

Notre système de santé e

INNOVATION Un casque d'immersion qui vous plonge au cœur de vos phobies, pour mieux les soigner. Un psychiatre virtuel qui diagnostique vos addictions. Notre santé dépend de la technique, de la machine. Découvertes

DOSSIER RÉALISÉ PAR
ISABELLE CASTÉRA
i.castera@sudouest.fr

LE CONTEXTE Aujourd'hui, l'intelligence artificielle, la modélisation cognitive ont investi le domaine de la santé. Adossée au big data, l'intelligence artificielle, avec ses capacités de calcul démultipliées, est en passe de révolutionner la santé

Acrophobie. Impossibilité de monter sur une chaise sans éprouver un sentiment de danger imminent. Même si une souris menace mon intégrité. Alors, imaginez un balcon, un escalier, un escabeau. La hauteur, même faible, provoque une crise de panique. Nous voici donc dans le laboratoire de la société Interaction Healthcare, à Bordeaux, spécialisée dans la santé, qui, avec ses ingénieurs, médecins et techniciens, développe des outils numériques thérapeutiques. En l'occurrence, un casque d'immersion, censé soigner le mal par le mal.

Soit un bureau classique, avec des gens qui bossent derrière des ordinateurs. Le patient acrophobe enfile un casque sur la tête, un autre sur les oreilles, et tient en main deux manettes connectées qui servent à le diriger dans son nouvel espace, virtuel. Ouch... Vertige. Le voilà perché au quinzième étage d'un building, les pieds mal assurés qui tremblent sur des planches en bois branlantes (enfin, que l'on imagine branlantes) et avec le vide dessous...

Le cœur s'accélère

L'instructeur conseille de bouger les pieds. Impossible. Avec les manettes, on peut se diriger, regarder en haut le ciel, en bas le vide, sur les côtés, les murs qui plongent. L'horreur est là, les jambes tremblent, le cœur s'accélère, dans le ventre ce chatouillis de trouille. Tout y est. Sauf qu'on n'y est pas vraiment, on le sait, dans notre tête on le sait.

La première séance ne dure pas plus de 10 minutes. Trop éprouvant

Pourtant le corps, lui, répond à tous les signes de la panique phobique. Il faut calmer la peur, dompter la bête. Avancer un pied, regarder en bas, se répéter « mais non, ce n'est pas vrai, je suis dans un bureau, je marche sur un lino », affronter le vide. La première séance ne dure pas plus de 10 minutes. Trop éprouvant.

« Les casques immersifs contiennent

des programmes de soutien thérapeutique pour traiter les phobies, comme l'acrophobie, l'agoraphobie, l'aquaphobie, mais aussi l'araignophobie, la peur des araignées. Lorsque nous avons fait des démonstrations avec des médecins, je vous jure, on les a entendus crier d'effroi », commente Jérôme Leleu, 44 ans, président d'Interaction Healthcare.

La société a mis au point un autre programme pédagogique, à destination des soignants, via un casque HTC, en réalité mixte. Plus léger, ce casque de dernière génération permet d'être à la fois ici mais aussi là-bas. Microsoft HoloLens est une paire de lunettes de réalité augmentée simulant des hologrammes qui s'intègrent dans le champ de vision de l'utilisateur.

La réalité virtuelle donnera aux grands brûlés l'impression de s'immerger dans un environnement glacé

L'élève qui porte ces lunettes voit surgir dans son champ visuel le corps d'un patient, mais aussi une salle d'opération, avec tous ses outils. En même temps, il reste les deux pieds dans le monde réel, d'où la mixité. « Nous avons créé des cas cliniques et proposé des applications concrètes pédagogiques, reprend Jérôme Leleu. On vient de mettre au jour un nouveau cas en médecine vasculaire, avec des gestes techniques à apprendre en simulation. »

L'appétence du monde médical pour la technologie répond à une évolution des méthodes de soins et apporte un complément. La machine ne remplacera pas l'homme, elle l'assiste, le complète. « 30 000 médecins et professionnels de santé ont déjà été formés chez nous par simulation », remarque Jérôme Leleu.

Intégrer l'émotion dans l'objet

Chez Interaction Healthcare, une jeune doctorante infographiste 3D, Anne-Sophie Miscent, cherche à intégrer une dimension émotionnelle dans les cas cliniques proposés par les machines.

« Il s'agit, commente-t-elle, de mettre au point des avatars capables de transmettre des émotions dans le but de susciter de l'empathie. Le patient souffre. Comment repérer à travers des expressions faciales ou corporelles une souffrance physique ou morale. L'induction de l'émotion va permettre une immersion encore plus efficace. »

La société a embauché une vingtaine de nouveaux salariés à Bordeaux - elle possède aujourd'hui une agence à Paris, une autre à Rouen et une implantation au Canada. La mission de ces jeunes ingénieurs, médecins, infographistes est de mettre au point des programmes de plus en



Dans les bureaux bordelais d'Interaction Healthcare, test d'un casque d'immersion. Il aide à soigner l'acrophobie, la peur du vide, mais aussi celle des araignées, de l'avion.

