



# mesures

N° 892  
FÉVRIER 2017  
25€ HT

Le magazine de l'optimisation des process industriels

www.mesures.com

## ENTRETIEN

« En route vers la **GMAO 4.0!** » page 22

## SÉCURITÉ

La cybersécurité  
des systèmes  
industriels n'est  
plus un mythe  
page 32



AGROALIMENTAIRE

PAGE 26

## LA QUALITÉ PASSE PAR L'INSPECTION AUX RAYONS X

## AUTOMATISMES

Le meilleur de  
l'automatisation  
industrielle  
reste à venir  
page 34

## MESURES ÉLECTRONIQUES

L'analyseur de  
spectre seul monte  
jusqu'à 110 GHz  
page 8

## GUIDE D'ACHAT

Les lecteurs  
de codes-barres  
page 36





# E ntretien

## MAINTENANCE

# « En route vers la GMAO 4.0! »

▼  
Quand l'industrie 4.0 préfigure la maintenance 4.0 et ses outils de GMAO. Tel pourrait être le résumé de la vision que CARL Software a exposée lors du dernier salon Midest et sur laquelle nous revenons aujourd'hui avec Laurent Truscello, responsable produits et services métier chez l'éditeur français spécialisé dans la gestion de maintenance assistée par ordinateur. La GMAO, qui sera une brique importante dans le développement de l'industrie du futur, opère actuellement une mutation en profondeur afin de s'adapter à ce nouveau défi industriel. Mais l'appropriation par les acteurs de l'industrie de la GMAO 4.0, actuellement en phase d'expérimentation chez certains clients de CARL Software, risque de prendre beaucoup de temps.

**Mesures.** Lors du dernier salon Midest, qui s'est déroulé début décembre 2016, CARL Software a exposé sa vision de la maintenance et des outils de GMAO pour les années à venir. Pourquoi cette démarche?

**Laurent Truscello.** Il ne fait aucun doute que l'industrie 4.0 ou l'industrie du futur, peu importe le nom qu'on lui donne, est en marche. Et dans ce modèle encore naissant, les systèmes informatiques et les équipements deviennent plus communicants pour tendre vers une production ininterrompue plus agile, des optimisations de process plus poussées, une maintenance prévisionnelle qui anticipe les défaillances et des

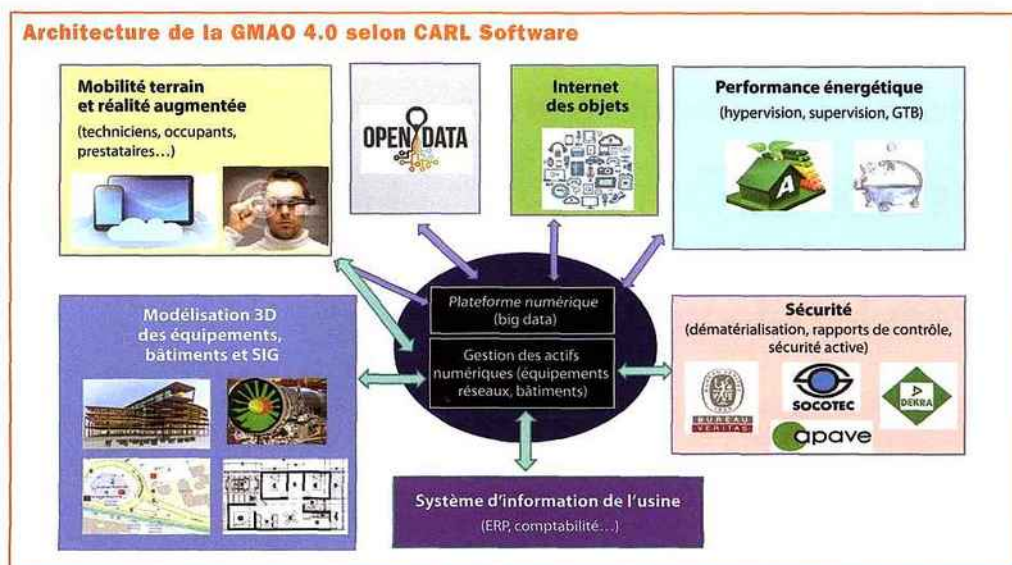
conditions de travail toujours plus sécurisées. Ainsi les usines deviennent plus intelligentes grâce au numérique et les futurs outils de la GMAO, ce que j'appelle la maintenance 4.0 et la GMAO 4.0, seront des briques importantes de ce développement.

