

EUcare4.0

R1 : Présentation de la “Health4.0” aux professionnels de la santé

R1/A2 : Contenu de la publication

version 1.0

01 / 10 / 2022



Titre du document	Présentation de la Santé 4.0 aux professionnels de la santé	
ID d'activité	R1	
Date de début/date de fin	M5-M11	
Responsable d'activité	Université Carlos III de Madrid (UC3M)	
Livrable	R1/A2 : Contenu de la publication	
Date limite	30/09/2022	
Auteurs	UC3M : Carlos Delgado Kloos, Carlos Alario Hoyos, M. Carmen Fernández Panadero, Julio Villena Román SESCOAM : Pablo J. Alhama Blanco OAMGMAMR : Liliana Pintilie, Irina Alistar, Catalina Neculau EFCC : Valerio Alessandroni ECAM-EPMI : Moncef Benkherraf LUDOR : Doru Cantemir	
Partenaires impliqués	P1-P5	
Version	1.0	
Statut	Brouillon ☐	Fin ☒



Table des matières

1. Qu'est-ce que Santé 4.0 et quel est son impact sur le secteur de la santé mentale ?	5
1.1. Introduction	5
1.2. Exemples de maladies mentales	7
CAS 1 (Maladie mentale légère ou cadre adaptatif)	11
CAS 2 (maladie mentale grave)	12
1.3. Santé 4.0. Technologies habilitantes	14
1.4. Passer à l'action	16
1.5. conclusion	16
Références	16
2. Avantages de la santé 4.0 pour les patients	18
2.1. Introduction	18
2.2. L'utilisation de l'industrie 4.0. dans le domaine médical	19
L'impact de l'industrie 4.0 sur le secteur de la santé	19
Exemples de l'utilité de l'Industrie 4.0. en santé	20
Défis et risques	22
L'impact sur les ressources humaines	24
2.3. Les spécificités du domaine des soins psychiatriques	25
Santé mentale et troubles psychiatriques	25
Vie personnelle et stigmatisation dans les troubles psychiatriques/mentaux	26
2.4. Avantages de l'industrie 4.0 pour les patients psychiatriques	28
2.5. Passer à l'action	35
2.6. conclusion	35
Références	36
3. Impact de la santé 4.0 sur les emplois en santé mentale	41
3.1. Introduction	41
3.2. Des soins de santé 1.0 aux soins de santé 4.0	42
3.3. Exemples de technologies de l'industrie 4.0 utilisées dans la santé 4.0	44
3.4. Soins de santé 4.0 et implication de la main-d'œuvre	46
3.5. Impact sur les rôles, les fonctions et les compétences du personnel de santé mentale	47
3.6. Nouvelle prise de conscience technique	49
3.7. Passer à l'action	52
3.8. conclusion	53
Références	53

4. Technologies de la santé 4.0 pertinentes pour le secteur de la santé mentale	55
4.1. Introduction	55
4.2. Santé mentale	56
4.3. M-santé	57
4.4. E-Santé	59
4.5. Télésychiatrie	59
4.6. Thérapie robotique.....	60
4.7. Passer à l'action	62
4.8. conclusion.....	63
Références.....	63
5. L'avenir de la Santé 4.0 dans le secteur de la santé mentale	65
5.1. Introduction	65
5.2. L'avenir de la santé 4.0	66
5.3. Les technologies de la santé 4.0 et l'avenir des soins de santé mentale	67
5.4. L'avenir de la télésychiatrie	69
5.5. L'avenir de la santé mentale mobile	71
5.6. Passer à l'action	72
5.7. conclusion.....	72
Références.....	73

1. Qu'est-ce que "Health 4.0" et quel est son impact sur le secteur de la santé mentale ?

"Des capteurs portables aux traitements de jeux vidéo, tout le monde semble considérer la technologie comme la prochaine vague d'innovation pour les soins de santé mentale."

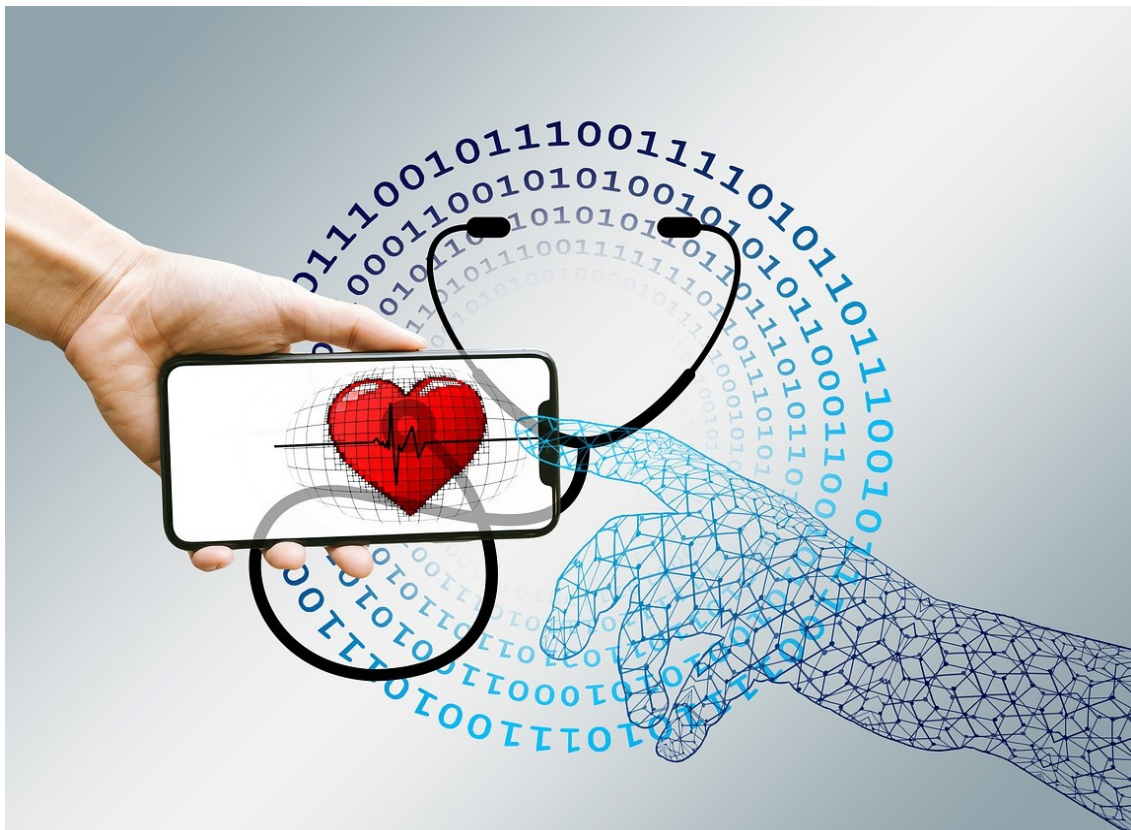


Figure 1.1 : Santé 4.0. Source : Pixabay

1.1. Introduction

La Santé 4.0 est le dérivé de « l'Industrie 4.0 » appliquée au domaine de la santé et sous une perspective différente, puisque dans l'industrie les produits sont fabriqués, mais dans la santé les gens sont soignés. Il y a des aspects qui ne s'appliquent pas aux soins de santé. Health 4.0 est un modèle inspiré du terme Industrie 4.0 (Schwab, 2017) qui englobe l'incorporation de technologies habilitantes émergentes pour soutenir la « personnalisation des soins de santé en temps réel pour les patients, les travailleurs et les soignants formels et informels » (Monteiro et al., 2018); ces technologies habilitantes comprennent le cloud computing, les appareils intelligents, les appareils portables, l'Internet des objets (IoT), la réalité mixte (XR) (réalité

augmentée et virtuelle AR/VR), le Big Data ou l'intelligence artificielle (IA), entre autres. En fait, certains auteurs considèrent la santé 4.0 comme un sous-ensemble de l'industrie 4.0 (Thuemmler, & Bai, 2017). En tant que telles, les solutions liées à la santé 4.0 doivent tenir compte des six principes de conception pour l'industrie 4.0 définis par Hermann et al. (2015) (Interopérabilité, Virtualisation, Décentralisation, Capacité en temps réel, Orientation service, Modularité), mais en ajoutant un septième principe (Sûreté, Sécurité et Résilience) car les infrastructures de santé sont des infrastructures critiques (c'est-à-dire vitales pour le fonctionnement quotidien de la vie publique) (Thuemmler et Bai, 2017).

Bien que le concept de Santé 4.0 soit devenu populaire ces dernières années, sa mise en œuvre dans le domaine de la santé mentale s'est limitée à quelques expériences et applications pilotes que l'on peut trouver dans la littérature, dont plusieurs sont également liées au bien-être des citoyens. Plusieurs revues de littérature explorant le potentiel des technologies habilitantes de la santé 4.0 sur la santé mentale ont été publiées récemment. Par exemple, Tobon Vallejo & El Saddik (2020) ont fait une revue de la littérature sur l'utilisation des techniques d'apprentissage automatique et d'apprentissage profond appliquées aux données collectées à partir de capteurs dans le but de détecter l'état émotionnel des citoyens, détecter les anomalies et prendre des mesures pour prévenir troubles, problèmes de stress ou problèmes de santé mentale; leurs conclusions soulignent la nécessité d'applications plus fiables et plus efficaces pour détecter les événements et prévenir les conséquences indésirables. Inal et al. (2020) ont fait une revue de la littérature sur l'utilisation d'applications mobiles visant à traiter les problèmes de santé mentale (mHealth), tels que le trouble bipolaire, la dépression, les troubles alimentaires ou la schizophrénie, entre autres, concluant qu'il est nécessaire de standardiser les questionnaires utilisés pour mesurer l'utilisabilité de ces applications. Enfin, de la Torre Diez et al. (2019) ont effectué une revue de la littérature sur les services et applications basés sur l'IoT pour la santé mentale, concluant que l'inclusion des technologies IoT apporte de nombreux avantages en termes de surveillance, d'interventions de bien-être et de fourniture de services d'alerte et d'information sur la santé mentale. (2020) ont fait une revue de la littérature sur l'utilisation d'applications mobiles visant à traiter les problèmes de santé mentale (mHealth), tels que le trouble bipolaire, la dépression, les troubles alimentaires ou la schizophrénie, entre autres, concluant qu'il est nécessaire de standardiser les questionnaires utilisés pour mesurer l'utilisabilité de ces applications. Enfin, de la Torre Diez et al. (2019) ont effectué une revue de la littérature sur les services et applications basés sur l'IoT pour la santé mentale, concluant que l'inclusion des technologies IoT apporte de nombreux avantages en termes de surveillance, d'interventions de bien-être et de fourniture de services d'alerte et d'information sur la santé mentale. (2020) ont fait une revue de la littérature sur l'utilisation d'applications mobiles visant à traiter les problèmes de santé mentale (mHealth), tels que le trouble bipolaire, la dépression, les troubles alimentaires ou la schizophrénie, entre autres, concluant qu'il est nécessaire de standardiser les questionnaires utilisés pour mesurer l'utilisabilité de ces applications. Enfin, de la Torre Diez et al. (2019) ont effectué une revue de la littérature sur les services et applications basés sur l'IoT pour la santé mentale, concluant que l'inclusion des technologies IoT apporte de nombreux avantages en termes de surveillance, d'interventions de bien-être et de fourniture de services d'alerte et d'information sur la santé mentale. concluant qu'il est nécessaire d'uniformiser les questionnaires utilisés pour mesurer l'utilisabilité de ces applications. Enfin, de la Torre Diez et al. (2019) ont effectué une revue de la littérature sur les services et applications basés sur l'IoT

pour la santé mentale, concluant que l'inclusion des technologies IoT apporte de nombreux avantages en termes de surveillance, d'interventions de bien-être et de fourniture de services d'alerte et d'information sur la santé mentale. concluant qu'il est nécessaire d'uniformiser les questionnaires utilisés pour mesurer l'utilisabilité de ces applications. Enfin, de la Torre Diez et al. (2019) ont effectué une revue de la littérature sur les services et applications basés sur l'IoT pour la santé mentale, concluant que l'inclusion des technologies IoT apporte de nombreux avantages en termes de surveillance, d'interventions de bien-être et de fourniture de services d'alerte et d'information sur la santé mentale.

Néanmoins, avant d'examiner en détail les différentes technologies qui peuvent être pertinentes dans le domaine de la Santé 4.0, il est important de comprendre les types de maladies qui peuvent affecter les patients dans le domaine de la santé mentale. La section suivante présente des exemples de maladies mentales, en se concentrant sur deux cas spécifiques, puis en mentionnant certaines technologies qui seront détaillées ailleurs.

1.2. Exemples de maladies mentales

Il est impératif d'avoir une connaissance préalable du domaine clinique de la santé mentale pour aborder l'impact de la Santé 4.0 dans le secteur de la santé mentale. Avec cet objectif à l'esprit, un schéma général d'un service de psychiatrie pris comme référence (système de santé de Castilla-La Mancha, Guadalajara, Espagne) est présenté, avec les piliers fondamentaux des soins psychiatriques modernes : c'est-à-dire les soins ambulatoires, l'hospitalisation aiguë brève dans le Unité de santé mentale, et prise en charge des patients moins graves nécessitant des soins très continus, en hôpital de jour. De plus, il existe des pathologies particulières, telles que la psychogériatrie, la pathologie alcoolique sévère, les troubles alimentaires, la prise en charge intégrée des patients atteints de fibromyalgie, les maladies inflammatoires de l'intestin et les premiers épisodes psychotiques. Un aperçu des unités et des principales maladies traitées dans ce service de psychiatrie de référence est présenté dans le tableau 1.1.

Unité d'hospitalisation de courte durée. Équipé de 13 lits. - Épisodes psychotiques. - Trouble bipolaire. - La schizophrénie. - Désintoxication. - Tentatives de suicide graves.	Unité de santé mentale ambulatoire. Consultations. - Épisodes psychotiques légers. - Trouble bipolaire léger. - Schizophrénie légère. - Détoxification légère. - Légères tentatives de suicide.
--	---

Unité de santé mentale ambulatoire pour enfants et adolescents Consultations. Enfants et adolescents jusqu'à 17 ans. Les références proviennent des équipes de soins primaires et acceptent les références d'autres ressources telles que les équipes de soutien scolaire et les services sociaux. Psychodiagnostic spécifique. Traitement psychopharmacologique spécifique. Psychothérapies spécifiques (individuelles, de groupe et familiales). Psychoéducation. - Épisodes psychotiques légers. - Trouble bipolaire léger. - Schizophrénie légère. - Détoxification légère. - Légères tentatives de suicide.	Unité des comportements addictifs. - De l'alcool. - Cocaïne. - Réfrigéré. - Opiacés. - Trouble de l'alimentation compulsive.
Unité de séjour moyen Chez les patients de 6 à 12 mois/an -Maladie mentale grave.	Unité de long séjour Centre psychiatrique standard. Maison de retraite pour malades mentaux.
Hôpital de jour Adulte 1-5 jours - Thérapies psychiatriques. - Premiers épisodes psychotiques insurmontables. - Troubles graves de la personnalité. - Problèmes nécessitant un suivi.	Hôpital de jour pour enfants et adolescents. 1-5 jours - Thérapies psychiatriques. - Premiers épisodes psychotiques insurmontables. - Troubles graves de la personnalité. - Problèmes nécessitant un suivi.

Tableau 1.1 : Aperçu des unités et des principales maladies liées à la santé mentale.

Les techniques de diagnostic à analyser sont :

- Entretien diagnostique.
- Diagnostic instrumental de la personnalité.
- Techniques projectives de psychodiagnostic.
- Évaluation psychométrique de l'intelligence.
- Évaluation à l'aide de batteries neuropsychologiques.
- Bilan social psychiatrique
- Évaluation de la chronicité et des rechutes.

Les techniques thérapeutiques sont :

- Psychothérapie individuelle.
- Psychothérapie de groupe.
- Traitement avec des psychotropes réguliers.
- Traitement pharmacologique par perfusion intraveineuse.

■

Le soutien de la Commission européenne à la production de cette publication ne constitue pas une approbation du contenu, qui reflète uniquement les opinions des auteurs, et la Commission ne peut être tenue responsable de l'utilisation qui pourrait être faite des informations qui y sont contenues. Projet n° 2021-1-FR01-KA220-VET-0000248

- Surveillance de médicaments spécifiques tels que la clozapine et les stabilisateurs de l'humeur.
- Thérapie électroconvulsive protocolisée (ECT).
- Nutrition parentérale.
- Techniques de désintoxication des opiacés avec des agonistes alpha-2.
- Techniques de traitement à la naltrexone.
- Psychothérapie brève, ciblée et dynamique.
- Psychothérapie cognitive et comportementale.
- Désensibilisation systématique
- Exposition in vivo
- Arrêt de la pensée
- Entraînement autogène
- Techniques de relaxation
- Techniques d'adaptation au stress
- Techniques cognitives
- Thérapie de couple

Techniques de traitement biologique :

- Traitement avec des médicaments psychotropes standards.
- Surveillance de médicaments spécifiques (Clozapine, thymorégulateurs, neuroleptiques retardés, antidéméntiels).

Programmes psychoéducatifs.

Au sein de ces quatre groupes, il est possible d'introduire des technologies qui améliorent les techniques, bien qu'a priori un traitement biologique ne semble pas propice à une mise en œuvre technologique, par exemple pour réaliser une surveillance basée sur l'IoT. On peut observer que dès une première incursion dans le domaine de la santé mentale il est difficile d'aborder une technique précise, ou d'orienter une technologie vers une technique précise sans entrer plus en détail dans chacune d'elles.

L'hôpital de jour ambulatoire est un traitement ambulatoire qui comprend les principales modalités de diagnostic et de traitement médical, psychiatrique et préprofessionnel conçu pour les patients atteints de troubles mentaux graves qui nécessitent un traitement coordonné intensif, complet et multidisciplinaire qui ne peut être fourni dans un cadre ambulatoire normal. . Il s'agit d'un traitement limité dans le temps, actif et intensif visant à surmonter des crises ou des traitements de durée intermédiaire.

L'horaire des activités auxquelles les patients participent est de 9h30 à 14h00, avec 30 minutes. en début et en fin de journée pour les réunions d'équipe comme le début et le résumé de la journée. Le nombre moyen de patients utilisant l'hôpital de jour ambulatoire au cours de la même période est de 15 à 20 patients, avec un séjour moyen de 6 mois. A noter qu'il y a des patients qui viennent tous les jours de la semaine, mais d'autres ne viennent que 2 ou 3 jours par semaine.

■

Les activités réalisées sont :

- Bonjour groupe.
- Groupes d'activités créatives et d'expression de soi et de dramatisation (peinture, écriture, atelier presse, théâtre).
- Activités de la vie quotidienne et groupes de promotion de la santé.
- Groupes de loisirs et récréatifs.
- Activités physiques, d'expression corporelle, psychomotrices et de relaxation.
- Psychothérapie verbale de groupe. Groupes thérapeutiques, "grand groupe".
- Psychothérapie individuelle.
- Psychothérapie familiale ou entretiens familiaux.
- Psychoéducation des familles.
- Traitement psychopharmacologique : administration et surveillance des médicaments, bien que l'auto-administration et l'auto-responsabilité soient encouragées.

Les objectifs de l'Hôpital de Jour Ambulatoire sont :

- Traitement des patients qui ne peuvent être traités en ambulatoire, et qui ne bénéficieront pas d'une hospitalisation, par exemple, lorsqu'il n'y a qu'une rémission partielle d'une symptomatologie sévère, ou lorsqu'il y a une évolution rapide vers une détérioration importante et un échec de l'adaptation socio-familiale .
- Réduction de la durée de l'hospitalisation aiguë, assurant une transition de l'hospitalisation à la réintégration communautaire.
- Éviter l'hospitalisation dans les crises aiguës ou la réhospitalisation dans les rechutes.

D'autres objectifs plus spécifiques sont de s'assurer de la bonne observance de la médication, de l'amélioration de la vie quotidienne du patient, de l'évaluation, du diagnostic et de l'approche thérapeutique en cas de doute, et enfin d'organiser des activités spécifiques après la sortie dans certains cas.

Les patients psychiatriques qui bénéficieront le plus de ce dispositif sont ceux âgés entre 16 et 65 ans, de préférence entre 18 et 45-50 ans, qui souffrent d'un trouble évolutif chronique avec un mauvais fonctionnement, principalement ceux qui sont difficiles ou insuffisamment pris en charge en ambulatoire paramètre. Patients en crise aiguë, sauf en auto- ou hétéro-agressivité imminente. Selon le diagnostic, les indications incluent les troubles psychotiques, les troubles graves de la personnalité, les troubles du comportement alimentaire, les troubles affectifs de mauvaise évolution, les troubles psychiatriques avec comorbidité avec des problèmes de substance ou d'alcool.

Dans le domaine de la santé mentale, nous ne devons pas oublier les soins infirmiers. Partant de la définition des soins infirmiers comme « le diagnostic et le traitement des réactions humaines à des problèmes de santé réels ou potentiels », les soins infirmiers psychiatriques se caractérisent par le fait qu'ils reposent sur un processus interpersonnel dont l'objectif fondamental est de promouvoir et de maintenir des comportements qui contribuent à l'intégrité et le bon fonctionnement des patients. Parfois, l'intervention pour y parvenir s'effectue sur le groupe auquel appartient l'individu (famille, organisation ou toute la communauté).

Les activités des soins infirmiers psychiatriques sont :

- Création d'environnements thérapeutiques.

- Intervenir sur les problèmes réels des patients.
- Assumer le rôle de parent de substitution.
- Traiter les aspects somatiques des problèmes de santé du malade mental.
- Informer les patients sur les facteurs liés à la santé mentale.
- Agir en tant que partenaires sociaux.
- Diriger d'autres professionnels intervenant sur le patient psychiatrique.
- Effectuer des interventions psychothérapeutiques.
- Participer à des activités sociales et communautaires liées à la santé mentale.

Pour une approche plus directe pour obtenir des résultats viables, il faut écarter certaines maladies mentales graves comme la schizophrénie car elles sont chroniques et sévères avec une perception altérée de la réalité. Il ne serait pas possible d'introduire la réalité augmentée, car elle deviendrait une réalité altérée augmentée.

Afin de servir de guide au projet et en vue de la mise en œuvre d'études de cas ultérieures, deux cas cliniques sont présentés qui peuvent être abordés a priori pour l'incorporation de technologies transformant les techniques de traitement en techniques de traitement Santé 4.0. Un premier cas de maladie mentale légère ou de trouble adaptatif et un deuxième cas de maladie mentale grave sont présentés ci-dessous.

CAS 1 (Maladie mentale légère ou cadre adaptatif)

Patiente de 68 ans suivie en ambulatoire depuis environ cinq ans.

- **Contexte somatique**
 - Aucune réaction indésirable au médicament
 - Non Dyslipidémie, hypertension en traitement, diabète sucré non insulino-dépendant en traitement.
- **Antécédents psychiatriques**
 - En suivi pendant environ cinq ans. Aucune admission.
 - Traitement actuel :
 - Venlafaxine 150 (1-0-0)
 - Venlafaxine 75 (0-1-0)
 - Trazodone (Deprax) 100 (0-0-1/2)
- **Habitudes toxiques**
 - Non
- **Enfance**
 - Originaire d'un village. Deux sœurs vivant à T et un frère à V. Veuve depuis 2014. Quatre enfants :
 - Femme 47
 - Homme 45
 - Homme 40
 - Homme 35
 - Deux vivent avec elle. Un autre fils vit en A et sa fille en M. Cinq petits-enfants, bonne relation avec chacun d'eux.
- **Maladie actuelle**
 - La patiente a assisté à la consultation accompagnée de son fils. La patiente rapporte qu'elle a été de mauvaise humeur pendant le mois d'avril ; cela coïncide avec la date à laquelle elle a dû s'occuper de son père. Elle dit qu'elle

a passé un mois triste, ne voulant rien faire. Maintenant, elle se sent mieux, sourit et répond aux blagues. Elle n'a pas pris le Trazodone (Deprax) que je lui avais prescrit lors du contrôle précédent.

