

→ **QUALITÉ DES SURFACES**

Voir en 3D et en haute précision

Le Cetim dispose depuis avril 2007 d'une station de mesure de surfaces 3D qui permet de réaliser des mesures topographiques fines avec une résolution de quelques nanomètres sur des matériaux très variés : métal, plastique, caoutchouc, peinture, vernis, peau, papier, etc. La visualisation en 3D améliore la compréhension des surfaces en révélant des défauts invisibles en mesure classique 2D, ouvrant ainsi aux industriels une nouvelle piste d'amélioration de la qualité.



① L'examen commence par une analyse avec le spécialiste du Cetim et l'industriel afin de **bien cerner la problématique** posée. Objectif : comprendre les caractéristiques de conception, de production et d'utilisation de la pièce pour maîtriser, par exemple, les paramètres de fabrication, de

corrosion ou d'étanchéité, et pour choisir les éléments pertinents de contrôle.

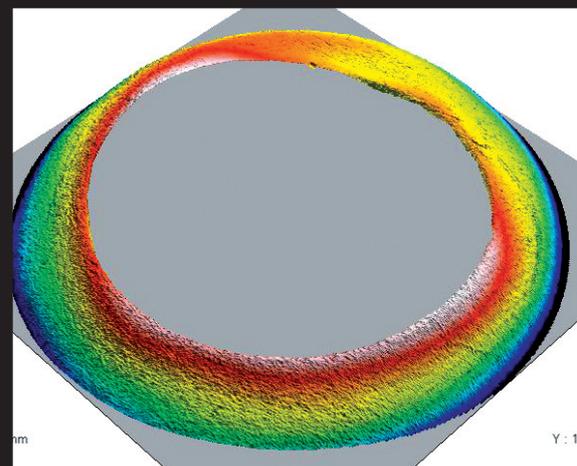
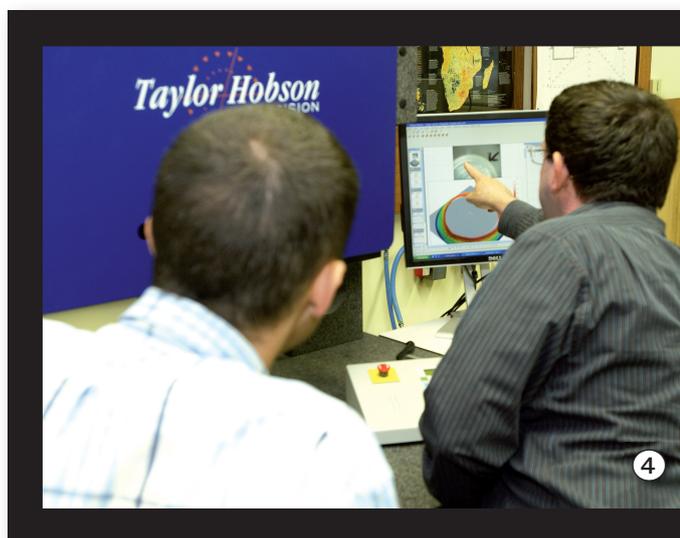
② Un croquis vaut mieux qu'un long discours pour **représenter les caractéristiques spatiales** d'une pièce et comprendre les fonctions qu'elle doit remplir.

③ Une fois les différentes pistes à explorer identifiées, la pièce est placée sur la platine de la station de mesure CLI 2000, qui dispose de **plusieurs capteurs avec et sans contact**.

④ La topographie de la pièce étudiée est montrée **en temps**

réel sur l'écran, ce qui permet d'approfondir la compréhension des phénomènes liés à son état de surface.

⑤ La visualisation en 3D apporte **une compréhension des informations non visibles** en 2D, comme, par exemple, la présence



■ PAROLE D'EXPERT

« Affiner le cahier des charges et nos exigences »

JEAN-FRANÇOIS ABADIE, DEVELOPMENT ENGINEER CHEZ MARKEM-IMAJE

Markem-Imaje fabrique une gamme très diversifiée d'imprimantes et de systèmes de marquage et de codage. Pour le jet d'encre, nous réalisons par électro-érosion des buses d'un diamètre de moins de 100 µm dans un feuillard d'inox de même épaisseur.

À cette échelle, les variations de fabrication peuvent avoir des effets sensibles et nous avons demandé au Cetim de comparer deux échantillons d'inox provenant du même fournisseur.

En plus des examens chimique et métallurgique classiques, le Cetim nous a proposé d'étudier l'état de surface à l'aide de leur nouvelle machine 3D.

Celle-ci a effectivement permis de mettre en évidence une différence de rugosité entre les deux échantillons. Le critère de rugosité (Ra) classique de ce type de feuillard est inférieur à 0,1 µm ; une variation de Ra à un niveau supérieur à 0,2 µm ne conviendrait pas à notre application.