La maintenance et ses outils sont d'ailleurs d'ores et déjà en mutation pour accompagner efficacement cette dynamique majeure. C'est pourquoi CARL Software anticipe ces évolutions et propose ses premières réflexions sur la convergence des nouvelles technologies appliquées à la GMAO 4.0. Cette démarche s'inscrit dans le cadre des échanges initiés avec des clients européens en veille sur l'in-

dustrie du futur et avec de nouveaux partenaires technologiques.

**Mesures.** En quoi la maintenance joue-t-elle un rôle stratégique dans l'industrie du futur?

**Laurent Truscello.** Tout simplement parce que l'usine de demain va renforcer l'interaction « Hommes-Machines » et que la maintenance sera exactement au centre de cette interaction. La maintenance, d'une fonction de support aux activités à valeur ajoutée de l'organisation, va évoluer vers une fonction centrale et stratégique au centre de ces interactions. L'ensemble des données du parc de machines convergera vers des







## Laurent Truscello, responsable produits et services métier chez CARL Software



DR

Issu de l'ISTP (Institut supérieur des techniques de la performance) avec en poche un diplôme d'ingénieur production, qualité et maintenance, Laurent Truscello débute sa carrière professionnelle en 1995 en tant que responsable mise en œuvre GPAO chez Savoie Découpe avant de rejoindre rapidement la société ZF Lemforder Métal France où il officie au poste d'ingénieur maintenance. Après un passage chez ETF où sa fonction de responsable mise en œuvre GMAO l'amène à mettre en place le logiciel de gestion de la maintenance CARL Master, Laurent Truscello se

rapproche de l'éditeur français CARL Software, société qu'il rejoint en 1999. Il y occupe depuis cette date le poste de responsable produits et services métier.

acteurs de maintenance de plus en plus polyvalents avec des connaissances étendues en robotique, informatique, performance énergétique... L'agilité demandée aux moyens de production pour s'adapter aux besoins des clients nécessitera de revoir les processus de maintenance pour tendre vers une maintenance tournée vers le prévisionnel.

**Mesures. Quelles sont les mutations attendues des outils de GMAO pour s'adapter à l'industrie du futur ? En d'autres termes, de quoi sera faite la GMAO 4.0 ?**

**Laurent Truscello.** Les outils à disposition des personnels de maintenance vont évoluer de manière significative pour permettre à leurs utilisateurs de relever les défis de demain. Ainsi, l'outil classique de gestion de la maintenance permettant au manager de piloter son activité en disposant d'indicateurs de maintenance ne sera plus suffisant. Les évolutions les plus importantes seront destinées aux acteurs de terrain pour mieux les assister. La GMAO cumulera outil de gestion et plateforme big data (en lien avec les supervisions et les objets connectés) pour l'ensemble des actifs de l'entreprise, c'est-à-dire les équipements de production, mais aussi les réseaux et les bâtiments. Elle deviendra la plateforme de convergence de toutes les données numériques de l'ensemble des équipements. La mutation vers la GMAO 4.0

s'articulera autour de plusieurs grands principes que sont la circulation numérique des informations, l'exploitation numérique globale des actifs, une sécurité renforcée, l'analyse énergétique des équipements, l'exploitation des objets connectés et enfin le partage des données en temps réel.

**Mesures. Pouvez-vous développer ces différents points ?**

**Laurent Truscello.** Le premier principe, celui de la circulation numérique des informations, suppose que la GMAO 4.0 sera complètement connectée au système d'information de l'entreprise, notamment avec l'ERP, le MES, la comptabilité... afin que toutes les informations puissent circuler et s'échanger de manière numérique.

L'exploitation numérique globale des actifs, elle, implique que la GMAO 4.0 ne se limitera pas seulement à l'exploitation numérique des équipements de production, mais à l'ensemble des actifs d'une entreprise. La GMAO 4.0 intégrera ainsi les modélisations numériques des bâtiments et des réseaux de l'entreprise (maquettes BIM) qui ont valeur de référentiels et simplifient la gestion des espaces et les échanges avec les occupants. En permettant aux mainteneurs de disposer de la vision 3D des infrastructures, des équipements et des réseaux, la GMAO 4.0 pourra s'associer avec des nouveaux outils d'assistance à distance pour simplifier les modes opé-

ratoires des techniciens sur le terrain grâce à la réalité augmentée.

