



IFREMER
CENTRE DE NANTES

**CARACTERISTIQUES MECANQUES DES VASES
ET DES BIODEPOTS DE MARENNES-OLERON**

Contrat N° 91 5 526009



RAPPORT D'ETUDE

C-0108

15 Janvier 1992

SOMMAIRE

OBJET DE L'ETUDE	I
SYNTHESE ET CONCLUSIONS	II
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 - PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES DES VASES	2
1.1 Résultat des mesures	2
1.2 Interprétation	4
CHAPITRE 2 - VITESSE DE CHUTE - TASSEMENT	5
2.1 Vitesse de chute	5
2.2 Tassement	7
2.3 Interprétation	8
CHAPITRE 3 - ANALYSES RHEOLOGIQUES	10
3.1 Méthodologie	10
3.2 Résultats	11
3.3 Interprétation	12
BIBLIOGRAPHIE	13

OBJET DE L'ETUDE

L'objet de l'étude est l'exécution et l'interprétation d'essais sédimentologiques visant à mieux définir les caractéristiques mécaniques des vases et des biodépôts de Marennes-Oléron et à préciser les paramètres à introduire dans les lois d'érosion-dépôt (rapport LHF, 1990 qui reprend les conclusions du rapport SOGREAH, 1990).

Les travaux de recherche présentés dans ce rapport s'intègrent dans le programme Charente-Marennes-Oléron, programme de recherche coordonnée pour l'analyse et la modélisation de l'écosystème du bassin de la Charente et de la zone littorale associée.

oOo

SYNTHESE ET CONCLUSIONS

1. TRAVAIL EFFECTUE

Deux échantillons prélevés sur le banc de Charret ont fait l'objet d'une analyse complète incluant : granulométrie, minéralogie, vitesse de chute, tassement et rhéologie.

2. NATURE DES SEDIMENTS

La partie minérale des sédiments analysés se rapproche des vases rencontrées en Gironde.

Cependant, un fort taux de matière organique a été enregistré sur les deux échantillons avec des valeurs comparables (12,5 %).

Ce taux semble plutôt lié au boom phytoplanctonique qu'à la biodéposition et serait donc la résultante d'un effet saisonnier.

Il serait intéressant de suivre l'évolution de cette teneur au long d'une année.

Par contre, l'effet de biodépôt lié au dépôt de fèces sous les tables n'a pas été observé.

3. PROPRIETES MECANIKES DES SEDIMENTS

Du point de vue mécanique, le fort taux de matière organique semble avoir pour conséquence de réduire fortement la vitesse de chute, d'accélérer le tassement et de rigidifier les dépôts. Ainsi, un dépôt d'une telle vase acquiert une rigidité de l'ordre de 2 N/m² au bout d'un jour contre 0,45 N/m² seulement pour un dépôt en Gironde à Saint-Christoly (figure 15). L'écart augmente ensuite avec le temps.

Dans ces conditions, il convient de modifier les valeurs fournies dans le précédent rapport de la façon suivante :

Vitesse de chute

Elle se calcule par :

$$W = K C^n$$

Avec :

$$K = 3,5 \cdot 10^{-5} \text{ (ancienne valeur } 2 \cdot 10^{-3}\text{)}$$

$$n = 0,12 \text{ (ancienne valeur } 1,3\text{)}$$

Ces valeurs s'appliquent à des vases possédant un fort taux de matière organique.

Tension limite d'érosion

$$\tau_c = 0,17 \sqrt{\tau_y}$$

Avec :

τ_y Rigidité initiale fonction du temps de consolidation (figure 15).

Au bout d'un jour, on obtient $\tau_c = 0,24 \text{ N/m}^2$ et au bout d'une semaine $\tau_c = 0,4 \text{ N/m}^2$ environ.

L'ancienne valeur proposée était une constante valant $0,4 \text{ N/m}^2$.

Ces valeurs s'appliquent à des vases pures. En présence de sable, des essais de rigidité sont à effectuer dans le cadre du présent contrat afin de quantifier l'influence de ce paramètre. Des essais sans matière organique pourraient également être effectués afin de préciser l'influence de ce paramètre.

oOo

INTRODUCTION
CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

La baie de Marennes-Oléron est située entre l'île d'Oléron et la côte de la Charente-Maritime. Elle est limitée au Nord par l'île d'Aix.

Les sédiments analysés dans cette étude proviennent du Banc de Charret. Leur localisation est représentée sur la figure 1. Deux échantillons ont été prélevés et numérotés 2.3 et 2.4. L'échantillon 2.4 a été recueilli sous les tables ostréicoles. Ces prélèvements ont eu lieu au printemps 1990.

oOo

Chapitre 1

PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES DES VASES

1.1 RESULTAT DES MESURES

1.1.1 GRANULOMETRIE

Les granulométries ont été réalisées après analyse à la pipette d'Andreassen. Les courbes granulométriques sont présentées sur la figure 2.

Cette méthode est basée sur la vitesse de sédimentation dans un milieu liquide, vitesse qui obéit à la loi de Stokes et qui permet de calculer le diamètre équivalent des particules supposées sphériques.

1.1.2 MINERALOGIE

Les analyses minéralogiques des argiles ont été effectuées par diffraction aux rayons X. Les quatre minéraux principaux sont représentés sur les diffractogrammes avec des pourcentages très semblables (voir Annexe A). La Smectite et l'Illite constituent 70 % environ de l'échantillon.

Les diagrammes correspondent aux analyses faites sur échantillon non traité ("normal" ou N), glycolé pour mesurer l'expansion des Smectites (EG), et cuit à 550° pour noter la différenciation entre les chlorites et la kaolinite (C).

Les études figurent dans le tableau n° 1.

Tableau n° 1

CARACTERISTIQUES DE DIFFERENTES VASES								
Origine	% > 40 μ	Médiane (μ)	Analyse chimique		Minéralogie (%)			
			CaCO ₃	M.O.	Kaol.	Illite	Chlor.	Smect.
Seine	10	1	30		30	30	10	30
Gironde	5	2,5	8	2	15	45	10	30
Loire	5-10	1,5	20	2,3	30	45	10	25
Aiguillon	0	0,85	30	2	35	65		
Marennes	2,3	12	4,5	12,64	11	28	17	44
	2,4	5	4,5	12,57	13	31	17	39

1.1.3

TENEUR EN MATIERE ORGANIQUE ET EN CARBONATES

Ces mesures ont été effectuées par ECOCEAN (1991)

La teneur en matière organique a été mesurée sur les échantillons après passage au four pendant 4 heures à 550°C. Cette teneur est élevée, de l'ordre de 12,5 % par rapport au poids sec.

Elle est quasiment identique dans les deux échantillons. Cette teneur élevée doit être corrélée avec des variations saisonnières, le printemps correspondant à la période du bloom phytoplanctonique (SORNIN, 1981).

La teneur en carbonates est faible. Elle est de 4,5 % et est identique dans les deux échantillons.

Tableau n° 2

D'après ECOCEAN (1991)					
Echantillon	Teneur en eau	Densité	Porosité	Matière organique	CaCO ₃
2.2	140	1,37	0,80	12,64	4,5
2.3	159	1,54	0,94	12,57	4,5

1.1.4 TENEUR EN EAU - DENSITE - POROSITE

Ces mesures ont également été effectuées par ECOCEAN (1991).

- La teneur en eau représente le rapport du poids de l'eau contenu dans l'échantillon au poids du sédiment sec après dessiccation. Cette teneur en eau varie de 140 % pour l'échantillon 2.3 à 159 % pour l'échantillon 2.4.
- La densité de l'échantillon a été calculée à partir des valeurs précédentes de la teneur en eau. Ces densités sont faibles ; elles varient de 1,37 à 1,54.
- La porosité est définie par le rapport du volume des vides au volume total de l'échantillon. Celle-ci est de l'ordre de 0,8/0,9 (tableau n° 2).

Nous avons cherché à recouper ces résultats grâce à la relation classique reliant la densité à la teneur en eau.

Cette relation s'écrit :

$$\frac{\rho m}{\rho} = \frac{100 + T\theta}{\left(100 \frac{\rho}{\rho_s} + T\theta\right)}$$

L'application de cette relation aboutit à des valeurs excessives de la densité des grains, notamment pour l'échantillon 2.4.

1.2 INTERPRETATION

Le tableau n° 1 situe les échantillons étudiés par rapport à des vases estuariennes (Seine, Loire, Gironde) et à des vases de baie (Anse de l'Aiguillon).

Du point de vue minéralogique, on retrouve ici le cortège minéralogique des vases de la Gironde, riche en Smectites et en Illite.

Du fait de la spécificité du bassin de Marennes-Oléron, les échantillons présentés sont :

- très riches en matière organique, avec des teneurs de l'ordre de 12,5 %.

- . pauvres en CaCO_3 ; les teneurs sont environ deux fois plus faibles que celles en Gironde,
- . les deux échantillons ont des caractéristiques très voisines ; seules les granulométries indiquent une légère différence : l'échantillon prélevé sous les tables ostréicoles (échantillon 2.4) est plus fin et manifeste l'amorce d'une tendance au dépôt par décantation (courbe hyperbolique).

Du fait de sa très grande mobilité, la matière organique se retrouve en teneur équivalente dans les échantillons et ne reste pas confinée sous les sables ostréicoles.

oOo

Chapitre 2

VITESSE DE CHUTE - TASSEMENT

2.1 VITESSE DE CHUTE

En suspension dans les eaux, les sédiments cohésifs se déposent sur les fonds par décantation, puis se consolident.

La décantation des sédiments cohésifs est un phénomène complexe du fait de la propriété des particules qui tendent à s'agglomérer entre elles lorsqu'elles sont en suspension : c'est le phénomène de la floculation.

En l'absence de floculation, la vitesse de chute des particules fines (diamètre inférieur à 0,1 mm) peut être reliée à un diamètre équivalent par application de la loi de Stokes :

$$W_s = \frac{\Delta g d^2}{18\gamma} \text{ avec } \Delta = \frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w}$$

- ρ_s : masse volumique du sédiment (en kg/m³)
- ρ_w : masse volumique de l'eau (en kg/m³)
- d : diamètre équivalent de la particule (en m)
- γ : viscosité cinématique de l'eau (en m²/s)

C'est la mesure de chute par décantation dans un tube en laboratoire qui définit un diamètre équivalent (méthode d'Andreassen). Ces mesures servent surtout à comparer des vases entre elles.

2.1.1 INFLUENCE DE LA SALINITE

De manière générale, les essais en laboratoire effectués dans divers estuaires ont mis en évidence l'influence de la salinité dans le phénomène de floculation dès que la salinité dépasse 3 ‰ (Migniot, 1968).

Sur les figures 3 et 4, est reportée la variation de la vitesse de chute en fonction de la salinité pour différentes concentrations.

Pour les deux échantillons, les vitesses de chute mesurées à 25 ‰ sont plus faibles que celles mesurées à 0 ‰. Ces vitesses de chute sont faibles et sont notées dans le tableau ci-après :

Tableau n° 3

	Vitesse de chute médiane (cm/s)	
	0 ‰	25 ‰
Echantillon 2.3	0,07 à 0,012	0,035 à 0,045
Echantillon 2.4	0,08 à 0,095	0,032 à 0,07

2.1.2 INFLUENCE DE LA CONCENTRATION

L'influence de la concentration sur la vitesse de chute en eau calme est mise en évidence par tous les auteurs, aussi bien en laboratoire qu'en nature.

De manière générale, les vitesses de chute augmentent avec la concentration jusqu'à des concentrations de l'ordre de 10 g/l ; ensuite, ces vitesses de chute diminuent avec l'augmentation de la concentration (SOGREAH, 1990).

La figure 5 représente les variations de la vitesse de chute médiane en fonction de la concentration.

On note que :

- pour les deux échantillons, la vitesse de chute augmente avec la concentration pour des salinités de 25 ‰,
- la vitesse de chute décroît avec la concentration pour des salinités de 0 ‰ ; cette décroissance est plus marquée pour l'échantillon 2.3

2.2 TASSEMENT

Un dépôt de vase récent se présente sous forme d'une mixture eau-sédiment dans laquelle la concentration en sédiment est de l'ordre de quelques dizaines de g/l.

Cette mixture va évoluer selon trois phases (figure 6) :

- la décantation des flocons durant les premières heures,
- l'élimination des eaux interstitielles (1 à 2 jours)
- l'élimination des eaux liées aux micelles (consolidation très lente).

En laboratoire, les mesures de tassement peuvent être suivies avec une bonne précision. Elles sont réalisées dans des tubes transparents de 0,10 m de diamètre et 1 m de hauteur dans lesquels les mixtures de vases sont introduites avec des concentrations initiales variables, allant de 19 à 255 g/l.

L'évolution du niveau de l'interface eau-dépôt est suivie périodiquement au cours du temps.

Les figures 7 et 8 présentent les courbes de tassement des deux échantillons et pour diverses concentrations.

Sur ces courbes, le rapport H/H_i est reporté avec :

H : niveau de l'interface à l'instant t
H_i : niveau initial

Les résultats sont les suivants :

- la vitesse de tassement est d'autant plus rapide que la concentration est faible,
- après plusieurs jours, la vitesse de tassement diminue,
- pour des concentrations voisines, les vitesses de tassement sont légèrement plus lentes pour l'échantillon 2.3,
- au bout de 100 jours, une concentration limite de 500 g/l est atteinte (figures 9 et 10).

2.3 INTERPRETATION

2.3.1 VITESSE DE CHUTE

Les vitesses de chute des échantillons 2.3 et 2.4 sont faibles. La figure 11 compare les valeurs obtenues avec celles d'autres estuaires.

- En milieu défloculé, les vitesses de chute sont de 5 à 10 fois inférieures à celles de la Gironde.
- En milieu floculé, cette tendance se conserve.

La faible variabilité des vitesses de chute en fonction de la concentration pourrait être expliquée par la forte teneur en matière organique qui "homogénéiserait" les vitesses de chute.

2.3.2 TASSEMENT

En ce qui concerne le tassement, l'échantillon 2.4 présente un tassement légèrement plus rapide que le 2.3. Ceci peut s'expliquer par une granulométrie plus fine de l'échantillon 2.4.

La figure 12 montre les variations des vitesses de tassement pour différents échantillons. Les tassements pour les échantillons de Marennes-Oléron sont plus rapides que pour les estuaires de la Loire et de la Gironde. Ils sont du même ordre de grandeur que ceux du Havre ou de l'Orne.

Il faut souligner que la matière organique peut, selon son importance, provoquer de nombreuses réactions chimiques et entraîner un comportement "anormal" des propriétés physiques des suspensions de vases et des dépôts en cours de tassement.

L'action de la matière organique s'exerce sur la floculation (ou la dispersion) des suspensions argileuses, mais cette action dépendra de la nature des argiles contenues dans les vases (Migniot, 1989).

Chapitre 3

ANALYSES RHEOLOGIQUES

3.1 METHODOLOGIE

La connaissance de la concentration d'un dépôt n'est pas une information suffisante pour apprécier sa réponse aux actions hydrodynamiques. Une vase pourra en effet être liquide, plastique ou solide pour une même concentration suivant la granulométrie de ses particules, leur minéralogie et la composition chimique des eaux interstitielles.