- **Examen psychopathologique**
 - À l'examen, elle est consciente, orientée, coopérative. Humeur dépressive, pas d'apathie, pas d'anhédonie, pas d'idées suicidaires. Insomnie quelques jours. Aucune anxiété.
- **Impression de diagnostic**
 - Trouble anxieux-dépressif
- **Traitement**
 - Venlafaxine 150 (1-0-0)
 - Venlafaxine 75 (0-1-0)
 - Trazodone (Deprax) 100 (0-0-1/2)
 - Contrôle de la pression artérielle
- Je prends rendez-vous pour un check-up

CAS 2 (maladie mentale grave).

Cette patiente aura une vidéo-consultation à des moments où elle n'est pas disponible. Patiente de 33 ans diagnostiquée avec un trouble schizo-affectif qui fait un suivi mensuel.

- **Contexte somatique**
 - Aucune réaction indésirable au médicament
 - Altérations gynécologiques et endocrinologiques à l'étude
- **Antécédents psychiatriques**
 - A 28 ans, il commence à consulter des psychiatres, après avoir présenté d'abord une phase dépressive, puis une phase hypomaniaque. Suivi initial avec le Dr et plus tard en circuit privé. Elle est suivie depuis 2020.
 - Une admission à l'unité d'hospitalisation de courte durée en 2016, une autre en 2018 et la dernière en 2020. Diagnostiqué avec un trouble schizo-affectif.
 - Traitement actuel :
 - Carbonate de lithium (Plenur 400) (1-0-1 et 1/2)
 - Clozapine (Nemea 100) (0-0-1a 1/2)
- **Habitudes toxiques**
 - Non fumeur. Pas d'alcool. Pas de consommation d'autres substances intoxicantes.
- **Enfance**
 - Enfance sans accident vasculaire cérébral, AVC
- **Scolarité**
 - Baccalauréat en arts visuels. Diplôme en photographie. Aménagement intérieur non terminé
- **Antécédents professionnels**
 - A travaillé dans diverses boutiques de vêtements
 - Le dernier emploi en logistique s'est terminé en février. Depuis lors, elle n'a plus travaillé, sauf pendant quelques jours à Noël, lorsqu'elle a travaillé dans un magasin d'étuis pour téléphones portables.
- **Couple**
 - Seul

- **Enfants**
 - Pas d'enfants
- **Antécédents psychiatriques familiaux**
 - Deux frères et sœurs maternels : dépression unipolaire.
 - Oncle maternel : décédé. Trouble bipolaire ou maniaco-dépression.
 - Cousins paternels : problèmes de santé mentale.
- **Maladie actuelle**
 - Patient suivi dans cette consultation pour trouble schizo-affectif avec une bonne observance. Au cours des derniers mois, elle est restée psychopathologiquement stable bien qu'avec une certaine apathie, asthénie et appauvrissement idéo-affectif.
- **Examen psychopathologique**
 - Conscientieux, coopératif, maintient les normes habituelles de politesse et de contact visuel adéquat. Normosomique. Impression de nutrition et d'hydratation adéquates. Normoproséxique. Orienté vers soi et vers l'allosychisme. Pas de lacune amnésique. Aucun signe clinique d'intoxication ou de sevrage. Pas d'altérations sensorielles et perceptives. Aucune altération du cours ou du contenu de la pensée. Humeur subdépressive réactive aux situations personnelles. Apathie, anhédonie. Pas de labilité émotionnelle. Aucune anxiété. Pas d'insomnie. Pas d'hyporexie. Refuse les idées autodestructrices et verbalise des plans cohérents et réalistes. Jugement critique préservé. Sensibilisation adéquate à la maladie.
- **Impression de diagnostic**
 - Trouble schizo-affectif
- **Traitement**
 - Clozapine (Nemea 100) (0-0-1) je le baisse
 - Carbonate de lithium (Plenur 400) (1-0-1 et 1/2)
 - Je donne rendez-vous de révision
- **Évolution et recommandations thérapeutiques**
 - La patiente souffre d'une maladie mentale chronique grave qui affecte sa vie quotidienne et malgré une prise de conscience adéquate de sa maladie et un bon soutien familial, elle a de sérieuses difficultés dans l'exercice d'activités professionnelles ou est à risque de décompensation face à des facteurs de stress. Elle présente un certain appauvrissement idéo-affectif, des tremblements distaux et des difficultés de concentration. Un suivi rapproché est recommandé.

Pour le CAS 2, en tant que véritable mise en œuvre de la technologie, encore loin de la santé 4.0, une étude a déjà été réalisée en 2011 (Drukker et al., 2011) et des techniques de consultation vidéo sont utilisées pour encourager la fréquentation des consultations à distance de manière à favoriser davantage surveillance continue, perte de temps de déplacement depuis les villages éloignés de l'hôpital. Ce système de consultation vidéo a été mis en place au niveau régional et est utilisé régulièrement à l'Hôpital de Guadalajara par les médecins.

Un autre aspect important lors de l'introduction d'une technologie est les aspects éthiques et de confidentialité. Dans ce cas, lors de la mise en œuvre, des aspects tels que la protection des

données personnelles ont été pris en compte, avec un consentement éclairé, ainsi que la sécurité des communications grâce à la mise en place de pare-feu sécurisés.

Au niveau matériel, le système de base se compose d'une Sandberg Camera, USB Webcam Flex 1080P HD et Sennheiser Headset PC 8 USB. En plus du développement logiciel correspondant pour l'intégration avec l'application de rendez-vous médicaux et d'historique du patient.

1.3. Santé 4.0. Technologies habilitantes

Il existe plusieurs technologies habilitantes liées à la santé 4.0 (et des concepts analogues tels que les soins de santé intelligents/intelligents) qui pourraient être appliquées dans des cas tels que ceux présentés précédemment. Bon nombre de ces technologies habilitantes sont également liées à l'industrie 4.0 et au-delà (Maddikunta et al., 2022). Le premier ensemble de technologies implique la collecte et le traitement de données via différents capteurs et dispositifs situés chez l'individu (généralement des patients). Ces capteurs et appareils comprennent, par exemple, les smartphones et les technologies portables (par exemple, les montres intelligentes, les bracelets intelligents, les anneaux intelligents, etc.), la connexion de ces appareils avec les technologies IoT (et leur extension dans les technologies Internet of Everything - IoE -), et le traitement des données via le cloud computing (et son extension pour le traitement des données en temps réel dans le edge computing et le fog computing). Ces capteurs et appareils collectent de grandes quantités de données qui peuvent être utilisées pour surveiller les patients susceptibles de souffrir de problèmes de santé mentale et effectuer des interventions. Par exemple, la fréquence cardiaque, le temps passé à faire de l'exercice ou le temps de sommeil pourraient être des indicateurs pertinents obtenus à partir de ces capteurs et appareils qui peuvent être utilisés pour la détection du stress, de la dépression ou de la schizophrénie, entre autres problèmes de santé mentale (Porrás-Segovia et al., 2021).

Le deuxième ensemble de technologies consiste à adapter le domicile et l'environnement de travail pour les patients et les soignants. Ces technologies incluent, par exemple, la réalité mixte (XR) (AR/VR), qui permet de créer de nouveaux environnements où les objets physiques et numériques coexistent et peuvent interagir en temps réel, et l'intelligence ambiante (Aml), qui embarque des capteurs et des actionneurs dans l'environnement sans que l'homme ait à être conscient de leur existence. Les technologies XR peuvent être utilisées, par exemple, pour la formation des soignants ou pour l'assistance et la thérapie à distance des patients souffrant de problèmes mentaux, entre autres (Stone, 2020). Les technologies Aml peuvent être utilisées, par exemple, pour réguler automatiquement la lumière ou la température dans la maison d'un patient ou d'un hôpital en fonction de son état émotionnel comme forme d'intervention.

Le troisième ensemble de technologies concerne celles qui permettent d'avoir un impact global sur la communauté. Ces technologies incluent, par exemple, les applications mobiles de santé (mHealth), ainsi que les technologies Big Data et Intelligence Artificielle (IA), qui reposent sur le partage de grandes quantités de données collectées auprès de nombreux patients pour développer des modèles et des algorithmes appropriés. Naturellement, ces technologies peuvent également impliquer l'utilisation d'autres technologies habilitantes précédemment mentionnées ici. Concernant mHealth, il est important de s'assurer que les

applications que les patients vont utiliser ont été testées cliniquement pour garantir leur efficacité. Par exemple, Marzano et al. (2015) ont détecté que seule une petite fraction de toutes les applications de santé mentale disponibles dans les magasins d'applications avaient été testées cliniquement, ce qui est quelque peu critique dans un sujet aussi sensible que la santé mentale. Les technologies du Big Data et de l'IA ont un grand potentiel pour améliorer le diagnostic, le traitement et le suivi des problèmes de santé mentale (Passos et al., 2019 ; Graham et al., 2019). Les études utilisant les technologies Big Data et AI utilisent généralement comme variables prédictives pour leurs modèles les dossiers de santé électroniques (DSE) des patients, les échelles d'évaluation de l'humeur, les données d'imagerie cérébrale ou l'activité sur les plateformes de médias sociaux dans le but de prédire la dépression, la schizophrénie ou les idées suicidaires. /tentatives (Graham et al., 2019). Au fur et à mesure que de plus en plus de données sont collectées et partagées, il est possible d'améliorer les modèles prédictifs pour améliorer le diagnostic et commencer le traitement le plus tôt possible. Les sections suivantes se penchent sur ces trois ensembles de technologies tirées de la littérature connexe. et le suivi des problèmes de santé mentale (Passos et al., 2019 ; Graham et al., 2019). Les études utilisant les technologies Big Data et AI utilisent généralement comme variables prédictives pour leurs modèles les dossiers de santé électroniques (DSE) des patients, les échelles d'évaluation de l'humeur, les données d'imagerie cérébrale ou l'activité sur les plateformes de médias sociaux dans le but de prédire la dépression, la schizophrénie ou les idées suicidaires. /tentatives (Graham et al., 2019). Au fur et à mesure que de plus en plus de données sont collectées et partagées, il est possible d'améliorer les modèles prédictifs pour améliorer le diagnostic et commencer le traitement le plus tôt possible. Les sections suivantes se penchent sur ces trois ensembles de technologies tirées de la littérature connexe. échelles d'évaluation de l'humeur, données d'imagerie cérébrale ou activité sur les plateformes de médias sociaux dans le but de prédire la dépression, la schizophrénie ou les idées/tentatives suicidaires (Graham et al., 2019). Au fur et à mesure que de plus en plus de données sont collectées et partagées, il est possible d'améliorer les modèles prédictifs pour améliorer le diagnostic et commencer le traitement le plus tôt possible. Les sections suivantes se penchent sur ces trois ensembles de technologies tirées de la littérature connexe. échelles d'évaluation de l'humeur, données d'imagerie cérébrale ou activité sur les plateformes de médias sociaux dans le but de prédire la dépression, la schizophrénie ou les idées/tentatives suicidaires (Graham et al., 2019). Au fur et à mesure que de plus en plus de données sont collectées et partagées, il est possible d'améliorer les modèles prédictifs pour améliorer le diagnostic et commencer le traitement le plus tôt possible. Les sections suivantes se penchent sur ces trois ensembles de technologies tirées de la littérature connexe.

■

1.4. Passer à l'action

Utiliser les connaissances acquises pour agir	
Action Change Things	Google "technologies" pour soutenir la "santé 4.0" dans la "santé mentale" et regardez les cas spécifiques mentionnés ci-dessus. Réfléchissez à la manière dont les technologies que vous avez trouvées peuvent prendre en charge ces cas.

1.5. conclusion

La réalité actuelle montre une croissance importante des pathologies connues du suicide gestuel et du suicide consensuel dans le domaine de la santé mentale ; ces pathologies s'intensifient également chez les adolescents. À cela s'ajoute une augmentation de la demande de traitement au niveau de la direction, où un plus grand nombre de médecins est requis, des patients qui nécessitent des soins plus proches et plus flexibles, avec des limitations de mobilité, etc. D'autre part, nous avons aujourd'hui des technologies qui peut aider à résoudre ces défis, qui apparaissent de manière naissante dans le domaine de la santé mentale, à travers, par exemple, la consultation vidéo, le travail avec des tablettes ou des smartphones. Mais il existe également des technologies de pointe qui peuvent permettre un bond en avant, non seulement du point de vue de la gestion, mais aussi du point de vue thérapeutique, comme le cloud computing, les appareils intelligents, les appareils portables, Internet des objets (IoT), réalité mixte (XR) (AR/VR de réalité augmentée et virtuelle), Big Data ou intelligence artificielle (IA). L'avenir de la santé mentale implique l'inclusion de bon nombre des technologies susmentionnées pour améliorer la santé mentale d'une société de plus en plus détériorée.

Références

de la Torre Díez, I., Alonso, SG, Hamrioui, S., Cruz, EM, Nozaleda, LM et Franco, MA (2019). Services et applications basés sur l'IdO pour la santé mentale dans la littérature. Journal des systèmes médicaux, 43(1), 1-6.

Drukker, M., Van Os, J., Dietvorst, M., Sytema, S., Driessen, G. et Delespaul, P. (2011). Le suivi des besoins de soins chez les patients diagnostiqués avec une maladie mentale grave a-t-il un impact sur l'utilisation des services psychiatriques ? Comparaison des patients surveillés avec des témoins appariés. BMC psychiatrie, 11(1), 1-7.

Graham, S., Depp, C., Lee, EE, Nebeker, C., Tu, X., Kim, HC et Jeste, DV (2019). L'intelligence artificielle pour la santé mentale et les maladies mentales : un aperçu. Rapports de psychiatrie actuels, 21(11), 1-18.

Hermann, M., Pentek, T. et Otto, B. (2015). Principes de conception pour les scénarios Industrie 4.0 : une revue de la littérature. Technische Universität Dortmund, Dortmund, 1-15.

Inal, Y., Wake, JD, Guribye, F. et Nordgreen, T. (2020). Évaluations de l'utilisabilité des technologies mobiles de santé mentale : examen systématique. *Journal of Medical Internet Research*, 22(1), e15337.

Maddikunta, PKR, Pham, QV, Prabadevi, B., Deepa, N., Dev, K., Gadekallu, TR, ... & Liyanage, M. (2022). Industrie 5.0 : Une enquête sur les technologies habilitantes et les applications potentielles. *Journal de l'intégration de l'information industrielle*, 26, 100257.

Marzano, L., Bardill, A., Fields, B., Herd, K., Veale, D., Grey, N. et Moran, P. (2015). L'application de mHealth à la santé mentale : opportunités et défis. *The Lancet Psychiatry*, 2(10), 942-948.

Monteiro, ACB, França, RP, Estrela, VV, Iano, Y., Khelassi, A., & Razmjoooy, N. (2018). Santé 4.0 : applications, gestion, technologies et révision. *Journal des technologies médicales*, 2(4), 262-276.

Passos, IC, Mwangi, B., & Kapczinski, F. (Eds.). (2019). *Psychiatrie personnalisée : Big data analytics en santé mentale*. Edition internationale Springer.

Porras-Segovia, A., Cobo, A., Díaz-Oliván, I., Artés-Rodríguez, A., Berrouguet, S., Lopez-Castroman, J., ... & Baca-Garcia, E. (2021). Les troubles du sommeil comme marqueur clinique du désir de mourir : une étude de suivi par smartphone sur trois mois d'observation. *Journal des troubles affectifs*, 286, 330-337.

En ligneSchwab, K. (2017). *La quatrième révolution industrielle*. Groupe d'édition de couronne, New York.

Pierre, J. (2020). Thérapie de réalité étendue : L'utilisation de la réalité virtuelle, augmentée et mixte dans le traitement de la santé mentale. Dans *Le débat sur le jeu vidéo 2* (pp. 95-106). Routledge.

Tobón Vallejo, DP, & El Saddik, A. (2020). Approches de détection d'états émotionnels basées sur des signaux physiologiques pour des applications de santé : une revue. *Santé connectée dans les villes intelligentes*, 47-74.

Thuemmler, C., & Bai, C. (2017). Santé 4.0 : application des principes de conception de l'industrie 4.0 dans la gestion future de l'asthme. In *Health 4.0 : Comment la virtualisation et le big data révolutionnent les soins de santé* (pp. 23-37). Springer, Cham.

2. Avantages de la santé 4.0 pour les patients

"Rien n'est impossible. Le monde lui-même dit que je suis possible ».

Audrey Hepburn



Figure 2.1 : Source : DC Studio – extrait de <https://elements.envato.com/scientific-microbiologist-doctor-analyzing-medical-FPY4AMS>

2.1. Introduction

La première partie de ce chapitre commence par le concept de 4.0. L'industrie et le développement du domaine médical sont sous l'influence des changements induits par son développement. L'industrie 4.0 représente une initiative futuriste du gouvernement allemand en 2011. Cette initiative visait à révolutionner la production à l'aide de moyens numériques et le potentiel illimité des technologies futures comme l'IA, les robots, l'impression 3D, les applications logicielles, l'IoT, le cloud computing, etc.

Dans le contexte des défis mondiaux de la santé, de la qualité et de la sécurité, du leadership, de la pratique avancée ou de l'innovation, les professionnels de la santé doivent toujours être prêts à faire face à toute situation et s'adapter aux changements. La complexité des maladies augmente, et en même temps, la technologie progresse à un rythme plus rapide que jamais. La différence que ces technologies apporteront au domaine médical sera énorme. L'automatisation et les données vont changer notre façon de voir la santé en général.

De nombreux dispositifs médicaux sont en cours de construction pour se connecter au réseau "internet" à l'aide de l'IOT, pour utiliser les mégadonnées, pour analyser et gérer indépendamment les processus presque en temps réel, ce qui peut se traduire par une médecine personnalisée, des coûts réduits, des résultats plus rapides, etc. sur. D'autres exigences pour les hôpitaux de suivre ces nouvelles conditions et pour nous de nous adapter.

L'utilisation et la mise en œuvre de ces technologies sont essentielles à l'innovation dans le secteur de la santé et à l'élaboration de politiques de santé centrées sur la personne.

Afin de mieux comprendre les spécificités des soins infirmiers en psychiatrie, la deuxième partie du chapitre tente de définir le concept de santé mentale et de maladie mentale. Selon la définition de la santé mentale, le traitement et l'approche du patient peuvent différer, mais le cœur de la prestation de soins est que les gens doivent être considérés comme des personnes au-delà de leur diagnostic.

La dernière partie de ce chapitre comprend les avantages et les inconvénients de l'utilisation de l'industrie 4.0 dans les soins de santé mentale. Les traitements psychiatriques modernes sont connus pour avoir des effets secondaires, et les méthodologies de traitement actuelles ne peuvent pas répondre adéquatement à la complexité des problèmes de santé mentale. En conséquence, de nombreux efforts ont été déployés pour trouver et mettre en œuvre des technologies de la communication (TIC) et des applications de l'information, telles que des traitements psychologiques supplémentaires et des diagnostics alternatifs. Des études sont menées dans le but spécifique d'analyser les aspects techniques de l'utilisation de l'IdO, de l'analyse des mégadonnées, de la réalité virtuelle et augmentée, de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage automatique dans le secteur de la santé mentale pour améliorer l'efficacité et la précision des soins aux patients et du diagnostic (Panwar et al., 2020).

2.2. L'utilisation de l'industrie 4.0. dans le domaine médical

L'impact de l'industrie 4.0 sur le secteur de la santé

De nouvelles idées comme les organisations et les hôpitaux sans papier nous aident à économiser du temps et de l'argent et à fournir de meilleurs soins décentralisés à l'aide de logiciels intelligents. L'intérêt grandit, il est donc naturel que les producteurs de tels appareils veuillent rester compétitifs et proposer des produits de mieux en mieux. De nombreuses startups émergent, et le domaine évolue plus vite que nous ne pouvons suivre. De plus, en utilisant le big data, les producteurs reçoivent de mieux en mieux les retours des patients. Ce ne sont là que quelques exemples que nous détaillerons plus loin dans le chapitre suivant.

Nous ne savons pas si c'est la réponse que nous cherchions. Nous n'avons pas compris beaucoup de choses, comme l'intimité du patient, la défaillance du logiciel, la cybersécurité, etc. Cela pourrait être un petit coût par rapport aux résultats, nous offrant une toute nouvelle vision de tous les médicaments actifs disponibles spécifiquement pour notre corps et nos spécificités. état/maladie.

Bien que l'invasion de l'IA ne se produise que dans les films, elle change et changera la vie de millions de personnes, pour le meilleur et pour le pire. L'industrialisation signifie progrès mais aussi moins d'emplois. Il nous incombe à tous de rédiger de bonnes politiques et de protéger le plus grand nombre.



Figure 2.2 : Auteur :ckstockphoto. Extrait de :<https://elements.envato.com/science-and-medicine-scientist-analyzing-and-dropp-BUYCJZR>

Exemples de l'utilité de l'Industrie 4.0. en santé

Nous ressentons tous la vitesse à laquelle la technologie progresse et nous devons être prêts à l'utiliser. Beaucoup de choses changent, mais comme nous le savons tous, la seule chose sûre est que tout change.

Beaucoup de choses peuvent arriver, mais un exemple serait qu'à l'avenir, nous pourrions utiliser des données simulées centrées sur l'homme qui recréeront le monde réel, même dans des détails photoréalistes. Le fait que nous puissions utiliser ces types de données pour générer des cas à résoudre en classe est fantastique. La possibilité d'étudier devient illimitée. A la base, cette technologie existe déjà. Nous devons le mettre au travail.

Cette fusion de technologies (IA, IoT, Big Data, impression 3D) commence à porter des domaines tels que la médecine personnalisée, la manipulation génétique, la réalité virtuelle et la réalité augmentée, les robots et les dispositifs médicaux portables à un tout autre niveau.

Prenons par exemple la formation médicale des professionnels de la santé. N'est-il pas dommage que nous utilisions des technologies de pointe dans des domaines tels que les médias sociaux, mais pas dans le domaine de la santé ? L'objectif est d'immerger la médecine en tant que domaine de pratique à l'aide des technologies les plus avancées, telles que la réalité virtuelle, pour enrichir les connaissances sur l'expérience du monde réel. Nous avons des simulations 3D, des environnements d'apprentissage virtuels et d'autres développements qui peuvent énormément aider, par exemple, dans des équipes multidisciplinaires. Cela pourrait créer plus de barrières dans le groupe ou même des activités techniques s'il n'est pas utilisé correctement.

En tant que professionnels de la santé, nous sommes toujours impliqués dans la recherche de moyens innovants d'intégrer la technologie dans la pratique, mais la technologie doit également être mieux adaptée à nos besoins. Dans de nombreux hôpitaux européens, on peut voir des robots trier les pilules pour chaque personne, des robots qui guident les patients à travers l'hôpital. Les fabricants doivent impliquer davantage de professionnels de la santé dans la (R&D) pour aider à concevoir leurs produits et nous considérer comme un partenaire dans

l'avancement des systèmes de santé numériques pour améliorer la qualité des soins aux patients.

