

# TELECOM

REVUE DE L'ASSOCIATION TELECOM PARISTECH ALUMNI

TELECOM  
ParisTech



ALUMNI

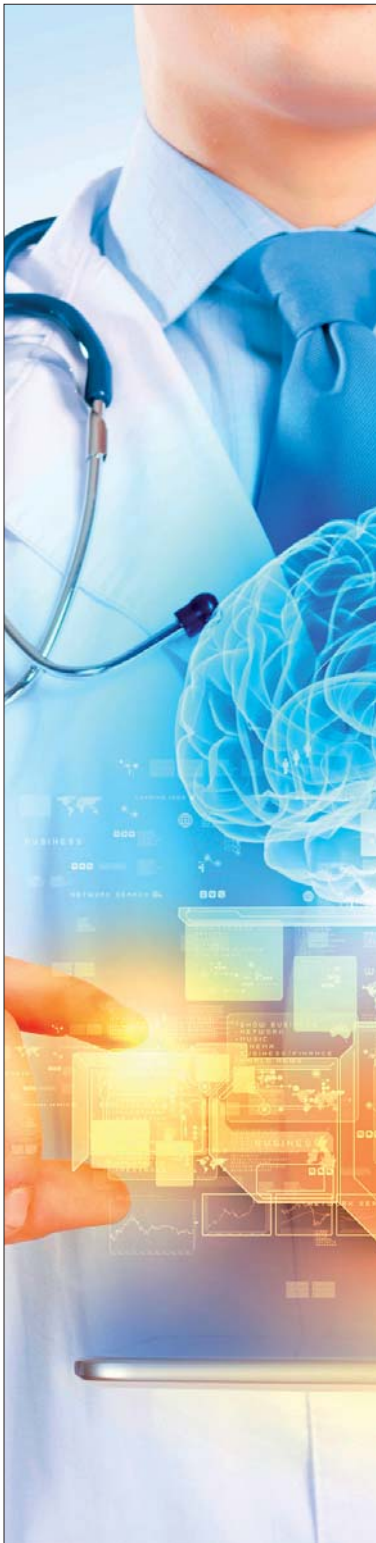
N°175 - JANVIER 2015



## E-SANTÉ UNE RÉVOLUTION EN MARCHÉ

## INNOVATION NUMÉRIQUE





## E-SANTÉ LA REVOLUTION EN MARCHÉ

### 07. ÉDITORIAL

par Michel Barth (1984), Drs Daniel Legendre & Claude Meisel

### 08. L'e-santé au service de la Démocratie en santé

Jean-Luc Plavis

### 10. Les conditions du développement d'une filière e-santé en France : impliquer le patient

Denis Abraham et Robert Picard (1978)

### 12. L'e-santé en région, un mal nécessaire ou une réelle opportunité ?

Christian Huart et Pierre Simon

### 14. L'hôpital numérique : la marche en avant

Philippe Huddleston

### 18. L'e-santé au service des EHPAD

Philippe Denormandie

### 20. La télésanté : une solution d'avenir

Thomas Godard

### 22. Big data et Smart data : Big bang de la médecine

D'après un entretien du Dr Laurent Alexandre réalisé par L. Martin pour l'hebdomadaire Egora

### 24. Le geste médical assisté du futur

Jacques Demongeot et Nicolas Vuillerme

### 26. Les nouvelles technologies pour la santé

Chafaa Hamitouche et Christian Roux

### 28. Pour une santé partagée, les standards s'imposent

Olivier Graille

### 30. Grâce aux nouveaux outils numériques, nous sommes prêts pour un nouveau système de santé plus préventif !

Henri Isaac

LE PROCHAIN NUMÉRO SERA CONSACRÉ

AUX PRIX DES TECHNOLOGIES NUMÉRIQUES 2015 ET À L'ÉCONOMIE COLLABORATIVE



TÉLÉCOM n°175 - Janvier 2015

est édité par l'Association Télécom ParisTech alumni.  
Dépôt légal à parution.

**Directeur de la publication :** Dominique Jean (1973)

**Directrice de la rédaction :** Agnès Maître (1983)

**Secrétaire de rédaction :** Amélie Pageard

**Rédacteurs en chef dossier E-santé :**

Michel Barth (1984) et Daniel Legendre

**Rédacteurs en chef dossier Innovation**

**Numérique :**

Christine Chardon (1995), Michel Cochet (1973) et  
Michel Lévy (1975)

**Comité de rédaction :** Marilyn Arndt (1981), Céline  
Beillouin (2011), Gérard Cambillau (1973), Christine  
Chardon (1995), Michel Cochet (1973), David Fayon

(1993), Ayoub Figuigui (2011), Louis-Aimé de Fou-  
quières (1982), Grégoire Galievsky (2000), Philippe  
Hilsz (1980), Paul Jolivet (1995).

**A contribué à ce numéro :**

Jean-Claude Merlin (1962)

**Maquettiste :** DHTL - pao@dhtl.fr

**Couverture :** réalisée par Valérie Mounier -  
www.ikkomoon.com

**Illustrations :** Gédéon

**Banque d'image :** Thinkstock

Les illustrations des articles sont fournies par les  
auteurs, sous leur responsabilité concernant les  
droits de reproduction. Les idées exprimées dans  
cette revue engagent la seule responsabilité de leurs  
auteurs. Reproduction autorisée avec mention  
d'origine après accord de la publication.

**Rédaction & Abonnements :**

46 rue Barrault 75634 Paris Cedex 13

Tél. 01 45 81 74 77

Courriel : revue@télécom-paristech.org

Site : www.télécom-paristech.org

**Régie publicitaire :** EM-COM

11, rue Chevreul - 94100 SAINT MAUR DES FOSSES

Tél. : 01 43 97 40 82

contact@em-com.fr - www.em-com.fr

Imprimé en France

Abonnements annuels 2014 : 53 € TTC

Prix au numéro : 21 € TTC

ISSN 0040-2478





**E-SANTÉ**  
**UNE RÉVOLUTION**  
**EN MARCHÉ**



**Michel Barth (1984)**, Polytechnicien, diplômé de Télécom ParisTech, président et co-fondateur d'ENoving. Expert en stratégie, innovation et conduite du changement, Michel accompagne les dirigeants dans leurs réflexions autour de l'innovation et conduit de grands programmes innovants en particulier pour le secteur e-santé. ENoving est partenaire de l'Institut Mines Télécom en e-santé.



**Daniel Legendre**, médecin diplômé de la Faculté de Médecine Paris VI, Ph.D Public Healthcare HSM Boston, expert e-santé auprès d'ENoving. Daniel a été membre de la Mission Parlementaire Télésanté du Député Pierre Lasbordes. Il pratique l'informatique de Santé et la Télémédecine depuis plus de trois décennies, en parallèle de la conduite de multiples projets technologiques en santé dans les pays les plus variés.



**Claude Meisel**, médecin interniste honoraire, disciple et collaborateur du Professeur Pierre Godeau. Trente ans de pratique de médecine et une expérience avérée de la formation et de l'information médicale. Il a créé la société ADISE, incubée à l'Université René DESCARTES ; dans l'innovation en e-santé avec comme partenaires institutionnels le Département des Hauts de Seine (CG92), la Caisse des Dépôts et le Ministère de la Recherche.

## *L'e-santé au secours de la santé publique*

Michel Barth (1984),  
Drs Daniel Legendre & Claude Meisel

Notre système de santé fait face à plusieurs défis dont celui d'un déficit chronique. Sa complexité, l'explosion des savoirs et leur fragmentation, la nécessité pour chaque acteur de santé de parvenir à travailler en commun lors du parcours de soins dans un système trop cloisonné, les « déserts médicaux », le vieillissement de la population, la recrudescence des maladies chroniques, les poly-pathologies, les nouveaux traitements personnalisés, le patient « réparé » voire augmenté, devraient d'une façon systémique bénéficier de la révolution digitale. Celle-ci, comparable à la révolution industrielle, investit les différents champs de la santé et de la médecine et doit permettre une optimisation tant qualitative qu'économique de l'ensemble des processus de soins et de prévention tout en s'adaptant au cadre législatif et réglementaire ou en le faisant évoluer.

Cette révolution s'appuie tant sur les réseaux collaboratifs de chercheurs ou de cliniciens que sur le « cloud computing » ou encore la mobilité permettant à chaque acteur de santé de disposer des informations sur le malade quel que soit son lieu de soins, mais aussi sur les immenses mémoires informatiques et sur leur traitements algorithmiques permettant de fabriquer des outils d'aide qui puissent évoluer vers des simulateurs voire des robots ; enfin, elle s'appuie également sur les objets connectés que nous appellerons « bio capteurs », dont l'usage a déjà montré les bénéfices en pharmacologie et pourra s'étendre à la recherche épidémiologique, au suivi des matériels implantés et pourquoi pas à des campagnes de prévention.

L'ensemble de ces nouvelles fonctionnalités et services innovants vont apporter aux patients une qualité et une sécurité des soins renforcées, à l'ensemble de la population une façon d'accroître son bien-être, aux plus jeunes et aux étudiants en sciences de la santé de nouvelles façons d'apprendre, tous ces services innovants venant bouleverser les modèles économiques traditionnels. Les relations entre toutes les parties prenantes du système de santé sont en transformation. La révolution ne fait que commencer.

Nous souhaitons illustrer ces propos en passant successivement la parole, au travers des articles suivants, à d'éminents experts issus du Conseil Général de l'Economie, d'une Agence Régionale de Santé, d'établissements hospitaliers et médico-sociaux, du monde de l'assurance santé, des professionnels de la santé de l'industrie et à un « patient expert ». Enfin, le think tank « Renaissance Numérique » s'exprimera pour conclure. ■



# L'e-santé au service de la Démocratie en santé

Par Jean-Luc Plavis

**Quand le numérique bouleverse la relation soigné-soignant, et facilite l'intelligence collective par le savoir expérientiel des malades.**

Depuis l'avènement de la Démocratie sanitaire, portée par la loi du 4 mars 2002 (loi Kouchner), la place du patient et plus largement de l'utilisateur dans le système de santé s'est accrue.

Des Patients-Experts s'opposent à la vision paternaliste du milieu médical, et du fait de leur savoir expérientiel, ont un impact sur la prise en charge des malades. Le médecin au fil des ans s'est « déconnecté » de la relation humaine avec son patient, le proche, l'aidant, devenant ainsi un technicien de la santé. Les difficultés de notre système de santé actuel, la technicité des soins, l'évolution des traitements plus nombreux et plus complexes, expliquent en partie cette évolution des mentalités.

## Du malade au sachant

Cette volonté de conserver la main sur sa santé, de peser sur sa prise en charge en codécision avec les Professionnels de santé, bouleverse depuis quelques années le monde médical et les institutions. Le patient est aujourd'hui un « actant », être hybride à la fois patient et acteur de sa santé. Il s'implique dans la compréhension de sa pathologie, il revendique une meilleure prise en charge de ses soins et tente de rééquilibrer la relation soigné-soignant.

## Le web 2 et le malade

L'arrivée des nouvelles technologies

et la démocratisation de l'accès à l'Internet ont facilité l'usage de ces nouvelles technologies. L'information, disponible sur la toile, facilite la construction d'un savoir profane, l'adaptant à la personnalité et au cas particulier de tout un chacun. Si la maladie éloigne, les nouvelles technologies, par l'échange, la communication et l'information donnée, vulgarisée, permettent aux malades de se rapprocher.

## L'e-santé en France

Il faut souligner que les outils de télémédecine ou de e-santé (objets connectés, d'observance) ont été principalement créés par les chercheurs et les professionnels de santé, l'hôpital jouant un rôle indéniable dans les premiers projets de télémédecine, car en capacité d'assurer leurs financements.

Malheureusement, la télémédecine a encore du mal à se développer car des freins existent aujourd'hui, qu'il conviendra de lever, liés à une administration trop frileuse, à des outils inadaptés aux attentes des usagers, ou encore à la problématique de l'accès financier.



Malgré ces difficultés, il paraît de toute manière indispensable de développer l'e-santé dans notre pays, ne serait-ce que pour permettre d'améliorer l'efficacité de notre système de santé et pour favoriser la qualité de vie des usagers du système de santé. Mais du chemin reste encore à faire.

## L'e-santé et le patient

En effet, les patients et leurs représentants (associations) ne peuvent que constater régulièrement l'inadaptation des outils proposés par rapport à leurs

attentes. Le développement des usages patients passe aussi par une information et une formation des patients. Il faut de même sortir les outils de l'hôpital pour les confronter aux usages des patients, en proximité.

Pas une seule entreprise aujourd'hui ne créerait un produit, un outil, sans prendre en compte les attentes de ses clients, le suivi et l'évaluation de son efficacité. Comment imaginer qu'un outil de télésurveillance, de télé-observance, voire un outil connecté puisse être accepté sans que les premiers concernés, les usagers, ne soient interpellés sur l'intérêt du produit et sur sa conception ? Tenir à l'écart les patients et leurs représentants sur la réflexion ou la conception d'un outil numérique n'a pas de sens.

Comment penser de même que l'institution puisse accepter de financer un produit numérique qui ne répondrait pas aux attentes des professionnels de santé et des usagers, et n'aurait pas fait l'objet d'une analyse médico-économique ?

### Quand les nouvelles technologies riment avec attentes et craintes

Il faudra aussi répondre aux attentes et aux craintes des acteurs. De nouveaux services à valeur ajoutée faciliteront la capacité des usagers, des malades à mieux gérer leur maladie ou tout simplement à rester vigilant quant à leur santé, que ce soit au travers de l'observance des traitements, de l'identification des symptômes ou du suivi des paramètres biologiques. Les alertes potentielles signalées par ces objets connectés faciliteront l'intervention rapide des services de santé ou le développement de la prévention primaire.

Tous ces objets connectés, en réseau, en capacité de communiquer entre eux et dotés pour certains à l'avenir d'une intelligence artificielle, nécessiteront une attention particulière. Le risque que tous ces objets, au-delà du service rendu, aient un impact sur la vie sociale, familiale et professionnelle des usagers et patients n'est en effet pas neutre. Il ne faudrait pas que ces outils asservissent les malades et les usagers mais plutôt facilitent leur autonomie et leur prise en charge.

### L'e-santé à l'épreuve de la Démocratie

C'est au travers de la conception même de la Démocratie en santé que le numérique trouvera toute sa place. Autrement dit, à partir d'une participation active et attentive de tous les acteurs du système de santé. Il faut impérativement que ces acteurs de l'e-santé (industriels, professionnels de santé, patients, usagers et institutions) se rassemblent pour développer les outils numériques de demain.

Le travail collaboratif reste nécessaire. Le développement des laboratoires partagés de recherche, de formation, d'expérimentation des outils du numérique, permettra la reconnaissance et la confiance dans ces outils numérique.

Le développement de l'e-santé, l'utilisation de la robotique pour les personnes âgées, les tissus intelligents aussi séduisants soient-ils peuvent avoir leur part d'ombre. Il est donc indispensable de confronter les points de vue entre chercheurs, industriels, patients, professionnels de santé et institutions. Porter une attention particulière à l'éthique, à l'intelligence collective, au partage, à la sécurité des données reste indispensable. Tout ceci passe par la coopération entre les acteurs et donc la Démocratie en santé.

Il s'agit donc pour nous tous, de permettre à l'e-santé de trouver toute sa place dans notre système de santé de demain. Si le numérique existe, que les services et les technologies sont à notre portée, rien ne sera possible sans qu'ensemble, au travers de la Démocratie en santé, nous réfléchissions à faire évoluer la pratique médicale, mais aussi le cadre juridique et réglementaire qui freine l'e-santé.

### Le Patient-Expert

Malade chronique, il s'apparente à un acteur social. Son centre d'intérêt peut être l'éducation thérapeutique des patients, la représentation des usagers dans les instances de santé, ou l'accompagnement des professionnels de santé dans des secteurs divers et variés, mais aussi dans l'approche des nouvelles technologies.

Son expertise n'est pas celle d'un professionnel. On parle alors de savoir « expérientiel », qui ne s'oppose pas à l'expertise du professionnel, mais la complète. Partageant même certaines caractéristiques pour l'amélioration de la prise en charge des usagers du système de santé.

