

Intégration de la visualisation en 3D

Plus de précision dans la mesure avec la nouvelle version de TAMIssoft

Au congrès-exposition de la Sim, à Montpellier, la société Autom'Elec présentera une nouvelle version de son système de mesure granulométrique en continu par vision 3D TAMIssoft. Cette deuxième version, qui a été élaborée avec la société belge Metheore, apporte plus de netteté et de détails. Elle donne surtout la possibilité d'obtenir des paramètres de forme comme l'aplatissement, l'élongation ou encore la convexité des matériaux, avec une résolution de bien meilleure qualité qu'avec la version précédente. Le congrès donnera aussi l'occasion de présenter une évolution de la solution TRUCKsoft, un système de gestion de chargement des camions, avec la mise en service d'une borne d'accueil des camions.

« **C'**est à la demande des utilisateurs de TAMIssoft que nous avons fait évoluer ce système de mesure granulométrique sans contact, explique Guillaume Piot, le dirigeant Autom'Elec. La version 2.0 que nous présentons au congrès de la Sim permet de récupérer des paramètres de forme comme l'élongation et la convexité, qui n'étaient pas proposés dans la version initiale de ce système de mesure. » L'intérêt de cette évolution est d'apporter plus de précision dans la mesure granulométrique et dans le débit. Comment ? « Par une meilleure reconstitution des cailloux en trois dimensions », précise le dirigeant.

Ces évolutions ont pu être réalisées grâce à la collaboration de la société belge Metheore, une spin-off de l'université de Liège, en Belgique, qui développe des applications de vision industrielle appliquées aux

matières premières. Pour ce projet, elle a utilisé Laser-Sieve, un système de vision capable de donner la taille et la morphologie des fragments de matériaux défilant à grande vitesse sur une bande transporteuse (3,2 m/s).

L'équipement reste le même

D'une version à l'autre, le principe de mesure par triangulation demeure inchangé. Tamissoft a besoin d'un laser et d'une caméra pour effectuer les mesures sur un déplacement de bande : une ligne laser est projetée sur les matériaux analysés qui vont la déformer suivant leur taille et leur forme. En observant ces déforma-

Essais de TAMIssoft 2.0 sur un site Solvay en Espagne.



Autom'Elec



Autom'Elec

tions, via une caméra haute résolution cette fois, TAMISoft détermine les coordonnées en xyz de chaque point de la ligne et génère les surfaces en 3D (la caméra enregistre les déformations de la ligne laser par les matériaux sous forme de profil). Les mesures sont obtenues par triangulation des rayons lumineux issus du faisceau laser et captés par la caméra.

Une caméra plus puissante

« Dans cette version 2.0 de TAMISoft, la caméra, plus évoluée, permet de mesurer la totalité des pierres en 3D et donc d'appliquer des algorithmes de traitement d'images élaborés par Metheore », explique-t-on chez Autom'Elec. Cette caméra est capable de prendre 30 000 profils par seconde pour une largeur de 1 536 points (le profil est un trait formé par le laser lorsqu'il passe sur les matériaux). « Plus il y a de profils, plus l'analyse est fine sur un caillou. En général, un point est effectué tous les 500 microns sur une grosse granulométrie, comme un ballast. Ce pas est plus petit sur des granulométries plus fines », commente Nicolas Berne, responsable R&D d'Autom'Elec. La précédente version de Tamisoft apportait une précision de 20 à 50 profils par seconde, et « elle ne s'appuyait pas sur l'entière du caillou pour réaliser une granulométrie », poursuit-il. « Elle ne permettait pas de déterminer les paramètres de forme car seule la largeur était disponible, mais elle était suffisante pour déterminer une granulométrie. »

Pour Guillaume Piot, les utilisateurs de la nouvelle version de ce système de mesure apprécieront les performances en termes de calibrage des matériaux, car il s'agit de données réelles provenant d'une visualisation en 3D : « Les matériaux sont reconstitués en trois dimensions et les résultats obtenus sont confirmés par les analyses du laborantin. » La première version de Tamisoft était différente, puisqu'elle s'appuyait sur un modèle statistique et donnait une moyenne.

Dans cette deuxième version, la distribution granulométrique est réalisée par la technique du cercle inscrit permettant de connaître le pourcentage de passants et de tracer la courbe granulométrique cumulée.

Tamisoft 2.0 est modulable selon les résolutions souhaitées, ce que ne permettait pas la première version :

le coffret était auparavant affecté à un type d'installation, à une largeur définie de bande transporteuse, et était paramétré selon la granulométrie à étudier. La version 2.0 apporte plus de souplesse : un kit de capteurs couvre un spectre de 2 à 50 mm, et il peut être mis en place quelle que soit la largeur de la bande transporteuse.

Une application Web

La nouveauté, c'est l'arrivée d'une application Web donnant la possibilité aux exploitants de se connecter à un serveur pour lire les résultats traités, avec un faible décalage par rapport à la prise de mesures en direct. Un historique permet de visualiser les données enregistrées.

