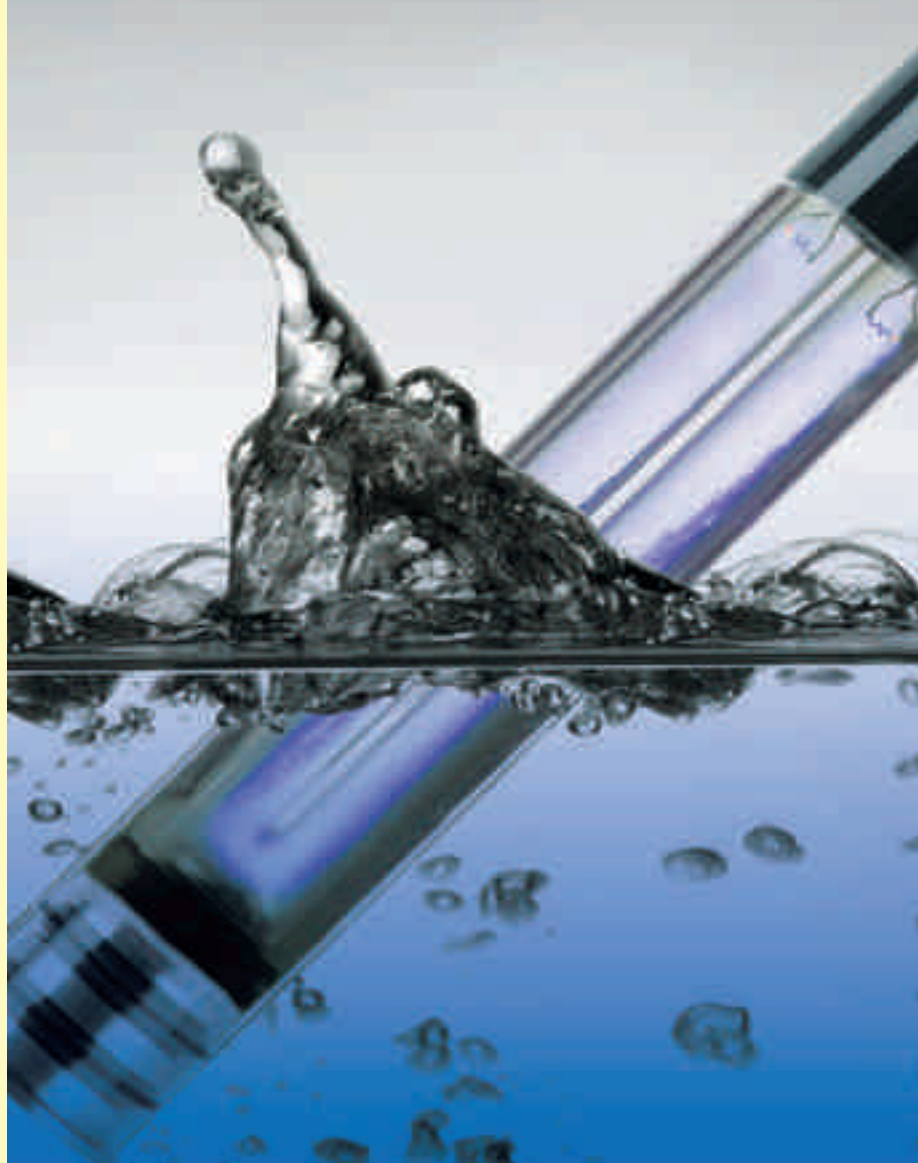


SIEMENS

Printemps 2005

Pictures of the Future

LE MAGAZINE DE LA RECHERCHE & DE L'INNOVATION



20XX

PERSONNALISATION
SERVICES À DISTANCE
RESSOURCES VITALES

Objets personnalisés
Assistance en ligne
Eau pure

VERSION FRANÇAISE

Notre moteur, c'est l'innovation

Pictures of the Future est une fenêtre ouverte sur notre avenir. Situé à mi-chemin entre la prospective et le monde actuel de l'innovation, il nous offre un panorama sur les améliorations de la vie quotidienne. Celles qui nous concernent tous et qui contribuent à une vie plus sûre, plus confortable et plus positive.

Depuis plus de 150 ans, notre vocation est d'inventer au quotidien. Pour cela, 45 000 chercheurs chez Siemens se mobilisent dans le monde autour de la Recherche et du Développement et la France n'est pas en reste. Avec 10 centres dédiés à la R&D et 1500 ingénieurs spécialisés dans les hautes technologies, nous investissons tous les ans près de 100 millions d'euros dans la recherche au service de la médecine, l'énergie, les automatismes, les transports et les réseaux de télécommunications.

Avec le magazine *Pictures of the Future*, vous vivrez des scénarios futuristes et plausibles sur l'évolution de notre monde. Des articles de fond, des entretiens avec des experts et des illustrations concrètes et originales consacrées aux modes de vie du XXI^e siècle. Ainsi, à travers ces pages, vous découvrirez les futurs systèmes d'informations médicaux personnalisés, vous saurez tout sur le successeur du code barre, l'étiquette intelligente et communicante, vous apprendrez comment réparer à distance votre voiture ou vos équipements industriels. Et puis, vous prendrez connaissance des incroyables progrès attendus dans le domaine du traitement de l'eau.

Ce numéro de *Pictures of the Future* est la première version française de notre magazine international consacré à l'innovation.

Nous aurons le plaisir de vous le proposer deux fois par an, et vous encourageons à le faire connaître autour de vous.

Bonne lecture et rendez-vous pour le prochain numéro à l'automne 2005.



Philippe Carli
Président de Siemens France



PERSONNALISATION ■ L'ère du sur-mesure

Scénario 2020 : Appelle-moi chéri encore une fois !	5
Entretien avec le professeur Hartmut Wandke : L'attachement aux produits	7
Personnalisation dans le secteur de la santé : L'avenir de la personnalisation	8
Protection de la vie privée : Transparence sous haute surveillance	10
Présent et futur : La personnalisation, un argument de vente ?	12
Présent et futur : Des maisons sur roues	13



SERVICES À DISTANCE ■ Assistance en ligne

Scénario 2015 : Toujours à votre service	14
Entretien avec Gerald Weiß : Télémaintenance chez Vattenfall Europe	17
Présent et futur : Les réseaux, moteur des services à distance	18
Installations et centrales électriques : Services aux centrales via l'Internet	19
Gestion technique des bâtiments : Bâtiments sous contrôle	22
Télémédecine : Pulsomètre sur réseau mobile	24



RESSOURCES VITALES ■ La pureté, source de vie

Scénario 2020 : Le Gange, Déesse-Mère source de pureté	27
Entretien avec Catherine Day : L'eau potable, un défi mondial	29
Présent et futur : L'eau, élixir de vie	30
Epuración des eaux usées : Des bactéries cannibales aux fibres poreuses	31

Photos en couverture :

En haut à droite : Eau potable pure obtenue par traitement ultraviolet – procédé développé par Radium, société appartenant à Osram, filiale de Siemens.

En bas à gauche : Techniciens du centre de télésurveillance de Siemens Karlsruhe. Ils peuvent surveiller près de 140 clients à travers le monde via le réseau numérique RNIS et l'Internet.

PERSONNALISATION PANORAMA

UN ATTACHEMENT TRÈS PERSONNEL AUX PRODUITS

« Les clients développent de plus en plus un véritable attachement émotionnel envers les produits personnalisés », déclare le psychologue Hartmut Wandke. Page 7

DES PRODUITS DOTÉS D'UNE INTELLIGENCE

Les objets seront dotés d'une « personnalité », pourront échanger des informations et permettront ainsi d'optimiser les processus de production. Page 10

2020

En 2020, le processus de personnalisation touchera une vaste gamme de services, notamment dans l'hôpital du futur. Des diagnostics et des thérapies personnalisés permettront de soigner les maladies avant même que la vie de l'individu ne soit mise en danger.

Des portails Web personnalisés en 3D assureront le bien-être des patients et mettront à leur disposition des assistants personnels virtuels sous forme d'avatars.



Appelle-moi chéri encore une fois !

Un homme dans la fleur de l'âge est admis dans un hôpital hyper High Tech. La nouvelle génération informatique y fait des merveilles. Depuis le portail internet « bien-être » jusqu'au traitement médical personnalisé, en passant par l'assistante en 3 dimensions... charmante... Oui c'est déjà demain !

Des oiseaux multicolores virevoltent entre les arbres tropicaux, sous un ciel azur. Entre les palmiers et la végétation luxuriante, j'aperçois au loin une barrière de montagnes plongeant dans l'océan. L'écume blanche des vagues se répand sur de vastes plages désertes. Les bruits de la jungle répondent au murmure apaisant des flots et du vent. Je respire profondément et savoure le confort de mon oreiller. Non je suis bien dans un hôpital et je profite de mon portail bien-être personnalisé. Prière de ne pas déranger...

Soudain, cette ambiance idyllique laisse place à Cynthia, mon infirmière 3D personnelle... et parfaite. Je l'ai créée de toutes pièces, du son de sa voix jusqu'aux reflets blonds de ses cheveux. Elle apparaît dans le portail. « Bob, chéri, j'espère que tu t'es bien

remis de l'opération. Le Dr. Richmond est au téléphone. Tu le prends en ligne ? » « Richmond ? Bien sûr, passe-le moi. » Cynthia, j'aime tellement quand tu m'appelles « chéri » !

Le Dr. Richmond est bien plus qu'un médecin. C'est "mon" médecin personnel et il me connaît comme personne. Vous pensez certainement qu'il représente le système d'information de l'hôpital ? En fait, il "est" le système d'information de l'hôpital : une véritable représentation en temps réel de toutes les informations de santé.

Plantons un peu le décor : je viens tout juste de subir une lourde intervention. Depuis de nombreuses années, mes examens de santé, et notamment mes analyses protéomiques et génétiques, indiquaient que mes artères avaient une fâcheuse tendance à accumuler des dépôts. Pourtant, je me sentais très bien, et je n'avais aucune intention de suivre le moindre traitement. Un comble pour un représentant en produits pharmaceutiques !

Récemment, un examen a révélé que je courais un réel danger. Mon médecin traitant m'a prescrit un check-up complet, et son assistante 3D a fixé la date d'un rendez-vous avec Cynthia. Quelle chance !

Un grand hôpital situé à deux pas venait justement d'adopter de nouvelles technologies d'imagerie et de traitement moléculaires. J'ai eu le droit de passer un IRM du corps entier, permettant d'identifier les molécules absorbées. Quelques minutes plus tard, j'étais assis dans le bureau du Dr. Dana, un jeune radiologue semblant tout juste sorti de l'École de médecine.

L'air soucieux devant son moniteur, il finit par m'annoncer : « Bob, l'IRM révèle une plaque instable en sept emplacements. De véritables petites bombes à retardement. Richmond va mettre en place un traitement dès que possible ». Puis il se leva, indiquant ainsi la fin de l'entretien.

Le lendemain, alors que je préparais une recette savoureuse conseillée par mon « diététicien domestique », le Dr. Richmond apparut sur mon terminal domotique. « Bob, vous subirez un traitement personnalisé de 2 jours à l'hôpital. Soyez là-bas mardi prochain pour le début du traitement. Détendez-vous. »

Une seconde plus tard, c'est au tour de Cynthia d'apparaître. « Bob, chéri, j'ai déplacé tes rendez-vous et annulé les livraisons. Je n'oublierai pas d'enregistrer tes émissions préférées pendant ton absence. » Je l'ai remerciée avec une profonde gratitude. « Si tu n'étais

pas en 3D, je t'épouserai sur-le-champ ! » Elle rougit puis disparut de l'écran, pour laisser place à ma musique de relaxation.

Le mardi, il faisait encore nuit lorsque j'arrivai à l'hôpital. Je m'identifiai à l'aide de ma carte médicale personnalisée et passai par le scanner digital. J'enfilai un petit bracelet doté d'un transpondeur RFID pour permettre au médecin d'accéder au serveur contenant mon dossier médical. Le Dr. Richmond apparut sur mon PDA et me guida jusqu'au service de radiothérapie où le Dr. Dana m'attendait déjà.

Le traitement commença par un sédatif et une injection de ce que Dana appelait des « marqueurs fluorescents » : des molécules qui deviennent fluorescentes lorsqu'elles sont absorbées par une plaque instable. Assisté par les images d'IRM réalisées la semaine précédente, il fit passer dans mes artères une fibre équipée d'un minuscule microscope et d'un système permettant de chauffer et éliminer les cellules révélées.

L'intervention m'a paru durer quelques secondes. Lorsque je me suis réveillé, je ne savais pas où j'étais. J'avais l'impression d'être dans, mon portail personnalisé. Une sphère en 3D me proposait mes « Favoris » habituels. En déplaçant ma main dans le vide, je pouvais faire tourner la sphère et sélectionner tout ce que je souhaitais : mes e-mails multimédia, ou encore... Cynthia ! Ah, Cynthia. J'allais enfin la retrouver... Je me sentais bien, l'opération avait été un succès.

Les images et les sons de la jungle tropicale et de l'océan m'enivraient lorsque Cynthia apparut. « Bob, chéri, le Dr. Richmond attend que tu lui parles au téléphone ». « Cynthia, appelle-moi "chéri" encore une fois. »

■ Arthur F. Pease

Comme il vous plaira

Chaque individu est unique. Il semble parfois que les technologies modernes aient du mal à tenir compte du simple fait que nous sommes tous différents. Nous voudrions tous que la technologie s'adapte aux individus et qu'elle réponde aux besoins spécifiques de chacun. Une utopie ? Les nouvelles solutions technologiques de Siemens ne se contentent pas de répondre aux exigences de chacun. Elles s'adaptent automatiquement aux utilisateurs.



Un attachement très personnel

Hartmut Wandke (56 ans) est professeur de psychologie de l'ingénierie à l'université Humboldt de Berlin. Depuis plus de 20 ans, il étudie les interactions entre l'homme et la technologie.

Pour vous, que signifie la notion de « personnalisation » ?

Hartmut Wandke : D'un côté, elle incarne le besoin de chacun d'exprimer son individualité, ne serait-ce que par un autocollant sur sa voiture. D'un autre côté, la personnalisation comprend également des systèmes conçus spécialement pour répondre à des besoins spécifiques.

Les produits personnalisés sont-ils plus séduisants ?

Hartmut Wandke : Chacun d'entre nous ressent un besoin irrésistible de se démarquer et d'appartenir à une communauté spécifique. Par exemple, les amateurs de Harley témoignent à travers leur passion de la moto d'un véritable art de vie. Les utilisateurs développent un attachement psychologique beaucoup plus intense avec des produits personnalisés.

Qu'en est-il des avantages pratiques ?

Hartmut Wandke : La personnalisation rend la technologie plus accessible. En l'adaptant aux besoins propres de l'utilisateur, ce dernier tire immédiatement parti des aspects qui l'intéressent, sans perdre de temps avec le superflu. Des facteurs objectifs peuvent

d'ailleurs entrer en jeu. Par exemple, les personnes handicapées peuvent profiter largement de la personnalisation. Une adaptation personnalisée doit toutefois présenter des avantages suffisants pour justifier un tel investissement.

La personnalisation est-elle en vogue depuis longtemps ?

Hartmut Wandke : Pas vraiment. Les premiers ordinateurs fonctionnaient exactement de la même façon pour tout le monde. C'était à l'utilisateur de s'adapter. C'est en 1984

Certaines catégories de personnes sont-elles plus enclines à la personnalisation ?

Hartmut Wandke : L'âge est un facteur primordial. Les jeunes aiment développer leur personnalité, montrer leur indépendance, trouver leur place au sein de la société. Parfois, les personnes plus âgées ne disposent pas des connaissances nécessaires pour adapter leur équipement à leurs besoins. Tout ce qu'ils souhaitent, c'est que ça marche ! Les hommes sont généralement plus curieux que les femmes face à la technologie. Ils accordent une grande importance à l'esthétique et essaient différents produits. Les femmes sont plus pragmatiques à ce niveau. Lorsqu'un appareil donne satisfaction tel qu'il est, quel besoin d'y apporter des modifications ?

Quelles sont les limites de la personnalisation ?

Hartmut Wandke : Les systèmes automatisés posent parfois problème. Par exemple, les réfrigérateurs qui commandent les produits alimentaires, symbolisant souvent l'équipement du futur, sont également synonymes de perte du contrôle. C'est une idée peu acceptée par les utilisateurs, comme tout ce qui concerne le débit d'argent automatique. L'adaptation s'avère également problématique si plusieurs utilisateurs travaillent sur un même produit. Dans ce cas, un bouton permettant de restaurer la configuration par défaut est indispensable. Le défi pour les fabricants consiste à trouver le bon compromis entre personnalisation et utilité.

Quelles sont les principales tendances pour l'évolution à venir de la personnalisation ?

