

LES NOUVEAUX USAGES DE **LA SANTÉ** NUMÉRIQUE



LE SPORT
À L'HEURE DU DIGITAL



Prix des Technologies Numériques

Les organisateurs remercient chaleureusement l'ensemble des membres du Jury

Jean-Pierre Achouche
Laurent Benzoni
Sophie Boudin
Christian Bret
Hervé Collignon
Véronique Di Benedetto
Cédric Foray
Paul-François Fournier

Janine Langlois-Glandier
Marie-Christine Levet
Francis Lorentz
Jean-Louis Mounier
François Paulus
Vincent Pilloy
Frédéric Simottel
Gilles Vaqué

*pour leur disponibilité et leur implication
lors de cette 20^{ème} édition du Prix des Technologies Numériques*



LE PROCHAIN NUMÉRO
SERA CONSACRÉ
À LA "CYBERSÉCURITÉ ET
L'IA" ET À "L'INNOVATION
DANS LE MANAGEMENT"

LES NOUVEAUX USAGES DE LA SANTÉ NUMÉRIQUE

- 07. Éditorial
Michel Barth (1984), Didier Payen de la Garanderie, Daniel Legendre
- 08. Les évolutions du numérique dans le domaine de la santé
Alain Tassy (1982- Dr. 1986)
- 10. IA en Santé au service de la personne et de la société ?
Eric Vibert, Patrick Duvaut et Christian Roux
- 17. Hôpital de demain, hôpital connecté ?
Jacques Légise
- 19. Métamorphose numérique et médecine de proximité ... ou le retour du futur
Claude Meisel et Nathan Malka
- 21. Les révolutions de l'apprentissage dans le domaine de la santé
Antoine Tesnière et Laure Millet
- 23. Vivre sa différence et faire de la maladie, d'un trouble psychique ou d'un trauma, une force, une valeur ajoutée
Jean-Luc Plavis
- 26. Vieillir demain
Maryse Duval
- 29. Affiner les diagnostics et les traitements avec le numérique : exemple du cancer
Alain Livartowski
- 31. Prévenir le suicide avec le numérique
Sofian Berrouguet, Romain Billot et Philippe Lenca
- 34. Numérique ? Vous avez dit numérique ? Ou comment monter un projet de recherche numérique dans une structure de santé
Jean-Charles Grupeli et le Xavier-Bernard Nolland
- 37. Opportunités, obstacles et rôle des pouvoirs publics
Table ronde avec Carlos Jaime, Karim Ould-Kaci et Arnaud Rosier

Les start-up

- 41. Dr Home
Aurélien Burget
- 43. Team8
Stéphane Daucourt



TÉLÉCOM n°189 - Juin 2018

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

Directeur de la publication : Laurent Soulier (1998)
Directeur de la rédaction : Michel Cochet (1973)
Secrétaire de rédaction : Melina Lauricella

Rédacteur en chef du dossier les nouveaux usages de la santé numérique : Michel Barth (1984)

Rédactrices en chef du dossier le sport à l'heure du digital : Céline Beillouin (2011) et Marie-Liane Lekpeli (2013)

Comité de rédaction : Marilyn Arndt-Vincent (1981), Céline Beillouin (2011), Gérard Cambillau (1973), Christine Chardon (1995), Michel Cochet (1973), David Fayon (1993), Ayoub Fiquigui (2011), Louis-

Aimé de Fouquières (1982), Grégoire Galievsky (2000), Paul Jolivet (1995), René Joly (1979), Marie-Liane Lekpeli (2013) et François Vanheeckhoet (1978).

Maquettiste : DHTL - pao@dhtl.fr

Couverture : réalisée par Valérie Mounier
www.ikkomoon.com

Banque d'image : Fotolia, pexel et pixabay, Shutterstock

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@telecom-paristech.org
Site : www.telecom-paristech.org

Régie publicitaire : DEFIS REGIE
62 rue Lazare Carnot - 92140 Clamart
Laurence Emery : Directrice commerciale
Tél. : 06 11 87 20 61
Maëla Vercoustre : Chef de publicité
Tél. : 06 07 36 24 33

Imprimé en France par Printcorp
Abonnements annuels 2018 : 60 € TTC
Prix au numéro : 25 € TTC
ISSN 0040-2478



LE SPORT À L'HEURE DU DIGITAL

- 47. Éditorial
Marie-Liane Lekpeli (2013) et Céline Beillouin (2011)
- 48. La 3D au service de la Gymnastique
Fabien Bougas et Kris Horrigan
- 50. Join : la révolution du marketing gaming & e-sport
Jonathan Szwarc et Nicolas Goudermant
- 51. L'évolution de la pratique du football
Sylvain Ract (2013)
- 54. Portrait d'un stade connecté
Entretien avec François David, propos recueillis par Marie-Liane Lekpeli (2013).
- 56. Les start-up françaises révolutionnent le sport grâce au numérique
Thomas Gardes
- 58. L'équitation en France 3^{ème} fédération sportive et le 1er sport féminin n'échappe pas à la révolution technologique !
Clara Fresnel
- 59. Ré-enchanter l'expérience de l'événement in-stadium avec Vogo, une start-up au cœur du digital et de l'entertainment
Christophe Carniel
- 61. Du sport santé au sport en entreprise
Alain Tassy (1982- Dr. 1986)

LES ACTUALITÉS

- 65. L'association
- 70. L'École
- 72. La Fondation

Supplément en ligne sur www.telecom-paristech.org

- Quand on est vivant, on répond au téléphone. Pascal Recchia (2000)
- 2018 : An 1 de la télémédecine ? Michel Barth (1984)
- Le secteur du sport n'échappe pas à la transformation digitale. Arnaud Merlet

Pour la pérennité de notre revue, le soutien de vos entreprises est essentiel !

Maëla Vercoustre, Chef de publicité
Tél. : + 33 (0)6 07 36 24 33 • telecom@defis-regie.com

DEFIS REGIE

62 rue Lazare Carnot • 92140 Clamart
Publicité, opérations spéciales, événements



LES NOUVEAUX USAGES DE **LA SANTÉ** NUMÉRIQUE



Pour des compétences toujours à la pointe

Une offre de formation sur 11 domaines du numérique

Formations courtes

CES (Certificats d'Etudes Spécialisées)

Parcours digitaux et MOOC

Intra et sur-mesure



- Internet des objets 📶
- Systèmes de transport intelligents (STI) et mobilité 🚗
- Big Data 🌐
- Cybersécurité 🔒
- Fondamentaux des réseaux 📡
- Réseaux d'entreprise et systèmes d'information 🖥️
- Architectures et plates-formes de services 4.0 🏗️
- Réseaux d'infrastructure opérateur 📶
- Techniques avancées de communication 📻
- Audiovisuel et multimédia 🎥
- Management de la transformation numérique 🔄

Du stéthoscope à la chirurgie du gène



Michel Barth (1984)



Didier Payen de la Garanderie



Daniel Legendre

Le numérique investit et bouleverse le secteur de la santé comme partout ailleurs et ce mouvement n'est pas près de ralentir, à la faveur notamment de l'explosion de l'internet, de la mobilité, des objets connectés, de la télémédecine, et également de l'intelligence artificielle, de la robotique, de la réalité virtuelle ou encore des biotechnologies (cf. articles d'A. Tassy ainsi que du Pr E. Vibert, de P. Duvaut et de C. Roux). Ces nouveaux outils nous permettent d'aborder avec espoir les défis actuellement posés au système de santé français, et notamment le vieillissement de la population et la recrudescence des maladies chroniques, dans un contexte de développement exponentiel et de fragmentation des savoirs, avec une organisation du système de santé problématique, cloisonnée, où existent de véritables déserts médicaux, et faisant face à un déficit chronique.

De nouveaux usages apparaissent, qui changent les frontières entre les acteurs ainsi que le paysage du parcours de soins du patient. Ces usages sont multiples et impactent en particulier le vécu des professionnels de santé, avec une vision transformée du rôle de l'hôpital (cf. article de J. Léglise) et de la médecine de proximité (cf. article des Drs C. Meisel et N. Malka), mais aussi de l'enseignement de la médecine (cf. article du Pr A. Tesnière et de L. Millet).

Ces nouveaux usages transforment également le vécu des patients, pour mieux vivre avec sa maladie demain (cf. article de J.L. Plavis) et mieux vieillir demain (cf. article de M. Duval).

► DIDIER PAYEN DE LA GARANDERIE

Professeur d'Anesthésie-Réanimation, ancien Chef de Service d'Anesthésie-Réanimation à l'Hôpital Lariboisière, Professeur à l'Université Paris 7, membre de l'Unité UMR INSERM 1160. Thèse de Médecine à l'Université de Nantes en 1982, 3^{ème} cycle en 1988 à l'Université Paris 5 sur les interactions cœur-poumon. Promu à la classe exceptionnelle en 2003. 1999-2003 : professeur d'Anesthésie Réanimation à l'Université McGill de Montréal, Canada. Facteur H 51. Principaux axes de recherche : hémodynamique ; microcirculation ; inflammation ; immunologie et métabolisme ; réponse de l'hôte à l'infection.

Les exemples sont déjà nombreux qui témoignent de ces transformations. Il est ainsi possible aujourd'hui par exemple d'affiner les diagnostics et traitements du cancer (cf. article du Dr. A. Livartowski), de contribuer à prévenir le suicide (cf. article du Dr S. Berrouguet, R. Billot et P. Lenca), ou encore d'améliorer la traçabilité de la chaîne logistique des médicaments. Par ailleurs, 2018 devrait constituer l'an 1 de la télémédecine en France avec la généralisation du remboursement des actes de téléconsultation et téléexpertise.

Malgré tout, monter un projet numérique en santé reste encore souvent un exercice difficile (cf. article de J.C. Grupeli et du Dr X.B. Nolland). De plus, les expérimentations même réussies achoppent souvent face au défi du passage à l'échelle qui requiert l'existence d'un modèle économique clair qui n'est pas toujours au rendez-vous. Dans un tel contexte, l'offre industrielle est encore bien souvent fragmentée, ceci résultant également d'une standardisation encore insuffisante générant des problèmes d'interopérabilité – sans compter les problèmes éthiques complexes qu'il faut parfois aborder, avec une réglementation qui se durcit en Europe et en France (Ex. de la RGPD et de la réglementation sur les dispositifs médicaux). Tout ceci pose de véritables défis aux payeurs et aux opérateurs (cf. table ronde). ■

► 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 santé numérique.
mbarth@enoving.com

► DANIEL LEGENDRE

Médecin diplômé de la Faculté de Médecine Paris VI, Ph.D Public Healthcare HSM Boston. Senior medical advisor 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.
dlegendre@enoving.com

Les évolutions du numérique dans le domaine de la santé

Par Alain Tassy (1982- Dr. 1986)

Quelles évolutions numériques vont modifier les métiers des professionnels de santé ?

Un peu d'histoire

Depuis 50 ans, nous avons connu plusieurs révolutions technologiques. Aux cartes perforées et aux ordinateurs centraux (*mainframes*) ont succédé le micro-ordinateur, les CDs, les mobiles, les cartes à puces, l'internet, les scanners, les smartphones, les box multimédia, les IRM, les applications mobiles, les objets connectés, le Big data et la réalité augmentée. La seule technologie qui existait déjà à l'époque et qui va jouer un rôle majeur dans l'impact du digital en santé est l'intelligence artificielle (IA).

Un autre sujet subsiste quasi inchangé depuis cette époque : la consultation médicale. A part le temps consacré par le médecin à remplir son fichier patient et l'utilisation de la carte Vitale qui remplace l'ordonnance papier, la consultation en tant que telle n'a pas évolué. Est-ce à dire que ces technologies digitales n'ont eu que peu d'influence dans le monde de la santé ? Evidemment non !

Les enjeux

A l'exception de l'imagerie médicale où les évolutions technologiques ont été continues depuis un siècle, l'impact du numérique dans le monde de la santé va être disruptif en France parce qu'il touche toutes les composantes d'un système, fondé en 1943, qui n'a pas su se réformer et qui est à bout de souffle.

Grâce aux progrès de la médecine, la population va vivre plus longtemps. Les personnes vont devoir apprendre à vivre avec plusieurs affections de longue durée et la désertification médicale va perturber l'égalité à l'accès aux soins.

La loi de modernisation du système de santé de janvier 2016 ouvre la porte à une véritable révolution en proposant de rebâtir tout le système autour du parcours de santé afin de mettre le patient au centre du dispositif et de favoriser la prévention. Les récentes déclarations d'Emmanuel Macron sur l'abandon du paiement à l'acte et la réforme de la sécurité sociale ouvrent la voie à une évolution disruptive. La médecine va devenir la médecine 4P (Préventive, Participative, Prédicative et Personnalisée) et fonctionnera grâce aux avancées technologiques du numérique comme vous allez le lire dans cette revue.

La révolution de l'imagerie médicale

Apparue il y a plus d'un siècle, l'imagerie médicale n'a

cessé de progresser et s'est étoffée de plusieurs avancées technologiques majeures. Par exemple, la cabine de capture d'images, mise au point par la société française EOS imaging produit des images 3D du corps entier avec de très faibles doses de radiation.

Les progrès récents sur la vitesse d'acquisition avec des technologies hybrides a fait entrer l'imagerie médicale dans les blocs opératoires.

Les logiciels de traitement permettent d'extraire des images des informations invisibles à l'œil nu. L'image devient une somme de données et d'interactions entre elles. Associée au Big Data et à l'Intelligence Artificielle (IA), l'imagerie médicale va prendre une place encore plus importante dans les années à venir. Se pose alors la question du rôle du médecin qui reste, et doit rester, le seul à poser le diagnostic et à définir le traitement thérapeutique.

Les objets connectés de santé (IoMT)

En 2015, les IoMT (*Internet of Medical Things*) devaient révolutionner la médecine et la France se positionnait en pionnière avec des start-up leader dans le domaine. Nous avons conclu que ces objets n'auraient d'intérêt que si le système de santé favorisait la prévention et permettait ainsi d'offrir un modèle économique viable à l'utilisation de tels objets.

Aujourd'hui, les IoMT grands publics sont de plus en plus adoptés pour des usages professionnels. A l'étranger, leur utilisation intervient, d'ores et déjà, dans de nouveaux protocoles médicaux.

En France, dans la pratique et la réalité quotidienne, rien n'a réellement évolué depuis trois ans. On peut supposer que cela vient d'un blocage des systèmes d'information et du manque de standards.

Les atouts de la gamification et de la réalité augmentée en santé

La simulation, la réalité augmentée et les *serious games* bouleversent la formation des professions médicales.

En France, des progrès considérables ont été faits pour baisser le nombre de problèmes graves entraînant le décès du patient. Dans 70% des cas, ces problèmes sont dus à des défauts de coordination et de communication en situations de stress que la simulation permet d'anticiper sans impact sur la vie de vrais patients.

Les *serious games* dispensent aussi une éducation au patient pour lui permettre de mieux vivre avec sa maladie. Aujourd'hui, ils entrent même dans le parcours de soins. Ce sont des outils efficaces pour la rééducation.

La mise en place du parcours de santé

La loi de modernisation du système de santé de janvier 2016 préconise une évolution des pratiques et une coordination à distance de tous les professionnels de la santé. Ainsi, les technologies numériques deviennent clef car elles permettent notamment une coordination efficace. Ensuite, le dossier médical partagé (DMP) s'avère absolument nécessaire et son appropriation par les professionnels incontournable.

Dans ce contexte, l'introduction du parcours de santé représente pour le monde médical une innovation organisationnelle comme le vivent de nombreux autres domaines du monde économique confrontés à la transformation digitale. On peut alors s'étonner de l'absence de structure et d'un chef de projet responsable de la mise en place du parcours de santé.

Big data en santé et Intelligence Artificielle

Avec la multiplication du nombre de médicaments, l'évolution des méthodes de diagnostic, l'apparition des objets connectés de santé et la médecine participative, le traitement des données devient un élément clef de la médecine.

Les progrès récents en IA permettent de dépasser la capacité d'analyse de l'être humain en particulier avec les techniques de *deep learning*. Cependant, l'utilisation des algorithmes mathématiques sans pouvoir vérifier explicitement les résultats pose au médecin et au patient un premier problème de confiance.

Le partage des données de santé engendre des problèmes de sécurité et donc un deuxième problème de confiance.

L'impact de la réglementation

Mettre des règles sur le traitement des données est nécessaire pour établir la confiance. Néanmoins, légiférer de façon très restrictive risque de nuire à l'innovation.

C'est pourtant ce que nous impose l'Europe avec le RGPD qui est entré en vigueur fin mai. Ce règlement impose un consentement explicite, avec obligation de mémoriser ce consentement sur plusieurs années ainsi que d'autres obligations comme la portabilité des données, le *privacy by design* ou l'obligation de faire supporter au sous-traitant la responsabilité de la confidentialité des données. Tous les hôpitaux français auront-ils réussi à être conformes en mai 2018 ?

Où est le retour sur investissement des innovations pour l'AMO, les mutuelles et les assurances ?

Il y a un consensus sur le fait que la santé numérique et la médecine 4P sont en train de bouleverser les business models des mutuelles et des assurances santé. Le métier des complémentaires santé est déjà en train d'évoluer : il bascule de l'assurance vers la vente de produits et de services.

En particulier, il faut que l'assurance maladie obligatoire (AMO), les mutuelles et les assurances se préparent à l'arrivée des services de prévention. Mais où est le retour sur investissement des innovations ?

Toute économie, dans le système de santé, profite dans un premier temps à l'AMO. Retenons que les mutuelles et les assureurs reçoivent des ordres de paiement sans aucune information sur la raison médicale du paiement. Elles ne peuvent donc pas introduire seules des innovations favorisant la prévention et la participation. Pour préserver notre modèle social, les mutuelles et les assureurs doivent avoir les moyens de traiter tous les assurés sur le même plan d'égalité.

Est-il raisonnable de faire reposer l'innovation organisationnelle sur les professions médicales ?

Les médecins vont devoir s'adapter à ces nouvelles technologies numériques et endosser le rôle de coordinateur du parcours de santé, bien au-delà de la prescription de médicaments ou d'actes curatifs.

Plusieurs questions restent en suspens : est-il raisonnable de faire reposer l'innovation organisationnelle sur les médecins libéraux qui sont de moins en moins nombreux et n'ont pas suffisamment de temps pour suivre leur patientèle ? Comment vont être gérés les parcours de santé dans les zones de désertification médicale ? Quel va être le rôle des hôpitaux et en particulier des CHU qui sont les creusets de la recherche et de l'innovation médicale en France ? Dans le parcours de santé, des pratiques non curatives comme le sport et l'hygiène de vie peuvent avoir autant d'importance que le soin et le médicament. Les médecins généralistes sont-ils formés pour les prescrire et les règles à suivre dans ces domaines sont-elles définies ? ■

A propos du groupe Télécom ParisTech Santé

Les informations contenues dans cet article sont issues des travaux du groupe Télécom ParisTech Santé créé en 2015 (7 réunions thématiques et 2 conférences pour plus de 500 participants au total).

Retrouver les conclusions des travaux sur : https://www.slideshare.net/ALAIN_TASSY

ALAIN TASSY



est docteur ingénieur diplômé de Télécom ParisTech (1982, 1986) et de l'Exécutive MBA de HEC (91). Alain accompagne les dirigeants d'entreprise et les entrepreneurs dans la mise en place opérationnelle de leurs stratégies d'innovation en particulier dans la transition digitale.

Après avoir créé le laboratoire de traitement du signal de Matra Communication, il occupe successivement des postes de direction dans les groupes Alcatel, Vodafone, UUnet MCI-Worldcom. Il est ensuite directeur général de VoIp Télécom et vice-président Opérations de Quescom. Business Angel depuis 2000, il participe à la création et au lancement de plusieurs sociétés, en particulier Virtualtel et la SATT Lutech. Depuis 2010 Alain intervient dans la santé numérique et crée en 2015 le Club Télécom Paristech Santé. En avril 2018, il crée VirtualCare pour améliorer la compétitivité des entreprises grâce au sport.

IA en Santé au service de la personne et de la société¹ ?

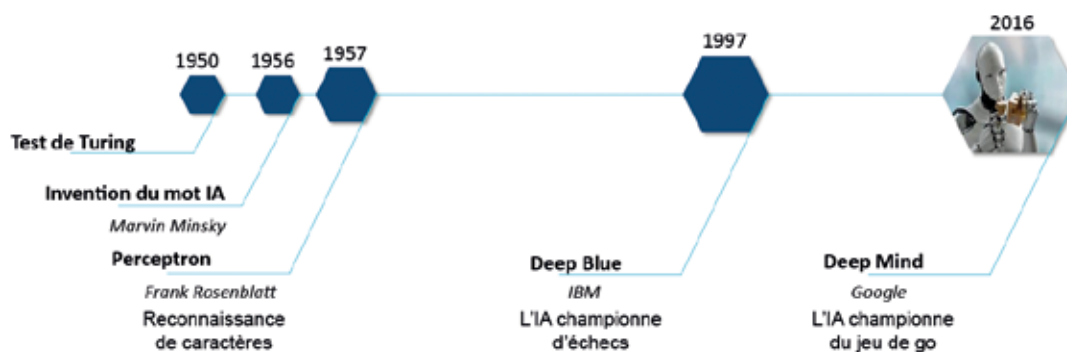
Par Eric Vibert, Patrick Duvaut et Christian Roux

« Nous ne sommes pas à l'ère du grand remplacement ! ». Cette réflexion du philosophe Miguel Benasayag traduit assez bien la thèse défendue par le Conseil National de l'Ordre des Médecins dans un rapport de janvier 2018 d'une complémentarité entre l'homme et l'Intelligence Artificielle (IA) qui laisse la « capacité éthique à l'humain de garder le dernier mot ». Autour du nouveau paradigme de « digital durable », le présent article esquisse la piste d'une IA humaniste, explicable et éthique, pouvant constituer une aide pour le médecin, le patient et la société.

L'IA en ébullition

Tous les cabinets de conseil internationaux anticipent 40% de croissance moyenne annuelle de l'économie dans l'intelligence artificielle en santé, entre 2018 et 2022. Ces prévisions font écho au foisonnement d'inventions et d'annonces autour de l'IA : véhicule autonome, taxi drone, justice et médecine prédictives, ou encore l'annonce récente² d'une puce révolutionnaire de calcul quantique qui ouvre la voie à la suprématie quantique. Il faut d'ailleurs relever que les grandes évolutions historiques de l'IA ont été permises par des avancées spectaculaires des puissances de calcul (voir schéma ci-dessous).

Ces annonces emballent les médias, mais elles déclenchent aussi un certain catastrophisme, face au risque d'abandonner une partie de nos libertés individuelles pour la promesse d'une expérience utilisateur assez exceptionnelle procurée par le « digital ». Faire la part des choses s'avère d'autant plus difficile que notre lucidité a été anesthésiée par une addiction aliénante³ aux plateformes de service et réseaux sociaux planétaires (GAFA Google -Amazon-Facebook-Apple, NATU Netflix-AirBnB-Tesla-Uber aux Etats-Unis et BATX Baidu-Alibaba-Tencent-Xiaomi en Chine).



Quelques grandes étapes de l'IA

1 / Le contenu de l'article s'inspire largement d'une conférence donnée par l'un des auteurs aux 8èmes Assises des Technologies Numérique de Santé le 7 mars 2018

2 / <https://www.futura-sciences.com/tech/actualites/ordinateur-quantique-ordinateur-quantique-intel-devoile-puce-supraconductrice-17-qubits-68867/>

3 / The Economist, 4 Novembre 2017, « Social media's Threat to Democracy »

L'IA, de quoi parle-t-on ?

Quelle que soit votre activité (*travail, loisirs, sport, conduite, etc.*), vous effectuez des cycles cognitifs qui reposent sur le **triolet** : **perception — raisonnement — action**. La perception suppose d'interagir et de communiquer avec l'environnement. Elle génère de l'information, dans son acception la plus large, au centre de nos comportements quotidiens. Le raisonnement fait appel à des connaissances acquises et des facultés d'apprentissage et d'adaptation exceptionnelles chez l'être humain. Le bon fonctionnement de ce trio nous conduit à **prendre des décisions** dont les portées varient, mais qui conditionnent *in fine* **notre évolution** individuelle, sociétale ou en tant qu'espèce. Les différents mécanismes de protection de l'organisme veillent à maintenir ce trio en bon état. En effet, en cas de troubles cognitifs, transitoires ou permanents, la perception est biaisée, le raisonnement confus, les actions intempestives et les décisions prises incohérentes, ce qui est une menace (*comme, par exemple, la conduite sous l'emprise d'alcool ou de substances psychotropes*).

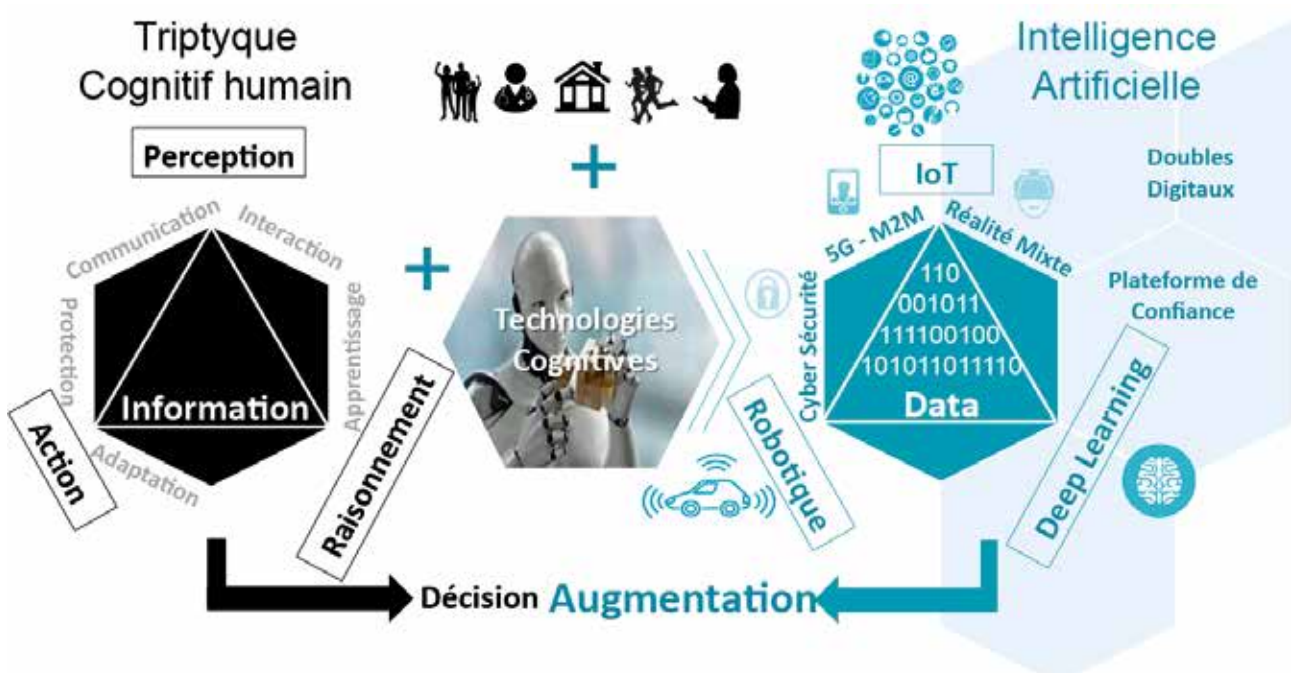
Il est évidemment prétentieux de vouloir donner une définition complète de l'IA. On se contentera d'en proposer une assez pragmatique qui s'adresse au plus grand nombre, tout en évitant d'être réductrice.

L'IA peut se voir, à l'heure actuelle, comme des ensembles de **technologies matérielles et logicielles en réseau**, dites « **cognitives** », c'est-à-dire qui visent à reproduire numériquement et même à « augmenter » le triolet perception-raisonnement-action.

La composante « **Perception** » de l'IA se fait par des capteurs, ou encore des systèmes cyber-physiques, connectés et mis en réseaux interactifs (Internet des objets, *Internet of Things, IoT* en anglais) qui numérisent systématiquement toutes les composantes de notre vie (*la voix, par ex. « Google Home », les images, les textes, la musique, les odeurs, notre mobilité, notre alimentation, notre sommeil, les activités cérébrales, des paramètres physico-chimiques (taux de glucose, etc.), tout ceci éventuellement à l'aide de wearables⁴, etc.*). La société comme notre environnement n'échappent pas à cette digitalisation tous azimuts (*activités professionnelles, consommation, expérience utilisateur, bourses, économie, climat, ressources, pollution, etc.*). Les réseaux sociaux servent également de relais perceptifs (*par ex. émergence de « signaux sanitaires » dans le cadre de la pharmacovigilance*).

La composante perception de l'IA se complète de techniques de **communications avancées « ubiquitaires »** sans fils comme la 5G qui, en plus d'abolir les barrières spatiales, établissent une instantanéité de l'échange et du partage à très haut débit, entre humains, entre humains et machines, et entre machines (M2M). En plus de capacités qui approchent les limites de la théorie de l'information (*capacités de Shannon*) en matière de débit, la 5G réduit les temps de réponse (latence pour les spécialistes). La 5G minimise ainsi le délai typique du cycle perception-décision-action, minimisation rendue indispensable dans des applications de l'IA comme le véhicule autonome, des diagnostics d'AVC ou d'infarctus, pour lesquels *Time is Brain*⁵.

La fonction perception de l'IA requiert une Interaction Homme-Machine ergonomique, adaptative, réactive et, dans une certaine mesure, anthropomorphique (*par ex. les avatars*).



IA : Triplette Perception-Raisonnement-Action Digitalisé & Augmenté

4/ Vêtements instrumentés connectés

5/ Tout retard à la prise en charge médicale d'un AVC se traduit en % de « destruction potentielle » de capacités cérébrales !

Ceci produit des données dans des quantités gigantesques (Big Data) en temps réel, souvent déstructurées. Ces Données sont le cœur de l'IA. **« Il n'y a pas d'IA sans data ! »**. D'où l'importance de protéger et fiabiliser les données, d'authentifier leurs sources par des technologies de cyber sécurité, comme l'anonymisation, la cryptographie et la blockchain. Comme l'a indiqué le Conseil National du Numérique en son temps, **« la data est plus précieuse dans la qualité et la fiabilité d'un apprentissage que l'algorithme lui-même »** (*garbage in garbage out* : si la donnée initialement collectée est biaisée ou contaminée, les résultats seront corrompus).

La composante « Raisonnement » de l'IA, qui vise à extraire du **« sens des Données »**, **en est aujourd'hui à son enfance** (par ex. *aide au diagnostic, incompatibilités croisées entre médicaments, effets d'un traitement, détection le plus en amont possible de cancers et de leurs rechutes, détections précoces de pathologies : diabète, DMLA⁶, Alzheimer, Parkinson, découverte de nouveaux médicaments chimiques et/ou génétiques, etc.*). La fonctionnalité actuelle de raisonnement de l'IA se limite à des algorithmes (*Analytics*) d'apprentissage dont les plus performants sont « supervisés », c'est-à-dire utilisant des bases d'exemples volumineuses de « data » issues de relations de causes à effets, enregistrées in vivo sur des cas d'usage (par ex. *des images de grains de beauté en relation avec des cancers de la peau*). Les méthodes supervisées les plus utilisées à ce jour, comme le *Deep Learning* agissent comme des boîtes noires, par mimétisme de nos réseaux de neurones. Le *Machine Learning* recouvre des méthodes d'apprentissage statistique supervisé également, mais plus « ouvertes » que le *Deep Learning*. Les méthodes d'apprentissage dites non supervisées, un des enjeux les plus importants du domaine, s'avèrent des pistes importantes de progrès pour l'avenir (par ex. *les liens entre symptômes et diagnostics des maladies rares*).

Concernant la Santé Publique, le « raisonnement pour le collectif, porté par l'IA » concerne le pilotage et la formation. Pour le premier volet, l'aide à la décision (pour diriger un établissement hospitalier, élaborer et mettre en œuvre les politiques de santé d'un pays, ...) fondée sur des informations pertinentes variées et massives nécessite des outils qui relèvent des technologies cognitives permettant de répondre au besoin sanitaire, à l'affectation et la répartition optimisées des ressources de santé, à l'élaboration et au suivi de schémas de mise en œuvre de ces ressources (par ex. génie hospitalier, optimisation de trajectoires de soins et de santé, ...) jusqu'à l'évaluation (clinique, économique, organisationnelle) des résultats. La formation, quant à elle, vise à la fois l'ensemble des personnels de Santé et le patient lui-même.

