



ANALYSEUR DE PARTICULES  
CAMSIZER 3D

**Le CAMSIZER 3D réunit tous les avantages de l'analyse d'image dynamique (ISO 13322-2) dans un système de mesure de conception entièrement nouvelle et pose ainsi de nouveaux jalons dans la caractérisation des matériaux en vrac.**

**Analyse 3D exceptionnelle:** Grâce au champ de vision étendu avec une hauteur de chute prolongée, chaque particule est analysée jusqu'à 30 fois dans différentes orientations lors de son passage dans la zone de mesure. La morphologie tridimensionnelle réelle devient ainsi accessible à la mesure. L'analyse des "pistes 3D" permet en outre de déterminer la forme et le volume de manière beaucoup plus pertinente.

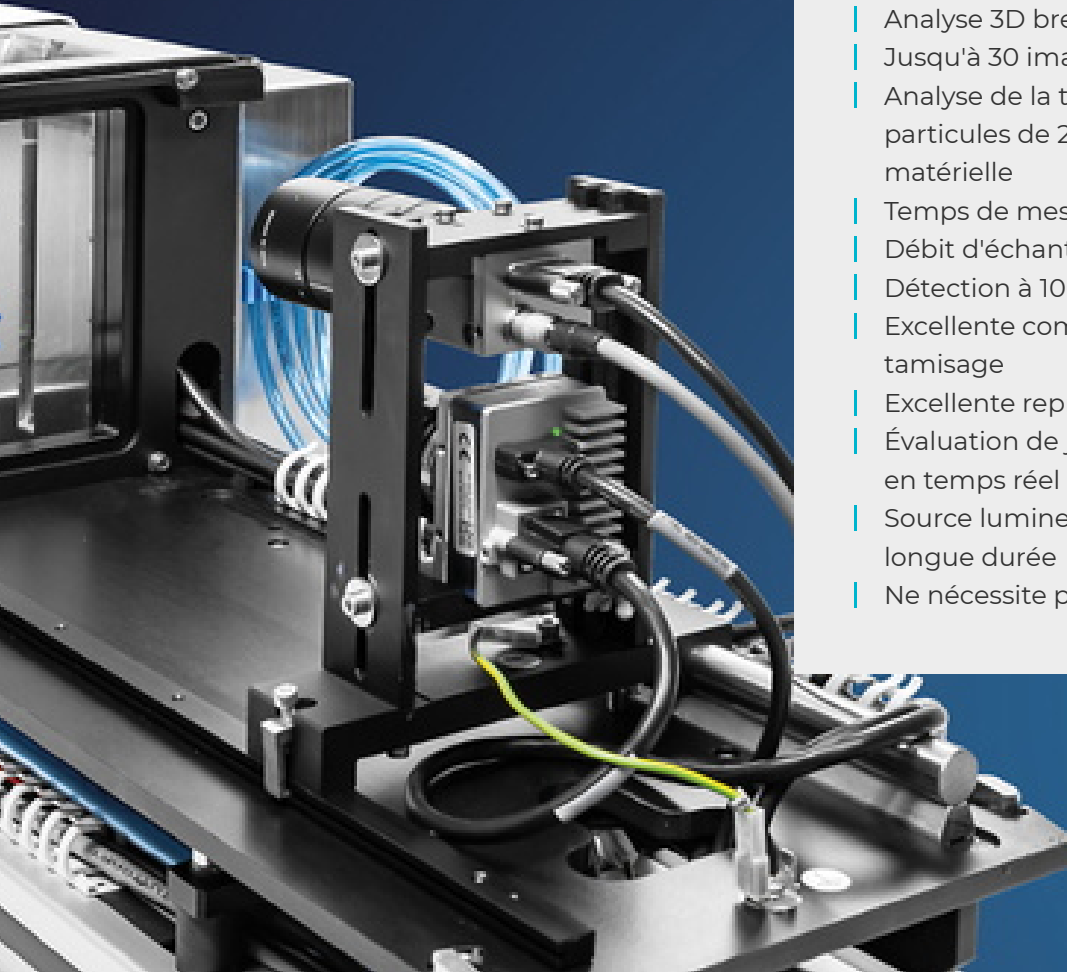
**Système éprouvé à 2 caméras:** La nouvelle caméra ZOOM (9 MPixels) permet d'analyser les particules fines avec une précision et une exactitude accrues. Combinée à la caméra BASIC (5 MPixels), elle permet une plage de mesure de 20 µm à 30 mm et fait du CAMSIZER 3D le premier choix pour l'analyse de produits en vrac secs et à écoulement libre dans le contrôle qualité et les applications de recherche.



ANALYSEUR DE TAILLE ET DE FORME DE PARTICULES CAMSIZER 3D

## L'ANALYSE D'IMAGE DYNAMIQUE LA PLUS PERFORMANTE

- | Analyse 3D brevetée avec "suivi de particules"
- | Jusqu'à 30 images de chaque particule
- | Analyse de la taille et de la forme des particules de 20  $\mu\text{m}$  à 30 mm sans adaptation matérielle
- | Temps de mesure court de 2 à 5 minutes
- | Débit d'échantillons élevé
- | Détection à 100 % des grains excédentaires
- | Excellente compatibilité avec l'analyse de tamisage
- | Excellente reproductibilité
- | Évaluation de jusqu'à 250 images / seconde en temps réel (mode 3D)
- | Source lumineuse LED puissante et de longue durée ;
- | Ne nécessite pas d'entretien



