

I.F.R.E.M.E.R.  
Centre de BREST

Association  
"R.I.V.A.G.E.S."

COTE OUEST DU COTENTIN  
HAVRES DE REGNEVILLE ET DE LA VANLEE  
ETUDE DES SEDIMENTS

Rapport de Recherches  
Contrat n° 90 2 43 0442

LABORATOIRE DE GEOMORPHOLOGIE  
ECOLE PRATIQUE DES HAUTES ETUDES

15, Bd de la Mer  
35800 DINARD

Tel : 99 46 10 72  
Fax : 99 88 18 69

Responsable scientifique :

L.R. LAFOND

Directeur d'Etudes à l'EPHE

Janvier 1992

FREMER-DERO/EL



0EL04302

F5

I.F.R.E.M.E.R.  
Centre de BREST

Association  
"R.I.V.A.G.E.S."

COTE OUEST DU COTENTIN  
HAVRES DE REGNEVILLE ET DE LA VANLEE  
ETUDE DES SEDIMENTS

Rapport de Recherches  
Contrat n° 90 2 43 0442

LABORATOIRE DE GEOMORPHOLOGIE  
ECOLE PRATIQUE DES HAUTES ETUDES

15, Bd de la Mer  
35800 DINARD  
Tel : 99 46 10 72  
Fax : 99 88 18 69

Responsable scientifique :  
L.R. LAFOND  
Directeur d'Etudes à l'EPHE

Janvier 1992

# **SOMMAIRE**

## **INTRODUCTION**

### **PREMIERE PARTIE - LES ANALYSES GRANULOMETRIQUES**

#### **1.1.- DISCUSSION METHODOLOGIQUE**

1.1.1.- La séparation sable - vase

1.1.2.- La méthode de la pipette

1.1.3.- Le granulomètre laser : comparaison

#### **1.2.- RESULTATS ANALYTIQUES**

1.2.1.- Les analyses effectuées

1.2.2.- La séparation sable - vase

1.2.3.- La répartition granulométrique des sédiments

a) La comparaison des fractiles

b) La forme des courbes

#### **1.3.- CONCLUSIONS**

### **DEUXIEME PARTIE - AUTRES ANALYSES**

2.1.- LA TENEUR EN MATIERES ORGANIQUES

2.2.- LA MINERALOGIE DES ARGILES

### **CONCLUSION GENERALE**

### **ANNEXES : COURBES GRANULOMETRIQUES**

**COTE OUEST DU COTENTIN**  
**HAVRES DE REGNEVILLE ET DE LA VANLEE**  
**ETUDE DES SEDIMENTS**

**INTRODUCTION**

Dans le cadre de l'étude du modèle de diffusion bactériologique entrepris par IFREMER dans la partie Sud de la côte Ouest du Cotentin, l'association "RIVAGES" a été chargée d'effectuer l'analyse d'une trentaine d'échantillons de sédiment provenant de la zone intertidale et des deux havres de Régneville et de la Vanlée. Ces analyses ont porté sur la composition granulométrique et minéralogique de ces sédiments ainsi que sur leur teneur en matières organiques, selon les termes de l'annexe technique du contrat n° 90 2 430442.

En dehors de la réalisation des analyses, la partie la plus importante du travail a consisté en une comparaison des résultats de différentes méthodes granulométriques sur ces sédiments ; celle-ci met en évidence la signification tout à fait différente des mesures faites d'une part à l'aide de la méthode classique de sédimentométrie à la pipette d'Andreassen raccourcie et d'autre part au granulomètre à rayon laser. Les conditions expérimentales sont précisées dans chacun des cas et on peut montrer qu'il est très difficile sinon impossible de comparer les valeurs obtenues par des méthodes basées sur des principes de base aussi éloignés l'un de l'autre.

Les analyses granulométriques classiques, les analyses minéralogiques et les dosages de matières organiques ont été effectués au Laboratoire de Géomorphologie de l'École Pratique des Hautes Etudes dans ses établissements de Dinard et d'Orsay. Les analyses par diffraction laser ont été réalisées par J.L'YAVANC sur le granulomètre CILAS-ALCATEL installé au Centre IFREMER de Brest.

Louis-Robert LAFOND, Directeur d'Etudes à l'EPHE, Chantal BONNOT-COURTOIS, Chargé de Recherches au CNRS, et Annie MARTIN, Maître de Conférences à l'Université Paris-Sud, ont assuré la réalisation des travaux correspondant à cette convention, avec l'aide de Monique LE VOT, technicienne EPHE à Dinard, et de Madeleine HAYET, technicienne UPS à Orsay. Le rapport a été rédigé par L.R. LAFOND, qui a gardé un contact constant avec J. L'YAVANC (IFREMER DRO/EL) à Brest, que nous remercions tous pour ses critiques positives.

## ETUDE DES SEDIMENTS DE LA VANLEE ET DE REGNEVILLE

### PREMIERE PARTIE

#### LES ANALYSES GRANULOMETRIQUES

##### 1.1.- DISCUSSION METHODOLOGIQUE

Un des intérêts majeurs de l'étude entreprise sur les sédiments du Havre de la Vanlée et du Havre de Régneville réside dans la comparaison des résultats donnés par différentes méthodes et après des traitements variés. Il est donc tout à fait indispensable de bien préciser les conditions expérimentales qui ont permis la réalisation de ces mesures.

On examinera successivement les implications du processus de séparation des phases "sable" et "vase", souvent utilisé en tant que tel mais aussi dans la préparation à la sédimentométrie fine, puis la méthode de la pipette d'Andreassen, classique et performante. On tentera ensuite de mettre en évidence les problèmes que peut poser l'utilisation du granulomètre laser par rapport aux méthodes précédentes.

##### 1.1.1.- LA SEPARATION SABLE - VASE

La méthode de granulométrie par tamisage s'applique aux fractions grossières des sédiments, le tamis le plus fin de la norme AFNOR correspondant à une ouverture de 40  $\mu\text{m}$ . Au dessous de cette limite, ce sont des méthodes de sédimentométrie liées aux vitesses de chute des particules dans l'eau qui s'appliquent classiquement. Il est donc essentiel de séparer au mieux les phases concernées par ces techniques différentes.

Pour obtenir un tamisage correct, il est admis que les sédiments doivent être débarassés des éléments fins qui sont étudiés par ailleurs en utilisant des méthodes sédimentométriques. Même pour les sables "purs", il est recommandé de procéder à un lavage à l'eau suivi d'un séchage à l'étuve, en vue d'éviter la présence de sel dans les échantillons. Il est évident que ce lavage entraîne les particules éventuellement en suspension dans les eaux interstitielles naturelles, ce qui introduit une différence avec l'analyse du sédiment brut effectuée au granulomètre laser. En revanche, les particules fines colleraient aux grains plus gros si elles n'étaient pas éliminées avant le tamisage, introduisant une perturbation difficilement acceptable.

De plus, le lavage est rarement parfait lorsqu'on s'adresse à des sédiments mixtes sablo-vaseux : la preuve en est qu'il existe toujours un résidu fin passant au tamis de 40  $\mu\text{m}$  lorsque l'on tamise sur une colonne la phase grossière d'un tel sédiment, même si la séparation préalable a été effectuée par voie humide après défloculation et agitation : il faudrait pour une séparation tendant vers la perfection travailler sur des quantités de sédiment très petites et en suspension diluée, ce qui est incompatible avec la suite des opérations de sédimentométrie fine.

En vue de préciser les perturbations introduites dans les analyses par les divers processus de lavage utilisés, nous avons comparé les courbes granulométriques obtenues sur les échantillons de la côte du Cotentin après deux types de traitement différant au niveau du lavage :

- le premier consiste à effectuer une séparation simple par voie humide sur tamis d'ouverture 40  $\mu\text{m}$ , en partant de l'échantillon non traité. La phase fine est ultérieurement traitée comme il sera décrit plus tard en vue de la préparation à la sédimentation. Cette méthode rapide est employée souvent pour définir sur un grand nombre d'échantillons le pourcentage d'éléments fins, l'étude détaillée de ceux-ci n'étant pas entreprise, mais la teneur en fines constituant un paramètre significatif.

- le second procédé consiste à traiter en vue de la mise en sédimentation la totalité de l'échantillon brut et à ne procéder à la séparation sur tamis de 40  $\mu\text{m}$  qu'après attaque, défloculation et agitation de l'échantillon. Cette procédure est conforme au traitement d'ensemble recommandé pour l'utilisation de la pipette d'Andreassen, selon le protocole défini par A. RIVIERE en 1944.

On verra que les résultats obtenus dans les deux cas sont significativement différents, ce qui souligne l'importance d'une bonne définition des méthodes employées lors de chaque étude.

### 1.1.2.- LA METHODE DE LA PIPETTE

La mesure de la vitesse de chute en eau calme des particules défloculées permet d'atteindre par le biais de la loi de Stokes le diamètre "équivalent" de ces particules, c'est à dire le diamètre de la sphère qui aurait la même vitesse de chute. Les particules argileuses étant des phyllosilicates (à structure en feuillet) et se présentant sous forme de paillettes analogues à des éléments micacés, le principe de la méthode néglige d'emblée un facteur de forme dont l'importance croît dans le domaine des particules très fines. La méthode est néanmoins considérée comme une référence classique et permet de mesurer des diamètres équivalents de l'ordre de cinq centièmes de micromètre.

Pour garantir en outre une stabilité de la suspension défloculée pendant le temps de sédimentation qui atteint 8 jours, il est d'autre part nécessaire de préparer très soigneusement le sédiment avant le début de l'expérience. La codification de ce processus de préparation a été précisée par A.RIVIERE (1944) et a peu varié depuis. En résumé, les opérations sont les suivantes :

- mise en suspension de 5 à 10 g de sédiment brut, non séché, dans environ 100 cc d'eau distillée
- ajustement du pH aux environs de 8
- attaque au peroxyde d'hydrogène concentré (110 vol.) pour détruire les matières organiques, jusqu'à disparition de l'écume
- attaque ménagée à l'acide chlorhydrique 1/10, sans descendre au dessous de pH 2, à froid puis à chaud, en vue de détruire les carbonates, qui auraient un effet flocculant
- lavage répété en centrifugeuse de la suspension, jusqu'à obtenir un début de défloculation
- agitation prolongée (17 h) de la suspension, en vue d'assurer une séparation totale des particules élémentaires
- tamisage sous l'eau pour séparer la phase sable qui sera ensuite rincée, séchée et étudiée à part
- adjonction d'une quantité connue (en général 10 cc) d'une solution d'hexamétaphosphate de sodium pour stabiliser la suspension défloculée, dont le pH sera ramené à 8 et dont le volume sera ajusté à 500 cc avant d'être versé dans l'éprouvette où aura lieu la sédimentation.

Ce processus de préparation est lourd, demandant à la fois des manipulations nombreuses et précises, ainsi que des temps de réaction d'autant plus longs qu'il est nécessaire de ne pas travailler à des concentrations en réactifs trop élevées sous peine de destruction de certains minéraux argileux fragiles comme les chlorites. Une semaine représente le temps moyen nécessaire à la préparation et s'ajoute au temps (8 jours) nécessaire à la sédimentation des particules les plus fines.

La sédimentométrie elle-même est effectuée dans des éprouvettes cylindriques de 500 cc maintenues à température constante dans un bain thermostatique. Chaque éprouvette est surmontée d'une pipette à double voie permettant de prélever une certaine quantité de suspension (10 cc) à une distance fixée de la surface de la suspension en expérience. Lors de chaque prélèvement, décalé dans le temps à partir du début de l'expérience selon une échelle logarithmique, on recueille ainsi une partie aliquote de la suspension correspondant à l'ensemble des particules qui restent au niveau donné et qui ont donc une vitesse de chute plus petite ou égale à celle des éléments dont la loi de Stokes permet de définir le diamètre en fonction des paramètres de l'expérience (température et viscosité de l'eau, densité des particules, entre autres). La cumulation à partir des fines est automatique.

Les prélèvements, recueillis dans des capsules préalablement tarées, sont séchés à l'étuve et pesés à nouveau. On déduit de chaque poids celui correspondant au polyphosphate introduit et on exprime les pourcentages d'éléments en suspension à chaque prise sous forme de courbe semi-logarithmique en fonction du diamètre équivalent calculé à partir des vitesses de chute par la loi de Stokes.

Les résultats sont présentés sous forme de courbes semi-logarithmiques, en portant en abscisses les diamètres équivalents et en ordonnées les pourcentages pondéraux cumulés correspondant à chaque prise. Lorsqu'une phase sable (>40 $\mu$ m) est présente, elle est tamisée et rapportée aux résultats issus de la sédimentation.

Ainsi conçue, la méthode de la pipette d'Andreassen atteint une grande rigueur et les résultats sont parfaitement reproductibles ; ils ont permis des interprétations de la dynamique sédimentaire très efficaces, en particulier dans le domaine littoral. La lourdeur de l'opération d'analyse réduit cependant les possibilités de généralisation de la méthode et le choix des échantillons significatifs devient primordial. En outre, la difficulté de tenir compte du coefficient de forme spécifique aux particules en feuillet introduit évidemment une distortion par rapport à une réalité que l'on ne peut atteindre directement par cette méthode.

La pipette reste cependant à ce jour une référence incontournable, ne serait-ce que parce que de nombreuses données ont été ainsi acquises et forment une banque de référence. Des progrès techniques ont été introduits sur la même base théorique avec un appareil comme le Sédigraph, commercialisé par Coultronics et dans lequel c'est le taux d'absorption d'un pinceau de rayons X qui mesure la concentration de la suspension contenue dans une petite cuve à parois parallèles, à des hauteurs décroissantes dans le temps.

Mais les résultats obtenus ainsi beaucoup plus rapidement prêtent le flan aux mêmes critiques que pour la méthode de la pipette, puisque la sédimentation doit se faire en milieu calme (d'où la nécessité d'une préparation préalable du sédiment). De plus, l'exiguïté de la cuve de mesure n'élimine pas les effets de paroi comme dans le cas des éprouvettes de 500 cc, et la nécessité d'utiliser des suspensions concentrées amène à atteindre trop souvent le domaine des vitesses entravées, où les particules se ralentissent les unes les autres et ne permettent plus l'application de la loi de Stokes pour remonter valablement à leur diamètre équivalent. L'utilisation du seul Sédigraph risque donc d'introduire des erreurs systématiques dans les mesures, et on sait que celles-ci peuvent atteindre un ordre de grandeur par rapport aux résultats obtenus à la pipette dans le cas des sédiments les plus fins.



### 1.1.3.- LE GRANULOMETRE LASER : COMPARAISON

Le principe de l'analyse granulométrique par un faisceau laser est totalement différent de celui de la sédimentométrie par mesure des vitesses de chute, puisque la suspension étudiée circule entre deux plaques transparentes et que les particules diffractent le faisceau incident selon les lois de Mye et Fraunhofer. En fonction de la taille des particules, on obtient donc un spectre de répartition qu'un programme informatique convertit automatiquement en volumes correspondant à des classes de particules. Divers traitements sont possibles, et il est en particulier facile d'obtenir des courbes cumulatives en coordonnées semi-logarithmiques comparables à celles qui donnent classiquement les résultats des analyses à la pipette.

L'analyse est extrêmement rapide et la suspension ne doit pas obligatoirement être soumise à un traitement préalable, une dispersion aux ultra-sons étant jugée en général suffisante. On conçoit donc que cette analyse laser vapouvoir s'adresser à un matériau naturel complexe dont le comportement risque d'être différent de celui des sédiments traités en vue de la mesure des vitesses de chute, qui ont été débarassés des matières organiques et de la phase calcaire et ont été défloculés.

Le nombre des facteurs pouvant intervenir dans ce comportement des sédiments est tel que l'on a jugé intéressant de soumettre des échantillons sablo-vaseux ayant subi le même type de préparation à l'analyse laser et à la sédimentométrie.

En effet :

1°) le diamètre de la sphère équivalente utilisé dans le calcul des diamètres de particules selon la loi de Stokes est une fiction commode puisqu'on sait que les particules fines sont des minéraux phylliteux. Il n'existe pas de méthode simple pour pallier à cet inconvénient. A l'inverse, on a parfois tenté d'extrapoler la loi de Stokes à des particules grossières, ce qui amène à considérer des diamètres fictifs, dits de Stokes-Berthois, pour les grains sableux. On peut donc légitimement considérer que les vitesses de chute mesurées en sédimentométrie sont affectées par un coefficient de forme qui les minore, et que les diamètres équivalents calculés sont plus petits que ce qu'ils devraient être. Mais aucune approche meilleure ne se présente pour les particules fines.

2°) A l'inverse, le faisceau laser du granulomètre rencontre des particules dont le trajet est forcé dans un courant rapide passant entre les deux faces parallèles transparentes de la fenêtre de mesure, séparées par une distance de l'ordre du millimètre.

Bien que cette distance soit plus importante que le diamètre des particules en suspension, on peut penser que ces particules vont tendre à s'orienter dans le courant à l'occasion de l'accélération liée au rétrécissement de la section et qu'elles vont donc présenter leur face plane au rayonnement, qui enregistrera par diffraction leur plus grand diamètre, lié à leur surface plutôt qu'à leur volume. Les dimensions de particules prises en compte seraient alors maximales.

3°) Les phénomènes décrits en 1) et 2) tiennent à la forme des phyllites et n'ont guère de raison de se manifester dans le cas des particules tridimensionnelles comme les grains de quartz. La différence entre les mesures obtenues par les deux méthodes devrait donc s'atténuer dans le domaine des particules grossières (et c'est ce que l'on observe effectivement pour les classes granulométriques plus grosses que 5 à 10 micromètres).

4°) La non-obligation d'un traitement préalable des échantillons dans le cas de la granulométrie laser ouvre des perspectives intéressantes, mais interdirait toute comparaison valable entre les deux méthodes. C'est pourquoi les comparaisons entre échantillons ont été faites sur des suspensions ayant subi des traitements identiques, c'est à dire ceux qui sont nécessaires pour assurer un bon déroulement de l'analyse classique de sédimentométrie, avec une variante concernant la méthode de séparation sable/vase.

## 1.2.- RESULTATS ANALYTIQUES.

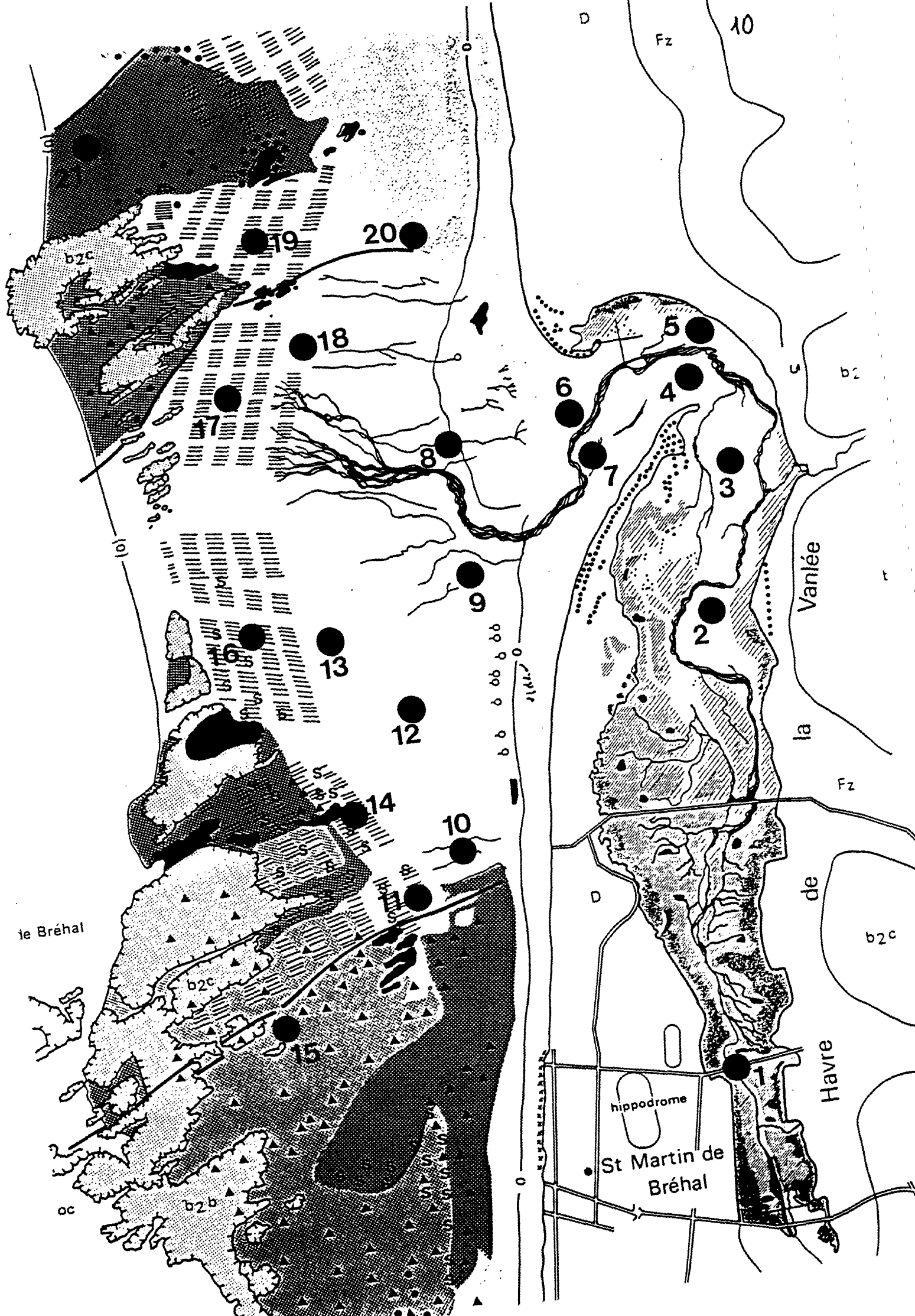
### 1.2.1.- LES ANALYSES EFFECTUEES

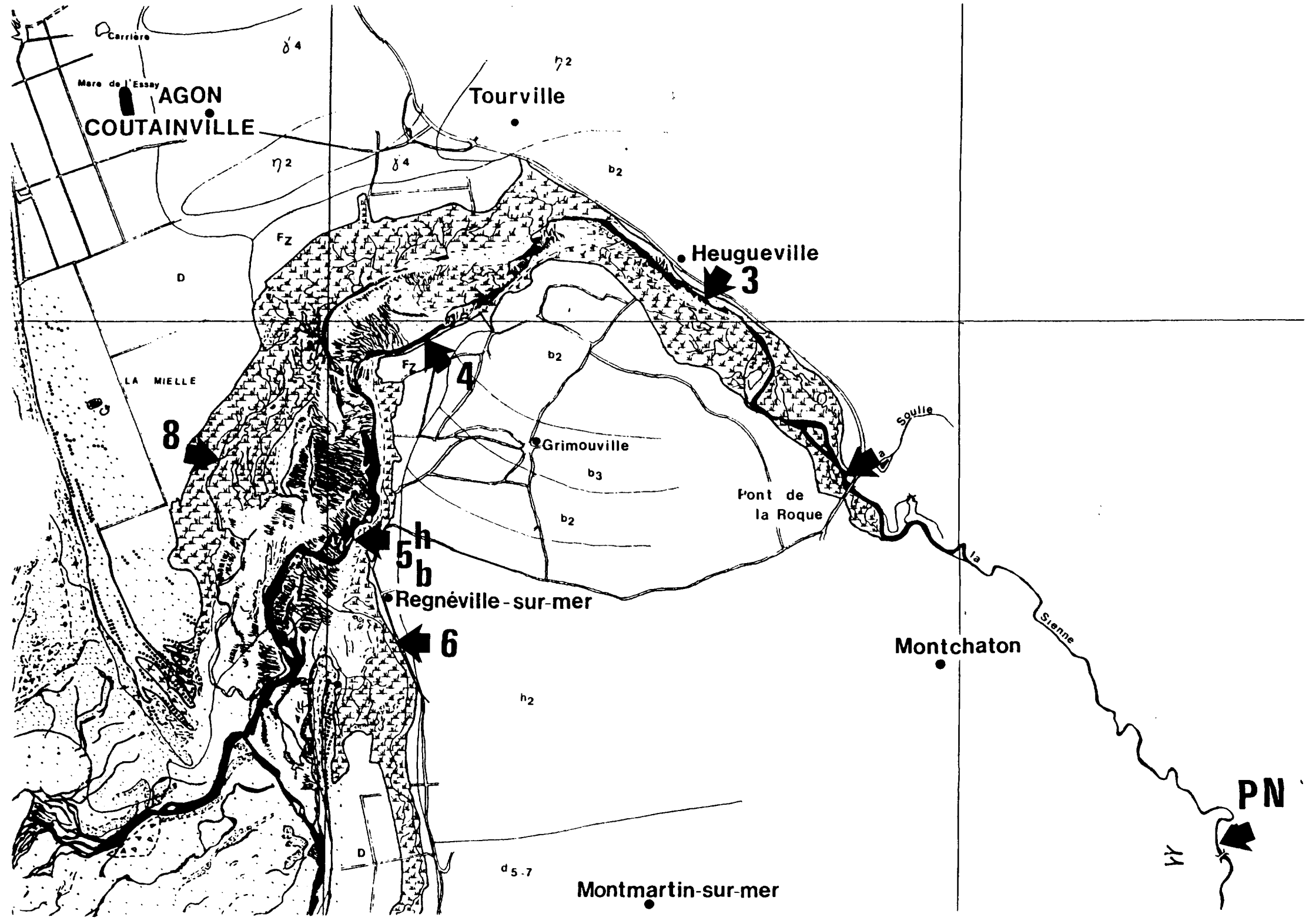
Lors d'une mission de terrain en décembre 1990, IFREMER a recueilli une vingtaine d'échantillons dans le havre de la Vanlée et dans la zone intertidale voisine, ainsi que neuf échantillons provenant du Havre de Regnéville et de la Sienne, entre le Pont Neuf et l'embouchure du havre.

Les schémas joints indiquent la position de ces prélèvements. Seuls les deux échantillons de l'intérieur du havre de la Vanlée appartiennent à la classe des sables vaseux, les autres sont des sables pratiquement purs. Dans la Sienne au contraire, le pourcentage de vase contenu dans les sédiments récoltés est important, sauf en ce qui concerne ceux des chenaux ou des plages.

Dans les laboratoires E.P.H.E., les opérations analytiques suivantes ont été effectuées sur ces échantillons :

- séparation des phases sable et vase sur tamis à 40 µm, calcul du pourcentage des fines et granulométrie de la phase grossière sur colonne de tamis AFNOR (laboratoire de DINARD).





Carrière  
Mare de l'Essay  
**AGON**  
**COUTAINVILLE**

**Tourville**

**Heugueville**  
3

LA MIELLE  
8

4

**Grimouville**

**Pont de la Roque**

5h  
5b  
**Regnéville-sur-mer**

6

**Montchaton**

**Montmartin-sur-mer**

**PN**

$\delta 4$

$\gamma 2$

$\gamma 2$

$\delta 4$

b2

Fz

D

Fz

b2

b3

b2

h2

d5-7

D

Y

Soulie

la

Sienne

- préparation en vue de la sédimentométrie de la phase fine des sédiments les plus riches en vase, soit huit échantillons (Dinard).
- préparation des mêmes échantillons bruts selon le processus classique, c'est à dire avec séparation sable/vase en fin de préparation (laboratoire d'ORSAY).
- analyse sédimentométrique en parallèle des deux groupes de sédiment vaseux (Orsay).
- envoi des sédiments préparés à Brest en vue du passage des suspensions au granulomètre Cilas-Alcatel d'IFREMER.
- passage de quelques échantillons sur un granulomètre Coulter alors en démonstration à Orsay (l'appareil sera installé définitivement en mars 1992).

Les courbes granulométriques correspondant aux analyses décrites figurent en annexe du rapport. Les données comparatives obtenues au granulomètre laser ont été fournies par IFREMER.

#### 1.2.2.- LA SEPARATION SABLE - VASE.

On dispose de données provenant de trois sources :

- tamisage du sédiment brut à Dinard
- tamisage du sédiment préparé à Orsay
- mesure du pourcentage de particules inférieures à 40  $\mu\text{m}$  sur le granulomètre laser à Brest.

Le tableau n° 1 regroupe les données obtenues.

TABLEAU N° 1 : POURCENTAGE DES ELEMENTS INFÉRIEURS A 40 µm.

Echantillon	Tamissage (brut)	Tamissage (préparé)	Granulomètre laser
Vanlée 1	22,0	17.1	83.4
Vanlée 2	33.5	24.5	75.0
Vanlée 3	0	-	1.6
Vanlée 4	0	-	1.8
Vanlée 5	0	-	1.5
Vanlée 6	0	-	2.2
Vanlée 7	0	-	1.2
Vanlée 8	0	-	1.8
Vanlée 9	0	-	2.1
Vanlée 10	0	-	2.8
Vanlée 11	1.5	-	4.4
Vanlée 13	0.9	-	2.3
Vanlée 14	2.4	-	8.0
Vanlée 15	0.1	-	2.2
Vanlée 16	0	-	1.9
Vanlée 17	0.8	-	3.6
Vanlée 18	0.9	-	4.9
Vanlée 19	2.1	-	5.2
Vanlée 20	0	-	2.7
Pont Neuf	37.4	42.5	100
Pt Roque	17.7	15.0	53.1
Reg 3	3.1	-	13.7
Reg 4	63.8	65.0	100
Reg 5 haut	37.4	44.1	100
Reg 5 bas	4.9	-	15.7
Reg 6	26.5	18.1	100
Reg 7	0.2	-	-
Reg 8	16.0	13.9	100

On peut commenter ces chiffres de la manière suivante:

(1) En dépit du soin apporté aux traitements et aux analyses, les résultats apparaissent comme très divergents, non seulement entre les données du granulomètre et celles du tamisage, mais aussi selon la méthode de séparation employée. L'ouverture de maille des tamis utilisés à Dinard comme à Orsay a cependant été vérifiée à la loupe binoculaire lors de l'analyse.

On constate donc qu'il n'est nullement indifférent d'effectuer un tamisage préalable sur échantillon brut ou de procéder à cette opération au terme du long processus de préparation en vue de la sédimentométrie fine. Les différences apparaissant dans les deux sens selon les échantillons, on retiendra qu'il serait très dangereux d'utiliser conjointement les résultats provenant de l'une et l'autre méthode dans un travail de synthèse tel que la construction d'une carte d'isoteneurs en vase.

D'une manière absolue, il semble plus correct de ne procéder à la séparation sable/vase sur tamis et par voie humide qu'après avoir assuré une très bonne dispersion des éléments fins et d'avoir grossièrement stabilisé la suspension à tamiser par adjonction d'un défloculant. En outre, le tamisage doit être effectué par petites quantités successives : on constate dans ces conditions expérimentales une meilleure adéquation des résultats avec ceux de la méthode à la pipette complète, bien qu'une différence risque toujours d'exister en raison des destructions de matériel effectuées lors du traitement en vue de la sédimentométrie.

(2) Quant aux pourcentages de fines déduits de l'analyse de l'échantillon brut au granulomètre laser, ils correspondent à des valeurs beaucoup plus élevées que celles obtenues par tamisage et même à des valeurs étonnantes pour des sédiments appartenant ostensiblement au groupe des sables vaseux. L'élément le plus intéressant est le fait que même pour les sables considérés comme purs au laboratoire, le granulomètre indique un pourcentage faible de fines : l'appareil intègre les éléments dispersés dans l'eau interstitielle naturelle du sédiment, alors que le lavage préalable avant tamisage élimine ces eaux. On approche là une mise en évidence indirecte de la concentration en fines des eaux littorales au voisinage des estuaires susceptible de préciser le bilan sédimentaire de l'ensemble de la zone.

(3) Le manque total de cohérence entre les résultats des deux méthodes au niveau des fortes concentrations en vase est plus préoccupant et laisse à penser que pour ces mesures, un paramètre tel que la concentration de la suspension n'a pas été pris en compte : on sait maintenant en effet que la crédibilité des mesures effectuées sur les suspensions de vase au granulomètre laser est grandement affectée par la concentration en matière solide et qu'une mesure reproductible suppose l'obtention d'une concentration nettement inférieure à celle préconisée par le constructeur pour d'autres matériaux.

### 1.2.3.- LA REPARTITION GRANULOMETRIQUE DES SEDIMENTS

La comparaison des résultats des analyses du spectre granulométrique par les deux méthodes utilisées peut s'effectuer tout d'abord en considérant certaines valeurs caractéristiques telles que des fractiles, et ensuite en discutant la forme des courbes obtenues par le granulomètre et par la pipette d'Andreassen.

#### a) La comparaison des fractiles

Comme précédemment, on peut dresser des tableaux comparatifs des valeurs de certains fractiles obtenus sur les mêmes échantillons après des traitements différents et par une méthode d'analyse différente. En raison des problèmes particuliers liés aux éléments fins, nous avons choisi de comparer d'une part les médianes du sédiment total, et d'autre part la médiane, le premier quartile (25 %) et le premier décile (10 %) de la seule phase fine (< 40  $\mu$ m).

Les quatre tableaux qui suivent indiquent les valeurs relevées.



## TABLEAUX COMPARATIFS DES VALEURS DES QUARTILES

TABLEAU N°1 - MEDIANES DU SEDIMENT TOTAL

Echantillons	Tamissage	Pipette	Granulomètre
Vanlée 1	125	120	
Vanlée 2	120	95	16 (Cilas)
Vanlée 3	251	-	238 "
Vanlée 4	265	-	249 "
Vanlée 5	237	-	245 "
Vanlée 6	189	-	184 "
Vanlée 7	290	-	291 "
Vanlée 8	240	-	206 "
Vanlée 9	180	-	174 "
Vanlée 10	167	-	159 "
Vanlée 11	208	-	195 "
Vanlée 13	220	-	211 "
Vanlée 14	175	-	162 "
Vanlée 15	224	-	219 "
Vanlée 16	340	-	315 "
Vanlée 17	180	-	197 "
Vanlée 18	162	-	150 "
Vanlée 19	207	-	181 "
Vanlée 20	172	-	166 "
Pont Neuf	77	48	
Pont de la Roque	99	70	
Reg 3	150	-	
Reg 4	<40	20	
Reg 5 haut	63	55	
Reg 5 bas	140	-	
Reg 6	95	97	
Reg 7	750	-	
Reg 8	155	122	61 (Coulter)

Les valeurs de la médiane sont en micromètres.

"Tamissage" indique les valeurs obtenues sur colonne de tamis à Dinard, après séparation préalable des fines (<40 µm)

"Pipette" indique les valeurs calculées après sédimentométrie de l'échantillon total, la séparation n'intervenant que juste avant la mise en sédimentation.

Le granulomètre est le Cilas-Alcatel de DRO/EL à IFREMER Brest, sauf pour un échantillon analysé sur appareil Coultronics.

TABLEAU N° 3 - MEDIANES DE LA PHASE FINE (&lt;40 µm)

Echantillon	Pipette		Granulomètre Cilas		Coulter
	(tamisé)	(total)	(tamisé)	(total)	
Vanlée 1	3.00	3.50	4.51	4.80	
Vanlée 2	2.90	3.00		4.76	
Pont Neuf	12.00	7.00	5.68	4.85	11.03
Pont de la Roque	6.50	4.20		6.21	
Reg 4	3.70	2.80	4.32	4.55	
Reg 5 haut	6.50	3.50	6.29	4.65	
Reg 6	2.75	2.80	5.45	4.95	
Reg 8	2.30	4.20		4.83	8.17

Les médianes sont exprimées en micromètres.

Les résultats des analyses correspondent à la préparation avec tamisage préalable ("tamisé") ou bien avec la méthode classique, le tamisage étant effectué en fin de préparation ("total")

Le granulomètre Cilas-Alcatel est celui de DRD/EL à IFREMER Brest  
Le granulomètre Coultronics était un appareil en démonstration à Orsay.

TABLEAU N° 4 - PREMIER QUARTILE (25 %) DE LA PHASE FINE

Echantillon	Pipette		Granulomètre	
	(tamisé)	(total)	(tamisé)	(total)
Vanlée 1	0.26	0.30		1.95
Vanlée 2	0.27	0.28		1.95
Pont Neuf	0.83	0.67	2.19	2.03
Pt de la Roque	0.32	0.48		2.49
Reg 4	0.34	0.35	1.86	1.92
Reg 5 haut	0.43	0.35	2.54	1.97
Reg 6	0.25	0.32	2.26	2.06
Reg 8	0.22	0.29	1.53	2.01

Les valeurs sont données en micromètres.

Les termes "tamisé" et "total" font référence à la méthode de préparation, comme précédemment.

TABLEAU N° 5 - PREMIER DECILE (10 %) DE LA PHASE FINE

Echantillon	Pipette		Granulomètre	
	(tamisé)	(total)	(tamisé)	(total)
Vanlée 1	0.015*	0.20		0.83
Vanlée 2	0.03 *	0.09		0.82
Pont Neuf	0.12	0.14	0.95	0.92
Pt de la Roque	0.02 *	0.15		1.17
Reg 4	0.04 *	0.18	0.83	0.85
Reg 5 haut	0.01 *	0.055	1.09	0.87
Reg 6	0.01 *	0.14	0.97	0.87
Reg 8	0.01 *	0.09	0.72	0.87

Les valeurs sont données en micromètres.

Les termes "tamisé" et "total" font référence à la méthode de préparation, comme précédemment.

\* = valeurs extrapolées (inférieures à la limite d'analyse).

D'importantes divergences continuent à apparaître entre les résultats et s'accroissent à mesure que l'on considère des éléments de plus en plus fins.

En ce qui concerne la médiane des sédiments sableux, telle qu'elle apparaît sur le tableau n° 2, les écarts entre les mesures au granulomètre et sur tamis ne sont pas très importants et les variations se font en général dans le même sens. Les écarts augmentent pour les sédiments sablo-vaseux. Par ailleurs, les valeurs de la médiane sont assez différentes pour ces mêmes sédiments mixtes si l'on considère les résultats obtenus à l'issue de la préparation classique ou après séparation simple sur tamis de 40  $\mu$ m. En général, les valeurs de la médiane du sédiment total est plus faible après la préparation classique, ce qui signifie que l'élimination des fines a été mieux réalisée dans ce cas alors que des fines sont restées collées aux particules grossières dans le cas du tamisage initial.

Les quelques analyses réalisées sur un granulomètre Coulter sur lequel nous n'avons pas en fait la maîtrise des paramètres expérimentaux montrent des résultats difficilement comparables à ceux du Cilas de Brest : ceci souligne l'importance d'acquérir une bonne expérience sur ce type d'appareil avant d'exploiter en sédimentologie les données qui en sortent.

La médiane des seules phases fines (tableau n° 3) montre cette fois de larges divergences entre les deux méthodes de préparation des mêmes échantillons, puisque pour la pipette seuls trois sédiments sur huit sont caractérisés par un écart au plus égal à  $0,5 \mu\text{m}$  que l'on peut considérer comme acceptable. Les autres valeurs montrent une variation qui tend à interdire l'usage simultané des deux méthodes. Il en va de même en ce qui concerne les valeurs lues au granulomètre laser, qui non seulement diffèrent franchement de celles obtenues à la pipette, bien que se situant aussi autour d'une moyenne de l'ordre de cinq micromètres, mais différant encore trop largement selon le mode de préparation.

Pour ce qui est des phases les plus fines, le désaccord entre les chiffres fournis par les deux méthodes d'analyse devient tel qu'aucune comparaison n'est plus valable. Les différences liées à la préparation s'estompent en revanche entre les résultats de la même méthode de mesure. En effet, les valeurs correspondant au fractile 25 % (tableau n° 4) tournent autour de  $2 \mu\text{m}$  et de  $0,3/0,4 \mu\text{m}$  respectivement, et celles correspondant au premier décile autour de  $1 \mu\text{m}$  et de  $0,1 \mu\text{m}$  (tableau n° 5), les courbes des sédiments tamisés montrant d'ailleurs des valeurs encore plus faibles lors de l'analyse à la pipette.

Ce simple examen des chiffres correspondant à la mesure des fractiles montre donc l'impossibilité totale d'effectuer une comparaison brutale entre les résultats obtenus par la méthode à la pipette et par le granulomètre laser, par exemple en utilisant un logiciel de calcul. L'examen de la forme des courbes laisse heureusement entrevoir la possibilité de conclusions plus optimistes.

#### b) La forme des courbes.

Si l'on examine la forme générale des courbes obtenues par tamisage, on constate que la phase grossière des sables échantillons provenant de l'intérieur du havre de la Vanlée (V1 et V2) montre une double distribution de part et d'autre de l'ordonnée  $125 \mu\text{m}$ , chacune de ces distributions étant caractérisée par une pente différente de la courbe cumulative. Cette observation est vérifiée sur la courbe au granulomètre de l'échantillon V2 mais est à peine marquée sur V1. Une forme hyperbolique de décroissance apparaît également sur V2, que le tamisage n'indiquait pas.

Quant aux courbes de sable propres ou très peu vaseux (V3 à V20), elles ont la forme en S caractéristique des plages, avec parfois une distribution préférentiellement étalée vers les grossiers : c'est le cas pour V8 aussi bien par tamisage qu'au granulomètre, c'est moins sensible pour le tamisage de V17 et pas du tout pour V19, alors que les courbes au granulomètre de ces deux sédiments sont tout à fait analogues à celle du V8. On peut penser que le granulomètre est là un peu plus précis, en raison du nombre plus important de classes étudiées. Les courbes de sable sont donc très comparables selon les deux méthodes.

Pour les sédiments fins, les formes des courbes ne montrent également pas toujours une bonne analogie dans le détail.

Ainsi, pour les sédiments traités selon la méthode classique, la pipette met en évidence l'association à un sable bien trié d'une vase légèrement hyperbolique au Pont de la Roque et au point Reg 6, le Pont Neuf et les échantillons V1 et V2 montrant un faciès logarithmique et les points Reg 4 et Reg 5 haut pouvant être considérés comme légèrement paraboliques, cette répartition étant dans la Sienne conforme à ce que l'on peut attendre des lois de la dynamique sédimentaire. Les courbes laser appartiendraient toutes au groupe parabolique, quoique de manière peu marquée sauf pour Reg 8 qui est hyperbolique et la courbe du Pont de la Roque est plus irrégulière que celle de la pipette. En outre, le granulomètre trouve un peu de matériel de taille supérieure à 40  $\mu\text{m}$  dans certains des échantillons qui ont pourtant été auparavant tamisés sur un tamis contrôlé.

L'accord paraît meilleur pour les sédiments qui ont été tamisés dès le début de la préparation, sans que l'on puisse penser raisonnablement que ce tamisage précoce peut être la cause de cette convergence. Les courbes au laser et à la pipette appartiennent en effet au groupe parabolique bien que le caractère ne soit que modérément marqué. Au granulomètre laser apparaît régulièrement un creux dans la distribution aux environs de 20  $\mu\text{m}$  qui pourrait traduire une limite entre les divers composants minéralogiques du sédiment (par exemple entre quartz et minéraux argileux). Une telle limite n'est pas marquée sur les courbes obtenues à la pipette d'Andreassen.

Comme les sédiments étudiés dans ce cadre ne sont pas très différenciés et ne montrent pas de caractéristiques bien particulières, leur évolution étant médiocre, on peut dans l'ensemble considérer que l'analyse de la forme des courbes peut être entreprise selon les mêmes critères, que ces courbes soient obtenues au granulomètre ou à la pipette : toutes les différences listées précédemment appartiennent en effet au domaine du détail et n'influeraient pas sur la signification d'une étude synthétique régionale. En ce qui concerne la forme des courbes et donc l'interprétation des mécanismes de la dynamique sédimentaire, une comparaison entre courbes provenant de types d'analyse différents pourrait s'avérer valable, ce qui aurait au moins l'intérêt de permettre l'utilisation des données déjà disponibles sans avoir recours systématiquement à de nouvelles analyses.

### 1.3. - CONCLUSION

L'étude granulométrique comparée des échantillons de sédiment de la Vanlée et du Havre de Regnéville par des méthodes et des modes de préparation différents permet d'éclairer un peu les avantages et les risques de l'utilisation du granulomètre laser en vue de l'analyse des sédiments littoraux actuels.

On retiendra que la préparation ou l'absence de préparation préalable de l'échantillon constitue déjà une cause de divergence dans les résultats, et que la manière dont cette préparation est conduite influe considérablement sur les données numériques acquises, quelle que soit par ailleurs la méthode d'analyse utilisée.