Hartmut Wandke : Les produits qui évoluent de façon automatique sont particulièrement intéressants. En « analysant » le comportement de l'utilisateur, un téléphone mobile pourrait identifier ses sonneries préférées et en composer une spécialement pour lui. Nous n'en sommes pas encore là, mais des recherches sont déjà en cours. Autre objectif à long terme : un robot domestique qui pourrait identifier les préférences de l'utilisateur et les intégrer dans son propre comportement. Après une certaine « période d'apprentissage », chaque modèle du même produit présenterait ses propres caractéristiques.

■ Entretien réalisé par Werner Pluta.

L'avenir de la personnalisation

Le système de santé de demain reposera sur des cartes à puce personnalisées et des dossiers médicaux électroniques ainsi que sur de vastes bases de données, en constante évolution, dans lesquelles seront stockés les antécédents médicaux et le patrimoine génétique des patients, permettant une meilleure individualisation des soins.

Les cartes santé ouvrent la voie aux dossiers médicaux personnalisés (contenant des informations sur les allergies, les groupes sanguins, les antécédents médicaux), permettant ainsi de prévenir les réactions allergiques ou les contre-indications lors de la prescription de médicaments : un pas décisif pour l'amélioration et la personnalisation des soins.

Les systèmes numériques utilisés dans les départements de radiologie, services d'urgence et salles d'opération fonctionnent aujourd'hui en réseau. Dans les hôpitaux bénéficiant d'une intégration technologique avancée, les informations médicales s'affinent et sont désormais combinées aux informations administratives sous la forme de dossiers médicaux électroniques : un document individuel, généré à la demande et en temps réel, véritable révolution en termes de disponibilité et de précision des données médicales.

L'informatique met à notre disposition un volume croissant de données, nous permettant ainsi de mieux comprendre et mieux gérer les problèmes de santé individuels. Résultat : des traitements de plus en plus personnalisés, et ce, sous différentes formes. Par exemple, un cardio-pédiatre peut analyser les battements d'un cœur

fœtal en pleine nuit à partir de son PC personnel, afin d'assister les infirmières dans l'élaboration d'un traitement personnalisé. De plus en plus, les logiciels analyseront les prescriptions par rapport aux spécificités propres à un patient et alerteront les médecins quant aux risques potentiels. Autre exemple : les informations génétiques d'un patient permettront d'élaborer des traitements personnalisés en prévention des maladies auxquelles il est prédisposé. Michael Mankopf, responsable eHealth et Digital Hospitals chez Siemens Medical Solutions, résume ainsi la personnalisation : « L'adaptation de l'ensemble du système de santé aux besoins spécifiques de chaque patient ».

L'étape ultime de la personnalisation des traitements médicaux sera atteinte lorsque les informations sur le patrimoine génétique et le profil protéomique des patients seront utilisées pour les traitements préventifs et curatifs. Siemens quicklab constitue à cet égard une avancée décisive. Il s'agit d'un

mini laboratoire au format carte de crédit capable d'extraire l'ADN ou les protéines sur un échantillon de sang et de les comparer à une gamme de bio-molécules synthétiques afin d'en identifier les anomalies avec précision.

Des bases de données d'un type nouveau. Quicklab n'est qu'un début. À l'instar des autres systèmes médicaux numériques, il offrira une quantité d'informations nécessitant des bases de données de grande envergure. Le contenu de ces données s'éloignera cependant de l'aspect purement anatomique que nous connaissons aujourd'hui. Les scientifiques devront développer de nouvelles structures de bases de données dédiées aux informations cliniques, d'imagerie et génomiques/protéomiques, et devront relever le défi de l'utilisation clinique des informations générées par la combinaison de ces bases de données, aussi vastes que variées.



Les bracelets d'identification à radiofréquences de Siemens donnent accès aux dossiers médicaux. Ils peuvent remplacer les badges nominatifs et les codes barres au sein des hôpitaux.



DES CARTES POUR DES COMPTES EN BONNE SANTÉ

Des millions d'habitants de la Lombardie, région du Nord de l'Italie, bénéficieront bientôt d'une nouvelle carte santé universelle développée par un consortium composé notamment de Siemens Informatica, une joint venture de Siemens Business Services et Telecom Italia. Elle permettra de réduire considérablement les erreurs médicales, l'une des principales causes de mortalité chez les personnes sous traitement. En fait, huit millions de cartes y sont déjà utilisées depuis avril 2005, soit un an plus tôt que prévu. Indispensable à chaque visite chez le médecin, elle est utilisée parallèlement à un code PIN permettant d'identifier l'utilisateur et la caisse d'assurance. La carte contient également des données sur les allergies du patient, son groupe sanguin et ses antécédents médicaux. Une fois passée dans le lecteur du médecin, elle transmet la prescription à une base de données. Toujours muni de sa carte, il ne reste plus au patient qu'à se rendre dans la pharmacie de son choix. Werner Braun, Directeur commercial chez Siemens Communications (acteur majeur du développement des cartes), précise : « Si l'un des médicaments présente un risque, ou si deux médecins ont prescrit des médicaments pouvant générer une interaction gênante, le système alerte le pharmacien. » Le client, Lombardia Informatica, qui œuvre en collaboration avec le Ministère de la santé de Lombardie, espère économiser près de 100 millions d'euros par an, notamment grâce à l'élimination de prescriptions abusives. Des cartes similaires sont en cours d'introduction en Autriche, en Slovaquie et en Espagne et il est envisagé de les développer en Allemagne (à partir de 2006) et en Suisse.

■ Arthur F. Pease



Des étiquettes sous surveillance : lorsque tous les biens de consommation seront identifiés par radiofréquence, le paiement, le stockage et la logistique seront simplifiés. Toutefois, les défenseurs de la protection des données craignent une atteinte à la vie privée.

Transparence sous haute surveillance

Siemens était présent au salon européen de la Recherche et de l'Innovation qui s'est tenu à Paris au mois de juin dernier. A cette occasion, Hans Christoph Dönges, membre du Sector Development Board RFID de Siemens, a présenté le successeur du code barre, l'étiquette à radiofréquence (RFID) appelée à révolutionner notre vie de consommateur. Mais qu'en sera-t'il de la protection de la vie privée ?

Des pots de yaourt qui informent le réfrigérateur par radiofréquence de la date de péremption et le réfrigérateur qui conseille alors de prendre un yaourt au petit-déjeuner. Sur le plan technique, c'est tout à fait réalisable, notamment grâce aux puces RFID. Si les amateurs de produits laitiers peuvent y voir un moyen pratique de gérer le contenu de leur réfrigérateur, les défenseurs de la vie privée y voient en revanche une atteinte à la vie privée, car désormais, les informations les plus anodines, recoupées avec d'autres données, peuvent donner accès à l'intimité des gens, surtout si ces informations tombent entre des mains étrangères.

On comprend ainsi mieux pourquoi de nombreuses associations s'élèvent contre les nouvelles technologies capables de traiter de nombreuses informations personnelles. Depuis un certain temps déjà, l'association Privacy International décerne des « Big Brother Awards » aux autorités et aux entreprises à travers le monde. Aujourd'hui, ces défenseurs de la vie privée focalisent leur attention sur la technologie RFID.

Rena Tangens est représentante d'une association allemande (FoeBud e.V.) pour la promotion de la protection des données sur support électronique. Elle craint qu'à l'avenir,

les produits dotés de puces radio permettront non seulement de déterminer les comportements d'achat mais également de suivre à la trace les déplacements des consommateurs dans les points de vente. Par exemple, une carte de fidélité équipée d'une puce RFID pourrait donner par radiofréquence le positionnement du client dans le magasin et même la durée d'attente au rayon charcuterie. Cette traçabilité du client est inacceptable pour les défenseurs de la vie privée, même si dans le cas présent cela ne porte pas forcément à conséquence. Par ailleurs, quiconque parviendrait à brouiller les émissions radio ou à intercepter les signaux émis, dans les conteneurs de transport par exemple, pourrait engendrer d'importants préjudices économiques, comme l'explique Markus Gildner de Siemens Business Services (SBS).

Markus Gildner développe des solutions logistiques RFID complexes. Selon lui, pour les applications sensibles, il faut utiliser uniquement des puces avec des données cryptées, comme celles utilisées pour les badges d'identification des collaborateurs Siemens. Ces puces sont aujourd'hui encore relativement onéreuses, mais demain, leur commercialisation à grande échelle en fera baisser le coût unitaire. Le fait d'envisager la généralisation de leur utilisation n'est pas sans provoquer quelque

réticence du côté des défenseurs de la vie privée. Mais Markus Gildner est convaincu : « Le succès de la technologie RFID dépendra de la confiance de chacun envers cette technologie et de son utilité. »

L'environnement culturel joue également un rôle dans l'acceptation des nouvelles applications. Alors que les Européens sont traditionnellement réticents à la collecte de données personnelles, les Américains prennent en considération les avantages que cela peut apporter. Par exemple, les puces RFID au sein d'un hôpital peuvent permettre de localiser des patients souffrant de la maladie d'Alzheimer, comme l'envisage la direction de l'Aligent Health Lakeside Hospital à Omaha, Nebraska. Avec des dossiers médicaux électroniques, la sécurité des données pourrait même à terme s'améliorer : ils permettent en effet de consigner qui a eu accès à quoi et quand, une traçabilité pratiquement impossible avec des dossiers papier.

Une infrastructure sécurisée. Le dossier médical personnalisé est porteur des mêmes avantages pour les patients. Il permet d'interconnecter les systèmes d'information entre eux. Son introduction en Allemagne est prévue pour 2006, avec 80 millions d'assurés sociaux à gérer, c'est l'un des projets les plus ambitieux au monde en matière de technologie de l'information. Même si les informations sur les maladies, les médicaments ou encore les traitements seront effectivement stockées, une telle carte apporte au final une forte valeur ajoutée. Du fait du grand nombre de données, les informations ne sont pas stockées sur la carte, mais sur un serveur. La carte ne contient que le seul code d'accès aux données.

Mais que se passe-t-il si les cartes ou les codes d'accès tombent entre de mauvaises mains ou si les données sont interceptées en cours de transmission ? Pour Uwe Bork, qui développe des solutions de cartes à puce chez Siemens Communications, la solution consiste à intégrer des mécanismes de sécurité au sein même des infrastructures. « Pour assurer une protection optimale des données, la carte à puce doit posséder son propre système d'exploitation, qui protège les codes utilisés par la carte pour s'identifier et se connecter au système. » Les données médicales des patients proprement dites sont transférées avec des mécanismes de cryptage extrêmement perfectionnés. Même si en théorie, tout code peut être « craqué », celui de la carte médicale sera sur au moins 1024 bits. Avec une telle longueur, il faudrait des centaines d'années à un ordinateur courant pour en venir à bout. Pour s'identifier, les patients devront en outre saisir un code personnel avant toute utilisation chez le médecin. Après trois essais infructueux, la carte est auto-

Au final, chacun décide jusqu'à quel point protéger sa sphère privée.

matiquement bloquée, comme dans un distributeur de billets. Mais contrairement aux cartes utilisant des pistes magnétiques, il est impossible de copier ou lire le code PIN sur la puce. Si la carte est perdue, il n'y a pas de danger que les données soient découvertes.

Dans les quelque 120 000 cabinets médicaux en Allemagne, les boîtiers de connexion qui seront installés pour établir la liaison avec les serveurs de données centraux, pourraient par ailleurs prévenir les tentatives d'attaque contre le système. Se mettrait alors en place un vaste réseau privé virtuel protégé par des pare-feu. Les médecins se connecteront avec des cartes similaires, réservées aux professionnels de santé. Lorsque les deux cartes, celle du patient et du médecin, auront été reconnues, les informations seront téléchargées. « Bien entendu, de telles procédures de sécurité devront être certifiées par un organisme indépendant, comme l'agence nationale pour la sécurité des informations », explique Uwe Bork.

Mais une transmission sécurisée n'est pas une garantie de protection absolue des données. L'individu garde le contrôle de ses propres données. Un patient pourrait ainsi ne révéler à son médecin que certaines informations, celles pertinentes pour le traitement concerné, tandis qu'en cas d'urgence, l'ensemble du dossier serait accessible. Et qu'en est-il des données sur le serveur ? Les compagnies d'assurance proposant des assurances vie, les caisses maladie ou encore certains

employeurs seraient intéressés par de telles informations. « Il n'y aura pas de mot de passe centralisé donnant un accès illimité », affirme Uwe Bork. Les droits d'accès seront clairement définis, pour savoir qui peut accéder à quoi.

Une question de choix personnel. Même si les nouvelles technologies, comme les puces RFID ou le dossier médical personnalisé, ouvrent des possibilités d'usage abusif des données individuelles, les laboratoires de recherche travaillent activement à la mise en œuvre de moyens permettant d'en sécuriser les accès. Certains spécialistes voient même dans ces nouvelles technologies un moyen de renforcer le contrôle de chacun sur ses propres données personnelles. Au final, l'introduction de ces nouvelles technologies dépendra de facteurs sociaux et politiques. Et comme Markus Gildner le souligne, chacun d'entre nous peut aujourd'hui choisir le degré « d'intimité » qu'il souhaite préserver. « Quiconque fait des achats avec sa carte de crédit, commande sur Internet ou participe à un tirage au sort, donne déjà plus d'informations qu'il ne pense. Et les puces par radiofréquence n'y changeront rien ! »

■ Andreas Kleinschmidt



Dossier médical personnalisé de Siemens : les données sensibles sont stockées sur un serveur, pas la carte.

La personnalisation : un argument de vente ?

Les avantages économiques de la personnalisation sont difficilement quantifiables. Des études montrent que les ventes proposées sur un site Web augmentent proportionnellement à son niveau de personnalisation. Selon Fletcher Research, 68 % des internautes accédant à une page personnalisée réalisent des achats en ligne, alors que seuls 28 % des clients effectuent des achats sur des pages standard. Un sondage réalisé par Personalization Consortium (Massachusetts) auprès de 4 500 internautes révèle que de nombreux utilisateurs sont prêts à fournir des informations personnelles à des sites stockant

empreintes digitales d'un conducteur, empêchant ainsi tout démarrage non autorisé du véhicule.

Avantage à la biométrie. Malgré la disparité des informations disponibles à ce sujet, il semble que le contrôle d'accès par biométrie connaisse actuellement un essor considérable. Une étude de 2004 menée par Frost & Sullivan indique que les prévisions pour 2002 et 2003 n'ont pas été atteintes, principalement en raison du manque d'investissement de la part du secteur public. Mais la donne a changé : en 2004, de nombreux projets de biométrie ont

dépasser les 424 millions. Dans le secteur de la sécurité aérienne (contrôle d'accès du personnel et identification des passagers), on estime que le marché mondial des procédés biométriques passera de 2,7 millions de dollars (2002) à près de 640 millions d'ici 2006. Les systèmes utilisant les empreintes digitales représentent 35 % de ce chiffre. Par ailleurs, l'investissement dans les systèmes de reconnaissance faciale augmentera de 33 % (voir Pictures of the Future, printemps 2003, pp. 32-55).

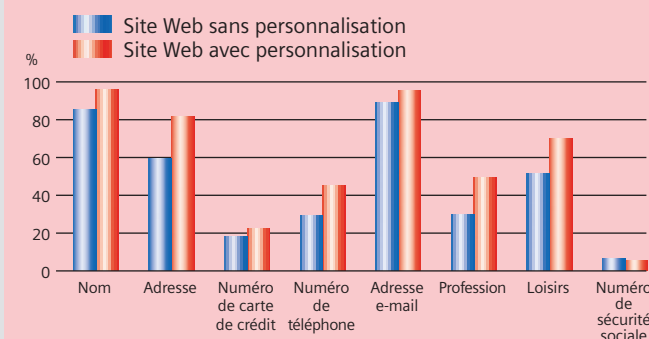
Quelles applications en médecine ?

Il apparaît de plus en plus clairement que les concepts de personnalisation ont un rôle économique majeur à jouer dans l'offre de services médicaux de haute qualité. En Allemagne, il est prévu d'équiper de dossiers médicaux personnalisés près de 80 millions d'assurés sociaux d'ici 2006. Elles stockeront les données personnelles d'un patient relatives à ses traitements, ses affections chroniques et ses vaccins. En 2003, le marché européen des

licences logicielles et contrats de maintenance pour les dossiers médicaux électroniques ont enregistré un taux de croissance de 19,2 % et atteint un volume de 207 millions d'euros. « Les utilisateurs ont réalisé que le dossier médical électronique était bien plus qu'une autre version du dossier papier », explique Siddharth Saha, analyste chez Frost & Sullivan. Le marché européen devrait représenter un volume de 688 millions d'euros d'ici 2010. Le succès des projets pilotes (notamment pour le traitement des cancers dans la ville d'Essen et à l'hôpital de Birkenfeld, en Rhénanie-Palatinat) contribue à l'accueil positif réservé par la population aux dossiers médicaux électroniques personnalisés.