UNIQUE EN SON GENRE & ; BREVETÉ

## **TECHNOLOGIE 3D POUR LE SUIVI DES PARTICULES**

**Le CAMSIZER 3D est équipé d'une trémie d'alimentation, d'une goulotte vibrante, d'une source de lumière stroboscopique à LED, de puissantes caméras à haute vitesse et d'un logiciel sophistiqué pour effectuer les mesures.**

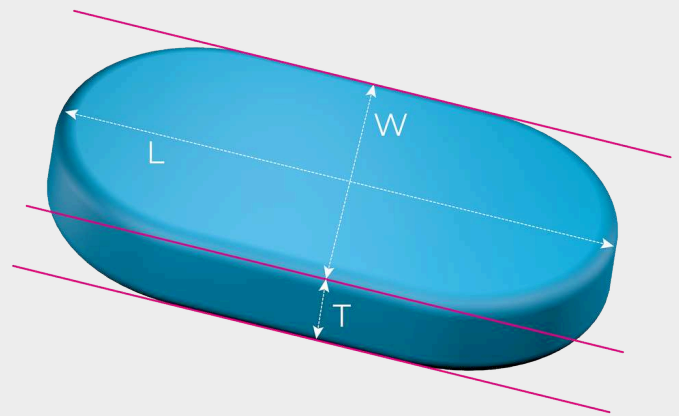
Les particules sont transportées par la goulotte de dosage dans le puits de mesure et la zone de capture des caméras, où elles effectuent un mouvement de vacillement en chute libre. Le logiciel CAMSIZER suit chaque particule sur son trajet entre la source de lumière et les caméras et prend jusqu'à 250 images par seconde. Pendant que chaque particule est suivie, plusieurs images de celle-ci sont prises, montrant la longueur, la largeur, l'épaisseur, la circonférence, la surface et différentes valeurs de forme dans toutes les orientations possibles. Le logiciel oriente automatiquement les images pour la visualisation, avec jusqu'à 30 images par particule. On obtient ainsi la "piste 3D", une succession d'images de la même particule dans différentes vues. À partir de là, il est possible de calculer des répartitions basées sur différents paramètres de taille ou de forme. Il est possible de recourir à des filtres pour isoler des groupes de particules qui présentent un intérêt particulier pour une analyse plus ciblée.



[Cliquez pour voir la vidéo](#)

Dans la piste 3D, le logiciel détermine la largeur et la longueur de chaque projection de particule :

- | la plus grande valeur de toutes les mesures de longueur à l'intérieur d'une piste est la "longueur 3D" de la particule
- | la plus grande valeur de toutes les mesures de largeur à l'intérieur d'une piste est la "largeur 3D" de la particule
- | la plus petite valeur de toutes les mesures de largeur à l'intérieur d'une piste est "l'épaisseur 3D" de la particule



Pour les particules ayant trois dimensions différentes, ou directions principales (par exemple les amandes), il est donc possible de sortir séparément les répartitions de taille des trois dimensions. L'analyse 3D est particulièrement avantageuse pour les particules qui doivent avoir une forme particulière, comme les sphères, les bâtonnets (extrudés), les lentilles ou les ellipsoïdes (forme de "ballon de rugby"). Avec le suivi des particules en 3D, chaque particule présente inévitablement une multitude de projections, ce qui offre aussi automatiquement de nouvelles possibilités d'analyse de forme.

LA 3D BAT LA 2D

## NOUVELLES POSSIBILITÉS D'ANALYSE DES FORMES

Par contre, l'analyse 2D traditionnelle ne capture qu'une image par particule dans une orientation aléatoire. Même si la particule est capturée plusieurs fois avec un taux de capture accru, il n'y a pas de "connexion" d'une image avec une autre. Chaque image individuelle est traitée comme un nouvel événement de mesure indépendant. La longueur, la largeur, l'épaisseur et la forme réelles sont ainsi masquées. Au contraire, la "longueur" mesurée en mode 2D est un mélange de vraie longueur 3D et de vraie largeur 3D ; la "largeur" mesurée en mode 2D est un mélange de vraie largeur 3D et de vraie épaisseur 3D.

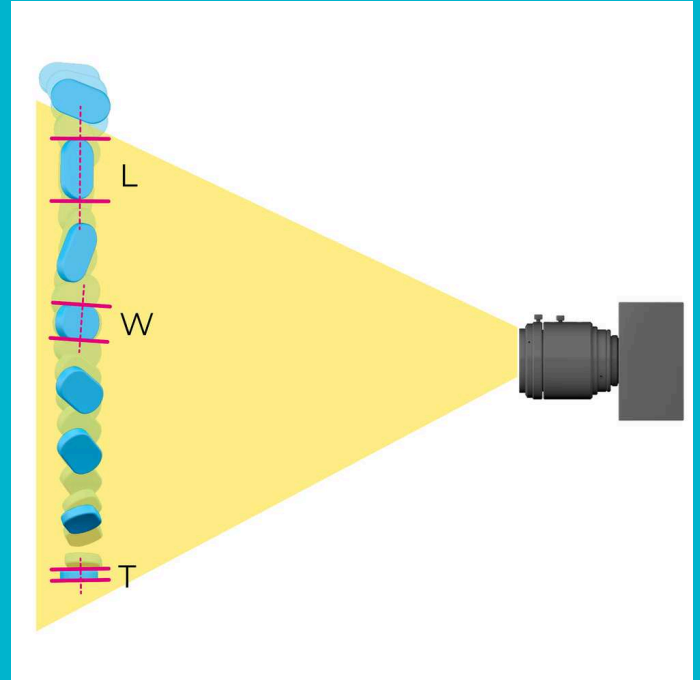
Ce n'est que si les particules peuvent être alignées mécaniquement que l'on obtient des résultats significatifs en mode 2D. Dans le passé, cela n'était toutefois possible que pour certaines formes spéciales de particules (par ex. cylindres).