Il est dans ce domaine important de constater la différence que peut introduire sur les résultats la simple qualité de la séparation sable-vase, opération supposée élémentaire a priori.

La différence de base théorique entre la mesure des vitesses de chute et l'examen des figures de diffraction pour des particules de forme aplatie devait également engendrer des divergences dans la formulation des résultats : si un accord convenable existe pour la classe des sables et même pour celle des silts jusqu'à 20 et même 10  $\mu\text{m}$ , il n'en va plus de même dans le domaine des particules fines, dont la taille est magnifiée par le granulomètre laser alors qu'elle est sous-estimée par l'application de la loi de Stokes aux vitesses de chute réelles. On ne comparera donc pas valablement les dimensions des particules mesurées par les deux méthodes, bien que leur répartition relative, traduite par la forme des courbes, reste apparemment comparable.

L'augmentation du nombre des classes que permet l'utilisation du granulomètre devrait offrir d'autre part une analyse plus fine de la composition de la phase argileuse des sédiments, que la minéralogie nous décrit comme très complexe.

## DEUXIEME PARTIE

### AUTRES ANALYSES

On expose dans cette partie des résultats obtenus par l'analyse des teneurs en carbone organique et celle des minéraux argileux des sédiments du Havre de la Vanlée et du Havre de Regnéville. Ces données complètent contractuellement l'analyse granulométrique précédente.

#### 2.1.- LA TENEUR EN MATIERES ORGANIQUES

Le carbone organique est dosé par la méthode de Walkley et Black fondée sur l'oxydation de la matière organique par un mélange sulfo-chromique. L'oxydant en excès est dosé en retour par une solution réductrice de fer ferreux (AMINOT & CHAUSSEPIED, 1983). Le pourcentage de matière organique est déduit de la teneur en carbone organique en appliquant le coefficient moyen de 1,724, classique en pédologie.

En général, le dosage du carbone organique est appliqué à la seule phase fine du sédiment ( $< 40 \mu\text{m}$ ), qui est particulièrement apte à adsorber les matières organiques ; dans le cadre de la présente étude destinée à la construction d'un modèle de diffusion bactériologique et à la demande expresse d'IFREMER, les dosages ont cependant été effectués sur le sédiment total. A titre de comparaison, les deux échantillons de la Vanlée les plus riches en fines (Van 1 et 2) ont été soumis à l'analyse à la fois sous la forme de l'échantillon total et en prenant la phase inférieure à 40 micromètres seule.

Le tableau de la page qui suit donne les résultats des analyses effectuées. Les teneurs en matières organiques sont en moyenne assez fortes dans le havre de Régneville, surtout dans les zones amont ou de schorre, ainsi que dans la partie interne du havre de la Vanlée : on constate là une corrélation évidente avec la granulométrie du sédiment. Dans la partie externe de la Vanlée, les teneurs en carbone organique sont à la limite des valeurs mesurables pour le sédiment total, celui-ci ne contenant qu'une portion infime de matière fine qui n'apparaît même pas le plus souvent sur les courbes granulométriques obtenues par tamisage. Cette matière fine est cependant mise en évidence sur les courbes obtenues au granulomètre laser et traduit la présence d'une phase fine piégée entre les grains de sable et apportée en suspension diluée.

Il y a un peu plus de matières organiques du côté Nord du chenal de jusant de la Vanlée que le long de celui-ci et au Sud, mais cette très faible différence est liée probablement à la proximité des installations conchylicoles.

---

**TABLEAU DES TENEURS EN CARBONE ET MATIERES ORGANIQUES**
**HAVRE DE REGNEVILLE (Echantillon total)**

	C org. %	Mat.org. %
Pont Neuf	1.73	2.98
Pont de la Roque	0.50	0.86
Reg 3	0.03	0.05
Reg 4	2.44	4.21
Reg 5 bas	0.14	0.24
Reg 5 haut	1.08	1.86
Reg 6	0.66	1.14
Reg 7	0.02	0.03
Reg 8	0.38	0.66

**HAVRE DE LA VANLEE (Echantillon total)**

Van 1	0.46	0.79
Van 2	0.75	1.29
Van 3	< 0.01	-
Van 4	< 0.01	-
Van 5	< 0.01	-
Van 6	0.01	0.02
Van 7	< 0.01	-
Van 8	0.02	0.03
Van 9	0.02	0.03
Van 10	0.03	0.05
Van 11	0.01	0.02
Van 12	< 0.01	-
Van 13	0.02	0.03
Van 14	0.04	0.07
Van 15	< 0.01	-
Van 16	0.01	0.02
Van 17	0.04	0.07
Van 18	0.09	0.16
Van 19	0.17	0.29
Van 20	0.08	0.14

**HAVRE DE LA VANLEE (Fraction inférieure à 40 µm)**

Van 1	2.07	3.57
Van 2	2.13	3.67

---



## 2.2.- L'ANALYSE MINÉRALOGIQUE DES ARGILES

Les sédiments intertidaux de la côte Ouest du Cotentin contenant une part plus ou moins importante de matériel fin, il a paru intéressant de vérifier la composition minéralogique de la phase argileuse, bien que celle-ci, provenant de la décantation de suspensions d'origine marine apportées par les courants de marée, ait a priori toutes les raisons de conserver dans les havres une grande homogénéité.

L'analyse a été effectuée par diffractométrie aux rayons X d'agrégats orientés préparés à partir d'une suspension ne contenant que les éléments argileux ( $< 2 \mu\text{m}$ ). La suspension a auparavant été traitée en vue de détruire les matières organiques et la phase calcaire, selon une technique analogue à celle employée en sédimentométrie, mais en évitant toutefois l'utilisation d'une solution défloculante de polyphosphate.

Cinq échantillons ont été retenus pour cette analyse et ont subi le processus de traitement habituel en vue de la diagnose semi-quantitative des argiles :

- diagramme "normal" ou "brut", c'est à dire sans traitement complémentaire par rapport à celui précédemment indiqué

- diagramme "cuit" sur agrégat ayant subi une chauffe à  $550^\circ$  pendant deux heures (destruction des kaolinites et mise en évidence des chlorites)

- diagramme "glycolé", effectué sur agrégat ayant subi une saturation au magnésium puis un gonflement en présence de vapeurs saturantes d'éthylène-glycol, en vue d'obtenir une expansion des smectites.

La détermination semi-quantitative des pourcentages relatifs à chacune des espèces minéralogiques présentes a été faite sur le diagramme glycolé, les proportions relatives de kaolinite et d'illite étant toutefois déterminées sur l'agrégat cuit.

Les cinq échantillons analysés sont les suivants :

VANLEE : N° 1 et N° 2 (intérieur du havre)

SIENNE : Font de la Roque  
Regnéville 5 haut (centre de l'estuaire)  
Regnéville 6 (aval de l'estuaire)

Les résultats des analyses figurent dans le tableau :

Echantillons	Kaolinite	Illite	Smectite	Chlorite	IS
Vanlée n° 1	20	32	18	13	17
Vanlée n° 2	22	34	17	13	24
Pt de la Roque	17	37	11	14	21
Reg 5 haut	18	36	11	13	22
Reg 6	19	35	11	15	20

IS = Interstratifiés (Illite-Chlorite et Illite-Smectite)

Les chiffres de ce tableau montrent que dans ces cinq échantillons, très semblables, le cortège minéralogique est formé des quatre minéraux détritiques cardinaux : kaolinite, illite, smectite et chlorite, auxquels s'ajoute une forte proportion de minéraux interstratifiés, mal cristallisés. Les proportions relatives de ces minéraux ne varient pas significativement d'un sédiment à l'autre, sinon pour montrer un très léger déficit en smectite dans le havre de Regnéville. Cette baisse de la proportion de smectite pourrait être reliée éventuellement à un mélange d'apports continentaux directs par la Sienne au stock marin général que l'on sait par ailleurs identique dans l'ensemble du golfe normand-breton et présent notamment dans les vasières infratidales. L'homogénéité du stock littoral confirme la très grande capacité de transport de ces argiles en suspension diluée.

Nos résultats sont en accord avec ceux publiés auparavant par Giresse (1967) et Marcos (1986), au moins au niveau des conclusions concernant la dynamique sédimentaire, bien que les méthodes d'analyse aient un peu varié selon les auteurs, et que la localisation des échantillons prélevés par ces chercheurs ne soit pas identique à la nôtre, ni toujours bien précisée.

## CONCLUSION GENERALE

L'analyse des sédiments du Havre de la Vanlée et du Havre de Regnéville, menée conjointement avec la construction du modèle de diffusion bactériologique littorale entreprise par IFREMER, permet d'une part de préciser les caractéristiques d'un nombre significatif de sédiments et d'autre part d'affiner les connaissances sur l'emploi possible en sédimentologie des fines du granulomètre laser. Cet appareil, remarquablement performant, ne fournit toutefois pas les mêmes données granulométriques que la méthode classique de la pipette d'Andreassen. Son emploi est cependant amené à se développer en raison de la rapidité d'acquisition des données qui permettra un traitement automatique de nombreux échantillons.

La fiabilité des mesures est cependant acquise seulement si un protocole précis est respecté, en particulier en ce qui concerne la préparation et la concentration des suspensions analysées. Dans des conditions précises de préparation, nous avons comparé les résultats obtenus sur les mêmes échantillons et constaté les divergences considérables liées au principe même des deux méthodes, et tenté une explication de ces divergences liées à la nature même des particules mesurées et en particulier à leur forme : la vitesse de chute des paillettes de type micacé ou argileux est ralentie, minorant le diamètre équivalent calculé par la loi de Stokes. Inversement, l'orientation préférentielle des plaquettes devant le faisceau laser expose celles-ci selon leur plus grand diamètre.

En dépit de ces différences, la forme même des courbes granulométriques obtenues reste comparable, permettant l'utilisation de l'ensemble des méthodes d'interprétation de la dynamique sédimentaire déjà mises au point en aval de la méthode de la pipette d'Andreassen.

L'étude effectuée conserve un caractère exploratoire en raison du fait que l'équipe EPHE n'a pas eu à sa disposition de granulomètre laser en 1991 et que les analyses laser ont été réalisées à Brest par IFREMER dans des conditions dont nous n'avons pas la maîtrise, bien qu'une large collaboration ait été effective pendant toute l'étude. Le problème sera repris et la recherche approfondie dès qu'un granulomètre sera à disposition complète à Orsay, en principe au printemps de 1992.

**I.F.R.E.M.E.R.**  
Centre de BREST

**Association**  
**"R.I.V.A.G.E.S."**

**COTE OUEST DU COTENTIN**

**HAVRES DE REGNEVILLE ET DE LA VANLEE**

**ETUDE DES SEDIMENTS**

Rapport de Recherches  
Contrat n° 90 2 43 0442

**ANNEXE N° 1**

Courbes granulométriques de la phase sable  
obtenues par tamisage après séparation des fines

**LABORATOIRE DE GEOMORPHOLOGIE**  
**ECOLE PRATIQUE DES HAUTES ETUDES**

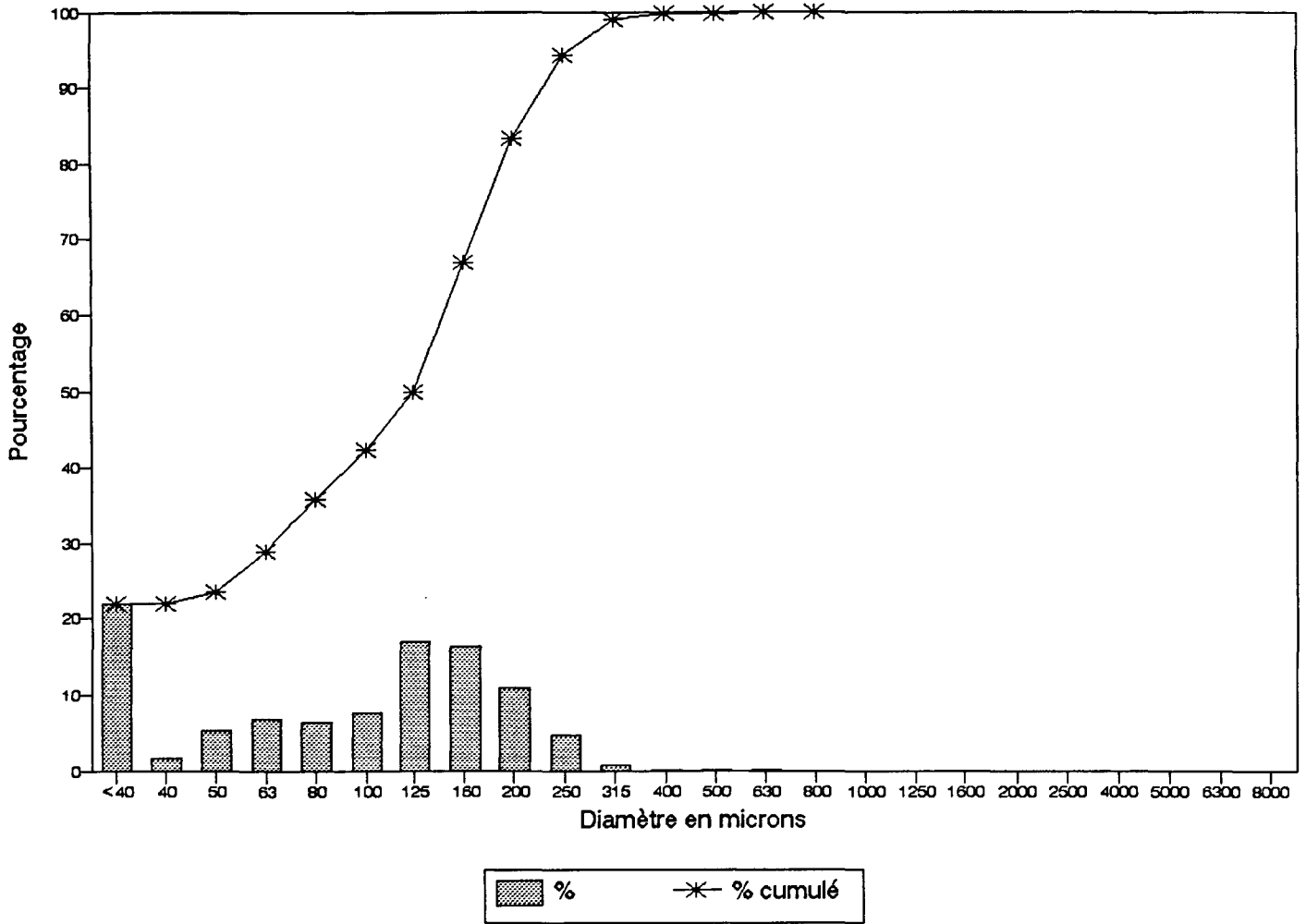
15, Bd de la Mer  
35800 DINARD

Tel : 99 46 10 72  
Fax : 99 88 18 69

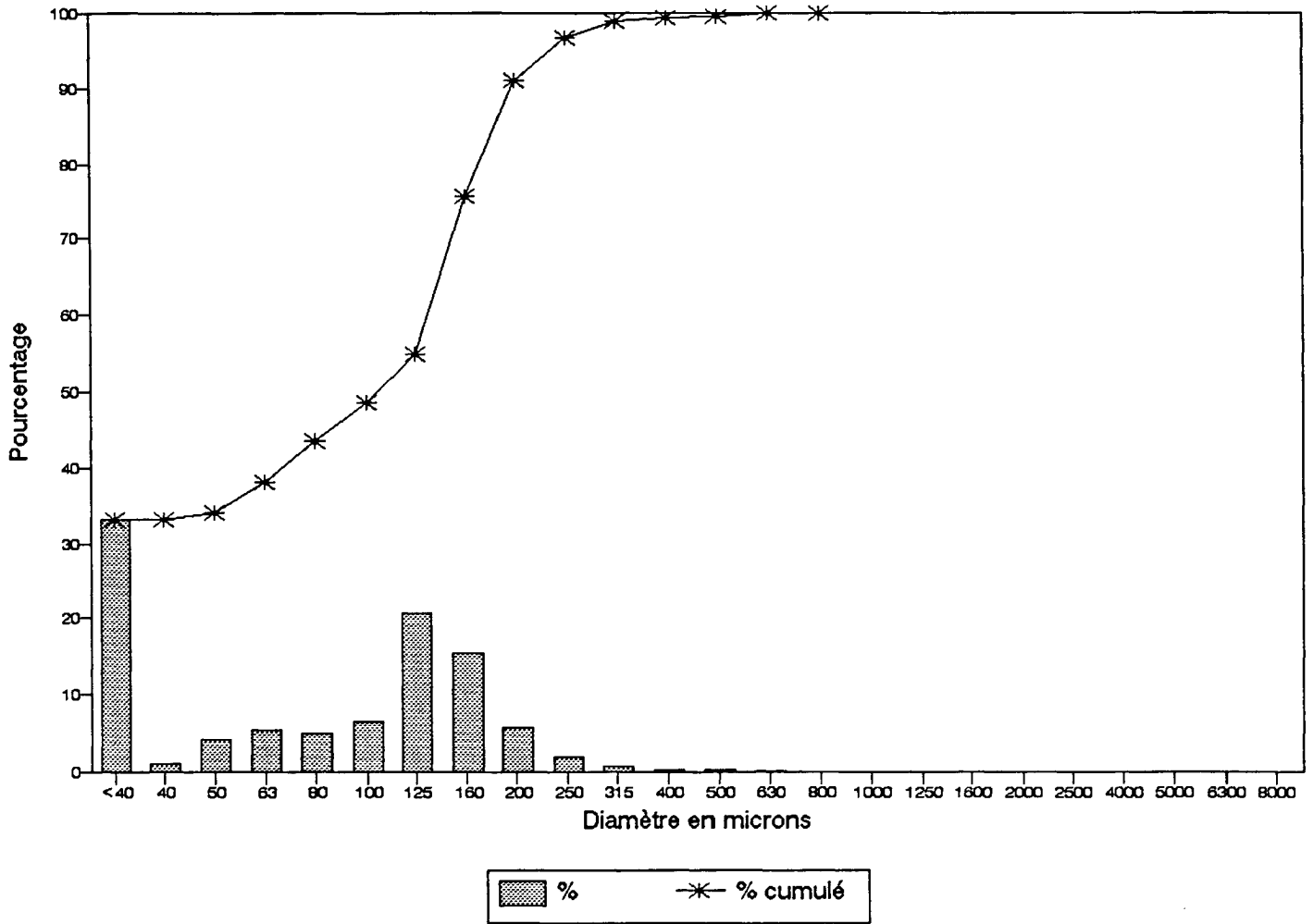
Responsable scientifique :  
  