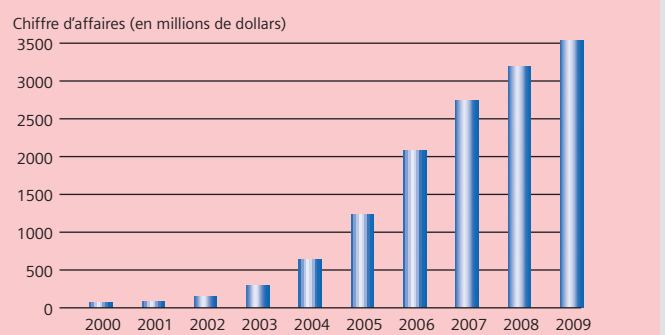
■ Sylvia Trage

Quelles informations seriez-vous prêt à communiquer à un site Web d'achats en ligne ?



Source : Personalization Consortium, 2000

Forte croissance du marché mondial de la biométrie



Source : Frost & Sullivan, 2004

La personnalisation se développe. Les personnes interrogées se montrent plus disposées à fournir des informations personnelles sur des sites Web personnalisés.

Investissement en hausse. Le marché de la biométrie est en plein essor depuis 2004, notamment grâce à l'investissement public.

leurs données et préférences si cela peut améliorer le service offert.

Le stockage des profils d'utilisateur facilite la navigation sur les sites ainsi que l'utilisation d'équipements tels que les téléphones mobiles et les PC. Mais la demande s'oriente de plus en plus vers d'autres types de services, par exemple, des solutions automobiles personnalisées permettant de régler les sièges, les rétroviseurs et la climatisation selon les préférences du conducteur. En cas d'accident, de nouveaux capteurs peuvent ajuster le déploiement de l'airbag en fonction de la taille et du poids des passagers.

Encore mieux : des systèmes sans clé offrant une protection inégalée contre le vol ou encore des capteurs reconnaissant les

été financés par des fonds publics. Selon les études de Frost & Sullivan, le marché mondial du contrôle d'accès par biométrie passera d'environ 158 millions de dollars en 2002 à plus de 3,5 milliards en 2009.

Maxine Most, chef analyste à la société Acuity (Boulder, Colorado, Etats-Unis), estime que le marché mondial de la biométrie représentait au maximum 400 millions de dollars en 2003. On s'attend à une forte évolution du marché des systèmes à carte à puce utilisant les empreintes digitales, en raison notamment du fort développement de cette technologie dans les équipements mobiles, tels que les téléphones et ordinateurs portables. En 2001, les ventes mondiales totalisaient 5,1 millions de dollars ; d'ici 2006, ce chiffre devrait



Tableau de bord modulaire. Les organes de commande et de contrôle peuvent être interchangeables et les affichages sont adaptés aux besoins du conducteur.

Des maisons sur roues

Nous passons toujours plus de temps dans nos voitures et nos maisons, aussi ont-elles tendance à refléter de plus en plus nos personnalités et nos goûts. Bientôt, nous pourrions communiquer avec elles.

La voiture du futur ne se contentera pas de guider l'automobiliste jusqu'à sa destination et de le divertir tout au long du trajet, elle fera fonction de centre de communication avec son domicile lui permettant de contrôler à distance les fenêtres, les portes, les systèmes d'alarme et les équipements électroménagers. Demain, il sera possible d'allumer le chauffage ou de rétablir le courant avant de rentrer chez soi. Pour cela, il faut pouvoir interconnecter des voitures intelligentes avec des maisons intelligentes. Et il faut donc que les différents appareils et capteurs dans la maison puissent transmettre des données à n'importe quel type de terminal, un téléphone portable ou un système d'infotainment embarqué dans la voiture. Toutes les données transiteront alors par une passerelle. Si, par exemple, une alarme se déclenche sur le réseau domestique, l'unité de contrôle réagit en déclenchant la fermeture des fenêtres, etc., et en envoyant un message à la police. Le système pourrait aussi demander au propriétaire de lui donner des instructions, en transmettant un message en clair indiquant que quelqu'un se trouve dans le jardin. Le système peut aussi demander au propriétaire s'il souhaite visualiser une image du système de sécurité. « Le développement de services interactifs pour maisons intelligentes est plus axé sur leur utilité que sur leur faisabilité sur le plan technique », déclare Erich Kamperschroer, responsable du projet Smart Home chez Siemens. « C'est pourquoi les gens parfois ont le sentiment qu'un excès d'automatisation dans leur sphère privée limite leur propre liberté d'action », déclare Hans-Gerd Krekels, responsable des solutions d'infotainment chez Siemens VDO Automotive.

« Les services que nous développons, permettent aux utilisateurs de choisir le degré d'automatisation souhaité ». Les téléphones portables pourraient ainsi se transformer bientôt en télécommandes pour transmettre des instructions. Siemens teste déjà des services simples comme des terminaux mobiles capables d'allumer ou d'éteindre des appareils électroménagers. Comment les téléphones portables mains-libres se combineront-ils avec les systèmes de navigation et de radiocommunication automobiles ? Le kit Bluetooth de Siemens VDO donne une réponse : il intègre dans une solution sans fil unique les fonctions de téléphone portable et d'agenda électronique. « Il faut veiller à ce que les conducteurs ne soient pas distraits par la manipulation du système », déclare Nhu Nguyen Thien, responsable de l'équipe chargée du développement du concept d'exploitation multimodal EasyCo. EasyCo permet notamment à une plateforme d'infotainment de recevoir des ordres basés sur le mouvement des mains, via une surface sensible comme un pavé tactile associé à un système de reconnaissance haute performance.

En matière de personnalisation, la voiture est un domaine d'application exceptionnel.

« Les noms et numéros de téléphone pourraient être écrits directement en effleurant le pavé tactile d'un doigt », explique Nguyen Thien. « On peut même imaginer l'utilisation de symboles. Il suffirait de dessiner un cœur pour composer automatiquement le numéro de son conjoint. En esquissant une note de musique, la radio joue-

rait de la musique classique. L'utilisateur pourrait définir le sens des différents symboles ». Les tests montrent clairement que l'utilisation de ce système pendant la conduite est plus facile, les conducteurs étant moins distraits. La personnalisation peut également jouer un rôle pour le matériel. La toute dernière génération de systèmes passifs de démarrage et d'accès (PASE) de Siemens VDO a remplacé les clés du véhicule par une carte à puce munie d'un transpondeur. Un processus d'authentification est déclenché lorsque le propriétaire de la carte s'approche à 5 ou 6 mètres du véhicule. En quelques millisecondes, le véhicule se déverrouille et ajuste le siège et les rétroviseurs du titulaire de la carte, selon les paramètres. La même personnalisation peut s'appliquer au chauffage et à la climatisation, au toit ouvrant ou au poste radio. Il sera même possible de personnaliser la transmission ou encore le réglage des suspensions. Les systèmes adaptatifs seront capables de reconnaître et de s'adapter automatiquement aux temps de réaction typique et à la conduite des différents conducteurs. Ce système permet de développer la personnalisation tout en maintenant un niveau de sécurité élevé. Les constructeurs automobiles sont aujourd'hui confrontés à un problème majeur : la différence entre le cycle de vie des véhicules et celui des systèmes électroniques. Tandis qu'un modèle de voiture est généralement remplacé pratiquement tous les six ans, le cycle des produits dans l'électronique grand public et les télécommunications est de seulement 6 à 12 mois. Pour tenir compte de cet aspect, Siemens VDO a développé le concept Top Level Architecture (TLA). Ce système qui est pratiquement prêt à passer en production de série, assure l'interface entre matériel et logiciel et permet de réaliser des mises à jour et d'ajouter à tout moment de nouvelles fonctions. TLA permettra également d'installer de nouveaux services, même après le lancement de la production d'un modèle automobile, réduisant ainsi sensiblement les coûts de développement. Tout cela ouvre de nouvelles perspectives très intéressantes. Ne soyez

donc pas surpris si un jour vous recevez un SMS ou même un message vocal de votre voiture fournissant des informations sur l'entretien du véhicule, faisant le point sur la circulation ou encore indiquant l'heure de départ estimée pour pouvoir arriver à l'heure à votre prochain rendez-vous.

■ Anja Stemmer

SERVICES A DISTANCE PANORAMA

SERVICES SANS FRONTIÈRES

Les centres d'expertise à distance de Siemens sont au cœur du système de télémaintenance destiné à des centaines de centrales électriques dans le monde. Page 19

SUIVI À DISTANCE DES PATIENTS

La télémédecine améliore le suivi des patients tout en diminuant les coûts du système de santé, grâce aux technologies de l'information. Page 24



Toujours à votre service

2015

Au Centre matériel de la société Superior Remote Services, trois experts utilisent des lignes de données pour assister leurs clients dans des opérations de maintenance, de réparation et d'optimisation de différents produits, des centrales électriques aux automobiles en passant par les scanners. Ils peuvent se connecter aux systèmes de contrôle de ces équipements et visualiser les mêmes informations que les clients sur site.

Mai 2015.

Jan Brenner, spécialiste en réalité augmentée, vient de rejoindre une société de services de télémaintenance dont les clients sont dispersés dans le monde entier. Aujourd'hui, il doit remettre un camion en état... en Australie.

Jan Brenner interpelle son collègue : « Tony, des imprévus pendant ma pause-café ? » « Non. Rien à signaler. J'ai même eu le temps de consulter toutes les données des scanners de la clinique Mayo. Tous sont opérationnels, à part l'un d'entre eux qui montre des signes de faiblesse. J'ai laissé une note pour demander au responsable technique de Rochester d'effectuer un diagnostic complet dès que possible. Ça ne peut pas être fait pendant les périodes d'exploitation normales. J'ai bien peur que le tube à rayons X ne tienne plus le coup très longtemps » répond Tony Wang,

tout en analysant les données d'exploitation envoyées par les équipements médicaux d'autres hôpitaux.

Jan s'assied à son poste. Cela fait deux mois qu'il travaille pour la société Superior Remote Services (SRS), véritable leader dans le secteur de la télémaintenance et de l'assistance technique à distance. Son chiffre d'affaires provient exclusivement des services de surveillance, de contrôle et d'optimisation qu'elle assure pour tous types de matériel. Auparavant, Jan était « spécialiste en réalité augmentée » pour une société informatique qui concevait des mon-

des virtuels pour des parcs aquatiques. Mais le poste proposé par SRS lui a paru fort séduisant.

Dès le début, il a été enchanté par la vaste gamme de services offerts par la société. Il y a 15 ans, lorsque les virus Internet représentaient encore un danger considérable, SRS n'était qu'une petite société de services qui s'occupait de PC et de consoles de jeux. Lorsqu'elle a commencé à offrir une assistance en ligne fiable et rapide, elle a connu un vif succès qui l'a placée en tête d'un large secteur du marché. Elle a ensuite signé des contrats de surveillance et de maintenance avec d'importantes sociétés.

Grâce à ses investissements et à ses partenariats avec des équipementiers, elle a acquis une grande expertise en équipements et processus industriels dans des domaines aussi variés que les centrales électriques, la gestion technique des bâtiments ou encore les matériels de diagnostic hospitaliers. Jan a rapidement réalisé que le succès de la société reposait largement sur le travail de spécialistes du monde entier. Après une formation d'un mois au siège de la société à Dublin, il a été détaché à Prague, sa ville natale, dans l'une des quatre principales filiales de la société. Si tout se passe bien, il peut très bien être muté à Shanghai, Bangalore ou Boston !

Soudain, Elizabeth Rowley, sa collègue irlandaise, l'extirpe de ses pensées : « Jan, réveille-toi ! Un appel d'Australie pour toi ! ». Elle se retourne ensuite pour poursuivre sa conversation en russe. Elle tente de convaincre des ingénieurs d'une centrale électrique à turbines à gaz de St. Petersburg d'utiliser les paramètres d'exploitation qu'elle a optimisés pour eux afin d'augmenter le rendement de la centrale. Elizabeth, diplômée en génie mécanique, semble profondément irritée en tentant désespérément d'expliquer au contremaître que les chiffres sont basés sur l'analyse comparative de 250 autres centrales électriques !

"Je ne suis à leurs yeux qu'un petit concepteur de jeux" pense Jan. Il répond dans son micro : « Centre matériel SRS, Jan Brenner à votre service, je vous écoute. ». Une voix résonne dans ses écouteurs : « Salut, Jan. Je suis perdu en pleine cambrousse ! » « Attends un instant. La transmission vidéo va s'établir. » Une fraction de seconde plus tard, la cabine d'un camion s'affiche sur le grand moniteur de Jan, avec Ayers Rock en arrière-plan. Soudain, l'écran laisse apparaître un autre homme, visiblement en plein effort. Il tient manifestement son téléphone portable à bout de bras, tourné vers lui. « Bonjour. Je suis Thomas de la société TLogistics. Nous avons un contrat de maintenance avec vous. Mon camion réfrigéré est chargé de viande, le moteur vient de lâcher et il fera bientôt nuit. Vous pouvez vous connecter et identifier le problème ? J'espère qu'il n'y a rien de grave, car la marchandise risque d'en prendre un sacré coup ! » Jan établit le contact radio avec l'ordinateur de bord du camion. Il utilise un code pour accéder au compte de Thomas et consulte les dernières données disponibles. « Ne vous inquiétez pas. Je ne pense pas que le problème soit d'ordre mécanique. Par contre, la température sous la cabine

est extrêmement élevée. Je vois aussi qu'un ventilateur de l'ordinateur de bord ne fonctionne plus. La panne du système est certainement due à une surchauffe. Je vais télécharger les instructions techniques du camion. Pendant ce temps, pouvez-vous ouvrir le capot de l'ordinateur de bord ? Je vais vous dire comment orienter la caméra de votre téléphone. »

Jan lui explique avec précision comment réparer le ventilateur. Sur l'écran de son téléphone, Thomas visualise les instructions que Jan lui transmet par vidéo, et réalise ainsi toutes les opérations sans problème. Après avoir retiré quelques vis et démonté quelques pièces, en à peine 10 minutes, il accède au ventilateur. « Je vois ce qui ne va pas. L'un des contacts n'a pas résisté à l'état lamentable des routes ! »

« Connectez le câble, revissez tout ça et redémarrez votre ordinateur. Collez votre chewing-gum pour sécuriser le tout ! », plaisante-t-il. « Vous consommez plus de carburant, ces temps-ci ? » Thomas, très surpris, répond : « Comment le savez-vous ? Depuis quelques temps, j'ai l'impression que le gasoil s'évapore littéralement du réservoir ! » « Le problème vient certainement du système d'injection. Notre outil de diagnostic automatique suggère une mise à jour logicielle qui devrait permettre d'optimiser la synchronisation en un rien de temps. Je peux vous envoyer la mise à jour dès maintenant. » Jan rédige une note pour penser à vérifier tous les autres camions de l'entreprise, puis il souhaite bonne route à Thomas avant de se déconnecter.

Entre-temps, Elizabeth est parvenue à convaincre les ingénieurs russes d'utiliser ses paramètres. Elle leur a également vendu un outil d'optimisation assorti d'un contrat d'un an. « Tu sais, Jan, je t'ai observé pendant ton appel. Finalement, pour un débutant, tu te débrouilles plutôt pas mal. » Pour la première fois, Jan se sent enfin pris au sérieux. Et si c'était l'occasion ? « Elizabeth, tu sais, ce petit restaurant italien avec lequel nous avons un contrat de maintenance... il serait peut-être temps d'aller leur présenter notre nouveau système d'économie d'énergie, tu ne crois pas ? Pourquoi pas ce soir ? »

■ Norbert Aschenbrenner

La disponibilité élevée des machines et des installations est un facteur clé de la compétitivité des entreprises. La télémaintenance peut contribuer à réduire les coûts et améliorer la production. Siemens va encore plus loin en proposant une approche nouvelle qui permettra d'optimiser des installations via l'Internet.



Quels sont les principaux avantages offerts par la télémaintenance ?

Gerald Weiß : Le facteur temps est primordial. Pour les pièces à forte valeur ajoutée par exemple, nous ne disposons pas toujours d'un partenaire de maintenance local. Et en tant qu'exploitant, parfois nous n'avons pas l'expertise requise pour faire face à toutes les situations. En cas de dysfonctionnement, il faut généralement intervenir très rapidement.

Une meilleure réactivité du partenaire de maintenance peut-elle permettre d'accroître la disponibilité d'une centrale ?

Gerald Weiß : Bien sûr ! La disponibilité est un aspect essentiel. Nous avons des centrales de base qui tournent avec une disponibilité de plus de 90 %. Difficile de faire mieux. Autre avantage : un partenaire de maintenance comme Siemens peut mettre en œuvre toute son expérience des centrales dont il a la responsabilité pour nous aider à détecter rapidement les dysfonctionnements.

Comment fonctionne votre système de diagnostic ?