La composante « Action » de l'IA avec la Robotique. Le praticien est amené à s'appuyer sur des systèmes robotisés de plus en plus nombreux « augmentant » la réalisation d'une partie de la thérapeutique et couvrant un champ large. Nombre de tâches leurs sont « déléguées », qu'il s'agisse de « bots » et/ou des assistants virtuels de différentes natures (*assistants virtuels AV-médicaux en cas de télé-médecine, AV-administratifs à la sécurité sociale, dans les mutuelles, pharmacies, hôpitaux, etc.*). On parle de « cobotique » (par ex. *robotique collaborative avec le chirurgien*). Un certain nombre d'établissements gériatriques utilisent aujourd'hui des « coachs digitaux » pour les personnes âgées. Masayoshi Son, PDG de SoftBank, a investi dans Aldebaran Robotics pour résoudre un vrai problème de société au Japon : l'isolement, la dépression. Les robots assurent cette présence digitale, cognitive, au quotidien en vous apprenant par exemple un matin que vous n'avez pas bonne mine. « *As-tu pris tes médicaments hier ?* », etc.

Quelles sont les limitations et les grands challenges de l'IA pour la santé et la société ?

L'IA n'en est qu'aux balbutiements. Monotâche, ayant besoin d'énormément d'exemples, **elle n'a ni conscience, ni empathie, ni sens commun⁷**. Et dans le domaine médical, ce type de lien social est central entre soigné et soignant augmenté/assistant virtuel médical. L'IA est en quête d'un « comportement social apprenant et personnalisé » entre les machines/bots augmentés et les patients et/ou usagers/citoyens.

Les limitations de natures technologiques et scientifiques, au-delà des capacités d'apprentissage, viennent aussi de **l'absence « d'explicabilité » et « d'interopérabilité » de l'IA**. Les méthodes comme le *Deep Learning* opèrent, comme précisé plus haut, comme des boîtes noires. Le seul verdict issu de la relation de cause à effet « Données massives à l'entrée & Résultats en sortie pour le patient » ne peut suffire au médecin/praticien. Il en va de **sa responsabilité** dans l'accompagnement, la compréhension et la maîtrise de l'intégralité du parcours thérapeutique du patient : prévention-diagnostic-traitement-suivi. Cette explicabilité stimule aussi l'implication du patient dans sa propre prise en charge (on parle « d'actient » pour acteur-patient).

Au demeurant, les plus grands défis de l'IA ne sont pas technologiques, mais liés à **ses usages**, sa gouvernance, ses impacts sociétaux, **son éthique**, sa **« mesurabilité »** dans les résultats qu'elle obtient auprès des patients, l'utilité qu'elle apporte aux praticiens et dans la valeur *in fine* qu'elle ajoute pour la société et les citoyens.

6/ Dégénérescence Maculaire Liée à l'Age

7/ Pour reprendre un exemple célèbre souvent donné par Yann LeCun, Directeur de la Recherche en IA chez Facebook, quand nous entendons « Jean est sorti de l'appartement, il a pris ses clés », nous savons que « il » se réfère à « Jean » et non pas à « appartement », ce n'est pas le cas pour l'IA....

Passer de technologies « cognitives » et « sociales » à des technologies « décisionnaires » est un acte politique ! Il s'agit d'un transfert complet de responsabilités au Digital. Les ressorts méthodologiques existent pour une telle transition, mais les activer influeraient considérablement la nature de la co-évolution Homme-IA. Pour les médecins, le rapport du Conseil National de l'Ordre des Médecins (CNOM) de janvier 2018 est très clair : les praticiens souhaitent conserver la maîtrise des décisions. « **L'IA est là pour servir et non asservir** ». L'IA devrait se cantonner à « augmenter » la décision ou le diagnostic⁸. « L'IA ne se pose pas de questions, c'est l'Homme qui doit les lui poser »⁹.

Nouveau Paradigme du « Digital Durable » de la société Numérique

Le serment d'Hippocrate préconise l'observation, par le médecin, du patient dans son environnement pour mieux l'aider, mieux le soigner. Aujourd'hui, cet environnement est la société numérique dont les fondations ont été fortement remises en cause depuis 2016. Le 31 octobre 2017 incarne le pic d'une crise de confiance aiguë de la société numérique.

Neuf ans presque jour pour jour après l'article fondateur de la blockchain (*Satoshi Nakamoto, octobre 2008*) en réaction à la crise de confiance¹⁰ dans le système bancaire mondial, Mark Zuckerberg est auditionné par le Sénat américain. Il confie avoir **contaminé 140 millions d'Américains pendant la campagne électorale américaine de 2016**, soit 40% de la population, sur Facebook par de la propagande russe payante¹¹. En mars 2018, le même réseau social Facebook reconnaît avoir « trahi » près de 100 millions de ses membres en laissant Cambridge Analytica¹² siphonner leurs données en vue de faire du profilage politique ! Il s'agit d'une consciente violation de la vie privée ! **Facebook tombe son masque de réseau social via la révélation d'agissements de « réseau de surveillance » et de machine à propager des fake news.** Comme le décrit le livre de 2016, « *The Attention Merchant* » de Tim Wu, de l'Université de Columbia, les réseaux sociaux et plateformes mondiales captent l'attention de leurs fans addicts (*shame for fame*) et la revendent à la publicité en ligne¹³.

L'utopie de la *coolitude* de connecter le monde pour échanger des *selfies* et morceaux de vie avec des amis

en ligne, sombre en « **Datystopie** » (data + dystopie). Mais « l'homo-numeris » se révolte en usant de la puissance-même de ces réseaux qui l'ont trahi. Dans le baromètre de l'intrusion de janvier 2017¹⁴, 90% des répondants considèrent que toutes les activités et plateformes digitales, a fortiori cognitives, sont intrusives. Tim Berners-Lee lui-même le concède : « **The internet is broken!** ».

Après ses presque trente premières années d'existence (1990-2018), sous la pression des citoyens, impulsée par une crise de confiance, armée du nouveau règlement sur les Données personnelles (RGPD), la société numérique change de paradigme. L'ère du digital aliénant qui a opéré librement pendant trois décennies comme un **colonisateur cognitif, social et politique** cède la place au « digital durable » qui met le citoyen au centre de la cyber-sphère en lui donnant (finalement) le contrôle de ses données et de ses vies digitales ! En bref, l'*empowerment* citoyen !

La « démocratie sanitaire » comme nouveau modèle de Santé !

Cette tendance se traduit dans la santé par l'*empowerment* du patient. Ainsi, le rapport de l'Ordre National des Médecins¹⁵ et le rapport Santé rendu au Conseil Général de l'Economie¹¹ préconisent un nouveau modèle de santé sous forme de « démocratie sanitaire ». Celle-ci est incarnée par une « **santé 6 P** » : Préventive ; Prédicative ; Personnalisée ; Participative ; de Précision ; et centrée sur le Patient.

Le nouveau parcours thérapeutique du patient comprend quatre étapes : **la prévention, le diagnostic, le traitement et le suivi.**

A chacune des quatre étapes sont impliquées toutes les parties prenantes (voir schéma page suivante) de l'écosystème de Santé autour du patient lui-même :

- Le personnel médical, paramédical et administratif ;
- Les infrastructures et dispositifs médicaux ;
- Les industries pharmaceutiques (médicaments chimiques & biologiques) ;
- La maison (en ambulatoire), avec les intervenants à domicile et les aidants ;
- Des cohortes et réseaux de patients.

8/ Comme le fait le logiciel Watson d'IBM...

9/ Miguel Benasayag, Philosophe et essayiste franco-argentin.

10/ Voir le livre de Joseph E. Stiglitz, Prix Nobel d'Economie, « *Le Triomphe de la Cupidité* », 2010, Babel.

11/ Auditions des directeurs juridiques de Facebook, Twitter et Google devant le Congrès américain les 30 oct. et 1er novembre 2017.

12/ <http://www.france24.com/fr/20180320-cambridge-analytica-scandale-effet-facebook-vie-privee-zuckerberg-trump>

13/ « Duopoly » Facebook et Google qui se partagent 50% du marché de la publicité en ligne.

14/ Baromètre Publicis ETO

15/ Médecins & patients dans le monde des data, des algorithmes et de l'intelligence artificielle, Conseil national de l'ordre des médecins, 26.01.2018. <https://www.conseil-national.medecin.fr/node/2575> Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies (CGE).



Le nouveau parcours thérapeutique de la « démocratie sanitaire »

Une « IA Humaniste » pour le nouveau parcours thérapeutique

L'extrait suivant du rapport du CNOM de janvier 2018 affirme la nécessité de centrer les apports de l'IA en médecine sur le patient, l'éthique et la relation de confiance entre soigné et soignant : « *Le respect des secrets des personnes est la base même de la confiance qu'elles portent aux médecins. Il faut donc mettre cette exigence éthique dans le traitement massif des data lors de la construction des algorithmes* ». Il en va de même des préconisations du rapport¹⁶ de Cédric Villani sur l'Intelligence Artificielle.

Très concrètement, une « intelligence artificielle humaniste » au service de la santé et de la société se doterait d'un ADN à trois composantes :

- Responsabilité ;
- Mesurabilité ;
- Confiance et Éthique natives.

La complexité des processus médicaux et dispositifs de santé, la multiplicité des acteurs impliqués, (des praticiens et personnels administratifs jusqu'aux industriels, avec au centre les patients) et la nécessité d'accéder instantanément à des quantités phénoménales de données hautement sécurisées, requièrent l'usage de Plateformes d'IA as a Trusted Service¹⁷, « IAaaS », (au sens des planches p11 et p15) qui intègrent nativement toutes les vertus du « Digital Durable »¹⁸.

Comme décrit sur le schéma page 11, l'IAaaS, intègre, autour d'un coffre-fort à Données, toutes les fonctionnalités du triptyque cognitif digitalisé et ne limite pas seulement au Deep/Machine Learning.

Les « preuves de confiance, d'éthique, de mesurabilité et de responsabilité » reposeraient sur les caractéristiques suivantes.

- **Souveraineté et indépendance** de la plateforme, notamment vis-à-vis des monopoles planétaires (ex. GAFA, NATU et BATX) ;
- **Conformité au RGPD** native conjuguée à des **authentications fortes** des usagers ;
- **Horodatage et notarisation** des prises en charge administratives et actes prescriptifs/médicaux avec des *smarts contracts* et des registres distribués de confiance (par exemple via une blockchain adaptée) ;
- **Indicateur de Résultat et de Valeur** (OVI, *Outcome & Value Index*). Résultat pour le patient et Valeur pour la société, **semblable au modèle de Value Based Healthcare**¹⁹ du Pr Michael Porter de Harvard ;
- **Indicateur d'Éthique et d'Explicabilité** (EXI, *Ethics & eXplicability Index*). Une technologie IA peut être très performante en termes de résultats et de valeur, mais très discutable en termes d'éthique et d'explicabilité.

16/ <https://www.nextinpact.com/news/106363-intelligence-artificielle-decortiquonsdes-235-pages-rapport-cedric-villani.htm>

17/ Intelligence Artificielle comme un service de confiance.

18/ L'IMT dispose/lance de Plateformes qui suivent le paradigme du Digital Durable, comme TeraLab/ValYooTrust

19/ <https://www.isc.hbs.edu/health-care/vbhc/Pages/default.aspx>

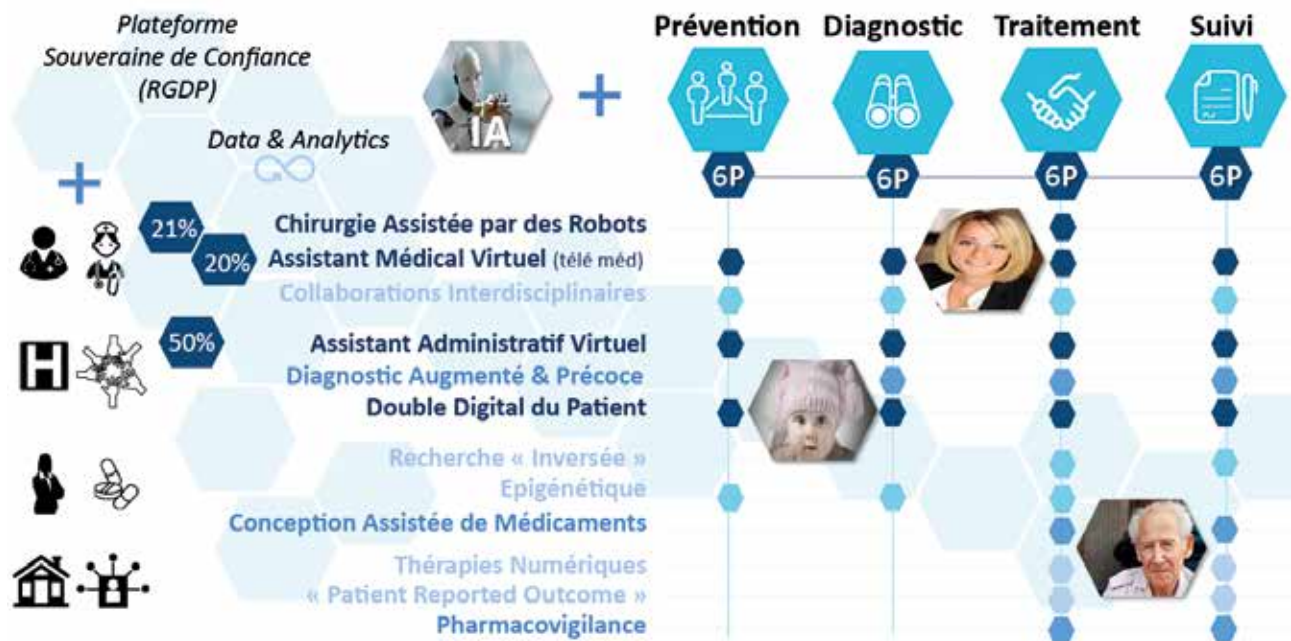
Le praticien doit pouvoir disposer d'éthique native (by design). Pour rappel, un réseau de neurones est constitué de boîtes noires qui vous donnent des résultats sans que vous sachiez pourquoi. EXI est également valable dans d'autres secteurs comme la finance, le BTP, etc. ;

- **Augmentation — et non substitution — au processus décisionnels.**

Les principales applications de « l'IA humaniste » en santé

Le Monde médical et les grands cabinets Conseils internationaux s'accordent sur les principaux usages suivants de l'IA en santé :

- **La chirurgie assistée par des robots & le double digital du patient.** Selon certaines sources, il est envisagé que, dans une vingtaine d'années, on ait du mal à faire la différence entre un patient et son clone digital. Avec la possibilité de répéter tous les gestes préopératoires sur un double digital du patient, le chirurgien installe la confiance et renforce la performance. La réduction de la durée des séjours hospitaliers est estimée à 20% ;
- **L'assistant médical virtuel & l'assistant administratif virtuel** (qui recouvrent la **télémédecine actuelle en l'enrichissant**) : le gain en temps médical humain est estimé entre 20 et 50% ;
- **Le diagnostic précoce.** DMLA²⁰, Cancers & Rechutes, Diabète, Pathologies Cardiaques, Alzheimer, Parkinson. Exemple. Après apprentissage sur 100 000 images de grains de beauté dont 2 000 pathologiques, les performances de l'IA sont identiques à celles des dermatologues (source : Nature, 2016, sur le diagnostic de mélanome) ;
- **La conception assistée de Médicaments.** Dans l'industrie pharmaceutique, la rentabilité de l'investissement R&D sur les nouveaux médicaments est actuellement remise en question. L'objectif est d'utiliser les outils analytiques pour réduire le temps du cycle besoins-résultat tangible et sûr pour le patient et d'améliorer « l'efficacité » clinique et économique du processus complet ;
- **La pharmacovigilance.** C'est le rôle des réseaux sociaux, des cohortes de patients et de « l'actient » qui se prend en charge à la maison. Tous ces acteurs ont la capacité d'émettre eux-mêmes des signaux sanitaires. Des plateformes sécurisées de service permettent d'agréger ces signaux, de les mettre en cohérence et à la disposition des praticiens en un temps relativement court ;
- **La collaboration interdisciplinaire.** La médecine du futur va faire collaborer le clinicien avec le mathématicien, l'informaticien, les sciences économiques et sociales, ergonomes, psychologues. L'IA facilite cette transversalité constructive ;



« Augmentations Responsables » pour la Santé et la Société

20/ Voir note 6.

- **La recherche inversée** : « on constate d'abord via les Données, on comprend après ». Raja Chatila, Président de l'Institut de l'ingénierie de santé, précise que le *Deep Learning* devrait être source d'un grand nombre de découvertes en médecine, selon le processus de la recherche inversée ;
- **L'épigénétique**. « Alors que la génétique correspond à l'étude des gènes, l'épigénétique s'intéresse à une « couche » d'informations complémentaires qui définit comment ces gènes vont être utilisés par une cellule ou... ne pas l'être »²¹ Dans un langage courant, l'épigénétique ajoute aux composantes ADN des informations contextuelles et environnementales, dans des analyses pathologiques et cliniques. La collecte massive de données et les algorithmes qui en extraient du sens ne peuvent donc que la servir ;
- **La thérapie numérique**. Les jeux sérieux sont abondamment utilisés pour la convalescence post-AVC. La réalité virtuelle est utilisée à l'hôpital St Joseph pour améliorer des situations de douleur, le sevrage tabagique – ces technologies pouvant être considérablement enrichies par l'IA ;
- **Le Patient reported outcome**, un pas vers la médecine autonome (*Self Medecine*). Les résultats sont rapportés par le patient lui-même, de façon à diagnostiquer le plus en avance possible des pathologies, notamment des retours de cancers.

Quelle maîtrise de la coévolution Homme & IA ?

Pour rappel, le premier accident mortel d'une Tesla²², alors en mode autonome à 100%, est dû à une défaillance du système de reconnaissance d'image qui était considéré comme très fiable. L'accident s'est produit sur une autoroute quasiment vide aux États-Unis. Le système a confondu la couleur de la remorque d'un camion avec celle du ciel.

La DL50 (dose létale causant la mort de 50% d'une population) est un indicateur bien connu de toxicité lorsqu'on teste des médicaments. Le concept de « degré d'autonomie létale » de l'IA s'avèrerait très intéressant pour la maîtrise de la future coévolution Homme-IA.

Pour conclure, cet article — qui couvre de manière encore très incomplète les sujets traités — invite surtout à une prise conscience collective sur les usages, l'éthique et la gouvernance de l'IA, notamment dans l'éventuelle délégation de processus décisionnels, afin que les formidables apports cognitifs et fonctionnels promis par l'IA soient de véritables « augmentations responsables » et ne se fassent pas au prix d'une aliénation de l'individu et de la société. ■

« L'Homme est la plume,
l'IA est l'encre. La rature relève de la
responsabilité de l'Homme. »

Miguel Benasayag, philosophe et psychanalyste.

LES AUTEURS



Christian Roux a consacré une part importante de sa vie professionnelle au traitement de l'information médicale. Il a publié plus de 200 articles et communications, et il est titulaire ou co-titulaire de 10 brevets. Plusieurs distinctions nationales et internationales ont récompensé ses travaux, dont le Prix Inserm de la recherche fondamentale, le Prix Marc Fourcade de la SFGMB et le IEEE EMBS Award. Il est aussi Fellow de l'IEEE, de l'AIMBE, de l'IAMBE et de l'EAMBES. Il a occupé plusieurs postes à Télécom Bretagne, Université de Pennsylvanie, Mines Saint-Étienne, et à l'IMT où il est actuellement en charge de la recherche et de l'innovation.



Eric Vibert, Professeur à l'Université Paris-Sud / Université Paris Saclay, est chirurgien et transplantateur hépatique au Centre Hépatobiliaire (CHB) de l'Hôpital Paul Brousse (AP/HP) à Villejuif depuis 2007. Spécialiste des tumeurs primitives du foie et de l'insuffisance hépatique post-opératoire, il a un H-Index à 27, 145 publications (25 en 1^{er} et 30 en dernier auteur) et plus de 130 communications en congrès internationaux dont 25 conférences invitées. Docteur en Sciences puis Titulaire d'une Habilitation à la Direction de Recherche depuis 2012, il est membre de l'Unité INSERM U1193 au sein du CHB. Persuadé que l'innovation vient de l'écoute du regard des autres, de l'erreur et du hasard, il est à l'origine des « Week End de l'Innovation Chirurgicale - WIC » de Cabourg qui reposent sur cette philosophie.



Patrick Duvaut cumule 20 années d'expérience à des postes de Direction et d'exécution stratégique en matière d'innovation dans des grands organismes publics et privés, ainsi que dans des start-up, en France comme à l'International (USA, Chine, Inde, Japon), dans le domaine de la digitalisation. Il est à l'origine avec la société Soft Bank de la Première mondiale de la Télévision sur ADSL. Patrick a écrit plus de 150 publications, 3 livres, et détient 65 brevets (USPTO) dont 3 standards mondiaux. Ancien élève de l'École Normale Supérieure de Cachan, il est agrégé de Physique, titulaire d'un Ph.D. en Statistiques (Université d'Orsay) et a effectué son post-doc au MIT (USA). Patrick est actuellement Directeur de l'Innovation à l'IMT.

21/ « Epigénétique | Inserm » [archive]

22/ <https://www.theguardian.com/technology/2016/jun/30/tesla-autopilot-death-self-driving-car-elon-musk>

Hôpital de demain, hôpital connecté ?

Par Jacques Légise

La révolution numérique n'a pas épargné le monde de la santé : le patient veut aujourd'hui mieux comprendre et maîtriser l'information qui le concerne ; les acteurs de la santé veulent pouvoir accéder à des données leur permettant plus d'efficacité dans les diagnostics et les décisions à prendre. Au centre, les outils digitaux permettent de concilier les deux. Et l'hôpital a un rôle essentiel de coordinateur à jouer.

Les enjeux

Pour plus de 80%¹ des médecins, les objets connectés sont d'abord un moyen de responsabiliser et d'impliquer davantage le patient dans son parcours de soin. Pour 40% d'entre eux, ils permettront aussi de réduire à l'avenir le nombre d'hospitalisations et contribueront à une meilleure gestion des maladies chroniques. Côté hôpital, 88% des directeurs de centres hospitaliers pensent que la télémédecine permettra davantage d'interconnexions entre les acteurs de la santé et 89% sont convaincus que l'hôpital aura un rôle décisif à jouer en la matière². D'abord parce qu'il est un lieu où converge l'ensemble de ces acteurs. Ensuite parce que le rôle de l'hôpital aujourd'hui évolue d'un lieu de résidence vers un espace de flux. Avec le développement de l'ambula-toire, les patients ne font souvent que passer à l'hôpital pour un acte ou une intervention. Le numérique constitue un moyen essentiel pour garder le lien nécessaire une fois celui-ci rentré chez lui. Et d'assurer une continuité dans la qualité des soins et une meilleure coordination des informations échangées entre les différents acteurs de la santé. De manière un peu paradoxale, le numérique est aussi un moyen de casser l'isolement du patient, qu'il soit géographique ou social, et d'éviter d'avoir à se déplacer trop souvent à l'hôpital pour des consultations de routine.

Une efficacité qui est au cœur des solutions à trouver et doit s'ancrer dans les usages et les besoins. Le médecin aura besoin d'un outil simple et rapide, l'aidant à prendre des décisions alors que le patient, lui, cherchera davantage une solution intégrée à ses outils, lui permettant de remonter de l'information, de suivre son traitement ou d'éviter les ruptures et les zones d'ombre dans son parcours de soin. L'hôpital, pour sa part, visera une centralisation des données médicales qui pourront ensuite être partagées à partir d'un dossier centralisé et



échangées avec l'ensemble des professionnels de santé. Dans tous les cas, le succès d'une solution numérique repose avant tout sur l'utilité et la simplicité des solutions. Sans jamais sacrifier, bien entendu, à la sécurité ni à la qualité des soins.

Foch, le projet de constituer un laboratoire pour l'hôpital connecté

Pour atteindre son ambition de devenir le premier e-hôpital connecté à ses patients, Foch s'est fixé un objectif ambitieux : offrir des solutions connectées

1/ Source étude MACSF/Withings Health Institute, février 2017

2/ Source « Baromètre Santé 360 Odoxa »



UNE PETITE ENVIE ?

DE BOISSONS CHAUDES OU FROIDES,
DE CONFISERIES,
DE PRODUITS D'HYGIÈNE
OU MULTIMEDIA

COMMANDER VOTRE TV ?

VOTRE DEMANDE EN
3 ÉTAPES



Connectez sur le Room Service
via l'appli patient ou le site internet
de l'hôpital Foch



Commandez vos produits et payez
en ligne avec une carte bancaire



Vous serez livré dans votre chambre de
votre produit ou de votre télécommande
de télévision

Le week-end, 2 créneaux de livraison uniquement
entre 10h et 11h et entre 16h et 17h (sauf télévision)

Pour des informations supplémentaires, vous pouvez
consulter le site internet de l'hôpital Foch, rubrique
room service. www.hopital-foch.com/roomservice

à tous les moments cruciaux du parcours du patient. **My Hospi Friends** permet aux patients hospitalisés de dialoguer entre eux via un réseau social interne. L'**application Foch** permet d'accéder aux services et aux informations pratiques et de mieux se repérer à l'intérieur de l'hôpital. Des services intégrés dans le projet de **chambre connectée** permettront, à l'aide d'une tablette numérique, de piloter plus largement l'ensemble des services, d'accéder à ses rendez-vous... de prendre ses constantes. Le programme **Doctolib** intégré à l'hôpital permet de prendre rendez-vous avec les médecins hospitaliers directement depuis une interface accessible 24h/24. Le projet **Foch prep'chirurgie** permet mieux préparer les interventions. Enfin, le programme **My Room Service Foch** permettra d'assurer tout l'aspect logistique, comme par exemple la réservation d'un transport ou la livraison de menus spéciaux. Autant de services qui visent un seul objectif : offrir toujours plus de services pour mieux accompagner les patients avant, pendant et après leur hospitalisation.

On imagine l'importance qu'il y a à faire communiquer toutes les informations circulant dans l'hôpital. Après avoir consolidé l'infrastructure technique de son réseau, Foch cherche désormais à organiser ces informations. Le but est de proposer, à terme, une intégration complète des services de l'hôpital dans un portail unique, consultable sur tous les supports numé-

riques. **MyFoch** permettra d'effectuer simplement les démarches administratives comme les préadmissions. Ce portail donnera accès, depuis un ordinateur personnel ou un smartphone, à un espace sécurisé regroupant informations personnelles, résultats d'analyses et comptes-rendus d'intervention. L'objectif ambitionné est de proposer aux patients une expérience personnalisée de leurs parcours de soins, mêlant téléconsultation au dépôt des dossiers d'admission en passant par la commande des repas spéciaux, la gestion du retour à domicile ou la réservation de taxis. Parce que qualité des soins et satisfaction du patient ne s'arrêtent pas aux murs de l'hôpital. ■

JACQUES LEGLISE



est diplômé de l'Institut d'Etudes Politiques (IEP) de Bordeaux et ancien élève de l'Ecole Nationale de la Santé Publique (EHESP) de 1984 à 1986. Il est titulaire d'un DESS de gestion à l'université de Paris-Dauphine et d'un master de gestion des organisations de santé à l'ESSEC. Il a travaillé dans plusieurs hôpitaux parisiens de l'Assistance Publiques-Hôpitaux de Paris (AP-HP) dont

l'hôpital Européen Georges Pompidou, Robert Debré et la Pitié-Salpêtrière. Il a dirigé le CHU de Toulouse pendant 2 ans (2013-2015). Il est Directeur Général de l'Hôpital Foch de Suresnes depuis novembre 2015.

Métamorphose numérique et médecine de proximité ... ou le retour du futur

Par Claude Meisel et Nathan Malka

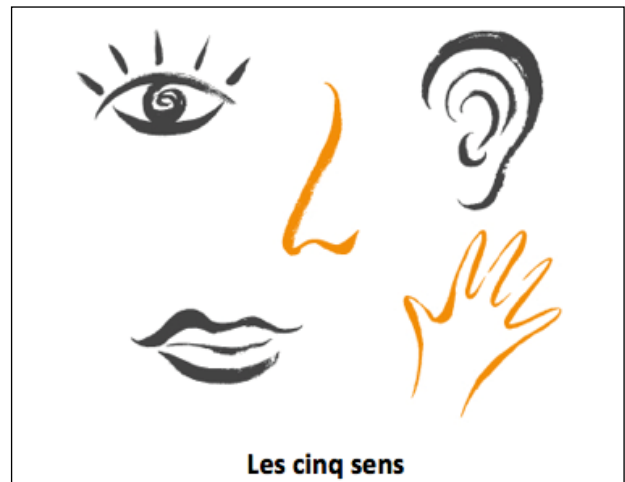
La technologie apporte plus de précision dans le diagnostic et le suivi médical. Pour répondre aux espoirs qu'elle suscite, elle doit également libérer du temps pour l'humain dans l'acte de consultation

Histoire

En 1877, Armand TROUSSEAU écrivait dans l'Introduction à la « CLINIQUE MEDICALE de l'HOTEL DIEU de PARIS » : « il existe deux méthodes principales en médecine, l'une qui se dit nouvelle, la méthode numérique ; l'autre, ancienne, la méthode d'induction. La méthode numérique reconnaît la puissance souveraine du chiffre, ... elle applique à la médecine le calcul des probabilités dans toute sa rigueur. La méthode d'induction procède tout autrement. Elle recueille les faits les interroge, les commente, les sépare, les groupe, les examine ... elle met le plus possible du sien dans les jugements qu'elle porte sur les choses, bien sûre d'approcher ainsi davantage de la vérité ».

Aujourd'hui, l'usage de l'Intelligence artificielle, de l'intégration numérique des connaissances et du big data dans les sciences médicales favorisera-t-il cette méthode d'induction et réservera-t-il un temps « clinique » d'analyse et de réflexion pour l'usage de nos cinq sens : l'écoute, le palper, le regard, le goût et l'odorat durant la consultation du patient ?

En établissant un dialogue entre le clinicien et son savoir expérientiel et un interne de cardiologie en exercice, nous allons tenter de vous introduire dans la médecine du futur qui est déjà celle d'aujourd'hui. Passons en revue les différents aspects de la médecine de proximité telle qu'elle est pratiquée actuellement pour voir ce que les nouvelles technologies peuvent lui apporter, sans oublier le potentiel de l'intelligence artificielle (IA). Celle-ci devrait permettre d'ouvrir de nouvelles perspectives de réflexion, où l'usage de



nouvelles technologies apportées par la recherche high-tech s'intégrera dans une logique quotidienne de raisonnement clinique.

Docteur Nathan comment voyez-vous l'avenir du stéthoscope découvert par LAËNNEC en 1816 ?

Le stéthoscope a fait l'objet d'avancées considérables depuis son invention et l'objet que nous utilisons aujourd'hui en médecine de proximité est encore appelé à évoluer. Les stéthoscopes simples, puis doubles membranes, ont permis d'améliorer l'interprétation acoustique des auscultations médicales, et l'électronique implantée dans les dernières machines permet désormais d'augmenter le volume sonore,

d'enregistrer les bruits ainsi que de les partager via des supports multimédias. Le futur de cet outil repose sur l'intégration de connaissances médicales à l'analyse spectrale des auscultations enregistrées. La tonalité des souffles, des bruits anormaux, leurs caractéristiques fines que distingue le clinicien pourraient être interprétées par un algorithme qui analyserait avec davantage de vitesse et de précision ces mêmes paramètres. De nouvelles sociétés développent de tels outils (Ex. *ThinkLabs One*) pouvant accompagner le clinicien dans ses démarches diagnostiques, et leur utilisation pratique devrait se répandre en même temps que leur accessibilité et leur prix.

Hormis le stéthoscope, quels outils technologiques pourraient s'intégrer dans la médecine de proximité de demain ?

La miniaturisation de l'informatique permet de rendre accessible et portatif de nouveaux dispositifs. L'ordinateur s'est progressivement miniaturisé jusqu'au smartphone, et le domaine de la santé pourra bénéficier de cette lancée. Ainsi, par exemple, l'échographe portable se développe (Ex. Philips), son coût devient accessible et il ne nous semble pas déraisonnable de voir les cabinets de médecine de proximité en intégrer l'usage dans les prochaines années. Par ailleurs, les algorithmes d'IA s'attaquent désormais à l'analyse de paramètres plus techniques habituellement réservés aux spécialistes comme l'électrocardiogramme dont les anomalies peuvent être ainsi immédiatement rendues visibles et analysées pour le médecin (Ex. *Cardiologs*). Il en va de même pour les *holters*.