L.R. LAFOND  
  
Directeur d'Etudes à l'EPHE

Janvier 1992

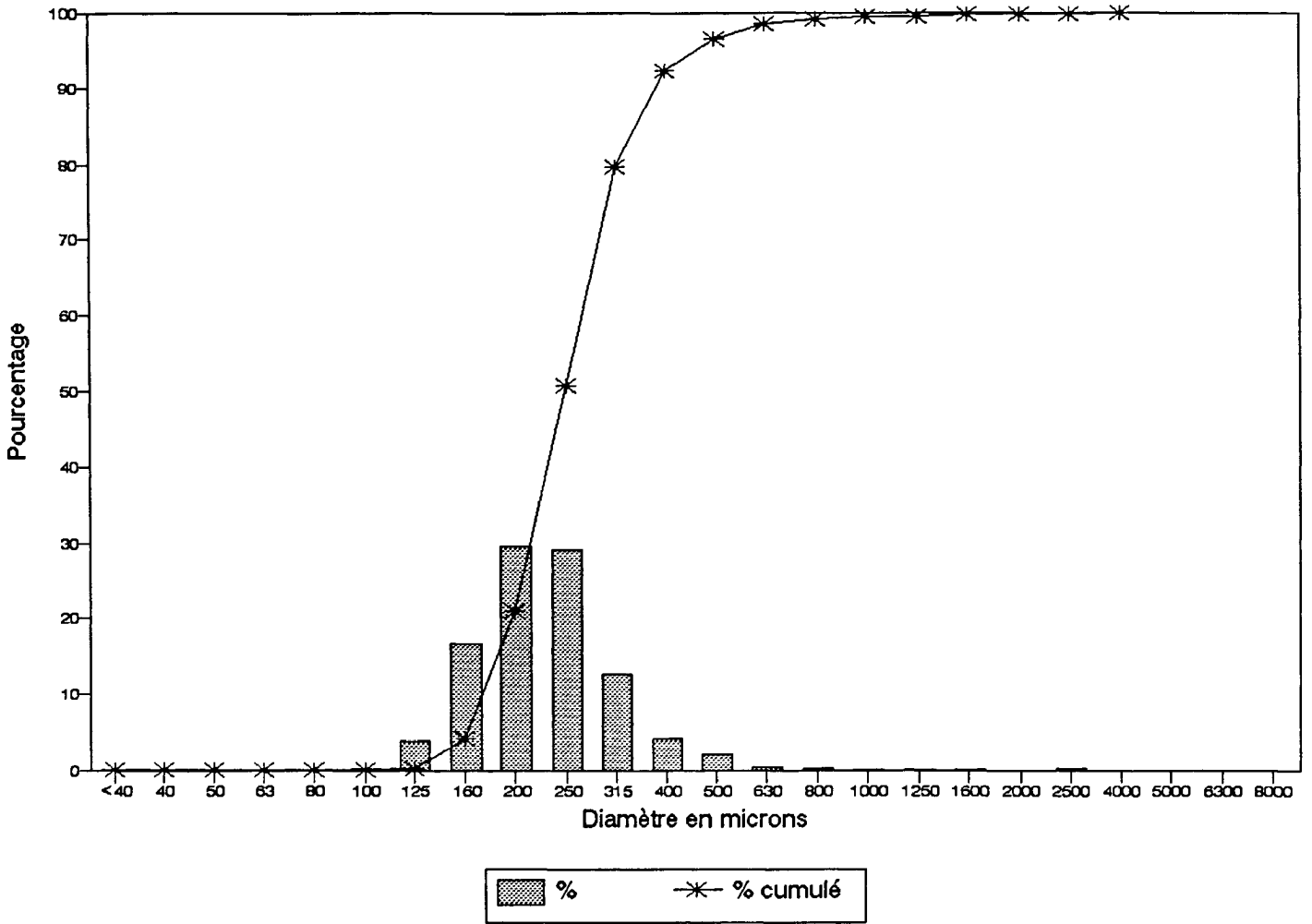
VANLEE  
éch. 1



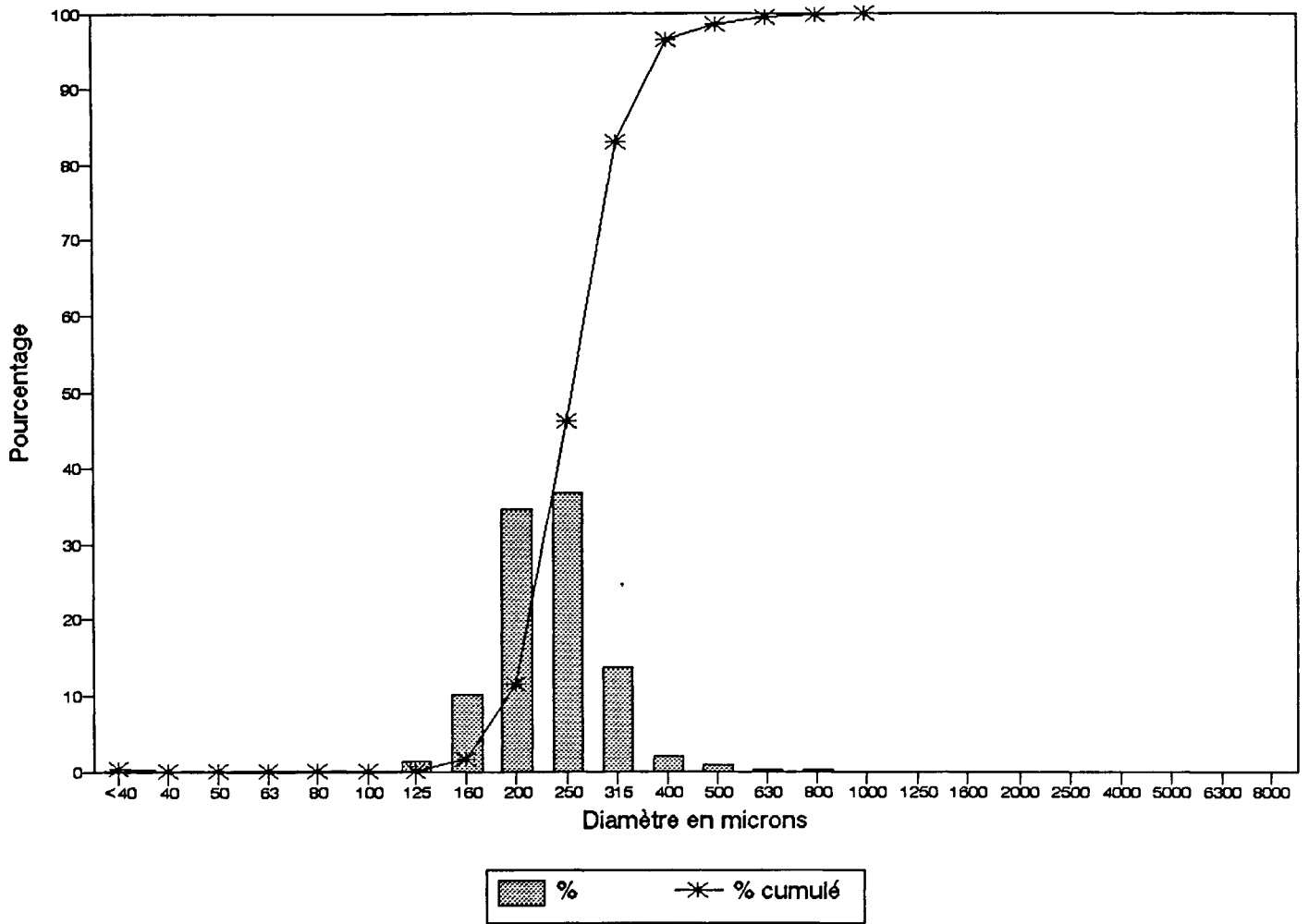
VANLEE  
éch. 2



VANLEE  
éch. 3

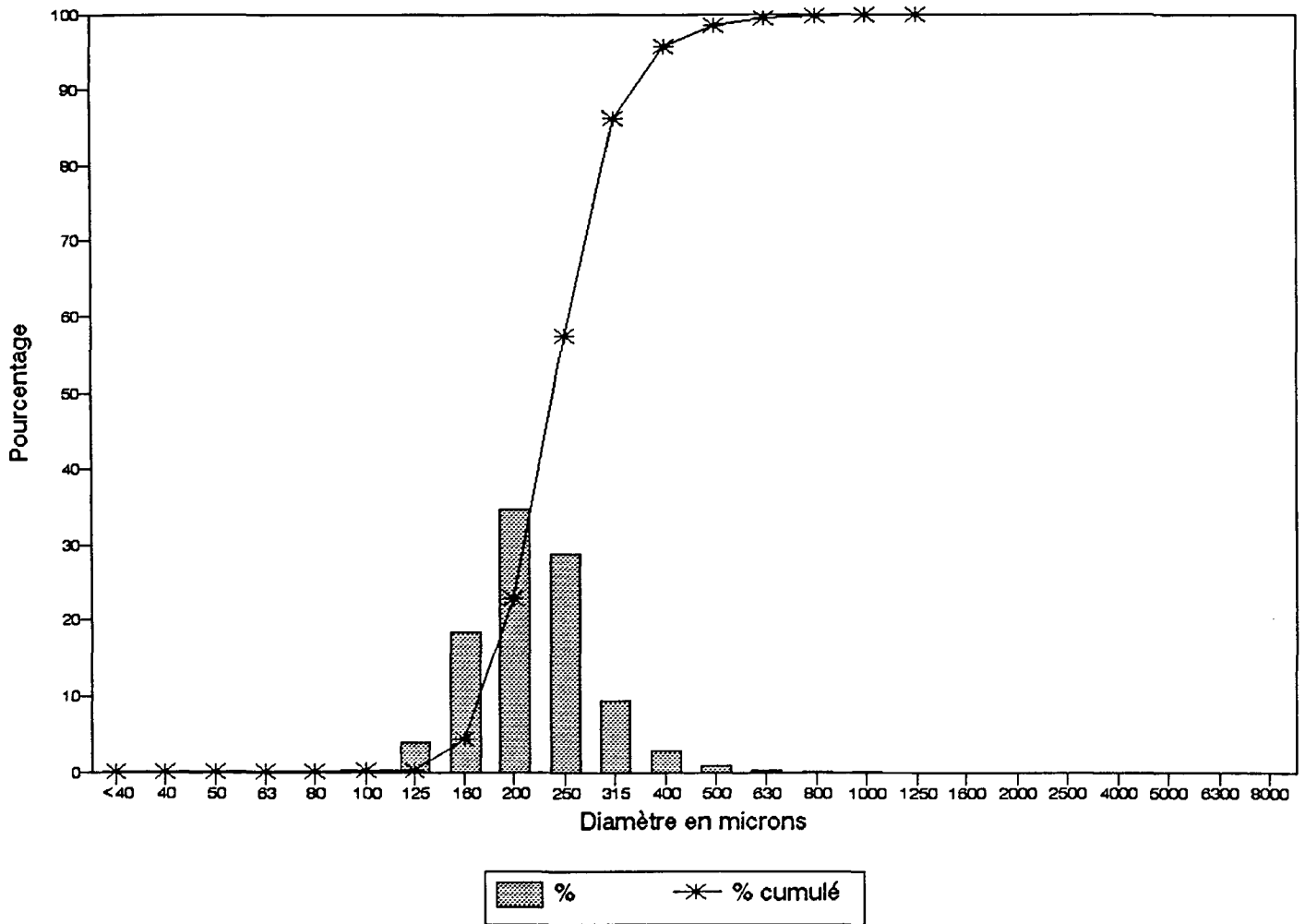


VANLEE  
éch. 4

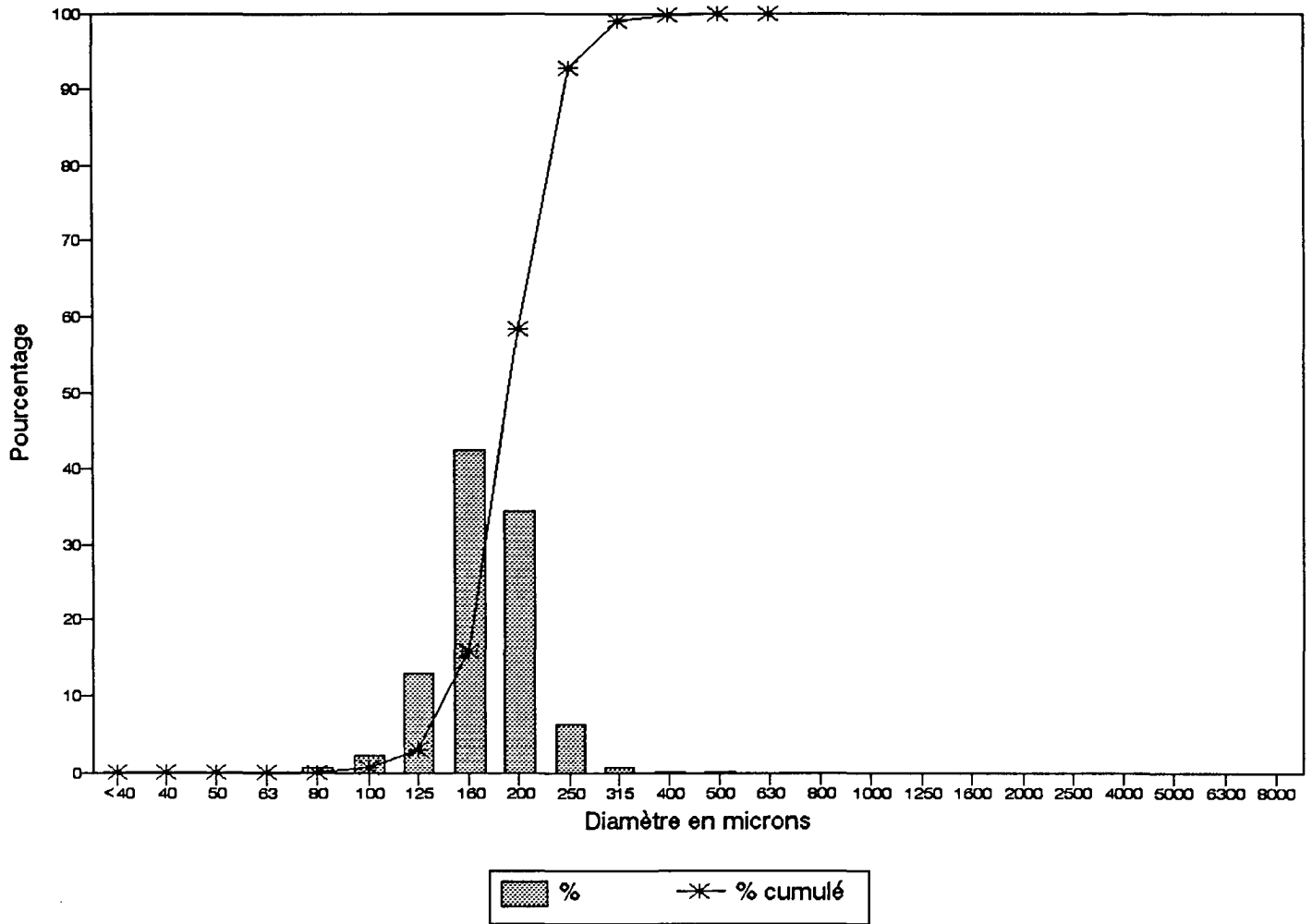




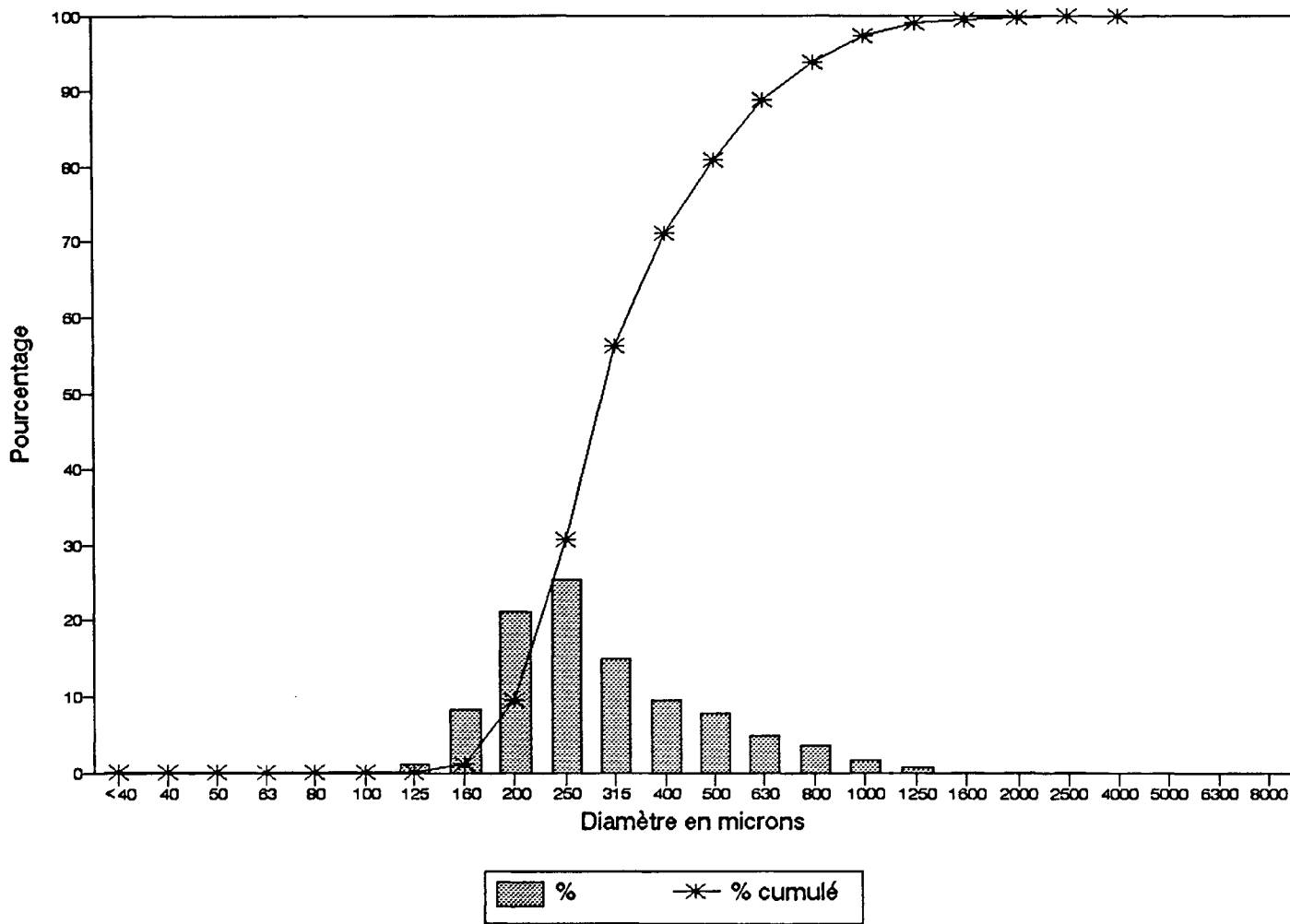
VANLEE  
éch. 5



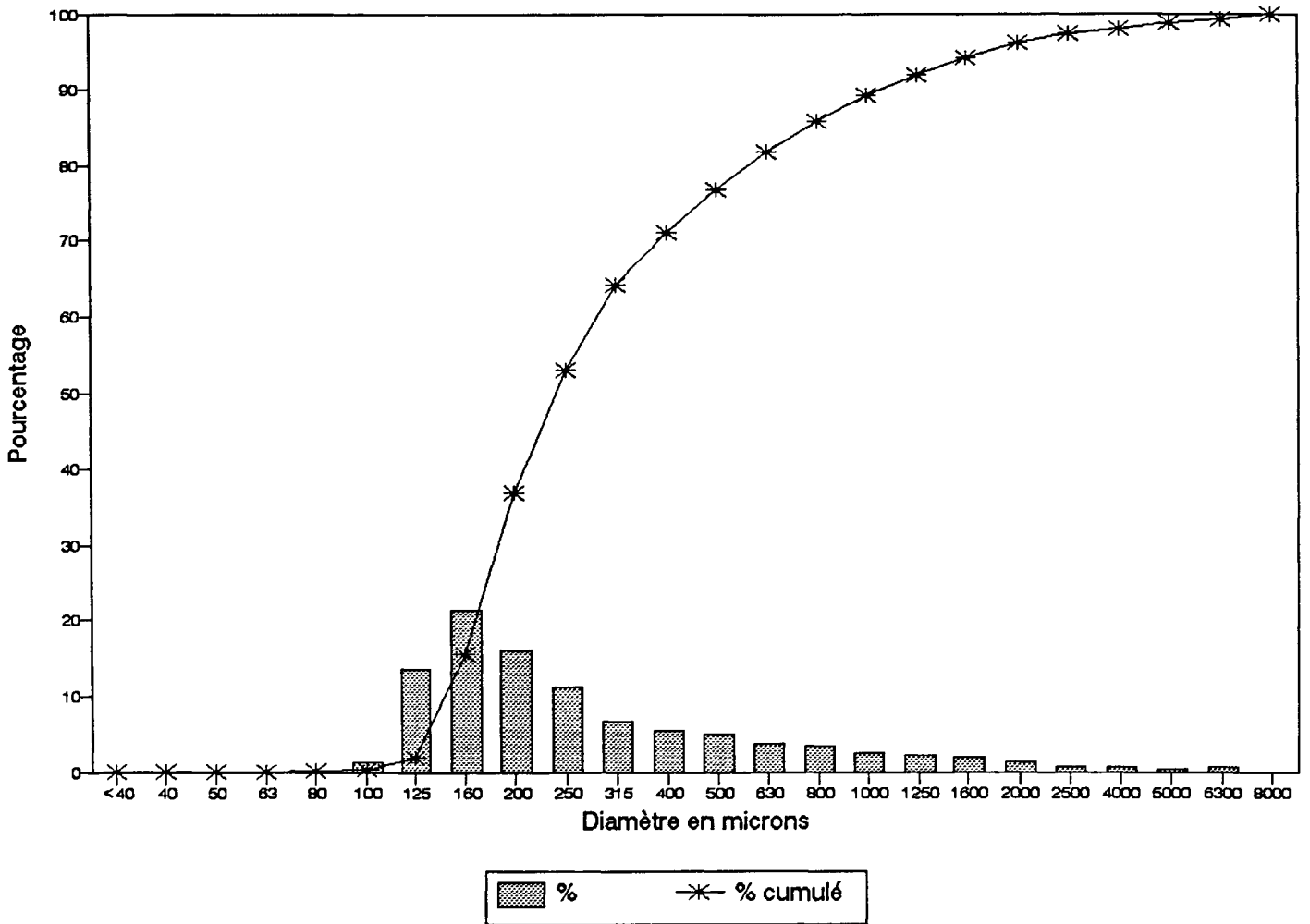
VANLEE  
éch. 6



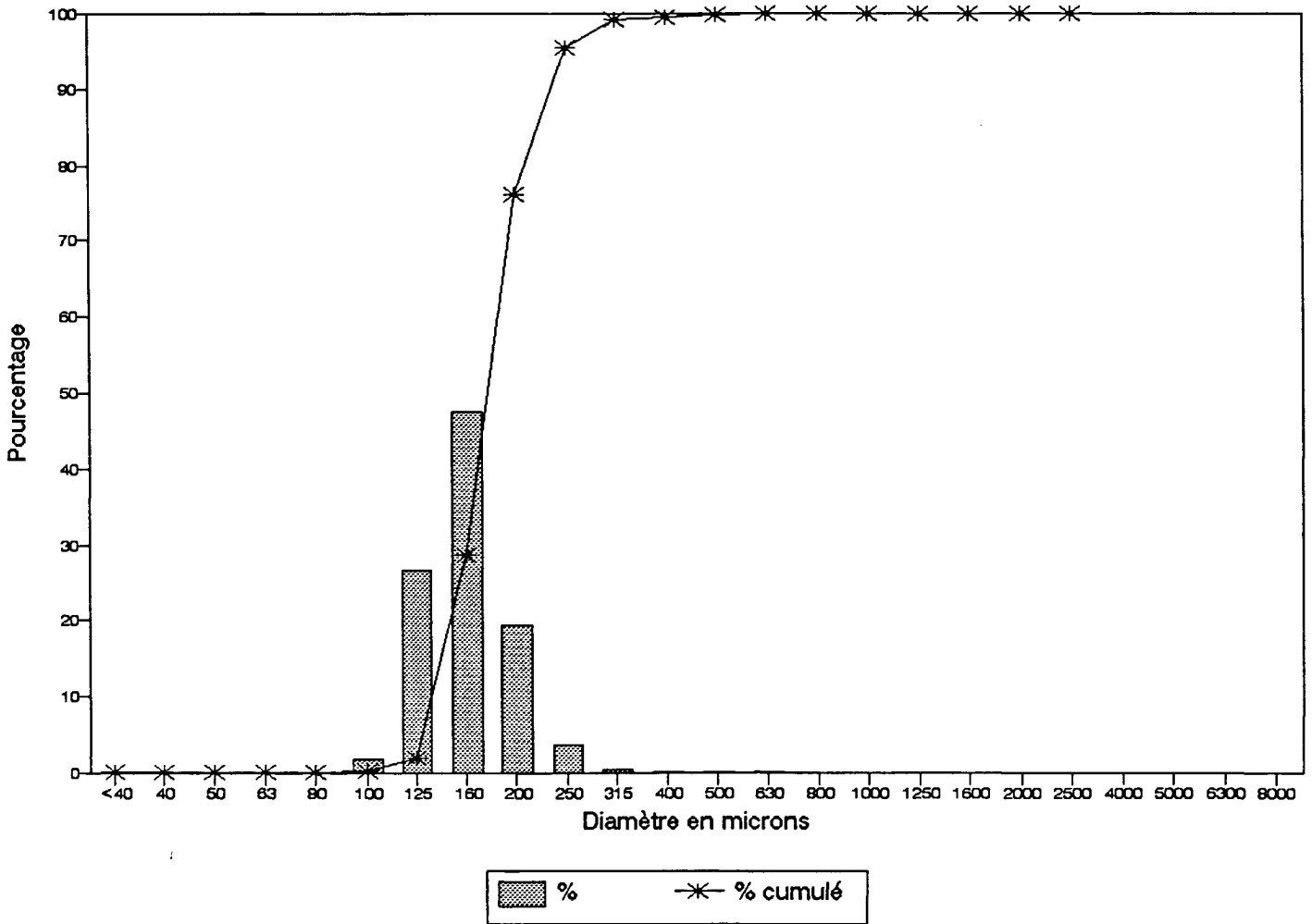
VANLEE  
éch. 7



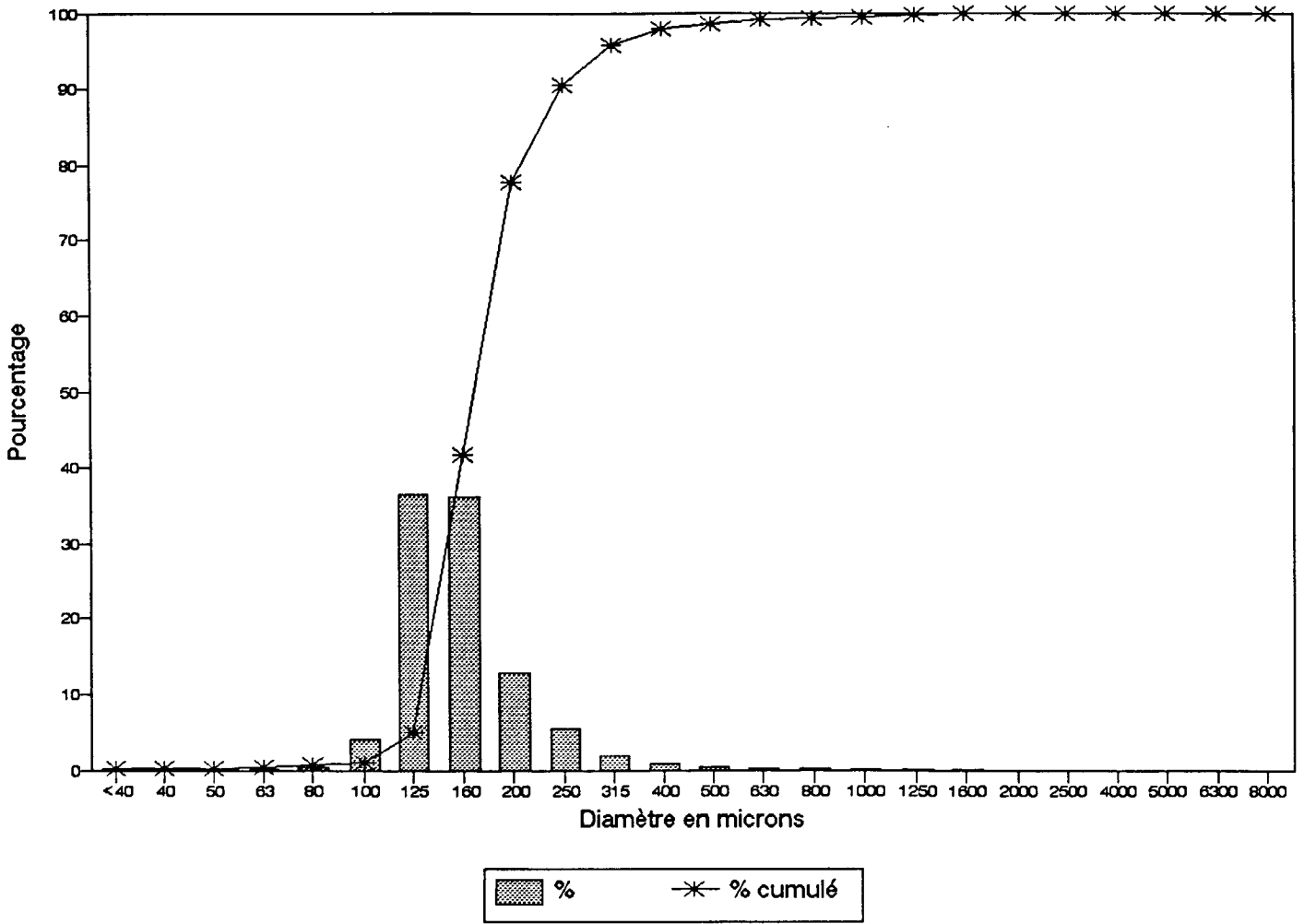
VANLEE  
éch. 8



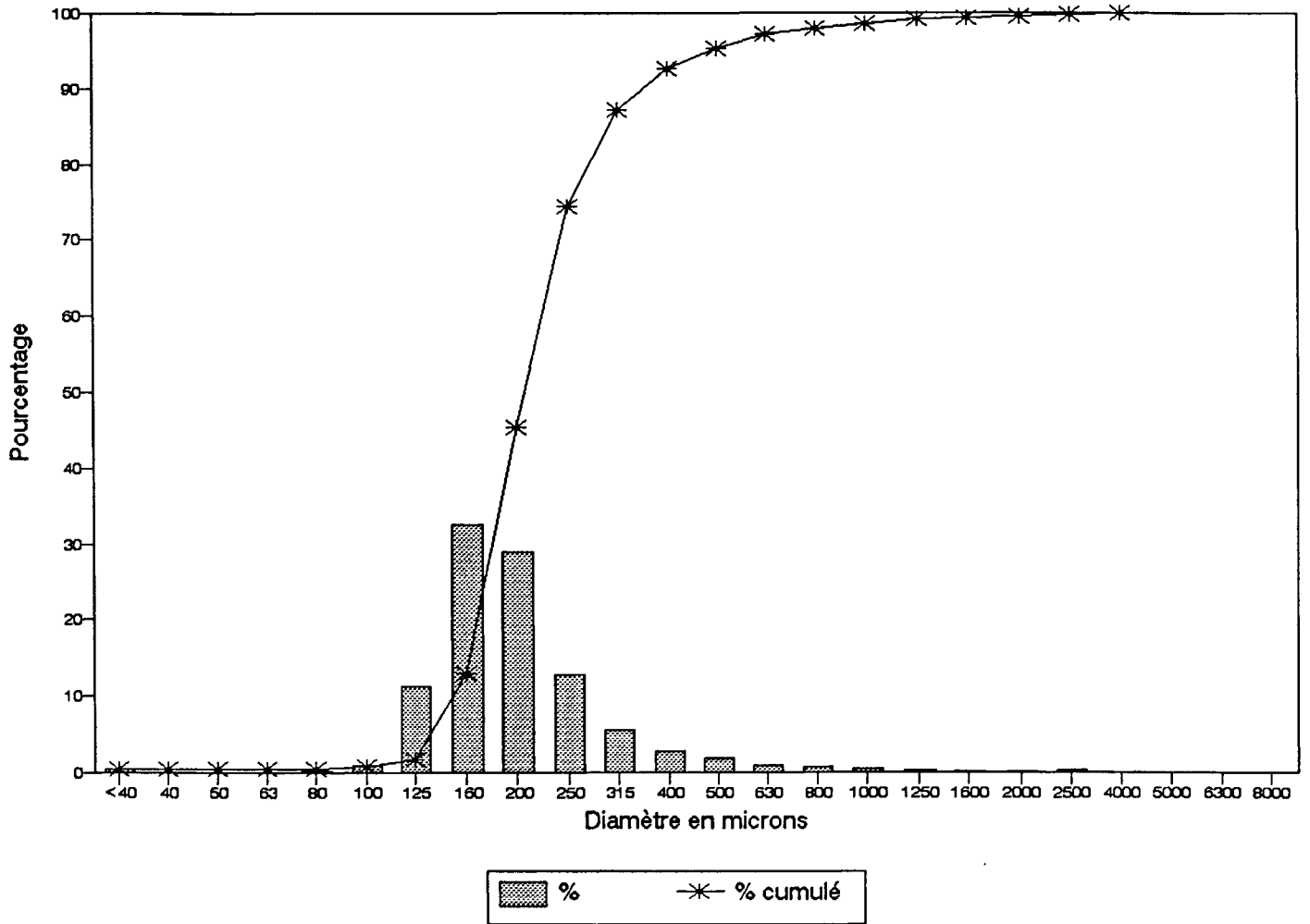
VANLEE  
éch. 9



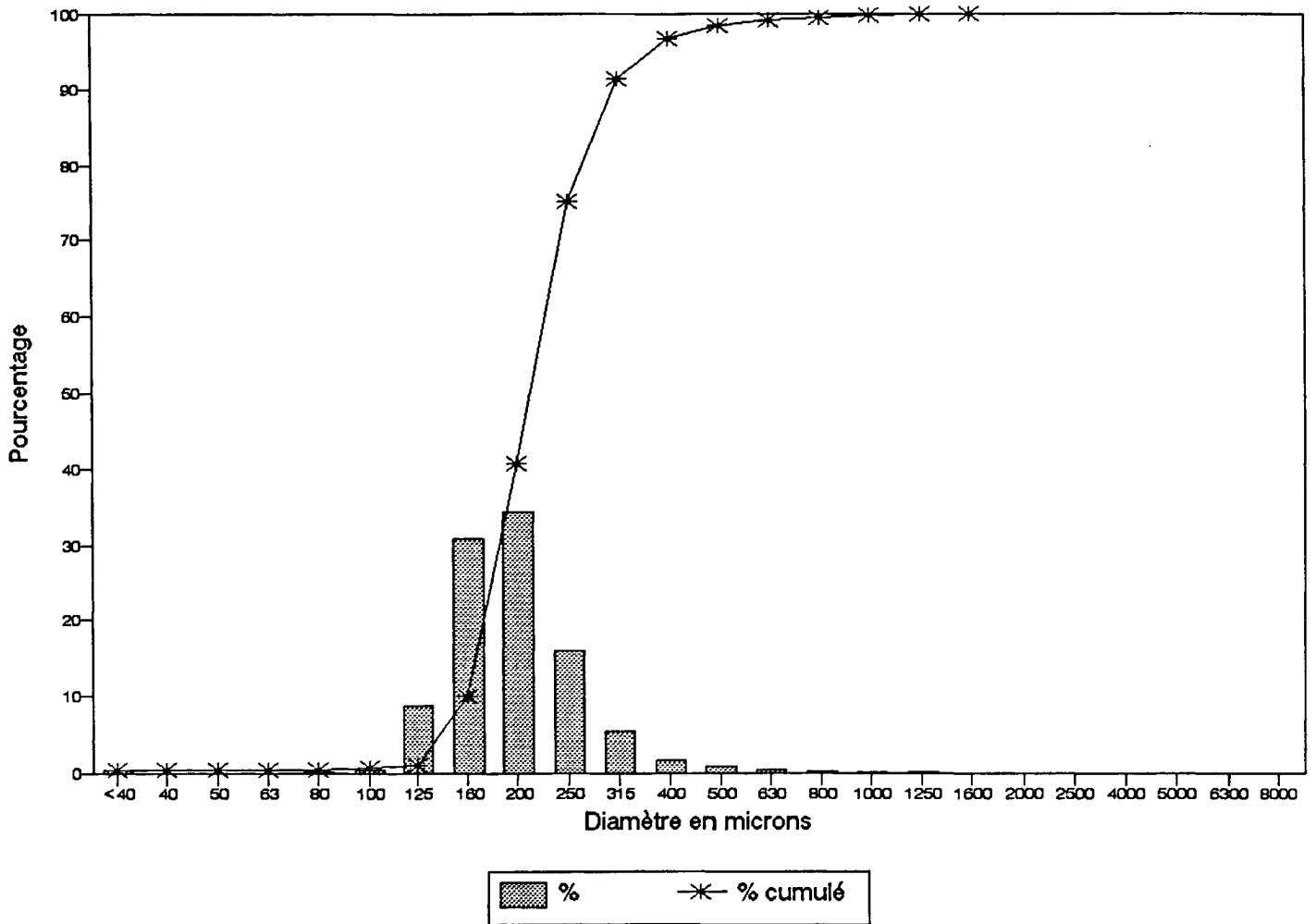
VANLEE  
éch. 10



VANLEE  
éch. 11

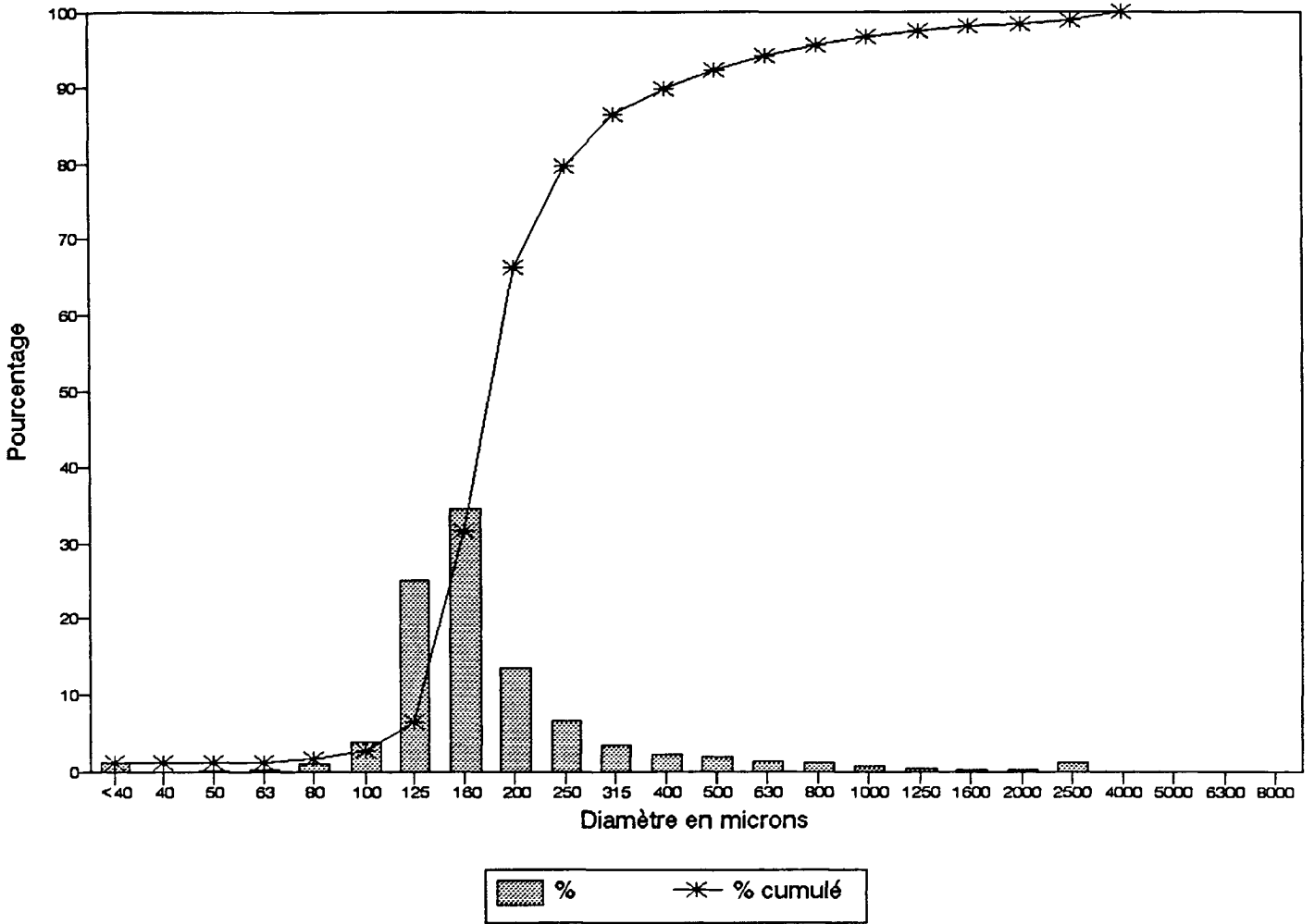


VANLEE  
éch. 13

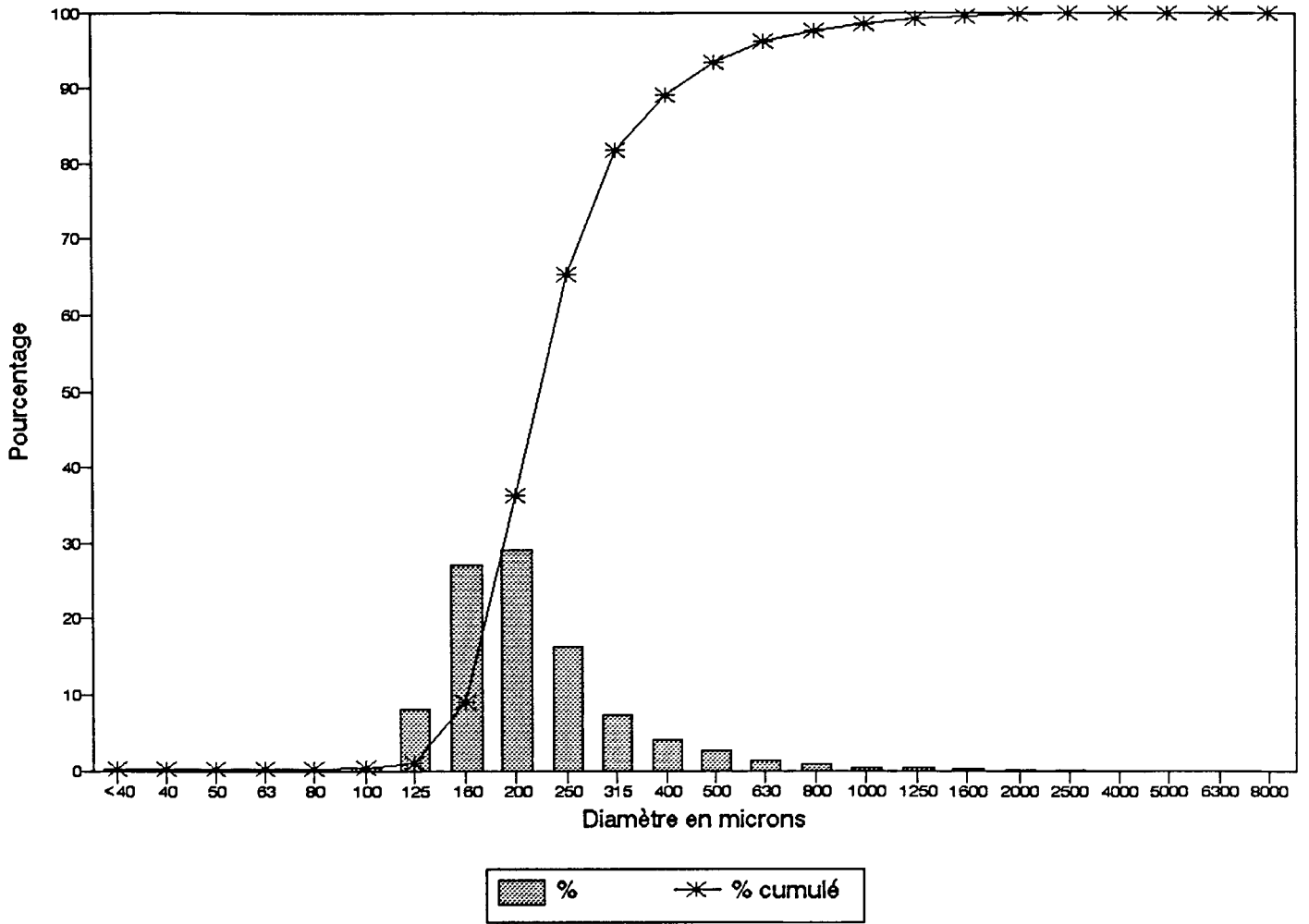




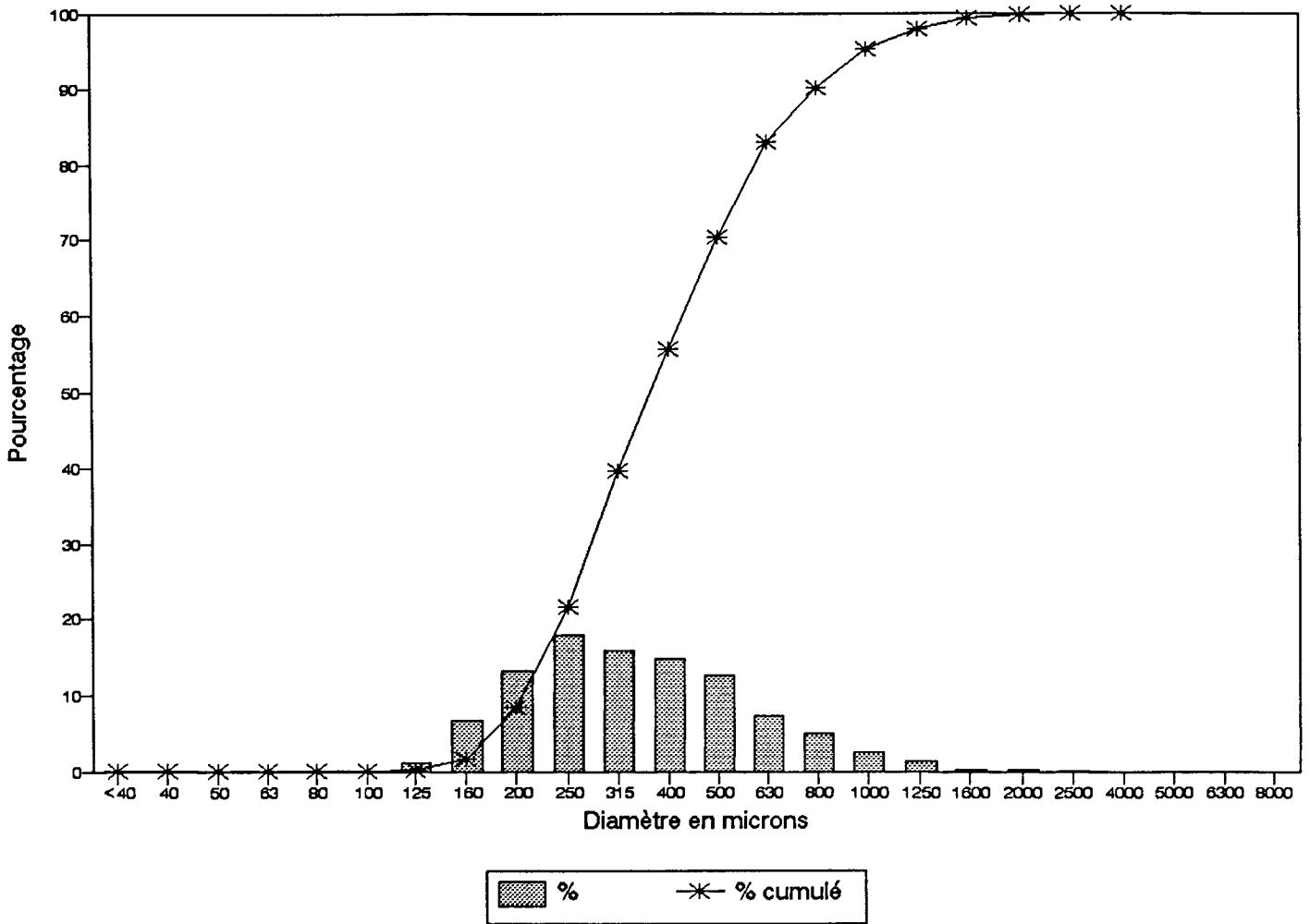
VANLEE  
éch. 14



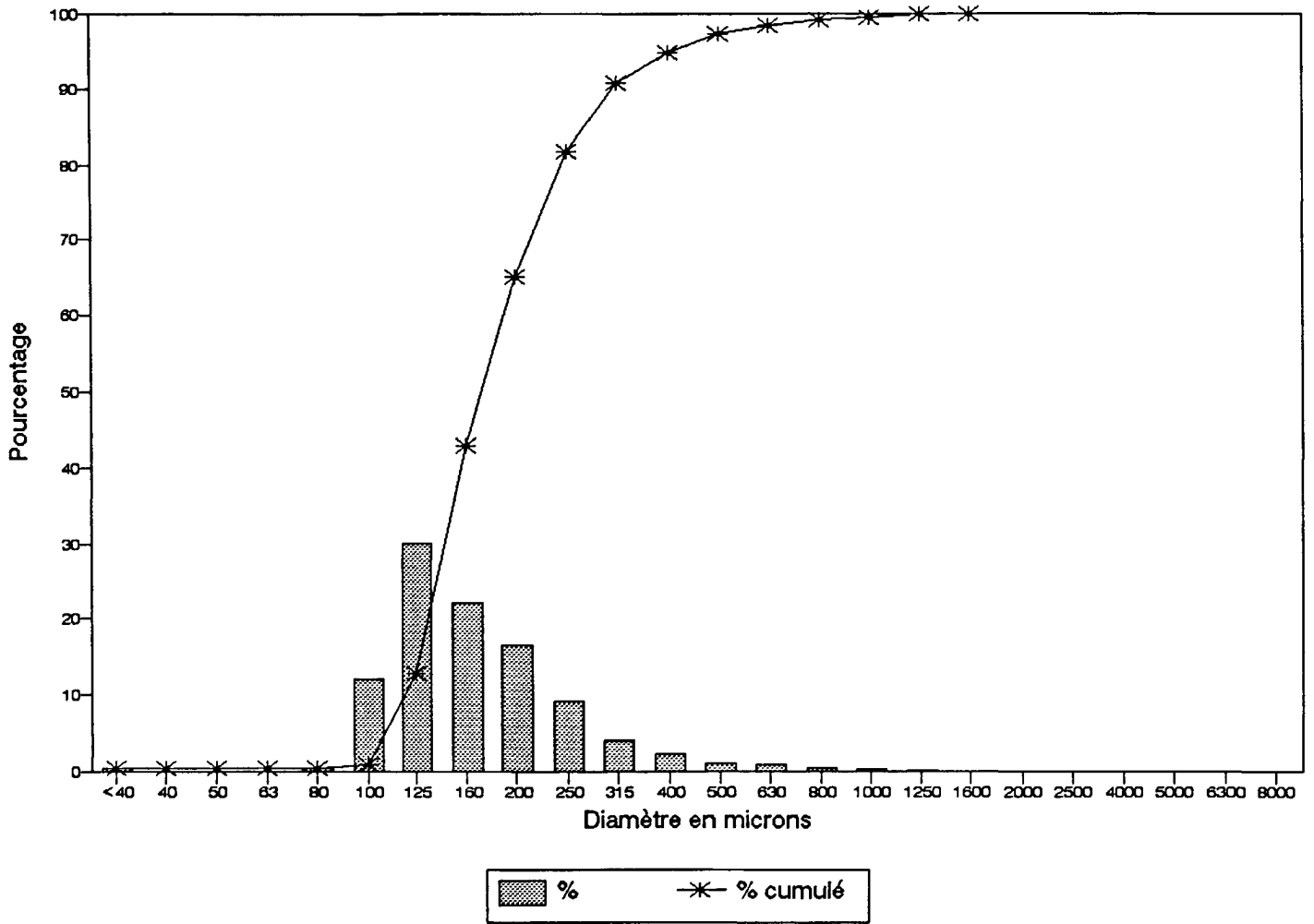
VANLEE  
éch. 15



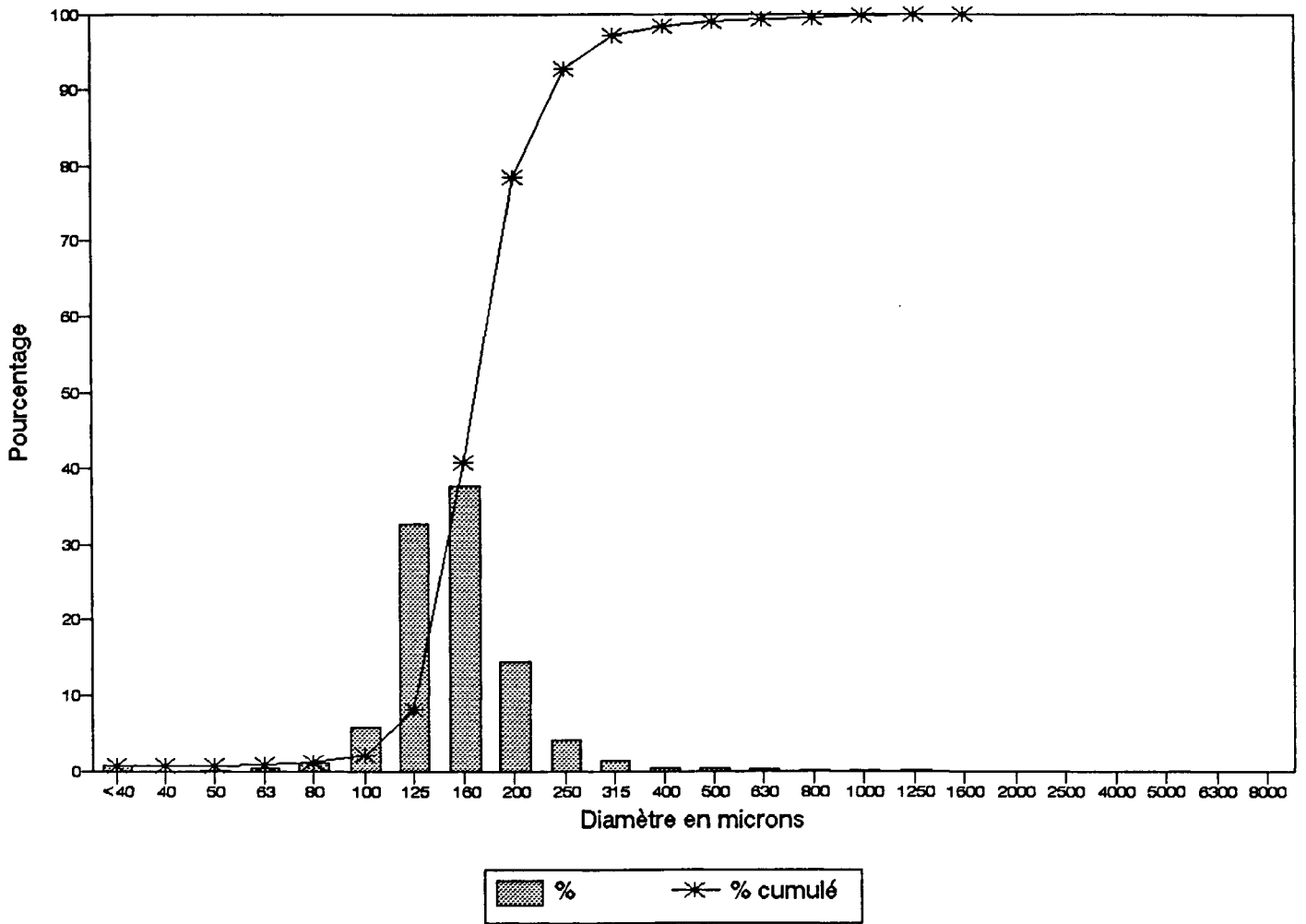
VANLEE  
éch. 16



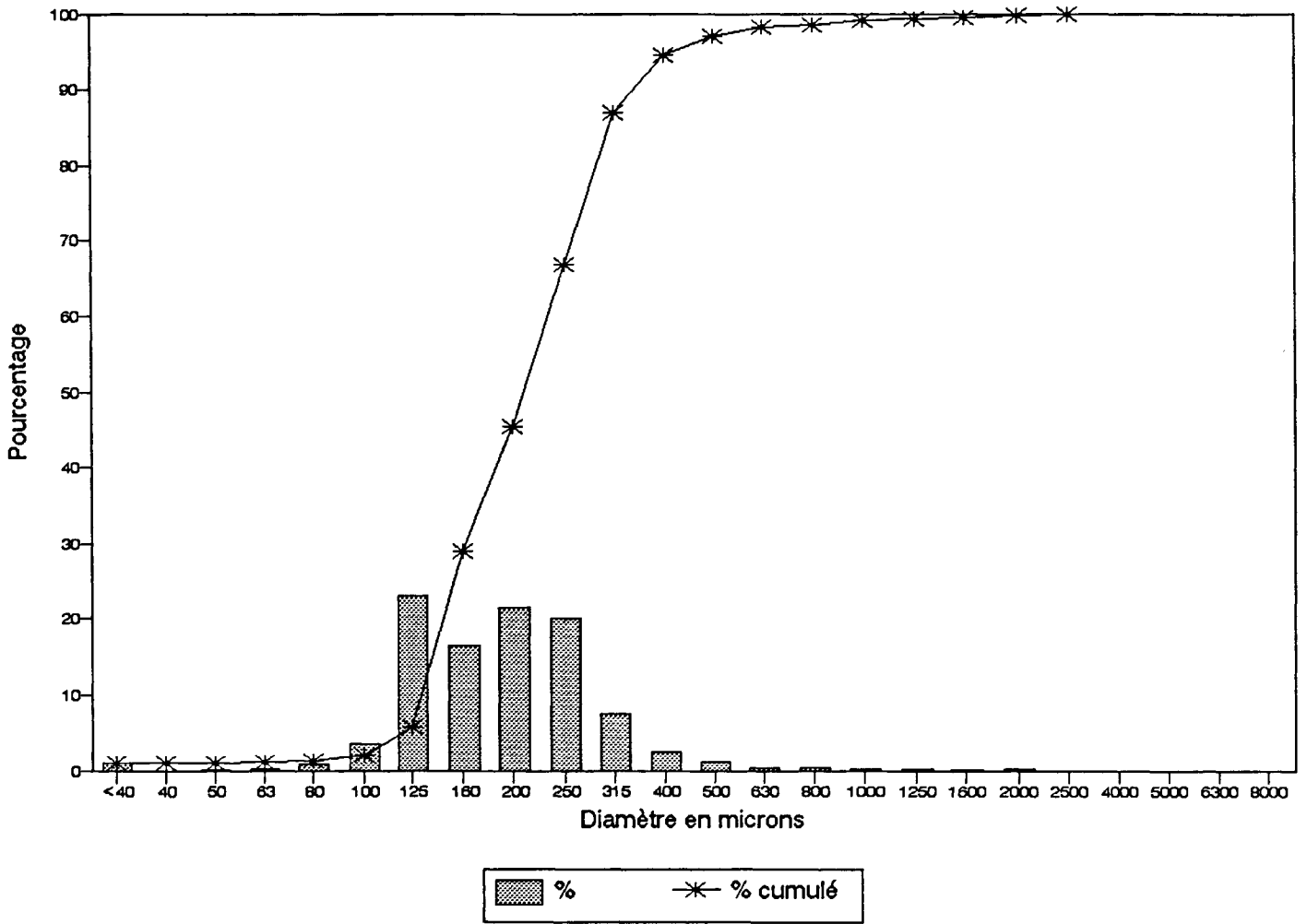
VANLEE  
éch. 17



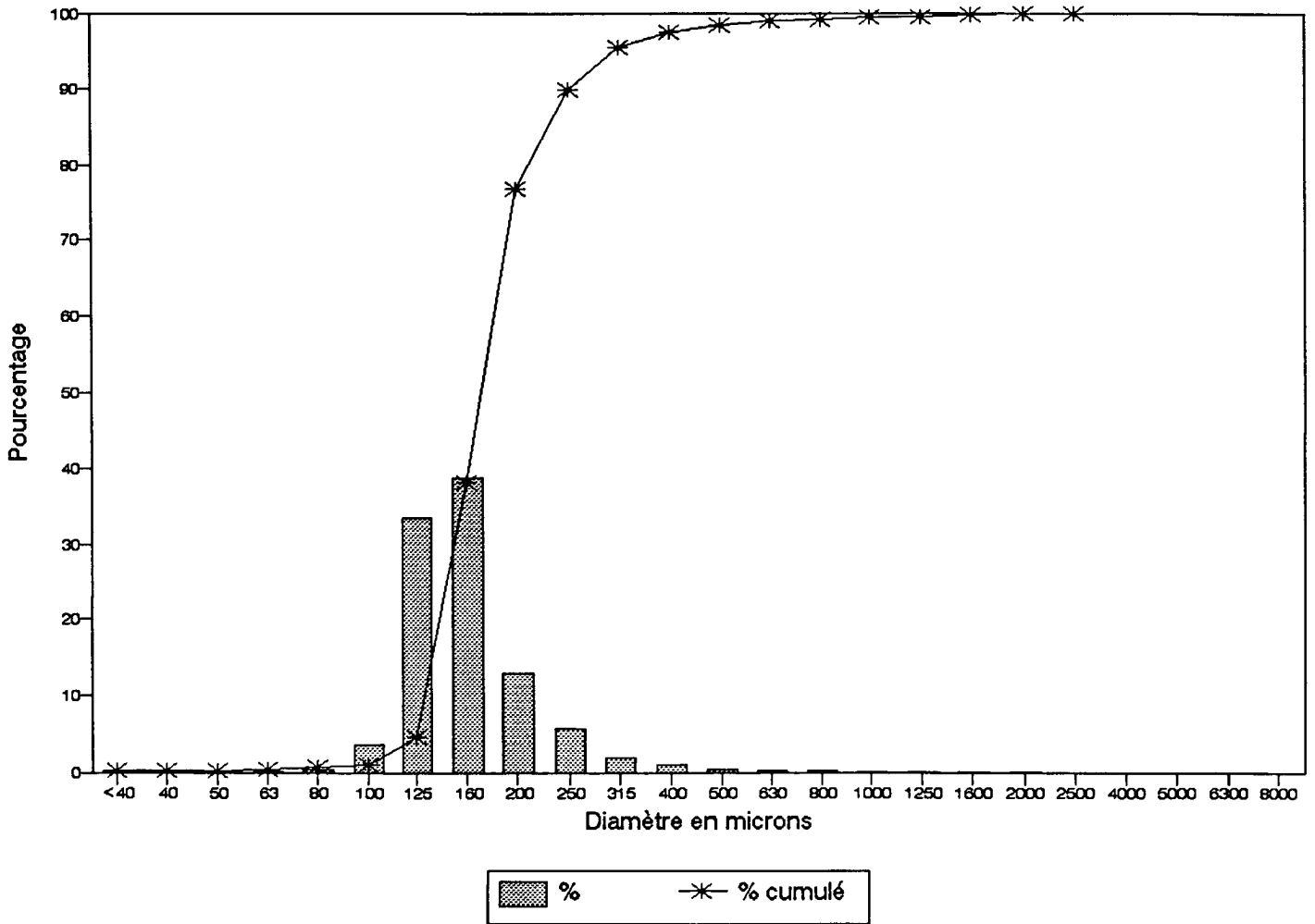
VANLEE  
éch. 18



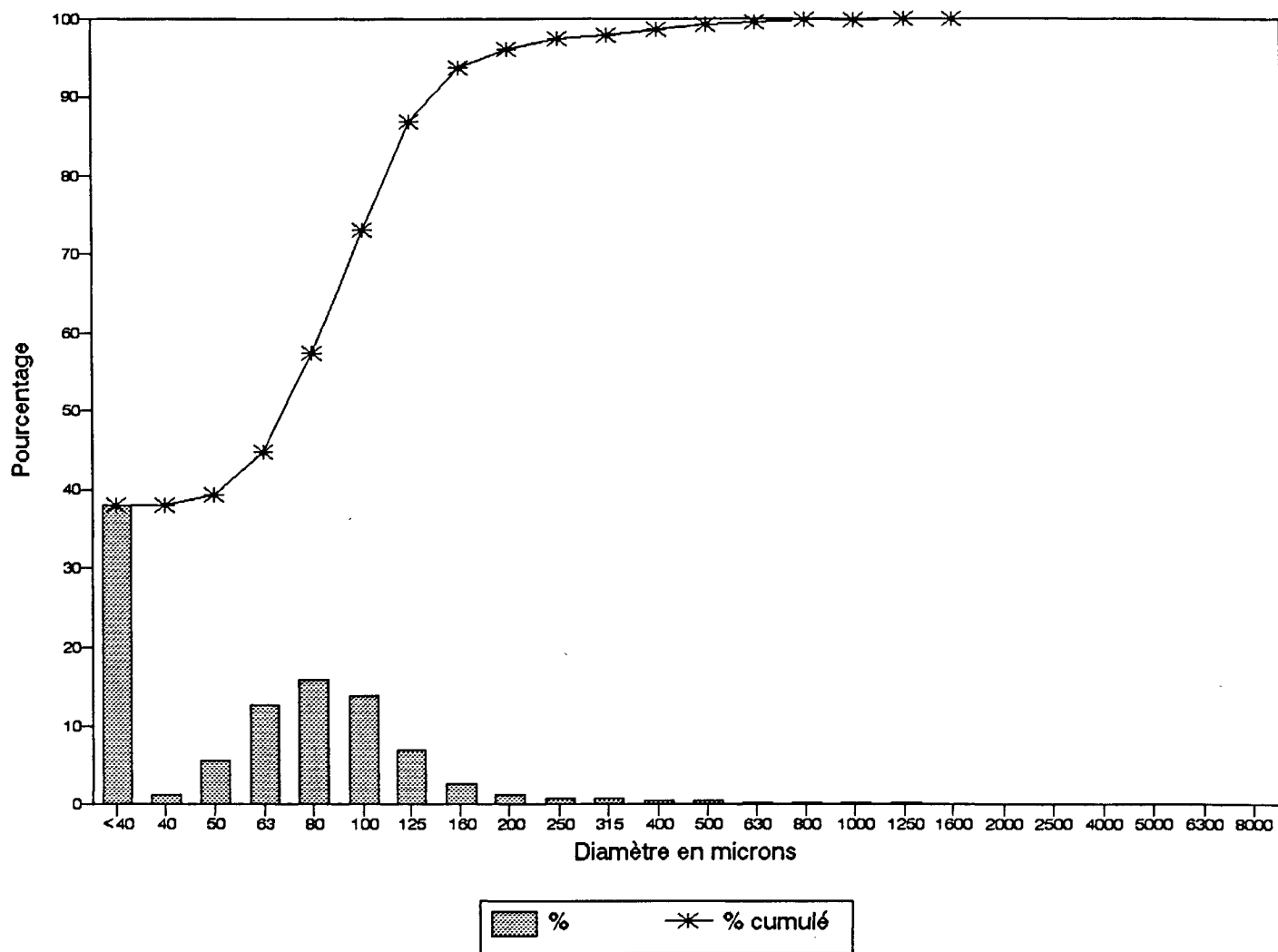
VANLEE  
éch. 19



VANLEE  
éch. 20

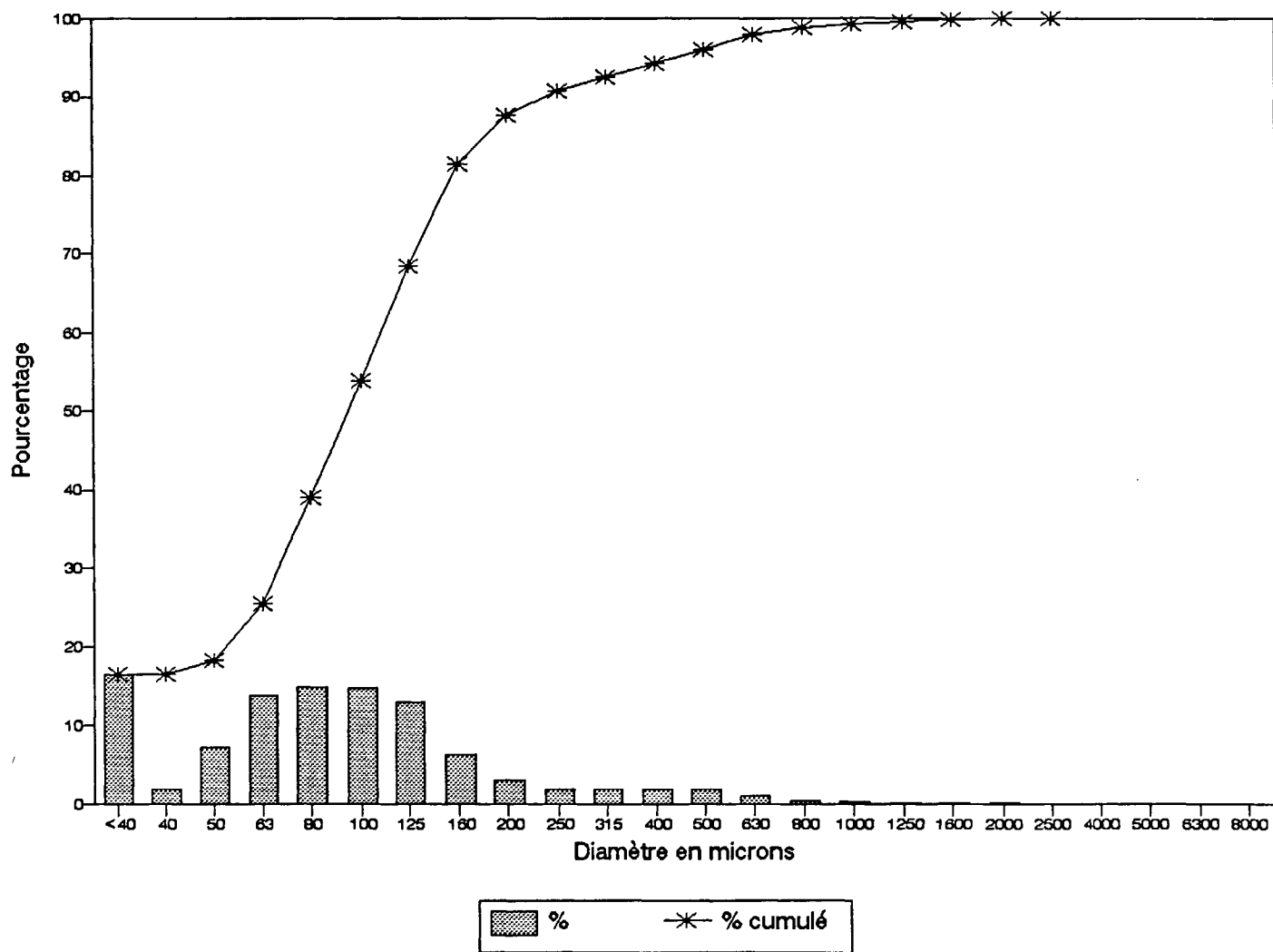


# PONT NEUF

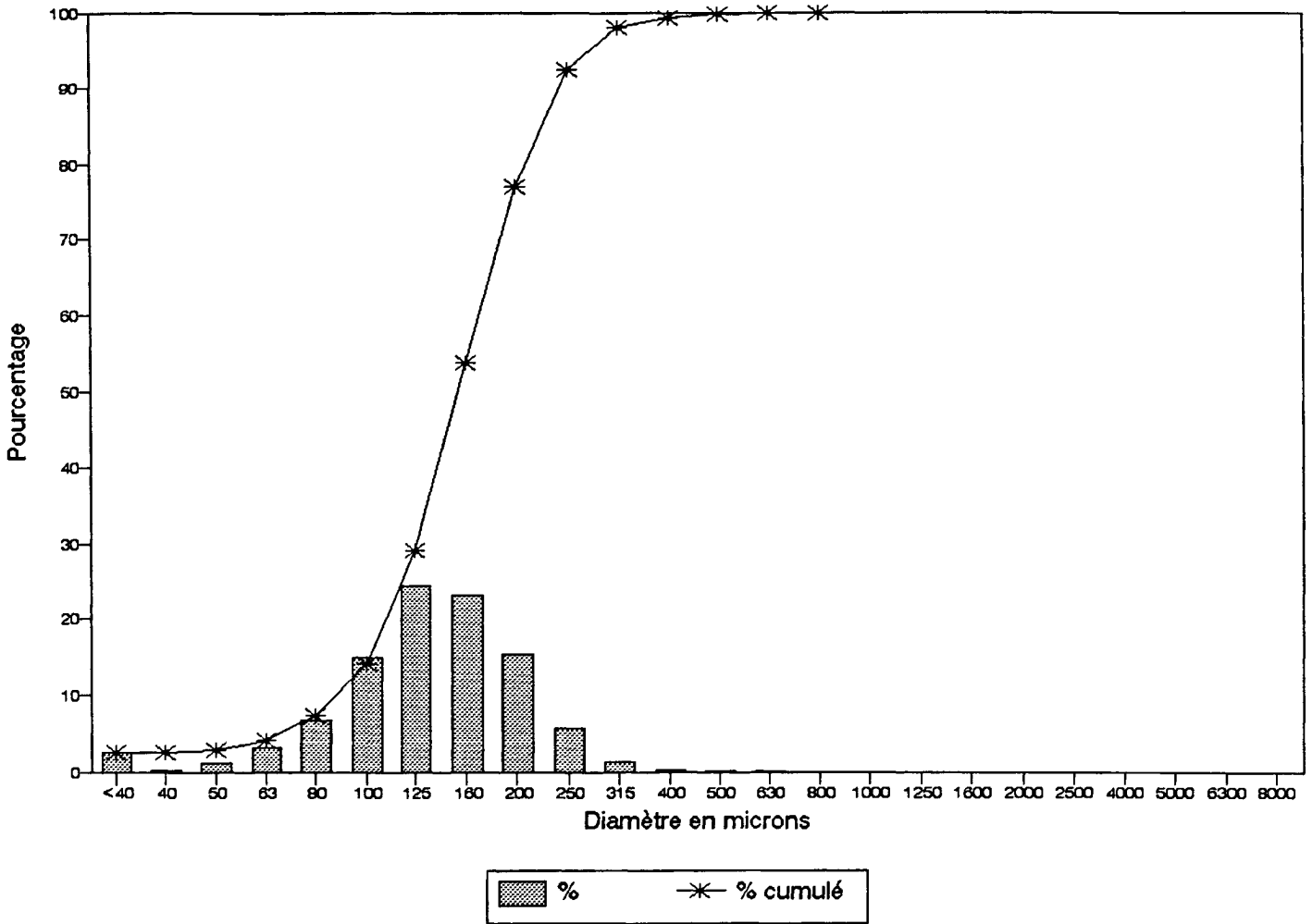




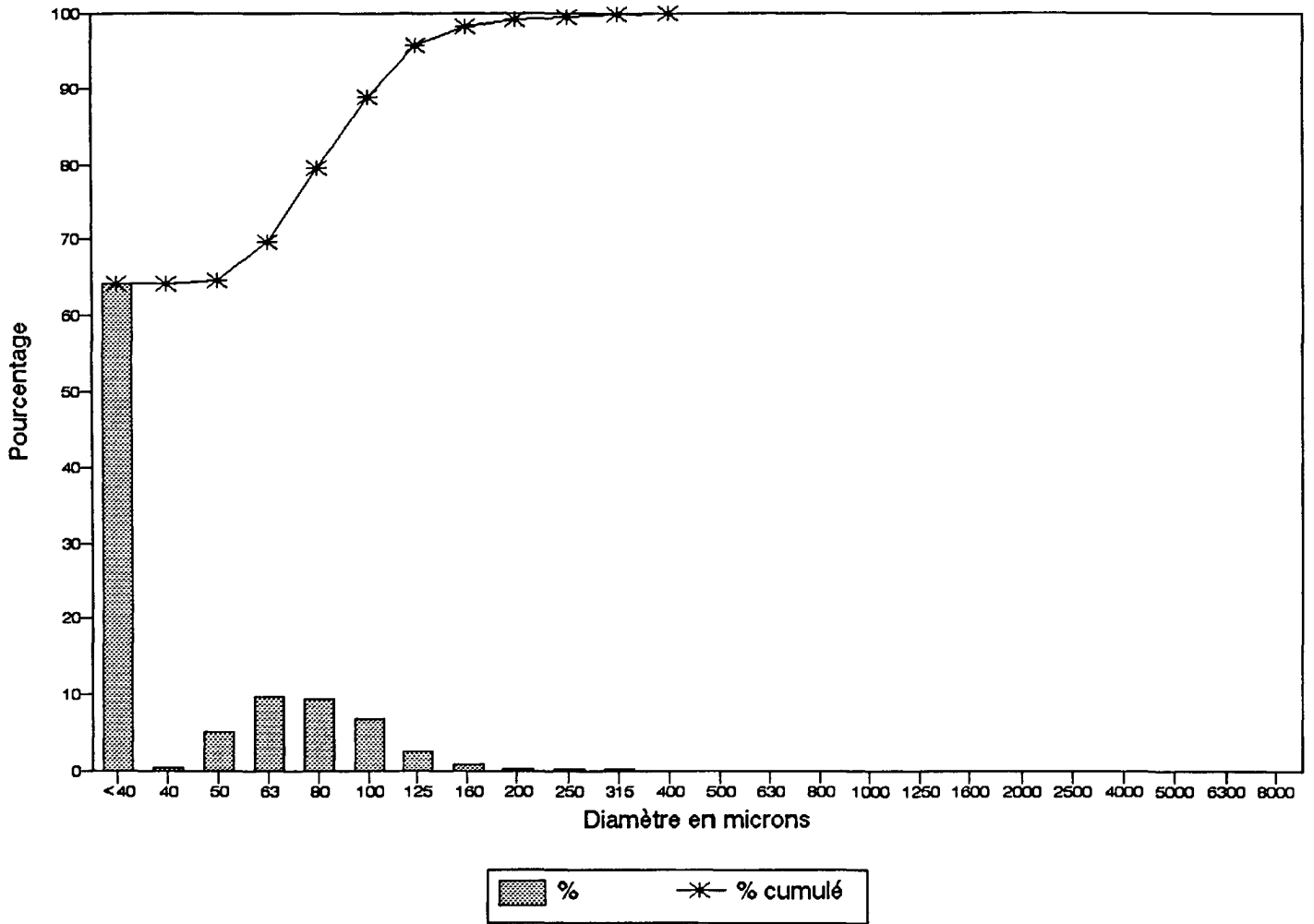
# PONT DE LA ROQUE



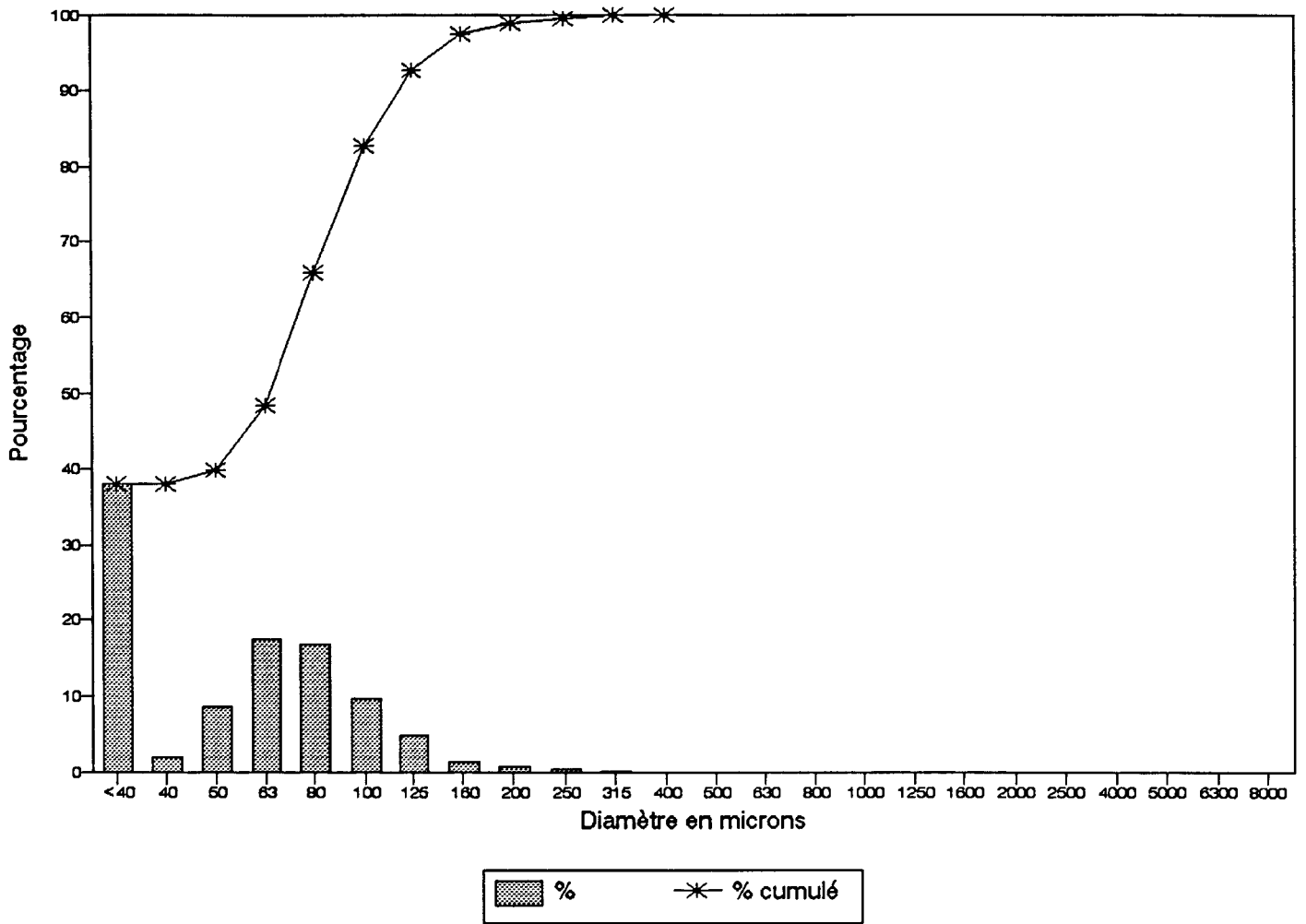
REGNEVILLE  
éch. 3



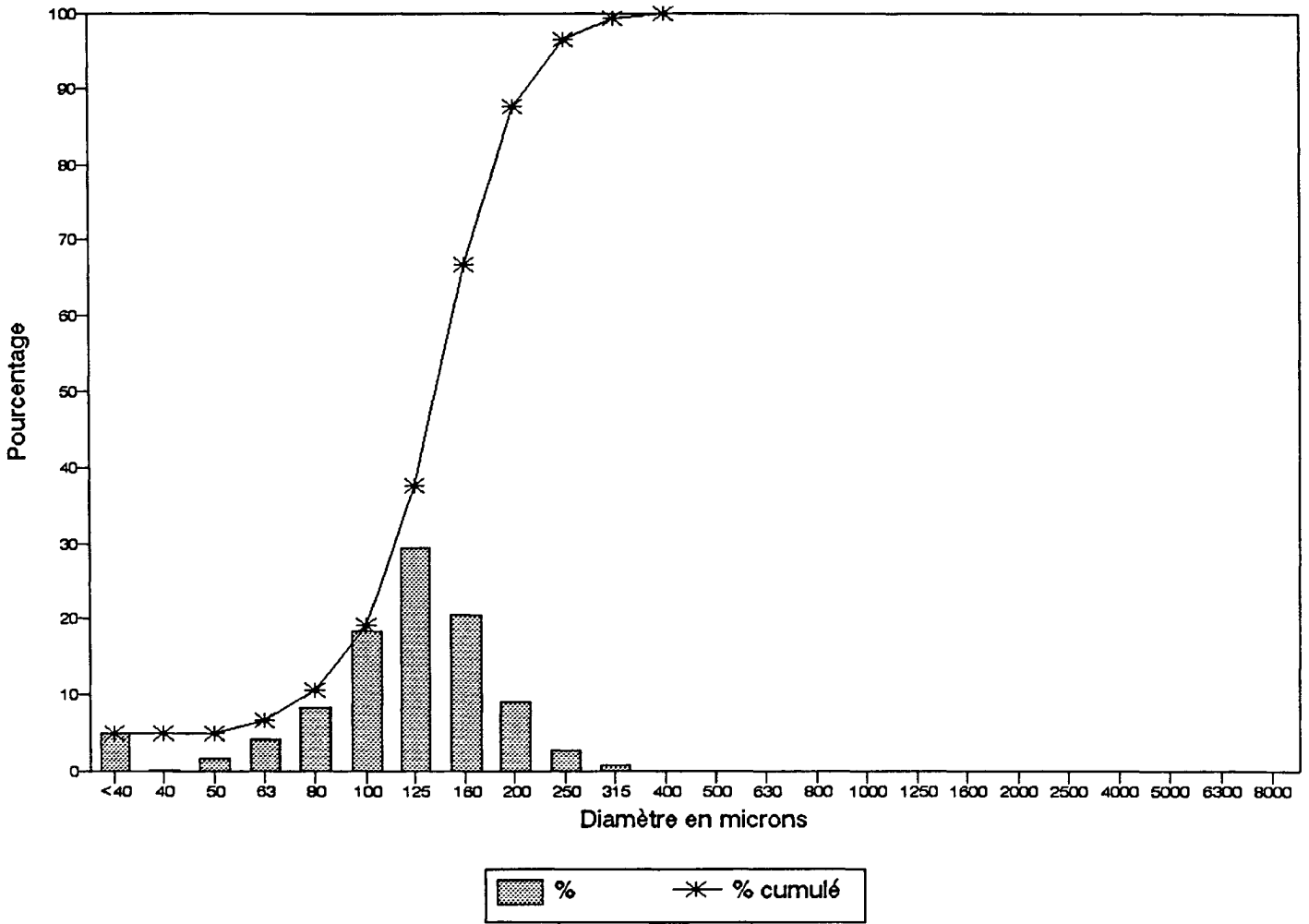
REGNEVILLE  
éch. 4



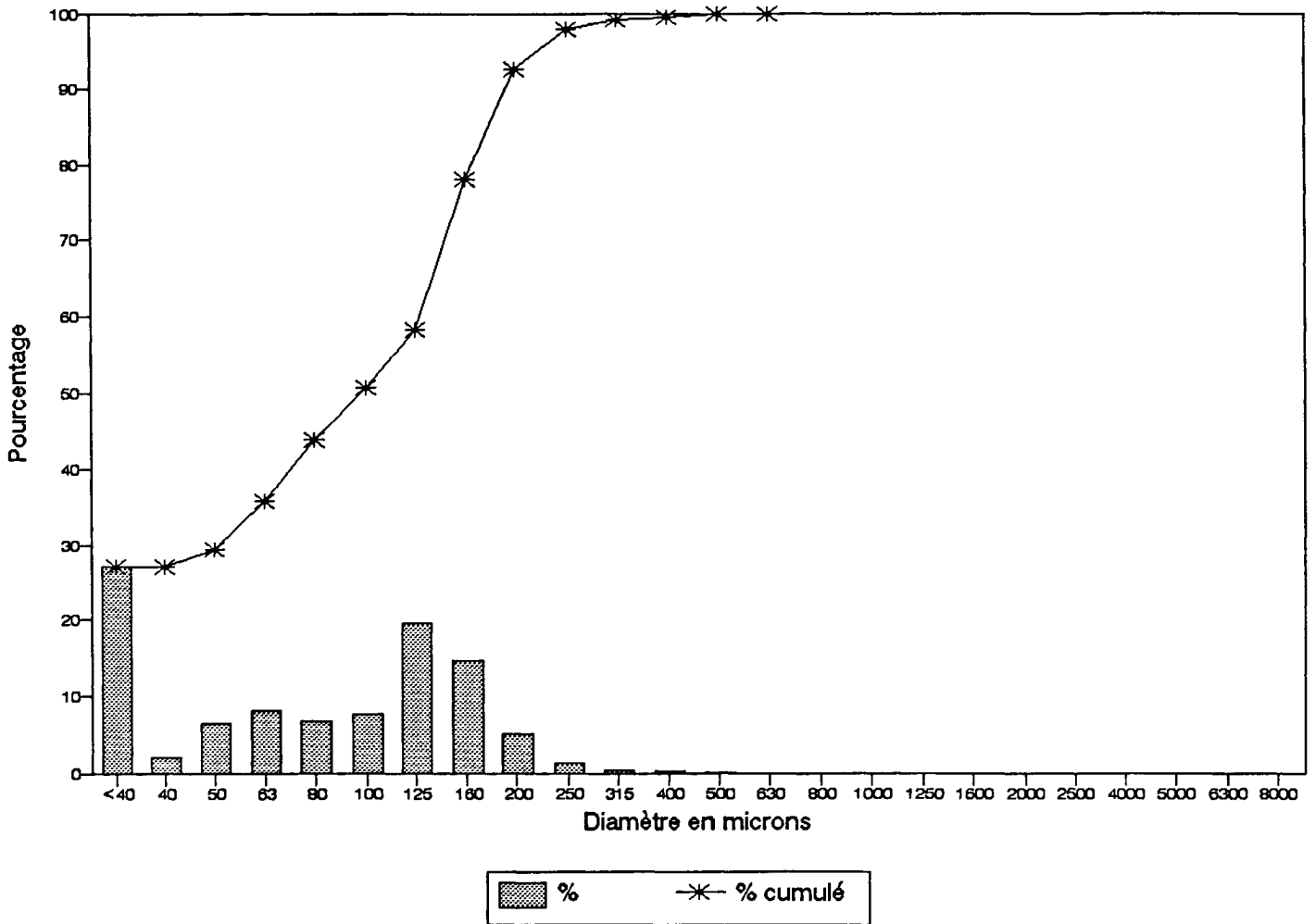
REGNEVILLE  
éch. 5 haut



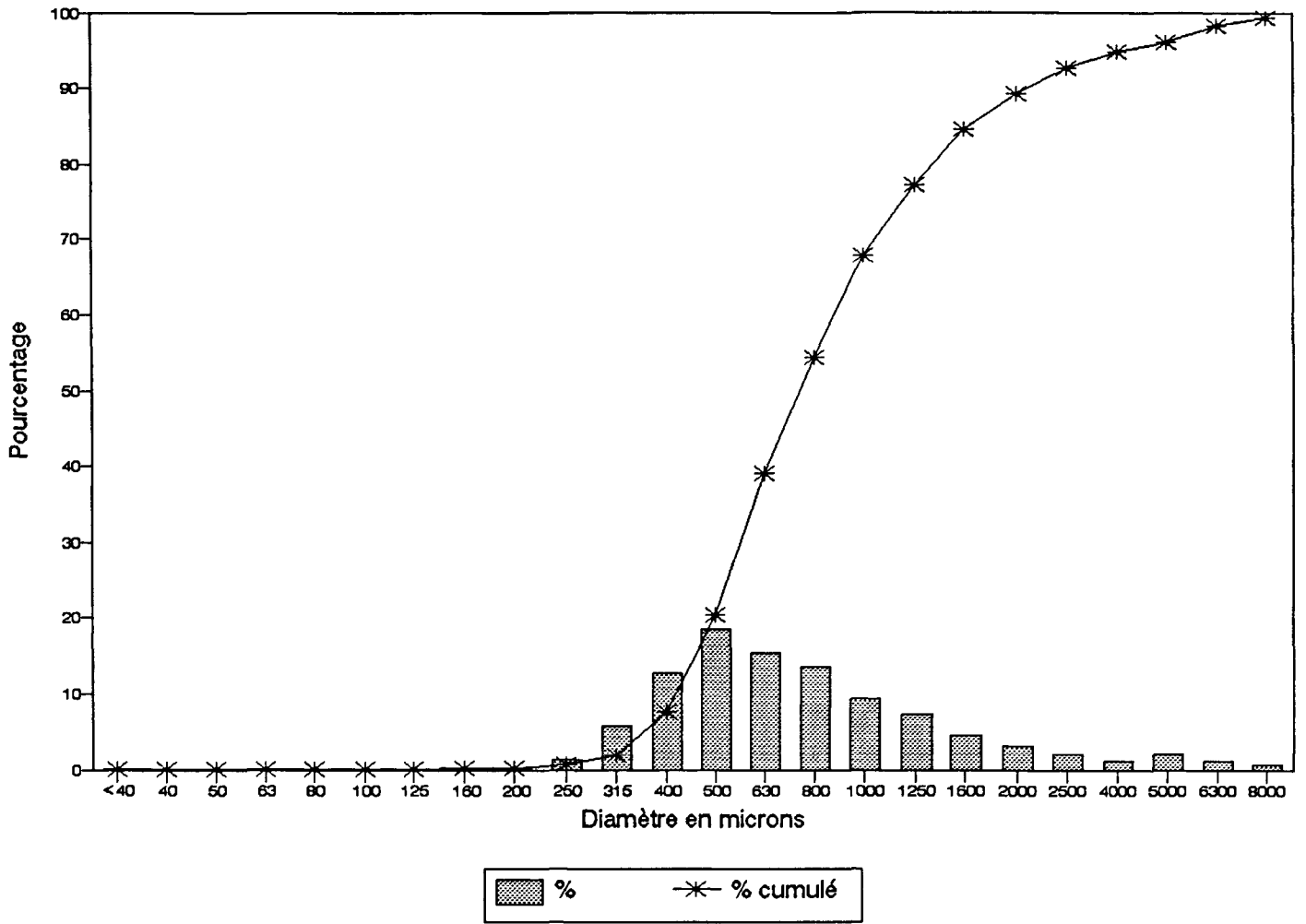
REGNEVILLE  
éch. 5 bas



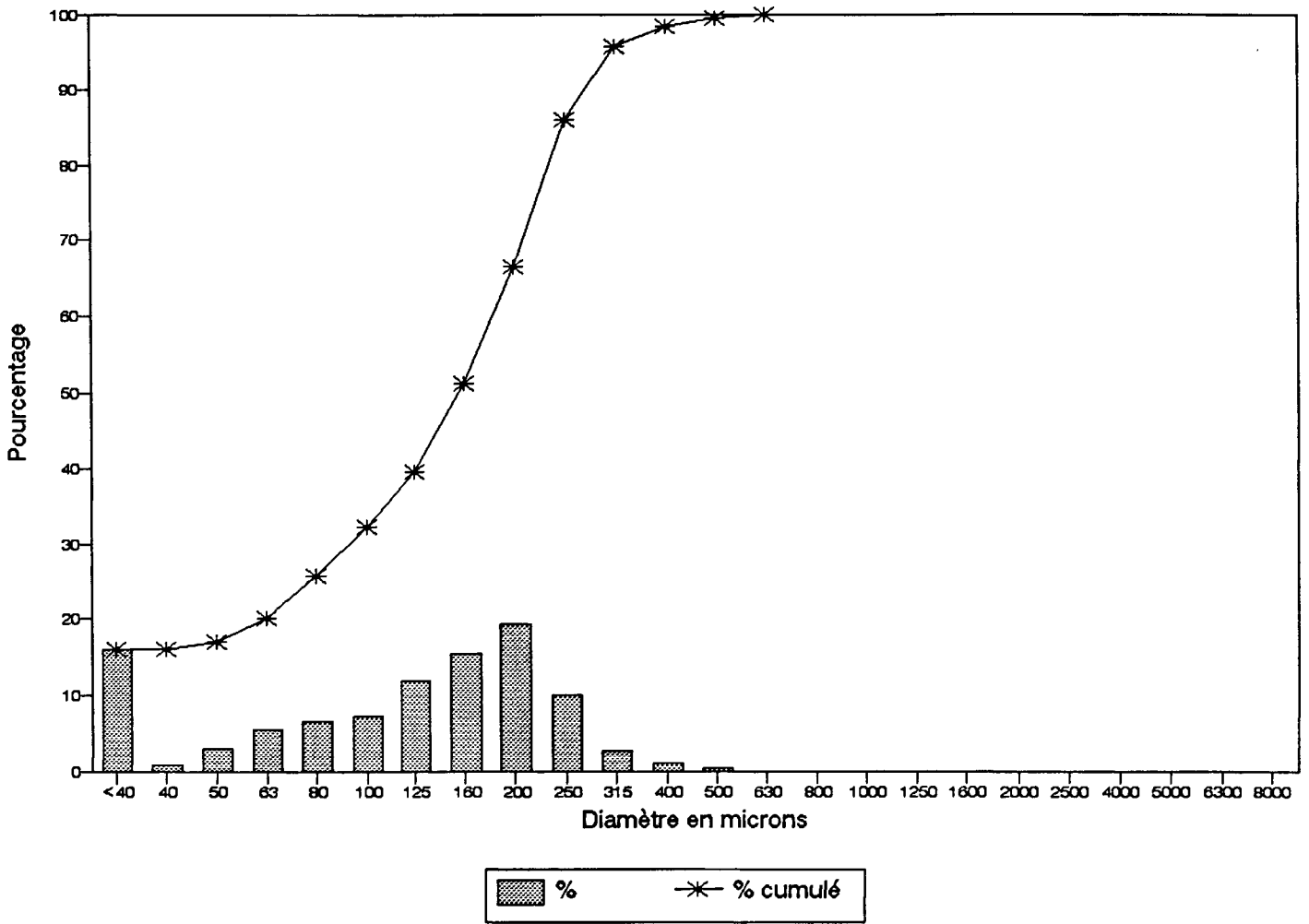
REGNEVILLE  
éch. 6



REGNEVILLE  
éch. 7



REGNEVILLE  
éch. 8





**I.F.R.E.M.E.R.**  
**Centre de BREST**

**Association**  
**"R.I.V.A.G.E.S."**

**COTE OUEST DU COTENTIN**

**HAVRES DE REGNEVILLE ET DE LA VANLEE**

**ETUDE DES SEDIMENTS**

**Rapport de Recherches**  
**Contrat n° 90 2 43 0442**

**ANNEXE N° 2**

**Courbes granulométriques de la phase sable**  
**obtenues directement au granulomètre laser**

**LABORATOIRE DE GEOMORPHOLOGIE**

**ECOLE PRATIQUE DES HAUTES ETUDES**

**15, Bd de la Mer**  
**35800 DINARD**

**Tel : 99 46 10 72**  
**Fax : 99 88 18 69**

**Responsable scientifique :**

**L.R. LAFOND**

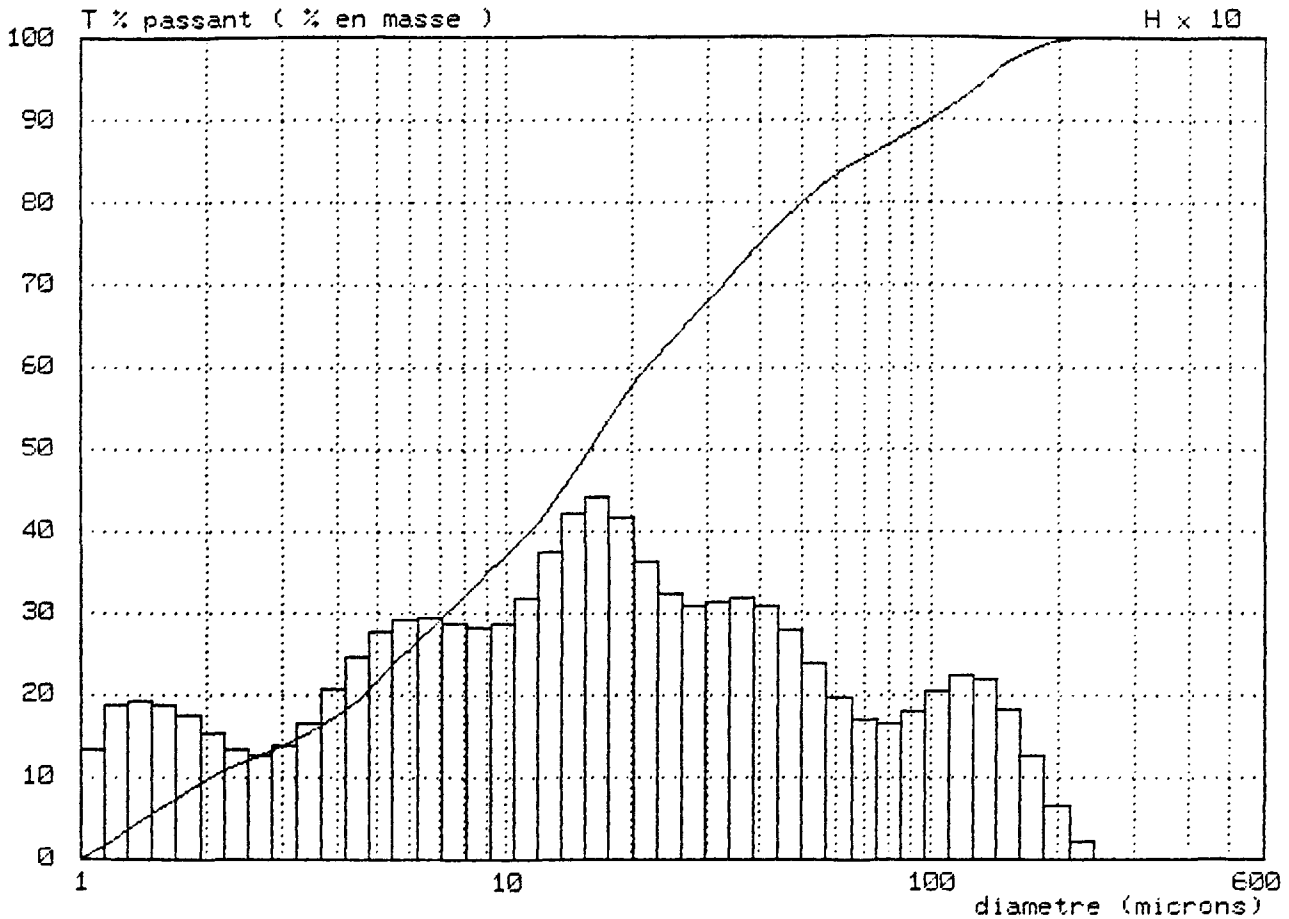
**Directeur d'Etudes à l'EPHE**

**Janvier 1992**

Echantillon : VAN 2

Resultat numero 59

Liquide Porteur : eau  
 Dispersant :  
 Duree d'ultrasons : 0 s  
 Commentaire : 6 DEC 90 PREF 500



Diametre median : 15.87 microns  
 Diametre a T = 25 % : 5.80 microns et T = 75 % : 39.93 microns

200 < Concentration < 400 : 144

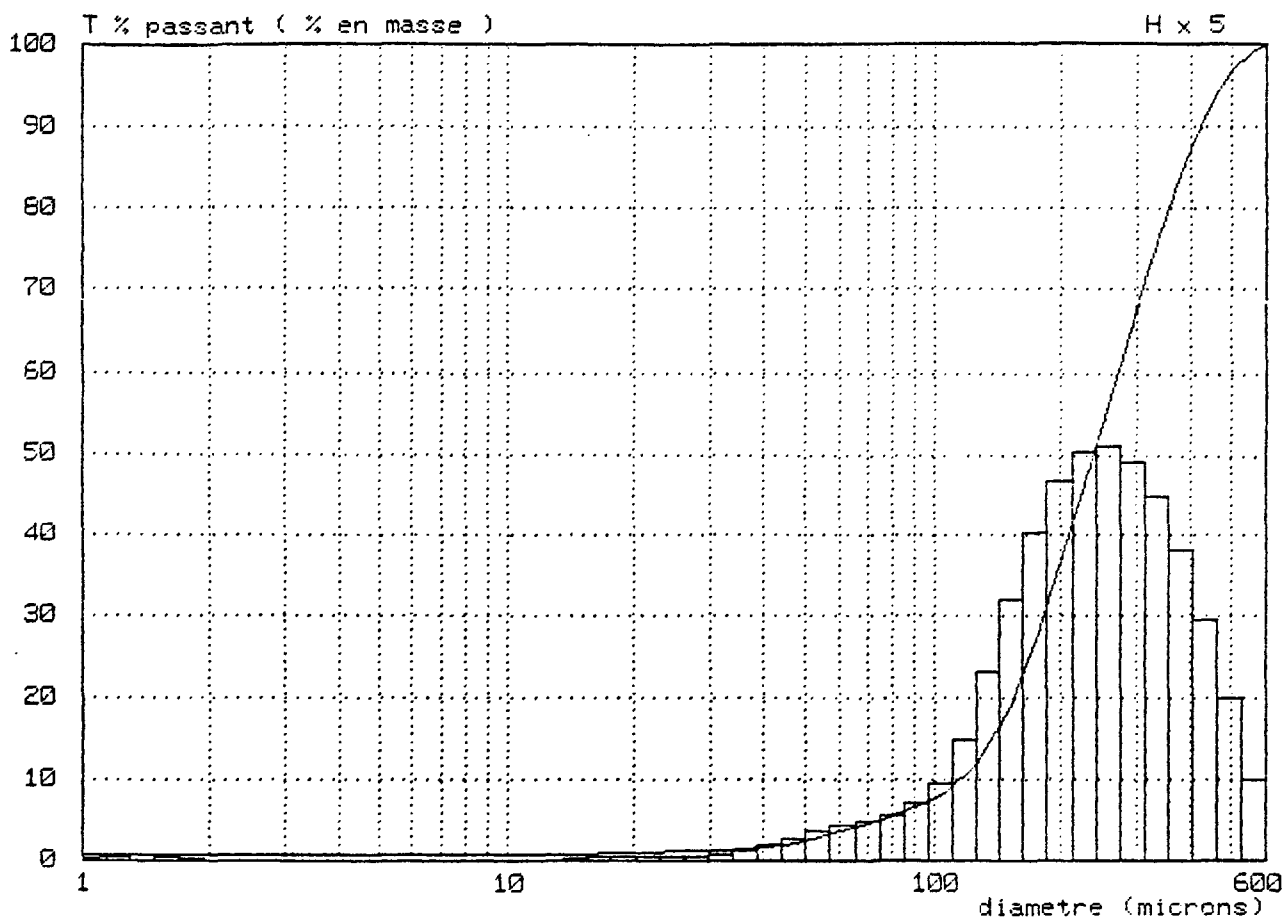
D	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.6	3.0	3.5