Gerald Weiß : Nous proposons 3 systèmes. Pour le diagnostic hors ligne, nous échantillons les données à intervalles réguliers. Nos experts analysent ces données pour déterminer à quel moment effectuer les éventuelles réparations, par exemple pour les moteurs sur les grosses pompes. Nous utilisons le diagnostic en ligne lorsque la disponibilité est cruciale. Dans ce cas, les principaux sous-ensembles, notamment pour les nouvelles unités des centrales Schwarze Pumpe et Boxberg, sont reliés à une salle de contrôle centrale. Quant à la télémaintenance, nous l'utilisons principalement pour notre système de contrôle-commande. Cela fonctionne parfaitement avec le centre d'expertise à distance de Siemens (Siemens Remote Expert Center) de Karlsruhe.

« La disponibilité maximale passe par la télémaintenance »

Gerald Weiß, 46 ans, est responsable du service d'assistance technique pour les centrales électriques chez Vattenfall Europe, qui compte parmi les principaux producteurs d'électricité en Europe. Ingénieur diplômé, il est chargé d'assurer la continuité de service d'une dizaine de centrales, représentant une capacité totale de plus de 12 000 mégawatts.

Cette méthode vous permet-elle d'accroître le rendement ou d'assurer une maintenance préventive ?

Gerald Weiß : Absolument. Toute augmentation du rendement permet, entre autres, de réduire les émissions de dioxyde de carbone. Nous pouvons utiliser des diagnostics extrêmement spécialisés pour identifier les zones responsables d'une perte de rendement ou pour détecter des pièces endommagées. Il y a à peine une dizaine d'années, nous étions obligés de démonter complètement chaque turbine, puis de les remonter, et ce, à intervalles réguliers. Grâce aux diagnostics modernes, il n'est plus nécessaire d'inspecter chaque pièce avec une telle fréquence. Les inspections complètes qui avaient lieu tous les 3 à 6 ans sont désormais réalisées tous les 4 à 8 ans.

Comment se déroule le processus de maintenance à distance ?

Gerald Weiß : Avec notre autorisation, un technicien Siemens de Karlsruhe peut visualiser l'ensemble du système de contrôle-commande d'une centrale sur un moniteur, via une ligne RNIS. Il teste les différentes fonctions avec nos techniciens ou télécharge de nouveaux logiciels.

Imaginons qu'un dysfonctionnement se produise pendant le week-end. Que se passe-t-il ?

Gerald Weiß : Nos installations principales tournent en permanence avec plusieurs équipes, même pendant les jours fériés. En cas de problème, un ingénieur du service technique est contacté sur son téléphone portable. Pour certaines situations, nous avons des contrats de maintenance avec différents partenaires. Appeler leur hotline peut s'avérer suffisant. Au besoin, nous pouvons demander la connexion à distance d'un technicien. Cependant, tous les problèmes ne requièrent pas nécessairement une intervention urgente. Du fait de la redondance de nombreux composants, cela peut souvent attendre jusqu'au lundi.

Parlons un peu de la protection et de la sécurité des données. Cela ne vous gêne pas qu'un partenaire de maintenance comme Siemens puisse avoir connaissance de certaines informations ?

Gerald Weiß : D'une part, nous n'avons rien à cacher. D'autre part, notre partenaire est tenu par contrat de traiter nos données avec la plus grande confidentialité. La responsabilité et la garantie me préoccupent davantage. Nous transmettons nos données brutes au partenaire de maintenance. Imaginons que le centre de maintenance commette une négligence et que la centrale tombe en panne. Qui est responsable ? Bien sûr, notre communication passe par des canaux parfaitement sécurisés.

Comment imaginez-vous la situation en 2015 ?

Gerald Weiß : Le processus de diagnostic des machines, des turbines et des générateurs aura considérablement évolué. Un prestataire unique assurera les opérations de maintenance sur l'ensemble de la centrale, en se basant sur l'état de chacun des équipements. Les données seront utilisées pour optimiser les processus. Les réseaux neuronaux, par exemple, pourront permettre de détecter les anomalies. Récemment, le débit d'eau de refroidissement de l'une des unités d'alimentation a subi une forte chute. Le système de contrôle-commande a réagi en activant une 2^{ème}, puis une 3^{ème} pompe, avant qu'un technicien identifie une fuite au niveau du circuit d'eau. Un réseau neuronal analysant toutes les variables et étudiant les différentes possibilités aurait détecté ce problème en amont. C'est à ce type de processus que nous espérons arriver, en travaillant avec différents partenaires tels que Siemens. En tout cas, une chose est certaine : aucun réseau neuronal ne pourra jamais remplacer notre équipe de professionnels !

■ Entretien réalisé par Norbert Aschenbrenner.

Les réseaux : moteur des services à distance

Le marché de la télémaintenance et des services associés va connaître un boom dans les années à venir. Selon une analyse de Gartner Group, le volume annuel du marché de ces services dans les applications industrielles augmentera d'environ 21 % d'ici 2010, passant de 13,7 à 35,7 milliards de dollars (voir graphique). Cette évolution s'expliquera principalement par la forte demande en services informatiques : configuration, mises à jour matérielles et logicielles, services pour l'élimination des failles de sécurité, diagnostic et assistance pour l'analyse des défauts.

Dans le secteur des ensembles industriels, une étude menée par la société Suisse

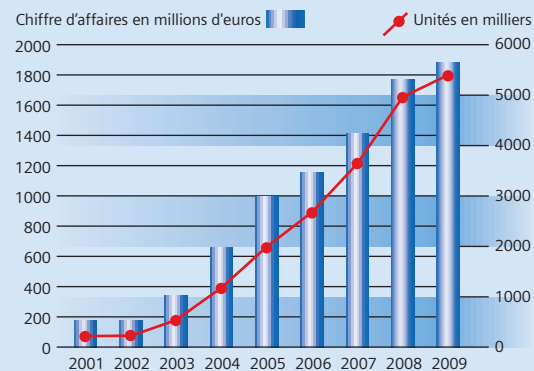
Machines communicantes. Les services à distance ne révéleront leur véritable efficacité que si les machines et les installations peuvent communiquer entre elles via des réseaux fixes, mobiles et satellite. Selon Forrester Research, en 2005, les machines échangeront plus de données que les hommes. D'ici 2020, avec la technologie M2M (machine-to-machine), l'échange de données entre les machines devrait même être 30 fois supérieur. Rien de surprenant : près de 50 milliards de machines sont équipées de microcontrôleurs et d'unités de contrôle et de commande. Ce n'est le cas que pour 6 milliards d'individus. La communication M2M sans fil connaît un essor formidable. « Les

Ce marché devrait atteindre 1,75 milliard d'euros d'ici 2008. Et avec une part de marché de 37 %, Siemens est le leader mondial. De plus, d'après Allied Business Intelligence (ABI), le volume mondial total d'équipements et services M2M atteindra près de 20 milliards de dollars d'ici 2008.

30 millions de foyers en réseau. Selon une étude de Frost & Sullivan réalisée en 2002, les ventes de systèmes de diagnostic automobile à distance en Europe passeront d'environ 180 millions d'euros en 2001 à 1,88 milliard d'euros en 2009 (voir graphique). Par ailleurs, une analyse de 2002 réalisée par Datamonitor prévoit que près de 30 millions de foyers européens seront mis en réseau d'ici fin 2005. Avec un tel développement, la proportion de foyers européens équipés devrait passer de moins de 5 % à près de 20 % en à peine trois ans.

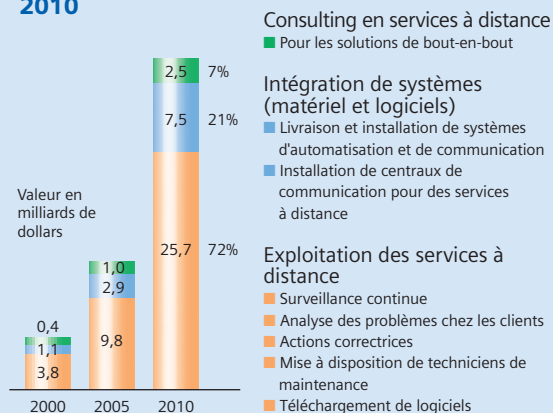
Selon la Commission européenne, les services de santé électroniques tels que les portails de santé sur Internet ou encore les dia-

Volume du marché pour les systèmes de diagnostic automobile à distance en Europe : 1 milliard d'euros d'ici 2005



Le diagnostic automobile à distance gagne du terrain (gauche). Le marché des services industriels à distance (droite) représente déjà plusieurs milliards, dont environ 20 % pour le matériel et les logiciels et 72 % pour les centres de services à distance.

Marché mondial des services industriels à distance : 36 milliards de dollars d'ici 2010



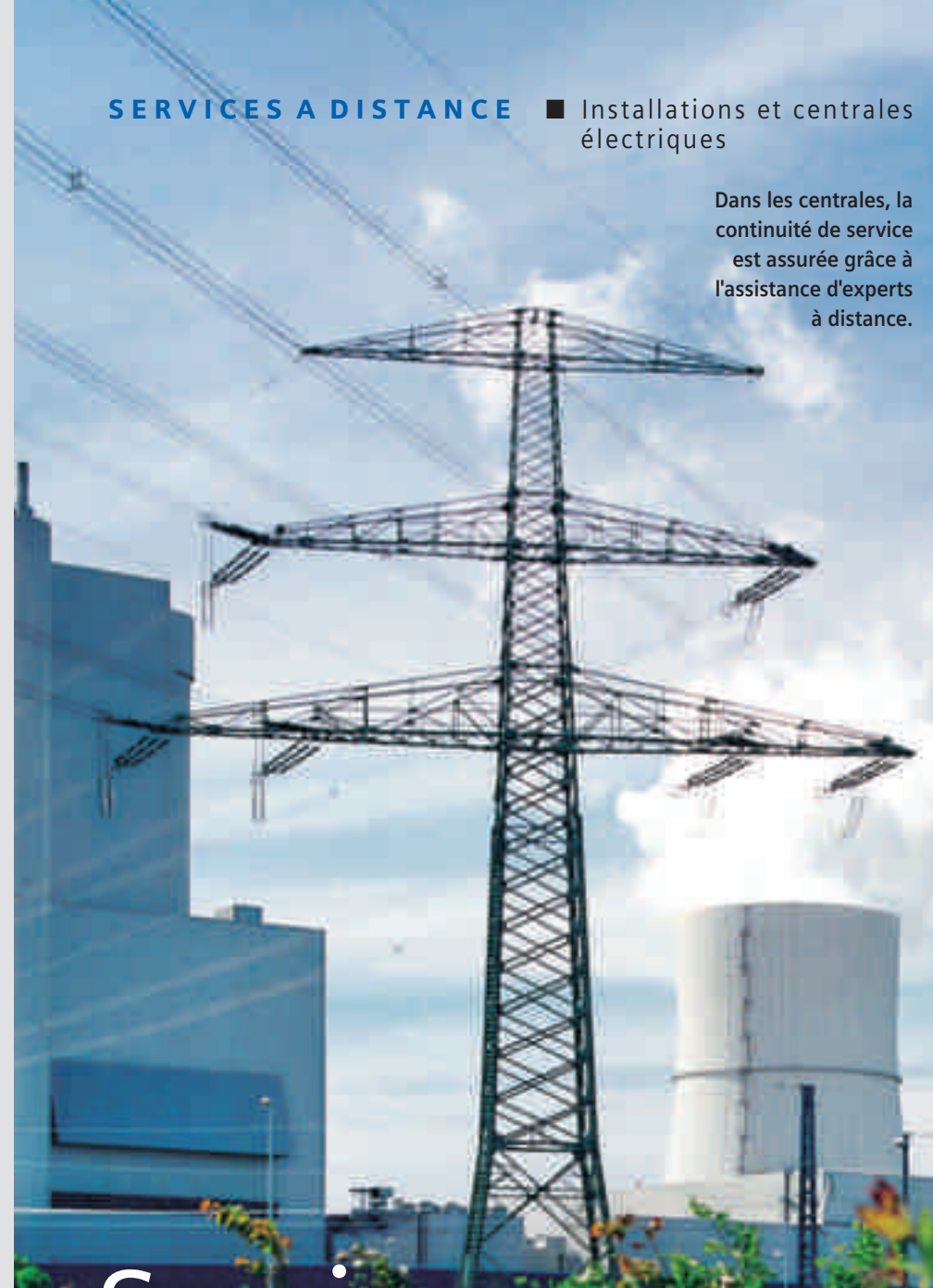
Intechno-Consulting en 2003 indique que le marché mondial des services (études de faisabilité, gestion de projet, achats et solutions de financement) passera de 42,6 milliards de dollars en 2000 à plus de 70 milliards de dollars en 2010. « Le chiffre d'affaires dégagé par ces services peut générer une activité particulièrement rentable qui échappe aux aléas conjoncturels » explique Horst Meier, professeur en systèmes de production à l'Université de Bochum (Allemagne). Des études réalisées par l'Union allemande de la construction mécanique et des ensembles industriels (VDMA) montrent que les constructeurs de machines génèrent en moyenne 25 % de leur chiffre d'affaires avec les services.

communications mobiles permettent de mettre en réseau pratiquement n'importe quel objet », explique José Costa e Silva, responsable de l'activité Wireless Modules chez Siemens Communications. En 2003, on comptait près de 20 millions de connexions M2M sans fil à travers le monde, reliant notamment des compteurs électriques, des systèmes d'alarme, des distributeurs automatiques, des ascenseurs, des commandes industrielles, mais aussi des trains, des voitures et des camions. D'après une étude réalisée par e-principles en 2004, on en comptera plus de 300 millions d'ici 2008. Même scénario pour les modules sans fil. José Costa e Silva prévoit de forts taux de croissance (actuellement déjà 34 % par an) à partir d'un marché de 500 millions d'euros en 2004.

gnostics et traitements en ligne pourraient représenter le troisième segment du secteur médical, derrière l'industrie pharmaceutique et l'appareillage médical. Le volume total du marché européen pour ce segment devrait atteindre 11 milliards d'euros, et certaines prévisions indiquent qu'il représentera 5 % des dépenses de santé d'ici 2010. Selon une étude de Frost & Sullivan réalisée en 2004, avec des conditions optimales, le volume du marché européen pour les applications de télémédecine telles que les ECG, échographies et examens ophtalmologiques à domicile, pourrait passer de plus de 72 millions d'euros en 2003 à 1,5 milliard d'euros en 2011, ce qui représenterait un taux de croissance annuel de 42 %.

■ Sylvia Trage

Dans les centrales, la continuité de service est assurée grâce à l'assistance d'experts à distance.



Services aux centrales via l'Internet

De plus en plus d'infrastructures industrielles sont surveillées et assistées à distance - un service que les experts de Siemens assurent, via le téléphone et l'Internet, pour des centaines de sites à travers le monde.

Karlsruhe, Allemagne, 11h30 : « Bonjour Vales Point, ici le centre d'assistance de Karlsruhe, je souhaite lancer l'analyse. » Andreas Dobbertin, responsable du centre d'expertise à distance (REC) de l'activité « Services aux centrales thermiques » de Siemens Power Generation Control Systems (PG L - Systèmes de contrôle-commande), se tourne vers une carte du monde affichée sur l'écran de gauche de son ordinateur et clique sur une petite ville située près de Sydney. C'est là que se trouve Vales Point. Là-bas, il est actuellement 21h30. Un navigateur s'ouvre sur l'écran de droite, et Dobbertin clique sur "Connexion". En quelques secondes, il obtient les dernières données concernant Vales Point. « Ils ne tournent qu'à la moitié de leur capacité », dit-il en montrant la production de la centrale, 440 MW pour chaque bloc.

Souvent appelé REC, le centre emploie environ 40 personnes qui gèrent actuellement 140 clients à travers le monde, notamment des exploitants de centrales à cycle combiné gaz-vapeur et de centrales thermiques au lignite et au charbon. Le centre assistera bientôt des installations éoliennes. Le REC assure toute une gamme de services, tels que le dépannage, la maintenance et l'administration à distance. Il fait également de la prévention et de l'optimisation, comme au Kamchatka en Russie, où une centrale géothermique est gérée depuis Moscou grâce à un système de surveillance mis en service par Siemens.

Theo Rosch, responsable produits au REC : « Auparavant, nous ne pouvions pas offrir des services aussi étendus. Les systèmes de contrôle-commande étaient analogiques et n'étaient pas capables de communiquer. En outre, les exploitants des centrales avaient l'habitude de tout réparer eux-mêmes. Avec le développement des infrastructures de communication, les services à distance commencent à s'imposer. Nous pouvons désormais proposer, en tant que constructeur, une vaste gamme de services. »

Des interventions à distance dans le monde entier. L'année dernière, le REC a traité 4 800 incidents sur des systèmes de contrôle-commande à travers le monde. Les clients qui appellent le centre pour la première fois doivent préciser leur nom, le nom de la centrale et fournir une description succincte du problème. Le centre d'appels dirige alors le client vers un spécialiste, comme Andreas Dobbertin, qui est à présent sur le point d'accéder au réseau interne de Vales Point. Des fichiers ASCII s'affichent sur

son écran. « Il s'agit des fichiers dans lesquels le diagnostic interne est consigné », dit-il avant de commencer à chercher le problème. Pour cela, il ne s'appuie pas sur ses seules compétences, il peut également consulter une base de données répertoriant les problèmes similaires. Mais cette fois, il n'aura pas besoin de s'y référer : l'analyse montre que le problème provient de l'un des modules logiciels du système de contrôle-commande. En collaboration avec le client, Andreas Dobbertin commence à restaurer le logiciel.

