



CAHIER DE TENDANCES

Santé mentale

Les 10 innovations
technologiques qui vont
révolutionner 2023

MentalTech

Octobre 2022

À propos de MentalTech

En mars 2022, 7 acteurs français de la e-santé mentale créent le collectif MentalTech avec une ambition forte : répondre à l'urgence de déployer des solutions numériques éthiques pour la prévention et la prise en charge de la santé psychique.

Membres fondateurs



Kwit

MOKA.CARE



Petit BamBou

Qare



Membres adhérents actuels



PSYNERGY



Notre santé mentale a besoin du numérique

Le Manifeste du collectif MentalTech

Plus que jamais au 21^{ème} siècle dans un environnement climatique, sanitaire et économique en perpétuel changement, la santé psychique est indispensable à l'être humain et à la société. Elle lui permet de s'adapter et s'épanouir, au plan individuel comme collectif.

Les outils numériques sont une chance pour notre santé mentale ! Ils démocratisent l'accès au bien être mental et à la prévention, ils favorisent l'autonomie de l'utilisateur, ils optimisent la relation thérapeutique et ils rendent notre système de santé plus efficient.

Leurs utilisateurs ont besoin de s'appuyer avec **confiance sur des solutions adaptées à leur culture et conçues de façon éthique**. Leurs concepteurs doivent veiller à **l'utilité publique** et au respect de la souveraineté de la France en matière de données comportementales et de santé psychique.

Nous pensons que le numérique n'est plus une option mais une **nécessité** pour répondre aux besoins et aux usages de santé de la population.

Nous considérons qu'il est urgent de contribuer à le déployer dans le champ de la santé mentale **auprès du plus grand nombre**.

C'est pourquoi les acteurs de la filière numérique française en santé mentale s'engagent autour de 3 piliers :



Décloisonner le débat public

Ouvrir le dialogue avec toutes les instances concernées pour contribuer à faire de la santé mentale la grande cause de santé publique du quinquennat au sein d'un écosystème local, coopérant et inclusif.



Démocratiser et accélérer les usages

Contribuer à la diffusion d'informations et bonnes pratiques auprès des citoyens, des professionnels de santé et des intervenants pour faciliter l'acceptation, l'utilisation, la prescription et le remboursement des solutions technologiques et numériques en santé mentale.



Renforcer la contribution économique de la filière

Produire des solutions aptes à moderniser et optimiser le système de soin ; fédérer et animer la filière pour faire de la France un futur champion de la e-santé mentale.

L'édito du président

Il aura malheureusement fallu attendre une pandémie dont nous n'avons pas fini de mesurer les conséquences pour apporter une attention toute particulière et des efforts conséquents à la santé psychique et la psychiatrie. Personne ne pouvant à présent contester que la santé mentale est devenue l'une des préoccupations majeures des entreprises et des salariés qui y travaillent, ainsi que des institutions et organes de décision et de tutelle en matière de santé.

Applications mobiles, intelligence artificielle, réalités immersives, ludification, objets connectés, collecte et analyse de données, thérapies numériques... Ces percées technologiques et conceptuelles s'installent progressivement dans notre système de santé : au sein des établissements de santé, en médecine de ville, comme au domicile des patients.

Ces nouvelles solutions numériques en santé mentale sont portées par des individus et des structures qui s'investissent ou y investissent. Elles sont autant de chances données aux patients de mieux prévenir, détecter et soigner les troubles psychiques. Elles sont autant d'outils proposés aux professionnels de santé pour une meilleure prise en soin dans un système connu pour être en déficit et en sous-effectif chronique.

Devant le fleurissement de cet écosystème récent, il nous a semblé utile d'interroger les meilleurs spécialistes de la santé mentale et de la tech pour scruter les innovations les plus pertinentes. C'est leur expertise qui a permis au collectif MentalTech de constituer ce premier cahier de tendances. C'est pourquoi je tiens à remercier chaleureusement chacune des personnes ayant contribué à sa rédaction.



Les technologies recensées offrent la perspective d'une santé mentale plus précise, personnalisée, préventive et participative, porteuse d'espoir pour les millions de personnes concernées à travers le monde. Laissez-vous guider par ce florilège d'innovations qui sont déjà, pour la grande majorité, une réalité, et qui façonneront notre santé mentale dans les années à venir !

Yannick Trescos
CEO ResilEyes Therapeutics et
Président du collectif MentalTech

Sommaire

À propos de MentalTech	p 2
Manifeste du collectif	p 3-4
L'édito du président	p 5
Top 10 des innovations technologiques	
Réalité Virtuelle, Réalité Augmentée et Métavers	p 7-12
Web3 et Blockchain	p 13-16
Objets connectés	p 17-18
Reconnaissance faciale	p 19-20
Reconnaissance vocale	p 21-22
UX Design	p 23-24
Réseaux sociaux	p 25-26
Stimulation Magnétique Transcrânienne répétitive	p 27-28
Chatbots	p 29-30
Thérapies Digitales ou DTx	p 31-34
Paroles d'experts	
Pourquoi investir dans la e-santé mentale ?	p 35-36
(S')investir dans la santé mentale : les possibilités et les responsabilités des acteurs du venture capital	p 37-38
Cartographie des entreprises françaises en e-santé mentale	p 39-40
Postface	p 41-42

Réalité Virtuelle, Réalité Augmentée et Métavers

La réalité virtuelle au service de la santé mentale

Par Marie-Luce JACOB, Psychologue

La réalité virtuelle est une technologie permettant à un utilisateur d'interagir avec un environnement virtuel à 360° à l'aide d'un matériel spécifique : un casque de réalité virtuelle.

L'utilisation thérapeutique de la réalité virtuelle consiste à exposer le patient à des situations anxiogènes pour lui. Sous la guidance du praticien, et dans un environnement sécuritaire tels que les cabinets ou les établissements hospitaliers, un travail thérapeutique peut ainsi s'engager concernant les émotions, les pensées dysfonctionnelles et les comportements.

Parmi les 3 acteurs leaders du marché français^[1], [O2Care](#) et [HypnoVR](#) sont ceux dont l'offre en santé mentale est la plus riche.

Il existe 5 principaux cas d'usage de la réalité virtuelle en santé mentale

Phobies

Phobie sociale, phobies spécifiques ou agoraphobie. Les logiciels permettent une exposition graduée afin de confronter le patient aux situations redoutées avec douceur et efficacité.

Troubles de stress

Post-Traumatique (PTSD)

Ici, la réalité virtuelle permet de visualiser le contexte de naissance du traumatisme en plongeant progressivement le patient dans les environnements traumatiques les plus répandus.

Addictions

Avec ou sans substances (jeux d'argent), les expositions à de multiples indices favorisant l'envie de consommer (craving) permettent de travailler sur la confiance en soi et l'affirmation de soi. Les expositions provoquent les émotions, pensées et croyances dysfonctionnelles en lien avec l'addiction, ce qui permet de maximiser la restructuration cognitive du patient.

TCA (Troubles du Comportement Alimentaire)

Les logiciels permettent de travailler sur la dysmorphophobie pour amener une prise de conscience du trouble par le biais de la distinction entre la silhouette réelle et la silhouette perçue. Un travail pourra également être engagé concernant l'addiction alimentaire et l'éducation nutritionnelle (expositions à différents aliments et composition de e-repas).

Relaxation

Les nombreux environnements proposés permettent d'amorcer des émotions positives et d'instaurer un état de bien-être chez le patient. Les lieux virtuels visités peuvent être enrichis des stimuli auditifs cohérents avec l'environnement pour faciliter l'immersion et le sentiment de présence.



Les bénéfices des thérapies par exposition à la réalité virtuelle (TERV) appliquées au domaine de la santé mentale

Les TERV offrent des alternatives non-médicamenteuses intéressantes dans un contexte de restructuration du système de santé actuel.

Par ailleurs, elles permettent de maximiser la prise en charge de la santé mentale en créant les mêmes connexions neuronales que les expositions. Ainsi les acquis, en réalité virtuelle sont transférés vers la réalité. Le tout avec un gain de temps et un coût moins élevé que lors d'expositions in vivo.

La réalité virtuelle va également permettre de reproduire l'exercice autant que nécessaire afin de créer un processus d'habituation aux expositions. Lors de ces expositions, le thérapeute a la possibilité d'avoir un contrôle total de tous les stimuli. Ce contrôle passe par le changement des différents éléments de l'environnement afin de faire des expositions progressives et créer une habitude permettant la diminution des troubles anxieux, craving, etc.

Enfin, le retour écran de ce qu'il se passe dans le casque permet d'avoir un meilleur contrôle de l'évitement, sachant que l'évitement est l'un des principaux processus de renforcement d'une anxiété.

Cette technologie est dans une phase ascendante de démocratisation. De plus en plus utilisé dans les hôpitaux et cliniques, cet outil s'intègre dans de multiples prises en charge. Pour les professionnels de santé, se former et s'équiper de cette technologie permet de proposer une thérapie non médicamenteuse accessible, facile d'utilisation et source de gain de temps.

Réalité Augmentée

Combiner le réel et le virtuel au service de la santé mentale

Par Grégory MAUBON

PhD, Digital Coordinator #CDO at HCS Pharma,
Augmented Reality Evangelist, RA'pro co-founder

Depuis quelques années, les technologies immersives occupent une place croissante dans la santé. De la prévention aux soins, en passant par la formation des professionnels, les usages de la réalité augmentée (RA) se multiplient avec succès.

« La RA permet à un utilisateur de percevoir le monde réel augmenté d'éléments virtuels interactifs ». Cette définition de Ronald Azuma datant de 1997 est toujours d'actualité. Une expérience de RA se passe dans le monde réel, sans que l'utilisateur soit coupé de son environnement. À l'aide d'un appareil (smartphone, lunettes, etc), il perçoit le réel avec, « en plus », des éléments numériques (images, vidéos, modèles en 3D, etc.) venant s'intégrer dans l'environnement. Il s'agit donc d'une expérience interactive, en temps réel, et en 3D.

Dans le champ de la santé mentale, plusieurs usages sont déjà possibles

On peut par exemple **exposer un patient à un élément anxiogène** dans son environnement réel. L'exposition progressive, tout en voyant son propre corps, permet de renforcer les mécanismes de contrôle. La RA est également efficace pour **réduire les douleurs** liées aux membres fantômes. Dans ce cas, des signaux d'activités musculaires sont captés sur le membre amputé et utilisés pour déplacer un membre « virtuel » que le patient perçoit « à la place » du membre absent. Les résultats en termes de réduction des douleurs sont spectaculaires avec une conséquence pratique : la diminution drastique du traitement médicamenteux.

Certaines conséquences de l'usage de la RA sont parfois plus surprenantes.

Une étude américaine a par exemple montré le rôle positif du jeu « Pokémon Go » pour les enfants atteints d'autisme et du syndrome d'Asperger, chez qui il a permis de développer les facultés de sociabilisation. Il faut également mentionner les usages de la RA dans la formation des professionnels.

La solution [Holopatient](#) permet à un étudiant de **s'entraîner à établir des diagnostics** avec un patient virtuel et vise à développer ses compétences relationnelles avant son premier patient réel.

Malgré ces succès, la RA n'est que très peu utilisée dans le champ de la santé mentale, au profit de la « simple » réalité virtuelle. Cela s'explique en partie par la disponibilité et le coût du matériel, car la RA demande des investissements plus importants. Cependant, l'arrivée sur le marché de matériel « mixte », pouvant proposer des expériences de réalité virtuelle et de RA, va rapidement changer la donne.