La mesure rhéologique standard d'essai a été mise au point par le LCHF afin de déterminer la rigidité initiale d'une vase.

Cette méthode permet de comparer les vases entre elles et de paramétrer les lois d'érosion.

La principale mesure concerne la rigidité initiale exprimée en Newton/m^2 . Elle est définie comme étant le couple nécessaire pour provoquer le début d'entraînement d'un rotor immergé dans la vase.

La mesure est effectuée à l'aide d'un viscosimètre Brookfield LVT. Une mixture de vase, préalablement brassée afin d'obtenir une bonne homogénéisation, est placée dans un bêcher. Le rotor est immergé dans la vase, et on laisse reposer l'ensemble pendant 3 mn. Le viscosimètre est mis alors en fonctionnement à la vitesse de 0,3 tr/mn.

Au moment de la "rupture" de la mixture, la valeur indiquée par l'appareil (de 0 à 100) passe par un maximum L.

La rigidité initiale est déduite par :

$$\tau_y = \frac{L}{100} \tau_{maxi}$$

avec τ_{maxi} = contrainte maximale de cisaillement avec le rotor i (correspond à la valeur de 100 sur l'échelle).

En pratique, pour couvrir la gamme de mesures, quatre rotors (cylindres ayant un diamètre et une longueur plus ou moins grande) sont utilisés. A chaque rotor correspond une valeur τ_{maxi} déduite du couple maximum exercé par l'appareil par un coefficient C_i .

Cette mesure est répétée pour différentes concentrations en diluant l'échantillon afin d'examiner l'influence de la concentration sur la rigidité initiale.

D'une façon générale, les études antérieures ont montré que la rigidité initiale τ_y et la concentration en sédiment sec T_s étaient reliées par une loi puissance de la forme :

$$\tau_y = b T_s^a$$

(τ_y étant exprimé en N/m^2 et T_s en g/l).

La recherche du meilleur ajustement possible d'une telle loi par la méthode des moindres carrés nous a conduit à déterminer, pour chaque vase, une valeur de la concentration en sédiment sec T_{sc} (et donc une valeur correspondante de τ_{yc}) de part et d'autre de laquelle les valeurs de l'exposant a et du coefficient b sont différentes.

Physiquement, cette cassure correspond au passage d'un état liquide à un état plastique qui est plus ou moins bien marqué selon les vases.

3.2

RESULTATS

En ce qui concerne les échantillons étudiés (figure 13), on note les résultats suivants :

Les points de mesures effectuées sur l'échantillon 2.4 s'alignent sur une droite d'équation :

$$y = bC^a$$

avec :

$$\begin{aligned} a &= 3,45 & r^2 &= 0,93 \\ b &= 1,5 \cdot 10^{-9} \end{aligned}$$

Pour les points de mesures effectuées sur l'échantillon 2.3, on trouve une cassure entre les deux lois exponentielles correspondant aux vases fluides et aux vases plastiques. Cette cassure se situe vers une valeur de la rigidité initiale de l'ordre de 2N/m^2 .

Les valeurs des paramètres des droites de régression sont les suivantes :

Tableau n° 4

Rigidité initiale	a	b	r^2
0.2 à 2N/m^2	3,45	$3 \cdot 10^{-6}$	0,98
2 à 50N/m^2	7,32	$1,1 \cdot 10^{-8}$	0,98

L'échantillon 2.3 présente une rigidité plus forte que l'échantillon 2.4.

3.3

INTERPRETATION

Les deux échantillons ont un comportement mécanique différent.

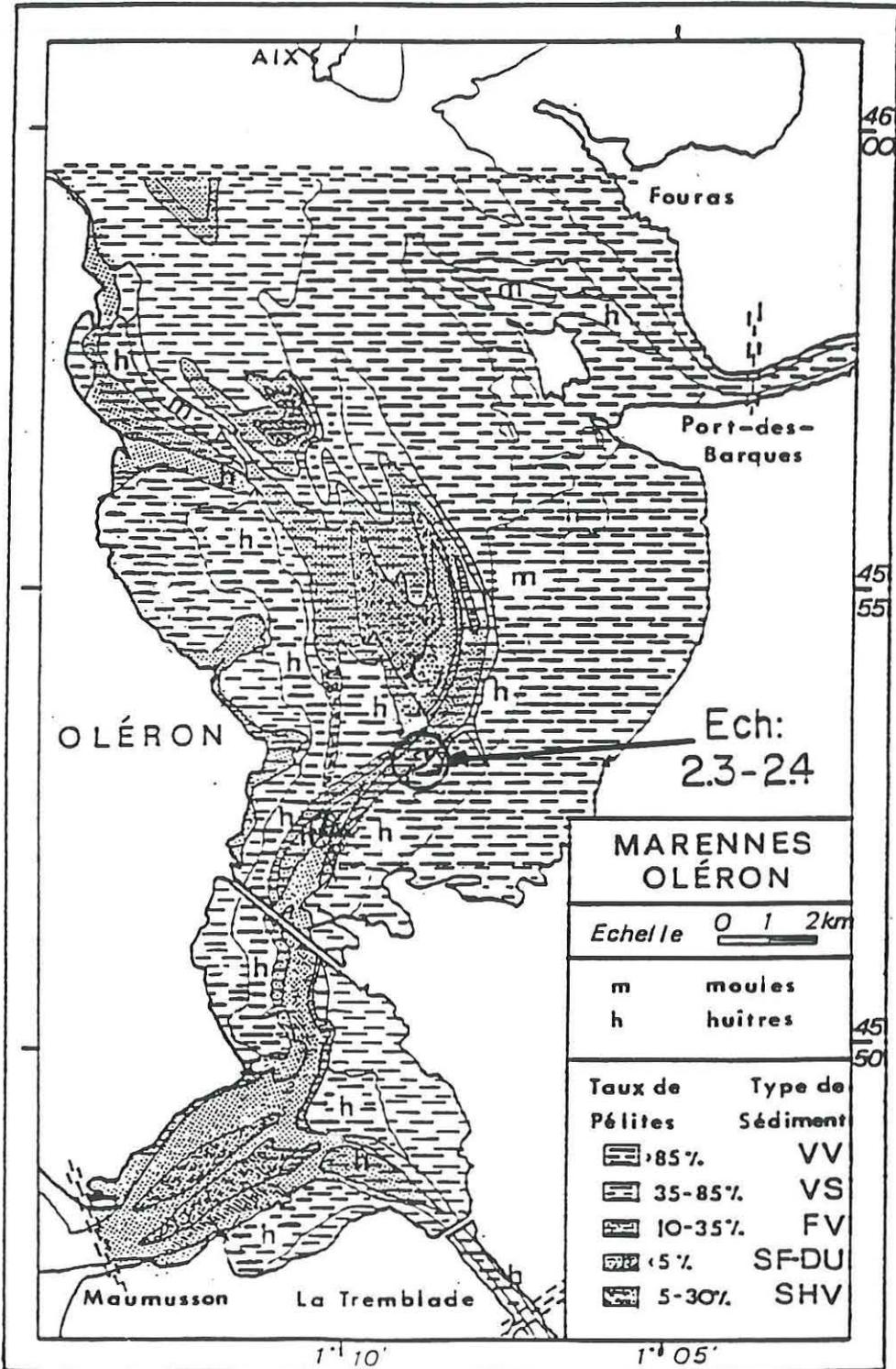
L'échantillon 2.3 est plus rigide que l'échantillon 2.4. De plus, on distingue nettement une cassure dans la droite de rigidité en fonction de la concentration qui correspond à un changement d'état entre une vase plastique et une vase fluide. Ce changement d'état n'est pas visible sur l'échantillon 2.4.

L'échantillon 2.3 est plus rigide que les vases de la Gironde ; quant à l'échantillon 2.4, il est moins rigide (figure 14).

BIBLIOGRAPHIE

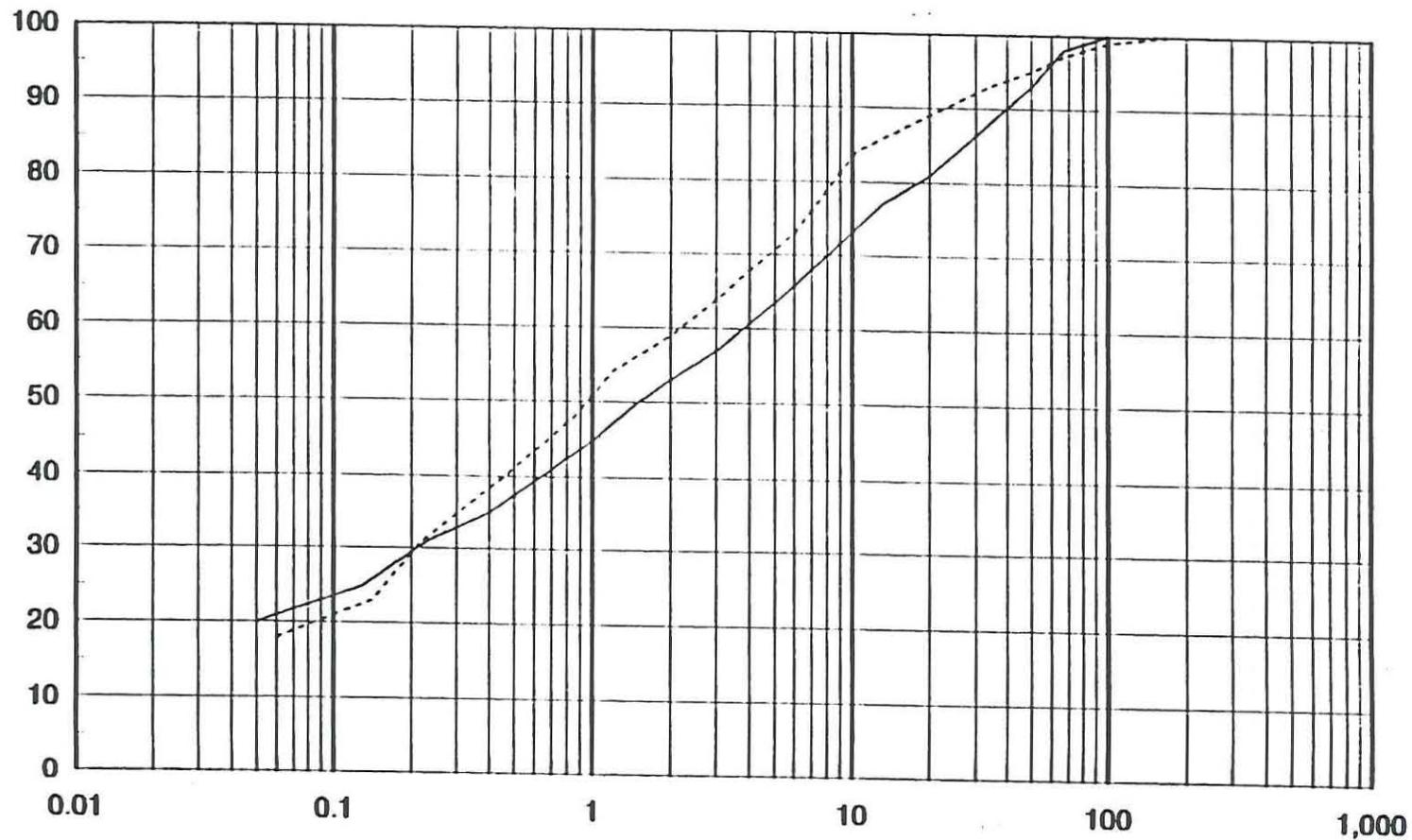
- ECOCEAN (1991) : "Etude des vases et des biodépôts de Marennes-Oléron - Rapport préliminaire - Avril 1991.
- LHF (1990) : "Programme Charente Marennes-Oléron : Etude des mécanismes d'interaction fonds vaseux/facteurs hydrauliques en vue de leur introduction dans les modèles", C0036, Décembre 1990.
- MIGNIOT C. (1968) : "Etude et propriétés physiques de différents sédiments très fins et de leur comportement sous les actions hydrodynamiques" - La Houille Blanche - vol. 7 pp. 591-620.
- MIGNIOT (1989) : "Tassement et Rhéologie des vases" - La Houille Blanche - n° 1 et 2.
- SOGREAH (1990) : Lois d'érosion/dépôt des vases sous l'action des courants à introduire dans les modèles numériques du bassin de Marennes-Oléron - R 5 1153 - Janvier 1990.
- SORNIN (1981) : "Processus sédimentaires et biodéposition liés à différents modes de conchyliculture" - Thèse Nantes.