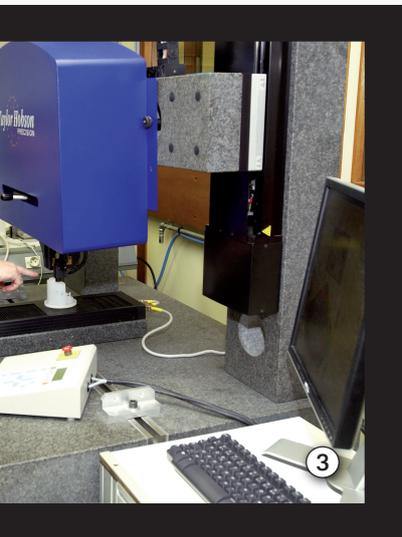
Nous avons donc pu revoir la question des caractéristiques physiques avec le fournisseur, et nous avons décidé d'intégrer désormais d'autres valeurs que le Ra comme caractéristique de la rugosité dans les cahiers des charges des matières premières.

Cette démarche nous a permis d'affiner nos exigences sur la qualité des produits.

Nous disposons, avec l'examen de l'état de surface en 3D, d'un outil performant pour améliorer la qualité de la production avec une meilleure connaissance des paramètres et de leur contrôle.

De plus, ce type d'examen fait déjà l'objet d'une normalisation, ce qui en garantit la reproductibilité et la constance des interprétations, quel que soit le laboratoire qui le pratique.

La CLI 2000 répond à la norme ISO 25178 et à la prochaine norme de mesure en état de surface 3D (XP E 05 030 -1, -5, -6) qui définit les critères de mesure topographique.



Cetim, Chr. Barret

de rayures, de chocs, de variations de hauteur, de bavures, de traces d'outils.

⑥ La surface peut être examinée avec **une très grande précision**, grâce à la résolution de quelques nanomètres seulement.

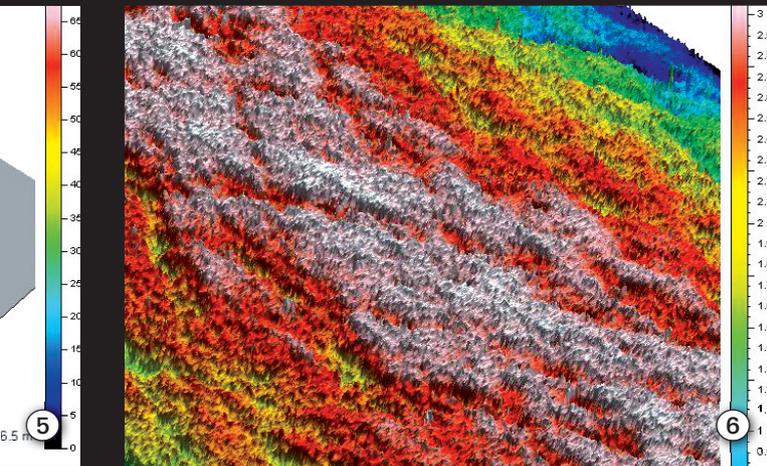
⑦ Les données peuvent être affichées sous forme de tableaux et de graphes pour **une analyse et une lecture rapides** des différents paramètres. ■ MB



contact M. Monnot et G. Bastide
Tél. : 03 44 67 36 82
sqr@cetim.fr

➔ **CLÉS**

- **Capteur à contact**
Plage de mesure en Z : 2,5 mm
Résolution verticale : 2 à 40 nm
- **Capteurs sans contact lumière blanche**
Plages de mesure en Z : 0,4 et 1 mm
Résolution verticale : < 15 nm
- **Capteur laser**
Plage de mesure en Z : 10 mm
Résolution verticale : 0,05 µm
- **Caméra x 6** : sélectionne et visualise la zone à mesurer
- **Volume de mesure** : 200 x 200 x 300 mm



ISO 25178			
Paramètres de hauteur			
Sq	4.41	µm	Hauteur quadratique moyenne de la surface
Ssk	-0.589		Facteur d'asymétrie de la surface
Sku	3.5		Facteur d'aplatissement de la surface
Sp	10.7	µm	Hauteur maximale des saillies de la surface
Sv	17.3	µm	Hauteur maximale des creux de la surface
Sz	28	µm	Hauteur totale de la surface
Sa	3.49	µm	Hauteur arithmétique moyenne de la surface
Paramètres fonctionnels (généraux)			
Smr	7.36	%	c = 5 µm sous le pic le plus haut
Smc	9.51	µm	α = 10%
Sxp	10.2	µm	α = 50%, q = 97.6%
Paramètres spatiaux			
Sal	0.0587	mm	s = 0.2
Slr	0.379		s = 0.2
Std	0.17	*	
Paramètres hybrides			
Sdq	0.331		Gradient quadratique moyen de la surface
Sdr	5.13	%	Laire développée
Paramètres fonctionnels (Sk)			
Vm	0.000144	mm ³ /mm ²	α = 10%
Vv	0.00538	mm ³ /mm ²	α = 10%
Vmp	0.000144	mm ³ /mm ²	α = 10%
Vmc	0.00403	mm ³ /mm ²	α = 10%, q = 80%
Vvc	0.00476	mm ³ /mm ²	α = 10%, q = 80%
Vvv	0.000616	mm ³ /mm ²	α = 80%

Cetim, Chr. Barret