

# Granulométrie in situ et en ligne

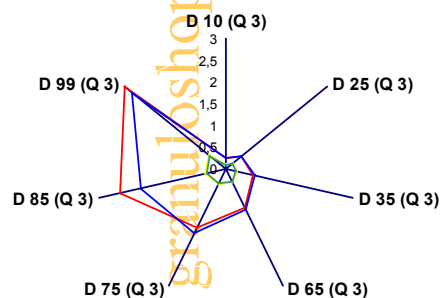
## Par la méthode MTS 3D ORM

---

# Fingerprint Sensor Technology

Nous mesurons votre produit dans ces *concentrations d'origine*

- 'en temps réel'
- 'in situ'
- 'en ligne'



Avec notre **Fingerprint Sensor** vous pouvez mesurer les la granulométrie des particules ou gouttes ainsi que leur migration en phase dispersée.

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

---

### MTS-Fingerprint Sensor Technology

#### Du laboratoire au pilote et au procédé

Etape 1:	3
La précédente norme	3
Perspectives	4
Etape 2:	5
Présentation d'un problème par les procédures classiques	5
Etape 3:	9
La solution par la technologie de MTS 3D ORM	9
Exemples d'utilisation:	16
Exemple d'utilisation en laboratoire	16
Exemple d'utilisation lors d'expériences technologiques	18
Exemple d'utilisation en installation pilote	20
Exemple d'application dans l'homogénéisation d'émulsions	21
Exemple d'installation:	25
Exemples d'installation pour des autoclaves et les tuyauteries	25
Exemple d'installation pour le control des broyeurs et des produits extractibles par pneumatique	26
Exemple d'installation pour le control des broyeurs et des produits extractibles par pneumatique	27
Evaluation du signal par le logiciel de WinOrm :	28
Evaluation du signal par le logiciel WinOrm	30
Dans la section suivante quelques applications peuvent être vues ainsi que plus de 6000 produits mesurés :	32
Avantages pour l'utilisateur:	35
Quels sont les avantages offerts par la MTS 3D Optical Back-reflection Measuring Technology à l'utilisateur?	35
5 questions, qui sont constamment posées	36
Résumé:	37
Clients satisfaits par la simplicité technologique	37
Références:	38

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

---

### Etape 1:

#### L'état de l'Art antérieur

---

Jusqu'à récemment, les procédures classiques pour enregistrer et évaluer des granulométries en science, en laboratoire ou dans l'industrie étaient :

- **Le comptage des particules un à une** : les instruments fonctionnent selon le principe de [blocage de la lumière](#) ou de détection de zone électrique.
- **La granulométrie d'ensemble** mesure un même instant de l'ensemble des particules. Par exemple, [la granulométrie laser](#) et, d'une certaine façon, la sédimentation, peuvent être utilisés pour mesurer ces particules collectivement. Les instruments produisent d'excellents résultats, mais il convient souvent de diluer la suspension (ou émulsion).
- Avec des instruments 'in line' (ex. FBRM™), la **mise au point de focalisation** doit être faite dans le milieu de mesure, car elle dépend de la concentration et de la gamme de mesure. De tels réglages préalables peuvent faire courir un risque d'erreurs à l'utilisateur. Ces instruments de mesure et par conséquent leurs résultats dépendent en grande partie de variables changeantes. Une mise au point mal effectuée entraînerait alors des erreurs dans le pilotage de la production. Les fines et les grosses ne sont pas détectées de façon représentative et seule la valeur d50 peut être observée.¶
- Les [nouveaux systèmes Acoustiques](#) ont une large gamme de mesure mais restent coûteux.¶

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

De Nouvelles Perspectives

**Mesure optique dynamique par triple réflexion en retour (3D ORM) (breveté par MTS et commercialisé par [www.granuloshop.com](http://www.granuloshop.com))** vous affranchit des limitations propres aux technologies précédentes. La technologie 3D ORM, brevetée, permet à l'utilisateur d'obtenir des résultats utiles et clairs. La gamme de mesure tridimensionnelle, par son excellente sélectivité dynamique des signaux, garantit des résultats indépendants de l'utilisateur.

United States Patent [19]		[11] Patent Number:	5,900,933
Schwartz et al.		[45] Date of Patent:	May 4, 1999
[54] APPARATUS FOR MEASURING PARTICLE DIMENSIONS IN FLUIDS	2 243 681 11/1991 United Kingdom		
[75] Inventors: Friedel Herbert Schwartz; Michael Braun, both of Dusseldorf, Germany	Primary Examiner—Robert H. Kim Assistant Examiner—Roy M. Punnoose		
[73] Assignee: Messtechnik Schwartz GmbH, Dusseldorf, Germany	Attorney, Agent, or Firm—Milton Oliver; Ware, Fressola, Van Der Sluys & Adolphson LLP		
[21] Appl. No.: 09/089,478	[57] ABSTRACT		
[22] Filed: Jun. 2, 1998	Apparatus for analysing particle dimensions of particles contained in a fluid with an illuminating device for illuminating the particles to be analyzed. Incorporates a source for		

[granuloshop.com](http://www.granuloshop.com)

[granuloshop.com](http://www.granuloshop.com)

[granuloshop.com](http://www.granuloshop.com)

Visitez le Granuloshop : ACIL (SARL au capital de 7.622 Euros) RCS Nanterre B409026382 00013  
Bureaux: 1 Place du général de Gaulle, 78400 CHATOU TVA: FR 58 409 026 382 APE:514S  
tel: 01 30 53 48 48 fax: 01 53 01 66 17 [www.granuloshop.com](http://www.granuloshop.com) E-mail: [info@granuloshop.com](mailto:info@granuloshop.com)

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

### Etape 2:

#### Présentation d'un problème par les procédures classiques

Avec les techniques 'classiques', pour pouvoir obtenir des résultats de significatifs, il est essentiel de ne pas excéder une certaine concentration dans les phases dispersées. En effet, lorsque la concentration augmente, il en va de même pour les erreurs de coïncidence (2 particules fines trop proches l'une de l'autre sont comptées comme une grosse), ce qui pourrait falsifier les résultats de mesure voire les rendre impossibles à obtenir. La concentration standard pour la mesure est  $< 1 \text{ vol. } \%$ .

La concentration maximum d'une application dépend surtout, sans compter la spécificité du mode de fonctionnement et de la construction de l'instrument, de la distribution en taille particulière dans la substance qui est mesurée. Ainsi une concentration plus grande en fines sature le détecteur ou masque les grosses... Même dans le cas de particules relativement grosses seules des concentrations inférieures à 5 % en volume peuvent éventuellement être admissibles.

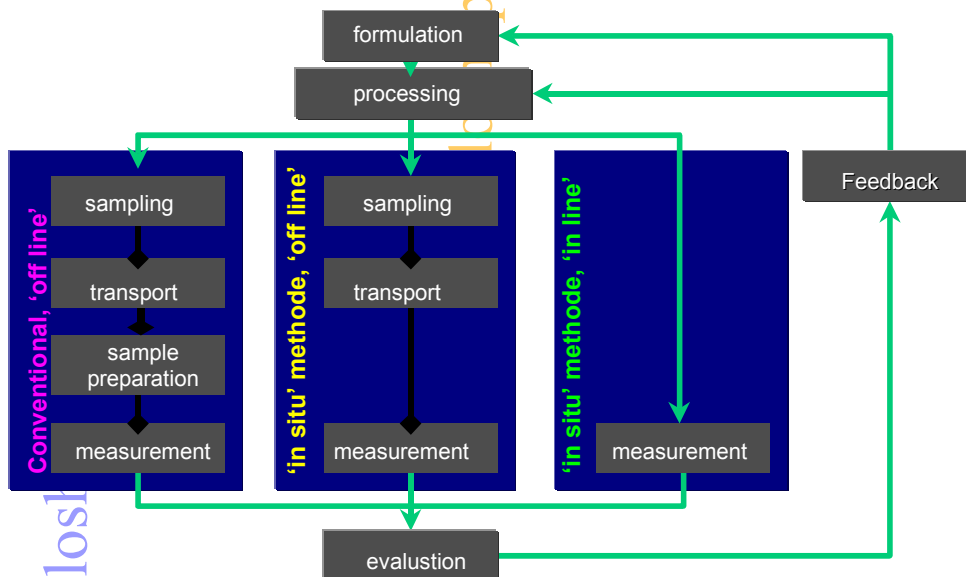


Fig. 1: Comparaison entre les méthodes de mesures classiques et les méthodes de mesures directes 'in situ'

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

En réalité, on constate que la majorité des procédés fonctionnent avec une concentration considérablement plus élevée, en général entre 10 - 40 vol. %, afin d'augmenter la productivité.

De toute façon, l'utilisation des instruments de mesure conventionnels exige toujours que la substance mesurée soit diluée ou que la particule en phase dispersée soit isolée. Ce qui signifie qu'un **temps additionnel est nécessaire** et que **le risque de faire des erreurs** est plus élevé.

### Conclusion:

Une mesure d'un échantillon 'in situ', sans échantillonnage, est donc impossible avec des méthodes conventionnelles.