Par son implication dans la e-santé, le Patient-Expert tente de lutter contre la barrière de l'information ou la déformation de l'information. Sa motivation, sa culture en santé, en fait un acteur à part entière du système de santé. Et s'il peut porter un regard critique, c'est toujours dans esprit constructif. Ce regard innovant et constructif participe de « l'expertise profane ».

C'est bien le point de vue des patients qui est recherché au travers de son implication. Son savoir « expérientiel » et sa capacité à prendre de la distance par rapport à sa propre pathologie, font qu'il devient un des chaînons du concept « rendre les patients acteurs de leur propre santé ».

L'innovation numérique en santé, son développement et son acceptation en général passent par la Démocratie en santé et l'implication des usagers du système de santé. ■

#### L'AUTEUR



Jean-Luc Plavis, (malade chronique) est Délégué Général du Réseau National de Médiation en Santé (ReMeDiÉ). Il est aussi bénévolement, Secrétaire Général de l'Association François Aupetit (afa), Patient-Expert à l'Université de Médecine Paris Descartes et auprès de l'Institut Mines-Télécom. De même, il est Vice-Président du Club Acteurs de la Prévention. C'est un acteur connu et reconnu des acteurs du système de santé (Défenseur des droits, Ministère des affaires sociales et de la santé, ARS Ile-de-France, Parlementaires, associations agréées...).

Retrouvez Jean-Luc Plavis sur  
 LinkedIn : [www.linkedin.com/in/jeanlucplavis](http://www.linkedin.com/in/jeanlucplavis) et sur Twitter : @LPRMeDiE  
[www.remedie.fr](http://www.remedie.fr) - [www.les-acteurs-de-la-prevention.fr](http://www.les-acteurs-de-la-prevention.fr) - [www.ciss-idf.com](http://www.ciss-idf.com)

# Les conditions du développement d'une filière e-santé en France : impliquer le patient

Par Denis Abraham et Robert Picard

**L'e-santé, ou santé connectée, est prometteuse, et, malgré cela, elle ne fait pas encore partie de notre quotidien.**

**Sa rencontre avec le public est pourtant la condition de son développement.**

10

## Le développement des TIC en santé

Les technologies de l'Information et des communications (TIC) pénètrent progressivement le secteur de la santé. Certaines contribuent à l'activité clinique et aux soins, leur emploi étant justifié autant que possible par des résultats statistiques. La numérisation des dispositifs médicaux, leur interconnexion, l'informatisation de la production des soins, mais aussi la généralisation de l'Internet et des mobiles dans la société, bientôt celle des objets connectés, créent de nouveaux enjeux en ayant un impact sur le fonctionnement collectif des professionnels et du public.

> L'usage des TIC en santé fait évoluer les pratiques, les métiers, les organisations. Cette évolution est créditée de nombreux avantages. Mais, en même temps, les décideurs, les professionnels de santé ne perçoivent pas tous clairement les conséquences que ces usages vont entraîner en termes d'évolution des pratiques. Les nouvelles organisations favorables

aux nouveaux usages sont difficiles à anticiper et chacun reste marqué par ses pratiques actuelles.

> L'information du public est devenue un enjeu essentiel du système de santé. Le patient devient un acteur à part entière dans le processus de soin ; il doit être consulté avant toute intervention et est plus actif lors de sa prise en charge par le système de soins, donnant souvent son avis, discutant parfois les informations des praticiens. En outre la compréhension de son état de santé et des prescriptions qui lui sont faites est un facteur important de la qualité et de l'efficacité des traitements, notamment dans le cas des maladies chroniques.

Émerge ainsi une « santé connectée », constituée d'un système humain complexe, fait de métiers en pleine évolution, de patients et citoyens plus informés et équipés, interagissant avec des systèmes techniques eux-mêmes interconnectés. L'ensemble se structure en réseau, non sans mal. La tentative de mise en place d'une plate-forme pi-

not : le DMP - dossier médical partagé -, connaît bien des vicissitudes.

## L'émergence d'un « système de systèmes » des TIC de santé

Un « système de systèmes » - SdS - au sens de l'ingénierie de système émerge. Dominique Luzeaux, expert au Ministère de la Défense, cite<sup>1</sup> la définition de l'International Council on Systems Engineering : « La notion de SdS s'applique à un système d'intérêts dont les éléments sont eux-mêmes des systèmes : typiquement cela entraîne des problématiques de grande échelle et interdisciplinaires avec des systèmes multiples, hétérogènes, distribués ». L'auteur souligne que ce contexte renforce l'aspect interdisciplinaire prôné par l'ingénierie de système, au-delà des aspects technologiques.

Le dernier rapport du Conseil général de l'économie<sup>2</sup> (CGEiet) propose une organisation générale de ce SdS selon trois domaines : « Faits et gestes », domaine où les technologies contribuent

<sup>1</sup>/Luzeaux, D. « Ingénierie des systèmes complexes : au-delà de la simple dimension technique » in *Le Libellio d'Aegis*, Automne 2014, <http://lelibellio.com/>, pp. 32-46  
<sup>2</sup>/ Picard, R et Serveille, H « Technologies et connaissances en santé ». Rapport CGEiet, décembre 2014, téléchargeable sur le site [www.cgeiet.economie.gouv.fr](http://www.cgeiet.economie.gouv.fr)

à recueillir des données et à accompagner l'acte, voire à le réaliser de façon automatisée ; « Représentations », où les technologies de l'information permettent l'organisation et le traitement de ces données, leur codification et le développement de modèles ; enfin, « Emotion et intersubjectivité », domaine dans lequel la technologie est en interaction forte avec l'humain, au service de la pratique individuelle et collective. Cette dernière catégorie de système retiendra plus particulièrement notre attention.

## L'importance des facteurs humains

En effet, « Emotion et intersubjectivité » reste le parent pauvre de l'investissement technologique en santé. Des forums et outils collaboratifs sont pourtant à la source de connaissances nouvelles issues de l'expérience courante, professionnelle ou profane. Les sciences humaines et sociales permettent d'approcher de façon fine les interactions humaines avec les outils, notamment en chirurgie, mais aussi avec les dispositifs d'immersion (univers virtuels, jeux) ou de simulation, développés pour mettre les praticiens de toutes professions, mais aussi le patient, en situation sans risque pour ce dernier. Des robots compagnons embarquant des composants dont certaines fonctions visent à interagir de façon émotionnelle avec l'humain, en apprenant et en imitant les réactions de leurs « maîtres ». Mais l'ethnographie, la clinique de l'activité, l'ergonomie n'ont pour l'essentiel guère été mobilisées jusqu'à présent pour mettre au point des systèmes techniques facilitant vraiment la mobilisation des connaissances des équipes d'humains en étroite interaction.

## Comprendre et associer l'écosystème

Dans son rapport de 2012<sup>3</sup> sur l'évolution des technologies de santé, le cabinet Ernst & Young prend position : « *De nouveaux produits en rupture avec le passé apparaissent, qui couvrent un large spectre*

*de technologies et de plates-formes : apps mobiles, réseaux sociaux, dispositifs intelligents embarquant des capteurs, et bien d'autres encore. Au-delà de leur variété, ces technologies se distinguent des dispositifs historiques par le fait qu'ils mettent le Patient en capacité d'agir et qu'ils sont des sources nouvelles d'Information : les technologies P. I.* ».

Dans cette logique, des modèles d'affaire « de rupture » sont attendus. La proposition de valeur des solutions technologiques pour la santé est à faire non seulement aux médecins, mais aux prestataires de services,... et aux patients. Elle concerne autant la prévention que le soin. « *La création de la valeur ne peut s'envisager qu'en collaboration avec l'écosystème, en s'inscrivant dans les processus métier et avec le patient, et dans une logique d'obtention de résultats intéressant plusieurs parties prenantes* »<sup>4</sup>. Sur cet aspect, et au-delà de la dimension technique, la Direction de l'Innovation de l'Institut Mines-Télécom et son écosystème s'apprentent à jouer un rôle clef.

## Les « Living Lab » comme levier de développement

Ce contexte voit le développement de démarches de conception incluant une participation accrue de l'utilisateur, profane ou professionnel. Celle de « Living Lab », promue par ENoLL (European Network of Living Labs) connaît un succès certain en santé et autonomie<sup>5</sup>. Lieu d'échange équilibré entre les différents acteurs, et notamment le patient ou la personne bénéficiaire in fine, le Living Lab aborde la conception des solutions de façon participative et favorise la prise en compte de la dimension sociale. Il est aussi un lieu charnière entre intérêts publics et privés. Les évaluations qu'il conduit, au carrefour de la médecine, de la solidarité et de la consommation, permettent de préparer les nouveaux modèles économiques que le secteur recherche.

Un « Forum des Living Labs en Santé Autonomie » s'est mis en place en France. Installé fin 2013, cité en référence dans deux rapports officiels, il n'a pas de structure juridique pour permet-

tre une large participation des publics ; il s'est doté d'une association support dont l'Institut Mines-Télécom est membre fondateur. Le Forum LLSA s'attache aux conditions de développement d'une approche réellement participative et citoyenne de la conception des nouveaux produits et services pour la santé et l'autonomie, au service de l'innovation et de la démocratie sanitaire. ■

### LES AUTEURS



**Denis Abraham**, est diplômé en 1990 Docteur es Génie Biologique et Médical de l'Institut Polytechnique de Lorraine, spécialisé

en imagerie numérique et médicale (3D). Il a ensuite occupé plusieurs fonctions relevant de la recherche privé principalement et académique dans les domaines de : la métrologie/capteurs, des TIC, notamment concernant la convergence des réseaux (Broadcast, radiocommunication, télécom) multimédia (contenus audio-visuels) et des terminaux (TV, PC, Smartphone, tablette, ...) avec une expertise reconnu dans la Qualité de Service, Qualité d'Expérience, Tests Subjectifs et Tests Utilisateurs. Il a maintenant rejoint la Direction de l'Innovation de l'Institut Mines-Télécom, en charge de la thématique santé. Denis Abraham a récemment conçu et mis en service le Living Lab PROMETEE lié aux usages de l'imagerie et la vidéo dans le domaine de la santé, les projets européens, reconnaissance dans la communauté scientifique européenne (projet Hipermed : Silver Award of excellence CELTIC 2014, Golden Award EUREKA 2014).



**Robert Picard (1978)**, membre du Conseil Général de l'Economie (CGEiet), présidé par le Ministre de l'Economie, depuis 2004, Robert Picard est diplômé

de Télécom ParisTech, et Docteur en Gestion. Sa nomination comme Référent Santé en 2011 reconnaît sa contribution spécifique aux réflexions sur l'évolution de ce secteur et la place croissante qu'y prennent les technologies.  
[www.cgeiet.economie.gouv.fr](http://www.cgeiet.economie.gouv.fr)

3/ Ernst & Young, « Pulse of the industry » Medical technology report 2012

4/ Ernst & Young, Op. cité.

5/ Picard, R., Polipot, L. « Pertinence et valeur du concept de Laboratoire vivant » (Living Lab) en santé et autonomie » Rapport CGEiet, Juillet 2011, [www.cgeiet.economie.gouv.fr](http://www.cgeiet.economie.gouv.fr)



# L'e-santé en région, un mal nécessaire ou une réelle opportunité ?

Par Christian Huart et Pierre Simon

Nous pourrions, en étant un peu moins politiquement corrects, reformuler ce titre par « l'apport du numérique au système de santé, encore une lubie des technophiles ? ».

C'est probablement la manière de percevoir l'e-santé chez les anti-technos et les technos-sceptiques. Pourtant, si vous menez un petit sondage dans le secteur de la santé, une immense majorité des personnes interviewées vous diront que l'intérêt est évident, comparant probablement l'usage et l'apport du numérique dans le quotidien de leur sphère personnelle ! Mais alors pourquoi tant de difficultés à déployer des solutions numériques dites « au service du patient et des professionnels de santé » ?

12

## E-santé : résistance ou incompréhension des professionnels de santé

Lorsque le concept d'*e-health* (« l'usage combiné de l'Internet et des TICs à des fins cliniques, éducationnelles et administratives, à la fois localement et à distance ») fut présenté pour la première fois par l'ingénieur australien de Sidney, John Mitchell, au 7<sup>ème</sup> Congrès International de Télémedecine qui se tenait à Londres en novembre 1999, les réactions des participants furent mitigées. Si ce nouveau concept donna lieu à plusieurs articles et éditoriaux sur *the death of telemedicine* au motif que « l'e-santé pouvait être considérée comme une industrie de la santé, relevant du e-commerce, portée par les non professionnels de la santé, alors que la télémedecine était portée uniquement par les professionnels de santé médicaux », il n'a pas convaincu les professionnels

de santé habitués à pratiquer la télémedecine comme l'illustrent ces deux articles. Le premier, publié en février 2005<sup>1</sup>, révèle que 51 définitions couvrent le terme « e-santé » cinq ans après la création de ce concept. Le deuxième article en décembre 2012<sup>2</sup> rapporte une analyse bibliométrique des différents termes et concepts utilisés dans la littérature internationale jusqu'à la fin 2011. Sur 11 644 documents consultés, 8 028 concernent la télémedecine dans 126 pays, 2 573 l'e-santé dans 99 pays et 1 679 la télésanté dans 55 pays. En France, le concept d'e-santé n'a pas été compris des professionnels de santé comme l'a démontré l'échec du plan « e-santé 2000 » de 20 millions d'euros lancé par le Ministère de la santé juste après le Congrès de Londres. Cet échec fut à l'origine du rapport ministériel de novembre 2008 « *Place de la télémedecine dans l'organisation des soins* » dont le but principal fut, d'une part, de montrer ce qui distingue la télémedecine de

l'e-santé, et, d'autre part, d'expliquer aux professionnels de santé l'intérêt des TICs dans les nouvelles organisations professionnelles visant à améliorer l'accès aux soins et à réduire les risques de perte de chance. Ce rapport servit de support à la définition de la télémedecine dans la loi HPST et à la rédaction de son décret d'application du 19 octobre 2010. L'implication forte des Pouvoirs publics dans la stratégie de déploiement de la télémedecine en France en 2011 fut parfaitement acceptée et comprise des professionnels de santé. Une telle implication était nécessaire pour lever certaines résistances culturelles, générationnelles ou institutionnelles.

## L'atteinte de la maturité

Avec un brin d'optimisme, je dirais que ces incompréhensions sont derrière nous, que nous avons collectivement grandi et que la conjonction favorable

1/ (Oh H et al. *What is e-Health ? J Med Internet Res* 2005 ; 7(1) : e1)

2/ (Fatehi F et al. *Telemedicine, telehealth or e-health ? J Telemed Telecare* 2012;18(8) : 460-4)

de plusieurs facteurs nous permet d'envisager le mieux !

Tout d'abord, les projets de e-santé débutent maintenant par une expression des besoins issus d'un projet médical élaboré par l'ensemble des acteurs concernés : médicaux, paramédicaux, institutionnels. Le respect de cette phase fondamentale est un gage de réussite pour de nombreux projets territoriaux. De la même façon, la phase d'accompagnement des futurs utilisateurs, professionnels ou patients, s'est révélée comme étant incontournable. Il s'agit de les aider à intégrer ses outils numériques dans leur pratique professionnelle, dans leur organisation et que chaque utilisateur devienne, peut être à son insu, un « évangéliste » auprès de ses pairs ou de ses patients, un promoteur qui dynamise les usages des produits numériques. Si hier la suspicion était de mise sur la robustesse, la fiabilité des technologies de l'information, aujourd'hui l'inquiétude porte sur la confidentialité et la sécurité d'accès à l'information.

En effet le quotidien de tout un chacun, démontre la simplicité d'usage et la stabilité des technologies mais démontre aussi certaines faiblesses de sécurité des systèmes d'information. Les pouvoirs publics ont donc édicté plusieurs normes ou standards pour rendre interopérables et moins vulnérables les solutions numériques. Les industriels les ont implémentés, permettant à nos utilisateurs d'être plus confiants dans les solutions proposées ; la confiance dans ce domaine étant aussi un facteur clé de succès dans ces projets.

## Volonté politique et dimension économique

Cette volonté politique, au niveau régional, se traduit notamment par la constitution des Maîtrises d'Ouvrage régionales dans toutes les régions de France, la mobilisation de moyens financiers importants au titre du Fond d'Intervention Régional des ARS et la formalisation de schéma stratégique télésanté intégré ou pas au Projet Régional de Santé porté par chaque ARS.