### Mesure en mode 2D

- | Mesure de la taille et de la forme des particules dans une orientation aléatoire
- | Convient pour les matériaux de forme irrégulière, les produits naturels, etc.
- | Résultats compatibles avec l'analyse granulométrique

### Mesure en mode 3D

- | Répartition séparée de la longueur, de la largeur et de l'épaisseur
- | Excellente détection des défauts ou des divergences
- | Calcul plus précis du volume



ANALYSEUR DE TAILLE ET DE FORME DE PARTICULES CAMSIZER 3D

## PLAGE DE MESURE EXTRÊMEMENT LARGE GRÂCE AU PRINCIPE À DEUX CAMÉRAS

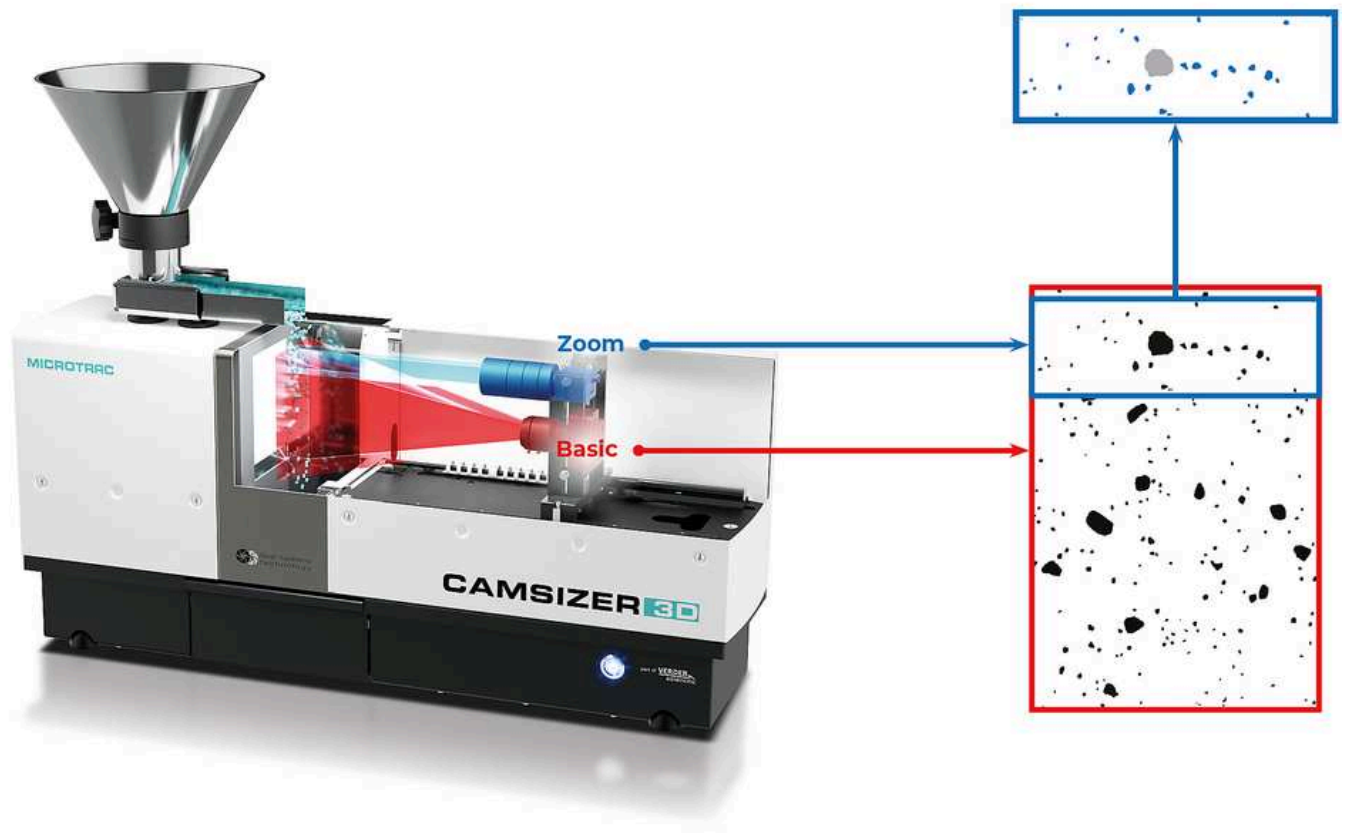
L'unique Dual Camera Technology de Microtrac est une étape importante dans le développement de l'analyse dynamique d'images. L'utilisation simultanée de deux caméras avec des échelles de représentation différentes permet d'obtenir de grandes plages de mesure dynamiques. Cela se fait sans adaptations ou modifications matérielles et sans nuire à la précision.

Chaque caméra est spécialisée dans une plage de taille spécifique : La caméra ZOOM analyse les particules fines avec une résolution maximale, tandis que la caméra BASIC saisit les particules plus grosses avec d'excellentes statistiques. Un algorithme spécial combine les informations des deux caméras et couvre une plage de tailles de plus de trois ordres de grandeur.

Cette disposition remédie à un inconvénient majeur de nombreux systèmes d'analyse d'images qui n'utilisent qu'une seule caméra, comme les microscopes. De tels appareils ne peuvent soit pas mesurer les particules fines dans de larges répartitions de taille, soit les grandes particules ne sont pas détectées de manière fiable en raison du petit champ de vision.



