

# mines & carrières

TamiSoft et la mesure  
granulométrique 3D  
en ligne

Exploroc laisse  
les carreaux  
propres

Sandvik met  
aux normes  
la carrière Piketty  
d'Ecuelles

**DOSSIER**  
spécial  
congrès  
Sim 2012

# Le bon coup d'œil de Tamisoft

Autom'Elec a mis au point un système de mesure granulométrique des matériaux transportés sur une bande. Appelé Tamisoft, ce dispositif s'appuie sur des techniques de vision 3D : les mesures sont obtenues par triangulation des rayons lumineux issus d'un faisceau laser et captés par une caméra, tous deux dirigés sur la bande en mouvement. Cette innovation, qui garantit la qualité granulométrique, a été testée avec succès aux Carrières de la Loire.



Maquette de démonstration du système de mesure granulométrique Tamisoft. Elle a été présentée pour la première fois à Intermat

**A**u congrès de la Sim, Autom'Elec présentera Tamisoft, le premier système de mesure granulométrique par vision laser 3D. Le dispositif s'appuie sur des mesures en trois dimensions des granulats par triangulation caméra-laser : le laser éclaire une zone de la veine de matériaux sur la bande transporteuse en mouvement, tandis que la caméra filme ce champ mis en évidence. Cette "surveillance" est retransmise sur un écran qui donne un profil (jusqu'à 80 acquisitions de profils par seconde) avec, en noir, une coupe transversale de la bande transporteuse et, en blanc, l'état de surface des matériaux sur la bande. À partir de ces profils, le logiciel Tamisoft reconstitue des "tranches de matériaux", les assemble pour obtenir un volume et, finalement, calcule un débit comme celui que délivre une bascule. Le logiciel donne aussi une mesure de tendance de taille des matériaux.

Une station d'essai, mise en service

aux Carrières de la Loire durant sept mois, a validé ce système de mesures sur des granulométries dont la plus petite était un 4/10. Ces mesures ont ensuite été confirmées par des essais de granulométrie au laboratoire de la carrière.

## Garantir la qualité granulométrique

Sur l'écran d'ordinateur est représenté en blanc le fuseau granulométrique, à l'intérieur duquel la courbe granulométrique –représentée en orange– doit rester. Il y a un dysfonctionnement, c'est-à-dire une granulométrie non souhaitée, dès que la courbe orange déborde dans la zone noire. À ce stade, il est possible d'arrêter la bande pour stopper la pollution ou corriger le serrage d'un broyeur en continu si le système de mesure est monté derrière. Positionné après une recomposition, Tamisoft aide à corriger en proportion le produit manquant. Tamisoft est aussi capable d'établir une courbe

granulométrique moyenne du lot qui est passé sous ce dispositif de mesure. Enfin, Tamisoft est capable d'indiquer les dépassements qui ont eu lieu durant le traitement des matériaux sous la forme d'un fuseau.

On peut se demander comment il est possible de reconstituer une tranche de matériaux sur une bande à partir d'une image représentant seulement leur état de surface. Réponse de Nicolas Berne, responsable produit chez Autom'Elec : "On se base sur une estimation statistique", commente l'intéressé. Et d'ajouter : "Aux Carrières de la Loire, le tapis sur lequel est installé le système de mesure est situé derrière une recomposition, mais pas sur le tapis collecteur de la recomposition car les résultats n'auraient montré qu'un empilement de matériaux. On s'est aperçu qu'après plusieurs chutes de tapis, le mélange était homogène, et compte tenu du nombre de mesures effectuées par seconde, on a obtenu une retranscription représentative de la veine étudiée sur deux à trois mètres

de bande.” Mais pour y parvenir, il est important de cumuler les mesures de profils pour que les statistiques soient significatives. C’est ce qu’a permis cette station d’essai aux Carrières de la Loire pour valider le système de mesure.