Les usages vont probablement se concentrer vers les thérapies d'exposition et la formation des professionnels. Dans les deux cas, l'ancrage dans l'environnement de l'utilisateur est important pour renforcer l'immersion. Les facteurs limitants du développement de la RA (outre la disponibilité de lunettes en raison de leur coût) ne sont pas tant techniques que liés aux acteurs en présence. Si les entreprises américaines et chinoises sont les seules à proposer des solutions matérielles et logicielles sur

le marché, on est en droit de questionner l'utilisation des données personnelles des patients, sujet particulièrement sensible en santé mentale. C'est pourquoi nous enjoignons les acteurs européens et français à rejoindre sans plus tarder les rangs des acteurs de poids dans ce domaine.

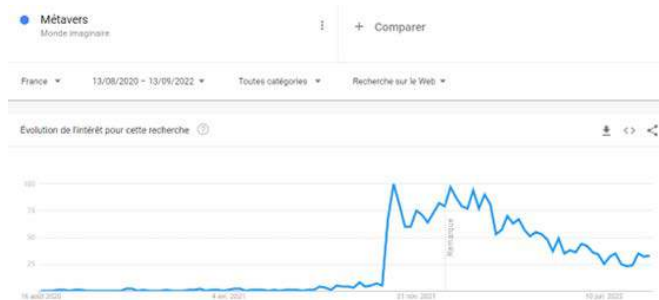


Le Métavers

Buzzword virtuel ou réelle perspective pour la e-santé mentale ?

Par Nicolas SCHAETTEL, CEO de hypnoVR et membre fondateur de MentalTech

Le 3 novembre 2021, lors de l'événement annuel Facebook Connect, Mark Zuckerberg annonce que Facebook change de nom et devient Meta. À cette occasion, il dévoile [sa vision du Métavers](#) et annonce que 10 milliards de dollars d'investissement vont être alloués au développement de cette nouvelle plateforme. Immédiatement, le terme Métavers (qui vient du grec ancien « Meta » signifiant « au-delà ») devient un buzzword. En atteste la tendance des recherches Google sur ce terme (voir figure 1).



Mais au-delà du buzzword, quelle réalité pour le Métavers, et plus particulièrement dans le domaine de la e-santé mentale ?

Depuis l'annonce faite par Mark Zuckerberg, de nombreuses tentatives de définition ont vu le jour pour expliciter et concrétiser le concept de Métavers. S'y sont employés : Matthew Ball dans un ouvrage intitulé The Metaverse (voir [résumé vidéo](#)), Louis Rosenberg dans [une tribune publiée sur Venture Beat](#) ou encore [Wikipedia](#). Le point commun : le Métavers rassemble un ensemble de technologies aujourd'hui émergentes. Une fois parvenues à maturité et combinées entre elles, elles permettront, in fine, d'aboutir à la création d'un « monde simulé immersif et persistant, vécu à la première personne par de grands groupes d'utilisateurs simultanés qui partagent un fort sentiment de présence mutuelle. Il peut être entièrement virtuel (c'est-à-dire un métavers virtuel), ou exister sous forme de couches de contenu virtuel superposées au monde réel (c'est-à-dire un métavers augmenté). » ^[1]

Si les technologies permettant cet aboutissement existent déjà, elles ont des degrés de maturité différents. Parmi elles :

- **les technologies matérielles**

(réalité virtuelle ou réalité augmentée) permettant d'accéder au monde simulé immersif,

- **les technologies réseau**

(haut débit mobile par exemple) nécessaires à la persistance du Métavers et à une immersion fluide et sans latence (évitant ainsi des possibles sensations nauséuses),

- **les technologies autour de la blockchain**

utiles à sécuriser paiements et transactions.

En parallèle de ces technologies plus ou moins connues du grand public, certaines composantes clés du Métavers sont encore au stade du balbutiement, en particulier l'interopérabilité ou encore la continuité des données entre différents Métavers.

Comme on pourra le constater à la lecture de ce cahier de tendances, de nombreuses technologies sous-jacentes au Métavers sont déjà bien présentes dans la e-santé mentale. C'est par exemple le cas de la réalité virtuelle, la réalité augmentée et le web3. Mais les possibilités de prise en charge de la santé mentale s'appuyant sur le Métavers iront bien au-delà des capacités individuelles de chacune de ces technologies. Elles permettront par exemple à un patient d'être suivi chez

lui avec la même sensation de présence que s'il était en face de son praticien. Elles garantiront aussi la portabilité de ses données pour assurer une bonne coordination entre les différents professionnels de soins assurant son suivi, et combiner un traitement physique et des thérapies numériques de façon sécurisée et coordonnée en temps réel.

On entrevoit ici plusieurs perspectives. Celle de **s'affranchir des distances physiques**, qui sont parfois un frein à l'accès aux soins. Celle d'assurer une **continuité des soins délivrés** par différents professionnels de santé ou thérapies (numériques ou non). Et enfin celle de permettre au patient d'avoir un **accès fluide à son traitement**, y compris quand il est délivré par des équipes pluridisciplinaires. Imaginer cette prise en charge, et parvenir à la concrétiser en potentialisant l'utilisation des technologies individuelles seront clés dans le développement d'un Métavers réellement utile à la santé mentale. C'est donc un défi de taille qui reste à relever, faute de quoi les bénéfices du Métavers pourraient bien rester du domaine du virtuel.



Web3 et Blockchain

Le Web3 peut-il révolutionner les applications de santé mentale ?

Par Gabin MARIGNIER
CEO & co-fondateur de Focus Tree

Comme beaucoup de nouvelles technologies, le web3 est encore largement incompris, notamment sur son potentiel de disruption en-dehors du secteur financier. Voyons ensemble comment il peut être utilisé pour améliorer l'efficacité des applications de santé mentale.

Du web à la blockchain

Pour comprendre ce qu'est le web3, il faut le replacer dans l'évolution du web depuis le début des années 90.

Le web1 (1995)

Voit l'apparition des premiers sites (ex : MySpace, LiveJournal) qui affichent de

l'information « statique » et ne permettent aucune interaction avec leurs utilisateurs.

Le web2 (2005)

Voit l'apparition des plateformes et réseaux sociaux (ex : Facebook, Twitter) permettant aux utilisateurs d'interagir avec la plateforme ainsi qu'avec les autres utilisateurs.

Le web3 (2015)

Voit l'apparition des blockchains (ex : Bitcoin, Ethereum) permettant de posséder et d'échanger des biens virtuels (= tokens) sans tiers de confiance.

Pour simplifier, les blockchains sont un nouveau protocole de communication sur Internet permettant d'échanger non plus de l'information (via TCP / IP), mais de la valeur—ce qui était autrefois réservé aux banques.

Utilisations actuelles du Web3 dans la santé mentale

Pour échanger de la valeur via la blockchain, il existe 2 types de tokens : les tokens « fongibles » qui permettent de représenter de la monnaie (ex : les Bitcoins), et les tokens « non fongibles » – plus communément

appelés NFTs – qui permettent de représenter des biens uniques.

Jusqu'à présent, les NFTs ont principalement été utilisés pour créer de l'art digital, mais d'autres applications ont rapidement vu le jour. Par exemple, ils peuvent être utilisés comme tickets pour assister à des concerts ou encore financer des films.

Dans le domaine de la santé mentale, les NFTs peuvent s'avérer très utiles pour donner aux utilisateurs le sentiment d'appartenir à une communauté. Par exemple, [The Clinic](#) est une collection de 10 000 NFTs donnant accès à un forum de discussion privé sur des sujets comme l'anxiété, la dépression, le suicide, etc. Ils organisent également des thérapies de groupe et des méditations guidées.

Beaucoup d'applications de santé mentale reposent sur le fait de modifier le comportement de leurs utilisateurs (ex : arrêter de fumer, prendre l'habitude de méditer, etc.). Cependant, cela peut s'avérer particulièrement difficile pour les personnes souffrant d'addictions. Le web3, en apportant des incentives financières via des modèles de « play2earn », peut

être très efficace pour leur apporter une motivation supplémentaire.

On peut par exemple citer [Bliss](#), une application de bien-être qui rémunère ses utilisateurs avec de la crypto-monnaie lorsqu'ils effectuent des exercices respiratoires. Ou encore [Proof of Meditation](#), qui propose à ses utilisateurs de mettre en jeu des tokens qu'ils perdront s'ils ne respectent pas leur objectif de méditation. Enfin en France, [Focus Tree](#) est une application qui aide ses utilisateurs à combattre leur addiction au téléphone. Ils peuvent lancer des sessions de « focus » lors desquelles ils ne peuvent plus utiliser leur téléphone. S'ils y parviennent, ils reçoivent alors des tokens leur permettant de développer leur arbre, qui est un NFT unique et transférable sur la blockchain.

Un des autres grands intérêts du web3 se trouve dans la protection des données. En effet, avec le web3, les utilisateurs gardent le contrôle total sur leurs données contrairement au web2 où les plateformes peuvent les exploiter et les revendre. En France, [Galeon](#) essaie de mettre en place un dossier patient « on-chain » facilement partageable entre les différents hôpitaux. Dans un futur proche, ce dossier

pourrait être directement accessible par les applications de santé mentale afin d'offrir une expérience personnalisée à leurs utilisateurs. Mieux, ces applications pourraient venir enrichir le dossier patient au quotidien afin d'améliorer la prévention ainsi que la recherche médicale dans son ensemble.

Ainsi le web3 peut être appliqué de différentes façons au domaine de la santé mentale. En revanche, il faut garder à l'esprit que cette technologie offre – pour le moment – une expérience utilisateur assez médiocre comparée au web2. Heureusement, certaines blockchains comme [StarkNet](#) innovent en apportant des solutions comme les « [zero-knowledge proofs](#) », qui permettent de réduire drastiquement les frais de transaction, ou encore « [l'account abstraction](#) », qui permet aux utilisateurs de récupérer leur compte en cas de clé privée perdue.

Il est probable que le web3 devienne accessible au plus grand nombre d'ici quelques années, et ainsi utilisable à grande échelle dans des secteurs comme celui de la santé mentale.

Web3 et Blockchain

Un allié pour mieux protéger les données de santé mentale ?

Par Anca PETRE,
Fondatrice de 23 Consulting

Le web3 est une itération du web actuel, connu sous le nom de web2. Cette nouvelle génération d'Internet se veut décentralisée, plus transparente et avec une meilleure distribution de la valeur générée par les activités en ligne de ses utilisateurs. Le web3 entend répondre à certaines limites du web actuel, notamment celui de sa concentration entre les mains de géants de la tech.

Le web2 que nous utilisons au quotidien repose sur un flux permanent d'informations entre les utilisateurs et les offreurs de services. Ces échanges génèrent de grands volumes de données, qui sont par la suite exploitées par des tiers à des fins commerciales ou de recherche. C'est précisément le reproche adressé au web actuel : des intermédiaires puissants captent une grande partie de la valeur générée par l'activité des utilisateurs, sans que ceux-ci ne puissent en retirer aucun bénéfice.



Pour répondre à cette problématique, le web3 s'appuie sur des outils innovants comme la blockchain, les crypto-monnaies ou les NFTs. La blockchain est un registre transparent, pair-à-pair et qui permet de tracer des transactions sans passer par des tiers de confiance. Ces transactions peuvent d'ailleurs être réalisées en crypto-monnaies pour s'affranchir du système bancaire traditionnel. Enfin, les NFTs, l'équivalent numérique des certificats de propriété, permettent aux utilisateurs de revendiquer des droits sur les contenus numériques qu'ils produisent. Au travers de ces briques technologiques, le web3 débouche sur un **nouveau modèle de partage de la valeur** et une redistribution des cartes entre les différents acteurs.