- | Appareil photo ZOOM de 9 mégapixels
- | Appareil photo BASIC 5 mégapixels
- | Calibrage en quelques secondes avec un objet de référence certifié
- | Grande plage de mesure sans ajustement matériel
- | Mesure sans contact et non destructive
- | Boîtier protégé contre la poussière
- | Construction robuste pour une utilisation dans des environnements de production
- | Aspiration automatique de la poussière dans la chambre de mesure pour protéger l'utilisateur et l'appareil



## PLUS PERFORMANT QUE JAMAIS

Par rapport aux modèles précédents du CAMSIZER, le CAMSIZER 3D offre une résolution de caméra et un taux d'images nettement plus élevés grâce à l'utilisation d'une caméra ZOOM de 9 mégapixels et d'une caméra BASIC de 5 mégapixels avec un taux d'images pouvant atteindre 250 images par seconde. Cela permet une meilleure qualité d'image et une meilleure détection des particules pour tous les échantillons grossiers et fins. Les répartitions larges et étroites sont mesurées avec la même exactitude et la même précision. La largeur d'image de la caméra ZOOM est la même que celle de la caméra BASIC, ce qui garantit une excellente reproductibilité des résultats de mesure dans un temps d'analyse court.



## TÉMOIGNAGES DE NOS CLIENTS

**"Je suis vraiment enthousiasmé par la précision des mesures de CAMSIZER."**

**Stan Kolakowski**  
Covia Corp

**"Fortement recommandé pour tout type d'analyse de la taille et de la forme des particules."**

**Allison Denton**  
W. R. Grace

**"Cet appareil couvre un domaine important de l'analyse des matériaux. Les mesures sont faciles à réaliser."**

**Paolo Plescia**  
Conzilio Nazionale delle Ricerche

*Évaluations fiables de*

**SelectScience®**  
The Fastest Way to Expert Opinion

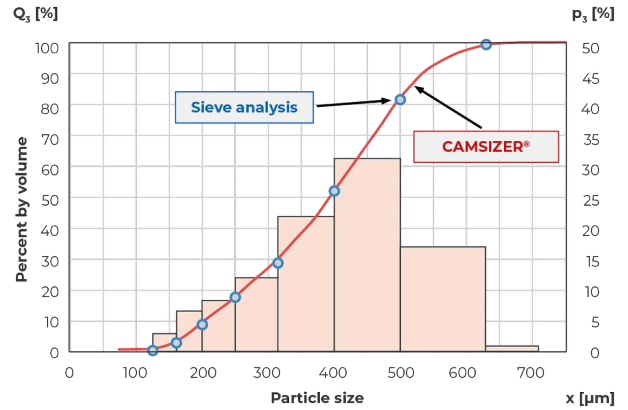
PLUS RAPIDE, PLUS PRÉCIS ET PLUS RICHE EN INFORMATIONS

## CAMSIZER REMPLACE L'ANALYSE DE TAMISAGE

Dans la pratique, l'analyse de tamisage traditionnelle constitue souvent la base des normes de qualité et des spécifications de produits sur lesquelles repose la communication entre les fournisseurs et les clients. Une alternative rapide et performante à l'analyse de tamisage doit en tenir compte et être capable de produire des résultats de mesure entièrement compatibles.

**C'est pourquoi le logiciel du CAMSIZER a été équipé d'algorithmes d'émulation d'analyse de tamisage.**

C'est ainsi qu'un grand nombre d'utilisateurs ont déjà pu remplacer le **tamisage** fastidieux par le CAMSIZER, **sans devoir renoncer aux caractéristiques de qualité familières**. Grâce à la mesure automatisée et à l'absence d'usure, les résultats de mesure obtenus sont également plus fiables et plus reproductibles.



*Correspondance parfaite entre l'analyse par tamisage et les résultats de mesure du CAMSIZER, à l'exemple des engrais granulés.*

ANALYSEUR DE TAILLE ET DE FORME DE PARTICULES CAMSIZER 3D

**ACCESSOIRES ET OPTIONS**

Pour les applications spéciales, Microtrac propose différents ensembles de trémies et de goulottes de transport. Les déflecteurs permettent d'influencer le flux d'échantillons de manière à ce que, par exemple, les particules très allongées comme les extrudés soient toujours détectées dans la bonne orientation. Différents diviseurs d'échantillons permettent d'obtenir des échantillons partiels représentatifs de poudres, de granulés et de nombreux autres produits en vrac.