PHOTO STÉPHANE LARTIGUE/« SUD OUEST »

plus pointus. « Si on veut optimiser la mémorisation d'un exercice à l'intention d'un soignant, reprend Anne-Sophie Miscent, il faut développer la relation patient-médecin autant que faire se peut. »

Explication par l'exemple avec le test des lunettes HoloLens en réalité mixte. Nous voici dans le hall d'un hôpital, on se guide intuitivement avec la tête, les yeux et les mains pour aller vers la chambre d'un patient où l'on se trouve face à un homme allongé, le visage contracté par la souffrance, une main posée sur le torse. Urgence cardiaque. L'électrocardiogramme s'impose, il suffit d'attraper des outils en bougeant nos doigts, puis de lire les résultats sur la machine et d'opter pour une solution thérapeutique.

D'autres projets sont en cours. Un casque de réalité virtuelle proposera un programme aux enfants hospitalisés pour les aider à supporter leur quotidien, notamment durant les soins. Un autre, pour les grands brûlés, les immergera dans un environnement glacé. Détourner le cerveau de la douleur. La révolution de l'e-santé a commencé.

LA NOUVELLE-AQUITAINE AIME L'E-SANTÉ

La métropole bordelaise rassemble les leaders mondiaux du secteur de l'e-santé, son vivier de start-up innovantes est désormais reconnu partout. Ce phénomène s'appuie sur un territoire où l'université, la recherche et l'hôpital travaillent efficacement, main dans la main.

Parmi les entreprises en pleine expansion, on peut citer eDevice, numéro un à l'international pour les solutions de connectivité dédiées à l'industrie de la santé, rachetée par les Chinois de iHealth l'an dernier. Pour sa part, la start-up Invivox, première plateforme mondiale de mise en relation de médecins spécialistes, est implantée à Pessac. Maincare Solutions, à Canéjan (33), est la société d'e-santé majeure en France.

MedicActiV, plateforme de simulation numérique dédiée à la santé, est développée par la société bordelaise Interaction Healthcare, leader dans la conception d'applications numériques pour les patients et les professionnels de la médecine.

De plus, le cluster TIC Santé Aquitaine, implanté à Pessac, a aujourd'hui une double ambition : conforter les entreprises sur leur



En 2012, la société eDevice innovait à Mérignac. ARCHIVES « SO »

segment de marché et les accompagner dans le secteur de l'e-santé. Ce cluster réunit industriels, universitaires, experts, laboratoires et représentants des professionnels de la santé, et œuvre à l'amélioration de la compétitivité des entreprises présentes tout en favorisant l'accompagnement de projets innovants.

Objectif ? Développer des solutions TIC (pour technologies de l'information et de la communication) au service du parcours de soins des patients atteints de pathologies chroniques et de leur autonomie dans le cadre de la silver économie (marché des seniors).

Entre les mains des robots



« Les machines aident au progrès, elles ne sont pas nos rivales »

RENCONTRE

Jean-Gabriel Ganascia, expert en intelligence artificielle, préside le comité d'éthique du CNRS. Selon lui, la science-fiction nous a rattrapés

Il explique que transhumanisme signifie « transformer l'humain », que nous sommes en train de vivre « une étape nouvelle dans l'existence de l'humanité », que « les technologies se développant, elles vont prendre le pas sur l'être humain et pourraient même le supplanter ». Jusqu'à abolir la finitude de l'homme ? « Des théories directement piochées dans la science-fiction », précise-t-il. Devant nos yeux ébahis, il rit. « N'ayez pas peur. »

Jean-Gabriel Ganascia, professeur à l'université Pierre-et-Marie-Curie de Paris, chercheur en intelligence artificielle, président du comité d'éthique du CNRS, évoque les risques et les chances du transhumanisme.

« Sud Ouest Dimanche » Selon vous, il y a au moins deux transhumanismes : le cybernétique et le biologique. Expliquez-nous...

Jean-Gabriel Ganascia En biologie déjà, il y a Krisper9 : on peut remplacer un gène par un autre ou le modifier. La méthode paraît presque trop simple, et pourtant elle est le fruit de près de trente ans de recherche. CRISPR-Cas9 fonctionne comme des ciseaux génétiques : il cible une zone spécifique de l'ADN, la coupe et y insère la séquence que l'on souhaite. Par exemple, on pourra supprimer un gène malade, le remplacer par une séquence saine ou encore étudier la fonction précise d'un brin d'ADN, à la molécule près. Réaliser un copié-collé sur nos génomes du gène de l'intelligence...

Le transhumanisme en cybernétique s'appuie sur le futurologue contemporain Ray Kurzweil, salarié de Google, qui défend le fait que l'innovation technologique exponentielle permettra de vaincre la mort et donnera naissance, à terme, à des machines plus intelligentes que les humains.

Kurzweil, considéré comme le pape du transhumanisme, est l'un des idéologues de la Silicon Valley. Ses prédictions font froid dans le dos. Qu'en pensez-vous ?