Les bouleversements qui seront provoqués par le web3 n'épargneront pas le secteur de la santé et en particulier celui de la santé mentale, à toutes les étapes du parcours de soins. En effet, dès que des données sont produites et potentiellement exploitables, les technologies du web3 permettront aux patients d'avoir une **visibilité accrue sur l'utilisation et le devenir de leurs informations**. Ce sujet est important car les données de santé mentale sont particulièrement sensibles.

Il est aussi d'actualité, avec un nombre croissant de fuites ou de vols de données. À titre d'exemple, en octobre 2020, en Finlande, les dossiers médicaux de milliers de patients fréquentant un établissement psychiatrique ont été volés et utilisés à des fins de chantage. Ces dossiers contenaient des rapports de consultations, les plans de traitement ainsi que les numéros de sécurité sociale des patients. Certains ont reçu des courriels les menaçant de révéler publiquement le contenu de leur dossier médical s'ils ne payaient pas une rançon.

De tels incidents renforcent la méfiance des patients et les poussent à vouloir exercer un contrôle accru sur leurs données.

Par ailleurs, les patients pourront également **enregistrer des consentements pour l'utilisation secondaire de leurs données** dans la blockchain afin d'en garantir l'intégrité dans le temps.

En d'autres termes, **les technologies du web3 dont la blockchain donneront davantage de maîtrise aux patients sur l'utilisation de leurs données de santé mentale.**

Si certains projets émergent

aujourd'hui autour des cas d'usage précédemment décrits, ils restent au stade d'expérimentation entre un nombre restreint d'acteurs. Il s'agit principalement de startups européennes et américaines développant des projets pilotes.

Il est cependant indéniable qu'un web plus transparent avec une meilleure répartition de la valeur générée, et une protection accrue de la vie privée des utilisateurs, répond aux besoins actuels de la société.



Objets connectés

Singularisations, contextualisations, interconnexions en santé mentale. Des apports majeurs à attendre des objets connectés dans la décennie à venir

Par Xavier BRIFFAULT, Chercheur en sciences sociales et épistémologie de la santé mentale au CNRS (CERMES3)

Les recherches scientifiques sur l'efficacité des outils numériques actuels en psychiatrie et santé mentale se sont exponentiellement développées au cours de la dernière décennie^[1]. Elles concluent que nombre de ces outils sont efficaces et coût-efficaces, à des niveaux similaires aux interventions non numériques évaluées de la même manière^[2]. Un mouvement significatif émerge en conséquence autour du grand intérêt que présentent ces technologies pour « améliorer la psychiatrie »^[3]. De fait, cette amélioration est critique. Les approches thérapeutiques disponibles aujourd'hui en psychiatrie demeurent peu efficaces^[4], et un consensus émerge dans la communauté scientifique internationale pour penser qu'une refondation paradigmatique s'impose^{[5] [6] [7]}.



La e-santé mentale actuelle, reposant sur la simple transposition numérique des stratégies thérapeutiques déjà utilisées, avec les catégories nosographiques traditionnelles, n'y suffira pas. Les possibilités d'observation et d'action dont disposait jusqu'alors la psychiatrie n'incluaient pas la possibilité d'observer avec la granularité pertinente, en temps réel, en permanence, et en contexte les innombrables **paramètres individuels et situationnels en interaction déterminant les fonctionnements psychiques**. Or, ce sont précisément ces paramètres qui sont requis pour pouvoir utiliser thérapeutiquement les modèles individualisés du fonctionnement qui se développent aujourd'hui^[8].

C'est ce que permettront les objets connectés, portatifs et ambiants^[9]. Ces capteurs polymorphes seront bientôt utilisables pour observer en temps réel quasiment tout paramètre de santé, de comportement, d'environnement... d'une personne donnée. Ils offriront des possibilités inédites de construction de modèles de causalités individualisés et donc d'intervention dans de nombreux domaines de santé^[10], dont de santé mentale^[11]. Ces nouvelles possibilités d'observation et d'intervention ont

ouvert depuis une décennie de nouvelles avenues théoriques et conceptuelles^[12] qui atteignent aujourd'hui un stade de maturité en recherche tel que des applications cliniques et industrielles permettant des améliorations majeures dans la résolution des principaux problèmes de santé mentale peuvent être attendus dans les cinq à dix prochaines années^[13].

Il s'agira d'innovations de rupture impliquant inévitablement des prises de risques importantes avec des investissements R&D à long terme pour les acteurs qui s'y engageront. **Un important soutien public serait bienvenu pour contribuer à placer l'écosystème français au meilleur niveau mondial dans ce domaine.**



Reconnaissance faciale

La reconnaissance des expressions faciales pour l'aide au diagnostic et au suivi des troubles cognitifs

Par Rachid GUERCHOUCHE

Consultant R&D et Innovation - Responsable technique
et coordinateur de projets

et François BREMOND

Directeur de Recherche à Inria Sophia-Antipolis

La généralisation des thérapies digitales (DTx) ouvre de nouvelles perspectives pour apporter des outils d'aide au diagnostic et au suivi de plusieurs pathologies. Ces outils numériques permettent d'extraire des marqueurs digitaux en complémentarité avec les marqueurs biologiques classiques.



La reconnaissance des expressions faciales est connue du grand public pour des applications militaires, de sécurité ou de surveillance de masse (par exemple la biométrie pour l'identification des personnes). Toutefois, l'analyse des expressions du visage peut avoir une vraie valeur ajoutée dans plusieurs domaines de la santé et de l'amélioration des soins. L'observation visuelle des patients pendant une consultation ou durant une thérapie permet de déduire, à partir des comportements, des informations supplémentaires sur leur état de santé. Pour que cette observation soit objective et non soumise à la subjectivité du médecin, l'utilisation de l'analyse des comportements via des vidéos est une solution pratique et disponible grâce aux avancées technologiques d'aujourd'hui.

La démocratisation des consultations à distance afin de répondre aux problématiques des déserts médicaux et d'améliorer l'accès aux soins ouvre une opportunité d'observer les expressions du visage des patients, le langage corporel via les systèmes de visio-consultation, comme un nouveau moyen d'obtenir des marqueurs digitaux.

L'analyse des comportements étant un élément très important dans les troubles mentaux, l'utilisation de l'analyse des expressions faciales permet d'obtenir des mesures objectives sur les comportements, pour combler les lacunes des méthodes observationnelles basées sur l'avis subjectif du médecin, ou sur des échelles d'auto-évaluation qui ne reflètent pas forcément la réalité, ou du moins l'intensité de certaines émotions ou comportements.

Plusieurs cas d'usage et applications sont envisagés pour l'analyse des expressions faciales dans le cadre des troubles cognitifs.

Aide au diagnostic

Que ça soit en présentiel ou en consultation à distance, observer les expressions faciales permet de donner des indications sur la pathologie du patient. Un exemple pratique est le diagnostic de l'apathie^[1] (qui se manifeste, entre autres, par une perte de la motivation et une absence d'émotions). En effet, en réalisant des tâches cliniques qui font appel à l'expression des émotions, il est possible d'obtenir des informations objectives

supplémentaires sur le niveau d'apathie des patients (ex : l'état émotionnel comme la tristesse ou la joie, la réaction à des stimuli comme la surprise ou le rejet). Cette aide au diagnostic peut être généralisée à d'autres troubles comme la démence et la dépression.

Suivi des déclin cognitifs

Comme pour le diagnostic, réaliser régulièrement des consultations (en présentiel ou à distance) tout en observant les expressions faciales permet d'indiquer l'évolution dans le temps de l'humeur et des émotions des patients. Des observations qui permettent d'indiquer des améliorations ou des détériorations de la santé mentale.

Aide à une meilleure compréhension du patient

Analyser la fatigue, la frustration, le stress et autres émotions négatives du patient de manière objective via l'analyse des expressions faciales, permet de donner des indications, en temps réel, au médecin afin de réorienter ou suspendre un traitement. Dans le cas particulier des consultations à distance, une telle analyse peut compenser le manque de contact physique direct.

L'analyse des expressions faciales pour les troubles cognitifs reste pour l'instant dans le domaine de l'expérimentation au travers des différentes études cliniques, qui sont une étape nécessaire et primordiale avant leurs validation et mise en service. Toutefois, même si leur utilisation en pratique clinique reste assez limitée, les avancées technologiques (en intégrant d'autres modalités, comme l'analyse de la voix et les bio-sinaux^[2]) et cliniques vont en faire, à l'horizon des prochaines années, un large usage dans la pratique journalière des centres mémoires et cliniques spécialisés.

L'analyse des expressions faciales dans le contexte des troubles cognitifs peut avoir un impact considérable sur le diagnostic précoce des déclin des capacités mentales. Un diagnostic précoce signifie une meilleure prise en charge, à un moment où il est encore possible d'agir pour retarder l'évolution de maladies neurodégénératives. Une généralisation de l'analyse des expressions faciales peut être envisagée à d'autres populations (enfants, adolescents et adultes) pour d'autres troubles comme l'autisme, la bipolarité ou l'anxiété.

Reconnaissance vocale

L'analyse de la parole pour un meilleur accompagnement des patients en santé mentale

Par Ali SAGHIRAN

Docteur (PhD) en traitement de la parole
et Data scientist chez ResilEyes Therapeutics

La parole est un marqueur intéressant de la santé mentale. À travers son contenu (émotions dégagées, thèmes abordés) et sa forme (débit, spontanéité, hésitations), la parole d'un patient est une fenêtre sur son état mental. En effet, pour l'ensemble des praticiens en psychiatrie et psychologie clinique, plusieurs indicateurs de santé mentale de leurs patients passent par la parole. De plus, elle est un signal facile à collecter, peu coûteux et non invasif. Par conséquent, utiliser des méthodes automatisées et les appliquer sur des échantillons de parole des patients s'avère d'une grande utilité pour aider les praticiens à assurer un suivi attentif et rapproché auprès des patients.



Les premières études scientifiques ayant expérimenté l'application des techniques de traitement automatique de la parole pour l'identification des profils psychopathologiques remontent aux années 1990^[1]. Durant la dernière décennie, le progrès remarquable qu'ont montré les nouvelles techniques de traitement de la parole et d'intelligence artificielle a amélioré considérablement la robustesse et la sensibilité de ces techniques^[2].

Les techniques de traitement automatique de la parole ne nécessitent pas de dispositif particulier. Elles peuvent être intégrées dans les outils thérapeutiques numériques, soit pour retranscrire et analyser les propos du patient (lors d'un échange avec un thérapeute), soit pour extraire des marqueurs vocaux liés à des troubles mentaux spécifiques.

En pratique, des solutions ont été expérimentées pour détecter des signes précurseurs de troubles comme la dépression, l'anxiété et le risque de suicide. Celles-ci peuvent être intégrées aux centres d'appels cliniques et à des applications de thérapie numériques à distance afin d'aider à évaluer les profils des patients^{[3][4]}. Ainsi, les professionnels de santé peuvent accéder

facilement à l'analyse de la parole du patient et à une estimation de la présence de symptômes. Cette analyse est également utile pour suivre en continu les signaux d'amélioration ou de dégradation de l'état des patients.

La facilité de collecte des signaux de parole rend l'utilisation de l'analyse automatique des marqueurs vocaux adaptée à l'ensemble des individus et surtout à ceux d'entre eux pour lesquels le diagnostic et la thérapie sont fournis à distance.

Ce secteur, comme l'ensemble des technologies numériques de santé est en pleine ébullition et plusieurs startups s'emparent de ces techniques^{[4][5]}. En France, ResilEyes Therapeutics développe actuellement des techniques de traitement de la parole afin de les intégrer dans ses solutions de thérapies digitales visant à la prévention, le suivi et le traitement des troubles de stress post-traumatique (PTSD).

Plusieurs startups travaillant sur ces techniques, de façon exclusive ou non, sont en cours de développement dans d'autres pays européens (Thymia et BlueSkueAI au Royaume Uni),

aux États-Unis (CompanionMx et Sonde Health à Boston, Ellipsis Health en Californie), et ou encore au Canada (Winterlight Labs à Toronto).