**Objet de calibrage**

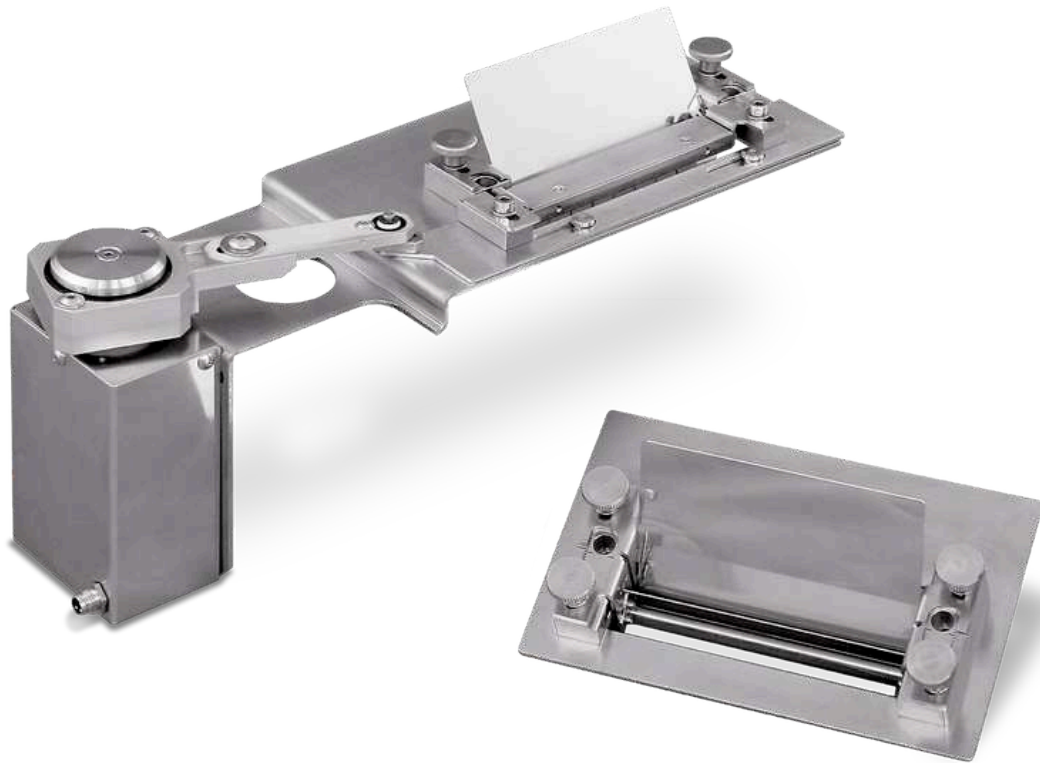
Un objet de référence certifié est disponible pour le CAMSIZER 3D, ce qui permet à l'utilisateur de calibrer l'appareil en quelques secondes. Cet objet de calibrage est une plaque de verre qui est placée exactement

dans la zone de mesure. Des cercles de différentes tailles y sont appliqués sous forme lithographique. Le rapport de reproduction des caméras est déterminé en mesurant ces cercles. Une fois la mesure terminée, il est possible d'imprimer un protocole pour documenter le bon état de la mesure.



### Sets de gouttières et d'entonnoirs

Différents sets de gouttières et d'entonnoirs adaptés à différents volumes d'échantillons et tailles de particules sont proposés pour le CAMSIZER 3D. En mode 3D, la largeur de la gouttière a une influence sur le nombre d'images de particules dans les pistes 3D, car une gouttière plus étroite permet un taux d'acquisition plus élevé en raison de la taille réduite de l'image. Cependant, une gouttière étroite augmente le temps de mesure. MICROTRAC se fera un plaisir de vous conseiller sur la configuration la mieux adaptée pour votre application.



## Défecteurs

Les défecteurs sont des dispositifs qui canalisent le flux d'échantillons avant qu'il n'entre dans la zone de mesure. Cela peut être utile, par exemple, lorsque des particules sautent sur la gouttière en raison de leurs propriétés mécaniques. Le défecteur empêche alors les particules d'être projetées au-dessus du puits de mesure. Les défecteurs offrent également une protection contre les flux d'air qui pourraient provoquer des turbulences indésirables dans la zone de mesure.



## Audit Trail Manager

L'Audit Trail Manager est une extension logicielle qui permet un fonctionnement en conformité avec les spécifications de la norme 21 CFR part 11. Cette norme est surtout pertinente pour l'industrie pharmaceutique et ses fournisseurs. Cette option de programme offre une gestion complète des utilisateurs avec différents niveaux d'accès et consigne toutes les opérations dans une base de données cryptée, l'Audit Trail. Les résultats de mesure peuvent être signés électroniquement à des fins d'assurance qualité.



### **Diviseur d'échantillons**

Chaque mesure n'est bonne que si le prélèvement et la préparation des échantillons le sont aussi. En particulier dans le cas de produits en vrac fluides à large répartition, il se produit une ségrégation qui conduit à des résultats erronés si l'échantillonnage n'est pas effectué correctement. L'utilisation d'un diviseur d'échantillons permet de créer facilement des sous-échantillons représentatifs qui garantissent un résultat correct et pertinent. MICROTRAC recommande les diviseurs cannelés et les diviseurs rotatifs d'échantillons de Retsch, qui fait également partie du Verder Scientific Group.

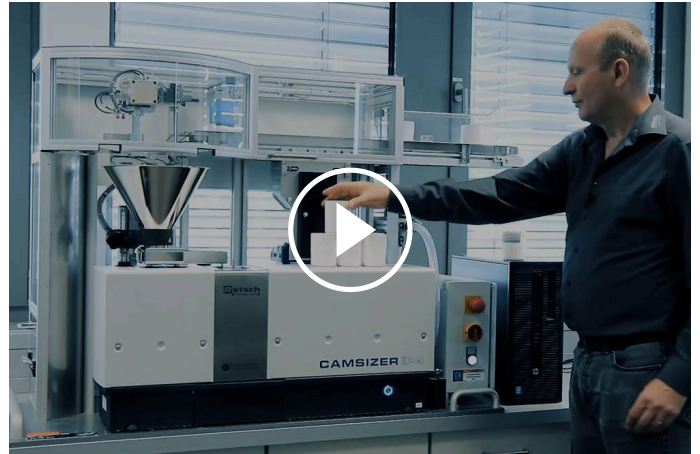
LA SOLUTION PARFAITE POUR LES LABORATOIRES  
TRÈS FRÉQUENTÉS

## LE PASSEUR AUTOMATIQUE POUR LE TRAITEMENT PAR LOTS

**Le passeur automatique (autosampler) est un système d'alimentation en échantillons entièrement automatique pour le CAMSIZER 3D, qui peut être facilement installé ultérieurement.**

Il traite jusqu'à 14 échantillons (extensible à 40 échantillons ou plus) l'un après l'autre, sans que l'opérateur n'ait à intervenir. Les réglages de mesure corrects sont enregistrés dans les codes-barres sur les bols d'échantillons. Le passeur automatique est conçu pour un fonctionnement continu et permet de mesurer sans effort plus de 150 échantillons par jour, même par du personnel non formé.