Le sujet du modèle économique pérenne n'est pas totalement réglé. En effet l'équilibre économique repose d'une part sur des utilisateurs et ou des institutions satisfaits du service rendu, donc

prêts à payer et d'autre part sur des industriels astucieux qui adaptent le coût du « Build » en attendant, pendant la période de montée en charge, d'avoir la masse critique d'utilisateurs garantissant l'équilibre économique du « Run ». C'est un palier de maturité qu'il nous faudra collectivement passer durant les prochaines années.

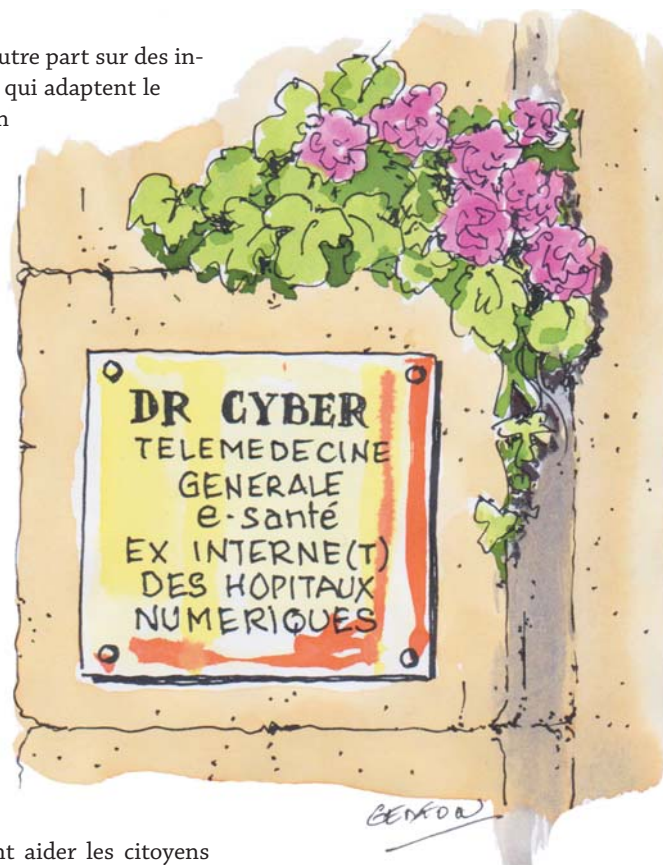
S'agissant du *Quantified Self* avec sa boutique d'outils connectés et d'applications numériques qui pourraient aider les citoyens « consommateurs » à mieux prévenir certaines maladies ou à en gérer les facteurs de risque, la problématique est la même avec en plus la nécessité de démontrer qu'il y a un impact réel sur la santé des individus.

## Conclusion

A notre avis il n'y a pas de résistance au développement de l'e-santé à la condition que l'on s'efforce de bien distinguer

le « care » qui est pleinement son domaine, du « cure » qui est du domaine de la télémédecine.

Ainsi, si aujourd'hui il est difficile de pouvoir prédire à quelle échéance les solutions de e-santé verront leur généralisation, il ne semble pas déraisonnable d'affirmer que l'évolution de notre système de santé ne pourra pas se faire sans une « vascularisation » du système par des solutions numériques au service des professionnels de santé et des patients ! ■



### LES AUTEURS



**Christian Huart**, est titulaire d'un DESS informatique et d'un master en management de SI ; son parcours professionnel a débuté au CHRU de Lille et s'est poursuivi en société de services. En 2008, il prend la direction du GCS e-santé Picardie ; en 2011 il prend en plus la fonction de sous-directeur des SI à l'ARS de Picardie. Depuis 2013, à l'ARS de Picardie à temps plein, responsable des SI en santé, il veille à la stratégie de l'ARS sur l'e-santé et la télémédecine.



**Pierre Simon**, Président de la Société Française de Télémédecine (SFT-ANTEL) depuis janvier 2010, il a été de 2007 à 2009 Conseiller Général des Etablissements de Santé au Ministère de la santé et co-auteur du rapport sur « La place de la télémédecine dans l'organisation des soins » [novembre 2008]. Il a été Praticien Hospitalier néphrologue de 1974 à 2007, chef de service de néphrologie-dialyse (1974/2007), président de Commission médicale d'établissement (2001/2007) et président de la conférence régionale des présidents de CME (2004/2007). Outre sa formation médicale (doctorat de médecine en 1970) et spécialisée (DES de néphrologie et d'Anesthésie-réanimation en 1975), il est également juriste de la santé (DU de responsabilité médicale en 1998, DESS de Droit médical en 2002).



# L'hôpital numérique : la marche en avant

Par Philippe Huddleston

**Malgré un contexte de restriction budgétaire important dans le monde de la santé, comme pour l'ensemble des activités publiques, les hôpitaux accélèrent leurs mutations numériques. L'ensemble des établissements de santé, quelle que soit leur taille, est confronté à cette évolution technologique et organisationnelle, qui pose de nombreux défis.**

14

## Une mutation des hôpitaux

Cette mutation, indispensable, est encadrée par un plan national, le plan hôpital numérique, dont les critères sont repris dans le processus de certification des établissements. De plus, les établissements se doivent aussi de se moderniser et de s'adapter aux nouvelles technologies pour rester attractifs. En effet, ceux-ci sont intégrés dans les réseaux de soins locaux et doivent être communicants avec les acteurs de soins libéraux, ainsi qu'avec les patients de leur secteur. De plus, ils sont attachés à des communautés hospitalières de territoire ou à des collaborations entre établissements, utilisent ou fournissent des ressources médicales à distance, ce qui implique de mettre en place un nouveau type d'hôpital gérant l'information de manière dématérialisée, avec des moyens de communication développés. Trois points clés émergent quel que soit l'hôpital concerné.

### 1<sup>er</sup> point clé : les réseaux comme socle

Le premier point commun indispensable est d'avoir un réseau interne à l'établissement, premier maillon de la haute disponibilité du système d'information. Il doit assurer des temps de réponses corrects, permettant aux soignants de rester concentrés sur leur cœur de métier sans perte de temps. Le soignant est mobile : il se trouve là où est le patient. La mise en place d'un réseau Wi-Fi sécurisé est indispensable pour avoir l'accès à l'information, au plus près de celui-ci. Au-delà des flux de données, le réseau assure le transport de voix (filaire ou Wi-Fi) et peut assurer le transport de vidéo, ludique (flux chaînes de télévision) ou professionnelle (vidéo-surveillance, visio-conférence). Par ailleurs, ce réseau Wi-Fi peut participer à des missions de sécurité grâce à des outils de protection de travailleurs isolés permettant de porter assistance à une personne en difficulté.

Ce premier réseau permet une communication fluide en interne, mais il est insuffisant pour répondre au besoin des établissements. Comme signalé plus haut, les établissements ont une impérative nécessité de communiquer avec les acteurs de santé publics ou libéraux. Les données échangées étant très sensibles, le réseau doit être fortement sécurisé. Pour ce faire, sous l'impulsion du gouvernement, les ARS<sup>1</sup> ont délégué à une instance régionale, type GCS<sup>2</sup>, autonome, la mission d'évaluer les besoins en communication et en outils numériques de santé transversaux. L'objectif est de permettre aux hôpitaux de mieux répondre aux missions de santé en utilisant des ressources là où elles se trouvent (par ex : La télémédecine, le télé-AVC). L'une des premières missions de ces instances a été la mise en œuvre de réseaux régionaux sécurisés, avec un lancement d'appel d'offres, l'attribution du marché public, et le contrôle transversal au nom des hôpitaux. Ces réseaux

1/ Agences Régionales de Santé

2/ Groupement de Coopération Sanitaire

privés et sécurisés sont mis en œuvre par des sociétés spécialistes, implantées en France et s'appellent, pour la région Nord - Pas de Calais, *Intermed5962*, porté par la société *SFR* et géré par le *SIH5962*<sup>3</sup> et pour la région Picardie, *Picasso*, porté par une société de la région *Option Service* géré par E-santé Picardie. Il existe une interconnexion entre ces deux réseaux pour un échange de données interrégional. Chaque établissement se connecte au réseau selon ses besoins et selon les possibilités de l'infrastructure urbaine locale. Or le débit et la possibilité d'obtenir une fibre en entrée de l'établissement n'est pas toujours possible physiquement ; de ce fait, certains hôpitaux ne peuvent utiliser des outils demandant une forte capacité de communication. La situation devrait s'améliorer dans l'avenir grâce à la mise en œuvre du plan national numérique voulu par l'Etat qui a créé le PAN ANT (Le Point d'Appui National Aménagement Numérique des Territoires) en 2005 qui a en charge le déploiement du haut débit en France.

### 2<sup>ème</sup> point clé : le besoin de puissance de calcul et d'espace de stockage

Le deuxième point commun est la puissance de calcul et l'espace de stockage disponible pour les utilisateurs. Pour obtenir une haute disponibilité des applications, il est nécessaire d'avoir une infrastructure technique redondée dans des locaux distincts. La mise en place de ces équipements demande des moyens financiers importants. L'impact sur le budget sera plus conséquent pour un petit établissement que

pour un grand. Il y a deux cas de figure : soit l'établissement installe une infrastructure en local, soit il utilise un fournisseur externe, agréé « hébergeur de données de santé ». Dans le premier cas, les compétences techniques doivent se trouver dans l'équipe informatique de l'établissement ou, à défaut, être déléguées à une société sous contrat. L'établissement doit veiller au respect des normes de l'installation technique et à son maintien opérationnel. Dans le deuxième cas, la mise en œuvre de l'installation technique est du ressort du prestataire qui est tenu par contrat de fournir une haute disponibilité. Ce type d'organisation technique utilise obligatoirement le réseau externe à l'établissement : il est donc indispensable que celui-ci soit hautement disponible, car en cas de défaillance, l'établissement se trouve sans accès à toutes les applications, en particulier celles, sensibles, gérant les dossiers patients. Il est possible pour un établissement d'utiliser les deux solutions en même temps, le choix est dicté soit par le coût, soit par la disponibilité nécessaire de la fonctionnalité à gérer.

### 3<sup>ème</sup> point clé : le coût de l'équipe informatique

Le troisième point commun est le coût du personnel d'une équipe informatique, qui représente une dépense notable. Les différentes technologies employées dans les systèmes d'information sont diverses et pointues. Il est impossible pour un établissement de disposer d'un expert dans chaque domaine utilisé par l'hôpital. Le profil des informaticiens

est plutôt polyvalent, connaissant à la fois les bases des techniques, type réseau de serveurs, mais aussi les bases fonctionnelles des métiers de l'hôpital (plus de 100 métiers). En particulier, les informaticiens doivent comprendre les processus de soins pour accompagner les soignants et surtout leur venir en aide en cas de difficulté. Un établissement important, avec une équipe informatique importante, aura des compétences plus fortes dans les technologies utilisées et pourra mettre en place une permanence de nuit, alors qu'un petit établissement n'aura pas les ressources suffisantes. Par ailleurs, il n'est pas rare de trouver un ingénieur spécialisé dans le réseau dans un établissement de taille moyenne ou grande, alors qu'il est difficile pour un petit de disposer de ce type de compétences.

## Trois exemples

**Nous allons faire la démonstration des enjeux de cette mutation numérique à travers trois portraits d'établissements. Nous nous proposons de comparer la situation technique, organisationnelle et les projets de trois établissements de taille différente du Nord de la France, d'en déterminer les points communs et les stratégies mises en œuvre : Le Centre Hospitalier de Lens (Pas de Calais), le Centre Hospitalier de la Région de St-Omer (Pas de Calais) et le Centre Hospitalier de Péronne (Somme).**

## LE CAS DU CENTRE HOSPITALIER DE LENS (CHL)

Par Edmond Mackowiak,  
Directeur du Centre Hospitalier

Etablissement pivot de la Communauté Hospitalière de Territoire Artois-Douais, il est associé à trois autres établissements du territoire de santé : les CH d'Arras, Béthune et Douai. L'hôpital emploie 2 900 personnes pour une production de 288 353 journées d'hospitalisation et 2 620

accouchements par an. Les capacités d'hébergement sont de 973 lits, dont 499 lits actifs Médecine Chirurgie Obstétrique. Le bassin de vie desservi est de 400 000 habitants sur les 1,2 million de la communauté de territoire.

L'infrastructure actuelle des bâtiments, vieillissante, dispose néanmoins d'un système d'information performant, permettant au soignant

de disposer d'un dossier médical informatisé assez complet. L'infrastructure réseau, sur certains tronçons, a des temps de réponse un peu longs. La redondance des liens n'est pas toujours assurée, faisant craindre des pertes de couverture. De plus la puissance de calcul s'appuie sur une seule salle informatique ce qui implique un risque certain de perte de fonctionnalité. Néanmoins les fonctionnalités disponibles pour les soignants dans cet établissement sont très étendues et



parfaitement opérationnelles. Le SIH<sup>4</sup> couvre la plupart des besoins des soignants, avec, pour certains services de soins une dématérialisation complète des données. Par ailleurs, le Centre hospitalier de Lens participe en tant qu'établissement référent à la garde téléAVC de la région Nord, pour la prise en charge en urgence d'un patient pour lequel on soupçonne la présence d'un accident vasculaire cérébral, grâce à des technologies de réseau qui permettent de la visio-conférence, le partage du dossier médical, l'interprétation d'image d'IRM ou de Scanner.

L'établissement a validé le principe de la construction d'un nouvel hôpital avec une ouverture envisagée en 2020. Ce projet ambitieux, pour un total d'environ 262 Millions d'Euros, comprendra un réseau informatique de dernière technologie, une puissance de calcul et de stockage hautement disponible, conforme aux attentes d'hôpital numérique. De plus, l'établissement a sélectionné après appel d'offres la société Leader Health pour concevoir le nouveau projet établissement 2015-2019 qui comprend un volet important sur le plan directeur

du système d'information. Ceci donnera une grande cohérence à la fois pour le nouveau bâtiment, la nouvelle organisation des soins et le système d'information.

Le Centre hospitalier de Lens couvre actuellement ses besoins en gestion d'information et aura, dans le cadre de son nouveau projet, largement les moyens de mettre en place un SIH performant avec une équipe technique possédant toutes les compétences nécessaires pour garantir le développement et la pérennité de son SIH.

## LE CAS DU CENTRE HOSPITALIER DE LA RÉGION DE ST OMER (CHRSO)

Par **Philippe Merlaud**,  
Directeur du Centre Hospitalier  
et **Christophe Vanbesien**,  
Directeur Adjoint en charge du  
système d'information du Centre  
Hospitalier

Il dessert une population de 121 000 personnes dans le bassin de vie de l'Audomarois. Cet établissement fait partie de la communauté hospitalière de territoire du littoral, qui regroupe les établissements principaux : le CHAM (Centre Hospitalier de l'Arrondissement de Montreuil), les CH de Boulogne-sur-Mer, Calais et Dunkerque. Fort de ses 1 245 salariés, il effectue en moyenne 24 500 séjours, 30 300 entrées aux urgences et 1 540 accouchements. L'hôpital a revu il y a quelques années l'infrastructure de son réseau, qui s'appuie maintenant sur deux cœurs de réseau, reliés entre eux par deux liens à la vitesse de 10 Gbit/s. Ce réseau, qui transporte à la fois les données, mais aussi la voix et les flux de télévision, dessert dans le bâtiment principal des « switches » d'extrémités doublement attachés à la vitesse du Gigabit par seconde. Le site étant très pavillonnaire, il existe des boucles de fibres reliant les différents bâtiments.

Le Centre Hospitalier de la Région de Saint Omer est fortement lié au Centre hospitalier d'Aire-sur-la-Lys distant d'une quinzaine de kilomètres avec lequel il a été placé en Direction Commune. Le réseau régional Intermed5962 est utilisé pour relier ces sites, qui communiquent à la vitesse de 10 mégaoctets par seconde, sécurisés par deux entrées physiques. Ce réseau est aussi utilisé pour relier les différents sites extérieurs à l'hôpital, comme l'unité de soins du centre pénitentiaire de Longuenesse.