Ces technologies, parmi d'autres, ouvrent la voie vers une meilleure personnalisation du parcours de soins et une prise en charge plus rapide. La numérisation de l'ensemble de la procédure de diagnostic et de suivi des patients dans le domaine de la santé mentale est une étape cruciale pour leur faciliter l'accès aux soins et améliorer leur prise en charge.



UX Design

L'expérience utilisateur en santé mentale : mieux concevoir les outils numérique pour sauver des vies

Par Geoffrey KRETZ

CEO de Kwit et membre fondateur de MentalTech

L'expérience utilisateur, plus connue sous son appellation anglaise User Experience (UX), désigne la qualité de l'expérience vécue par l'utilisateur dans toute situation d'interaction.



Traditionnellement, les individus recherchent un soutien en matière de santé mentale lorsqu'ils traversent une période difficile. Ils peuvent être perturbés, ne pas avoir les idées claires, être effrayés ou confus. L'UX des applications, sites web et appareils de santé mentale doit donc a fortiori être une préoccupation majeure des acteurs du milieu.

Un parfait exemple pourrait être une application qui vous aide à changer vos habitudes, comme *(Not Boring) Habits*, une application récompensée par un Apple Design Awards^[1]. Elle démontre une bonne compréhension psychologique des couleurs et de la charge cognitive. Visuellement riche, elle aide l'utilisateur à adopter des routines positives en transformant son parcours en véritable aventure.

Les principes de conception d'une bonne UX sont connus, ils sont même érigés en lois (par exemple, les lois de Jakob, de Miller ou encore de Parkinson)^[2]. Mais les professionnels de santé qui développent des outils numériques ne les prennent pas assez en compte. En effet, l'UX n'étant pas leur domaine d'expertise, elle n'est pas considérée comme une priorité, à tort.

Les applications de santé doivent impérativement être dotées d'une bonne UX pour que les individus qui en ressentent le besoin continuent d'y avoir recours pour obtenir de l'aide.

Une UX performante détermine l'engagement et la durée d'utilisation d'une solution. Aujourd'hui, plus de 7 utilisateurs sur 10 arrêtent d'utiliser une solution après 90 jours^[3]. Des échelles unifiées apparaissent pour déterminer la qualité de l'UX, comme par exemple l'échelle de MARS - Mobile Application Rating Scale^[4]. Cette dernière évalue les outils dans quatre dimensions : l'engagement, les fonctionnalités, l'esthétique et la qualité du contenu.

À contrario, une mauvaise UX peut avoir des conséquences dramatiques. Une étude montre en effet que des dossiers patients informatisés mal conçus augmentent significativement le risque de burnout du personnel médical, et augmentent de 21% le risque de mortalité du patient hospitalisé^[5].



Pour conclure, l'expérience utilisateur est souvent négligée et peu prise en considération dans les solutions technologiques de santé mentale. Il est pourtant possible de créer des applications et des technologies profitant aux individus.

Notre monde étant de plus en plus numérique et connecté, nous devons donc nous adapter à notre époque et concevoir des supports de soins de santé qui priorisent l'expérience du patient à toutes les étapes.

Réseaux sociaux

Santé mentale et réseaux sociaux : comment plateformes et influenceurs tentent de faire bouger les lignes

Par David REGUER, CEO de RCA Factory

Depuis deux décennies, les plateformes et les réseaux sociaux sont devenus des leviers incontournables d'information, de mobilisation et de sensibilisation sur les maladies et la santé. Depuis le début de l'épidémie Covid-19, ils sont aussi le lieu d'échanges de plus en plus nombreux sur la santé mentale.

D'un côté les plateformes social media sont pointées du doigt pour les conséquences fâcheuses qu'elles peuvent avoir sur la santé mentale^[1]. En effet, les mécanismes addictifs que les GAFAs utilisent pour construire leur business model sont à l'origine de troubles mentaux chez les adolescents et plus généralement la population mondiale^[2] :



La peur de ne pas être conforme, (avec l'impact des filtres de beauté d'Instagram ou Snapchat par exemple^[3]), la comparaison permanente à des représentations idéalisées.

La peur de passer à côté, la peur d'être mal compris(e).

La peur de pas être aimé(e) ou d'être banni(e) socialement.

Et si des initiatives sont prises par certaines plateformes en matière de santé mentale, à l'image de Tik-Tok^[4] ou Snapchat^[5], elles restent à la marge et encore largement défensives.

De l'autre, les réseaux sociaux contribuent à plusieurs changements notoires dans la manière de vivre sa maladie, son handicap ou de s'informer sur sa santé.

La créatrice de contenu Julie Bourges^[6] alias Douze Février (617 000 abonnés sur Instagram), grande brûlée depuis un terrible accident survenu à l'âge de 16 ans, l'exprime sans détour : « Instagram a été ma thérapie ». Ils sont en effet nombreux, personnes malades ou en situation de handicap, à exprimer le fait que les réseaux sociaux ont

été pour eux une manière de rompre avec la solitude, de se reconnecter avec les autres, d'assumer leur pathologie ou leur particularité.

Les tabous commencent progressivement à être levés sur la santé mentale et les pathologies qu'elle recouvre. Les femmes s'expriment plus librement de la charge mentale quotidienne qu'elles subissent. Évoquer sa dépression est encore difficile mais le nombre important de commentaires de Parlons dépression^[7], la communauté de patients lancée par Lundbeck, est révélateur d'une évolution des mentalités.

Les influenceurs contribuent à cette démystification et à cette libéralisation de la parole sur la santé mentale et les maladies du cerveau. Les réseaux sociaux deviennent alors une véritable source de réconfort. Ainsi, à travers le monde, le nombre de comptes dédiés à la santé mentale se multiplie, en particulier sur Instagram. @sainnah_tdah^[8] par exemple est une jeune femme entrepreneure qui sensibilise ses 12 000 abonnés Instagram sur le TDAH (Trouble Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité).

Théo Grosjean, auteur de BD, met en



scène un homme « flippé » issu de sa série « l'Homme le plus flippé du monde ».

Le personnage, alter ego de l'auteur, est atteint d'un trouble d'anxiété généralisé. Le compte @bonjouranxiete s'adresse à 200 000 personnes qui « vivent avec de l'anxiété au quotidien pour diverses raisons et se sentent submergées par ce qu'elles ressentent ». On compte aussi de nombreux coachs et psychologues comme Marion Thélisson^[9] qui donne des conseils sur Instagram à ses 101 000 abonnés pour se sentir mieux ou repérer les signes d'une pathologie. Aux États-Unis, certains comptes dédiés à la psychologie dépassent le million d'abonnés. C'est le cas par exemple du Dr. Nicole LePera @the.holistic.psychologist^[10] qui réunit

5,5 millions de personnes sur son compte Instagram.

Nous ne sommes vraisemblablement qu'au début d'un phénomène qui va prendre de l'ampleur dans les prochaines années, porté aussi bien par des patients créateurs de contenu que des professionnels de santé de plus en plus connectés.

rTMS (Stimulation Magnétique Transcrânienne répétitive)

Soigner les troubles psychiatriques résistants avec la Stimulation Magnétique Transcrânienne répétitive

Par Dr. Alexis BOURLA, Psychiatre
Hôpital Saint-Antoine, Directeur du Comité Clinique
et de l'Innovation Santé Mentale du groupe Inicea,
Cabinet NeuroStim - Cline Research

La Stimulation Magnétique Transcrânienne répétitive (rTMS) est un acte thérapeutique médical qui vise à moduler le métabolisme de certaines zones du cerveau pour améliorer les symptômes de pathologies neuropsychiatriques comme la dépression, les troubles obsessionnels compulsifs, les douleurs neuropathiques, etc.



En d'autres termes, grâce à des impulsions magnétiques répétées, il est possible de modifier l'excitabilité d'une petite zone du cerveau (2 cm²) à distance sans être invasif ! La technique n'est pas douloureuse et ne nécessite pas d'anesthésie, contrairement à d'autres techniques de stimulation cérébrales. Il y a très peu d'effets indésirables (à part un risque de maux de tête) et elle présente peu de risques (rarissimes cas de crises convulsives chez les patients épileptiques).

Cette technique est utilisée pour traiter les troubles dit « résistants » (c'est-à-dire qui ne répondent pas aux médicaments et à la psychothérapie). Elle se pratique dans un environnement spécialisé qui peut être soit un Centre Hospitalier Universitaire (CHU), soit un hôpital public ou privé, soit dans certains cabinets spécialisés. Certains programmes couplent la rTMS avec des outils digitaux (par exemple des questionnaires avant – après) pour capter de fines modifications de l'état du patient, ce qui permet de mieux adapter le traitement et de le personnaliser.

Tous types de patients peuvent être traités avec cette technique. En France, contrairement à d'autres pays, elle n'est pas encore proposée aux enfants même si des

études sont prometteuses dans certaines pathologies neurodéveloppementales. De plus en plus d'études montrent également l'intérêt de la technique pour améliorer les fonctions cognitives chez les séniors, avec notamment un probable bénéfice pour améliorer les effets de la remédiation cognitive dans la maladie d'Alzheimer.

Plusieurs solutions existent actuellement en France : Deymed®, Magstim®, Mag2Health®, Brainsway®, etc. Si l'ergonomie et la facilité d'utilisation peuvent varier, elles sont équivalentes du point de vue thérapeutique. Certains centres de soins se positionnent clairement en avance, on citera notamment plusieurs hôpitaux universitaires parisiens (Pitié-Salpêtrière, Saint-Antoine, Sainte-Anne, etc.) et non parisiens (CHU de Nantes, de Lyon, de Tours, de Strasbourg, etc.), des groupes de clinique (Inicea, Orpéa, Ramsay), et des cabinets spécialisés (NeuroStim, Centre de la dépression, etc.).

De nombreuses équipes essaient constamment d'améliorer les paramètres de stimulation ou de trouver le bon rythme pour rendre ces programmes encore plus efficaces. À titre d'exemple, la FDA (équivalent aux USA de l'Agence Nationale

de Sécurité du Médicament ANSM) a donné très récemment, en septembre 2022, un agrément pour un protocole en haute intensité qui permettrait d'obtenir la rémission dans plus de 70 % des cas dans la dépression résistante : le protocole SAINT, développé à l'Université de Stanford.

Cette technique, jusqu'à présent réservée à certains centres spécialisés, est en train de se démocratiser, apportant ainsi l'espoir d'améliorer les symptômes de millions de

personnes en souffrance, pour lesquelles les traitements médicamenteux se sont révélés avoir des effets indésirables ou être insuffisamment efficaces.



Chatbots

Chatbots et santé mentale : le dialogue homme-machine est-il capable de soigner ?

Par **Joséphine ARRIGHI DE CASANOVA**

Mental Health Communication Manager, Qare

Le terme chatbot apparaît au milieu des années 1990. Il est la contraction de l'anglais « chat » (converser) et « bot » (robot) et se traduit en français par « agent conversationnel ». Il s'agit d'un logiciel informatique programmé pour accomplir des tâches (recherche et triage d'informations, réponses à des questions...) et capable de simuler une conversation avec l'utilisateur. La plupart sont des chatbots basiques qui traitent un nombre défini de tâches simples, à l'image des agents virtuels et autres outils de FAQ proposés sur les sites web. Seuls les plus sophistiqués utilisent l'intelligence artificielle (IA).



