

Le M2M, nouveau concept à la mode ou vraie révolution ?

Acronyme de Machine-to-Machine, le M2M désigne littéralement tous les systèmes intégrant des machines communicantes, quel que soit le type de machine, quel que soit le média de communication. Il s'agit plus généralement de systèmes permettant de communiquer afin de superviser, gérer, contrôler ou administrer un grand nombre d'équipements éventuellement mobiles.

Après l'Internet reliant les hommes aux hommes, les hommes aux entreprises et les entreprises entre elles, le M2M est vu comme l'Internet reliant les machines, les hommes aux machines, les entreprises à leurs machines.

Mais des machines qui communiquent entre elles, des hommes qui communiquent avec des machines n'a-t-on pas déjà vu ça dans nos bonnes vieilles usines ? Que représentent les dialogues opérateurs, les SCADA ou les systèmes de télégestion dans le

monde du M2M ? Ne fait-on pas du M2M depuis bien longtemps sans le savoir ? Pas tout à fait.

C'est avec la multiplication d'équipements intégrant une interface réseau, l'avènement des technologies de communication sans fil héritées de la téléphonie mobile et l'avancée des technologies du Web qu'est né le M2M. Des technologies souples et ouvertes qu'ont immédiatement adoptées les secteurs découvrant sur le tard qu'il y avait un intérêt à faire communiquer leurs équipements. Des secteurs pour lesquels l'adoption de solutions M2M permet d'optimiser la rentabilité, augmenter la satisfaction client et développer de nouveaux services, de nouveaux modèles de vente (pay-per-view, pay-per-use, ...).

De 92 millions de « modules M2M » toutes technologies réseaux confondus recensés en 2004, le marché devrait atteindre les 500 millions de modules permettant d'adresser 2 milliards de machines et 100 milliards d'objets communicants d'ici à 2010 selon une récente étude de l'Idate.

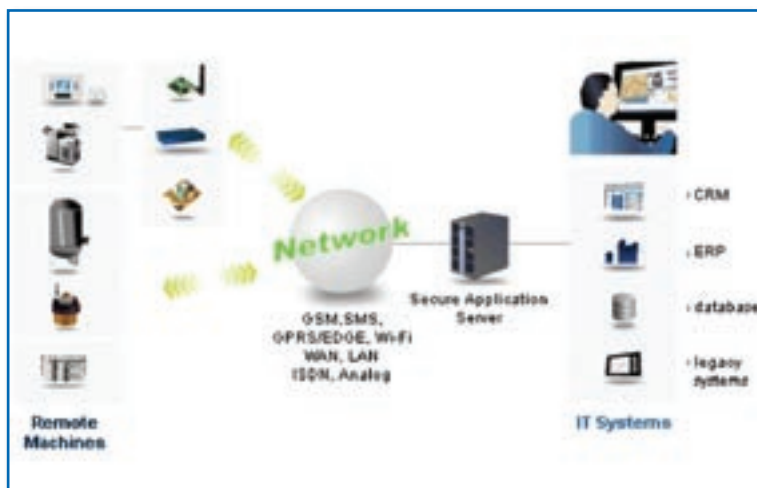
Les équipements électroniques quel que soit le domaine d'appli-

cation intègrent tous aujourd'hui une connectivité réseau, de plus en plus fréquemment une connectivité IP et bien souvent des serveurs HTTP et FTP. Le moindre carton d'emballage peut recevoir une puce RFID. Les biens de consommation de masse se mettent à l'USB, bluetooth, WiFi et bientôt Zigbee.

Une cohabitation hétérogène

Ces équipements communiquent donc tous avec leur voisinage, avec leurs homologues et avec des applicatifs métiers isolés tournant le plus souvent sur PC. Une cohabitation assez hétérogène d'équipements, de réseaux, de serveurs et d'applications : d'objets communicants. Il manque un liant à toutes ces briques, et ce liant est apporté par le tout IP, qui permet aux différents objets de s'entendre.