T%	0.0	2.4	4.7	6.7	8.4	9.8	10.8	12.5	13.8	15.5
D	4.0	4.5	5.0	5.5	6.3	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0
T%	17.4	19.5	21.7	23.8	26.9	29.3	32.2	34.7	37.0	41.2
D	15.0	18.0	20.0	22.0	25.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0
T%	48.0	54.5	57.9	60.6	63.8	66.4	69.5	72.4	75.0	77.8
D	50.0	56.0	63.0	75.0	90.0	106.0	125.0	150.0	175.0	200.0
T%	80.1	82.2	84.1	86.3	88.5	90.9	93.8	97.0	98.9	99.8
D	225.0	250.0	280.0	315.0	355.0	400.0	450.0	500.0	560.0	600.0
T%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL  
 societe : IFREMER a : CENTRE DE BREST  
 le : 11/12/90 13:42:09

Echantillon : VAN 3

Resultat numero 62

Liquide Porteur : eau  
 Dispersant :  
 Duree d'ultrasons : 0 s  
 Commentaire : 6 DEC 90 PREF 500



Diametre median : 237.86 microns  
 Diametre a T = 25 % : 168.51 microns et T = 75 % : 329.31 microns

200 < Concentration < 400 : 143

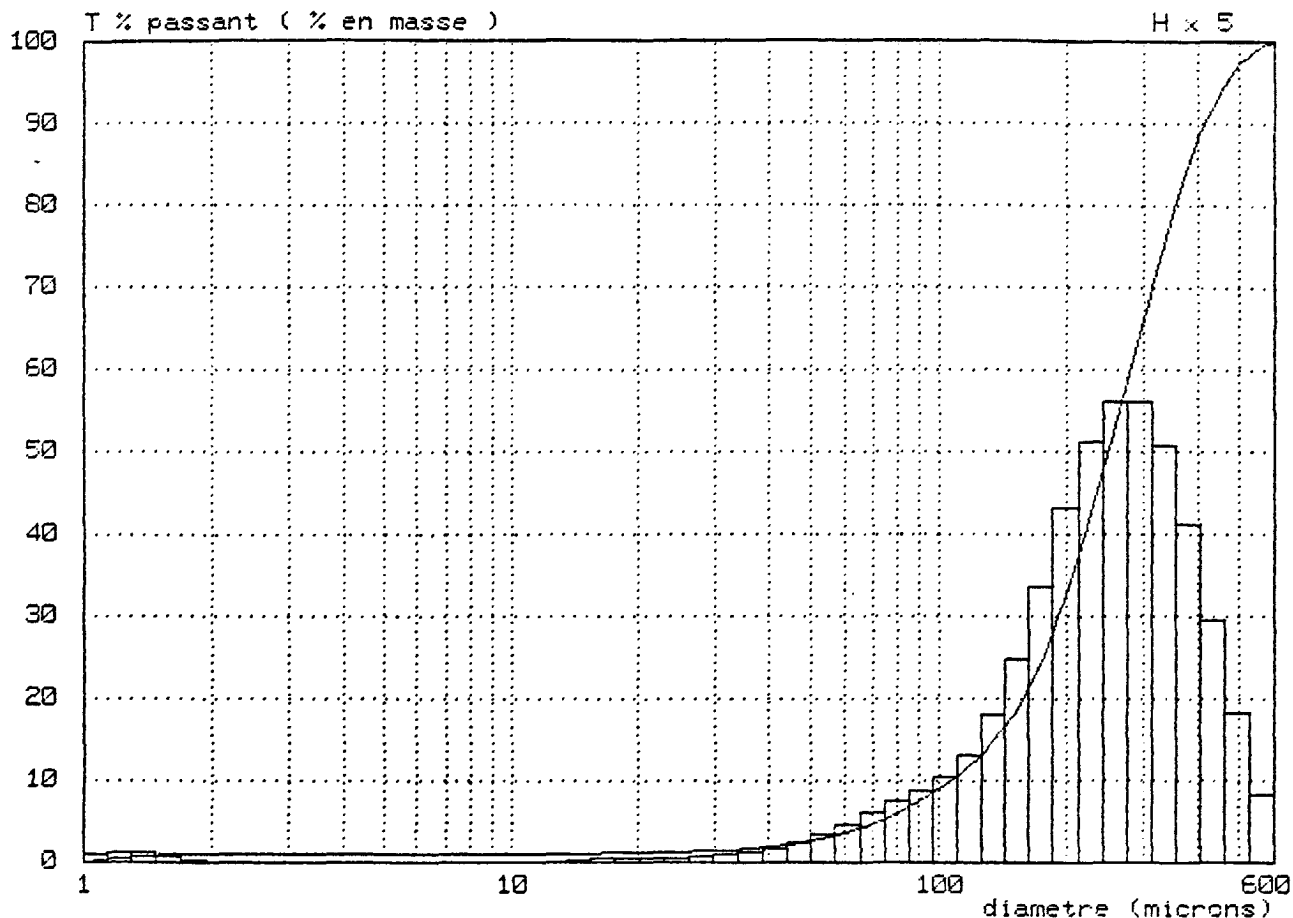
D	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.6	3.0	3.5
T%	0.2	0.4	0.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
D	4.0	4.5	5.0	5.5	6.3	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0
T%	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
D	15.0	18.0	20.0	22.0	25.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0
T%	0.7	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	2.0
D	50.0	56.0	63.0	75.0	90.0	106.0	125.0	150.0	175.0	200.0
T%	2.4	3.0	3.7	5.0	6.6	8.5	11.8	18.5	27.1	36.4
D	225.0	250.0	280.0	315.0	355.0	400.0	450.0	500.0	560.0	600.0
T%	45.6	54.0	63.0	71.9	80.2	87.4	93.1	96.9	99.3	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL  
 societe : IFREMER a : CENTRE DE BREST  
 le : 11/12/90 14:16:59

Echantillon : VAN 4

Resultat numero 47

Liquide Porteur : eau  
 Dispersant :  
 Duree d'ultrasons : 0 s  
 Commentaire : 6 DEC 90 PREF 500



Diametre median : 248.55 microns  
 Diametre a T = 25 % : 176.02 microns et T = 75 % : 331.53 microns

200 < Concentration < 400 : 138

D	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.6	3.0	3.5
T%	0.0	0.4	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
D	4.0	4.5	5.0	5.5	6.3	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0
T%	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
D	15.0	18.0	20.0	22.0	25.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0
T%	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.1
D	50.0	56.0	63.0	75.0	90.0	106.0	125.0	150.0	175.0	200.0
T%	2.5	3.1	3.8	5.4	7.5	9.9	13.0	18.0	24.6	32.8
D	225.0	250.0	280.0	315.0	355.0	400.0	450.0	500.0	560.0	600.0
T%	41.6	50.5	60.6	70.9	80.4	88.2	94.0	97.4	99.5	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL  
 societe : IFREMER a : CENTRE DE BREST  
 le : 11/12/90 09:41:34