Les inputs sont fournis par la voix ou le plus souvent par écrit, et traités à l'aide de briques d'IA conversationnelle. Parmi elles, le traitement et la génération du langage naturel (NLP et NLG) permettent des échanges plus libres et complexes. Ils sont capables de mieux reconnaître l'émotion et le contexte, offrant à l'utilisateur une expérience plus personnalisée. Mais ce qui rend l'IA conversationnelle « intelligente » et prédictive, c'est l'utilisation de technologies d'apprentissage automatique telles le machine learning et le deep learning. Cette capacité à « apprendre » de chaque succès et de chaque erreur permet d'améliorer le chatbot de façon continue, et ainsi d'assurer sa performance dans le temps.

En juillet 2022, un ingénieur de Google est licencié après avoir assuré que LaMDA (Language Model for Dialogue Applications), l'intelligence artificielle dont il était en charge, avait une âme ! Si la technologie est encore loin d'être capable d'imiter la complexité de l'esprit humain, elle présente cependant d'intéressantes perspectives dans le champ de la santé, et particulièrement la santé mentale où la psychothérapie, basée sur un échange verbal entre le patient et le thérapeute, occupe une place de choix.

Ce n'est donc pas un hasard si le tout premier chatbot de l'histoire, ELIZA, conçu en 1966 dans un laboratoire du MIT, simule l'intervention d'un psychothérapeute. Mais il a fallu attendre la fin des années 2010 pour voir émerger les premiers cas d'usage.

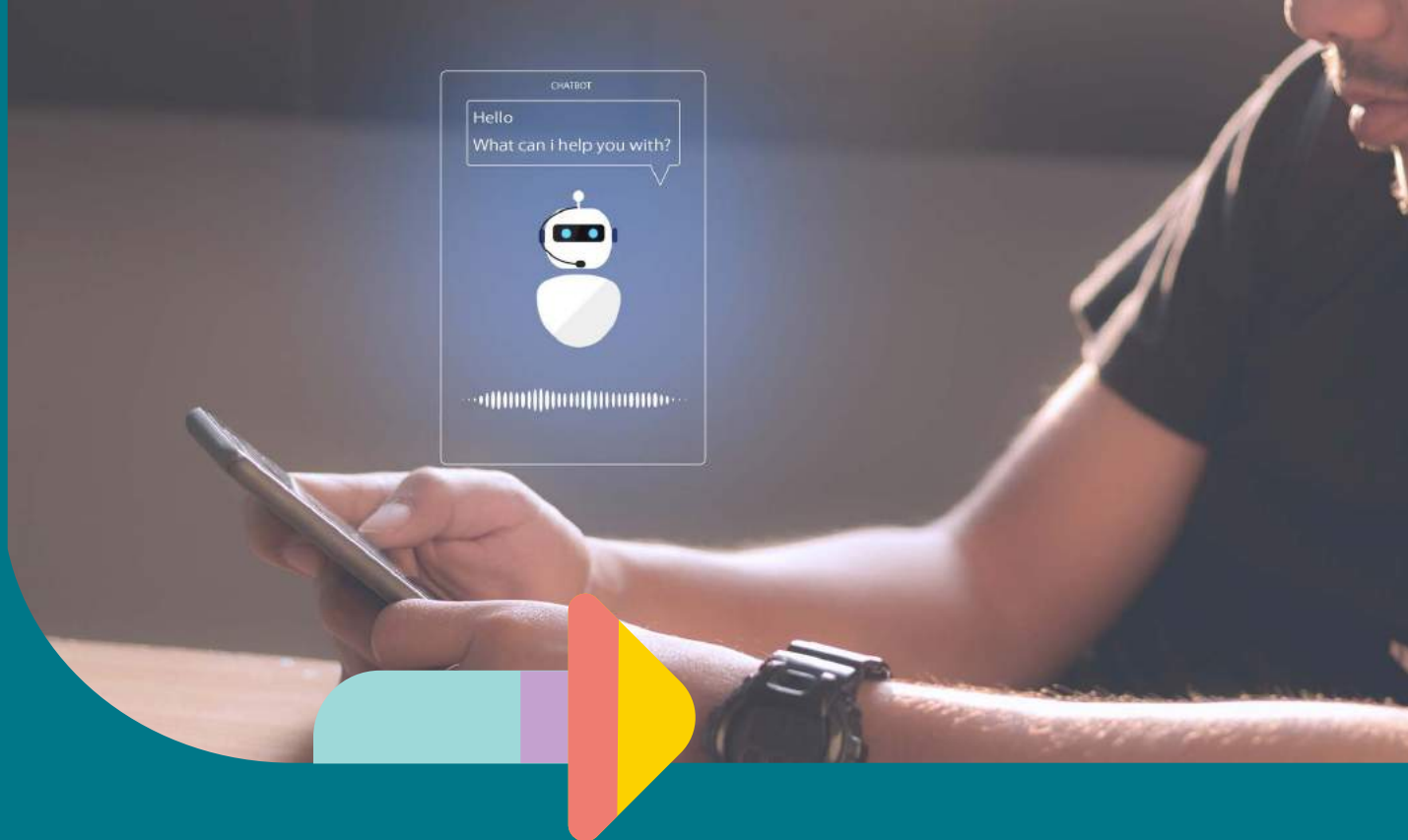
Un psy virtuel pour prévenir et détecter certaines dépendances et troubles addictifs : c'est l'objet d'une expérience menée par le Laboratoire Sommeil, Addictions et Neuropsychiatrie de l'Université de Bordeaux qui consiste à mener des entretiens pour détecter des comportements addictifs à l'égard de la cigarette ou de l'alcool.

Dans le champ de la prise en charge des troubles, deux chatbots made in France se distinguent. [ViK Dépression](#) est un **compagnon virtuel aux côtés des personnes atteintes de dépression et de leurs proches** pour les aider dans le suivi de leur traitement. [Mon Sherpa](#), développé par Qare, a reçu le prix de l'innovation au Congrès de l'Encéphale 2021. Il s'adresse aux personnes souffrant d'anxiété, de troubles du sommeil ou de stress. Développée par des psychiatres et des chercheurs et basée sur les thérapies cognitives et comportementales (TCC),

l'app sert de **soutien psychologique de premier niveau ou de relais entre les consultations avec son thérapeute**. Parmi les solutions étrangères, citons [Wysa](#) qui associe un chatbot d'IA basé sur les TCC à une assistance humaine professionnelle, ou encore [Woebot Health](#), connu pour faire l'objet de nombreuses études scientifiques.

Dans les années à venir, il se pourrait que l'IA conversationnelle occupe une place croissante dans la panoplie du psy, notamment par le biais des thérapies

digitales (DTx) qui pourraient, fût-ce partiellement, intégrer ces technologies. Quant aux utilisateurs, ils apprécient de se confier à ces outils de façon anonyme et confidentielle, 24h/24 et 7j/7, sans crainte d'être jugé ni effet blouse blanche. À ce titre, une étude menée en 2020 par Oracle indique que 60 % des Français préféreraient parler de leurs problèmes de stress et d'anxiété au travail à un robot plutôt qu'à leur manager, et 68 % seraient favorables à l'idée d'avoir un robot comme thérapeute ou conseiller.



Thérapies Digitales (DTx)

Les enjeux des thérapies numériques (DTx) en santé mentale

Par Dr. Véronique NARBONI

Directrice Médicale Ethypharm Digital Therapy

La première fois que j'ai entendu parler de thérapies digitales, j'ai été très dubitative voire quelque peu sceptique. Médecin généraliste de formation en exercice à temps partiel, ce terme emprunté au mot anglais Digital Therapeutics (DTx) n'évoquait rien de très concret. Depuis que j'ai rejoint Ethypharm Digital Therapy il y a un an, je mesure désormais beaucoup mieux les avantages qu'offrent ces nouvelles solutions. Les thérapies numériques sont en effet des outils thérapeutiques ou de télésurveillance (logiciel ou applications) qui, tout comme les médicaments, se définissent par la **preuve de leur efficacité** et de leur **tolérance** dans le cadre **d'essais cliniques randomisés** et répondent à une **validation réglementaire**. Les thérapies numériques sont aujourd'hui considérées comme des **dispositifs médicaux** et font donc l'objet d'un **marquage CE**.



Les enjeux des thérapies numériques sont multiples. Comme pour les médicaments, il existe des enjeux de développement, d'enregistrement réglementaires, et d'accès. Il existe cependant des enjeux propres aux thérapies numériques appliquées à la santé mentale.

Tout d'abord une très forte attente concernant leurs apports, puisque selon l'Organisation Mondiale de la Santé^[1] l'exposition à des circonstances sociales, économiques, géopolitiques et environnementales défavorables – y compris la pauvreté, la violence, les inégalités et la privation de bonnes conditions environnementales – augmente le risque de développer des problèmes de santé mentale. Les vagues successives de confinements/déconfinements liées à la pandémie COVID-19, mais aussi la guerre en Ukraine et les catastrophes climatiques récentes, ont exacerbé, voire généré anxiété, dépression, troubles du sommeil...

La question de la santé mentale est apparue comme une priorité de santé publique pour le gouvernement mais reste complexe à appréhender du fait de l'augmentation de l'incidence des troubles psychiques et de la raréfaction du temps médical. Il existe donc aussi un **enjeu politique**.

Si les médecins généralistes sont en première ligne pour le repérage et la prise en charge de la dépression par exemple, ils ne parviennent pas à répondre à la forte demande de prise en charge spécialisée des patients, en raison d'une tension au sein des structures de soins et d'une augmentation des délais d'attente^[ii]. L'**enjeu organisationnel** est ainsi souvent mis en avant, et la question de la coordination des soins en santé mentale au sein des territoires est largement évoquée.

Pourtant en Psychiatrie, grâce à l'intégration des principes de psychothérapies comportementales et cognitives, de psychologie positive, et de techniques de relaxation (entre autres) qui sont au cœur des thérapies numériques, les patients peuvent être directement soulagés et accompagnés depuis chez eux. Aux commandes de leur prise en charge (empowerment), les patients peuvent utiliser leur traitement numérique quel que soit le lieu où ils se trouvent, quand ils en ressentent le besoin, sans délai d'attente, ni besoin de se déplacer. Les bénéfices cliniques sont ainsi immédiatement appliqués à leurs activités de la vie quotidienne. Cette approche

complémentaire vise ainsi à renforcer l'efficacité de la prise en charge mise en place par le professionnel de santé, en synergie avec les stratégies existantes. L'offre représentée par les thérapies numériques s'adapte à la temporalité d'évolution individuelle du patient selon ses besoins et au fil des compétences qu'il acquiert, ce qui l'entraîne à adapter ses comportements et à modifier son mode de vie^[iii].

Dès lors, il reste fondamental d'explorer la question de **l'acceptabilité des thérapies numériques, tant par les patients que par les professionnels de santé**. C'est ce qu'Ethypharm Digital Therapy a souhaité explorer en initiant l'étude observationnelle DARE (Deprexis étude exploratoire d'Accessibilité mesurée en vie Réelle). L'objectif principal de cette étude est de mesurer, en vie réelle et en France, les variables modulant l'acceptabilité de deprexis^{®[1]} par des patients atteints d'un épisode dépressif caractérisé en dehors d'un cadre de prise en charge remboursée. Les effets des degrés de sévérité de la dépression, des profils des prescripteurs et des traitements associés (médicamenteux ou non) seront investigués en objectifs secondaires.

Comprendre pourquoi une personne accepte ou non une thérapie numérique qui lui est proposée par un professionnel de santé est un enjeu d'avenir pour implanter ce type de dispositif au sein de notre système de santé. Le partage de connaissances sur ce sujet nous permettra de favoriser les bonnes pratiques d'utilisation de ces nouveaux outils de soins novateurs. Les résultats de l'étude DARE seront publiés courant 2023.