GSM, GPRS, Edge, des réseaux de télécommunication IP de plus en plus performants apportent l'accès distant. La distance et la mobilité ne sont plus des contraintes, les équipements distants ou mobiles sont accessibles au même titre que les équipements locaux. Couplés



Doc. Anyware

aux systèmes GPS et bientôt Galileo, ces réseaux deviennent de véritables armes de tracking.

Coté serveurs les technologies Web s'imposent. Qu'il s'agisse d'architecture java J2EE ou Microsoft.NET, les applications client léger ont envahi les intranets professionnels et l'Internet. Ajax et le Web2.0 renforcent cette tendance. Les Web services sont au centre de ces architectures, qu'ils soient normalisés (SOAP) ou libres (REST), ces services accessibles par requêtes http offrent une incroyable souplesse permettant d'établir des interfaces extrêmement lâches entre objets communicants. Le tout IP permet aux objets de s'entendre, les Web services de se comprendre. Le capteur parle enfin le même langage que l'ERP !

Les applications fleurissent dans les domaines du transport, de la santé, de la logistique, de l'assistance à la personne ...

Les systèmes de gestion de flottes de véhicules destinés aux transporteurs routiers, loueurs de véhicules, gestionnaires de flottes d'entreprises ou assurances embarquent des modules de communication GPRS et de positionnement GPS. Télémetrie des données relatives aux organes vitaux du véhicule, localisation temps réel, alerte en cas d'accident, reconstitution de parcours ou surveillance comportementale du conducteur sont autant d'applications rendues possibles. Face à ces flottes de véhicules communicants, des serveurs assurant la gestion de la communication, l'acquisition de données, hébergeant des applications destinées aux utilisateurs finaux et des interfaces destinées aux applications du système d'information. Les interfaces hommes machines sont

souvent client léger et intègrent des fonctions de cartographie.

Le M2M est également gage d'une amélioration de la sécurité et du bien être de l'individu. On voit de plus en plus poindre sur le marché des dispositifs communicants (petits boîtiers mobiles, montres, téléphones spécialisés,...) permettant à leurs utilisateurs d'être constamment « connectés » à la personne ou l'organisme en charge de son assistance, pour le confort ou la sécurité. Totalement autonomes, ces dispositifs sont capable d'émettre des alertes (SMS, GSM/GPRS,...) suite à détection de problèmes (appel SOS, intrusion, chute, absence ou détection de mouvement,...).

Les destinataires de ces alertes sont alors capables depuis n'importe quel outil nomade de suivre tous les événements en temps réel et d'assurer le service attendu dans les meilleurs délais.

Les dispositifs d'assistance à la personne se déclinent selon 3 axes :

- le maintien à domicile : personnes âgées, handicapés, malades en convalescence,
- la protection du travailleur isolé,
- l'assistance à domicile : services de ménage, garde d'enfants,

Le M2M répond complètement aux nouvelles réglementations concernant la protection du travailleur isolé et au développement des offres de services à domicile.

M2M et industrie

Pour le monde industriel, les concepts de base du M2M ne sont pas bien nouveaux. Le contrôle industriel est même consi-

déré comme le précurseur en la matière, les premières machines communicantes, les premiers systèmes de supervision sont apparus dans l'usine ainsi que les premières expériences visant à interfacer l'ERP à l'atelier.

Mais le monde de l'automatisme est connu pour être conservateur et ses systèmes réputés fermés. L'histoire, qui est encore bien présente au vu de la durée de vie des installations, montre des automates programmables et autres équipements communicants sur des réseaux et bus de terrains propriétaires ou du moins spécifiques au monde de l'automatisme. Les systèmes SCADA et autres MES ont intégré ces protocoles spécifiques mais sont eux même peu ouverts. Cependant, l'évolution des offres produits va dans le bon sens. TCP-IP se généralise chez tous les constructeurs, même s'il ne descend pas toujours jusqu'aux E/S déportées. Une offre impressionnante de passerelles industrielles permet d'accéder en TCP-IP aux équipements d'anciennes générations. Les serveurs Web fleurissent, dans les automates programmables, les passerelles et tous les équipements assez conséquents comme les démarreurs moteurs ou les disjoncteurs. Ils passeront bientôt de l'hébergement de pages statiques parfois enrichies de tags SSI à la publication de véritables Web services comme l'ont fait les serveurs web du monde IT.