Quant au gain en matière de sécurité, il se traduira par le fait que la GMAO 4.0 permettra à l'industrie d'adapter ses processus de maintenance aux nouvelles réglementations de sécurité. La GMAO 4.0 rendra possible la dématérialisation des contrôles réglementaires et les non-conformités, et les observations en lien avec les équipements seront tracées. La mobilisation des équipes et des prestataires pour lever les réserves s'en trouvera simplifiée. La publication de justificatifs sera automatisée. La maintenance réglementaire sera également interactive avec les plans et le suivi du patrimoine. Demain, les techniciens devront évoluer au sein d'équipements complexes, de plus en plus autonomes et mobiles. La sécurité des intervenants de terrain sera primordiale pour éviter les accidents, sur une population déjà exposée aujourd'hui. Le législateur ne manquera pas d'accroître la responsabilité des managers pour protéger ces acteurs.

En ce qui concerne l'analyse énergétique des équipements, la GMAO 4.0 devra concilier maintenance et performance énergétique grâce à la connaissance de l'état énergétique du parc d'équipements et l'analyse des coûts d'énergie cumulés aux coûts d'exploitation. En effet, le coût des énergies deviendra un facteur important dans les choix de renouvellement de matériels. Une surconsommation est d'ailleurs souvent un signe de dégradation de la performance d'un équipement.

La GMAO 4.0 devra également exploiter l'arrivée des objets connectés afin de simplifier le recueil et le traitement des données. Ils permettront aux mainteneurs de retrouver aisément des outillages, des équipements mobiles (grâce aux technologies d'asset tracking) et de connaître leur état, en temps réel, sans déployer de supervision. Situés dans différents endroits de l'entreprise, les objets connectés assureront une connexion permanente avec les techniciens et pourront notamment optimiser leurs navigations dans l'entreprise. Par ailleurs, les techniciens seront avertis





des zones dangereuses traversées, comme des zones Atex, des règles de sécurité à respecter, bref tout ce qui préfigure les principes de «sécurité active». Enfin, dernier principe, la GMAO 4.0 et ses applications mobiles joueront un rôle fondamental dans l'approche numérique et le partage temps réel pour l'ensemble des acteurs de l'entreprise : pour les opérateurs de production qui s'appuieront sur la mobilité pour déclarer des incidents, mais aussi pour d'autres acteurs de terrain qui réaliseront des comptes-rendus en temps réel sur le terrain, orienteront les demandes vers des prestataires, garantiront la présence du technicien sur site grâce à la signature client et au contrôle via des tags NFC, apporteront une assistance aux déplacements en continu à l'extérieur comme à l'intérieur des bâtiments, etc.

### Mesures. Sur quelles thématiques CARL Software oriente-t-il ses prochains développements afin de poursuivre cette mutation vers le GMAO 4.0?

**Laurent Truscello.** L'exploitation des données issues du big data et de l'open data (par exemple les données météo) est clairement un axe de travail important pour nous. La GMAO sera au cœur de la convergence des données machines et maintenance. Le traitement de ces données permettra d'orienter la maintenance prévisionnelle. Un groupe de travail constitué d'industriels et de partenaires technologiques réfléchit sur ce sujet avec l'objectif d'aboutir dans l'année à un démonstrateur combinant les besoins des industriels et l'expérimentation des technologies d'analyse de gros volumes de données, de connexion aux machines et d'apprentissage automatique (*Machine Learning*). Nous travaillons également sur le BIM (*Building Information Modeling*) et notamment sur l'intégration de la maquette numérique des bâtiments dans notre logiciel CARL Source. Des travaux avec des clients sont en cours pour déterminer les données utiles à reprendre pour l'exploitation et l'intérêt des maquettes 3D pour l'assistance sur le terrain (par exemple, pour retrouver un réseau dans un faux plafond).

La réalité augmentée focalise également toute notre attention. En attendant la mise sur le marché de matériels de

réalité augmentée (casque, lunettes...) réellement adaptés à un usage quotidien et à un contexte de terrain (autonomie, poids, performances...), des études sont en cours avec des partenaires pour choisir les meilleures technologies web de transmission des flux de données. Mais la valeur ajoutée pour les utilisateurs dépendra également beaucoup de la capacité à mettre à leur disposition les maquettes numériques des équipements, des réseaux et de l'infrastructure, sans quoi la réalité augmentée n'apportera que peu de bénéfices.

Enfin, l'*asset tracking*, ou suivi des équipements, est aussi un axe de développement important. En effet, les technologies de communication longue distance et de voisinage à basse consommation d'énergie ouvrent la voie à des objets autonomes en énergie et capables de se connecter à Internet, dédiés au suivi des équipements. Grâce à ces technologies et aux techniques de *crowd sourcing*, nous pourrions assurer le suivi des déplacements et de l'environnement de tous types d'équipements, du pouce-seringue aux gros outillages. Cela permettra notamment de retrouver des outillages mobiles de plus en plus importants dans l'industrie 4.0, mais aussi d'optimiser les flux et trafics d'équipements très mobiles, de gérer des alertes, des zones de déplacements ou de stockage, de comprendre comment l'équipement est manipulé, etc.