Thérapies digitales en santé mentale

De la nécessité d'un modèle de prescripton harmonisé et intégratif

Par [HelloBetter](#)

Daphne PETRICH, Senior Business Development Manager

Dr. Hanne HORVATH, Fondatrice et Directrice Commerciale

Hannes KLÖPPER, CEO

Dans le monde, plus de 10 % de la population souffre d'un trouble de santé mentale^[1]. Aux États-Unis, ces chiffres sont deux fois plus élevés que la moyenne mondiale^[2]. Même dans les pays où l'accès aux soins en matière de santé mentale est meilleur, plus de la moitié des personnes affectées ne reçoivent aucun traitement.

Le problème relève du fait que des traitements existent, mais les personnes en ayant besoin ne parviennent pas à y accéder. Les obstacles structurels, notamment la pénurie des professionnels et les longs temps d'attente, sont souvent en

cause. Lorsque le Directeur Scientifique de HelloBetter, Professeur Ebert, s'est associé à l'OMS pour étudier les barrières d'accès aux soins, il a trouvé que les obstacles comportementaux étaient aussi très forts. Dans une étude comprenant près de 14 000 étudiants de première année d'université, 56,4 % des participants préféraient gérer leurs problèmes seuls, plutôt que de rechercher un traitement^[3]. Les solutions doivent donc à la fois répondre aux obstacles structurels et comportementaux.

Différents acteurs se tournent vers la technologie pour affronter ce problème d'accès. L'une de ces solutions a mené au développement d'une toute nouvelle industrie : les thérapies digitales (DTx). Grâce aux DTx, les patients peuvent accéder à différents types de psychothérapie de manière autonome, leur permettant de mettre en pratique ce qu'ils ont appris au quotidien. Ces aides numériques fonctionnent aussi bien pour la prévention que la prise en charge.

Les DTx ne sont pas vouées à être exclusivement autonomes. Elles sont un mode de soin qui s'inscrit dans un écosystème plus large. Leur format digital et la possibilité d'anonymat leur permet d'atteindre les personnes plus tôt dans leurs parcours de soin. Les DTx peuvent soit être

utilisées comme solution indépendante, soit être combinées avec d'autres traitements, notamment pharmacologiques. Cependant, il faut souligner le rôle important de la relation humaine et thérapeutique au bon rétablissement. En effet, les DTx guidées sont bien plus efficaces, et avec une meilleure adhérence au traitement, que les DTx non guidées qui ne comprennent aucune composante humaine^{[4][5]}.

En intégrant les DTx aux normes de soins, nous pouvons rendre l'accompagnement des patients plus efficace, personnalisé et accessible.

Un modèle qui aide les patients à trouver la formule de soins appropriée et qui les oriente vers des traitements plus intensifs lorsque c'est nécessaire permet une dépense de ressources limitées plus juste et efficace. C'est le modèle dit « Stepped Care », ou modèle de soins par paliers. Un système de santé basé sur ce principe permettra de faciliter l'accès aux soins et de répondre précisément aux besoins de chaque patient.

Le numérique peut jouer un rôle important en assurant la liaison entre le patient et le médecin généraliste, psychiatre ou psychothérapeute.

En s'éloignant de solutions « self-help » purement digitales, nous allons vers des interventions « self-help » guidées, où un

coach ou professionnel de santé lit les réponses des patients et donne des retours en asynchrone. Un système qui facilite les offres de soins combinés, où le professionnel de santé rencontre le patient entre les sessions de DTx, est vertueux. Les DTx sont une nouvelle offre de soins qui nécessite de mieux comprendre par quelles modalités elle doit être accompagnée et pour qui.

Tout comme les médicaments, les DTx doivent être évaluées par les organismes de réglementation pour garantir qu'ils soient sûrs d'utilisation et qu'ils remplissent leur objectif.

L'Europe fait de grands progrès dans ce domaine, avec l'Allemagne ouvrant la voie à une approche accélérée au remboursement des ordonnances de DTx avec la « Loi de la Santé Digitale. » La France a suivi, avec une définition plus large des DTx qui inclut aussi des services de télésurveillance. Pour développer tout le potentiel des DTx, les cadres de remboursement doivent répondre aux besoins mixtes des patients, c'est-à-dire couvrir les coûts des soins conventionnels, des DTx, et surtout ceux des soins combinés. Menée par le réseau du HTA (Réseau Européen pour l'Évaluation des Technologies de la Santé), même l'UE est en train d'harmoniser les modalités d'évaluation de la santé digitale. Une plus grande cohérence de réglementation entre les critères d'évaluation



des technologies de santé sur différents marchés augmentera fortement l'accès aux produits DTx.

La bonne intégration des DTx au sein des normes de soin dépend d'une coopération avec les professionnels de santé afin qu'ils puissent les concevoir, les évaluer et les prescrire.

En Allemagne, le fondateur de HelloBetter, Professeur David Ebert, travaillait sur les critères de qualité des DTx en collaboration avec l'association nationale des psychiatres et psychothérapeutes avant même que les DTx ne soient prescriptibles^[6].

Pour ces raisons, nous appelons à une collaboration radicale entre les chercheurs, les professionnels de la santé mentale, les entreprises de la Tech, les décideurs politiques et les patients, afin de transformer en profondeur la manière dont les soins sont fournis, dans le domaine de la santé mentale et au-delà.

Paroles d'experts

Nicolas GREMY,
Responsable sectoriel santé
numérique - Bpifrance



Pourquoi investir dans la e-santé mentale ?

La mission première de l'utilisation du numérique en santé est de permettre de soigner plus de patients, plus rapidement, de manière plus économique tout en offrant une meilleure qualité de soins. C'est de cette manière que le numérique va continuer à trouver sa place dans le monde médical.

Comme pour la plupart des autres spécialités médicales, le numérique dans le domaine de la santé mentale va principalement permettre de diagnostiquer des pathologies plus tôt, avec d'autres outils, et d'améliorer le suivi des patients, notamment à distance.

Une demande en forte hausse

Il y a urgence. Près de 700 000 personnes se suicident chaque année dans le monde. Selon l'OMS, le suicide est la quatrième cause de mortalité chez les jeunes de 15 à 19 ans.

La démographie médicale (l'âge moyen des psychiatres est de 52 ans en France, 49 ans pour les femmes, 56 pour les hommes^[1]), les capacités de soins, et la crise sanitaire ont augmenté ce besoin de soins, en France comme à l'étranger. Les conséquences mentales de la crise et des confinements, notamment sur les jeunes, commencent

seulement à apparaître.

En France, on estime à 20 % la proportion des 15-24 ans qui souffrent de symptômes dépressifs (en hausse de 50 % par rapport à 2019). Les hospitalisations des moins de 15 ans pour dépression, elles, avaient augmenté de 80 % en mars 2021^[2]. Pire, 30 % des moins de 24 ans ont déjà eu des envies suicidaires en 2021, quand seul un tiers d'entre eux est pris en charge. Nombreux sont ceux qui doivent faire face à la dépression sans accompagnement médical pour différentes raisons : peur d'en parler, coût, délais. Et le constat est identique chez les plus âgés : 23 % des adultes déclaraient des signes d'anxiété fin 2021, soit 10 points de plus qu'avant la pandémie.

Tous ces éléments se traduisent par une augmentation considérable de la demande de soins. Le nombre de consultations chez le psychologue a bondi de 27 % entre octobre 2020 et mars 2021 selon une étude Doctolib. Les centres médico-psychologiques affichent quant à eux des délais de prise en charge variant de 4 à 6 mois. Auparavant certaines de ces structures pouvaient assurer 15 consultations par mois, dorénavant elles

enregistrent 15 demandes par semaine^[3].

La crise COVID a ainsi mis en avant l'importance de la santé mentale et ses enjeux pour les années à venir. Le manque de moyens et d'effectifs dans ce secteur s'est traduit par des signes de saturation à plusieurs étapes du parcours de soins. Il est donc urgent et nécessaire d'aider les médecins à prendre en charge tous ces nouveaux patients.

Le numérique : un nouvel outil pour répondre aux enjeux de santé mentale

À travers les nouveaux outils qui vont continuer à apparaître pour les médecins et les patients, le numérique va permettre d'aider à résorber cette crise, sur certains aspects de façon majeure.

La numérisation des données et des outils existants, ainsi que l'apparition de nouveaux biomarqueurs numériques par exemple, permettent la création de solutions améliorant la prise en charge de ces patients. Ainsi aujourd'hui, deux tiers des applications de thérapies digitales sont positionnés sur la psychiatrie et la neurologie^[4]. En Allemagne, où des applications sont déjà remboursées sur prescription médicale, ce sont les applications qui visent les troubles psychologiques qui rencontrent le plus de

succès^[5].

Si le numérique a déjà servi à numériser des questionnaires existants pour améliorer le suivi patient, l'utilisation de l'intelligence artificielle permet d'aller plus loin : détecter des signes de rechute à distance, ou réaliser seul certaines séances pour accélérer une rééducation orthophonique. On parle même de « robot psychiatre » : il existerait déjà une vingtaine de robots-thérapeutes validés par des études scientifiques en psychiatrie^[6]. Enfin, des outils d'analyse vocale permettant de diagnostiquer des maladies comme la dépression, Alzheimer, ou Parkinson, pourraient apparaître dans les années à venir (voir article dédié pages 21-22).

L'on voit ainsi que le numérique est porteur d'innovations qui permettent au médecin d'augmenter sa pratique. Il faut donc s'attendre à ce que sa place ne cesse de croître dans les années à venir, pour répondre à une demande toujours plus forte. Parce qu'elle accompagne les jeunes entrepreneurs et les acteurs en recherche de financements, Bpifrance a identifié les facteurs clés de succès d'un projet en e-santé mentale :

• Définir et expliquer sa proposition de valeur.

C'est le plus important : qu'est-ce que la

solution offre à ses clients, et en quoi elle se différencie de la concurrence (meilleure qualité de soins, gain organisationnel, etc.).

• Préciser les publications scientifiques sur lesquelles se base le développement du produit.

Cela permet de valider la pertinence de l'approche.

• Constituer une équipe qui connaît le milieu, ou qui rassemble les bonnes compétences autour d'elle.

• Concurrence et barrières à l'entrée.

Bien connaître les concurrents et protéger ses actifs (brevets, savoir-faire, etc.).

• Définir le modèle économique.

Qui va payer, combien, et quelle stratégie commerciale pour se développer.

S'il convient de réaffirmer que le numérique ne pourra jamais remplacer un médecin ni se substituer à la relation patient-soignant, il ne fait aucun doute que de futurs outils numériques vont apparaître dans les années à venir, et qu'ils vont rapidement s'intégrer aux différentes étapes du parcours de soins en santé mentale. Ils sont porteurs de la promesse de faciliter l'accès et d'améliorer la prise en charge de patients toujours plus nombreux.

Paroles d'experts

Emma GARCIA-LIGERO,
Analyste chez Newfund



(S')investir dans la santé mentale : les possibilités et les responsabilités des acteurs du venture capital

Il ne fait plus de doute que la santé mentale mérite de retenir l'attention des pouvoirs publics et l'ambition des acteurs privés. Au-delà du fait que le cerveau est ce que nous avons de plus précieux, cet organe est aussi crucial pour notre économie^[1] exigeant toujours plus de compétences intellectuelles, cognitives et émotionnelles. Convaincus de la pertinence du concept de « **Brain Capital** » défendu par les plus grands neuroscientifiques^[2], Newfund fait le choix de (s')investir pleinement dans la santé mentale.

Bien avant le COVID-19, les troubles mentaux constituaient déjà la première cause d'années de vie perdues, d'invalidité et de dépenses (directes ou indirectes) de santé publique dans le monde^[3]. Pourtant, si une personne sur cinq est touchée par les maladies mentales, seules 30 % des personnes malades reçoivent des soins appropriés. Les effets des maladies mentales sur la santé^[4], l'éducation^[5], l'emploi^[6], et l'économie^[7] sont tels

que le « burning need »^[8] auquel les entrepreneurs doivent tenter de répondre est tout trouvé.