PG L dispose de deux autres centres aux États-Unis et en Australie. « Cela permet de mieux couvrir tous les fuseaux horaires », explique Theo Rosch. Les REC sont en réseau,

Les techniciens de l'assistance à distance peuvent toujours faire appel aux concepteurs des systèmes de contrôle-commande : ils travaillent dans le bureau voisin.

turbine à gaz fait l'objet de toutes les attentions. On contrôle l'état des aubes, des chambres de combustion, des paliers, on vérifie la température, la pression, l'ampleur des vibrations... « La surveillance à distance en continu permet de détecter très tôt les anomalies. Les centrales sont ainsi moins souvent confrontées aux imprévus et les temps d'arrêt, pouvant entraîner des pertes de plusieurs centaines de milliers d'euros par jour, sont extrêmement limités, quand ils ne sont

connecter directement à son système et le manipuler à distance. » Aujourd'hui, la plupart des exploitants ont équipé leurs centrales de modems RNIS qui leur permettent de couper physiquement la connexion une fois le diagnostic effectué et le problème résolu.

Des milliers de paramètres à surveiller. « À Orlando, nous stockons plusieurs gigaoctets de données par jour », explique Hans-Gerd Brummel. Rien d'étonnant, au vu



Centrales (en rouge) et réseaux de centrales (en bleu) suivis par le Siemens Remote Expert Center de Karlsruhe, en Allemagne (à droite). Ce centre gère 140 clients.

et leurs centres d'appels sont joignables 24h/24. Le personnel parle anglais, allemand, mais aussi espagnol, russe et plusieurs autres langues. Les experts sont spécialisés dans les systèmes de contrôle-commande, car c'est à Karlsruhe que ces systèmes sont conçus et développés. « Le service de développement peut ainsi nous assister à tout moment dans la résolution des problèmes », explique Theo Rosch.

Diagnostic en ligne pour les turbines.

De l'autre côté de l'Atlantique, à Orlando, en Floride, le Power Diagnostics Center (PDC) s'occupe plus des muscles des centrales (les turbines) que de leur cerveau (les systèmes de contrôle-commande). En collaboration avec un centre situé en Allemagne, une quarantaine d'employés assure un service de maintenance en continu pour des clients ayant signé des contrats de longue durée. La

pas complètement supprimés », explique Hans-Gerd Brummel, responsable R&D à l'origine du centre de diagnostic pour les centrales (PDC).

Les communications des centres de diagnostic Siemens utilisent les réseaux téléphoniques classiques pour la transmission de données (par modem) et l'Internet, offrant ainsi une disponibilité maximale. La sécurité est une priorité. Les pare-feu et les systèmes de cryptage sont prévus en standard. « La connexion à la centrale est toujours passive, son système d'exploitation laissant sortir les données requises mais refusant d'exécuter la moindre instruction venant de l'extérieur », précise Hans-Gerd Brummel. « Aucun client n'accepterait que nous puissions nous

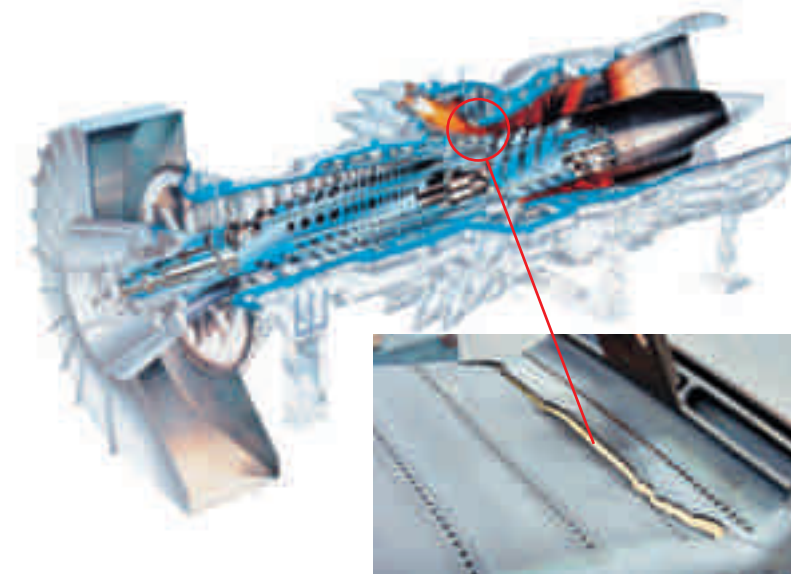
de la complexité des centrales et de la quantité de facteurs qui entrent en jeu : il faut entre 400 et 500 valeurs de mesure pour le diagnostic d'une centrale à turbines à gaz, plus de 1 000 paramètres pour celui d'une centrale à cycle combiné gaz-vapeur.

Toutes les données brutes sont scannées par un anti-virus avant d'être analysées par les experts, puis sont immédiatement traitées par un programme nommé PowerMonitor, développé en étroite collaboration avec le Siemens Corporate Research de Princeton, aux États-Unis. PowerMonitor est un système de diagnostic à auto-apprentissage qui analyse toutes les mesures disponibles afin d'établir des corrélations entre les paramètres physiques. Pour chaque valeur mesurée, des algorithmes neuronaux génèrent une valeur « attendue ». Un système d'alerte signale les écarts éventuels. Les ingénieurs utilisent ensuite un système expert pour identifier



l'origine du défaut.

À l'heure actuelle, 80 centrales sont sous contrat, ce qui représente plus de 180 turbines à gaz. « La surveillance à distance en continu est aussi avantageuse pour les clients que pour nous », admet Hans-Gerd Brummel. Siemens a pu économiser des dizaines de millions de dollars entre 2001 et 2004, grâce aux diagnostics précoces qui permettent de réduire considérablement les coûts induits par les interventions sous garantie. Les économies sont encore plus conséquentes pour les clients. Et ceux de PG ne sont pas les seuls à profiter de Teleservice (outil logiciel de télémaintenance). Les autres Divisions



Les spécialistes du centre de diagnostic d'Orlando (à gauche) ont détecté une fissure dans une turbine à gaz (à droite) située à plus de 5 000 kilomètres du centre : l'exploitant de la centrale a pu être averti avant que ce défaut n'engendre des dommages.

de Siemens (notamment Automation & Drives, Logistics & Assembly Systems, Building Technologies et Communications) ont parfaitement conscience que les services à distance peuvent donner un véritable coup de fouet à leur activité. Ils ont donc créé le "Remote Services Initiative" dans le but de développer une plate-forme d'applications communes pour la gestion des données

clients, l'accès aux données via l'Internet ou encore la génération de rapports d'erreurs. Cette plate-forme devrait être installée au sein d'un centre de services utilisé en commun auquel les collaborateurs et les clients Siemens pourront accéder facilement via l'Internet. Elle a été créée sur la base d'un système développé et exploité avec succès par Siemens Medical Solutions. Le projet comprend également un volet visant à équiper tous les équipements Siemens, existants et à venir, d'une interface standard donnant accès à Teleservice. D'après Hans-Jürgen Sauer, coordinateur de ce groupe de travail, « On peut imaginer un système d'optimisation des processus à distance capable d'améliorer la productivité d'une centrale ou la qualité de production d'un laminoir, et de prévoir l'évolution des équipements ».

Les chercheurs de Corporate Technology à Munich ont fait un énorme pas en avant dans l'évaluation de l'état des équipements industriels. Le programme "PG AID" permet de diagnostiquer des équipements et des processus. Il exploite les données du système de contrôle-commande et détermine les corrélations entre les valeurs mesurées individuellement au moyen de réseaux neuronaux. Le système peut alors déterminer si l'unité ou l'installation concernée fonctionne normalement ou pas. Le programme PG AID a été conçu pour les analyses sur site, mais le logiciel peut être reconfiguré pour les diagnostics à distance. Les chercheurs testent actuellement un prototype sur un équipement pilote.

Revenons à Karlsruhe : Andreas Dobbertin vient de se déconnecter de Vales Point. « Nos clients n'ont aucun souci à se faire », dit-il. « Le temps moyen de résolution des problèmes ne dépasse pas 90 minutes ! »

■ Evdoxia Tsakiridou

LECTURE À DISTANCE



Cinq millions de lettres par jour. C'est la capacité de traitement du centre de tri de Vienne, en Autriche. Bien sûr, une grande partie du système est automatisée. Les lettres passent par une trieuse qui les numérise, permettant ainsi à un système de reconnaissance des caractères de lire les adresses, avec un taux d'identification de 80 à 90 %. Si le système ne parvient pas à identifier l'adresse, un opérateur doit la saisir manuellement, d'où une réelle perte de temps. Enfin, un code

barres est apposé à la lettre. Siemens Logistics & Assembly Systems (L&A) pourrait bientôt permettre d'accélérer le processus, grâce à un nouveau système de lecture à distance basé sur Internet, qui augmente le taux d'identification. Depuis l'été 2004, ce système est expérimenté au centre de tri de Vienne. Les adresses non reconnues sont envoyées par Internet sous formes de données graphiques cryptées au centre de lecture de Constance, en Allemagne, à 700 kilomètres de Vienne. Les données y sont déchiffrées alors que la lettre poursuit sa route sur la bande transporteuse du centre de tri, qui reçoit bientôt le résultat de ce déchiffrement. Le système est d'une rapidité impressionnante : souvent moins de 2 secondes par opération. Actuellement, la bande passante est de 2 Mbit/s, ce qui permet d'identifier 57 600 lettres à l'heure. Elle pourrait bientôt atteindre 24 Mbit/s, et offrir ainsi un débit de 690 000 lettres à l'heure. Les clients sont facturés en fonction du nombre d'adresses reconnues et bénéficient ainsi d'une technologie de pointe en matière de lecture automatique sans avoir à faire le moindre investissement humain ou matériel.

Bâtiments sous contrôle

La gestion technique de nombreux bâtiments est assurée à distance, ce qui permet non seulement d'intégrer des services de sécurité et de surveillance, mais également de réduire les coûts et d'optimiser l'efficacité des installations.

Normal : la ventilation, le taux d'humidité dans l'air et la température sont régulés automatiquement par le biais d'un système de commande à microprocesseur très sophistiqué. Mais que se passe-t-il en cas de défaillance du système ? Peu de magasins peuvent intégrer dans leur personnel des ingénieurs en chauffage et climatisation. Une assistance externe est alors incontournable.

De plus en plus d'entreprises souscrivent des services de surveillance 24h/24. Une installation de climatisation peut ainsi envoyer des données d'exploitation à un centre de surveillance à distance via l'Internet. Rivés à leurs écrans de surveillance, à la manière de contrôleurs aériens, des ingénieurs en chauffage et climatisation interviennent immédiatement en cas de problème, afin de ramener les valeurs à un niveau normal. Les centres de surveillance à distance sont capables de traiter des données de gestion ou de sécurité provenant de milliers de bâtiments. « Depuis quelques années, la télésurveillance suscite un intérêt grandissant », explique Bernard Wehrli, responsable du développement des services de gestion technique

chez Siemens Building Technologies (SBT), à Zug, en Suisse. « En matière de gestion technique des bâtiments conventionnelle, c'est-à-dire non contrôlée à distance, Siemens possède le réseau de services le plus étendu d'Europe pour les systèmes de détection incendie et de contrôle d'accès. » Bernard Wehrli estime même la part de marché de la société dans ce secteur à près de 35 % en Allemagne. Mais les avancées en informatique et en télécommunications ont changé la donne. « À présent, nous offrons également des solutions de télésurveillance et prenons ainsi une large avance sur nos concurrents » ajoute-t-il. « Et nous comptons bien proposer à nos clients de nouvelles offres leur permettant notamment d'optimiser par télésurveillance le rendement énergétique de leurs installations. Grâce à notre assistance, nos clients pourront ainsi réduire leurs coûts sans faire de compromis sur le confort. »

Dans cette perspective, Tesco, une chaîne de magasins britannique, a décidé de connecter progressivement tous ses établissements à un centre de surveillance à distance. Avec plus de 800 magasins au Royaume-Uni, les dépenses énergétiques

annuelles de Tesco dépassent 150 millions d'euros, suffisamment pour approvisionner 100 000 foyers domestiques.

Les experts de SBT assurent aujourd'hui la surveillance des 38 premiers magasins de Tesco depuis le centre « Advantage Operation », basé à Cumbernauld en Écosse. En un clic de souris, ils peuvent accéder aux données de n'importe quel magasin. Un écran signale automatiquement tout écart de valeur détecté par le système, par exemple l'éclairage d'une boutique à une heure avancée de la nuit, ou encore un système de climatisation en pleine activité en dehors des heures d'ouverture.

« Cela peut paraître insignifiant. Pourtant, ce type d'anomalie peut générer d'énormes pertes » explique Peter Schmitt, qui travaille au sein de l'activité Building Automation chez SBT. Peter Schmitt est chef projet chargé du développement mondial des infrastructures techniques pour les solutions d'exploitation à distance de Siemens. « Les techniciens de maintenance oublient souvent de rétablir le système de minuterie après une intervention de dépannage » explique-t-il. Les valeurs de consigne program-

mées sont alors dépassées et un message d'avertissement s'affiche à l'écran. Par ailleurs, la surveillance permet de prendre en compte des postes de gaspillage énergétique souvent négligés. « On se préoccupe rarement de ce qui fonctionne correctement » ajoute-t-il. On a vu parfois des caves dont le chauffage fonctionnait à plein régime par une température extérieure de 30 °C, alors que tous les thermostats étaient réglés au minimum.

Bien plus que de la surveillance. Les équipes d'experts ne se contentent pas de signaler les éventuelles anomalies. Selon Peter Schmitt, un centre de surveillance offre une forte valeur ajoutée : « Nous apportons toute notre expertise en systèmes de chauffage, climatisation et gestion des bâtiments, et nous sommes à même de diagnostiquer de nombreux dysfonctionnements ».

Les systèmes modernes de gestion technique des bâtiments offrent des interfaces de diagnostic à distance performantes, qui permettent aux techniciens du centre de surveillance d'examiner chaque rouage d'un système. Ils peuvent ainsi identifier instantanément des problèmes spécifiques. Panne provoquée par une pompe détériorée, échec d'un module de commande de la ventilation, commutateur laissé par erreur en mode manuel, etc. Il suffit aux spécialistes de contacter les techniciens de maintenance sur site et de leur indiquer la procédure à suivre.

Robert Gärtner et ses collègues de chez SBT recherchent actuellement des moyens de réduire les dépenses énergétiques. Dans cette optique, ils

autres avantages, ces systèmes de surveillance à distance permettent de consolider les données provenant de plusieurs milliers de clients. Ces derniers profitent ainsi d'une réduction significative de leurs coûts en personnel de maintenance, et bénéficient des compétences d'experts en permanence. Par ailleurs, les produits de différents fabricants peuvent être intégrés.

L'activité SES (Security Systems) de SBT gère une vingtaine de centres de surveillance en Australie, en Allemagne, au Mexique, aux États-Unis et dans d'autres pays. Les centres américains assurent la surveillance de près de 12 000 bâtiments, repérant les tentatives d'intrusion, la présence de fumée ou de feu, les fuites d'eau ou de gaz, etc. Maria Leontaridis, responsable marketing chez SES, nous explique : « L'un des principaux avantages de nos systèmes de sécurité réside dans le nombre et la diversité de nos capteurs et systèmes d'alerte. Nous pouvons offrir une protection efficace contre de nombreux types de dysfonctionnements. Nous vérifions également toutes les alarmes afin de parer à toute fausse alerte ».

Lorsque le centre de surveillance reçoit une alarme liée à une éventuelle intrusion, un code couleur indique instantanément le problème de sécurité à l'écran. Au même moment, le programme affiche une fenêtre répertoriant les données du client. L'ordinateur compose le numéro de téléphone de la personne appropriée, qui vérifie alors, sur place, la pertinence de l'alarme avant que la police ne soit prévenue. Si elle ne répond

Une optimisation des systèmes de chauffage permet de réduire les dépenses énergétiques de 15 %.

ont développé un programme qui analyse le profil de consommation d'énergie des bâtiments. Les administrations et sociétés qui gèrent plusieurs bâtiments, négligent souvent les principaux facteurs de gaspillage d'énergie. « Ils se bornent à constater la pile de factures arrivant sur leur bureau après chaque hiver, sans identifier les causes réelles » ironise Robert Gärtner.