Des initiatives de normalisation, comme celle de fondation OPC se placent au dessus des réseaux et protocoles industriels afin de standardiser l'accès aux données pour les applications tierces. OPC DA est un premier pas vers l'ouverture, bien que basé sur les technologies COM/DCOM ce qui cantonne clients et serveurs

OPC DA au monde Windows. OPX XML DA prolonge le concept d'OPC DA sur la base de Webservices SOAP. Pas encore très répandu, XML OPC DA devrait jouer un rôle prépondérant dans l'ouverture des systèmes industriels. Les serveurs XML OPC DA peuvent descendre très bas dans les composants d'automatisme, les clients XML OPC DA monter très haut dans le système d'informations. Ce type d'ouverture va permettre à de nouveaux acteurs, de nouveaux systèmes, d'accéder aux données de l'usine de manière transparente. La sauce prend et les architectures d'automatisme seront bientôt prêtes à accueillir des applications M2M complètes.

Dans l'usine, ces applications apportent l'ouverture aux technologies Web permettant une consultation souple et aisée de l'information, un couplage naturel aux systèmes d'information et l'extension des systèmes de supervision aux équipements périphériques, distants, voire mobiles. La fusion du système de production, du système d'information et de la logistique. Les technologies du M2M sont suffisamment souples pour venir épauler, compléter l'existant sans le perturber.

Saint-Louis Sucre et le M2M

Certains ont déjà engagé cette mutation, à l'image de Saint-Louis Sucre.

Chez Saint-Louis Sucre, c'est la chaîne d'approvisionnement en matière première, les betteraves, qui fait l'objet d'une application M2M. Le premier sucrier européen, exploitant cinq sucreries et une raffinerie en France, s'attache tout particulièrement à la traçabilité et au contrôle qualité de ses approvisionnements.

Lors de la récolte, les producteurs mettent les betteraves à disposition en bout de champ sous forme de tas appelés silos. Il faut alors organiser le transport jusqu'à la sucrerie en dépêchant des grues mobiles près des silos et en planifiant des rotations de camions entre silos et sucrerie. Chaque transporteur dispose d'un badge RFID actif et réinscriptible qui permet de

cre contenu dans les betteraves. C'est ce taux de sucre qui permettra de calculer le prix d'achat au producteur, car ce n'est pas la betterave que Saint-Louis Sucre achète mais bien uniquement le sucre qu'elle contient. Lors de ce prélèvement le badge est lu une nouvelle fois afin de fournir des informations au laboratoire d'analyse. Le camion décharge sa cargaison et passe avant de

soit possible de le dérouter pour des raisons de changement d'allure d'approvisionnement de l'usine, de déplacement inopiné de la position de la grue, etc. La réorganisation dynamique des tournées n'est donc pas possible.

Afin de pallier à ce problème de rigidité et d'améliorer encore le système, ce sont le GPS et le SMS qui vont être mis en œuvre. Le GPS permettra de localiser à tout moment les silos et la position de chargement des grues depuis le système central qui sera doté d'un module de cartographie. Couplé au système de cartographie embarqué sur les grues et au système de navigation sur les camions, le GPS permettra d'informer les grutiers de la position des silos et des transporteurs lors de leurs déplacements. Les SMS permettront aux grues, camions et système central de dialoguer. Le système contrôlant en temps réel les enlèvements des grues, le responsable transport pourra en cas d'aléas rerouter les camions vers d'autres grues.

Côté système d'informations, le système central de gestion des achats est couplé à l'ERP de l'entreprise : SAP. Le système informatique de contrôle des Entrées et Sorties (ESU) est relié à SAP pour ses données de référence et transfère le résultat des opérations betteravières (mouvements) par lots une fois par jour.

Le système de production reste encore isolé, mais jusqu'à quand ?

La production en flux tendu nécessitera-t-elle que l'usine soit prévenue qu'un camion client ou de matières premières est à l'approche ? Pourra-t-elle ainsi optimiser les opérations avant son arrivée ?