Figure 1
SITUATION DE LA ZONE D'ETUDE ET
DES ECHANTILLONS PRELEVES



MARENNES-OLERON COURBES GRANULOMETRIQUES

% cumulé

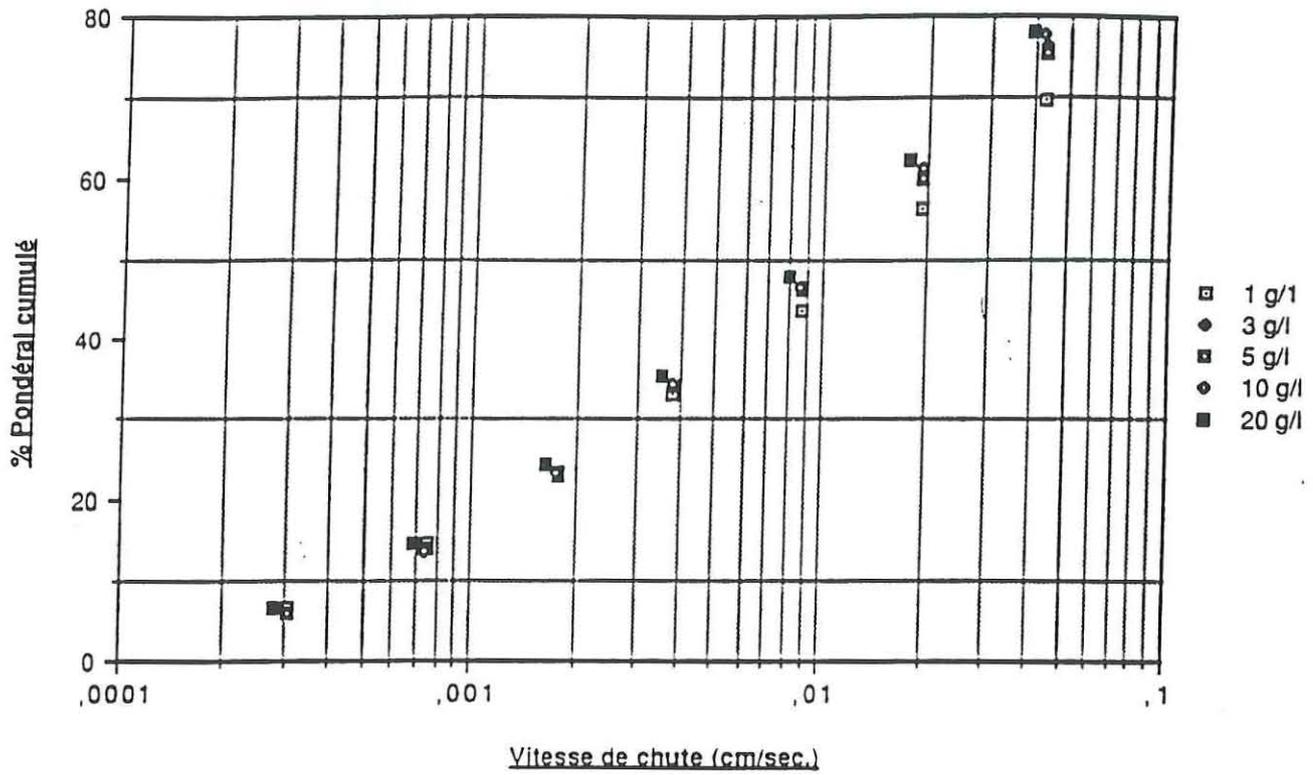


Echantillon 23 Echantillon 24

Diamètres en microns

Figure 3 - 101 -
VARIATION DE LA VITESSE DE CHUTE
POUR UNE SALINITE DE 0‰

ECH. 2/3- Salinité=0‰



ECH. 2/4- Salinité=0‰

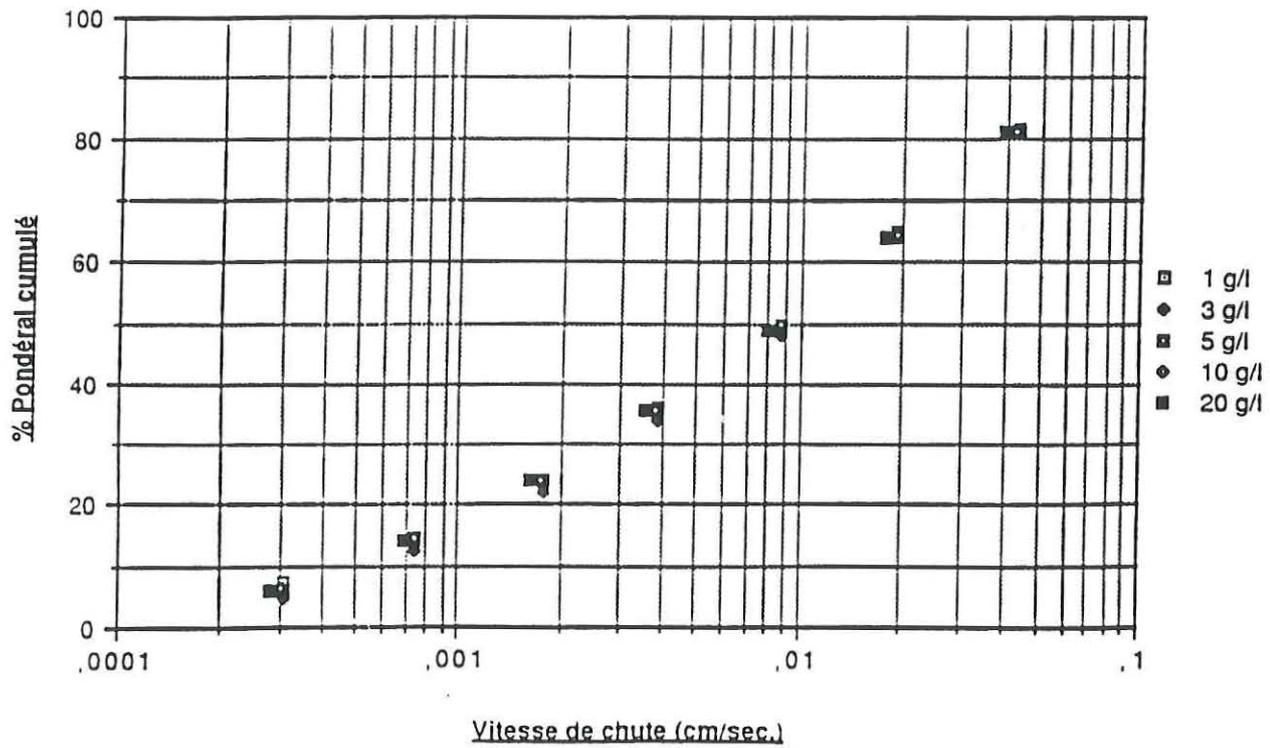
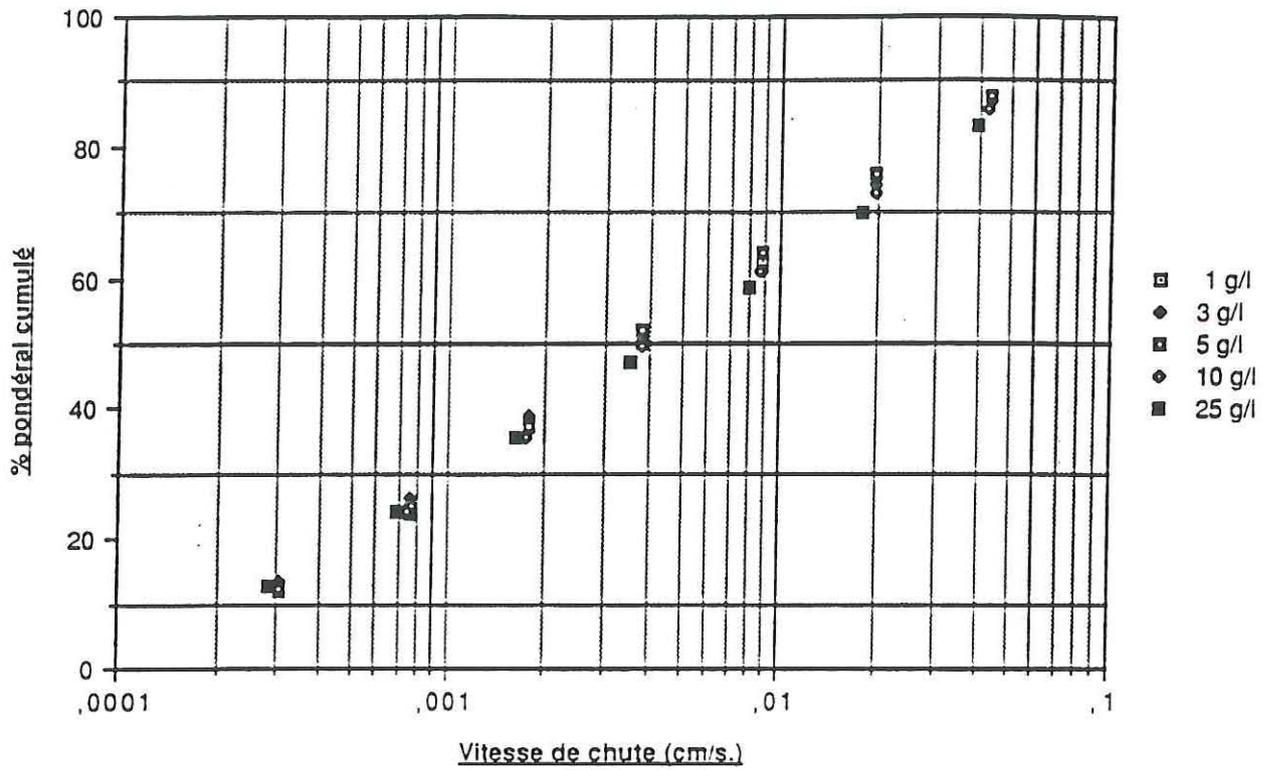


Figure 4 - 102 -
VARIATION DE LA VITESSE DE CHUTE
POUR UNE SALINITE DE 25‰

ECH. 2/3 - Salinité 25‰



ECH. 2/4- Salinité=25‰

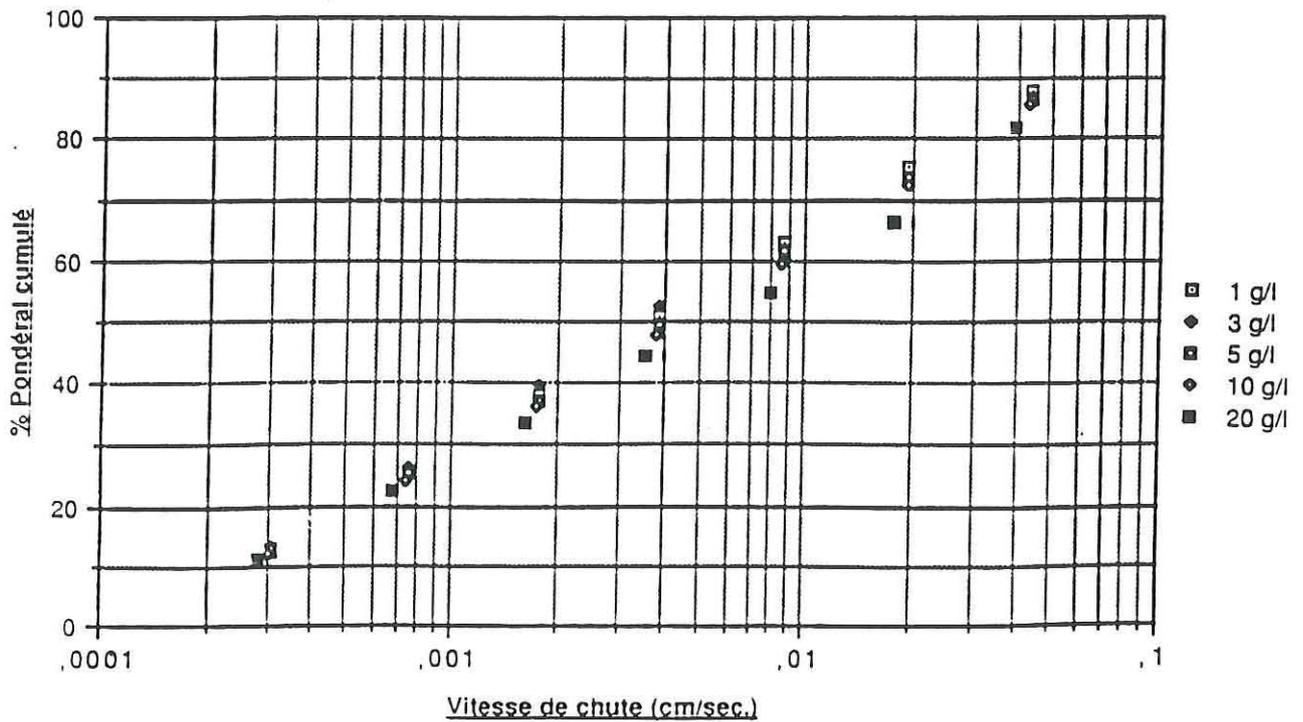
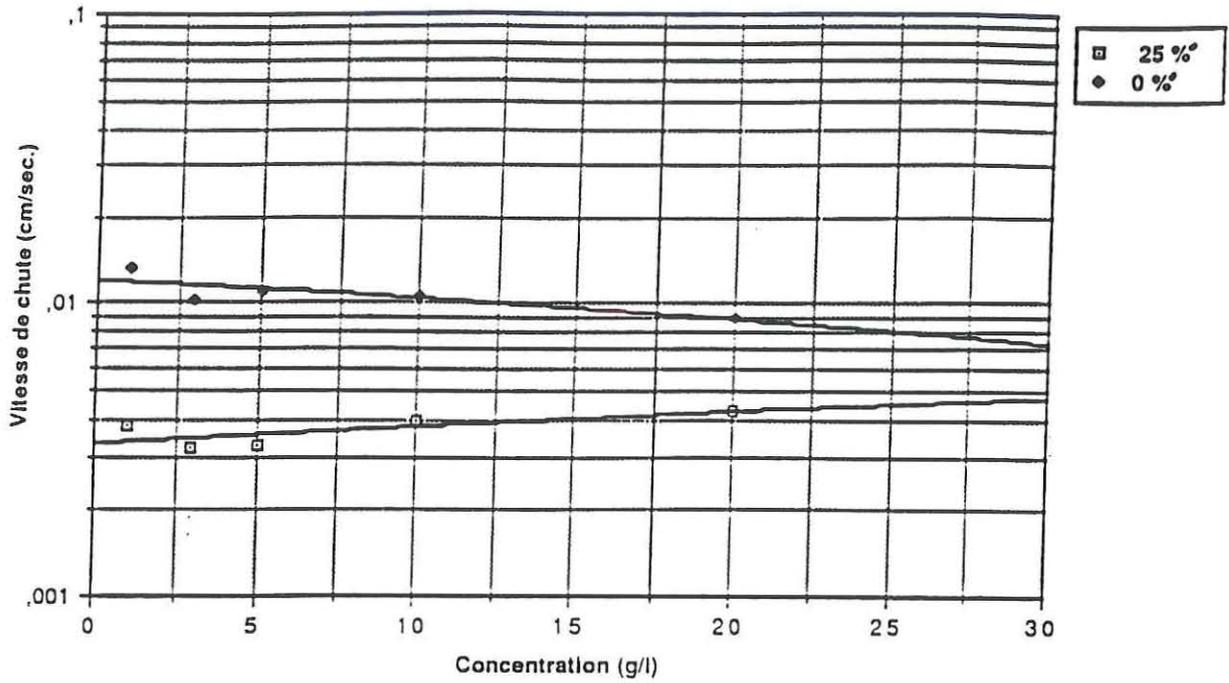
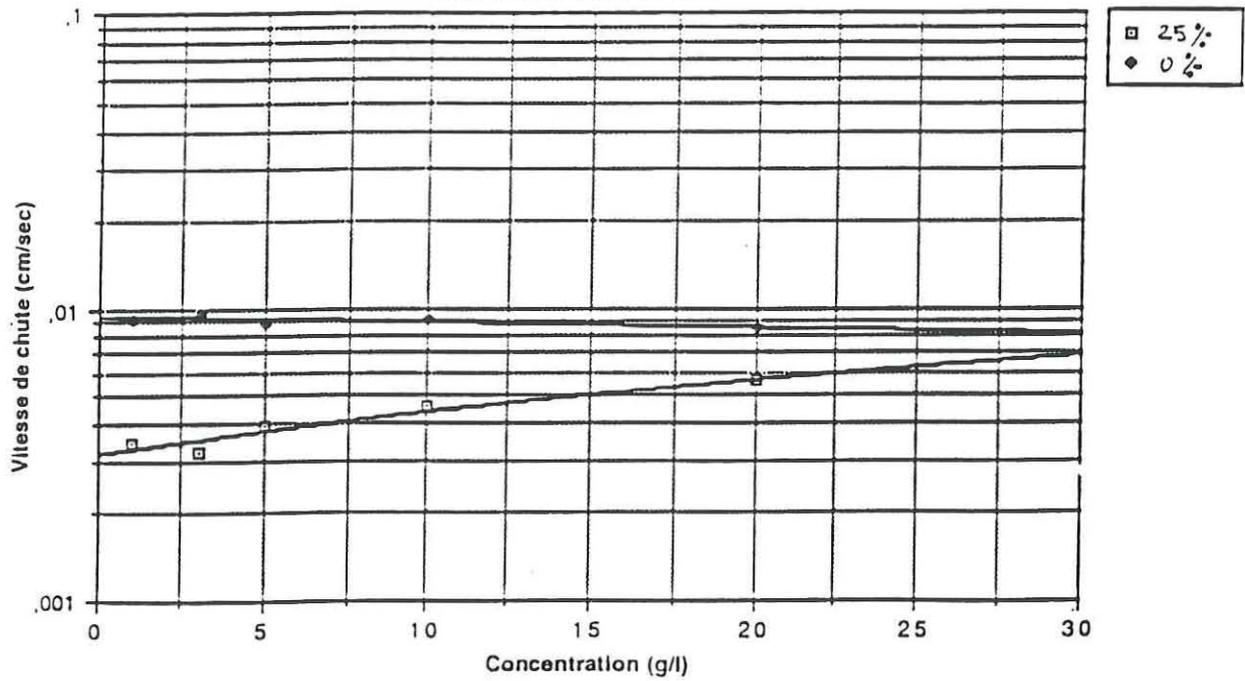