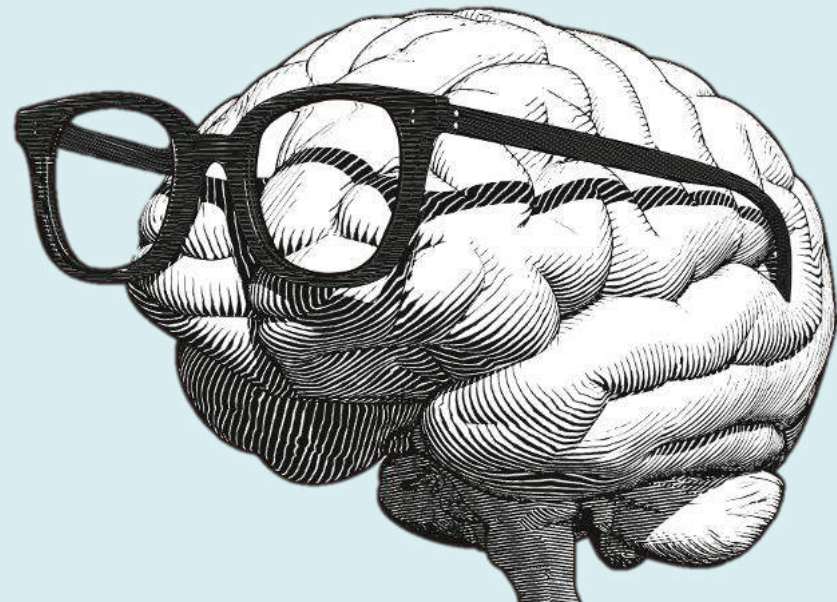
Ainsi, les investissements en capital-risque (VC) dans le secteur de la santé mentale^[9] ont augmenté significativement à partir de l'année 2020 (~ 2x vs. 2019, ~7x vs. 2015), avec 4,2 Mds\$ investis dans 347 start-ups en 2021 (~ 2x vs. 2020). D'aucuns décèlent derrière ces investissements une volonté de guérir une population et une économie abîmées par la pandémie et ses dégâts collatéraux. Nous voyons plutôt cela comme le signe d'une **prise de conscience des investisseurs devant la révolution Brain Tech** qui s'annonce. Bien que cette prise de conscience soit mondiale, les États-Unis demeurent pionniers en la matière, avec 65 % des investissements en santé mentale^[10] et la quasi-totalité (9/10) des plus grosses levées, culminant avec les tours de tables de Cerebral (300 M\$), Kallyope (236 M\$) et Lyra Health (235 M\$) en 2022.

Dans le même temps, depuis 2020, l'Europe rattrape son retard en triplant le montant des investissements en santé mentale (613 M\$ en 2021) pour cibler des segments tels que les biomarqueurs, la thérapie digitale ou les plateformes d'accès aux soins. Tandis que les plus gros acteurs tels que Ginger, Headspace ou Therapybrands font l'objet de premières consolidations (IPO, M&A, LBO), les startups se multiplient au gré des découvertes scientifiques.

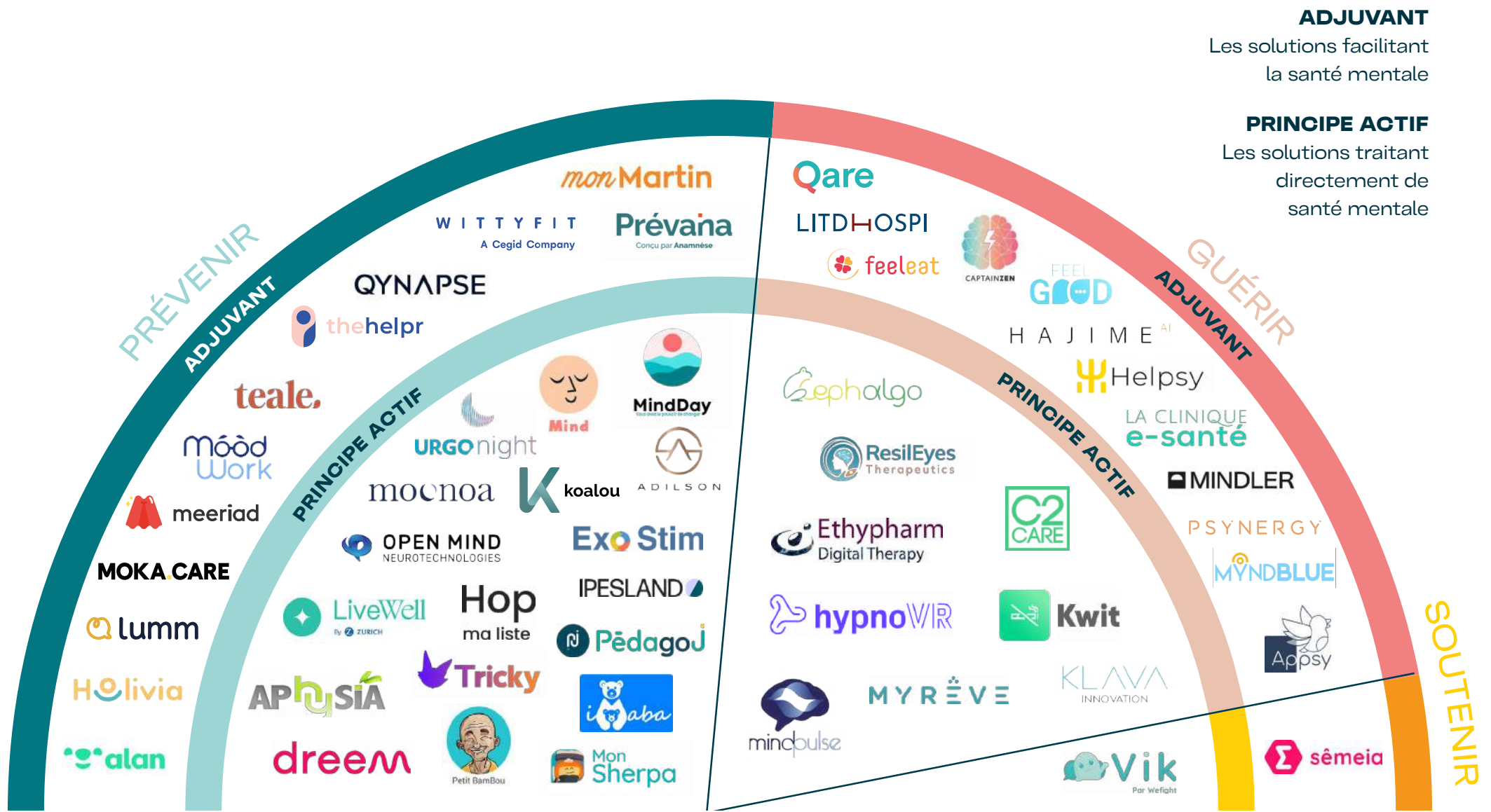
Si on peut s'enthousiasmer de voir autant de projets converger dans le sens d'une amélioration de la santé mentale, **cette profusion ne sera prospère qu'à condition d'employer des critères d'investissement pertinents.**

La thèse d'investissement choisie par HEKA, fonds à Impact consacré au Brain Capital, est assez révélatrice d'une volonté d'associer pleinement l'expertise financière d'un fonds d'investissement à celle de la fondation FondaMental, capable d'estimer la pertinence scientifique d'une opportunité. Aux yeux des entrepreneurs, une telle alliance offre le gage d'un accompagnement scientifique et financier à la hauteur de l'enjeu d'intérêt général qu'ils entendent relever.

Ainsi, dans un contexte où les projets en santé mentale font l'objet d'une croissance d'ordre plus quantitatif que qualitatif^[11] et face à la crispation des marchés^[12] qui s'annonce, **tout investissement dans le secteur BrainTech doit répondre à un double impératif de viabilité économique et de véracité scientifique.**



Cartographie des entreprises françaises en e-santé mentale



1 L'écosystème français de e-santé mentale est dense et varié

Les entreprises françaises sont présentes sur tous les segments considérés et couvrent l'intégralité du parcours de soin. Une densité qui permet d'assurer une certaine souveraineté et de réduire les risques de pénétration par des solutions étrangères.

2 L'écosystème français de e-santé mentale est jeune

Les entreprises sélectionnées ont en moyenne 4 ans et 8 mois d'existence.

3 Les solutions de e-santé mentale liées à la prévention ont connu un boom sans précédent

Fait pour partie imputable à la période du COVID, il illustre une transformation culturelle et systémique favorable à la prévention, dont la santé mentale est le précurseur. Le segment le plus fourni dans cette catégorie est celui des startups au service de la santé mentale des salariés en entreprise.

4 Les solutions de e-santé mentale liées à la guérison sont plus susceptibles de subir la concurrence extérieure

Les entreprises françaises sont présentes sur tous les segments considérés et couvrent l'intégralité du parcours de soin. Une densité qui permet d'assurer une certaine souveraineté et de réduire les risques de pénétration par des solutions étrangères.

5 Les solutions liées au soutien sont peu digitalisées

Parvenir à définir un business model pérenne et pertinent sur cette dimension demeure un défi pour les acteurs de l'écosystème numérique en santé mentale. Cause ou conséquence, cette mission est encore largement dévolue aux associations et aux aidants, ce qui explique le peu de solutions présentes sur ce segment.

Postface



Frank BELLIVIER,
Délégué ministériel à la santé
mentale et à la psychiatrie,
Ministère de la santé et
de la prévention



David SAINATI,
Coordinateur interministériel de la stratégie
d'accélération « santé numérique »,
Délégation ministérielle au numérique en santé,
Ministère de la santé et de la prévention



Le numérique en santé mentale est aujourd'hui un enjeu stratégique majeur pour le secteur. Toutes les 37 actions de la feuille de route santé mentale et psychiatrie de 2018 qu'il s'agisse des stratégies de prévention, de soins ou de l'accompagnement et de l'inclusion sociale, sont impactées par le numérique en santé mentale et cela constitue pour l'avenir un ensemble d'opportunités qu'il conviendra de saisir. Aujourd'hui et a fortiori depuis la pandémie, des dispositifs numériques en santé mentale se développent notamment en matière de télémédecine et suivi à distance, aide au diagnostic, aide au traitement, thérapies digitales, soutien social en ligne, formation des professionnels... Ces initiatives ciblent notamment des thématiques telles que la prévention du suicide, le stress, l'anxiété, l'addictologie, le sommeil...

Au moment où se déploient des réformes structurantes et des changements de paradigmes dans la prise en charge des troubles psychiques, **le numérique en santé mentale doit également être conçu comme un vecteur des transformations.**

Transformation des usages par les patients et les familles et facteur de soutien au pouvoir d'agir (empowerment) ; transformation des pratiques des professionnels et finalement transformation des parcours de soins et d'accompagnement.

Le contexte est donc encourageant mais le gap reste important, et la santé mentale est un des domaines dans lequel le déséquilibre entre le besoin et l'offre numérique est le plus important. Malgré les avancées constatées pendant la crise sanitaire, il existe des marges de progression en termes d'investissements, d'évaluation, de formation et d'appropriation des outils par les professionnels. Par ailleurs, les applications développées se concentrent encore essentiellement autour du secteur du bien-être.

Le développement du numérique en santé mentale nécessite d'anticiper un certain nombre de risques en matière de fracture

numérique, de non adhésion des usagers et des professionnels, de confidentialité et sécurité des données sensibles, d'inadéquation avec les besoins des utilisateurs, de prolifération désordonnée d'outils non évalués, et de manque de lisibilité des processus de prise en charge.