### Mesures. Tout ceci semble très prometteur, mais où en sommes-nous aujourd'hui concernant tous les points que vous venez de développer?

**Laurent Truscello.** Comme je l'ai dit précédemment, l'industrie du futur a commencé chez certains industriels qui exploitent déjà des solutions de GMAO capables de relever un certain nombre de nouveaux défis technologiques parmi ceux que nous venons d'évoquer. Par exemple, le progiciel CARL Source de CARL Software ainsi que notre application mobile CARL Touch, répondent déjà aux besoins d'assistance des techniciens sur le terrain avec des «apps» dédiées, d'intégration des plans des bâtiments et des réseaux, de dématérialisation des rapports des organismes de contrôle, d'intégration des données de supervisions (alarme, mesure) pour s'orienter vers une politique de maintenance conditionnelle ou bien encore

d'intégration de l'outil de GMAO dans le système informatique de l'entreprise. Par ailleurs, d'autres points, comme la géolocalisation et la navigation indoor (via des balises) sont en cours d'expérimentation dans le nouveau bâtiment intelligent du siège social de CARL Software en région lyonnaise.

### Mesures. L'avènement de la GMAO 4.0 risque toutefois de prendre du temps...

**Laurent Truscello.** Vous avez raison et nous en sommes parfaitement conscients. Nous sommes aujourd'hui en phase d'expérimentation chez certains de nos clients, ce qui est prometteur, mais nous n'en sommes pas encore à la phase de déploiement massif, loin de là. Plusieurs raisons à cela. Certaines technologies sont prêtes, mais pas encore véritablement intégrées dans les entreprises : aujourd'hui, les industriels déploient ces technologies de manière unitaire et rares sont ceux qui les envisagent de manière globale. C'est un palier qui devra être franchi pour aller encore loin. D'autres technologies ne sont pas encore suffisamment matures –comme la réalité augmentée– ou bien pâtissent d'un manque de standards, ce qui freine leur développement et leur démocratisation ; je pense par exemple aux objets connectés. C'est pourquoi nous avons établi une vision et une feuille de route qui s'étalent sur 3 à 5 ans pour mener à bien le développement des technologies évoquées ici et qui vont mener vers la GMAO 4.0. Mais, à ces 5 ans, il faut ajouter le temps d'appropriation de ces nouvelles technologies par l'industrie, ce qui peut être long.

À titre d'exemple, aujourd'hui, seul un projet de GMAO sur deux prend en compte la mobilité des acteurs de la maintenance sur le terrain, alors que nous avons introduit nos solutions de GMAO mobiles dès 2011. Et puis il faut reconnaître que certains industriels considèrent encore la GMAO comme un centre de dépense sans voir le bénéfice qu'ils peuvent en tirer –dans certains secteurs, on en est encore au papier et au crayon– ou ne la prennent pas encore en compte dans leur stratégie globale de développement. Donc oui, cela prendra du temps. Mais fort heureusement, les choses vont aujourd'hui dans le bon sens.

Propos recueillis par Pascal Coutance

Logiciel de GMAO CARL Source

# Profitez d'une GMAO adaptée à votre secteur d'activité

## Industrie

Logiciel de GMAO pour l'industrie agroalimentaire, pharmaceutique, aéronautique, automobile...

[CARL Source Factory](#)

## Immobilier

Logiciel de Gestion technique du patrimoine immobilier, des infrastructures et réseaux des entreprises du secteur tertiaire.

[CARL Source Facility](#)

## Santé

Logiciel de GMAO pour le secteur de la santé et la gestion des équipements biomédicaux.

[CARL Source Santé](#)

## Transport

Logiciel de GMAO pour le Transport et les flottes de véhicules : métros, bus, tramways, engins, camions...

[CARL Source Transport](#)

## Collectivités et Administrations

GMAO et GTP pour les collectivités territoriales et administrations.

[CARL Source City](#)

Paroles d'experts  
en GMAO

FAQ  
Nos réponses à vos questions  
les plus fréquentes sur la GMAO

## Success Stories

Découvrez les témoignages des utilisateurs de nos logiciels de GMAO

Renault Trucks



[Découvrir la Success Story](#)

Les îles Paul Ricard



[Découvrir la Success Story](#)

ArcelorMittal SSC



[Découvrir la Success Story](#)

Vous souhaitez plus de renseignements sur nos solutions de GMAO ?

[Demander une documentation](#)



[www.carl-berger-levrault.fr](http://www.carl-berger-levrault.fr)