Figure 5 - 103 -
 VARIATION DE LA VITESSE DE CHUTE
 EN FONCTION DE LA CONCENTRATION

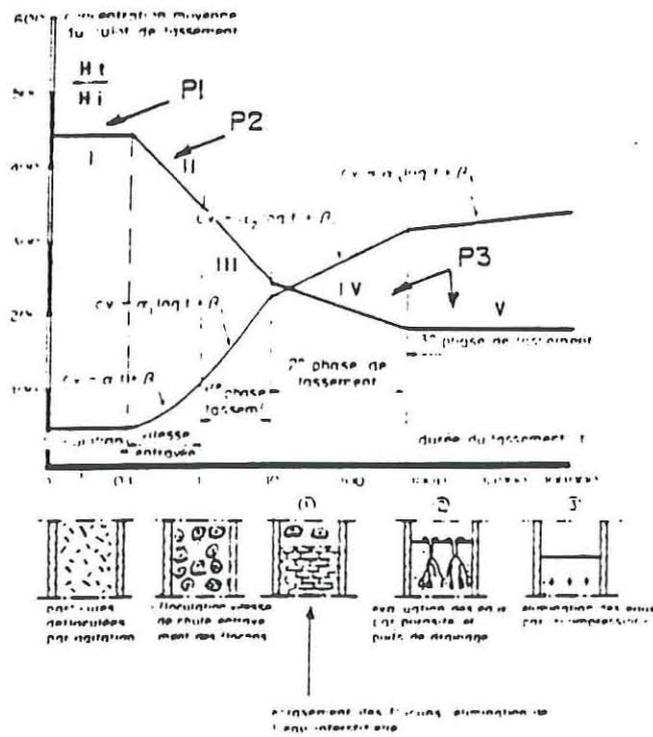
ECHANTILLON 2/3



ECHANTILLON 2/4

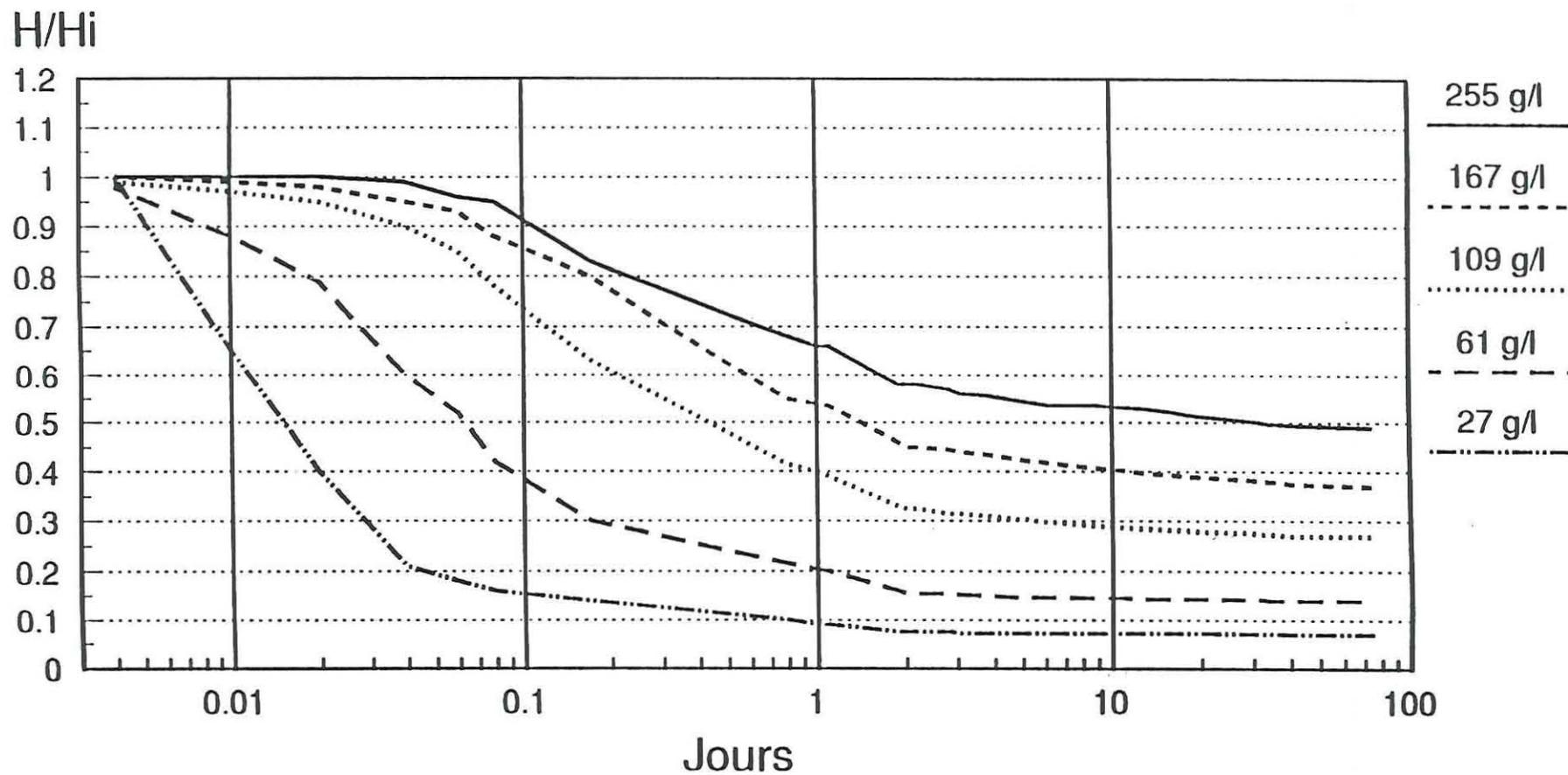


TASSEMENT DES VASES (L C H F)



GRAPHIQUE MONTRANT LES DIFFERENTES PHASES DU TASSEMENT

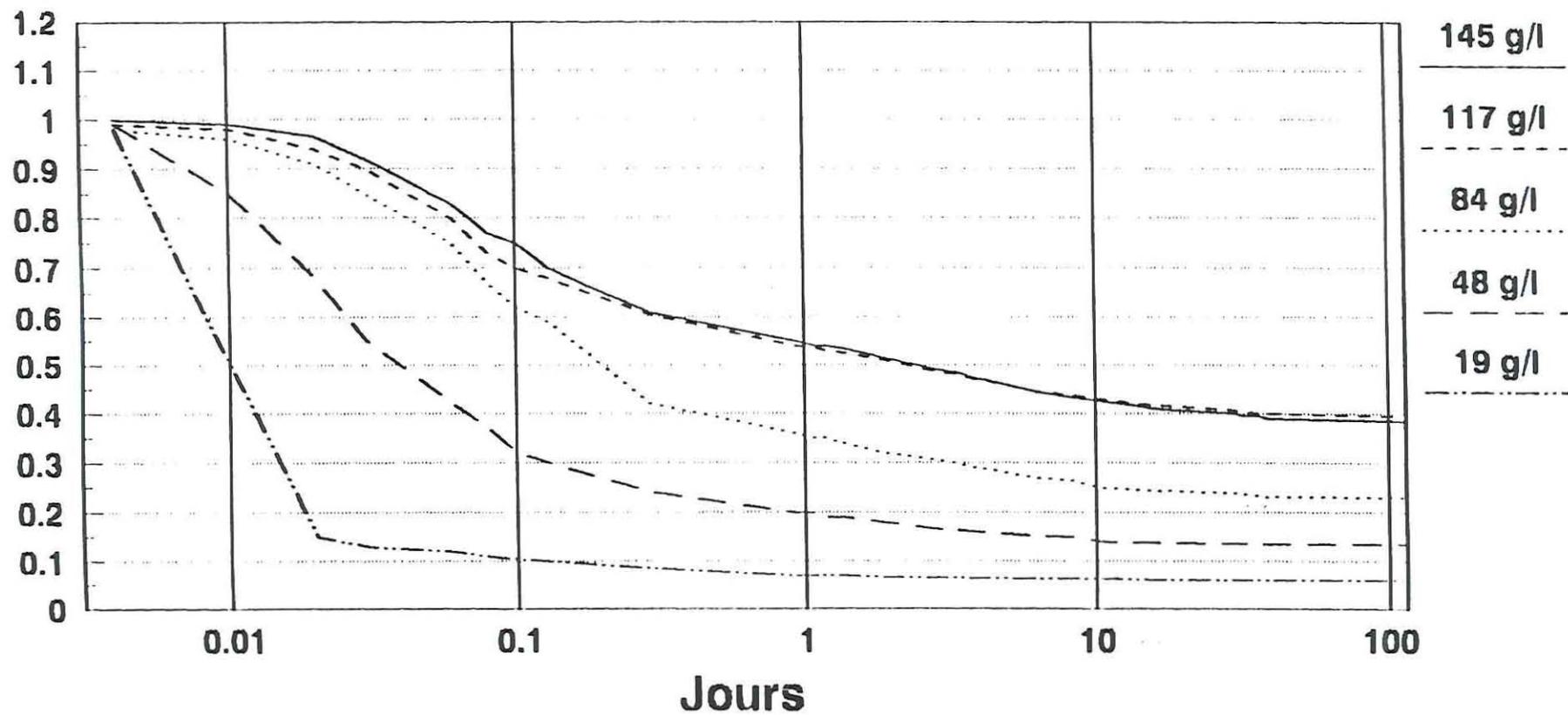
MARENNES-OLERON
COURBES DE TASSEMENT EN FONCTION DE DIVERSES
CONCENTRATIONS (Ech.: 2.3)



MARENNES-OLERON

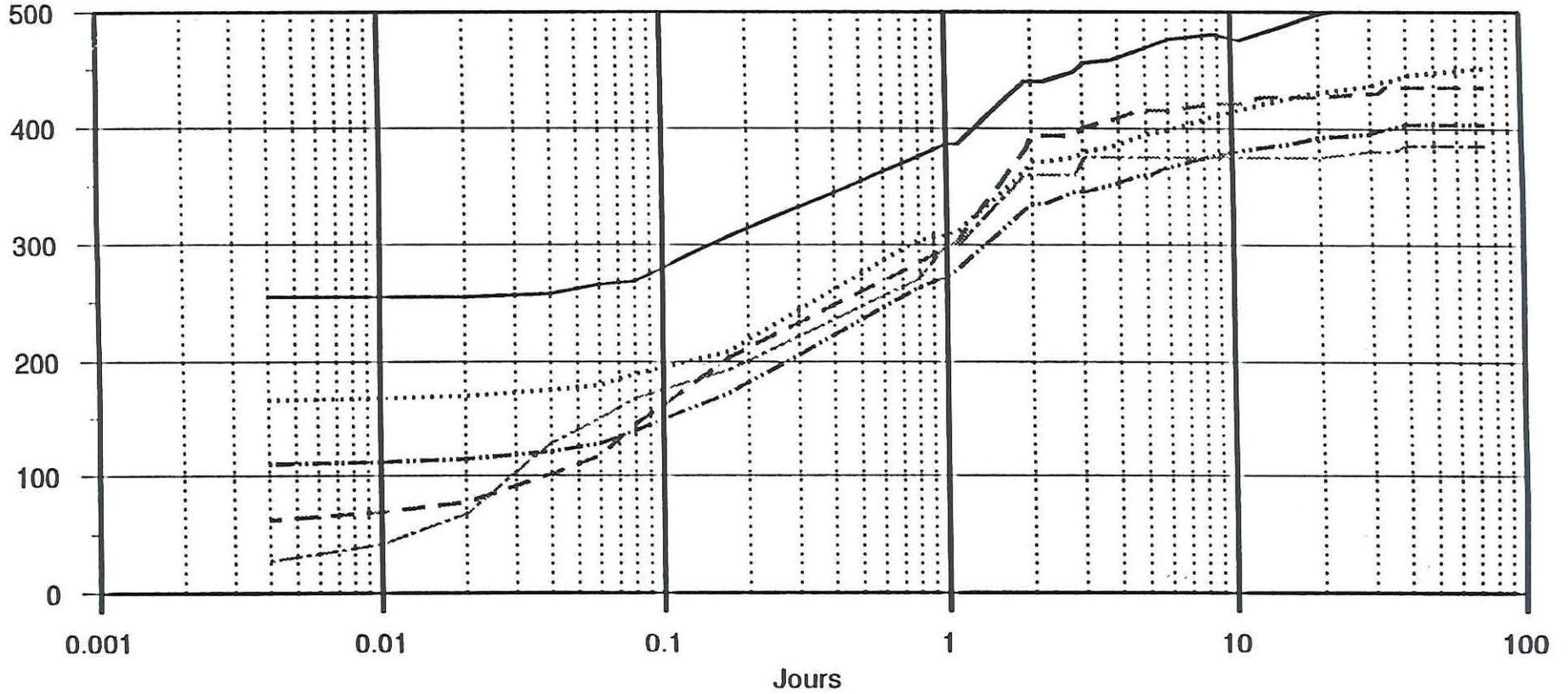
COURBES DE TASSEMENT EN FONCTION DE DIVERSES CONCENTRATIONS (Ech.: 2.4)