### Questions en suspens

La vitesse de bande n’altère pas les capacités de lecture du dispositif. Ce dernier a été testé sur une bande défilant à 1,6 m/s, avec une caméra paramétrée pour enregistrer 90 images à la seconde. Mais il est possible d’augmenter le nombre de captures, sans apporter pour autant plus d’information que nécessaire.

Les matériaux peuvent-ils être humides ? *“Sans problème. La caméra filme un état de surface. Qu’ils soient secs ou humides, le résultat est le même. D’ailleurs à l’écran, un produit humide peut être comparé à un produit sombre qui absorbe davantage la lumière ou qui la reflète mieux”*, reconnaît le responsable produit.

Le système craint-il la poussière ? La caméra et le laser sont enfermés dans un coffret étanche à la poussière, et le faisceau, comme la caméra, passe à travers une vitre traitée antistatique qui ne reflète pas le laser. En sept mois d’essais aux Carrières de la Loire, *“on a passé une seule fois un coup de chiffon, ce qui montre que la poussière ne constitue pas un vice rédhibitoire. Par contre, s’il y a trop de poussières en suspension, la puissance du laser doit être augmentée pour avoir une mesure satisfaisante”*, indique Nicolas Berne.

La connexion entre la partie métrologie et l’informatique est assurée par une fibre optique afin de récupérer les images des caméras haute vitesse. Elle peut être filaire (en cuivre) si les deux postes sont proches, mais la configuration en carrière s’y prête peu.

Le dispositif de mesure est capoté, et l’ensemble est bouclonné pour éviter aux personnes en charge de l’entretien et de la maintenance d’être en contact avec le laser. Mais ce dernier n’est pas visible pour autant.

### Avec Titan, c’est mieux.

#### Sans, ça fonctionne quand même

Dans un système où Titan est en service<sup>(1)</sup>, Tamisoft est en lien avec ce progiciel et lui envoie les informations qu’il collecte, notamment l’indice de taille pour corriger un broyeur, une recombinaison ou lancer une alarme qui alerte le pilote de l’installation.

Si la carrière ne possède pas Titan, mais un automate traditionnel, Tamisoft fonctionne quand même grâce à sa plateforme multi-protocole qui communique avec tous les automates du marché, explique-t-on chez Autom’Elec.

Autre aspect à envisager : un exploitant avec une seule licence Tamisoft peut gérer quatre points de mesures (quatre tapis de mise en stock, par exemple). Dans ce cas, il y a autant de caméras et de lasers qu’il y a de tapis, mais seulement un PC pour piloter l’ensemble.

### Gagner du temps, c’est l’essentiel

L’objectif visé par les créateurs de Tamisoft est d’arrêter une production sitôt une non-conformité constatée, et non pas d’attendre les

**mines & carrières**  
**hors-série**  
**numéro 8**

format A4  
72 pages

50 € TTC  
hors frais de port

Dossier sédiments pollués  
Dossier Prix jeunes

trouvez la bon de commande sur [www.lasim.org](http://www.lasim.org)

société de l'industrie minérale  
17 rue Saint-Séverin, 75005 Paris France  
www.lasim.org - tél. +33 (0)1 53 10 14 70 - fax +33 (0)1 53 10 14 71

régulation

résultats du laboratoire signalant une dérive de production avec du retard, comme l’explique Nicolas Berne : *“On peut faire de la qualité en plusieurs étapes avec une détection d’anomalies et, plus tard, avec une analyse normée en laboratoire.”* Qui peut le plus peut le moins. Mais Tamisoft apporte un réel savoir-faire et un bon coup d’œil. **m&c**  
**Jean-Pierre Le Port**

(1) Titan est un progiciel mis au point il y a douze ans et qui est régulièrement mis à jour par l’entreprise EIE Guerrier. Autom’Elec, partenaire d’EIE Guerrier, propose cet outil de pilotage et d’optimisation de la productivité.

**Coffret étanche dans lequel se trouvent la caméra et le laser, et juste au-dessus l’armoire électrique. L’ensemble est positionné sur la bande transporteuse**