La crainte existe du côté des médecins que les outils techniques supplanteront la clinique, qu'en pensez-vous ?

La technicité aspirera à s'immiscer dans les différents aspects de la pratique médicale, mais le médecin devra se repositionner vis-à-vis des nouvelles technologies qui se banaliseront sur le marché et qui s'intégreront dans sa pratique. Ainsi, l'irruption du Big Data dans le domaine de la santé pourrait être d'une aide formidable pour l'usage des données recueillies pendant la consultation du médecin. De même, la prise de rendez-vous se numérise, optimisant l'agenda du médecin. Par ailleurs, différents outils cherchent à recueillir les symptômes du patient en amont de sa consultation (Anamnèse). Enfin, certains outils de suivi de différentes pathologies chroniques, notamment grâce à l'essor de la télémedecine, devraient permettre une meilleure prise en charge de ces patients, et essayer de concilier amélioration du confort de vie et réduction des coûts de soins de santé.

Concernant la télémedecine et l'expertise à distance, certaines


astreintes d'hôpitaux du département des Antilles Françaises s'effectuent déjà par téléradiologie. Les offres de téléconsultation florissent en ligne, est-ce une préfiguration de ce que sera le rôle des médecins de demain ?

Les différents éléments évoqués précédemment et la réalisation d'actes techniques nouveaux : recueil de données, vitesse d'analyse, amélioration des performances d'outils continuera à se développer et se répandre. Le médecin de demain devra approfondir ses connaissances en physiologie et autres aspects scientifiques fondamentaux liés à sa discipline (anatomie, génomique, immunologie, nano-médecine ...). Il devra accorder une plus grande place à la formation continue, laquelle devra lui enseigner à interpréter de façon critique les données fournies par la technologie. Il devra être davantage performant quant à la maîtrise de l'ensemble des bases physiopathologiques des maladies qu'il rencontre afin d'aborder efficacement la méthode d'induction rapportée par Trousseau. Celle-ci reste d'actualité car il devra utiliser ses cinq sens pour recueillir l'ensemble des données cliniques, les analyser, les confronter aux savoirs expérimentiels et aux référentiels académique et encyclopédique des pratiques. Les apports technologiques qui lui seront accessibles l'obligeront à procéder à davantage de raisonnement critique face aux données. De plus, le temps dégagé grâce aux apports technologiques lui permettront de réaliser des missions qui mériteraient davantage de temps : l'écoute attentive, la prévention, l'éducation du patient vis-à-vis de ses thérapeutiques et de sa maladie etc. Car le patient, donnant confiance au médecin par rapport à ses connaissances, retiendra davantage de sa consultation la disponibilité que celui-ci aura pu avoir envers lui. En bref, actes technologiques et connaissances augmentées permettront d'approcher le diagnostic d'une façon plus précise mais plus discrète, permettant d'orienter l'acte thérapeutique du praticien tout en dégageant du temps pour un moment relationnel privilégié. ■

LES AUTEURS



Claude Meisel, médecin en médecine interne, CHU Pitié-Salpêtrière Paris XIII. Quarante ans d'expérience en médecine clinique et en formation, au travers des NTIC en médecine générale.

 [claudio-meisel-ab891218](#)
claudio.meisel@adise.fr



Nathan Malka, ancien externe du CHRU de Strasbourg, actuellement interne de cardiologie et pathologies vasculaires au sein du département des Antilles Françaises. Diplômé d'échographie cardiaque auprès de l'Université de Picardie. Consultant scientifique dans le domaine médical.

 [nathan-malka-4b726615a](#)
nathan.malka.universite@hotmail.fr

Les révolutions de l'apprentissage dans le domaine de la Santé

Par Antoine Tesnière et Laure Millet

La simulation, un apprentissage innovant et interactif pour les futurs médecins

Simuler pour se former dans les industries à risque est naturel depuis longtemps, mais la santé, activité professionnelle à risque à part entière, n'avait pas investi dans la transformation de la formation professionnelle. C'est le cas depuis peu, avec des approches et des outils spécifiques. Une révolution est en train de s'opérer dans la formation des étudiants ou des soignants en exercice.

La formation immersive en santé par la simulation



La simulation en santé est une méthode pédagogique **active** qui s'adresse à tous les étudiants et professionnels de santé. Elle correspond à l'utilisation d'un matériel (mannequin, simulateur procédural), de la réalité virtuelle ou d'un patient "standardisé" pour reproduire des situations ou des environnements de soins, et ceci afin d'apprendre aux étudiants des procédures diagnostiques et thérapeutiques et permettre de répéter des processus, des situations cliniques ou des prises de décision. Que ce soit pour des raisons éthiques (« jamais la première fois sur le patient¹ »), médico économiques

(mieux former pour mieux soigner au moindre coût), ou grâce à l'essor des pédagogies actives, et notamment, la place croissante de la **pédagogie « de » et « par » l'erreur**, la simulation s'impose aujourd'hui comme une innovation incontournable pour la formation initiale et continue de tous les professionnels de santé.

Un apprentissage qui a fait ses preuves

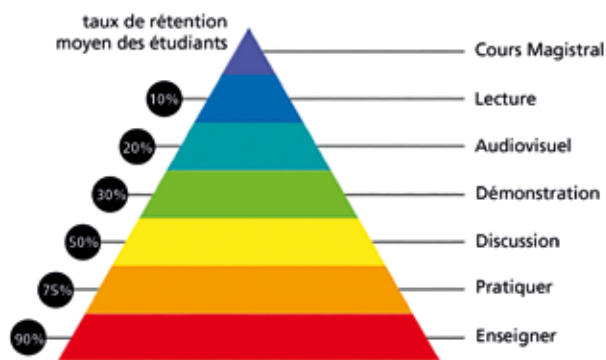
De nombreuses études démontrent l'intérêt, à la fois pour la formation initiale et pour la formation continue, des approches basées sur la simulation. Que ce soit pour l'acquisition de compétences, pour l'acquisition de comportements, ou pour l'amélioration des pratiques professionnelles se traduisant par une amélioration de la qualité et de la sécurité des soins, cette approche est devenue maintenant incontournable dans la vision moderne de la formation en santé. Dans une étude publiée dans la revue *Proceedings of the National Academy of Sciences*², des scientifiques ont montré que les étudiants qui suivent des cours magistraux sont 1,5 fois plus susceptibles de rater leurs examens que ceux qui suivent des cours selon la méthode de la pédagogie active. En effet, l'apprentissage pratique, schématisé sur la pyramide ci-après, permet d'atteindre un taux de rétention moyen de 75% chez les étudiants, bien supérieur aux taux des cours classiques. D'après l'étude, 34% des étudiants du cours magistral ont raté leurs examens, pour 22% des étudiants de l'autre cours s'inspirant de la pédagogie active³.

La simulation est une illustration parfaite de la pédagogie active et de « l'apprendre en faisant ». Elle permet à la fois de diminuer le stress des étudiants lorsqu'ils seront en situation réelle, mais aussi de mieux retenir

1/ Recommandation de la HAS, fiche technique ici

2/ <http://www.pnas.org/content/early/2014/05/08/1319030111>

3/ <https://www.wired.com/2014/05/empzeal-active-learning/>



La Pyramide de l'apprentissage
Source : National Training Laboratories, Bethel, Maine

les connaissances, compétences et comportements acquis lors d'une séance de simulation. C'est pour cette raison qu'au sein de l'Université Sorbonne Paris Cité, tous les apprentissages en médecine passent déjà par la simulation, dès la 2^{ème} année et jusqu'à la 6^{ème} année, pour des apprentissages variés et progressifs (sémiologie, interrogatoire, examens cliniques tels que l'auscultation, les touchers pelviens, l'otoscopie, l'examen du nouveau-né, etc.). A partir de la 4^{ème} année, les étudiants passent sur des ateliers thématiques plus complexes (arrêt cardiaque, obstétrique, néonatalogie, petite chirurgie, ponctions...).

Des environnements virtuels au service du réel

Les environnements virtuels, véritables évolutions des jeux vidéos pour l'apprentissage, permettent également aux étudiants d'être en immersion totale, dans des situations réalistes évolutives, en temps réel et considérées comme potentiellement génératrices de stress dans la vraie vie. L'objectif est de les préparer à la gestion des situations complexes en répétant plusieurs fois des expériences virtuelles, pour qu'ils puissent mieux les reconnaître et mieux s'y préparer. Immérgé dans un environnement médical virtuel 3D calqué sur la réalité, l'apprenant contrôle son avatar numérique qui est confronté à un cas dont le scénario est écrit à l'avance. L'apprenant choisit alors les actions à mener en fonction d'une sélection préétablie, adaptée à son niveau de pratique et à son métier. De la prise en charge au diagnostic, en passant par la décision thérapeutique, l'apprenant doit prendre de multiples décisions tout au long de cet exercice de simulation numérique. Grâce aux environnements virtuels et aux expériences 3D en temps réel, les enjeux sont dédramatisés et l'apprenant explore de multiples possibilités sans le stress des conditions réelles.



Ces approches conceptuelles sont en train de révolutionner l'apprentissage des métiers de la santé en permettant aux étudiants de s'entraîner à volonté dans des conditions sécurisées. L'apprentissage des gestes techniques, de la relation patient-professionnel de santé, du raisonnement clinique est grandement facilité par ces nouvelles techniques. Mais au-delà de ces éléments, la simulation permet surtout de pouvoir approcher des aspects fondamentaux de la performance professionnelle comme notamment les compétences non techniques (compétences d'organisation, de gestion des situations, de communication, d'évaluation dynamique des situations etc.) qui n'avaient jamais été enseignés jusqu'à présent.

Grace à l'arrivée de nouvelles technologies comme les environnements de réalité virtuelle ou l'intelligence artificielle, les technologies de simulation progressent très rapidement et permettent une immersion ultra réaliste pour l'apprentissage des professionnels de santé et pour la prise en charge de leurs patients. ■

A PROPOS D'ILUMENS

iLumens est un Laboratoire Universitaire Médical d'Enseignement basé sur les technologies Numériques et de Simulation, ciblant les formations en santé initiale, spécialisée et continue. Son rôle est de développer de nouvelles formations en simulation (réelle et virtuelle) pour les professionnels de santé et les étudiants. En tant que département universitaire, iLumens dispose d'une véritable légitimité académique et pédagogique.

LES AUTEURS



Antoine Tesnière est PU-PH en anesthésie-réanimation. Il exerce à l'Hôpital Européen Georges Pompidou et est directeur et co-fondateur de la plateforme iLumens. Nommé en avril 2018 dans le cadre d'une mission interministérielle sur la formation des professionnels de santé, la simulation a toujours été au cœur de ses missions d'enseignement et de recherche.



Laure Millet est chargée de projets chez iLumens depuis janvier 2017. Dans le cadre de cette mission, elle s'occupe des projets internationaux et notamment les collaborations universitaires en matière d'intelligence artificielle. Elle s'occupe également des différentes levées de fonds et réponses aux appels à projets (ARS, ANR) afin de développer de nouvelles formations (en chirurgie mini-invasive, radiologie interventionnelle, etc.) dans l'objectif de renforcer le recours à la simulation dans toutes les spécialités médicales.

Vivre sa différence et faire de la maladie, d'un trouble psychique ou d'un trauma, une force, une valeur ajoutée

Par Jean-Luc Plavis

Parce qu'une maladie et/ou un trouble psychique ne sont pas l'identité d'une personne, le numérique doit favoriser le rétablissement, l'inclusion, dans le monde de demain.

Dans les toutes prochaines années, le nombre de personnes devant faire face à une pathologie chronique, un trouble psychique ou un traumatisme divers, devrait augmenter au sein de la population française. Aujourd'hui, 16 millions de personnes font face à une maladie chronique, 28 millions de personnes prennent un traitement de longue durée et près de 10 millions de personnes se retrouvent en position d'aidants.

Le monde de la santé et notre système de santé n'est plus adapté aux attentes des usagers du système de santé, et peine à se remettre en question. Car au-delà des bonnes intentions, les pensées, les pratiques innovantes se confrontent à un mode d'enseignement, un mode de fonctionnement, de technicité du soin, d'intérêts particuliers mêmes, qui ne favorisent pas un changement de paradigme à court terme.

Pouvoir médical, institutionnel versus pouvoir des associations agréées

Le monde médical reste encore, sur de nombreux points, dans une approche paternaliste de la prise en charge médicale. Le médecin spécialiste, notamment, reste encore ce sachant qui dispose du savoir scientifique et n'entend pas toujours qu'un patient puisse disposer d'un savoir expérientiel du fait de sa pathologie, de son trouble psychique, ou du trauma subi. Savoir alimenté et renforcé par le développement du numérique au sens large du terme.

En fait, ces deux approches ne s'opposent pas mais se croisent et se complètent, nécessitant alors de

co-construire la médecine et la prise en charge de demain. En effet, depuis quelques décennies, les malades se sont regroupés en associations, chacune restant axée sur sa pathologie, sa différence, venant bousculer une médecine déconnectée du « vivre avec », où l'humain et ses droits ont été de plus en plus oubliés, au profit d'une médecine d'organe, tournée sur la pathologie, avec une toute puissance du monde médical.

Ces associations se sont regroupées, en élargissant leur champ de compétences, autour d'un Collectif Inter associatif Sur la Santé portant un regard plus global sur l'usager du système de santé et non plus exclusivement sur le malade en tant que tel. Ce collectif et ses associations membres formant les bénévoles ont alors réclamé d'être présents et peser sur les décisions prises par les instances de santé dans les lieux où l'on décide de l'avenir des usagers du système de santé, de la prise en charge des malades, de leurs droits, sans prendre en compte leurs attentes, leurs besoins, ni ceux de leurs proches.





Cette revendication a été entendue notamment avec la loi sur les droits des patients de 2002 installant la Démocratie sanitaire et, plus récemment, au travers de la loi de 2016 de modernisation de la santé, qui a créé l'Union Nationale des Associations Agréées d'usagers du Système de Santé, connue sous le nom de France Assos Santé. Cette Union, nationale avec des délégations régionales, regroupe des associations de malades, de familles de malades, de personnes âgées, de familles, de personnes handicapées et de consommateurs, en lien avec les questions de santé (70 associations agréées sur le plan national).

Du parcours de soins au parcours du combattant

Notre médecine a été et reste encore, sur de nombreux points, dans une telle complexité, que les patients et leurs proches sont confrontés à un système de soin fractionné, complexe, avec de nombreux dysfonctionnements. Ce que l'on appelle le parcours de soins reste encore, pour beaucoup de malades et de proches, le parcours du combattant, avec une médecine dont les champs de compétences et de pouvoir sont multiples, partagés entre l'hôpital et la ville, et avec des acteurs et des structures qui cohabitent mais ne se coordonnent pas. Le résultat : des erreurs de diagnostic, une prise en charge tardive, des événements indésirables qui se multiplient et qui pourraient être évités. Il en résulte une perte de chance pour les personnes concernées d'accéder à des soins de qualité et à la prise en compte

non pas de leur identité de malade, mais celle d'un individu vivant avec une pathologie chronique, un trouble psychique, un trauma (victime d'attentat, de violences diverses...), qui nécessite une prise en charge globale, coordonnée, prenant en compte les contextes de vie (sociale, familiale, émotionnelle, culturelle, spirituelle, sentimentale, sexuelle ou professionnelle...). Entre manque de communication entre les acteurs, dossier médical du patient non partagé, vision négative de la maladie, du handicap (parfois tabou) ... , le parcours de soins actuel reste un dispositif inadapté qui devrait céder la place à un parcours de soins, de santé et de vie, dont le patient deviendrait l'acteur principal du dispositif, pour gagner en autonomie et se rétablir.

Passer de l'exclusion des personnes malades à l'inclusion

Alors que tout un chacun en France connaît et/ou partage sa vie avec une personne concernée par la maladie, un trouble psychique ou un trauma, force est de constater que ces différences restent un handicap au sens péjoratif du terme. La personne malade, handicapée, reste encore trop souvent en marge de notre système éducatif, de notre approche environnementale (logements, transports, accessibilité aux lieux publics...) et surtout de ce qui fait partie de notre construction sociale, le monde du travail. L'Etat, le code du travail et les plus grosses entreprises se sont intéressées et adaptées aux questions liées au handicap ou à la santé (maladies professionnelles, pénibilité au travail,

accidents du travail, risques psycho-sociaux...) et, pour certaines d'entre elles, se sont armées de structures adaptées (coordination handicap, médecine interne du travail, présence de psychologues du travail...). Dans les petites et moyennes entreprises, la situation est plus complexe, difficile, tout comme pour les artisans ou les entrepreneurs indépendants qui ne disposent pas de médecine du travail et sous-estiment souvent certains symptômes liés à une pathologie, par exemple.

L'enjeu, pour mieux vivre avec sa maladie dans les années à venir, sera de penser, au-delà d'une prise en charge médicale, à faire de la maladie, d'un trauma, non pas un tabou, mais une différence qui peut présenter une valeur ajoutée si elle est assumée, entendue, accompagnée. C'est donc la question de l'accompagnement qui se pose. Accompagnement qui peut se faire en préventif, dans le cadre d'une prise de risque environnementale, professionnelle, et bien entendu débiter dès le diagnostic posé ou suite à un arrêt de travail. Un tel accompagnement global individualisé, psychosocial dans certains cas, peut alors faciliter le retour à une vie la plus normale possible, sur le plan familial, social, sentimental, professionnel...

Cet accompagnement pourrait être assuré avec indépendance et impartialité, par des personnes formées, encadrées, sans lien direct avec les organisations concernées. Il faut sortir de l'exclusion objective ou subjective vécue par les personnes malades, avec un trouble psychique ou un trauma, pour aller vers une inclusion bienveillante.

De plus, il apparaît évident que le monde d'aujourd'hui ne sera pas celui de demain. Face à l'évolution de nos modes de vie (familiales, professionnelles, environnementales, sociales), avec des modes de transport qui facilitent la mobilité, chacun constate une individualisation de nos pratiques, de nos mœurs. Ce qui implique que 10 millions de personnes vivent seules aujourd'hui en France (séparations, mises en couple plus tardives, unions plus fragiles mais aussi d'autre part, événements impactant notre vivre ensemble tels qu'attentats, violences sexuelles...). La maladie, le trouble psychique, les traumatismes sont alors les symptômes des maux de notre société. Et, dans l'attente d'en traiter les causes, il faut pouvoir faciliter l'échange, l'écoute, la communication, la prise en compte des pathologies, le suivi médical et l'accompagnement.

Le numérique, les nouvelles technologies, sources d'inclusion ?

Nul doute que les nouvelles technologies, le numérique, la télémedecine, les nanotechnologies, les tissus intelligents, les questions liées à l'homme augmenté, à la robotisation dans le monde du travail, de la santé, les datas, peuvent permettre de pallier ces problèmes et d'accompagner les personnes touchées par les difficultés liées à la vieillesse, à la pathologie chronique ou au trouble psychique. Les nouvelles technologies,

la démocratisation de l'accès à l'internet permettent et renforcent tout ce qui touche à l'information. Pour les professionnels de santé, c'est la possibilité d'être plus réactif, accompagné dans la prise de décision thérapeutique, dans la pose d'un diagnostic qui sera de plus en plus poussé dans le temps, mais aussi dans l'orientation vers le bon praticien spécialisé, la bonne structure de soin. L'interopérabilité des logiciels, le stockage des données de santé et le big data devront faciliter la médecine des 5 P (personnalisée, préventive, prédictive et participative, et celle de la médecine des preuves).

L'accompagnement individualisé par le biais des nouvelles technologies et des applications mobiles, des réseaux sociaux, permettront de sortir certaines personnes fragilisées et vulnérables de l'isolement, tout en étant complémentaire avec une démarche humaine en présentiel. L'expertise scientifique et le savoir expérientiel se rejoindront, s'enlanceront pour que chaque cas soit abordé dans son individualité, dans son environnement et ses contextes particuliers.

Encore faut-il s'assurer que ces outils, ces nouvelles technologies, ne se trompent pas de cibles et ne deviennent pas un moyen, non pas d'aider, d'informer, de soigner et d'accompagner des personnes malades pour faciliter leur rétablissement, mais restent juste des outils de contrôle, avec un objectif purement financier, qui, sous prétexte de rationalisation des soins, risqueraient alors d'éloigner les personnes concernées et leurs proches du « prendre soin », et donc du vivre avec une pathologie.

Bien entendu, le chemin à parcourir est encore long, et tout un chacun, avec responsabilité, doit prendre conscience que chaque action menée, chaque outil numérique créé, testé, doit faire la preuve de son service rendu aux patients avant tout. Si c'est le cas, alors vivre avec une maladie demain ne sera plus un tabou, un handicap, une exclusion, mais une simple différence dans un parcours de vie. ■

JEAN-LUC PLAVIS



(malade chronique depuis 30 ans) est consultant en expertise patient. Il intervient en tant que patient-enseignant dans les Universités de médecine Paris-Descartes, Paris 13, Paris 6 Sorbonne universités et Aix-Marseille. A l'origine de la création d'une Maison de Santé Pluriprofessionnelle sur Suresnes, il veille bénévolement à la coordination des parcours de soins et propose des projets patients. Il est actuellement, professionnellement, responsable régional-coordonateur de France Assos Santé sur la région Ile-de-France.



: www.linkedin.com/in/jeanlucplavis



: @JLPRMeDiE



: Jean-Luc PLAVIS - <https://www.facebook.com/jlplavis>

Vieillir demain

Par Maryse Duval

Après les débuts compliqués et balbutiants de la télémédecine, force est de constater que demain, notre médecine sera algorithmique, prédictive, etc. Mais quid de notre vieillissement ?

L'enjeu

L'article de Florence Aubenas, dans le MONDE, l'été 2017 : « on ne les met pas au lit, on les jette ! » a fait découvrir aux français, semble-t-il, les problématiques du vieillissement et du grand âge... Pourtant, depuis quelques années, les courbes prospectives de la démographique ne laissent aucun espoir, sur le fait que mondialement le vieillissement de la population est massif, incontournable et inéluctable à moins que des manipulations génétiques ne viennent modifier ce phénomène.

« Le monde déteste le changement mais c'est pourtant la seule chose qui lui a permis de progresser » écrivait Charles F. Kettering

Le maintien à domicile

Nous, GROUPE SOS Séniors, avons réalisé en 2016 une étude auprès d'un échantillon représentatif de la population autour de la thématique : « Quels vieux serons-nous demain ? »

Un des constats, identique au travers des âges et international, est que 95 % des personnes âgées souhaitent vivre à leur domicile le plus longtemps possible.

Et c'est tant mieux car les politiques du maintien à domicile se sont beaucoup améliorées ces dernières années : les différentes modalités d'aide à domicile et d'organisation des soins se sont structurées, professionnalisées et déployées.

De plus, de nombreux objets connectés peuvent désormais être installés au-delà des seuls boutons d'alarmes, de type balances, détecteurs d'ouverture des portes, détecteur de débit d'eau ou de gaz ou encore détecteurs de chutes. La difficulté réside dans la remontée et la finalité des données : à qui ? et pourquoi ?

D'un côté, les aidants cherchent à être soulagés et pas envahis en permanence par des alertes inquiétantes et donc stressantes ; de l'autre côté, la personne âgée à domicile sait qu'elle est fragile mais elle est chez elle.

Il reste encore une grande marge de progression dans l'offre et la coordination des services ; elle sera sans doute franchie prochainement par « l'ubérisation » des services à domicile ainsi que par la digitalisation de ces services : nous ne pouvons et ne pourrons échapper au rythme de ces changements pour répondre aux besoins des personnes âgées à domicile, par exemple :

- j'ai besoin d'une aide à domicile cet après-midi à 15 h
- je veux un taxi dimanche matin pour aller déjeuner chez mon fils
- je n'ai plus de médicaments
- je voudrais manger un bœuf bourguignon
- je veux voir mon médecin mais il m'est difficile de me déplacer
- je voudrais échanger avec mes proches
- je veux me sentir en sécurité chez moi et être secouru(e) si besoin est

Evidemment, tout cela nécessitera un choc de simplifications administratives, un décloisonnement des services et une adaptation de notre code du travail.

La transformation des EHPAD

Hier, on rentrait en maison de retraite... après sa retraite, donc à 65 ans avec une réelle autonomie et une possibilité de faire encore un certain nombre d'actes de la vie quotidienne.

Aujourd'hui, les résidents qui arrivent dans les établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD : superbe acronyme !) sont âgés d'environ 86 ans (c'est 5 ans de plus qu'il y a 10 ans), cumulent environ 8 pathologies, la moitié d'entre eux ont des troubles cognitifs et ne restent que 22 mois en moyenne dans ces établissements.

Demain les EHPAD, lieux de ressources, s'ouvriront sur l'extérieur pour devenir des véritables plates-formes pour la population âgée environnante. On pourra s'adresser à un professionnel, obtenir de l'information, consulter un médecin, utiliser la salle de gym, prendre un repas, participer à une animation, apporter son linge sale, etc. C'est le projet innovant qui est déployé depuis deux ans au travers de Seniors Connect +.

Dispositif Seniors CONNECT+

Un bouquet de services pour le maintien à domicile



Santé / Sécurité

- soins à domicile
- téléassistance
- gériatre
- kinésithérapeute
- orthophoniste



Services de vie quotidienne

- services à domicile
- portage de repas
- repas à l'EHPAD
- coiffeuse
- esthéticienne



Orientation

- services de la ville (CCAS)
- du département (RdA, APA, MAIA)
- des caisses de retraite
- des allocations familiales
- des mutuelles
- la famille

Mobilité

- Petits déplacements
- Accompagnement aux courses

Adaptation du logement

- ergothérapeute
- opérateurs de travaux adaptés
- solutions d'hébergement
- agence immobilière

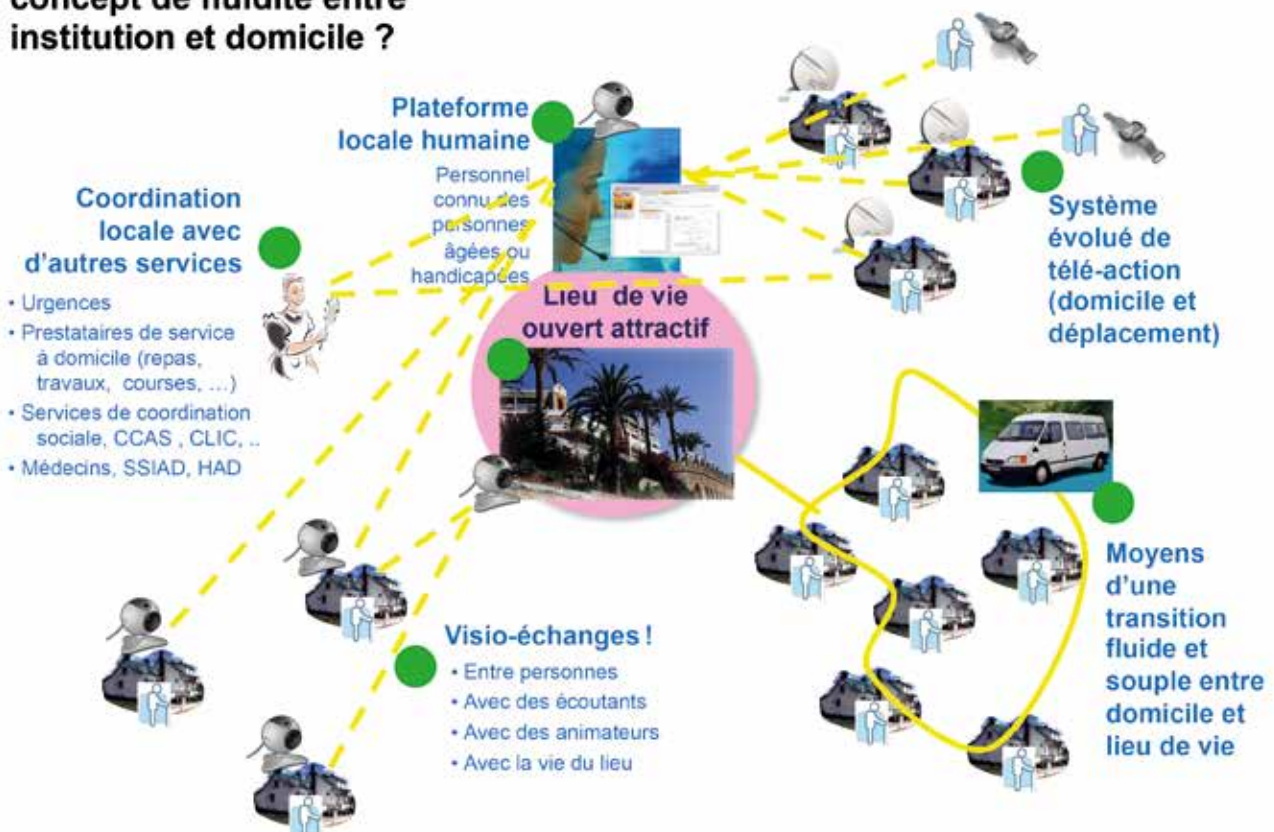


Lien social

- associations
- animateurs
- structures culturelles
- événements locaux



Vers l'EHPAD « virtuel » et le concept de fluidité entre institution et domicile ?



Par ailleurs, le numérique devrait venir renforcer les services rendus. Ainsi, par exemple, la reconnaissance faciale et vocale devrait permettre un bouleversement des modalités d'accompagnement et de prise en soins permettant une plus grande liberté d'aller et venir pour les résidents, une traçabilité plus fluide des actes pour le personnel et en fait une meilleure efficacité des ressources et des modalités organisationnelles de nos établissements. De même, la robotisation, les exosquelettes devraient aider le personnel actuel dans l'accomplissement et l'aide à certaines tâches comme, par exemple, les transferts, la réfection des lits, le ménage des chambres, etc.

Un problème mondial ... encore plus marqué dans un pays comme la Chine

La Chine doit faire face à une équation complexe : 250 millions de personnes de plus de 65 ans dont 10 millions de personnes atteintes de maladie d'Alzheimer ou apparentée, une longévité qui progresse à mettre en corrélation avec des années de politique d'enfant unique. Il est alors compliqué de demander à un fils de 40 ans actif de s'occuper et de financer ses deux parents de 65 ans et ses quatre grands-parents de 85 ans qui vivent à 300 km de la grande ville ! Les services d'aide et de soins à domicile sont quasi-inexistants et la médecine gériatrique peu développée. Quant aux solutions d'hébergement telles qu'EHPAD, résidences autonomie et résidences services, elles ont besoin d'être redimensionnées qualitativement et souffrent actuellement d'un déficit d'image dans la population.

Partenariat franco-chinois

Signature d'un accord de partenariat entre
GROUPE SOS Seniors et Universe Cloud Health Management

GROUPE SOS et Universe Cloud (Beijing) Health Management CO., Ltd s'associent afin de développer conjointement des établissements et services et de répondre ainsi aux besoins de la population âgée en Chine.

GROUPE SOS Seniors s'engage pour apporter son aide, son appui et son expertise au déploiement de 5600 places d'accompagnement en EHPAD et résidences seniors ainsi que 4500 places d'aide et de soins à domicile.



C'est dans ce contexte que le consortium financier UNIVERSE CLOUD HEALTH MANAGEMENT a décidé d'investir largement dans un projet baptisé Silk Road International Health Centers par analogie avec la route de la soie qui avait permis à la Chine de prospérer et de s'ouvrir il y a quelques siècles. Il semblerait donc que certains pays voient le vieillissement de leur population arriver comme le prochain tsunami et que d'autres, au contraire, y détectent clairement une opportunité de développement de valeurs, d'innovation et de créativité.

C'est dans ce sens que le GROUPE SOS Seniors a été contacté pour co-construire une filière gériatrique

performante et innovante mais également et surtout parce que son modèle « non profit » d'économie sociale et solidaire, de capitalisme d'intérêt général, a séduit les Chinois. Notre « surloyer solidaire » c'est à dire la tarification de l'hébergement en fonction des revenus est un modèle duplicable, reproductible et donc prochainement exportable !