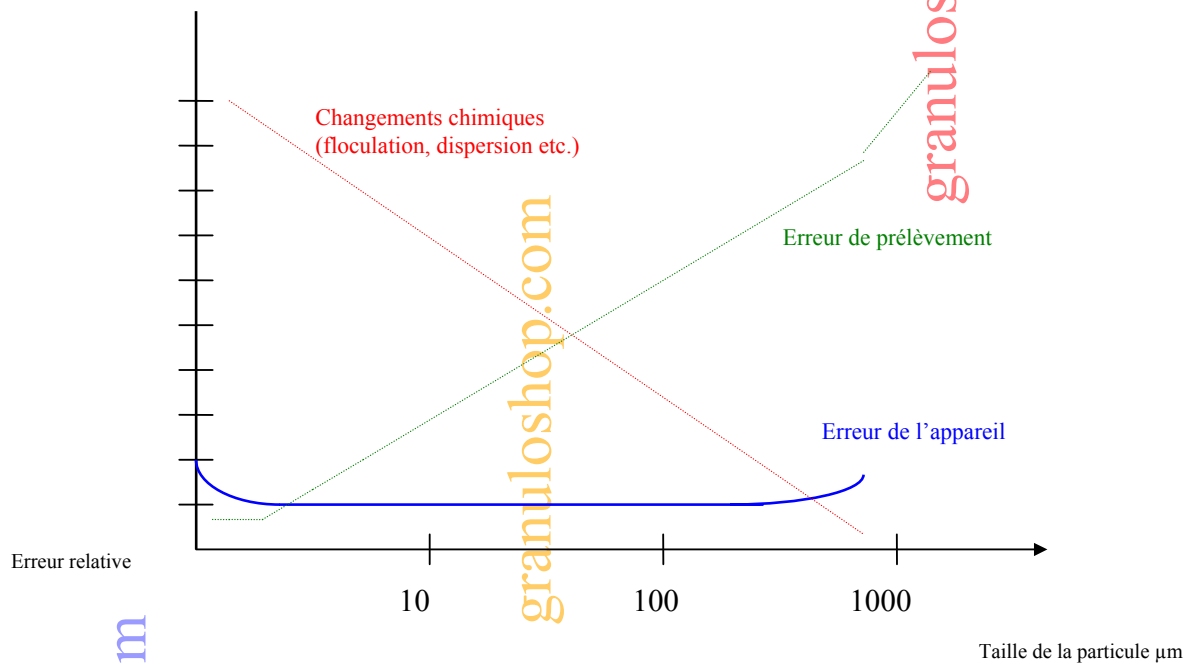


Fig. 2: Erreurs typiques de mesures pendant une mesure de particules selon Dr. Reg Davis Dupont (1990)

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

---

Les utilisateurs de technologie classique doivent souvent, qu'ils le veuillent ou pas, appliquer beaucoup de procédures additionnelles (fig. 1) afin de pouvoir mesurer la granulométrie **du système particulaires**, ce qui est parfois préjudiciable (fig. 2).

Ce travail supplémentaire exige des accessoires, du savoir-faire et de la main d'œuvre. Chaque étape supplémentaire jusqu'à la mesure réelle sera une source d'erreurs. Le système de particules d'origine est fortement influencé et modifié, de sorte que le résultat perd de son intérêt ou de sa pertinence.

Dans certains cas les structures homogènes, sur lesquelles, au départ, l'utilisateur aurait voulu avoir les informations, sont détruites, par exemple par les émulsions, les floes et les agglomérats (fig. 2).

Les trois exemples suivants illustrent clairement les problèmes de mesure avec échantillonnage :

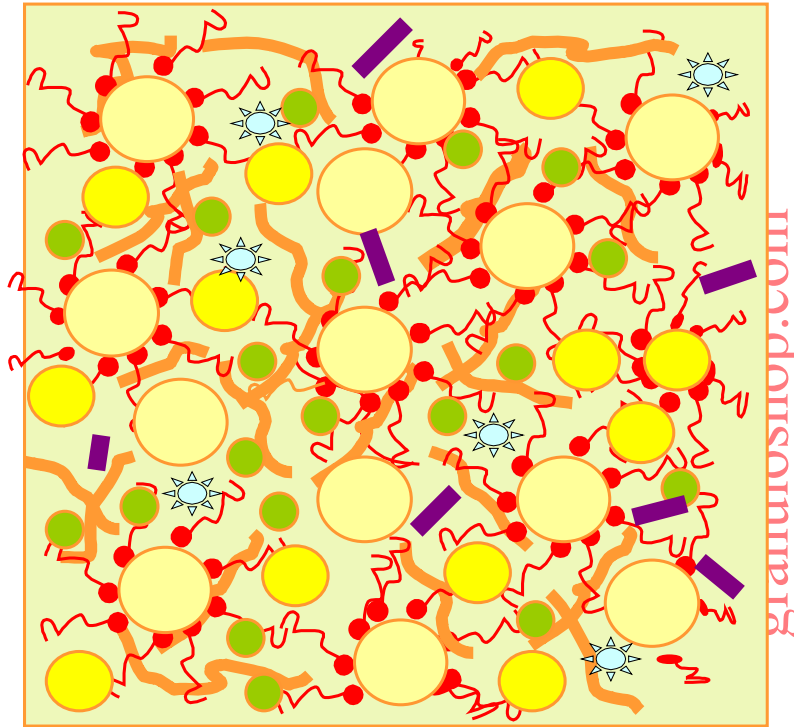
- a) Le prélèvement isocinétique d'échantillons s'avère très difficile pour la mesure de la granulométrie dans le processus de cristallisation. Il est difficile d'éviter la séparation sélective lors du prélèvement d'échantillons à cause de la différence entre la densité du fluide et celle des cristaux. Un second problème quasi-insoluble s'ajoute lors de la dilution des suspensions. Celle-ci peut influencer la température et la solubilité de la suspension. Le moindre changement de concentration ou de température peut avoir un grand effet sur les fines contenues dans la suspension.
- b) Pour des émulsions non stabilisées, comme avec beaucoup de processus de transfert de corps dissous, le prélèvement d'échantillons n'est absolument pas possible, puisque la coalescence relativement rapide changerait fortement la distribution en phase dispersée. Même avec des émulsions stabilisées, la granulométrie change quand on dilue, puisque la dilution a un effet sur l'équilibre d'absorption et sur le potentiel de surface des gouttes (fig. 3).
- c) Le prélèvement isocinétique d'échantillons dans un système d'amas de particules (floes) est très difficile, à cause des contraintes de cisaillement. Il en va de même avec la conservation de la suspension lors de la dilution et de la mesure.

Ces exemples prouvent que les résultats de mesure en laboratoire peuvent seulement fournir des informations sur le milieu dilué. Puisque chaque résultat individuel est en rapport avec les autres, la mesure totale et son exploitation sont donc fortement affectées.

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

---



**Fig. 3:** Les dispersions illustrent un raccordement complexe entre les matériaux et les formes

granuloshop.com

granuloshop.com

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

---

### Etape 3:

#### La solution : La technologie 3D ORM de MTS

---

Le point crucial se situe au niveau de la prise d'échantillon et de la dilution : il faut donc l'éviter. Les problèmes rencontrés avec des instruments 'classiques' sont évités par la mesure directe 'in situ' de la granulométrie dans les conditions d'origine du processus. Le 3D ORM Fingerprint Sensor permet l'analyse du système entier de particules (fig. 3). Cette technologie est accessible par l'analyseur 3D ORM de MTS commercialisé par le Granuloshop ([granuloshop.com](http://granuloshop.com)).¶

La caractéristique unique du Fingerprint Sensor 3D ORM de MTS est la forme spéciale du secteur de mesure sélective de 3D ORM et la combinaison d'une évaluation électronique des impulsions par réflexion en retour. L'unité brevetée MTS laisse seulement les particules, qui viennent directement au foyer, être statistiquement évaluées (fig. 5). Les particules et les gouttelettes qui sont en dehors du foyer, sont exclues du collecteur statistique par le système optique. Ceci permet d'éliminer autant que possible les erreurs de coïncidence, même avec une concentration en phase dispersée allant jusqu'à environ de 40 vol. %.

La technologie de mesure innovatrice de 3D ORM atteint une technique d'isolement de la mesure des particules plus denses dans des concentrations élevées, sans pour autant les éloigner les unes par rapport aux autres dans l'espace (par la dilution et la dispersion par ultrason).

[granuloshop.com](http://granuloshop.com)

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

L'avantage de la technologie de 3D ORM se situe dans une gamme de mesure dynamique étendue, sondée par un foyer qui se déplace constamment horizontalement et radialement.

La lumière d'une diode laser est couplée à un faisceau d'ondes dirigées. Conduite par la sonde, elle est dispersée par son passage dans un couple de lentille pour former un foyer qui se déplace horizontalement et tourne excentriquement. En utilisant le procédé de 3D ORM la lumière vient sur un point focal à l'intérieur du système de particules. Si le point focal, mobile horizontalement et radialement, frappe une particule ou une gouttelette, la lumière est réfléchie. Cette lumière est alors capturée par le système optique à l'intérieur de l'instrument et passe dans un photodétecteur. Sa tâche est de transformer la lumière réfléchie en signal électrique qui peut alors être traité.

Afin de pouvoir obtenir des mesures dans des concentrations élevées, nous employons la méthode de sélection géométrique pour les signaux optiques (fig. 4).