Les applications typiques du passeur automatique CAMSIZER 3D sont le sable, les polymères superabsorbants, le riz, le coke, le thé, les granulés de caoutchouc, l'EPS, le sucre, les billes de verre, le sel, et bien d'autres.



[Cliquez pour voir la vidéo](#)

## ANALYSEUR DE TAILLE ET DE FORME DE PARTICULES CAMSIZER 3D

### APPLICATIONS TYPIQUES

De nombreuses propriétés des produits en vrac, telles que la fluidité, la solubilité, l'efficacité de la filtration, la réactivité, l'abrasivité et le goût, sont largement influencées par la taille des particules. C'est pourquoi la détermination de la taille des particules est utilisée dans de nombreux secteurs industriels différents dans le cadre du contrôle de la qualité.

En particulier lors de la fabrication de produits à géométrie spécifique, comme les extrudés, les abrasifs, les granulés pharmaceutiques ou les granulés d'engrais, l'analyse de forme avec le CAMSIZER 3D fournit en quelques minutes des données de mesure importantes qui renseignent sur la qualité de l'échantillon. Le fait que le procédé puisse se dérouler en grande partie de manière automatisée grâce à l'alimentation automatique des échantillons ou à la connexion en ligne constitue un autre avantage.



Sable



Produits pharmaceutiques



Sucre

- | Produits abrasifs
- | Charbon actif
- | Matériaux de construction
- | Catalyseurs
- | Produits chimiques
- | Charbon / Coke
- | Sable / Gravier

- | Extrudés
- | Engrais
- | Aliments
- | Verre / Perles de verre
- | Pellets pharmaceutiques
- | Polymères
- | Superabsorbants

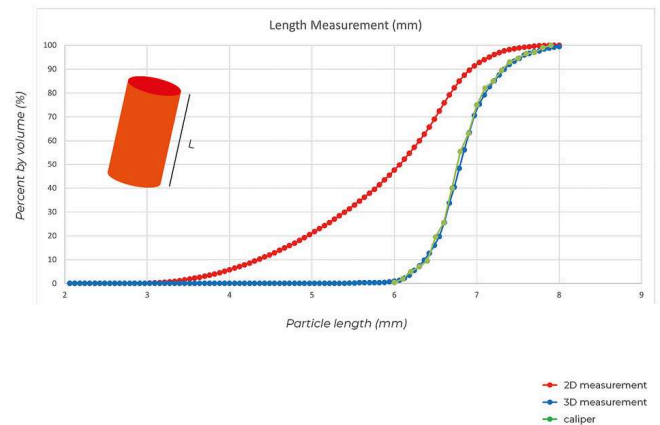
- | Produits réfractaires
- | Sel
- | Sucre
- | Agents de soutien (propants)
- | Copeaux de bois
- ... et bien plus!

## EXEMPLES D'APPLICATION

### MESURE PRÉCISE DE LA LONGUEUR

#### EXTRUDÉS

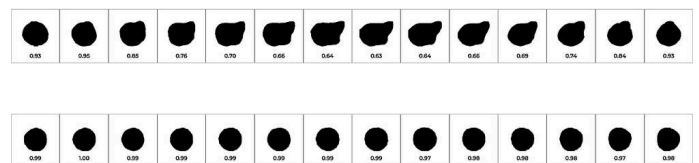
Le suivi des particules 3D breveté permet de déterminer avec précision la répartition de la longueur des extrudés. Un extrudat céramique en forme de barre (longueur 6-8 mm) a été mesuré en mode 3D, en mode 2D et à l'aide d'un calibre. Le résultat de la longueur 3D correspond au résultat du calibre à coulisse, mais la longueur 2D montre une répartition "trop courte". Ainsi, l'analyse d'image 3D est aussi précise que le pied à coulisse, mais caractérise un nombre beaucoup plus important de particules en une fraction du temps.



### DÉTECTION DES PARTICULES DÉFECTUEUSES

#### ENGRAIS

La taille et la forme des particules sont des paramètres importants pour la qualité de l'engrais. Lors de la granulation, les pellets sont formés en particules presque sphériques. Un processus sous-optimal modifie la forme, car les granulés sont produits de manière plutôt ovale. Le diamètre reste cependant presque identique et le changement n'est pas détecté par l'analyse standard du tamis. En mesurant la rondeur et le rapport d'aspect, le CAMSIZER 3D détecte même les plus petits changements dans la qualité du produit.



*En haut : des granulés d'engrais non sphériques*

présentent une forme réelle sur certaines images de la piste 3D, mais aussi des projections rondes sur d'autres images.

En bas : Un granulé sphérique présente une vue avec une grande rondeur sur toutes les images de la piste 3D.