En conclusion


Le monde bouge et pourtant, dans certains endroits, en France, aujourd'hui, nous n'avons pas un accès correct à internet ou même une liaison téléphonique satisfaisante, alors, que faire ?... Si « face au monde qui bouge, il vaut mieux penser le changement que changer le pansement » disait Francis Blanche. Pour faire face à ce tsunami démographique, il aurait fallu que nos politiques soient beaucoup plus anticipatifs et prospectifs. Il est clair qu'en 2030 nous ne pourrions pas adjoindre une aide à domicile derrière chacun des vieux dont nous ferons partie ; pour illustrer mon propos on estime qu'il va manquer 9 millions d'infirmières en Europe dans 10 ans !

Alors bien sûr, les vieux de demain seront résolument connectés, digitalisés mais espérons le solidaires car sans solidarité trans et intergénérationnelle, relever le défi du grand âge sera impossible. ■

A propos du GROUPE SOS



Avec 16 000 salariés, 480 établissements et services et 850 millions de CA, le GROUPE SOS est la première entreprise sociale européenne. Depuis plus de 30 ans, il met l'efficacité économique au service de l'intérêt général. Il répond ainsi aux enjeux de société de notre époque en développant des solutions innovantes dans ses 8 secteurs d'activité : Jeunesse, Emploi, Solidarités, Santé, Seniors, Culture, Transition Ecologique, Action Internationale. Chaque année, les actions du GROUPE SOS ont un impact sur 1,6 million de personnes en France.

 : www.groupe-sos.org

MARYSE DUVAL



Après une carrière de créatrice et gestionnaire d'associations et d'entreprises sociales dans le champ de l'aide et du soin à domicile, elle intègre le Groupe DOMUSVI en 2008, puis rejoint le GROUPE SOS en 2013 pour prendre la Direction Générale de la branche Seniors. Elue Femme de l'économie 2015 après la remise à flot des EHPAD du groupe, elle consacre désormais son énergie à la croissance et à l'innovation du secteur. Le 28 mars 2018, Maryse devient administratrice de la FEHAP.

Affiner les diagnostics et les traitements avec le numérique

exemple du cancer

Par Alain Livartowski

L'utilisation des données de grand volume couplée à l'utilisation d'algorithmes issues des techniques d'intelligence artificielle va révolutionner la santé et particulièrement la compréhension de la maladie cancéreuse.

Un peu d'histoire

Conscient que les données qui dormaient dans les ordinateurs pouvaient apporter de la connaissance, l'Institut Curie a très tôt créé une Direction des data. L'informatisation de l'hôpital a débuté dans les années 90 avec, en 2002, la numérisation des dossiers médicaux et, en 2007, la numérisation des images radiologiques complétée par la numérisation des images d'anatomo-cytopathologie. Ce potentiel informationnel était conservé dans des silos car l'objectif prioritaire de l'informatisation était d'améliorer les processus de soins mais pas dans un but de recherche.



Marie Curie

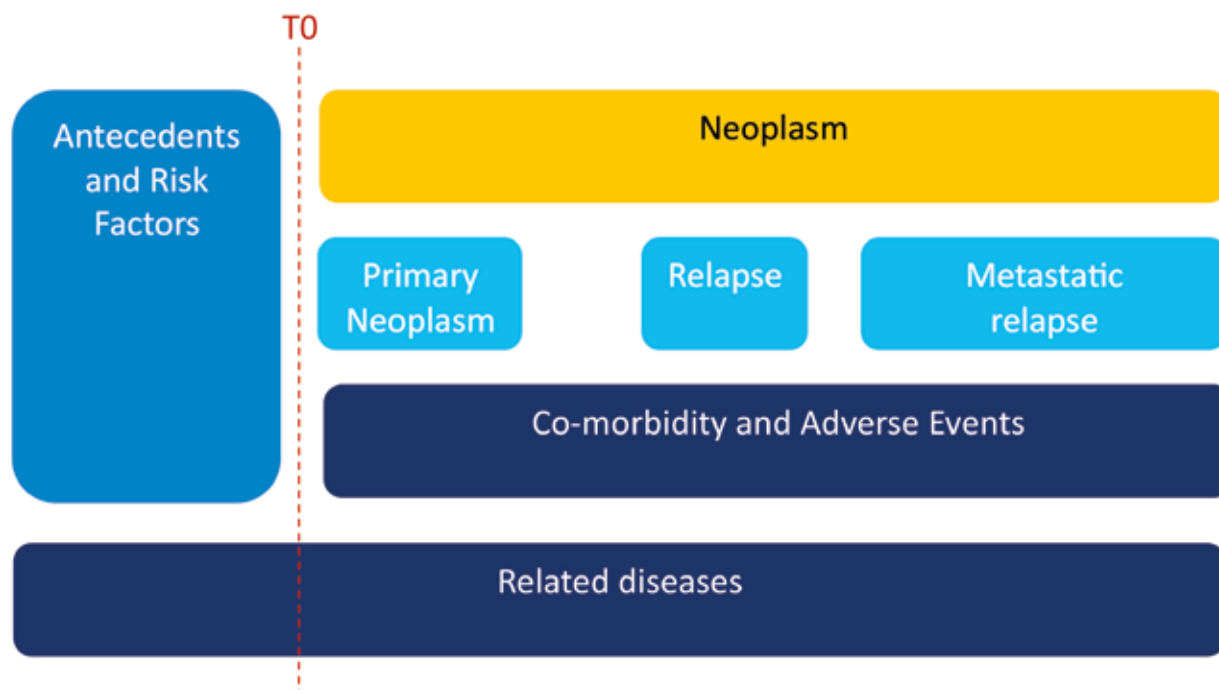
Le projet ConSoRe d'un premier entrepôt de données

A l'initiative d'UNICANCER, le projet ConSoRe (pour continuum soins - recherche) a été le fait déclencheur de la constitution d'un premier entrepôt de données avec un projet qui a débuté de façon parallèle dans 5 centres de lutte contre le cancer (CLCC). La maladie cancéreuse a été modélisée, des sources de données communes identifiées, chaque centre ayant la charge d'alimenter son propre entrepôt. Ainsi les données restent physiquement dans l'hôpital, chacun peut interroger ses propres données, visualiser les résultats des requêtes et extraire de l'information structurée. Il est possible de lancer la même requête vers les autres CLCC et obtenir un simple comptage rendant impossible toute identification de malades. Ces informations issues des comptes-rendus médicaux sont de type textuel et utilisent des cartouches sémantiques qui permettent de structurer l'information. Les autres sources de données sont structurées et issues du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Infor-

mation (PMSI), des fiches d'identité des tumeurs ou des logiciels de prescription de chimiothérapie. Basé sur un moteur de recherche, avec une interface homme - machine intuitive, les temps de réponse aux requêtes sont inférieures à la seconde en sachant que nous interrogeons à l'Institut Curie plus de 10 millions de documents pour près de 500 000 dossiers.

Le développement d'autres entrepôts de données

D'autres entrepôts utilisant les mêmes sources de données complétées des données biologiques mais sur des systèmes différents ont été créés comme celui utilisant un système de gestion de base de données relationnel, un système open source (i2b2) pour permettre les échanges avec d'autres structures académiques et un entrepôt basé sur le modèle RDF/OWL afin d'augmenter les possibilités de requête et l'ouverture vers le Web sémantique. La constitution de ces entrepôts nous a permis de mettre en place des coopérations avec des



Modélisation de la maladie cancéreuse utilisée dans ConSoRe

structures académiques ou des start-up afin d'utiliser les technologies issues du Big data et les algorithmes d'intelligence artificielle (IA).

La révolution du Big Data et de l'IA dans la lutte contre le cancer

La révolution du Big Data peut transformer la lutte contre le cancer et les centres hospitaliers ont un rôle majeur à jouer car ils concentrent les bases de données les plus proches de la réalité clinique. L'objectif est de partir de données réelles, poser des questions pertinentes de recherche, se tourner vers des équipes de recherche académique, des start-up ou des industriels, et mettre en place un cercle vertueux qui part de vraies problématiques et qui propose de nouvelles approches à partir des données.

La décision en médecine consiste, pour un patient, à tenir compte de l'ensemble de ses données, données cliniques, d'imagerie, d'images microscopiques et résultats du séquençage. C'est donc l'intégration des informations de toutes ces sources qui constitue le vrai challenge. Les liens entre ces données médicales, biologiques et d'imagerie sont nécessaires pour découvrir des corrélations en comparant génotype et phénotype des tumeurs. Tel est le défi : associer les techniques d'analyse du langage naturel avec les techniques d'analyse automatique des images, associées aux données génomiques, aux évolutions des tumeurs sous la pression des thérapeutiques pour, par exemple, retrouver des « cas similaires ». C'est l'intégration et le traitement de toutes ces données qui créent de la connaissance. L'impact le plus immédiat concerne l'analyse des images, domaine pour lequel l'apprentissage profond est le plus efficace et le plus mature. Nous disposons d'un nombre suffisant d'images médicales annotées pour initier des collaborations avec des spécialistes de l'IA pour concevoir des algorithmes d'aide au diagnos-

tic, mieux établir un pronostic ou prédire la réponse à un traitement. Les premiers résultats sont fulgurants, car l'ordinateur « voit » sans se poser de questions, sans a priori, sans se fatiguer, alors que le radiologue ou le pathologiste ne regardent que ce qu'ils cherchent. Ainsi, la classification des cancers va être considérablement modifiée, permettant de mieux démembrer cette famille de maladies plus hétérogènes qu'on ne le pense. C'est aller vers une médecine de précision de plus en plus personnalisée, en tenant compte de l'hôte et de toutes les informations disponibles. C'est aussi la voie ouverte vers la pharmacovigilance, une meilleure compréhension des interactions médicamenteuses qui peuvent être néfastes ou au contraire bénéfiques. C'est aussi la possibilité de repositionner certaines molécules et d'initier de nouvelles hypothèses.

Et pour aller encore plus loin

Aux données hospitalières, peuvent être intégrées des informations issues de l'Open Data comme les données du SNIIRAM, d'une richesse unique. C'est aussi le recueil des données de la « vie réelle » par le patient lui-même ou par le biais d'objets connectés. La médecine va se transformer grâce aux progrès de la biologie, de l'informatique et l'utilisation des mathématiques. C'est le mariage de toutes ces disciplines qui va accélérer la lutte contre le fléau de la maladie cancéreuse. ■

ALAIN LIVARTOWSKI



est médecin à l'Institut Curie, spécialisé dans les tumeurs thoraciques. Il a coordonné l'informatisation du dossier médical et est co-auteur d'un outil de fouille de données. Actuellement, il co-dirige la Direction des data et est responsable des projets e-Santé à l'Institut Curie.

Prévenir le suicide avec le numérique

Par Sofian Berrouiguet, Romain Billot et Philippe Lenca

Réseaux de soins et nouvelles technologies au service de la prévention du suicide

Plus de 10 000 personnes meurent en France par an de conduites suicidaires et 220 000 personnes réalisent un geste suicidaire (Observatoire National du Suicide, 2016). C'est ainsi que le développement de nouveaux outils de prévention est un enjeu majeur de santé publique et de recherche.

Veiller sur les sujets à risque de suicide : des premiers résultats

L'unité de recherche clinique intersectorielle de recherche (URCI) du service de psychiatrie du CHRU de Brest et l'IMT Atlantique (département LUSSE, laboratoire Lab-STICC, équipe DECIDE), collaborent au développement de plusieurs outils de prévention du suicide et s'appuient sur les nouvelles technologies pour renforcer l'effet préventif connu des dispositifs de veille. De tels dispositifs utilisant le contact téléphonique ou postal ont montré leur efficacité sur la réduction de la récurrence suicidaire. Ces outils de prévention ont connu depuis 2015 un essor très important sous l'impulsion des Professeurs Guillaume Vaiva, Michel Walter et Philippe Courtet avec la création de Vigilans. Implanté dans 80 centres d'urgence, le dispositif a généré des bases de données liées aux enregistrements des échanges entre infirmiers et patients et à la saisie systématique des données d'évaluation clinique sur une interface web. L'analyse de cette mine de données, enrichie à chaque nouveau contact, a permis de confirmer des facteurs de risques connus de récurrence, de questionner sur d'autres risques et aussi de référencer ce qui pourrait constituer le socle d'un outil d'aide à la décision médicale pour l'intervention, le pilotage des soins et la prévention du suicide qui s'appuierait, en plus, sur des entrées de données écologiques (dans le milieu de vie du patient) en temps réel.

Ce type d'analyse peut aller plus loin encore et profiter de l'apport des objets connectés pour, par exemple, évaluer un biomarqueur comme le sommeil ou encore l'apport du suivi des médias sociaux.

De vigilans au data mining : vers une aide à la décision en prévention du suicide

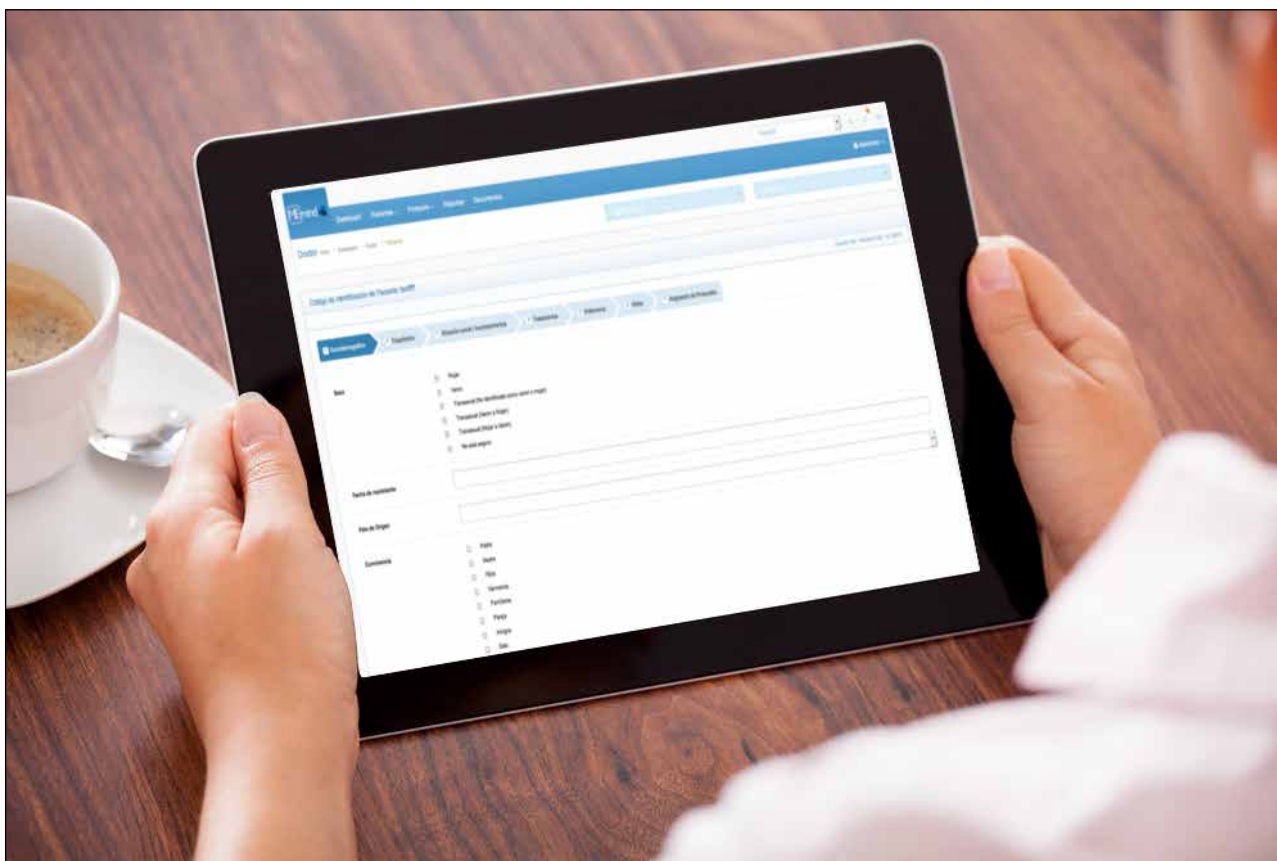
En effet, l'intégration des technologies de téléphonie mobile et de santé connectée (e-santé) répond à plusieurs difficultés posées par le suivi des patients à risque suicidaire.

Requérir à de tels dispositifs modifie les modalités de collecte de données cliniques en consultation. Mais ces technologies permettent aussi de développer le maintien du lien avec le patient en dehors des soins en proposant de « rester en contact », et de collecter d'avantage d'informations sur l'état de santé du patient, en se fondant notamment sur des évaluations écologiques.

L'analyse des bases de données obtenues permet d'identifier des profils de patients et surtout les patients les plus à risque et de développer des outils d'aide à la décision médicale face à une crise suicidaire. L'impact sur le parcours de soin des patients présentant un risque suicidaire pourrait être majeur en leur proposant des interventions personnalisées.

Les objets connectés en prévention des risques liés au suicide

Depuis le début des années 2000, les liens entre troubles du sommeil et conduites suicidaires se multiplient dans la littérature. Les insomnies sont responsables d'une augmentation des idées suicidaires, du nombre de



Vue de l'interface patient de MEmind

tentatives et des décès par suicide, indépendamment de la dépression. Aussi, ce phénomène se vérifie dans toutes les tranches d'âge. Notons que les symptômes tels que les difficultés d'endormissement et les réveils nocturnes sont particulièrement à risque de passage à l'acte. Des travaux récents ont confirmé la nécessité de l'évaluation du sommeil qui pourrait constituer un véritable biomarqueur du risque suicidaire.

L'intérêt des montres connectées, par exemple, devient alors évident pour identifier la survenue d'une période de troubles du sommeil. Ce type d'outils pourrait permettre d'identifier les périodes de vulnérabilité des patients suivis en ambulatoires. Le but est, qu'à terme, ce type de procédure ne pourrait requérir aucune action de la part du patient, l'enregistrement du sommeil et la transmission des données étant assurés par l'objet connecté. Une pré-étude montre un bon taux d'acceptation de la part des patients (projet *Suicide Sleep Monitoring* -SSLeeM-).

Des nouveaux outils à un nouveau paradigme

Les téléphones mobiles classiques ont constitué l'un des premiers terrains d'expérimentation de santé connectée. La santé mentale a largement utilisé la fonction de communication par SMS. Ce moyen de

communication très accessible a montré un fort impact sur l'adhésion aux soins. Il permet par ailleurs de faire un pont de la technologie mobile à la technologie web, par exemple en intégrant des liens vers une application web dans un SMS, ouvrant la voie au traitement automatisé des envois et des contenus adressés ou reçus.

La technologie mobile permet de proposer une évaluation des patients de manière écologique. Le principe de ces évaluations est de répondre à des auto-questionnaires alors que le patient est en dehors des soins. Cette possibilité transforme radicalement le paradigme de la conduite de l'entretien clinique fondé sur les seules consultations. Les applications existantes ne permettent cependant pas de garantir un niveau de fiabilité suffisant pour l'évaluation des patients à risque suicidaire.

L'application MEmind est destinée au suivi ambulatoire des patients présentant des troubles psychiatriques. Elle est fondée sur une application web en ligne accessible par les patients depuis un ordinateur, une tablette ou un téléphone portable et permet de collecter des informations cliniques écologiques. Les données sont également renseignées par les professionnels de santé lors des visites de suivi ou des hospitalisations.

L'interface a été testée dans des environnements de suivi en consultation ainsi qu'en hospitalisation

Conclusion et perspectives

Ces travaux sont un exemple d'utilisation des technologies de l'information en prévention du suicide. Elles ne se substituent pas aux soins habituellement proposés, mais s'appuient sur la technologie pour renforcer le suivi ou la connaissance qu'ont les praticiens de l'état de santé des patients et servent aussi à renforcer la réactivité des soignants et la personnalisation des soins face à une crise. Cependant, des questions et des craintes émergent légitimement suite à l'introduction de ces technologies dans l'espace de soins.

D'une part, il est évoqué un risque d'instrumentalisation du corps humain et de la santé. La lecture purement technique d'un trouble psychique ou somatique est une réduction d'une réalité plus complexe. La quantification de soi amènerait alors une réduction des représentations sociales de la maladie et de la santé en général : les données chiffrées, comparées à une norme, pourraient appauvrir la perception des ressentis et l'expression du vécu du patient. De nombreuses questions éthiques se posent aussi. Le recueil des données cliniques se fait en France dans le cadre d'études cliniques validées par des comités de protection des personnes. Toutefois un nombre important d'initiatives tendent à appliquer ces techniques de recueil et d'analyse de données aux réseaux sociaux (Facebook, Instagram...) s'appuyant ainsi sur l'expression des sujets en dehors d'une situation de soin consentie. On peut se demander quelle légitimité aurait alors une intervention de prévention dans ce contexte ? Cette question rejoint celle portant sur la fiabilité et la protection des données et leur utilisation à des fins non médicales. On peut observer une certaine appréhension de la part des patients face au risque de perte de contrôle sur les données de santé. Enfin, les objets connectés pourraient fragiliser l'équilibre de la solidarité sociale. Ceux dont l'état psychique ne permettrait pas de bénéficier de ces outils, seraient alors victimes de marginalisation sociale, culturelle et économique. On parle de fracture digitale. Enfin, il n'est pas certain que les cliniciens épousent sans résistance cette transition dans laquelle la décision médicale serait orientée par les suggestions d'une instance logicielle. L'efficacité de telles innovations dépendra donc également de leur adoption par les soignants et de la capacité à réduire la fracture digitale existant également chez les professionnels. ■

Remerciements

Ces études ont bénéficié du soutien de la Fondation de l'Avenir, de la Fondation de France, de l'ambassade de France en Espagne, de l'ambassade de France en Australie et de l'ARS Bretagne.

LES AUTEURS



Sofian Berrouiguet, médecin, est responsable de l'unité de recherche intersectorielle du service hospitalo universitaire de psychiatrie du CHRU de Brest et médecin coordonnateur de la région Bretagne du dispositif prévention du suicide « Vigilans ». Il travaille sur plusieurs dispositifs permettant de maintenir un lien avec les patients suicidaires et leur famille (contacts téléphoniques, SMS, services web). Il a publié de nombreuses études dans ce domaine, et notamment : <http://www.jmir.org/2018/1/e2/> <http://mhealth.jmir.org/2018/1/e8/>



Romain Billot est maître de conférences, HDR, en data science à IMT Atlantique depuis 2016. Il dirige des recherches en data mining et optimisation avec différents terrains d'applications comme la mobilité intelligente et la santé connectée. Il est responsable des enseignements en statistiques et machine learning (filiale data science). Avant de rejoindre l'IMT Atlantique, Romain a passé cinq années au LICIT (IFSTTAR/ENTPE) à Lyon en tant que chargé de recherches, après une année de post doctorat à Queensland University of Technology (Australie). Il est diplômé de l'Ecole Centrale Paris (doctorat, 2010) et de l'UTC (génie informatique, 2007).



Philippe Lenca, responsable du département LUSSI à IMT Atlantique est professeur. Il a rejoint le département Intelligence Artificielle et Sciences Cognitives de Telecom Bretagne en 1998 après deux années, en 1996-1997, en tant qu'enseignant-chercheur à l'Institut Polytechnique de Sévenans (Université de Technologie de Belfort-Montbéliard). En 2004, les départements Intelligence Artificielle et Sciences Cognitives et Sciences Humaines et Sociales se sont regroupés pour former le département Logique des Usages, Sciences Sociales et de l'Information (LUSSI). Membre de l'UMR 6285 Lab-STICC (Laboratoire en sciences et technologies de l'information, de la communication et de la connaissance), pôle CID (Connaissance, Information, Décision). Il a créé l'équipe DECIDE (DECision aid and knowleDge discovEry) Il s'intéresse particulièrement aux problèmes d'évaluation et de qualité de processus de data mining et à ce titre co-préside avec Stéphane Lallich la Task Force Evaluation and Quality de l'IEEE Computational Intelligence Society Data Mining Technical Committee.

Numérique ? Vous avez dit numérique ?

Ou comment monter un projet de recherche numérique dans une structure de santé

Par Jean-Charles Grupeli et Xavier-Bernard Nolland

Labor omnia vincit improbus

Introduction

Monter un projet numérique dans une structure de santé en 2018 en France s'avère encore complexe. Les cliniciens et chercheurs sont nombreux à entrevoir dans l'utilisation des différents outils numériques, des objets connectés aux techniques d'intelligence artificielle, une facilitation pour le diagnostic et la thérapeutique. La pertinence des résultats d'études cliniques ou de santé numériques repose sur les mêmes prérequis que ceux des études médico-scientifiques ordinaires, mais nécessite l'étape de validation du recueil et du traitement numérique des données. Raisonner sur une cohorte de patients dans une étude multicentrique avec une approche numérique ne rencontre pas plus de difficultés d'organisation que dans une étude classique. C'est au stade de l'analyse des données avec des outils de big data et d'intelligence artificielle, que l'expertise des cliniciens et chercheurs va devoir évaluer la pertinence de corrélations, souvent démultipliées, établies par ces outils.

Démonstration par l'exemple

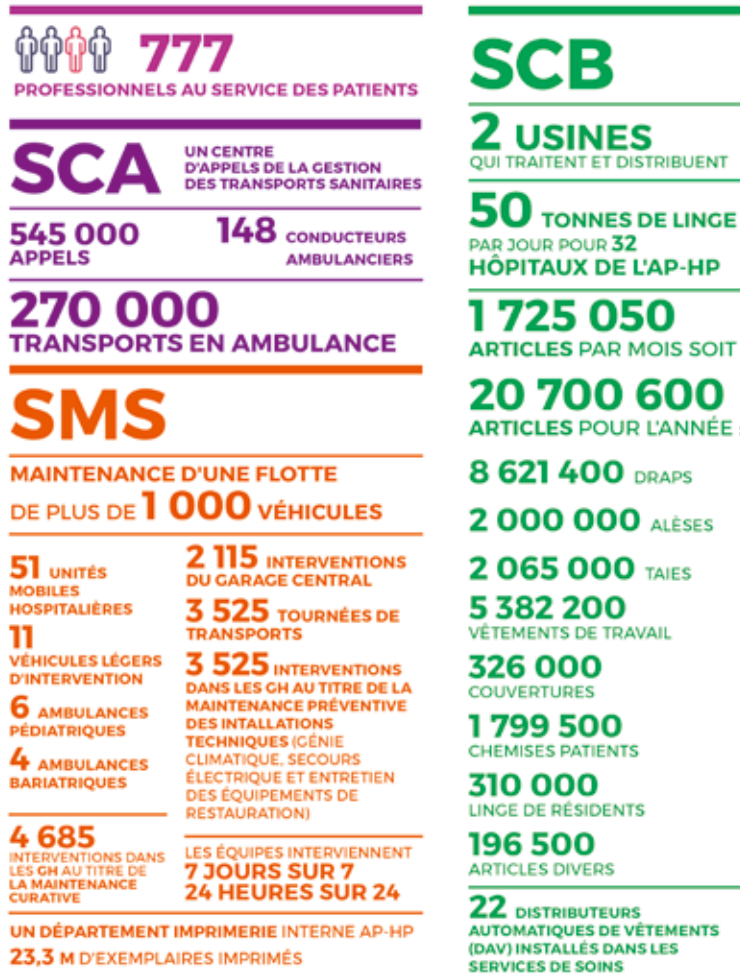
Pour illustrer notre propos nous avons choisi l'exemple d'une étude clinique en cours de montage sur une pathologie, souvent d'origine professionnelle, facile à appréhender pour des chercheurs non médecins. La prévention des troubles musculo-squelettiques est une préoccupation récurrente pour un service de santé au travail. Au sein d'un Centre Hospitalo-Universitaire, comme l'APHP, le personnel soignant n'est pas le seul à souffrir de ce type de pathologie.

La taille importante de l'institution a conduit, bien avant la création des Groupements Hospitaliers de territoires, à la dotation d'établissements de support de ceux de soins. Le Pôle d'Intérêt Commun (Service Central des Blanchisseries + Service Central des Ambulances +

Services de Maintenance et de Sécurité) illustre bien ce concept. La répartition des effectifs montre une nette prédominance des postes de travail de type industriel.

Conduites depuis plusieurs décennies, les études épidémiologiques sur les troubles musculo-squelettiques ont permis leur prise en compte dans les démarches des ingénieurs de prévention des risques. La réduction insuffisante de la prévalence de ce type de pathologie au fil des ans justifie la poursuite d'efforts d'optimisation de ces démarches. De prime abord, la pertinence en termes de santé publique, tant sur le plan médical que sur le plan médico-économique, d'un projet de recherche sur les Troubles Musculo-squelettiques, justifie largement le recours aux outils numériques actuels de recueil et d'analyse de données.

L'introduction croissante des technologies numériques dans le domaine de la santé permet d'augurer en effet des progrès tangibles dans la prévention des troubles musculo-squelettiques au travail. Les différents cliniciens de l'appareil locomoteur, médecins, kinésithérapeutes, podologues, disposent actuellement d'outils numériques de recueil de données (de grande précision), d'applications logicielles métiers et de structures d'hébergement et de traitement de données. Les ergonomes et les ingénieurs de prévention des risques ne sont pas en reste. Ce sont surtout les chercheurs et les ingénieurs, qui peuvent aujourd'hui mettre au service de la santé des technologies réservées jusqu'à un passé récent aux industries de pointe civiles ou militaires. En effet, des outils de numérisation 3D des mouvements des employés, des postes de travail et de leurs interfaces, autorisent la reproductibilité de l'examen des gestes et postures aux postes de travail réels ainsi que la possibilité de simuler de nombreuses variations de l'interaction homme-machines. Le traitement intelligent de l'agrégat des données individuelles, mesurées et simulées, permet d'affiner l'analyse de l'équilibre contraintes de travail-vulnérabilité (au moins



en termes de groupes homogènes de travailleurs). Elaborées à l'aune des connaissances et de l'expérience respectives de tous les intervenants, les conclusions de telles approches sont utiles pour la conception des futurs postes de travail (la variable d'ajustement reste financière et tient compte de cycles d'amortissement des équipements industriels). Elles sont plus rapidement exploitables pour éduquer les employés aux gestes et rythmes optimaux à leurs postes de travail (à l'instar de l'entraînement des sportifs de haut niveau) et pour leur procurer des aides spécifiques (ex exosquelettes). Il existe plusieurs bénéfices collatéraux de cette approche numérique multidisciplinaire. La transmission en temps réel des données numériques (pendant les phases de mesurages comme pendant celles d'analyses) permet par exemple d'obtenir certains avis spécialisés par téléexpertise (qu'ils soient cliniques ou technologiques). Il en est de même pour l'élaboration commune de programmes de prévention adaptés aux groupes homogènes de couples hommes-postes de travail, qui se dégagent des traitements statistiques voire d'intelligence artificielle. Un repérage précoce de signaux faibles de troubles musculo-squelettiques pourra également être modélisé. Cette approche numérique pluridisciplinaire s'appliquera également à valider ou non les méthodes de préventions retenues.

Au terme d'une recherche de ce type, menée en commun, un enrichissement réciproque des connaissances des uns et des autres est très probable, chacun

affinant ses pratiques en conséquence (un physiologiste du muscle sera ainsi à même d'indiquer à son vis-à-vis ingénieur quand une douleur locomotrice n'est vraisemblablement plus en rapport avec l'intensité de contrainte du poste de travail, mais en lien avec le fonctionnement physiologique de chaque sujet). Il est souhaitable par ailleurs que des spécialistes de la pédagogie, en santé comme en ingénierie, puissent retirer de ce type de recherche les éléments constitutifs de futurs enseignements par simulation.

Discussion

Plusieurs éléments causeraient des biais d'interprétation s'ils n'étaient considérés au préalable. Ainsi, il sera peut-être difficile de trouver à certains postes de travail des travailleurs naïfs en termes de troubles musculo-squelettiques. (peut-être faudra-t-il considérer chaque sujet comme son propre témoin ?). Il semble plus judicieux de considérer les salariés a priori comme souffrants

Par ailleurs, il convient de mettre en place une infrastructure pour une telle étude. Ainsi, il est nécessaire d'utiliser un dossier médical partagé numérique pour l'étude (l'APHP met en œuvre actuellement ce dossier au sein de ses établissements). Par ailleurs, il convient de disposer d'un véritable *data lake* idéalement accessible au consortium de chercheurs et permettre le

dialogue avec les data scientists (Teralab s'avère le partenaire adapté pour cela cherche, du fait de son statut non commercial et de son lien étroit avec l'Institut Mines Télécoms).

