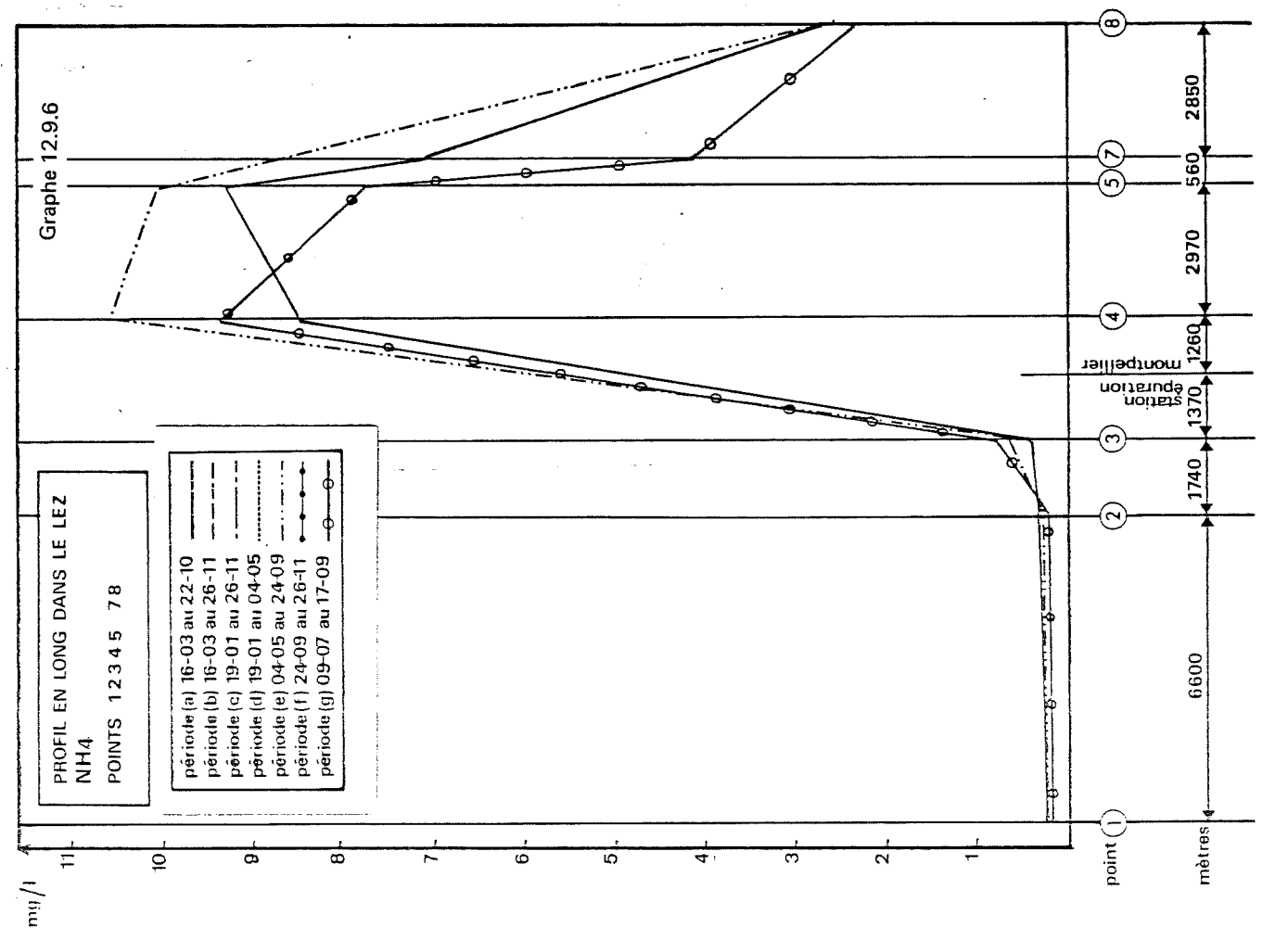


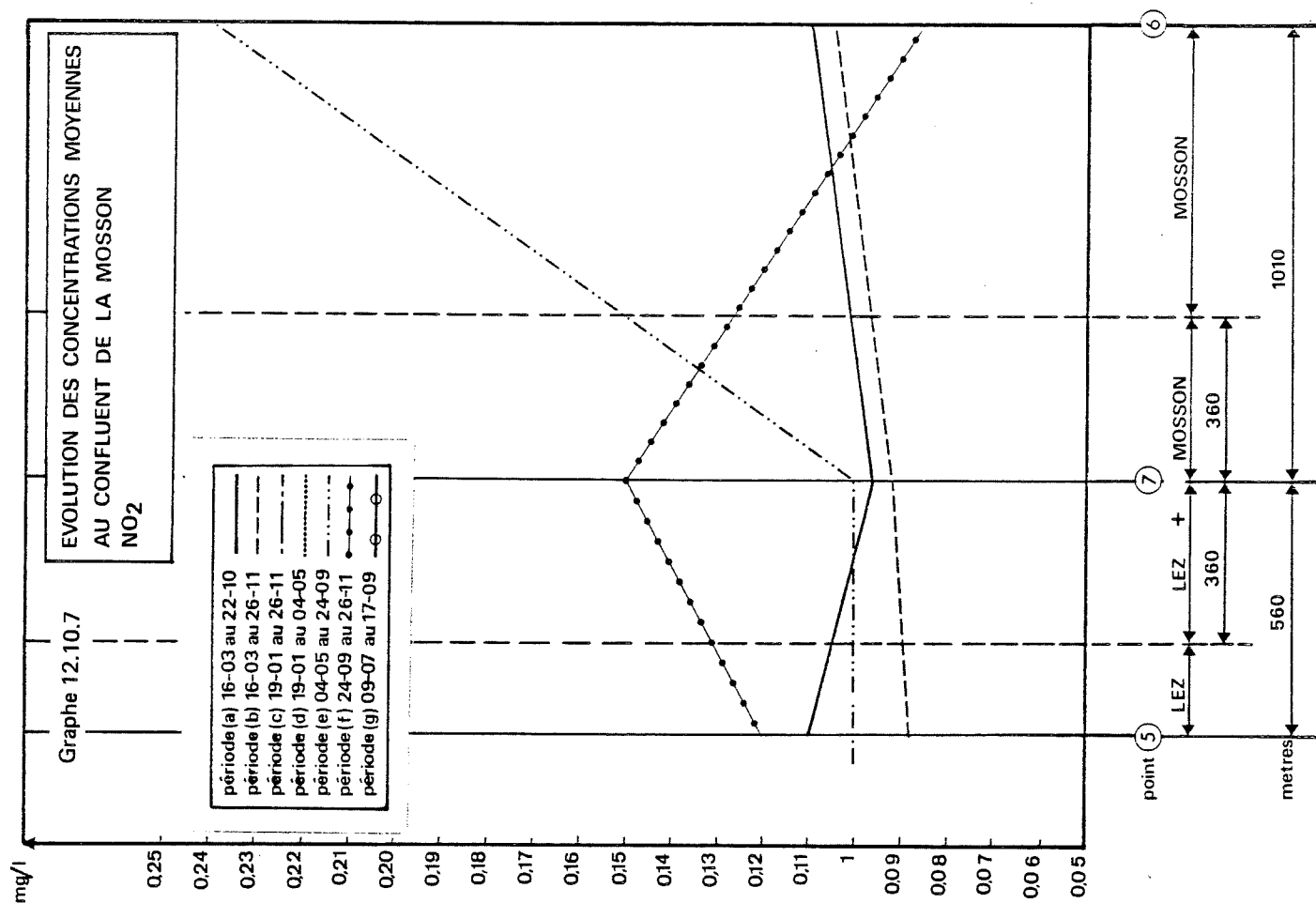
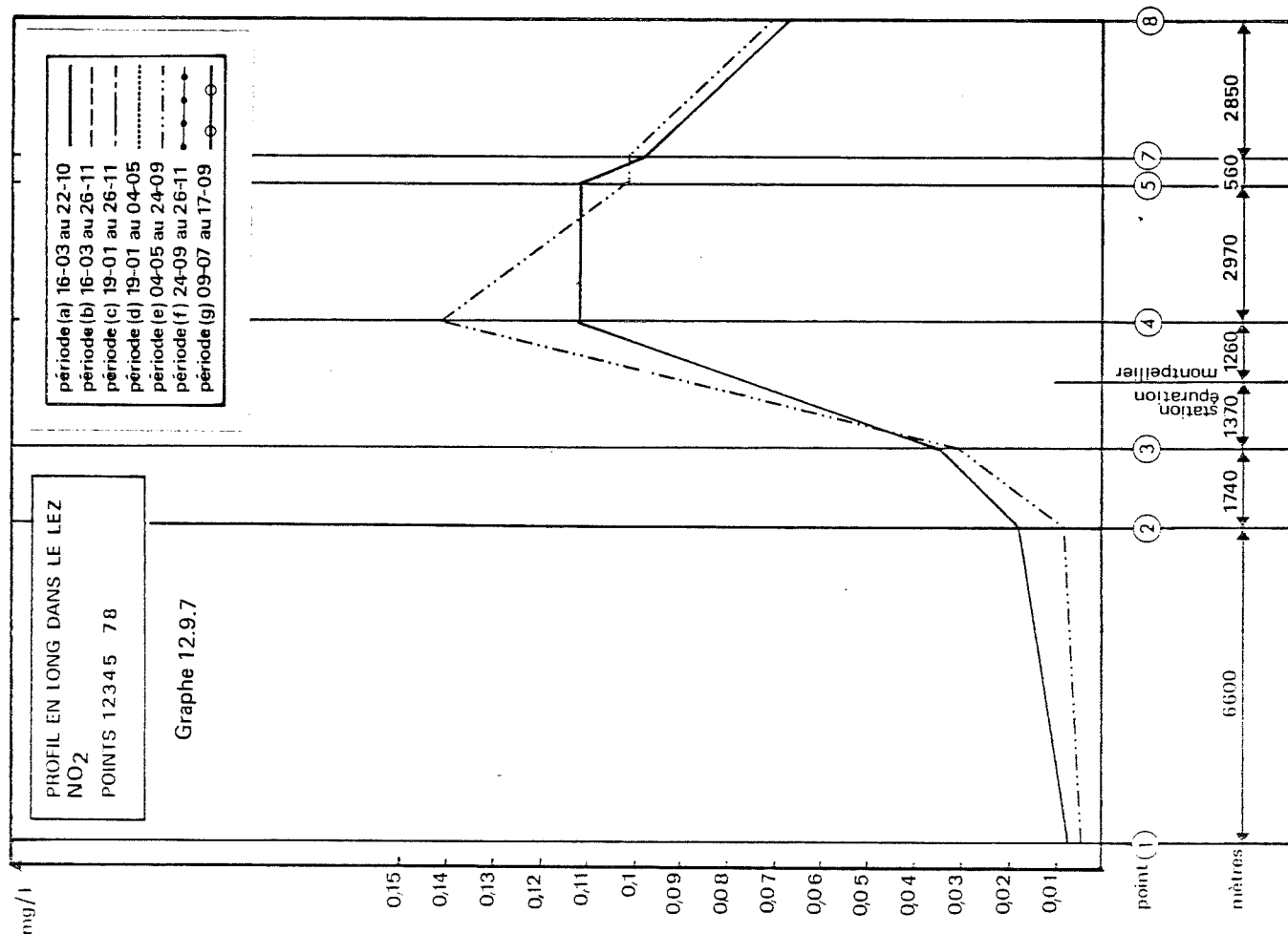


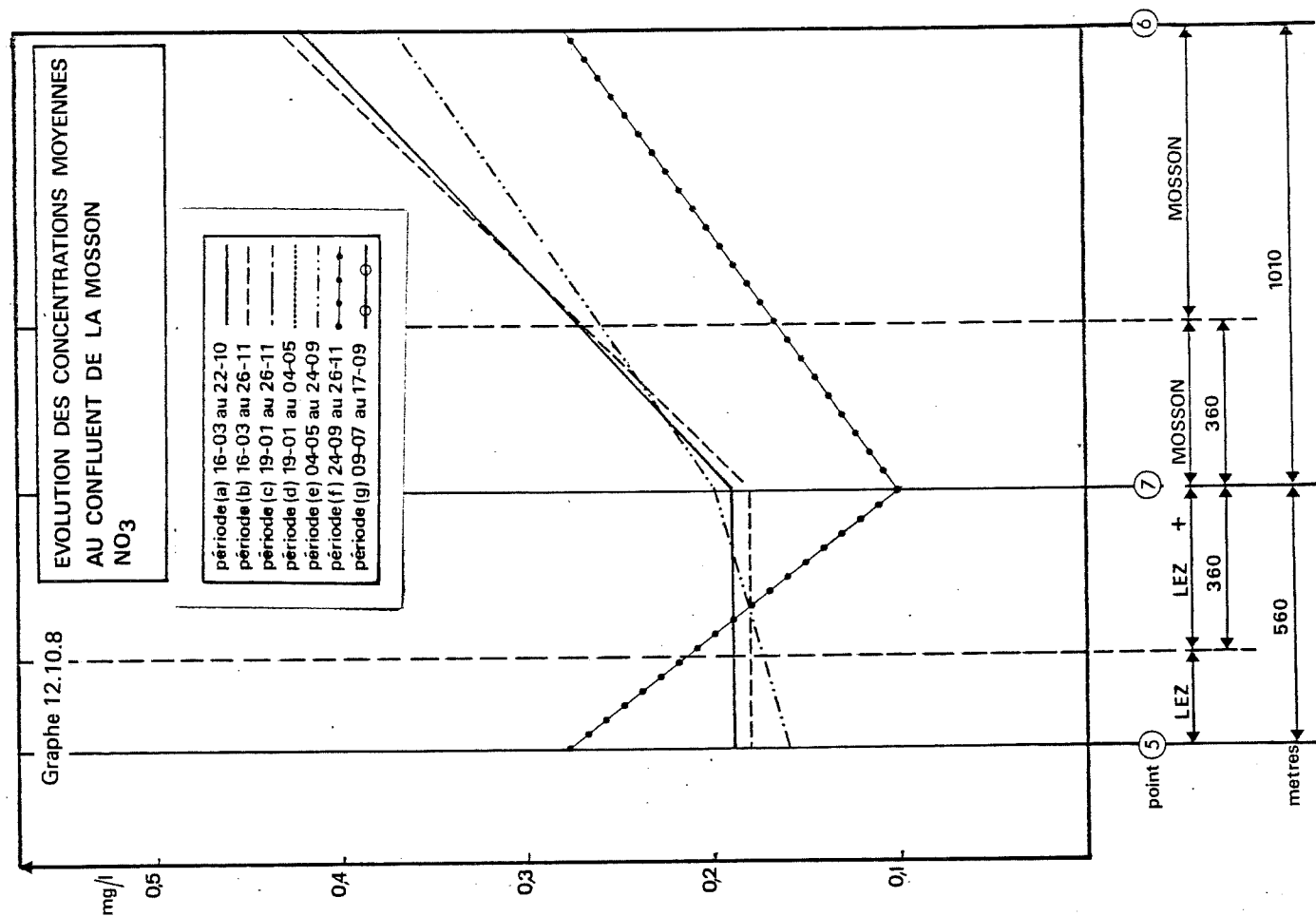
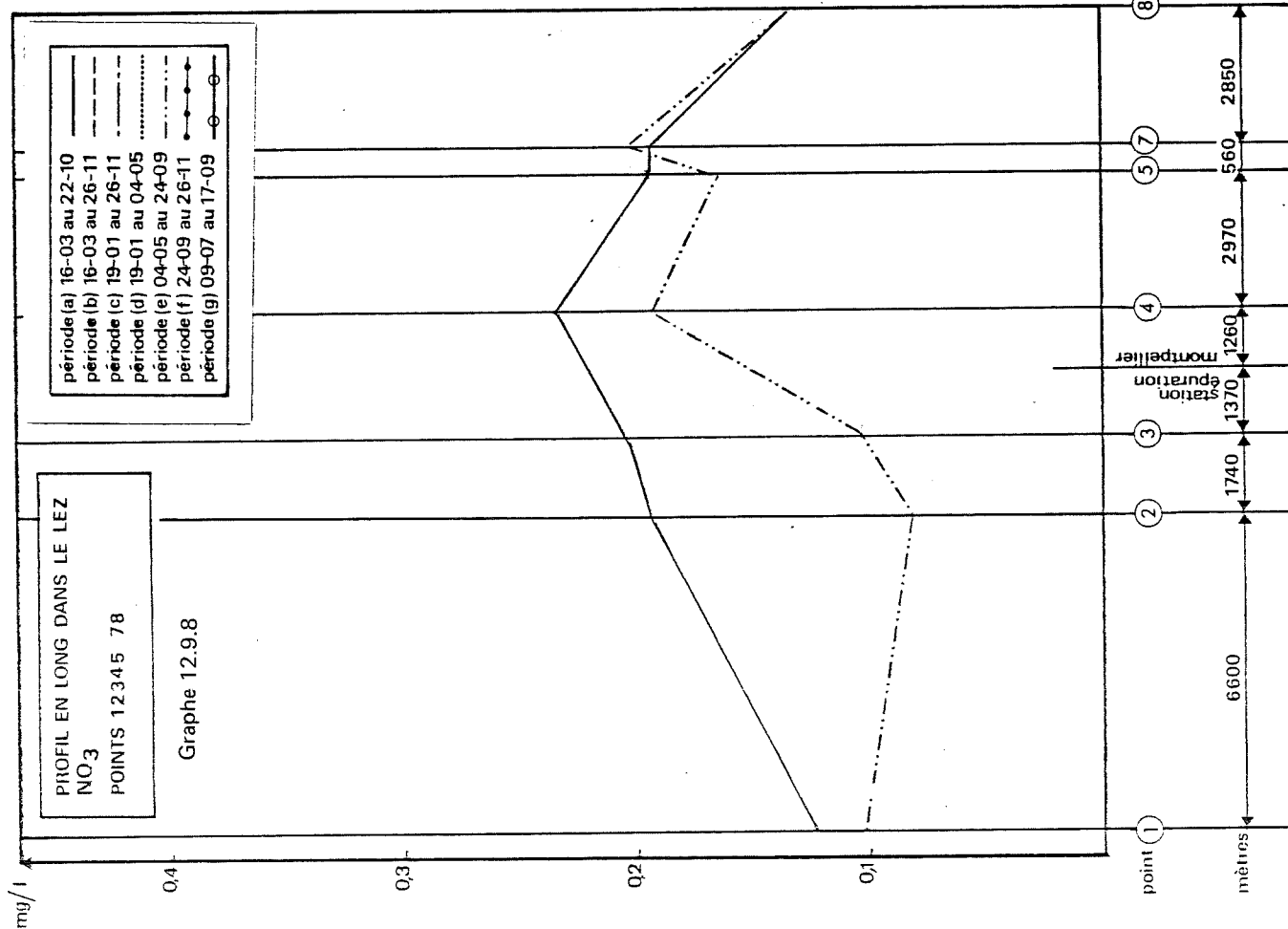