La puissance de calcul et de stockage se trouve dans deux salles distinctes, ce qui garantit à l'établissement une haute disponibilité de ses applications. L'infrastructure serveurs est principalement de deux types : de la virtualisation type VMWARE ou des machines UNIX, le choix de la technologie dépendant des fonctionnalités mises en œuvre.

L'hôpital dispose d'une couverture fonctionnelle, qui permet l'utilisation par les soignants d'outils mobiles pour une information efficace au pied du lit du patient. Par ailleurs, les ressources informatiques permettent de pouvoir filmer une intervention au bloc opératoire, dans un but pédagogique et d'afficher des messages institutionnels sur les téléviseurs, que ce soit dans un

espace public ou dans une chambre de patient.

Un des projets de l'établissement est la reconstruction du service des urgences. Ce nouveau service intégrera toutes les technologies utiles pour ce type d'activité comme par exemple la protection du travailleur isolé.

L'établissement possède une équipe informatique qui permet de couvrir la maintenance de ses installations. Les agents sont polyvalents sur les différentes technologies, et arrivent à couvrir les besoins les plus courants de l'établissement. L'hôpital fait appel à de l'infogérance sur certaines technologies comme la gestion des réseaux qui nécessite des compétences plus pointues.

Le Centre Hospitalier de la Région de St Omer s'inscrit dans une démarche de maintien et d'amélioration de son système d'information ; il consacre un budget au renouvellement de certaines infrastructures plus anciennes. Par ailleurs, le déploiement du dossier médical informatisé est en phase de finalisation avec des équipes médicales et soignantes impliquées et l'établissement garantit, par l'organisation de l'infrastructure technique et son équipe informatique, un taux de disponibilité de ses applications. L'établissement dispose donc d'un SIH performant compatible avec le budget de l'établissement.

## LE CAS DU CENTRE HOSPITALIER DE PÉRONNE

Par Régine Delplanque,  
Directrice du Centre Hospitalier

Cet établissement est le plus petit des trois. Il fait partie de la communauté hospitalière de territoire Aisne Nord - Haute Somme, avec comme établissement référent le Centre Hospitalier de Saint-Quentin, distant de 25 kms. Il dessert un bassin de vie de 33 000 habitants, dans une zone fortement rurale. L'établissement dispose de 356 lits, dont 72 actifs, avec comme secteurs d'activité : des urgences, une équipe de SMUR (Structure Mobile d'Urgence et de Réanimation), une chirurgie, une médecine et une unité de maternité de niveau 1 (accouchements sans complication). L'hôpital dispose aussi d'un secteur de psychiatrie adulte, de lits d'EHPAD<sup>5</sup>. L'établissement fait en moyenne 11 700 journées d'hospitalisation ou d'hébergement.

Ces dernières années, l'établissement a mobilisé ses moyens financiers pour la construction du nouvel hôpital MCO<sup>6</sup>. La priorité étant aux bâtiments, l'évolution du système d'information et des moyens de communication a pris beaucoup de retard. Par ailleurs, l'équipe informatique n'étant formée que d'une personne (technicien supérieur), et malgré la bonne volonté de celle-ci, l'établissement a connu des problèmes de disponibilité des applications.

Sous l'impulsion d'une nouvelle direction, l'équipe informatique a été com-

plétée par l'embauche d'un ingénieur hospitalier confirmé, avec une priorisation sur l'informatisation du dossier médical qui doit être hautement disponible. Pour assurer une continuité de service, des contrats de maintenance ont été mis en place avec des sociétés spécialistes, sur tous les éléments critiques du système d'information, qui peut intervenir 24h/24. L'équipe informatique de l'hôpital a en charge les interventions les plus courantes et gère l'organisation des interventions de la sous-traitance.

Pour répondre à l'objectif de haute disponibilité, une nouvelle infrastructure réseau a été mise en place. Elle se base sur deux cœurs de réseau à 10 Gbit/s desservant un réseau de « switches » en double attachement de fibres. Bénéficiant de l'ouverture d'un nouveau bâtiment, une deuxième salle informatique est en cours d'installation. Un système de serveurs virtuels, couplé à un espace de stockage redondé va permettre à l'établissement d'utiliser des applications disponibles à 99,999%. Le système de téléphonie a été lui aussi revu : il est maintenant compatible avec la téléphonie IP et communique avec le système d'information. Néanmoins, les investissements matériels, même étalés sur deux ans, ont un impact fort sur les finances de l'hôpital.

L'objectif final est la mise en place d'un dossier patient informatisé, répondant en tous points aux attentes

des utilisateurs, mais aussi aux critères « hôpital numérique ». Le choix du DPI a été réalisé, le début du déploiement se fera en décembre 2014. Ce dossier permettra également la mise à disposition d'un portail médecin et d'un portail patient.

Il est à noter que l'établissement héberge des applications administratives chez un hébergeur : elles demandaient une infrastructure de serveurs UNIX et des bases de données Oracle dont le coût est trop important pour l'établissement. Par ailleurs, l'arrêt éventuel de ces applications n'a pas d'impact sur la sécurité, ni sur la production de soins.

Le nouveau SIH et en particulier le réseau ouvre des perspectives en matière de télé-médecine : la mise en place d'une plateforme de consultation télé-éAVC permet aux médecins urgentistes de garantir au patient une prise en charge rapide, pour un maximum de chances, grâce à une interconnexion avec le neurologue de l'hôpital de Saint-Quentin.

L'effort financier consenti par Le Centre Hospitalier de Péronne est très conséquent. Il a été rendu possible grâce à la bonne santé financière de l'établissement. Cette priorité donnée aux investissements sur le SIH n'est pas forcément possible pour l'ensemble des structures hospitalières publiques. *A contrario*, si le CHP a fait les investissements nécessaires, il ne pourra en aucun cas mettre en place une structure humaine capable de répondre aux besoins 24 h/24.

17

**En conclusion**, la mise en œuvre et la maintenance d'un SIH performant, répondant aux critères hôpital numérique, est plus difficile pour un petit établissement. Il existe un seuil critique (taille et budget établissement) pour une mise en place correcte du système d'information. La nouvelle donne des GHT (groupement hospitalier de territoire) et en particulier la création de groupement de gestion du SIH, sur un établissement pivot, doit permettre de

disposer d'un outil performant, avec un coût partagé pour le personnel hospitalier du territoire. Cette organisation ne peut fonctionner que si le réseau du territoire est performant et à grande tolérance de panne. Pour le patient, c'est la garantie d'une plus grande sécurité des soins, le professionnel de santé ayant accès en tous lieux aux dernières informations le concernant. ■

### L'AUTEUR



**Philippe Huddleston**,  
Directeur Technique  
au Centre Hospitalier  
de Péronne en charge  
de l'informatique, des  
télécommunications et  
du biomédicale.

2008-2013

Directeur Adjoint au Centre Hospitalier de Douai en charge de l'informatique et des télécommunications.

2001 - 2008

Responsable du service informatique et des télécommunications au Centre Hospitalier d'ARRAS.

5/ Etablissement d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes

6/ Maintien en Condition Opérationnelle



# L'e-santé au service des EHPAD Établissement d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes

Par Philippe Denormandie

**Au-delà de son rôle dans le lien social, l'utilisation du numérique en santé au sein des EHPAD suscite de nombreux espoirs mais reste confidentiel malgré de nombreuses expérimentations. Il convient de s'interroger sur les raisons qui expliquent la difficulté du développement de ces nouvelles technologies dans la pratique quotidienne.**

18

## Les usages de la télémédecine

Les résidents accueillis dans les structures médico-sociales sont très âgés, fragiles, ont des pathologies multiples et souvent des troubles cognitifs associés. Ils supportent très mal un changement d'environnement. La télémédecine apparaît donc comme un outil exceptionnel pour répondre aux défis majeurs de la santé de ces personnes. Elle permet d'éviter des déplacements et des hospitalisations inutiles, d'accéder à des avis spécialisés tant pour la prévention que pour le traitement de pathologies, de renforcer la réflexion collégiale dans des situations de questionnement éthique parfois difficile, de répondre au problème de la démographie médicale, enfin d'améliorer les compétences et les responsabilités des professionnels, notamment paramédicaux. Ainsi, les objectifs sont nombreux, ambitieux, mais correspondent à des besoins bien identifiés.

Pour y répondre, différentes modalités de mise en œuvre de l'e-santé sont utilisables et adaptées aux situations variées de soins. La téléconsultation pour les situations d'urgences permet aux médecins régulateurs d'éclairer ces choix et d'éviter ainsi de nombreux transferts aux urgences et des hospitalisations

non pertinentes. La télé-expertise, tant pour les avis de prévention que la prise en charge de pathologies (dermatologique, cardiologique, orthopédique, etc.), décalée dans le temps, aide le médecin traitant et les équipes des établissements médico-sociaux dans la prise de décision. La télésurveillance et la télé-assistance sont efficaces pour prévenir ou diagnostiquer très précocement des situations à risque pour les personnes âgées (chute, fugue, intrusion) mais surtout augmenter la liberté et l'autonomie des résidents. Enfin la transmission de données grâce à la connectique, en lien avec le dossier des patients, participera demain à améliorer les prises de décision grâce à des algorithmes qui exploiteront ces nombreuses informations.

## Les difficultés de mise en œuvre

Mais l'absence de déploiement à grande échelle de telles solutions, en France comme en Europe, interroge sur les difficultés de mise en œuvre. Elles sont nombreuses. Trois me paraissent majeures et bloquantes :

> Une certaine anarchie dans les nombreuses solutions techniques qui nous sont proposées. Celles-ci sont

souvent « monoproduit », imposent des réseaux spécifiques, et présentant des difficultés d'interface avec les solutions informatiques des établissements, en particulier les dossiers de soins, ce qui complexifie considérablement leur mise en œuvre et leur coût. Enfin leur ergonomie n'est pas toujours adaptée aux spécificités des structures médico-sociales pour personnes âgées, notamment en ce qui concerne la faiblesse des ressources humaines ;

> L'impact organisationnel de ces systèmes a été souvent insuffisamment pris en compte. Nombre de dispositifs ont été mis à la disposition des établissements et ne sont pas utilisés car l'organisation globale du système, dans la vraie vie, n'a pas été suffisamment élaborée : disponibilité des équipes aux deux extrémités, intégration dans l'organisation du travail, acceptabilité par les équipes et les résidents, simplicité et disponibilité du matériel, valorisation du temps des experts, etc. ;

> Enfin, l'absence de modèles médico-économiques apparaît comme un des freins majeurs au déploiement de ces nouvelles technologies. Cette dimension est le plus souvent absente

des propositions des industriels. Par exemple, lors d'un appel d'offre récent que nous avons fait sur la géolocalisation, aucun industriel ne connaissait le coup d'une fugue ou d'un retard de diagnostic d'une chute, et donc le retour sur investissement potentiel pour le gestionnaire. La recherche permanente d'un financement spécifique ne peut pas être la seule voie dans le contexte économique actuel. Le développement de technologies doit assurer une performance qualitative mais aussi financière grâce à des évolutions d'organisation, des gains de santé objectivables, etc.

## Les perspectives

Le pilotage technologique semble avoir pris le pas sur le pilotage d'usage et organisationnel. Il est donc indispensable

de faire le bilan de ces 10 années d'expérimentations qui n'ont pas permis de passer à une phase d'industrialisation. Au-delà de l'espérance d'un financement à l'acte, il paraît nécessaire que les réflexions entre les gestionnaires d'établissements, avec leurs équipes, et les industriels s'intensifient et identifient les domaines pour lequel les impacts à la fois en terme de services rendus mais aussi financiers sont les plus importants. Cela nous permettra collectivement de proposer aux pouvoirs publics des domaines de progrès et de performances grâce à l'utilisation de l'e-santé en EHPAD. Nous pourrions envisager ainsi de contractualiser avec eux, en particulier avec l'assurance maladie ou les mutuelles, la redistribution d'une partie des gains réalisés grâce à l'e-santé pour le financement de ces technologies et leur mise en œuvre. ■

### L'AUTEUR



**Philippe Denormandie** est chirurgien des Hôpitaux à l'Hôpital Raymond Poincaré. Responsable de l'unité de neuro-orthopédie

adulte : activités axées sur le traitement des déficiences motrices d'origine neurologique chez les personnes handicapées adultes et les personnes âgées. Directeur général adjoint du groupe Korian, membre du COMEX. Korian 580 établissements (EHPAD, SSR et maintien à domicile) en France, Italie, Belgique et Allemagne. Chez Korian depuis 2007. Directeur de l'institut du bien vieillir Korian : Association qui a pour objectif de réaliser de la recherche appliquée dans le champ du bien vieillir.

## Retour sur le salon MEDICA 2014 par Daniel Legendre

L'objectif de cet événement international annuel est de présenter toute la gamme des nouveaux produits, services et procédures visant à améliorer l'efficacité et la qualité dans les soins ambulatoires et soins hospitaliers

**MEDICA** révèle des **tendances et innovations** pour l'ensemble du **workflow santé** : électromédecine / technologies médicales (plus de 2 500 exposants), technologie de laboratoire / diagnostic, la physiothérapie / technologie orthopédique, matières premières et consommables, l'information et les technologies de communication.

Cette année, l'accent était mis sur les sujets clés tels que les systèmes d'échographie, d'imagerie 3D, 4D, de vision augmentée, « envahies » par des produits chinois, coré du sud, sur « la télémédecine et la robotique » ou encore « la médecine interventionnelle », domaines privilégiés de l'Allemagne et des Etats-Unis.

Par exemple, les progrès réalisés dans les technologies d'imagerie sont impressionnants, les appareils à ultrasons offrent une résolution et, en même temps, contrastent avec une profondeur de pénétration qui aurait semblé inimaginable il y a seulement quelques années. On a aussi noté l'apparition des premiers systèmes intégrés « d'intelligence anatomique » constitués d'une base de données intégrée avec des modèles anatomiques structurés délivrant une qualité d'image extraordinaire : l'avancement de la numérisation et l'automatisation dans la salle d'opération guide « la main » des chirurgiens qui peuvent se rabattre sur un nombre sans cesse croissant

de systèmes qui peuvent faciliter l'intervention, le patient étant même en mesure d'aider dans le processus.

L'innovation remarquable cette année portait sur la « thérapie des cellules vivantes (*pluripotentes*) » au travers de sociétés commerciales majoritairement japonaises et taiwanaises.

Notre représentation nationale s'est distinguée avec la société WITHING, leader incontesté des **Wearables products** et la Région RHONE-ALPES (I-CARE), attirant un nombreux auditoire par une immense photo du massif du Mont Blanc, la mise en exergue des capacités d'accueil pour les industries de santé de la ville de Grenoble et les avantages de notre système remarqué de Crédit Impôt-Recherche.

Au total, l'information et la technologie médicale continuent de fusionner et de plus en plus !

**Rendez-vous pour la prochaine édition  
du 16 au 19 Novembre 2015**

[www.medica.de](http://www.medica.de)

*Ps : il est conseillé de réserver les chambres d'hôtel dès à présent*

### En chiffres :

- Créée en 1992 à Düsseldorf
- 116 000 mètres carrés structurés en 19 halls
- 4 564 exposants de 64 pays
- 130 600 visiteurs professionnels de 120 pays
- Plus de la moitié des visiteurs et les trois quarts des exposants viennent de l'étranger
- 95 % des visiteurs ont un pouvoir de décision

# La télésanté : une solution d'avenir

Par Thomas Godard

**Dans une société en pleine mutation et face à la désertification médicale dans certaines régions, la télésanté apparaît pour certains groupes de protection sociale, tels que Réunica, comme une solution permettant d'adapter le parcours de soins au quotidien des personnes fragilisées ou isolées.**

## Adapter le parcours de soins aux nouveaux besoins de la société

Avec l'accroissement du nombre de seniors en France et l'allongement de leur durée de vie, la société française se « séniorise », notamment avec l'arrivée à la retraite de la génération des baby-boomers. Une génération qui veut rester chez elle le plus longtemps possible malgré les difficultés liées au vieillissement.

Avec l'avancée en âge et l'augmentation des maladies chroniques qui y sont liées, la question de l'adaptation du parcours de soins se pose et devient un enjeu sociétal.

Face à ce constat, des solutions numériques doivent être apportées pour permettre aux personnes fragilisées par l'âge ou la maladie d'être soignées à leur domicile, tout en gardant un contact régulier avec les professionnels de santé. Parmi ces solutions, la télésanté représente aujourd'hui une alternative qui répond aux nouveaux besoins de la population en termes de soins et de suivi médical.