Egalement, il s'agit de coordonner des nombreux acteurs du projet de recherche (Pôle d'Intérêt Commun APHP, Académiques Institut Mines Télécoms/ ENSAM-ESPCI/ Université Paris Descartes/ Université Technologique de Compiègne/ Conservatoire National des Arts et Métiers/ Ecole Supérieure de Masso Kinésithérapie et de Pédiatrie Podologie, Etablissements de soins hors APHP, Cliniciens libéraux Médecins et Kinésithérapeutes, etc.). Ceci est réalisé par le médecin du travail promoteur avec l'aide d'une équipe de consultants. Ainsi, un cabinet de conseil spécialisé (Enoving) s'est engagé dès le début du projet en aidant à sa structuration, ainsi qu'à la recherche des participants et organismes d'aide (Pôle de compétitivité Médicene, Living Lab ARS Île de France, Fondation de l'Avenir, UIMS ...). Le consultant élabore également le montage juridique du consortium de recherche et prospecte pour le financement du projet (Groupes mutualistes ...).

Enfin, ce type de projet bénéficie d'un succès d'estime au sein du Centre Hospitalo-Universitaire parisien mais doit être mené dans une conjoncture économique difficile pour l'APHP. Attentifs aux priorités de leurs établissements de soins respectifs, les cliniciens de l'institution ne pourront s'engager dans le projet même s'ils conviennent de sa pertinence. Les représentants sociaux maintiennent, en revanche, leur soutien entier à la conduite du projet. Le médecin du travail promoteur et le consultant s'occupent actuellement à relocaliser dans des structures de soins hors APHP la réalisation des examens cliniques des sujets. Ce changement n'entraîne aucune modification dans l'organisation pratique de la coordination et des échanges entre les différents intervenants.

Conclusion

Monter un projet de recherche numérique en milieu hospitalier s'avère ainsi difficile en 2018 en France, pour de multiples raisons. Le financement est certainement la pierre angulaire. Il existe de nombreuses sources de financement en France, dont les critères d'attribution spécifiques imposent aux promoteurs de projet de faire des entorses à l'esprit initial de ce dernier pour pouvoir y prétendre. La coordination de multiples acteurs au sein du projet, bien qu'optimisable grâce aux technologies numériques, représente un défi sur la durée de celui-ci. L'interopérabilité entre les systèmes informatiques des différents intervenants reste encore un handicap à l'heure actuelle. Le souhait de travailler dans l'esprit open source de certains chercheurs n'est pas toujours partagé par tous les membres d'un consortium de recherche (les notions de propriété intellectuelle doivent être anticipées avec soin). Le futur règlement européen sur la gestion des données

personnelles, applicable depuis le 25/05/2018, ajoute son lot de contraintes. La déclaration préalable de tous les traitements, qui seront effectués sur les données, et la limitation de durée de conservation des données à celle nécessaire pour la réalisation des traitements en question vont probablement empêcher un projet de bénéficier des progrès des outils informatiques accomplis pendant la durée du projet. La mobilité professionnelle contemporaine peut entraîner des défections en contributeurs de qualité préjudiciables à la conduite du projet. Le maintien de l'implication des sujets observés au cours de l'étude peut s'avérer difficile à moyen terme, sans visibilité pour eux de retombées personnelles à court terme. La gestion de l'information est une nécessité incontournable pour la réussite d'un projet. La rapide médiatisation des failles dans la gestion des données personnelles implique de pouvoir rassurer rapidement et en toute transparence les sujets de l'étude sur le respect des leurs. Des aléas juridiques éventuels avec les autorités régulatrices sont à prendre en compte (CNIL, qui vérifie rétroactivement la conformité d'avancement du projet aux déclarations préalables du consortium de recherche. Cour de justice européenne, en cas de contestation des remontrances de la CNIL).

La réussite d'un tel projet numérique requiert une collaboration effective entre de nombreux acteurs. Le premier est le salarié, dont la protection des Données Personnelles de Santé sera garantie par le respect de la nouvelle réglementation européenne et nationale (entrée en vigueur le 25/5/2018). Les deuxièmes sont les différents médecins, en charge du salarié souffrant, médecin traitant, médecins spécialistes mais également le médecin du travail. Tous les autres intervenants dans ce type de projet numérique sont tributaires de ce socle de base, pour ajouter leur propre pierre à l'édifice. ■

LES AUTEURS



Jean-Charles Grupeli est Directeur du Pôle d'Intérêt Commun de l'Assistance Publique Hôpitaux de Paris. Manager de terrain, il se préoccupe depuis de nombreuses années de la prévention des Troubles musculo-squelettiques au sein de l'établissement. Pragmatique, il attend du projet numérique avant tout une efficacité accrue en termes d'éducation de son personnel à la prévention de ce type de pathologie.



Xavier-Bernard Nolland est Médecin. Praticien hospitalier en Médecine du Travail au sein du Pôle d'Intérêt Commun de l'Assistance Publique Hôpitaux de Paris. Issu d'un double cursus Médecine et Biologie humaine, il a mené une recherche doctorale en Pharmacologie au cours d'une longue carrière de Praticien Hospitalier en Anesthésie-Réanimation à l'APHP. Il mène actuellement une seconde recherche doctorale sur l'apport des technologies numériques en santé mentale.

Opportunités, obstacles et rôle des pouvoirs publics

Table ronde avec
Carlos Jaime, Karim Ould-Kaci et Arnaud Rosier

Quelles sont les principales opportunités selon vous à exploiter en santé numérique aujourd'hui ?

C. Jaime - L'étendue des opportunités est très vaste, et va aujourd'hui bien au-delà des murs des établissements de santé. Le système de santé produit des biens et des services pour des patients, gère des personnes, des transports et des infrastructures et doit organiser de nombreux parcours et flux... C'est un écosystème, dont la finalité est bien le soin mais qui comprend donc des acteurs diversifiés pour lesquels la numérisation de la santé crée des opportunités intéressantes.

L'exploitation des données permet de développer de nouveaux usages et services autour du parcours de soins du patient à l'origine d'une demande diversifiée et croissante. C'est l'exemple de Doctolib, qui transforme la relation patient /médecin via une prise de rendez-vous simplifiée en ligne, ou encore d'autres applications de livraison de plateaux repas ou de coaching-santé.

Il existe également un besoin croissant de coordination des parcours de soins ainsi que des différents métiers entre eux - en particulier avec la création des Groupements Hospitaliers de Territoire. Le parcours de soins est une succession d'étapes dont l'objectif est d'éviter les ruptures et de fluidifier le passage d'une étape à une autre. Il faut donc optimiser les flux d'informations afin de mieux gérer l'offre pour garantir la disponibilité des services mais aussi des produits de santé ou d'autres fonctions de support. Une meilleure disponibilité des données « en vie réelle » ouvre également la voie à de nouvelles solutions de gestion et de partage de données de plus en plus massives, grâce à des algorithmes de plus en plus poussés. Le traitement de ces données peut à des fins médico-économiques, ou pour de la recherche clinique, grâce à des plateformes d'agrégation de données médicales évaluer en vie réelle l'efficacité d'un traitement nouveau. Il s'agit aussi de mieux évaluer leur sécurité ou de rechercher une meilleure observance par les patients.

Des entreprises comme DHL, Sodexo ou encore Uber commencent à s'intéresser aux différentes opportunités offertes par le marché de la santé numérique. Il existe, sur le plan économique, un vrai potentiel de développement, de création d'emplois et de richesse, encore trop faiblement considéré aujourd'hui.

K. Ould-Kaci - La e-santé (ou santé numérique) est un formidable moyen pour les assurances santé complémentaires de proposer un véritable accompagnement des personnes qu'elles protègent, au-delà du métier assurantiel de remboursement des soins. Le contexte concurrentiel des complémentaires santé s'est durci ces dernières années. En 15 ans, le nombre de mutuelles et d'institutions de prévoyance a été divisé par trois et par deux respectivement, et on observe aujourd'hui la constitution de grands groupes de complémentaires santé par regroupements d'organismes auparavant concurrents. Le « paniers de soins » qui correspond à la liste des prestations de santé remboursées est largement régulé par le législateur, en complémentarité du panier de soins de l'assurance maladie obligatoire. De plus les organismes de complémentaires santé ont l'obligation de respecter des règles communes de gestion strictes et coûteuses : Solvabilité 2, pour ne citer qu'elle. Les marges de différenciation entre les organismes de complémentaires santé apparaissent comme relativement faibles sur le métier assurantiel, et les annonces gouvernementales au sujet de la création prochaine de trois modèles de contrat-types de complémentaire santé tendront vraisemblablement à renforcer ce constat.

Les stratégies de différenciation et de créations de valeur pour les organismes complémentaires santé peuvent ainsi reposer sur la création de nouveaux métiers dont la e-santé peut en être l'un des moteurs. Celle-ci suscite de nombreux espoirs d'amélioration de l'efficacité de notre système de santé, et c'est le rôle même des organismes de complémentaire santé dans l'organisation de notre système de santé qui peut être repensé.

Prévention, dans le domaine du *cure* et dans le *care*, à l'hôpital ou au domicile, à destination des aidants, ... les possibilités d'application technologies de l'information et de la communication appliquées à la santé sont nombreuses. La e-santé est perçue comme un moyen d'améliorer l'accès aux soins grâce par exemple à la télémédecine. Elle doit également aider à améliorer l'efficacité, la qualité et la sécurité des soins : les logiciels d'aide à la prescription, de plus en plus performant, permettent par exemple de donner le bon traitement basé sur les données acquises de la science, d'éviter les interactions médicamenteuses ou de lutter contre les événements indésirables graves. Les dispositifs de

disease et case management dématérialisés, les outils de télésurveillance, peuvent favoriser la coordination sécurisée de la prise en charge du patient. Le *quantified self* et le traitement du big data de manière plus générale offrent de nouvelles perspectives en matière de prévention, en personnalisant les politiques d'accompagnement offertes ; elles offrent également de nouvelles perspectives à la recherche en santé publique et en épidémiologie. Ces promesses non exhaustives sont ainsi autant de pistes de réflexions stratégiques possibles pour les organismes complémentaires en santé.

A. Rosier - Cela fait maintenant plus de dix ans qu'on attend beaucoup des innovations numériques en santé, et qu'elles font régulièrement la une des éditoriaux ; pourtant, en tant que médecin, les progrès visibles sont bien plus rares qu'annoncés. En fait, la plupart des solutions proposées appartiennent au domaine du bien-être plutôt qu'à celui de la santé, des objets connectés pas nécessairement dispositifs médicaux, etc.

Il me semble néanmoins que deux secteurs sont clefs dans la valeur qu'ils apportent à moyen et long terme : il s'agit de la télémedecine et des méthodes d'intelligence artificielle (IA) appliquées au monde de la santé. La télémedecine répond au problème classique de l'accessibilité et du manque de ressources médicales, ainsi qu'à l'explosion des pathologies chroniques, conséquence immédiate des progrès de la médecine curatrice des 50 dernières années. Même si son déploiement en France qui était très en avance est parfois extrêmement laborieux, la télémedecine a montré des bénéfices pour l'ensemble des acteurs de la chaîne. En particulier, la télésurveillance des prothèses cardiaques connectées (pacemakers et défibrillateurs cardiaques implantables) a montré une baisse de la mortalité de 40% à un an chez les patients, tout en étant nettement moins chère pour la société (plus de 500 euros d'économies annuelles. Côté médical en revanche, le temps médical diminué en face à face est quelque peu contrebalancé par les nouveaux usages d'analyse des données transmises, qui nécessite des ressources nouvelles Et c'est précisément pourquoi l'IA a un rôle clef, à savoir celui d'offrir une capacité inégalée en termes de coût, rapidité et mise à l'échelle pour analyser les données collectées. Que ce soit dans le domaine de l'imagerie, l'anatomie pathologique, la rétinopathie ou encore les données liées aux implants connectés, ces nouvelles méthodes (surtout par leur performance, la technologie est ancienne) assurent la capacité de prétraitement permettant de décupler l'effort médical à ressource égale, le médecin intervenant uniquement dans la prise de décision finale et la confirmation de l'analyse.

Par exemple dans la télésurveillance des prothèses cardiaques, seuls 2% des contrôles permettent la mise en évidence d'anomalie, et généralement avec des mois de retard. La télésurveillance quotidienne à domicile améliore ce délai, mais occasionne des alertes dont 85% sont inutiles. Nous avons prouvé à Implicity qu'un système d'analyse intelligent permet de réduire de 95% ce taux de « bruit » de façon automatique, ce qui est très prometteur.

▶ A PROPOS DU GROUPE VYV



Face aux nombreux défis - sociologiques, démographiques, politiques, économiques, technologiques - à relever en matière de protection sociale, les groupes Mgen, Istya et Harmonie ont créé le 1er groupe de protection sociale mutualiste et solidaire, le Groupe VYV. Il est à la fois le premier acteur de l'assurance santé en France et le premier opérateur national de services de soins et d'accompagnement. Ce groupe puissant entend devenir un acteur référent de l'économie sociale et solidaire, capable d'imaginer et de construire l'avenir d'une protection sociale toujours plus solidaire et résistante aux seules logiques marchandes.

Il poursuit un double engagement :

1. Vis-à-vis des adhérents : apporter des réponses et une utilité sociale tout au long de leurs parcours de santé et leurs parcours de vie ; mais aussi accompagner les entreprises dans leurs obligations vis-à-vis de leurs salariés.
2. Vis-à-vis de l'ensemble des Français : contribuer à la rénovation de notre système de protection sociale. Dans un esprit libre et imaginatif, le groupe entend faire vivre sa différence et sa singularité sur un marché fortement concurrentiel. Une promesse qui s'exprime à travers trois priorités : Être utile à tous et à chacun ; devenir l'acteur global de santé d'une protection sociale globale ; incarner la performance mutualiste dans le monde de demain.

LE GROUPE EN CHIFFRES :

10 millions de personnes protégées ; **68000 entreprises** clientes ; **4,1 milliards d'euros** de fonds propres et de réserves ; **35000** collaborateurs ; **10000** élus et militants ; **9 milliards d'euros** de chiffre d'affaires, dont : **7,5 milliards d'euros** de chiffre d'affaires assurances et **1,5 milliard d'euros** de chiffre d'affaires social, sanitaire et médico-social.

Quels sont les principaux obstacles encore présents aujourd'hui pour le développement de la santé numérique ?

C. Jaime - Malgré une forte émulation du gouvernement sur le développement du digital et une véritable adhésion des usagers, il existe encore certains obstacles qui freinent la numérisation. D'abord, le manque de visibilité à long terme sur les ambitions du gouvernement vis-à-vis de la digitalisation du parcours de soins et du dossier patient, qui empêche les investisseurs

d'avoir une vision claire sur le potentiel du marché et sur la façon de s'y positionner ; ensuite, le manque de moyens économiques et, dans certains établissements, d'expertise pour accompagner cette transformation ; enfin, l'absence de protocole d'interopérabilité entre les différents éditeurs et de règles régissant la mise à disposition de leurs données.

Or, la mise à profit de la numérisation de la santé dépend de la capacité des établissements à partager, les données avec les autres acteurs, selon les besoins et, sans compromis sur la sécurité et la confidentialité. Tout l'enjeu est donc de créer et mettre en œuvre une infrastructure partagée, facilement accessible, capable d'agrégier différents niveaux de données selon les besoins - par exemple, des données uniquement logistiques pour le développement de services, et des plateformes beaucoup plus riches pour développer des outils d'aide au diagnostic ou à la thérapeutique.

D'où l'importance d'acteurs comme InterSystems qui offre aujourd'hui le socle technologique indispensable à cette infrastructure, pour permettre aux différents parties prenantes d'accéder aux données en leur fournissant des outils d'agrégation et de mise à disposition adaptés à leurs besoins. Nous sommes finalement des facilitateurs de la mise en œuvre d'une politique digitale de santé.

K. Ould-Kaci - La structuration d'une offre industrialisable de e-santé fait face à un certain nombre de défis. D'une manière très générale, les modèles économiques de ces solutions doivent être définis, les évaluations médico-économiques sont à développer, la sécurité et l'information sur l'exploitation des données doivent être accessibles et transparentes, le cadre réglementaire sur la propriété des données notamment mérite d'être affiné. Les usages pérennes dans les pratiques quotidiennes restent à construire, et ce, alors que dans le même temps, les différentes offres sont rapidement dépassées du fait du progrès technique continue et exponentiel. Le marché de la e-santé n'est ainsi pas encore « mûr ».

L'innovation en matière de e-santé est portée notamment par des acteurs venant de l'industrie numérique et des télécommunications et du monde de la recherche dédié au numérique. Ces acteurs pourraient imaginer et créer avec les organismes de complémentaire de santé les nouveaux services de demain, pour précisément faire face à ces différents défis évoqués et honorer les promesses suscitées. Une telle collaboration impliquerait la structuration de nouveaux rapports entre ces deux secteurs d'activités, au-delà des « simples » et classiques modalités contractuelles. Une logique d'« alliance transformatrice » empruntée notamment à l'entrepreneuriat social pourrait conduire ces deux secteurs à s'inspirer mutuellement, pour se transformer et se réinventer. Par cette inspiration réciproque, le développement de la e-santé amènerait ainsi à des perspectives de recomposition du secteur de la santé et du numérique.

A. Rosier - De nombreuses difficultés sont liées bien sûr à l'environnement réglementaire, mais les disposi-

▶ A PROPOS D'IMPLICIT

:implicit


Implicit est une société française leader européenne dans le domaine de la télésurveillance de prothèses cardiaques connectées multimarques.


En proposant aux médecins une plateforme universelle qui permet de suivre tous les patients équipés de dispositifs de différents fabricants (Abbott, Biotronik, Boston Scientific, Medtronic, Microport), elle rend enfin possible le télé-suivi à large échelle.


Les méthodes d'analyse de données intelligentes fournies par la plateforme utilisent les données cliniques en lien avec les données issues des dispositifs pour alerter de façon plus précise, et ont été récompensées par plusieurs prix dont celui de l'innovation de la société française de télé-médecine / SNITEM / Medicen.

Implicit alloue d'importantes ressources à la recherche sur de nouveaux dispositifs médicaux logiciels permettant de prédire les arythmies et poussées d'insuffisance cardiaque chez les patients.

mail : contact@implicit.fr

 : www.implicit.fr

 : [implicithealth](https://twitter.com/implicithealth)

 : [company/implicit-healthcare](https://www.linkedin.com/company/implicit-healthcare)

tions qui régulent la qualification de dispositif médical sont bien entendu nécessaires. Le changement de statut des dispositifs médicaux logiciels depuis peu avec élévation de nombreuses applications de la classe 1 à 2a, plus lourde, vont accentuer la séparation entre les entreprises capables ou non de gérer ces contraintes.

De plus la nouvelle législation européenne sur les données personnelles (RGPD) est également positive car elle clarifie la capacité des acteurs à utiliser les données personnelles en accord ou anonymisées avec le patient, mais elle induit un niveau de complexité complémentaire.

Au bout du compte, comme toujours, les difficultés ne sont pas tant techniques et réglementaires qu'économiques et liées à la capacité de faire adopter un nouveau système au sein de pratiques existantes très intégrées comme c'est le cas dans le secteur des professionnels de santé. Même en cas de bénéfices prouvés, il est indispensable de cibler une économie de temps pour les professionnels, tout en imaginant un modèle économique acceptable pour l'écosystème.

Qu'attendriez-vous des pouvoirs publics ?

C. Jaime - Les systèmes existants comme le DMP ou le SNDS offrent des données importantes mais que

► A PROPOS D'INTERSYSTEMS



InterSystems est la force motrice des applications les plus importantes au monde. Dans les secteurs de la santé, des services financiers, des services publics et autres secteurs où la vie et la prospérité des gens sont en jeu, InterSystems est « la puissance au service de ce qui est important » (*the power behind what matters™*). Créée en 1978, InterSystems est une entreprise privée dont le siège est établi à Cambridge, Massachusetts (USA). Elle a des bureaux dans le monde entier et ses produits sont utilisés quotidiennement par des millions de personnes dans plus de 100 pays.



: www.intersystems.fr

l'on peut qualifier de limitées (synthétique pour le DMP et surtout médico-économiques pour le SNDS qui comprend les données du SNIIRAM et du PMSI)... Or la mise à disposition des données cliniques répond mieux aux enjeux actuels... Et il faut pour cela faciliter les échanges pour pouvoir agréger ces données cliniques dans un espace commun qui permettra leur exploitation.

Et c'est aux pouvoirs publics de conduire et d'encadrer un tel dispositif, en définissant un projet clair, avec des échéances, des objectifs, un plan et un cadre réglementaire précis qui contraignent les acteurs à aller dans la même direction.

D'autant plus que l'on assiste aujourd'hui à ce qui ressemble à une « structure en mille-feuilles » au sein de laquelle cohabitent des plateformes qui adressent les mêmes patients mais qui ne connectent pas les mêmes soignants : plateformes territoriales des Groupements Hospitaliers de Territoires (GHT), plateformes propres aux Unions Régionales des Professionnels de Santé (URPS) ou aux Agences Régionales de Santé (ARS) ou encore aux Territoires de Soins Numériques (TSN). Alors qu'il faudrait une seule infrastructure, une sorte de conteneur, de *data lake* sécurisé, dans lequel les données seraient transmises afin d'être exploitées par des tiers de confiance pour le compte d'autres acteurs autorisés.

Pour cela, il faudrait une structure commune qui crée de la cohésion entre les différentes initiatives et impose des directives à suivre pour *in fine* améliorer la prise en charge des patients grâce à un meilleur partage de leurs informations médicales entre toutes les parties prenantes et tout au long de leur parcours de soins.

K. Ould-Kaci - Afin de promouvoir l'usage de la e-santé, il convient de rassurer sur son utilisation. L'usage doit être clair : il s'agit de contribuer à l'amélioration de la

santé de la population. Il convient ainsi de garantir cette seule finalité et les pouvoirs publics ont un rôle majeur à jouer en ce sens.

A. Rosier - Par le passé, les entreprises françaises ont bénéficié pour certaines de financements au coup par coup sur des appels à projets dans le domaine de la télémédecine pour lesquels les déploiements sont restés largement virtuels. Au final, tout le monde a pâti d'une absence de stratégie claire de remboursement ou de délais extrêmement longs, même en cas de bénéfice médico-économique prouvé. L'arrivée du remboursement de la télésurveillance médicale de prothèses cardiaques connectées (programme ETAPES) signe peut-être un changement d'orientation avec un modèle d'affaire basé sur l'usage réel. Encore faut-il sortir des « expérimentations » pour des services bien réels disponibles parfois depuis 15 ans et acceptés comme standard de soins. ■

► PARTICIPANTS À LA TABLE RONDE



Carlos Jaime a débuté sa carrière chez AGFA Healthcare où il a occupé différentes fonctions commerciales pendant 10 ans jusqu'au poste de Directeur des ventes. Il a ensuite travaillé chez Toshiba Healthcare, Dräger Medical puis Philips Healthcare France en tant que Business Manager. Carlos était Directeur de la division Healthcare de Samsung Electronics en France, avant de rejoindre InterSystems en 2017 comme

Directeur Général France. Carlos Jaime est également Président de la commission santé numérique Medice. Carlos Jaime s'efforce de mettre en évidence les solutions proposées par InterSystems et de positionner l'entreprise comme un acteur clé de la transformation numérique dans le domaine de la santé. En plaçant InterSystems en tant qu'architecte de la santé digitale et fournisseur de solutions GHT, Carlos Jaime vise à promouvoir une nouvelle vision de la santé, plus connectée, plus efficace et abordable.



Karim Ould-Kaci est Directeur scientifique du Groupe VYV. Il est médecin, spécialisé en santé publique. Il est également titulaire de l'exécutive MBA de l'ESCP Europe, d'un master 2 de l'ENASS, du Mastere CNAM-Pasteur de santé publique spécialisé en organisation et gestion du système de santé, et d'un master en droit public et politiques de santé.



Arnaud Rosier est médecin cardiologue et chercheur titulaire d'un doctorat en sciences de l'information, avec 15 ans d'expérience en électrophysiologie (cardiologie interventionnelle) et 8 ans en intelligence artificielle et interopérabilité sémantique appliquée à la santé. Après avoir contribué à de nombreux travaux et projets dans le domaine de la télémédecine, il a créé la société IMPLICIT dont il est le président depuis 2016.

Dr Home

une nouvelle façon d'exercer pour enrayer la désertification médicale

Par Aurélien Burget

Dr Home propose des médecins itinérants et organise des tournées de visites à domicile

Désertification médicale : quelle est l'ampleur de la situation en France ?

La désertification médicale n'est hélas plus un phénomène à présenter. Le nombre de médecins - et plus généralement de Professionnels de Santé - est trop faible dans la plupart des départements français par rapport au besoin démographique. Les solutions actuelles restent largement insuffisantes.

L'augmentation du **numérus clausus** n'aura des répercussions que dans dix ans. La **télémédecine** est encore loin d'être déployée et l'adoption de son utilisation massive par les médecins comme les patients prendra du temps. Les **MSP** (Maisons de Santé Pluriprofessionnelles) quant à elles peinent à trouver leurs médecins lorsqu'elles voient le jour malgré des investissements importants des collectivités (communes, départements et régions).

De nombreux médecins partent à la retraite tous les ans et très peu reprennent le flambeau et décident de s'installer. Cela est d'autant plus difficile dans les zones sous-denses. **Ainsi, en dix ans, il y a environ huit mille médecins généralistes de moins** en exercice alors que l'espérance de vie progresse et que l'on aura de plus en plus besoin de suivi pour vivre plus longtemps en bonne santé. D'après la DRESS (organe du Ministère des Solidarités et de la Santé), **5,3 millions de français** vivraient dans des « déserts médicaux » et l'on estime aujourd'hui qu'au moins 8% de la population française vit dans une zone sous-dense en généralistes (ce chiffre peut atteindre 18% pour certaines spécialités).

Le phénomène risque de s'aggraver et le temps est compté pour tester de nouvelles approches. Cela sera peut-être le cas avec l'article 51 de la Loi de Financement de la Sécurité Sociale de 2018 qui vise à assouplir les conditions d'expérimentation de nouvelles solutions organisationnelles et avec l'article 54 qui vise à étendre la télémédecine.

Dr Home : une innovation organisationnelle et technologique

Une nouvelle approche et des expérimentations territoriales, c'est justement ce que propose Dr Home, une jeune start-up en e-santé. **Dr Home se positionne sur une innovation organisationnelle pour les médecins.** La plateforme propose aux médecins qui l'utilisent d'indiquer leurs disponibilités et leurs zones géographiques. Elle s'occupe ensuite de leur activité en leur proposant des tournées de visites à domicile optimisées et personnalisées pour chacun d'eux. Ainsi, les patients ayant fait une demande de rendez-vous médical se verront notifier dès qu'une tournée aura lieu dans leur ville.

Particulièrement adaptée aux déserts médicaux, la plateforme est aussi très efficace pour les **personnes à mobilité réduite** (personnes âgées en maintien à domicile, personnes souffrant de handicap) ou encore pour les médecins qui exercent en cabinet mais aussi à domicile (ce qui est de plus en plus rare dans les grandes métropoles où les médecins se concentrent sur les consultations en cabinet quasiment exclusivement).

Dr Home est arrivé à mettre au point cette solution après avoir interrogé et sondé les attentes des jeunes médecins libéraux et cherché à mieux comprendre leurs **aspirations** et les raisons qui les poussaient à refuser des « ponts d'or » contre une installation dans certaines régions désertifiées. La féminisation de la profession, les aspirations vers un équilibre vie personnelle-professionnelle, la difficulté d'exercer seul en cabinet, les raisons sont variées mais laissent apparaître une population de jeunes médecins préférant une activité de « médecin remplaçant » plutôt que « médecin installé ».

C'est ainsi que Dr Home a développé une plateforme de médecins volants (*flying doctors*) avec un outil numérique souple, facile et mobile, libérant du temps médical, et qui répond aux attentes des jeunes médecins.



Homepage DrHome Screen Shot



Screen Shot webapp

« L'idée était de **transformer les freins à l'installation en opportunité pour les déserts médicaux**. En mettant à profit leur flexibilité et leur mobilité, nous avons pu offrir une nouvelle façon d'exercer pour ces jeunes médecins libéraux tout en luttant contre la désertification médicale » explique **Aurélien Burget, CEO de Dr Home**. « Cela permet aussi de redonner de l'attractivité à l'exercice de la médecine de ville dont le mode d'exercice a peu évolué ces dernières décennies ».

Dr Home offre ainsi une solution idéale pour les **collectivités** qui peinent à recruter des médecins malgré le recours à des chasseurs de têtes dans certaines localités. Dans l'Allier, c'est près de 50 médecins généralistes qui sont recherchés d'après Marie-Béatrice Venturini-Lenoir, coordinatrice départementale de l'offre de soins de premier recours, et qui est en charge de les trouver ! Dr Home propose aux collectivités de recruter les médecins à leur place et d'assurer une présence régulière synonyme d'une offre de soins pour tous. Grâce à Dr Home, les communes peuvent « **se partager** » des **professionnels de santé** plutôt qu'**entrer en concurrence l'une avec l'autre**, le médecin mobile pouvant en effet exercer sur plusieurs communes.

Pour ces médecins, cela permet de garder un contact proche avec leurs patients mais c'est aussi l'occasion de découvrir de nouveaux paysages, des endroits atypiques ou inattendus dans lesquels ils s'installeront peut-être par la suite. Et là, la relève sera alors définitivement assurée !

L'équipe de Dr Home est une société créée en novembre 2016 et composée de deux cofondateurs ingénieurs du monde des télécoms qui ont travaillé sur de nombreux projets innovants, accompagnés par un jeune *board* de médecins motivés et passionnés. La société a reçu la bourse FrenchTech (PIA) de BpiFrance.

Dr Home a été incubé en 2017 à Télécom ParisTech et est aujourd'hui présent dans l'accélérateur Prevent2Care Lab de Ramsay-Générale de Santé qui a réuni une dizaine de start-up proposant des solutions innovantes et ayant un impact social dans le domaine de la prévention Santé. ■



Dr Home

LES CRÉATEURS



AURÉLIEN BURGET ET GHISLAIN MONCOMBLE

Après avoir occupé différents postes pendant près de quinze ans en France et à l'international chez Alcatel-Lucent (**Aurélien Burget, ingénieur Telecom SudParis**) et Orange (**Ghislain Moncomble, ingénieur des Mines de Nancy**), les deux entrepreneurs issus du monde des Télécoms ont développé ensemble la plateforme Dr Home pour mettre la mobilité des professionnels de santé au service des habitants isolés afin d'offrir un meilleur accès aux soins, notamment dans les déserts médicaux.

Team8

quand le jeu connecté est au service de la santé des enfants

Par Stéphane Daucourt

Les Origines

Team8 a été créée il y a 4 ans. Stéphane Daucourt, le fondateur, lance alors un projet qui lui tient particulièrement à cœur puisque tiré de son expérience personnelle. Stéphane, enfant en surpoids, a grandi et est devenu un adulte obèse. Il a toutefois perdu 80 kg en un an ! Stéphane sait à quel point grandir en surpoids implique des difficultés supplémentaires. Il a donc décidé de tout faire pour rendre la perte de poids ou l'entretien de sa forme physique ludique auprès des enfants (de 5 à 12 ans).

Son concept : mettre le jeu au service de la santé et de la forme physique !

Créer son super héros

Ainsi Stéphane développe son concept pour faire naître, Team8 ! Team8 est un jeu pour l'apprentissage de la gestion de son corps, de sa santé et des relations avec les autres. Sous forme de montre connectée, Team8 propose 4 jeux : combats entre héros, stratégie type shifumi, réflexe en cassant un mur de cristaux et un jeu musique/mémoire. Chaque super héros est personnalisable avec des costumes, nom, genre ou encore mouvements qui lui sont propres. Afin de rester ludique avant tout, Team8 se compose également d'un lecteur de musique, vidéo, photo et son ainsi que d'une caméra pour prendre des photos et vidéos. Dans un esprit davantage pédagogique, Team8 offre des Questions à Choix Multiples (QCM). La montre se veut par ailleurs un objet de technologie avec entre autres les classiques bluetooth, caméra, écran de haute qualité, heures, agenda, calculatrice, chrono et réveil mais aussi des fonctions plus avancées pour la satisfaction des parents telles l'envoi

et la réception de SMS, un système de géolocalisation, des alertes, un profil ICE (*In Case of Emergency*), la gestion des ondes et du verrouillage des jeux et activités ludiques pendant les heures de cours par exemple. Team8 dispose d'autre part d'un App Store avec jeux, vidéos, musique, abonnement communication, et surtout un programme santé, le fondement du projet.