En tant que défenseurs du bien-être, nous sommes placés dans plusieurs types de contextes et nous devons nous adapter à chaque situation. De plus, les facultés de médecine et les universités sont chargées d'adapter le programme aux besoins actuels. Nous devons nous concentrer sur l'équilibre entre les compétences de recherche utilisant la méthode scientifique et les compétences technologiques pour faire face au monde rapide dans lequel nous vivons et les combiner avec les compétences sociales, si nécessaires dans un travail nécessitant un haut niveau d'empathie.

Les environnements d'apprentissage immersifs utilisant la technologie de simulation virtuelle (VS) se multiplient. Celles-ci sont pertinentes car les étudiants en médecine se forment en heures de formation clinique limitées et se concentrent davantage sur la sécurité des patients. Il représente une catégorie particulière d'étudiants en médecine qui se préparent à devenir des infirmières maternelles et qui tentent d'acquérir des compétences cliniques à l'aide de simulateurs basés sur des mannequins, sous réserve des limitations de disponibilité horaire d'un simulateur. Et dans le cas de ces étudiants, la réalité augmentée et la simulation sont des moyens d'intervention technologique qui peuvent être intégrés au cursus de soins médicaux pour améliorer l'efficacité de leurs compétences cliniques.

Les solutions mises en œuvre en médecine sont souvent dédiées à la formation ou à la planification de l'acte médical. En ce sens, les opérations endoscopiques sont maintenant devenues une technique fréquemment rencontrée dans le traitement de diverses maladies et la réalisation de ce type d'intervention nécessite des compétences spécifiques de la part du médecin. Les simulateurs mis en œuvre sur la base de la réalité et des environnements virtuels offrent une solution de formation élégante et sans risque pour que le médecin acquière ces compétences.

La technologie peut aider les infirmières à identifier ce qu'il y a de mieux lorsqu'elles prélèvent du sang. La réalité augmentée peut aider les chirurgiens et les étudiants en médecine peuvent pratiquer des procédures à enjeux élevés sans risque pour le patient. De plus, comme nous l'avons vu précédemment, la colocation virtuelle grâce à la réalité augmentée permet d'interagir avec un spécialiste de n'importe où, permettant l'accès à une assistance médicale avancée dans le monde entier.

De plus, la réalité mixte est utilisée avec succès dans le processus de rétablissement du patient ayant subi un acte médical ou montrant une incapacité éventuellement causée par un accident. Et ici, nous entendons les deux solutions haptiques, dans lesquelles le patient est invité à manipuler des objets virtuels ou à activer différents moteurs de fonctions. Aussi, les solutions visant le côté mental, comme les diverses phobies ou l'induction de certains états mentaux, détournent l'attention du patient de sa souffrance.

En termes simples, la révolution industrielle a utilisé la vapeur pour alimenter la mécanisation de la production. Désormais, le modèle de l'industrie 4.0 applique l'automatisation à des secteurs tels que les soins de santé et les connecte au réseau à l'aide de l'IoT.

Alors que la plupart des exemples de technologie mentionnés précédemment ont une valeur significative pour les soins de santé, ces exemples ne sont pas l'alpha et l'oméga de la valeur de la technologie.

Nous avons beaucoup entendu parler de l'IoT dans l'entreprise et à la maison. Plus précisément, avec l'adoption continue de la domotique intelligente, l'Internet des objets (IoT) entre dans sa deuxième génération. Les époques 3G et 4G consistaient à connecter des appareils à un réseau. La prochaine génération d'IdO vise à rendre ces appareils plus intelligemment connectés aux personnes. La nouvelle vague d'IdO tirera parti des machines et des personnes en tant que système d'exploitation principal.

La sécurité, la confidentialité et la fiabilité sont les raisons pour lesquelles de nombreux produits IoT sont considérés comme des marchés de niche, mais cela évolue rapidement. Les capteurs IoT installés dans votre maison sont utilisés tout le temps, et l'emplacement (le vôtre et celui des autres appareils) est constamment suivi.

Défis et risques

Il y a beaucoup de soucis liés à l'utilisation de la 4.0. L'industrie en général s'applique également au domaine de la médecine générale et également à la manière dont les soins peuvent être dispensés en psychiatrie. Comme vous pouvez le voir sur la figure 2.3, il y a des préoccupations concernant la technologie, ce qui implique la cybersécurité, les besoins d'interopérabilité, la gestion des données et aussi le stockage, économiques, comme le coût élevé de l'amélioration, les contraintes liées à la capacité et à la compétence organisationnelle, la société : impacts sur l'employabilité, la résistance au changement, les risques de la digitalisation et les inégalités d'opportunités. Il existe également des préoccupations concernant les connaissances, le soutien et l'environnement, qui sont essentiellement liés au soutien technique et aux ressources (Caiado et al., 2022). En partant de la définition de l'Industrie 4.0 (I4.0) comme "

Les principaux problèmes concernant l'industrie 4.0 dans le domaine de la santé sont l'intimité du patient et la cybersécurité. Souvent, les gens ne choisissent pas de mots de passe forts ou partagent accidentellement des informations sensibles sur leur santé en ligne. Ces appareils sont connectés à Internet et peuvent être piratés. Ceux-ci manquent souvent de sécurité, et le côté utilisateur représente une vulnérabilité.

Il existe également un problème de connexion entre des systèmes spécifiques basés sur l'IoT et des applications tierces. La plupart des applications ne communiquent pas bien entre elles ou avec le serveur, provoquant plusieurs types de perturbations.

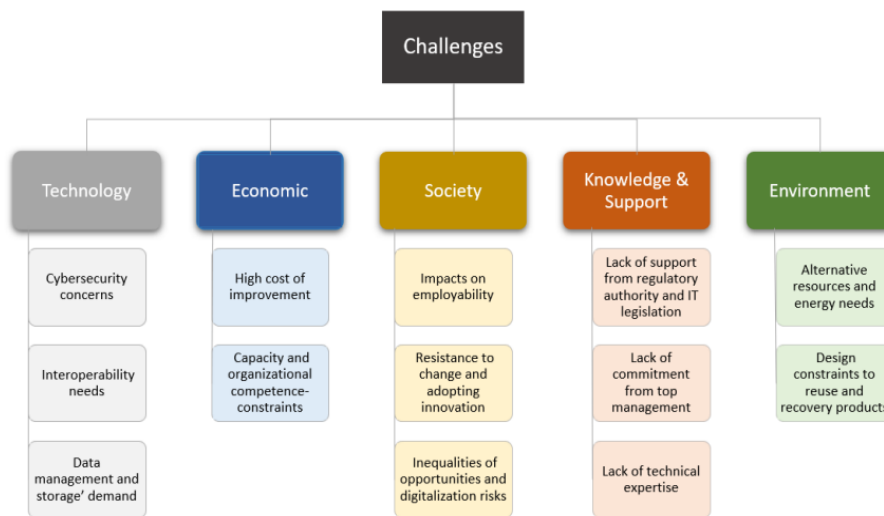


Figure 2.3 : Défis (Caiado et al., 2022, p.10)

Aux défis ci-dessus, on peut aussi ajouter ceux venant du domaine médical, comme la préoccupation concernant l'utilisation de la technologie 4.0, car elle peut influencer la relation humaine dans la profession médicale, qui est la base des soins médicaux. Comme mentionné dans le chapitre précédent, le secteur de la santé a besoin d'ajustements en raison de nombreux nouveaux défis comme le manque d'infirmières, le nombre croissant de patients qui ont besoin de plus de soins et la complexité des cas. Mais le plus grand avantage de l'utilisation de 4.0 est que les technologies peuvent remplacer certaines procédures techniques, donnant plus de temps à la relation patient-infirmière, comme les pompes IV automatisées, les moniteurs portables, les lits intelligents et les appareils portables comme les téléphones portables, qui permettent aux infirmières d'évaluer, par exemple, le rythme respiratoire, les rythmes cardiaques plus facilement. Il existe également des maisons intelligentes qui permettent au personnel médical d'être en contact avec les patients, les informant du statut de la personne dans la maison sans vérification permanente, ce qui peut donner plus de dignité et d'indépendance à la personne dans le besoin. De plus, la base de données peut collecter, par le biais de rapports électroniques, toutes les procédures à effectuer ou déjà effectuées, ce qui peut aider à éviter des erreurs telles que l'oubli d'appliquer une procédure ou un traitement. Toutes ces techniques peuvent permettre un suivi meilleur et plus discret de la personne qui a besoin d'une prise en charge médicale. toutes les procédures nécessaires à faire ou sont déjà faites, ce qui peut aider à éviter des erreurs comme l'oubli d'appliquer une procédure ou un traitement. Toutes ces techniques peuvent permettre un suivi meilleur et plus discret de la personne qui a besoin d'une prise en charge médicale. toutes les procédures nécessaires à faire ou sont déjà faites, ce qui peut aider à éviter des erreurs comme l'oubli d'appliquer une procédure ou un traitement. Toutes ces techniques peuvent permettre un suivi meilleur et plus discret de la personne qui a besoin d'une prise en charge médicale.

Mais il y a plus d'avantages à utiliser 4.0. technologies, et bien sûr, elles ont un impact sur le domaine médical en ce qui concerne l'utilisation efficace des ressources, la prospérité à moindre coût et l'augmentation de la qualité des emplois et des capacités de la main-d'œuvre, comme mentionné précédemment.

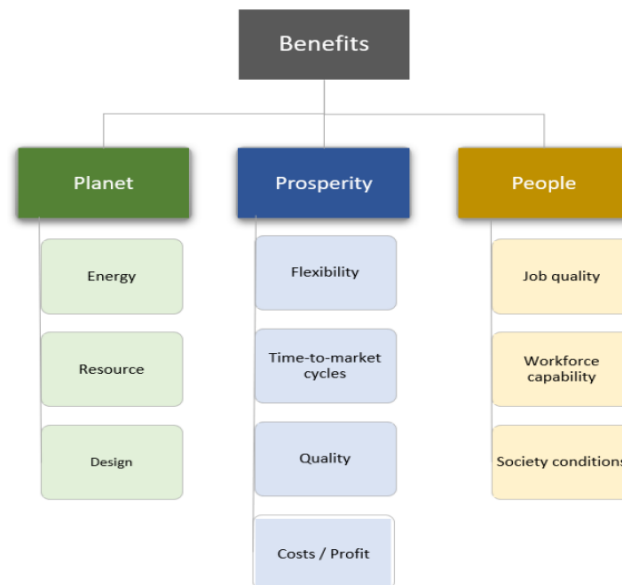


Illustration 2.4. Avantages (Caiado et. al., 2022, p. 13)

La réglementation est également un problème et aura un impact à la fois sur le cadre juridique du secteur de la santé et sur le cadre clinique, y compris le rôle de l'informatique et la manière dont les hôpitaux peuvent utiliser l'automatisation et l'automatisation robotique des processus. Le plus grand défi pour les professionnels cliniques et informatiques du secteur de la santé est que l'IoT est perturbateur et nécessite une formation importante pour sa mise en œuvre.

Tant pour l'hôpital que pour le patient, il existe une opportunité d'améliorer leurs services en utilisant les technologies IoT, y compris l'automatisation des processus robotiques et d'autres éléments robotiques.

En revanche, les opportunités de création de nouveaux produits et services innovants basés sur des solutions IoT et des analyses avancées sont importantes.

L'impact sur les ressources humaines

Chaque individu doit s'adapter à ces changements. Comme nous pouvons le voir dans des articles récents, AI (DALLÉ) peut créer de l'art numérique avec seulement quelques mots explicatifs. Des logiciels comme Synthesia peuvent générer des vidéos d'avatars parlant en utilisant uniquement du texte. Même dans le secteur informatique, les programmes peuvent désormais écrire du code de programmation. Nous n'avons pas nécessairement besoin d'avoir peur de ces changements mais de les utiliser pour être plus efficaces. Les gens doivent réfléchir et les robots doivent fonctionner. Le Forum économique mondial définit les capacités cognitives avancées comme la capacité des machines à effectuer un raisonnement de type humain. Les entreprises doivent intégrer les compétences humaines comme partie intégrante de leur stratégie de transformation numérique. Ce changement se produira à un niveau massif à l'échelle mondiale, et les entreprises doivent se concentrer sur la R&D pour rester en tête. Il

Il y aura une plus grande demande de pensée créative, de technologies innovantes, et l'amélioration des processus internes. Les personnes qui peuvent identifier et utiliser ces outils et concepts bénéficieront d'un avantage sur le marché et gagneront des salaires plus élevés.

Beaucoup de gens ne pensent pas à l'économie lorsqu'il s'agit de technologie moderne. Mais en élargissant l'offre, la technologie devrait permettre aux entreprises de réduire leurs coûts et de rendre leurs produits plus abordables pour les consommateurs. C'est aussi un moyen d'améliorer l'efficacité de la main-d'œuvre et de renforcer les relations avec les fournisseurs et les consommateurs.

2.3. Les spécificités du domaine des soins psychiatriques

Santé mentale et troubles psychiatriques

La santé mentale est définie, selon l'OMS, comme "un état de bien-être dans lequel l'individu réalise ses propres capacités, peut faire face aux contraintes normales de la vie, peut travailler de manière productive et fructueuse, et peut apporter une contribution à son ou sa communauté » (OMS, 2022) et Galderisi et al. (2015) soulignent l'importance de changer la conceptualisation de la santé mentale comme l'absence de maladie qui ne donne pas une direction sur la meilleure façon d'aborder la maladie mentale. En ce sens, les gens doivent être considérés comme des personnes de bonne humeur et de mauvaise humeur, de tristesse ou de joie, selon de nombreux aspects de leur vie et de leurs contextes personnels et sociaux.

Considérant la complexité de l'identification et du traitement des problèmes de santé mentale, afin d'avoir une explication plus claire de cette préoccupation, une définition plus complète a été proposée : « la santé mentale est un état dynamique d'équilibre interne qui permet aux individus d'utiliser leurs capacités en harmonie avec valeurs universelles de la société comme le respect et le soin de soi et des autres êtres vivants ; la reconnaissance des liens entre les personnes ; le respect de l'environnement ; le respect de sa propre liberté et de celle des autres. Compétences cognitives et sociales de base ; capacité à reconnaître, exprimer et moduler sa propre ses propres émotions, ainsi que l'empathie avec les autres, la flexibilité et la capacité à faire face aux événements défavorables de la vie et à fonctionner dans des rôles sociaux; et la relation harmonieuse entre le corps et l'esprit représentent des composantes importantes de la santé mentale qui contribuent, à des degrés divers, à l'état d'équilibre interne » (Galderisi et al., 2015, p.1).



Illustration 2.5. Auteur:engagestock. Extrait de :<https://elements.envato.com/health-care-professionals-working-in-hospital-with-XFWSWA8>

Au départ, cette définition change la perspective de la maladie, mais aussi, l'approche du patient atteint de troubles mentaux doit être ajustée. Si la médecine classique réduisait le patient à un diagnostic, un « usager de services », ce qui en faisait un bénéficiaire passif des soins, la médecine moderne est centrée sur « la participation active de la personne ayant un vécu de détresse psychique à l'élaboration de son projet personnel de santé, en fonction de leur connaissance de ce qui fonctionne le mieux pour lui/elle » (Santos & Cutcliffe, 2018, p.1). Avec cette approche, le processus infirmier devient plus un partenariat, le soignant et le patient travaillant ensemble, reconnaissant le patient comme une personne avec ses propres valeurs et aussi l'expertise du patient dans sa maladie et prenant en considération le contexte social y compris professionnel la vie, la vie familiale, etc. (Santos et Cutcliffe, 2018). Ce qui est important ici est de remarquer que cette tendance ne se rencontre pas seulement dans le domaine des soins psychiatriques mais aussi dans le domaine de la médecine générale. Ces changements accompagnent le développement de la médecine, qui devient de plus en plus technique, et il peut être difficile de maintenir cette tendance de la médecine humanisante centrée sur les besoins du patient et il est donc important de comprendre les aspects spécifiques des soins infirmiers en psychiatrie lorsque l'on pense à l'utilisation de l'industrie 4.0 dans ce domaine.

Vie personnelle et stigmatisation dans les troubles psychiatriques/mentaux

Élever le niveau de connaissances et de sensibilisation sur les facteurs qui peuvent mener à la maladie mentale peut aider à donner une « réponse plus nuancée et holistique aux besoins d'une personne » (Santos et Cutcliffe, 2018). Le modèle bio-psycho-social de la maladie voit les effets sur toute la vie de la personne, y compris son existence professionnelle et sociale, et c'est aussi le cas pour les troubles psychiatriques, qui sont plus à risque de stigmatisation et d'exclusion sociale en raison de la " invisibles » et « inconnus » et la philosophie sous-jacente aux soins peuvent influencer le type de soins que les infirmières peuvent fournir en se concentrant soit sur « des pratiques spécifiques, par exemple, surveiller les symptômes, assurer l'observance des médicaments, suivre la réponse aux médicaments, observer pour prévenir les risques pour soi et d'autres, et s'engager dans le contrôle et la retenue,

Infirmières en santé mentale et infirmières psychiatriques

Ce qu'on appelle « cette confusion maladroite entre les soins infirmiers en santé mentale et les« soins infirmiers psychiatriques »» (Santos et Cutcliffe, 2018) est important lorsque l'on pense à l'utilisation de l'industrie 4.0 dans les soins psychiatriques ou de santé mentale. "Les infirmières 'psychiatriques' effectuent plusieurs pratiques et traitements défensifs, de garde, non critiques et souvent iatrogènes, qui sont basés sur une fausse épistémologie et une fausse représentation de ce qui sont, en gros, des 'problèmes humains de l'être' et les représentent comme si- appelées maladies mentales (Cutcliffe 2008), alors que celles qui se décrivent comme « des infirmières en santé mentale peuvent être décrites comme une branche spécialisée de la discipline des soins infirmiers et un métier spécialisé si vous voulez qui

fonctionne principalement en travaillant aux côtés de personnes ayant des problèmes de santé mentale,

L'utilisation de l'Industrie 4.0 en psychiatrie

4.0 L'industrie a son impact dans le domaine de la santé sur la prestation de soins aux patients ayant des problèmes de santé mentale, qu'il s'agisse de l'approche psychiatrique ou infirmière en santé mentale, qui peut être considérée comme ayant des effets directs mais aussi indirects. Les directs se réfèrent à l'utilisation de 4.0. l'industrie dans l'évaluation, le suivi et le traitement des patients, tandis que les indirects se réfèrent à l'utilisation de 4.0 Industrie dans l'enseignement des infirmières en psychiatrie, avec des influences sur les soins prodigués aux patients, et aussi dans l'aide aux proches des personnes souffrant de troubles mentaux. maladie de comprendre leur coexistence avec la maladie pour être plus à même d'aider les patients. Il y a une différence constante si l'approche du processus de soins est considérée comme centrée sur le patient et la relation infirmière-patient est plus collaborative que lorsque les soins sont axés sur les symptômes lors de l'application de 4.0. Industrie en psychiatrie. Inclure les usagers des services (concept qui tend à remplacer le concept de patient pour offrir une médecine plus humaniste) dans le processus de décision est l'un des principes fondamentaux de l'OMS. Cependant, les difficultés soulignées par Santos & Cutcliffe (2018) sont toujours liées à la spécificité des personnes soignantes ayant des difficultés de santé mentale et dépendent de leur capacité juridique à donner un consentement éclairé, ainsi que de leur processus décisionnel. Cela a été souligné comme "un domaine majeur de travail de développement pour l'OMS au cours de la dernière décennie, aboutissant à la publication d'un ensemble complet de supports de formation et d'orientation sur les droits de qualité pour évaluer et améliorer les normes de soins et de protection des droits de l'homme dans différents contextes de soins de santé mentale et de manière pleinement conforme à la Convention des Nations Unies relative aux droits des personnes handicapées . Il incombe aux infirmières en santé mentale d'être non seulement conscientes mais aussi respectueuses des droits humains de ceux dont elles s'occupent" Santos & Cutcliffe (2018, p. 1).

Ce qui est également considéré comme intéressant est la nécessité de dépasser le modèle médical d'approche des usagers des services en psychiatrie, de voir au-delà d'un diagnostic médical, d'utiliser la technologie pour construire une relation basée sur l'attention et de construire un contexte d'espoir, de prévenir le désespoir et les peurs. qui accompagnent la plupart du temps les personnes atteintes de troubles mentaux et leurs proches (Santos & Cutcliffe, 2018).

Vie sociale et troubles psychiatriques/de santé mentale

Un autre problème à mentionner est l'implication des membres de la famille dans la prestation de soins aux personnes diagnostiquées avec une maladie mentale parce que, la plupart du temps, ce sont les membres de la famille qui s'occupent des soins quotidiens, supervisent la médication et supervisent le soutien financier des patients. Ainsi, ce qui doit être pris en considération est le stress et le fardeau des membres de la famille ; trouver un moyen de les soutenir et de les aider à trouver des stratégies d'adaptation pour faire face à ces problèmes,

■

car s'ils développent des stratégies malsaines, cela pourrait affecter le processus de prise en charge des patients en santé mentale. Considérer la famille comme un « système de soutien clé » pour les professionnels de santé souligne la nécessité de prendre en considération le contexte social des personnes en santé mentale qui peut contribuer au bénéfice du patient (Chadda, 2014).

Certaines des difficultés associées à la maladie mentale sont résumées par Chadda (2014) concernant la personne qui souffre, mais aussi la famille d'appartenance, et elles ont été qualifiées de fardeaux. "Une personne atteinte de maladie mentale reste souvent méconnue, est souvent blâmée pour ses problèmes et est mal comprise par le grand public." (Chadda, 2014, p. 223). Ils souffrent de stigmatisation sociale, qui entraîne une non-acceptation du patient par la société, un isolement social, des problèmes financiers et des restrictions d'activités sociales considérées comme ayant également des effets sur la santé de la personne. Toutes ces problématiques évoquées touchent non seulement la personne atteinte d'une maladie mentale mais aussi toute la famille, qui sont, selon l'auteur, les principaux aidants,

2.4. Avantages de l'industrie 4.0 pour les patients psychiatriques

Les dix principales tendances du secteur de la santé seront brièvement abordées dans ce document, ainsi que les résultats positifs et négatifs : IoT (Internet of Medical Things), AI (Intelligence Artificielle), Télémédecine, mHealth (Mobile Health), Blockchain, Big Data & Analytique, Cloud Computing, Impression 3D, Technologie Immersive, Génomique.



Illustration 2.6. Auteur: Wavebreakmedia. Extrait de <https://elements.envato.com/mature-african-american-businessman-using-virtual--8DMNUNW>

1. **Intelligence artificielle.** Les procédures de soins de santé traditionnelles qui nécessitent beaucoup de travail manuel et de temps sont remplacées par des solutions d'IA en temps réel qui sont plus rapides et accessibles à distance et ont un large éventail d'utilisations pour le diagnostic, le traitement et la prévention. Une augmentation du besoin de thérapie a été signalée par 84% des psychologues qui ont travaillé dans le traitement des troubles anxieux depuis le début de la pandémie, selon un sondage de l'American Psychological Association. C'est une augmentation par rapport à 74% il y a un an. Il devient de plus en plus évident qu'il est possible de révolutionner la prestation de traitements plus individualisés et efficaces grâce à

l'intégration de l'intelligence artificielle (IA) dans les services de santé mentale. La technologie aide à affiner les approches et la formation des thérapeutes en plus de fournir un meilleur aperçu des demandes des patients. Grâce à l'IA, les patients peuvent bénéficier de la forme de thérapie la plus adaptée, et les thérapeutes mais aussi les professionnels peuvent suivre l'évolution du patient et modifier le traitement si nécessaire. L'utilisation de l'IA peut améliorer le bien-être du patient en utilisant des thérapies complémentaires au lieu de simplement prendre des médicaments.