Soutenu par Réunica, le projet T4H mené avec l'hôpital Charles Foix est une concrétisation de ces services. Il porte

sur la conception et la mise à disposition, en sortie d'hospitalisation, d'une solution couplant des aides technologiques et humaines au domicile des personnes âgées à fort risque de chutes, avec « kit » d'aides technologiques (technologies d'auto-entraînement, d'assistance et de surveillance).

## La télésanté, un nouvel enjeu dans le traitement des maladies chroniques

En France, près de 20% de la population, soit environ 15 millions de personnes, souffrent de maladies chroniques telles que l'hypertension artérielle ou le diabète. Celles-ci touchent particulièrement les personnes âgées de 50 ans et plus, toujours plus nombreuses en France.

Face à l'augmentation du nombre de malades et à leur vieillissement, les dépenses d'assurance maladie (consacrées à ces maladies chroniques) augmentent de manière exponentielle pour atteindre désormais près de 65 milliards d'euros, dont près de 13 milliards pour le diabète.

L'enjeu est donc de taille. Pour les patients d'abord. Pour le système de santé et son financement ensuite. Les solutions numériques peuvent être une ré-

ponse et permettre d'améliorer la prise en charge de ces patients, leur accompagnement au quotidien, pour mieux prévenir et ainsi retarder les complications qui fatiguent les patients et nuisent dans leur capital santé.

Au-delà des enjeux économiques, la télésanté révolutionne le système actuel dans la mesure où elle permet aux patients d'être acteurs de leur santé. Ces derniers, une fois impliqués dans leur parcours de soins, comprennent et donc prennent en main leur maladie. C'est un moyen efficace pour favoriser l'éducation thérapeutique et donc la gestion de la maladie.

Entre 2014 et 2016, Réunica participe à hauteur de 1,2 million d'euros au projet VHPInteractive, un test grandeur nature d'accompagnement à domicile, ou en maisons de retraite, de patients atteints d'un diabète de type 2.

Cette expérimentation, menée auprès de 1 000 personnes en Picardie puis en Bourgogne a pour objectif de promouvoir un nouveau système de santé, moins coûteux et moins contraignant pour les malades, désormais pris en charge chez eux.

L'initiative, soutenue par le Ministère de la santé, et coordonnée par Spie Communication, vise à rendre les par-



ticipants informés et autonomes quant à la gestion de leur pathologie et à les aider à en retarder l'évolution. Dans cette perspective, ils se voient confier un équipement complet leur permettant d'envoyer régulièrement des données physiologiques aux médecins compétents. Ils reçoivent également des conseils détaillés sur les exercices physiques et l'alimentation.

En 2016, au terme de ce programme test, le concept sera généralisé sur l'ensemble du territoire.

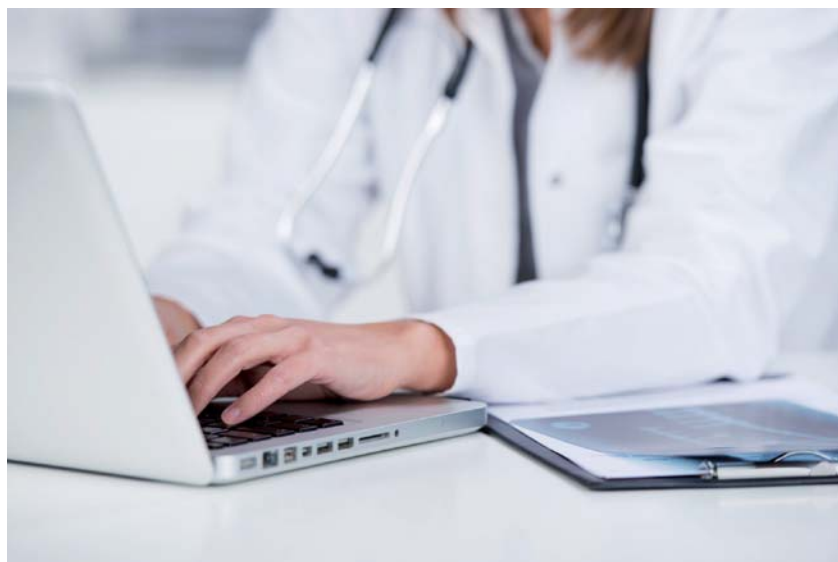
### La télésanté, un palliatif à l'absence d'offre de soins

La télésanté permet certes aux personnes qui ont des difficultés à se déplacer d'être médicalement suivies, mais elle se révèle être une solution indispensable dans les territoires ruraux isolés, souvent qualifiés de « déserts médicaux » tant au niveau des territoires que des spécialités.

En Corse par exemple, en réponse à la diminution du nombre de médecins et à l'inégalité de leur répartition sur le territoire, l'isolement de certains cantons et les problématiques de déplacement des patients, l'Agence Régionale de Santé (ARS) de Corse a défini les systèmes d'information de télésanté et de télé-médecine comme un axe prioritaire de son Programme Régional de Santé.

C'est donc naturellement que Réunica s'est associé en 2010 à ce projet afin de rendre possible l'accès aux soins dans les territoires isolés, dépourvus de médecins, par le biais de la téléconsultation. La télésurveillance a également permis le suivi des patients chroniques et le maintien des personnes âgées ou dépendantes à domicile tandis que la télé-expertise à distance facilitait la prise en charge des patients par l'échange entre professionnels.

De plus, dans le Puy-de-Dôme, un autre territoire rural touché par la désertification médicale, un projet de télé-médecine a été mis en place afin d'améliorer les conditions d'accès aux soins et plus particulièrement aux urgences et dans les EHPAD.



Mais l'absence d'offre de soins touche également certaines spécialités médicales, comme les orthoptistes, par exemple. Face à ce constat d'un « défaut d'offre », un dispositif de rééducation basse vision à distance est piloté par Street Lab, dans le but d'améliorer la prise en charge des personnes déficientes visuelles et de pallier une carence de service. Utilisée à l'hôpital, en institution ou à domicile, l'application permettra aux orthoptistes de suivre les patients malvoyants tout au long de leur rééducation, en complément d'une prise en charge classique au cabinet.

### La télésanté au cœur de l'engagement social

La question de l'e-santé s'inscrit dans une nouvelle vision de la société : plus en mouvement, plus connectée, dans un contexte où le nombre de séniors ne cesse d'augmenter.

Avec 1,7 million de clients retraités, qui vivent plus longtemps et sont de plus en plus nombreux, les questions du vieillissement, du soutien à domicile et du parcours de soins sont de véritables enjeux. C'est la raison pour laquelle Réunica a investi trois millions d'euros dans le fonds sectoriel d'investissement de la Silver Economie, dédié aux Services Innovants à la Santé et à l'Autonomie (SISA). Cet investissement a pour objectif de rechercher et d'encourager les entreprises proposant des services innovants de soutien à domicile et

de prévention santé pour les personnes âgées, tels que l'e-santé.

C'est le rôle d'un organisme de protection sociale tel que Réunica (qui, à la suite du rapprochement avec AG2R La Mondiale, en janvier 2015, va devenir l'acteur le plus important du secteur) que de s'inscrire dans une démarche prospective visant à favoriser la qualité de vie de ses clients, le développement de nouveaux modèles de prise en charge et l'évaluation des retombées cliniques et économiques de la télésanté. ■

#### L'AUTEUR



**Thomas Godard** est entré à la direction des Activités Sociales de REUNICA en 2012 et occupe aujourd'hui le poste de directeur des

Activités Sociales. Il était auparavant responsable de programme au sein de l'Agence nouvelle des solidarités actives et coordonnait à ce titre la réalisation et le développement des projets d'inclusion sociale, traitant notamment de l'hébergement, du logement et de la précarité énergétique. Il a également travaillé au sein de cabinets de conseil en organisation et stratégie pour le compte de grands groupes industriels. Thomas Godard est diplômé de l'Ecole Centrale de Lyon.

# Big data et Smart data : Big bang de la médecine

D'après un entretien du Dr Laurent Alexandre  
réalisé par L. Martin pour l'hebdomadaire Egora

**Le fondateur de Google a récemment annoncé la réalisation de machines qui allaient dépasser l'homme dans quelques années. On est donc plus très loin du moment où l'intelligence artificielle va devancer l'intelligence humaine ; d'ici 2050, voire avant. Ceci bouleversera bien des domaines, à commencer par la médecine.**

22

## Une révolution en marche qui va bouleverser la médecine

Seuls des ordinateurs sont en mesure d'analyser dans un temps acceptable les trois milliards de base ADN des chromosomes d'un malade ; cela prendrait des décennies à un homme.

Ainsi, la « *watsonisation* » de la santé va être foudroyante, Watson étant le premier système expert en santé, un programme informatique d'intelligence artificielle développé par IBM. Les médecins vont rapidement être dépassés par ces systèmes experts. Car, avec le développement de la biologie moléculaire, des capteurs intégrés, des capteurs sur nos téléphones portables et avec le développement de la génomique, notre dossier médical va s'enrichir en continu de millions d'informations, qu'aucun esprit humain ne pourra traiter en temps voulu ; seuls les systèmes experts, les algorithmes le pourront. La décision va donc passer du médecin aux algorithmes. Actuellement, Watson fait mieux qu'un cancérologue pour analyser les milliards d'informations que recèlent les cellules d'un cancer du poumon ; surtout Watson le fait en quelques secondes.

Par ailleurs, l'ensemble des technologies NBIC vont faire reculer la mort, en

transformant les cancers actuellement inguérissables en des maladies chroniques bien maîtrisées ; en permettant d'améliorer la lutte contre le vieillissement. C'est pour cela que Google entre dans cette thématique de la santé.

## Le rôle des puissances publiques

Pour que la puissance publique encadre et régule cet univers, il faudrait qu'elle prenne conscience de ces enjeux. Or, elle est complètement à côté, particulièrement ici, en France, où les pouvoirs publics s'intéressent peu aux enjeux techniques, technologiques et aux industries du futur. Notamment, il y a très peu de prise de conscience des pouvoirs publics sur la problématique de l'intelligence artificielle. Pourquoi ? Le pilotage politique est à très court terme en France et les hommes politiques sont technophobes. Il est d'ailleurs significatif que le Président de la République n'ait même pas d'ordinateur sur son bureau.

Actuellement, aux Etats Unis, l'encadrement est assez faible et la puissance publique américaine a plutôt tendance à encourager les industriels à prendre

des positions de leader dans toutes ces industries. Les Etats-Unis ne régulent quasiment pas Google et la laisse coloniser le monde entier, tout comme Apple, Facebook, Amazon et Twitter. On voit bien que les principaux acteurs de la Silicon Valley prennent des décisions avec le soutien appuyé des pouvoirs publics qui ont compris ces enjeux industriels et technologiques.

## Les risques potentiels de ces nouvelles technologies

Il y a 1 000 dangers et tout ceci doit être encadré mais les pouvoirs publics étant loin de s'en rendre compte, ils ne réfléchissent pas à cela. Quand on voit que l'un des dirigeants de Google annonce que l'on pourra mettre des dispositifs électroniques dans le cerveau humain dès 2035, cela fait réfléchir. Car les dérives, les risques ne sont pas à prendre à la légère. Il peut également y avoir des accidents génomiques, des accidents avec les nanotechnologies ; il y a des risques de manipulation des personnes avec des implants intracérébraux, des risques que l'intelligence artificielle devienne hostile et veuille supprimer l'homme ! Il va falloir anticiper rapidement. Selon la loi de Moore, la puissance des ordi-

nateurs est multipliée par 1 000 chaque décennie. Il faut raisonner demain et non pas aujourd'hui. Les bienfaits sont majeurs et plus importants que les méfaits potentiels. Mais il ne faut pas sous-estimer les effets secondaires.

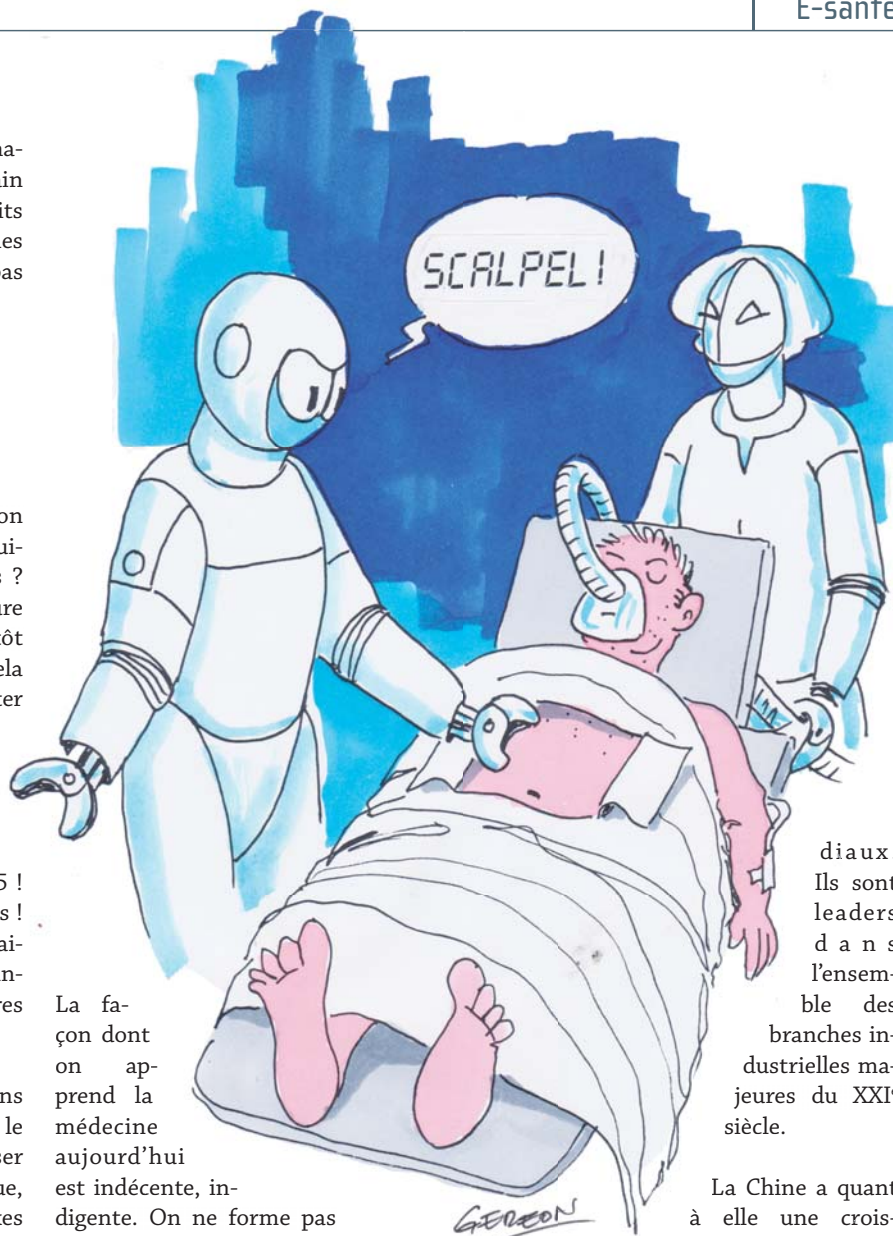
## La question de la déshumanisation de la médecine

Est-ce que cela déshumanise l'aviation que ce soit des ordinateurs qui conduisent un avion à la place des pilotes ? Est-ce que cela déshumanise la lecture d'acheter un livre sur Amazon plutôt que chez le libraire ? Est-ce que cela déshumanise la musique de l'acheter sur *itunes* d'Apple plutôt que chez un disquaire ? Vers 2025-2030, la prescription ne sera plus faite par un médecin, il se contentera de lire l'ordonnance. Le médecin de 2030 aura le statut de l'infirmière de 2015 ! Et on ne leur demandera pas leur avis ! Ce serait une erreur de croire le contraire ; Apple ou Amazon n'ont pas demandé l'avis des disquaires et des libraires avant de lancer leurs solutions.

