APPLICATION

Le groupe Arkema est le nouvel acteur français de la chimie mondiale issu d'Atofina. Pour augmenter la productivité de l'un de ses sites de distillation d'acide, le producteur a fait appel à la jeune société TPLM 3D pour effectuer le relevé 3D de l'installation existante.

Retro-ingéniering d'installations chimiques

Comment implanter une colonne de distillation de 30 mètres de haut et ses équipements au sein d'une installation pétrochimique sans avoir de plans fiables de l'existant ? C'est un problème fréquent auquel sont confrontés les industriels de la pétrochimie et pour lequel il existe désormais des technologies innovantes comme le prouve cette collaboration entre Arkema et la société TPLM-3D.

Arkema souhaitait donc modifier l'une de ses installations située à plus de 500 km du centre technique réalisant l'étude d'ingénierie et en l'absence de relevé géométrique précis de la forêt de tuyaux et réservoirs implantés. Il fut donc décider de procéder à un relevé numérique du site par le biais d'un spécialiste de la mesure sans contact, en l'occurrence la jeune société TPLM 3D. La technologie choisie, un scanner 3D Leica HDS, avait également valeur de test pour Arkema. Pendant huit jours consécutifs, TPLM 3D a donc effectué 90 relevés de l'installation dont le volume représente un cube de 25 x 10 x 35 m. Deux jours ont été nécessaire pour calculer le recalage de ces différents relevés afin d'obtenir un relevé global de l'installation. Au final, c'est un nuage de quelque 62 millions de points qui a été fourni à Arkema sous forme de plusieurs fichiers subdivisés par étage ou par zone d'intérêt. A partir de cette représentation virtuelle de la réalité, les ingénieurs du groupe chimique ont pu prendre des cotes, positionner les éléments de la nouvelle colonne de distillation et visualiser en 3D les interférences possibles. Ils ont pour cela utilisé le module CloudWorks disponible sous environnement MicroStation PDS de Bentley (également sous AutoCAD). Le bureau d'ingénierie utilise ce nuage de points comme fonds de plan, ainsi que des photos prises sur sites pour remodéliser les éléments existants et y insérer les nouveaux équipements. Même démarche pour modéliser les éléments de charpente afin de faire par la suite des calculs de structures de vérification de tenue en charge des équipements supplémentaires. CloudWorks gère le nuage de points et indique les interférences entre les éléments de manière dynamique et

Le retrofit ou revamping d'installations pétrochimiques devient vite un casse-tête au vu de leur complexité, de leur taille et de la nécessité de travailler pendant la production.

L'acquisition par technologie de lasergrammétrie peut dans ce cas rendre de grands services.

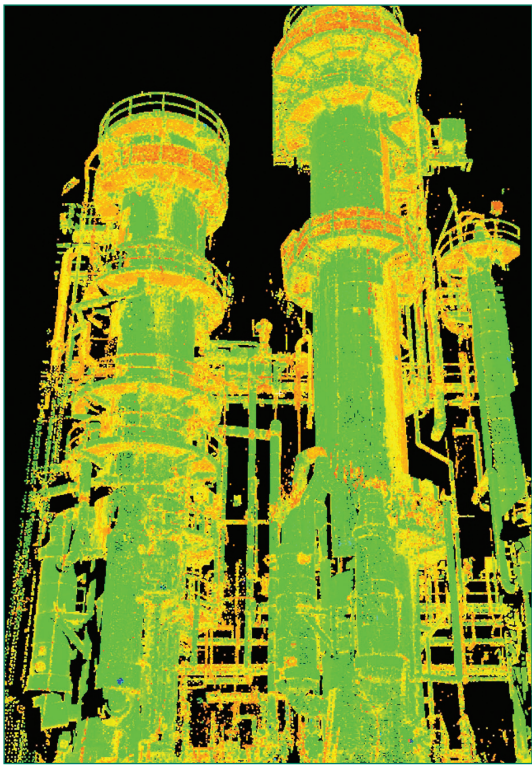
selon les zones de sécurité définis, 10 cm autour de l'élément en question par exemple.