Echantillon : VAN 5

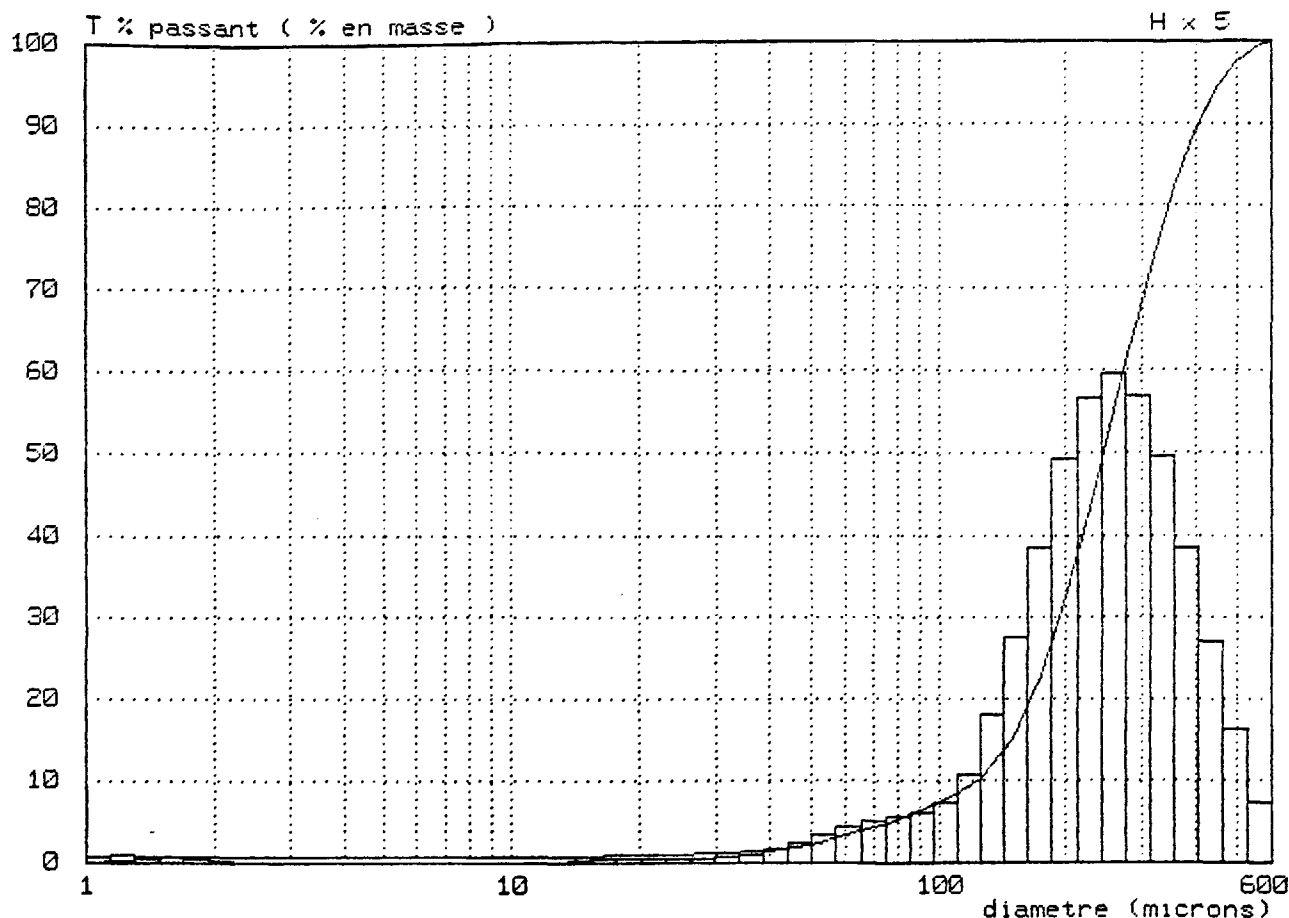
Resultat numero 37

Liquide Porteur : eau

Dispersant :

Duree d'ultrasons : 0 s

Commentaire : 6 DEC 90 PREF 500



Diametre median : 244.50 microns

Diametre a T = 25 % : 180.40 microns et T = 75 % : 323.18 microns

200 < Concentration < 400 : 131

D	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.6	3.0	3.5
T%	0.0	0.2	0.4	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
D	4.0	4.5	5.0	5.5	6.3	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0
T%	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
D	15.0	18.0	20.0	22.0	25.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0
T%	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.8
D	50.0	56.0	63.0	75.0	90.0	106.0	125.0	150.0	175.0	200.0
T%	2.2	2.7	3.5	4.8	6.3	7.9	10.2	15.1	22.8	32.3
D	225.0	250.0	280.0	315.0	355.0	400.0	450.0	500.0	560.0	600.0
T%	42.3	52.1	62.6	73.0	82.2	89.5	94.7	97.7	99.5	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL

societe : IFREMER

a : CENTRE DE BREST

le : 10/12/90

16:36:15

Echantillon : VAN 6

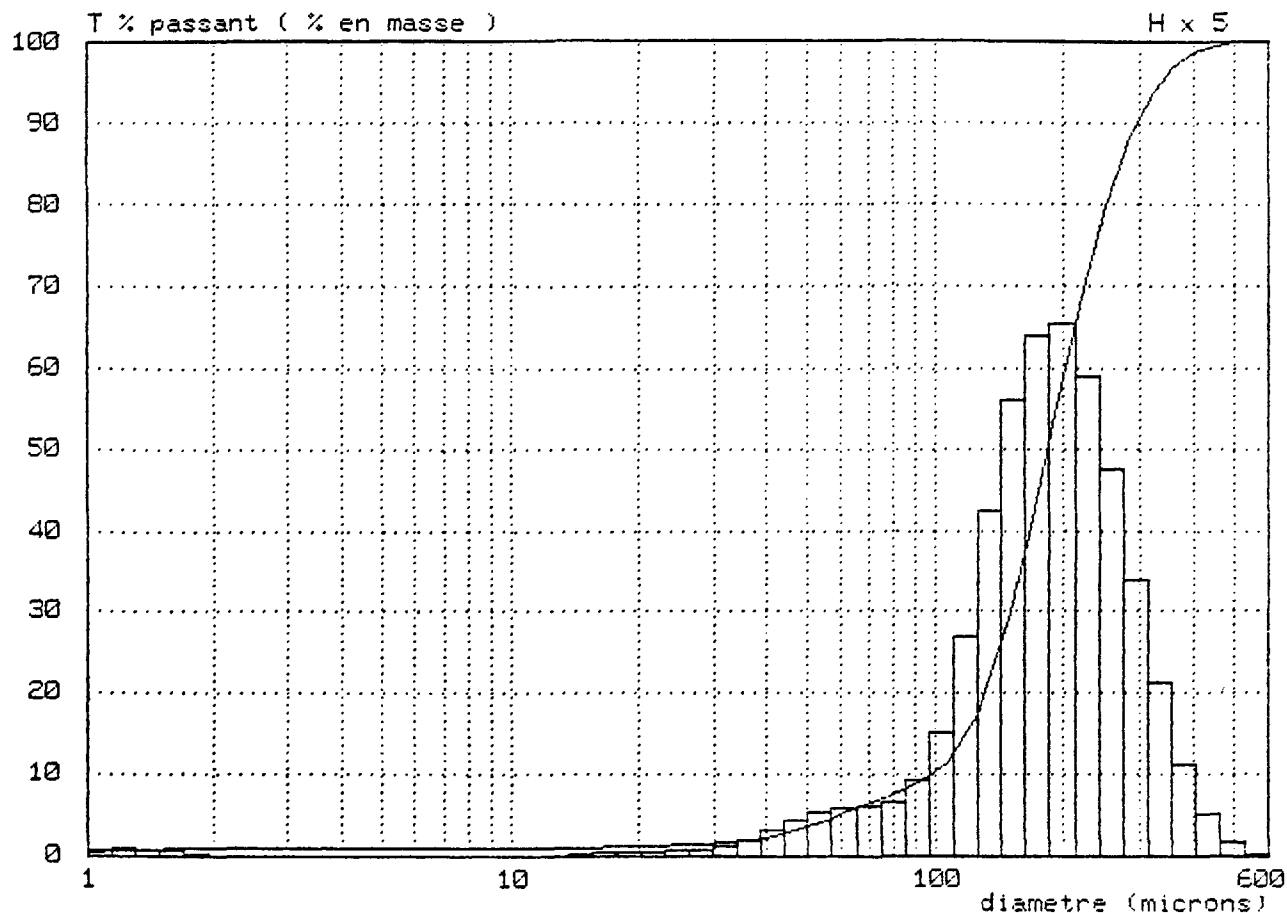
Resultat numero 52

Liquide Porteur : eau

Dispersant :

Duree d'ultrasons : 0 s

Commentaire : 6 DEC 90 PREF 500



Diametre median : 183.78 microns

Diametre a T = 25 % : 139.90 microns et T = 75 % : 236.55 microns

200 < Concentration < 400 : 173

D	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.6	3.0	3.5
T%	0.3	0.5	0.7	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
D	4.0	4.5	5.0	5.5	6.3	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0
T%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
D	15.0	18.0	20.0	22.0	25.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0
T%	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.2	2.8
D	50.0	56.0	63.0	75.0	90.0	106.0	125.0	150.0	175.0	200.0
T%	3.5	4.4	5.5	7.1	8.7	11.3	17.3	29.8	44.8	59.0
D	225.0	250.0	280.0	315.0	355.0	400.0	450.0	500.0	560.0	600.0
T%	70.7	79.7	87.5	93.2	96.8	98.8	99.7	99.9	100.0	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL

societe : IFREMER

a : CENTRE DE BREST

le : 11/12/90 11:00:09

Echantillon : VAN 7

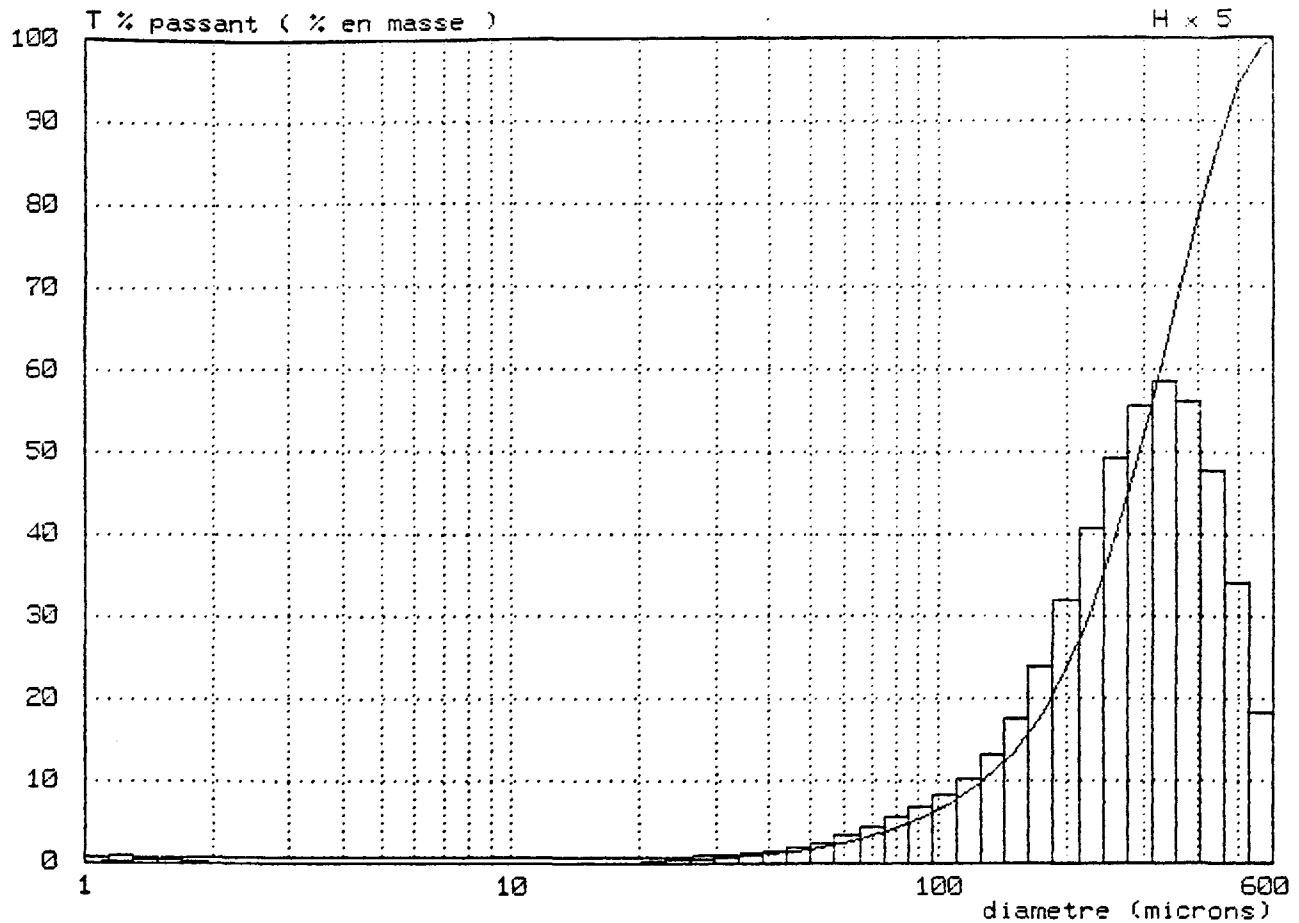
Resultat numero 45

Liquide Porteur : eau

Dispersant :

Duree d'ultrasons : 0 s

Commentaire : 6 DEC 90 PREF 500



Diametre median : 291.48 microns

Diametre a T = 25 % : 204.93 microns et T = 75 % : 384.74 microns

200 < Concentration < 400 : 112

D	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.6	3.0	3.5
T%	0.0	0.3	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
D	4.0	4.5	5.0	5.5	6.3	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0
T%	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
D	15.0	18.0	20.0	22.0	25.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0
T%	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
D	50.0	56.0	63.0	75.0	90.0	106.0	125.0	150.0	175.0	200.0
T%	1.7	2.1	2.6	3.7	5.4	7.3	9.7	13.3	17.9	23.6
D	225.0	250.0	280.0	315.0	355.0	400.0	450.0	500.0	560.0	600.0
T%	30.3	37.5	46.5	56.8	67.8	78.5	87.8	94.3	98.8	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL

societe : IFREMER

a : CENTRE DE BREST

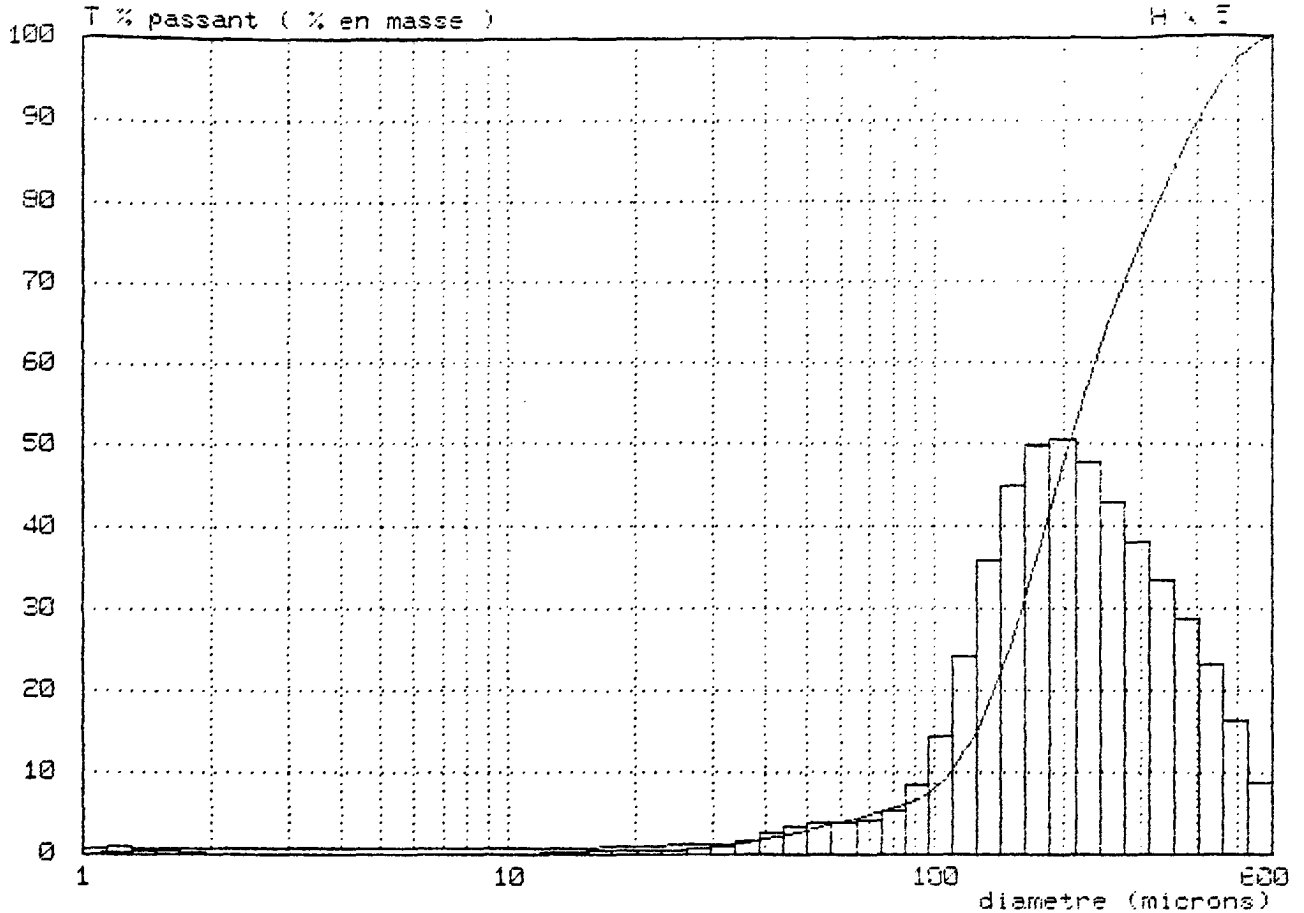
le : 11/12/90

09:19:09

Échantillon : VAN 8

Resultat : 11/12/90

Liquide Porteur : eau  
 Dispersant :  
 Duree d'ultrasons : 0 s  
 Commentaire : 6 DEC 90 PREF 500



Diametre median : 205.71 microns  
 Diametre a T = 25 % : 149.05 microns et T = 75 % : 297.44 microns

200 < Concentration < 400 : 122

D	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	3.5
T%	0.0	0.2	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
D	4.0	4.5	5.0	5.5	6.3	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0
T%	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
D	15.0	18.0	20.0	22.0	25.0	28.0	32.0	35.0	40.0	45.0
T%	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4	1.8	2.3
D	50.0	56.0	63.0	75.0	90.0	106.0	125.0	150.0	175.0	200.0
T%	2.8	3.5	4.2	5.2	6.5	9.2	14.7	25.4	37.1	47.9
D	225.0	250.0	280.0	315.0	355.0	400.0	450.0	520.0	560.0	600.0
T%	56.9	64.3	71.6	78.3	84.3	89.7	94.2	97.3	99.4	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL  
 societe : IFREMER a : CENTRE DE BREST  
 le : 11/12/90 15:14:50



Echantillon : VAN 9

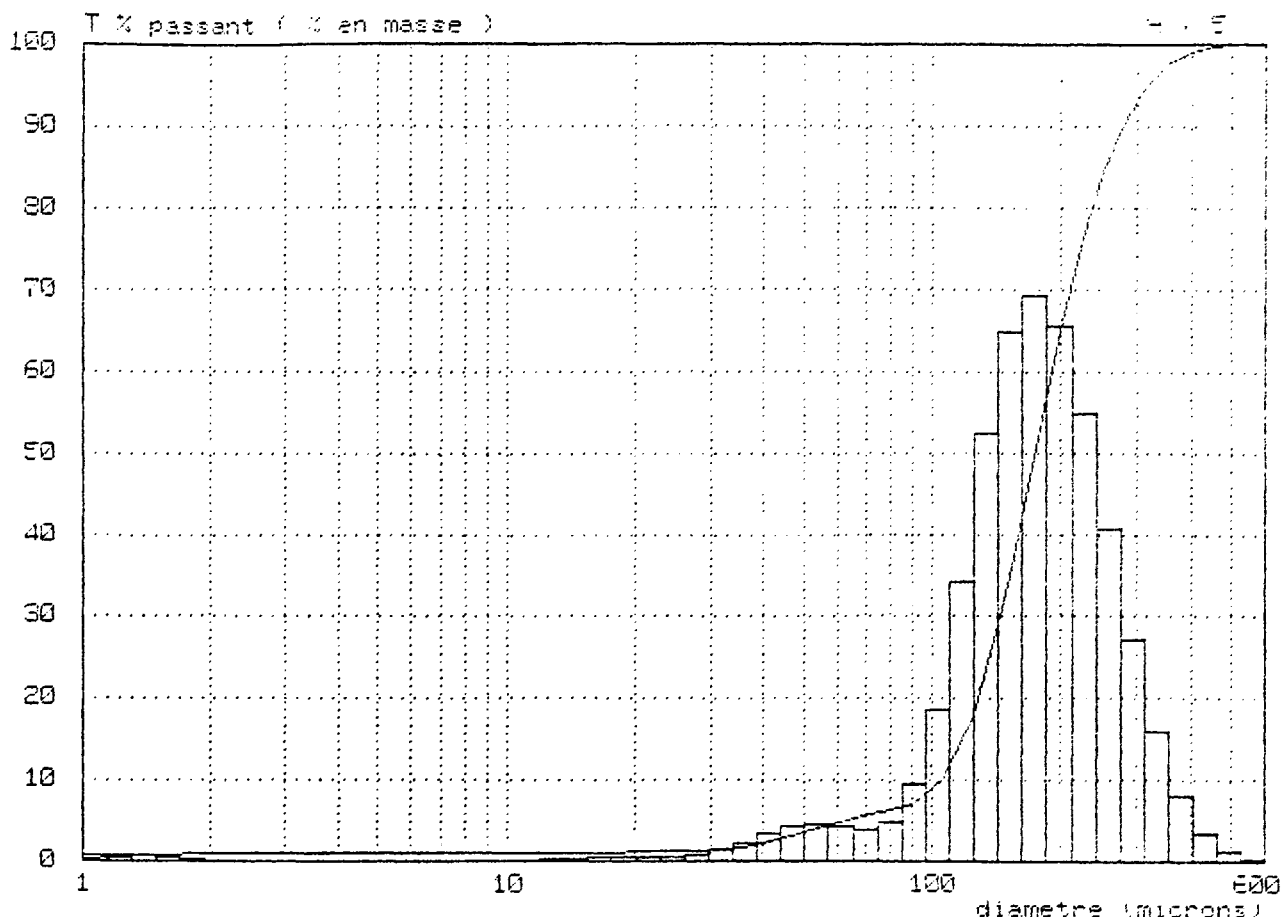
Resultat numero 54

Liquide Porteur : eau

Dispersant :

Duree d'ultrasons : 0 s

Commentaire : 9 DEC 90 PREF 500



Diametre median : 174.00 microns  
 Diametre a T = 25 % : 135.67 microns et T = 75 % : 221.62 microns

200 < Concentration < 400 : 154

D	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.6	3.0	3.5
T%	0.2	0.4	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9
D	4.0	4.5	5.0	5.5	6.3	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0
T%	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9
D	15.0	18.0	20.0	22.0	25.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0
T%	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.4	1.7	2.1	2.8
D	50.0	56.0	63.0	75.0	90.0	106.0	125.0	150.0	175.0	200.0
T%	3.5	4.3	5.2	6.1	7.1	10.2	18.0	33.6	50.6	55.2
D	225.0	250.0	280.0	315.0	355.0	400.0	450.0	500.0	560.0	600.0
T%	76.4	84.4	90.8	95.1	97.8	99.1	99.7	99.9	100.0	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL  
 societe : IFREMER a : CENTRE DE BREST  
 le : 11/12/90 14:51:21

Echantillon : VAN 10

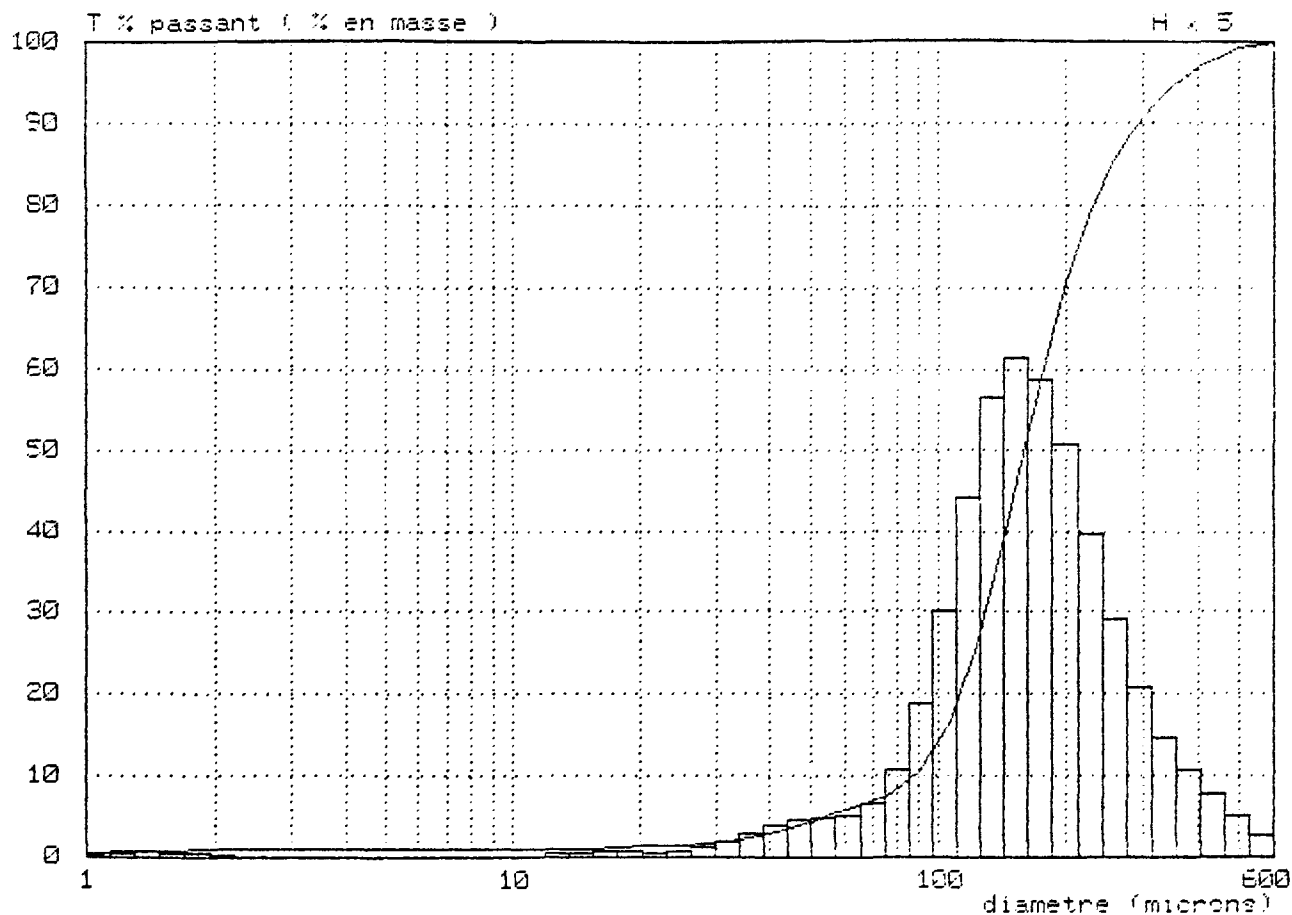
Resultat numero 60

Liquide Porteur : eau

Dispersant :

Durée d'ultrasons : 0 s

Commentaire : 6 DEC 90 PREF 500



Diametre median : 159.19 microns

Diametre a T = 25 % : 120.65 microns et T = 75 % : 212.36 microns

200 < Concentration < 400 : 155

D	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.6	3.0	3.6
T%	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
D	4.0	4.5	5.0	5.5	6.3	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0
T%	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
D	15.0	18.0	20.0	22.0	25.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0
T%	1.0	1.2	1.3	1.4	1.4	1.6	1.8	2.3	2.6	3.6
D	50.0	56.0	63.0	75.0	90.0	106.0	125.0	150.0	175.0	200.0
T%	4.3	5.2	6.1	7.5	10.4	16.5	27.3	44.2	59.3	70.7
D	225.0	250.0	280.0	315.0	355.0	400.0	450.0	500.0	560.0	600.0
T%	78.8	84.4	88.9	92.3	94.8	96.8	98.2	99.2	99.8	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL

societe : IFREMER

a : CENTRE DE BREST

le : 11/12/90 13:55:13

Echantillon : VAN 11

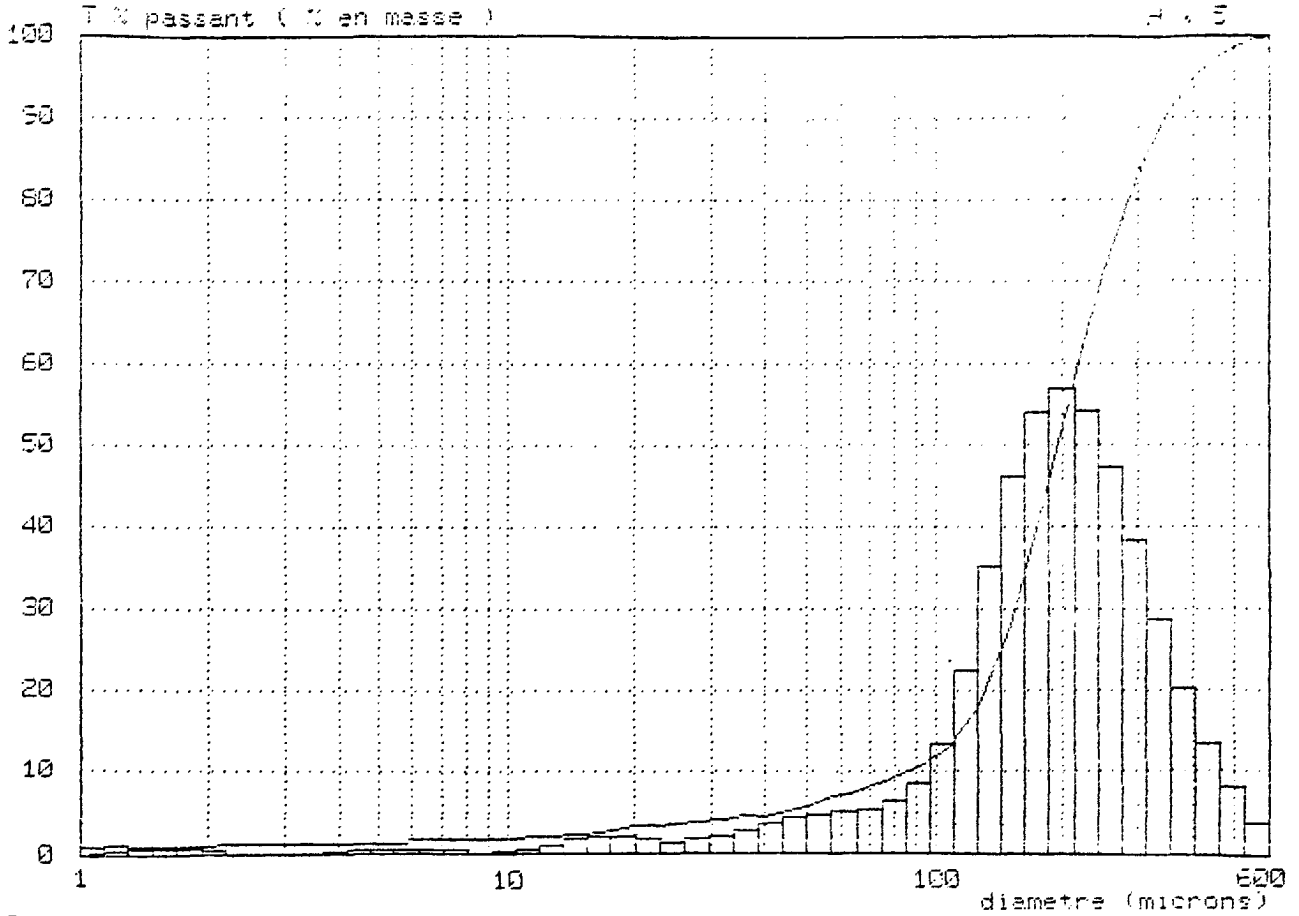
Resultat numero 72

Liquide Porteur : eau

Dispersant :

Duree d'ultrasons : 3 s

Commentaire : 5 DEC 90 PREF 500



Diametre median : 194.55 microns

Diametre a T = 25 % : 141.95 microns et T = 75 % : 262.93 microns

200 < Concentration < 400 : 146

D	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	3.6
T%	0.0	0.3	0.5	0.7	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
D	4.0	4.5	5.0	5.5	6.3	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0
T%	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6
D	15.0	18.0	20.0	22.0	25.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0
T%	2.0	2.5	2.7	3.0	3.2	3.4	3.7	4.0	4.4	5.0
D	50.0	55.0	63.0	75.0	90.0	106.0	125.0	150.0	175.0	200.0
T%	5.6	6.4	7.3	8.9	10.4	12.9	17.2	29.1	40.5	52.5
D	225.0	250.0	280.0	315.0	355.0	400.0	450.0	500.0	560.0	600.0
T%	62.9	71.5	79.4	86.1	91.2	94.9	97.4	98.9	99.9	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL

societe : IFREMER

a : CENTRE DE BREST

le : 12/12/90 08:48:45

Echantillon : VAN 13

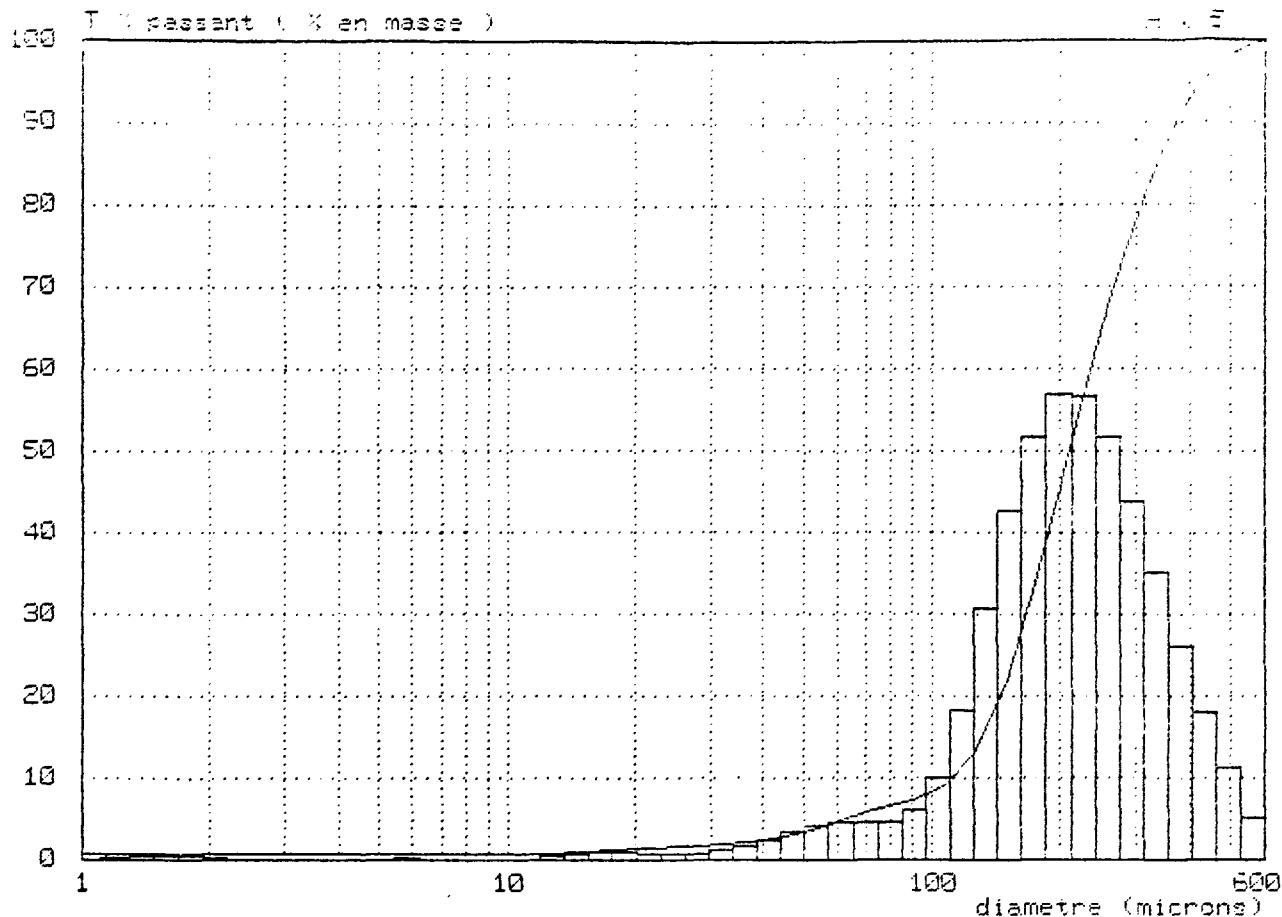
Resultat numero 74

Liquide Porteur : eau

Dispersant :

Duree d'ultrasons : 0 s

Commentaire : 6 DEC 90 PREF 600



Diametre median : 210.54 microns  
 Diametre a T = 25 % : 156.30 microns et T = 75 % : 294.57 microns

200 < Concentration < 400 : 132

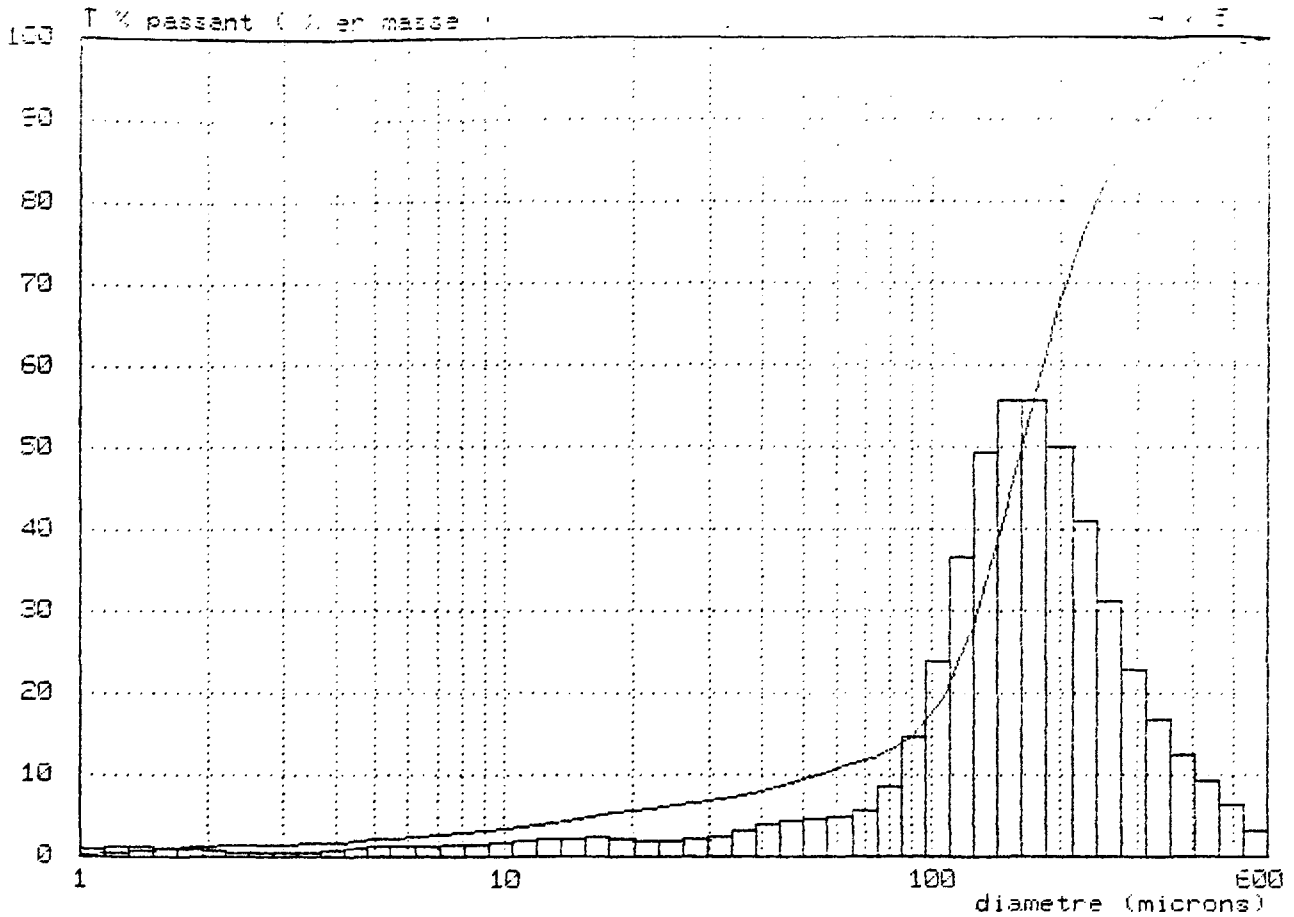
D	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.6	3.0	3.6
T%	0.0	0.2	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
D	4.0	4.5	5.0	5.5	6.3	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0
T%	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
D	15.0	18.0	20.0	22.0	25.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0
T%	0.9	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	2.0	2.3	2.3
D	50.0	56.0	63.0	75.0	90.0	106.0	125.0	150.0	175.0	200.0
T%	3.4	4.1	4.9	6.2	7.3	9.0	13.0	21.9	33.9	45.3
D	225.0	250.0	280.0	315.0	355.0	400.0	450.0	500.0	560.0	600.0
T%	56.0	65.1	73.9	81.7	88.0	92.9	96.3	99.4	99.7	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL  
 societe : IFREMER a : CENTRE DE BREST  
 le : 12/12/90 09:39:11

Echantillon : ...

Resultat : ...