Son programme EMC (Energy Monitoring & Controlling) recueille les consommations des bâtiments, via les compteurs de gaz et d'électricité par exemple. Avec l'accord du client, ces compteurs peuvent être relevés automatiquement via l'Internet. « L'optimisation des systèmes de chauffage et de climatisation, et le changement de comportement des utilisateurs peut permettre de réaliser des économies d'énergie de 5 à 15 % » affirme Robert Gärtner. L'EMC est d'ailleurs actuellement utilisé pour surveiller la consommation d'énergie de certaines écoles autrichiennes. Entre

pas, l'ordinateur contacte automatiquement les autres personnes programmées. La procédure est entièrement automatique et d'une rapidité exceptionnelle.

Avec certains systèmes, les écrans de contrôle des centres de surveillance reçoivent les images de caméras en circuit fermé, installées dans le bâtiment à surveiller. « En cas d'incendie, la police, les pompiers et notre centre de surveillance sont avertis simultanément. Nous pouvons ainsi demander au gardien de nuit de déverrouiller les portes pour faciliter l'accès des pompiers », explique Maria Leontaridis.

Bien que les centres de surveillance à distance utilisent Internet, les données sont parfaitement protégées. « Les informations sont transmises via des liaisons hautement sécurisées », explique Maria Leontaridis. De plus, les centres sont équipés d'onduleurs assurant une fonctionnalité totale et permanente.

■ Tim Schröder

Les heures passées dans les salles d'attente des médecins ne seront bientôt plus qu'un mauvais souvenir : de nombreux patients pourront transmettre leurs données de santé par téléphone portable ou via l'Internet. Outre les économies réalisées, cette méthode permettra au personnel médical de se consacrer en priorité aux situations les plus urgentes. Selon une étude menée en 2004 par Frost & Sullivan, le marché européen de la télémédecine pourrait connaître une croissance annuelle de 42 % d'ici à 2011. En termes d'économies, la méthode a déjà fait ses preuves aux États-Unis. « La solution de télémédecine que nous avons développée dans le cadre du système d'information de santé Soarian est capable de



collecter des informations provenant de nombreux équipements différents », explique Michael Mankopf de Siemens Medical Solutions, à Erlangen.

Le système est basé sur une unité centrale à laquelle peuvent être reliés la plupart des appareils de mesure médicaux. Des instructions vocales assistent le patient dans les manipulations. Par exemple, un patient présentant des troubles cardiovasculaires pourra enregistrer son poids, sa tension artérielle et son pouls. Les données seront ensuite transmises par radiocommunication mobile à un système Soarian, puis traitées par le personnel médical. Il existe également des dispositifs de mesure pour les diabétiques et les patients coronariens ou souffrant de broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO).

Soarian est un système d'information développé par Siemens pour améliorer la transparence et l'efficacité en milieu hospitalier. Il gère les dossiers médicaux, coordonne les traitements, et ses programmes d'analyse assistent les médecins dans la prise de décision. Soarian propose toute une gamme de modules :

Soarian Cardiology fournit une aide aux diagnostics cardiaques, Soarian Clinical Access gère les dossiers médicaux et pourra prendre en charge les futurs dossiers médicaux personnalisés électroniques, quant au module Soarian Partner Access, il assure l'échange des données et images médicales.

Le système de soins allemand n'est pas encore adapté à la télémédecine, mais cette solution est cependant à l'étude dans le cadre de nombreux projets. En Bavière, un projet pilote, mené auprès de patients atteints de BPCO, se base notamment sur l'aspect psychologique : depuis leur domicile, les malades mesurent leur capacité pulmonaire avant et après la prise de médicaments. Ils répondent

Pulsomètre sur réseau mobile

La télésurveillance médicale par radiocommunication ou via l'Internet permet d'assurer le suivi des patients, limitant le nombre de consultations chez le médecin et raccourcissant la durée des hospitalisations. Les solutions logicielles de Siemens assistent déjà les médecins dans l'évaluation, l'interprétation et la gestion des données.

à des questions visant à évaluer leur bien-être. L'appareil de mesure est relié à un modem, ce qui permet d'envoyer très facilement les données à la base Soarian. « Nous ne pouvons certes pas guérir les patients atteints de BPCO, mais nous pouvons améliorer leur qualité de vie », affirme le Docteur Bernhard Werner de la Clinique des Maladies Respiratoires de Donaustauf, près de Ratisbonne.

Surveillance médicale par téléphone portable. « D'ici 5 à 10 ans, toutes ces données seront transmises par radiocommunication mobile », affirme Michael Mankopf. Ce dernier travaille en collaboration avec l'Institut du Cœur de Caroline du Sud, où un système composé d'équipements de transmission (dont un téléphone portable Siemens CX65), d'une balance et d'un tensiomètre a été testé pendant 2 mois. Les patients souffrant d'hypertension et de problèmes cardiaques utilisaient le système chez eux : ils pouvaient mesurer leur poids, leur tension artérielle et leur fréquence cardiaque. Le CX65 recevait les données via un système Bluetooth à faible consom-

mation, préservant les batteries des appareils. Les données étaient ensuite envoyées au système Soarian de l'hôpital.

Le professeur Bernhard Wolf, titulaire de la chaire d'électronique médicale Heinz-Nixdorf à l'Institut universitaire technologique de Munich, propose, avec la société Sendor, toute une gamme de services médicaux 24h/24, notamment la mesure de la capacité pulmonaire et la mesure automatique de la tension artérielle. « L'utilisation d'un téléphone portable et d'un simple appareil médical de mesure évite le recours à des équipements onéreux pour la visualisation. Par ailleurs, ces données sont particulièrement intéressantes dans la mesure où certains patients présentent des tensions élevées lors des visites chez le docteur, mais ne souffrent pas d'hypertension pour autant ». En effet, le stress provoqué par une

visite médicale influence parfois considérablement les résultats d'un examen. Pour les mesures en continu, Bernhard Wolf a développé des capteurs pouvant être montés à l'intérieur d'un bracelet ou d'une bague. Ces capteurs contrôlent des paramètres tels que le pouls ou l'humidité de la peau et transmettent les données à un téléphone portable au moyen de la technologie d'identification par radiofréquences (RFID).

Les pays industrialisés vont devoir faire face à une augmentation massive du nombre de personnes souffrant de maladies cardiovasculaires et de diabète. Surpoids, manque d'exercice et alimentation peu variée sont à l'origine de la plupart des dérèglements métaboliques : une situation qui aura naturellement un coût. On espère donc que la surveillance médicale à distance contribuera à diminuer le nombre de visites chez le médecin.

Cependant, cette méthode sera insuffisante pour les personnes en début de traitement : « Quand les patients apprennent qu'ils souffrent de diabète, ils doivent changer leurs habitudes du jour au lendemain », explique



Les personnes âgées pourront mesurer leur tension artérielle et leur taux de glycémie, puis transmettre les données à l'hôpital où elles seront interprétées avec l'assistance de logiciels Siemens.

Lena Mamykina, du Siemens Corporate Research de Princeton, dans le New Jersey. Pour elle, les patients doivent comprendre le lien entre leurs habitudes de vie et leur taux de glycémie. Après accord, elle installe chez les patients des détecteurs de mouvements ; les diabétiques portent un Glucowatch, un système développé par Cygnus, une société californienne. Toutes les dix minutes, ce petit appareil envoie une légère impulsion électrique à travers la peau afin de mesurer le taux de glucose dans les tissus situés entre l'épiderme et les vaisseaux sanguins. Ces données, ainsi que l'emplacement physique du patient, sont transmis à un ordinateur portable qui combine ces deux informations. Enfin, le système informe le patient des corrélations entre ses habitudes et sa glycémie. Lena Mamykina

adapte actuellement le programme pour les PDA et les téléphones portables afin de permettre aux médecins généralistes d'accéder aux données par radiocommunication mobile.

Projet pilote dédié aux troubles mentaux. Intel a développé un système similaire pour les patients souffrant de la maladie d'Alzheimer. Son but est de permettre à l'entourage des malades de conserver une activité normale. Des capteurs de pression, de bruits et de mouvements indiquent si le malade s'est assoupi ou encore s'il est tombé de sa chaise. Les informations sont analysées par l'intermédiaire d'une base de données gérée par le système Soarian Disease Management. Keith Crossover, responsable de Siemens Residential Health Solutions à

Altoona, en Pennsylvanie, s'apprête à mener un projet pilote en collaboration avec Meridian, un spécialiste des soins médicaux, afin de tester les capteurs. Selon Keith Crossover, le défi consiste désormais à définir l'exploitation optimale des données.

Au vu de la performance de ces équipements, on en vient presque à se demander si l'on aura encore besoin de médecins dans le futur. « La télémédecine va réduire le nombre de visites chez le médecin, mais ne les éliminera jamais complètement », explique Kai-Uwe Schmidt, de Siemens Medical Solutions. Quelle que soit la personne qui effectue les mesures, c'est le médecin, et lui seul, qui restera responsable de son patient.

■ Michael Lang

RESSOURCES VITALES PANORAMA

LES BACTÉRIES NE PASSERONT PAS...

Les membranes filtrantes transforment les eaux souillées en eau potable, dans les grandes métropoles comme dans les zones sinistrées lors de catastrophes naturelles. Pages 28,31

UN BIEN PRÉCIEUX

Catherine Day, de la Direction générale de l'Environnement de la Commission européenne, affirme que la pénurie d'eau est un problème mondial qui touche également l'Union Européenne. Page 29



Le Gange, Déesse-Mère source de pureté

Nous sommes en 2020. L'Inde a fait des progrès spectaculaires en matière de traitement de l'eau. Le Gange, fleuve sacré des Indiens, en a largement profité... Nigel et Mia, deux étudiants anglais, partent à la découverte du fleuve sacré.

Le Gange coule avec nonchalance, paraissant lutter péniblement contre l'atmosphère chaude et humide qui pèse sur son lit. Sur la rive, Nigel et Mia, deux jeunes Anglais, observent, accablés par la chaleur de la mi-journée, des enfants qui s'amusent dans le fleuve. « Tu as envie de te baigner ? », demande Mia à son ami en riant. « Non, merci », répond Nigel. « Il paraît que le Gange recueille les eaux usées de plus de 20 millions de personnes et d'un nombre incalculable d'usines, et que leur traitement est très approximatif ! C'est mon père qui me l'a dit, il a travaillé en Inde pendant des années. Continuons plutôt notre promenade. »

2020

A l'avenir, grâce aux stations d'épuration et aux systèmes de traitement des eaux usées, nos fleuves seront limpides et nous pourrons boire une eau parfaitement pure. Nigel et Mia, lors d'un périple en Inde, vont faire la connaissance d'un professeur à la retraite qui les initiera aux secrets du fleuve sacré. Il faut dire qu'en 2020, des procédés d'épuration performants assurent aux eaux du Gange une qualité irréprochable.

Nigel et Mia s'arrêtent devant un temple hindou. Des dizaines de personnes se baignent dans le fleuve, s'immergeant avec solennité ou méditant, immobiles. « Ils prennent un bain rituel », explique Mia, impressionnée. « Les hindous pensent que le Gange purifie leur esprit et leur âme. Une seule goutte de ses eaux suffit à les laver de tous leurs péchés », ajoute-t-elle. « Le péché, c'est de polluer un fleuve sacré ! », commente sèchement Nigel.

« Vous avez parfaitement raison », lui répond une voix presque sans accent. Face à eux, un vieil Indien plongé dans l'eau les regarde en souriant. « Heureusement, nous avons résolu ce problème il y a quelques années. Aujourd'hui, les eaux du Gange sont d'une grande pureté. »

Nigel et Mia regardent le vieil homme, perplexes devant le contraste entre son accent parfait et son aspect. « Tout le monde peut honorer les traditions religieuses, même un vieux professeur d'université à la retraite », leur fait-il remarquer en sortant de l'eau pour leur serrer la main. « Enchanté. Je suis le professeur Mishra de l'Université de Bombay, spécialiste en gestion et traitement des eaux. »

« Comment êtes-vous parvenus à vous débarrasser de toute cette pollution ? », demande Mia. « Avec une volonté politique forte et d'importants moyens financiers », déclare le professeur Mishra. « Mais avant tout, grâce à la technologie. » Il leur désigne deux stations d'épuration ultra-modernes situées à proximité du temple. « Le long des berges du Gange, chaque village d'une certaine importance et chaque usine possède aujourd'hui sa propre station compacte d'épuration et de traitement des eaux usées », explique-t-il.

« Ce bâtiment abrite une installation de traitement équipée de bioréacteurs à membranes très sophistiqués, qui séparent l'eau des particules solides et ne génèrent qu'une infime quantité de boues résiduaires. Avant d'être rejetée dans le fleuve, l'eau purifiée est fortement irradiée aux UV afin d'éliminer les bactéries qui auraient pu subsister. »

Le professeur Mishra rajuste ses lunettes et poursuit : « En Inde, il y a seulement 10 ans, près de 80 % des maladies étaient dues à la pollution de l'eau. Aujourd'hui, ce sont surtout les mauvaises habitudes alimentaires de la population qui posent problème, tout comme en Angleterre. Mais vu comme ça, est-ce vraiment un progrès ? »

« Et l'autre bâtiment, c'est la station d'épuration ? », demande Nigel, quelque peu

embarrassé par les remarques qu'il a faites un peu plus tôt. « En effet. Une grande partie de l'eau potable provient de notre fleuve sacré, c'est en quelque sorte un cadeau de la déesse Gangâ elle-même. Nous la purifions à l'électricité, plus précisément par haute tension pulsée : aucun additif chimique n'est utilisé. L'intensité élevée du champ électrique détruit tous les agents pathogènes et génère des substances antibactériennes qui jouent le rôle de désinfectants. Ces substances ont également l'avantage de neutraliser les solvants et les herbicides utilisés en agriculture. »

Le professeur Mishra recueille un peu d'eau du fleuve au creux de ses mains pour que les deux étudiants la voient de plus près. « Pour des millions d'Indiens, l'eau n'est pas uniquement une ressource vitale. Elle fait partie intégrante de leur culture. Si nous avions continué à polluer les eaux du Gange, nous aurions fini par renoncer aux bains rituels, ce qui aurait entraîné la disparition de nos traditions, de notre culture et même de notre religion. »

Mia, fascinée, observe autour d'elle le résultat de cette alliance réussie entre tradition et modernité. Son regard s'arrête sur une petite boîte bleue posée sur une plate-forme, sur l'autre rive. Elle lance un regard interrogateur au professeur. « Vous avez une grande soif de connaissances », commente-t-il satisfait. « C'est notre centre d'analyses. Il renferme une sorte de mini-laboratoire qui surveille en permanence la qualité des eaux du fleuve, de façon entièrement autonome. Puis il transmet les résultats d'analyse par radiocommunication aux assistants numériques personnels des responsables de la qualité de l'eau. Le gouvernement indien a fait placer des boîtes semblables tout le long des rives du Gange. Si quelqu'un rejette de l'eau non traitée dans le fleuve, nous en sommes immédiatement informés. Fascinant, n'est-ce pas ? »

« Puisqu'on parle de soif de connaissances », intervient Nigel, « cette chaleur me donne vraiment soif. Où peut-on boire quelque chose ? » « Servez-vous ! », répond l'Indien en lui indiquant son sac. Nigel en extrait une bouteille d'eau. « D'où vient-elle ? Du Gange ? », demande-t-il. « Ah non, pas du tout... Celle-ci sort tout droit de la Tamise ! » Nigel prend un air dégoûté, et le professeur éclate de rire. « Je plaisante », finit-il par avouer. « Vous pouvez la boire en toute confiance. C'est de l'eau de source du sud de la France. »

■ Florian Martini

En raison de la poussée démographique mondiale, la consommation en eau potable ne cesse de progresser. Les systèmes modernes de traitement des eaux jouent donc un rôle essentiel, dans les pays industrialisés comme dans le tiers monde. Siemens propose aujourd'hui déjà des solutions extrêmement performantes : des usines de traitement par membranes filtrantes aux systèmes de désinfection par ultraviolet.



« L'eau potable : un défi mondial »

Après avoir longuement travaillé dans les relations avec les Balkans et les pays méditerranéens, Catherine Day, 50 ans, est à la tête de la Direction générale de l'Environnement de la Commission Européenne depuis 2002. Irlandaise d'origine, elle a suivi des études d'intégration économique et de commerce international à l'Université de Dublin.

Jusqu'au tsunami, qui a récemment ravagé les côtes de l'Asie du sud-est, les habitants des pays industrialisés ne réalisaient pas vraiment l'enjeu majeur que représente l'approvisionnement en eau potable. Au lendemain de la catastrophe, le coordinateur des Nations-Unies, Jan Egeland, soulignait que l'eau polluée pouvait faire davantage de victimes que le raz de marée lui-même. Pensez-vous que l'on puisse faire évoluer les mentalités en matière d'eau potable ?