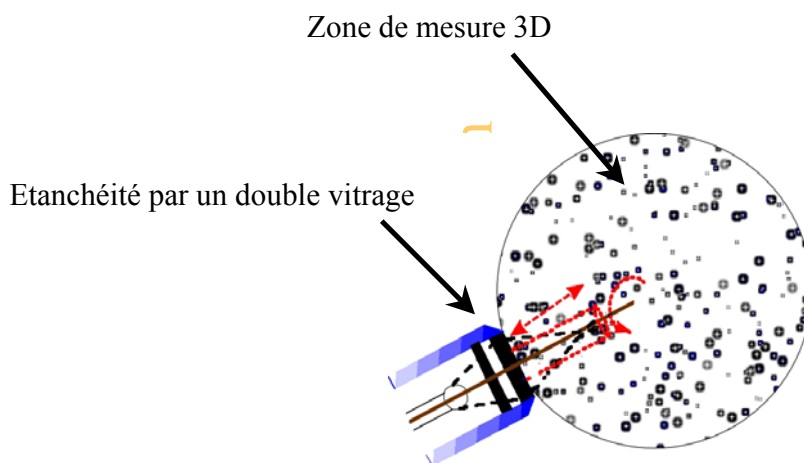


Fig. 4: Principe de mesure

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

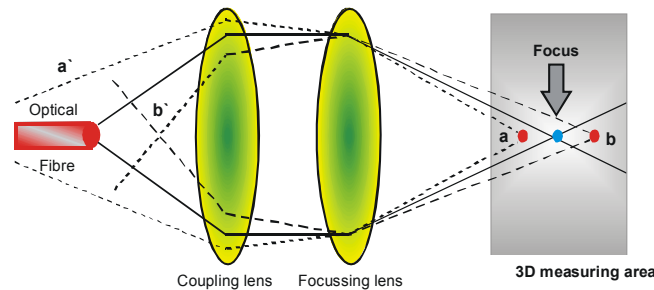


Fig. 5: Diagrammatical illustration of MTS 3D ORM Technology

En bref, le rayon laser quitte la fibre optique (montrée comme une ligne solide). Il traverse la lentille divergente et la lentille convergente, rejoint le point focal balayant l'échantillon avec une orbite elliptique. Si la lumière du rayon laser frappe une particule ou une gouttelette au point focal, la lumière réfléchiée est alors envoyée de nouveau à la fibre optique exactement sur le même chemin. Si la lumière frappe une particule ou une gouttelette en dehors du point focal, par exemple au point a ou b (montrés avec des lignes pointillées dans fig. 5), la lumière réfléchiée passera alors à l'extérieure de la fibre optique.

United States Patent [19]		[11] Patent Number:	5,900,933
Schwartz et al.		[45] Date of Patent:	May 4, 1999
[54] APPARATUS FOR MEASURING PARTICLE DIMENSIONS IN FLUIDS	2 243 681 11/1991 United Kingdom		
[75] Inventors: Friedel Herbert Schwartz, Michael Braun, both of Dusseldorf, Germany	Primary Examiner—Robert H. Kim Assistant Examiner—Roy M. Punnoose Attorney, Agent, or Firm—Milton Oliver, Marc Fressola, Van Der Sluys & Adolphson LLP		
[73] Assignee: Messtechnik Schwartz GmbH, Dusseldorf, Germany			
[21] Appl. No.: 99/889,478		[57] ABSTRACT	
[22] Filed: Jun. 2, 1998		Apparatus for analysing particle dimensions of particles contained in a fluid with an illuminating device for illuminating the particles to be analysed. Incorporates a source for	

Fig. 6 Le procédé de MTS 3D ORM est breveté aux Etats-Unis et au Royaume-Uni.

Visitez le Granuloshop : ACIL (SARL au capital de 7.622 Euros) RCS Nanterre B409026382 00013  
Bureaux: 1 Place du général de Gaulle, 78400 CHATOU TVA: FR 58 409 026 382 APE:514S  
tel: 01 30 53 48 48 fax: 01 53 01 66 17 www.granuloshop.com E-mail: info@granuloshop.com

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

Physiquement, il est possible d'avoir **seulement une** gamme de mesure en utilisant un foyer 2D ORM ou FBRM™, où le foyer peut seulement être ajusté manuellement, montré dans fig. 7 par des triangles séparés. Le point de focal est alors proportionnel à la valeur  $d_{50}$  de la distribution.

Avec le MTS le procédé breveté de 3D ORM, le foyer se déplace constamment en toutes les positions possibles et intègre tous les signaux détectés du produit mesuré.

Une combinaison de ces principes réalise donc un procédé de mesure de particules simple qui en même temps peut être employé sur les particules collectives non diluées.

Seulement les particules, qui sont au milieu du foyer, sont transmises par le système de sonde sélective de 3D ORM à l'évaluation électronique.

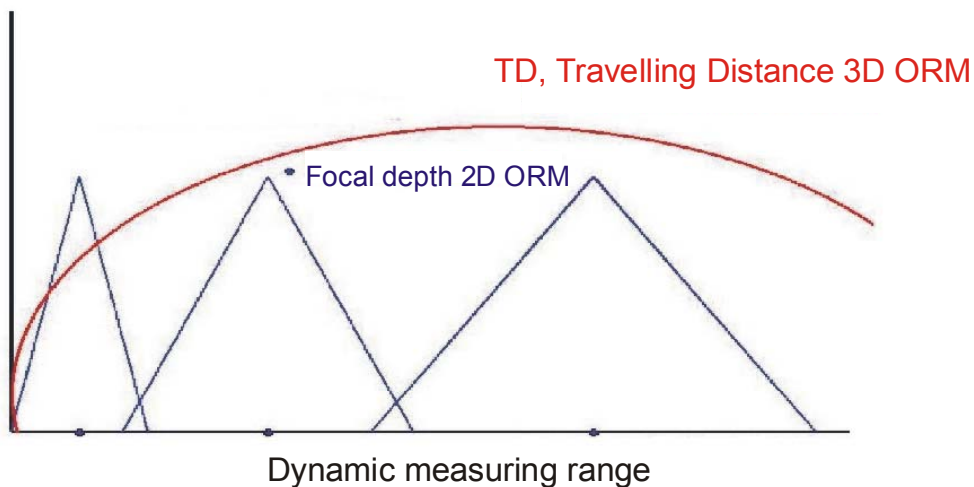


Fig. 7 : Comparaison entre le 2D ORM et le 3D ORM

granuloshop

# Granulométrie in situ et en ligne

*Par la méthode MTS 3D ORM*

---

[granuloshop.com](http://granuloshop.com)

[granuloshop.com](http://granuloshop.com)

[granuloshop.com](http://granuloshop.com)

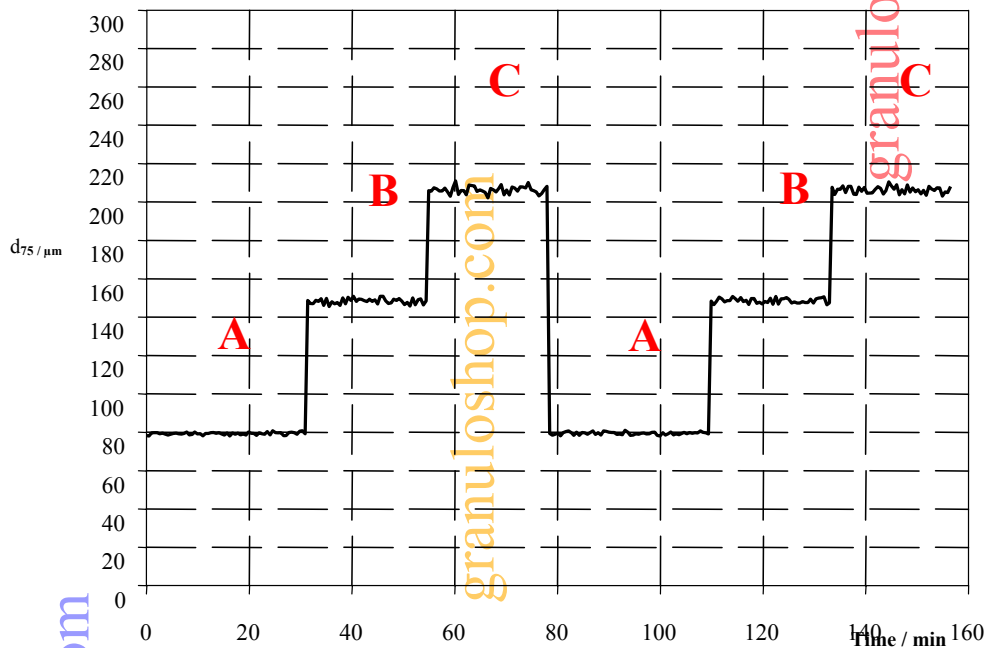
Visitez le Granuloshop : ACIL (SARL au capital de 7.622 Euros) RCS Nanterre B409026382 00013  
Bureaux: 1 Place du général de Gaulle, 78400 CHATOU TVA: FR 58 409 026 382 APE:514S  
tel: 01 30 53 48 48 fax: 01 53 01 66 17 [www.granuloshop.com](http://www.granuloshop.com) E-mail: [info@granuloshop.com](mailto:info@granuloshop.com)

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

### Reproductibilité de mesure

Ceci démontre la performance du l'unique et inégalé paramètre de la technologie de sonde 3D ORM de MTS. L'unité est distinguée par une excellente reproductibilité des mesures, un facteur essentiel pour des mesures métriques de granules dans des systèmes de particules à haute concentration. La figure 8 montre une comparaison de mesures d'essai de dénombrement de trois échantillons différents fortement concentrés, celles-ci sont exécutées en laboratoire. Elles illustrent par exemple, que la valeur  $d_{75}$  d'une distribution, à l'intérieur d'une légère dispersion, peut être mesurée de façon reproductible.