Perspectives et évolution

Permettre aux enfants de jouer tout en apprenant que l'exercice physique donne la forme ! En effet, plus l'enfant bouge et fait du sport, plus son super héros acquiert des pouvoirs. L'enfant le verra ainsi évoluer en fonction de ses actions. Plus qu'un jeu, c'est une notion d'équilibre dans la gestion de son super héros et l'apprentissage de sa santé que l'enfant va découvrir. De plus, les liens sociaux ont une place très importante puisque c'est en équipe de 8 que l'on peut débloquent des super pouvoirs. La Gauge de Karma invite d'autre part les parents aux dons pour des associations et récompense les enfants quand ils font une bonne action.

Team8 c'est avant tout la première plateforme de santé dédiée aux enfants. Elle leur donne l'opportunité de voir leurs dépenses énergétiques, de créer des rappels de prise de médicament ou d'entrer des alertes allergies ou un simple rappel brossage de dents avec récompenses à la clé ! Team4Health, inclus dans la montre, se composera des modules Diabète avec une connexion bluetooth à un glucomètre, Autistes pour un rappel des actions de la journée et géolocalisation, Cancer/Mucovissidose, Hospitalisation. À l'avenir le héros prendra vie grâce à une IA afin de devenir le coach personnel de l'enfant. Les parents et experts de santé pourront aussi créer leur avatars qui eux seront dorés



ou argentés. Team8 réunira ainsi un large nombre de fonctionnalités pour la santé des enfants, leur bien-être ainsi que celui de leur entourage. La montre ravira par

son côté ludique et pédagogique les plus petits comme les plus grands tout en conservant l'aspect santé et partage, fondamental dans ce projet. ■



► CHIFFRES CLÉS

3 ans, lancement du projet

5 à 12 ans, l'âge des utilisateurs de Team8, le jeu de santé pour les enfants

8, le nombre de couleurs des héros

9, le nombre de fonctions : Toutefois Team8 est avant tout centré autour de la santé et met en avant Team4Health, plateforme santé pour les enfants. Team8 est ludique mais aussi pédagogique avec des QCM et l'apprentissage de la gestion d'équilibre tout en appréhendant l'univers digital. Team8 dispose de caractéristiques essentielles telles l'heure, un agenda ou un réveil, de technologies indispensables comme un écran de haute qualité ainsi que d'un système de sécurité incluant la géolocalisation. Team8 est également dotée d'un App store et donne accès à un Consortium

4, le nombre de jeux (Combats entre Héros, Stratégie, Reflex en cassant un mur de cristaux, Musique/Mémoire)

► STÉPHANE DAUCOURT



Créateur de Team8, dispose d'une expérience de 22 ans dont 10 ans en tant que Directeur Artistique et a créé son entreprise de communication en 2012. Il y a 4 ans, Stéphane Daucourt décide de réaliser son projet qui lui tient à cœur : Team8, la montre qui permettra aux enfants utilisateurs de mettre le jeu connecté au service de leur santé !

Email : stephane@team8.tv / Téléphone : +33 (0)6 12 42 42 45

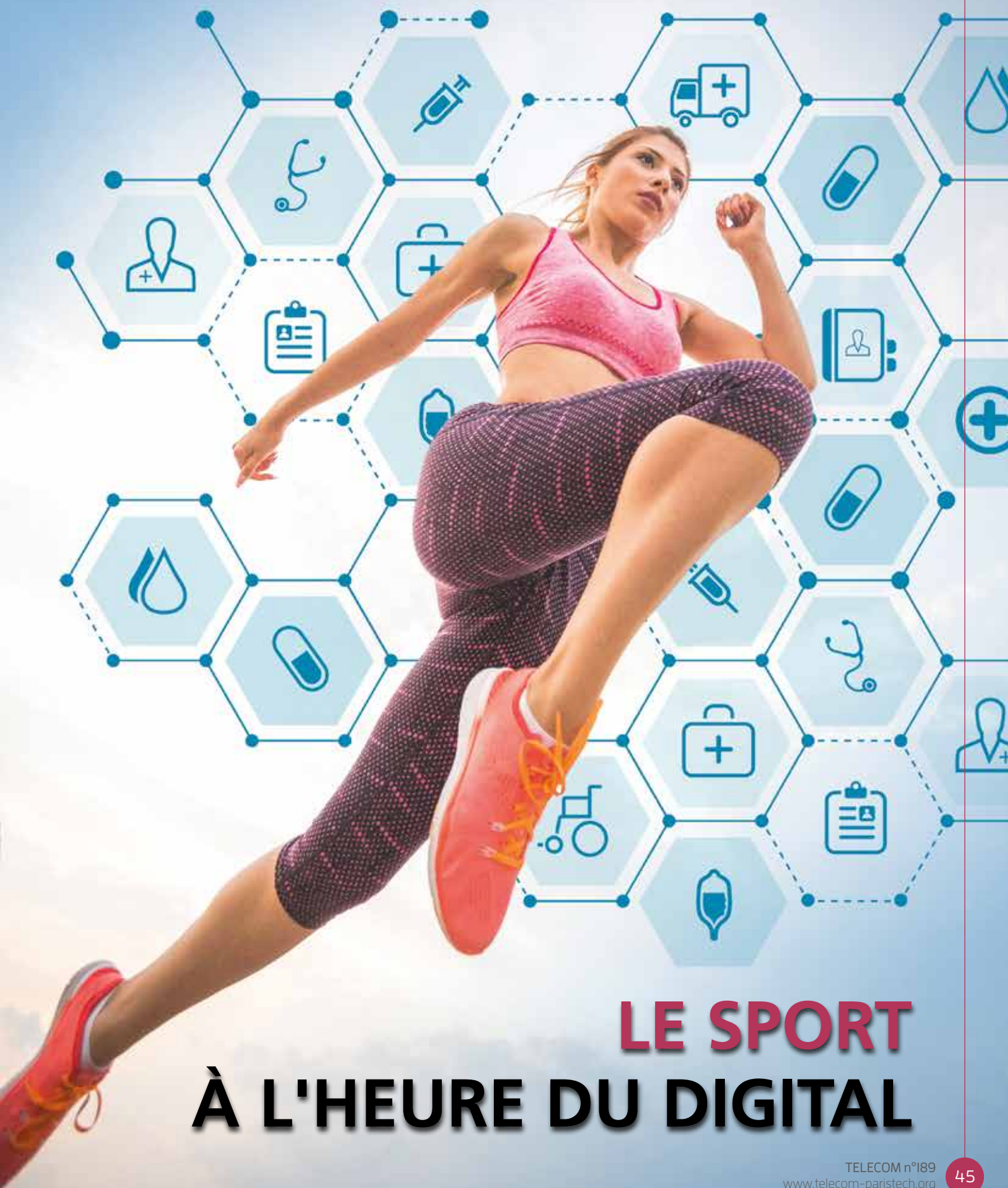
www : www.team8.tv

YouTube : Pitch parlement Européen : <https://www.youtube.com/watch?v=knDpGCZ4SAI>

YouTube : <https://www.youtube.com/watch?v=FshguGOYPVQ&feature=youtu.be>

YouTube : Campagne Indiegogo : https://www.indiegogo.com/projects/team8-watches-kids/coming_soon





LE SPORT À L'HEURE DU DIGITAL



Dîner de fundraising

en faveur de Télécom ParisTech

Laurent Soulier

Président de Télécom ParisTech alumni

Yves Poilane

Directeur de Télécom ParisTech

auront le plaisir de vous accueillir

à l'Aéro-Club de France le jeudi 11 octobre dès 19h

avec leur invité d'honneur

Patrick Pouyanné

Président-Directeur général de TOTAL

« Quelles énergies en 2030 ? »

L'inscription à ce dîner se fait sous forme d'un don à la Fondation Mines-Télécom d'un montant de 300€ dont 200€ donnant lieu à une réduction d'impôt.

Vos dons permettent de soutenir la diversité sociale au sein de Télécom ParisTech.

** Toutes les informations, en particulier sur la réduction fiscale, sont disponibles sur www.fondation-mines-telecom.org*

Patrick Pouyanné

Président-Directeur général de TOTAL

Diplômé de l'Ecole Polytechnique et ingénieur du Corps des Mines, Patrick Pouyanné a occupé différentes fonctions dans l'administration française de 1989 à 1996.

Il rejoint Total en janvier 1997, devient secrétaire général de la filiale Angola en novembre 1997 puis représentant du Groupe au Qatar en 1999. En août 2002, il devient directeur Finances, Economie et Systèmes d'Information de la branche Exploration & Production, puis en janvier 2006, directeur Stratégie, Croissance, Recherche de la même branche.

En janvier 2012, Patrick Pouyanné est nommé directeur général de la branche Raffinage-Chimie et membre du Comité Exécutif du Groupe. En octobre 2014, il est nommé directeur général de Total par le Conseil d'administration, puis en mai 2015, membre du Conseil d'administration de Total et Président du Conseil en décembre 2015. Il a été Président du Conseil d'administration de l'École des mines d'Alès de 2013 à 2017.

Patrick Pouyanné est membre du Conseil d'Administration de Cap Gemini, de l'AFEP et de l'Institut du Monde Arabe. Il est chevalier de la Légion d'honneur.



Photo : Eric Piermont/AFP ©

L'inscription à ce dîner se fait sous forme d'un don à la Fondation Mines-Télécom d'un montant de 300€ dont 200€ donnant lieu à une réduction d'impôt
Vos dons permettent de soutenir la diversité sociale au sein de Télécom ParisTech.



Ce dîner est conjointement organisé avec l'ensemble des écoles de l'IMT, leurs associations d'alumni et la Fondation Mines-Télécom.

Pour vous inscrire rendez-vous sur www.fondation-mines-telecom.org/Diner2018

Information : morgane.metz@fondation-mines-telecom.org

Aéro-Club de France - 6 rue Galilée - 75116 Paris

Éditorial



Marie-Liane Lekpeli (2013)

L'industrie du sport ne fait pas exception dans le mouvement global de révolution numérique. De la pratique professionnelle à la jouissance du spectacle sportif en passant par la pratique amateur, tout a été habillé du parfum caractéristique de notre époque ultraconnectée.

La définition même du sport, ou du moins de ce qu'il englobe, a été enrichi. Le sport électronique est entré dans le vocabulaire et sa pratique se diffuse de plus en plus dans la population. Un tournoi a même été organisé juste avant les jeux olympiques de PyeongChang avec le soutien du comité international olympique.

Devant la télévision, les tablettes ou au stade, les clubs et organisateurs d'événements proposent une expérience utilisateur complètement renouvelée. Ce sont de nouvelles sources de revenus pour eux et pour



Céline Beillouin (2011)

les spectateurs et téléspectateurs une nouvelle façon de vivre le spectacle sportif.

Dans la pratique du sport, amateur et professionnelle, capteurs et objets connectés de tout type, nouveaux textiles et applications s'invitent dans la danse et font de plus en plus partie de l'équipement de base. Ils viennent répondre notamment à des enjeux importants de collecte de données pour le suivi et l'amélioration des performances.

Dans cette transformation, en France, les start-up se présentent en acteurs dynamiques et très impliqués. Le dossier qui suit fait un focus sur l'entrepreneuriat dans le sport numérique mais s'intéresse également aux acteurs traditionnels de l'écosystème du sport loin d'être en reste. ■

► MARIE-LIANE LEKPELI (2013)

A commencé sa carrière à l'Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes où elle a notamment été chef de projet des enquêtes sur la qualité des services mobiles. Elle a ensuite rejoint l'opérateur mobile Euro-Information Telecom en tant que chargée d'affaires publiques et réglementaires. Elle est également danseuse depuis plusieurs années dans une troupe professionnelle qui a développé une expertise en événementiel sportif.

► CÉLINE BEILLOUIN (2011)

A commencé en tant qu'ingénieur réseau et sécurité chez PSA. En 2013, elle est passée du domaine de l'automobile à celui de l'énergie en devenant chef de projet informatique sur une application SAP chez Engie. Puis en 2015 elle a rejoint RTE pour y faire de la gestion de projet sur des applications liées au marché de l'électricité. Depuis 2013 elle est membre du comité de rédaction de la Revue TELECOM.

La 3D au service de la Gymnastique

Par Fabien Bougas et Kris Horrigan

La gymnastique artistique est un sport exigeant qui mélange acrobatie, force et équilibre. L'apprentissage des éléments et le système de notation qui régit ce sport se veut complexe. Nos outils numériques 3D permettent aux différents acteurs de la gymnastique de rendre cette discipline plus accessible et compréhensible.

Intro

Fabien BOUGAS et Kris HERRIGAN, anciens gymnastes internationales, sont tous les deux de grands passionnés de gymnastiques. Ils fondent leur société FB-Curves 3D Gym en 2017 avec comme principaux objectifs :

- Faciliter la compréhension et l'apprentissage
- Séduire les nouvelles générations avec des outils *fun* et modernes
- Augmenter la popularité des disciplines de la gymnastique

Afin de remplir ces différents objectifs, les deux créateurs ont développé différents services qui s'adressent à la population gymnique dans sa globalité.

L'application 3D Gym Men

La gymnastique masculine propose plus de 900 éléments composés de rotations transversales, longitudinales, latérales et chorégraphiques. Il est souvent difficile d'en comprendre l'exécution et la recherche d'éléments s'avère complexe.

Nous nous sommes donc lancés le défi de créer l'ensemble des figures de gymnastique en animation 3D afin d'en faciliter la compréhension, l'analyse et l'apprentissage.

Grâce aux différentes fonctionnalités : 360°, Zoom, variateur de vitesse, moteur de recherche... l'utilisateur a toute liberté d'action pour analyser et comprendre les figures dans les moindres détails.

Sept ans de développement ont été nécessaires pour finaliser l'application. Il a fallu dans un premier temps concevoir un personnage 3D spécifique qui puisse répondre à toutes les contraintes physiques et biomécaniques propres aux exigences de la gym.

Ensuite, 85 % du travail a été concentré sur les animations 3D. Nous savions que la viabilité d'une telle application reposerait principalement sur la qualité des animations. Il fallait que chaque élément soit exécuté parfaitement en répondant aux critères d'exigences imposées par la Fédération Internationale de Gymnastique. Chacun des 900 éléments a donc été analysé à l'aide de vidéos avant d'être reproduit en image de synthèse (animation par *Keyframes*).

Une fois les animations réalisées, il nous fallait intégrer toutes les animations dans l'application (avec le logiciel Unity). La tâche fut compliquée car le squelette était trop chargé en informations, il nous fallait trouver des compromis pour alléger le poids des fichiers 3D tout en limitant la perte dans la qualité des animations. Différents niveaux d'exports ont été nécessaires afin que les animations puissent être jouées sur la plupart des supports tablettes et smartphones tout en optimisant la qualité.

Aujourd'hui, l'application occupe 1,2 Go mais nous continuons nos recherches pour réduire sa taille et gagner en performance.



Videos didactiques

En parallèles, nous avons également développé des vidéos didactiques en animations 3D qui explicitent les différentes pénalités, fautes d'exécutions des gymnastes et composition des mouvements. Ces abonnements sont principalement adaptés aux formateurs, juges et entraîneurs.

Spectateurs

La gymnastique artistique n'est pas un sport très populaire, c'est une discipline qui a du mal à trouver son public, peu de médias sont intéressés et les tribunes restent à moitié remplies lors des rendez-vous compétitifs. Le système de notation est si complexe qu'il est souvent difficile pour le grand public d'en comprendre les règles.

Nous avons donc élargi notre champs d'action en élaborant des vidéos 3D qui illustrent simplement les règles principales du système de notation, le but étant d'impliquer davantage les spectateurs lors des compétitions. Ces vidéos didactiques sont diffusées sur les écrans géants dans les salles de compétitions et relayées par les certains diffuseurs TV.

Dans le futur, nous aimerions aller plus loin en mettant en avant le côté spectaculaire des épreuves au travers des données scientifiques (vitesse de rotation,

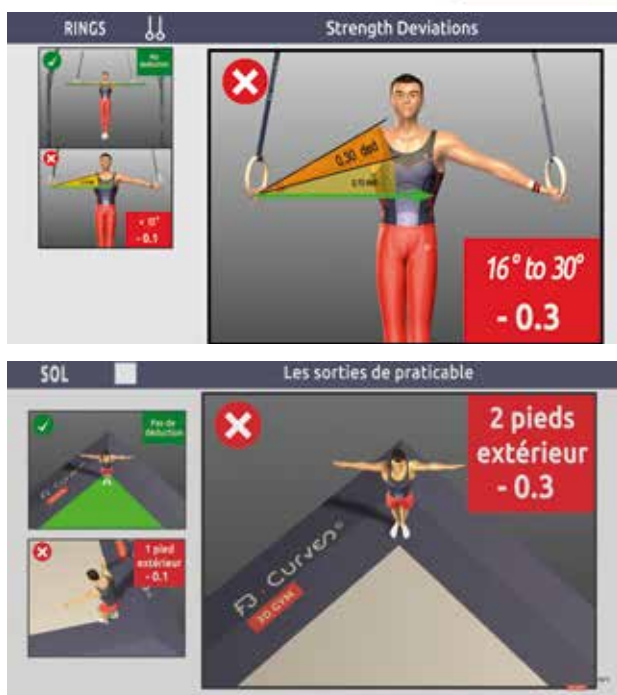
hauteur des acrobaties, force développée aux anneaux, contraintes musculaires...).

Accessible à tous

Nos outils ne sont pas privilégiés aux pratiquants de haut niveau, bien au contraire ils permettent aux plus novices (amateurs, loisirs, débutants) de découvrir, comprendre la réalisation d'une figure et le règlement. Tout comme les nouvelles applications scolaires (*serious games*) notre discipline a besoin, aujourd'hui, de nouveaux outils numériques intuitifs et modernes pour intéresser cette génération 2.0. C'est peut être l'un des leviers qui permettra de démocratiser et redynamiser la pratique dans les salles de gym.

Objectifs futurs

L'application masculine n'est qu'une première étape, nous avons maintenant éliminé beaucoup de contraintes qui vont nous permettre de diminuer le temps de production sur les prochaines applications. Nous venons de commencer l'application « 3D Gym Women » et nous avons l'ambition de décliner notre technologie sur la plupart des activités gymniques (Trampoline, Tumbling, AcroGym, Gymnastique Rythmique...).



LES AUTEURS



Tous deux anciens gymnastes internationaux, **Fabien Bougas** s'est reconverti dans l'imagerie 3D et a décidé de réunir ses deux passions en créant son premier prototype 3D Gym Men en 2011. **Kris Horrigan** s'est, quant à lui, reconverti dans la comptabilité. Ces deux amis ont décidé de créer leur

société FB-Curves 3D Gym, en 2017.

Site web : www.fb-curves.com

Facebook : [@curves3dgym](https://www.facebook.com/@curves3dgym)

Instagram : [fbcurves3dgym](https://www.instagram.com/fbcurves3dgym)

Teaser application : <https://vimeo.com/257478794>

Teaser vidéos didactiques : <https://vimeo.com/226697310>



Join

La révolution du marketing gaming & e-sport

Par Jonathan Szwarc et Nicolas Goudermant

La start-up Join a créé une Alliance Data réunissant l'audience des plus grands sites français de l'univers du gaming et de l'esport. Combiné à leurs plateformes DMP et DSP, Join permet d'optimiser les campagnes marketing de marques souhaitant intégrer ce secteur en pleine croissance.

Join : la révolution du marketing gaming & e-sport

Comment aider les marques à optimiser leurs campagnes publicitaires en s'appuyant sur une donnée affinitaire gaming très puissante ?

C'est l'équation que tente de résoudre la start-up JOIN fondée en septembre 2017 par Jonathan Szwarc et Nicolas Goudermant, 25 ans tous les deux et fraîchement diplômés d'un Mastère spécialisé Entrepreneuriat à l'ESCP après des études respectivement de Marketing à l'Université Paris-Dauphine et d'Ingénieur à l'ECE Paris.

Offrir un nouveau modèle d'agence de data marketing pensé pour l'industrie du gaming et de l'esport : c'est le challenge que s'est lancé la jeune entreprise incubée à ParisTech Entrepreneurs.

Premier défi de la jeune pousse : créer une offre data forte en s'inspirant du modèle des médias français Gravity. En contractant des partenariats avec les plus gros sites de gaming français comme Eclipsia, Dexerto, Gamewave et consorts, la start-up collecte de manière totalement anonyme les données de navigation des internautes de ces sites. Ces données sont ensuite traitées puis segmentées au sein de la DMP - Data Management Platform - afin d'offrir aux annonceurs des segments d'audience aussi fins que possibles par jeu, par éditeur, par console. Plus de 4M de cookies sont aujourd'hui présents dans la DMP. "À la fin de chaque campagne, 70% du coût data facturé à l'annonceur est redistribué à tous les sites de notre Alliance" assurent Jonathan et Nicolas. Un deal donnant-donnant. Pour son socle technologique DMP-DSP, Join a noué un partenariat clé avec Mediarithmics, une des start-up adtech les plus florissantes du moment. Join développe ensuite des surcouches algorithmiques pour chacune des campagnes publicitaires de ses clients.

Second challenge pour Join : accompagner ses marques clientes dans leurs stratégies de marketing digital. Comment répondre aux problématiques d'acquisition, de fidélisation ou de branding pour ces annonceurs ? La start-up définie avec la marque une stratégie marketing à mettre en place. Steelseries et Micromania, sont les premiers clients de la start-up et ont pu bénéficier de cet aspect. "Nous les avons conseillé sur les différentes

options créatives. Non seulement sur le format mais aussi sur les contenus qui sont ciblés sur nos segments d'audience afin de générer le plus de trafic possible vers leurs sites e-commerce et donc finalement réaliser plus de ventes" nous indique Jonathan.

Enfin, troisième et dernier aspect, le déploiement des campagnes : il est question d'optimiser les campagnes en gérant le budget d'achat publicitaire en fonction des segments d'audience mis en place. L'enjeu est évidemment de remettre l'utilisateur au centre du jeu en lui proposant du contenu de marques de qualité, en affinité avec son univers et ses envies pour enfin rendre ses lettres de noblesse à la publicité en ligne. Le fameux « retour d'expérience » est central pour la start-up qui développe en ce moment pour ses clients des reportings aboutis qui rendent compte des performances des campagnes. « La transparence est un aspect aujourd'hui négligé par beaucoup d'entreprises du monde de l'ad-tech » indique Nicolas. « Nous tentons dans notre cas de l'être de bout en bout ».

Join a donc pour principale mission de créer un nouveau modèle de data marketing bénéfique à l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur. Et les enjeux qui en découlent sont nombreux : acquérir et fidéliser toujours plus de clients, renforcer son alliance data avec de nouveaux acteurs européens voire mondiaux, créer de nouveaux formats publicitaires innovants pour offrir une expérience marketing toujours plus forte.

Une levée de fonds est prévue pour la rentrée prochaine afin de recruter les meilleurs talents créatifs, data scientist et développeurs qui désirent rejoindre une belle aventure humaine et professionnelle. ■

LES AUTEURS



Jonathan Szwarc, 25 ans, est diplômé de l'Université Paris-Dauphine en Marketing & Stratégie. Il a passé un an chez Nike France et a créé une première société, 98-studio.com, dont les clients se nomment Nike, Kappa ou RMC.

Nicolas Goudermant, 25 ans, est ingénieur diplômé de l'ECE Paris.

Gamer invétéré depuis son plus jeune âge, il a l'envie profonde de faire avancer le milieu de l'esport en créant sa propre société après plusieurs stages en tant que développeur. Les deux associés se rencontrent en 2016 lors de leur dernière année d'études à l'ESCP. Un mélange de passion et de travail anime le duo qui ambitionne d'apporter sa pierre à l'édifice du data marketing.

L'évolution de la pratique du football

Par Sylvain Ract (2013)



Le football est le sport le plus populaire sur terre, pratiqué régulièrement par plus de 300 millions de joueurs. Or, depuis les premiers matches organisés par la Football Association en Angleterre au XIX^e siècle, à notre pratique actuelle, qu'est-ce qui a changé ?

« *Je suis surpris qu'à notre époque où l'innovation est omniprésente dans tous les domaines, rien ne soit fait pour le foot.* » affirme Jacques-Henri Eyraud, président de l'Olympique de Marseille, club phare du football français. Pas si étonnant quand on sait qu'une autre légende du football français, Michel Platini, s'est publiquement prononcé à de multiples reprises contre la mise en place de certains dispositifs technologiques comme l'arbitrage vidéo ; le football devrait rester un sport populaire, un langage universel, que tout le monde peut pratiquer à partir d'une simple balle. Mais ses pratiquants, dont les habitudes évoluent, au rythme effréné imposé par les avancées technologiques, n'auraient-ils pas envie de voir leur sport favori évoluer avec eux ?

Je vous propose un tour d'horizon de l'évolution du football telle que je la perçois, du haut de mes cinq années à la direction d'une start-up qui met les technologies de pointe au service des joueurs amateurs.

Le mauvais exemple du foot pro

Il est un aspect du sport auquel on pense directement quand on essaie de l'aborder à travers un prisme scientifique, c'est l'analyse statistique des performances. Or, on ne parle pas ici de nouveauté puisque, dès les années 1950, l'analyste anglais Charles Reep, fait le constat, que nous caricaturerons de la manière suivante : plus le ballon est présent dans la surface adverse, plus vous avez de chances de marquer, il convient donc, dès que vous avez le ballon, de l'envoyer le plus rapidement possible dans la surface adverse. Ainsi naissait la stratégie du *kick and rush*, qui, bien qu'éternellement discutée, est toujours utilisée par certaines équipes aujourd'hui.

Si les statistiques sont prises en compte depuis un demi-siècle, c'est uniquement depuis ces dernières années qu'on constate leur explosion, en témoigne l'essor de sociétés comme Opta (rachetée en 2013 par un groupe média pour 60 millions de dollars), dont l'activité consiste à collecter des données sur le jeu pour les revendre en temps réel aux médias notamment. Comment ces acteurs génèrent-ils la donnée ? Et bien, désolé de casser un mythe, mais il y a bel et bien un employé qui regarde chaque match et note les actions

une par une. Ou plutôt trois employés, un pour chaque équipe et un qui supervise. Assez pour nourrir l'appétit grandissant en statistiques du grand public, notamment des amateurs de paris sportifs, mais on est loin d'une révolution technologique qui changera la manière dont chacun d'entre nous pratique le football.

Que se passe-t-il quand les matches ne sont pas filmés ? Les équipes pros mesurent-elles leurs données pendant les séances d'entraînement ? On est, désormais, habitués à voir ces joueurs à l'entraînement revêtir des « brassières GPS » qui nous feraient tendre à croire que c'est le cas. Un joli coup de communication pour ces fabricants de brassières qui s'affichent ainsi au torse des plus grands joueurs en échange, on l'imagine, d'un tarif moindre, mais les données collectées sont-elles réellement exploitées ? La société allemande SAP déclare fournir à l'équipe nationale d'Allemagne un rapport de 200 pages de statistiques par joueur à l'issue de chaque séance. J'invite, même les plus dataphiles d'entre vous à imaginer la charge de travail que peut représenter cette analyse, qui implique donc a minima l'embauche de personnes dédiées à cette tâche. Bien sûr, encore faut-il trouver sur le marché des personnes capables de le faire, et des clubs ayant les moyens financiers de s'offrir ce service. On est donc en présence d'un marché de niche qui ne passera pas à l'échelle pour être adopté par tout un chacun.

Un sport créé par le peuple, pour le peuple

Le football professionnel a un impact colossal sur la société, au point d'élever certains joueurs au rang de demi-dieu aux yeux de certains, pourtant il n'est qu'un « showroom » du football mondial, dont l'acteur essentiel reste le pratiquant. En termes mercantiles, le football professionnel génère une activité annuelle de 4 milliards d'euros en France, dont les revenus proviennent en grande partie des paris sportifs et des médias donc indirectement des joueurs qui vivent leur passion. Les clubs pros doivent s'adapter pour plaire à cette cible, à l'image de clubs européens qui dénichent des joueurs asiatiques afin d'augmenter leur popularité au sein de ce marché en devenir. Ainsi, si chaque joueur individuel prend l'habitude de collecter et d'analyser ses statistiques personnelles depuis ses premiers pas

sur un terrain, alors l'ensemble du football, y compris les pros s'adapteront à cette nouvelle manière de prendre en compte la performance.

Il reste à définir l'acteur qui va transformer la pratique du foot auprès des joueurs. On pourrait penser aux fédérations qui sont là, en partie, pour définir les règles de la pratique et en assurer son bon fonctionnement. Or, historiquement les fédérations ont toujours eu une position conservatrice face aux innovations, quitte à aller à l'encontre de la masse des pratiquants. Un exemple flagrant sont les fédérations de cyclisme qui luttent, aujourd'hui, contre la présence de vélos à assistance électrique en compétition, alors que ce progrès technologique représente une révolution majeure dans l'histoire du sport, permettant à un très grand nombre de cyclistes amateurs de s'attaquer aux cols mythiques du tour de France, et démocratisent ainsi l'accès à la discipline.

Si l'on suit une logique économique, il faudrait un acteur qui ait intérêt à populariser encore plus la pratique du football, par exemple, pour transformer le joueur en consommateur de boissons énergisantes... C'est bel et bien Red Bull que l'on retrouve à l'initiative en 2018 de la Neymar Jr's Five, une compétition de foot à 5 organisée simultanément sur les cinq continents jusqu'à une finale mondiale au Brésil. Une coupe du monde un peu spéciale puisque les règles sont les suivantes ; si vous marquez un but, vous choisissez un joueur de l'équipe d'en face à éliminer, jusqu'à ce qu'une des deux équipes n'ait plus de joueur. Une sacrée entorse au règlement habituel qui ferait s'étrangler beaucoup de réactionnaires, mais après tout, les joueurs sont là pour prendre du plaisir, pourquoi ne pas leur en offrir le plus possible ?

Ce n'est pas non plus un hasard si la compétition s'organise sur la base du foot à 5, qui est lui-même une version simplifiée du foot à 11 traditionnel pour le rendre plus spectaculaire, plus attractif et accessible. Depuis 10 ans, en Europe occidentale, on voit se multiplier les centres privés permettant de réserver, à l'heure, un terrain de foot à 5, permettant l'émergence du foot à la demande. Plus besoin de s'inscrire dans une compétition sur une année, il suffit de réunir 10 joueurs de manière occasionnelle, par exemple, au cours d'un *afterwork*, et de réserver le terrain le plus proche pour pouvoir pratiquer sa passion dans des conditions idéales, le tout sans engagement. En France, on estime qu'il y a désormais plus de joueurs qui pratiquent ce type de football au moins une fois dans l'année que de licenciés auprès de la FFF. Il est toutefois difficile de savoir si cette pratique va se développer de manière uniforme dans le monde entier, puisqu'elle rencontre de sérieuses barrières notamment avec le prix du foncier ; on remarquera qu'il n'y a qu'un seul centre dans Paris intra-muros, à Porte de la Chapelle. En revanche, le besoin des joueurs de pratiquer leur passion, lui, est bel et bien universel, donc une innovation qui démocratise la pratique et augmente le plaisir du joueur devrait trouver son public aux quatre coins du monde.





Le foot à 5, un terrain (synthétique) fertile

S'ils n'ont pas encore conquis le monde, les centres privés de foot à 5 sont un laboratoire idéal pour essayer de dessiner le foot de demain, puisqu'on peut considérer que chaque passionné y met les pieds au moins une fois par an. C'est le terrain que nous avons choisi chez Footbar pour y développer une intelligence artificielle capable de comprendre tout ce qu'il se passe dans un match : chaque déplacement, chaque passe, chaque frappe, etc. à partir d'un capteur porté sur la jambe de chaque joueur. Ainsi quand vous réservez un terrain, le centre vous distribue à chacun un capteur, vous faites votre match, et à la fin notre plateforme vous propose votre « équivalent Ligue 1 », à savoir le joueur professionnel à qui vous avez le plus ressemblé par votre comportement sur le terrain. Une manière immédiate et ludique de caractériser votre performance et de la comparer à celles de vos amis.