Catherine Day : Les événements tragiques du 26 décembre 2004 ont démontré à quel point l'accès à l'eau potable et à l'assainissement était une nécessité incontournable. Les États membres de l'ONU se sont engagés, dans le cadre des objectifs du Millénaire pour le développement, à réduire de moitié la population privée d'eau potable (actuellement 1,2 milliard) ainsi que le nombre de personnes privées de réseau d'assainissement (actuellement 2,4 milliards) d'ici 2015. En 2002, au Sommet mondial sur le développement durable de Johannesburg, l'Union Européenne s'est montrée particulièrement préoccupée par la question de l'eau, décidant ainsi de lancer l'initiative sur l'accès à l'eau, une des pierres apportées à l'édifice des objectifs

du Millénaire. L'Union Européenne investit déjà plus d'1 milliard d'euros par an dans les projets liés à l'eau. Depuis Johannesburg, nous avons débloqué 250 millions d'euros supplémentaires pour aider l'Afrique, ainsi que les régions du Pacifique et des Caraïbes.

La population européenne bénéficie d'un accès privilégié à l'eau. Reste-t-il encore des étapes à franchir ?

Catherine Day : Le défi actuel porte principalement sur les nouveaux États membres : le raccordement aux réseaux d'approvisionnement et de traitement des eaux usées n'est pas encore généralisé. On s'inquiète notamment de la pollution

par les nitrates de l'approvisionnement en eau de certaines régions. Nous devons également nous préparer aux problèmes émergents liés notamment aux perturbateurs endocriniens. Au cours des trois prochaines années, nous allons revoir la législation européenne sur l'eau potable. Pour le moment, notre approche se concentre sur la surveillance de la qualité de l'eau en sortie de canalisation. Nous nous orienterons plus tard sur les aspects liés à la gestion et au contrôle global des systèmes.

Comme de nombreuses régions du monde, l'Europe est aujourd'hui confrontée à des changements climatiques et à l'assèchement des nappes phréatiques. Pensez-vous que les pays européens, notamment ceux du sud, connaîtront des pénuries d'eau dans un avenir proche ?

Catherine Day : Le manque d'eau représente déjà un problème très préoccupant pour l'Espagne, le Portugal, la Grèce, l'Italie et le sud de la France. Nous devons aborder la gestion des ressources en eau de façon globale afin d'obtenir un équilibre adéquat entre la capacité d'approvisionnement et la consommation. L'aspect économique et le retour sur investissement seront des questions

cruciales. En ce qui concerne l'agriculture, nous devons investir dans des systèmes d'irrigation goutte à goutte et augmenter le volume d'eaux usées réutilisées. Nous appliquerons une approche plus adaptée de la protection et de la préservation de nos ressources en eau en mettant en œuvre une gestion intégrée au niveau de chaque bassin fluvial. Le retour sur investissement et la gestion intégrée de l'eau figurent parmi les idées clés de la directive cadre sur l'eau de l'Union Européenne, en vigueur depuis 2000.

Siemens considère l'approvisionnement en eau comme une activité résolument tournée vers l'avenir. Quel sera le rôle des partenariats publics-privés (PPP) en Europe et dans le monde ?

Catherine Day : Les PPP auront un rôle essentiel à jouer. Pour les pays en voie de développement, notamment, nous devons recourir à des méthodes de financement nouvelles, voire innovantes. Dans tous les cas, un cadre juridique, financier et administratif est indispensable pour garantir le juste équilibre entre intérêts publics et privés.

Compte tenu de la croissance de la population et de l'essor de l'urbanisation dans de nombreuses régions, quelle sera la situation de l'alimentation en eau à l'échelle mondiale d'ici 10 ou 15 ans ?

Catherine Day : Du fait du changement climatique, la plus grande incertitude règne quant aux précipitations en Europe : nous pouvons être confrontés tant à de rudes sécheresses qu'à de fortes crues. Fort heureusement, la mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau permettra d'améliorer nettement l'état de notre eau de surface et souterraine, tant en termes écologiques que chimiques. Nous nous efforcerons également de développer des solutions techniques à la fois innovantes et économiques, dédiées à la production d'eau potable et au traitement des eaux usées. Je pense que nous assisterons à un progrès considérable des réseaux d'assainissement et d'approvisionnement en eau potable, et ce à l'échelle mondiale. Je reste donc convaincue que nous atteindrons les objectifs du Millénaire pour le développement fixés par l'ONU. En revanche, l'augmentation de la fréquence des crues et des sécheresses risque de favoriser les tensions politiques et d'engendrer, entre certains pays voisins, des conflits liés aux ressources en eau. Les gouvernements doivent s'efforcer de trouver des terrains d'entente et de résoudre ce type de conflit de la façon la plus équitable possible.

■ Entretien réalisé par Florian Martini.

L'eau, élixir de vie

Le monde a soif. Chaque année, plus de 4 000 milliards de litres d'eau (soit 4 000 km³) sont pompés dans les rivières, lacs et nappes phréatiques. 70 % sont utilisés pour l'agriculture, 20 % pour l'industrie et le reste pour la consommation privée. Selon la société suisse SAM (Sustainable Asset Management), les besoins en eau augmentent de 2,5 % par an, c'est-à-dire plus rapidement que la population mondiale. L'adoption grandissante du style de vie occidental, bien connu pour sa consommation démesurée de ressources naturelles, en est le principal responsable. L'essor considérable du marché mondial de l'eau semble donc inéluctable. Les consultants d'Helmut Kaiser Consultancy à Tübingen, Allemagne, prévoient une augmentation du marché de l'eau et des eaux usées de 287 milliards de dollars en 2004 à 412 milliards de dollars en 2010.

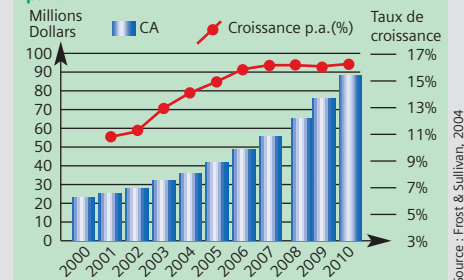
Selon SAM, la désalinisation représentera, à l'avenir, une technologie incontournable pour l'approvisionnement en eau potable. La valeur marchande représentée par l'eau produite via cette méthode passera d'environ 3 milliards de dollars aujourd'hui à 70 milliards en 2020. Actuellement, 13 000 usines de désalinisation sont implantées à travers le monde, transformant chaque jour 30 millions m³ d'eau salée en eau potable. Certains pays industrialisés connaissent même régulièrement des pénuries d'eau, notamment dans les régions bordant la Méditerranée. Les nappes phréatiques s'assèchent, en particulier autour des grandes villes : l'eau est pompée de façon trop

intensive, et les nappes n'ont pas le temps de se régénérer. Par ailleurs, de nombreuses stations d'épuration se détériorent et ne répondent plus aux normes américaines et européennes de plus en plus rigoureuses.

Après des décennies de stagnation, de nouvelles technologies font enfin leur apparition. Les processus à membranes, jusqu'à présent jugés trop onéreux et trop gourmands en énergie, ont été améliorés techniquement. Ils sont aujourd'hui performants et abordables et sont par conséquent de plus en plus utilisés pour le traitement des eaux usées et l'épuration. Frost & Sullivan prévoit une hausse annuelle du marché américain des bioréacteurs à membranes de 15,6 % jusqu'à 2010. La filtration des polluants complexes via des systèmes à membranes ultrafines est en plein essor, et remplace progressivement les filtres à charbon classiques. Selon les estimations, l'utilisation de processus à UV et à ozone pour la désinfection de l'eau provoquera une chute du marché des procédés à base de chlore de 85 % à 50 % d'ici une dizaine d'années. D'après SAM, la surveillance de l'eau est en passe de devenir une méthode de contrôle qualité de premier ordre. Parallèlement, de plus en plus de systèmes de géo-information et satellites seront utilisés pour la gestion de l'eau. Enfin, la hausse des prix incitera les industriels à assurer eux-mêmes le traitement de leurs eaux usées.

Pourtant, les pays en voie de développement sont souvent privés des infrastructures de base. Plus d'un milliard de personnes ne disposent pas d'un accès convenable à l'eau potable, et les statistiques de l'ONU indiquent qu'un tiers de la population mondiale vit sans infrastructure d'hygiène adéquate. Dans ces régions, 90 % des eaux usées municipales et 70 % des eaux usées industrielles

Le marché des bioréacteurs à membranes aux États-Unis et au Canada augmente de 15 à 17 % par an



Source : Frost & Sullivan, 2004

ne sont pas traités. Les conséquences sont désastreuses : chaque année, 2,2 millions de personnes succombent de maladies telles que le choléra et la dysenterie. Une situation qui pourrait être évitée avec des installations sanitaires de meilleure qualité.

Les mégapoles posent également problème, notamment en Asie : les eaux usées, tant des particuliers que des industriels, ainsi que les déchets et produits chimiques, sont encore souvent rejetés dans les rivières, contaminant ainsi les cours d'eau. On s'attend à ce que la Chine, notamment, investisse massivement dans l'infrastructure nécessaire, et s'équipe d'usines de traitement des eaux usées, de stations d'épuration et de lignes d'adduction d'eau. Helmut Kaiser Consultancy prévoit une progression annuelle du marché de l'environnement chinois pouvant atteindre 17 % sur les dix prochaines années. Selon l'une de ses études, le manque d'eau, les déchets et la pollution sont les problèmes clés de la région.

Pékin, 14e plus grande ville du monde avec près de 11 millions d'habitants, envisage de mettre en œuvre un système moderne de gestion de l'eau et d'en faire la démonstration en 2008, à l'occasion des Jeux Olympiques. Les sites olympiques disposeront de méthodes de traitement de l'eau se rapprochant des processus naturels, notamment des systèmes à membranes ainsi que des systèmes d'adsorption. Il est prévu que 50 % des eaux usées produites par cette ville gigantesque soient traités d'ici 2008. ■ Ute Kehse

L'usine de dépollution des eaux de Deer Island (Boston) utilise les procédés de Siemens Water Technologies.



Les défis que doivent relever les usines de traitement des eaux usées sont colossaux : les réseaux d'égout recueillent quotidiennement un mélange de matières organiques rejeté par les particuliers, des graisses, farines, lactosérum et agents nettoyants déversés par l'industrie alimentaire, des eaux usées chargées de produits chimiques issus de l'industrie, ainsi que des eaux pluviales entraînant toutes les saletés croisées dans les caniveaux. Les normes environnementales de plus en plus sévères et les préoccupations sanitaires croissantes exigent des solutions plus performantes. Les installations de traitement se doivent donc d'éliminer les polluants complexes, d'offrir un fonctionnement économique, d'occuper un espace limité et de produire une quantité réduite de déchets dangereux.

Les installations les plus sophistiquées utilisent des solutions développées par Siemens Water Technologies, telles que MemJet (un bioréacteur à membranes innovant) et le procédé

WATER TECHNOLOGIES

Avec l'acquisition, en août 2004, de USFilter, leader de la production d'installations de traitement de l'eau en Amérique du Nord, Siemens se positionne comme un acteur extrêmement compétitif des technologies à membranes, UV et ozone et peut désormais fournir, grâce à ses 1 500 brevets, des produits et services optimisés aux industriels et aux municipalités. La nouvelle entité, baptisée Water Technologies, fait à présent partie intégrante de Siemens Industrial Solutions and Services (I&S).

"Cannibal", un système exclusivement biologique qui réduit considérablement la quantité de boues résiduelles issues du traitement.

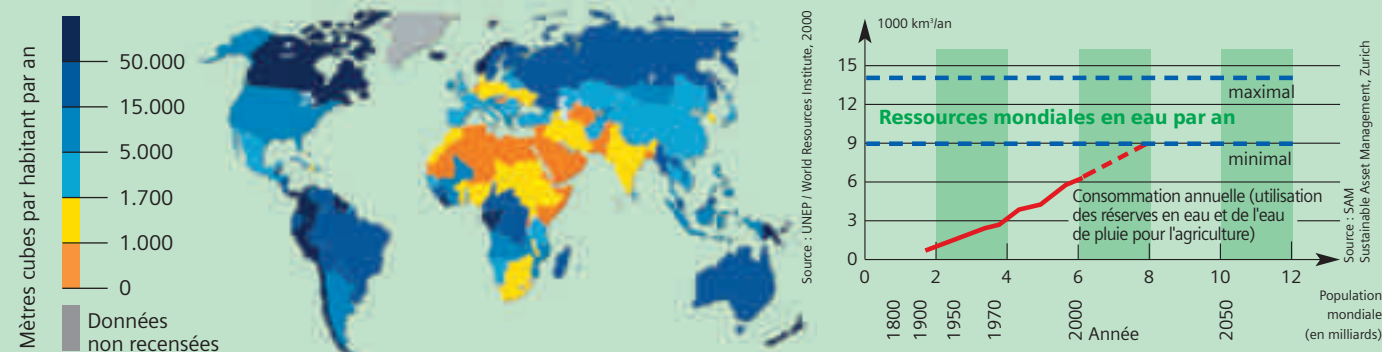
Ces boues comprennent principalement des résidus de bactéries utilisées au cours du traitement. Selon la teneur en polluants et agents pathogènes des boues sèches, ces dernières sont utilisées en épandage agricole ou éliminées sur un site d'enfouissement. « Le coût de traitement, transport et élimination des boues a littéralement flambé ces dernières années », commente Betty-Ann Curtis, Responsable des processus biologiques chez Water Technologies Envirex Products à Waukesha (Wisconsin, États-Unis).

Des bactéries voraces. Le procédé Cannibal de Water Technologies permet de réduire la quantité totale de boues de 90 à 95 % par rapport aux méthodes classiques. Il utilise l'insatiable voracité de différents types de bactéries pour décomposer les matières organiques des eaux usées, générant uniquement de l'eau et du gaz carbonique (voir schéma). Les boues s'accumulant dans un bassin de sédimentation sont tout d'abord pompées vers une installation dédiée, où les compo-

Des bactéries cannibales aux fibres poreuses

Malgré la complexité croissante des polluants présents dans les eaux usées, les exigences en matière de qualité de l'eau purifiée ne cessent de se renforcer. Siemens Water Technologies et Siemens Corporate Technology (CT) ont développé de nouvelles méthodes d'épuration plus efficaces et plus rentables.

L'EAU DANS LE MONDE



L'eau présente sur la surface de la Terre est constituée à 97 % d'eau de mer non potable. Les 3 % restants se composent principalement de glace (pôles et glaciers), l'eau potable ne représentant que 0,03 % de l'eau disponible. Cette ressource précieuse est distribuée de façon très inéquitable puisque 60 % de l'eau potable totale se concentrent sur dix pays seulement. L'Égypte ne dispose que de 26 m³ d'eau par personne et par an, alors que ce chiffre est d'environ 600 000 pour l'Islande (graphique, gauche). On observe donc déjà, dans certaines régions, des problèmes de distribution. Nous pouvons d'ores et déjà prédire que nous manquerons d'eau d'ici 2050, lorsque la population mondiale aura atteint 10 milliards d'individus (graphique, droite).

sants non biodégradables (ou non biodégradables immédiatement), tels que les poils/cheveux, déchets flottants, sables et matières inertes, sont séparés via des tamis à fines mailles et un filtre hydrocyclone. Ces résidus, non digestibles par les bactéries, peuvent être facilement éliminés dans des sites d'enfouissement.

La majorité des boues restantes est ramené vers des bassins d'aération, le reste étant pompé dans un bioréacteur secondaire, dans lequel l'alimentation en oxygène est réduite afin de tuer les bactéries aérobies tout en permettant la multiplication des bactéries facultatives. « Ces bactéries sont des microbes qui consomment de l'oxygène lorsqu'ils en disposent mais qui sont capables de s'en passer », explique Betty-Ann Curtis. Dans les bassins du système Cannibal, les bactéries facultatives se nourrissent des bactéries aérobies restantes. L'ensemble est ensuite progressivement pompé et ramené vers le bassin d'aération. Dans cet envi-

Les bactéries décomposent les matières organiques des eaux usées, générant uniquement de l'eau et du gaz carbonique.

ronnement, les bactéries aérobies reprennent le dessus et se développent plus rapidement que les bactéries facultatives, qui meurent peu à peu. « Il se forme un équilibre stationnaire entre processus de croissance et d'élimination », ajoute Betty-Ann Curtis.

La quantité de bactéries au sein de l'usine demeure donc stable, et les boues ne s'accumulent pas. Toutes les installations sont néanmoins entièrement nettoyées de temps en temps car certaines particules ne sont pas éliminées par le module de séparation des solides. Dans une usine classique, traitant 5,6 millions de litres d'eaux usées par jour (pour une population d'environ 15 000 résidents américains), le nouveau système peut permettre d'économiser jusqu'à 300 000 dollars par an. Le procédé Cannibal, déjà adopté par près de 25 installations aux États-Unis, s'intègre aisément aux usines de traitement existantes, augmentant leur capacité.