**Fig. 8:** Mesures d'essai de dénombrement pour prouver la reproductibilité

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

---

L'un des critères importants pour l'utilisation de **Fingerprint Sensors 3D ORM** de MTS est la structure de l'enveloppe de la sonde. Celle-ci est placée directement dans le système de particules. La conception conventionnelle couvre déjà un éventail d'utilisations possibles par rapport à sa structure chimique qui est différente du milieu traité. Les sondes peuvent alors être stérilisées par des stérilisants et à l'autoclave afin d'assurer la bonne utilisation dans des secteurs sensibles comme dans la nourriture et l'industrie pharmaceutique, ainsi qu'en technologie médicale. *La pression et la température* sont programmées avec un type d'unité choisi selon l'orientation de l'application.

**La règle suivante s'applique:** La technologie de la sonde est conforme aux caractéristiques du client et aux potentialités physiques, comme par exemple la possibilité de stériliser à l'autoclave, la résistance aux chocs thermiques et aux vibrations, à la pression et à la température.

**Les unités suivantes sont disponibles :**

Domaine d'utilisation	Unités de mesure
Laboratoire et expériences technologiques	LabScan
Biotechnologie	BioScan
Installations et production pilotes	PilotScan
Production	PilotScan HD

En outre la série PilotScan HD est également idéale pour l'usage dans des conditions extrêmes. **La résistance de la sonde aux chocs et aux vibrations** rend ceci possible.

Les utilisations spéciales sont couvertes par les séries de HD, qui sont également disponibles pour des rôles d'information.

**Le domaine de l'utilisation pour Fingerprint Sensor Technology 3D ORM de MTS s'étend du laboratoire aux installations pilotes et jusqu'à des productions industrielles de grande échelle.**

Les caractéristiques exactes de l'unité sont définies par les spécifications du client: la gamme de mesure, les conditions de fonctionnement et autres dispositifs d'exécution. Le domaine principal d'utilisation pour **Fingerprint Sensor Technology** de MTS 3D ORM est le control et le suivi direct de la formule de nouveaux produits, de leur technologie de transformation et de l'exécution des commandes.

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

### Exemples d'utilisation:

#### Exemple d'utilisation en laboratoire



Fig. 9: Installation d'un essai d'étalonnage de l'affichage du MTS en laboratoire

Comment des produits peuvent-ils être caractérisés avec **F**ingerprint **S**ensor **T**echnology ?

Avec un courant turbulent il est important d'utiliser des béciers MTS avec des briseurs de courants. La séparation peut ainsi être empêchée.

Pour l'usage en laboratoire les sondes peuvent simplement être insérées n'importe quand lors de l'installation de l'essai. Les mesures de l'essai d'étalonnage, voir au-dessus, permettent d'obtenir

Visitez le Granuloshop : ACIL (SARL au capital de 7.622 Euros) RCS Nanterre B409026382 00013  
Bureaux: 1 Place du général de Gaulle, 78400 CHATOU TVA: FR 58 409 026 382 APE:514S  
tel: 01 30 53 48 48 fax: 01 53 01 66 17 www.granuloshop.com E-mail: [info@granuloshop.com](mailto:info@granuloshop.com)

# Granulométrie in situ et en ligne

## *Par la méthode MTS 3D ORM*

---

un résultat reproductible d'un système en phase dispersée dans sa concentration d'origine.

[granuloshop.com](http://granuloshop.com)

[granuloshop.com](http://granuloshop.com)

[granuloshop.com](http://granuloshop.com)

Visitez le Granuloshop : ACIL (SARL au capital de 7.622 Euros) RCS Nanterre B409026382 00013  
Bureaux: 1 Place du général de Gaulle, 78400 CHATOU TVA: FR 58 409 026 382 APE:514S  
tel: 01 30 53 48 48 fax: 01 53 01 66 17 [www.granuloshop.com](http://www.granuloshop.com) E-mail: [info@granuloshop.com](mailto:info@granuloshop.com)

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

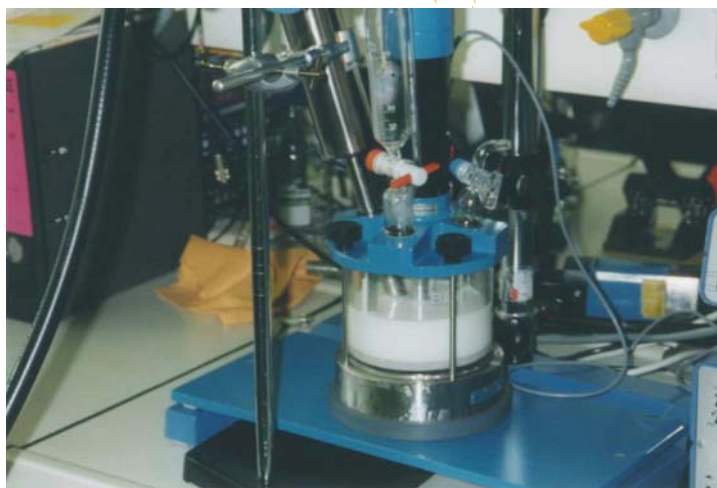
Exemple d'utilisation lors d'expériences technologiques



**Fig. 10:** Sonde 'en ligne' installée dans un homogénéisateur Vakumix



**Fig. 11:** Mesure 'In Situ' d'une distribution en taille de bulles pendant une polymérisation



**Fig. 12:** Mesure d'une formule d'émulsion dans un réacteur de laboratoire IKA en utilisant une sonde 3D ORM

Visitez le Granuloshop : ACIL (SARL au capital de 7.622 Euros) RCS Nanterre B409026382 00013  
Bureaux: 1 Place du général de Gaulle, 78400 CHATOU TVA: FR 58 409 026 382 APE:514S  
tel: 01 30 53 48 48 fax: 01 53 01 66 17 www.granuloshop.com E-mail: [info@granuloshop.com](mailto:info@granuloshop.com)

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

---

La sonde est toujours en contact direct avec le produit d'origine et rétablit tous les signaux d'états sous les conditions `in situ` que ce soit dans le bécher ou dans la zone d'utilisation `in line`.

[granuloshop.com](http://granuloshop.com)

[granuloshop.com](http://granuloshop.com)

[granuloshop.com](http://granuloshop.com)

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

---

### Exemple d'utilisation en installation pilote

---

La figure 13 montre l'utilisation des sondes de 3D ORM comme capteurs pour le procédé continu de production d'émulsions. La figure 14 montre l'installation d'une sonde sur un bioréacteur.



**Fig. 13:** Le capteur 3D ORM sur un procédé continu de production d'émulsions



**Fig.14:** Installation d'un capteur sur un bioréacteur

granuloshop.com

granuloshop.com

pp.com

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

### Exemple d'application dans l'homogénéisation d'émulsions



Fig. 15: System Dinex™



Fig. 16: Sensor use in Dinex™  
connection piece

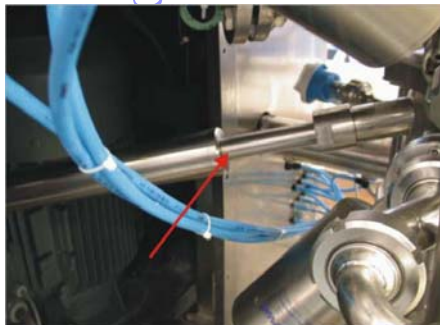


Fig. 17: Sensor use in Dinex™  
Connection piece

#### Homogénéisation des émulsions avec des colorants

#### Quelles sont les distributions de signal qui sont utiles ?

Les méthodes de production moderne ont besoin d'informations en temps réel pour employer efficacement les ressources valables.

En coopération avec FrymaKoruma en employant l'installation pilote de traitement de vide de la série de Dinex, un concept MSR pour mesurer les constituants ajoutés a été développé par l'obtention des distributions en taille des gouttes ainsi que le contrôle des formules selon les besoins du client.

La sonde est insérée dans le tuyau de jonction de Dinex™ présent entre le drain du secteur de mélange et l'homogénéisateur de FrymaKoruma.

Pendant toutes les phases de l'homogénéisation, la distribution des signaux est mesurée sans interruption dans le système multiphasé en avant l'homogénéisateur de Dinex™.

Cette solution spécifique de FrymaKoruma a l'avantage d'une mesure continue, 'in line', dans le secteur d'admission de l'homogénéisateur. Le contrôle du processus de FrymaKoruma fournit des informations complètes au sujet des valeurs et de l'avancement réel du processus à tout moment.