Et de toute façon, comme nous l'avons déjà dit, les médecins n'auront pas le choix car ils ne pourront pas analyser les données issues de la génomique, trop nombreuses et trop complexes pour le cerveau humain. Même si les recherches ont lieu aux Etats-Unis, les algorithmes vont arriver en France en restant la propriété des entreprises de la Silicon Valley. Cela va arriver vite et le choc pour les médecins va être extrêmement violent.

## Le rôle de la formation des médecins

Avant que les universitaires de 60 ans ne changent la formation des jeunes médecins et la rende compatible avec le futur, il va se passer un certain temps. Le système universitaire est complètement verrouillé par des gens âgés qui ne sont pas au fait de ces technologies. Il faudrait que les programmes soient davantage construits par les étudiants plutôt que par les professeurs. On est dans une période où ce sont les jeunes qui apprennent aux anciens et quand le programme est fait par les anciens, il a 30 ans de retard sur le plan technologique.



La façon dont on apprend la médecine aujourd'hui est indécente, indigente. On ne forme pas les médecins au big data, au data management, aux algorithmes. On forme les médecins à la médecine de 1980 et non à la médecine de 2030. Or, c'est en 2030 qu'ils vont exercer !

## La place de la France dans ce mouvement mondial

Les Etats-Unis ont un leadership fort. Il y a cinq ans, quand Google a parlé de faire des voitures sans conducteur, Renault et Peugeot ont rigolé ! Sauf qu'aujourd'hui la Google Car existe. L'avance des Etats-Unis par rapport à l'Europe est considérable, dans l'ensemble des nanotechnologies, biotechnologies, informatique et sciences cognitives (NBIC). En nanotechnologies, en génétique, en séquençages, en thérapie génique-modification du génome, en microprocesseurs, smartphones, logiciels, moteurs de recherche (Google), e-commerce (Amazon, Apple), sciences du cerveau et robotique, ils sont les leaders mon-

diaux. Ils sont leaders dans l'ensemble des branches industrielles majeures du XXI<sup>e</sup> siècle.

La Chine a quant à elle une croissance insolente et la Corée du Sud, avec Samsung, fait des progrès dans toutes ces technologies. L'Asie est plus dynamique sur ce secteur que l'Europe. Les Etats-Unis gardent le leadership mais la science chinoise progresse très vite en nanotechnologies et représente une part significative des publications mondiales. ■

### QUI EST LAURENT ALEXANDRE ?

Chirurgien-urologue et neurobiologiste de formation, le Dr Laurent Alexandre s'intéresse aux bouleversements que vont engendrer la science et les biotechnologies sur l'humanité. Egalement diplômé de Sciences-Po, d'HEC et de l'ENA, ce fondateur de Doctissimo.fr et d'une dizaine d'entreprises high-tech, dirige aujourd'hui DNAvision, une société spécialisée dans le décryptage du génome. Il nous livre son expertise en technologies médicales du futur.



# Le geste médical assisté du futur

Par Jacques Demongeot et Nicolas Vuillerme

De nombreux gestes médicaux et paramédicaux, effectués en milieu hospitalier ou, de plus en plus dans l'avenir, sur le lieu de vie du patient, nécessiteront une assistance informatique, assurant précision, rapidité et sécurité.

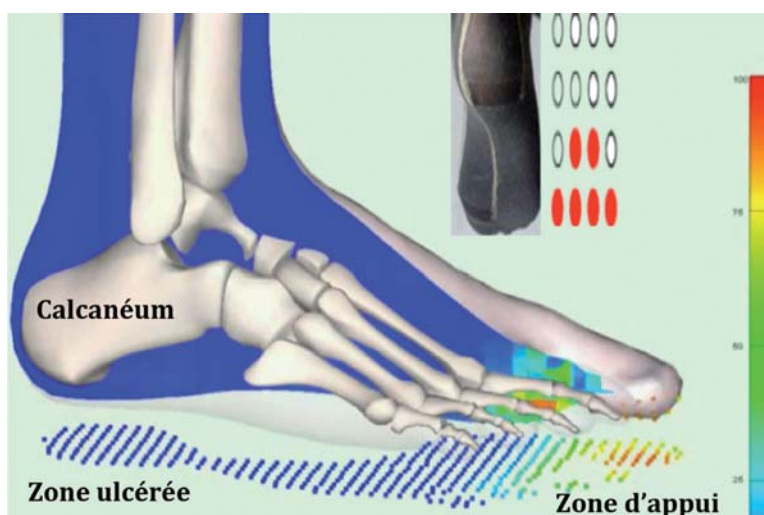
## L'imagerie au cœur du dispositif

L'imagerie 3D (scanner ou IRM) pré-gestuelle, effectuée dans une institution hospitalière ou un cabinet d'imagerie spécialisé, dite imagerie de référence, est utilisée au moment du geste, en la combinant aux informations obtenues à partir de l'observation clinique ou de l'imagerie per-gestuelle (ultrasonore, infrarouge, X ou optique), pour guider la trajectoire de la main instrumentée en action : le but ultime est de la guider, éventuellement à distance, vers son but, pour observer, palper, sonder et/ou soigner, tout en gardant une trace médico-légale du geste. Des exemples de telles aides existent, depuis l'assistance à la palpation du sein par un médecin<sup>1</sup> jusqu'à la recherche d'une veine pour la pose d'un cathéter par une infirmière<sup>2</sup>, en passant par l'aide à la biopsie ganglionnaire par un interne en milieu hospitalier<sup>3</sup> ou au bilan plantaire pré-sanitaire par un podologue au domicile d'un diabétique de type II<sup>4</sup>.

## L'aide au bilan plantaire pré-sanitaire

Un podologue désirant effectuer un bilan plantaire avant des soins de nettoyage, massage et pansage d'ulcères

pédieux, chez un diabétique de type II compliqué, peut utiliser une information importante sur la marche antalgique anormale de son patient, si celui-ci a tendance au steppage (appui sur l'avant-pied), pour échapper à la douleur d'un ulcère du talon. Une chaussette ou une



En haut, à droite : enregistrement des pressions plantaires à l'aide de chaussettes (en gris) ou semelles (en blanc) Taxisense®, la restitution de l'information de pression (rectangle à points rouges et blancs) pouvant être électrique muqueuse, vibratoire dermique ou visuelle. En bas : étude en ostéo-densitométrie ultrasonore, à l'aide d'un sabot portable, des conséquences osseuses d'un steppage (appui sur l'avant-pied), causant une reconstruction osseuse anormale du calcaneum.

1/ Ayyildiz M, Guclu B et al. An optoelectromechanical tactile sensor for detection of breast lumps. IEEE Trans. Haptics 2013, 6:145-155.

2/ He DS, Ciavarella DJ, Burnside EK. Bioimpedance-assisted placement of a medical device. US Patent 8801693 B2 2014.

3/ Robineau F, Boy F, Orliaguet JP, Demongeot J, Payan Y. Guiding the surgical gesture. IEEE Trans. BME 2007 54:711-717.

4/ Vuillerme N, Noury N, Payan Y, Demongeot J. Plantar ulcer's apparition risk detecting method. US Patent 20100198022 2010.

semelle, mises au point par la société Taxisense®, permettent en effet de suivre ses mouvements lors de la marche et une imagerie osseuse, enregistrée par un sabot ultrasonore portable du marché, met en correspondance un défaut d'ossification (en regard d'un ulcère du talon) du calcaneum, dont la destruction/reconstruction a un turn-over (ou remodelage) d'environ 17 mois. L'os est en effet un tissu en constant renouvellement, subissant en permanence des phases de formation et résorption osseuses, perturbées dans le diabète, par défaut de sécrétion d'ostéocalcine et de pression plantaire les stimulant.

### L'aide à la biopsie

Un interne à l'hôpital peut utiliser une information de localisation ganglionnaire suspecte, identifiée par le PET-scanner comme étant témoin d'une reprise cancéreuse, pour augmenter la précision de son geste de ponction. Pour cela, la capture par opto-tracking de l'outil de ponction permet sa mise en correspondance dans l'imagerie pré-gestuelle montrant la localisation d'un ganglion « chaud » à biopsier, facilitant

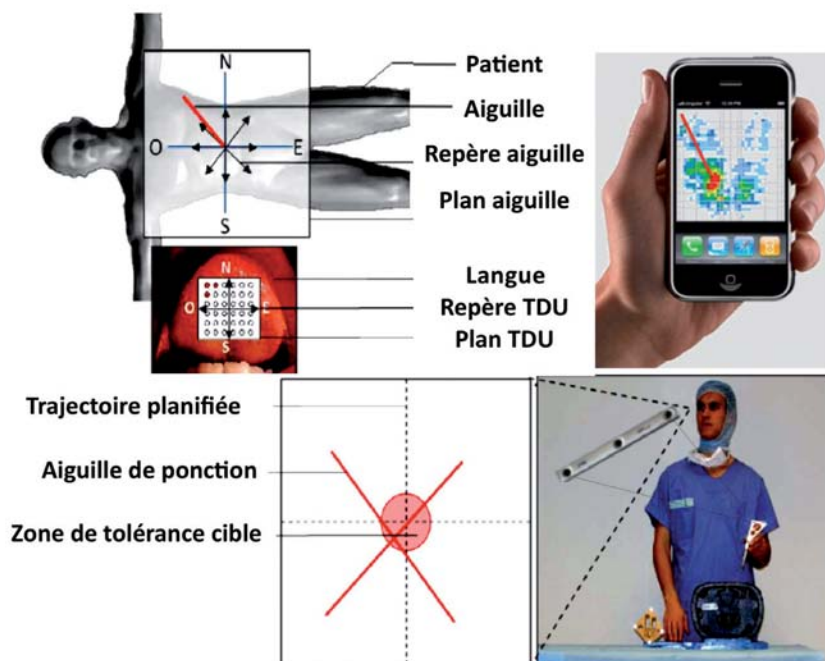
ainsi le diagnostic ultérieur de reprise cancéreuse par l'anatomo-pathologiste. Le geste est rapide, précis et sécurisé pour le patient, permettant à un jeune interne de réaliser la ponction dans les meilleures conditions. La conduite du geste peut être guidée par un ou plusieurs outils, collaborant à améliorer la collimation de l'aiguille sur la cible : celle-ci peut être visuelle sur un écran d'ordinateur ou sur celui du smartphone de l'opérateur, et elle peut être renforcée par une collimation auditive, un son périodique devenant de plus en plus aigu et fréquent, au fur et à mesure que l'aiguille de ponction se rapproche de sa cible, sécurisant ainsi à la fois interne et patient sous anesthésie locale.

### Conclusion et perspectives

L'assistance informatisée au geste médical et paramédical est en plein essor et devrait favoriser, dans l'avenir, le parcours de soin personnalisé. En effet, si les résultats des gestes sont conservés sur ordinateur, dans le DMP national (Dossier Médical Personnalisé) en cours d'élaboration, au-delà de l'intérêt médico-légal, la possibilité de suivre

l'évolution du patient présente un avantage médical considérable, fondé sur plusieurs aspects très bénéfiques aux traitements et pronostic, dans le cadre de la médecine moderne «5P» (Prédictive, Préventive, Participative, Personnalisée et Pluri-experte), où :

- > le malade peut suivre différents paramètres cruciaux (comme la rapidité de son turn-over osseux ou la localisation de ses zones de pression plantaire), en vue de corriger une marche ou une attitude pathologiques, accélérant ainsi un processus de réhabilitation ;
- > le praticien (médecin ou personnel paramédical) peut quantifier une évolution vers des complications, ou une amélioration symptomatique, voire une guérison ;
- > le couple praticien/patient peut programmer des procédures d'éducation thérapeutique personnalisées mutuellement bénéfiques, le patient se responsabilisant et le praticien augmentant son champ statistique d'observation épidémiologique quantifiée partageable, afin d'obtenir un second avis diagnostique ou thérapeutique et améliorer la connaissance médicale. ■



En haut : identification de la cible (à gauche), et restitution visuelle (éventuellement auditive) de l'information sur un smartphone (à droite), après mise en correspondance de l'imagerie pré-gestuelle de type PET-scanner et de la détection per-gestuelle de l'aiguille de ponction.

En bas : repérage par optotrack® des « amers » catadioptriques infrarouges de l'aiguille.

#### LES AUTEURS



Jacques Demongeot, Professeur à l'Université J. Fourier de Grenoble, Directeur-Fondateur des Laboratoires CNRS TIMC-IMAG et AGIM, Membre Senior Honoraire de l'Institut Universitaire de France.



Nicolas Vuillerme, Maître de Conférences à l'Université J. Fourier de Grenoble, Responsable-Fondateur de l'équipe GEM du laboratoire CNRS AGIM, Membre Junior de l'Institut Universitaire de France.

# Les nouvelles technologies pour la santé

Par Chafiaa Hamitouche et Christian Roux

Faire face au vieillissement des populations en alliant longévité, bien-être et qualité des soins représente un des défis majeurs auxquels nos sociétés sont confrontées. La solution se situe probablement dans les progrès des nouvelles technologies pour la santé.

## Que sont les nouvelles technologies pour la santé ?

Les nouvelles technologies contribuent de façon considérable au progrès dans le domaine de la santé grâce à une présence à la fois en diagnostic, en action thérapeutique, en assistance à l'autonomie des personnes et à l'organisation du système de santé.

Les technologies pour la santé (TS), couvrent les domaines de l'imagerie, E-Santé, GMCAO<sup>1</sup>, les dispositifs implantables, l'assistance au patient et à la personne, les biotechnologies et bio-ingénierie ainsi que le développement du médicament.

S'agissant d'un domaine multidisciplinaire, les TS s'appuient sur plusieurs disciplines scientifiques et cliniques et contribuent, en retour, à la recherche fondamentale, en résolvant de nouveaux problèmes scientifiques en physique, chimie, informatique, ... par l'apport de nouveaux outils d'observation, de simulation numérique, d'organisation, ... aux cliniciens.

Le succès des TS tient, d'une part, du fort centrage sur l'humain (patient, handicapé, personnes âgées en perte d'autonomie ou, plus généralement, en état de fragilité, professionnel de santé ou médico-social), et, d'autre part, d'une étroite collaboration entre chercheurs scientifiques ou technologiques, biologistes ou cliniciens et industriels en charge du transfert en routine clinique.

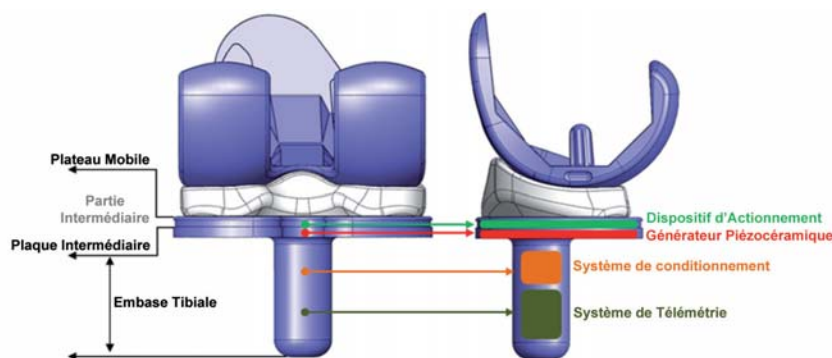
## Technologies pour la santé numérique

Le numérique est un outil puissant et un élément déterminant dans le développement des TS et, par conséquent, dans le progrès de la médecine. Le numérique contribue aux transformations du système de santé au travers de l'e-santé, de l'aide à l'autonomie, de l'accès aux connaissances de santé, de l'imagerie, du traitement des données massives biologiques et médicales, de l'aide au diagnostic, au geste thérapeutique et suivi du patient. Les domaines suivants font partie de ceux pour lesquels le numérique prend une place de toute première importance.