2. **Internet médical (IoMT).** Permet la création de produits qui fournissent des services de santé avec peu ou pas d'interaction humaine. De nombreuses applications, telles que le diagnostic intelligent et la gestion à distance des patients, sont rendues possibles grâce à la construction d'infrastructures adaptées et à la connexion d'équipements et de dispositifs médicaux. Des applications particulières de l'IdO, telles que les systèmes de soins à domicile intelligents, les pilules intelligentes, la robotique et le RTH (système de santé en temps réel), sont de plus en plus courantes. Cette technologie permet de suivre l'état du patient et sa réponse au traitement, ainsi que d'améliorer sa qualité de vie, améliorant ainsi les soins de santé centrés sur le patient. En raison de la spécificité des soins en psychiatrie, les moniteurs intelligents sont d'une grande aide car ils peuvent faciliter le traitement et la communication en réseau pour le diagnostic en temps réel (Cognitive IoMT-CioMT). De plus, les détecteurs de mouvement peuvent surveiller le développement de la maladie de Parkinson. Les symptômes de la maladie et les capteurs d'humeur peuvent aider les professionnels de la santé à contrôler la santé mentale d'un patient. D'autres avantages importants de l'IoMT sont que la technologie aide également les patients atteints de démence à interagir, à communiquer et à se sentir mieux. Nakamura et al. (2021), et en rationalisant la procédure de dosage et en administrant des médicaments IV, l'IoMT peut aider à prévenir les erreurs de médication. Les patients qui prennent régulièrement leurs médicaments peuvent bénéficier de nouvelles pilules et capsules intelligentes. Ils sont équipés de capteurs spécialisés qui réagissent lorsqu'ils entrent en contact avec l'acide gastrique d'un patient. Une fois la pilule prise, ils communiquent avec un dispositif médical portable, tel qu'un patch sur la poitrine du porteur. Abilify Mycite, un médicament antipsychotique destiné à traiter des troubles comme la schizophrénie et le trouble bipolaire, a été le premier médicament intelligent approuvé par la FDA (Food and Drug Administration). Les patients atteints de ces maladies peuvent avoir du mal à se souvenir de la dernière fois qu'ils ont pris leurs médicaments, mais sauter une dose peut avoir des effets défavorables, tels que des nausées, des étourdissements, de l'anxiété et un retour des symptômes de l'état de santé mentale. Les patients peuvent surveiller leur observance de la médication et évaluer les tendances lorsqu'ils prennent leurs médicaments à l'aide du système intelligent. Bien que les pilules intelligentes ne soient pas encore couramment utilisées, elles pourraient bientôt aider les patients et les professionnels de la santé à améliorer le respect des prescriptions et à surveiller l'utilisation à domicile. Mais il y a aussi des inconvénients à l'utilisation de l'IoMT comme les risques de sécurité et de confidentialité qui doivent être pris en compte, concernant la collecte, le transfert, l'administration et le traitement des données des patients,

■

3. **Télémédecine.** La télémédecine a été adoptée plus rapidement en raison de la pandémie de COVID-19 et est bénéfique pour les populations mal desservies, en particulier celles qui vivent dans des endroits sans accès aux soins psychiatriques. Ainsi, les services de santé mentale comme la télépsychiatrie se sont avérés très utiles pour les soins psychiatriques, un rendez-vous virtuel s'avérant aussi efficace qu'une consultation en face à face pour les troubles psychiatriques et psychosomatiques, ainsi que pour évaluer et traiter des conditions comme les troubles obsessionnels compulsifs, trouble, la dépression ou la schizophrénie. Voici quelques brefs avantages et inconvénients de la thérapie en ligne : Pour : échapper à la stigmatisation associée à la maladie mentale est crucial pour ceux qui vivent dans de petites communautés et apprécient leur vie privée ; le patient peut éprouver des difficultés à se déplacer en raison de son état de santé, de la distance (accessibilité) ou simplement de son emploi du temps, par conséquent, la thérapie en ligne offre accessibilité, commodité et sécurité, et pas seulement pendant les pandémies ; par rapport à un rendez-vous en cabinet, il y a peu ou pas de temps d'attente avant un rendez-vous virtuel ; la façon dont la séance de thérapie est menée dépend du niveau de sécurité et d'intimité présent. Le patient se trouve dans son propre environnement familial plutôt que dans un cadre clinique, ce qui peut lui donner un sentiment de sécurité et faciliter l'acceptation de la communication avec le thérapeute ; les résultats des visites en personne et des consultations vidéo sont comparables. Mais les inconvénients sont également importants lors du choix d'appliquer la télémédecine avec des patients psychiatriques car, lors du rendez-vous virtuel, le thérapeute pourrait ne pas être en mesure d'observer correctement la communication non verbale du patient ; pour certains types de patients, comme les enfants, les personnes autistes, les patients atteints de démence ou d'autres types de problèmes cognitifs, l'efficacité peut être limitée ; certains patients peuvent ne pas être à l'aise avec la technologie ou ne pas avoir accès à un Internet rapide ou à des appareils puissants ; lorsque l'on discute des inconvénients de la thérapie virtuelle, l'assurance est un autre facteur à prendre en compte. Dans certaines circonstances, la compagnie d'assurance maladie peut ne payer que les séances de thérapie en personne et refuser de payer une séance virtuelle. Mais aussi, garder les patients dans leur propre environnement, même si cela les rassure, fait peser davantage le fardeau de s'occuper des membres de leur famille, ce qui peut affecter le processus de traitement lui-même si la famille n'a pas les moyens soutien du personnel médical. l'efficacité peut être restreinte; certains patients peuvent ne pas être à l'aise avec la technologie ou ne pas avoir accès à un Internet rapide ou à des appareils puissants ; lorsque l'on discute des inconvénients de la thérapie virtuelle, l'assurance est un autre facteur à prendre en compte. Dans certaines circonstances, la compagnie d'assurance maladie peut ne payer que les séances de thérapie en personne et refuser de payer une séance virtuelle. Mais aussi, garder les patients dans leur propre environnement, même si cela les rassure, fait peser davantage le fardeau de s'occuper des membres de leur famille, ce qui peut affecter le processus de traitement lui-même si la famille n'a pas les moyens soutien du personnel médical. l'efficacité peut être restreinte; certains patients peuvent ne pas être à l'aise avec la technologie ou ne pas avoir accès à un Internet rapide ou à des appareils puissants ; lorsque l'on discute des inconvénients de la thérapie virtuelle,

■

l'assurance est un autre facteur à prendre en compte. Dans certaines circonstances, la compagnie d'assurance maladie peut ne payer que les séances de thérapie en personne et refuser de payer une séance virtuelle. Mais aussi, garder les patients dans leur propre environnement, même si cela les rassure, fait peser davantage le fardeau de s'occuper des membres de leur famille, ce qui peut affecter le processus de traitement lui-même si la famille n'a pas les moyens soutien du personnel médical. lorsque l'on discute des inconvénients de la thérapie virtuelle, l'assurance est un autre facteur à prendre en compte. Dans certaines circonstances, la compagnie d'assurance maladie peut ne payer que les séances de thérapie en personne et refuser de payer une séance virtuelle. Mais aussi, garder les patients dans leur propre environnement, même si cela les rassure, fait peser davantage le fardeau de s'occuper des membres de leur famille, ce qui peut affecter le processus de traitement lui-même si la famille n'a pas les moyens soutien du personnel médical. lorsque l'on discute des inconvénients de la thérapie virtuelle, l'assurance est un autre facteur à prendre en compte. Dans certaines circonstances, la compagnie d'assurance maladie peut ne payer que les séances de thérapie en personne et refuser de payer une séance virtuelle. Mais aussi, garder les patients dans leur propre environnement, même si cela les rassure, fait peser davantage le fardeau de s'occuper des membres de leur famille, ce qui peut affecter le processus de traitement lui-même si la famille n'a pas les moyens soutien du personnel médical.

4. **Mégadonnées et analyses.** Désigne la collecte et le stockage des données médicales, les méthodes de diagnostic, la planification du traitement, les circuits chirurgicaux, les procédures et protocoles, les consultations à distance et le suivi des patients (Koppe et al., 2021), qui sont tous transformés par la numérisation. À l'avenir, on prévoit que la quantité de données médicales et de santé augmentera considérablement et pourra améliorer les services axés sur les patients (y compris la surveillance à distance, la téléconsultation et la prescription électronique), détecter les maladies plus tôt, générer de nouvelles connaissances sur les mécanismes de la maladie, suivre l'efficacité des procédures dans les établissements de santé et la satisfaction des patients, ainsi que permettre de meilleures méthodes de traitement pour les patients. Mais aussi, on peut mentionner des difficultés similaires à celles de la situation de l'IdO, y compris la sécurité des données des patients, la réglementation nationale/internationale,
5. **Technologie immersive comme AR/VR et MR.** Il étend son utilisation dans l'industrie de la santé, et les applications de la réalité virtuelle dans le domaine de la neuropsychiatrie vont de l'aide à la réadaptation cognitive et physique à la thérapie d'exposition et à la thérapie de réadaptation pour les troubles anxieux. La réalité augmentée et la réalité virtuelle jouent un rôle important dans l'éducation médicale en permettant aux professionnels de la santé de mieux comprendre les signes et les symptômes de la maladie et des troubles mentaux et la façon dont les patients les gèrent. Le patient psychiatrique bénéficie d'un personnel médical mieux formé en termes de communication, d'empathie et de qualité des soins. De nombreux facteurs, dont un grand nombre de patients, le manque d'établissements disposant du matériel nécessaire, le coût de la thérapie, qui peut ne pas être prise en charge par l'assurance maladie, les frais de déplacement, voire la distance,

■

6. **Santé mobile (mHealth).** La santé mobile donne accès à des informations sur mesure (Nicolas et al., 2016). Avec l'aide d'appareils mobiles, les patients peuvent visualiser les problèmes de santé pour prévenir la rechute de la maladie. La prestation des soins de santé est rendue équitable et accessible grâce à des capteurs portables reliés à des smartphones, des outils de diagnostic dédiés et une imagerie médicale de haute qualité, qui utilisent des flux de données en temps réel et ne sont pas géographiquement limitées. Les bénéfices pour le patient d'une plateforme de santé mobile sont liés à l'obtention d'une relation simplifiée et meilleure avec le soignant ; permettant à l'intérieur de la chaîne de santé mobile d'avoir une traçabilité optimale pour les informations, le partage des ordonnances, des images de diagnostic, des certificats médicaux, le consentement du patient entre professionnels peut conduire à un traitement meilleur et plus rapide mais aussi à un suivi complexe de l'efficacité du traitement et de l'observance du patient ; et offrant également une interface de communication entre médecins et patients (par télémedecine). De nombreuses applications pour la santé mentale peuvent être trouvées par les consommateurs via les magasins d'applications, mais il n'y a aucune preuve d'efficacité. L'enthousiasme réel des consommateurs pour les applications représente une chance d'augmenter la volonté d'aider et d'accéder aux patients psychiatriques. Pourtant, avant que cette opportunité puisse être valorisée, il est essentiel de développer des stratégies de diffusion d'informations sur la qualité des applications. En pratique, les consommateurs pourraient être informés de ces applications par les développeurs d'outils utilisés par les consommateurs ou par des portails sur l'accréditation des applications (Nicolas et al., 2016) et offrant également une interface de communication entre médecins et patients (par télémedecine). De nombreuses applications pour la santé mentale peuvent être trouvées par les consommateurs via les magasins d'applications, mais il n'y a aucune preuve d'efficacité. L'enthousiasme réel des consommateurs pour les applications représente une chance d'augmenter la volonté d'aider et d'accéder aux patients psychiatriques. Pourtant, avant que cette opportunité puisse être valorisée, il est essentiel de développer des stratégies de diffusion d'informations sur la qualité des applications. En pratique, les consommateurs pourraient être informés de ces applications par les développeurs d'outils utilisés par les consommateurs ou par des portails sur l'accréditation des applications (Nicolas et al., 2016) et offrant également une interface de communication entre médecins et patients (par télémedecine). De nombreuses applications pour la santé mentale peuvent être trouvées par les consommateurs via les magasins d'applications, mais il n'y a aucune preuve d'efficacité. L'enthousiasme réel des consommateurs pour les applications représente une chance d'augmenter la volonté d'aider et d'accéder aux patients psychiatriques. Pourtant, avant que cette opportunité puisse être valorisée, il

■

est essentiel de développer des stratégies de diffusion d'informations sur la qualité des applications. En pratique, les consommateurs pourraient être informés de ces applications par les développeurs d'outils utilisés par les consommateurs ou par des portails sur l'accréditation des applications (Nicolas et al., 2016) L'enthousiasme réel des consommateurs pour les applications représente une chance d'augmenter la volonté d'aider et d'accéder aux patients psychiatriques. Pourtant, avant que cette opportunité puisse être valorisée, il est essentiel de développer des stratégies de diffusion d'informations sur la qualité des applications. En pratique, les consommateurs pourraient être informés de ces applications par les développeurs d'outils utilisés par les consommateurs ou par des portails sur l'accréditation des applications (Nicolas et al., 2016)

7. **impression en 3D.** L'impression 3D utilisée pour imprimer des produits bioniques et des prothèses légères pourrait aider les patients psychiatriques en traitant diverses maladies et troubles du cerveau ainsi qu'en guérissant les traumatismes crâniens en utilisant des cellules souches pour imprimer des tissus cérébraux et étudier le cerveau humain. L'objectif est de traiter des maladies comme la schizophrénie, l'épilepsie et peut-être même la maladie d'Alzheimer, qui ne peuvent pas être étudiées sur des animaux. L'étude des nouvelles utilisations des produits pharmaceutiques imprimés en 3D, initiée par des producteurs pharmaceutiques tels que Triastek, une société chinoise de fabrication additive (FA) pharmaceutique, et Eli Lilly, est une autre application de l'impression 3D qui intéresse l'ensemble de la communauté médicale.
8. **Technologie de la chaîne de blocs.** Cette technologie est adaptée à diverses applications dans le secteur de la santé en raison de sa sécurité et de sa traçabilité. La surveillance à distance du patient, les dossiers médicaux électroniques, les réseaux d'approvisionnement pharmaceutique/médical et les plaintes et demandes d'assurance maladie en sont quelques-unes. Les enregistrements d'interopérabilité rapide de la santé et la gestion des DSE pour le partage des données cliniques sont tous deux pris en charge par la technologie blockchain. De plus, il est crucial pour les contrats intelligents, la lutte contre la contrefaçon de médicaments et le stockage, le partage et la récupération de données biomédicales collectées numériquement. Une startup française appelée Blockpharma crée des systèmes anti-contrefaçon et de traçabilité des médicaments basés sur la blockchain. Les patients peuvent utiliser l'application pour vérifier rapidement la légitimité de la boîte de médicaments. Lorsqu'un laboratoire découvre un faux médicament, il en informe immédiatement la startup, qui ajoute alors le médicament à sa liste « noire ». D'autres sociétés pharmaceutiques ont développé des plateformes en ligne pour mettre en relation des patients souffrant de maladies graves, parfois persistantes (telles que la maladie de Crohn, l'anxiété, la dépression, etc.) avec des professionnels de la santé pour des vidéo ou des téléconsultations et des fournisseurs de médicaments (prescriptions électroniques et livraison de médicaments). Rendre les soins de santé plus accessibles aux personnes et à leurs fournisseurs de soins de santé signifie améliorer les soins aux patients. Ainsi, les avantages de cette technologie incluent une flexibilité accrue et un meilleur accès aux services et informations médicaux, mais les inconvénients sont également liés à la confidentialité et à la sécurité des données, qui risquent d'être compromises. des conditions parfois persistantes (telles que la maladie de Crohn,

■

l'anxiété, la dépression, etc.) avec des professionnels de la santé pour des vidéo ou des téléconsultations et des fournisseurs de médicaments (e-prescriptions et livraison de médicaments). Rendre les soins de santé plus accessibles aux personnes et à leurs fournisseurs de soins de santé signifie améliorer les soins aux patients. Ainsi, les avantages de cette technologie incluent une flexibilité accrue et un meilleur accès aux services et informations médicaux, mais les inconvénients sont également liés à la confidentialité et à la sécurité des données, qui risquent d'être compromises. des conditions parfois persistantes (telles que la maladie de Crohn, l'anxiété, la dépression, etc.) avec des professionnels de la santé pour des vidéo ou des téléconsultations et des fournisseurs de médicaments (e-prescriptions et livraison de médicaments). Rendre les soins de santé plus accessibles aux personnes et à leurs fournisseurs de soins de santé signifie améliorer les soins aux patients. Ainsi, les avantages de cette technologie incluent une flexibilité accrue et un meilleur accès aux services et informations médicaux, mais les inconvénients sont également liés à la confidentialité et à la sécurité des données, qui risquent d'être compromises.

9. **Cloud computing.** Panner (2021) permet aux cliniciens de concevoir des expériences patients de haute qualité grâce à la télémédecine et au suivi à distance. Le cloud computing élimine le besoin de stockage local, offrant de plus grandes capacités de stockage et une meilleure puissance de traitement de l'analyse des données. Les plates-formes cloud combinent la gestion des accès et des identités avec le réseau et la sécurité, la surveillance et les alertes. De plus, il offre la gestion des données, le potentiel des données intelligentes, la sauvegarde et la récupération des données et l'échange de données. Les avantages du cloud computing pour les patients psychiatriques sont les suivants Panner (2021) : les patients peuvent bénéficier de services de santé mentale à distance (Télésanté et télésurveillance) et ils peuvent avoir accès à une base de données électronique avec toutes leurs données médicales ; les professionnels peuvent avoir accès en temps réel aux données des patients, y compris les antécédents médicaux et qui permet aux cliniciens de diagnostiquer et de traiter les patients avec plus de précision. Mais il y a aussi des inconvénients, concernant Panner (2021) : accès difficile aux équipements et à la technologie (Devices, internet), risques de sécurité du système/des données. Conformité GDPR, propriété et gestion des données (la saisie de données dans les nuages est simple, mais les données qui en sortent ne le sont pas toujours. Les patients ont également le droit de savoir qui a traité leurs données en vertu de la loi HIPAA (The Health Insurance Portability and Accountability Act). Ces les risques doivent être pris en compte et les contrats des fournisseurs de services cloud doivent être soigneusement examinés pour s'assurer qu'un établissement de santé ne s'expose pas à ces risques). Internet), les risques de sécurité du système/des données. Conformité GDPR, propriété et gestion des données (la saisie de données dans les nuages est simple, mais les données qui en sortent ne le sont pas toujours. Les patients ont également le droit de savoir qui a traité leurs données en vertu de la loi HIPAA (The Health Insurance Portability and Accountability Act). Ces les risques doivent être pris en compte et les contrats des fournisseurs de services cloud doivent être soigneusement examinés pour s'assurer qu'un établissement de santé ne s'expose pas à ces risques). Internet), les risques de sécurité du système/des données. Conformité GDPR, propriété et gestion des données (la

■

saisie de données dans les nuages est simple, mais les données qui en sortent ne le sont pas toujours. Les patients ont également le droit de savoir qui a traité leurs données en vertu de la loi HIPAA (The Health Insurance Portability and Accountability Act). Ces risques doivent être pris en compte et les contrats des fournisseurs de services cloud doivent être soigneusement examinés pour s'assurer qu'un établissement de santé ne s'expose pas à ces risques).

10. **Génomique.** Une détection précoce des risques augmenterait la prise de conscience des gens sur leurs choix de vie, leur permettant de mener une vie plus saine (alimentation, état d'esprit, niveau d'activité physique, etc.). La précision de l'exécution et les recommandations pratiques qu'un test génomique peut offrir aux patients seraient assurées par les cliniciens grâce à l'intégration des connaissances génomiques dans les procédures et protocoles cliniques actuellement utilisés. Même s'il y a des avantages à détecter la prédisposition génétique à la maladie d'Alzheimer ou de Parkinson, les professionnels doivent être conscients du coût des tests, qui est assez élevé et non inclus dans l'assurance maladie standard. Phosphorous est une startup basée aux États-Unis qui développe un test génétique à domicile utilisant des échantillons de salive pour détecter les maladies causées par plusieurs gènes (maladies telles que l'infertilité, les troubles cardiaques, cancers héréditaires, maladies neurodégénératives, etc.). Ces tests, qui sont innovants, plus simples à utiliser et plus abordables, doivent encore être examinés pour leur précision et leur sécurité.

2.5. Passer à l'action

Utiliser les connaissances acquises pour agir	
A ction C hange T hings	Il existe des appareils faciles à utiliser comme les montres intelligentes qui peuvent permettre aux patients d'utiliser des applications pour mesurer certains signes vitaux comme BP, ECG, PR la qualité du sommeil, le niveau de suivi de l'humeur de stress et l'activité qui peuvent donner au professionnel des informations en temps réel sur le patient. Il peut être pertinent de discuter de l'utilité et de la pertinence de ce type d'applications pour les présenter comme des outils de suivi des patients psychiatriques concernant certains paramètres physiologiques importants dans la compréhension et le suivi des patients par les professionnels. Certains appareils faciles à utiliser sont les applications Mood Tracker (pour l'anxiété, la dépression, la gestion du stress, etc.) et il y a quelques exemples dans le lien ci-dessous :https://www.verywellmind.com/best-mood-tracker-apps-5212922.

2.6. conclusion

En conclusion, l'industrie 4.0 affectera l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement, perturbant les entreprises de toutes tailles. Au lieu d'externaliser la production, les entreprises devront comprendre le processus et trouver l'expertise et l'expérience appropriées pour

fabriquer leurs produits et services. En bref, ils devront se concentrer sur ce qui les rend différents et sur les avantages que la quatrième révolution industrielle peut offrir. Nous devons tous nous adapter à ces changements et utiliser la technologie pour rendre notre travail plus efficace, développer des compétences en leadership, encourager l'innovation et promouvoir la flexibilité, en particulier dans les domaines technologiques.

Compte tenu des effets envahissants de la maladie mentale, il est crucial d'approcher le patient pour travailler également avec la famille qui a besoin de soutien et peut contribuer à un meilleur rétablissement de la personne car elle est affectée dans ses activités quotidiennes comme l'école, travail, charges financières, etc., et ils peuvent avoir à faire face à la non-observance du traitement des patients. Étant une maladie de longue durée et ne sachant pas trop comment ça va se passer, selon le traitement, il y a beaucoup d'émotions et d'inquiétudes pour la personne atteinte de maladie mentale et aussi pour la famille, qui sont les principales soignants après le retour des patients de l'hôpital.

À la lumière de l'analyse des 10 principales tendances de l'industrie 4.0, telles qu'elles s'appliquent à la psychiatrie, il existe de nombreux avantages et certains risques pour le patient psychiatrique de les utiliser en thérapie. Les avantages sont principalement liés à un meilleur diagnostic, traitement et suivi du patient, et les inconvénients sont davantage liés à la protection des données et aux risques de perte d'intimité, mais au final, l'accent devrait être mis sur l'amélioration de la qualité de vie du patient. patients psychiatriques mais aussi de leurs familles.

4.0 L'industrie en psychiatrie peut apporter plus d'espace à la relation patient-professionnel en facilitant le diagnostic, en surveillant le traitement et son efficacité pour le patient, mais aussi en maîtrisant l'impact de la maladie en fonction de l'environnement du patient, du contexte social, etc.