Les prochaines étapes de la solution sont automatiquement commencées quand les valeurs estimées sont atteintes.

# Granulométrie in situ et en ligne

*Par la méthode MTS 3D ORM*

---

[granuloshop.com](http://granuloshop.com)

[granuloshop.com](http://granuloshop.com)

[granuloshop.com](http://granuloshop.com)

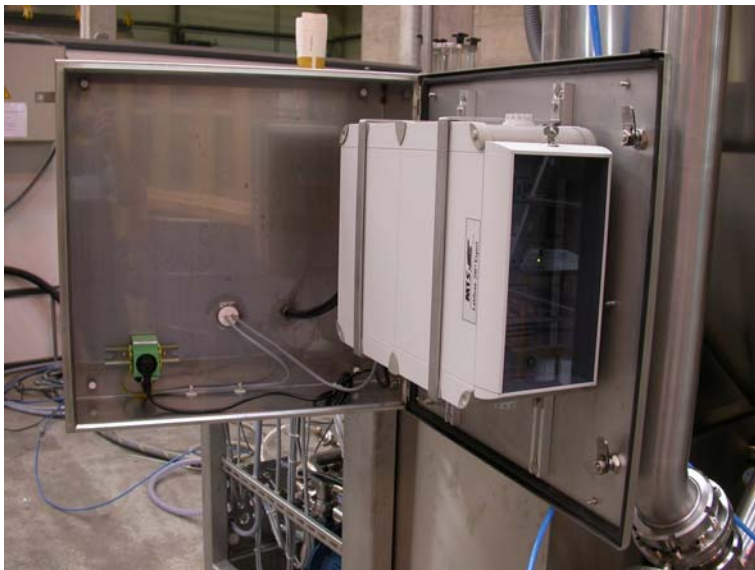
Visitez le Granuloshop : ACIL (SARL au capital de 7.622 Euros) RCS Nanterre B409026382 00013  
Bureaux: 1 Place du général de Gaulle, 78400 CHATOU TVA: FR 58 409 026 382 APE:514S  
tel: 01 30 53 48 48 fax: 01 53 01 66 17 [www.granuloshop.com](http://www.granuloshop.com) E-mail: [info@granuloshop.com](mailto:info@granuloshop.com)

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

---

Encore un autre dispositif spécifique est qu'après l'homogénéisation d'une émulsion, la distribution en taille de gouttes peut être soustraite de la distribution avec la matière solide. Ainsi une distribution pure de matière solide dans une émulsion est possible.



granuloshop.com

**Fig. 18:** Utilisation de l'électronique de LabScan dans le système de Dinex™



Visitez le Granuloshop : ACIL (SARL au capital de 7.622 Euros) RCS Nanterre B409026382 00013  
Bureaux: 1 Place du général de Gaulle, 78400 CHATOU TVA: FR 58 409 026 382 APE:514S  
tel: 01 30 53 48 48 fax: 01 53 01 66 17 www.granuloshop.com E-mail: [info@granuloshop.com](mailto:info@granuloshop.com)

# Granulométrie in situ et en ligne

## *Par la méthode MTS 3D ORM*

---

**Fig. 19:** Utilisation d'une sonde dans Dinex™ en tant que pièce de raccordement

[granuloshop.com](http://granuloshop.com)

[granuloshop.com](http://granuloshop.com)

[granuloshop.com](http://granuloshop.com)

Visitez le Granuloshop : ACIL (SARL au capital de 7.622 Euros) RCS Nanterre B409026382 00013  
Bureaux: 1 Place du général de Gaulle, 78400 CHATOU TVA: FR 58 409 026 382 APE:514S  
tel: 01 30 53 48 48 fax: 01 53 01 66 17 [www.granuloshop.com](http://www.granuloshop.com) E-mail: [info@granuloshop.com](mailto:info@granuloshop.com)

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

### Exemple d'installation:

#### Exemples d'installation pour des autoclaves et tuyauteries

L'utilisation des sondes dans des dispositifs techniques de grande échelle, dans des récipients ou des tuyauteries, a lieu par l'installation de connexions adéquates. Les figures 20 et 21 montrent deux types d'arrangement de montage 'in line' avec des capteurs. En raison de conditions de fort flux, certaines directives d'installation doivent être suivies afin d'atteindre les meilleurs résultats de mesure.

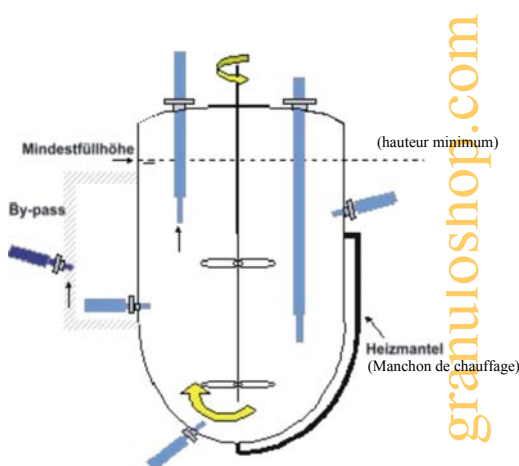
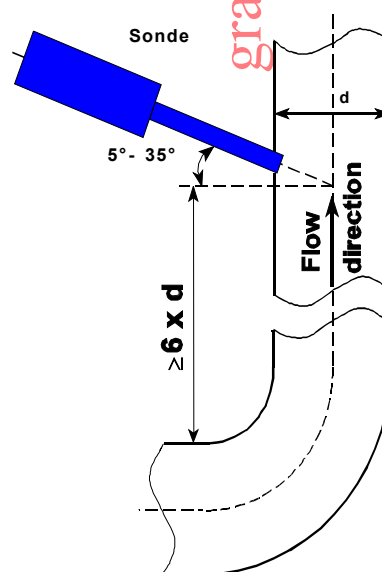


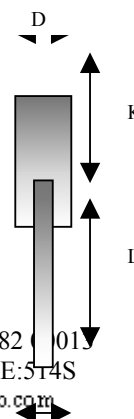
Fig. 20: Installation sur un réacteur



21: Installation de sondes sur un tuyau

#### Données techniques des sondes

d / mm	L / mm	K* / mm	D / mm	Matériaux	Kg
7.85	200	120	24.5	Titan	0.25
19	180	195	53	VA	2.4
24.5	180	195	53	VA	2.75
24.5	200	-	24.5	VA	1
24.5	360	-	24.5	VA	1.3
24.5	520	-	24.5	VA	1.6



# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

---

30	332	408	60	VA	7.5
30	230	210	60	VA	3.9

\* Possibilité d'extension de la sonde

d

granuloshop.com

granuloshop.com

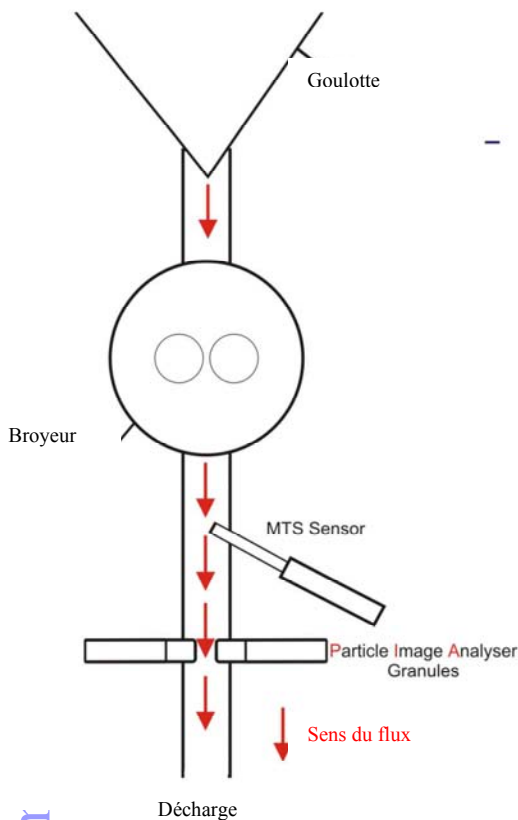
granuloshop.com

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

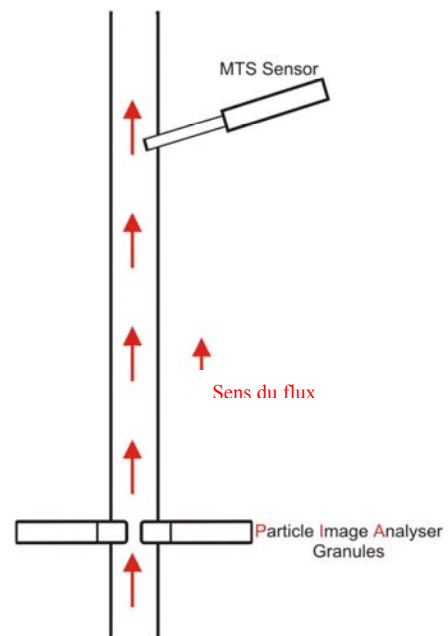
Exemple d'installation pour le contrôle des broyeurs et des produits extractibles par pneumatique

Exemple d'utilisation pour le contrôle des broyeurs



**Fig. 22:** La sonde de 3D ORM est dans un tuyau tombant vers la sortie d'un moulin de vapeur, avec l'installation possible d'un analyseur d'image 'in line' pour déterminer la taille et la forme des grains.