**Imagerie** : l'évolution technologique tend vers une imagerie physiologique (exemple de l'imagerie dynamique), multimodale et plus intégrative grâce à la multiplicité des échelles d'observa-

tion. L'imagerie médicale permet une meilleure exploration du vivant et une amélioration des connaissances en biologie moléculaire et cellulaire. Elle vise une meilleure prévention, un diagnostic de plus en plus précoce et un suivi thérapeutique personnalisé. L'effort porte sur le développement de méthodologies dans le domaine de la fusion d'informations multimodales, multi-échelles, spatio-temporelles (morpho-fonctionnelles) ainsi que le développement de modèles multi-échelles (de la molécule à l'organe, à l'organisme, aux populations) ;

**Assistance au geste thérapeutique et dispositifs implantables intelligents** : les technologies mises en œuvre sont l'imagerie, la fusion d'informations, la navigation, la localisation 3D, la réalité augmentée, la robotique, ... et les besoins concernent les gestes thérapeutiques mini-invasifs guidés



Implant orthopédique de la prochaine génération : prototype de la prothèse autonome en énergie et adaptative à l'évolution morpho-fonctionnelle post-opératoire du patient - projet en cours de développement à Télécom Bretagne- Institut Mines Telecom - LaTIM INSERM U1101 [1]

1/ Gestes Médico-Chirurgicaux Assistés par Ordinateur



par l'image. Sont également concernés les dispositifs médicaux implantables intelligents (actifs) pour leur réponse aux besoins de thérapie minimalement invasive pour un grand nombre de pathologies, leur aspect communicant et autonome permettant de limiter les interactions avec le milieu hospitalier tout en maintenant la surveillance et le suivi du patient (figure 1).

**E-santé** : ce domaine résulte de l'association des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) et des TS. Ce domaine se base sur les dispositifs médicaux embarqués communicants, les biocapteurs, l'instrumentation, le traitement de l'information et les applications concernent la télé-médecine, l'autonomie et l'assistance à la personne. Les questions traitées dans cette thématique sont l'accès aux données partagées, les réseaux, la qualité, la sécurité de l'information et de la décision, le traitement de données (de taille importante), la prise en compte de contraintes économiques, organisationnelles et réglementaires.

## Evolutions technologiques

Il est à noter une double évolution sur les échelles d'observation et d'action qui iraient (i) vers le bas, avec notamment les nanotechnologies et la santé individuelle et (ii) vers le haut, au niveau des populations et de la santé publique.

**(i) Descente en échelle** : Imagerie cellulaire et moléculaire pour l'évaluation in vivo de nouveaux médicaments, la définition et le suivi de thérapies ciblées et personnalisées, et le dépistage des patients à risque identifiés par profils génétiques. Développement de modèles physiopathologiques permettant d'identifier et de ralentir des processus biologiques dégénératifs (responsables de pathologies).

**(ii) Montée en échelle** : Extension à l'échelle des populations grâce à l'utilisation d'informations épidémiologiques, modèles compartimentaux pour l'aide à la compréhension et/ou à la décision. D'autres axes d'innovation peuvent également être notés (déclinables partiellement sur le registre «descente en échelle») : nouveaux détecteurs plus sensibles et plus rapides, imagerie spectrale, imagerie hybride (e.g. PET/MRI, US/Optique), imagerie 4D résolue dans le temps, montée en puissance de l'imagerie interventionnelle (y.c. radiothérapie)

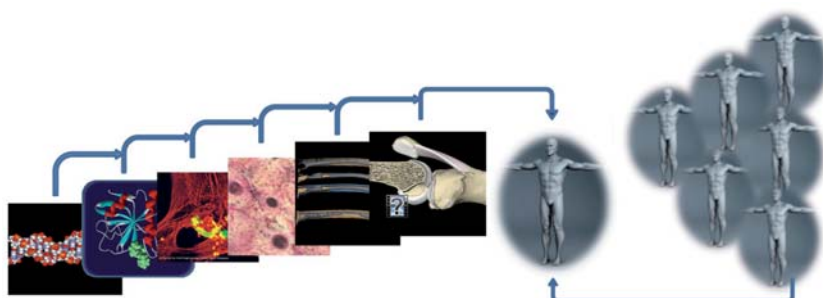


Illustration de la descente et de la montée en échelles

(nouveaux imageurs et nouvelles sondes dédiés, visualisation augmentée).

Par ailleurs, la descente en échelle vers la nanomédecine provoque de nombreuses attentes concernant, d'une part, la délivrance ciblée de principes actifs pour augmenter l'efficacité des traitements tout en diminuant leurs effets secondaires [2], et, d'autre part, la radio-sensibilisation avec l'utilisation de nanoparticules inorganiques pour potentialiser localement l'effet d'une radiothérapie [3]. Une autre voie est en train d'émerger qui concerne l'imagerie fluorescente à l'aide de nanoparticules dont l'utilisation est envisagée en opératoire pendant l'acte chirurgical. Il s'agit de développer simultanément des biomarqueurs tumoraux composés de nanoparticules capables de se fixer spécifiquement sur des cellules cancéreuses (par exemple après génération d'un aérosol) et les méthodes d'imagerie dont la sensibilité et les capacités d'analyse en temps réel permettent de détecter des lésions infra-cliniques impossibles à mettre en évidence par examen visuel [4].

Les thématiques des TS sont à fort potentiel de valorisation qu'il est important d'identifier et d'accompagner, d'où la nécessité d'une forte interaction entre Sciences fondamentales - Biologie - Technologie / Cliniciens professionnels de santé pour le diagnostic, le soin, l'accompagnement des patients, et usagers / Industriels.

Les technologies pour la santé constituent un levier économique important, représentant un marché dynamique, en constante évolution, générateur d'innovations et permettant d'améliorer le système de soins tout en réduisant une partie de son coût. ■

## Références

- [1] EMERGE, Conception et développement d'une prothèse Autonome en énergie et adaptative du GENou, projet ANR, Défi «Santé et bien-être», 2015-2017, partenaires : LaTIM (Télécom Bretagne/ Institut Mines Telecom), LIRMM Montpellier, Cedrat Technologies, Tural, ATF implants.
- [2] Park, K. « Facing the truth about nanotechnology in drug delivery », ACS NANO, 7(9), 7442 (2013)
- [3] Coulter, J.A. ; Hyland, W.B. ; Nicol, J. ; Currell, F.J.; "radiosensitising nanoparticles as novel cancer therapeutics-pipe dream or realistic prospect", CLINICAL ONCOLOGY, 58(8) (2013) ;
- [4] NANOCOLON, Développement de nanoparticules fluorescentes fonctionnalisées pour la détection des lésions tumorales colorectales, projet ONCOSTARER du canceropôle CLARA, consortium : Université Jean Monnet, Université Lyon 1, Mines Saint-Etienne, INSA Lyon, Université Joseph Fourier, Nano-H, Merck Serono, Fluoptics, 2012-2014.

### LES AUTEURS



**Chafaa Hamitouche** est professeur en Traitement du Signal et de l'Image au département Image et Traitement de l'Information de Télécom Bretagne, et Directrice-Adjointe du Laboratoire de Traitement de l'Information Médicale – LaTIM INSERM U1101. Ses travaux de recherche concernent : imagerie médicale, modélisation morpho-fonctionnelle, action thérapeutique mini-invasive, optimisation des implants.



**Christian Roux**, directeur fondateur de LaTIM, Unité Inserm 1101, chercheur (200 publications, 10 brevets, Prix Inserm 2006) international (Professeur visiteur à U Penn à Philadelphie, Président de la société savante IEEE EMBS), a exercé diverses responsabilités nationales (Secrétariat du RNTS, Chargé de mission au Ministère de la Recherche, Responsable de programmes à l'ANR où il a lancé TecSan et AAL).

# Pour une santé partagée, les standards s'imposent

Par Olivier Graille

**L'e-santé, avec les objets connectés, déferle dans notre société, posant la question cruciale des standards d'interfaçage et d'interopérabilité**

## Hôpital et interopérabilité

Un des premiers acteurs de la santé est l'hôpital qui s'est numérisé depuis longtemps, mais de façon désordonnée au début, rendant difficile toute interaction. Au début du XXI<sup>e</sup> siècle, IHE (Integrating the Healthcare Enterprise), groupe de travail international, s'est développé pour couvrir les différents domaines hospitaliers (radiologie, cardiologie, etc.), harmoniser les échanges et permettre un meilleur dialogue. Ceci englobe les échanges intra ou inter hospitalier, vers des laboratoires d'analyses, des cabinets de radiologies, ... du fait de la spécialisation croissante ou pour un avis externe. Pour cela, IHE modélise des scénarios terrain à travers des profils d'intégration. Un profil décrit une solution d'interopérabilité entre des systèmes de santé, nommés « acteurs », interagissant entre eux par des transactions. Ces profils s'appuient sur des standards internationaux existants et bien établis.

Pour les transactions, IHE utilise deux normes de santé courantes qui sont :

- > DICOM (Digital Imaging and COmmunication in Medecine) qui permet d'harmoniser les échanges d'images médicales et de conserver le contexte lié à l'image ;
- > HL7 (Health Level 7) qui définit des formats et des protocoles pour l'échange de données de santé entre SI Santé sous forme de messages ou de documents.

En France, Interop' Santé représente IHE.

## Dossiers patients

Actuellement, il existe deux déclinaisons de référentiels qui sont EHR et PHR pour Electronic ou Personal Health Record. EHR correspond à un dossier patient alimenté par des professionnels de santé, avec des résultats pouvant être partagés et à but strictement médical. Le PHR est géré par le patient lui-même qui peut l'ouvrir pour recevoir des données transmises par des tiers dont des professionnels ou d'autres acteurs (coachs sportifs, etc.). Cependant, pour ces différents types de dossier, aucune spécification de stockage normée n'est définie. A noter qu'une tendance actuelle au niveau international est la définition de résumés électroniques de santé d'un patient et non pas obligatoirement l'accès à son dossier médical complet. Ceci étant utile dans les cas d'urgences. Ce résumé est souvent défini en utilisant la norme HL7 v3.

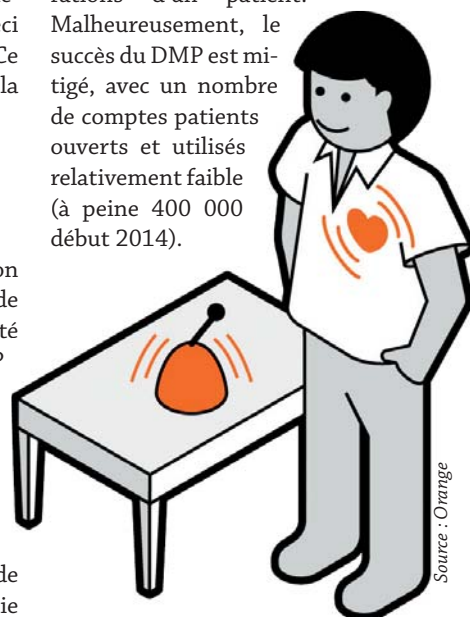
## Spécificités françaises

L'agence des systèmes d'information partagés de santé (ASIP) est chargée de faire le lien entre l'univers de la santé et les nouvelles technologies. L'ASIP s'investit dans les travaux d'IHE en participant à différents groupes de travail. Par ailleurs, l'ASIP a écrit le CI-SIS (Cadre d'interopérabilité des Systèmes d'Information de Santé) avec l'utilisation de standards pour les échanges et le partage de données de santé entre SIS. Ce document s'appuie

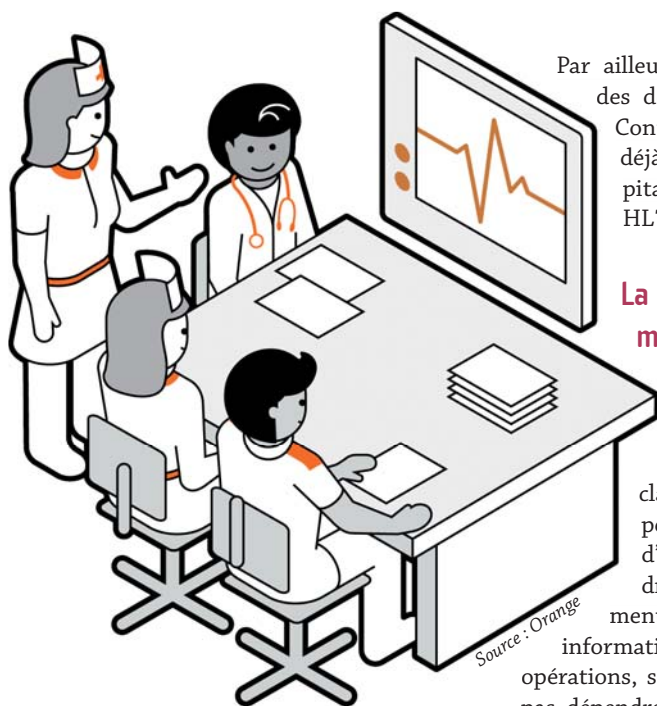
sur l'utilisation de recommandations internationales et reprend les profils définis par IHE. L'ASIP a défini une surcouche de spécifications au-dessus de ces profils, pour les rendre conformes aux spécifications françaises et qui fournit les services d'annuaires, les processus d'identification des patients, des nomenclatures françaises (CCAM, CIM-10...).

Par ailleurs, pour favoriser les échanges entre professionnels de santé et améliorer le suivi du patient et la coordination des soins, l'ASIP a mis en place le DMP (Dossier Médical Personnel). Celui-ci repose sur l'interopérabilité avec la collecte de documents médicaux en HL7 v3 et le référencement d'images en DICOM, décrivant les différents bilans et opérations d'un patient.

Malheureusement, le succès du DMP est mitigé, avec un nombre de comptes patients ouverts et utilisés relativement faible (à peine 400 000 début 2014).



Source : Orange



Par ailleurs, pour la transmission des données par la passerelle, Continua reprend une norme déjà utilisée au sein des hôpitaux avec des messages en HL7 v2.

### La nomenclature, maillon essentiel de la standardisation

En plus de tous ces messages, l'aspect nomenclature est primordial. Ceci permet à chaque système d'information de comprendre le contexte d'un document (auteur, patient, ...), les informations transmises (allergie, opérations, signes vitaux, ...) et de ne pas dépendre d'une langue (indispensable en cas d'urgence à l'étranger). Les nomenclatures les plus couramment utilisées sont SNOMED CT (Clinical Terms) et LOINC (Logical Observation Identifiers Names and Codes). SNOMED est un système de classification permettant de normaliser l'ensemble des termes médicaux utilisés par les praticiens de santé. LOINC est un jeu de valeurs pour les résultats d'analyses et d'observations. Via Continua et IEEE, la nomenclature MDC (Medical Device Communication) est mise en avant et correspond à la description des données capturées et des capteurs utilisés.

### Une ouverture qui génère une demande forte en sécurité

L'ouverture plus grande vers l'extérieur, avec l'interaction de plus d'acteurs, génère des problématiques de sécurité très fortes. Le consentement détermine qui a accès aux données de santé et avec quels droits. Ceci va de pair avec l'authentification. En France, la carte de professionnel de santé (CPS) permet une authentification régalienne de chaque professionnel. L'aspect consentement, déjà présent dans les hôpitaux et pour le DMP, doit être étudié pour sa mise en place dans des systèmes plus ouverts ou également en mobilité pour les professionnels. Pour la télécollecte, la notion d'authentification est également présente pour assurer l'intégrité de la donnée. Pour la transmission, les liaisons inter-établissements de santé sont établies via des protocoles sé-

curisés de type VPN. Pour la télécollecte via Internet, le cryptage des données est une obligation. Avec les smartphones qui sont des systèmes par définition ouverts, les données de santé doivent être cloisonnées des applications tierces.

### Nouveaux horizons

En plus des données médicales, de nombreux aspects de notre vie de tous les jours peuvent fournir des informations intéressantes pour améliorer notre santé, être plus préventif. En effet, des données de domotique pourraient être croisées pour déterminer des troubles dans notre comportement (« smart data »), ceci soulevant alors de nombreuses questions telles que :

- > définir la frontière entre le privé et le public, entre le bien-être et la santé ;
- > être sûr de la fiabilité de ces données pour la pertinence des résultats ;
- > rendre anonymes les données pour permettre des traitements de masse et offrir des résultats plus probants.

En conclusion, il apparaît que, pour arriver à capitaliser sur l'usage du maximum de données possibles provenant de tous horizons au bénéfice de la santé de chacun, la notion d'interopérabilité sera primordiale à l'avenir pour permettre la meilleure prise de décision possible et offrir une vision riche et holistique aux différents acteurs sanitaires en leur donnant la possibilité de tirer parti de nombreux outils. ■

### Evolutions récentes de la normalisation pour accompagner la télécollecte

Le suivi patient se fait de plus en plus hors de l'hôpital, pour le suivi de maladies chroniques ou en post-opératoire. Ceci introduit la notion de chaîne de collecte avec les éléments suivants : capteurs médicaux, passerelles de transferts (dédiées, ou utilisant une box Internet, un PC ou de plus en plus un smartphone) et serveurs. Des recommandations sur cette architecture sont actuellement développées par le consortium Continua Health Alliance dans le but de promouvoir l'interopérabilité au niveau des différentes interfaces.