Ainsi, au-delà des coûts de mise en œuvre des technologies 4.0, cela pourrait être moins cher à long terme concernant le bénéfice des professionnels de la psychiatrie mais aussi le bénéfice du patient et de sa famille, reconnus comme soignants aux côtés des professionnels.

Références

Benjamin C. Silverman, Paul Summergrad, Scott L. Rauch, Gregory L. Fricchione (2010). La psychiatrie médicale et son avenir; dans Massachusetts General Hospital Handbook of General Hospital Psychiatry (sixième édition)

Apporter la médecine de précision aux oncologues communautaires. Cancer Discov 1 (janvier 2017); 7 Panwar et al. (2020): 6–7. <https://doi.org/10.1158/2159-8290.CD-NB2016-147> Bodner, J., Wykypiel, H., Wetscher, G. et Schmid, T. (2004). Premières expériences avec le robot opérateur da Vinci en chirurgie thoracique. Journal européen de chirurgie cardio-thoracique : journal officiel de l'Association européenne de chirurgie cardio-thoracique, 25(5), 844–851. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2004.02.001>

Bonjer, HJ, Deijen, CL, Abis, GA, Cuesta, MA, van der Pas, MH, de Lange-de Klerk, ES, Lacy, AM, Bemelman, WA, Andersson, J., Angenete, E., Rosenberg, J., Fuerst, A., Haglind, E., & Groupe d'étude COLOR II (2015). Un essai randomisé comparant la chirurgie laparoscopique à la

chirurgie ouverte pour le cancer du rectum. Le journal de médecine de la Nouvelle-Angleterre, 372(14), 1324-1332.<https://doi.org/10.1056/NEJMoa1414882>

Caiado, RGG, Scavarda, LF, Azevedo, BD, de Mattos Nascimento, DL et Quelhas, OLG (2022). Défis et avantages de l'industrie durable 4.0 pour la gestion des opérations et de la chaîne d'approvisionnement - Un cadre en vue de l'Agenda 2030. Durabilité, 14Start us(2020), 830. MDPI AG. Extrait de <http://dx.doi.org/10.3390/su14020830>

Chadda RK (2014). Prendre soin des proches aidants des personnes atteintes de maladie mentale. Revue indienne de psychiatrie, 56(3), 221–227.<https://doi.org/10.4103/0019-5545.140616>

Charon, R. (2001) Médecine narrative : un modèle d'empathie, de réflexion, de profession et de confiance. JAMA, 286(15):1897–1902, doi:10.1001/jama.286.15.1897

Evans, DB, Hsu, J. et Boerma, T. (2013). Couverture sanitaire universelle et accès universel. Bulletin de l'Organisation mondiale de la santé, 91Koppe et al. (2021), 546–546A.<https://doi.org/10.2471/BLT.13.125450>

Eysenbach, G., & Jadad, AR (2001). Choix du patient fondé sur des données probantes et informatique de la santé des consommateurs à l'ère d'Internet. Journal of medical Internet research, 3Start us(2020), E19.<https://doi.org/10.2196/jmir.3.2.e19>

Free, C., Phillips, G., Watson, L., Galli, L., Felix, L., Edwards, P., Patel, V. et Haines, A. (2013). L'efficacité des technologies de santé mobile pour améliorer les processus de prestation de services de soins de santé : une revue systématique et une méta-analyse. médecine PLoS, 10Panwar et al. (2020), e1001363.<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001363>

Furnell S, Lambrinoudakis C, Pernul G. (2018). Confiance, confidentialité et sécurité dans les affaires numériques. Cham, Suisse : Springer International Publishing ;

Galderisi, S., Heinz, A., Kastrup, M., Beezhold, J. et Sartorius, N. (2015). Vers une nouvelle définition de la santé mentale. Psychiatrie mondiale: journal officiel de l'Association mondiale de psychiatrie (WPA), 14Start us (2020), 231–233.<https://doi.org/10.1002/wps.20231>

Garraway, LA, Verweij, J., & Ballman, KV (2013). Oncologie de précision : un aperçu. Journal d'oncologie clinique : journal officiel de l'American Society of Clinical Oncology, 31(15), 1803–1805.<https://doi.org/10.1200/JCO.2013.49.4799>

Industrie 4.0 (2022). Les avantages et les inconvénients de la nouvelle révolution industrielle, extraits de : <https://www.advancedengineeringuk.com/2022/01/21/industry-4-pros-cons/>

Internet des objets (IoT) dans les soins de santé : avantages, cas d'utilisation et évolutions (2020)

<https://www.i-scoop.eu/internet-of-things-iot/internet-things-healthcare/>

Ishak, WH, & Siraj, F. (2002). L'intelligence artificielle dans l'application médicale : Une exploration.

Jee, K., & Kim, GH (2013). Potentialité du big data dans le secteur médical : focus sur la façon de remodeler le système de santé. Recherche en informatique de la santé, 19Start us (2020), 79–85.<https://doi.org/10.4258/hir.2013.19.2.79>

Khalil, M., M. & Jones, R. (2007) Electronic Health Services an Introduction to Theory and Application, Libyan Journal of Medicine, 2(4), 202-210, DOI :10.3402/ljm.v2i4.4732

Koppé, G.Meyer-Lindenberg, UN.,Durstewitz, D. (2021). Apprentissage profond pour les petites et grandes données en psychiatrie,Neuropsychopharmacologie, 46, pages176–190

Kremenetsky, M. (juillet 2022) Eli Lilly va explorer de nouveaux produits pharmaceutiques imprimés en 3D avec Triastek, extrait de :<https://3dprint.com/292770/eli-lilly-to-explore-new-3d-printed-pharmaceuticals-with-triastek/>

Lee, WS, Ahn, SM, Chung, JW, Kim, KO, Kwon, KA, Kim, Y., Sym, S., Shin, D., Park, I., Lee, U. et Baek, JH (2018). Évaluation de la concordance avec Watson pour l'oncologie, un système d'aide à la décision d'informatique cognitive pour le traitement du cancer du côlon en Corée. Informatique clinique du cancer JCO, 2, 1–8.<https://doi.org/10.1200/CCI.17.00109>

Machluf, Y., Tal, O., Navon, A. et Chaïter, Y. (2017). Des bases de données démographiques à la recherche et aux décisions et politiques de santé éclairées. Frontières en santé publique, 5, 230.<https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00230>

Mercuri, RT (2004). Le HIPAA-potamus dans la sécurité des données de soins de santé. Commun. ACM 47, 7 (juillet 2004), 25–28, <https://doi.org/10.1145/1005817.1005840>

Melchiorre, MG, Papa, R., Rijken, M., van Ginneken, E., Hujala, A. et Barbabella, F. (2018). La santé en ligne dans les programmes de soins intégrés pour les personnes atteintes de multimorbidité en Europe : aperçus du projet ICARE4EU. Politique de santé (Amsterdam, Pays-Bas), 122Panwar et al. (2020), 53–63.<https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2017.08.006>

Moreno LV, Ruiz ML, Hernandez JM, Duboy MA, Linden M. (2017). Le rôle des maisons intelligentes dans les environnements de soins à domicile et de soins de santé intelligents. Dans : Dobre C, Mavromoustakis CX, Garcia N, Goleva R, Mastorakis G, éditeurs. Vie assistée ambiante et milieux de vie améliorés. Oxford, Royaume-Uni

Nakamura, M., Ikeda, K., Kawamura, K., Nihei, M. (2021). Robots mobiles d'assistance sociale intégrant un comportement d'approche : exigences pour un dialogue réussi avec des patients atteints de démence dans une maison de retraite, Journal of Intelligent & Robotic Systems 103 (45),<https://doi.org/10.1007/s10846-021-01497-w>

Nicholas, J., Boydell, K. et Christensen, H. (2016). mHealth en psychiatrie : l'heure du changement méthodologique. Santé mentale fondée sur des données probantes, 19Start us(2020), 33–34.<https://doi.org/10.1136/eb-2015-102278>

Panwar, M., Malhotra, N., Malhotra, D. (2020). INDUSTRIE 4.0 : Un examen complet de l'intelligence artificielle, de l'apprentissage automatique, du Big Data et de l'IdO dans les soins de santé psychiatriques - Partie de laNotes de cours en réseaux et systèmessérie de livres (LNNS, volume 167), document de conférence

Panoramique, M. (2021). L'avenir des soins de santé est dans le cloud, extrait de :<https://www.entrepreneur.com/article/363124>

Quill TE (1989). Reconnaître et s'adapter aux obstacles dans la communication médecin-patient. *Annales de médecine interne*, 111Panwar et al. (2020), 51-57.<https://doi.org/10.7326/0003-4819-111-1-51>

Rhee, H., Miner, S., Sterling, M., Halterman, JS et Fairbanks, E. (2014). Le développement d'un dispositif automatisé de surveillance de l'asthme chez l'adolescent : approche méthodologique et acceptabilité par les utilisateurs. *JMIR mHealth et uHealth*, 2Start us(2020), e27.<https://doi.org/10.2196/mhealth.3118>

Rallapalli S, Minalkar A, Gondkar RR. (2016). Améliorer l'analyse des mégadonnées des soins de santé pour les dossiers de santé électroniques dans le cloud. *Journal of Advanced Information Technology*, 7 Panwar et al. (2020), 65-68. 2016,<https://doi.org/10.12720/jait.7.1.65-68>

Rowe AK, Rowe SY, Vujicic M, Ross-Degnan D, Chalker J, Holloway KA, Peters, DH (2009). Examen des stratégies visant à améliorer la performance des prestataires de soins de santé. Dans : Peters DH, El-Saharty S, Siadat B, Janovsky K, Vujicic M, Ed. : Améliorer la prestation des services de santé dans les pays en développement : des preuves à l'action. Washington (DC) : Banque mondiale ;

Santos, JC, Cutlife, JR (2018). Les soins infirmiers psychiatriques/mentaux en Europe au 21e siècle. Une approche centrée sur la personne et fondée sur des preuves. Éditions Springer International Suisse

Schwab K, Davis N.(2018). Façonner l'avenir de la quatrième révolution industrielle. Redfern, Australie : Currency Press.

En ligneSchwab K. (2017). La quatrième révolution industrielle. Manchot. Extrait le 5 septembre 2022 de<http://www.vlebooks.com/vleweb/product/openreader?id=none&isbn=9780241980538>.

Schwaederle, M., Parker, BA, Schwab, RB, Daniels, GA, Piccioni, DE, Kesari, S., Helsten, TL, Bazhenova, LA, Romero, J., Fanta, PT, Lippman, SM et Kurzrock, R. (2016). Oncologie de précision : l'expérience PREDICT du centre de cancérologie de l'UC San Diego Moores. *Thérapeutique moléculaire du cancer*, 15(4), 743–752.<https://doi.org/10.1158/1535-7163.MCT-15-0795>

Shortliffe EH, Perreault LE. (2001) *Informatique médicale : applications informatiques dans l'assistance médicale*. New York (NY) : Springer

Start us (2020) Découvrez le Top 10 des tendances et innovations du secteur de la santé en 2022, extrait de :<https://www.startus-insights.com/innovators-guide/top-10-healthcare-industry-trends-innovations-in-2021/>

Suchman, AL, Markakis, K., Beckman, HB et Frankel, R. (1997). Un modèle de communication empathique dans l'entretien médical. *JAMA*, 277Koppe et al. (2021), 678–682.

Les chercheurs impriment en 3D des tissus cérébraux vivants pour éventuellement traiter les troubles cérébraux (2014), extrait de :<https://3dprint.com/28185/3d-printed-brain-tissue/>

La Banque mondiale (2020). Espérance de vie à la naissance, total (années) [Internet] Washington (DC).

En ligne Weizenbaum, J. (1966). ELIZA - un programme informatique pour l'étude de la communication en langage naturel entre l'homme et la machine. Commun. ACM, 9, 36-45.



3. Impact de la santé 4.0 sur les emplois en santé mentale

"Aucun professionnel de la santé mentale aujourd'hui ne peut éviter d'affronter les problèmes posés par les nouvelles technologies"

Marlène M. Maheu



Figure 3.1 : Les nouvelles technologies changent le monde dans lequel vivent les professionnels de la santé mentale et leurs patients

Source : Systèmes de mobilité 42Gears Extrait de : <https://www.42gears.com/blog/healthcare-4-0-five-trends-you-need-to-know/>

3.1. Introduction

La révolution de l'information qui se développe parallèlement à l'Industrie 4.0 a conduit à une transformation radicale du monde auquel nous sommes habitués. Aujourd'hui, une grande partie des processus de production et de gestion ne serait pas possible sans le soutien des technologies de l'information et de la communication (TIC en abrégé).

Et, ces dernières années, de nombreuses technologies issues du secteur industriel, en particulier les technologies dites "Industrie 4.0", ont commencé à modifier radicalement l'environnement dans lequel vivent les professionnels de la santé mentale et leurs patients. En effet, alors que le concept de transformation numérique prend de l'ampleur dans tous les domaines de la vie quotidienne, révolutionnant notre façon de produire et d'interagir, les applications des technologies numériques tendent à se « spécialiser » dans les secteurs d'application particuliers. Grâce aux nouvelles solutions et à l'application des technologies numériques, de l'IoT à l'Intelligence Artificielle, les soins de santé mentale ont également évolué vers ce que nous appelons la Santé 4.0. Dans le même temps, la pandémie a ouvert de

■

Le soutien de la Commission européenne à la production de cette publication ne constitue pas une approbation du contenu, qui reflète uniquement les opinions des auteurs, et la Commission ne peut être tenue responsable de l'utilisation qui pourrait être faite des informations qui y sont contenues. Projet n° 2021-1-FR01-KA220-VET-0000248

nouvelles opportunités et s'est avérée être un facteur crucial pour l'intégration des technologies numériques dans l'accompagnement en santé mentale.

L'évolution de l'informatique voit aujourd'hui la connexion via Internet d'un nombre croissant d'équipements et d'appareils intelligents alors que la puissance de calcul ne cesse de croître et que le cloud computing rend possible la fourniture de nouveaux services d'information distribués.

En particulier, le potentiel des nouvelles technologies en soins de santé mentale est de rendre les solutions offertes aux patients plus accessibles, acceptables et adaptables aux besoins particuliers. Aucun professionnel de la santé mentale aujourd'hui ne peut éviter d'être confronté aux nouveaux enjeux présentés par la Santé 4.0.

Dans le même temps, les soins de santé mentale deviendront de plus en plus personnalisés, abandonnant progressivement les solutions standard. Et la technologie changera les attentes du personnel de santé mentale et la façon dont il est éduqué et formé.

3.2. Des soins de santé 1.0 aux soins de santé 4.0

Les systèmes de soins de santé partagent de nombreuses caractéristiques avec les systèmes de fabrication et, comme la fabrication, la prestation des soins de santé a connu une longue histoire d'évolution. Par conséquent, compte tenu de l'évolution de l'industrie 1.0 vers l'industrie 4.0, nous pouvons décrire plusieurs étapes similaires pour représenter l'évolution des soins de santé 1.0 vers les soins de santé 4.0.

Les soins de santé 1.0 font référence à la rencontre de base entre le patient et le clinicien, lorsqu'un patient se rend dans une clinique et rencontre un médecin. Le clinicien fournit des ordonnances et un plan de soins pour traiter une maladie.

Au fil des années, de nombreux nouveaux équipements et dispositifs médicaux ont été développés et introduits grâce au développement majeur des sciences de la santé et de la vie : les équipements d'imagerie, les dispositifs de surveillance et les équipements chirurgicaux et de survie sont de plus en plus utilisés pour soutenir le diagnostic et le traitement. Nous appelons ce développement Health Care 2.0.

Parallèlement au développement des systèmes d'information, le dossier médical ou de santé électronique a été mis en place pour gérer la prise en charge des patients, avec un impact majeur sur les processus cliniques et opérationnels. De nombreux processus manuels ont été numérisés et les soins à distance et la télésanté sont devenus possibles grâce aux réseaux informatiques. Dans le même temps, les visites électroniques commencent à remplacer certaines rencontres en face à face. Cette révolution est classée dans la catégorie des soins de santé 3.0.

Aujourd'hui, à l'ère de l'industrie 4.0, le processus de prestation de soins de santé peut être pris en charge par l'Internet des objets (IoT), des capteurs intelligents, des systèmes d'identification par radiofréquence (RFID), des appareils portables, de nouvelles applications, des robots spécialisés, etc., intégrés avec le cloud computing et les techniques d'aide à la décision qui permettent une prestation de soins de santé intelligente et interconnectée. En

utilisant des techniques d'intelligence artificielle, il est possible d'envisager des soins améliorés centrés sur le patient, menant au paradigme des soins de santé 4.0.

Au cours de l'évolution des soins de santé 1.0 vers les soins de santé 4.0, la prestation des soins de santé est passée d'un simple médicament à un traitement plus complexe et intelligent des maladies. Dans le passé, les soins aux patients étaient principalement dispensés par le biais d'interactions avec un seul clinicien, puis élargis en incluant plusieurs cliniciens. Désormais, les soins aux patients impliquent de vastes réseaux de cliniciens et d'autres acteurs, soutenus par les bonnes technologies.

La valeur des technologies de santé mentale n'est pas nouvelle. En effet, elle est depuis longtemps reconnue à travers les premiers sites Internet d'entraide, les systèmes numériques de thérapie cognitivo-comportementale ou encore les systèmes de réalité virtuelle d'exposition à l'anxiété dans le traitement des troubles anxieux. Cependant, la plupart des personnes dans le monde atteintes d'un trouble de santé mentale ne reçoivent aucun traitement, et parmi les personnes qui reçoivent effectivement un traitement, rares sont celles qui suivent un traitement efficace. De plus, la prise en charge inadéquate des troubles mentaux est malheureusement encore très fréquente aujourd'hui.

Semblable à l'évolution qui a conduit à l'industrie 4.0, les soins de santé 4.0 incluent une automatisation croissante. La différence la plus distincte et la plus critique entre l'industrie 4.0 et les soins de santé 4.0 concerne l'engagement des personnes : dans les soins de santé 4.0, les patients et les cliniciens sont de plus en plus impliqués et partagent les responsabilités pour surveiller leur santé, signaler les symptômes et participer à la prise de décision partagée pour le traitement et les soins. Planification.

En d'autres termes, dans l'industrie 4.0, la participation des personnes devient moins importante avec l'augmentation de l'automatisation. Cependant, dans Health Care 4.0, avec plus d'automatisation et d'utilisation de la technologie, la participation et l'importance des personnes deviennent plus critiques. Non seulement les patients, les cliniciens et le personnel de soutien sont inclus dans le système, mais leurs responsabilités augmentent également. Parallèlement, l'utilisation des technologies numériques telles que les ordinateurs, les tablettes, les téléphones intelligents permettent la création de programmes/interventions pour promouvoir la santé mentale en mode « numérique » plus accessibles, facilement exportables et adaptables/modulables, destinés à tous les groupes de la population.

Un exemple concerne la télépsychiatrie. La recherche a montré que la télépsychiatrie basée sur les appels vidéo est une forme de prestation de services qui permet une assistance valable aux personnes souffrant de maladie mentale et favorise des niveaux élevés de satisfaction des patients. L'éventail des services offerts par la télépsychiatrie basée sur l'appel vidéo, les utilisateurs potentiels et les points de livraison de ces services sont théoriquement illimités.

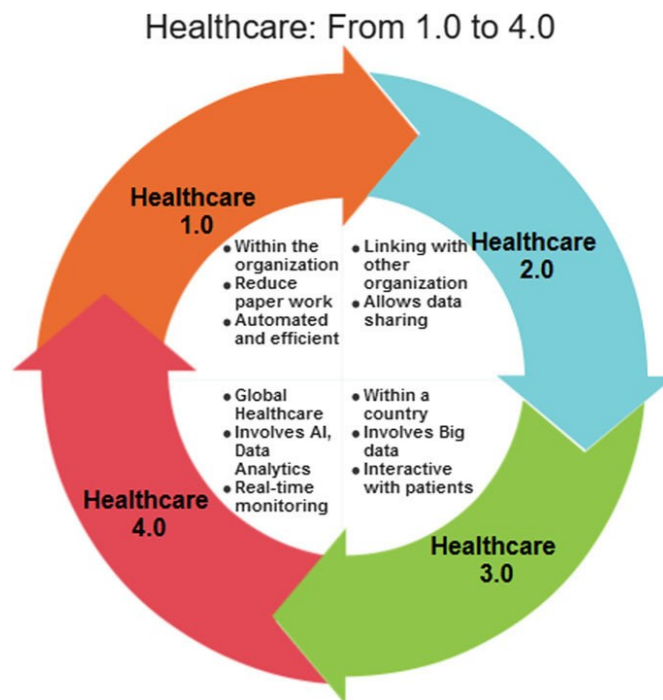


Figure 3.2 : L'évolution des soins de santé 1.0 aux soins de santé 4.0

Source : Importance du Fog Computing dans les soins de santé 4.0 Extrait de
: https://www.researchgate.net/figure/From-Healthcare-10-to-Healthcare-40_fig1_343382201

3.3. Exemples de technologies de l'industrie 4.0 utilisées dans la santé 4.0

Les technologies de l'industrie 4.0 appliquées aux soins de santé ont réduit le temps et les coûts et ont conduit à la mise en œuvre de meilleures solutions. En fait, les technologies Health Care 4.0 permettent de rendre le secteur de la santé plus simple qu'auparavant ; par exemple, améliorer et activer les systèmes de surveillance à distance basés sur l'Internet des objets (IoT). L'Internet des objets est une famille de technologies très prometteuse qui peut offrir de nombreuses solutions pour la modernisation des soins de santé.

L'IoT fait référence à un réseau mondial d'objets hétérogènes interconnectés, adressables de manière unique et basés sur des protocoles de communication standard. Il s'agit notamment de capteurs, d'actionneurs, d'appareils intelligents, d'étiquettes RFID, d'ordinateurs embarqués, d'appareils mobiles, etc. La structure de l'IoT est basée sur trois couches ; à savoir, la couche perception (détection), la couche réseau (transfert de données) et la couche application (stockage et manipulation de données). Malgré de grandes améliorations, l'IoT continue d'évoluer, essayant d'obtenir sa forme finale comme le terme "Internet" l'implique, la capacité de mise en réseau est l'une des principales caractéristiques des appareils IoT.

Dans le secteur de la santé, les patients peuvent se surveiller et collecter des données puis, à l'aide d'appareils IoT, les données peuvent être transmises électroniquement aux médecins. Les données incluent des indicateurs de santé, le niveau sanguin, la fréquence cardiaque et bien plus encore. En particulier, le Remote Patient Monitoring (RPM) permet aux médecins de savoir ce qui arrive à un patient sans être physiquement présents. RPM offre de nombreux avantages, notamment de meilleurs résultats pour les patients, des temps de réponse plus rapides et des économies de coûts significatives au fil du temps. En fait, RPM intègre la

télémédecine, réduisant le besoin de déplacement des patients et diminuant les risques pour tout le monde.

Le transfert de données d'un endroit à un autre est un autre avantage des technologies de l'industrie 4.0 et avec l'aide de ces technologies, le soutien aux soins de santé peut être fourni instantanément. En utilisant un système sans fil, l'IoT fait gagner du temps et des efforts au personnel médical.

Une autre technologie issue de l'Industrie 4.0 est l'Intelligence Artificielle (IA). L'IA aide les médecins à détecter plus tôt la maladie mentale et à faire des choix plus précis dans les plans de traitement. L'intelligence artificielle permet aux machines de modéliser, voire d'améliorer, les capacités de l'esprit humain.