Liquide Porteur : eau  
 Dispersant :  
 Durée d'ultrasons : 0 s  
 Commentaire : 5 350 30 REF 500



Diametre median : 162.33 microns  
 Diametre a T = 25 % : 117.75 microns et T = 75 % : 220.94 microns

200 < Concentration < 400 : 146

D	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.6	3.0	3.6
T%	0.1	0.4	0.7	0.9	1.1	1.2	1.2	1.4	1.5	1.6
D	4.0	4.5	5.0	5.5	6.3	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0
T%	1.7	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.1	3.1	3.6
D	15.0	18.0	20.0	22.0	25.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0
T%	4.6	5.2	5.6	5.8	6.2	6.5	6.8	7.4	8.0	8.7
D	50.0	56.0	63.0	75.0	90.0	106.0	125.0	150.0	175.0	200.0
T%	9.4	10.3	11.1	12.4	14.7	18.4	23.2	32.3	46.8	68.0
D	225.0	250.0	280.0	315.0	355.0	400.0	450.0	500.0	560.0	600.0
T%	76.3	82.2	87.1	90.9	93.8	96.1	97.3	99.0	99.3	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL  
 societe : IFREMER a : CENTRE DE BREST  
 le : 12/12/90 10:01:47

Échantillon : JND 15

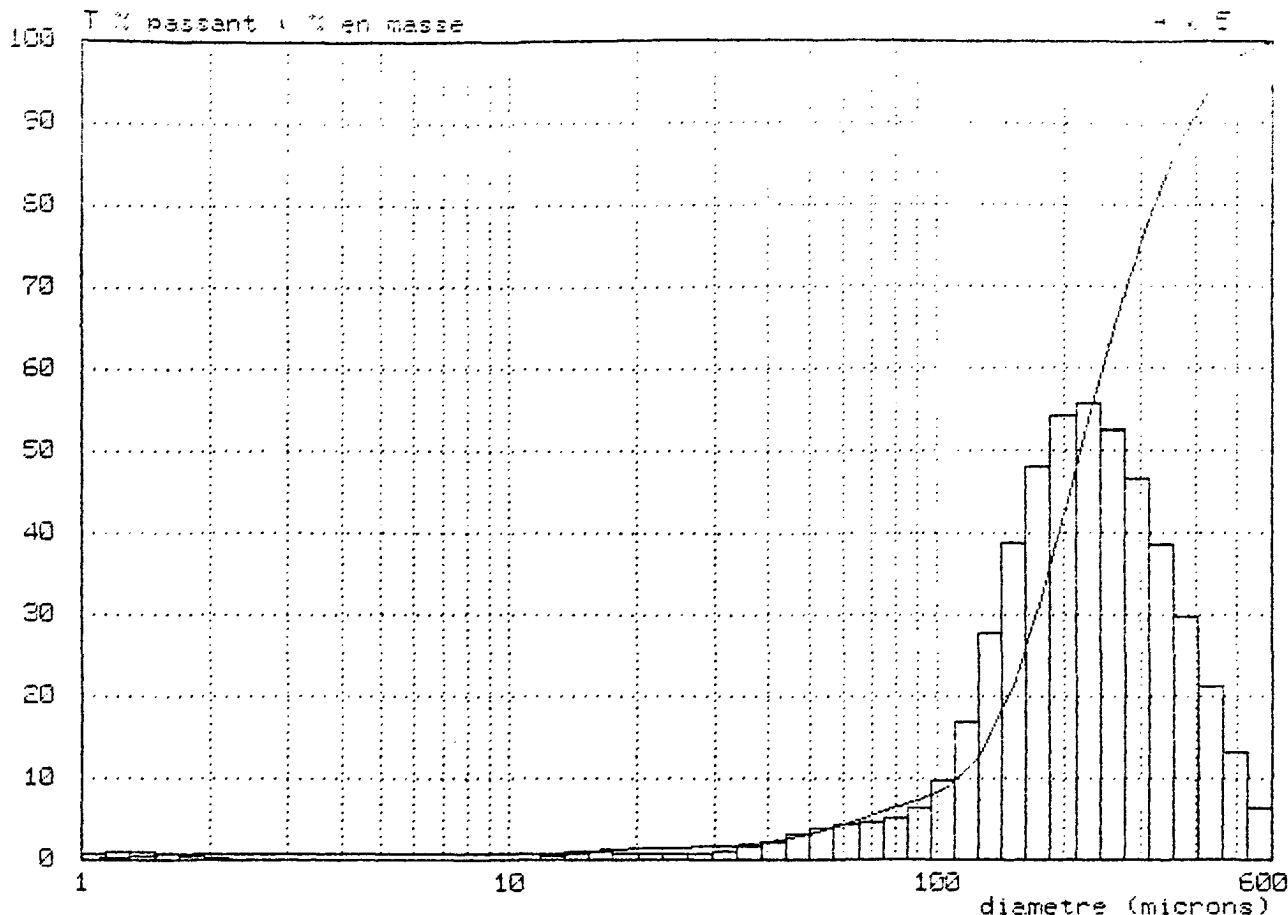
Résultat numéro 70

Liquide Porteur : eau

Dispersant :

Durée d'ultrasons : 0 s

Commentaire : 3 020 30 4444 500



Diametre median : 218.51 microns  
 Diametre a T = 25 % : 159.98 microns et T = 75 % : 297.80 microns

200 < Concentration < 400 : 135

D	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	3.5
T%	0.0	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
D	4.0	4.5	5.0	5.5	6.3	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0
T%	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
D	15.0	18.0	20.0	22.0	25.0	28.0	32.0	35.0	40.0	45.0
T%	0.9	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.0	2.2	2.7
D	50.0	55.0	63.0	75.0	90.0	105.0	125.0	150.0	175.0	200.0
T%	3.2	3.8	4.6	5.9	7.2	8.9	12.5	20.6	31.2	42.2
D	225.0	250.0	280.0	315.0	355.0	400.0	450.0	500.0	560.0	600.0
T%	52.6	61.6	70.7	79.0	86.0	91.5	95.6	98.0	99.6	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL

societe : IFREMER a : CENTRE DE BREST

le : 11/12/90 15:58:37

Echantillon : VAN 15

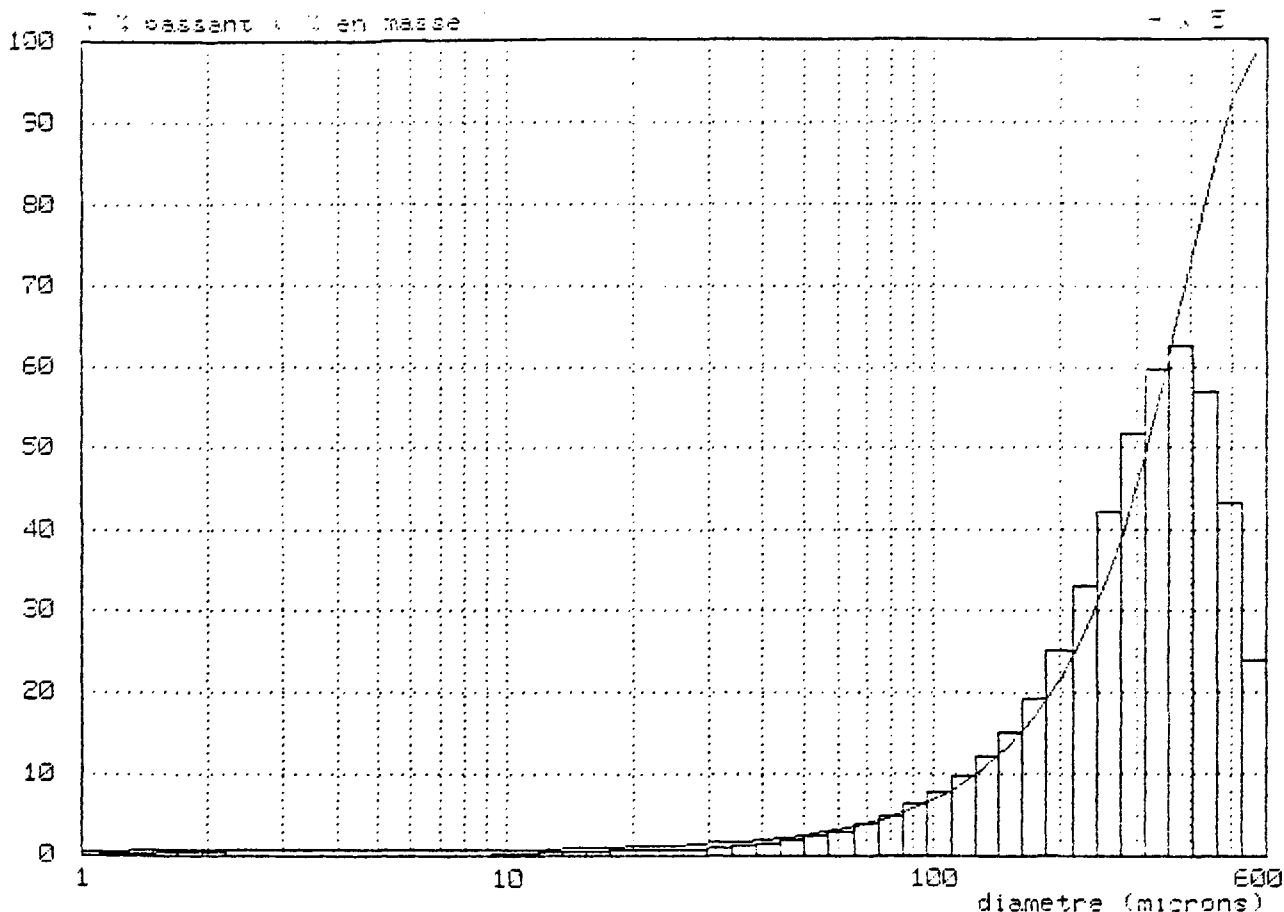
Resultat numerique E0

Liquide Porteur : eau

Dispersant :

Duree d'ultrasons : 0 s

Commentaire : 3 DEC 90 PREF 500



Diametre median : 315.09 microns

Diametre a T = 25 % : 216.11 microns et T = 75 % : 408.00 microns

200 < Concentration < 400 : 90

D	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	3.5
T%	0.0	0.1	0.2	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
D	4.0	4.5	5.0	5.5	6.3	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0
T%	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7
D	15.0	18.0	20.0	22.0	25.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0
T%	0.8	1.0	1.1	1.1	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	2.2
D	50.0	56.0	63.0	75.0	90.0	106.0	125.0	150.0	175.0	200.0
T%	2.5	2.9	3.3	4.3	5.7	7.5	9.9	13.3	17.2	21.6
D	225.0	250.0	280.0	315.0	355.0	400.0	450.0	500.0	560.0	600.0
T%	26.8	32.6	40.3	50.0	61.2	73.1	84.3	92.6	98.4	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL

societe : IFREMER

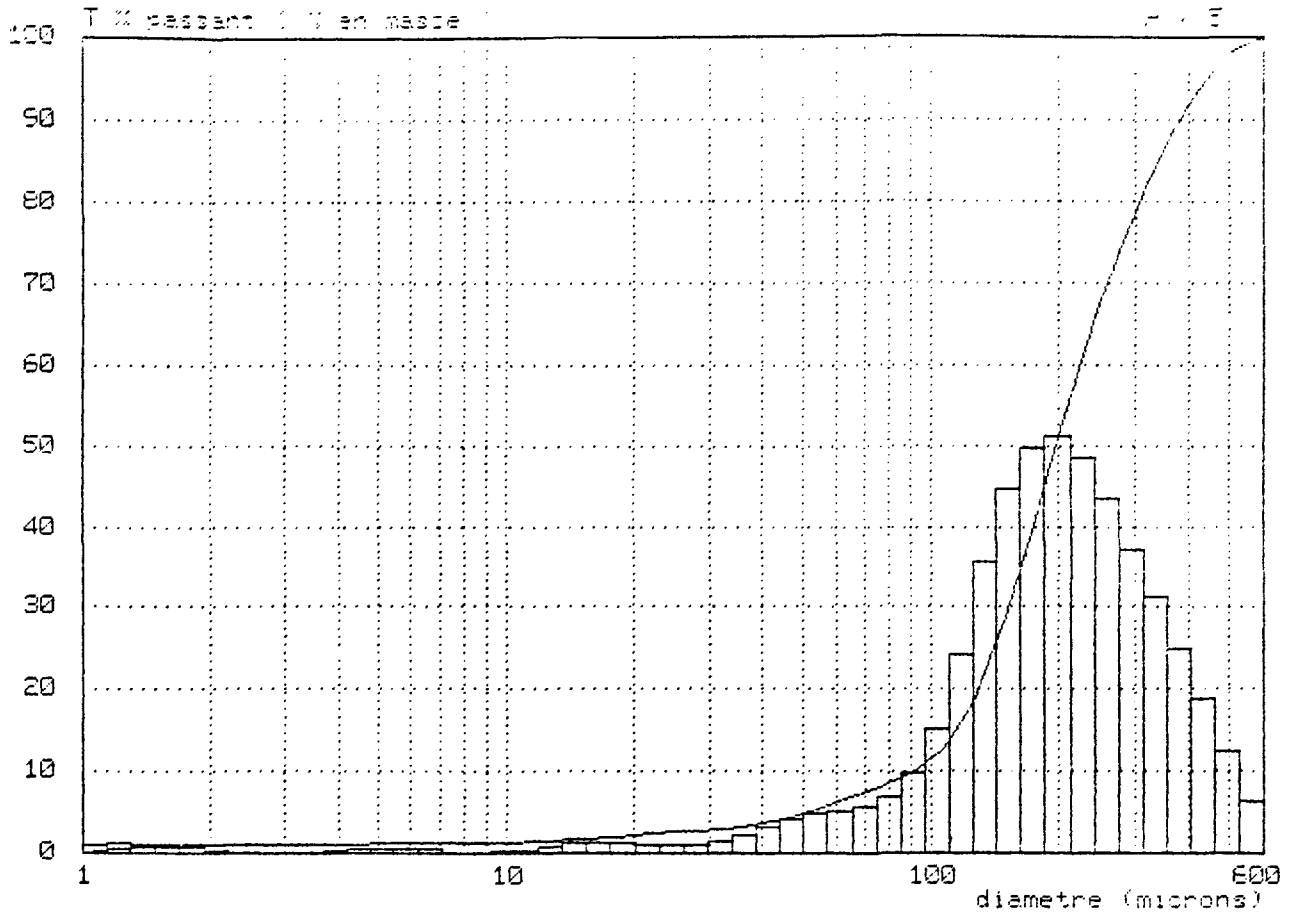
a : CENTRE DE BREST

le : 11/12/90 10:16:01

Echantillon : VAN 17

Resultat numero 54

Liquide Porteur : eau  
 Dispersant :  
 Duree d'ultrasons : 0 s  
 Commentaires : 6 DEC 80 PREP 500



Diametre median : 197.19 microns  
 Diametre a T = 25 % : 140.85 microns et T = 75 % : 278.94 microns

200 < Concentration < 400 : 148

D	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.6	3.0	3.5
T%	0.0	0.3	0.5	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
D	4.0	4.5	5.0	5.5	6.3	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0
T%	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3
D	15.0	18.0	20.0	22.0	25.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0
T%	1.6	2.0	2.2	2.3	2.5	2.6	2.8	3.2	3.6	4.2
D	50.0	56.0	63.0	75.0	90.0	106.0	125.0	150.0	175.0	200.0
T%	4.8	5.6	6.6	8.0	9.7	12.6	18.1	23.6	40.3	51.1
D	225.0	250.0	280.0	315.0	355.0	400.0	450.0	500.0	560.0	600.0
T%	60.4	68.0	75.2	81.8	87.4	92.1	95.7	98.1	99.6	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL  
 societe : IFREMER a : CENTRE DE BREST  
 le : 11/12/90 11:34:32



Echantillon : VAN 13

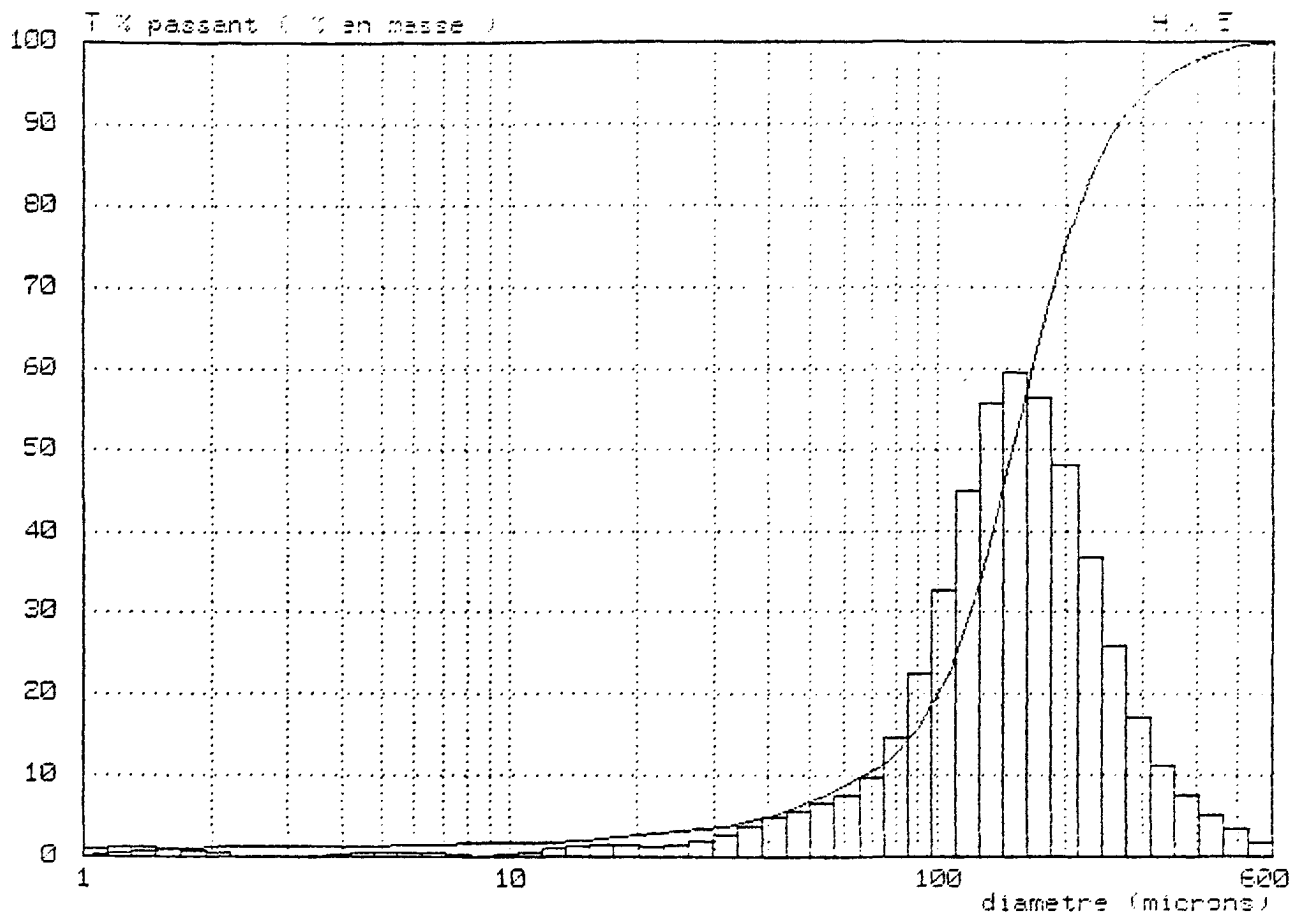
Resultat numerique

Liquide Porteur : eau

Dispersant :

Durée d'ultrasons : 0 s

Commentaire : 5 CED 80 REF 800



Diametre median : 150.11 microns

Diametre a T = 25 % : 110.24 microns et T = 75 % : 199.99 microns

200 < Concentration < 400 : 157

D	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.6	3.0	3.5
T%	0.0	0.3	0.6	0.8	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
D	4.0	4.5	5.0	5.5	6.3	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0
T%	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6
D	15.0	18.0	20.0	22.0	25.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0
T%	2.0	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.7	4.2	4.9	5.3
D	50.0	56.0	63.0	75.0	90.0	106.0	125.0	150.0	175.0	200.0
T%	6.7	7.8	9.1	11.4	15.4	22.3	33.5	49.9	64.5	75.4
D	225.0	250.0	280.0	315.0	355.0	400.0	450.0	500.0	560.0	600.0
T%	83.0	88.1	92.0	94.7	96.6	97.9	98.9	99.5	99.9	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL

societe : IFREMER

le : 11/12/90

a : CENTRE DE BREST

13:17:11

Echantillon : JAN 13

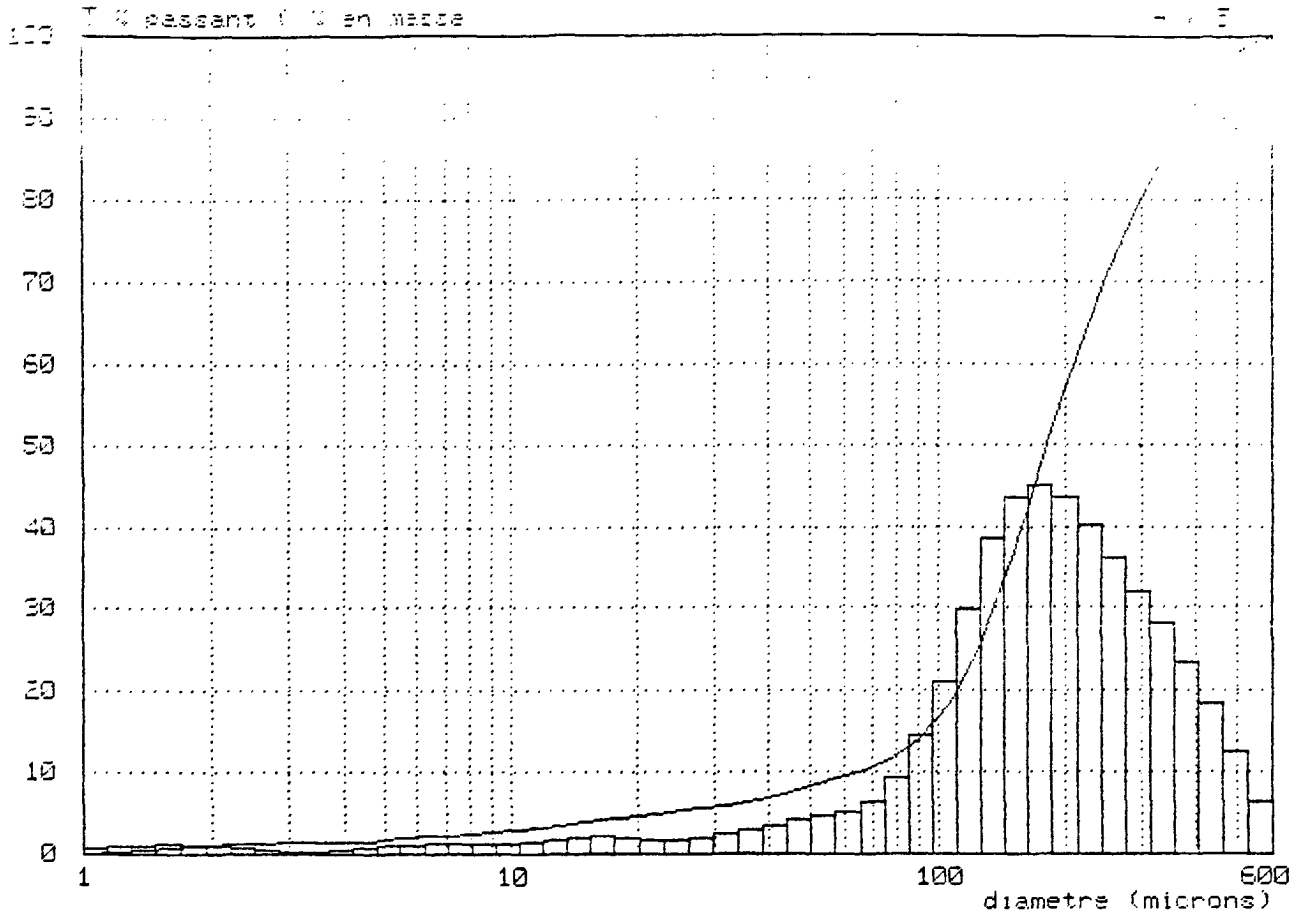
Resultat numero 40

Liquide Porteur : eau

Dispersant :

Duree d'ultrasons : 0 s

Commentaire : 3 131 30 555 500



Diametre median : 180.64 microns

Diametre a T = 25 % : 123.60 microns et T = 75 % : 269.63 microns

200 < Concentration < 400 : 119

D	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	3.5
T%	0.0	0.2	0.5	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.3	1.3
D	4.0	4.5	5.0	5.5	6.3	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0
T%	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.1
D	15.0	18.0	20.0	22.0	25.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0
T%	3.8	4.4	4.7	4.9	5.2	5.5	5.9	6.3	6.8	7.5
D	50.0	56.0	63.0	75.0	90.0	106.0	125.0	150.0	175.0	200.0
T%	8.1	8.9	9.8	11.3	13.8	18.2	25.5	36.8	47.8	57.1
D	225.0	250.0	280.0	315.0	355.0	400.0	450.0	500.0	560.0	600.0
T%	64.7	71.0	77.0	82.7	87.8	92.2	95.7	98.0	99.6	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL

societe : IFREMER

a : CENTRE DE BREST

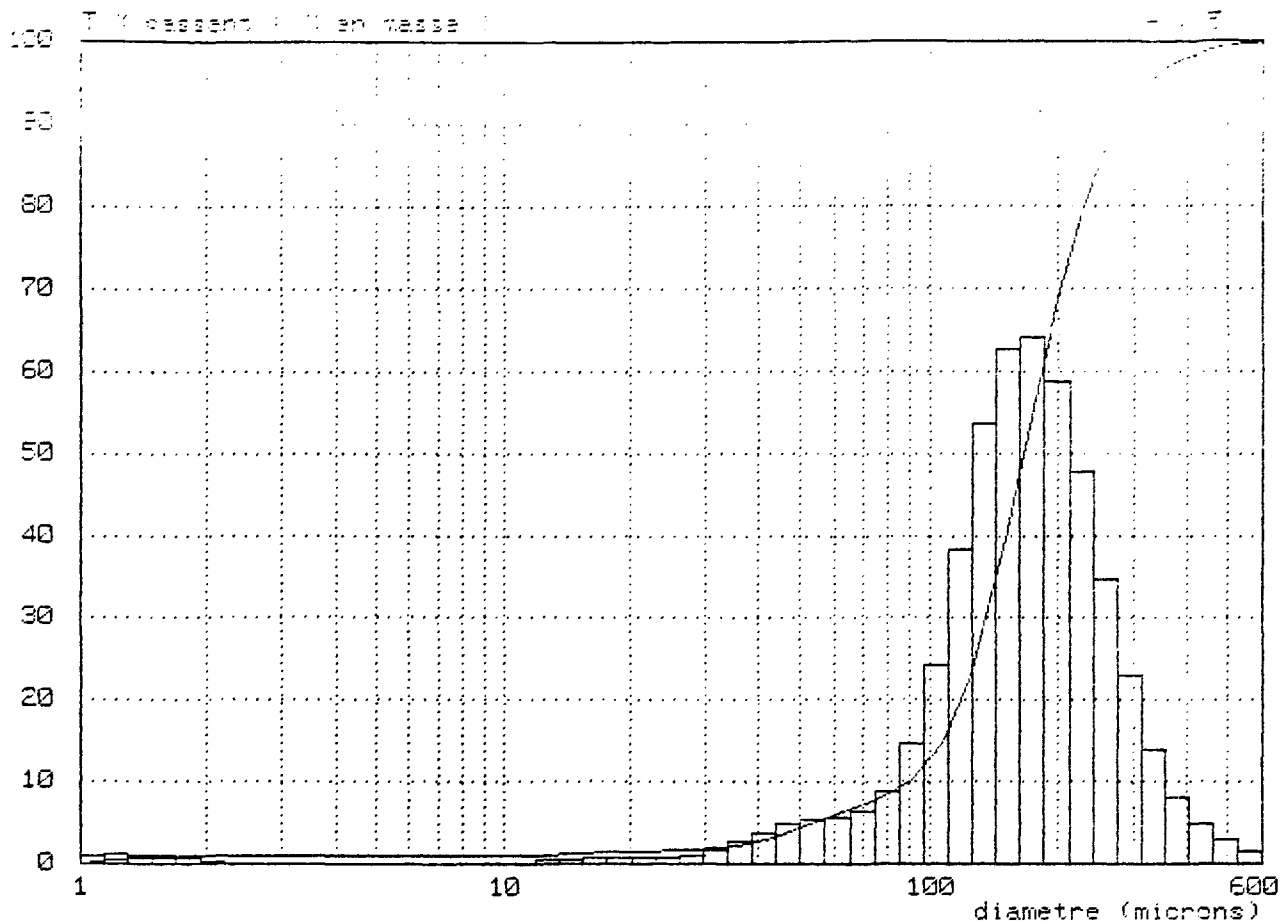
le : 11/12/90

08:47:08

Echantillon : VAN 20

Resultat numero 39

Liquide Porteur : eau  
 Dispersant :  
 Durée d'ultrasons : 0 s  
 Connectique : S DEC 80 PPEF 500



Diametre median : 165.82 microns  
 Diametre a T = 25 % : 126.97 microns et T = 75 % : 215.44 microns

200 < Concentration < 400 : 148

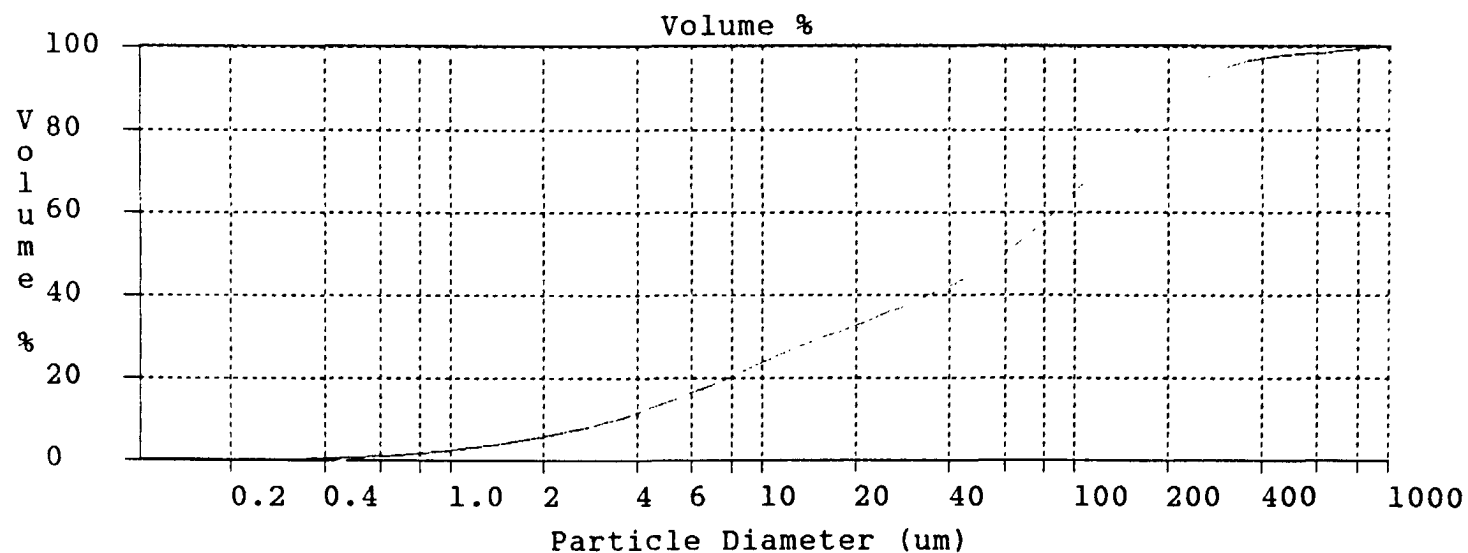
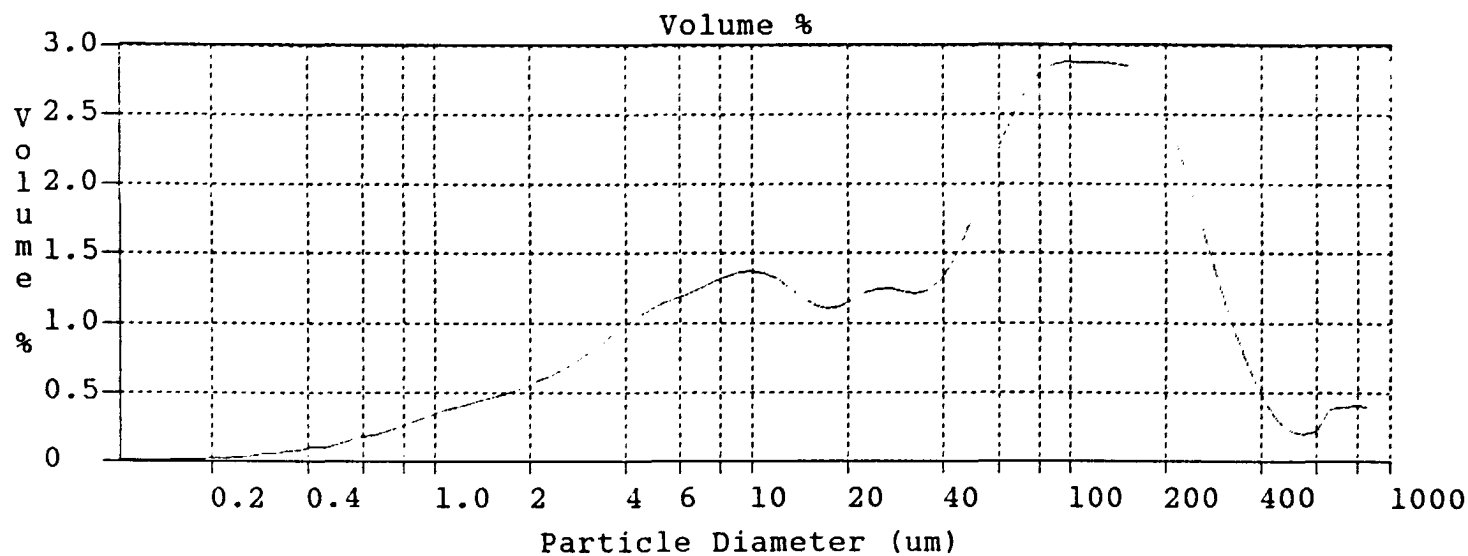
D	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	3.5
T%	0.0	0.3	0.6	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
D	4.0	4.5	5.0	5.5	6.3	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0
T%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
D	15.0	18.0	20.0	22.0	25.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0
T%	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.9	2.2	2.7	3.4
D	50.0	56.0	63.0	75.0	90.0	106.0	125.0	150.0	175.0	200.0
T%	4.2	5.2	6.2	7.7	10.0	14.5	23.6	39.6	55.6	63.8
D	225.0	250.0	280.0	315.0	355.0	400.0	450.0	500.0	560.0	600.0
T%	78.6	85.5	90.8	94.5	96.8	98.2	99.0	99.6	99.9	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL  
 societe : IFREMER a : CENTRE DE BREST  
 le : 10/12/90 16:55:51

REG8.\$01

Filename: REG8.\$01                      Group ID: REG8  
 Sample ID: Vase Cotentin                Run number: 1  
 Operator: Mme MARTIN  
 Comments: Sédiment brut - Ultra-sons : 1 mn avant mesure  
           Agité une nuit  
 Start time: 15:38 23 May 1991  
 Run length: 61 Seconds  
 Pump Speed: 100  
 Obscuration: 10%  
 PIDS Obscur: 66%  
 Optical model: sio2.omd   PIDS included

PC: Version 1.44 14:20 Wed Jan 30 1991



**I.F.R.E.M.E.R.**  
**Centre de BREST**

**Association**  
**"R.I.V.A.G.E.S."**

**COTE OUEST DU COTENTIN**

**HAVRES DE REGNEVILLE ET DE LA VANLEE**

**ETUDE DES SEDIMENTS**

**Rapport de Recherches**  
**Contrat n° 90 2 43 0442**

**ANNEXE N° 3**

**Courbes granulométriques de la phase fine**  
**obtenues après tamisage précoce (pipette et granulomètre)**

**LABORATOIRE DE GEOMORPHOLOGIE**

**ECOLE PRATIQUE DES HAUTES ETUDES**

**15, Bd de la Mer**  
**35800 DINARD**

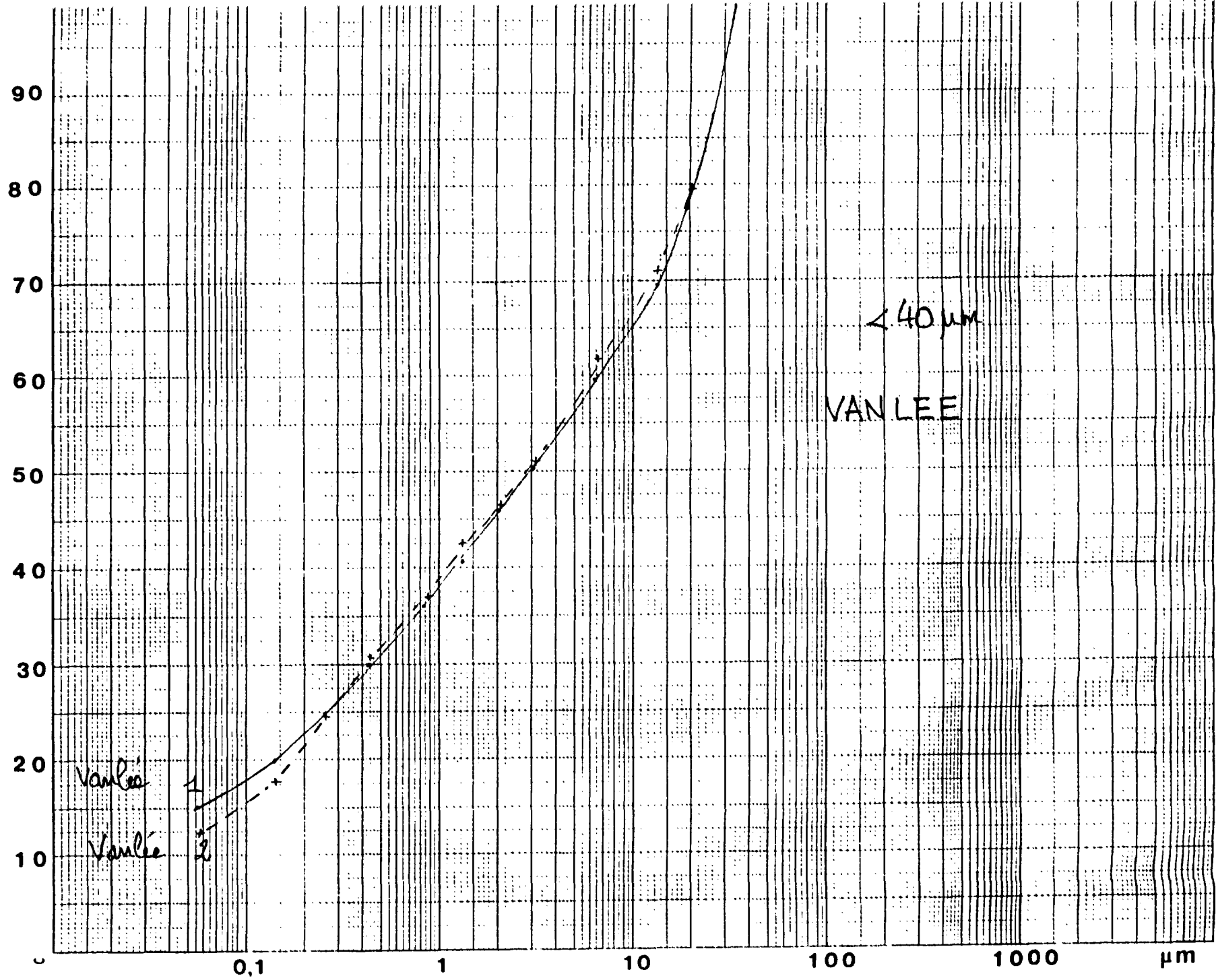
**Tel : 99 46 10 72**  
**Fax : 99 88 18 69**