Comme l'explique Alain Dilas, responsable du projet chez Arkema, *« sans ce type de technologie, nous aurions dû prendre des dizaines de cotes à la main dans des positions quelquefois problématiques. En plus, pour minimiser ce relevé fastidieux, nous aurions dû déjà avoir une idée plus ou moins précise du projet d'implantation ; sans parler des allers-retours probables entre le site et le bureau d'ingénierie en cas d'erreurs de mesure… Finalement, ce procédé de relevé ne nous fait pas gagner de temps en amont, parce qu'il y a quand même une étape de modélisation CAO à réaliser, mais c'est en aval, où les gains seront importants. Les informations que nous allons donner au chantier seront nettement plus précises et devraient diviser par deux les opérations de reprise ! ».*

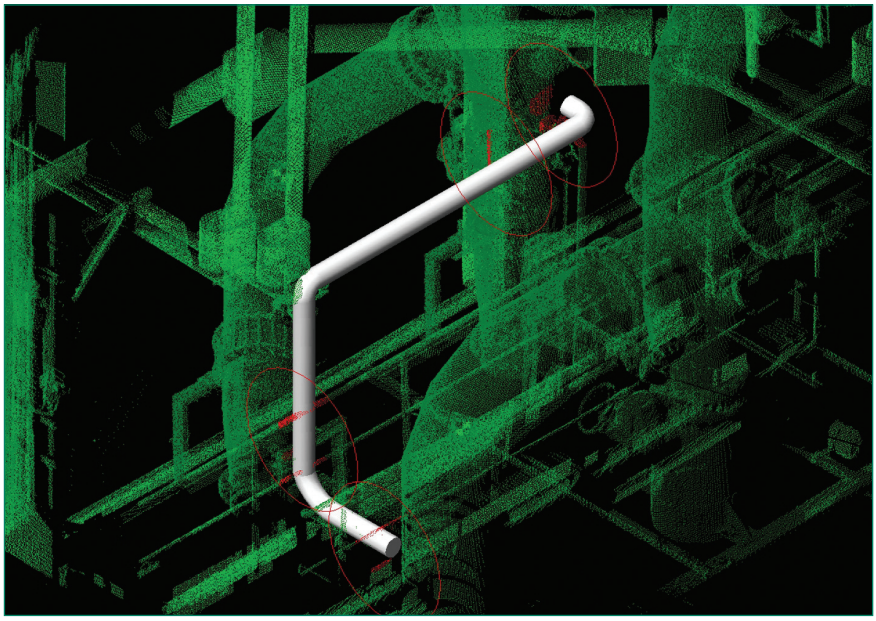
Reste que la technique de mesure et de calage initial du système demande tout de même des compétences de géomètre afin de définir les positions les plus aptes à assurer une précision optimale du relevé.

Le coût de l'opération initiale s'est élevé à environ 15 K€. Notons qu'une seconde campagne de numérisation et de dépouillement des données a été organisée quatre mois après la première sur un volume de mesure équivalent.

L'appareil de mesure Leica s'est montré particulièrement précis dans cette échelle de mesure avec une portée efficace jusqu'à 150 m. De plus, il montre une grande tolérance aux perturbations lumineuses et fonctionne même sur des matériaux réfléchissants tels que l'inox. Le procédé offre donc l'avantage d'effectuer un relevé précis « tel que construit », peut être employé dans des conditions industrielles normales et éviter parfois des relevés manuels pénibles ou dangereux. TPLM-3D peut également fournir une prestation supplémentaire de reconnaissance automatique de formes dans le nuage de points à l'aide du logiciel Cyclone. Dans ce cas, les éléments standards de construction (tuyaux, coudes, IPN, etc.) sont gérés par MicroStation-PDS ce qui autorise une modélisation automatique de la majeure partie de l'installation. L'utilisateur doit cependant intervenir manuellement pour dessiner les formes non-reconnues et ajouter des informations de repérage ou autres. Le système délivre en final un plan 3D type AutoCAD, Microstation exploitable pour générer des coupes, des sections, des élévations ou toutes vues utiles à l'évolution de l'équipement. ■



Exemple d'un nuage de points obtenu à l'aide du système laser Cyrax 2500 de Leica.



Le traitement du nuage de points permet de gérer automatiquement les interférences d'équipements.