H/Hi



MARENNES-OLERON
TASSEMENT DES VASES ECHANTILLON 2.3

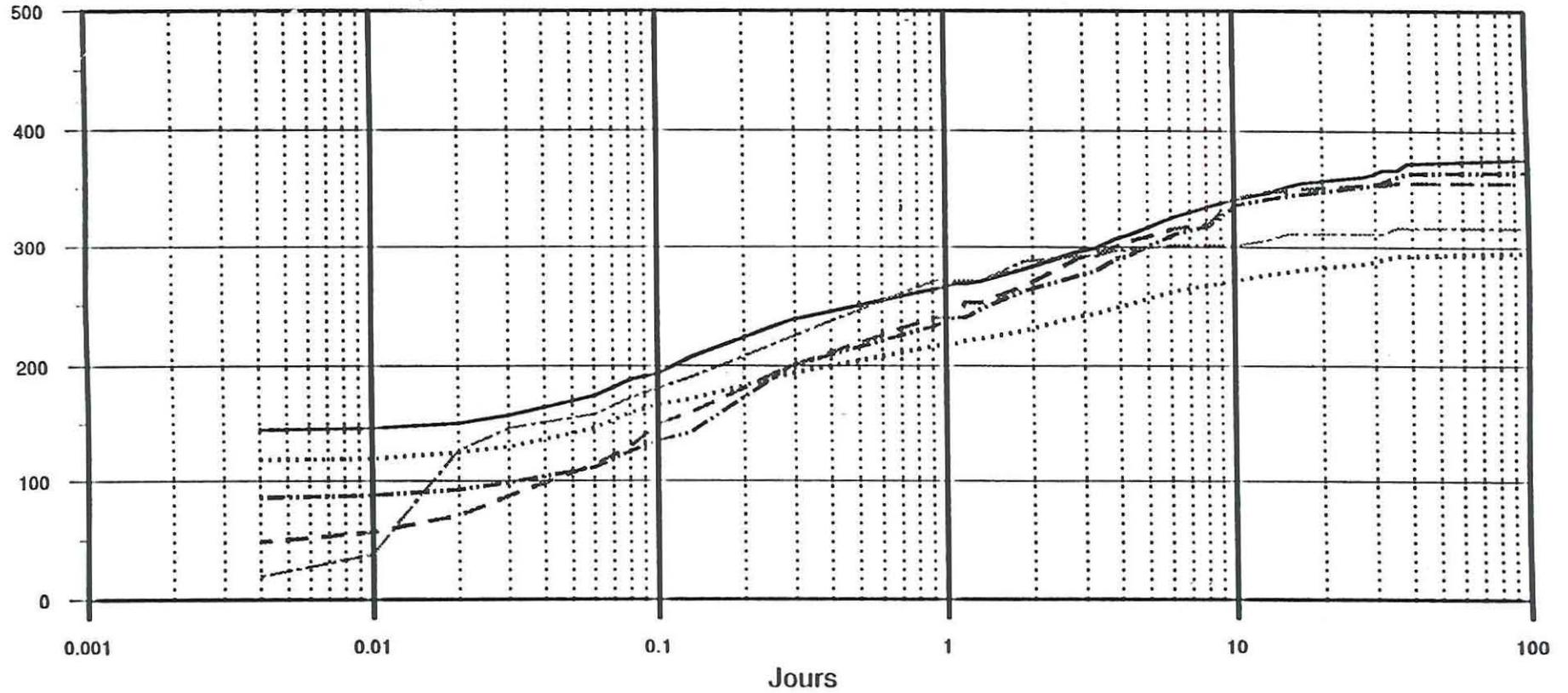
Concentration en g/l.



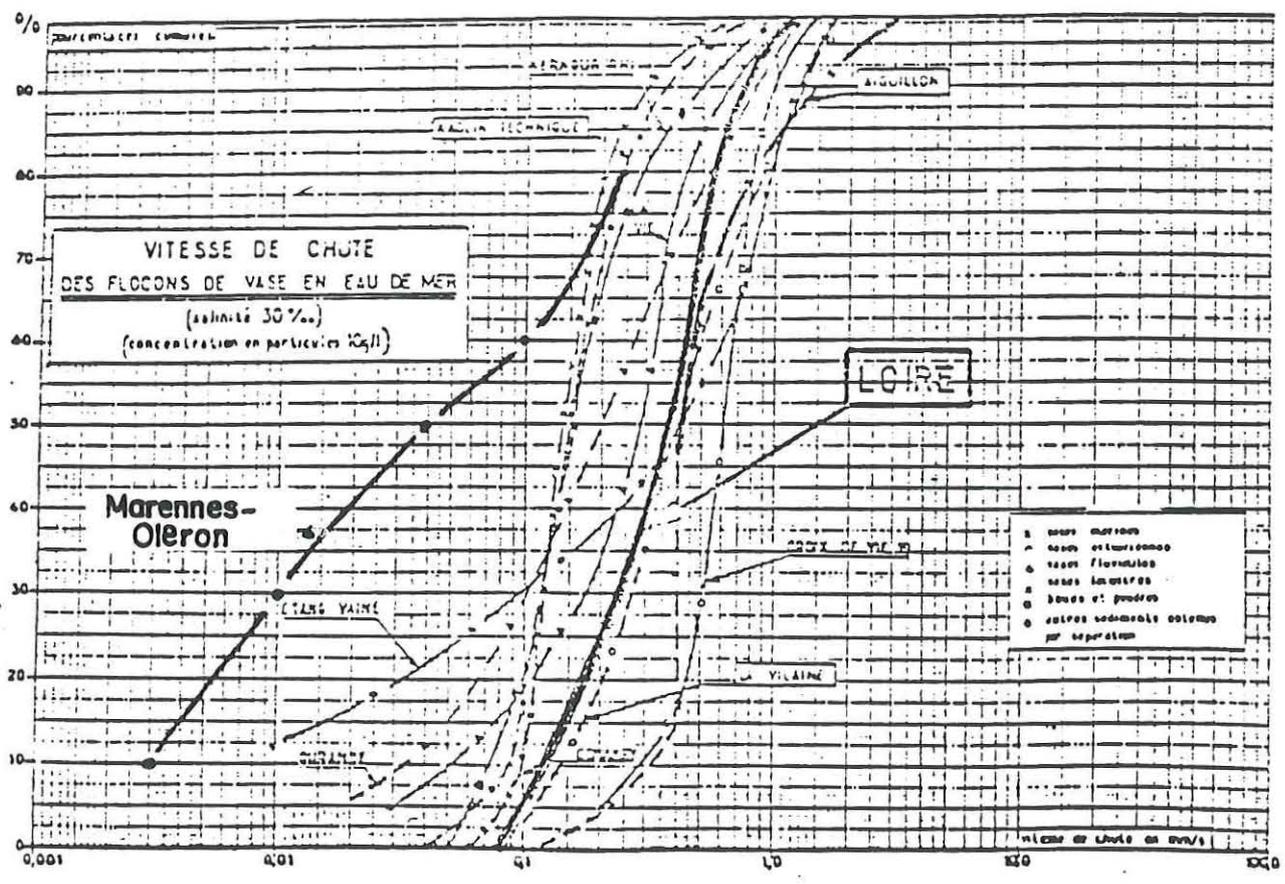
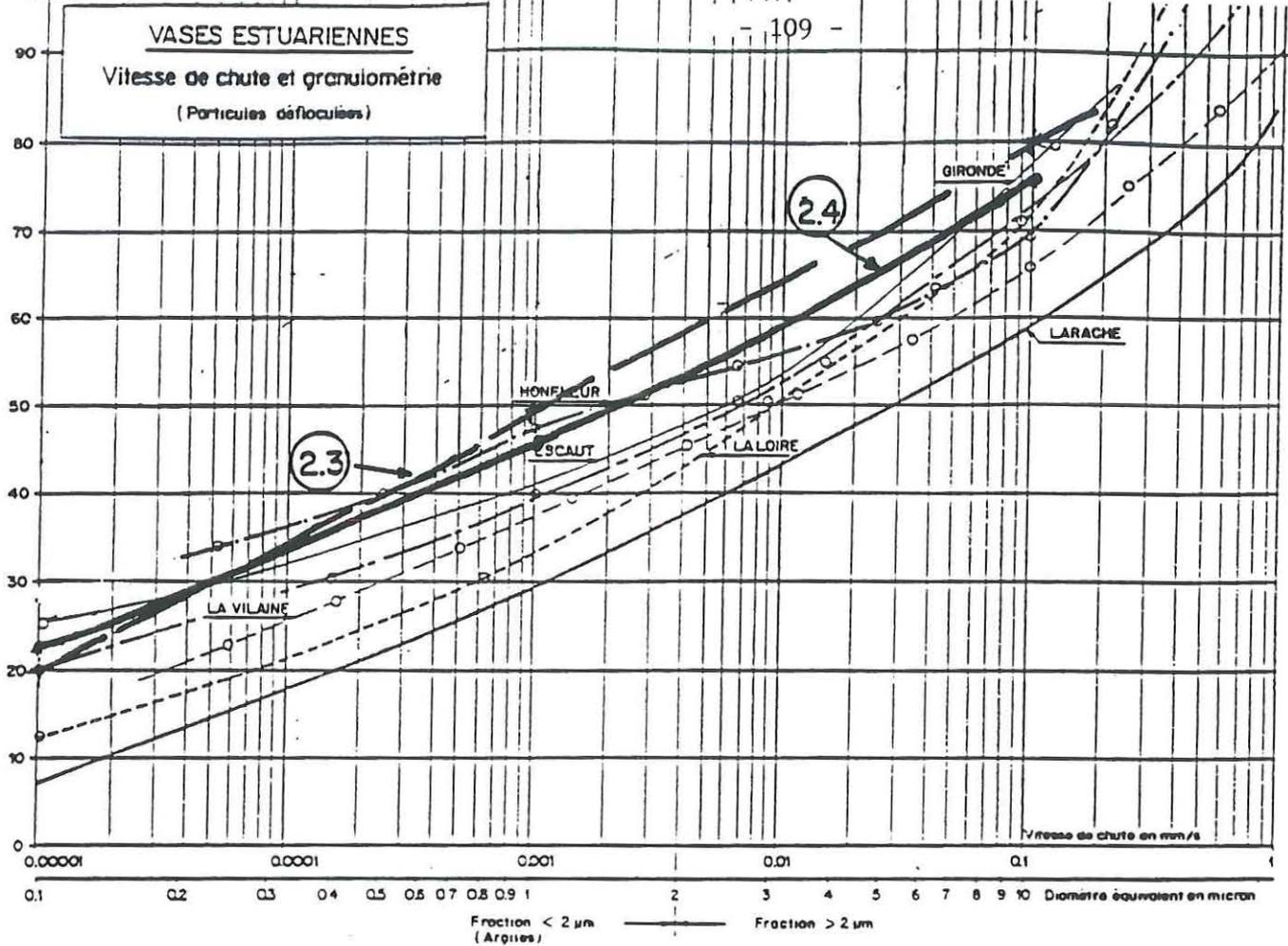
Cinit 255 g/l **Cinit 167 g/l** **Cinit 109 g/l** **Cinit 61 g/l** **Cinit 27 g/l**
 ————— - . - . - . - - - - - - - -

MARENNES-OLERON
TASSEMENT DES VASES ECHANTILLON 2.4

Concentration en g/l.

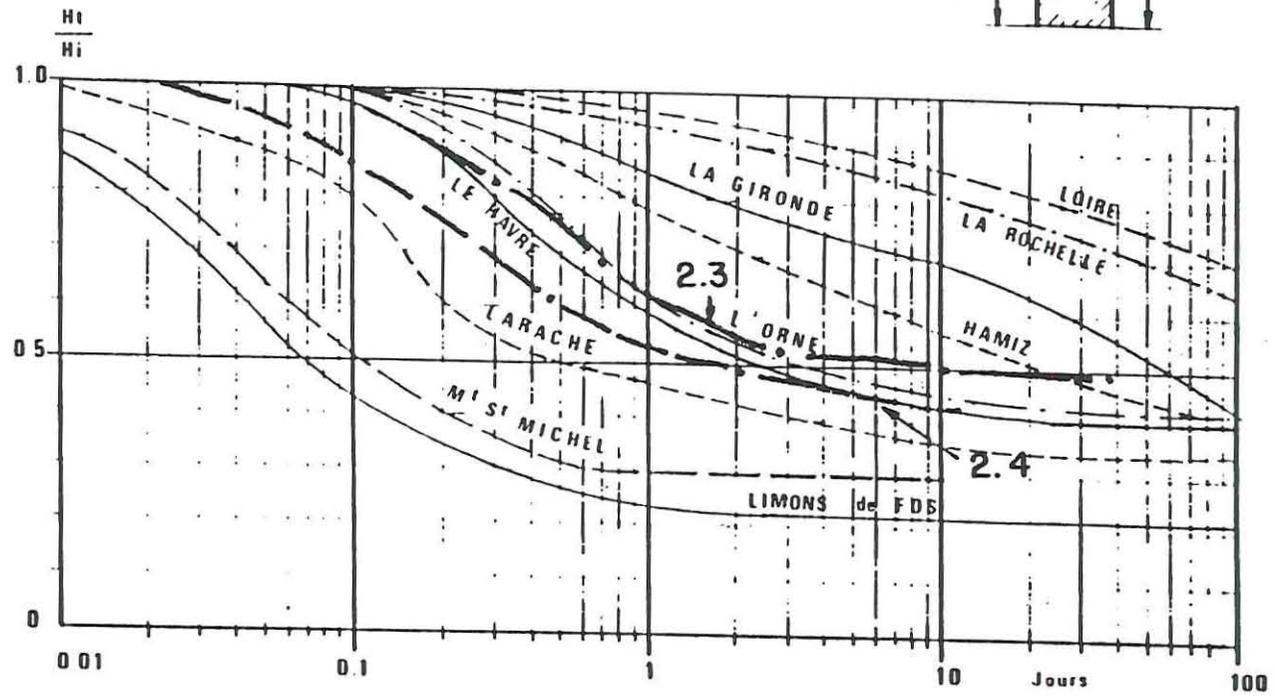
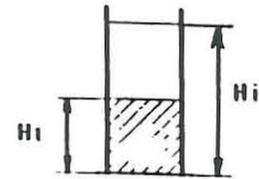


<u> </u> Cinit 145 g/l Cinit 117 g/l	- - - - Cinit 84 g/l	- . - . Cinit 48 g/l	- - - - Cinit 19 g/l
-----------------------------	---------------------	----------------------	----------------------	----------------------



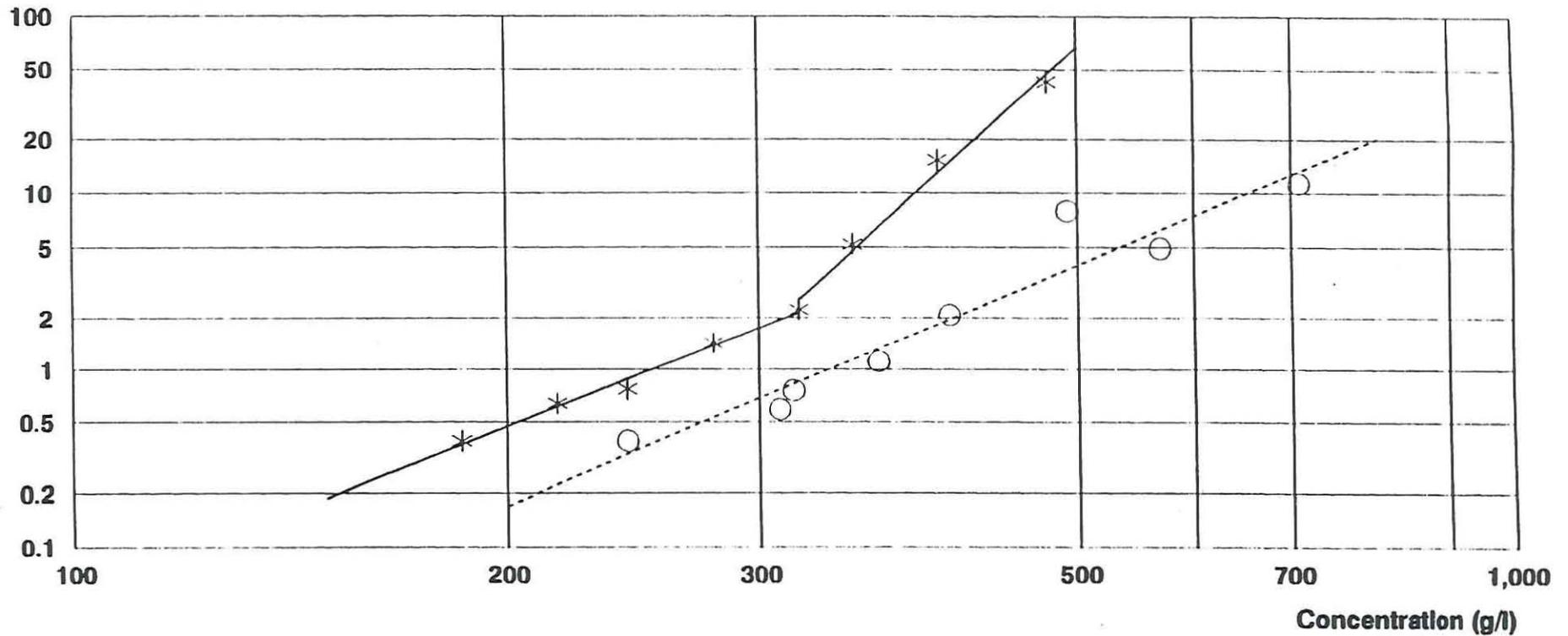
COURBES DE TASSEMENT DE DIFFERENTES VASES