C'est dans ce contexte qu'une politique volontariste et incitative en matière de numérique en santé mentale est actuellement portée par le Ministère de la santé et de la prévention. La première manifestation de cet engagement réside dans la mesure n. 30 des Assises de la Santé Mentale et de la Psychiatrie qui dans le cadre de la Stratégie d'accélération « santé numérique » et du Ségur du Numérique en santé, a octroyé 20 M€ sur 5 ans pour les établissements et pour structurer la filière avec le Concours I-NOV notamment. Un Grand Défi numérique en santé mentale doté de crédits supplémentaires dans le cadre du Plan Dispositifs Médicaux de France 2030 est en cours de cadrage pour amplifier l'effort et déterminer un plan d'actions dédié au numérique en santé mentale.

Sources et références

Réalité Virtuelle, Réalité Augmentée et Métavers

[1] C2Care, HypnoVR et Virtualis

Réalité Augmentée

Augmented reality helps tackle fear of spiders

<https://www.sciencedaily.com/releases/2021/09/210920100907.htm>

Augmented Reality: A Brand New Challenge for the Assessment and Treatment of Psychological Disorders

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26339283/>

Phantom motor execution facilitated by machine learning and augmented reality as treatment for phantom limb pain: a single group, clinical trial in patients with chronic intractable phantom limb pain

<https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736%2816%2931598-7.pdf>

How 'Pokemon Go' is helping kids with autism and Asperger's

<https://edition.cnn.com/2016/08/05/health/pokemon-go-autism-aspergers/>

Le Métavers

[1] Louis Rosenberg

Louis Rosenberg – Metaverse 101: Defining the key components | VentureBeat

<https://venturebeat.com/business/metaverse-101-defining-the-key-components/>

Matthew Ball - The metaverse explained in 14 minutes

<https://www.youtube.com/watch?v=4S-4mTvK4cl>

Objets connectés

[1] X. Briffault, Psychiatrie 3.0: Etre soi et ses connexions. John Libbey, 2019.

[2] P. J. Rohrbach, A. E. Dingemans, C. Evers, and E. F. Van Furth, "Cost-effectiveness of eHealth interventions compared to treatment as usual for people with mental disorders : a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials," JMIR, Preprint, 2022.

[3] E. Stern et al, "How Can Digital Mental Health Enhance Psychiatry?," Neurosci., 10738584221098604, 2022.

[4] F. Leichsenring, C. Steinert, S. Rabung, and J. P. A. Ioannidis, "The efficacy of psychotherapies and pharmacotherapies for mental disorders in adults: an umbrella review and meta-analytic evaluation of recent meta-analyses," World Psychiatry , vol. 21, no. 1, pp. 133–145, 2022.

[5] F. Leichsenring, C. Steinert, and J. P. A. Ioannidis, "Toward a paradigm shift in treatment and research of mental disorders,"

Psychol. Med., vol. 49, no. 13, pp. 2111–2117, 2019.

[6] A. Scull, *Desperate Remedies: Psychiatry and the Mysteries of Mental Illness*. Penguin UK, 2022.

[7] T. R. Insel, *Healing: Our path from mental illness to mental health*. Penguin Press, 2022.

[8] D. J. Robinaugh, R. H. A. Hoekstra, E. R. Toner, and D. Borsboom, "The network approach to psychopathology: a review of the literature 2008–2018 and an agenda for future research," *Psychol. Med.*, vol. 50, no. 3, pp. 353–366, 2020.

[9] X. Briffault, "Rôle des nouvelles technologies numériques et connectées en psychiatrie," in *Psychiatrie personnalisée et de précision*, S. D. Christophe Gauld, Elodie Giroux, Ed. Hermann, 2022.

[10] S. Huhn et al., "The Impact of Wearable Technologies in Health Research: Scoping Review," *JMIR mHealth uHealth*, vol. 10, no. 1, 2022.

[11] M. Kang and K. Chai, "Wearable Sensing Systems for Monitoring Mental Health," *Sensors*, vol. 22, no. 3, 2022.

[12] C. Gauld, *Les réseaux de symptômes en psychopathologie: Enjeux théoriques, méthodologiques et sémiologiques*. Grenoble: Université Grenoble Alpes Editions, 2021.

[13] A. Roefs et al., "A new science of mental disorders: Using personalised, transdiagnostic, dynamical systems to understand, model, diagnose and treat psychopathology," *Behav. Res. Ther.*, vol. 153, March, 104096, 2022.

Reconnaissance faciale et reconnaissance vocale

[1] S. L. Happy, A. Dantcheva, A. Das, R. Zeghari, P. Robert and

F. Bremond, "Characterizing the State of Apathy with Facial Expression and Motion Analysis," 2019 14th IEEE International Conference on Automatic Face & Gesture Recognition (FG 2019), 2019, pp. 1–8, doi: 10.1109/FG.2019.8756545.

[2] König, Alexandra & Müller, Philipp & Tröger, Johannes & Lindsay, Hali & Andersson, Jan & Hinze, Jonas & Riemenschneider, Matthias & Postin, Danilo & Ettore, Eric & Lecomte, Amandine & Musiol, Michel & Amblard, Maxime & Balazia, Michal & Hurlemann, Renee. (2022). Multimodal phenotyping of psychiatric disorders from social interaction: Protocol of a clinical multicenter prospective study. *Personalized Medicine in Psychiatry*. 33–34. 100094. 10.1016/j.pmip.2022.100094.

L'analyse de la parole

[1] Cummins, N., Scherer, S., Krajewski, J., Schnieder, S., Epps, J., & Quatieri, T. F. (2015). A review of depression and suicide risk assessment using speech analysis. *Speech Communication*, 71, 10–49.

[2] Low, D. M., Bentley, K. H., & Ghosh, S. S. (2020). Automated assessment of psychiatric disorders using speech: A systematic review. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*, 5, 96–116.

[3] Fagherazzi, G., Fischer, A., Ismael, M., & Despotovic, V. (2021). Voice for Health: The Use of Vocal Biomarkers from Research to Clinical Practice. *Digital Biomarkers*, 5, 78–88.

[4] Iyer, R., Nedeljkovic, M., & Meyer, D. (2022). Using Voice Biomarkers to Classify Suicide Risk in Adult Telehealth Callers: Retrospective Observational Study. *JMIR Mental Health*, 9, e39807.

[5] Dale, R. (2022). NLP: How to spend a billion dollars. *Natural*

Language Engineering, Cambridge University Press, 28, 125–136.

UX Design

- [1] Apple Design Awards 2022. <https://apps.apple.com/us/story/id1623414390>
- [2] Jon Yablonski (2022) Laws of UX. <https://lawsofux.com/en/>
- [3] Saki Amagai; Sarah Pila; Aaron J Kaat ; Cindy J Nowinski; Richard C Gershon (2022) Challenges in Participant Engagement and Retention Using Mobile Health Apps: Literature Review <https://jmir.org/2022/4/e35120#ref2>
- [4] Yannik Terhorst, Eva-Maria Messner, et al. Validation of the Mobile Application Rating Scale (MARS) (2020) <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0241480>
- [5] Kutney-Lee, Ann PhD; Brooks Carthon, Margo PhD; Sloane, Douglas M. PhD; Bowles, Kathryn H. PhD; McHugh, Matthew D. PhD; Aiken, Linda H. PhD (2021) Electronic Health Record Usability <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8187272/>

Réseaux sociaux

- [1] Facebook Knows Instagram Is Toxic for Teen Girls, Company Documents Show : <https://www.wsj.com/articles/facebook-knows-instagram-is-toxic-for-teen-girls-company-documents-show-11631620739>
- [2] report examining the positive and negative effects of social media on young people's health : <https://www.rsph.org.uk/our-work/campaigns/status-of-mind.html>

- [3] « A force de se regarder au travers de filtres photos, le moindre défaut physique devient une obsession » : https://www.lemonde.fr/campus/article/2022/05/03/a-force-de-se-regarder-au-travers-de-filtres-photos-le-moindre-defaut-physique-devient-une-obsession_6124534_4401467.html
- [4] <https://newsroom.tiktok.com/en-gb/making-mental-health-matter-with-tiktok>
- [5] <https://snap.com/en-US/safety-and-impact/post/supporting-snapchatters-mental-health-and-wellbeing>
- [6] Image de soi : «Instagram m'a aidée à m'accepter» : https://www.liberation.fr/france/2019/05/13/image-de-soi-instagram-m-a-aidee-a-m-accepter_1726738
- [7] <https://www.facebook.com/ParlonsDepression>
- [8] https://www.instagram.com/sainnah_tdah
- [9] https://www.instagram.com/psy_thelisson/?hl=fr%20psy_thelisson
- [10] <https://www.instagram.com/the.holistic.psychologist>

Chatbots

- <https://theconversation.com/une-ia-remplacera-t-elle-bientot-votre-psychiatre-188193>
- <https://www.oracle.com/fr/news/announcement/artificial-intelligence-supports-mental-health-2020-10-07/>
- https://www.sanofi.fr/dam/jcr:67815231-3453-4235-8468-8f0ea25807a3/Livre-blanc-BOT-V03_BD.pdf
- <https://lelabesante.com/le-livre-blanc-le-futur-de-la-sante-sera->

[t-il-conversationnel/](#)

Thérapies Digitales (DTx)

[1] Deprexix® est une thérapie numérique disponible en France depuis juin 2022. Basée sur un modèle psychothérapeutique intégratif (Thérapies Cognitivo-Comportementales, Psychologie Positive, Relaxation...), elle est fondée sur 12 études cliniques démontrant son efficacité.

[i] <https://www.who.int/fr/health-topics/mental-health>

[ii] Améliorer le parcours des soins en psychiatrie Anne Gautier et Alain Dru CESE 2021 <https://www.lecese.fr/travaux-publies/ameliorer-le-parcours-de-soin-en-psychiatrie>

[iii] How can digital therapeutics help Europe ? Sitra Working paper Johannes Ahlqvist & Markus Kalliola 24.11.2021

Thérapies digitales en santé mentale

[1] Saloni Dattani, Hannah Ritchie and Max Roser (2021) "Mental Health". Published online at OurWorldInData.org.

[2] Key Substance Use and Mental Health Indicators in the United States: Results from the 2020 National Survey on Drug Use and Health. (2020) Published online at Samhsa.gov.

[3] Ebert, David Daniel et al. (2019), Barriers of mental health treatment utilization among first-year college students: First cross-national results from the WHO World Mental Health International College Student Initiative. International journal of methods in psychiatric research vol. 28,2.

[4] Musiat P, Johnson C, Atkinson M, Wilksch S, Wade T. (2021) Impact of guidance on intervention adherence in computerised

interventions for mental health problems: a meta-analysis. Psychol Med.

[5] Baumeister, H., Reichler, L., Munzinger, M., & Lin, J. (2014). The impact of guidance on internet-based mental health interventions – a systematic review. Internet Interventions, 1(4), 205–215.

[6] Klein JP, Knaevelsrud C, Bohus M et al (2018) Internetbasierte Selbstmanagementinterventionen. Qualitätskriterien für ihren Einsatz in Prävention und Behandlung psychischer Störungen.

Nous contacter

Pour une demande d'adhésion,
veuillez compléter le formulaire
à la section "Nous rejoindre"
sur le site www.mentaltech.fr

Contact MentalTech

contact@mentaltech.fr

Contact Presse

Agence Léon

Amandine TAUZIN
Lucile BÉGUIN-LEMOINE

amandine@agence-leon.fr
lucile@agence-leon.fr
06 83 88 82 55
06 85 18 30 90





MentalTech

www.mentaltech.fr

Octobre 2022