Les perspectives offertes par le fait de collecter les données de chaque joueur sont nombreuses. On peut, par exemple, imaginer la culture d'un avatar virtuel à partir de vos données sportives. Là où certains se posent encore la question de savoir si les jeux vidéo sont un sport, nous pensons que la frontière physique/virtuelle va s'estomper et que le sport de demain comportera systématiquement ces deux composantes. En effet, la compétition fera toujours appel à des qualités physiologiques mais son canal de diffusion sera numérique. À l'image de Pokémon Go qui a réussi le tour de force

d'envoyer toute une génération de *geeks* en promenade, nous pensons que les champions de FIFA ou PES peuvent retourner sur le terrain, si le jeu en vaut la chandelle. Le secret réside dans l'expérience qu'on propose au joueur, ce qui place, d'ailleurs, les centres privés, non pas en concurrence avec d'autres sports, mais avec toute l'industrie du loisir entre amis, de l'*escape game* au cinéma ou même jusqu'au parc d'attraction. C'est à qui donnera le plus envie aux groupes d'amis de venir dépenser leur argent. Et avec son capital de popularité, le football a une sérieuse carte à jouer, encore faut-il qu'il sache prendre son virage numérique et s'adapter aux demandes des joueurs aujourd'hui. ■

SYLVAIN RACT (2013)



Après avoir suivi la filière systèmes embarqués (ROSE), **Sylvain Ract** de Telecom ParisTech se met en tête d'apporter le meilleur des nouvelles technologies au service des joueurs de foot amateurs. Soutenu par l'école, il travaille sur ce projet durant la fin de sa scolarité, et à l'obtention de son diplôme en 2013, il s'associe avec l'ancien capitaine de l'équipe de foot de Telecom ParisTech, Loïc Manent (2012), pour fonder Footbar. Après de nombreuses itérations pour apprendre à maîtriser un marché complexe, leur solution est aujourd'hui utilisée par des milliers de joueurs chaque semaine.

Portrait d'un stade connecté

Entretien avec François David,
propos recueillis par Marie-Liane Lekpeli (2013).

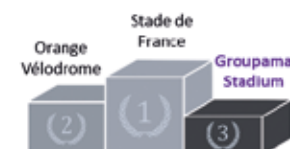
Que de chemin parcouru depuis le stade panathénaïque¹ d'Athènes. L'Olympique Lyonnais nous le promet, le stade qui rime avec être mal assis, avoir froid l'hiver, subir une interminable file d'attente à la buvette est loin derrière nous. Le Directeur des Systèmes d'Information de l'OL Groupe a bien voulu nous présenter le nouveau temple du club, le Groupama Stadium, un concentré de technologies dans lequel l'expérience utilisateur a été mise au centre de la conception.

Quelle démarche a été utilisée pour réaliser ce stade d'un nouveau type ? (ou 2.0)

« Nous avons été guidés par des questions simples : pourquoi les gens viendraient au stade plutôt que de regarder un match au chaud dans leur canapé, avec du ravitaillement et des sanitaires propres à proximité ? ». En réponse, l'OL a décidé de combiner l'ambiance qui résulte de la proximité avec l'action du confort de la maison. Le stade connecté est avant tout un stade connecté aux besoins de ses utilisateurs. Une application est au cœur du dispositif pour accompagner les utilisateurs et leur faire quitter leur canapé douillet ou leur table de bar pour l'enceinte du Groupama Stadium. « L'application est là pour aiguiller le client avant, pendant et après l'évènement ». En effet, elle permet de réserver et gérer ses places en ayant une vision claire du plan du stade. Elle va plus loin en aidant dans la préparation de la venue au stade avec des propositions d'itinéraires adaptés. « Aujourd'hui le téléspectateur lorsqu'il regarde un match a accès à toutes les statistiques en direct et au replay des actions importantes ». Il n'était pas normal que le supporter qui fait l'effort de se déplacer pour encourager son club ne puisse pas bénéficier de ce type de suppléments et l'application Groupama Stadium vient justement répondre à cette terrible



© GROUPAMA STADIUM. Populous, Intens-cité



3^e plus grand stade de France avec

59 186 places

105 loges VIP

7 salons

650 bornes wifi

350 écrans IPTV

injustice. Les supporters peuvent désormais profiter de l'action à proximité tout en ayant la possibilité de voir et revoir sur leurs téléphones les actions décisives, et sous différents angles de vue. Les statistiques sont également disponibles en temps réel. Fini la crainte de manquer une action à cause d'une pause à la buvette. L'application offre la possibilité de commander et de payer ses rafraichissements depuis sa place et bientôt permettra de les recevoir à sa place. De plus grâce aux 350 écrans répartis dans tout le stade, l'action suit le client dans ses déplacements dans le stade. L'application est aussi un canal pour recueillir les retours des clients sur leur expérience. « L'application permet réellement d'avoir une vision 360° sur l'expérience de nos clients et ainsi d'améliorer en continu nos services ». Pour soutenir ces usages ainsi que ceux liés notamment à la sécurité (portiques sécurisés, caméras de

^{1/} Stade antique d'Athènes qui a notamment accueilli les premiers jeux olympiques de l'ère moderne



©GROUPAMA STADIUM. Populous, Intens-cité, Lotfi Dakhli

surveillance), l'OL a fait déployer une infrastructure de connectivité impressionnante qui répond au défi de la densification sans créer d'interférence dans un environnement contraint. Elle combine réseaux mobiles 4G et wifi haute densité. Les opérateurs de réseaux mobiles français ont conçu pour le Groupama Stadium, une architecture spécifique afin d'assurer une couverture indoor sans faille et de pouvoir tenir la charge des grands événements. En plus de ces réseaux 4G, ce ne sont pas moins de 650 bornes wifi dont 450 dans la jauge qui ont été installées. Ce réseau wifi haute densité est dimensionné pour supporter 20 000 connexions simultanées et fournir un débit moyen de téléchargement d'environ 30Mbit/s. S'il était important de disposer dans le stade de réseaux mobiles 4G performants afin d'assurer une continuité de service par rapport à l'expérience en dehors de l'enceinte du stade, il était également important de combiner cette infrastructure 4G avec un réseau wifi. « Le wifi sert pour les journalistes pendant les événements notamment. Comme il s'agit d'un réseau privé, il permet également la diffusion de contenus exclusifs à tous les publics du stade. » Afin de pouvoir fonctionner de façon autonome en jour de grands événements, le stade possède ses propres data center.

Bien plus qu'un stade, l'Olympique Lyonnais a mis sur pied tout un écosystème. En effet le stade est au cœur d'OL City, parc multifonction qui se veut être un véritable lieu de vie. 150m² ont été prévus pour accueillir des événements liés au recrutement et à la formation : c'est la cité des entreprises pour l'emploi. Une brasserie Bocuse qui propose une cuisine estampillée par les chefs « Meilleurs Ouvriers de France » y est également installée et un musée dédié à l'histoire du club a même récemment ouvert ses portes.

Les joueurs n'ont bien évidemment pas été oubliés dans le projet. L'OL City comprend un centre d'entraînement mixte grand confort. L'acoustique du nouveau stade a été étudiée afin que sur le terrain, les joueurs puissent mieux percevoir l'ambiance dans les tribunes et ainsi donner le meilleur d'eux-mêmes. La pelouse bénéficie

de la meilleure technologie hybride² offrant une meilleure résistance aux crampons et ainsi un plus grand confort de jeu tout au long du match.

Comment l'OL a-t-il réussi à mettre sur pied ce projet ambitieux d'un stade moderne, bien conçu et ultra-connecté ?

Tout d'abord, le club est propriétaire de son installation ce qui lui donne une plus grande agilité car la chaîne de décisions est plus courte que dans un schéma avec un propriétaire différent du club. Ensuite avec un président qui a été fondateur d'une société spécialisée dans l'édition de logiciels, l'OL a compris qu'il fallait faire intervenir les aspects Systèmes d'Informations et technologie très en amont dans le projet. « Aujourd'hui, pour mettre sur pied des installations modernes, le SI ne devrait surtout pas être une pièce rapportée mais être complètement intégré au projet ».

Et la recette marche. Depuis l'inauguration le 9 janvier 2016, le stade a déjà accueilli 6 matches de l'Euro de football, 2 finales de coupe d'Europe de Rugby, un XV de France vs All blacks, la finale d'Europa League et des demi-finales du Top 14, les concerts de Céline Dion, Codplay et Rihanna et la liste va encore s'allonger. Le stade accueillera par exemple les demi-finales et la finale de la coupe du monde de football féminin en 2019 et, un peu loin des sports de ballons, la seconde édition du Monster Jam³. ■

FRANÇOIS DAVID



Après des études à l'INSA Lyon, **François David** a débuté sa carrière en conseil. Il rejoint l'OL il y a dix ans pour s'occuper des systèmes applicatifs. Depuis 2014, il est le Directeur des Systèmes d'Information du groupe OL.

2/ Technique AirFibr : pelouse 100% naturelle enracinée dans un substrat artificiel

3/ Divertissement autour des sports mécaniques dans lequel des 4x4 effectuent des figures acrobatiques en écrasant des carcasses de voitures.

Les start-up françaises révolutionnent le sport grâce au numérique

Par Thomas Gardes

Le monde du sport, comme d'autres industries, fait face à une révolution innovante portée par l'apparition du numérique. Les différentes organisations au sein de l'écosystème sportif ont des interrogations quant aux meilleures façons de s'adapter à cette révolution numérique. La question qui est souvent soulevée est celle de savoir comment peuvent-elles s'adapter à ces changements pour ne pas se laisser dépasser ?

Ces solutions sont apportées par les start-up du Tremplin, première plateforme d'innovation dans le sport qui accompagne ces fondateurs porteurs de projets innovants dans le domaine. L'innovation technologique portée par le Tremplin et les start-up qui y sont incubées s'impose sur différents secteurs en proposant des solutions.

Comment améliorer la Fan expérience pour les clubs ?

Les clubs et institutions sportives font face, comme tous les acteurs du sport professionnel, à la révolution numérique. La question qui leur est alors posée est de savoir comment mieux satisfaire ses supporters en renouvelant la fan expérience. Sur ces questions, plusieurs start-up se sont positionnées : Tous les fans présents dans un stade peuvent devenir le 12^{ème} homme et ainsi participer activement au spectacle. La start-up **Yppa** réalise des shows lumineux diffusés via les smartphones des supporters dans des stades ou enceintes sportives, lors de spectacles de sports ou culturels. L'ambition d'Yppa est d'impliquer davantage les supporters et les fans, dans le but de leur faire vivre une expérience fan inédite et surtout participative.

De son côté, **Digifood** est parti d'un autre constat : les spectateurs lors d'un match ou d'un spectacle ne veulent pas rater une minute du match pour se rendre à la buvette. Pour cela, Digifood offre une autre solution pour améliorer la fan expérience : proposer aux supporters de se faire livrer leur boisson ou repas directement à leur place.

Bfan a créé une application de fan engagement, qui permet d'interagir avec son club. Tous les supporters ont souhaité être acteur de leur club de cœur. Bfan

répond à cette demande. Cette application permet au club de récolter de la data auprès des supporters, et ainsi d'améliorer leur expérience avant, pendant et après le *match day*.

Un dernier constat sur l'expérience spectateur : qui n'a jamais été déçu d'avoir raté une action ou une occasion parce qu'on est mal placé ou juste par manque d'attention ? La start-up **VOGO** met fin à ce problème puisqu'elle permet aux supporters présents au stade de revoir une action au ralenti ou de même de zoomer via une application mobile liée à de nombreux points de vue dans le stade.

Ces nouvelles solutions permettent aux supporters de vivre pleinement les événements sportifs, et donc de se démarquer du concurrent numéro 1 du stade : le *live*. Pour les clubs, c'est une façon de récolter de la data et d'ainsi mieux connaître les fans en proposant des offres adaptées aux profils, et en facilitant l'expérience spectateur.

Comment améliorer la productivité de ses salariés grâce au sport en entreprise ?

Les sociétés, qu'elles soient petites ou grandes, sont confrontées aux mêmes problématiques concernant leurs salariés : comment la productivité et la cohésion du groupe peuvent-elles être optimisées ?



Pour répondre à ces problématiques, plusieurs start-up du Tremplin se sont positionnées sur ce marché de plus en plus porteur. C'est le cas de la start-up **Windoo** qui a développé une plateforme web et mobile de réservation d'activités sportives : elle permet à ses utilisateurs de rejoindre des cours collectifs et de créer des sessions sportives payantes en toute simplicité. Au-delà de l'activité sportive, Windoo propose un véritable lien digital entre les utilisateurs pour organiser des cours de sport.

Une autre start-up incubée au Tremplin **TrainMe** a décidé de créer une plateforme qui met en relation des entreprises (ou des particuliers) avec des coachs sportifs en fonction de leurs envies mais également des compétences du coach. Ceux-ci sont choisis selon des critères spécifiques en fonction des sports souhaités. L'utilisation de la plateforme est des plus facile : l'entreprise rentre le lieu où elle souhaite pratiquer l'activité, et la plateforme met en relation l'entreprise avec un coach, dans le sport souhaité. C'est aussi simple que ça !

Enfin, **OlyBe** met en relation des élèves souhaitant pratiquer des activités sportives douces comme le yoga ou le pilate avec des professeurs et des lieux plus ou moins insolites pouvant accueillir des cours (domiciles, entreprises, galeries d'art, hôtels...). Cette start-up est plus axée sur des pratiques qui permettent d'améliorer la santé des salariés, susceptibles d'améliorer l'assiduité et de limiter le stress.

Ces différentes start-up ont toutes le même objectif : créer un lien digital entre des entreprises et des coaches dans le but de leur faire pratiquer des activités sportives pour améliorer la productivité, la santé et l'assiduité de ses employés.

Comment les villes utilisent le sport comme vecteur de cohésion ?

Le déplacement de la population vers les villes est un phénomène que l'on observe depuis quelques années. Le sport peut être un formidable outil de cohésion entre la population. Des start-up du Tremplin ont choisi la création de communauté comme axe de développement. C'est le cas de la start-up **OuiRun** qui a développé une application permettant de mettre en relation des utilisateurs qui souhaitent faire du running ou du trail près de chez soi. Cette application propose une mise en relation *one-to-one*, mais également l'organisation d'événement

entre différents sportifs. C'est bien la mise en relation entre les coureurs qui est la principale source de motivation pour faire du sport, selon la start-up.

Car à plusieurs, on est souvent plus motivés que tout seul ! C'est également le constat dont est parti **Sport Heroes** qui encourage les coureurs en leur faisant bénéficier de récompenses et de bons de réduction chez les plus grandes marques. Ces trois start-up répondent donc à la même problématique qui est de développer la pratique sportive au sein des villes et pousser les gens à faire du sport en communauté. Les villes, comme tous les autres acteurs du sport, bénéficient et sortent grandes grâce à la révolution numérique.

Optimiser les espaces verts et en plein air, c'est l'objectif d'**Airfit** qui propose des stations de fitness outdoor, connectées à une application de coaching sportif. L'objectif est de mettre à disposition, en accès libre, un équipement pour optimiser la pratique sportive de façon autonome et adaptée. Ces aires de fitness deviennent de véritables lieux de vie où se retrouvent tous les sportifs d'une ville.

Grâce à ces start-up, le sport peut donc se développer à travers des activités en extérieur et autonome mais également à plusieurs avec des communautés.

Avec tous ces exemples, nous pouvons donc observer qu'aujourd'hui le numérique est plus que devenu le principal moteur d'évolution dans le domaine du sport, et les start-up l'ont compris. Riche de sa courte histoire, le Tremplin accompagne près de 80 projets en regardant vers l'avenir, avec comme objectif les Jeux Olympiques de Paris 2024, mais bien au-delà. ■

LE TREMLIN



LE TREMLIN

Le Tremplin, première plateforme d'innovation au monde dans le domaine du sport par Paris&Co, rassemble des start-up, les acteurs institutionnels et les grandes entreprises du secteur du sport. L'ensemble de ces membres participe à la vie de la plateforme et développent une véritable culture de l'innovation en étant au plus près des évolutions du secteur et des attentes des clients et pratiquants.

THOMAS GARDES



est actuellement chef de projet au sein du Tremplin, plateforme d'innovation de Paris&Co. Passionné de sport et d'innovation depuis le plus jeune âge, il a souhaité allier ses deux passions pour construire son projet professionnel. Actuellement en stage de fin d'études pour son master en marketing et management du sport en école de commerce, son objectif à terme serait d'évoluer au sein d'un sport professionnel.

L'équitation en France

3^{ème} fédération sportive et le 1^{er} sport féminin n'échappe pas à la révolution technologique !

Par Clara Fresnel

Avec la généralisation de l'utilisation des smartphones et des montres connectées, l'univers du sport est un secteur fortement impacté par le développement d'objets connectés et d'applications. On comprend leur intérêt pour l'aide qu'ils apportent aux sportifs, notamment dans leur gestion du suivi de leurs paramètres de santé et de performances.

Tout comme les Hommes, **les chevaux sont des sportifs** et c'est donc tout naturellement que la filière équine a vu naître des outils technologiques et innovants spécialement adaptés pour les cavaliers et leurs chevaux. Connue pour son image traditionnaliste, l'équitation est avant tout une filière de passionnés qui place le bien-être de l'animal au-devant de la scène. Les chevaux ne « parlant pas », on comprend vite l'intérêt des technologies qui permettent aujourd'hui de mesurer simplement des paramètres qui aident les cavaliers dans la gestion quotidienne de leur cheval (et donc qui aide à améliorer le bien-être des chevaux).

C'est réellement depuis 2015 que plusieurs entreprises et start-up ont marqué Le tournant vers l'innovation technologique et qui fut mis en lumière grâce à Hippolia, unique pôle de compétitivité de la filière équine en France (+ de 200 entreprises et start-up innovantes y sont adhérentes). Le pôle joue un rôle majeur pour la mise en lumière du secteur équin et grâce à ses actions, l'écosystème Horse'N Tech est officiellement reconnu comme le segment équin de la French Tech depuis 2016, preuve de la dynamique au sein de cette filière.

Parmi les entreprises et start-up innovantes, on trouve par exemple : des logiciels de gestion pour les écuries, des applications de partages d'informations entre cavaliers (numérisation des carnets de suivi d'entraînement, carnets de santé, échanges avec son coach, son vétérinaire...), des capteurs pour analyser les entraînements (locomotion du cheval, cardio...), des applications d'analyses vidéos (Nowkey), des applications de coaching à distance (WeTod), des outils pour la sécurité du cavalier et également des outils de suivi de forme

du cheval. En effet, certaines start-up comme Ekily, se sont appuyées sur des technologies existantes chez les sportifs humains de haut niveau (football, rugby...) et les ont simplement adaptées pour les chevaux. En effet, Ekily est une application mobile qui se connecte à des cardiofréquencemètres pour chevaux, elle permet de mesurer et d'analyser la variabilité de fréquence cardiaque pour retranscrire des indicateurs de forme ou de fatigue, valides scientifiquement, au cavalier, (+ d'infos sur www.ekily.fr).

La recherche trouve aussi son intérêt dans les objets qui ouvrent de nouveaux sujets. La dernière journée dédiée à la recherche équine avait, d'ailleurs, comme sujet principal : « *Cheval de précision* » *Comment les nouvelles technologies appliquées à la filière équine permettent d'apporter de nouvelles données aux chercheurs.*

La multitude des offres proposées aujourd'hui prouve que la filière équine est en demande de ces outils, aussi bien du côté des professionnels que des amateurs. Le phénomène est tout de même récent, nous verrons donc dans le temps quels sont les services qui trouveront durablement leur place. En tout cas, la révolution technologique dans la filière équine est définitivement actée et contribue activement au dynamisme du développement du « Sport-tech » français. ■

CLARA FRESNEL



est issue d'une formation en commerce et d'une famille de passionnés par les chevaux, son milieu de prédilection. Après un passage chez Horseware et Equistro (marque de Vétéquinol), le dynamisme des start-up au sein de la filière lui a donné envie d'entreprendre. Ekily a ainsi vu le jour et est aujourd'hui une marque de la start-up ido-

data incubé à l'INSEEC Lyon et co-fondée par : Yannick Tocquet, Thomas Creveaux, Antonin Carlesso et Clara Fresnel.

Site et réseaux sociaux

📍 : @ekily_fr

Ré-enchanter l'expérience de l'événement in-stadium avec VOGO

une start-up au cœur du digital et de l'entertainment

Par Christophe Carniel

Fondé en 2013, VOGO développe et commercialise une solution qui permet d'augmenter l'attractivité des événements *live* en améliorant et en enrichissant la manière de suivre le spectacle dans l'enceinte événementielle. L'entreprise est présente à de nombreux événements internationaux en partenariat avec des médias, des organisateurs d'événements, des sponsors, des clubs, des ligues et des fédérations sportives.

Depuis 2014, date de lancement de la solution VOGO SPORT pour les Championnats d'Europe de Judo, notre société a déjà couvert plus de 500 événements sportifs dans une vingtaine de disciplines. L'entreprise a également déployé sa solution sur d'autres types d'événements tels que des concerts, opéras et défilés de mode de marques prestigieuses.

VOGO SPORT, solution disruptive de vidéo *Live & Replay*

Pour le marché de l'événementiel sportif, la société commercialise VOGO SPORT, une solution dédiée



à l'enrichissement de l'expérience des fans et des professionnels dans les stades, arenas et événements outdoor : Elle leur permet d'accéder en temps réel, via leur smartphones ou tablettes, aux prises de vue des différentes caméras filmant l'événement, de revenir en arrière sur des actions, de zoomer et de visualiser des séquences au ralenti.

Avec cette solution dédiée aux **fans**, le spectateur devient acteur de ce qu'il regarde. Et accède également à du contenu exclusif : interviews, statistiques, feuille de match, ...

La solution enrichit ainsi le spectacle sportif et constitue par ailleurs un nouvel espace de visibilité, très attractif pour les organisateurs d'événements et



leurs marques partenaires. Elle permet de pousser du contenu de marque aux utilisateurs, ainsi que de récolter des données qui viendront enrichir les approches CRM.



VOGO a également développé une solution VOGO SPORT dédiée aux **professionnels** : médecins, coaches, entraîneurs, arbitres, journalistes... qui leur permet de bénéficier d'une vision *live* et détaillée des actions, en toute mobilité et autonomie. La solution offre des fonctionnalités additionnelles de marquage d'action, de synchronisation et d'enregistrement des séquences sélectionnées.

Une technologie innovante et brevetée

Notre solution permet de distribuer de la vidéo sur des terminaux (smartphones, tablettes, ordinateurs) à des milliers de personnes regroupées dans une même enceinte. Cette technologie, issue de deux ans de R&D, a donné naissance à 4 brevets déposés en France et à l'international.

Elle permet à la solution de fonctionner indépendamment du nombre d'utilisateurs connectés, ce qui lui assure une fluidité inégalée. Reposant sur une diffusion en multicast via un réseau wi-fi, elle requiert une infrastructure informatique et réseau ultra-light et offre par conséquent un RoI rapide à ses clients.



Depuis les premiers événements couverts, VOGO investit en permanence dans ses programmes de R&D, moteur perpétuel de l'entreprise.

Développement rapide à l'international

Depuis sa création VOGO couvre des événements partout dans le monde et dans toutes les disciplines : en France bien sûr, mais aussi dans le reste de l'Europe (Belgique, Pays-Bas, Espagne, Italie, Allemagne, UK),

au Japon, en Corée, en Australie et sur les continents américains, au Canada, aux Etats-Unis et au Mexique.

Côté sports, notre société a couvert plus de 20 disciplines : sports de combat (judo, lutte), football, rugby, handball, volleyball, basket, hockey sur glace, athlétisme, golf, sports automobiles, équitation, courses hippiques, kite surf, natation, waterpolo, cyclisme, ...

La solution VOGO SPORT est mise à disposition des spectateurs et des pros soit pour une saison de championnat, soit sur des événements ponctuels. Elle est par exemple installée au Stade Toulousain, au MHR, au Lou Rugby, à l'USAP, à l'OGC Nice, au MHB et couvre l'ensemble des matchs de rugby de Top 14, ProdD2 et de Coupes d'Europe en France, en collaboration avec la LNR.

Elle est aussi présente sur l'Evian Championship depuis 2 ans, pour les meetings d'athlétisme du Pro-Athl Tour, les courses de Formula E, un marathon au Japon, et sur les épreuves de patinage artistique des JO de Pyeong Chang.

L'implantation de cette solution couvre stades, arenas et enceintes outdoor.

Côté commercial, notre entreprise développe en permanence son réseau de ventes direct et indirect, s'appuyant sur des agents, distributeurs et intégrateurs apportant expertise du marché local et proximité avec les clients. À ce titre, nous travaillons en particulier avec PANASONIC au Japon, ALDEA aux Etats-Unis et en Amérique Centrale et du Sud, HILL en Australie, DUKES en Grande Bretagne. ■

CONTACT

Christelle Albinet
Office Manager
Tél. : +33 4 67 50 03 98
Email : c.albinet@vogo.fr
Pour plus d'information : www.vogosport.com

CHRISTOPHE CARNIEL



est co-fondateur/Président de VOGO, société commercialisant une solution de « live & Replay » vidéo dans les enceintes sportives, pour les fans et les professionnels. De 1993 à 2012, Co-fondateur/Président de la société NETIA (www.netia.com), éditeur de logiciels spécialisé dans la gestion et la diffusion de contenus audiovisuels.

Site et réseaux sociaux

: www.vogo.fr
 : @VogoSport
 : @ChrisCarniel
 : VOGO

Du sport santé au sport en entreprise

Par Alain Tassy (1982- Dr. 1986)

Le sport sur ordonnance commence à se développer et pourrait transformer le système de soin en France. De la mise en place de loi pour inciter les personnes malades à se soigner par l'activité physique, à son développement en entreprise, le sport est-il une solution pour améliorer la compétitivité et lutter contre l'absentéisme par l'amélioration du bien-être des salariés ?

Le sport et la santé

En 2004, la loi relative à la politique de santé publique insiste sur l'importance de la prévention et a des objectifs ambitieux pour lutter contre la *sédentarité et l'inactivité physique*. Les chiffres sont précis : *augmenter de 25 % la proportion de personnes, tous âges confondus, faisant par jour l'équivalent d'au moins 30 minutes d'activité physique d'intensité modérée, au moins cinq fois par semaine : passer de 60 % pour les hommes et 40 % pour les femmes actuellement, à 75 % pour les hommes et 50 % pour les femmes d'ici à 2008.*

En 2008, l'Inserm publie : « Activité physique : Contextes et effets sur la santé ». Il y est démontré que l'activité physique régulière diminue la mortalité et que **l'activité physique d'intensité modérée contribue au bien-être et à la qualité de vie**. Ainsi, l'Inserm démontre que l'activité physique (AP) contribue, entre autre, à la prévention des maladies cardiovasculaires, des cancers du sein et du côlon, des maladies ostéoarticulaires et de l'obésité.

La loi sur la modernisation du système de santé de janvier 2016 va plus loin et prévoit la **prescription médicale d'activité physique** pour les personnes atteintes d'une affection de longue durée (ALD) mais elle n'organise pas de prise en charge.

Alors, le sport peut-il réduire les dépenses du système de santé français ?

Prenons l'exemple du diabète. Il touche plus de 3,5 millions de personnes en France et représente à lui seul 15 % des dépenses de santé. Ce nombre augmente de 3 % par an et le coût de remboursement d'antidiabétique va augmenter de plus de 500 millions d'euros entre 2015 et 2020. Pour un diabétique, le glucose apporté par les aliments reste dans le sang au lieu de pénétrer dans les cellules pour y être transformé en énergie ou stocké. Les technologies digitales comme les objets connectés

de santé associés à des plateformes sur mobiles permettent d'optimiser en temps réel la prise d'insuline avec des algorithmes d'intelligence artificielle et améliorent la vie de ces patients. C'est le pancréas artificiel sur lequel travaillent plusieurs laboratoires. Une alternative consiste à faire du sport. Comme l'activité physique nécessite de l'énergie, les cellules vont davantage utiliser le sucre qui circule dans le sang. C'est une autre façon de réguler la glycémie. Le sport est un puissant outil de prévention et un moyen de faire baisser la prise de médicament pour les diabétiques. Il a aussi l'avantage de présenter des effets secondaires positifs.

Autre exemple des bienfaits du sport : une méta-étude publiée par l'Institut National du Cancer démontre que *la pratique d'activité physique post-diagnostic est associée à une réduction de la mortalité globale d'environ 40 % (...). Des effets positifs plus marqués apparaissent pour les quantités d'AP par semaine les plus élevées.*

Le sport sur ordonnance, le projet Aviron Santé 92

Dès 2014, la Fédération Française d'Aviron a mis au point, avec le corps médical, un programme appelé *Aviron Santé*. En 2016, le comité départemental d'Aviron des Hauts de Seine, associé à l'Hôpital Foch, a décliné ce programme sur l'ensemble des clubs du département. Il a été retenu par la Caisse Primaire d'Assurance Maladie dans le cadre du projet Santé-Sport 92. Construit comme une formation de 3 mois, ce programme a pour but d'amener des personnes sorties du parcours de soin et atteintes d'ALD de reprendre une activité physique régulière.

L'aviron se pratique en plein air et aussi en salle. C'est un sport complet, porté donc sans effet de son poids sur les membres inférieurs et sans vibration donc non trau-

1/ Bénéfices de l'activité physique pendant et après cancer, des connaissances scientifiques aux repères pratiques, Inc, mars 2017, e-cancer.fr

matissant pour les articulations. Il renforce le système cardio-vasculaire et régule la tension artérielle. **L'aviron apporte une mobilisation musculaire importante car plus de 95 % des muscles travaillent.** Sport d'équipe par excellence, l'aviron favorise le bien-être individuel et collectif.

Une autre particularité de l'Aviron Indoor est que des personnes de condition physique très différentes peuvent suivre une même session et tous auront travaillé en toute sécurité.

Des tests de condition physique définie par le CNOSF sont réalisés au démarrage, au milieu et à la fin du programme. Les résultats obtenus sur 3 groupes au dernier trimestre 2017 présentés dans les tableaux, ont permis de mettre en évidence les améliorations de la condition physique et psychique des pratiquants du programme Aviron Santé 92.

L'hôpital Foch a fait un bilan de santé initial et final pour quelques personnes qui ne pouvaient obtenir ni ordonnance ni certificat médical de la part de leur médecin. Les résultats ont démontré une amélioration de leur santé qui s'est traduite par une baisse de la prise médicamenteuse.

6 minutes ergomètre	Equilibre secondes	Chaise 30 secondes	Souplesse
+30,08%	+70,14%	+46,37%	+67,54%

Pourcentages d'évolution des résultats des tests entre le début et la fin du programme

Questionnaires	Moyenne sur 14 personnes dans 3 clubs*
Attentes réalisées	4,78 / 5
Horaires proposées	4,5 / 5
Accueil du club	4,5 / 5
Vous sentez-vous mieux après une séance d'Aviron Santé 92 ?	4,71 / 5
Vous sentez-vous mieux après la pratique de la totalité de vos séances ?	4,78 / 5
Envie de continuer la pratique de l'aviron	4,78 / 5

Evaluation de la formation de 3 mois Aviron Santé 92

Le sport en entreprise

D'après le baromètre de Malakoff-Médéric, les arrêts de maladie ont été en hausse de 2 % entre 2010 et 2016 et 24 % des salariés ont été absents au moins une fois en 2016. Le coût pour la CNAM s'est élevé à 7,1 milliards d'euros et ces arrêts correspondent à l'équivalent de 43 personnes sur 1000 absentes toute l'année.

Selon le Comité National Olympique Sportif Français (CNOSF), **les programmes d'activités physiques font chuter l'absentéisme de 32 % et diminuent de 7 à 20 % le risque de maladie.**



En 2017, la ville de Poissy a décidé de proposer à ses 853 employés de pratiquer une discipline sportive, deux heures par semaine, sur le temps de travail dans le but de leur apporter du bien-être. L'absentéisme coûtait à la collectivité locale 1,5 million d'euros par an. À la fin de l'année, la mairie aurait économisé trois équivalents temps plein.

À titre d'exemple, la société VirtualCare a été créée dans le but d'accompagner les entreprises à développer l'activité physique pour leurs salariés. Elle propose une déclinaison de la formation Aviron Santé 92 pour les entreprises. Avec l'utilisation des réseaux sociaux et des rameurs connectés à une plateforme, il est possible d'organiser 2 à 3 séances d'une heure par semaine en groupe, où chaque personne bénéficie d'un programme personnalisé RASP².