Exemple d'utilisation dans un tuyau pneumatique  $> \varnothing 60$  mm)



**Fig. 23:** La sonde de 3D ORM est dans le tuyau servant de convoyeur pneumatique, avec l'installation possible d'un analyseur d'image 'in line' pour déterminer la taille et la forme des grains.

granuloshop.com

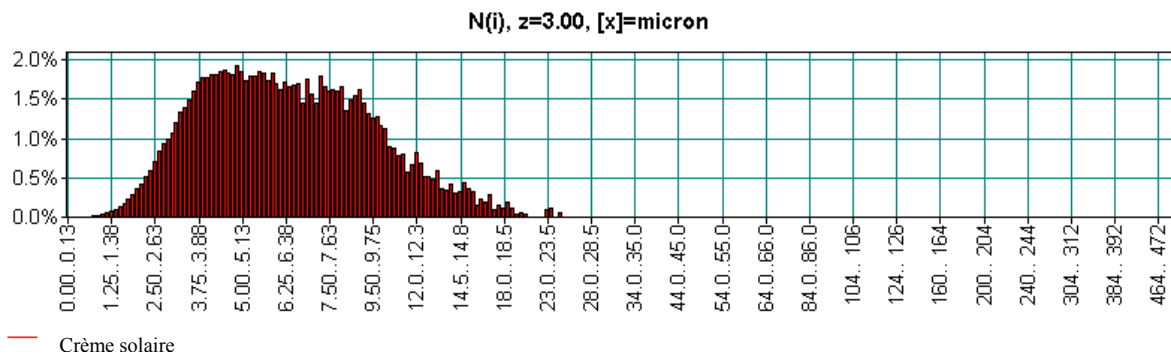
# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

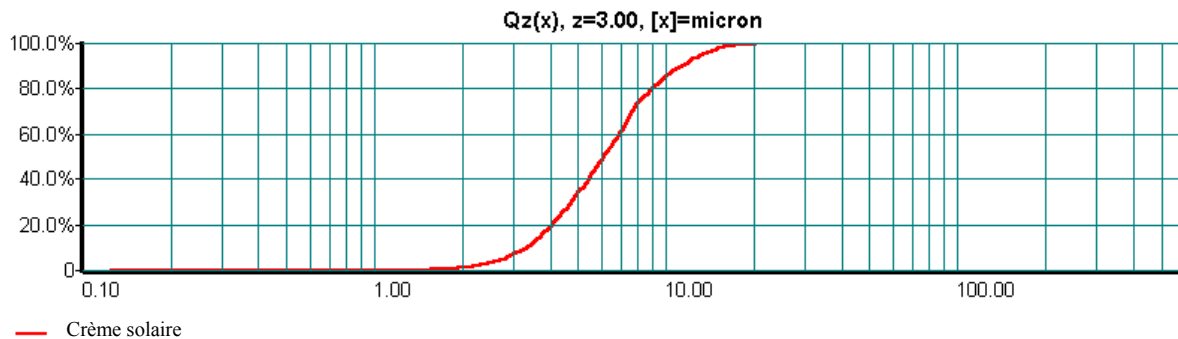
### Evaluation du signal par le logiciel de WinOrm :

La présentation et les possibilités diverses d'évaluation d'une crème solaire (émulsion ayant des composants de matière solide) peuvent être vues comme exemple d'utilisation du logiciel de Winorm.

De la figure 24 à 29 la même mesure est montrée en utilisant différentes formes de présentations.



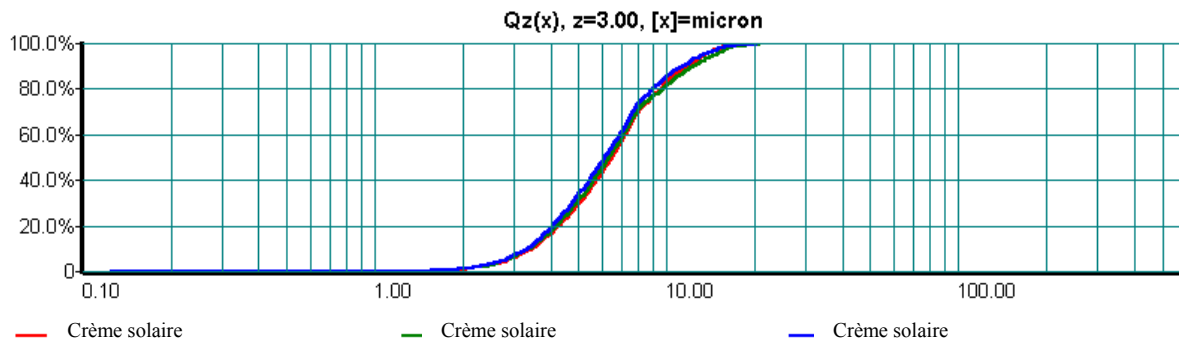
**Fig. 24** montre la distribution mesurée de données brutes sous la forme d'un histogramme



**Fig. 25** montre la distribution de données brutes sous la forme d'une courbe

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM



**Fig. 26** montre les courbes reproductibles des mesures répétées

granuloshop.com

granuloshop.com

granuloshop

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

### Evaluation du signal par le logiciel WinOrm

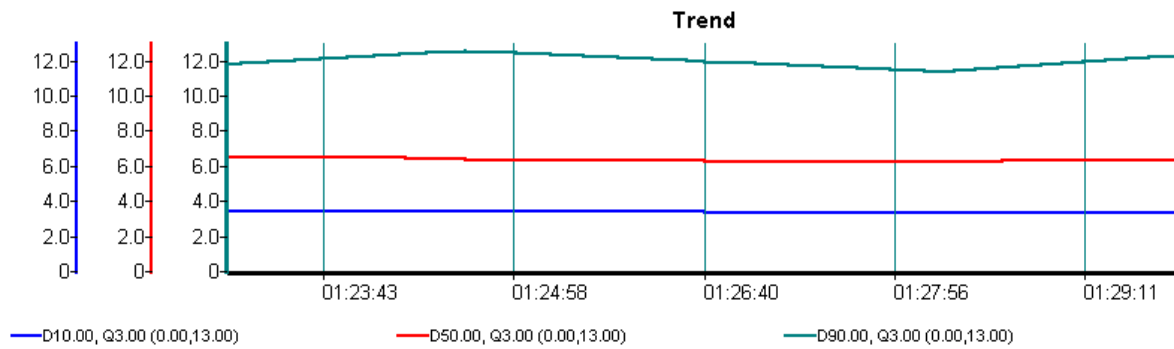


Fig. 27 montre la distribution de données brutes d'une courbe avec des valeurs d librement configurables en fonction du temps en tant que tendance

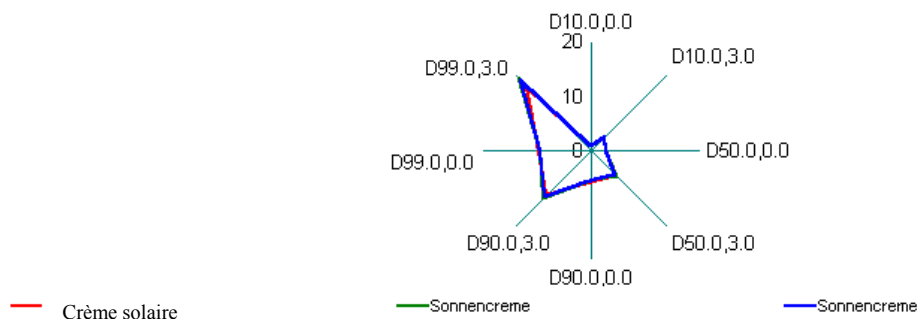


Fig.28 montre la distribution du signal brut d'une courbe comme empreinte digitale en formation d'étoile

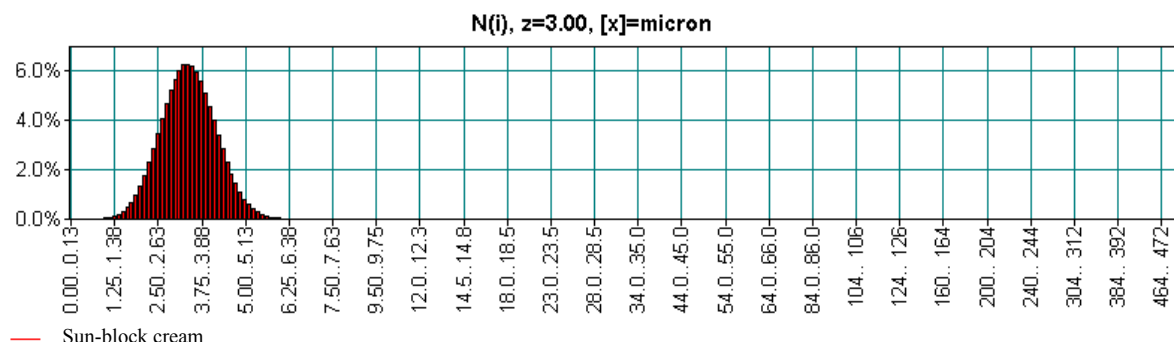


Fig. 29 montre la distribution de données brutes selon un modèle de distribution de Gauss avec un lissage d'idéal mathématique ¶