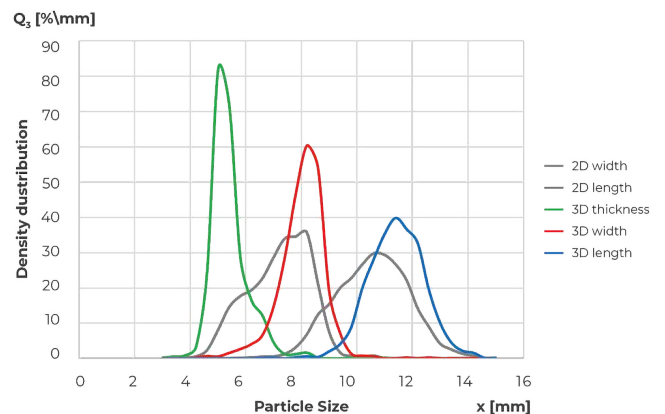
## ANALYSE 3D PERFORMANTE

### GRAINS DE CAFÉ

De nombreuses particules naturelles ou artificielles ont trois axes principaux clairement distincts. C'est le cas des extrudés, des pellets ou encore des amandes et des grains de café. L'exemple montre la comparaison de la mesure de la longueur, de la largeur et de l'épaisseur d'un échantillon de grains de café. Pour chaque définition de taille, la répartition correcte est affichée. En comparaison, la mesure de longueur 2D est "trop courte" et la mesure de largeur 2D est un mélange de l'épaisseur vraie et de la largeur vraie. Par conséquent, le rapport entre l'épaisseur vraie et la longueur de la mesure 3D est plus petit et plus étroitement réparti que le rapport d'aspect dans l'analyse 2D.

*Répartition de la taille des particules d'un échantillon de grains de café:*

*Largeur 2D (gris), longueur 2D (gris), épaisseur 3D (vert), largeur 3D (rouge), longueur 3D (bleu)*



## CAMSIZER 3D REMPLACE L'ANALYSE DE TAMISAGE

### SUPERABSORBANT

Les superabsorbants sont des polymères qui peuvent absorber plusieurs fois leur propre masse de liquide. Ils sont utilisés sous forme de granulés, par exemple dans les couches pour bébés en tant que déshydratants. La taille des particules est un critère de qualité essentiel avec une répartition et se situe généralement entre 100 µm et 1000 µm. Une petite

taille de particules signifie une grande surface spécifique et donc une absorption plus rapide du liquide. Les spécifications sont généralement basées sur des analyses de tamisage classiques. Le CAMSIZER 3D fournit des résultats 100% équivalents et peut remplacer complètement cette technique établie mais longue et sujette aux erreurs.



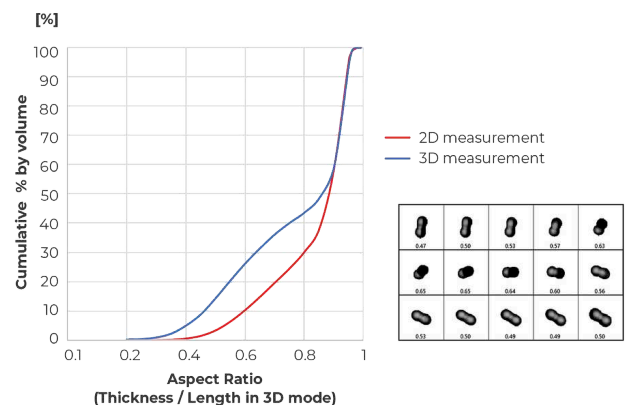
Exemple d'image de superabsorbant (SAP)

## ANALYSE DE FORME DES OBJETS RÉFLÉCHISSANTS

### PERLES DE VERRE

Les billes de verre sont utilisées, par exemple, dans les marquages routiers pour améliorer la sécurité routière grâce à leur haut pouvoir réfléchissant. Les billes déformées ou fusionnées réfléchissent moins la lumière et nuisent à la qualité du produit. Le CAMSIZER 3D peut déterminer les perles défectueuses avec plus de précision que la méthode traditionnelle 2D, car la 2D ne mesure qu'un alignement aléatoire, ce qui masque la véritable morphologie. Le graphique montre la répartition du rapport d'aspect d'un échantillon de verre en mode 2D et 3D. Dans ce dernier cas, un plus grand nombre de particules allongées sont détectées, car chaque perle est examinée sous des angles différents, ce qui entraîne dans ce cas une différence de 17%.

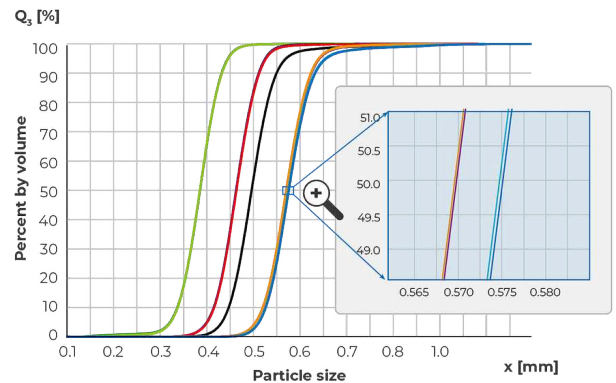
*La piste 3D montre 2 perles fusionnées avec un rapport d'aspect compris entre 0,82 et 0,35 selon l'orientation. L'analyse 3D reconnaît la vraie forme à partir de plusieurs projections et permet une analyse plus précise de la forme.*



## MESURE DE LA TAILLE À HAUTE RÉOLUTION

# GRANULÉS PHARMACEUTIQUES & ; PELLETS

Le CAMSIZER 3D est parfaitement adapté pour documenter la croissance des particules et des pellets pendant une granulation. Les résultats fournissent des informations sur l'épaisseur et l'homogénéité des enrobages, la proportion de poussière ou les particules surdimensionnées (agglomérats). Ces informations constituent la base pour prédire des paramètres aussi complexes que le taux de libération d'un principe actif pharmaceutique à partir des granulés dans le corps humain. L'exemple montre le matériau de départ (en vert) et quatre étapes d'enrobage (deux mesures répétées à chaque fois). Même la dernière étape du processus, avec une épaisseur de couche de seulement 2,5  $\mu\text{m}$ , est saisie de manière fiable grâce à la grande reproductibilité.