Selon moi, les arguments qui y sont déployés ne sont pas recevables, pas crédibles. De la science-fiction pure. Kurzweil est persuadé que l'homme sera immortel dans quelques décennies. Pourquoi Google accorde-t-il tant de crédit à ces fables qui masquent la réalité ? Opium du peuple...

D'où partent ces fantasmes ?

Dans les années 1950, l'Anglais Alan



Jean-Gabriel Ganascia, chercheur en intelligence artificielle, était l'invité d'un colloque à Bordeaux, en mai.

PHOTO GUILLAUME BONNAUD/«SUD OUEST»

Turing invente l'informatique et l'intelligence artificielle, qui, déjà, questionne la conscience de la machine. Déjà, on remarque que les technologies évoluent rapidement. En 1965, Gordon Moore, fondateur d'Intel, a mis au jour des lois empiriques qui ont trait à l'évolution de la puissance des ordinateurs et de la complexité du matériel informa-

tion de l'homme. À la question : la machine pourra-t-elle être la rivale de l'homme ? je dis non. Elle nous aide à nous améliorer, elle est un partenaire, pas un autre, dans le sens de l'altérité. Elle nous permet d'être meilleurs, c'est tout. La machine n'est pas capable de créer, elle n'a que ce qu'on lui a mis dans.

« Pourquoi Google accorde-t-il tant de crédit à ces fables qui masquent la réalité ? Opium du peuple... »

On double la mémoire des ordinateurs tous les deux ans, c'est exponentiel. Cette loi de Moore est considérée comme un acquis. À partir de là, on peut tout imaginer...

Les ordinateurs ont déjà plus de mémoire que les humains, ils nous sont aujourd'hui indispensables. Peuvent-ils prendre le pouvoir sur nos vies ?

Plus puissants et plus de mémoire, ça oui. La machine aura-t-elle une conscience ? Ce n'est pas parce qu'elle sera plus rapide qu'elle en aura. Les machines peuvent être plus efficaces, mais vont-elles avoir des ambitions propres, et s'opposer aux hommes ? Ainsi, on risque un conflit d'autorité, la machine prenant une décision différente de

Pourtant, aujourd'hui, des robots et des ordinateurs sont modélisés pour répondre à l'empathie. Les robots auront-ils un cœur ?

De l'affect ? Une machine est froide. Des agents conversationnels sont initiés çà et là et l'affective computing, ou informatique affective, est dans l'air du temps. Les chercheurs adaptent des ordinateurs capables d'identifier des émotions et d'en diffuser. On va faire correspondre aux traits de l'agent conversationnel une image qui pourra susciter une projection d'émotion. Cela donne de bons résultats (lire ci-contre, NDLR). Pour autant, la machine, elle, reste froide. Mais nous, humains, que mettons-nous dans le cœur d'un robot ?

Quid de l'homme augmenté ? L'exosquelette ?

Ceux qui permettent à des paraplégiques de marcher, très bien. C'est réversible, on peut les enlever. Le problème se pose quand on transforme l'humain. Exemple : Oscar Pistorius et ses prothèses. Une jeune femme a voulu qu'on lui coupe les pieds pour courir aussi vite...

Un agent conversationnel psy

Un agent conversationnel de type Siri ou Google Now pourrait-il répondre à des questions médicales, voire psychiatriques ? La réponse est oui.

Pierre Philip, praticien hospitalier au CHU de Bordeaux et directeur de l'unité Sanpsy (sommeil-addiction - neuropsychiatrie) au CNRS, travaille à l'essor d'humains virtuels, bien acceptés par les patients, pour diagnostiquer l'addiction à l'alcool, troubles du sommeil et... troubles mentaux tels que la dépression. Avec ses collègues du laboratoire Sanpsy, Pierre Philip a développé ce qu'il



Julia, premier psy virtuel.

PHOTO PHILIPPE TARIS/«SUD OUEST»

présente comme le premier humain virtuel capable de conduire un entretien clinique, afin de déceler des troubles dépressifs. Cette innovation a fait l'objet d'une publication cette année dans la revue « Scientific Reports ». Son agent conversationnel animé est une psy, prénommée Julia, qui réalise des entretiens avec de vrais patients. Ses tournures de phrases et ses interactions gestuelles et faciales renforcent l'engagement du patient dans l'échange, dont l'objectif est de diagnostiquer leur addiction.

Déjà, à Bordeaux, 179 patients (âge moyen, 46 ans), recrutés pour l'étude, ont eu droit à une consultation avec cette « intelligence artificielle ». Selon le chercheur, « l'enjeu n'est pas de remplacer le médecin mais d'assister ce dernier pour diagnostiquer plus rapidement des patients non identifiés comme dépressifs, et possiblement, dans le futur, d'assurer un suivi médical de qualité à leur domicile ». On est donc dans la médecine du futur. L'étude a montré un taux d'acceptabilité de 25,4/30 de la part des patients.