Depuis quelques années, la séparation des matières solides de l'eau tend à s'effectuer non plus par gravité dans des bassins de sédimentation mais à l'aide de membranes. Celles-ci, généralement situées directement dans le bassin d'aération, permettent de se passer du bassin de sédimentation final. Dans les usines classiques,

seules les bactéries se déposant rapidement dans le fond du bassin de sédimentation peuvent se multiplier dans les bassins d'aération. Les bioréacteurs à membranes peuvent, quant à eux, utiliser les bactéries les plus efficaces pour l'épuration des eaux usées. « Le processus de traitement biologique peut être optimisé sans qu'on ait à se préoccuper de la capacité de sédimentation », affirme Edward Jordan, Vice Président de Water Technologies Memcor Products.

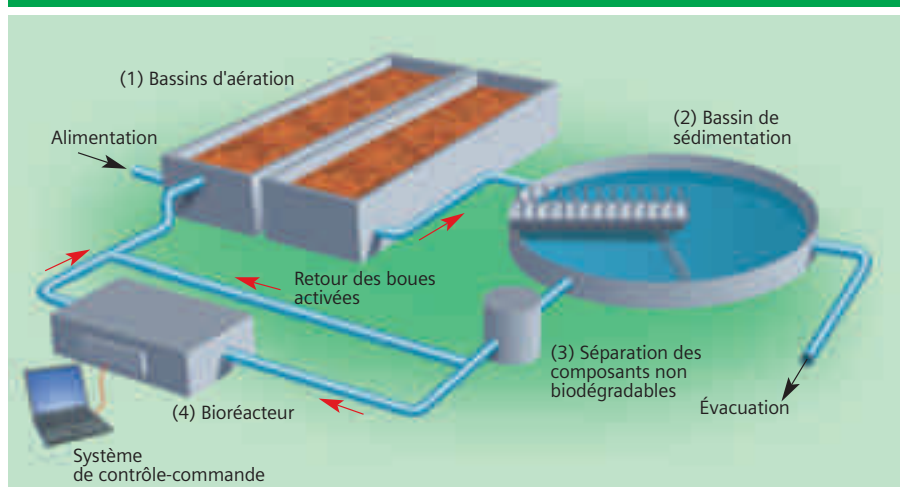
En raison de leur conception, les bioréacteurs à membranes génèrent beaucoup moins de boues que les installations classiques. De plus, ils sont compacts, peuvent gérer de fortes quantités de matières solides et produisent une eau de très bonne qualité. « Les bioréacteurs à membranes présentent toutefois un problème de colmatage », précise Edward Jordan. Les particules solides, organiques et non organiques, présentes dans les eaux usées s'accumulent à la surface des membranes et y forment une cou-

che imperméable. L'énergie nécessaire pour faire passer l'eau à travers les parties intactes augmente en conséquence. Les membranes doivent alors être nettoyées à l'aide de chlore ou de vapeur sous pression.

Le procédé MemJet de Water Technologies répond au problème de colmatage par une solution originale. Les membranes étant constituées de faisceaux de fibres creuses, les eaux usées sont dirigées le long de l'extérieur des fibres, accompagnées d'un jet de bulles d'air. Comme dans d'autres systèmes à membranes, le cœur des fibres présentant une dépression, les molécules d'eau sont aspirées au travers de minuscules pores. Les impuretés, virus et bactéries restent, eux, à l'extérieur. Les bulles d'air entraînent les matières solides, qui ne peuvent ainsi s'accumuler sur les membranes. Elles créent également un flux régulier à la surface des membranes, empêchant la formation de zones particulièrement enclines au colmatage. Les bassins bénéficiant du procédé MemJet ne nécessitent un nettoyage chimique qu'une à deux fois par an. Aux États-Unis, dix usines l'ont déjà adopté.

Mini-usine de traitement. La technologie à membranes étant de plus en plus abordable et l'eau étant, aux États-Unis, de plus en plus réutilisée immédiatement après son retraitement, la

SYSTÈME CANNIBAL DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES



Dans une usine de traitement des eaux usées, le processus d'épuration se réalise en plusieurs étapes. Le bassin d'aération (1) représente l'élément principal. Il grouille de bactéries qui décomposent rapidement les éléments biodégradables des eaux usées en présence d'oxygène. À l'étape suivante, les particules solides se déposent dans le fond du bassin de sédimentation (2), et les boues et l'eau purifiée peuvent être renvoyées dans l'environnement. Jusqu'ici, une grande partie des boues devait être éliminée dans des sites d'enfouissement, ce qui s'avérait très onéreux. Grâce au procédé Cannibal de Siemens, ce n'est plus le cas : les composants non biodégradables sont d'abord séparés (3), puis une partie des bactéries est renvoyée vers le bassin d'aération, le reste étant pompé vers un bioréacteur (tour de digestion sans oxygène). Les bactéries facultatives, capables de survivre en environnement anaérobie, se nourrissent de leurs congénères aérobies. Une fois ce processus achevé, ces bactéries sont à nouveau pompées vers le bassin d'aération où elles meurent, tandis que les bactéries aérobies prospèrent. La quantité de boues est ainsi réduite de 90 à 95 %, la plupart ayant été convertie en gaz carbonique et en eau grâce à l'action des différentes bactéries.

tendance s'oriente tout naturellement vers des installations compactes et décentralisées. « Ces usines se construisent aux endroits où on a besoin d'eau, notamment à proximité des terrains de golf », explique Edward Jordan. Les usines secondaires sont raccordées à une canalisation d'égout municipale et comprennent uniquement un bassin d'aération, un bassin à membranes et une installation de désinfection. Les matières solides extraites sont ramenées vers les canalisations, puis entraînées par l'eau jusqu'à l'usine principale de traitement des eaux usées. Le fonctionnement de l'usine est en grande partie automatisé, et les installations ne requièrent qu'une à deux inspections hebdo-



La tendance est à la construction de petites installations décentralisées, à proximité des consommateurs d'eau pure.



Capture des polluants de l'eau. Le procédé MemJet de Siemens (à gauche) empêche le colmatage des filtres des membranes. L'installation Mewaprev de Siemens (à droite) est en mesure de séparer les ions métalliques des eaux usées générées par l'industrie du traitement électrolytique. A l'avenir, une puce d'analyse (au centre) permettra l'automatisation complète du processus.

madaires. D'après Edward Jordan, les usines secondaires peuvent être implantées dans des zones à forte densité démographique puisqu'elles ne génèrent aucune odeur nauséabonde et que leurs bassins très compacts sont extrêmement discrets.

Les membranes conviennent également au traitement des eaux usées de l'industrie souvent chargées de substances que les systèmes d'égout classiques ne gèrent pas, telles que des huiles minérales, des sels ou des métaux lourds. Ces eaux usées sont donc souvent prétraitées sur site avant leur rejet. Dans le cadre du programme de prévention des déchets résultant du traitement des métaux, Mewaprev

pouvaient pas, jusque récemment, être recyclés de façon économique.

Des métaux précieux dans les eaux usées. La nouvelle méthode proposée par Siemens permet d'extraire les ions métalliques des eaux usées à moindre coût, grâce à son module en fibres creuses. Les eaux usées longent l'extérieur des fibres, tandis qu'un second fluide, principalement constitué d'acide sulfurique, chemine à l'intérieur des fibres. Les côtés des fibres sont constellés de pores remplis d'un liquide similaire à du kérosène, dont la composition varie selon le métal extrait. Ce liquide agit comme une membrane : les ions métalliques peuvent traverser les pores mais l'eau reste à l'extérieur.

La concentration en métaux du fluide présent à l'intérieur des fibres augmente progressivement. « Même si cette concentration devient mille fois plus élevée que celle des eaux usées, les métaux demeurent dans la solution en raison de la faible valeur du pH », explique Frank Walachowicz. Les métaux extraits peuvent être réutilisés dans les traitements électrolytiques.

Une usine pilote, à Berlin, peut ainsi purifier 50 litres d'eaux usées par heure, ce qui reste insuffisant pour des installations industrielles. D'après Frank Walachowicz, l'agrandissement de l'usine ne pose aucun problème d'un point de vue technologique. Il en coûte environ 80 € à l'usine pilote pour traiter un mètre cube d'eaux

usées, alors que les usines de l'industrie du traitement électrolytique dépensent près de 100 € pour traiter le même volume via des méthodes classiques, moins écologiques, auxquels vient s'ajouter le coût de l'élimination des boues produites.

Frank Walachowicz et ses collègues travaillent toujours au développement d'un système de commande entièrement automatique. Ce système intégrera une puce d'analyse en temps réel conçue par une équipe de Siemens CT dirigée par Frank Arndt. Cette puce, dotée de canaux microscopiques, peut analyser directement les métaux des gouttelettes d'eaux usées via la conductivité électrique. « Du dosage et de l'identification à la séparation des ions métalliques, toutes les phases ont lieu au cœur même de la puce. De plus, tout le processus sera réalisé de façon électrique, sans l'aide d'aucune pompe ni autre équipement mécanique », commente Frank Arndt. Frank Walachowicz et Frank Arndt envisagent d'intégrer cette puce à l'usine pilote dans l'année pour permettre la commande automatique du système.

■ Ute Kehse

Bulletin d'abonnement gratuit

OUI, je m'abonne gratuitement au magazine semestriel de recherche et d'innovation, *Pictures of the Future* (version française)
Je souhaite recevoir chacun des numéros gratuitement à l'adresse suivante :

Prénom : _____ Nom : _____

Société : _____ Fonction : _____

Adresse : _____

Code postal : _____ Ville : _____

Tél (facultatif) : _____ e-mail (facultatif) : _____

Coupon à retourner par fax : 01 49 22 29 90 ou sous enveloppe affranchie : Siemens SAS,
Direction de la communication, 9 boulevard Finot, 93527 Saint-Denis cedex 2



Parrainage

Le contenu du magazine peut intéresser une personne de votre entourage. Pour cela remplissez ce coupon et retournez le à l'adresse indiquée ci-dessous.

Prénom : _____ Nom : _____

Société : _____ Fonction : _____

Adresse : _____

Code postal : _____ Ville : _____

Tél (facultatif) : _____ e-mail (facultatif) : _____

Je souhaite abonner Mme, Mlle, M.

Prénom : _____ Nom : _____

Société : _____ Fonction : _____

Adresse : _____

Code postal : _____ Ville : _____

Tél (facultatif) : _____ e-mail (facultatif) : _____

Coupon à retourner par fax :
01 49 22 29 90
ou sous enveloppe affranchie :
Siemens SAS,
Direction de la communication,
9 boulevard Finot,
93527 Saint-Denis cedex 2

Résiliation

Je ne souhaite plus recevoir le magazine *Pictures of the Future*

Prénom : _____ Nom : _____

Société : _____ Fonction : _____

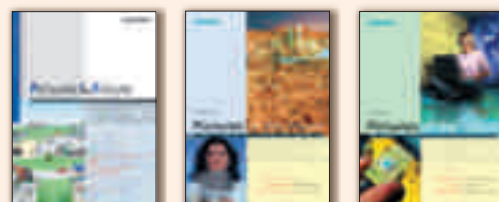
Adresse : _____

Code postal : _____ Ville : _____

Coupon à retourner par fax :
01 49 22 29 90
ou sous enveloppe affranchie :
Siemens SAS,
Direction de la communication,
9 boulevard Finot,
93527 Saint-Denis cedex 2

Encore plus d'informations sur les innovations du groupe Siemens disponibles sur Internet

- www.siemens.com/pof
Télécharger ou recevoir par courrier un exemplaire des numéros précédents du magazine *Pictures of the Future* en anglais ou en allemand
- www.siemens.com/innovation
Site Internet dédié à la R&D
- www.siemens.com/innovationnews
Service d'information sur les innovations
- www.siemens.com/journal
Magazine mensuel en ligne (en neuf langues)



RÉSEAUX INTELLIGENTS

Qu'il s'agisse de réduire les embouteillages dans les grandes villes, d'optimiser la distribution d'énergie, de fournir des soins à moindres coûts ou d'assurer une production industrielle à la fois plus flexible et plus rapide, la solution réside de plus en plus souvent dans les réseaux intelligents. Des appareils autonomes, des capteurs et des actionneurs à intelligence intégrée sont mis en réseau afin d'accroître encore davantage l'intelligence du système. Siemens est l'une des entreprises les plus expérimentées en la matière : son savoir-faire englobe non seulement le domaine des capteurs et des actionneurs mais s'étend également aux logiciels intégrés et aux technologies de communication pour la mise en réseau. En outre, Siemens peut se prévaloir d'une compétence système et d'une parfaite connaissance des besoins de ses clients dans de nombreux domaines d'application.



L'AUTOMOBILE ACTIVE

Conduire en toute sécurité, tel est l'un des principaux objectifs des constructeurs automobiles. C'est ainsi qu'aujourd'hui les capteurs aident à prévenir les accidents, et seront peut-être complétés demain par une communication entre véhicules. Siemens développe en outre un nouveau système de freinage tout aussi rapide qu'efficace. A l'avenir, un système d'aide à la conduite adaptatif assistera également le conducteur en lui fournissant par exemple des consignes de navigation extrêmement fiables ou en assurant la communication entre son véhicule et son domicile. Et se doter de nouveaux logiciels sera tout aussi simple que de faire le plein de carburant.

LE NUMÉRIQUE AU SERVICE DE LA SANTÉ

Les technologies de l'information et la mise en réseau sont essentielles pour permettre une amélioration de la qualité, mais aussi une baisse des coûts, dans le secteur de la santé. Aujourd'hui, l'intelligence informatique apporte une aide certaine aussi bien dans les salles d'opération que pour l'analyse des données d'imagerie médicale ou pour la communication entre médecins, patients et caisses d'assurance maladie. C'est dans cette optique que Siemens développe actuellement un logiciel signalant aux médecins les zones suspectes d'un cliché de diagnostic médical, des techniques thérapeutiques adaptatives ou bien encore des bases de données capables de combiner de façon cohérente des informations issues de sources les plus variées.



PUBLICATION ORIGINALE :

Edité par : Siemens AG
Corporate Communications (CC) et Corporate Technology (CT)
Wittelsbacherplatz 2, 80333 Munich
Ulrich Eberl (CC), Prof. Dietmar Theis (CT)
ulrich.eberl@siemens.com, dietmar.theis@siemens.com

Comité de rédaction :

Ulrich Eberl, (Rédacteur en chef)
Norbert Aschenbrenner, (Direction de la rédaction)
Arthur F. Pease, (Correspondent, Corporate Technology)
Florian Martini, (Rédacteur)

Ont participé à ce numéro :

Ute Kehse, Andreas Kleinschmidt, Tim Schröder, Anja Stemmer, Werner Pluta,
Sylvia Trage, Dr. Evdokia Tsakiridou

Agence : Kerstin Purucker, Publicis GmbH, Erlangen

Edition graphique : Judith Egelhof, Susanne Kerber, Vera Ferrarotti, Publicis Munich

Photographie : Kurt Bauer, Hendrick Klug, Volker Steger, Mathias Woltmann

Internet (www.siemens.com/pof) : Volkmar Dimpfl

Informations historiques : Franck Wittendorfer, Archives Siemens

Base de données : Elke Engelhardt, Anke Kimmling, Publicis Erlangen

Directeur artistique / lithographie : Rigobert Ratschke, Büro Seufferle, Stuttgart

Illustrations : Natascha Römer, Stuttgart

Infographie : Jochen Haller, Büro Seufferle, Stuttgart

www.siemens.com/pof

Plus d'informations sur la R&D Siemens :

www.siemens.com/innovation

Crédits photographiques : Radium (couverture), privé (7, 17, 30), Precision Dynamics (9), Österreichische Post AG (21), Cyngus (24), Honeywell Hommed (25). Les droits de Copyright relatifs aux autres photographies appartiennent à Siemens AG.

Pictures of the Future, syngo, Soarian, SIENET, Hydro Clear et d'autres dénominations sont des marques déposées par Siemens AG. Multibore est une marque appartenant à Inge AG. Les autres dénominations commerciales et noms de produits mentionnés dans ce magazine peuvent être des marques déposées sur lesquelles les sociétés dépositaires ont un droit de propriété.

Le contenu éditorial des articles de cette publication ne reflète pas nécessairement l'opinion de l'éditeur. Ce magazine contient des visions du futur dont l'exactitude ne peut en aucun cas être garantie par Siemens.

Pictures of the Future est une parution semestrielle.

La reproduction d'articles, complète ou partielle, requiert l'autorisation de la rédaction. Cela vaut également pour le stockage dans des bases de données électroniques, la publication sur l'Internet et la reproduction sur cédéroms.

© 2005 par Siemens AG. Tous droits réservés

VERSION FRANÇAISE :

Adaptation : Siemens SAS - Direction de la communication

9 boulevard Finot - 93527 Saint-Denis Cedex 2

Directeur de la publication : Philippe Carli

Coordination : Valérie Rassel

Traduction : Ticero

Réalisation : DBA Créations

Impression : Imprimerie Comelli - Avenue des Deux Lacs - Z.A. Courtabœuf 7
91140 Villejust

www.siemens.fr

Acquisition du N° ISSN en cours