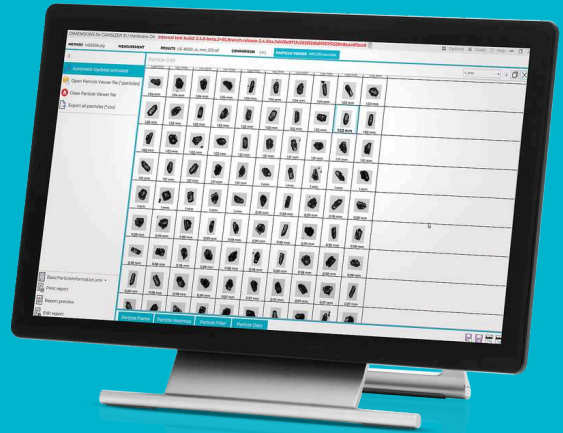


TOUT SOUS CONTRÔLE, À TOUT MOMENT

## LOGICIEL DIMENSIONS

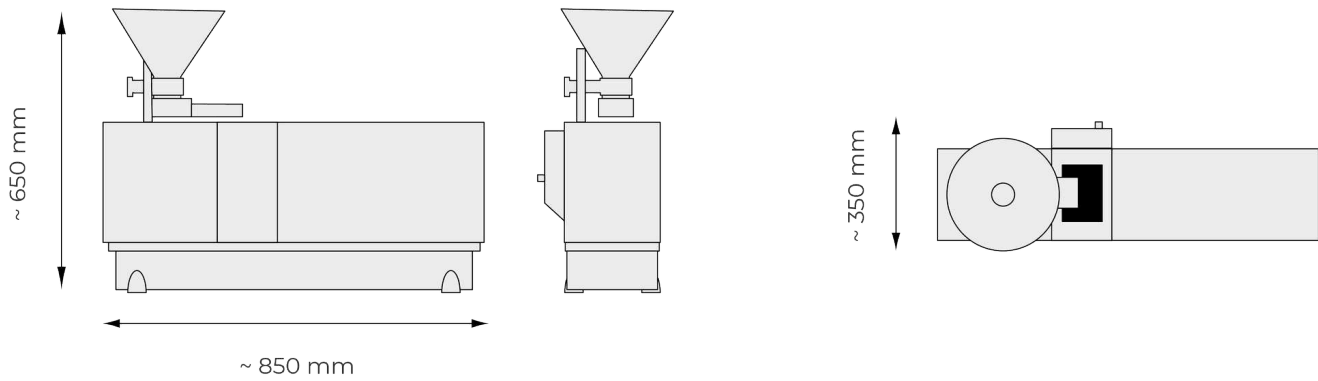
Tous les paramètres en un coup d'œil : L'analyse dynamique des images fournit une multitude d'informations sur l'échantillon présent. Le logiciel performant DIMENSIONS enregistre des dizaines de paramètres pour chaque particule et présente les résultats dans un protocole de mesure clair et conforme aux normes, qui peut être adapté aux besoins individuels.

- | Utilisation intuitive
- | Disposition claire des zones de travail
- | Modèles de rapports définis par l'utilisateur
- | Comparaison des résultats de mesure en un coup d'œil
- | Zone de travail "Vue des particules" remaniée
- | Conditions de mesure uniformes grâce aux SOP
- | Vérification automatique des spécifications des produits
- | Différents niveaux d'utilisateurs
- | Connexion LIMS
- | Version compatible 21 CFR part 11 disponible
- | Algorithme avancé de corrélation de tamis de 4ème génération



ANALYSEUR DE TAILLE ET DE FORME DE PARTICULES CAMSIZER 3D

**CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES**



|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Principe de mesure</b> | Analyse dynamique d'images (2D et 3D) selon ISO 13322-2                                |
| <b>Plage de mesure</b>    | Domaine d'utilisation recommandé 20 µm à 30 mm (sans ajustement matériel)              |
| <b>Paramètres</b>         | La taille, la forme, le volume, la densité, la transparence et le nombre de particules |
| <b>Caméra</b>             | Technologie de double caméra, 9 MP + 5 MP ; jusqu'à 250 images par seconde             |
| <b>Durée de mesure</b>    | env. 2 à 5 min (en fonction de la statistique de mesure souhaitée)                     |
| <b>Logiciel</b>           | Microtrac DIMENSIONS   |
| <b>Dimensions</b>         | 850 × 650 × 350 mm   |
| <b>Poids</b>              | env. 40 kg   |
| <b>Certifié CE</b>        | oui  |

## AUTOSAMPLER

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Alimentation en air comprimé</b> | de 6 à 8 bars   |
| <b>Consommation en air comprimé</b> | max. 10 l/min   |
| <b>Dimensions</b>                   | env. 1450 x 900 x 490 mm  |
| <b>Poids</b>                        | env. 60 kg  |
| <b>Alimentation en échantillons</b> | 14 échantillons peuvent être placés simultanément sur le convoyeur (opt. jusqu'à 40 échantillons);<br>Un fonctionnement continu (même sans surveillance) est possible ; transfert de l'échantillon par bras robotisé électro-pneumatique ; interrupteur d'urgence/d'arrêt |

[www.microtrac.fr/camsizer-3d](http://www.microtrac.fr/camsizer-3d)