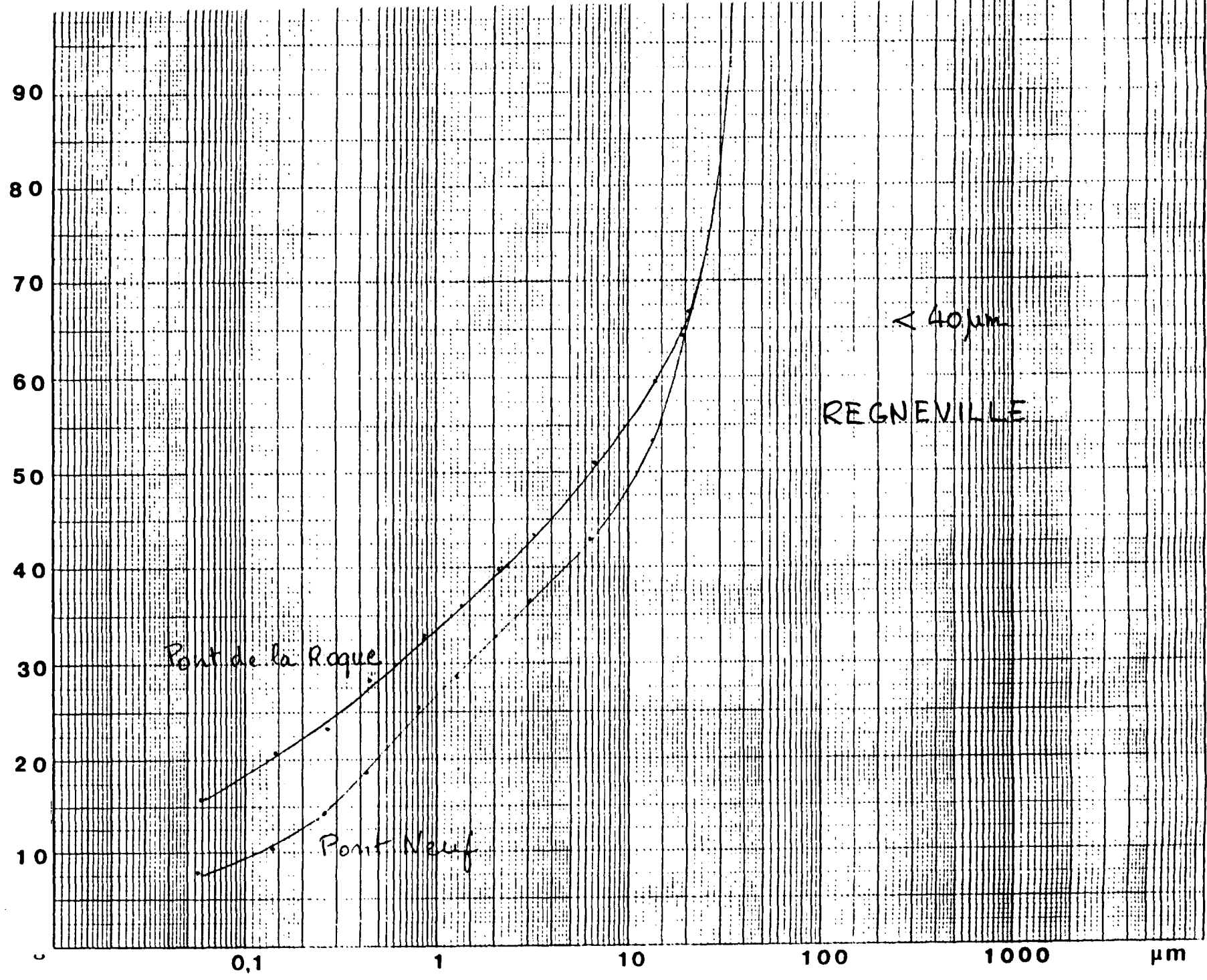
**Responsable scientifique :**

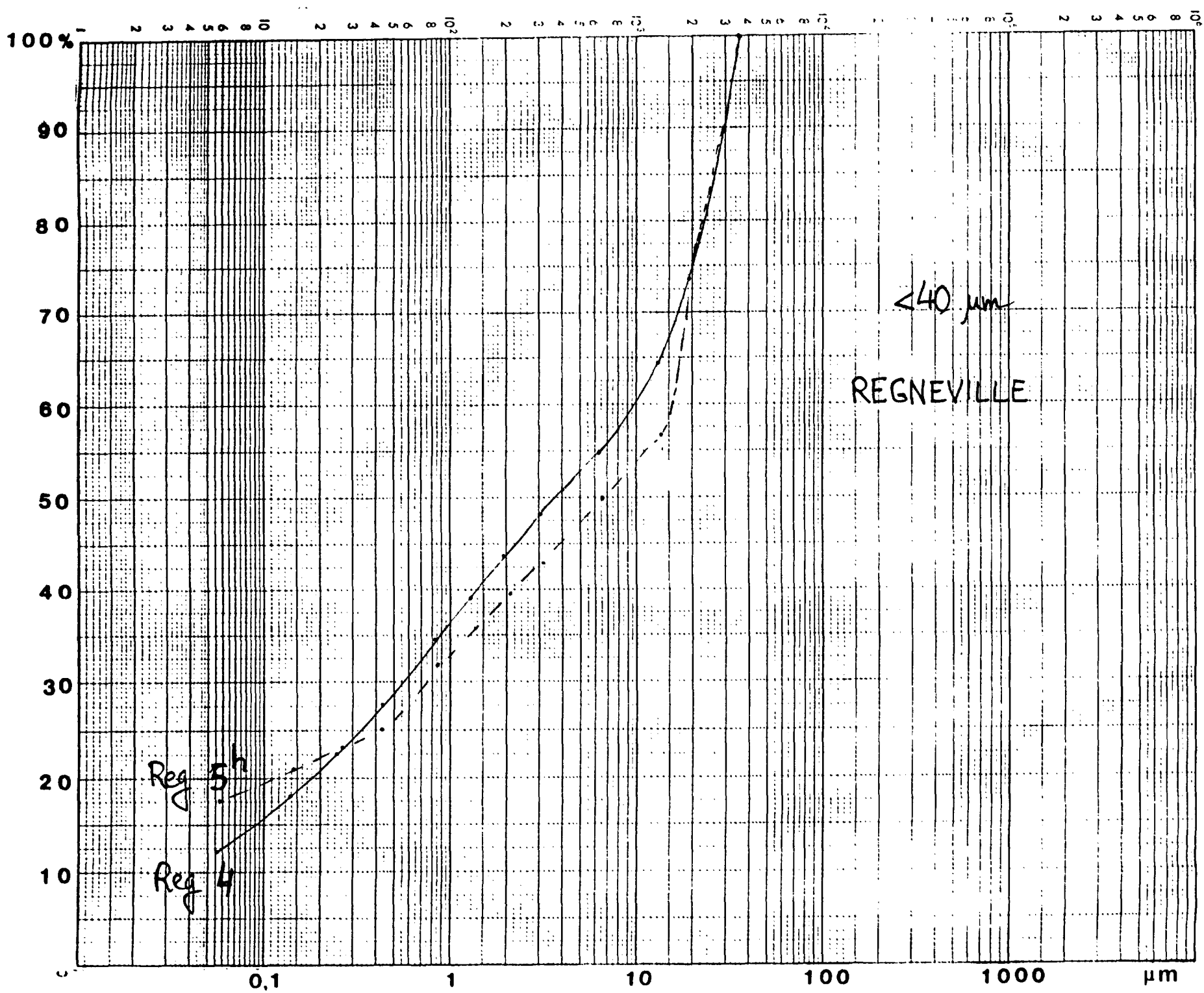
**L.R. LAFOND**

**Directeur d'Etudes à l'EPHE**

**Janvier 1992**





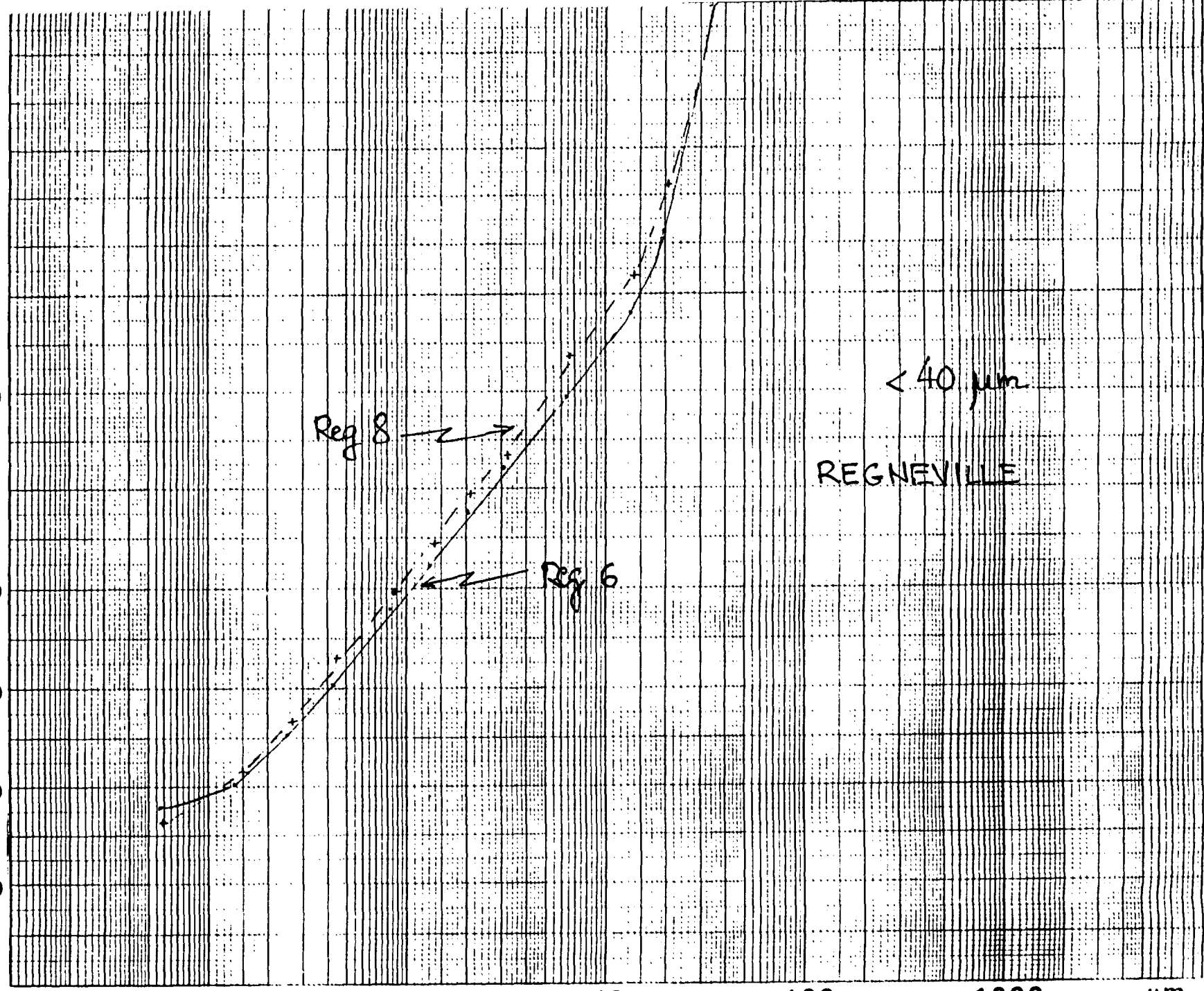




RÉGNÉVILLE

— 6  
+ - 8

90  
80  
70  
60  
50  
40  
30  
20  
10



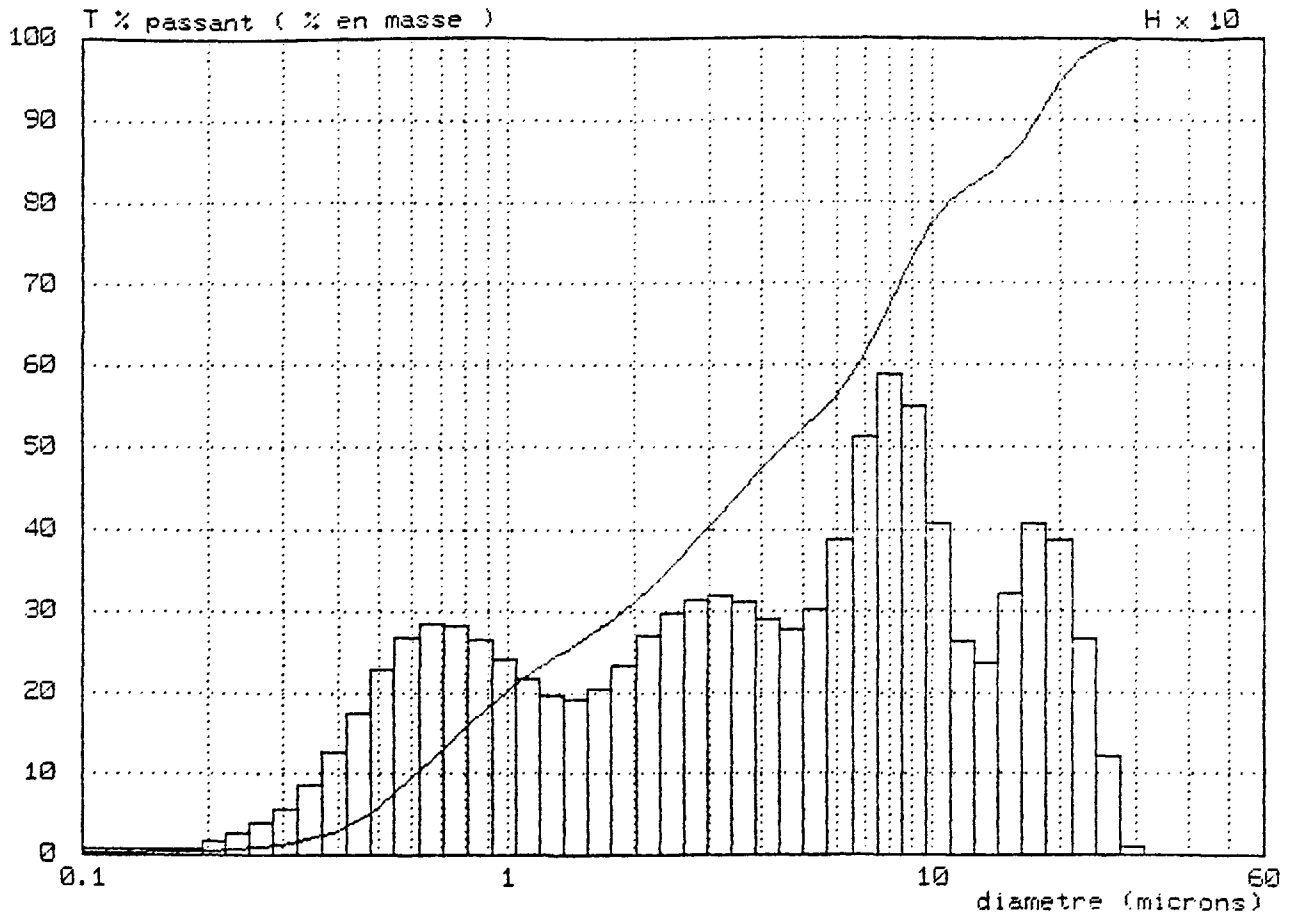
< 40  $\mu\text{m}$   
REGNEVILLE

0.1 1 10 100 1000  $\mu\text{m}$

Echantillon : VAN 1

Résultat numero 89

Liquide Porteur : eau  
 Dispersant :  
 Duree d'ultrasons : 0 s  
 Commentaire : 6 DEC 90 PREF 500



Diametre median : 4.51 microns  
 Diametre a T = 25 % : 1.35 microns et T = 75 % : 9.41 microns

200 < Concentration < 400 : 154

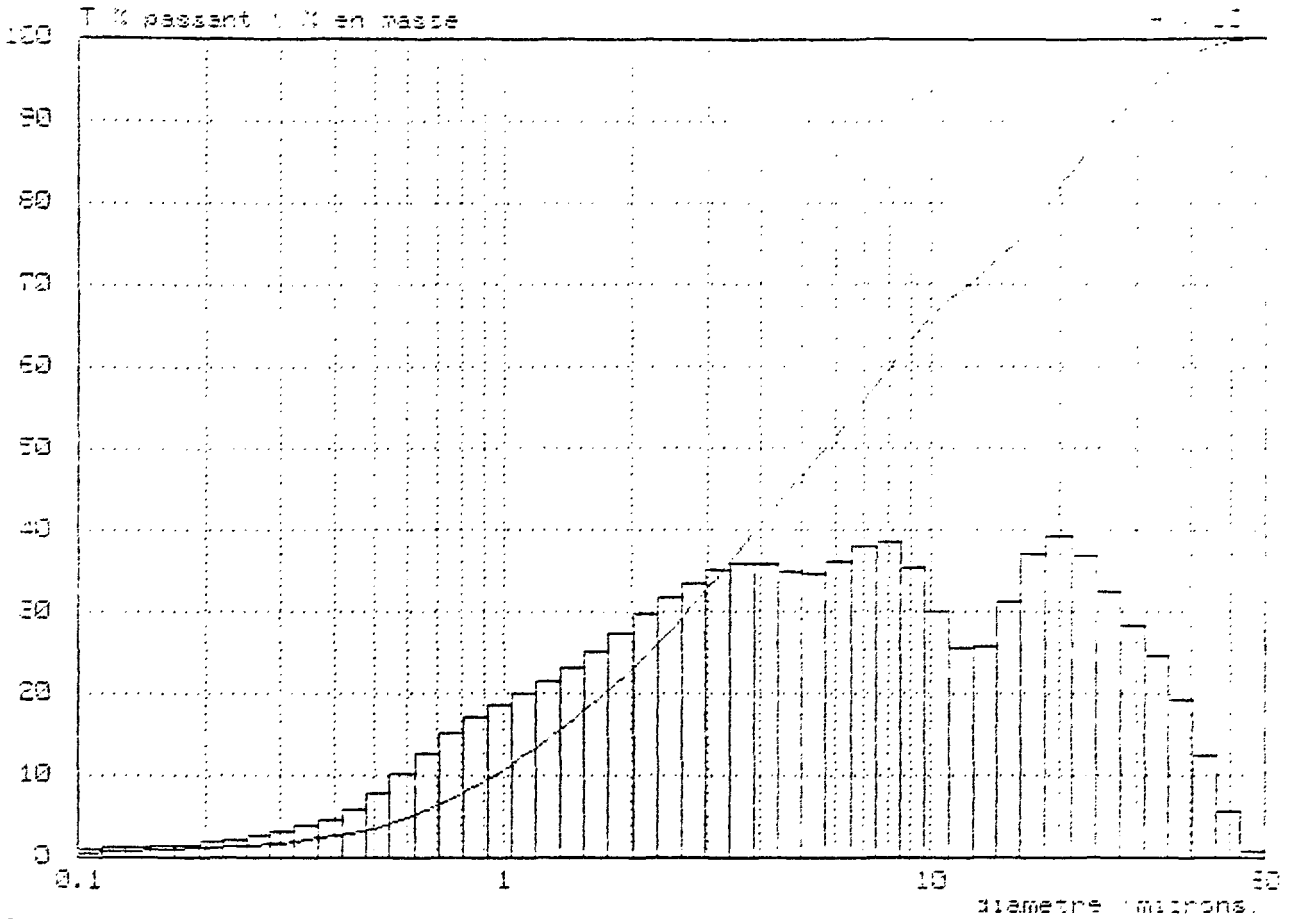
D	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
T%	0.1	0.4	1.2	2.7	5.7	9.4	12.8	15.8	18.2	20.2
D	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8
T%	21.9	23.3	24.5	25.6	27.5	29.3	31.2	33.1	36.0	38.7
D	3.1	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	8.0
T%	41.2	44.2	47.4	50.0	52.1	54.0	56.2	58.6	61.3	67.4
D	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	16.0	18.0	20.0	22.0
T%	73.2	77.5	80.1	81.7	82.8	83.9	87.0	91.0	94.7	97.3
D	24.0	26.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0	50.0	56.0	60.0
T%	98.9	99.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL  
 societe : IFREMER a : CENTRE DE BREST  
 le : 11/12/90 15:40:30

Echantillon : PONT NEUF inf 10 µm

Resultat numerique

Liquide Porteur :  
 Dispersant :  
 Durée d'ultrasons : 0 s  
 Commentaires :



Diametre median : 5.68 microns  
 Diametre a T = 15 % : 1.19 microns et T = 75 % : 16.68 microns

200 < Concentration < 400 : 171

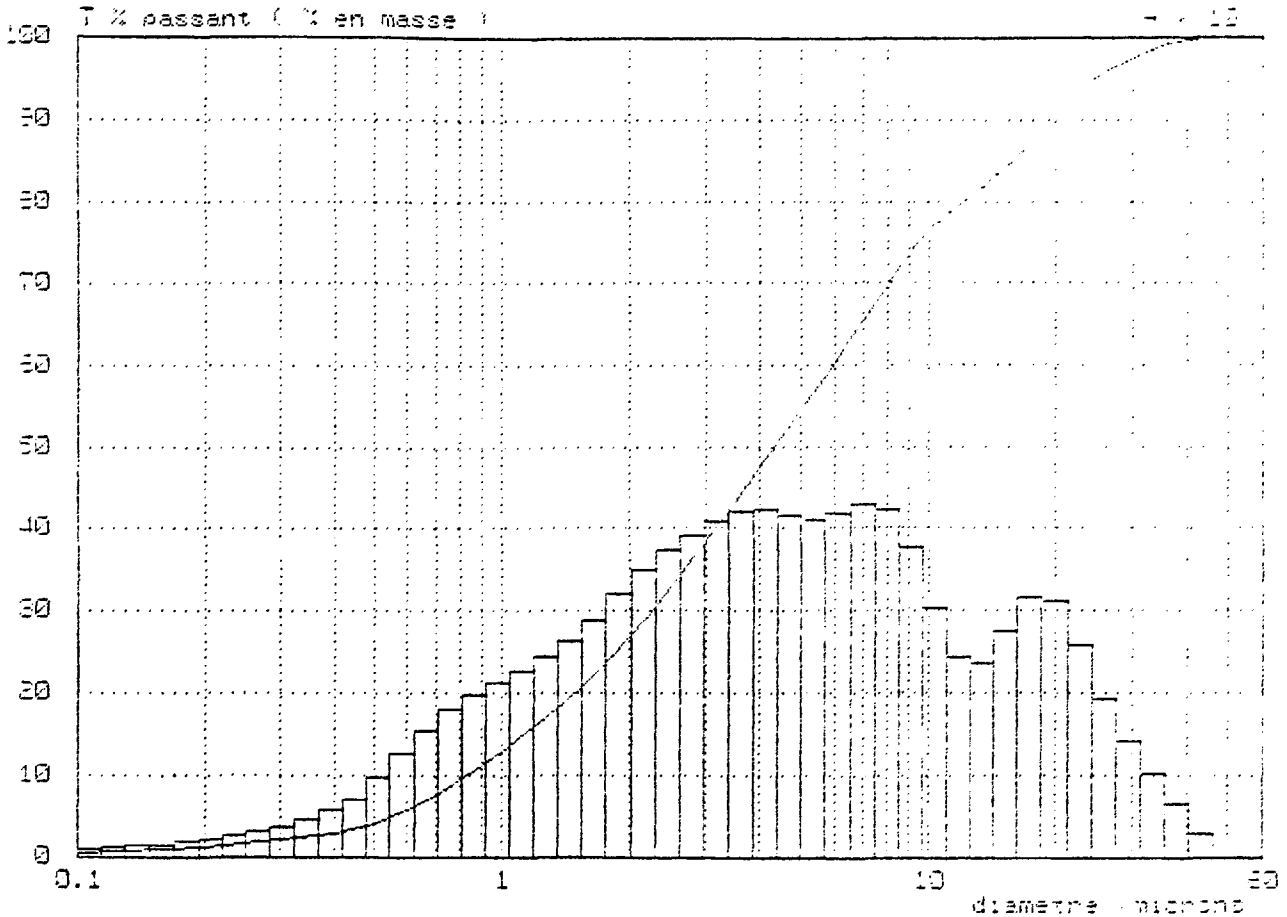
D	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
T%	0.4	1.3	1.7	2.5	3.3	4.7	5.2	7.7	9.9	10.7
D	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8
T%	12.1	13.5	14.8	16.0	18.4	20.7	22.9	25.1	26.1	27.8
D	3.1	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	8.0
T%	33.6	36.3	40.7	43.9	46.7	49.2	51.8	53.7	56.9	59.3
D	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	20.0	25.0
T%	63.4	66.1	68.2	69.6	71.2	72.6	73.9	75.0	82.0	89.0
D	24.0	25.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0	50.0	56.0	60.0
T%	87.7	89.7	91.4	94.2	96.4	98.1	99.0	99.3	100.0	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL  
 societe : IFREMER a : CENTRE DE BREST  
 le : 17/09/91 09:38:32

Echantillon : RES 4 inf 40 mu

Resultat numero 4

Liquide Porteur :  
 Dispersant :  
 Duree d'ultrasons : 0 s  
 Commentaires :



Diametre median : 4.32 microns  
 Diametre a T = 25 % : 1.26 microns et T = 75 % : 3.47 microns

100 < Concentration < 400 : 163

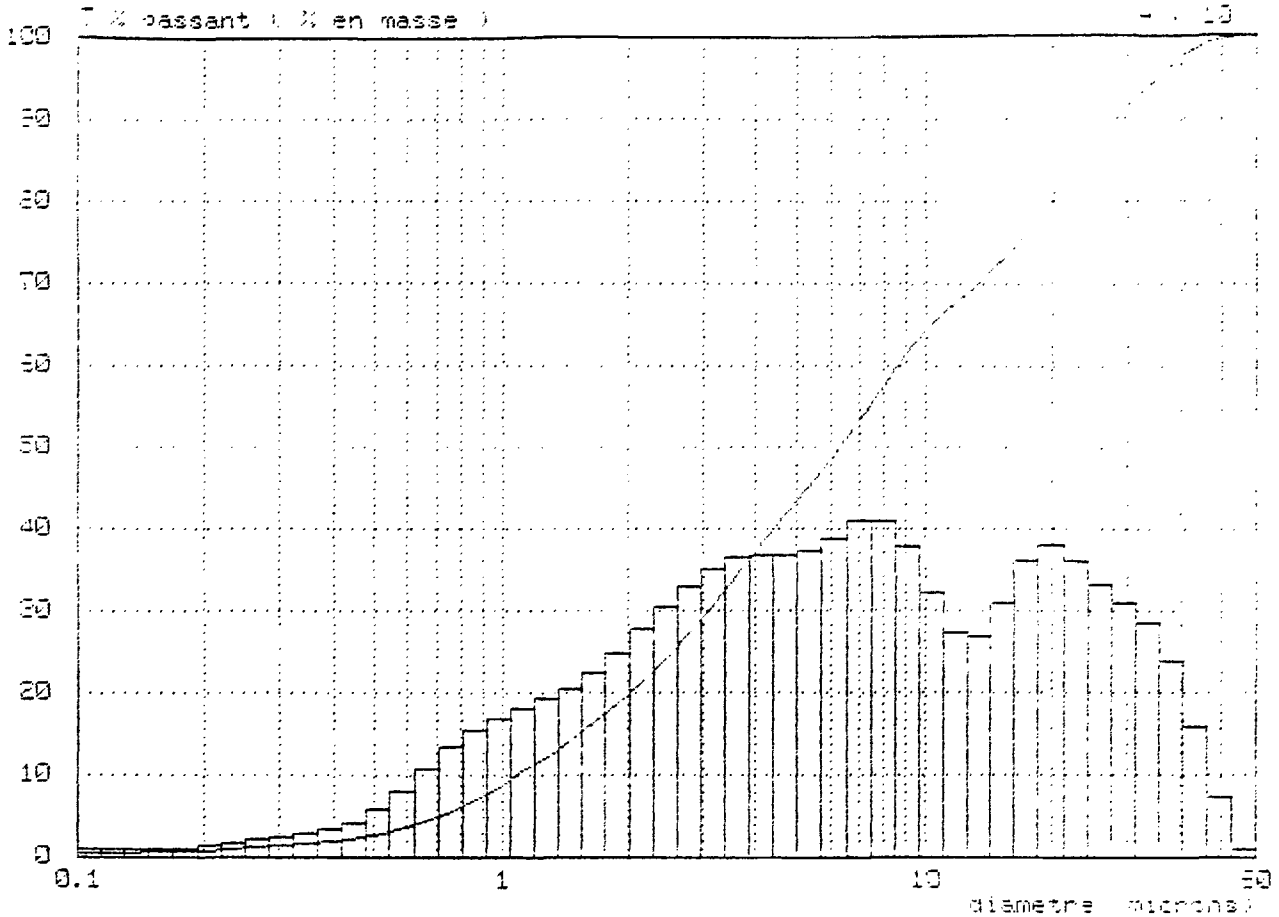
D	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
T%	0.5	1.2	2.0	3.0	4.1	5.7	7.3	9.0	11.1	13.3
D	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
T%	14.4	15.9	17.4	18.3	21.5	24.2	26.3	28.2	32.3	35.1
D	3.1	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	8.0
T%	38.3	43.1	47.5	51.3	54.6	57.6	60.3	62.6	65.3	68.3
D	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	18.0	20.0
T%	73.6	76.5	78.5	80.1	81.4	82.6	85.3	88.3	91.0	93.1
D	24.0	26.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0
T%	94.3	95.1	97.0	98.3	99.2	99.7	100.0	100.0	100.0	100.0

Mesure affectuee par : DRO/EL  
 societe : IFREMER a : CENTRE DE BREST  
 le 17/09/91 09:13:57

Echantillon : REG 5 HAUT inf 40 mu

Resultat numero 13

Liquide Porteur :  
 Dispersant :  
 Durée d'ultrasons : 0 s  
 Commentaire :



Diametre median : 5.29 microns  
 Diametre a T = 25 % : 2.54 microns et T = 75 % : 16.46 microns

200 Concentration ( 400 : 114

D	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
T%	0.3	0.8	1.3	2.0	2.8	3.8	4.9	6.1	7.5	9.0
D	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
T%	10.1	11.3	12.6	13.6	15.2	17.7	19.7	21.7	23.5	25.1
D	3.1	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5
T%	30.0	33.4	37.2	40.5	43.4	45.1	46.8	48.5	50.0	51.5
D	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0
T%	61.4	64.3	66.6	68.3	69.8	71.2	72.2	73.0	73.7	74.3
D	24.0	26.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0
T%	85.9	97.9	89.7	92.8	95.5	97.5	99.1	99.8	100.0	100.0

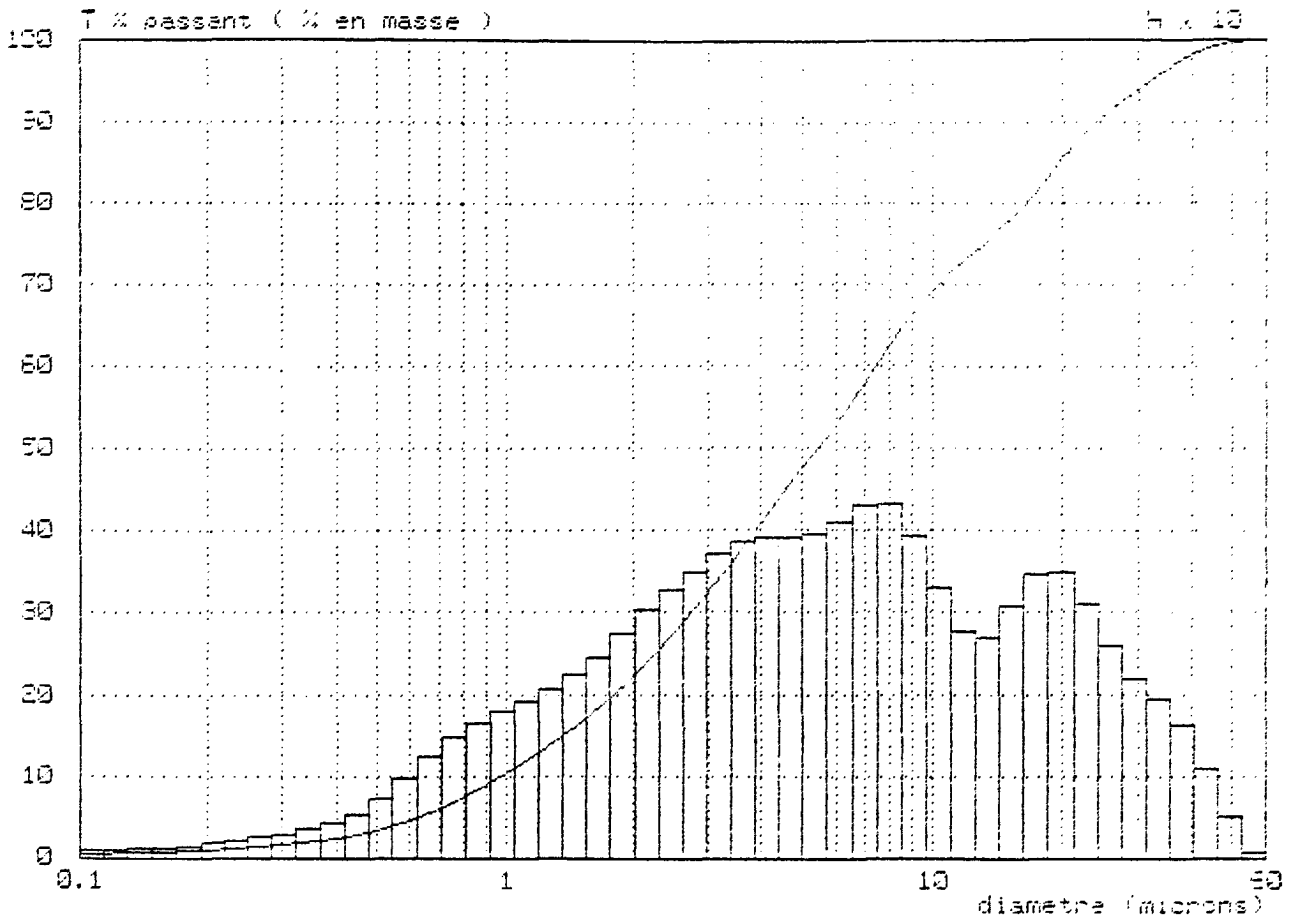
Mesure effectuee par : DRO/EL  
 societe : IFREMER a : CENTRE DE BREST

16:17:09/91 10:08:05 7

Echantillon : RES 6 - 40mu

Resultat numero 15

Liquide Porteur :  
 Dispersant :  
 Duree d'ultrasons : 0 s  
 Commentaire :



Diametre median : 5.45 microns  
 Diametre a T = 25 % : 2.26 microns et T = 75 % : 13.10 microns

200 < Concentration < 400 : 142

D	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
T%	0.4	1.0	1.7	2.4	3.3	4.5	5.9	7.4	8.9	10.4
D	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8
T%	11.7	13.3	14.3	15.6	17.3	20.2	22.2	24.4	27.0	30.0
D	3.1	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	8.0
T%	33.3	36.3	40.8	44.3	47.4	50.3	52.3	55.4	57.3	61.4
D	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	20.0	25.0
T%	58.3	59.4	71.6	73.4	74.3	76.3	78.3	82.3	85.3	89.3
D	24.0	26.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0
T%	90.0	91.6	93.0	95.1	96.3	98.3	99.4	99.3	100.0	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL  
 societe : IFRIMER a : CENTRE DE BREST  
 le: 17/09/91 14:16:45

**I.F.R.E.M.E.R.**  
**Centre de BREST**

**Association**  
**"R.I.V.A.G.E.S."**

**COTE OUEST DU COTENTIN**

**HAVRES DE REGNEVILLE ET DE LA VANLEE**

**ETUDE DES SEDIMENTS**

**Rapport de Recherches**  
**Contrat n° 90 2 43 0442**

**ANNEXE N° 4**

**· Courbes granulométriques de la phase fine**  
**obtenues après traitement classique (pipette et granulomètre)**

**LABORATOIRE DE GEOMORPHOLOGIE**  
**ECOLE PRATIQUE DES HAUTES ETUDES**

**15, Bd de la Mer**  
**35800 DINARD**

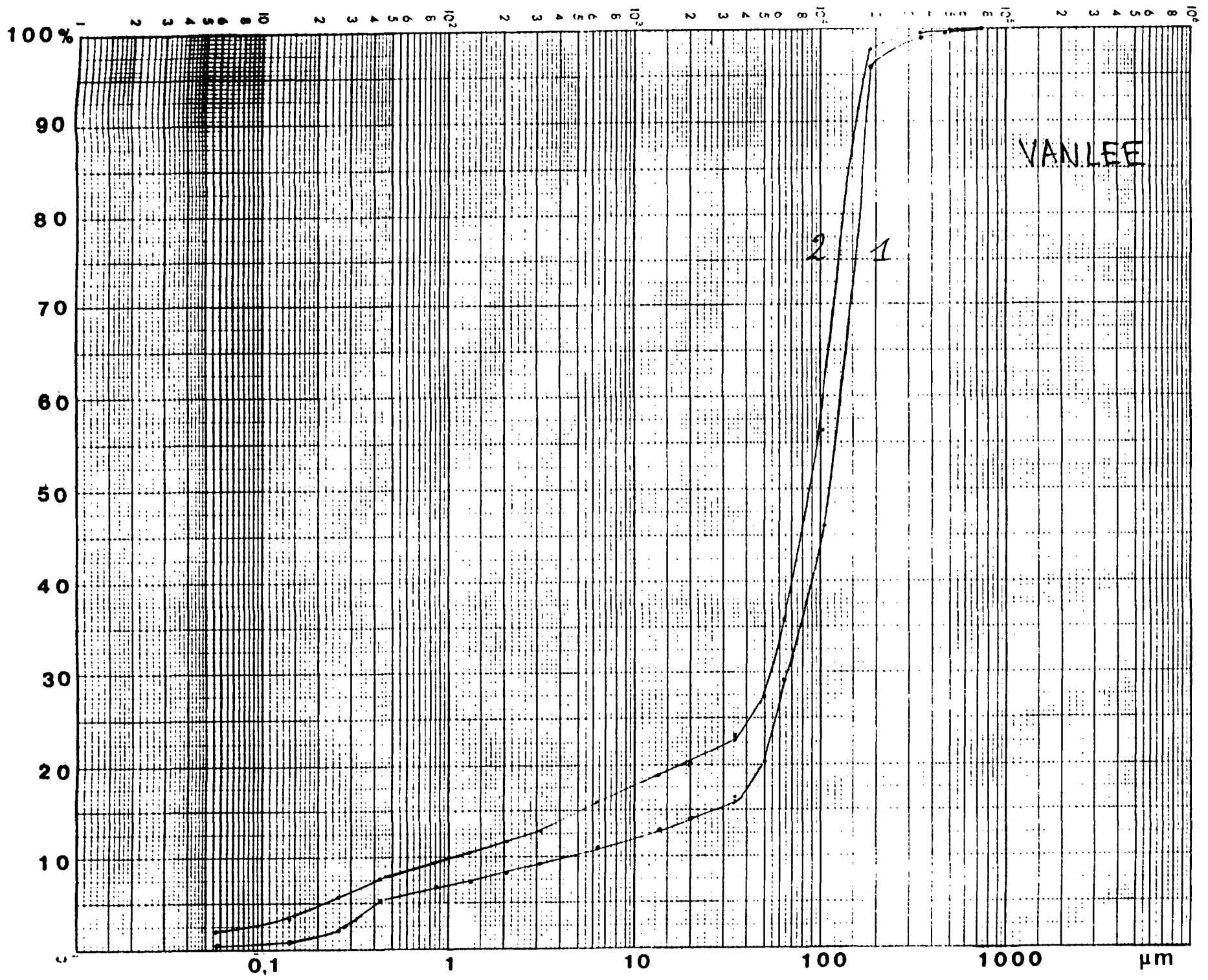
**Tel : 99 46 10 72**  
**Fax : 99 88 18 69**

**Responsable scientifique :**

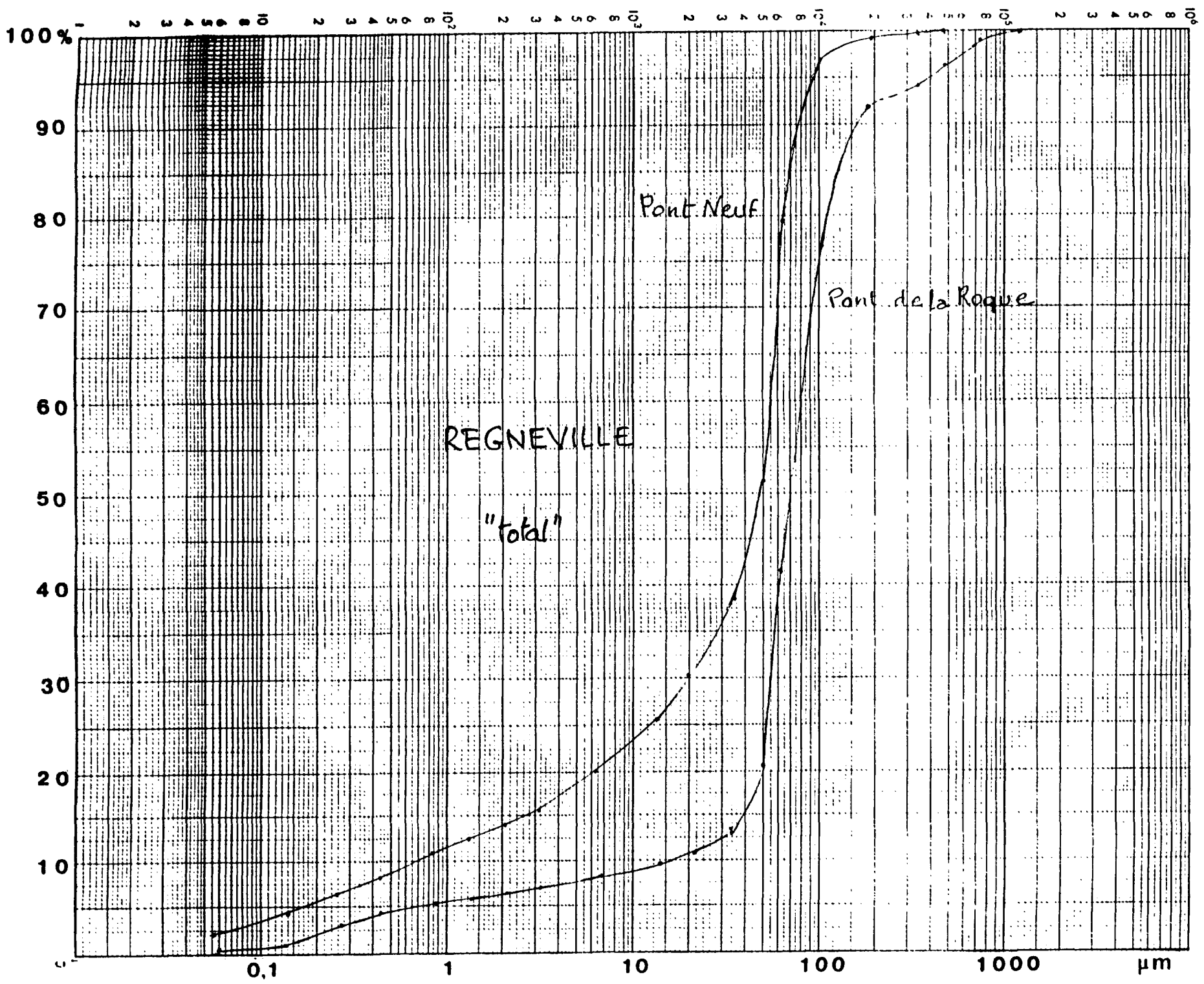
**L.R. LAFOND**

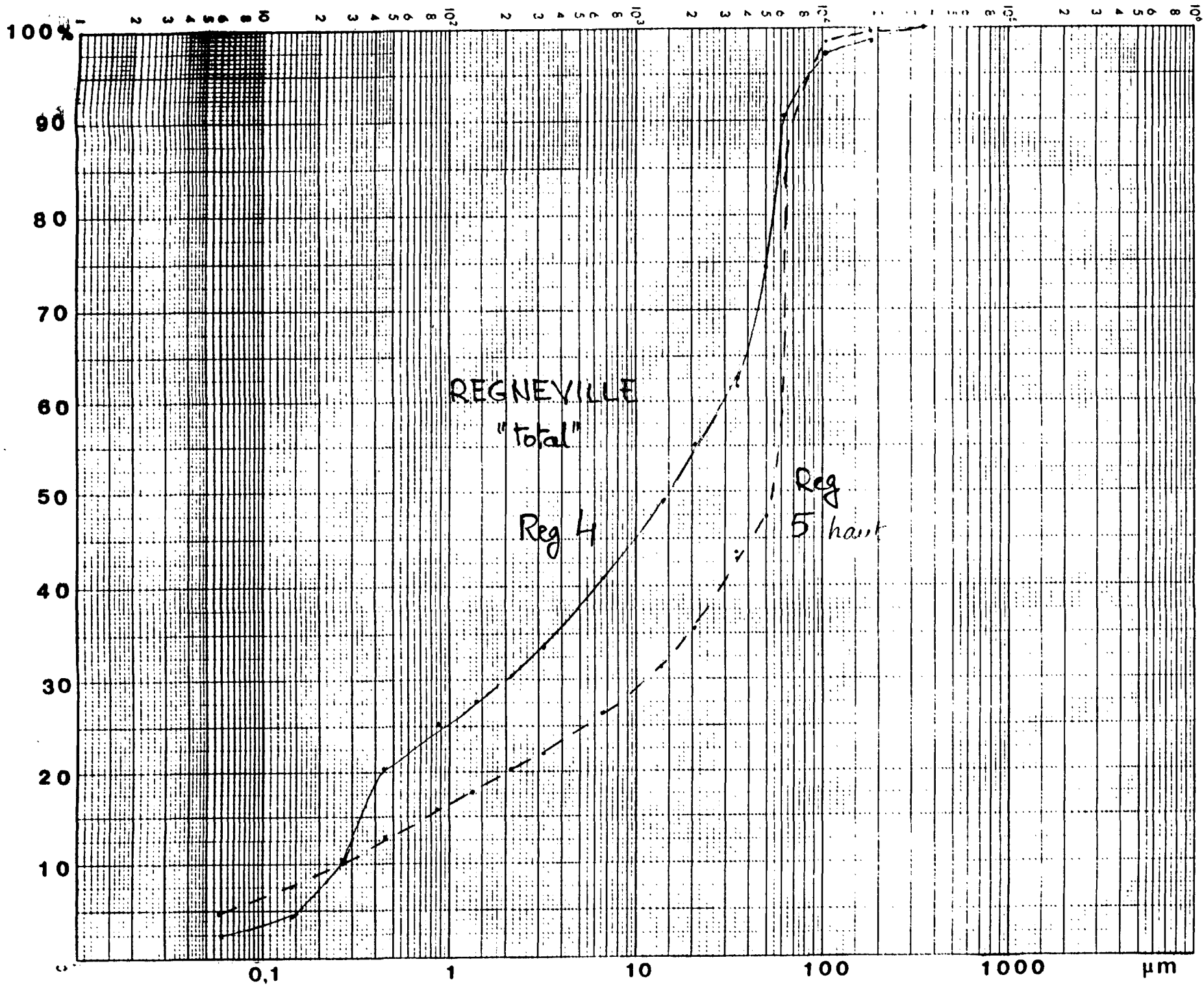
**Directeur d'Etudes à l'EPHE**

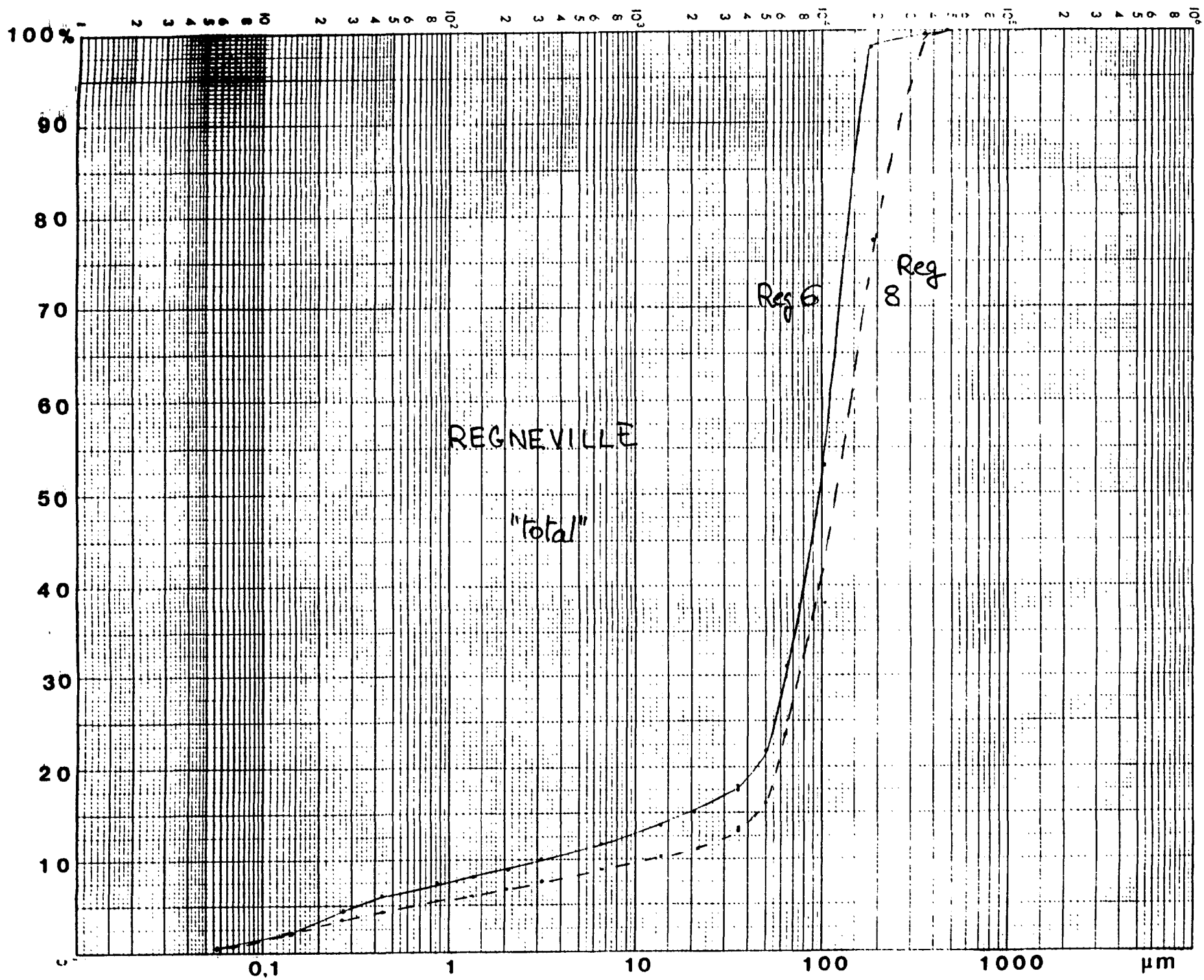
**Janvier 1992**







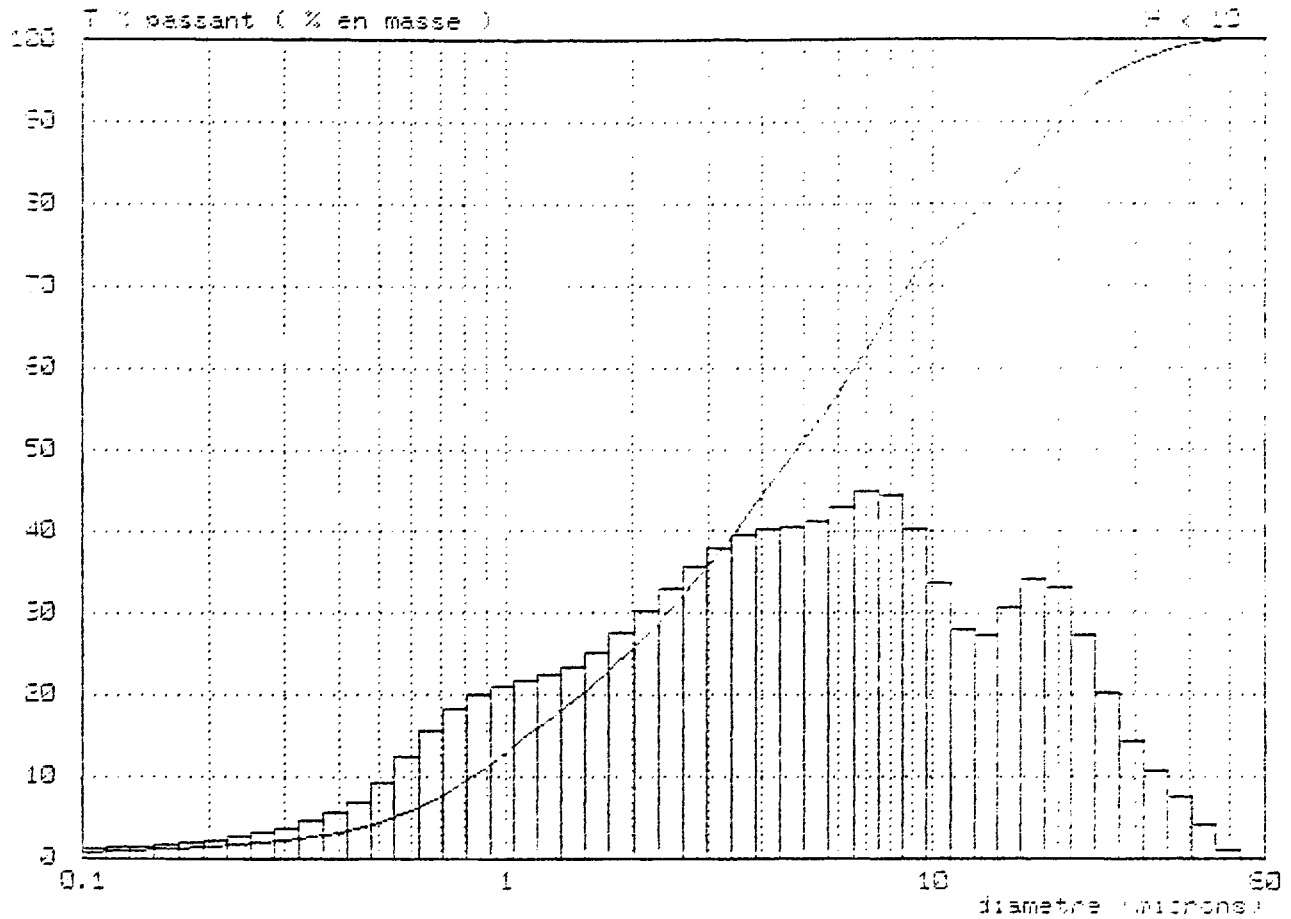




Echantillon : VAN 1 TOTAL

Resultat numero 2

Liquide Porteur :  
 Dispersant :  
 Duree d'ultrasons : 60 s  
 Commentaire :