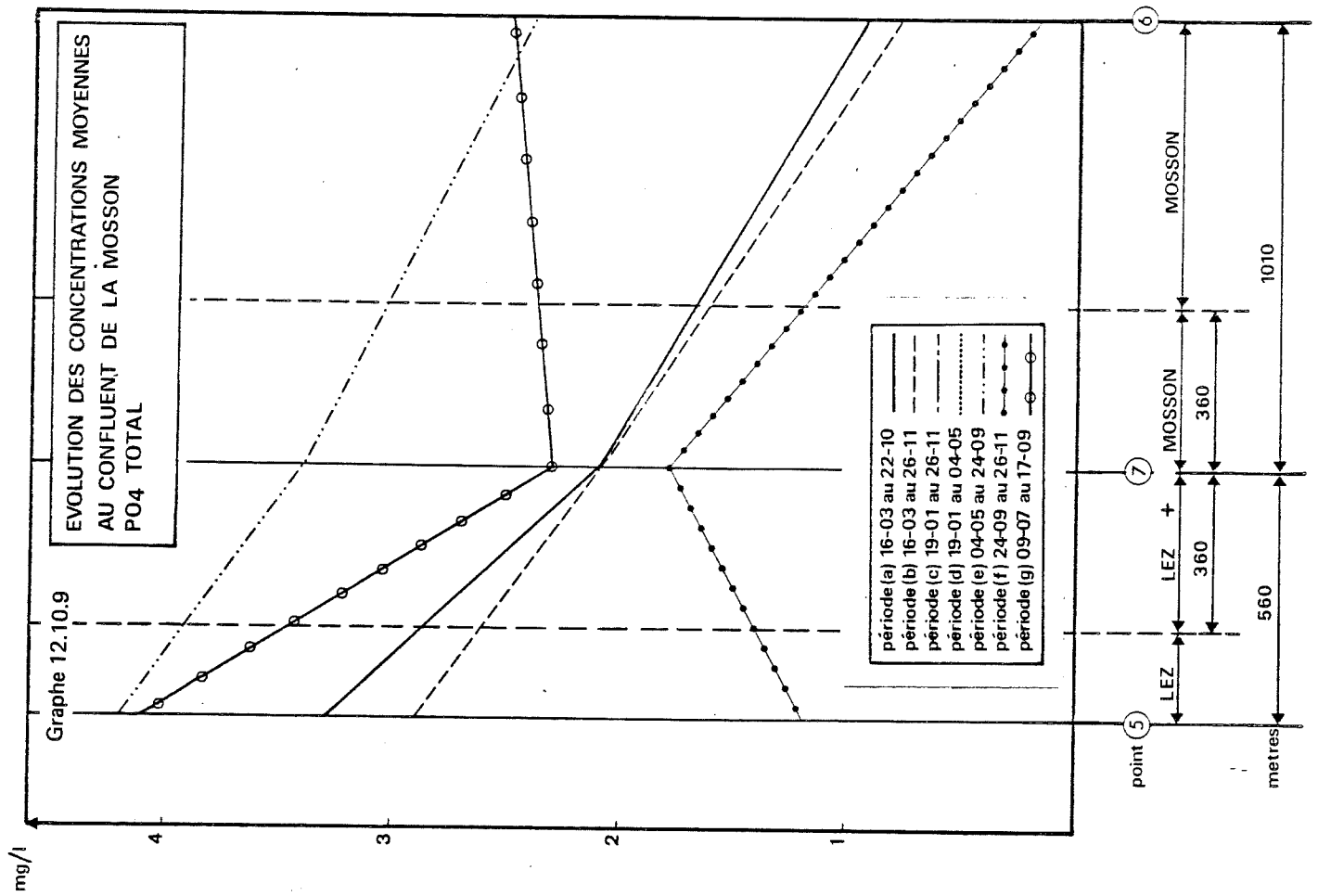
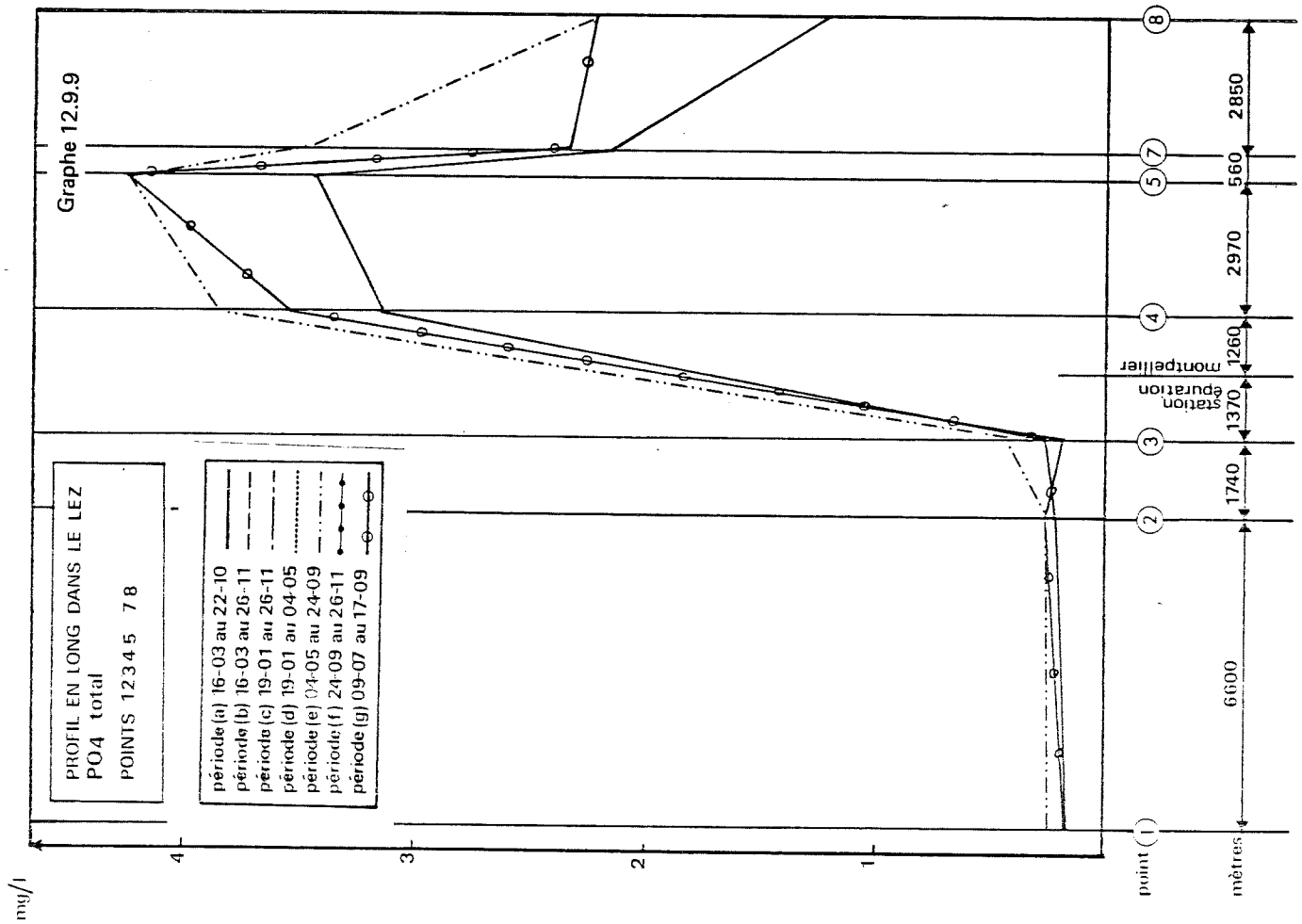


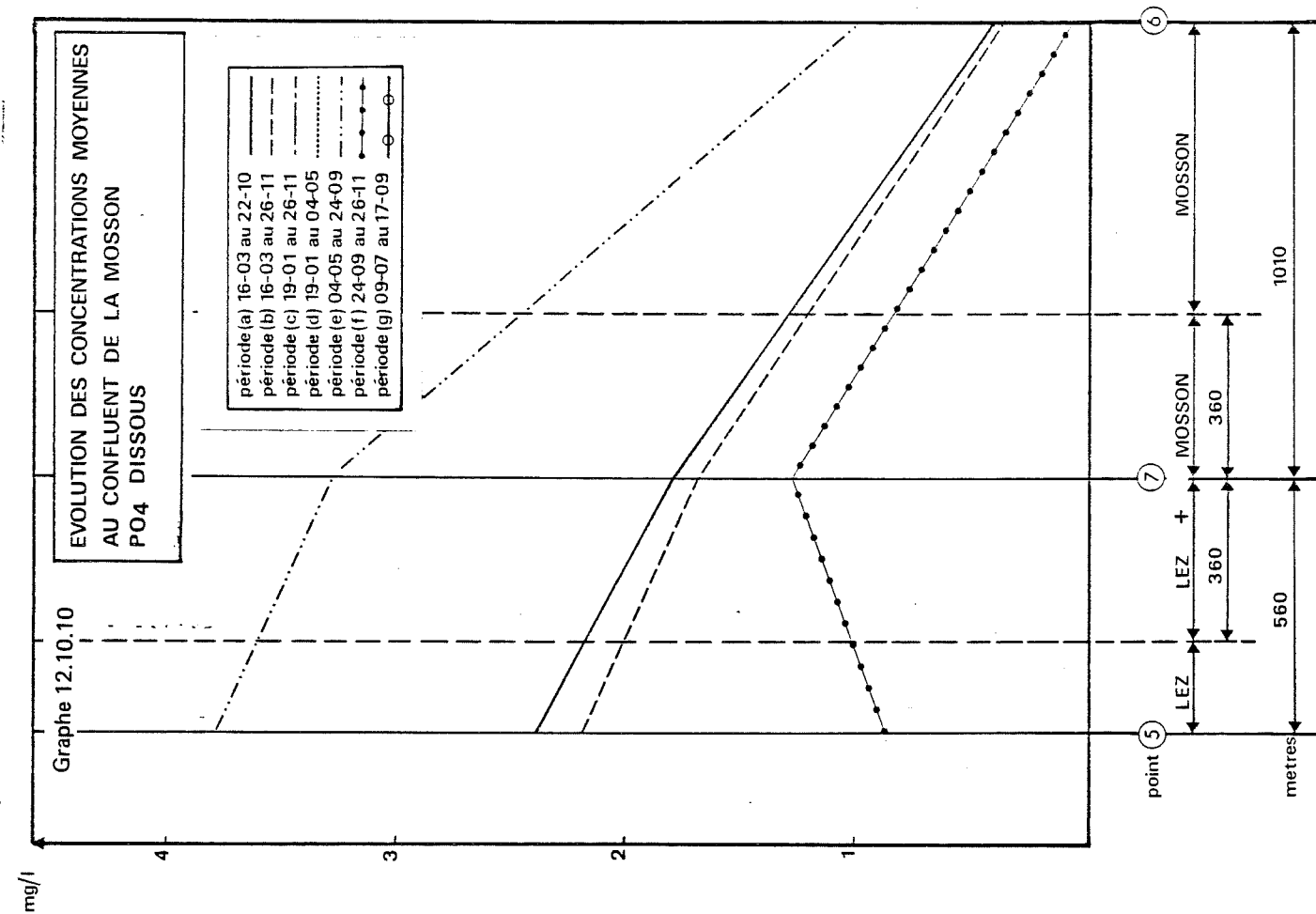
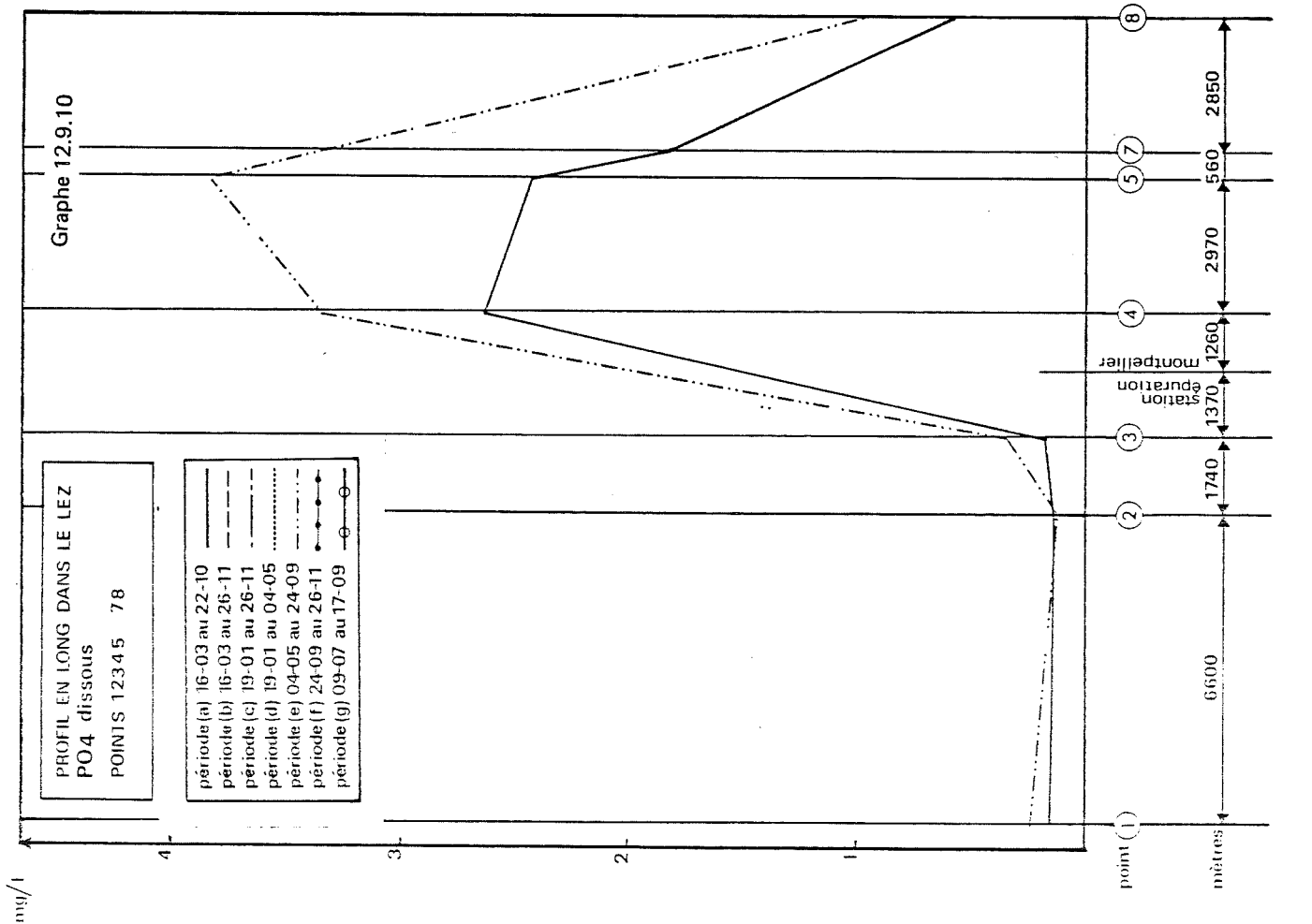
mg/l