# Granulométrie in situ et en ligne

## *Par la méthode MTS 3D ORM*

---

Toutes les données brutes peuvent également être évaluées dans Excel.

granuloshop.com

granuloshop.com

granuloshop.com

Visitez le Granuloshop : ACIL (SARL au capital de 7.622 Euros) RCS Nanterre B409026382 00013  
Bureaux: 1 Place du général de Gaulle, 78400 CHATOU TVA: FR 58 409 026 382 APE:514S  
tel: 01 30 53 48 48 fax: 01 53 01 66 17 www.granuloshop.com E-mail: [info@granuloshop.com](mailto:info@granuloshop.com)

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

Dans la section suivante quelques applications et plus de 6000 produits mesurés peuvent être vus:

Les schémas 30 à 35 illustrent des mesures de produits divers ¶

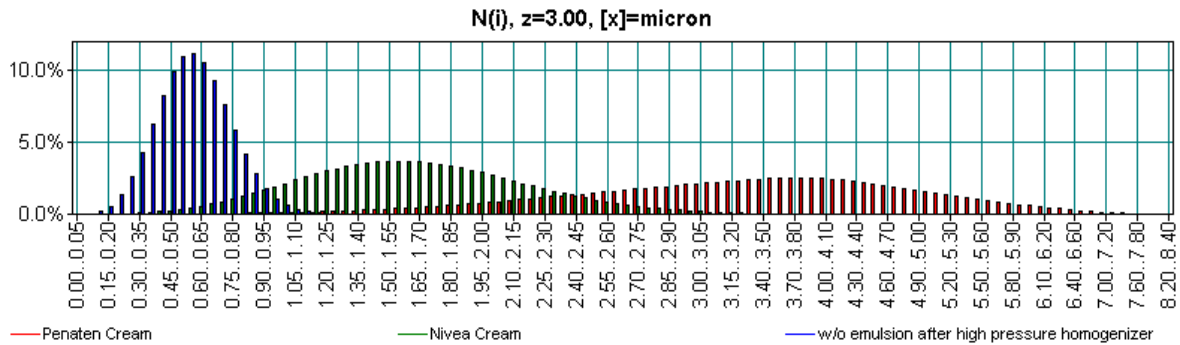


Fig. 30 : L'émulsion disponible dans le commerce de la crème de Nivea et de la crème de Penaten par rapport à celle produite sous un modèle d'homogénéisation à haute pression (modèle de distribution de Gauss en histogramme)

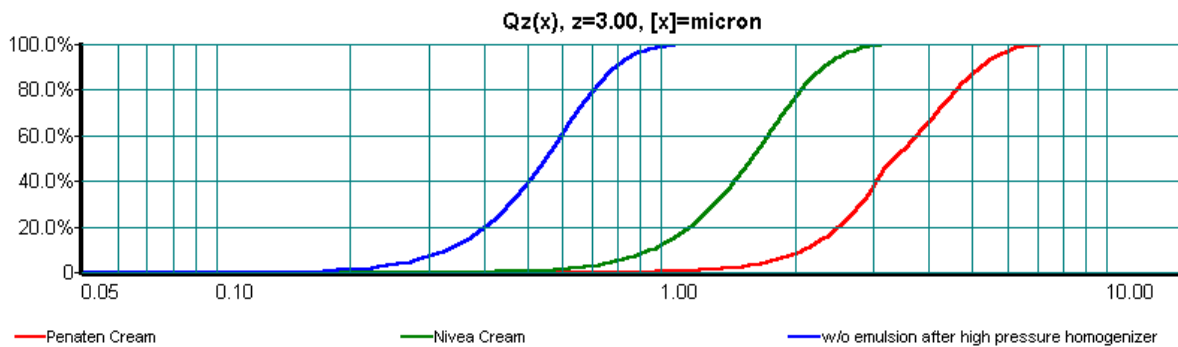
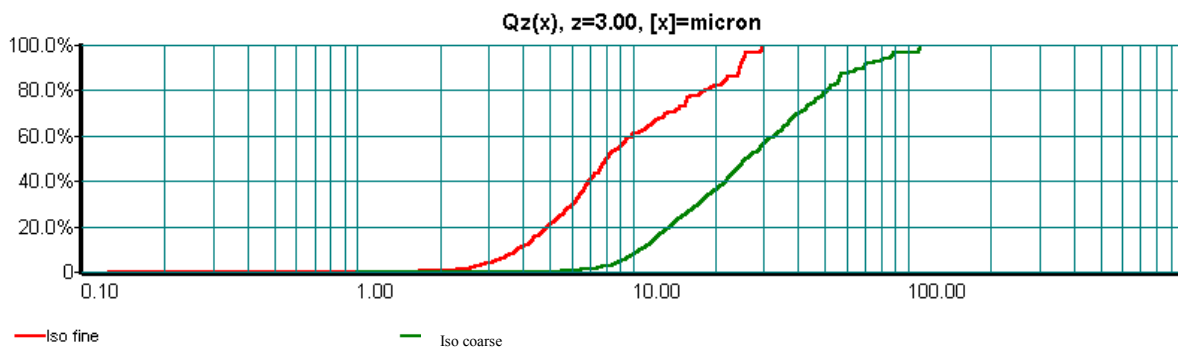


Fig. 31 : Les émulsions disponibles dans le commerce de la crème de Nivea et de la crème de Penaten par rapport à celle produite sous un modèle d'homogénéisation à haute pression (modèle de distribution de Gauss en courbe)



Visitez le Granuloshop : ACIL (SARL au capital de 7.622 Euros) RCS Nanterre B409026382 00013  
 Bureaux: 1 Place du général de Gaulle, 78400 CHATOU TVA: FR 58 409 026 382 APE:514S  
 tel: 01 30 53 48 48 fax: 01 53 01 66 17 www.granuloshop.com E-mail: info@granuloshop.com

# Granulométrie in situ et en ligne

## *Par la méthode MTS 3D ORM*

---

**Fig. 32 :** Mesure de comparative entre AC Spark plug Fine D50(Q3) 10,84 $\mu$ m et Coarse D50(Q3) 28,53 $\mu$ m en utilisant un Malvern Mastersizer. Les résultats sont illustrés par le Fingerprint Sensor Technology de 3D ORM

granuloshop.com

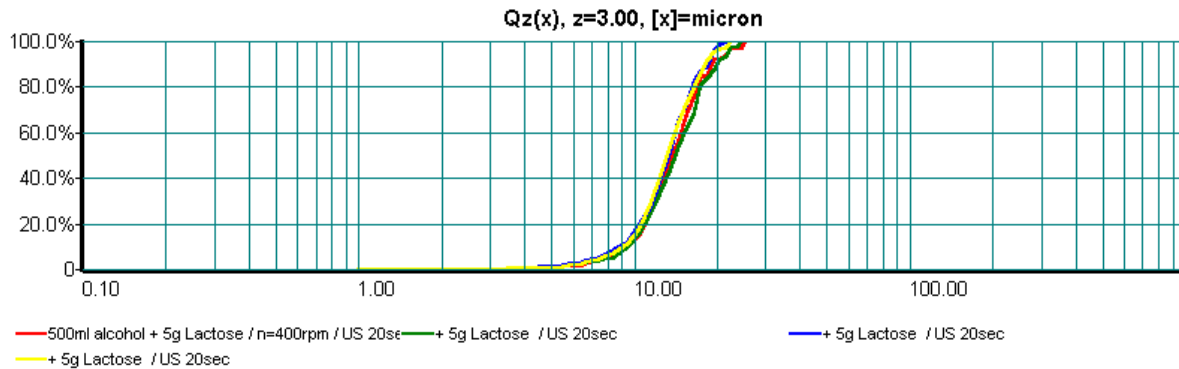
granuloshop.com

granuloshop.com

Visitez le Granuloshop : ACIL (SARL au capital de 7.622 Euros) RCS Nanterre B409026382 00013  
Bureaux: 1 Place du général de Gaulle, 78400 CHATOU TVA: FR 58 409 026 382 APE:514S  
tel: 01 30 53 48 48 fax: 01 53 01 66 17 www.granuloshop.com E-mail: [info@granuloshop.com](mailto:info@granuloshop.com)

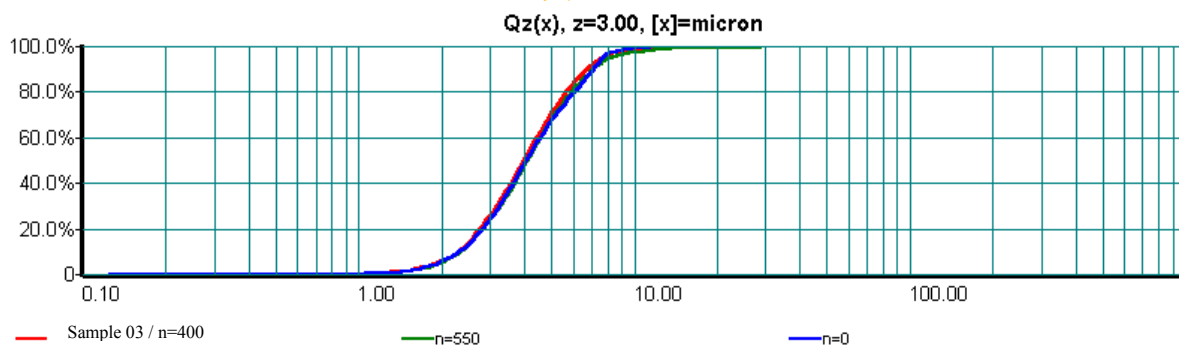
# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