(Concentration initiale 200 g/l ; Hauteur initiale: 1m)



MARENNES-OLERON RIGIDITE INITIALE EN FONCTION DE LA CONCENTRATION

Rigidité initiale (N/m²)



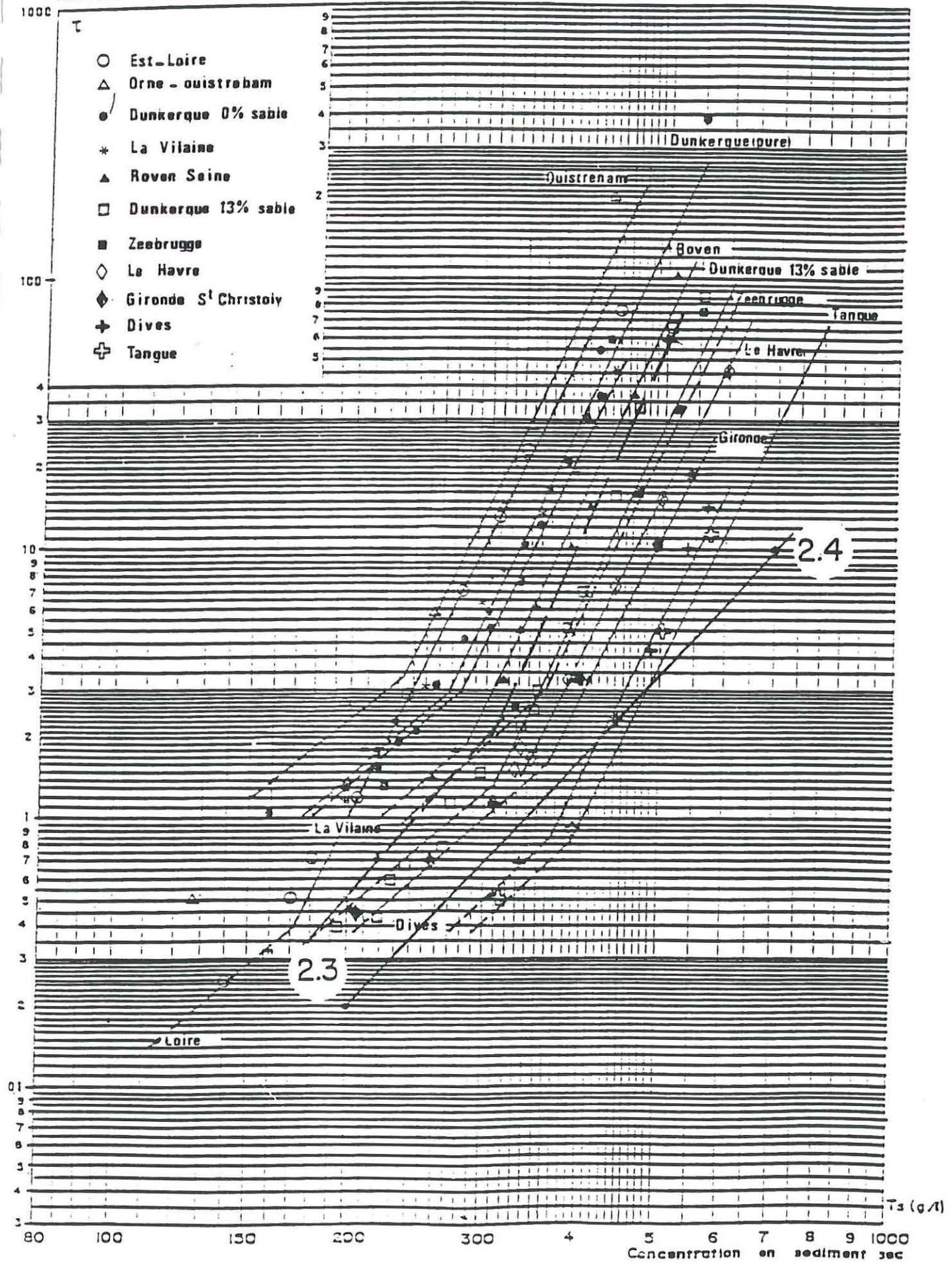
Echantillon: 2.3 Echantillon: 2.4

—*—

-○-

RIGIDITE INITIALE EN FONCTION DE LA CONCENTRATION EN SEDIMENT SEC

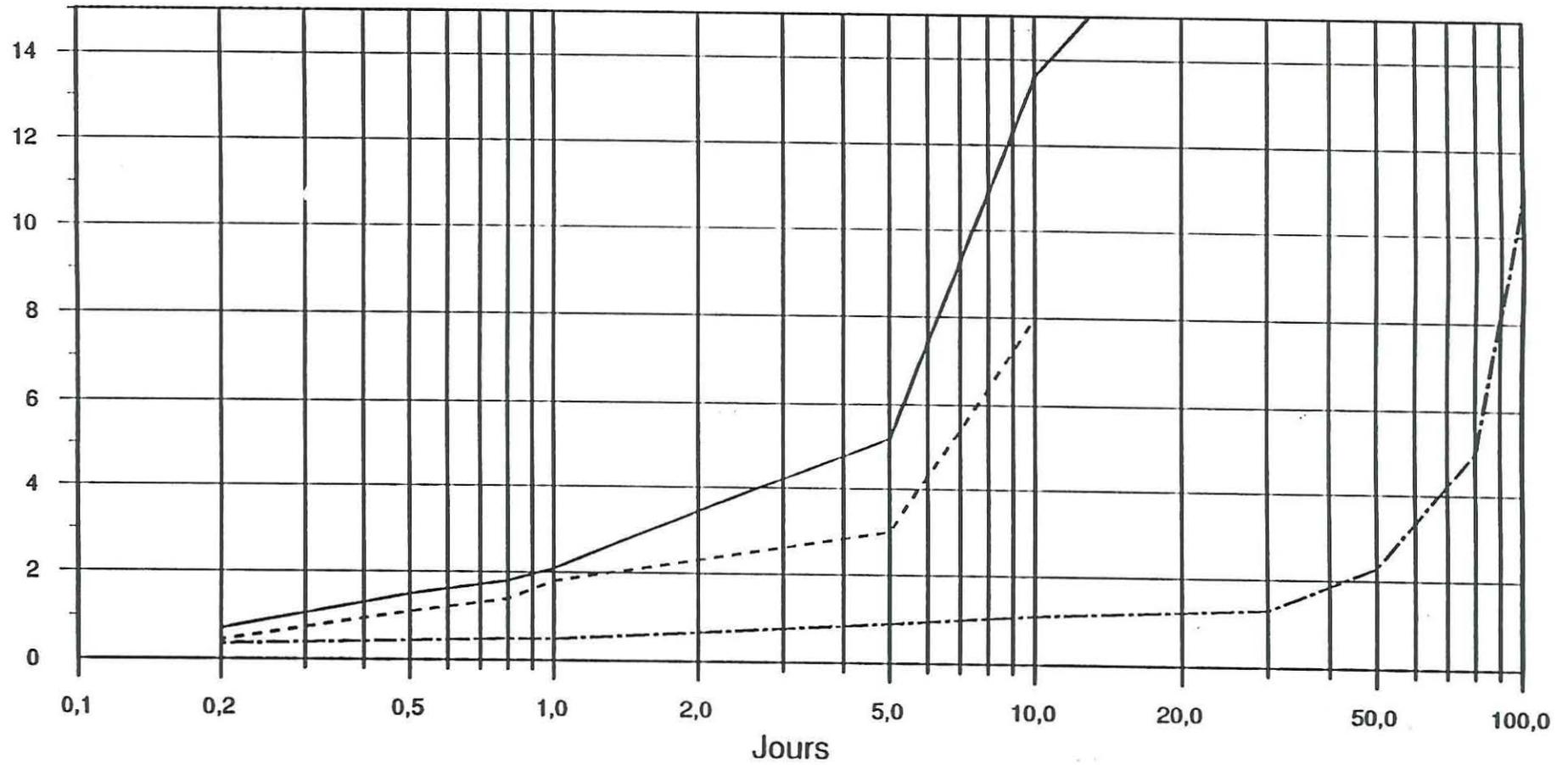
VASES DU LITTORAL FRANCAIS



MARENNES-OLERON

RIGIDITE INITIALE EN FONCTION DU TEMPS

Rigidité initiale en N/m^2



Ech: 2.3

--- Ech: 2.4

- · - Ech: Gironde

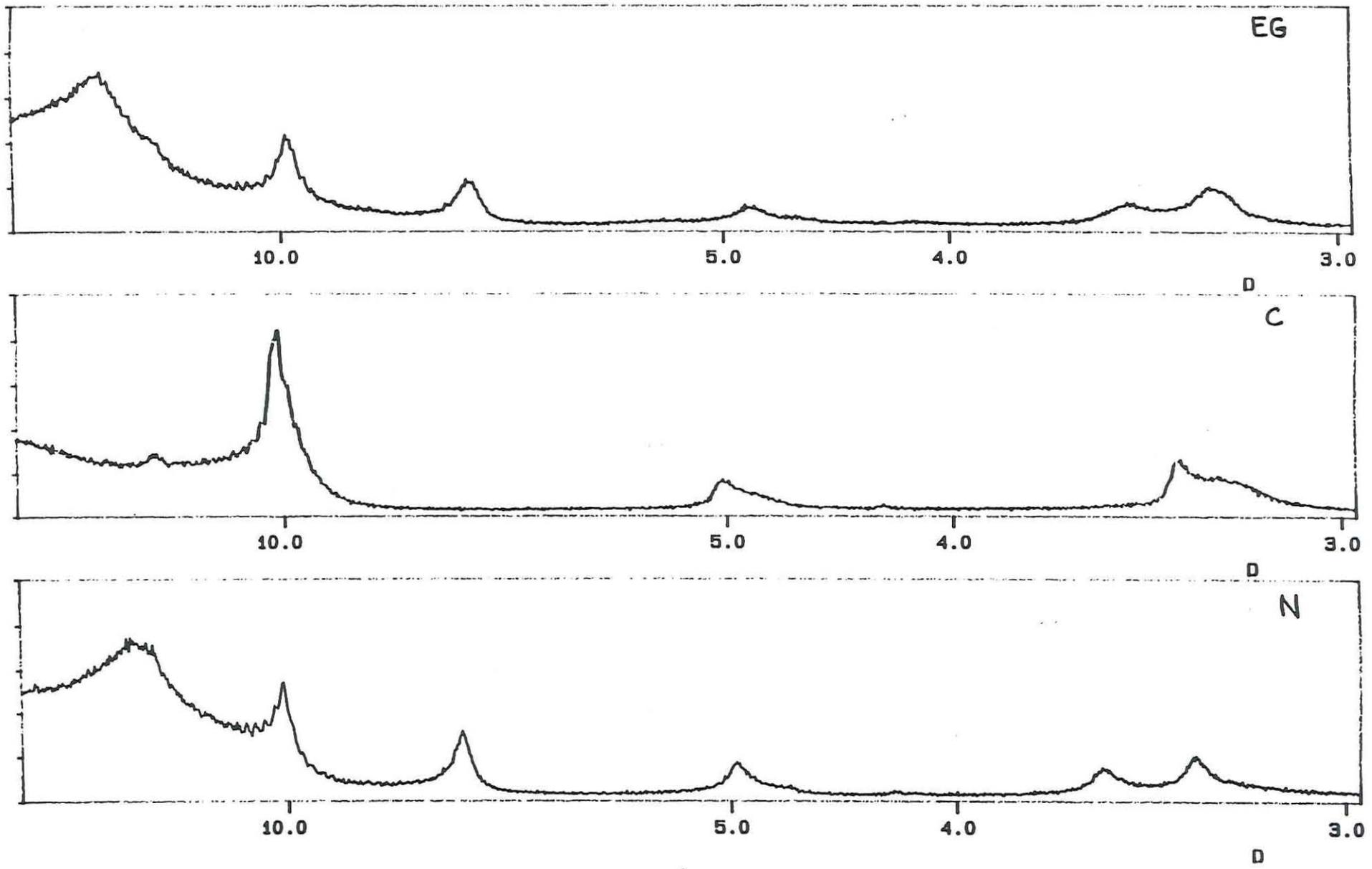
DIFFRACTOGRAMMES

2.5
FILENAME: BLF23EG.DAT
TIME OF MEAS.: 1800.
FILENAME: BLF23N.DAT
TIME OF MEAS.: 1800.
FILENAME: BLF23N.DAT
TIME OF MEAS.: 1800.