Au-delà de ces avantages, l'activité physique améliore la compétitivité. Dans une étude sur l'impact économique des activités physiques et sportives sur l'entreprise, réalisée en septembre 2015³, il est indiqué **qu'une pratique modérée du sport augmente de 5,7 % la productivité d'un salarié, et jusqu'à 8,6 % pour une activité physique et sportive très intense.** ■

ALAIN TASSY



est Président fondateur de VirtualCare. Docteur ingénieur diplômé de Télécom ParisTech (82, 86) et de l'Exécutive MBA de HEC (91), Alain est champion de France universitaire d'aviron sous les couleurs de l'ENST. Il fait une carrière de cadre, dirigeant et créateur d'entreprise comme acteur de la transformation digitale dans les mobiles, les réseaux et les services. En parallèle, il est

successivement entraîneur fédéral d'aviron, président d'un club, président du comité départemental des Hauts de Seine, membre du comité directeur de la Ligue Ile-de-France, coach aviron santé et président de la commission santé.

Ayant accompagné des dirigeants d'entreprise et des entrepreneurs pour optimiser leurs opérations avec une stratégie d'innovation, il constate que la compétitivité de l'entreprise dépend essentiellement de la motivation et du bien-être du personnel. En avril 2018, il crée VirtualCare qui propose des formations par le sport en entreprise.

2/ Activité physique Régulière, Adaptée, Sécurisée et Progressive.

3/ Par le Medef, le Comité national olympique et le CNOSF et AG2R La Mondiale

Les actualités

65. L'association

70. L'École

72. La Fondation Mines-Télécom

AFTERWORK REVUE TELECOM



**MARDI 3 JUILLET 2018 DÈS 19H
AU DALVA, 48 RUE D'ARGOUT
75002 PARIS**

Inscription sur : <http://bit.ly/agendaTPA>

Rencontre avec les auteurs et
le comité de rédaction.
Pitches de start-up

Thèmes :

- Les nouveaux usages
de la santé numérique
- Le sport à l'heure
du digital



Aller-retour en voilier vers les antipodes

Nicolas Remy (2002) a réalisé en couple un périple hors du commun. Il nous résume ici leur voyage autour de la Terre et nous propose de prolonger le rêve avec un premier merveilleux livre photo publié récemment.

Sept ans après avoir quitté la Bretagne et les côtes européennes, notre vaillante coureuse des mers, *Fleur de Sel*, nous y a ramené à bon port fin 2017. Nous bouclions ainsi un projet personnel majeur, une véritable tranche de vie inestimable, entamée presque dix ans auparavant. Et chaque jour nous avons mesuré la chance que nous avions de pouvoir vivre cette expérience enrichissante et unique.

Un galop d'essai vers l'Europe du Nord

La décision est prise en 2007, le bateau est acheté en 2008 peu avant notre mariage. Les premiers essais ont lieu cette année-là, en faisant cap sur l'Ecosse pour notre voyage de noces. Nous validons la suite du projet cet hiver-là, et nous franchissons certaines étapes cruciales au printemps 2009 : rendre notre appartement et surtout démissionner de nos jobs respectifs. Dès lors, nous devenons des gens du voyage, des SDF (sur domicile flottant), et nous mettons le cap vers la Norvège et les Iles Lofoten, avant de revenir en France via les Iles Féroé et l'Irlande.

Nous avons rempli le contrat : « *Tester le bateau, tester l'équipage* ». Nous pouvons donc nous élancer pour la grande boucle et accomplir mon rêve d'adolescent. Ou presque, car nous passons d'abord l'hiver dans notre base bretonne de La Trinité-sur-Mer, à réaliser nous-même un gros chantier de deux mille heures en cinq



mois. L'objectif est de préparer et d'équiper convenablement notre monture en fonction de l'expérience acquise.

En route pour la Nouvelle-Zélande, via la Patagonie et la Polynésie

Début mars 2010, *Fleur de Sel* est finalement prête à voguer, et nous à larguer les amarres. Notre route, cette année-là, nous verra traverser l'Atlantique « en diagonale ». Après la péninsule ibérique, nous abordons les archipels des Canaries et du Cap-Vert avant de rallier le Brésil. Poursuivant le long du continent sud-américain, nous atteignons le Rio de la Plata et, enfin, la Patagonie. Dans cet extrême sud de l'Amérique, nous avons découvert une nature majestueuse et (quasiment) inviolée.



Et malgré le challenge certain posé par les conditions climatiques, cela reste l'une des plus belles destinations du voyage.

Un nouvel océan s'ouvrait ensuite à nous, et il fallait commencer par le traverser sur des milliers de milles – avec de rares tentatives d'escales, fructueuse à l'Île de Pâques (Rapa Nui), avortée à Pitcairn – pour atteindre la Polynésie Française. Le *Fenua* aux cinq archipels nous a enchantés, *Fleur de Sel* sillonnant ses lagons pendant neuf mois, avant de poursuivre vers le soleil couchant. Les archipels océaniques s'enchaînent alors – les Cook, les Samoa, les Tonga – alors que nous remontons les routes de migration des Polynésiens d'antan, avant d'atteindre le plus grand lagon du monde en Nouvelle-Calédonie.

Comme le font nombre d'oiseaux du large, nous avons ensuite migré vers la Nouvelle-Zélande, pour échapper à la période cyclonique. Fidèles à nous-mêmes – et peut-être aussi enivrés par la proximité des hautes latitudes – nous ne nous sommes pas cantonnés au nord subtropical : poussant jusqu'à Stewart Island et jusqu'au Fiordland, nous avons retrouvé le Grand Sud, sa nature grandiose et son rude climat.

La première moitié de ce tour du monde s'achevait alors mi-2013 en revenant sur le « Caillou » calédonien pour y exercer des activités professionnelles. Et ce n'est que deux ans plus tard, mi-2015, que nous reprenons ce projet inachevé.

Retour tambour battant via l'Australie, l'Afrique du Sud et l'Amérique du Nord

Après un séjour au Vanuatu, nous reprenons la route des latitudes tempérées avec un contournement inhabituel de l'Australie : par sa côte sud, puis ouest. S'ensuit



une visite de l'Indonésie voisine et néanmoins radicalement différente. Puis ce sont encore des milliers de milles d'océan (Indien cette fois-ci), qui nous attendent. Les traversées seront mouvementées et éprouvantes, et les escales rares mais passionnantes (Îles Cocos, Rodrigues, Maurice et la Réunion).

Et puis, après des explorations sud-africaines et une fois doublé Bonne-Espérance, nous retrouvons les eaux familières de l'Atlantique, océan que nous allons cependant traverser encore deux fois avant de rallier notre port d'attache ! En effet, la meilleure route n'est pas la plus courte en distance. Portés par les vents et les courants, nous rallions ainsi les Antilles après de brèves escales à Sainte-Hélène, Ascension, au Brésil et en Guyane. *Fleur de Sel* retrouve alors l'hémisphère nord pour la première fois en sept ans !

A un rythme endiablé pour ne pas laisser passer la saison, nous passons nos derniers mois de navigation à effectuer une grande boucle de l'Atlantique Nord. En passant par les Bermudes, New-York, Boston et Halifax, nous rallions notre dernier archipel, les Açores. Et puis c'est l'arrivée en Bretagne, où nous retrouvons rivages et visages familiers. L'émotion nous submerge évidemment quelque peu, et nous sommes heureux d'être allés au bout du rêve, même s'il nous a mené en rond.

Et pourtant nous avons déjà les projets suivants en tête, des projets peut-être plus « normaux », mais jamais on ne nous fera croire que la transition vers une vie sédentaire est un retour à la « vraie vie ». ■



► QUELQUES CHIFFRES

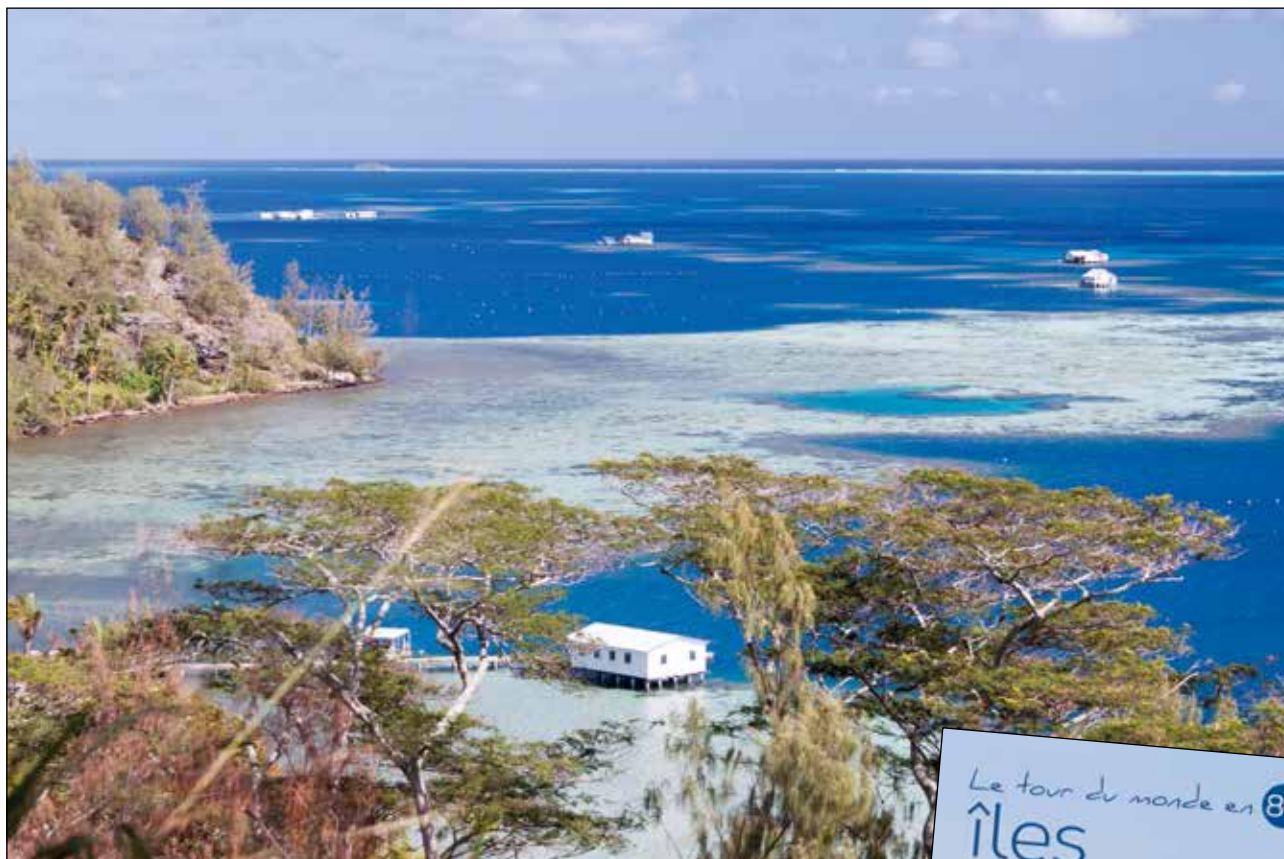
34 pays

63 655 milles (117 900 km)

68°N - 55°S

384 nuits en mer

Le tour du monde en 80 îles



Le livre

Dans ce premier recueil de photos, nous évoquons les îles visitées autour du monde pendant ce voyage. L'ouvrage retient une sélection de quatre-vingt d'entre elles, regroupées par océan, et repérées sur la carte de notre parcours.

Nous vous emmenons admirer la Nature dans tous ses états, de l'Arctique à la Patagonie, en passant par les nombreuses îles de Polynésie.

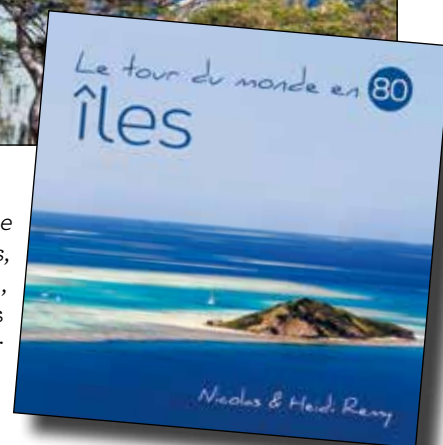
120 pages couleur, relié, format 23x23cm
ISBN 978-2956302605, imprimé en France, 35 €
Disponible sur notre boutique tdm80.eu ou sur Amazon

Bateaux Magazine : « Attention, confier ce livre n'est pas sans risque : il donne vraiment envie de larguer les amarres ! »

Collection

Avec les prochains volumes, nous prévoyons de vous faire découvrir des aspects plus citadins (*Le tour du monde en 80 ports*, à paraître cet été), plus nautiques

(*Le tour du monde en 80 mouillages*, et en 80 phares), ou plus sauvages encore (*Le tour du monde en 80 animaux*). ■



NICOLAS REMY (2002) ET SON ÉPOUSE HEIDI



ont parcouru à la voile près de 120'000 km entre 2008 et 2017. Lui navigue depuis toujours et rêvait d'horizons lointains. Elle parcourt le monde pour mieux comprendre les autres.

C'est donc naturellement qu'ils ont embarqué pour ce tour du monde en bateau, projet déjà raconté au fil des deux cents articles parus sur leur journal de bord, et

qu'ils souhaitent désormais partager en images.

Livre : tdm80.eu

nicolas@tdm80.eu

: [belle-isle.eu](https://twitter.com/belle-isle.eu)

: [@rtw.tdm80](https://www.facebook.com/rtw.tdm80)

Rencontres d'Yves Poilane, directeur de Télécom ParisTech, avec les alumni à Londres, Singapour et New-York

La période du 26 mars au 26 avril a été particulièrement dense en déplacements à l'étranger pour le directeur de notre école, hasard des calendriers. 26 et 27 janvier : Londres, 11 et 12 avril : Singapour, 26 et 27 avril : New-York.

À Londres, il s'agissait d'assister à la conférence annuelle des universités britanniques sur le fundraising, ainsi que de rencontrer les départements *Computing et Electrical Engineering* d'Imperial College, en vue d'avancer dans un projet de laboratoire commun et d'échanges d'étudiants, sur le modèle de ce que nous avons signé en 2017 à Columbia (NY).

À Singapour, il s'agissait de signer, en présence de l'ambassadeur, un accord de laboratoire commun et de double diplôme avec la National University of Singapore (NUS).

À New-York, l'objectif était de faire le point sur la mise en œuvre de l'accord signé en 2017 avec Columbia et de lancer le 1^{er} *workshop* commun entre les deux institutions et d'explorer les possibilités d'extension des coopérations (aujourd'hui limitées aux départements "*BioMedical et Electrical Engineering*") à la "*School for*

International Public Affairs" (école de Columbia très proche de Sciences Po) et au "*Data Science Institute*".

Dans les trois cas, Yves Poilane en a profité pour réunir les diplômés travaillant dans ces villes. À chaque fois, vingt à trente diplômés étaient présents. L'occasion de faire le point :

- sur l'avancement de la construction de notre bâtiment à Palaiseau.
- sur le nouveau projet "NewUni" de regroupement de 5 écoles (dont Télécom ParisTech) autour de l'X.
- sur les réalisations de l'année écoulée (créations de chaires, nouvelles formations en partenariat, accords internationaux, intelligence artificielle).
- sur la nomination de Serge Bruillet comme responsable de l'animation internationale à l'association.
- sur les dons collectés auprès des diplômés sur place et qui servent justement à financer le développement des coopérations avec les universités locales (Imperial, NUS et Columbia).

Que les organisateurs soient remerciés (V. Belloc à Londres, T. Robert à Singapour, L. Mouchabac et M. Barbero à NY). ■



Rencontre des alumni à Singapour le 11 et 12 avril 2018



Rencontre des alumni à New-York le 26 avril 2018



Rencontre des alumni à Singapour le 11 et 12 avril 2018



Rencontre des alumni à Londres les 26 et 27 janvier 2018



Création du club Art & Culture de l'association Télécom ParisTech alumni pour réunir les amateurs d'art et de patrimoine curieux des belles choses

Thème de la saison 2018-2019

PATRIMOINE, ENTRE HISTOIRE ET MODERNITÉ, SAUVEGARDE ET TRANSFORMATION

2018 a été déclarée « année européenne du Patrimoine culturel » par le Parlement européen. En septembre et pour la première fois en France, un Loto du Patrimoine, sera organisé avec la Fondation du Patrimoine pour financer une centaine de projets urgents de sauvegarde. C'est l'occasion de s'interroger sur l'émergence d'une conscience patrimoniale et sur les démarches de préservation des "trésors nationaux".

Le club ART & CULTURE vous propose 6 conférences présentées par des intervenants de haut niveau : historiens, conservateurs du patrimoine, universitaires, architectes, qui aiment partager leurs savoirs et leur passion.

Où : Télécom Paris Tech, 46 rue Barrault 75013 Paris

Quand : un lundi par mois, de 20h00-21h30, hors vacances scolaires et précédé d'un pot convivial plus des visites en nocturne et un week end découverte dans l'année.

Rejoignez le Club ART&CULTURE accompagnés avec la personne de votre choix.

Renseignements et inscriptions :

Site de l'association : Réseau > les clubs > club Art & Culture

Christine Chardon (1995), présidente du club : christine.chardon@wanadoo.fr

Double diplômée École du Louvre, Télécom ParisTech



La blockchain entre rêves et réalité...



au service de la Planète, des Personnes, des Projets

Tel sera le thème de l'édition 2018 de Blockchain Agora

Blockchain Agora 2018 illustrera la tension entre ce double enjeu : la « blockchain for good » qui a un impact positif pour la planète, la société et les citoyens, d'une part, et la nécessité de démontrer que la blockchain peut déboucher sur des réalisations concrètes, d'autre part.

Porté par La Fabrique du Futur et hébergé par Télécom ParisTech, Blockchain Agora 2018 est la troisième édition de cet événement blockchain.

L'ADN de Blockchain Agora est d'appréhender la blockchain par ses aspects sociétaux tout en présentant des cas d'usages concrets. L'édition 2018 poursuivra dans cette voie : événement protéiforme, Blockchain Agora comblera des keynotes, des tables rondes, des ateliers d'échanges et de travail concret ou hackathons, des speed meetings, des pitches de start-up, des séances de networking, des sessions « living labs », des opportunités de nouer des partenariats... Blockchain Agora offrira ainsi un vaste panorama à la fois prospectif et tangible des perspectives qu'ouvre la blockchain.

Bref, à Blockchain Agora 2018 on aura la tête dans les étoiles, mais les pieds ancrés au sol.
www.blockchain-agora.com / eric@lafabriquedufutur.org / Tél. 06 60 69 30 40

La Revue TELECOM est partenaire média de l'évènement.

488 nouveaux diplômés Télécom ParisTech

Chaque année, au printemps, Télécom ParisTech a le plaisir d'organiser les cérémonies de remise des diplômes de ses tout nouveaux anciens élèves. 2018 n'a pas échappé à la règle et 488 élèves-ingénieurs, docteurs ou étudiants en Mastère Spécialisé ont reçu leur sésame.

Une remise des diplômes en grande pompe

Les habitudes sont prises et depuis plusieurs années, le ministère de tutelle des écoles de l'IMT, le ministère de l'Economie et des Finances accueille la cérémonie de remise des diplômes de nos ingénieurs, au centre Pierre Mendès France. Les 161 jeunes diplômés présents (sur 239) ont rencontré à cette occasion la Secrétaire d'Etat auprès du ministère de l'Economie et des Finances, Mme Delphine Gény-Stephann, venue les accueillir.

Après les avoir accompagnés tout au long de leur cursus, durant trois ans, les trois parrains de la promo 2017 Thierry Boisson (Nokia), Alexandre Zapolsky (Linagora) et Jacques Bonifay (Transatel), ont pu souhaiter pleine réussite à nos jeunes diplômés dans leur début de carrière professionnelle.

130 diplômés des Mastères spécialisés

C'est dans un amphi Thévenin complet que les jeunes diplômés des Mastères Spécialisés de Télécom ParisTech ont reçu leur diplôme de la main du Directeur Yves Poilane. 130 diplômés étaient en effet présents sur un total de 177. Les programmes de Mastère Spécialisé® de Télécom ParisTech sont des formations intensives et professionnelles. L'objectif est d'apporter des compétences métier et un complément de formation original et de haute technicité, susceptible d'élargir les perspectives de carrière. L'Ecole propose 11 programmes de Mastère Spécialisé® à de jeunes diplômés ainsi qu'à des ingénieurs, venant de divers horizons, afin de leur permettre d'acquérir ou de compléter une compétence dans un des grands domaines d'élection de l'École.

72 docteurs et des Prix de Thèses

La cérémonie de remise des diplômes des Docteurs 2017 a rassemblé pour sa part 37 diplômés sur 72. A la suite de la Remise des Diplômes Docteurs, Télécom ParisTech remettait ses Prix de Thèses afin de distinguer trois docteurs innovateurs parmi dix candidats :

- 1^{er} prix Grigor Antipov (Eurecom) : Apprentissage profond pour la description sémantique des traits visuels humains
- 2^e prix El Mehdi Amhoud : Techniques de codage pour le multiplexage spatial sur les systèmes fibre optique
- 3^e prix Jingjing Zhang (Eurecom) : L'interaction entre le caching, les feedback et la topologie dans le canal de diffusion sans fil

Un choix difficile pour le jury, présidé par Karine Gosse (Dassault Systèmes), tant ces trois "pitches" furent de très grande qualité ! ■



2 nouvelles chaires d'enseignement à Télécom ParisTech

La politique de développement des chaires d'enseignement financées par des entreprises se poursuit à Télécom ParisTech. Depuis janvier, deux nouvelles chaires ont été officiellement inaugurées, toutes deux sur le thème de l'intelligence artificielle, l'une avec Talan, l'autre avec le Groupe BPCE.

Deux chaires sur le domaine de l'intelligence artificielle

Conclue avec Talan, société de conseil en technologie, la chaire **Methods and Algorithms for Artificial Intelligence** vise à développer la formation en intelligence artificielle et sciences des données pour les étudiants. Cette dernière est portée par Pascal Bianchi, enseignant-chercheur à Télécom ParisTech.

La chaire **Data engineering et Intelligence Artificielle pour la Banque et l'Assurance** conclue avec le Groupe BPCE est portée par Albert Bifet, enseignant-chercheur à Télécom ParisTech. Elle répond à une demande grandissante des élèves désireux d'élargir leurs compétences en se formant à l'analyse et aux grands enjeux du big data qui touchent tous les domaines d'activité, dans le monde entier.

Ces deux chaires visent à **développer la formation en intelligence artificielle et sciences des données** pour les étudiants ingénieurs des filières Sciences des données et Traitement du Signal pour l'Intelligence Artificielle et aux étudiants en Mastère Spécialisé® Big Data, notamment par le biais d'actions communes avec Talan.

Mise en place d'actions communes avec les partenaires de la chaire

L'entreprise Talan et le groupe BPCE se sont engagés, pour une durée de trois ans, à apporter un soutien financier à apporter un **soutien financier pour le développement des formations en Intelligence artificielle**. Des cas concrets ainsi que des interventions durant les cours seront proposés aux étudiants. Les entreprises tiendront également des conférences et participeront à différents événements et séminaires. Par ailleurs, des stages et thèses professionnelles pourront être encadrés par leurs collaborateurs.

Ces chaires viennent compléter la liste des chaires d'enseignement de l'École, après la chaire CENE (Entrepreneuriat Numérique Etudiant) et la chaire Pédagogie des Sciences de la Donnée.



Inauguration de la chaire **Methods and Algorithms for Artificial Intelligence**

30 start-up matures de ParisTech Entrepreneurs à Viva Technology

Organisé Porte de Versailles du 24 au 26 mai, VivaTech est un grand rassemblement mondial pour l'innovation. L'événement attendait 80 000 visiteurs, 8 000 start-up, 1400 investisseurs et 1500 journalistes venant de plus de 100 pays. Sélectionnées pour être présentées à ce rendez-vous mondial des start-up et entreprises technologiques, 30 start-up de ParisTech Entrepreneurs se trouvaient sur différents stands : celui de l'IMT, de l'incubateur ainsi que les stands des grands comptes exposants dont elles ont gagné les challenges. L'occasion de découvrir l'offre complète de notre incubateur et du groupe IMT en matière d'accompagnement à l'entrepreneuriat et ses dispositifs éprouvés les plus originaux.

L'incubateur ParisTech Entrepreneurs

53 projets de création d'entreprise sont actuellement soutenus par ParisTech Entrepreneurs, l'incubateur parisien adossé à Télécom ParisTech :

L'équipe de l'incubateur suit actuellement :

- 5 spin-off dans les laboratoires de recherche de Télécom ParisTech,
- 5 projets étudiants dans les tiers-lieux d'innovation de l'École,
- 35 jeunes pousses de 0 à 3 ans et 8 jeunes pousses de 3 à 5 ans, incubées. ■

Les actualités de la Fondation

Une collecte de dons en croissance soutenue en 2017

Le montant de la collecte pour l'année 2017 a continué de croître cette année en atteignant **600 k€, soit une hausse de 12% par rapport à 2016 !** 368 alumni et parents d'élèves se sont mobilisés, permettant notamment **d'attribuer des bourses d'excellence et de mobilité** pour une quarantaine d'étudiants méritants.

Ces dons ont aussi servi à soutenir l'innovation à Télécom ParisTech afin de développer l'esprit entrepreneurial chez les étudiants et d'accompagner les start-up incubées. 72 k€ ont ainsi permis de **financer les loyers de l'incubateur ParisTech Entrepreneurs et du SME Builder, son accélérateur, et soutenir le financement d'ateliers-conseils** destinés aux fondateurs des start-up incubées.

Une action spécifique envers les jeunes diplômés a permis de collecter 3 k€ pour **alimenter un fonds d'aide au prototypage** destiné à financer des logiciels ou du matériel pour le fablab et le studio design. Le studio design, financé par la collecte auprès des alumni, a été inauguré en 2017.

7^e dîner annuel de collecte

La Fondation Mines-Télécom organise pour la septième année consécutive le Dîner annuel de collecte des écoles de l'IMT. Cette septième édition placée sous le signe des énergies du futur se déroulera jeudi 11 octobre 2018, dans les salles feutrées de l'Aéro-Club de France.

Une soirée sur le thème de la question énergétique

L'an passé, l'intervention de Cédric Villani sur les mythes et réalités de l'Intelligence Artificielle et des algorithmes avait été un franc succès. Cette année, notre invité d'honneur **Patrick Pouyanné, PDG de Total**, tentera de répondre à la question "Quelles énergies en 2030 ?".

Soutenir la diversité sociale de l'Ecole

L'inscription à ce dîner se fait sous forme d'un don de 300€ à la Fondation Mines-Télécom, défiscalisé sur 200€. Les fonds récoltés au cours de ce dîner serviront à encourager la diversité sociale au sein de l'Ecole. En 2017, 210 personnes dont 97 alumni de Télécom ParisTech étaient présents. Une collecte exceptionnelle de **près de 29 k€ pour Télécom ParisTech** avait permis de financer une **douzaine de bourses pour des étudiants**.



Le 6^e dîner annuel de collecte - Unesco



Remise des Prix de la Fondation Mines-Télécom

Télécom ParisTech à l'honneur aux Prix de la Fondation

Le mardi 27 mars dernier se tenait la remise des Prix de la Fondation Mines-Télécom chez BNP Paribas, partenaire fondateur de la Fondation depuis 2008.

Lors de cette soirée réunissant les partenaires entreprises de la Fondation, des alumni et des représentants des écoles et de l'IMT, 10 élèves et docteurs des écoles de l'IMT ont été récompensés d'un Prix attribué par les jurys des partenaires fondateurs et stratégiques de la Fondation (BNP Paribas, Nokia, Orange, Accenture, Airbus, Sopra Steria).

Les étudiants et doctorants de Télécom ParisTech en vue

Les deux élèves nominés au Prix des meilleurs stages et les trois doctorants au Prix des meilleures thèses qui représentaient Télécom ParisTech ont tous été récompensés.

Elie Alsebaaly a reçu le 3^e Prix ex-aequo pour son stage chez Orange « Analyse des performances LTE-M pour l'Internet des Objets ». À son instar, **Amaury Durand** remporte le 3^e Prix ex-aequo pour son stage chez Qarnot Computing dont le sujet est le développement d'un système d'alarme incendie sur le Q-Rad (un radiateur utilisant la chaleur de ses micro-processeurs embarqués qui réalisent à distance des calculs informatiques pour des entreprises tierces).

Quant au Prix des meilleures thèses, l'École peut s'enorgueillir de compter trois lauréats. **El Mehdi Amhoud** pour sa thèse « Techniques de codage pour le multiplexage spatial sur les systèmes fibres optiques » et **Yousra Bekhti** pour sa thèse « Comment reconstruire l'activité cérébrale à partir de capteurs ? » ont tous deux reçu le 2^e Prix ex-aequo. Le 1^{er} Prix des meilleures thèses de la Fondation Mines-Télécom a quant à lui été attribué à **Sylvain Lobry** pour son travail sur les « Modèles de Markov pour l'extraction d'information dans les images de radars à synthèse d'ouverture ». ■

VOUS SOUHAITEZ SOUTENIR VOTRE ÉCOLE DE MANIÈRE RÉGULIÈRE ? PENSEZ AU PRÉLÈVEMENT AUTOMATIQUE.

Vous pouvez soutenir votre école en faisant un don par prélèvement automatique, c'est simple, facile à mettre en place et sécurisé. Vous pouvez choisir le montant et la fréquence des prélèvements ainsi que le projet auquel sera affecté votre don.

Pour plus de simplicité, votre reçu fiscal vous est envoyé en fin d'année avec le cumul de vos dons annuels. Vous pouvez à tout moment décider de changer le montant ou d'arrêter le prélèvement.

www.telecom-paristech.fr/DonEnLigne

Chaque don compte, merci pour votre aide !

Pour toute information contacter Delphine BARON :

delphine.baron@fondation-mines-telecom.org / 01 45 81 77 84





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

Aucune commande ne sera prise en compte sans règlement joint.

VOS COORDONNÉES

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 **60 €**
pour une année civile (4 numéros 2018)
- ☐ Numéro(s) paru(s) depuis moins d'un an **25 €**
Numéro : 188, 187, 186, 185
- ☐ Numéro(s) paru(s) depuis plus d'un an **15 €**
Numéro : (à partir du n° 183 à 179. Pour les numéros antérieurs, contactez-nous)

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

LES NUMÉROS DISPONIBLES À LA VENTE

n° 188 20^e anniversaire des Technologies
Numériques. Transport et Mobilité

n° 187 Énergies, les ruptures !
Intelligence artificielle

N° 186 L'usine du futur
Travail et création à l'ère de l'économie
collaborative

N° 185 Smartbuildings
Protection des données personnelles

N° 184 Prix des Technologies Numériques 2017
Les EdTech

N° 183 Blockchain, la nouvelle révolution numérique ?
Drones, jusqu'où nous-emmènent-ils ?

N° 182 Défense et Innovation
Le véhicule autonome

N° 181 Les nouvelles mobilités urbaines
Le futur des réseaux

COMMENT AVEZ-VOUS CONNU LA REVUE TÉLÉCOM ?

- ☐ 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 - Tél. 01 45 81 74 77 - www.telecom-paristech.org



Les organisateurs remercient
chaleureusement leurs partenaires



econocom



pour leur soutien lors du 20^{ème}
du Prix des Technologies Numériques

Retrouvez toutes les informations sur cette édition sur www.prixtechnologiesnumeriques.org



#PrixTechNum



Prix des Technologies Numériques



www.prixtechnologiesnumeriques.org

MON MÉTIER N'EST
PAS SEULEMENT
INNOVANT,
IL EST AUSSI ENGAGEANT.



WAT - wearetogether.fr - Crédits photo : Airbus, Skyimages, MBDA



La défense est un secteur hautement stratégique qui exige plus que de la performance technologique. Analyse des besoins en amont, études de concepts, ingénierie de missiles et systèmes, production, intégration, support clients, nos 10 000 collaborateurs en Europe travaillent dans un esprit de coopération et d'excellence. Ils unissent leurs compétences techniques et leurs qualités humaines pour développer des solutions de défense afin de répondre aux besoins opérationnels de nos clients.

Avec plus de 100 métiers et de belles perspectives de carrière, MBDA, le leader Européen de l'industrie missilière, vous propose bien plus qu'un travail.

Postulez sur www.mbda-systems.com/rh-france

MBDA est une filiale commune de AIRBUS Group (37,5 %), BAE SYSTEMS (37,5 %), et Leonardo (25 %).

MBDA
MISSILE SYSTEMS