M2M dans les installations distribuées

Les installations géographiquement distribuées, dans les secteurs de l'eau, l'énergie, l'éclairage ou le mobilier urbain, trouvent dans le M2M de nouvelles solutions de télégestion, souples et économiques. Veolia Eau, un des pionniers de la télégestion, adopte aujourd'hui des solutions M2M.

Veolia Eau assure l'exploitation de 26 000 ouvrages municipaux et industriels en France métropolitaine. Près de 16 000 d'entre eux sont télégérés grâce à un système propriétaire, le LERNE. Ce sont 120 serveurs LERNE qui sont déployés sur les différentes Agences Veolia Eau et plus de 400 000 paramètres continuellement surveillés et gérables à distance.

LERNE est un système de télégestion complet assurant la collecte puis la remontée périodique de données, la persistance des données sur un serveur central, la gestion d'alarmes temps réel, l'astreinte vers les agents, le reporting et le lien vers les applications aval du système d'information.

Les nouvelles technologies du M2M font leur apparition dans l'architecture. GSM et ADSL viennent enrichir le panel de connectivités principalement basé sur le réseau téléphonique commuté. La dernière mouture du système, le e-Lerne, est entièrement développée en technologies Web sur le standard J2EE. Depuis son bureau ou son domicile lorsqu'il est d'astreinte, l'agent accède à toutes les informations techniques des ouvrages dont il est responsable depuis un simple navigateur Web. Les Interfaces Homme-Machine client léger décuplent



l'identifier et de transporter des informations liées à son chargement. Lors du chargement d'un camion, le grutier charge le badge du transporteur avec des informations relatives au lieu de récolte, à la grue ayant effectué le chargement, à la qualité apparente des betteraves, etc.

Arrivé à l'usine, le transporteur passe sur le pont bascule pour pesage à plein, il présente le badge devant un premier lecteur. Les informations chargées par le grutier ainsi que la masse de betteraves sont transmises au système central de gestion des achats. Puis un échantillon de produit est prélevé pour analyse afin de déterminer le taux de su-

ressortir de l'enceinte de l'usine sur le pont bascule à vide ou le conducteur badge une nouvelle fois. La masse à vide est transmise au système central et les informations concernant la prochaine rotation sont chargées sur le badge, y compris des informations de mise à jour du système embarqué de la grue. Il ne reste plus au transporteur qu'à rejoindre la prochaine grue qui lui a été affectée.

Ce système, bien rodé, permet une parfaite traçabilité de l'approvisionnement. Un seul inconvénient : son manque de souplesse. En effet, dès lors qu'un camion quitte la sucrerie, il rejoint sa destination sans qu'il

l'accessibilité au système et éliminent la problématique de déploiement ou de mise à jour de postes clients. E-Lerne repose essentiellement sur des composants logiciels libres (Linux, Apache Tomcat, JSP,...) réduisant d'autant les coûts d'exploitation des serveurs.

Les grosses et moyennes unités (usines de production d'eau potable et stations d'épuration) présentent une architecture assez classique basée sur des automates programmables et un système de supervision. Le serveur e-Lerne, couplé au système de supervision afin d'accéder aux données process via des postes locaux de télégestion, assure la gestion d'astreinte. Ce sont ses capacités de notifications d'alarmes, de consultation de données, d'envoi de commandes à distance et de rapatriement d'informations nécessaires au reporting qui sont alors utilisées pour étendre le système de supervision.

Les stations de pompage, forages, compteurs ou débitmètres du réseau, réservoirs, surpression, postes de relèvement d'eaux usées, déversoirs d'orages et tous les points de mesures des réseaux d'eau potable et réseaux d'assainissement constituent autant de petits sites isolés et sans personnel fixe. Le système de télégestion devient indispensable afin d'optimiser l'exploitation et la maintenance de tels ouvrages. Sur les réseaux, fuites et eaux parasites sont détectées par analyse de données collectées.

Coté terrain le système repose sur des centrales de télégestion Sofrel, Perax ou Wit. La remontée des données sur le serveur central utilise principalement le réseau téléphonique commuté. L'utilisation de connexions GSM se développe rapidement : elles représentent 30 % des nouvelles installations et près de 10 % du parc total.