« Ces résultats sont présentés de manière classique avec une courbe granulométrique à l'instant T sur un échantillon donné de matériaux », commente Nicolas Berne. L'analyse statistique de la distribution, exprimée en percentiles, est proposée pour le suivi des installations. « Elle présente un graphique avec une droite représentant le grain moyen, en dessous et au-dessus duquel il y a autant de matériaux », précise-t-il. Ainsi, pour un ballast 35/50 mm, le grain moyen est à 40 mm, ce qui signifie qu'il y a autant de matériaux au-dessus de 40 mm qu'en dessous. Cette valeur est exprimée en fonction du temps. Elle permet de savoir si la mesure a été effectuée derrière un broyeur et si cet appareil doit être serré. Le graphique montre aussi l'évolution du travail de ce broyeur dans le temps.

Des évolutions à venir

TAMISoft pourra encore évoluer, notamment dans l'analyse des matériaux très fins comme les sables, explique-t-on chez Autom'Elec ou encore dans la mesure de l'angularité des ballasts.



« La version 2.0 permet de récupérer des paramètres de forme comme l'angularité, l'élongation et la convexité, qui n'étaient pas proposés dans la version initiale de ce système de mesure. »

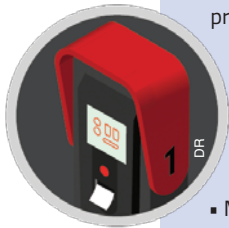
Guillaume Piot, dirigeant Autom'Elec



« Avec TAMISoft 2.0, les résultats sont disponibles sur une application Web avec un faible décalage par rapport à la prise de mesures en direct. »

Nicolas Berne, responsable R&D d'Autom'Elec

Performances et nouvelles fonctionnalités de TAMIssoft 2.0



Borne TRUCKsoft.
Elle est présentée au congrès exposition de la Sim à Montpellier.

- Granulométrie et débit volumique (meilleures précisions qu'avec la première version).
 - Paramètres de forme (aplatissement, élongation, convexité...).
 - Analyse continue et en temps réel.
 - Accès à distance depuis différents postes de travail via une application Web.
 - Modulable selon les résolutions souhaitées.
- Calibrage sur données réelles.

Cette nouvelle version du système de mesure est capable de :

- prendre jusqu'à 30 000 profils par seconde pour une largeur de 1 536 pixels ;
- prendre jusqu'à 7 000 profils par seconde pour une largeur de 4 096 pixels ;
- gérer une caméra haute résolution de 0,8 à 12,6 mégapixels ;
- obtenir une résolution spatiale précise de 0,92 mm par pixel sur une bande transporteuse à grande vitesse (soit 3,2 m/s).

La première version de TAMIssoft a été mise en service dans 9 sites avec 18 points de mesure. Depuis la mise en service de cette version 2.0, 5 sites ont été équipés avec 8 points de mesure. Des essais sont en cours ainsi que des projets en Italie, en Espagne et en Nouvelle Calédonie.

D'une version à l'autre, la compatibilité descendante n'est pas envisageable. Certains utilisateurs ont préféré changer de version du système de mesure pour bénéficier des dernières évolutions.

Une borne pour les chauffeurs

TRUCKsoft est le logiciel de gestion de chargement des camions proposé par Autom'Elec. Il peut être utilisé à plusieurs niveaux dans la carrière, que ce soit à l'accueil des camions comme à leur départ, à la zone de chargement ou encore à la production.

Autom'Elec proposait jusqu'à présent une panoplie de modules à la carte, mais il manquait une borne d'accueil du chauffeur, lui évitant de descendre de son véhicule, et lui permettant – grâce à un écran tactile – de s'inscrire lors de sa première visite. Les différentes options de TRUCKsoft présentées au congrès de la Sim. Elles permettent à l'arrivée du camion de récupérer son poids à vide, de vérifier la propreté de la benne (vide), d'identifier le camion, d'autoriser son accès dans le site et d'informer le chauffeur sur les consignes de chargement. C'est aussi depuis une borne de ce type que le chauffeur récupère son bon de route à la sortie de la carrière, toujours depuis sa cabine.

Dans ce que propose Autom'Elec ne figure pas la gestion du planning des chauffeurs, ni la pesée par le pont-bascule. Pour obtenir ces données, le logiciel est ouvert afin de communiquer avec ce que proposent les acteurs du marché.

Dans les modules existants, et qui n'ont pas changé, TRUCKsoft transfère par Wifi la liste des camions à charger à la chargeuse de reprise. Dans la cabine de cette dernière, le chauffeur dispose de ce relevé des véhicules qui s'affiche sur une tablette embarquée.

Pour Autom'Elec, les gains de TRUCKsoft se mesurent en termes de qualité : « *Il y a moins de sources d'erreurs. Il existe aussi une traçabilité des bennes vides et de tous les chargements car ils sont répertoriés* », détaille Guillaume Piot. « *Le logiciel offre aussi un gain de temps, de fluidité et apporte un double contrôle. Les opérations de chargement sont plus sûres et génèrent moins de risque d'accident* », précise-t-il. Chargements optimisés, pilotage facilité pour les opérateurs de la bascule, moins de stress sont aussi des arguments cités chez Autom'Elec.

La société Carrière de la Loire, à Bellegarde-en-Forez (42), a été équipée de cette nouvelle borne TRUCKsoft pour gérer sept ensembles identiques, composés chacun d'une borne d'identification de la plaque d'immatriculation et d'une borne d'accueil et d'une barrière. TRUCKsoft est aussi proposé pour la gestion des chargements camions en centrale d'enrobés, comme l'a fait dernièrement Autom'Elec à la centrale d'Angers Enrobés.

À voir au congrès. ■

Jean-Pierre Le Port