La présente étude, financée par l'Agence de Bassin Rhône-Méditerranée-Corse, avait pour but de mieux connaître l'évolution du Lez sous ses aspects bactériologique et physico-chimique dans la traversée des agglomérations Montpel-liéraine et palavasienne et jusqu'à son embouchure en Méditerranée. Cette étude pourrait faciliter la prise de décisions destinée à préserver les usages de l'eau.

La définition du programme d'études, les prélèvements, la collecte et l'interprétation des résultats et l'élaboration de ce document ont été réalisés par le service des Techniques d'Epuration de l'Agence de Bassin Rhône-Méditerranée-Corse (Bernard Michellon, Michel Janody avec l'aide de Paule M. Ribetou).

La reproduction intégrale de ce document est soumise à l'autorisation préalable de l'Agence de Bassin Rhône-Méditerranée-Corse.

Sa reproduction partielle est autorisée sous réserve de faire mention de la présente publication.



Pour tout renseignement s'adresser à :

agence de bassin rhône-méditerranée-corse
31 rue Jules Guesde 69310 Pierre-Bénite - Tél. (7) 850.16.40

Imprimerie LIPS Lyon - Décembre 1981

Photo aérienne: AERIAL Aix en Provence (Les Milles)

Photo couverture : le Lez au début du siècle - extrait d'une carte postale