DATE OF MEAS.: 3/10/91 10:49
DATE OF MEAS.: 2/10/91 14:00
DATE OF MEAS.: 2/10/91 15:23

RESOLUTION: 4096 LIN FULL-SCALE: 5000.00
RESOLUTION: 4096 LIN FULL-SCALE: 5000.00
RESOLUTION: 4096 LIN FULL-SCALE: 5000.00

INEL



D I F F R A C T I N E L

SAMPLE BLF23N.DAT

BLF23N.FXD

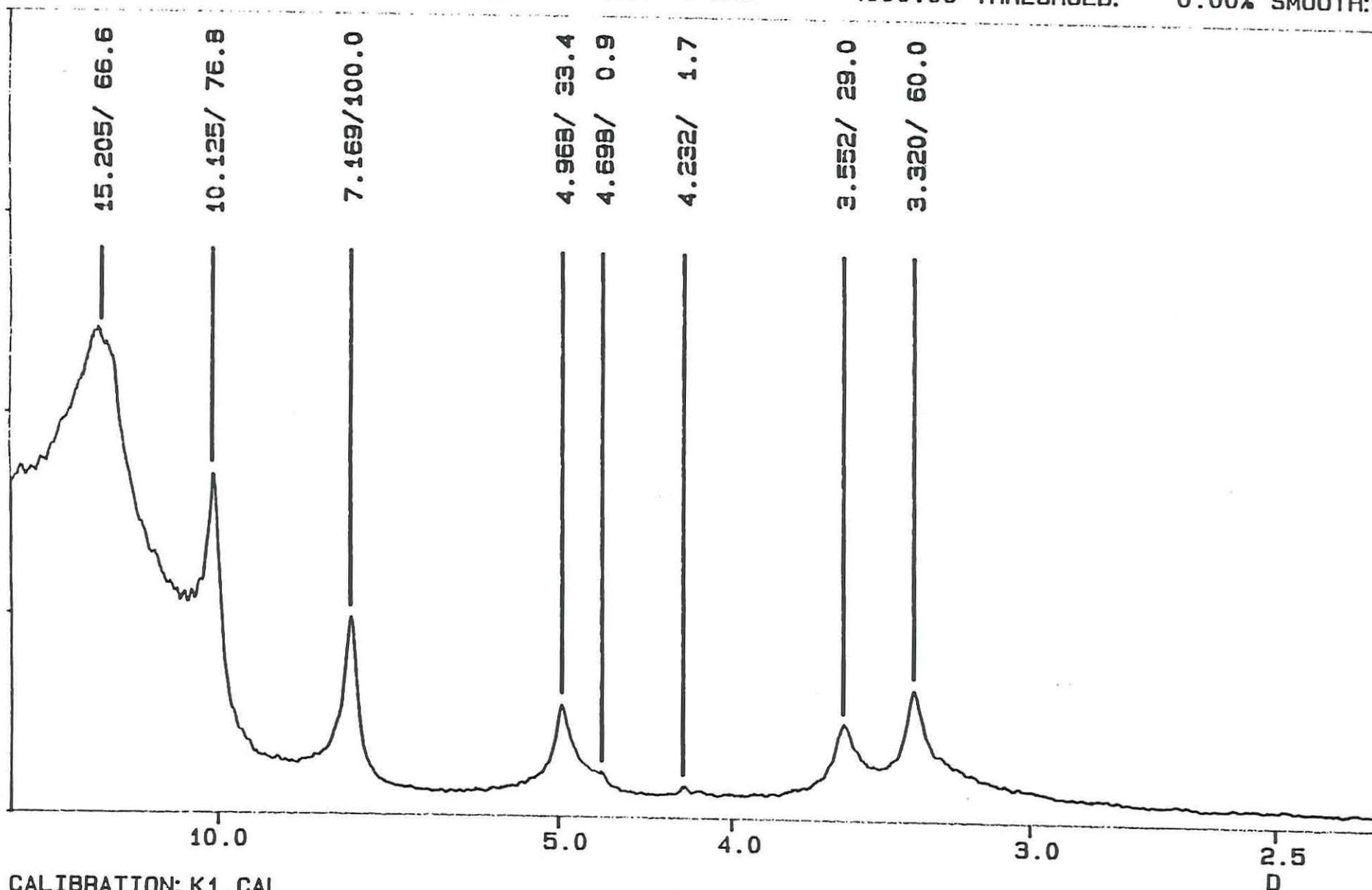
ECHANTILLON 2/3 NORMAL

LIN Y-MAX=

4000.00 THRESHOLD:

I N E L

0.00% SMOOTH: 2



CALIBRATION: K1.CAL

LAMBDA= 1.7889700 A, U= 40.00 KV, I= 24.00 MA, DATE= 2/10/91 15:23, T= 1800.SEC

D I F F R A C T I N E L

SAMPLE BLF23C.DAT

BLF23C.FXD

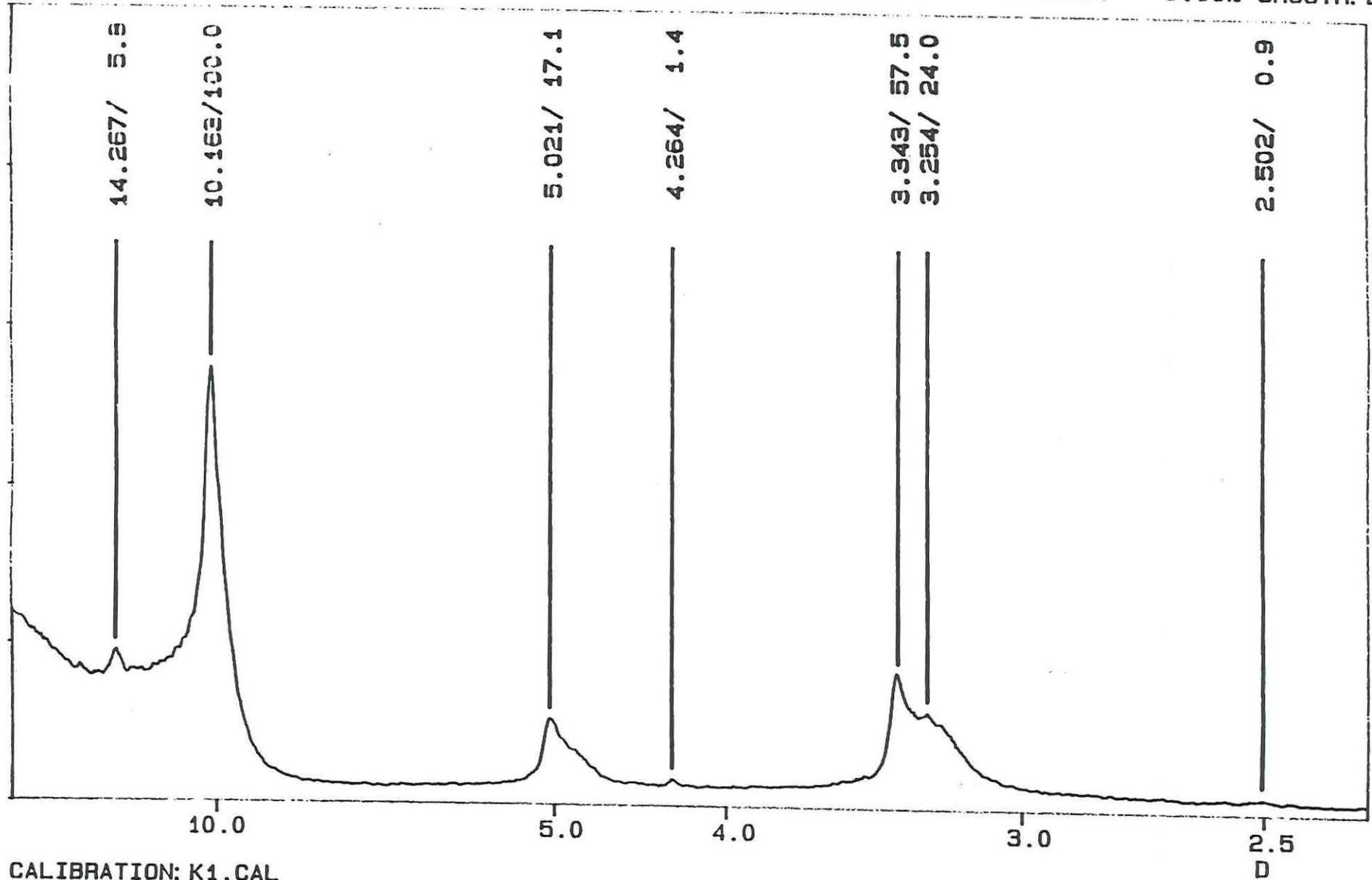
ECHANTILLON 2/3 CUIT

LIN Y-MAX=

5000.00 THRESHOLD:

I N E L

0.00% SMOOTH: 2



CALIBRATION: K1.CAL

LAMBDA= 1.7889700 A, U= 40.00 KV, I= 24.00 MA, DATE= 2/10/91 16: 8, T= 1800.SEC

D I F F R A C T I N E L

SAMPLE BLF23EG.DAT

BLF23EG.FXD

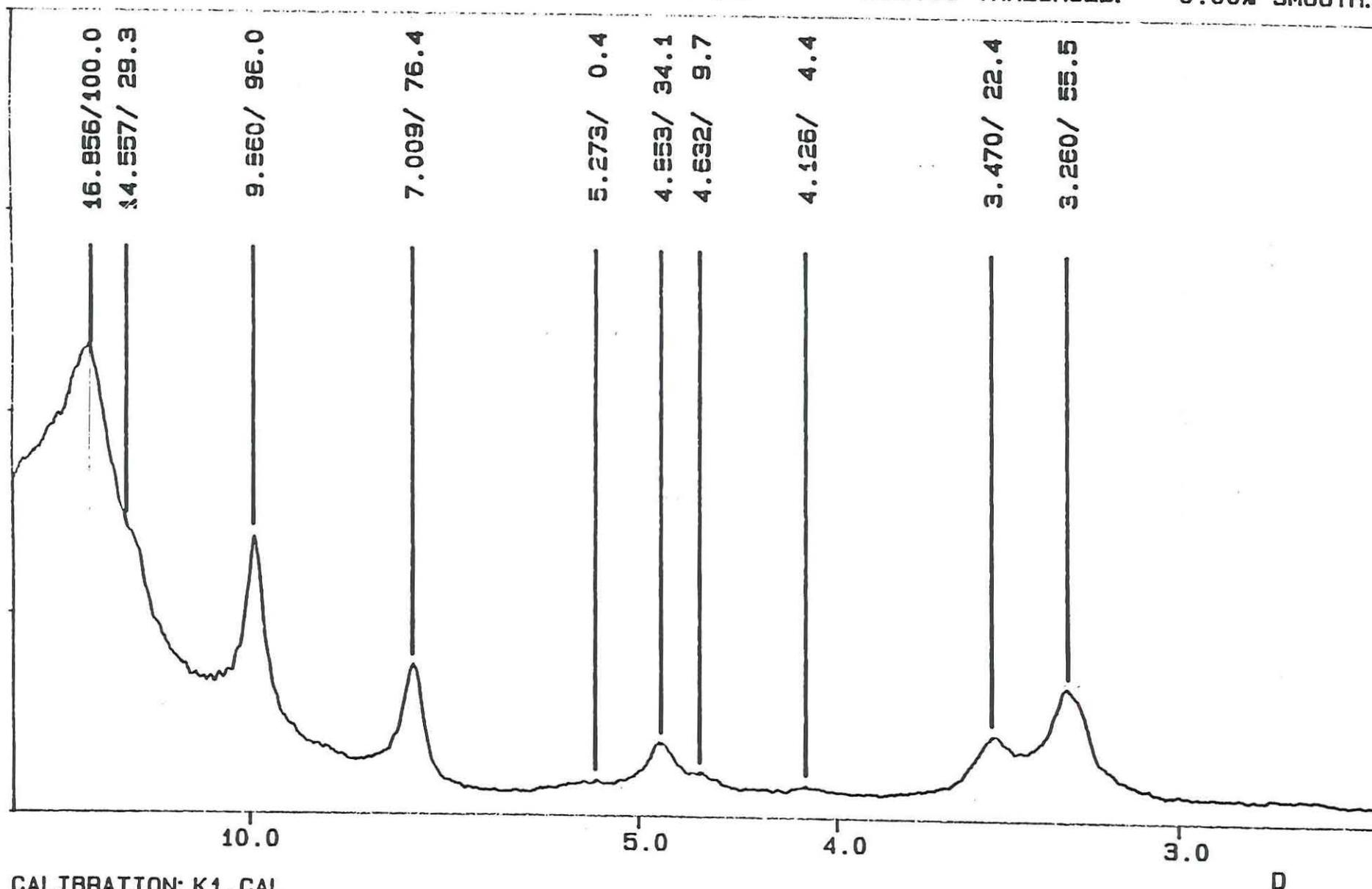
ECHANTILLON 2/3 GLYCOLE

LIN Y-MAX=

4000.00 THRESHOLD:

I N E L

0.00% SMOOTH: 2



CALIBRATION: K1.CAL

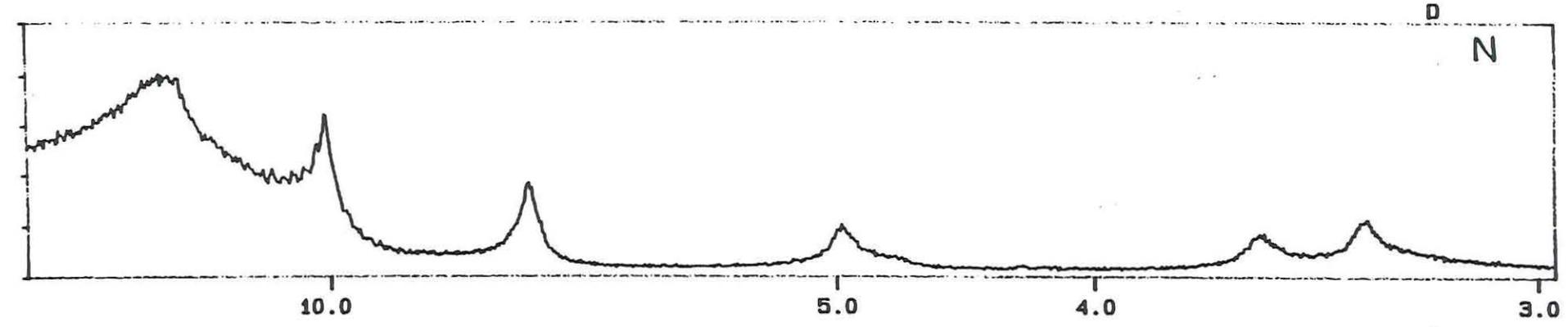
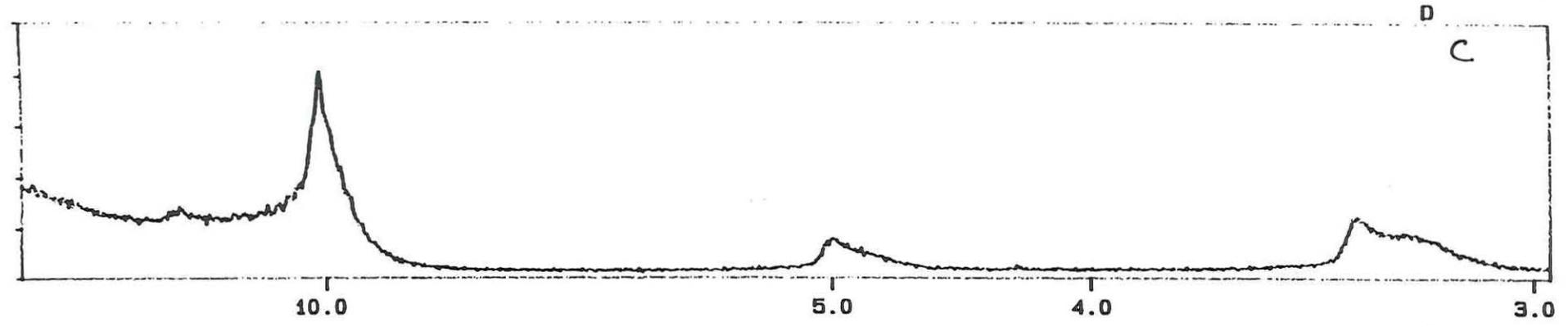
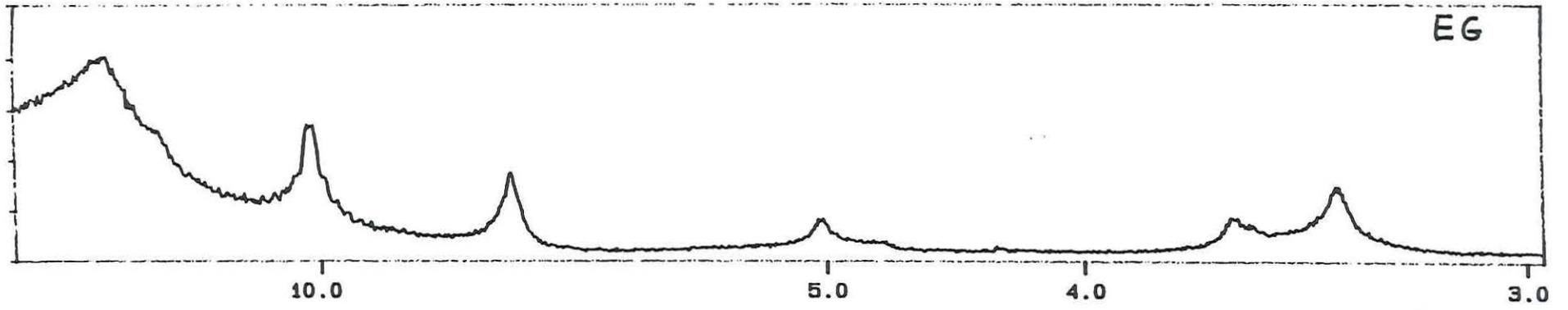
LAMBDA= 1.7889700 A, U= 40.00 KV, I= 24.00 MA, DATE= 3/10/91 10:49, T= 1800.SEC

4
FILENAME: BLF24E0.DAT
TIME OF MEAS.: 1800.
FILENAME: BLF24E1.DAT
TIME OF MEAS.: 1800.
FILENAME: LF24E1.DAT
TIME OF MEAS.: 1804.