Une application spécifique où l'IA améliore la thérapie de la santé mentale est celle des technologies portables, que les thérapeutes utilisent pour déterminer les moyens d'améliorer le traitement. Par exemple, les prestataires de soins de santé mentale peuvent surveiller les habitudes de sommeil d'un patient pour fournir des rapports précis. L'efficacité à long terme de l'IA dans le traitement de la santé mentale n'a pas encore été testée de manière approfondie, mais les premiers résultats semblent prometteurs. Bien que l'utilisation de l'IA dans l'écosystème de la santé mentale offre de nouvelles opportunités, elle ouvre également la possibilité d'une mauvaise utilisation.

La technologie de réalité virtuelle immersive (VR) a un énorme potentiel pour transformer la façon dont nous formons le personnel de santé. Dans les environnements hospitaliers très fréquentés, il est presque impossible de consacrer le temps et les ressources nécessaires pour offrir des programmes de perfectionnement efficaces, mais les innovations récentes en matière de technologie VR ont le potentiel d'offrir une solution très percutante.

Un avantage majeur est l'évolutivité de la technologie et le potentiel d'atteindre une plus grande partie de la main-d'œuvre avec une formation expérientielle à moindre coût. La mise en place de cette formation dans les services permet au personnel d'accéder à l'apprentissage à sa convenance. La formation en milieu de travail prend la formation hors de la salle de classe et directement aux apprenants.

Le Cloud Computing est un paradigme bien établi pour la construction de systèmes centrés sur les services. Cependant, la latence ultra-faible, la bande passante élevée, la sécurité et l'analyse en temps réel sont des limites du Cloud Computing lors de l'analyse et de la fourniture de résultats pour une grande quantité de données. Fog et Edge Computing offrent des solutions aux limites du Cloud Computing.

Le terme "Cloud Computing" a été utilisé pour la première fois par Google et Amazon en 2006. Plus récemment, le Cloud a été défini comme un paradigme informatique pour fournir n'importe quoi en tant que service, de sorte que les services sont virtualisés, regroupés, partagés et peuvent être provisionnés et libérés. rapidement avec un minimum d'effort de gestion.

Le Fog Computing est une plate-forme hautement virtualisée qui fournit des services de calcul, de stockage et de mise en réseau entre les appareils finaux et les centres de données de Cloud Computing traditionnels, généralement, mais pas exclusivement, situés à la périphérie du

réseau. Ainsi, la demande de calcul de l'utilisateur est servie à sa proximité plutôt que de l'exécuter dans le nuage distant. De plus, le Fog Computing est principalement introduit pour les applications nécessitant un traitement en temps réel avec une faible latence.

Edge Computing est un domaine émergent où le traitement des données se produit à proximité d'appareils mobiles ou de capteurs. Il a été proposé d'améliorer les performances et de surmonter les problèmes du Cloud en fournissant localement une capacité de traitement et de stockage des données aux terminaux. Edge Computing fait référence aux technologies habilitantes permettant d'effectuer des calculs à la périphérie du réseau, sur des données en aval pour le compte des services Cloud et des données en amont pour le compte des services IoT. Les caractéristiques distinctives de l'Edge Computing à partir du Cloud sont la répartition géographique dense, la prise en charge de la mobilité, la connaissance de l'emplacement, la proximité, la faible latence, la sensibilité au contexte et l'hétérogénéité.

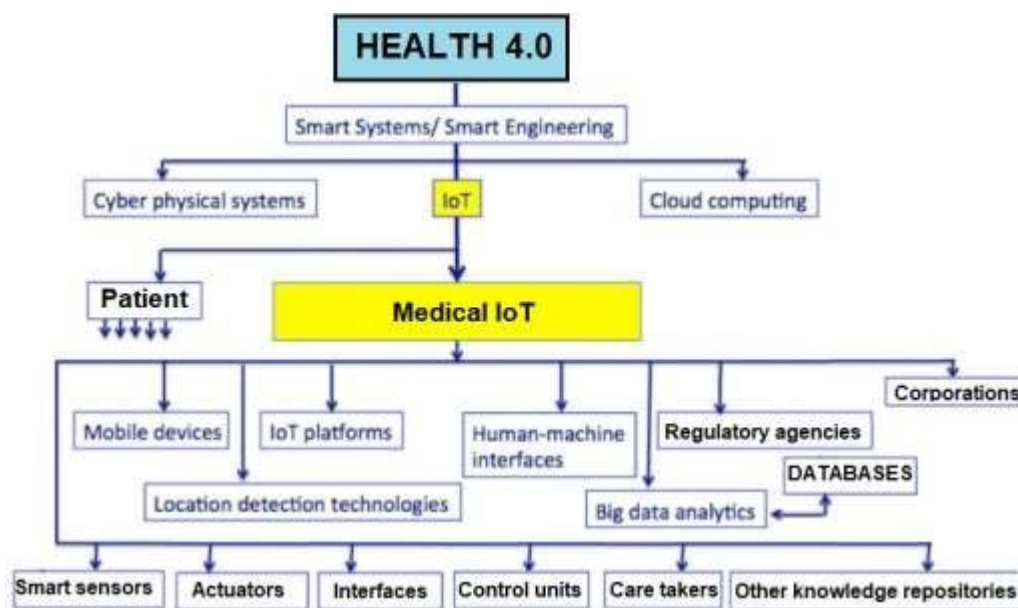


Figure 3.3 : Le rôle de l'industrie 4.0 dans les soins de santé est extraordinaire

Source : Santé 4.0 : Applications, gestion, technologies et examen Extrait

de : https://www.researchgate.net/publication/334634518_Health_40_Applications_Management_Technologies_and_Review

3.4. Soins de santé 4.0 et implication de la main-d'œuvre

Compte tenu de l'énorme besoin non satisfait qui existe en matière de services de santé mentale, il est peu probable que la technologie réduise la demande de professionnels de la santé mentale dans un avenir prévisible. Les technologies décrites ci-dessus et les impacts qu'elles auront sur les enquêtes, les interventions et les milieux de soins modifieront toutefois les compétences requises ainsi que les rôles et les fonctions du personnel, qui seront axés sur des tâches à plus grande valeur.

La prestation des soins de santé est une question de travail « d'équipe ». Même une visite standard à la clinique implique de nombreux membres différents de l'équipe : des patients, parfois des soignants, et plusieurs cliniciens et travailleurs de la santé, par exemple, des médecins, des infirmières, des assistants médicaux, des pharmaciens, des techniciens de laboratoire, etc.

des processus peuvent également être impliqués, tels que le processus de visite du patient, le processus de travail des soignants, le processus de gestion de l'information, le processus de documentation et de facturation, etc.

Ces équipes et processus se développent rapidement lorsque le système s'agrandit ; par conséquent, y compris la sensibilisation d'autres organisations, la communauté, divers réseaux sociaux et l'élargissement des limites physiques du système.

Les soins de santé 4.0 offrent de nombreuses opportunités et défis. Les humains, y compris les patients, les soignants et les travailleurs de la santé, devraient être au centre des soins de santé intelligents et connectés, tant dans la recherche que dans la pratique. Il est important de tenir compte de leurs caractéristiques, besoins, capacités et contraintes lors de la conception et de la mise en œuvre de soins de santé intelligents et interconnectés.

Non seulement la communauté de la santé, mais aussi d'autres parties de la société seront impliquées dans les soins de santé 4.0. Par exemple, la pandémie de COVID-19 a touché tout le monde et toutes les entreprises, industries et communautés.

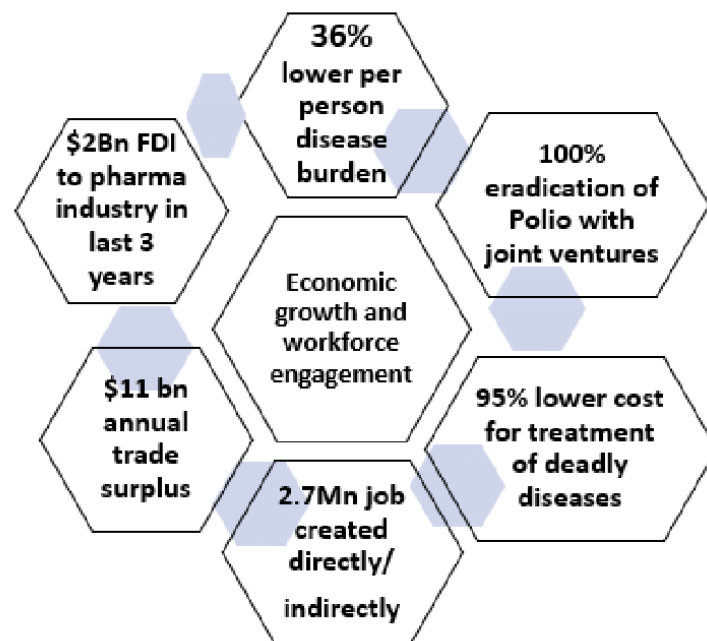


Figure 3.4 : Il est peu probable que la technologie réduise la demande de professionnels de la santé mentale
Source : Building Healthcare 4.0 with Smart Workforce Extrait de : https://www.researchgate.net/figure/Economic-growth-and-workforce-engagement-Source-Authors-own_fig1_348638364

3.5. Impact sur les rôles, les fonctions et les compétences du personnel de santé mentale

Compte tenu de l'évolution rapide de la nature des affaires, il est nécessaire d'accepter le fait de la nécessité d'adopter et d'introduire des changements dans l'organisation. La gestion du changement devient un élément essentiel des ressources humaines, car les organisations doivent suivre le rythme de la nouvelle ère émergente de la numérisation.

Le personnel à chaque niveau pourrait être soutenu pour s'occuper de patients plus complexes. Dans tout le système, du temps peut être libéré pour que le personnel prodigue

des soins de plus grande valeur. Si des services et des parcours entiers sont repensés autour d'une technologie co-conçue avec des cliniciens et des patients, alors des quantités de temps beaucoup plus importantes seront probablement libérées.

Alors que la technologie peut fournir de nouvelles interventions pour les problèmes de santé mentale, les patients continueront à rechercher un clinicien humain qui peut faire preuve d'empathie et les aider à donner un sens à leurs expériences. L'intelligence émotionnelle continuera donc d'être d'une importance capitale pour les cliniciens dans les soins de santé mentale numériques du futur.

Jusqu'à présent, la technologie a été largement utilisée dans les services de santé mentale pour remplacer une partie existante du processus de soins ou administratif. De plus en plus, les parcours de soins devront être repensés autour de nouvelles capacités technologiques, de sorte que certaines fonctions seront assumées par d'autres professionnels ou pas du tout. Certains rôles administratifs seront automatisés et les tâches de faible valeur, telles que la dactylographie et la gestion des agendas, seront éventuellement retirées au personnel hautement qualifié grâce à une automatisation intelligente.

Malgré le développement de capteurs de plus en plus avancés, les gens continueront d'être plus sensibles que n'importe quel capteur dans le domaine de la santé mentale. La technologie leur permettra d'enregistrer des informations plus facilement et plus précisément sur l'état mental de leurs patients.

Il deviendra également possible pour le réseau de soignants (famille, amis, école, etc.) autour du patient de s'engager davantage et même de faire partie d'une équipe de soins plus large mais plus intégrée. Cela pourrait faciliter la récupération et aider à identifier les rechutes potentielles plus tôt. Cela impliquerait un flux complexe d'informations entre les patients, les services de santé mentale et les soignants qui devra être géré avec soin par l'équipe clinique.

L'équipe multidisciplinaire contiendra de nouveaux rôles. Il y aura un besoin de cliniciens qui peuvent interagir avec le personnel technique pour s'assurer que les produits et services soutiennent les soins. Il y aura

ces compétences sont de plus en plus nécessaires au sein des équipes individuelles. Il y aura également un besoin de personnel capable de soutenir les cliniciens et les patients dans leur utilisation de la technologie, ainsi que de fournir un soutien analytique pour tirer parti des flux croissants de données.

Une sensibilisation technique sera nécessaire dans l'ensemble du personnel de santé mentale. L'évolution rapide de certaines technologies rendra plus pratique de fournir aux stagiaires des cadres ou des principes généraux, plutôt qu'une expérience approfondie de l'utilisation de produits particuliers.

Il est irréaliste de s'attendre à ce qu'un grand nombre de cliniciens développent des compétences telles que le codage ou le support informatique. Si la technologie ne devient pas plus utilisable, elle ne sera pas utilisée.

Les professionnels de la santé mentale auront besoin des mêmes catégories de compétences qu'aujourd'hui, mais le contenu de ces compétences et le contexte dans lequel elles sont

■

appliquées changeront. L'impact de la technologie sur les connaissances et les compétences se propagera dans les domaines de la communication, du développement personnel et des personnes, de la santé, de la sûreté et de la sécurité, de l'amélioration des services, de la qualité, de l'égalité et de la diversité.

Au cours des prochaines années, un effort multisystème sera nécessaire pour s'assurer que les professionnels de la santé possèdent le niveau de littératie approprié concernant les nouveaux développements technologiques. En particulier, ils doivent être en mesure d'évaluer la qualité des produits et les preuves liées aux applications et de sélectionner le bon outil pour les bons symptômes.

Enfin, le cœur de la communication dans les soins de santé mentale est, et devrait rester, l'empathie et la compassion, indépendamment des changements technologiques. Parvenir à maintenir ces qualités sur les nouveaux canaux numériques sera un défi. Le personnel devra développer les bonnes compétences.

Au fur et à mesure que la communication se développe à travers de nouvelles modalités, par exemple, grâce à la réalité virtuelle partagée, il y aura de nouvelles possibilités pour une communication plus riche à distance.

Les changements technologiques doivent être soigneusement planifiés à la lumière de processus d'analyse précis des emplois et des tâches, afin d'augmenter la probabilité d'une meilleure adéquation tâche-technologie. Cela augmenterait la perception que la technologie utilisée est ce dont les opérateurs ont besoin pour effectuer leur travail de la meilleure façon. En ce qui concerne la formation du personnel, l'adoption de nouvelles technologies devrait être précédée de possibilités de formation adéquates qui devraient favoriser la perception de leur utilité et de leur facilité d'utilisation.



Figure 3.5 : Le personnel à chaque niveau peut être soutenu pour prendre en charge des patients plus complexes

Source : Brancher les travailleurs de la santé sur l'avenir numérique Extrait de

<https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2022/01/plugging-healthcare-workers-into-the-digital-future.html>

3.6. Nouvelle prise de conscience technique

En matière de digitalisation et de santé mentale, il existe un biais sous-jacent, qui consiste en la conception d'un système (opérateur) qui délivre le service/traitement avec l'utilisation d'outils technologiques et d'un système (patient) qui le reçoit.

Au vu des preuves d'efficacité et de l'optimisation des ressources qu'implique la digitalisation, afin de parvenir à une innovation réelle et souhaitable dans l'interaction avec le patient et d'amplifier les bénéfices atteignables, l'approche de l'utilisation de la technologie doit être entièrement revisitée. Une nouvelle sensibilisation technique sera nécessaire dans l'ensemble du personnel de santé mentale ; cependant, si la technologie ne devient pas plus utilisable, elle ne sera pas utilisée.

Les professionnels de la santé mentale auront besoin des mêmes catégories de compétences qu'aujourd'hui, mais le contenu de ces compétences et le contexte dans lequel elles sont appliquées changeront, concernant les compétences en communication, le développement personnel et des personnes, la santé, la sûreté et la sécurité, l'amélioration des services et l'efficacité clinique.

Les technologies numériques ont le potentiel d'améliorer la vie professionnelle du personnel de santé mentale. Mais s'ils ne sont pas soigneusement conçus, ils peuvent également entraîner une charge administrative accrue, des attentes accrues, l'épuisement professionnel et l'isolement.

En particulier, l'utilisation de l'IA offre d'énormes opportunités pour modifier la structure organisationnelle des services territoriaux de psychiatrie et mettre en œuvre des changements importants dans la relation psychiatre-usager (numérisation de la santé mentale), favorisant le mouvement de ce dernier vers une pleine responsabilisation dans le processus de soins. Cela a des implications dans le domaine médico-légal qui nécessitent le développement d'informations et de formations adéquates visant à la bonne gestion et utilisation des nouvelles technologies.

S'il existe de nombreux travaux de recherche qui ont exploré comment les nouvelles technologies peuvent être une aide au suivi de l'état de santé des patients, à la prise en charge des formes de maladies chroniques et à la prévention, beaucoup moins ont cependant été les travaux de recherche qui ont exploré comment les technologies disponibles peuvent être utilisées dans le traitement des personnes atteintes de maladie mentale.

Mais les soins numériques doivent devenir courants. Cela signifie plus de consultations en ligne, ainsi que la surveillance à distance, les maisons intelligentes, l'aide à la décision, la prédiction et la réalité virtuelle et augmentée. Des dossiers de santé électroniques et des dossiers de santé personnels plus complets et un meilleur couplage des données promettent de permettre la refonte des parcours de soins.

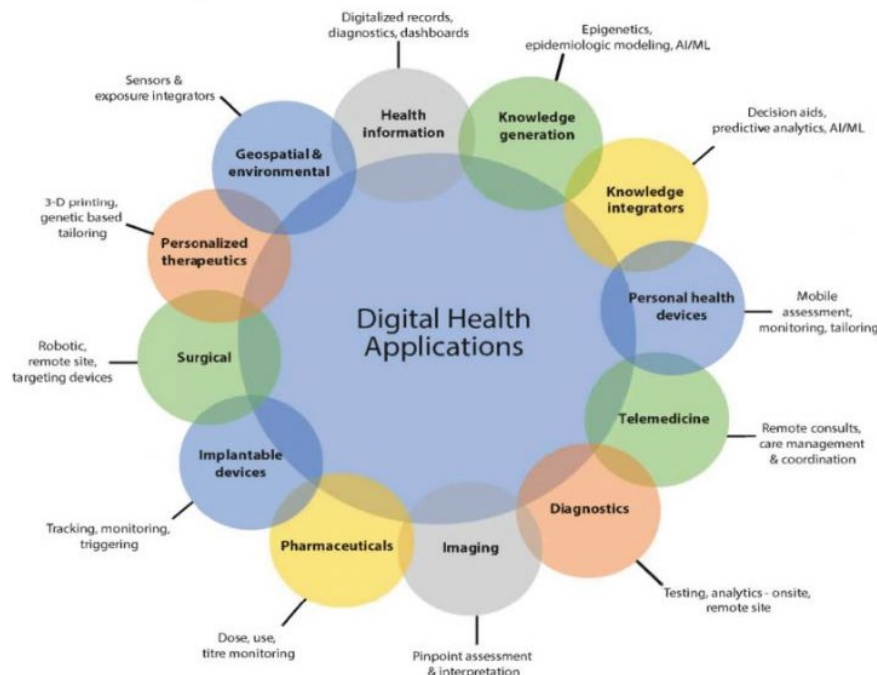


Figure 3.6 : Une nouvelle sensibilisation technique sera nécessaire dans l'ensemble du personnel de santé mentale
Source : La promesse de la santé numérique : hier, aujourd'hui et demain Extrait de : <https://nam.edu/the-promise-of-digital-health-then-now-and-the-future/>

Il est essentiel de s'attaquer au problème des disparités et des inégalités et de veiller à ce que les soins de santé 4.0 soient conçus pour atténuer et réduire ces inégalités et permettre à tous d'accéder à des soins sûrs et de haute qualité. De plus, l'impact négatif potentiel des technologies sur les systèmes sociotechniques, comme la fracture numérique, devrait être abordé, ce qui pourrait nécessiter des efforts de la part du secteur de la santé publique et une reconnaissance accrue du rôle des déterminants sociaux de la santé.

On s'attend maintenant à ce que la technologie qui provoquait autrefois frustration et épuisement professionnel libère le personnel du temps perdu et des tâches irritantes. Les systèmes doivent être conçus avec des patients, des soignants et des cliniciens bien formés pour s'assurer qu'ils sont utilisables et efficaces.

Pour la prise en charge de la santé mentale, dans un avenir proche, il faudra promouvoir et relancer l'assistance territoriale, prendre la communauté comme référence, protéger les droits de l'homme et surtout la dignité des personnes souffrant de souffrance mentale en promouvant, dans la mesure du possible, une prise en charge inclusive visant à améliorer la qualité et la sécurité des services offerts au bénéfice des patients et des opérateurs.



Figure 3.7 : Les compétences requises sont susceptibles de changer et le personnel se concentrera sur des tâches à plus forte valeur ajoutée

Source : Industrie 4.0 et santé : Internet des objets, mégadonnées et informatique en nuage pour la santé 4.0 Extrait de : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2452414X19300135>

3.7. Passer à l'action

Utiliser les connaissances acquises pour agir	
A ction C hange T hings	Voici six exercices cérébraux faciles que vous pouvez faire vous-même : 1. Faire de la gymnastique mathématique 2. Utiliser des techniques de visualisation 3. Écrivez la chose la plus significative des dernières 24 heures chaque jour 4. Les puzzles de mots, le sudoku et les applications d'entraînement cérébral comme Personal Zen et Fit Brains sont d'excellents outils pour exercer votre cerveau 5. Faire des puzzles 6. Lisez des livres stimulants

3.8. conclusion

Nous vivons la quatrième révolution des soins de santé, où le processus de prestation des soins de santé devient un système cyber-physique équipé d'IoT, de RFID, de dispositifs portables et de toutes sortes d'appareils médicaux, de capteurs intelligents, de robots médicaux, etc., qui sont intégrés au cloud, l'informatique, l'analyse des mégadonnées, l'intelligence artificielle et les techniques d'aide à la décision pour parvenir à une prestation de soins de santé intelligente et interconnectée. Dans un tel système, non seulement les organisations et les établissements de soins de santé sont connectés ; mais aussi tous les équipements et appareils, ainsi que le domicile et les communautés des patients sont reliés entre eux.

Les appareils portables, en particulier, permettent de détecter des conditions de santé mentale spécifiques par le biais de changements dans le corps, grâce à l'utilisation d'accéléromètres, de capteurs de fréquence cardiaque, de détecteurs de sommeil, de capteurs de conductance cutanée et de capteurs de lumière. Le projet européen AffectTech a conçu une série de technologies portables qui ont non seulement pour tâche d'alerter, mais aussi de permettre de prendre des contre-mesures efficaces lorsqu'un épisode survient.

Les technologies du quotidien sont devenues de plus en plus puissantes : nos smartphones ou smartwatches peuvent enregistrer par exemple des données biologiques liées à nos expériences émotionnelles, ce qui est très prometteur pour les troubles affectifs. Nous avons juste besoin de trouver des moyens d'aller au-delà de la surveillance des réponses émotionnelles pour les gérer activement.

En même temps, la technologie a changé la physiologie humaine : elle nous fait penser, ressentir et rêver différemment ; cela affecte notre mémoire, notre attention et nos cycles de sommeil. Tout cela grâce à la neuroplasticité cérébrale, c'est-à-dire la capacité du cerveau à modifier son comportement en fonction de nouvelles expériences.

La différence la plus distincte et la plus critique entre l'industrie 4.0 et les soins de santé 4.0 concerne l'engagement des personnes. Dans Health Care 4.0, les patients (et les soignants) et les cliniciens sont de plus en plus impliqués et partagent les responsabilités pour surveiller leur santé, signaler les symptômes et participer à la prise de décision partagée pour le traitement et la planification des soins. Comme ils jouent des rôles plus importants, les patients (et les soignants), ainsi que les cliniciens, seront au centre de HealthCare 4.0.