Le GSM n'est pas voué à remplacer les lignes téléphoniques en place, il offre la possibilité d'équiper en télégestion des sites sans énergie ou sur lesquels il n'était pas économiquement envisageable de tirer une ligne téléphonique. Le GSM contribue donc à l'expansion du système. Les lignes RTC en place migreront quant à elles vers l'ADSL au fur et à mesure de son déploiement sur le territoire.

Mais comment mettre en œuvre de telles solutions ? Quels sont les acteurs de ce nouveau marché ?

Les constructeurs de composants d'automatisme se tournent vers ce marché. A l'image de Siemens dont l'activité Wireless Modules vient d'être intégrée à l'activité Automation and Drives. Les micro-automates, souvent dédiés à de petites machines ou installations isolées, voient leur offre se compléter de modems GSM/GPRS. Si l'offre matérielle s'étoffe, l'offre logicielle permettant la mise en œuvre aisée d'applications se fait attendre. Et c'est bien là que la complexité survient.

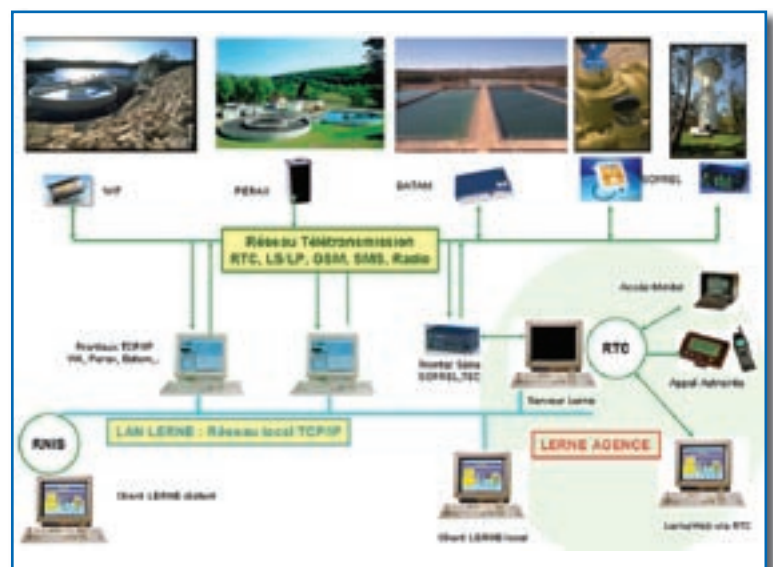
De nouvelles compétences

Un projet M2M demande de nouvelles compétences tant techniques que métier et fait intervenir un grand nombre d'acteurs avec qui l'industriel ou l'intégrateur système n'ont pas forcément l'habitude de travailler. Fournisseurs de modules de communication issus de la téléphonie, opérateurs de télécommunications, hébergeurs de sites ou de services Internet, ...

partenaires spécialisés. Certains ont la double compétence M2M et automation, ce qui assure une bonne compréhension des enjeux et une intégration aux systèmes existants.

Une chaîne de valeurs complexe

Le M2M a incontestablement beaucoup à apporter au secteur industriel et les pré-requis à la mise en place de ce type de solutions sont souvent déjà pré-



Ces nouveaux acteurs, très pointus sur leur domaine, n'ont pas forcément la connaissance du contexte industriel et de ses contraintes. Un nouveau type d'acteurs se profile, les fournisseurs de solutions et les intégrateurs systèmes M2M. Ils maîtrisent ces nouveaux concepts, ces nouvelles technologies et peuvent prendre en charge un projet de bout en bout en se reposant sur un réseau de

sents. La particularité de notre secteur est que l'on n'arrive pas en terrain vierge, il faut donc savoir gérer intelligemment l'existant, le compléter, l'ouvrir sans forcément le remettre en cause. Sur les nouveaux projets, il faudra apprendre à penser M2M dès les phases amont.

Nicolas Munarriz - Responsable Marché M2M Automation Anywhere Technologies