DATE OF MEAS.: 3/10/91 11: 40
DATE OF MEAS.: 2/10/91 17: 9
DATE OF MEAS.: 2/10/91 14: 49

RESOLUTION: 4096 LIN FULL-SCALE: 5000.00
RESOLUTION: 4096 LIN FULL-SCALE: 5000.00
RESOLUTION: 4096 LIN FULL-SCALE: 5000.00

INEL



- 119 -

D I F F R A C T I N E L

SAMPLE LF24N.DAT

'LF24N.FXD

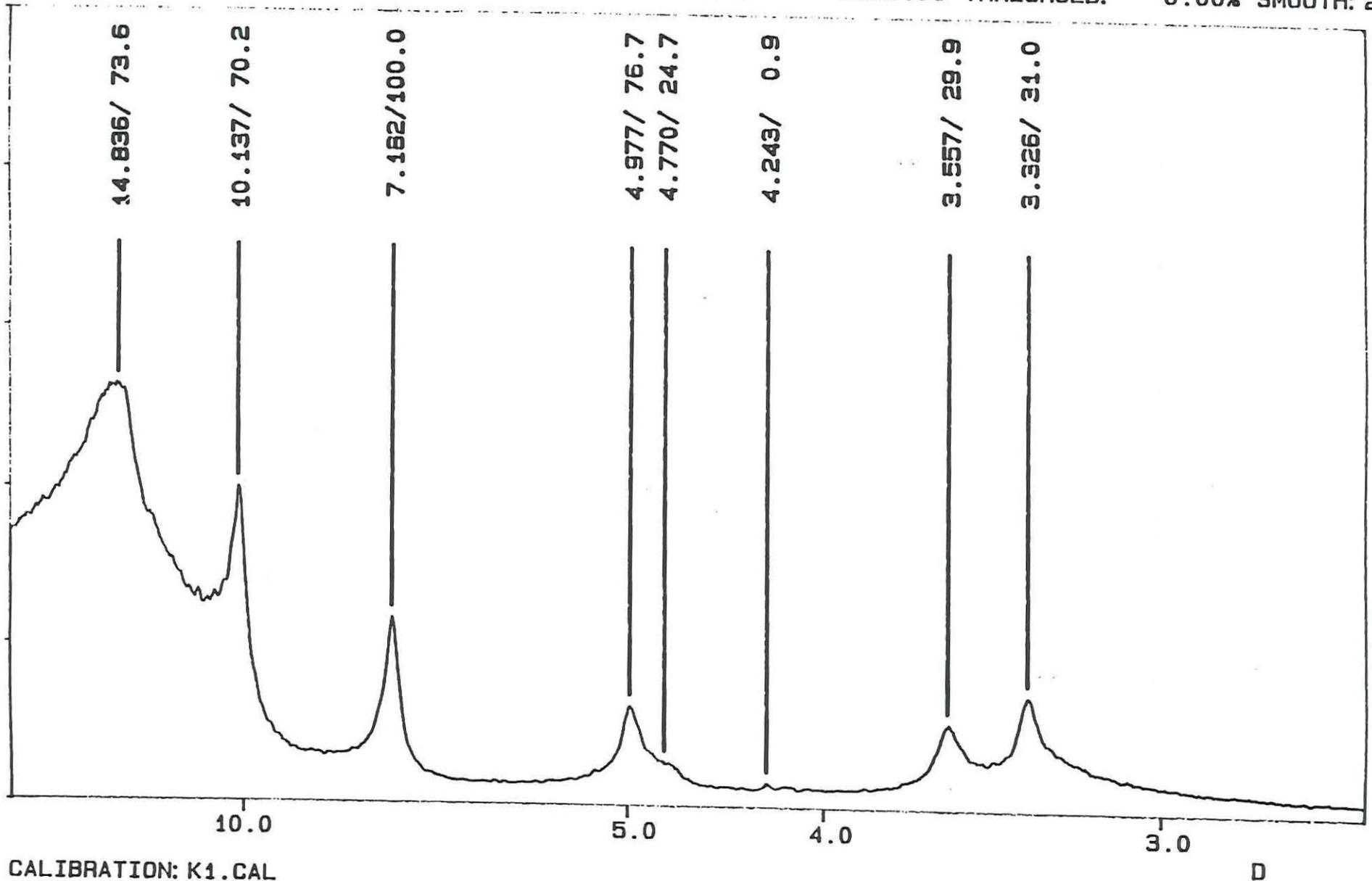
ECH. 2/4 NORMAL

LIN Y-MAX=

5000.00 THRESHOLD:

I N E L

0.00% SMOOTH: 2



CALIBRATION: K1.CAL

LAMBDA= 1.7889700 A, U= 40.00 KV, I= 24.00 MA, DATE= 2/10/91 14:49, T= 1804.SEC

D I F F R A C T I N E L

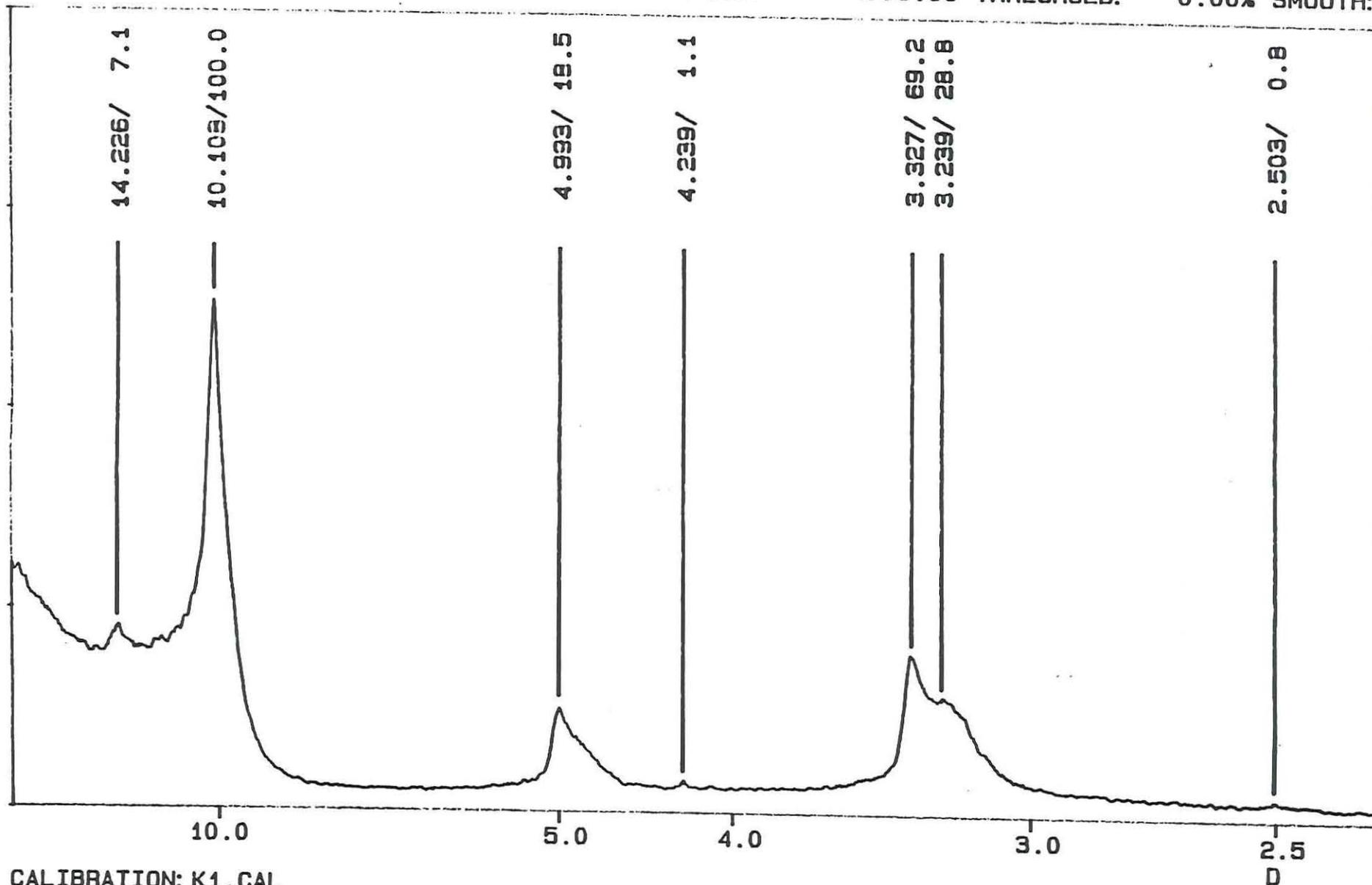
SAMPLE BLF24C.DAT

BLF24C.FXD

LIN Y-MAX=

4000.00 THRESHOLD:

I N E L
0.00% SMOOTH: 2



CALIBRATION: K1.CAL

LAMBDA= 1.7889700 A, U= 40.00 KV, I= 24.00 MA, DATE= 2/10/91 17: 3, T=

1800.SEC

D I F F R A C T I N E L

SAMPLE BLF24EG.DAT

BLF24EG.FXD

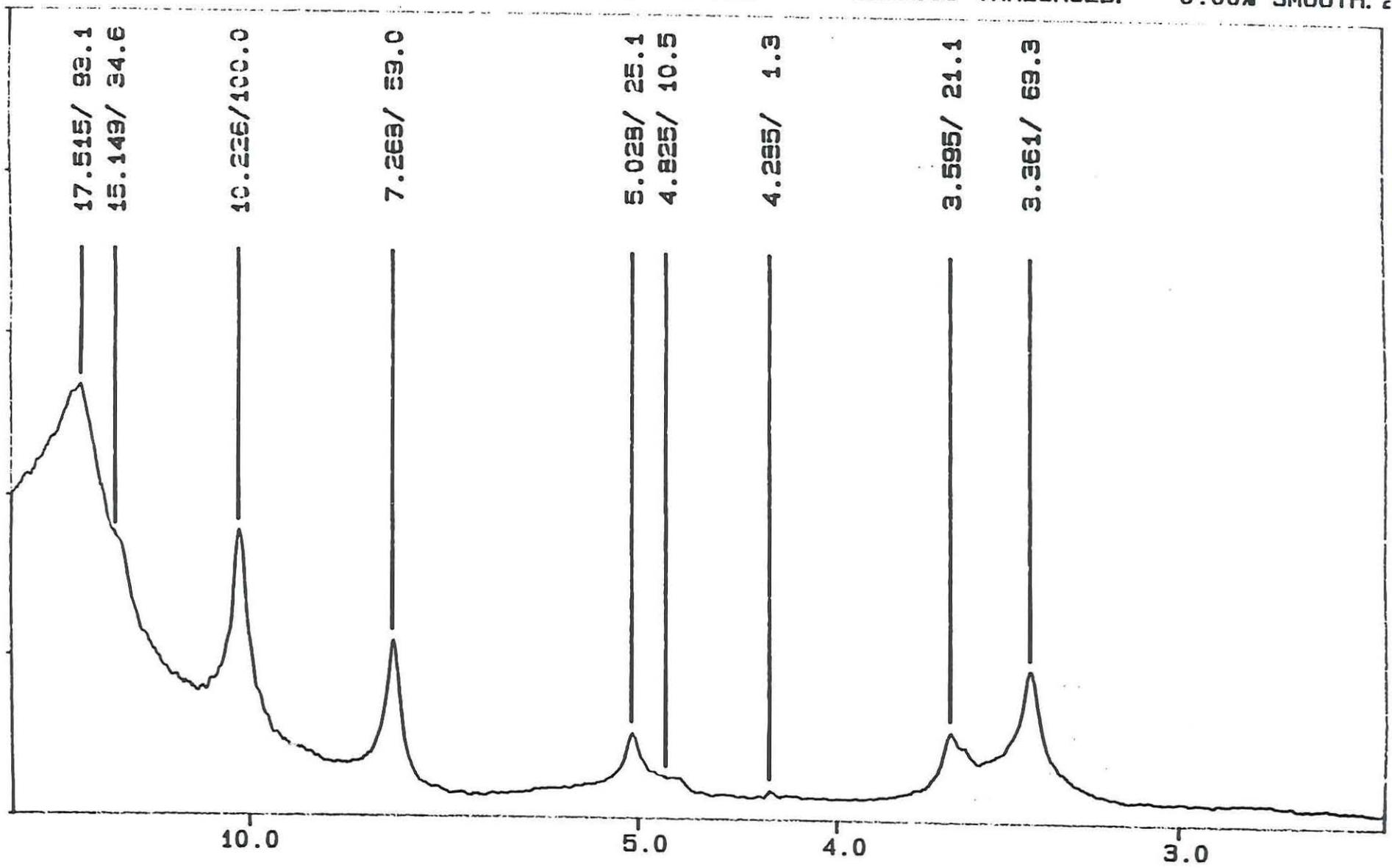
ECH. 2/4 GLYCOLE

LIN Y-MAX=

5000.00 THRESHOLD:

I N E L

0.00% SMOOTH: 2



CALIBRATION: K1.CAL

LAMBDA= 1.7889700 A, U=4024.00 KV, I= 24.00 MA, DATE= 3/10/91 11:40, T=

1800.SEC