Références

Aceto, G.; Persico, V.; Pescapé, A. Industrie 4.0 et santé : Internet des objets, big data et cloud computing pour la santé 4.0. J. Ind. Inf. Intégr. 2020

Boyes, H.; Hallaq, B.; Cunningham, J.; Watson, T. L'Internet industriel des objets (IIoT) : un cadre d'analyse. Calcul. Ind. 2018

Dal Mas, F.; Piccolo, D.; Cobianchi, L.; Edvinsson, L.; Presch, G.; Massaro, M.; Skrap, M.; Ferrario di Tor Vajana, A.; D'Auria, S.; Bagnoli, C. Les effets de l'intelligence artificielle, de la

robotique et des technologies de l'industrie 4.0. Perspectives du secteur de la santé. Dans Actes de la première conférence européenne sur l'impact de l'intelligence artificielle et de la robotique, Oxford, Royaume-Uni, 31 octobre-1er novembre 2019.

Islam, SR; Kwak, D.; Kabir, MH; Hossain, M.; Kwak, KS L'internet des objets pour les soins de santé : une enquête complète. Accès IEEE 2015

Jayaraman, PP; Forkan, BRAS ; Morshed, A.; Haghighi, PD ; Kang, YB Healthcare 4.0 : Un examen des frontières de la santé numérique. Wiley Interdiscip. Rév. Données Min. Savoir. Découvert. 2020

Kamble, SS ; Gunasekaran, A.; Gawankar, SA Cadre de l'industrie durable 4.0 : Une revue systématique de la littérature identifiant les tendances actuelles et les perspectives futures. Traiter. Saf. Environ. Prot. 2018 J. Sens. Actionneur Netw. 2021

Kumari, A.; Tanwar, S.; Tyagi, S.; Kumar, N. Fog computing pour l'environnement Healthcare 4.0 : opportunités et défis. Calcul. Électr. Ing. 2018

Lasi, H.; Fettke, P.; Kemper, HG; Feld, T.; Hoffmann, M. Industrie 4.0. Bus. Inf. Syst. Ing. 2014

Liao, Y.; Deschamps, F.; Loures, EdFR ; Ramos, LFP Passé, présent et futur de l'Industrie 4.0— Une revue systématique de la littérature et une proposition de programme de recherche. Int. J. Prod. Rés. 2017

Mahmud, M.; Kaiser, MS; Rahman, MM; Rahman, MA; Shabut, A.; Al-Mamun, S.; Hussain, A. Un modèle de gestion de la confiance inspiré du cerveau pour assurer la sécurité dans un cadre IoT basé sur le cloud pour les applications de neurosciences. Conn. Calcul. 2018

Philbeck, T.; Davis, N. La quatrième révolution industrielle. J. Int. Aff. 2018

Santé simplement vitale. 2020. Disponible en ligne : <https://www.f6s.com/simplyvitalhealth/>

Tortorella, GL; Fogliatto, FS ; Mac Cawley Vergara, A.; Vassolo, R.; Sawhney, R. Soins de santé 4.0 : Tendances, défis et directions de recherche. Prod. Planifier. Contrôler. 2019

Uddin, MA; Stranieri, A.; Gondal, I. ; Balasubramanian, V. Surveillance continue des patients avec un agent centré sur le patient : une architecture en blocs. Accès IEEE 2018

Wellteq 6 exercices cérébraux faciles pour améliorer le bien-être mental

Zhang, J.; Xue, N.; Huang, X. Un système sécurisé pour les soins de santé omniprésents basés sur les réseaux sociaux. Accès IEEE 2016

4. Technologies de la santé 4.0 pertinentes pour le secteur de la santé mentale



Figure 4.1 : Interventions de m-santé et de e-santé en santé mentale (www.frontiersin.org)

4.1. Introduction

Les outils numériques pour la santé mentale s'adressent à toute personne souhaitant améliorer son bien-être ou ayant besoin de soins ou d'accompagnement en cas de troubles psychiques ou de souffrance.

Utilisés à l'initiative de la personne ou pour un proche, ces outils peuvent aussi être prescrits ou conseillés en complément des soins et de l'accompagnement. Le développement croissant du numérique dans la vie quotidienne au cours des vingt dernières années représente une évolution majeure qui affecte nos modes de communication, nos relations sociales, notre façon de penser et nos actions.

L'utilisation des écrans, d'Internet et des différents outils numériques quasi omniprésents dans nos activités quotidiennes ont considérablement transformé nos activités. Les enfants et les adolescents, particulièrement doués pour l'apprentissage de ces technologies innovantes, se les sont appropriées pour leurs échanges, leurs loisirs, puis, de plus en plus, pour leur apprentissage et leur formation culturelle, au point que les parents apparaissent souvent impuissants devant les face à un tel changement.

Cette tendance croissante à l'utilisation des technologies numériques a également un impact sur la vie des personnes atteintes de troubles du spectre autistique (TSA), de leurs familles, de leurs soignants et de leurs enseignants.

■ Le soutien de la Commission européenne à la production de cette publication ne constitue pas une approbation du contenu, qui reflète uniquement les opinions des auteurs, et la Commission ne peut être tenue responsable de l'utilisation qui pourrait être faite des informations qui y sont contenues. Projet n° 2021-1-FR01-KA220-VET-0000248

Parmi les nombreuses possibilités, les technologies numériques peuvent être utilisées pour améliorer le quotidien des personnes avec autisme et les aider à faire face aux contraintes sociétales. Aussi, de nombreuses solutions numériques concrètes sont proposées par des professionnels mais aussi par des familles, des éducateurs et des institutions pour répondre aux défis auxquels sont confrontées les personnes avec TSA et leur entourage.

L'utilisation du numérique auprès des personnes en situation de handicap mental, comme l'autisme ou les troubles envahissants du développement (TED), couvre de nombreux domaines, dont l'aide aux apprentissages de base et à l'autonomie. Face aux difficultés limitant l'autonomie et les relations interindividuelles, des méthodes et outils adaptés et personnalisés sont proposés pour favoriser l'autonomie et la participation sociale de ces personnes.

Qu'il s'agisse d'applications sur tablettes tactiles ou d'environnements virtuels ou augmentés, ces outils numériques constituent un véritable levier pour pallier les difficultés rencontrées au quotidien, malgré les difficultés potentielles de généralisation des apprentissages.

4.2. Santé mentale

Selon l'Organisation mondiale de la santé, la santé mentale est un état général de bien-être physique et mental, pas nécessairement l'absence de handicap. On ne peut pas parler de santé sans santé mentale. La santé mentale permet aux personnes de se construire, de surmonter les difficultés de la vie quotidienne, d'exercer un métier et de construire leur projet personnel dans leur société et leur communauté. La santé mentale est variable dans le temps, en fonction des difficultés et des événements que les personnes rencontrent dans la vie, et de leur énergie pour faire face à ces difficultés.

Une très bonne santé mentale permet aux gens de se construire, d'affronter les difficultés classiques de la vie, de réaliser un travail positif et de contribuer positivement à la vie de sa société humaine.

La santé mentale dans son sens positif est un état d'être qui nous permettra de penser positivement et d'agir de manière à améliorer notre capacité à tirer du plaisir de la vie et à surmonter les obstacles et les défis auxquels nous sommes confrontés.

La santé mentale est un concept large, englobant le bien-être et la protection contre les troubles psychiatriques. Pour cette raison, de nombreuses personnes peuvent contribuer à la santé mentale des enfants. Surtout, les parents qui participent à leur éducation, la famille, sans oublier les professionnels de l'éducation notamment les enseignants et les animateurs.



Figure 4.2 : L'importance de la santé mentale (source : <https://www.doconline.com>)

4.3. M-santé

La santé mobile ou m-santé comprend les pratiques médicales et de santé publique prises en charge par les appareils mobiles, tels que les téléphones portables, les assistants numériques personnels (PDA) et d'autres appareils sans fil. L'expansion rapide du secteur de la "santé mobile" rend difficile le choix des utilisateurs, ou celui des professionnels de les conseiller sur le choix de la bonne application.

La m-santé permet, par exemple, le rappel de rendez-vous par SMS, la télémédecine mobile, l'envoi de message de prévention ou de messages de suivi sur un Smart-phone, etc. des messages de prévention et des plannings de prise de médicaments sur les Smart-phones. La référence aux appareils mobiles implique non seulement l'utilisation du téléphone mobile, mais aussi, plus largement, toute la technologie sans fil, et aussi les objets connectés. Néanmoins, il est important de distinguer les objets connectés des applications mobiles, car si l'objet connecté est lié à une application au sein du téléphone mobile, il s'agit néanmoins de deux éléments différents. Les objets connectés sont des dispositifs connectés à Internet qui peuvent collecter, stocker, traiter et diffuser des données ou effectuer des actions spécifiques en fonction des informations reçues. Les objets connectés peuvent néanmoins être présentés comme n'importe quel instrument, appareil, les équipements utilisés seuls ou en combinaison, y compris les accessoires et logiciels ; équipé de capteurs et de systèmes de connectivité ; communiquer via un réseau de télécommunication.



Figure 4.3 : M-santé et ses applications (source : <https://www.measureevaluation.org/>)

Une des applications mobiles utilisables dans le domaine de la santé mentale est la géolocalisation des personnes. Afin de permettre à un adolescent, ou à un jeune en situation de handicap mental, de gagner en autonomie et de se détacher progressivement de son compagnon. On peut lui demander de se déplacer en l'équipant d'un téléphone portable grâce à l'application de géolocalisation de Google. Son compagnon peut suivre son parcours en temps réel. Une seconde solution consiste à l'équiper d'un objet connecté tel qu'une montre connectée. Le terme e-santé fait référence à tous les domaines où les technologies de l'information et de la communication sont utilisées pour soutenir la santé, telle que définie par l'Organisation mondiale de la santé. La santé est un état de complet bien-être physique, mental et social et pas seulement l'absence de maladie ou d'infirmité. Cela concerne des domaines tels que la télémédecine, la prévention, les soins à domicile, la télésurveillance des maladies chroniques telles que le diabète, l'hypertension, l'insuffisance cardiaque, les dossiers médicaux électroniques ainsi que les applications et la domotique. La e-santé apparaît de plus en plus comme une réponse pertinente aux défis auxquels sont confrontés les systèmes de santé : évolution de la démographie médicale, inégalités territoriales d'accès aux soins, prévalence croissante des maladies chroniques, vieillissement des populations et prise en charge de la dépendance.



Figure 4.4 :Géolocalisation(source : <https://www.edcom.fr>)

4.4. E-Santé

Le terme e-santé fait référence à tous les domaines où les technologies de l'information et de la communication sont utilisées pour soutenir la santé, telle que définie par l'Organisation mondiale de la santé. La santé est un état de complet bien-être physique, mental et social et pas seulement l'absence de maladie ou d'infirmité. Cela concerne des domaines tels que la télémédecine, la prévention, les soins à domicile, la télésurveillance des maladies chroniques comme le diabète, l'hypertension, l'insuffisance cardiaque, le dossier médical électronique ainsi que les applications et la domotique. La e-santé apparaît de plus en plus comme une réponse pertinente aux défis auxquels sont confrontés les systèmes de santé : évolution de la démographie médicale, inégalités territoriales d'accès aux soins, prévalence croissante des maladies chroniques, vieillissement des populations et prise en charge de la dépendance et du Handicap dont le handicap mental.

Le développement important des deux dernières décennies, des réseaux informatiques, des ordinateurs et des langages de programmation informatiques, notamment ceux liés au développement des sites Web, ont permis à la e-santé de se développer de manière significative. Cette évolution s'est accélérée avec la pandémie de Covid 19.

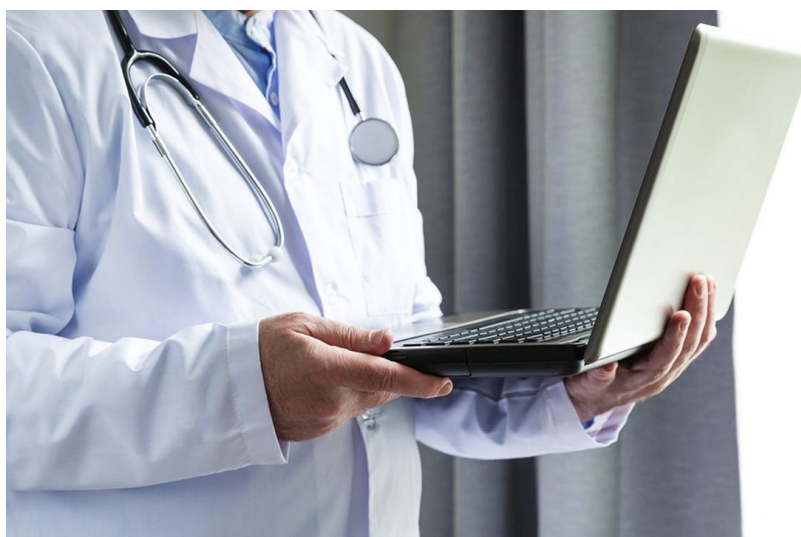


Figure 4.5 : e-santé par Internet (source : <https://www.lesechos.fr>)

La e-santé sert de levier pour favoriser la prévention et les soins primaires, tout en garantissant un principe constitutif du système de santé et l'accès à des soins de qualité pour tous grâce à un maillage important d'un territoire ou d'un pays.

Une application de la e-santé en santé mentale est la télésurveillance et la téléconsultation, notamment concernant la posologie des médicaments en cas d'évolution de l'état du patient.

4.5. Télésychiatrie

La crise générée par l'épidémie de COVID-19 a conduit la psychiatrie publique à réorganiser en profondeur son dispositif de prévention, notamment pour les patients en confinement. Que ce

soit en psychiatrie générale ou en psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent, les équipes de psychiatrie publique ont mis en place des unités PSY/COVID en très peu de temps, tout en maintenant une activité ambulatoire au sein du Centre Médical Psychiatrique et en veillant à limiter les risques de contagion épidémique. La télépsychiatrie a également bénéficié du développement important, au cours des deux dernières décennies, des réseaux informatiques, des ordinateurs et des langages de programmation informatique qui ont permis le développement de puissants navigateurs dotés d'intelligence artificielle et aussi de logiciels de visioconférence comme Skype, Zoom et Google Meet.



Figure 4.6 : La télépsychiatrie pour résoudre les problèmes de détresse psychologique

La télépsychiatrie propose :

- Services pour maintenir son bien-être mental en utilisant des exercices de méditation, l'auto-mesure des émotions ou l'observation de ses activités quotidiennes (sommeil, niveau de stress, etc.).
- Accompagnement face à la détresse psychologique, en offrant une prise en charge de la détresse psychologique, en proposant un contact avec un de la famille et des amis, et des numéros d'urgence, des structures de soins ou d'accompagnement.

Il existe des applications qui peuvent être utilisées pour améliorer les soins de santé mentale, sur les milliers d'applications disponibles, très peu ont fait l'objet d'études scientifiques rigoureuses démontrant leur efficacité et leur fiabilité. De plus, la plupart d'entre eux ne garantissent pas la confidentialité et la sécurité des données de santé collectées. Il faut donc être très prudent avant de les utiliser ou de les recommander.

4.6. Thérapie robotique

Les chercheurs travaillent actuellement sur des robots intelligents capables d'apprendre par eux-mêmes et de s'adapter à de nouvelles situations. Ils programment ces robots, grâce à des algorithmes utilisant des connaissances issues de la pédagogie, de la neurophysiologie et des sciences du cerveau. Nous sommes en train de transmettre l'humain au robot pour le rendre

performant. Afin d'aider les enfants en situation de handicap mental à communiquer et échanger en utilisant des robots. En effet, ces enfants ont des difficultés à reconnaître les expressions faciales comme les enfants autistes. Ils ont du mal à distinguer la peur d'une expression neutre. Ces enfants peuvent également être incapables d'apprécier ou même de réagir aux sentiments ou aux émotions des autres, comme la douleur ou la détresse. Cette caractéristique est commune à presque tous les enfants autistes et les empêche souvent de nouer des amitiés. Ces enfants peuvent avoir des difficultés avec les relations sociales qui les obligent à comprendre que d'autres peuvent savoir des choses différentes d'eux ou avoir des pensées différentes d'eux. Cela peut expliquer pourquoi ces enfants ou adolescents ont généralement de la difficulté à comprendre les sentiments des autres.

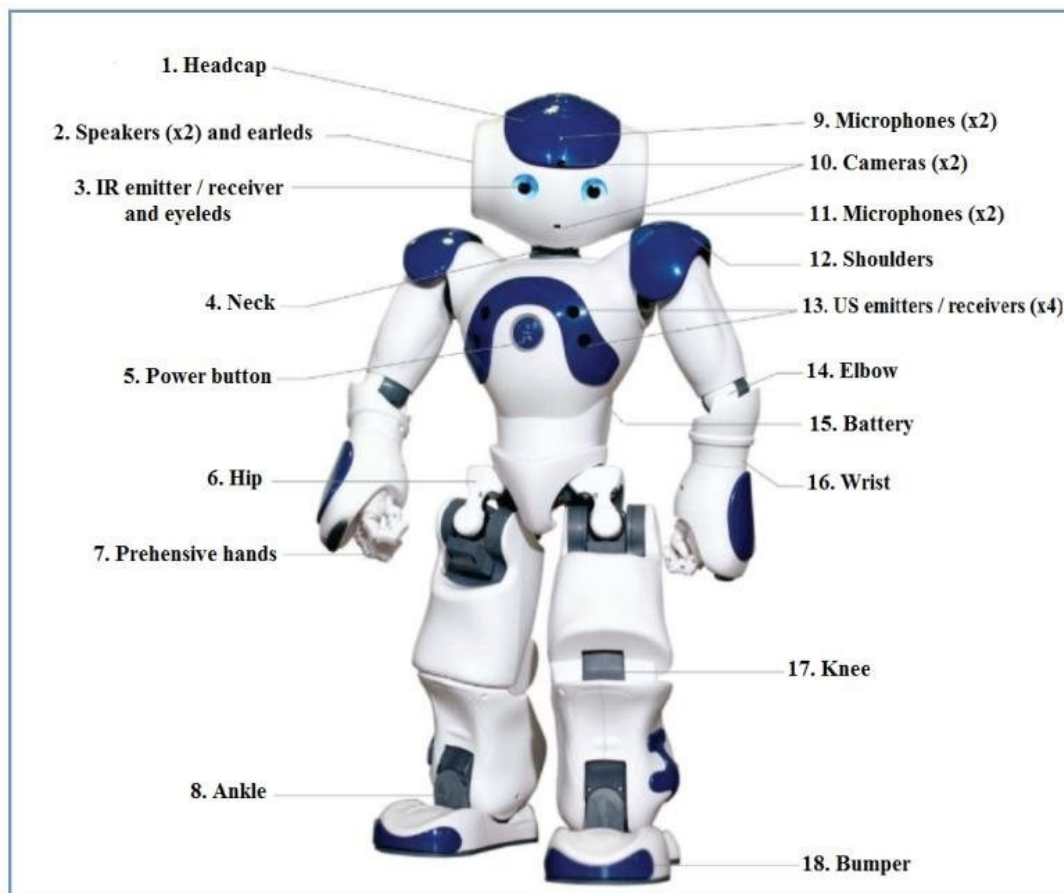


Figure 4.7 : La structure du robot NAO (<https://www.researchgate.net/figure/Nao-robot-NAO>)

Aider ces enfants à développer la capacité de reconnaître des expressions et à créer des liens sociaux avec des enfants de leur âge. Nous proposons de développer un robot. En effet, le comportement humain est complexe et très riche en informations (verbales, gestuelles). Cette complexité n'aide pas les enfants autistes à la comprendre. L'utilisation d'un robot nous permettra de simplifier ce comportement et de le rendre prévisible et aussi de le répéter sans se fatiguer.

Aider ces enfants à développer la capacité de reconnaître des expressions et à créer des liens sociaux avec des enfants de leur âge. Nous proposons de développer un robot. En effet, le comportement humain est complexe et très riche en informations (verbales, gestuelles). Cette complexité n'aide pas les enfants autistes à la comprendre. L'utilisation d'un robot nous

permettra de simplifier ce comportement et de le rendre prévisible et aussi de le répéter sans se fatiguer ni se fatiguer.

Pour aider l'enfant autiste à parler et à prononcer des mots simples : papa, maman, ballon, ...etc. Le robot est programmé pour imiter verbalement toute personne qui se présente devant lui et prononcer des sons ou des mots. L'imitation des sons par le robot motivera l'enfant à faire des sons et plus tard des mots. Au début, les sons ou les mots prononcés par l'enfant seront difficiles à comprendre. Une longue période d'apprentissage est nécessaire à l'enfant pour trouver une prononciation compréhensible.

L'un des robots les plus utilisés est le robot NAO. NAO est un robot humanoïde français, autonome et programmable, initialement développé par la société Aldebaran Robotics.



Figure 4.8 : Un enfant autiste imitant les mouvements du robot NAO à l'hôpital (source :www.aldebaran.com)

4.7. Passer à l'action

Utiliser les connaissances acquises pour agir

Action Change Things	Recherchez des exemples des technologies suivantes dans la littérature liée à la santé mentale : M-santé, e-santé, télépsychiatrie et thérapie par robot. Quels sont les avantages à utiliser ces technologies ?
--	---

4.8. conclusion

Les applications des outils numériques dans le domaine de la santé mentale prennent de plus en plus d'importance. Cela nécessite des investissements en matériel informatique mais surtout en formation. L'utilisation des robots s'est intensifiée ces dernières années dans le secteur de la santé mentale pour la socialisation et la communication mais aussi pour l'apprentissage.

Références

Alan, Y., Upkar V., Évaluation de la santé mobile : développement de la taxonomie et analyse des clusters, Healthcare Analytics, 2 , 2022.

Ashish ND, Rajeev KB, Raouf NGN, Nahy SN, L'efficacité du paradigme de la santé mobile : intégration des perspectives technologiques, organisationnelles et managériales, Systèmes de santé mobiles émergents de la santé mobile, Springer, 15-32, 2006.

Benkherraf, M. , Système de communication d'échange numérique pour les enfants et les jeunes autistes. Dans : Arai, K., Kapoor, S., Bhatia, R. (eds) Systèmes et applications intelligents. IntelliSys 2018. Avancées dans les systèmes intelligents et l'informatique, vol 869., 2019, Springer.

Henman, P., Cybersanté. Dans : Gouverner par voie électronique. Palgrave Macmillan, Londres, 2010.

Rubén, R.,G., Rafael, M., T., Pilar P., Félix de la Paz, Encarnación S., Q-CHAT-NAO : Une approche robotique du dépistage de l'autisme chez les tout-petits, Journal of Biomedical Informatics, 118 , 2021.

Ruiz-Zafra, A., Benghazi, K., Noguera, M., Garrido, J., L., Zappa : une plate-forme mobile ouverte pour créer des systèmes de santé mobile basés sur le cloud. Dans : van Berlo, A., Hallenborg, K., Rodríguez, J., Tapia, D., Novais, Ambient Intelligence - Software and Applications. Avancées dans les systèmes intelligents et l'informatique, vol. 219, 2013, Springer.

Salvatore M., A., Elodie T., Sofiane B., Jean X., Anne-Lise J., Nicolas B., Koushik M., Mohamed C., David C., Comment les enfants atteints de troubles du spectre autistique se comportent et explorent l'environnement en 4 dimensions (3D spatial + temps) lors d'une tâche d'induction

de l'attention conjointe avec un robot, Research in Autism Spectrum Disorders, Volume 8, 2014.