Ainsi, pour la remontée de données par les capteurs :

- > Continua définit des messages respectant la norme ISO IEEE 11073. Cette norme se développe de plus en plus, et est préconisée par Singapour ou le Danemark dans leur politique de télécollecte ;
- > la norme Bluetooth LowEnergy (BLE) intègre des profils dédiés santé qui sont repris par Continua ;
- > il existe aussi l'ANT+, spécification poussée par un consortium d'industriels définissant la couche transport et le format des données, cette technologie couvrant essentiellement des cas de « wellness ».

#### L'AUTEUR



**Olivier Graille,**  
ingénieur  
concepteur-  
développeur à  
OLPS (Orange  
Labs Products  
& Services). Il a  
rejoint l'équipe

santé d'Orange Labs en 2009, pour le suivi des standards, plus particulièrement IHE pour l'imagerie et Continua pour la télécollecte. Olivier participe au Technical Working Group de Continua et a déjà pris part à des plugfest (événements techniques de tests). Actuellement, Olivier a un rôle de concepteur de service et a contribué à l'architecture du mHealth Tour 2013.



# Grâce aux nouveaux outils numériques nous sommes prêts pour un nouveau système de santé plus préventif !

Par Henri Isaac

En septembre 2014, le think tank Renaissance Numérique a publié un rapport formulant 16 propositions pour changer notre système de santé en intégrant davantage les opportunités qu'offre l'e-santé : meilleur suivi, plus grande connaissance du patient basée sur les données récoltées, accompagnement personnalisé, système davantage préventif. Un autre système de santé « 4P » est possible : Préventif, Prédicatif, Personnalisé, Participatif.

30

Notre système de santé actuel souffre du vieillissement de la population, de la part prépondérante des maladies chroniques dans les dépenses de santé et d'une conception très hospitalo-centrée de la prise en charge. Trois facteurs qui creusent chaque jour un peu plus le déficit de la Sécurité sociale et remettent en cause sa viabilité.

Parallèlement à l'épuisement de ce modèle conçu il y a plusieurs décennies, dans un contexte socio-économique totalement différent, le secteur de l'e-santé se développe rapidement, bousculant au passage les codes et les usages d'un marché peu ouvert et très réglementé. Le marché de l'e-santé est estimé à 2,4 milliards d'euros aujourd'hui et devrait croître à un rythme de 4 à 7 % à l'horizon 2017<sup>1</sup>. Le poids acquis par les acteurs de l'e-santé s'explique par une

évolution radicale dans les usages, moteur même de la disruption à l'ère du numérique. Aujourd'hui, 8,2 millions de personnes ont échangé des informations sur le site Doctissimo et 62 % des Français se disent prêts à utiliser des capteurs personnels et objets connectés pour prévenir les risques de santé.

Ces nouveaux usages ont le potentiel de modifier notre rapport à la santé et au corps. Aussi, il faut bien le comprendre, l'e-santé n'est pas qu'une modernisation de nos outils de santé actuels. Elle est le véritable levier pour repenser intégralement notre système de santé, qu'il s'agisse de la relation patient-médecin, de la place de l'hôpital ou de l'intégration des problématiques de bien-être dans une logique davantage préventive.

## Big Data et suivi personnalisé : deux opportunités pour une médecine davantage préventive

Le livre blanc publié par Renaissance Numérique fournit de nombreux exemples illustrant des atouts économiques et sanitaires qui découlent de ces nouveaux usages numériques. Illustrons ici ces propos par deux exemples.

> **Le suivi du diabète**, maladie chronique qui touche environ 3 % des Français. Les lecteurs glycémiques, outils de télémédecine, ont dans un premier temps donné aux patients une plus grande autonomie en leur libérant des visites médicales obligatoires trop régulières. Un nouveau pas est franchi aujourd'hui vers plus

<sup>1/</sup> François Deschamps, « Le marché de la e-santé à la loupe », e-commerce mag.fr, 26 février 2013

de confort et une meilleure prise en charge, avec les applications ou sites qui se développent pour permettre le suivi du patient, améliorant l'observance du traitement et le bien-être du malade. Les patients acquièrent une meilleure connaissance de leur maladie et peuvent ainsi en prévenir les rechutes. Le lien est alors direct entre ces nouveaux outils et un paradigme plus préventif et moins coûteux.

- > **La collecte et l'analyse de données** permettent d'atteindre une formidable efficacité dans la prévention des comportements à risque, notamment en formulant des pronostics personnalisés. À l'Hôpital de la Pitié Salpêtrière de Paris, un outil de prédiction personnalisé de sortie du coma a été développé, fondé sur un large jeu de données provenant de l'examen de certaines zones cérébrales du patient ; il permet de prédire l'avenir neurobiologique du patient, facilitant ainsi le dialogue patient/familles ainsi que l'établissement des diagnostics pour un meilleur traitement.

Big Data, suivi à distance personnalisé... À nous de déployer maintenant l'énergie nécessaire et d'activer les bons leviers pour exploiter les opportunités de l'e-santé et permettre la récolte de données suffisantes pour des diagnostics personnalisés, dans le respect de la vie privée de tous. C'est un des enjeux majeurs.

## De nouveaux acteurs et de nouvelles responsabilités dans le paradigme préventif

En même temps que nous explorons les nouvelles opportunités qu'offrent les outils numériques, nous percevons les limites que peuvent poser ces modèles (limites économiques, éthiques, juridiques, etc.). Ainsi, il est important, dans ce scénario préventif, d'imaginer les nouveaux acteurs qui, demain, pour-

raient-être au cœur du nouveau modèle de santé.

- > **L'individu** : parce qu'il est mieux informé sur sa santé d'une part, et désireux de mieux comprendre son corps en le mesurant par lui-même d'autre part, il est plus apte à adopter des comportements le maintenant en bonne santé.
- > **Les communautés en ligne de patients** : elles sont de vraies ressources pour les personnes atteintes d'une pathologie ou qui souhaitent échanger sur des pratiques de bonne santé. Elles deviennent alors des acteurs d'information et donc de prévention. Reconnaître à ces communautés en ligne un rôle structurant est important.
- > **Le « tiers de confiance »** : nous ne sommes pas tous égaux face à la manipulation et la compréhension des outils numériques. Il est important alors qu'un tiers de confiance puisse accompagner les patients, ou les personnes qui le demandent, dans la prise en main des outils de e-santé mis à leur disposition.
- > **L'entreprise et le médecin du travail** : alors que la France compte aujourd'hui 23 millions de salariés, le cadre du travail, qui s'outille de plus en plus numériquement, est un environnement propice à encourager les pratiques de bien-être, tendance qui se développe surtout aux Etats-Unis<sup>2</sup>. Mais là encore, pour ne pas obliger

le salarié à délivrer à son employeur des informations sur sa santé, il faut un tiers de confiance : le **médecin du travail**, dont le rôle est justement celui de la prévention, pourrait-être l'intermédiaire dans ces nouveaux procédés.

- > **L'assurance et la mutuelle** : ayant accès à de nombreuses données concernant notre santé, de plus en plus connectées, les assurances ou mutuelles pourront proposer des offres plus adaptées à notre mode de vie : en coachant un sédentaire pour qu'il fasse plus de sport, en encourageant le fumeur à arrêter,... Garantir la bonne santé des individus en réduisant leurs risques sanitaires va directement dans leur intérêt et dans celui de l'intérêt commun... à condition bien sûr de laisser à chacun la liberté de choisir s'il souhaite être accompagné et communiquer ses données, ou non.

## Conclusion

Le livre blanc explore donc les pratiques déjà existantes et les perspectives à venir pour formuler seize propositions qui, demain, permettront au gouvernement et aux différents acteurs de la santé de se saisir des opportunités que présente l'e-santé. Pour cela, il faut, comme dans tous les autres secteurs économiques qui vivent leur mue numérique, accepter les nouvelles dynamiques qu'imposent le digital : l'ouverture, la redistribution des compétences et des schémas davantage horizontaux. ■

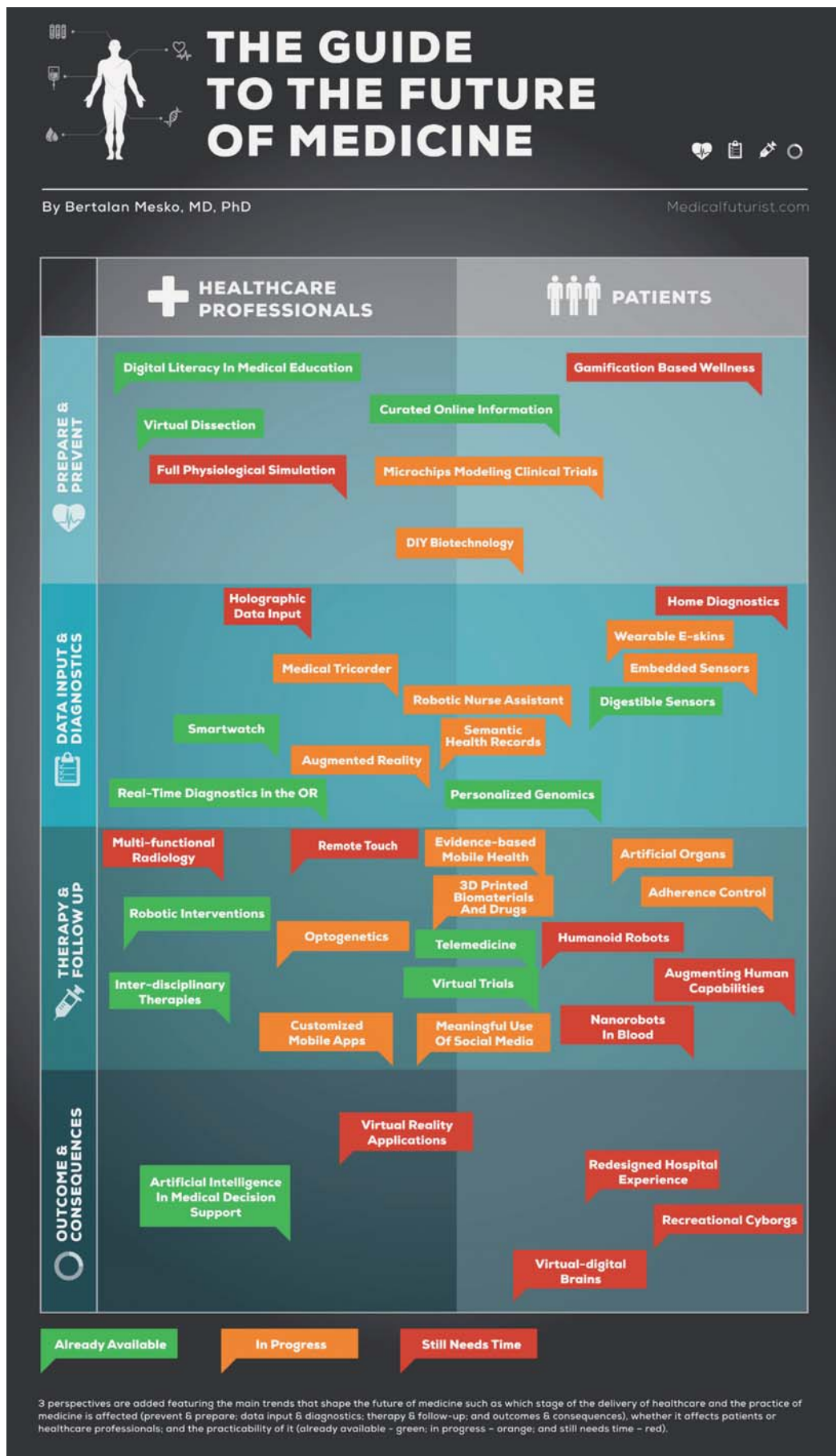
### L'AUTEUR



**Henri Isaac**, vice-Président du think tank Renaissance Numérique. Docteur en sciences de gestion, maître de conférences et chargé de la transformation numérique à l'Université Paris Dauphine. Auteur de nombreuses publications académiques sur ces sujets dont un ouvrage de référence sur le E-commerce avec Pierre Volle, et d'un rapport sur l'Université Numérique pour la Ministre de l'enseignement supérieur Mme Valérie Pécresse en 2008.

2/ Selon ABI Research, quelque 13 millions de dispositifs de remise en forme devraient être intégrés dans des programmes de suivi du bien-être des employés au travail d'ici les 5 prochaines années.

L'e-santé va révolutionner dans la prochaine décennie les usages tout au long des process médicaux et de la chaîne des soins. Des chercheurs se sont penchés sur ce sujet pour dresser une «infographie» de ces progrès, en témoigne le schéma ci-dessous provenant des travaux du Dr Bertalan Mesko, Fututologue et auteur de l'ouvrage « The Guide to the Future of Medicine »



32

Crédits : Dr. Bertalan Mesko, auteur de The Guide to the Future of Medicine, medicalfuturist.com





## COMMANDER LA REVUE TELECOM

Bulletin à compléter et à nous retourner, accompagné de votre règlement à :

Télécom ParisTech alumni - La Revue TELECOM - 46 rue Barrault, 75634 PARIS cedex 13 ou sur [contact@telecom-paristech.org](mailto:contact@telecom-paristech.org)  
Aucune commande ne sera prise en compte sans règlement joint.

### VOS COORDONNEES

Nom, Prénom.....  
Société.....  
Adresse .....  
Code postal ..... Ville .....  
Pays .....  
e-mail .....  
tél .....

### Adresse de facturation (si différente de l'adresse de livraison)

Nom, Prénom.....  
Société.....  
Adresse .....  
Code postal ..... Ville .....  
Pays .....  
e-mail .....  
tél .....

### VOTRE ABONNEMENT

- Je m'abonne à la revue TELECOM  
pour une année civile (4 numéros) **56 €**
- Numéro(s) paru(s) depuis moins d'un an  
Numéro : **22 €**
- Numéro(s) paru(s) depuis plus d'un an  
Numéro : **11 €**

### Mode de règlement (factures sur demande)

- Par virement (voir les informations ci-dessous)  
Date du virement : / / Référence du virement :
- Par chèque : à l'ordre de l'AIST
- En espèce ou par carte bancaire au bureau de  
l'association au 46 rue Barrault, 75013 PARIS

Informations complémentaires pour les virements : IBAN FR76 1027 8033 0000 0280 2554 590 - BIC CMCIFR2A  
Merci d'intituler votre virement « achat de la revue \_\_\_\_ » et de retourner ce document à [contact@telecom-paristech.org](mailto:contact@telecom-paristech.org)

### LES REVUES TELECOM DISPONIBLES A LA VENTE

- |  |  |
|--|--|
| N° 174 Cybersécurité – La mobilité   | N°169 BIG DATA Nouveaux défis  |
| N° 173 Les industries de contenus à l'ère digitale –<br>Finance et sécurité  | N°168 Le Prix des Technologies Numériques 2013                               |
| N°172 Prix des technologies Numériques 2014 –<br>La performance énergétique  | N°167 Le conseil vocation ou nouvelle vie                                    |
| N°171 50 ans de la revue Télécom   | N°166 Divertissement numérique : la fiction<br>dépassera-t-elle la réalité ? |
| N°170 Les systèmes de transport intelligents :<br>vers une nouvelle mobilité | N°165 Le Prix des Technologies Numériques 2012                               |
|  | N°164 CLOUD Le tout Internet   |

### COMMENT AVEZ-VOUS CONNU LA REVUE TELECOM ?

- Dans votre entreprise
- Suite à un événement. Lequel ?.....
- Par le site Internet de Télécom ParisTech alumni
- Pendant votre scolarité à Télécom ParisTech
- Autres ?.....

**Important** Les diplômés de Télécom ParisTech cotisants peuvent souscrire un abonnement à la revue TELECOM à un tarif préférentiel. Pour plus d'informations : contactez-nous !

**Contact** [contact@telecom-paristech.org](mailto:contact@telecom-paristech.org) - Tél. 01 45 81 74 77 - [www.telecom-paristech.org](http://www.telecom-paristech.org)