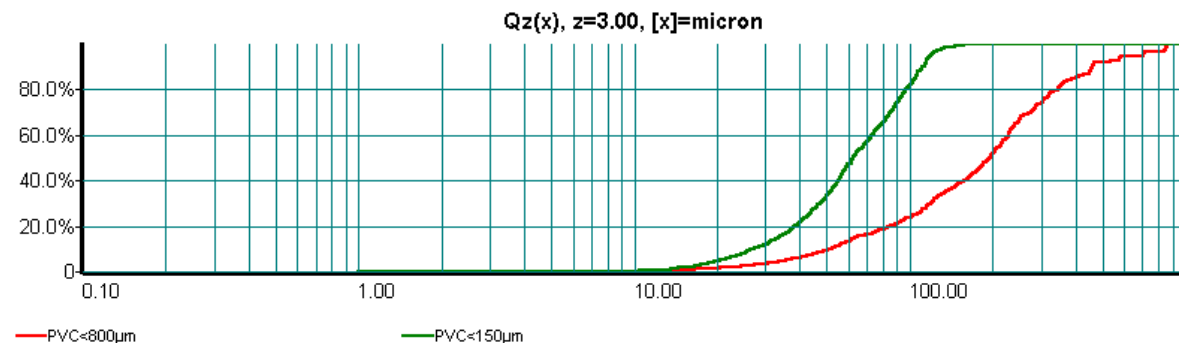


**Fig. 33 :** L'analyse de l'influence de concentration sur le lactose avec un D50(Q3) 15,8 $\mu$ m mesurée avec Malvern Mastersizer. Début avec une concentration de 5g dans 500mL d'alcool / fin avec une concentration de 20g dans 500ml d'alcool

Note: Avec une plus longue dispersion, la courbe de recouvrement devient identique.



**Fig. 34 :** L'analyse de l'influence de la vitesse d'agitation sur une boue en céramique fortement concentrée



**Fig. 35 :** Cette illustration montre les granules polymères de PVC 150 / 800 $\mu$ m dispersés dans l'eau

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

### Avantages pour l'utilisateur:

Quels sont les avantages offerts par la technologie de mesure optique par réflexion en retour à l'utilisateur?

- Les particules, qui sont au point focal, sont détectées sans interruption par un foyer extrêmement captif et sélectif.
- Les sondes ont un foyer dynamique. L'utilisateur obtient des résultats de mesure reproductibles avec le procédé breveté par MTS.
- Le foyer se déplace sans interruption horizontalement, sur la longueur "Travelling Distance TD" de la fenêtre de lecture, à l'intérieur du milieu. Pour cette raison le foyer de la fenêtre est très petit et ainsi des particules fines de 0.14 micron peuvent alors être détectées. En voyageant dans le milieu le foyer s'étend optiquement et peut donc détecter de plus grandes particules.
- En même temps le point focal tourne, ce qui crée un chemin cylindrique dans lequel le foyer erre dynamiquement à l'intérieur d'un mouvement en spirale avec une vitesse de balayage constante.
- Les fibres optiques ont un petit angle d'ouverture. De cette façon tous les signaux résultants des multiples dénombrements sont déjà triés par la sonde optique. Seul les particules qui ont produites un signal devant le foyer seront utilisées pour les statistiques de la distribution en taille du signal.
- Tous les ajustements sur la sonde ont déjà été faits à la production, de sorte que l'erreur de fonctionnement par le client puisse être éliminée.
- Le foyer est toujours très étroit et en même temps proportionnel au secteur géométrique dans lequel il est placé. De cette façon, la dispersion multiple des signaux est évitée.
- MTS place le point focal devant la fenêtre de lecture afin d'éviter l'élargissement du foyer, qui pourrait élever la caractéristique de la mesure de turbidité et seulement simuler des taux non sélectifs de signaux, ainsi que des taux élevés en nombre.
- Des formes structurales spéciales sont disponibles pour des applications, où on doit observer le commencement d'une nucléation. Par ces nucléations, les effets de turbidité peuvent alors être mis à bon escient (PSyA CSD).
- Les sondes, qui tiennent compte de la caractéristique de rediffusion des émulsions o/w et w/o dans la gamme < 30/60 microns, peuvent être utilisées pour mesurer des tailles de gouttes dans des émulsions à hautes concentration.

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

---

### 5 questions, qui sont constamment posées

---

- Pourquoi la fenêtre n'est-elle pas contaminée ?  
Ceci est dû à l'enduit de scellement spécial assurant son étanchéité et présentant les caractéristiques de MTS.
- Quels produits ne peuvent pas être mesurés avec la technologie de MTS 3D ORM ?  
Tous les produits, qui n'ont pas de réflexion en retour ! Par exemple les perles de verre, qui ont une réflexion totale interne et donc n'ont pas de réflexion en retour.
- La forme et la rugosité des particules peuvent-elles aussi être déterminées ?  
Oui, avec les unités de mesure optiques d'image numérique: PIA (*Particle Image Analyser*), analyseur d'image de particules. Ces unités peuvent mesurer toutes les suspensions et granules qui sont évidentes sous un microscope de laboratoire avec rétro éclairage.
- Comment peuvent être mesurés les produits sans réflexion optique en retour ou des nano gouttes transparentes ?  
C'est possible par le PIA (*Particle Image Analyser*), analyseur d'image de particules, qui est équipé d'une CCD-Camera et d'un filtre de polarisation.
- Comment peuvent être mesurées les bulles de gaz ?  
Avec une version spéciale (*Bubble Sizer*), qui peut évaluer la distribution spéciale du signal, ou avec un PIA.

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

---

### Résumé:

#### Clients satisfaits par la simplicité technologique

---

L'analyseur du système de particules de MTS, avec le principe de 3D ORM breveté par MTS aux Etats-Unis et au R-U, apporte beaucoup d'avantages à l'utilisateur.

Fondation: MTS Patent: US 5,900,933 depuis 05/1999 et UK 2 325 973 B depuis 11/2000

Avec la même unité de mesure chaque client peut:

- développer **une** procédure d'utilisation en laboratoire,
- examiner et optimiser les expériences technologiques
- ainsi que contrôler et programmer des équipements industriels de grande échelle.

L'amplitude des informations et la comparaison des données sont toujours les mêmes dans toute la large gamme. L'échelle est garantie à tous les niveaux de la procédure. Les résultats de mesure sont reproductibles à tout moment et pour tous les échanges internationaux. Toutes les unités de 3D ORM emploient le même logiciel.

L'analyseur de particules 3D ORM de MTS raccourcit et simplifie les développements de nouvelles procédures et **makes the apparatus dimensioning safe through the continuity of data information for scale down and scale up.**

Nos unités sont disponibles dans le monde entier avec les services de conseil composés de personnels qualifiés. Ainsi les missions de support de recherches peuvent être finies rapidement et avec professionnalisme.

Nous offrons également la licence d'utilisation pour un usage permanent. Elle comprend toutes les demandes d'installation, de validation, d'entretien ainsi que la possibilité de retour de l'unité.

Nos spécialistes en application sont équipés d'une large base d'information pour plus de 6000 produits mesurés. Nous serons plus qu'heureux de partager cette connaissance avec vous.

# Granulométrie in situ et en ligne

## Par la méthode MTS 3D ORM

---

### Références:

---

- Université de Lappenranta / FIN >>> Mesure de tailles de cristaux
- Université de Braunschweig / D >>> Spécifications d'émulsions
- Université de Stuttgart – Hohenheim / D >>> Produits laitiers
- Université de Halle – Wittenberg / D >>> Mesure de tailles de cristaux
- Université de Londres „U C L“ / GB >>> Biotechnologie
- Université de Munich / D >>> Biotechnologie
- FrymaKoruma / CH >>> Homogénéisation de système de phase dispersée
- Université de Rome / I >>> Mesure de tailles de cristaux
- Université de Turku / FIN >>> Mesure de tailles de cristaux

Une feuille de spécifications peut être trouvée sur [www.mts-duesseldorf.de](http://www.mts-duesseldorf.de).  
N'hésitez pas à nous envoyer vos questions à: [mts@mts-duesseldorf.de](mailto:mts@mts-duesseldorf.de)



Meßtechnik Schwartz GmbH  
Angermunder Str. 22  
D 40489 Düsseldorf  
Tél. 0049 203 / 742140  
Fax 0049 203 / 7421444

Visitez le Granuloshop : ACIL (SARL au capital de 7.622 Euros) RCS Nanterre B409026382 00013  
Bureaux: 1 Place du général de Gaulle, 78400 CHATOU TVA: FR 58 409 026 382 APE:514S  
tel: 01 30 53 48 48 fax: 01 53 01 66 17 [www.granuloshop.com](http://www.granuloshop.com) E-mail: [info@granuloshop.com](mailto:info@granuloshop.com)