Sanna, A., Serafin, R., Maganetti, N., e-Santé. Dans : Camenisch, J., Leenes, R., Sommer, D. (eds) Confidentialité numérique. Notes de cours en informatique, vol 6545. Springer, Berlin, Heidelberg 2011.

Tin-Chih, TC, Chi-Wei L., Une méthode MCDM floue basée sur la décomposition des MGF pour sélectionner des applications technologiques intelligentes pour soutenir les soins de santé mobiles pendant et après la pandémie de COVID-19, Applied Soft Computing, 121, 2022.



5. L'avenir de la Santé 4.0 dans le secteur de la santé mentale

"La meilleure façon de prédire l'avenir est de le créer". Peter Drucker



Figure 5.1 : Future of Health 4.0 dans le secteur de la santé mentale
Source : Gerd Altmann de Pixabay

5.1. Introduction

Health 4.0 offre une nouvelle vision prometteuse pour l'industrie de la santé mentale. Il permet l'introduction de services de santé intelligents, autonomes et améliorés et améliore les interactions entre les patients, les professionnels de la santé mentale, l'infrastructure, les parties prenantes, etc. Cela a le potentiel d'augmenter la satisfaction des patients tout en améliorant considérablement la qualité, la rentabilité, et la fiabilité des services de santé mentale.

Les technologies sous-jacentes de Health 4.0 telles que la réalité virtuelle, l'intelligence artificielle (IA), l'Internet des objets (IoT) et le Big Data s'améliorent continuellement et fourniront de nouvelles applications et de nouveaux outils pour les soins de santé mentale. Ils ont le potentiel de transformer le secteur en connectant les patients, les services et les données de manière innovante, en offrant un meilleur accès aux informations et aux services pour les patients et en améliorant les services de santé.

Health 4.0 révolutionne le soutien à la santé mentale, le suivi des patients, la collecte et l'analyse de données médicales et d'autres processus médicaux. Il continuera de le faire à

l'avenir, créant de nouvelles façons d'accéder à l'aide médicale, de suivre les progrès et d'accroître la compréhension du bien-être mental.

5.2. L'avenir de la santé 4.0

L'avenir de la santé 4.0 dans le secteur de la santé mentale est inextricablement lié à l'avenir de la santé en général, il est donc utile de reconnaître les tendances qui façonnent cette dernière. Cette section présentera une vision des soins de santé afin de fournir un cadre utile pour comprendre les tendances futures propres aux soins de santé mentale.

Selon une étude menée par PwC(Solbach, Grünewald, Wieber et Schwärzler, 2021) sur 150 cadres supérieurs de santé, en 2021, nous sommes au début d'une transformation accélérée du secteur de la santé. Il y a une croyance générale que d'ici 2035, les soins de santé seront personnalisés, numérisés, axés sur la prévention, centrés sur les besoins humains et avec des solutions de santé intégrées à la vie quotidienne.

On s'attend à ce que l'avenir de la santé en général et l'avenir de la santé mentale soient façonnés par la transformation numérique rendue possible par les avancées des technologies de la santé 4.0, des données totalement interopérables et des plateformes sécurisées.

De nos jours, nous pouvons voir un large éventail d'innovations se produire dans les soins de santé, à la fois physiques, numériques et hybrides. Celles-ci interagissent de diverses manières et accélèrent la mutation du secteur. L'innovation permettra aux soins de santé de se concentrer sur le maintien du bien-être et sur la prévention et les diagnostics précoces, plutôt que sur la réponse à la maladie.

Les innovations numériques sont de plus en plus adoptées et de nouvelles applications auront un impact sur l'avenir. Ils permettent un changement mesurable des comportements de santé, une détection précoce et des diagnostics et thérapies puissants, notamment grâce à l'utilisation de l'intelligence artificielle. Une enquête menée par Roland Berger(Hosseini, Kaltenbach, Kleipass, Neumann et Rong, 2021) sur plus de 400 experts démontre que les technologies numériques vont jouer un rôle substantiel dans la prévention, la détection précoce, le choix thérapeutique et la supervision thérapeutique.

Des produits hybrides, combinant à la fois des fonctions numériques et physiques, seront de plus en plus disponibles. Par exemple, divers gadgets pouvant être connectés aux smartphones seront utilisés pour le diagnostic à domicile et la surveillance à distance des patients. L'interface cerveau-ordinateur, une technologie qui permet à un cerveau humain de communiquer avec un appareil externe en échangeant des signaux, permettra le contrôle direct de machines (c'est-à-dire un ordinateur, une prothèse ou un fauteuil roulant), sans les contraintes physiques du corps.

Bien qu'il soit impossible d'éliminer complètement la maladie, la science, les données et la technologie permettront son identification plus précoce, l'intervention proactive et une meilleure compréhension de sa progression.(Batra, Betts et Davis, 2019). Il sera possible, dans certains cas, de retarder ou d'éliminer l'apparition d'une maladie. Dans le même temps, l'innovation liée aux interventions et aux traitements médicaux les rendra plus précis, moins chers, plus simples et moins invasifs. De nombreux diagnostics ainsi que des actes de soins se dérouleront à domicile, grâce aux tests et outils de pointe développés.

Les technologies Health 4.0 aideront les gens à maintenir leur bien-être, à avoir accès à des informations complètes sur leur propre santé et à posséder leurs données médicales. Les gens joueront un rôle central dans la prise de décisions concernant leur santé et leur bien-être et les soins de santé seront centrés sur le patient.

Au final, la transformation de la santé touchera toutes les parties prenantes. Cela apportera des défis mais aussi de nombreuses opportunités, et cela peut radicalement améliorer la santé des personnes tout en réduisant les dépenses de santé et en élargissant l'accès aux services médicaux.



Figure 5.2 : Avenir de la santé
Source : PublicDomainPictures de Pixabay

5.3. Les technologies de la santé 4.0 et l'avenir des soins de santé mentale

De nombreux facteurs affectent l'avenir de la santé 4.0 dans le secteur de la santé mentale, mais le développement des technologies numériques avancées est parmi les plus importants. Cette section discutera de certaines des technologies sous-jacentes cruciales de la santé 4.0 afin d'évaluer comment elles pourraient façonner l'avenir du secteur de la santé mentale.

L'adoption de technologies numériques avancées, telles que l'intelligence artificielle (IA), l'Internet des objets (IoT), la réalité virtuelle et le Big Data, peut considérablement améliorer le secteur de la santé mentale en termes de disponibilité, d'accessibilité et de qualité des services, de personnalisation, d'efficacité et bien d'autres. . Ces technologies s'améliorent continuellement et fourniront de nouvelles applications et de nouveaux outils pour les soins de santé mentale. Ils ont le potentiel de transformer le secteur en connectant les patients, les services et les données de manière innovante, en offrant un meilleur accès aux informations et aux services pour les patients et en améliorant les services de santé.

Intelligence Artificielle (IA) a déjà un impact sur les soins de santé mentale, étant utilisé pour améliorer la précision du diagnostic et des traitements, pour automatiser diverses activités, pour suivre les progrès du patient et modifier le traitement si nécessaire, pour aider au

contrôle de la qualité des traitements, au développement des techniques de thérapeute et à la formation des thérapeutes , etc.

La recherche sur l'IA en santé mentale en est encore à ses balbutiements, mais cette technologie est un outil prometteur pour l'avenir de la santé mentale. En combinaison avec des capteurs, des appareils électroniques et des téléphones intelligents, les outils d'IA aideront à la détection précoce, à l'évaluation et au traitement des maladies mentales et pourraient éventuellement contribuer à leur prévention. En conjonction avec les technologies Big Data, l'IA a de nombreuses utilisations potentielles liées à la personnalisation de la sélection des traitements, au pronostic, à la surveillance de la dégénérescence, à la détection précoce et à la prévention des problèmes de santé mentale, et même à l'administration de certains traitements.(Rosenfeld, et al., 2021). De plus, les progrès de l'IA permettront des systèmes informatiques largement disponibles avec des capacités de vision, d'audition, d'apprentissage et de raisonnement, ouvrant ainsi de nouvelles voies pour améliorer les soins de santé mentale.

À l'avenir, l'IA pourrait changer la donne dans les soins de santé mentale, permettant de fournir des plans de traitement plus efficaces et personnalisés. Il sera crucial pour produire une reclassification biologiquement fondée des troubles psychiatriques majeurs basée sur l'analyse de grandes quantités de données(Di Carlo, et al., 2021).

Cependant, certains problèmes doivent être résolus afin d'ouvrir grand l'avenir de l'IA. Certaines des plus strictes sont liées aux tests d'évaluation de l'efficacité à long terme de l'IA dans les soins de santé mentale et à l'atténuation des risques d'utilisations contraires à l'éthique et malveillantes.

Internet des objets (IdO)a déjà de nombreuses applications en santé mentale et son utilisation continuera de croître à l'avenir. Certaines utilisations futures sont liées à une meilleure surveillance à distance des patients, grâce à des logiciels personnalisés, des appareils et différents appareils portables, la surveillance des actifs médicaux, le flux de travail de l'automatisation des patients, la collecte de données médicales, la gestion des médicaments, etc.

L'IoT de la santé est également confronté à certains défis, notamment en ce qui concerne la sécurité des données et l'accès non autorisé. On espère que ceux-ci seront résolus dans un proche avenir.

Réalité virtuelle (RV)a un énorme potentiel dans le domaine de la santé mentale. Son avenir est intrinsèquement lié au développement de la technologie en termes de logiciels et de matériels ainsi qu'au développement de nouvelles applications thérapeutiques. De nouvelles interfaces seront de plus en plus adoptées, ou développées, afin d'améliorer l'expérience des patients et les retours aux professionnels de la santé mentale.

Certains problèmes doivent être résolus afin de permettre une plus grande utilisation de la réalité virtuelle en santé mentale à l'avenir(Lindner, 2021). L'efficacité de la thérapie VR doit être démontrée par des essais pertinents, le matériel doit être amélioré.

Big Datal'utilisation dans le secteur de la santé en est encore à ses balbutiements(Dash, Shakyawar, Sharma et Kaushik, 2019)mais il est sur le point de croître à un rythme

exponentiel, car il peut extraire des informations utiles de vastes quantités de données non structurées grâce à une gestion, une analyse et une interprétation appropriées. À l'avenir, le Big Data peut changer la donne en ouvrant de nouvelles voies pour les soins de santé modernes. Il sera utilisé pour prédire les épidémies, guérir les maladies, améliorer la qualité de vie et éviter les décès évitables.

Le Big Data dans le domaine de la santé présente des défis uniques, en particulier liés aux droits à la vie privée des patients, à la sécurité des données, aux pratiques de saisie des données, à la qualité des données et à l'infrastructure. Des efforts sont actuellement déployés pour relever ces défis et nous pouvons espérer qu'ils seront tous relevés à l'avenir.

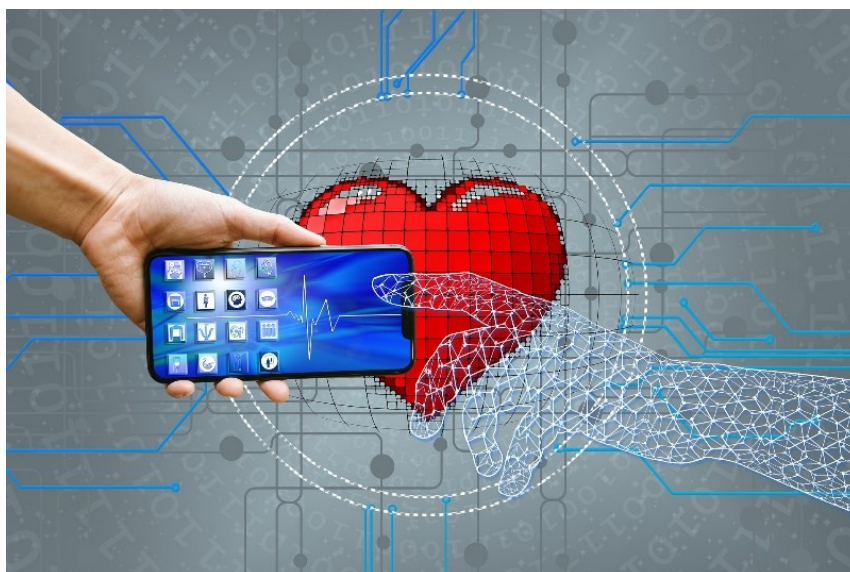


Figure 5.3 : L'avenir des technologies de la santé 4.0
Source : Gerd Altmann de Pixabay

5.4. L'avenir de la télépsychiatrie

La télépsychiatrie, un sous-ensemble de la télémédecine, est le processus de prestation de soins de santé mentale à distance grâce à la technologie. La technologie de vidéoconférence est la plus utilisée de nos jours, mais certaines technologies de la santé 4.0 ont le potentiel de changer la télépsychiatrie à l'avenir. Cette section discutera de l'avenir de la santé 4.0 - télépsychiatrie assistée.

La santé 4.0 a le potentiel de transformer l'ensemble du secteur de la santé, y compris la télépsychiatrie. L'intégration de la santé 4.0 à la télépsychiatrie améliore déjà les soins de santé mentale, de diverses manières. Quelques exemples de telles intégrations susceptibles d'être encore développées à l'avenir sont donnés ci-dessous.

- **Surveillance à distance des patients** à l'aide d'appareils portables, d'appareils médicaux mobiles et de solutions logicielles alimentés par l'IdO. Les données collectées peuvent être analysées à l'aide du Big Data.

- **Applications de santé mentale** qui utilisent l'IA pour analyser les informations collectées par divers capteurs, tels que ceux des smartphones, et agissent lorsqu'ils détectent des changements dans le comportement typique du patient.
- **Systèmes experts** basé sur l'IA qui aide les professionnels de la santé mentale à fournir des soins de santé.
- **Chatbots** propulsé par l'IA qui peut fournir une assistance en temps réel aux patients
- **Environnements virtuels immersifs** propulsé par la technologie VR qui peut considérablement améliorer les consultations en ligne.
- **Amélioration des méthodes de diagnostic et des résultats** en utilisant l'analyse Big Data pour extraire des informations à partir de données contextuelles et d'informations externes potentiellement utiles, en plus des informations limitées disponibles auprès des patients qui ne sont pas sur place.
- **Traitement sur mesure** peut être fourni à l'aide de solutions d'IA qui peuvent aider le clinicien à diagnostiquer un patient, travailler avec d'autres applications pour analyser les données et trouver le meilleur traitement possible pour un patient donné

À l'avenir, la télépsychiatrie devrait évoluer avec les développements dans le domaine de la technologie, des applications de soins mentaux et des modèles de soins de santé mentale innovants. L'intégration de la télépsychiatrie aux technologies de la santé 4.0 telles que l'IA, la réalité virtuelle, le Big Data et les applications mobiles ouvre des perspectives futures passionnantes pour l'amélioration des soins de santé mentale (Di Carlo, et al., 2021). Sa capacité à fournir une plate-forme pour les soins de santé mentale dans les régions éloignées et les autres avantages offerts, combinés aux avancées des technologies Health 4.0, stimuleront son expansion.

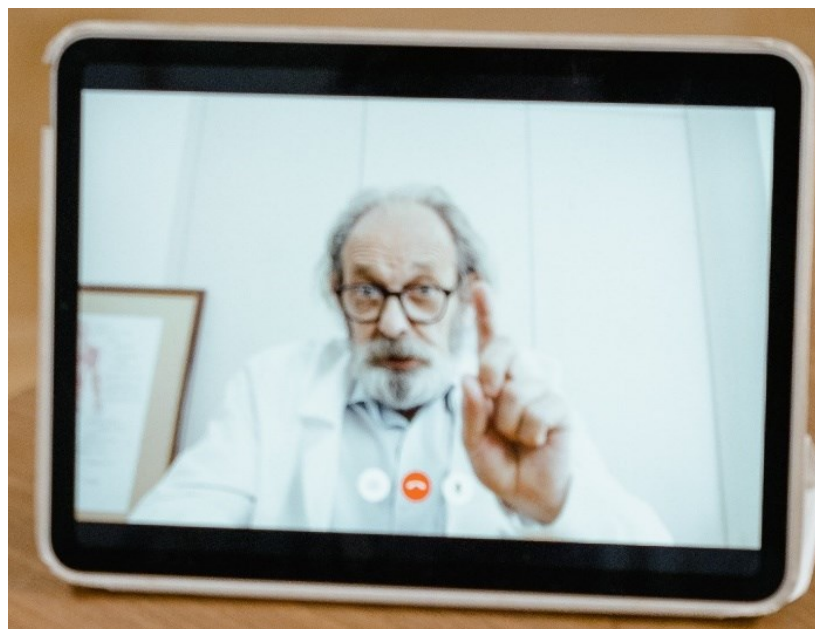


Figure 5.4 : Télépsychiatrie
Source : Tech Journal de Pixabay

5.5. L'avenir de la santé mentale mobile

La diffusion importante de l'internet mobile et la large disponibilité des smartphones ont conduit à un développement massif de la santé mobile (mHealth) qui peut grandement améliorer l'accès aux soins de santé mentale, l'observance des médicaments, le suivi des patients, etc. Cette section discutera de l'avenir de la santé mobile en conjonction avec les soins de santé mentale et la santé 4.0.

Les smartphones sont désormais un moteur de la santé numérique en raison de leurs capacités matérielles et logicielles, de leurs coûts d'achat et de fonctionnement raisonnables et de leur diffusion. Comme il est relativement facile de construire un programme pour smartphone (appelé "application" ou "app") et de le partager via les magasins d'applications, il y a un afflux massif d'applications dans différents domaines. Le nombre d'applications de santé mentale visant à améliorer pratiquement tous les problèmes de santé mentale connus a augmenté de façon exponentielle (Lecomte, et al., 2020) et on peut s'attendre à ce que cette tendance se poursuive à l'avenir.

Diverses technologies Health 4.0 peuvent être intégrées à des applications de santé mentale afin d'étendre encore leurs capacités. Par exemple, les appareils portables alimentés par l'IoT peuvent fournir des données aux applications pendant que l'IA analyse les données et diagnostique la maladie sans intervention humaine. De plus, les technologies Big Data permettent de tirer le meilleur parti des données mHealth.

Le mHealth mental offre de grandes opportunités mais soulève également des inquiétudes liées à l'efficacité des applications spécifiques, à la confidentialité des données, aux conseils de l'utilisateur, à la réglementation et autres. Tous ces problèmes doivent être résolus afin d'ouvrir pleinement l'avenir des soins de santé mentale mobiles.

L'avenir de la santé mobile en santé mentale est lié à l'évolution de la technologie (dispositifs, capteurs, solutions Santé 4.0 pour la gestion et l'analyse des données, infrastructure informatique), des applications (y compris des essais cliniques pour fournir des preuves scientifiques de leur efficacité), de l'implication de toutes les parties prenantes, la réglementation et la normalisation. Cependant, étant donné l'énorme potentiel de mHealth pour transformer l'avenir de la recherche médicale et des soins de santé mentale, son application et son impact devraient augmenter dans les années à venir (Khan et Alotaibi, 2020).



Figure 5.5 : Santé mobile
Source : "mHealth" (CC BY-NC 2.0) par Andy Miah

5.6. Passer à l'action

Utiliser les connaissances acquises pour agir	
A ction C hange T hings	Recherchez votre magasin d'applications préféré en utilisant le mot-clé "santé mentale". Parcourez les résultats et observez la grande variété de problèmes de santé mentale abordés. Sélectionnez une application, installez-la et testez-la afin de mieux comprendre ce qu'est une application mentale, comment elle fonctionne et quels pourraient être ses avantages et ses inconvénients.

5.7. conclusion

Le potentiel de la santé 4.0 est considérable en ce qui concerne l'amélioration de divers domaines de la santé, notamment le diagnostic, le traitement, la prestation de services et les méthodes de recherche. La santé mentale bénéficiera également de la transformation numérique rendue possible par la santé 4.0 et est appelée à évoluer avec les autres domaines de la santé et avec les technologies pertinentes, notamment l'IA, la VR, l'IoT et le Big Data.

Les soins de santé mentale, y compris la télépsychiatrie et la santé mentale mobile, seront de plus en plus intégrés à la santé 4.0, afin d'ajouter de nouvelles fonctionnalités et d'améliorer les soins de santé mentale, de multiples façons.

Il est important pour les professionnels de la santé mentale de comprendre comment la Santé 4.0 va révolutionner leur secteur afin de faire face aux changements et se préparer pour l'avenir. Une formation pertinente, utilisant du matériel pédagogique comme ceux développés

■

Le soutien de la Commission européenne à la production de cette publication ne constitue pas une approbation du contenu, qui reflète uniquement les opinions des auteurs, et la Commission ne peut être tenue responsable de l'utilisation qui pourrait être faite des informations qui y sont contenues. Projet n° 2021-1-FR01-KA220-VET-0000248

dans le cadre du projet EUcare4.0, est un bon moyen pour les professionnels de la santé mentale d'en savoir plus sur la santé 4.0 et son impact sur l'avenir des soins de santé mentale.

Références

- Batra, N., Betts, D. et Davis, S. (2019). Forces du changement - L'avenir de la santé. Deloitte.
- Dash, S., Shakyawar, S., Sharma, M. et Kaushik, S. (2019). Big data en santé : gestion, analyse et perspectives d'avenir. *Journal des mégadonnées*, 6(1). doi : <https://doi.org/10.1186/s40537-019-0217-0>
- Di Carlo, F., Sociali, A., Picutti, E., Pettorruso, M., Vellante, F., Verrastro, V., . . . di Giannantonio, M. (2021). Télésychiatrie et autres technologies de pointe dans la pandémie de COVID-19 : Comblent la distance dans l'assistance en santé mentale. *Journal international de pratique clinique*, 75(1), 1-9. doi:10.1111/ijcp.13716
- Hosseini, M., Kaltenbach, T., Kleipass, U., Neumann, K. et Rong, O. (2021). Avenir de la santé 3 / L'innovation boostée. ROLAND BERGER GMBH.
- Khan, Z., & Alotaibi, S. (2020). Applications de l'intelligence artificielle et de l'analyse des mégadonnées dans la m-santé : une perspective du système de santé. *Journal d'ingénierie de la santé*. doi:10.1155/2020/8894694
- Lecomte, T., Potvin, S., Corbière, M., Guay, S., Samson, C., Cloutier, B., . . . En ligneKhazaal, Y. (2020). Applications mobiles pour les problèmes de santé mentale : méta-examen des méta-analyses. *JMIR mHealth et uHealth*, 8(5). doi:10.2196/17458
- En ligneLindner, P. (2021). Mieux, virtuellement : le passé, le présent et le futur. *International Journal of Cognitive Therapy of Virtual Reality Cognitive Behavior Therapy*, 14, 23–46. doi : <https://doi.org/10.1007/s41811-020-00090-7>
- Rosenfeld, A., Benrimoh, D., Armstrong, C., Mirchi, N., Langlois-Therrien, T., Rollins, C., . . . Israël, S. (2021). Big Data analytics et intelligence artificielle dans les soins de santé mentale. Dans A. Khanna, D. Gupta et N. Dey (Eds.), *Applications of Big Data in Healthcare* (pp. 137-171). Presse académique. doi : <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820203-6.00001-1>
- Solbach, T., Grünwald, P., Wieber, C., & Schwärzler, S. (2021). Future of Health - Comment transformer BioPharma pour le futur système LIFEcare. Stratégie PwC&.