Diametre median : 4.80 microns  
 Diametre a T = 25 % : 1.95 microns et T = 75 % : 10.40 microns

100 / Concentration < 400 : 162

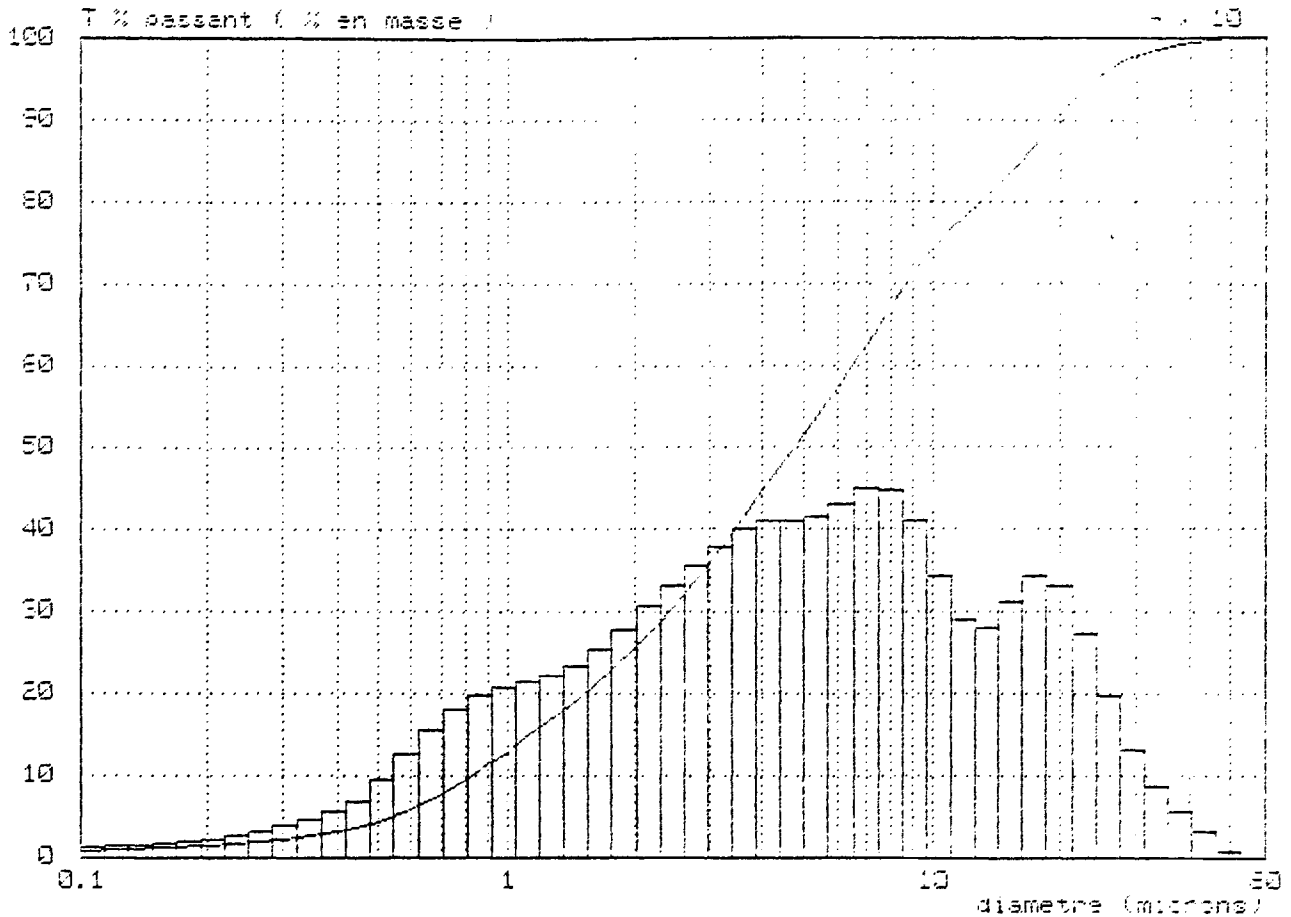
D	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
T%	0.6	1.4	2.2	3.0	4.2	5.8	7.5	9.4	11.2	12.8
D	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.0	2.5	3.0	3.5
T%	14.5	16.0	17.3	18.3	21.0	23.3	29.5	37.7	46.8	53.3
D	3.1	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	8.0
T%	36.7	40.2	44.4	48.0	51.3	54.2	57.0	59.5	61.2	67.0
D	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	20.0	25.0
T%	71.0	74.0	76.3	78.1	79.7	81.1	84.2	87.4	90.0	97.8
D	24.0	26.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0
T%	94.3	95.6	96.6	97.9	98.9	99.6	99.9	100.0	100.0	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL  
 societe : IFREMER a : CENTRE DE SREST  
 le : 18/09/91 08:34:27

Echantillon : VAN 2 TOTAL

Resultat numero 5

Liquide Porteur :  
 Dispersant :  
 Duree d'ultrasons : 60 s  
 Commentaire :



Diametre median : 4.76 microns  
 Diametre a T = 25 % : 1.95 microns et T = 75 % : 10.25 microns

200 < Concentration < 400 : 174

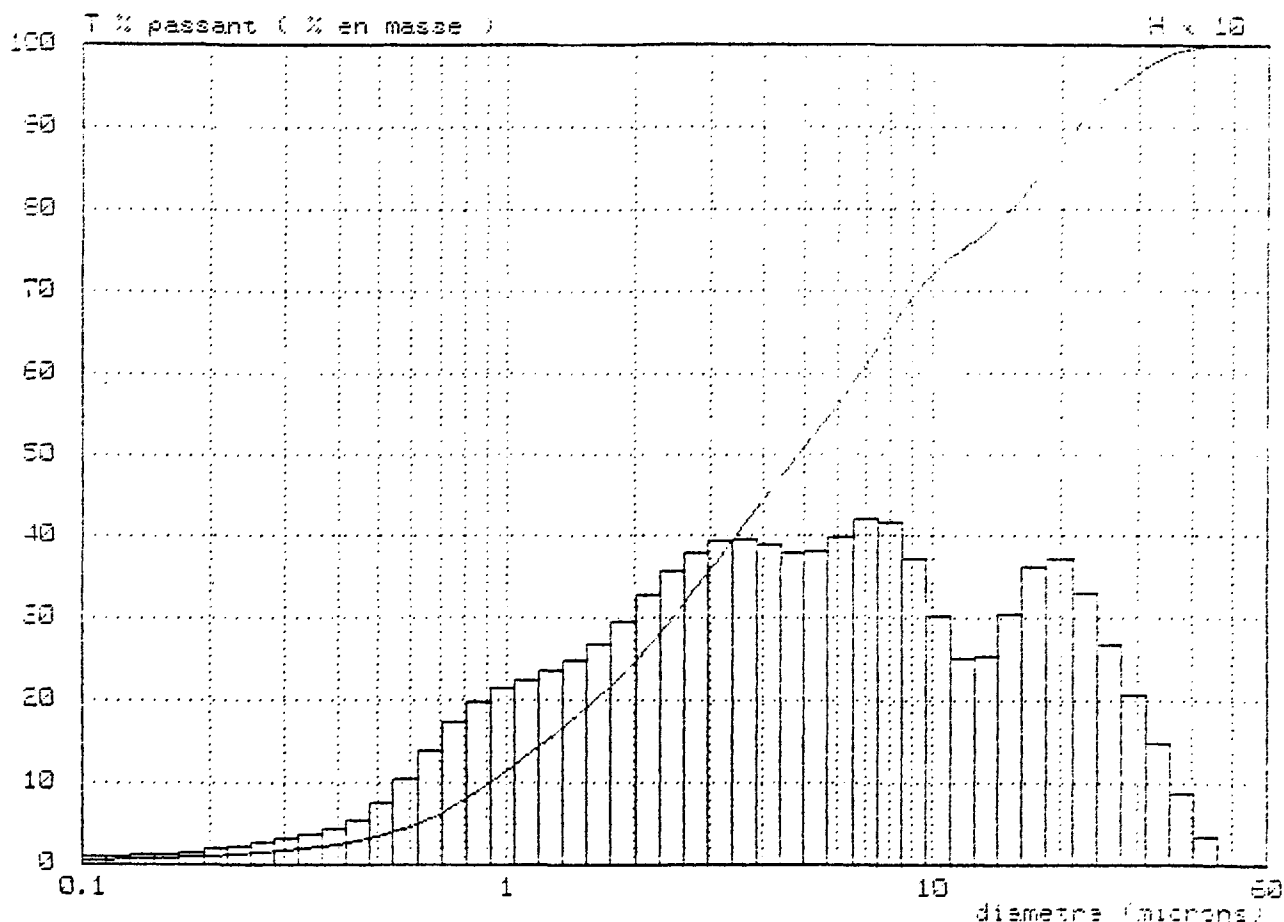
D	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
T%	0.6	1.4	2.2	3.2	4.3	5.3	7.7	9.6	11.5	13.0
D	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8
T%	14.6	16.0	17.3	18.6	21.0	23.3	26.6	27.7	30.3	33.3
D	3.1	3.6	4.0	4.6	5.0	5.6	6.0	6.6	7.0	8.0
T%	36.3	40.4	44.5	48.2	51.5	54.5	57.0	59.3	62.6	67.0
D	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	16.0	18.0	20.0	22.0
T%	71.2	74.4	76.8	78.6	80.2	81.7	84.3	88.1	91.0	93.0
D	24.0	26.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0	50.0	56.0	60.0
T%	95.0	96.3	97.3	98.4	99.2	99.6	99.9	100.0	100.0	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL  
 societe : IFREMER a : CENTRE DE BREST  
 le : 18/09/91 08:46:51

Echantillon : PONT NEUF TOTAL

Resultat numero 12

Liquide Porteur :  
 Dispersant :  
 Duree d'ultrasons : 0 s  
 Commentaire :



Diametre median : 4.85 microns  
 Diametre a T = 25 % : 2.03 microns et T = 75 % : 11.61 microns

200 < Concentration < 400 : 141

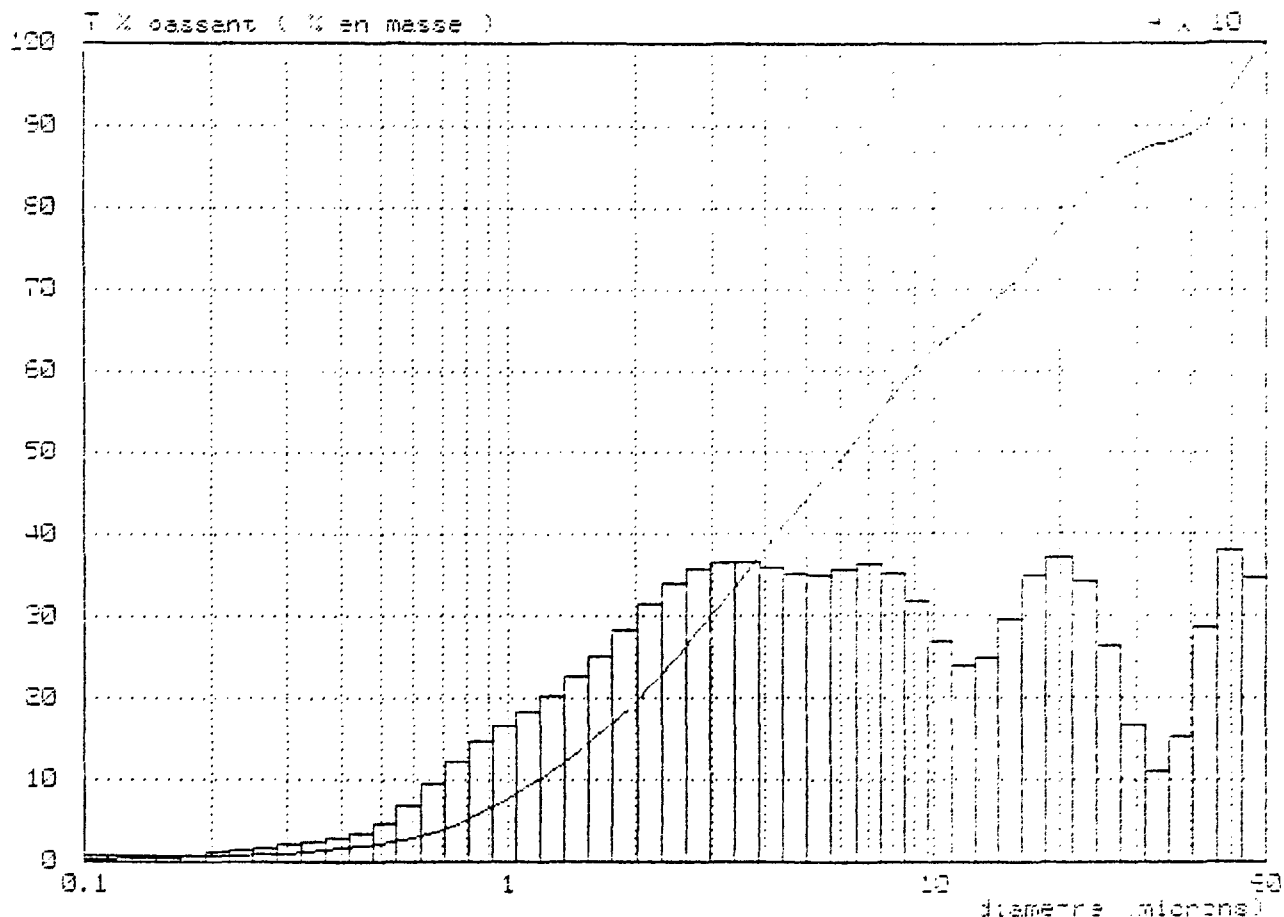
D	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
T%	0.4	0.9	1.7	2.5	3.3	4.5	6.1	7.9	9.9	11.6
D	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8
T%	12.9	14.6	15.9	17.2	19.3	22.2	24.8	28.3	30.4	32.9
D	3.1	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	8.0
T%	36.6	40.3	44.4	47.9	50.9	53.6	56.2	58.9	61.9	65.4
D	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	16.0	18.0	20.0	22.0
T%	69.2	72.0	74.0	75.6	77.0	78.3	81.2	84.6	87.3	90.3
D	24.0	26.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0	50.0	56.0	60.0
T%	92.6	94.3	95.7	97.7	99.0	99.7	100.0	100.0	100.0	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL  
 societe : IFREMER a : CENTRE DE BREST  
 le : 17/09/91 10:00:52

Echantillon : PONT DE LA ROQUE TOTAL

Resultat numero 17

Liquide Porteur :  
 Dispersant :  
 Duree d'ultrasons : 0 s  
 Commentaire :



Diametre median : 6.21 microns  
 Diametre a T = 25 % : 2.48 microns et T = 75 % : 13.13 microns

200 < Concentration < 400 : 136

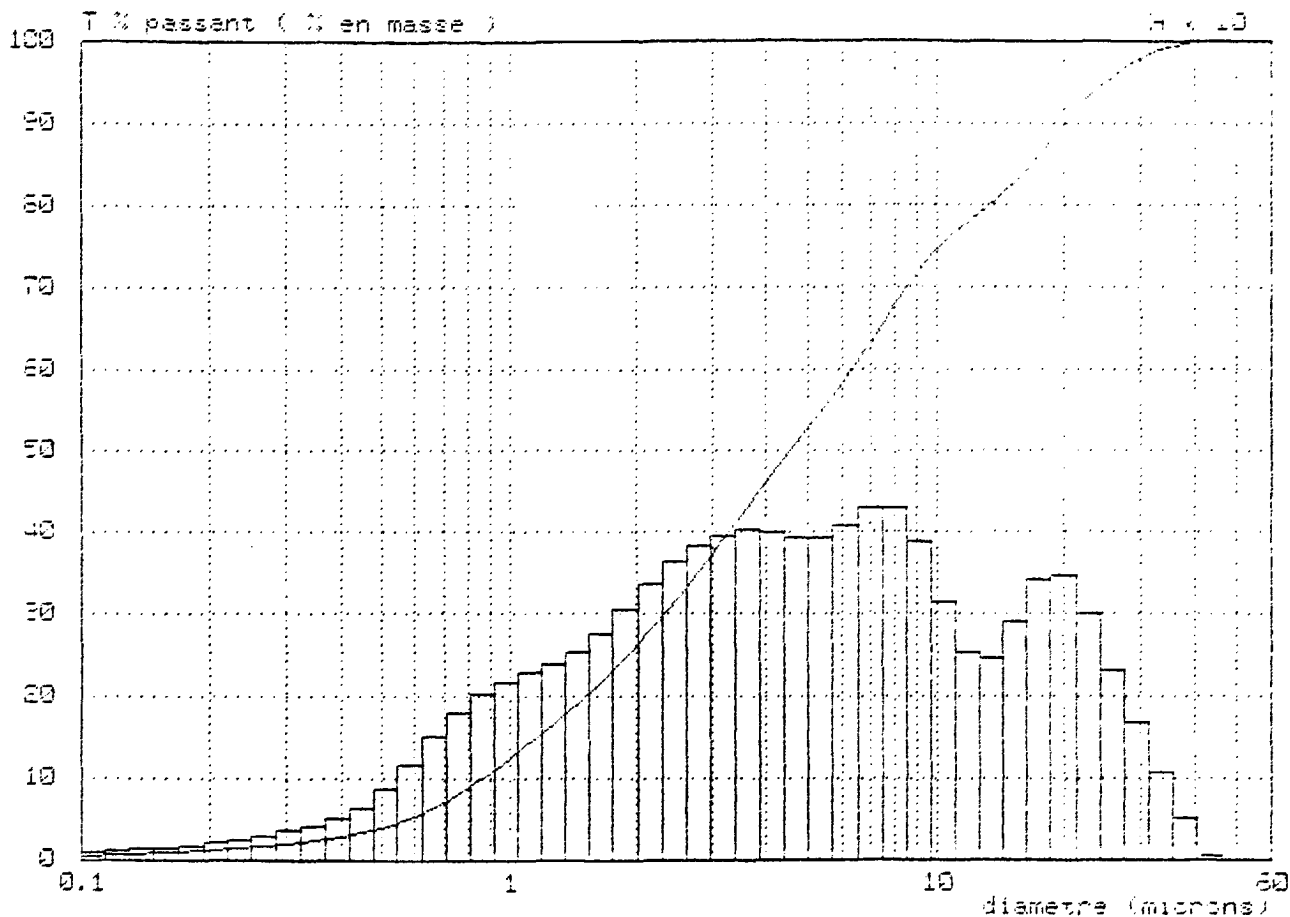
D	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
T%	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.9	3.6	5.1	6.4	7.7
D	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8
T%	3.0	10.2	11.4	12.6	16.0	17.3	19.9	21.9	26.1	29.2
D	3.1	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	8.0
T%	31.0	34.4	36.2	41.4	44.2	46.7	49.0	51.2	53.0	57.1
D	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	20.0	22.0
T%	60.2	62.6	64.5	66.0	67.3	68.7	71.6	74.7	77.9	80.6
D	24.0	26.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0	50.0	56.0	60.0
T%	83.0	84.7	86.1	87.5	88.1	89.0	91.2	94.7	98.7	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL  
 societe : IFREMER a : CENTRE DE BREST  
 le : 18/09/91 09:47:18

Echantillon : REG **4** TOTAL

Resultat numero 20

Liquide Porteur :  
 Dispersant :  
 Duree d'ultrasons : 0 s  
 Commentaire :



Diametre median : 4.55 microns  
 Diametre a T = 25 % : 1.92 microns et T = 75 % : 10.15 microns

200 < Concentration < 400 : 147

D	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
T%	0.5	1.2	2.0	2.3	3.8	5.2	7.0	8.5	10.7	12.4
D	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.0	2.2	2.5	2.8
T%	14.1	15.6	17.1	18.4	21.0	23.5	25.0	26.4	31.3	35.2
D	3.1	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	8.0
T%	38.2	42.0	46.1	49.7	52.8	55.6	58.3	60.3	63.2	67.3
D	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	20.0	22.0
T%	71.7	74.7	76.3	78.4	79.7	81.0	83.8	87.0	90.0	92.5
D	24.0	26.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0
T%	94.4	96.0	97.1	98.7	99.6	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0

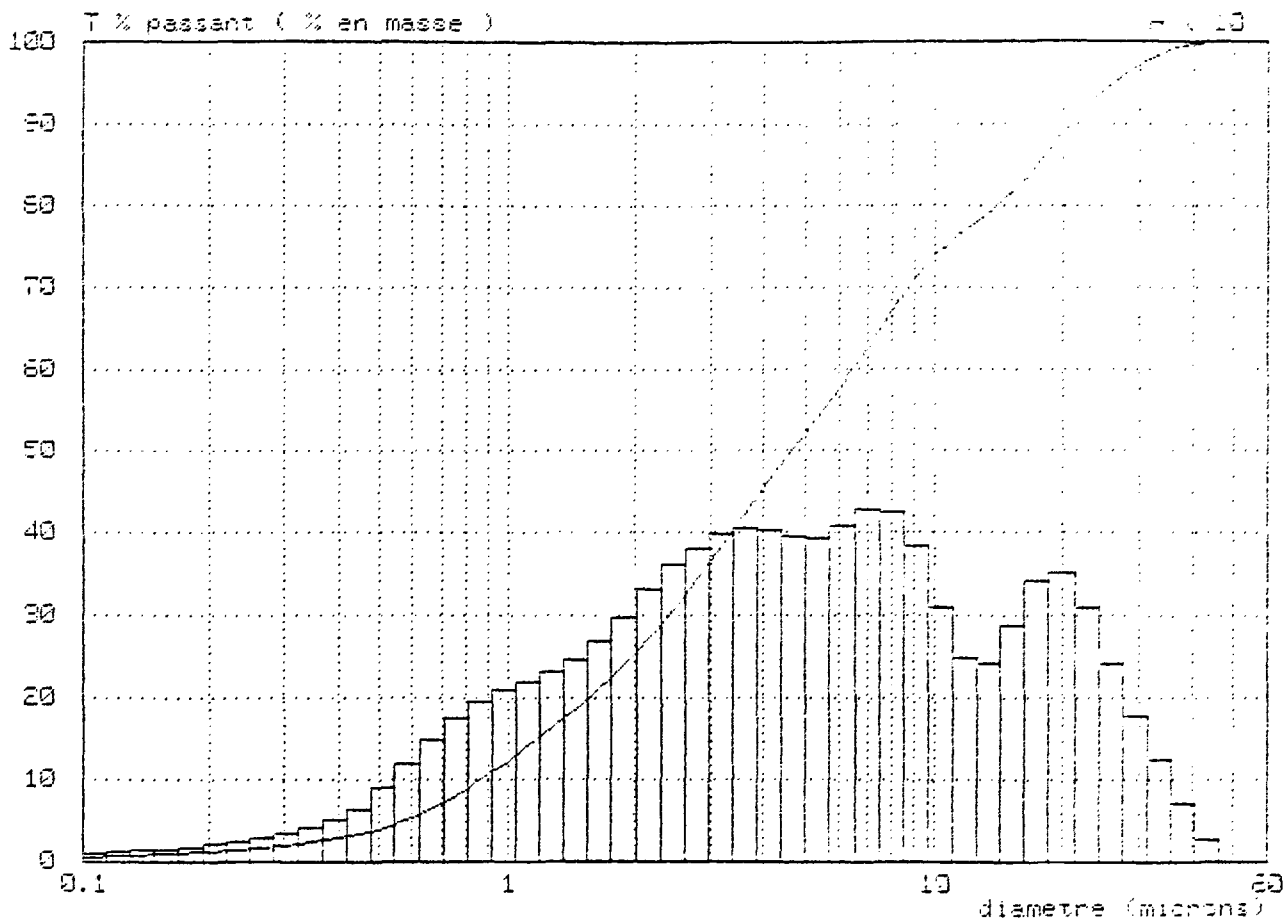
Mesure effectuee par : DRO/EL  
 societe : IFREMER a : CENTRE DE BREST  
 le : 17/09/91 14:37:17



Echantillon : RES 5 HAUT TOTAL

Resultat numero 13

Liquide Porteur :  
 Dispersant :  
 Duree d'ultrasons : 0 s  
 Commentaire :



Diametre median : 4.65 microns  
 Diametre a T = 25 % : 1.97 microns    at T = 75 % : 10.62 microns

200 < Concentration < 400 : 153

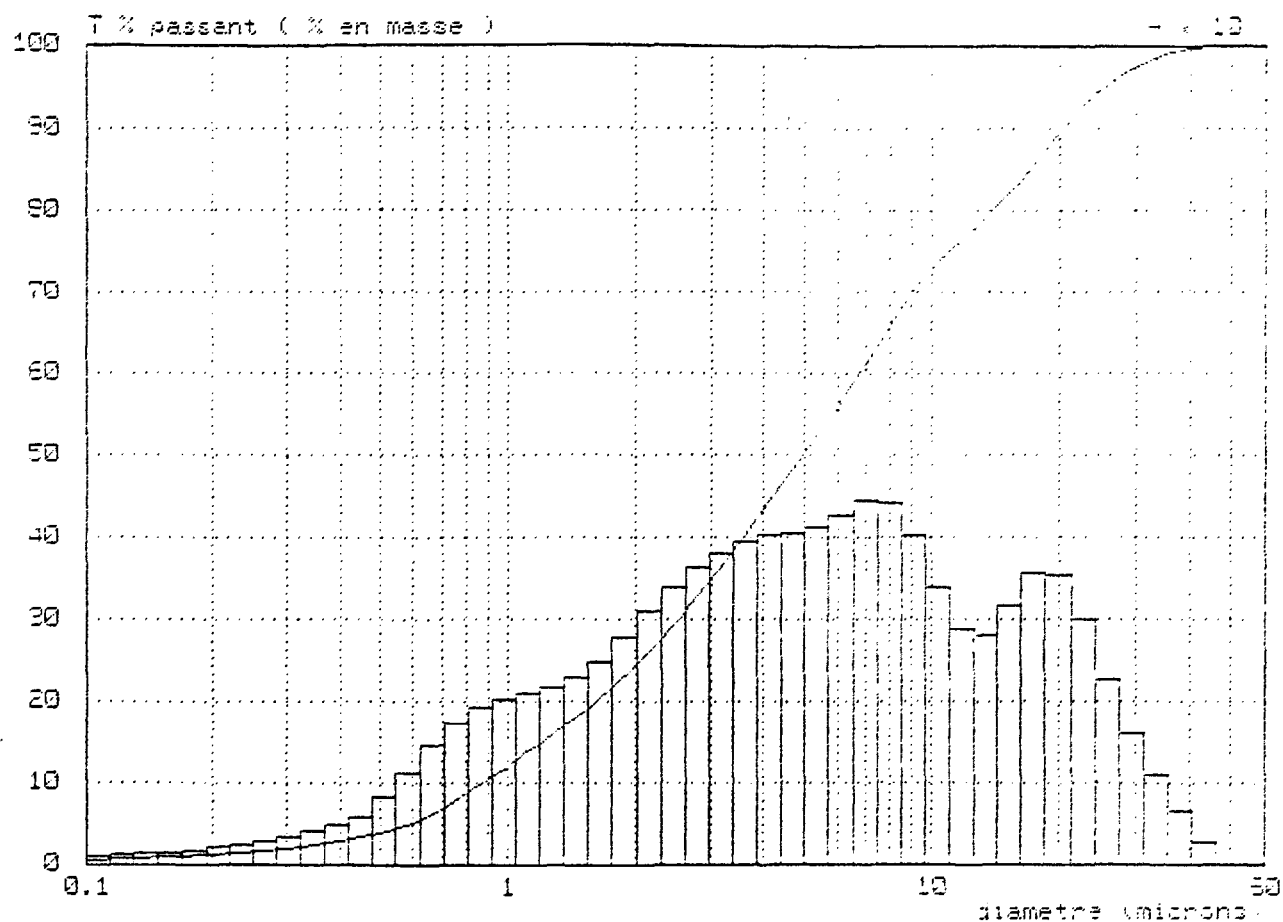
D	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
T%	0.5	1.1	1.9	2.8	3.8	5.3	7.0	9.3	10.8	12.2
D	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.6	3.0
T%	13.3	15.3	16.7	18.0	20.5	23.0	25.4	27.7	31.2	34.9
D	3.1	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	8.0
T%	37.5	41.2	45.4	49.0	52.2	55.0	57.6	60.1	62.6	67.1
D	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	20.0	25.0
T%	70.9	73.9	76.0	77.5	78.9	80.1	82.3	85.1	89.2	91.7
D	24.0	25.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0
T%	93.7	95.3	96.5	98.2	99.2	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL  
 societe : IFREMER            a : CENTRE DE BREST  
 le : 17/09/91            14:31:09

Echantillon : REG 6 TOTAL

Resultat numero 3

Liquide Porteur :  
 Dispersant :  
 Duree d'ultrasons : 0 s  
 Commentaires :



Diametre median : 4.95 microns  
 Diametre a T = 25 % : 2.06 microns at T = 75 % : 10.66 microns

200 < Concentration < 400 : 141

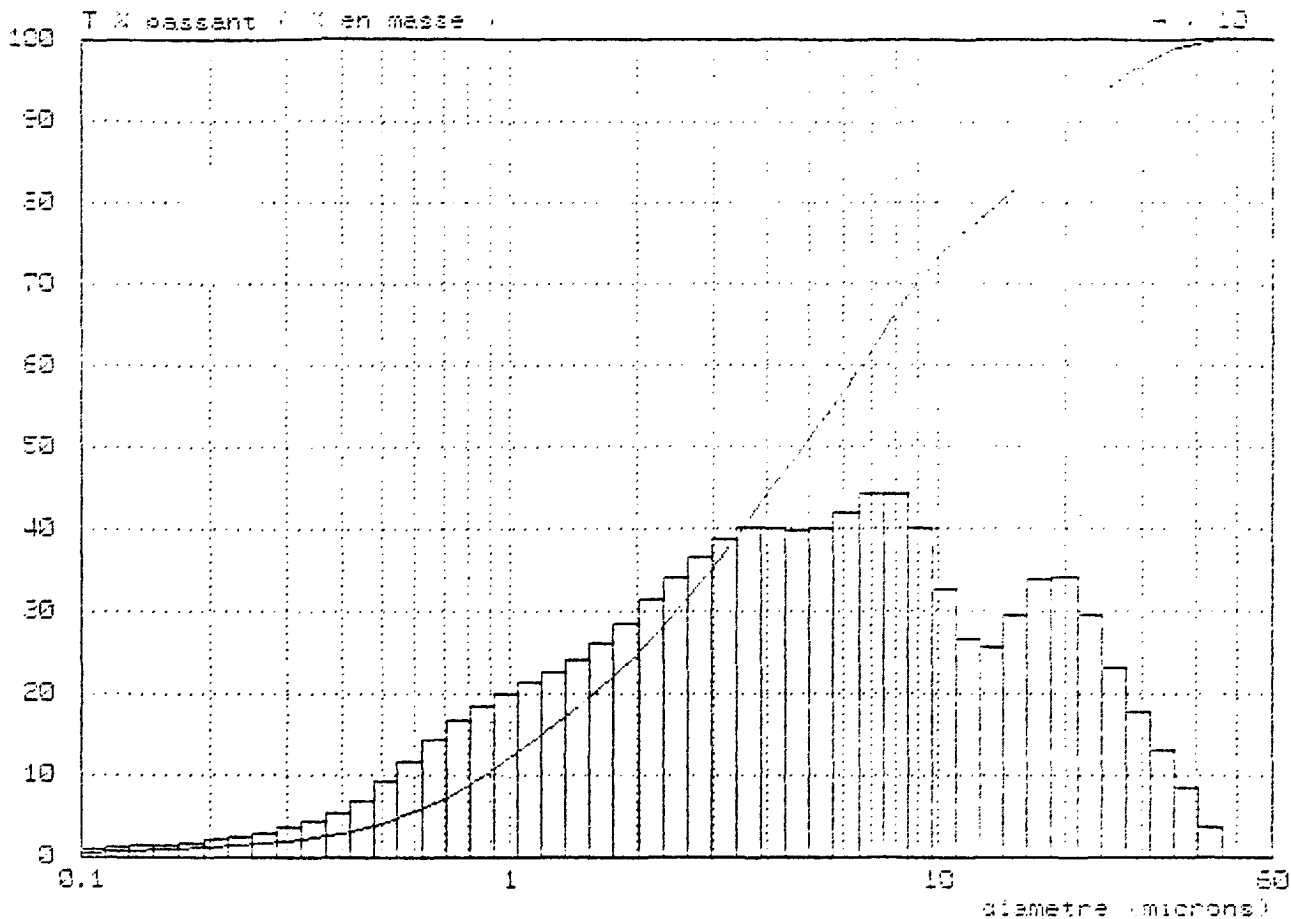
D	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
T%	0.5	1.2	2.0	2.9	3.9	5.1	6.3	7.5	10.4	12.0
D	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0
T%	13.5	14.9	16.2	17.5	19.3	22.1	24.7	27.6	29.3	32.3
D	3.1	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	8.0
T%	35.8	39.3	43.4	47.1	50.3	53.3	56.1	58.7	61.2	66.3
D	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	20.0	25.0
T%	69.3	73.0	75.3	77.2	79.7	80.2	83.4	86.7	89.3	95.3
D	24.0	26.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0	50.0	56.0	60.0
T%	94.2	95.7	96.8	98.3	99.2	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0

Mesure effectuee par : DRO/EL  
 societe : IFREMER a : CENTRE DE BREST  
 le : 18/09/91 08:53:29

Echantillon : REG 3 TOTAL

Resultat numero 25

Liquide Porteur :  
 Dispersant :  
 Duree d'ultrasons : 0 s  
 Commentaire :



Diametre median : 4.83 microns  
 Diametre a T = 25 % : 2.01 microns    at T = 75 % : 10.70 microns

200 \ Concentration < 400 : 148

D	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
T%	0.5	1.2	2.0	2.9	4.0	5.4	7.1	9.3	10.6	12.1
D	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
T%	13.6	15.0	16.4	17.7	20.2	22.6	24.9	27.1	29.4	31.9
D	3.1	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	8.0
T%	36.4	40.1	44.2	47.9	51.9	55.9	59.9	63.7	67.9	68.4
D	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	20.0
T%	70.4	73.4	75.7	77.3	78.8	80.1	83.2	86.2	89.1	91.9
D	24.0	26.0	28.0	32.0	36.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0
T%	93.4	94.9	96.1	97.3	99.0	99.7	100.0	100.0	100.0	100.0

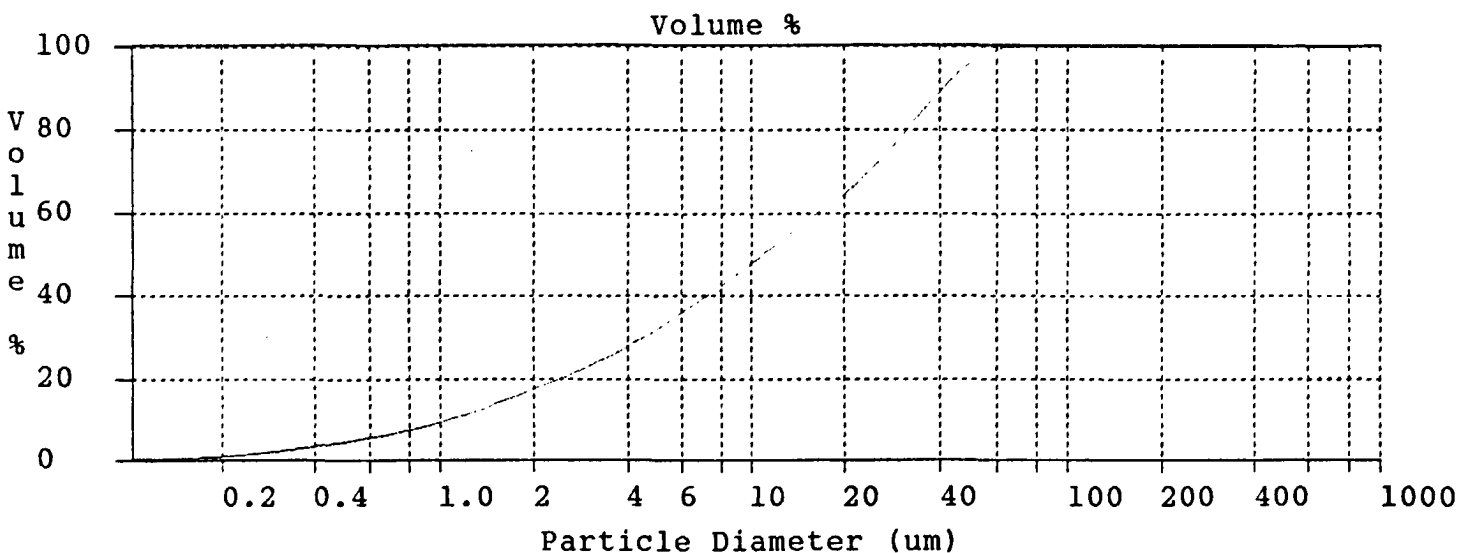
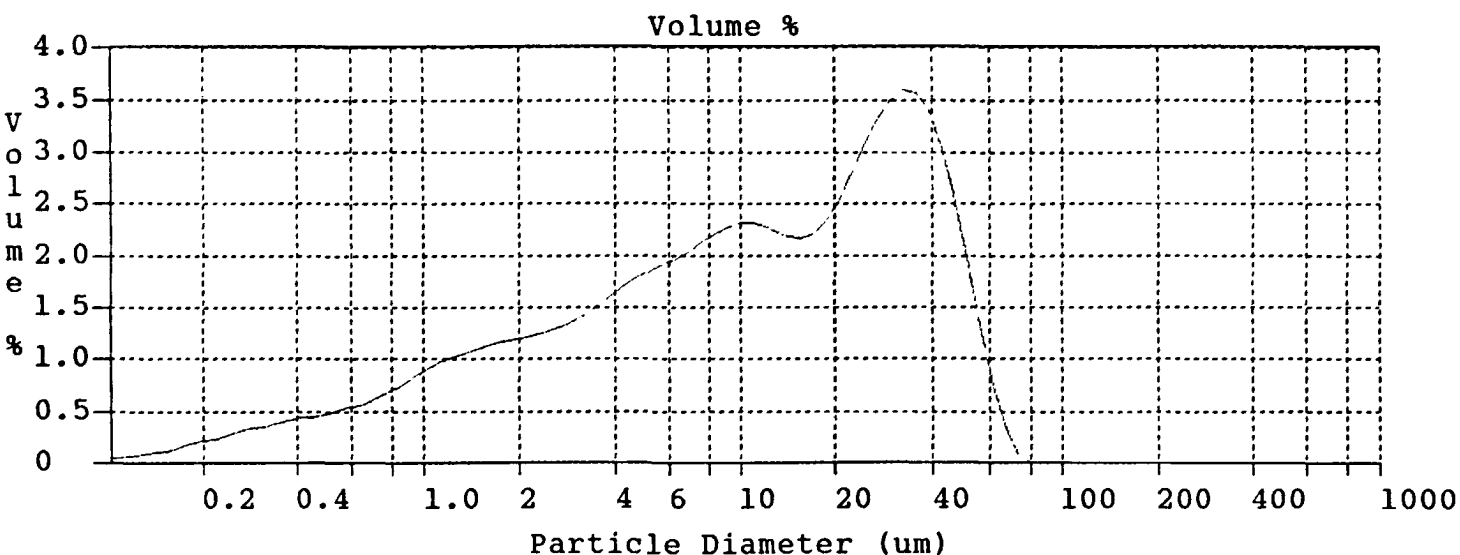
Mesure effectuee par : DRO/EL  
 societe : IFREMER    a : CENTRE DE BREST  
 le : 17/09/91    15:15:26

PONTNEUF.\$01

Filename: PONTNEUF.\$01 Group ID: PONTNEUF  
 Sample ID: Vase Cotentin Run number: 1  
 Operator: Mme MARTIN  
 Comments: Sédiment traité et tamisé à 40 µm - Ultra-sons : 1 mn

Start time: 16:03 23 May 1991  
 Run length: 61 Seconds  
 Pump Speed: 100  
 Obscuration: 11%  
 PIDS Obscur: 84%  
 Optical model: sio2.omd PIDS included

PC: Version 1.44 14:20 Wed Jan 30 1991



REG8B.\$01

Filename: REG8B.\$01 Group ID: REG8B  
 Sample ID: Vase Cotentin Run number: 1  
 Operator: Mme MARTIN  
 Comments: Sédiment traité et tamisé à 40 µm - Ultra-sons : 1 mn

Start time: 15:52 23 May 1991  
 Run length: 61 Seconds  
 Pump Speed: 100  
 Obscuration: 10%  
 PIDS Obscur: 78%  
 Optical model: sio2.omd PIDS included

PC: Version 1.44 14:20 Wed Jan 30 1991

